

1. はじめに

防波堤には数多くの種類と形式があるが、ケーソン式混成堤は、我が国で最も普及しているものの一つである。ケーソン式混成堤は、一般的に、捨石で構築したマウンド上に鉄筋コンクリート製のケーソンを据え付ける構造である。マウンドの建設においては、マウンド上に据え付けるケーソン底版に過大な集中荷重が作用しないように、潜水土による入念な均し作業を行っており、その精度（不陸量）は±5cmと定められている（国土交通省港湾局，1999a）。このため現行設計においては、捨石マウンドの表面の凹凸は考慮していない。しかしながら、近年の潜水土の不足および高齢化、潜水作業の危険性、建設コストの削減などの理由により、国土交通省では現行のマウンドの均し精度を緩和し、捨石マウンドの施工効率を向上させる方向で検討を進めている。

捨石マウンドの均し制度を緩和した場合、ケーソン底版に対して、これまで以上の不均一かつ集中的な接触荷重が作用することが想定され、ケーソン底版に作用する曲げモーメント等の断面力が増加する（宮田ら，1999）。したがって、均し精度緩和の検討にあたっては、マウンド支持機構に及ぼす影響を的確に評価した上で、ケーソン底版の部材設計法を構築する必要がある。

そこで、著者らは以下のような手順で、捨石マウンドの均し精度を考慮したケーソン底版の部材設計法の構築を進めてきた。

- 1) 大型模型実験により、ケーソン底版がどの程度の接触点数で支持され、接触点における接触荷重がどの程度ばらつくのかというケーソン支持形態について評価する。
- 2) 実験結果との整合が取れるように捨石マウンドによるケーソン底版支持状況を表現する確率的な反力分布モデルを構築する。反力モデルは、捨石マウンドの均し精度を考慮できるモデルとする。
- 3) 構築した反力分布モデルを用いたモンテカルロシミュレーションにより、マウンドの均し精度を考慮した底版反力の曲げモーメントの確率分布を評価する。
- 4) 最後に、信頼性解析を用いて現行設計法の持つ安全性と同程度の安全性を有するように、マウンドの均し精度を考慮した場合の部分係数を算定する。

本稿は、3) および4) の検討結果についてまとめたものである。1) および2) については、検討結果が宮田ら（2003）にまとめられているので、ここでは、その概要のみを示す。

具体的には、2. で1) および2) の概要であるマウンド不陸を考慮した反力分布算定モデルの構築の概要について述べ、3. で終局限界状態における部分係数の算定について述べ、4. で使用限界状態および疲労限界状態における部分係数について述べ、5. で本研究で設定した部分係数を用いた設計による不陸量と鉄筋量の関係について述べる。

また、付録 A に部分係数に関わる詳細データ、付録 B に本研究結果に基づくマウンド不陸を考慮したケーソン定版設計マニュアル案、付録 C にマウンド不陸を考慮した底版の設計例を示す。

2. マウンド不陸を考慮した反力分布算定モデルの概要

2.1 捨石マウンドへの大型載荷実験の概要

捨石マウンドの標高分布、ケーソンとの接触点数および接触点における接触力を測定し、マウンド不陸を考慮した断面力算定モデルにおけるパラメタを決定するために、実際に港湾工事で使用される捨石を用いた大型載荷試験を実施した。実験状況を写真-1 および写真-2 に示し、実験ケースの一覧を表-1 に示す。

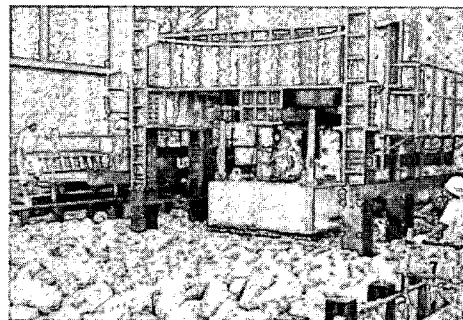


写真-1 実験状況写真（ケース1~6）

捨石の質量は約1kg~200kgであり、径は10cm~80cmである。捨石マウンド模型は、実験ケース1~6については、1:2の勾配のマウンド法面を持つ形で作成し、実験ケース7~10については、長さ3.0m×幅3.5m×高さ2.0mの土層を作成し、その土層中に捨石を投入した。捨石マウンド上への載荷は、ケーソン底版の一部を模擬した2.5m×2.5mの載荷ブロックを捨石マウンド上に載せ、加圧ジャッキを用いて載荷ブロックに荷重をかけることにより行った。実験においては、捨石マウンド作成時（載荷前）および除荷後のマウンド標高の計測と共に、載荷ブロックの底面には接触面10cm×10cmの625個のロードセルを取り付け、載荷時の接触点荷重を直接計測した。

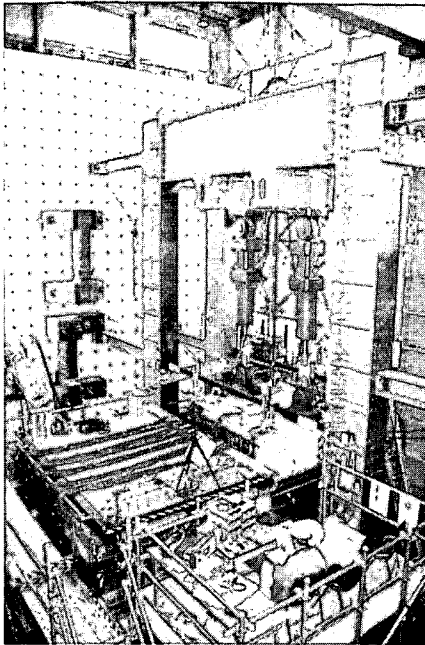


写真-2 実験状況写真 (ケース 7~10)

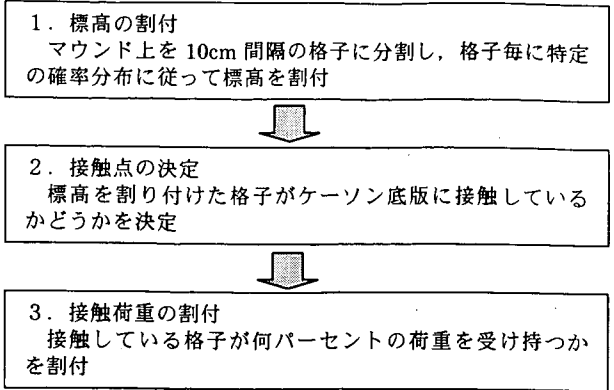


図-1 反力分布算定モデルの構築フロー

(1) 標高の割付

マウンド天端面の標高分布に関しては、小名浜港の防波堤マウンドの実測結果がある(宮田ら, 1999)。本均し(均し精度±5cm)、荒均し(均し精度±30cm)および機械均しの3種類の均し方法によるマウンドが築造され、マウンドの天端標高が測量された。その結果、本均し、機械均しはほぼ正規分布と見なすことができる。荒均しは、最大突出高が均しの許容範囲に入っているものの、標高の標準偏差が大きく全体的に不陸量大きい。ただし、標高の分布は平均値に対して対象な形状をしているため、近似的には正規分布みなせるものと考えられる。

図-2 に示す例からも分かるように、実験結果の載荷前の標高の分布も、ほぼ正規分布と見なすことができる(宮田ら, 2003)。不陸量は標高の最高値と最低値の差を表すものであるが、上述した理由により、標高の分布を正規分布と仮定するため、均し精度を不陸量ではなく標高の標準偏差で表す方が便利である。よって、以下の検討では、均し精度を標高の標準偏差で表すこととし、標高の標準偏差は不陸量の1/3程度を目安として、不陸量と標高の標準偏差の対応を表-2に示すように決定した。

表-1 実験ケース

| ケース | 目標不陸量 | マウンド厚さ | 目標載荷荷重(平均値) | 荷重の偏心 | 均し |
|-----|-------|--------|-------------|-------|-------|
| 1 | ±5cm | 3.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 2 | ±30cm | 3.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 3 | ±30cm | 1.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 4 | ±30cm | 3.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 5 | ±5cm | 1.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 6 | ±30cm | 1.5m | 1000kPa 相当 | あり | 潜水土 |
| 7 | ±10cm | 1.5m | 600kPa 相当 | なし | 一般作業員 |
| 8 | ±30cm | 1.5m | 600kPa 相当 | なし | 一般作業員 |
| 9 | ±20cm | 1.5m | 600kPa 相当 | なし | 一般作業員 |
| 10 | ±10cm | 1.5m | 600kPa 相当 | なし | 一般作業員 |

ここで、ケース1~6については、平均値が200kPaまでは偏心させずに載荷し、平均値が1000kPaの場合に偏心率が33.3%になるように、徐々に偏心率を増していくように載荷している。ケース7~10については、荷重は偏心させずに載荷している。

2.2 反力分布算定モデル

マウンド不陸を考慮した場合の反力分布算定モデルは、図-1に示す流れで構築する。マウンド不陸を考慮した断面力は、構築した反力分布モデルを外力として、有限要素法により算定可能である(宮田ら, 2003)。

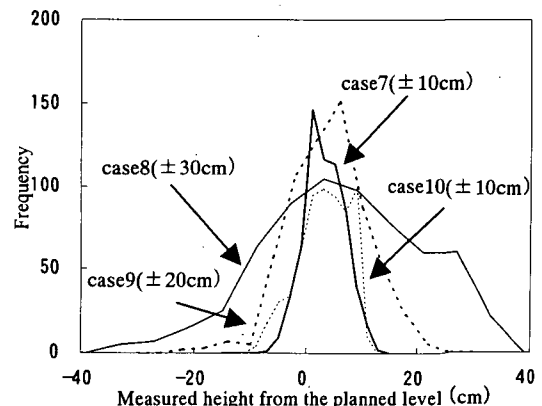


図-2 実験結果の標高の頻度分布の例 (ケース 7~ケース 10)

表-2 不陸量と標高の標準偏差

| 不陸量 | 標準偏差 |
|--------|--------|
| ±0.05m | 0.02m |
| ±0.20m | 0.067m |
| ±0.30m | 0.10m |

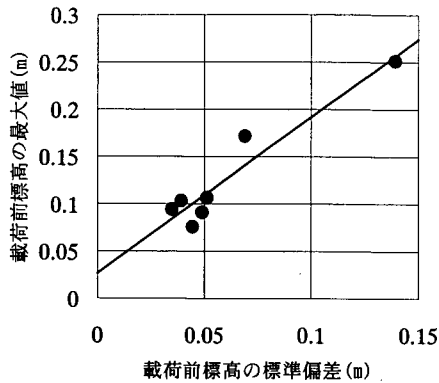


図-3 載荷前の標準偏差と最高標高の関係

また、実験結果の載荷前の標高の標準偏差と平均標高を0とした最高標高には図-3の関係があり、最小自乗法により載荷前の最高標高 z_{max} と標準偏差 σ_z の関係を求めると、

$$z_{max} = 1.6496 \times \sigma_z + 0.0268 \quad (1)$$

という関係が得られた。ここで、 z_{max} と σ_z の単位は m であり、最小自乗法を行った際の相関係数 R^2 は 0.91 であった。解析に用いる標高の最大値は、(1)式により評価した。

次に、標高の空間相関を考える。空間相関 R は、距離を l 、空間相関の程度を表す距離を L として、

$$R = \exp(-l/L) \quad (2)$$

と仮定し、実際に潜水士が捨石を列べたケース 1~6 の実験結果との比較により、空間相関の程度を表す距離 L を評価すると $L=0.20m$ となる。図-4 に実験から計算した相関係数と $L=0.20m$ として計算した相関係数を l に対してプロットしたものを示す。ここで、ケース 1~6 は表-1 に示した実験ケースに対応している。

本研究においては、(2)式に示す空間相関を持ちながら、かつ、不陸量に応じて表-2 に示した標準偏差を持つ正規分布をもとに、マウンド上に $10cm \times 10cm$ の格子ごとの標高の割付を行う。

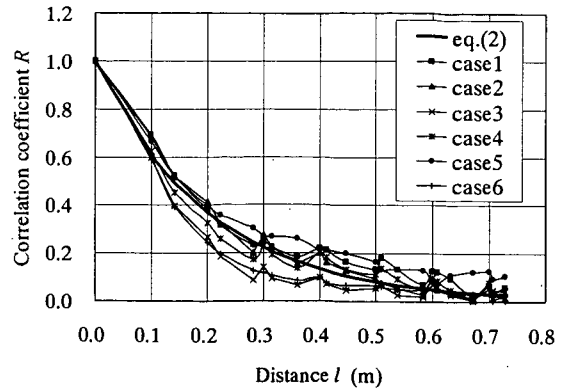


図-4 標高の空間相関

(2) 接触点の決定

接触確率と標高の関係は、実験結果とモデルの接触点数が合うように決定する。図-5 は全実験結果の標高の標準偏差と接触点数の関係を表したものである。標高の標準偏差が大きいほど接触確率が小さいことがわかる。また、波作用時と比較して静穏時には全鉛直荷重レベルが小さいため、接触確率が小さいことに注意が必要である。

図中の曲線は、最小自乗法による近似曲線である。接触点数を全点数で無次元化したものを N_a 、標準偏差を $\sigma_z(m)$ とするとし、近似曲線で式を表すと、波作用時については、

$$N_a = -0.0995 \ln(\sigma_z) - 0.1161 \quad (3)$$

であり、相関係数 R^2 は 0.21 であった。また、静穏時については、

$$N_a = -0.0533 \ln(\sigma_z) - 0.0711 \quad (4)$$

であり、相関係数 R^2 は 0.35 であった。

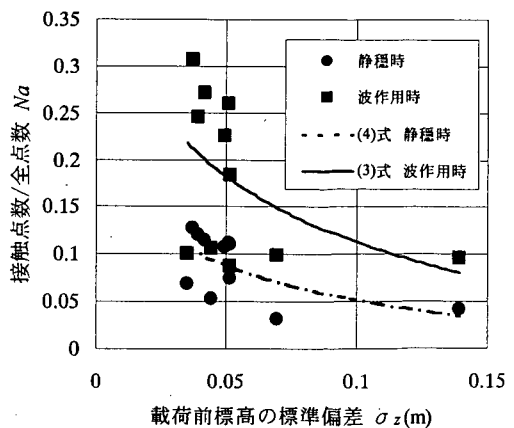


図-5 標高の標準偏差と接触点数の関係

次に、標高と接触確率の関係を表すモデルとして、実験結果を考慮し以下の exp 型の関数形を仮定した。ここに、 p は接触確率、 z は最高標高点からの鉛直下向き距離 (m)、 A 、 B 、 C は定数である。

$$p = \frac{A}{1.0 + B \exp(Cz)} \quad (5)$$

このモデルにより、接触点数に関する計算を行い、実験結果と接触点数が合うように A 、 B 、 C の値を決めた。決定した値を表-3 に示す。具体的なパラメタの決め方は、標準偏差 0.02m の場合の実験結果と接触点数が合うように、 A 、 B 、 C の値を決め、標準偏差 0.067m と 0.10m の場合は、標準偏差 0.02m の場合の A 、 B を用いて、実験結果と接触点数が合うように、 C の値のみ決めた。

表-3 接触確率モデルのパラメタ

| 標高の標準偏差 | 波作用時 | | | 静穏時 | | |
|---------|------|-----|------|-----|-----|------|
| | A | B | C | A | B | C |
| 0.02m | 1.9 | 1.0 | 30.0 | 1.9 | 0.9 | 50.0 |
| 0.067m | 1.9 | 1.0 | 23.0 | 1.9 | 0.9 | 38.0 |
| 0.10m | 1.9 | 1.0 | 23.0 | 1.9 | 0.9 | 51.0 |

表-4 に標高の標準偏差と接触点数の実験と計算結果の比較結果を示す。実験による接触点数は、実験結果を用いて最小自乗法により評価した近似式である(3)式および(4)式を用いて評価した。これより、実用上十分な精度で接触点数を再現できるモデルであることがわかる。

表-4 標高の標準偏差と接触点数の実験と計算結果の比較

| 標高の標準偏差 | 波作用時 | | 静穏時 | |
|---------|------|-----|-----|-----|
| | 実験 | モデル | 実験 | モデル |
| 0.02m | 171 | 172 | 86 | 84 |
| 0.067m | 96 | 95 | 46 | 45 |
| 0.10m | 71 | 71 | 32 | 34 |

(3) 接触荷重の割付

潜水土均しによるケース 1~6 の結果を解析し、波作用時の載荷前標高と接触点荷重の関係を示したものが図-6 である。図-6 にプロットしたデータに対して載荷前標高

を 5mm 間隔でランク分けし、そのランクにおける接触点荷重の平均値 (平均接触点荷重) を示したものが図-7 である。これより、載荷前標高と接触点荷重の相関はほとんどないことがわかる。図-6 および図-7 は波作用時のデータに対するものであるが、静穏時に対応するデータに関しても標高と接触点荷重の相関はほとんどない。標高の分布は、荷重の載荷によりマウンドが変形するため、載荷前、載荷中、載荷後で異なると考えられる。その根拠の一例として、図-8 にケース 1 の載荷前標高と載荷後標高の関係を示す。図-8 より載荷前と載荷後の標高に相関は認められない。

載荷中の標高と接触点荷重の間には相関があると考えられるが、載荷前標高と接触点荷重の相関はほとんどないのは、載荷によりマウンドの変形が生じ、載荷前と載荷中の標高分布が大きく異なるためであると考えられる。ここで提案するモデルは、載荷前の標高分布を用いているため、標高と接触点荷重の相関を考慮しないことは問題ないと考えられる。

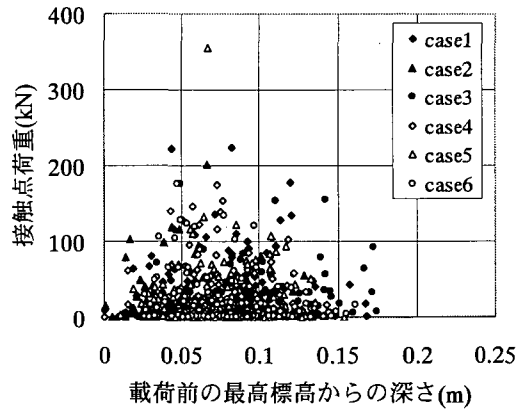


図-6 波作用時の標高と接触点荷重の関係

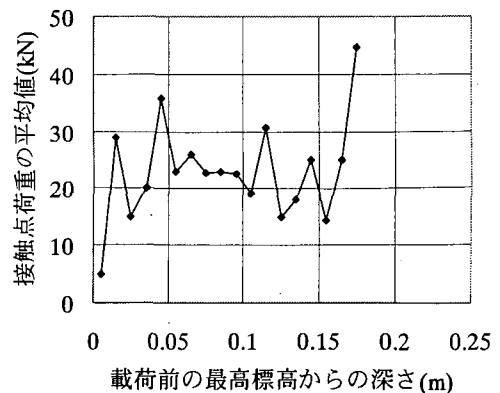


図-7 波作用時の標高と平均接触点荷重の関係

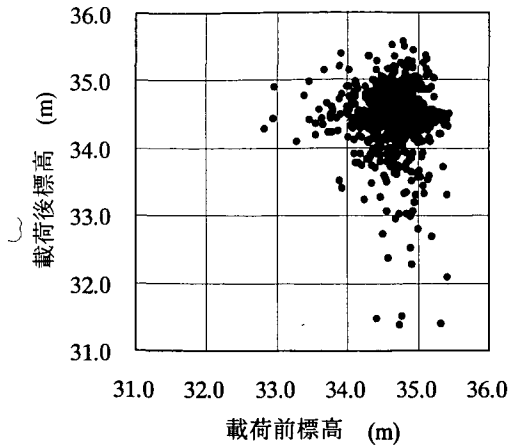


図-8 載荷前標高と載荷後標高の関係 (case1)

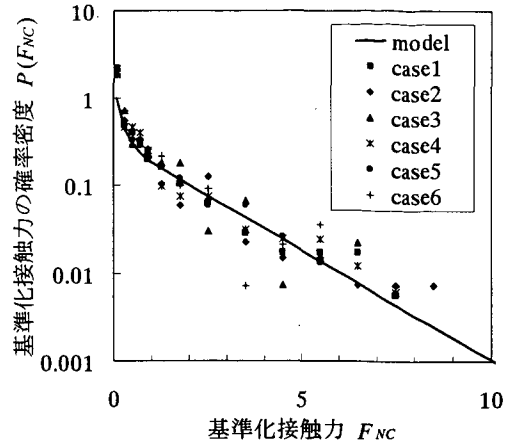


図-9 基準化接触力の確率密度

以上より、モデルでは標高と接触点荷重の相関はないとし、基準化接触力 F_{NC} の確率密度に従うように接触している各標高に接触点荷重を割り付けるものとする。ここで、本検討ではケーソン底版を 10cm 間隔の格子でモデル化しているため、基準化接触力は各接触格子における接触荷重を全接触荷重の平均値で除したものと定義される。

基準化接触力の確率密度分布 $P(F_{NC})$ としては、Radai et al. (1996) により提案されている以下の式を採用する。

$$P(F_{NC}) = A(F_{NC})^\alpha \quad F_{NC} < 1.0 \quad (6)$$

$$= B \exp\{-\beta(F_{NC} - 1.0)\} \quad F_{NC} > 1.0 \quad (7)$$

上式におけるパラメタは、 A 、 B 、 α 、 β の 4 つである。式中的パラメタは、

- ① $F_{NC}=1.0$ において、連続
- ② 確率密度関数の積分値は 1.0
- ③ F_{NC} の期待値は 1.0

という条件より、1 つが決まれば残りの 3 つを決定することができる。

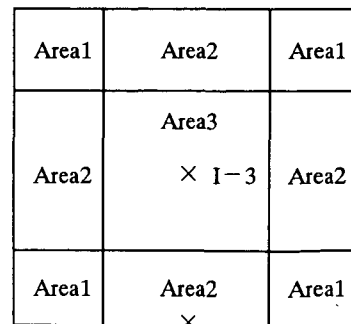
ここでは接触荷重の大きい領域の確率分布の広がりを表すパラメタ β を実験結果より決定する。潜水士均しによるケース 1~6 の基準化接触力 1.0 以上の全データに対して誤差最小になるようにパラメタ β を決めた結果、 $\beta = 0.57$ となった。よって、 $A=B=0.18$ 、 $\alpha=-0.74$ となる。

図-9 は波作用時に対応する荷重 600kPa の場合のケース 1~ケース 6 の実験結果と $\beta=0.57$ として計算したモデルによる基準化接触力の確率密度である。

(4) 断面力算定における領域分割と計算回数の設定

現行の設計においては、図-10 に示すように底版を 9 領域に分割し、各領域内は同じ配筋としている。ここでも同様に底版を 9 領域に分割し、領域を Area1, Area2, Area3 と定義する。また、現行設計にならい、版中央を I-3、版端部の中点を III-3 とする。

マウンド不陸を考慮した断面力は、構築した反力分布モデルを用いて、有限要素法 (Miyata et al., 2002) により算定可能である。マウンドの不陸を考慮すると、マウンドの標高により版に生じる断面力 (曲げモーメント) は大きく異なる (宮田ら, 2003)。よって、マウンド不陸を考慮した場合の版の断面力は、確率的な扱いをする必要がある。ここでは、マウンド不陸を考慮した場合の版の断面力の確率分布をモンテカルロシミュレーションにより算出する。



III-3

図-10 底版の領域分割

モンテカルロシミュレーションの計算回数について検討を行い、計算回数を決定した。図-11 は計算結果の曲げモーメントの変化を表したものであり、縦軸は各領域

内の最大曲げモーメントの 95%フラクタイル値について任意回数 i での値 $M(i)$ を計算回数 5000 回の値 $M(5000)$ で無次元化したものである。計算条件は実験条件と合わせてあり、作用荷重は等分布の 600kPa である。

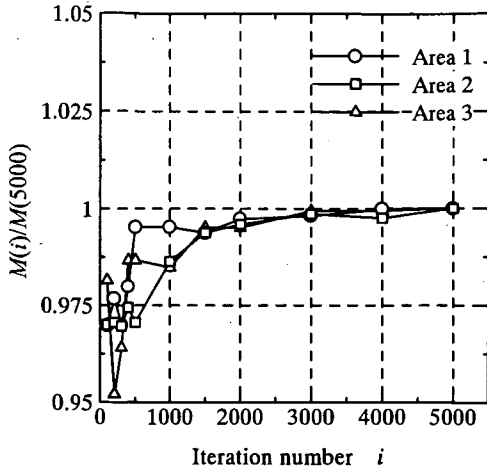


図-11 計算回数と曲げモーメントのフラクタイル値比

計算回数 2000 回を越えると 5000 回との誤差がすべての領域で約 1 パーセント未満になるため、本検討では、計算回数は 2000 回とした。

(5) モデルによる断面力算定結果

等分布荷重が作用した 4 辺固定版においては、Area2 の端部において最小曲げモーメントが発生し、Area3 の中央で最大曲げモーメントが発生する。表-5 および表-6 は、Area2 および Area3 内の最大曲げモーメントの平均値および最大値について実験結果 (Miyata et al., 2003) と本モデルによる結果を比較したものである。値は現行設計における設計値で無次元化してある。実験結果としての曲げモーメントは、実験により得られたロードセル荷重を入力データとして有限要素法で底板の断面力計算を行った結果である。比較に用いた実験はケース 1~6 であり、その時の標高の標準偏差が 3.7~6.6cm であるため、標高の標準偏差を 2cm (不陸量±5cm) および 6.7cm (不陸量±20cm) の本モデルによる結果と比較した。

最大曲げモーメントの平均値について実験結果と本モデルによる結果の結果を比較すると、本モデルによる最大曲げモーメントの平均値は、Area2 については実験結果とほぼ同程度の値となり、Area3 については実験結果よりもやや大きく、不陸量±5cm の場合はその割合は 15%程度である。

次に、本モデルによる最大曲げモーメントの 67%フラクタイル値と実験における最大値の比較結果について考

察する。ここで、実験における最大値との比較対象を 67%フラクタイル値としたのは、実験における最大値は 6 ケースの最大値としているためであり、別途実施したモンテカルロシミュレーションにおいて、正規分布に従うデータから任意の 6 個を抽出した結果、6 個の最大値の期待値が元の正規分布の 67%フラクタイル値と対応したことによる。実験 6 ケースの標高の標準偏差の最大値は 6.6cm であり、本モデルによる不陸量±20cm の標高の標準偏差 6.7cm とほぼ同じである。最大曲げモーメントは標高の標準偏差が大きい方が大きくなるため、実験結果と不陸量±20cm の本モデルによる結果が対応する。波作用時について、実験結果の最大曲げモーメントの最大値と不陸量±20cm の本モデルによる結果の最大曲げモーメントの 67%フラクタイル値を比較するとほぼ同程度の値となる。また、静穏時については、実験結果の最大曲げモーメントの最大値は不陸量±20cm の本モデルによる結果の最大曲げモーメントの 67%フラクタイル値よりも大きくなるが、その割合は 8~15%程度である。

このように、Area2 については曲げモーメントの最大値の期待値および平均値ともに本モデルによる結果は実験結果をよく再現できている。しかしながら、Area3 については、本モデルによる結果は実験結果と比較すると静穏時の最大値の期待値は小さく、平均値は大きい。この理由としては接触点の空間分布や接触点数などの影響が考えられる。特に、接触点については、本モデルは図-5 に示したように実験結果の平均的な接触点数を与えるようにフィッティングしているため、最大値の期待値に差が出るのは当然の結果であるといえる。本モデルは底板の破壊確率の算定に用いるものであり、破壊確率の算出においては最大値ではなくフラクタイル値の大きな領域の確率分布の妥当性が問題となる。実験ケースが 6 ケースと少ないためここでこれ以上の議論は行えないが、平均値の比較結果を加味して考慮すると本モデルは概ね妥当な結果を与えると判断できる。

表-5 最大曲げモーメントの平均値の実験結果と計算結果

| | | 実験結果 の平均値 | 計算結果 (平均値) | |
|------|-------|--------------|------------|-------|
| | | | ±5cm | ±20cm |
| 波作用時 | Area2 | 1.0 | 0.95 | 1.05 |
| | Area3 | 1.2 | 1.39 | 1.71 |
| 静穏時 | Area2 | 1.0 | 1.03 | 1.18 |
| | Area3 | 1.5 | 1.69 | 2.25 |

表-6 最大曲げモーメントの最大値の実験結果と計算結果

| | | 実験結果 の最大値 | 計算結果 (67%値) | |
|------|-------|--------------|-------------|-------|
| | | | ±5cm | ±20cm |
| 波作用時 | Area2 | 1.2 | 0.99 | 1.12 |
| | Area3 | 1.8 | 1.50 | 1.87 |
| 静穏時 | Area2 | 1.4 | 1.10 | 1.30 |
| | Area3 | 2.9 | 1.86 | 2.52 |

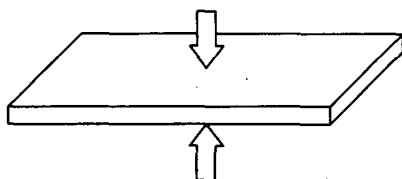
3. 終局限界状態における部分係数の算定

3.1 破壊確率の計算

(1) 性能関数

終局限界状態における底版の検討は、曲げ耐力の設計用値 M_u が断面力（曲げモーメント）の設計用値 M_d 以上であることを確かめることによって行われる。ここで、断面力にはこれまで検討してきた底版反力以外の各種の荷重を考慮する必要がある。底版に作用する荷重を図-12に示す。

底版自重、中詰め砂自重、蓋コンクリート自重



静水圧、揚圧力、底版反力（静穏時、波作用時）

図-12 底版に作用する荷重

よって、性能関数 Z は次式により表すことができる。

$$Z = M_u - M_d \quad (8)$$

$$M_u = A_s f_y d \left(1 - \frac{A_s (b_w d) f_y}{1.7 f_c'} \right) \quad (9)$$

$$M_d = M_{D0} + M_{D1} + M_{D2} + M_S + M_U + M_R + M_{\Delta R} \quad (10)$$

ここで、

A_s : 鉄筋の断面積

b_w : 対象部材の幅

d : 有効高さ

f_y : 鉄筋の引張降伏強度

f_c' : コンクリートの基準強度

M_{D0} : 蓋コンクリート重量による曲げモーメント

M_{D1} : 中詰め砂重量による曲げモーメント

M_{D2} : ケーソン底版自重による曲げモーメント

M_S : 静水圧による曲げモーメント

M_U : 揚圧力による曲げモーメント

M_R : 静穏時底版反力による曲げモーメント

$M_{\Delta R}$: 波作用による底版反力の変動分による曲げモーメント

である。また、底版に作用する荷重が直線分布で表される場合の版の曲げモーメントは、底版の辺長比 $\lambda = L_x/L_y > 1$ の場合、

$$M_d = M_x = XqL_y^2 \quad (\text{x 方向}) \quad (11)$$

$$M_d = M_y = YqL_x^2 \quad (\text{y 方向}) \quad (12)$$

辺長比 $\lambda = L_x/L_y \leq 1$ の場合、

$$M_d = M_x = XqL_x^2 \quad (\text{x 方向}) \quad (13)$$

$$M_d = M_y = YqL_x^2 \quad (\text{y 方向}) \quad (14)$$

で表される。ここで、

L_x, L_y : ケーソン底版の x 方向, y 方向の長さ(m)

X, Y : 求める点での x 方向, y 方向のモーメント係数 (港湾の施設の技術上の基準・同解説 (国土交通省港湾局, 1999a) の巻末参照)

であり、 q は対象とする荷重強度を表す。マウンドの不陸を考慮する場合の静穏時底版反力および波作用による底版反力の変動分については、荷重は集中荷重の集合になり、線形分布では表すことができないため、前節で述べたモデルにより評価する必要がある。

(2) 信頼性解析

構造物の荷重作用時の破壊可能性を表す性能関数 Z を確率変数 X_i を用いて(15)式のように表現すると、破壊局面は $Z=0$ により表現され、 Z が正の領域は構造物が安全な領域にあることを示す。破壊確率は、(16)式に示すように、破壊領域 $g(X) < 0$ において確率変数 X_1, X_2, \dots, X_n の結合確率密度関数 $f_X(x_1, x_2, \dots, x_n)$ を積分することにより得られる。

$$Z = g(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (15)$$

$$P_f = \int_{g(X) < 0} \dots \int f_X(x_1, x_2, \dots, x_n) dx_1 dx_2 \dots dx_n \quad (16)$$

しかしながら、確率変数の結合確率密度関数を算出

することは一般的に困難であることが多く、同時に(16)式の多重積分を実施することは容易ではない。このため、(16)式の多重積分と等価な値を得るための近似法が提案されている。このうち一般的な方法が1次信頼性解析法FORM(First-Order Reliability Method)であり、性能関数がある状態において線形化近似することにより破壊確率と関連付けられる安全性指標を算出するものである。本研究における解析ではFORMを用い、安全性指標としては1次ガウス近似法により破壊点を収束計算によって求めるHasofer-Lindタイプの安全性指標(Hasofer and Lind, 1974)を算出する。安全性指標の算出方法については、星谷・石井(1986)やHaldar and Mahadevan(2000)が参考となる。なお、本研究においてFORMの計算には、RCP GmbH社製のプログラムCOMRELを用いた。

性能関数が正規確率変数であるとき、破壊確率 p_f と安全性指標 β は式(17)に示す関係にある。

$$p_f = 1 - \Phi(\beta) \quad (17)$$

ここに、 Φ は標準正規確率分布関数である。図-13はその場合の破壊確率と安全性指標の関係を示したものである。安全性指標は、その値が大きいくほど破壊確率が小さいことを示す。

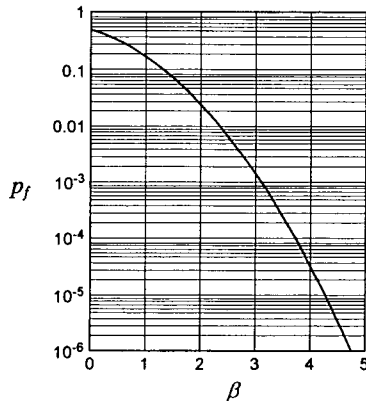


図-13 破壊確率と安全性指標の関係

(3) 設計変数の確率分布

信頼性解析に用いた確率変数の従う分布型は正規分布とし、その平均値の偏り α (平均値と現行の設計に用いている設定値との比)と変動係数 V は表-7に示すものを用いた。表-7の値の根拠は長尾(2001)に詳述されている。また、静穏時底板反力および波作用による底板反力の変動分による版の曲げモーメントの確率分布の評価は、設計条件により値が異なるため、3.2の検討条件において述べる。

表-7 設計変数の平均値の偏りと変動係数

| | α | V | |
|------------------------|----------|-------|-------------------------------|
| 曲げ耐力算定精度 M_u | 1.13 | 0.14 | |
| 鉄筋の断面積 A_s , 幅 b_w | 1.00 | 0.0 | |
| 有効高さ d | 1.00 | 0.05 | |
| 鉄筋の引張降伏強度 f_y | 1.14 | 0.05 | 235N/mm ² に 対して |
| コンクリートの基準強度 f_c | 1.25 | 0.05 | 24N/mm ² に 対して |
| 断面力算定精度 M_d | 1.00 | 0.15 | |
| 蓋コンクリートの単位体積重量 | 1.02 | 0.02 | 無筋コンクリート |
| 中詰砂の単位体積重量 | 1.02 | 0.02 | |
| 鉄筋コンクリートの単位体積重量 | 0.98 | 0.02 | 鉄筋コンクリート |
| 揚圧力の算定精度 | 0.771 | 0.238 | ケーソン式混成 堤 |
| 揚圧力の算定精度 | 0.708 | 0.186 | 消波ブロック被 覆堤 |

3.2 検討条件

(1) 検討条件

近年の全国における防波堤の設計事例等から、5例を検討対象として選んだ。対象とした5例の設計条件を表-8および表-9に示す。X港は設計事例集(沿岸開発技術研究センター, 1999)に記載されているケーソン式混成堤の条件である。ここで、ケーソン幅はフーチングがある場合もフーチングを含まない値である。 l_x は隔壁の法線平行方向の距離、 l_y は隔壁の法線直角方向の距離である。

表-8 検討対象事例の設計条件

| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 | ケース5 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 港名 | N港 | O港 | M港 | T港 | X港 |
| 消波工 | なし | なし | あり | なし | なし |
| 波高(m) | 13.4 | 14.3 | 7.5 | 13.1 | 13.1 |
| 周期(s) | 13.5 | 13.0 | 13.0 | 14.0 | 13.5 |
| 水深(m) | -21.0 | -29.5 | -12.3 | -17.0 | -16.0 |
| ケーソン設置水深(m) | -16.0 | -18.5 | -7.0 | -13.0 | -13.0 |
| ケーソン幅(m) | 22.0 | 20.0 | 10.5 | 19.3 | 19.0 |
| ケーソン高さ(m) | 17.0 | 19.0 | 9.5 | 15.0 | 15.0 |
| ケーソン長さ(m) | 17.0 | 14.0 | 14.0 | 13.0 | 12.0 |
| 法線平行方向 隔壁数 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 法線直角方向 隔壁数 | 5 | 4 | 2 | 5 | 4 |

表-9 検討対象事例の底版の設計条件

| | l_x | l_y | 底版厚 |
|-------|--------|--------|-------|
| ケース 1 | 4.375m | 4.065m | 0.7m |
| ケース 2 | 4.95m | 4.4m | 0.65m |
| ケース 3 | 5.05m | 4.6m | 0.5m |
| ケース 4 | 3.8m | 4.1m | 0.6m |
| ケース 5 | 4.7m | 3.8m | 0.6m |

対象とした 5 例は、波高 7.5m~14.3m、水深-12.3m~-29.5m、隔室数 2~5、底版の 1 辺の大きさ 3.8m~5.05m と広範囲の設計条件をカバーしている。また、M 港のみ消波ブロック被覆堤であり、残りの 4 港はケーソン式混成堤（消波ブロック無し）である。

(2) 版の曲げモーメントの確率分布

静穏時底版反力および波作用による底版反力の変動分による版の曲げモーメントの確率分布は、前述した反力分布算定モデルを用いてモンテカルロシミュレーションにより評価した。反力分布算定モデルに入力する平均応力は、現行設計による試設計結果を考慮して、表-10 に示す値とした。

表-10 平均応力の設定値

| | 波作用時 | 静穏時 |
|-------|--------|--------|
| ケース 1 | 300kPa | 200kPa |
| ケース 2 | 400kPa | 250kPa |
| ケース 3 | 250kPa | 150kPa |
| ケース 4 | 350kPa | 200kPa |
| ケース 5 | 400kPa | 250kPa |

評価結果の一例を図-14 および図-15 に示す。図中の実線は対数正規分布をあてはめた結果であり、点線は正規分布をあてはめた結果である。

図-14 は不陸量±5cm の場合の版中央(I-3)と端部(III-3)における曲げモーメントの評価結果である。端部(III-3)における曲げモーメントは負の値となるが、ここでは、対数正規分布をあてはめる都合上、絶対値をとり図示している。

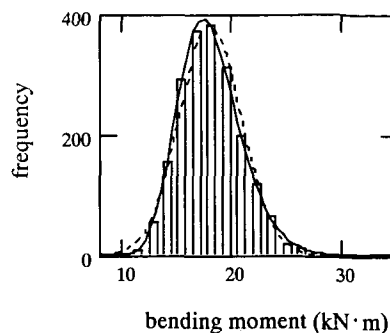


図-14(a) 版中央における曲げモーメントの頻度分布 (ケース 5, 不陸量±5cm, y 方向, I-3)

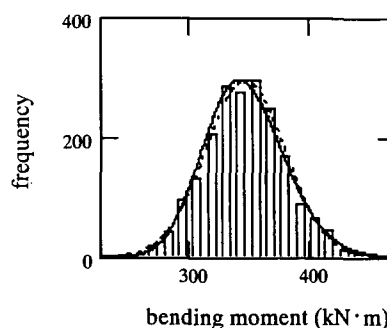


図-14(b) 版端部における曲げモーメントの頻度分布 (ケース 5, 不陸量±5cm, y 方向, III-3)

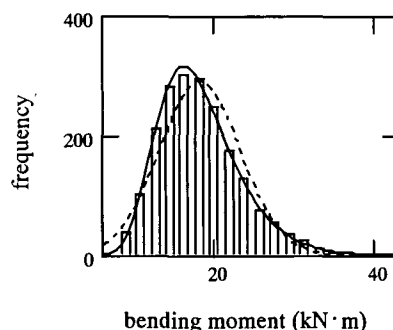


図-15(a) 版中央における曲げモーメントの頻度分布 (ケース 5, 不陸量±20cm, y 方向, I-3)

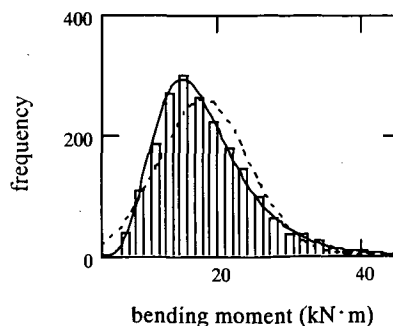


図-15(b) 版中央における曲げモーメントの頻度分布 (ケース 5, 不陸量±30cm, y 方向, I-3)

図-15 は不陸量 $\pm 20\text{cm}$ および $\pm 30\text{cm}$ の場合の版中央 (I-3) における曲げモーメントの評価結果である。図-14(a)に示した不陸量 $\pm 5\text{cm}$ の結果と合わせて比較すると、頻度が最大となる曲げモーメントの値は、不陸量によらずほぼ同じであるが、不陸量が大きいくほど曲げモーメントのばらつきは大きいことがわかる。また、不陸量大きい場合、曲げモーメントは左右非対称の分布型となり、正規分布よりも対数正規分布の適合度が高いことがわかる。

全ケースの評価結果の一覧表を付録 A の表-A.1~表-A.10 に示す。

(3) 安全性指標算定のための入力値

安全性指標算定のための曲げモーメントの確率分布としては、あてはめを行った正規分布または対数正規分布とした。確率分布の選択にあたっては、 χ^2 検定を行い適合度の高い分布を用いた。

また、(11)式~(14)式からもわかるように、平均応力と曲げモーメントは比例関係にあり、モデルを用いた計算結果でも入力平均応力と算定結果の曲げモーメントは比例関係にあることを確認している。現行設計では、防波堤前面の波浪条件(波の山作用時、波の谷作用時および静穏時)および潮位条件(H.W.L.またはL.W.L.)毎に荷重合力を算出し、最も大きくなる条件に対して安全性の照査を行う。このため安全性指標の算出も各条件毎に行う必要がある。その際の底版反力によるモーメントは、作用する平均応力に対応して比例配分して評価した曲げモーメントの値を用いた。

3.3 現行設計による鉄筋量に対する安全性指標

(1) 現行設計による鉄筋量に対する安全性指標

現行設計法で設計した鉄筋量に対して、マウンドに不陸がある場合の安全性指標を評価した。現行設計法で鉄筋量を決める際には、コンクリート標準示方書設計編(土木学会, 1996)に準じて、曲げ部材の最小鉄筋比として0.2%を考慮している。

現行の設計法による鉄筋量の算出において、検討する荷重状態のうちマウンド不陸の影響があるものは静穏時、波の山作用時、波の谷作用時であり、それぞれについて潮位条件としてH.W.L.およびL.W.L.がある。検討する位置は、防波堤法線直角方向の各隔室における Areal, 2, 3 (図-10 参照) に対して上側鉄筋, 下側鉄筋があり、またモーメントの方向も防波堤法線直角(x)方向と水平(y)方向がある。ただし、表-11 に示すように、辺長比により危険側となる方向は決まる。例えば、ケース5は辺長

比が1.0以上となるため、y方向の安全性指標がx方向に比べて常に小さくなるので、y方向が危険側となる方向である。

表-11 各ケース辺長比

| | 辺長比 | 危険となる方向 |
|------|------|---------|
| ケース1 | 1.08 | y |
| ケース2 | 1.13 | y |
| ケース3 | 1.10 | y |
| ケース4 | 0.99 | x |
| ケース5 | 1.24 | y |

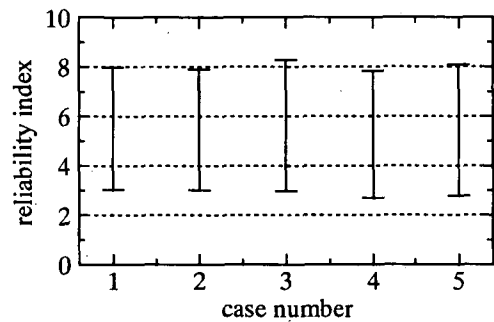


図-16(a) 安全性指標の最大値および最小値 (不陸量 $\pm 5\text{cm}$)

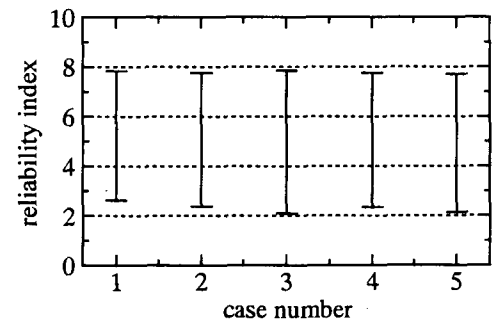


図-16(b) 安全性指標の最大値および最小値 (不陸量 $\pm 20\text{cm}$)

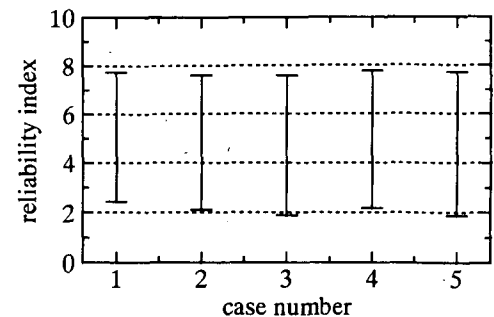


図-16(c) 安全性指標の最大値および最小値 (不陸量 $\pm 30\text{cm}$)

図-16 に不陸量に対する各ケースの安全性指標の最大値と最小値を示す。不陸量±5cm の場合の安全性指標の最小値はケース 4 の 2.69 であり、不陸量±20cm の場合はケース 3 の 2.10、不陸量±30cm の場合はケース 5 の 1.88 である。

全ケースの評価結果の一覧表を付録 A の表-A.11～表-A.20 に示す。

(2) 検討条件の絞り込み

部分係数の評価に関する検討は、全ケースの不陸量±20cm および±30cm について、各検討位置（例えば、港内側隔室 Area1 の上側鉄筋）における安全性指標が最小となる荷重条件（例えば、波の山作用時、H.W.L.）により行った。Area3 の下側鉄筋は他の位置と比較して安全性指標が常に大きな値（不陸量±30cm でも 6 以上）をとるため検討を省略した（付録 A の表-A.11～表-A.20 参照）。

相対的には、港外側隔室については静穏時の L.W.L. の条件で安全性指標が最小になることが多く、港内側隔室については波の山作用時の L.W.L. の条件で安全性指標が最小になることが多い。しかしながら、港内側隔室でも静穏時の条件で安全性指標が最小になる場合もあり、検討位置によって安全性指標が最小になる荷重条件を決めることは難しい。

3.4 部分係数の決定

(1) 部分係数と鉄筋量

ここではマウンド不陸を考慮した終局限界状態における部分係数の設定を行う。

部分係数と鉄筋量の関係を求めるためマウンド不陸に影響する静穏時底版反力 R の部分係数 (γ_{Ru} または γ_{Rd}) および波作用時の底版反力変動分 ΔR の部分係数 ($\gamma_{\Delta Ru}$ または $\gamma_{\Delta Rd}$) を 0.1 刻みで変えた場合の鉄筋量を現行の設計法により算定した。よって、設計荷重合力 q は、

$$q = (1.1 \text{ or } 0.9) \times (D + F) + (\gamma_{Ru} \text{ or } \gamma_{Rd}) \times R + (1.3 \text{ or } 0.7) \times U + (\gamma_{\Delta Ru} \text{ or } \gamma_{\Delta Rd}) \times \Delta R \quad (17)$$

で与えた。ここで、

$$D = D0 + D1 + D2$$

$$W = D + F + U + \Delta R$$

であり、

$D0$: 中詰め砂自重

$D1$: 蓋コンクリート自重

$D2$: 底版自重

F : 静水圧

U : 揚圧力

R : 静穏時底版反力

ΔR : 底版反力変動分である。

また、静穏時底版反力および波作用時の底版反力変動分の部分係数は 2 つずつ定義されており、それぞれ添え字に u および d が付けてある。底版反力が q と同じ向きに作用する場合は添え字 u をつけ、部分係数の値は底版反力が特性値よりも増加するように 1.0 以上の値をとり、底版反力が q と逆向きに作用する場合は添え字 d をつけ、部分係数の値は底版反力が特性値よりも減少するように 1.0 以下の値をとるように設定した。

算定した鉄筋量は、鉄筋の規格と間隔（例えば、D16, 20cm ピッチ）を考慮し、(17) 式の設計荷重合力を用いて現行設計法により決まる必要鉄筋量を上回る鉄筋量とした。

表-12 は、ケース 5 について静穏時底版反力の部分係数 γ_R と底版反力変動分の部分係数 $\gamma_{\Delta R}$ の値を 0.1 刻みで変えた場合（ケース A～AV）の鉄筋量の変化を示している。静穏時の検討においては、鉄筋量は波作用時の底版反力変動分の部分係数の影響を受けないため、静穏時底版反力の部分係数が変わるケースを除いては矢印で表している。

部分係数を大きくすると(17)式より荷重合力は大きくなるので、必要鉄筋量は大きくなる。また、部分係数を大きくしても鉄筋量が $12.12\text{cm}^2/\text{m}$ で変化しない場合もあるが、これは鉄筋量が最小鉄筋比 0.2% の規定で決まっているためである。

全ケースの部分係数と鉄筋量の関係は付録 A の表-A.21～表-A.25 に示す。

(2) 部分係数の決定

マウンド不陸を考慮した場合の底版の曲げ破壊に対する目標安全性指標は、ケーソン式防波堤の外的安定に関する安全性指標の平均値（長尾, 2002; 長尾・宮田, 2002）と同じ 2.4 に設定した。これは、ケーソン底版の曲げ破壊の安全性指標の最小値は、ケーソン式防波堤の外的安定の安全性指標の平均値と等しいことを意味する。なお、この設定の根拠は、部材破壊による復旧費用は外的破壊による復旧費用と比較して同程度以下であることによる。

マウンド不陸を考慮した部分係数の算定は、安全性指標が目標安全性指標 (2.4) 以下となるように、以下の手順で決定した。前述した部分係数を変えて算出した鉄筋量を用いて、安全性指標を評価する（評価した全ケースの安全性指標を付録 A の表-A.26～表-A.35 に示す）。次

いで、その安全性指標が全てのケースにおいて目標安全性指標（2.4）以上になる部分係数をマウンド不陸を考慮した部分係数として決定する。決定した不陸量±20cm、±30cmの部分係数を表-13に示す。静穏時底版反力および底版反力変動分に掛かる部分係数は同じ値となり、不陸量±20cmの場合は1.4（0.6）、不陸量±30cmの場合は1.7（0.3）となった。

図-17にマウンド不陸を考慮した部分係数を用いて底版の設計をした場合の安全性指標を示す。不陸量±20cmの場合、最小値はケース4の2.49であり、不陸量±30cmの場合、最小値はケース3の2.48である。目標安全性指標を2.4に設定したため、不陸量±20cmの場合も±30cmの場合も安全性指標は2.4以上になっている。

表-13 マウンド不陸を考慮した部分係数

| 不陸量 | 静穏時底版反力 | | 底版反力変動分 | |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | ΔR と W が同向 | ΔR と W が逆向 | ΔR と W が同向 | ΔR と W が逆向 |
| | γ_{Ru} | γ_{Rd} | $\gamma_{\Delta Ru}$ | $\gamma_{\Delta Rd}$ |
| 現行設計 | 1.1 | 0.9 | 1.2 | 0.8 |
| ±20cm | 1.4 | 0.6 | 1.4 | 0.6 |
| ±30cm | 1.7 | 0.3 | 1.7 | 0.3 |

また、不陸量±5cmの場合は、現行設計で設定されている部分係数を用いて鉄筋量を計算しており、その場合の安全性指標の最小値は、ケース4の2.69である。現行設計では不陸を考慮していないが、安全性指標の目標値を2.4と考えれば、±5cmの不陸があるマウンドに対して現行の設計法で底版の部材設計することに問題はないといえる。

4. 使用限界状態および疲労限界状態における部分係数

(1) 部分係数の設定

マウンド不陸に対応した静穏時底版反力と底版反力変動分の使用限界状態および疲労限界状態の部分係数の設定を行う。使用限界状態および疲労限界状態における設計荷重合力 q は、

$$q = 1.0 \times (D + F) + (\gamma_{Rsu} \text{ or } \gamma_{Rsd}) \times R + 1.0 \times U + (\gamma_{\Delta Rsu} \text{ or } \gamma_{\Delta Rsd}) \times \Delta R \quad (18)$$

で与えられる。部分係数の添え字の u および d はそれぞれ

れ R および ΔR が版に作用する全荷重 W と同じ向きおよび逆向きに作用する場合を示す。ここで、

$$D = D_0 + D_1 + D_2$$

$$W = D + F + U + \Delta R$$

であり、

- D_0 : 中詰め砂自重
- D_1 : 蓋コンクリート自重
- D_2 : 底版自重
- F : 静水圧
- U : 揚圧力
- R : 静穏時底版反力
- ΔR : 底版反力変動分

である。

現行設計法により算出した曲げモーメントの値は、反力分布モデルを用いたモンテカルロシミュレーションにより算出した曲げモーメントの確率分布と比較すると、静穏時が80%、波作用時が90%フラクティル値に相当する。このため、使用限界および疲労限界状態の部分係数は表-14に示した不陸量±5cmと不陸量±20cm、±30cmの場合の曲げモーメントの上述したフラクティル値の比として決定した。これより、部分係数は静穏時、波作用時共に不陸量±20cmで1.1、不陸量±30cmで1.2となる。

表-14 不陸量によるフラクティル値の比

| 不陸量 | 静穏時 | 波作用時 |
|-------|-----|------|
| ±20cm | 1.1 | 1.2 |
| ±30cm | 1.1 | 1.2 |

(2) 終局限界で決まる鉄筋量との比較

設計事例集（沿岸開発技術研究センター，1999）の例では、現行設計において使用限界状態で決まる鉄筋量の割合が、法線平行方向、港外側で40%、港内側で10%程度である。図-18に示すケース5、不陸量±30cmの計算例では法線平行方向、港外側で30%、港内側で20%程度である。マウンド不陸を考慮した計算法でも使用限界状態で鉄筋量が決まる割合は現行設計法と同程度になる。

また、実際の港湾構造物は疲労破壊した例はほとんどないと考えられる（長尾，1994）。本研究では既存の設計例を対象に検討しているため、不陸を考慮した場合も疲労限界状態の検討により鉄筋量が決まるケースはなかった。

以上より、本研究で決定した使用限界状態および疲労限界状態の部分係数の値は、妥当であると考えられる。

表-12 部分係数と鉄筋量の関係 (ケース 5)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----------------|------|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.2 (0.9)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.3 (0.9)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.4 (0.9)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.5 (0.9)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.6 (0.9)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.7 (0.9)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.8 (0.9)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.2 (0.8)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.3 (0.8)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.4 (0.8)(0.6) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 19.36 | 19.36 | 22.35 | 22.35 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 19.36 | 20.66 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 12.68 | 12.68 | → | → | → | → | → | 14.64 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → |

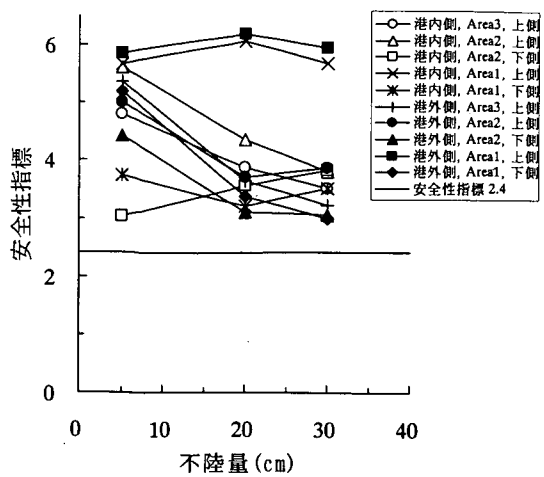
| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----------------|------|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.5 (0.8)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.6 (0.8)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.7 (0.8)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.8 (0.8)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.2 (0.7)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.3 (0.7)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.4 (0.7)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.5 (0.7)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.6 (0.7)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.7 (0.7)(0.3) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 20.66 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | 28.64 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 16.84 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC |
|----------------|------|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.8 (0.7)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.2 (0.6)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.3 (0.6)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.4 (0.6)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.5 (0.6)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.6 (0.6)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.7 (0.6)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.8 (0.6)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.2 (0.5)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.3 (0.5)(0.7) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 16.26 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 14.32 | 14.32 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 12.12 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 14.32 | → | 14.32 | → | → | → | 16.26 | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 28.64 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | 28.64 | 28.64 | 28.64 | 33.68 | 24.24 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 19.36 | → | 19.36 | → | → | → | 20.66 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | 12.68 | → | 12.68 | → | → | → | 14.32 | → |

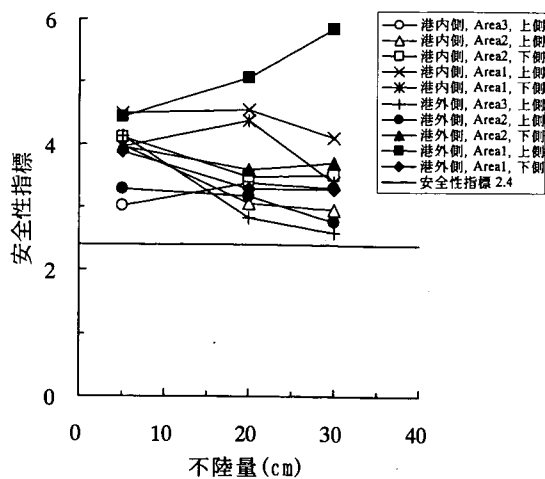
| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM |
|----------------|------|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.4 (0.5)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.5 (0.5)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.6 (0.5)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.7 (0.5)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.8 (0.5)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.2 (0.4)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.3 (0.4)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.4 (0.4)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.5 (0.4)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.6 (0.4)(0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 19.36 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.84 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 16.84 | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 29.28 | 33.68 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 29.28 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 24.24 | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | → | 16.26 | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV |
|----------------|------|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.7 (0.4)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.8 (0.4)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.2 (0.3)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.3 (0.3)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.4 (0.3)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.5 (0.3)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.6 (0.3)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.7 (0.3)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.8 (0.3)(0.2) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 19.36 | 19.36 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 19.36 | 19.36 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 14.32 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.64 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 19.36 | → | → | → | 19.36 | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 33.68 | 33.68 | 25.34 | 28.64 | 29.28 | 33.68 | 33.68 | 33.68 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 25.34 | → | → | → | 25.34 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | 16.26 | → | → | → | 16.26 | → |

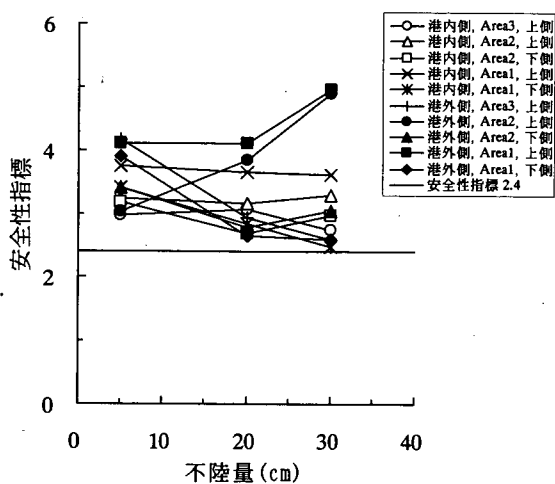
(単位: cm²/m)



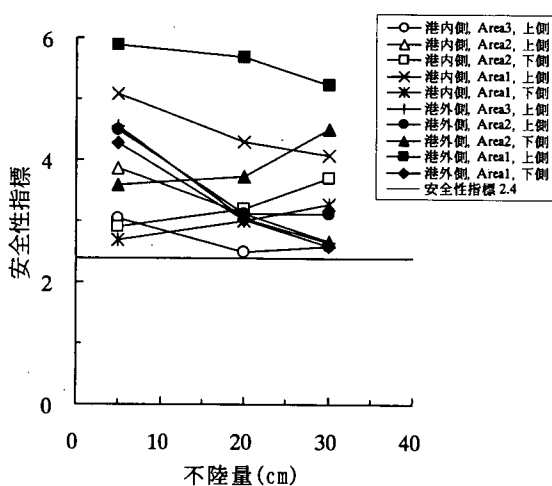
(ケース 1)



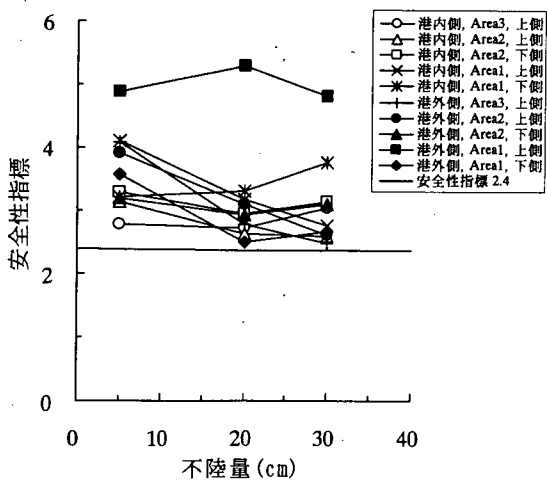
(ケース 2)



(ケース 3)



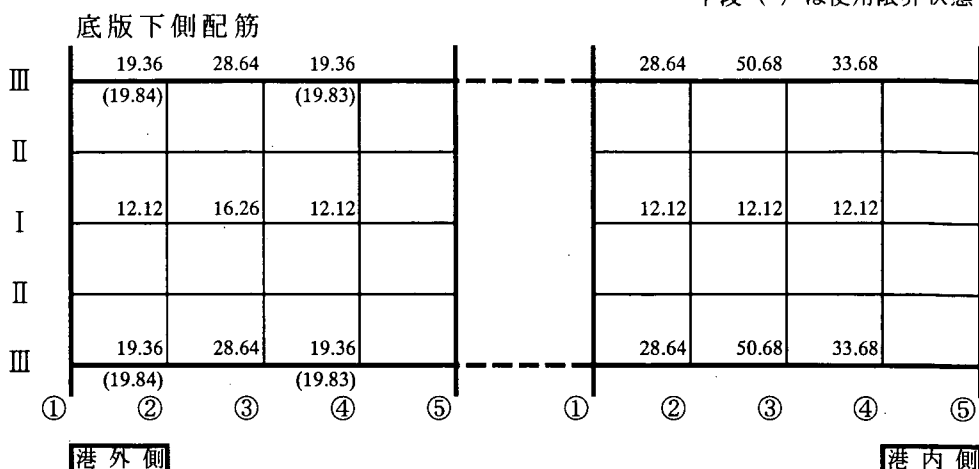
(ケース 4)



(ケース 5)

図-17 不陸量に対する安全性指標

上段は終局限界状態で決まる鉄筋量
 下段（ ）は使用限界状態で決まる鉄筋量



上段は終局限界状態で決まる鉄筋量
 下段（ ）は使用限界状態で決まる鉄筋量

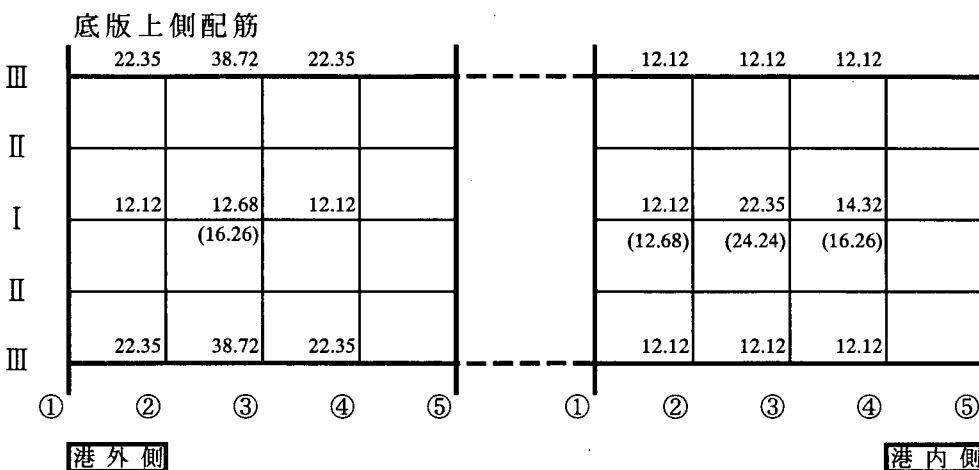


図-18 終局限界状態と使用限界状態で決まる鉄筋量の比較 (単位: cm²/m)
 (ケース 5, 不陸量±30cm)

5. 不陸量と鉄筋量の関係

マウンド不陸を考慮することにより、底版には局所的に大きな反力が作用し、底版に発生する曲げモーメントのばらつきが大きくなるため、現行設計法と同じレベルの安全性を確保しようとする鉄筋量は増加する。図-19は、不陸を考慮した場合のケーソン一函当たりの底版の鉄筋量の増分を示している。条件によって鉄筋量の増分はかなりばらつくことがわかる。

また、図-20は、上述した底版の鉄筋量の増分に関して、検討対象とした全ケースの最大、最小および平均(○)である。当然のことながら、不陸量の増加に伴い、鉄筋量の増分も増加し、不陸量±20cmの場合、鉄筋量の増分は最小1.01、最大1.22、平均1.11であり、不陸量±30cmの場合、鉄筋量の増分は最小1.06、最大1.52、平均1.30である。

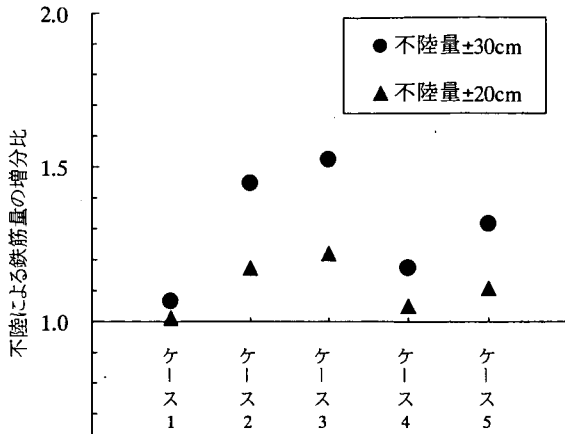


図-19 不陸を考慮した場合の鉄筋量の増分

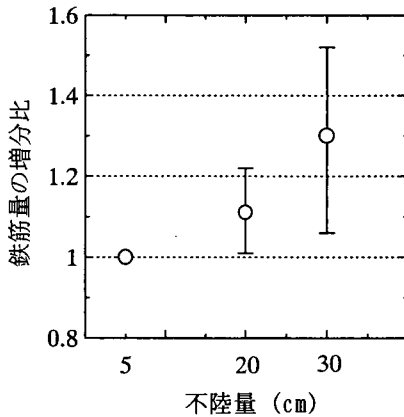


図-20 不陸量に対する鉄筋量の増分 (ケース 1~5)

6. おわりに

本研究では、実験結果に基づいた反力分布モデルを用いて、マウンド不陸を考慮した場合の底版の部材設計に用いる部分係数を評価した。

終局限界状態における静穏時底版反力および波作用時の底版反力変動分に掛ける部分係数は表-15 に示す値となった (記号については 3.4 参照)。ここで、目標安全性指標はケーソン式防波堤の外的安定に関する安全性指標の平均値 (長尾, 2002; 長尾・宮田, 2002) と同じ 2.4 に設定した。

また、現行設計法により算出した曲げモーメントと反力分布モデルにより算出した曲げモーメントの確率分布

と比較すると、静穏時が 80%、波作用時が 90% フラクタイル値に相当する。よって、使用限界および疲労限界状態の部分係数は、不陸量±5cm と不陸量±20cm, ±30cm の場合の曲げモーメントの上述したフラクタイル値の比として決定した。決定した結果を表-16 に示す。終局限界状態における設計結果と使用限界状態および疲労限界状態における設計結果の比較より、本研究で決定した使用限界状態および疲労限界状態の部分係数の値は、妥当であると考えられる。

表-15 終局限界状態における底版反力の部分係数

| 不陸量 | 静穏時底版反力 | | 底版反力変動分 | |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ΔR と W が同向 | ΔR と W が逆向 | ΔR と W が同向 | ΔR と W が逆向 |
| | γ_{Ru} | γ_{Rd} | $\gamma_{\Delta Ru}$ | $\gamma_{\Delta Rd}$ |
| 現行設計 | 1.1 | 0.9 | 1.2 | 0.8 |
| ±20cm | 1.4 | 0.6 | 1.4 | 0.6 |
| ±30cm | 1.7 | 0.3 | 1.7 | 0.3 |

表-16 使用および疲労限界状態における底版反力の部分係数

| 不陸量 | 静穏時 | 波作用時 |
|-------|-----|------|
| 現行設計 | 1.0 | 1.0 |
| ±20cm | 1.1 | 1.2 |
| ±30cm | 1.1 | 1.2 |

(2003 年 2 月 14 日受付)

謝辞

本研究を取りまとめるにあたり、横浜港湾空港技術調査事務所の菊池信夫技術開発課長および山本修司港湾研究部長に有益な意見を頂いた。また、解析および付録に示した設計例の作成については、佐藤秀政氏 (復建調査設計 (株)) に協力頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 沿岸開発技術研究センター (1999) : 港湾構造物設計事例集
- 国土交通省港湾局監修 (1999a) : 港湾の施設の技術上の基準・同解説, 日本港湾協会
- 国土交通省港湾局監修 (1999b) : 港湾工事共通仕様書,

日本港湾協会

- 土木学会 (1996) : コンクリート標準示方書 (平成 8 年度制定) 設計編.
- 長尾毅 (1994) : 限界状態設計法の鉄筋コンクリート構造物への適用に関する研究, 港湾技術研究所報告, 第 33 巻, 第 4 号, pp.69-113.
- 長尾毅 (2001) : ケーソン式港湾構造物への信頼性設計法の適用に関する研究, 京都大学学位論文, 169P.
- 長尾毅 (2002) : ケーソン式防波堤の外的安定に関する信頼性設計手法の提案, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.4.
- 長尾毅・宮田正史 (2002) : ケーソン式防波堤の終局曲げ安全性照査に関する信頼性設計手法の提案, 国土技術政策総合研究所資料, No.16.
- 星谷勝・石井清 (1986) : 構造物の信頼性設計法, 鹿島出版会
- 宮田正史・菅野高弘・長尾毅・篠原勝次・近藤隆道 (1999) : 均し精度がケーソン底版断面力に及ぼす影響, 港湾技研資料, No.945.
- 宮田正史・森屋陽一・長尾毅・菅野高弘 (2003) : 均し精度がケーソン底版断面力に及ぼす影響~その 2~, 国土技術政策総合研究所資料 (投稿中).
- Haldar, A. and S. Mahadevan (2000) : Probability, Reliability and Statistical Methods in Engineering Design, John Wiley & Sons, Inc.
- Hasofer, A. M. and Lind, N. C. (1974) : Exact and Invariant Second moment Code Format Journal of the Engineering Mechanics Division, ASCE, Vol.100, No.EM1, pp.111-121.
- Miyata, M., T. Sugano, T. Nagao, M. Nakagawa, G. G. Mustoe, T. Tanaka and N. Kikuchi (2003) : Experimental Study on Load Support Systems of Rubble Rock Foundations, Journal of Geotechnical Engineering, (to be publishing).
- Radai, F., M. Jean, J-J. Moreau and S. N. Roux (1996) : Force Distributions in Dense Two-dimensional Granular Systems, Physical Review Let. 77, pp.274-277.

付録A 部分係数の評価における詳細データ

A.1 曲げモーメントの確率分布

モンテカルロシミュレーションにより評価した底版の曲げモーメントに対して正規分布と対数正規分布のあてはめを行った。表-A.1～表-A.10 にあてはめた結果の正規分布および対数正規分布の平均値および標準偏差を示す。また、合わせて χ^2 値も示した。安全性指標の評価には、 χ^2 値の小さい方の分布型を用いた。

A.2 現行設計の鉄筋量に対する安全性指標

不陸を考慮しない現行設計法で設定した鉄筋量に対して、安全性指標を評価した。表-A.11～表-A.20 に現行設計の鉄筋量に対する安全性指標を示す。

表中の空欄は、鉄筋の引張方向に荷重が作用していないケースである。

A.3 部分係数と鉄筋量の関係

部分係数を0.1刻みで変えた場合に鉄筋量がどう変化するかを評価した。表-A.21～表-A.25 に各ケースの部分係数と鉄筋量の関係を示す。

A.4 部分係数と安全性指標の関係

部分係数を0.1刻みで変えた場合に安全性指標がどう変化するかを評価した。表-A.26～表-A.35 に各ケースの部分係数と鉄筋量の関係を示す。

表-A.1 曲げモーメントの確率分布 (ケース 1, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 1 | 5 | 波作用時 | x | I-1 | -234.888 | 23.478 | 234.892 | 23.576 | 35.123 | 418.004 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 58.045 | 15.095 | 58.096 | 15.682 | 198.247 | 39.497 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 109.425 | 17.421 | 109.426 | 17.419 | 754.449 | 30.332 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -163.272 | 17.63 | 163.277 | 17.751 | 34.496 | 21.631 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.078 | 12.326 | 37.197 | 13.385 | 173.726 | 67.628 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 67.993 | 13.326 | 68.003 | 13.489 | 115.642 | 22.832 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.344 | 2.131 | 15.344 | 2.147 | 35.551 | 11.267 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -27.748 | 2.809 | 27.749 | 2.842 | 18.449 | 30.126 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -38.221 | 3.572 | 38.222 | 3.579 | 31.513 | 26.624 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -35.365 | 3.429 | 35.367 | 3.467 | 103.356 | 66.744 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 81.645 | 13.973 | 81.649 | 14.033 | 5036.717 | 28.303 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 124.224 | 17.835 | 124.221 | 17.767 | 467.174 | 25.78 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.404 | 2.644 | 25.405 | 2.677 | 39.102 | 33.606 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.089 | 12.587 | 37.235 | 13.834 | 188.977 | 65.211 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 54.471 | 13.864 | 54.528 | 14.529 | 120.509 | 45.435 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.343 | 2.145 | 15.344 | 2.16 | 46.237 | 12.068 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -178.19 | 18.727 | 178.195 | 18.87 | 27.153 | 16.825 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -249.954 | 24.121 | 249.957 | 24.19 | 31.29 | 17.724 | 26.296 |
| 1 | 20 | 波作用時 | x | I-1 | -235.351 | 42.459 | 235.401 | 43.312 | 43.982 | 73.559 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 58.38 | 27.106 | | | 157711.567 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 110.456 | 31.034 | 110.571 | 32.285 | 642.029 | 33.729 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -164.178 | 31.927 | 164.224 | 32.661 | 43.601 | 23.448 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.461 | 22.06 | | | 838.215 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 68.788 | 23.823 | 69.013 | 25.67 | 297.145 | 61.767 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.555 | 3.861 | 15.56 | 3.92 | 794.613 | 27.551 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -27.933 | 5.001 | 27.945 | 5.177 | 34.129 | 68.9 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -38.335 | 6.344 | 38.344 | 6.515 | 21.399 | 41.334 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -35.334 | 6.077 | 35.343 | 6.239 | 25.654 | 100.235 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 82.466 | 25.392 | 82.565 | 26.426 | 300.776 | 39.526 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 125.28 | 32.221 | 125.352 | 33.153 | 234.222 | 35.232 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.583 | 4.768 | 25.597 | 4.719 | 33.638 | 265.123 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.5 | 22.131 | | | 471.511 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 54.445 | 25.336 | | | 310.932 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.514 | 3.836 | 15.519 | 3.896 | 1051.326 | 22.683 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -179.338 | 34.008 | 179.383 | 34.719 | 59.116 | 21.446 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -250.801 | 43.818 | 250.858 | 44.82 | 32 | 29.517 | 26.296 |
| 1 | 30 | 波作用時 | x | I-1 | -234.209 | 54.491 | 234.354 | 56.393 | 86.815 | 587.092 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 58.206 | 33.595 | | | 1509.275 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 108.854 | 38.471 | 109.03 | 40.098 | 639.667 | 24.973 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -162.342 | 40.888 | 162.438 | 42.179 | 73.365 | 23.035 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.069 | 28.208 | | | 581356.559 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 67.372 | 28.356 | 67.838 | 31.827 | 274.96 | 48.25 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.283 | 4.88 | 15.291 | 4.987 | 209.367 | 17.002 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -23.472 | 6.11 | 27.498 | 6.449 | 22.529 | 97.773 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -37.822 | 7.853 | 37.855 | 8.282 | 27.201 | 163.328 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -35.187 | 7.803 | 35.233 | 8.335 | 46.818 | 80.407 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 81.891 | 31.856 | 82.14 | 33.905 | 4146.463 | 23.276 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 123.589 | 39.171 | 123.716 | 40.415 | 507.084 | 20.43 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.259 | 6.057 | | | 96.281 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 36.501 | 27.229 | | | 9207.124 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 53.138 | 30.807 | | | 303.498 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.286 | 4.898 | 15.293 | 4.991 | 298.254 | 17.204 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -176.073 | 41.862 | 176.19 | 43.423 | 60.11 | 36.106 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -247.483 | 53.877 | 247.603 | 55.554 | 69.023 | 34.581 | 26.296 |

表-A.2 曲げモーメントの確率分布 (ケース 1, 静穏時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|-----------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 1 | 5 | 静穏時 | x | I-1 | -155.681 | 25.034 | 155.7 | 25.376 | 33.404 | 70.562 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 38.28 | 15.61 | 38.669 | 18.315 | 236.75 | 102.682 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 73.044 | 18.244 | 73.092 | 18.804 | 185.776 | 26.295 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -108.8 | 19.161 | 108.831 | 19.695 | 23.849 | 41.478 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 24.781 | 13.323 | | | 168.559 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 45.492 | 14.07 | 45.568 | 14.823 | 725.504 | 40.078 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.293 | 2.312 | 10.299 | 2.394 | 57.913 | 52.696 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18.507 | 3.035 | 18.514 | 3.167 | 17.02 | 148.931 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -25.456 | 3.821 | 25.461 | 3.921 | 23.978 | 77.289 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -23.452 | 3.647 | 23.458 | 3.75 | 41.428 | 34.549 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 54.268 | 14.849 | 54.29 | 15.111 | 3341.654 | 14.312 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 82.426 | 18.711 | 82.455 | 19.074 | 196.553 | 27.862 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.917 | 2.857 | 16.924 | 2.976 | 21.099 | 77.285 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 24.958 | 13.423 | | | 271.447 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 36.379 | 15.128 | 36.749 | 17.699 | 393.801 | 90.067 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.314 | 2.344 | 10.32 | 2.413 | 98.799 | 35.556 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -119.066 | 20.683 | 119.102 | 21.292 | 20.108 | 41.006 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -166.584 | 25.887 | 166.605 | 26.303 | 31.42 | 19.347 | 26.296 |
| 1 | 20 | 静穏時 | x | I-1 | -156.098 | 43.679 | 156.305 | 45.952 | 118.309 | 4072.662 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 39.078 | 27.154 | | | 902.553 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 72.24 | 31.422 | 72.54 | 33.476 | 29888290.601 | 34.939 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -108.494 | 33.678 | 108.653 | 35.37 | 118.22 | 31.368 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 24.763 | 22.84 | | | 9407371.239 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 44.868 | 23.026 | | | 6044.664 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.161 | 4.003 | 10.187 | 4.229 | 6975.549 | 30.76 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18.427 | 5.095 | | | 1552.03 | | 26.296 |
| | | | | III-3 | -25.443 | 6.223 | 25.466 | 6.503 | 55.913 | 37.893 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -23.513 | 6.255 | | | 35.07 | | 26.296 |
| | | | | I-2 | 54.778 | 26.112 | 55.2 | 28.952 | 30620.073 | 35.563 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 82.359 | 32.843 | 82.502 | 33.966 | 345889977.119 | 43.617 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.882 | 5.035 | | | 93.912 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 24.373 | 22.512 | | | 19786.959 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 35.453 | 24.75 | | | 124430.334 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.165 | 3.996 | 10.191 | 4.226 | 21012.145 | 31.933 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -118.369 | 34.884 | 118.516 | 36.528 | 100.028 | 25.392 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -165.616 | 42.726 | 165.758 | 44.407 | 75.429 | 34.339 | 26.296 |
| 1 | 30 | 静穏時 | x | I-1 | -156.735 | 50.299 | 157.083 | 53.817 | 91.543 | 602.604 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 38.201 | 31.43 | | | 11123375.308 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 73.985 | 36.104 | 74.645 | 40.754 | 827202.092 | 51.169 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -109.362 | 38.315 | 109.639 | 40.914 | 275.965 | 53.467 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 24.289 | 26.526 | | | 69387.658 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 46.25 | 29.461 | | | 20003.544 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.344 | 4.654 | 10.382 | 4.961 | 1464.342 | 37.29 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18.716 | 5.865 | | | 79.352 | | 26.296 |
| | | | | III-3 | -25.872 | 7.653 | | | 58.671 | | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -23.498 | 7.172 | 23.613 | 8.104 | 59.684 | 121.867 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 54.853 | 30.108 | | | 83374802752.257 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 83.936 | 37.325 | 84.37 | 40.636 | 12279.517 | 39.838 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -17.021 | 5.528 | 17.115 | 6.272 | 56.069 | 284.902 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 25.036 | 26.941 | | | 193933.713 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 37.595 | 31.502 | | | 86364.225 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.376 | 4.682 | 10.422 | 5.028 | 2236.892 | 45.383 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -119.757 | 40.307 | 120.069 | 43.359 | 107.459 | 52.406 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -168.82 | 52.925 | 169.153 | 56.297 | 87.293 | 32.441 | 26.296 |

表-A.3 曲げモーメントの確率分布 (ケース2, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|----------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 2 | 5 | 波作用時 | x | I-1 | -375.164 | 37.045 | 375.167 | 37.123 | 20.323 | 38.984 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 84.741 | 22.641 | 84.877 | 24.13 | 78.302 | 61.1 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 165.604 | 25.636 | 165.614 | 25.811 | 132.476 | 25.562 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -260.177 | 28.102 | 260.186 | 28.344 | 18.084 | 17.373 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 54.324 | 18.68 | 54.8 | 21.984 | 104.086 | 171.863 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 102.546 | 19.795 | 102.575 | 20.26 | 340.334 | 23.045 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.332 | 2.994 | 20.334 | 3.032 | 183.752 | 36.1 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -44.465 | 4.347 | 44.466 | 4.388 | 19.857 | 30.838 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -65.091 | 5.711 | 65.094 | 5.785 | 12.148 | 37.332 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -57.496 | 5.427 | 57.497 | 5.452 | 31.48 | 68.826 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 127.64 | 20.744 | 127.647 | 20.86 | 108.388 | 25.923 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 203.93 | 26.634 | 203.932 | 26.679 | 80.843 | 18.608 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -40.814 | 4.209 | 40.816 | 4.261 | 26.936 | 29.634 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 60.778 | 18.407 | 60.953 | 20.049 | 113.509 | 105.967 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 92.845 | 20.624 | 92.891 | 21.24 | 82.505 | 26.944 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.175 | 2.959 | 20.177 | 3.006 | 39.818 | 35.638 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -280.924 | 29.041 | 280.93 | 29.232 | 16.671 | 15.392 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -415.806 | 38.396 | 415.814 | 38.674 | 12.517 | 12.76 | 26.296 |
| 2 | 20 | 波作用時 | x | I-1 | -375.205 | 64.235 | 375.273 | 65.42 | 41.051 | 63.385 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 84.4 | 38.033 | | | 382.197 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 166.726 | 46.007 | 166.918 | 48.106 | 177.804 | 46.912 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -261.094 | 49.364 | 261.166 | 50.49 | 57.675 | 31.612 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 53.917 | 31.728 | | | 513.801 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 104.158 | 35.173 | 104.525 | 38.403 | 385.873 | 84.901 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.561 | 5.352 | 20.569 | 5.464 | 114.077 | 19.528 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -44.743 | 7.793 | 44.755 | 7.997 | 37.798 | 36.373 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -65.362 | 10.312 | 65.377 | 10.579 | 23.124 | 38.175 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -57.508 | 9.405 | 57.52 | 9.618 | 50.303 | 55.467 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 127.832 | 36.544 | 127.941 | 37.683 | 451.59 | 28.171 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 205.158 | 48.519 | 205.228 | 49.423 | 264.693 | 16.797 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -41.029 | 7.313 | 41.046 | 7.58 | 24.729 | 88.991 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 60.592 | 31.305 | | | 659.058 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 94.288 | 38.228 | | | 234.386 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.382 | 5.312 | 20.39 | 5.424 | 112.948 | 21.931 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -282.91 | 51.57 | 282.955 | 52.32 | 76.128 | 39.992 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -417.918 | 69.206 | 418.006 | 70.777 | 24.776 | 22.261 | 26.296 |
| 2 | 30 | 波作用時 | x | I-1 | -373.704 | 81.851 | 373.94 | 85.23 | 52.033 | 340.644 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 82.475 | 48.257 | | | 1137.416 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 166.722 | 58.246 | 167.024 | 60.848 | 1120.27 | 25.598 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -259.75 | 61.543 | 259.94 | 64.037 | 47.485 | 23.162 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 53.375 | 40.496 | | | 3454.101 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 102.489 | 44.145 | 103.292 | 49.793 | 4120.864 | 61.602 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.364 | 6.363 | 20.388 | 6.623 | 181.864 | 32.72 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -44.306 | 9.336 | 44.345 | 9.858 | 31.185 | 100.503 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -64.729 | 12.652 | 64.763 | 13.156 | 30.897 | 67.567 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -57.129 | 11.91 | 57.167 | 12.467 | 21.885 | 333.955 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 126.968 | 45.405 | 127.353 | 48.808 | 236.472 | 26.173 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 204.698 | 60.909 | 204.861 | 62.662 | 450.36 | 12.065 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -40.794 | 8.957 | 40.829 | 9.425 | 31.613 | 56.373 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 60.306 | 39.389 | | | 1116.437 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 91.788 | 45.476 | | | 347.552 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -20.189 | 6.306 | 20.213 | 6.556 | 165.382 | 23.444 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -280.334 | 63.628 | 280.545 | 66.365 | 47.589 | 31.891 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -413.622 | 85.217 | 413.802 | 87.854 | 54.253 | 44.238 | 26.296 |

表-A.4 曲げモーメントの確率分布 (ケース2, 静穏時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ ² 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------------|-------------|------------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ ² 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 2 | 5 | 静穏時 | x | I-1 | -235.381 | 36.013 | 235.409 | 36.551 | 28.229 | 348.49 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 53.204 | 22.241 | | | 1303.403 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 103.918 | 24.652 | 103.956 | 25.172 | 97.07 | 20.675 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -162.695 | 27.111 | 162.723 | 27.631 | 26.637 | 31.274 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 34.129 | 18.306 | | | 332.69 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 64.808 | 19.571 | 64.875 | 20.275 | 652.572 | 22.522 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.708 | 2.866 | 12.71 | 2.896 | 200.79 | 23.116 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -27.871 | 4.156 | 27.875 | 4.246 | 26.112 | 31.277 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -40.851 | 5.53 | 40.854 | 5.589 | 40.977 | 25.256 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -36.059 | 5.306 | 36.064 | 5.413 | 22.753 | 25.604 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 80.394 | 20.176 | 80.438 | 20.695 | 3610.246 | 24.5 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 128.02 | 25.735 | 128.043 | 26.088 | 165.363 | 10.172 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.525 | 4.068 | 25.531 | 4.191 | 26.906 | 66.811 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.833 | 17.548 | | | 721.061 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 58.526 | 21.109 | 58.712 | 22.703 | 1083.759 | 56.622 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.624 | 2.844 | 12.627 | 2.881 | 202.6 | 21.061 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -176.332 | 28.366 | 176.355 | 28.795 | 39.138 | 25.604 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -261.169 | 37.334 | 261.185 | 37.676 | 58.177 | 21.432 | 26.296 |
| 2 | 20 | 静穏時 | x | I-1 | -233.657 | 59.726 | 233.88 | 62.446 | 55.877 | 127.192 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 53.318 | 36.519 | | | 527327.885 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 102.023 | 42.541 | 102.429 | 45.661 | 9501.497 | 19.933 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -162.393 | 45.804 | 162.539 | 47.472 | 123.492 | 27.613 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 34.263 | 30.413 | | | 6858.228 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 63.589 | 32.622 | | | 1873.196 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.666 | 4.787 | 12.68 | 4.908 | 544.211 | 14.001 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -27.627 | 7.039 | 27.66 | 7.419 | 55.556 | 51.594 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -40.399 | 9.251 | 40.432 | 9.951 | 45.624 | 40.472 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -35.777 | 8.724 | 35.892 | 9.683 | 53.145 | 388.359 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 79.879 | 34.021 | 80.167 | 36.321 | 88120.423 | 31.136 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 125.832 | 44.753 | 125.942 | 46.007 | 596.623 | 13.235 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.517 | 6.767 | 25.561 | 7.224 | 67.134 | 80.703 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.979 | 30.628 | | | 25837.944 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 58.082 | 35.338 | | | 728.721 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.602 | 4.744 | 12.618 | 4.897 | 514.905 | 12.493 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -175.03 | 48.011 | 175.196 | 49.906 | 89.062 | 21.234 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -258.069 | 63.787 | 258.277 | 66.377 | 60.194 | 33.026 | 26.296 |
| 2 | 30 | 静穏時 | x | I-1 | -232.095 | 70.542 | 232.544 | 75.06 | 95.235 | 1220.293 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 51.767 | 42.136 | | | 158675.774 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 101.609 | 48.765 | 102.224 | 53.281 | 3328.751 | 32.906 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -161.951 | 55.188 | 162.285 | 58.31 | 160.147 | 32.063 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 33.388 | 34.818 | | | 2765.92 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 64.139 | 40.032 | | | 415479.682 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.628 | 5.855 | 12.669 | 61.69 | 2258.099 | 15.784 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -27.728 | 8.3 | 27.796 | 8.961 | 157.129 | 91.767 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -40.501 | 11.376 | | | 53.491 | | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -35.663 | 10.441 | 35.749 | 11.288 | 74.938 | 1001.563 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 77.455 | 39.146 | 78.233 | 44.331 | 1534.947 | 39.848 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 124.688 | 51.929 | 124.998 | 54.561 | 1116.274 | 27.366 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -25.371 | 8.232 | | | 127.184 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.891 | 33.951 | | | 96529.309 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 58.781 | 42.77 | | | 4435680.205 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -12.54 | 5.761 | 12.586 | 6.121 | 2896.519 | 20.509 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -176 | 57.412 | 176.424 | 61.443 | 110.43 | 43.517 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -258.691 | 76.793 | 259.275 | 82.605 | 90.468 | 67.481 | 26.296 |

表-A.5 曲げモーメントの確率分布 (ケース 3, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|-----------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 3 | 5 | 波作用時 | x | I-1 | -263.609 | 25.182 | 263.613 | 25.31 | 34.957 | 22.772 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 58.083 | 14.678 | 58.137 | 15.32 | 339.461 | 41.363 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 114.456 | 16.401 | 114.46 | 16.489 | 84.777 | 19.67 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -170.664 | 18.165 | 170.668 | 18.282 | 38.921 | 27.925 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 35.147 | 11.625 | 35.346 | 13.166 | 314.033 | 263.473 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 65.314 | 12.228 | 65.33 | 12.504 | 59.935 | 36.41 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.429 | 1.745 | 10.429 | 1.744 | 153.152 | 23.446 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -30.189 | 2.955 | 30.189 | 2.97 | 25.982 | 11.793 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -45.659 | 3.959 | 45.659 | 3.974 | 20.342 | 17.66 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -41.307 | 3.81 | 41.308 | 3.833 | 18.852 | 46.661 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 82.78 | 13.201 | 82.78 | 13.204 | 237.543 | 26.436 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 136.456 | 17.407 | 136.459 | 17.483 | 85.84 | 18.813 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -27.114 | 2.782 | 27.115 | 2.816 | 17.741 | 35.685 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 36.193 | 11.601 | 36.335 | 12.867 | 150.538 | 83.91 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 55.883 | 13.55 | 55.929 | 14.154 | 67.108 | 40.907 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.484 | 1.768 | 10.484 | 1.767 | 146.981 | 25.816 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -189.177 | 19.548 | 189.179 | 19.602 | 29.697 | 12.275 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -287.071 | 25.854 | 287.074 | 25.975 | 25.972 | 18.432 | 26.296 |
| 3 | 20 | 波作用時 | x | I-1 | -263.648 | 45.232 | 263.689 | 45.987 | 37.136 | 366.137 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 58.488 | 25.78 | | | 7195.785 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 114.407 | 29.411 | 114.487 | 30.348 | 238.583 | 40.357 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -170.175 | 33.509 | 170.206 | 33.993 | 55.193 | 15.63 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 34.775 | 20.65 | | | 9835.363 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 65.426 | 21.736 | 65.598 | 23.26 | 1022.106 | 55.791 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.336 | 3.058 | 10.342 | 3.116 | 298.873 | 15.716 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -30.075 | 5.323 | 30.086 | 5.499 | 19.833 | 39.862 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -45.465 | 7.285 | 45.474 | 7.452 | 53.149 | 43.437 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -41.308 | 6.744 | 41.315 | 6.878 | 28.77 | 203.201 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 82.497 | 23.192 | 82.552 | 23.859 | 131 | 8.425 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 135.799 | 30.387 | 135.833 | 30.88 | 135.666 | 12.696 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -27.073 | 5.1 | 27.081 | 5.23 | 43.382 | 36.802 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 35.893 | 20.67 | | | 687.801 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 55.702 | 24.353 | | | 3909.515 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.411 | 3.076 | 10.417 | 3.14 | 631.404 | 19.659 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -188.241 | 35.633 | 188.3 | 36.539 | 33.947 | 20.846 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -286.077 | 47.946 | 286.131 | 48.884 | 40.716 | 22.38 | 26.296 |
| 3 | 30 | 波作用時 | x | I-1 | -263.184 | 57.164 | 263.31 | 58.888 | 49.307 | 323.472 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 57.618 | 31.69 | | | 1657.267 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 114.313 | 36.795 | 114.379 | 37.544 | 445.815 | 20.986 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -169.343 | 40.845 | 169.472 | 42.488 | 62.444 | 41.116 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 34.295 | 24.901 | | | 24679.61 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 65.255 | 27.08 | 65.506 | 29.15 | 6022.771 | 21.22 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.286 | 3.775 | 10.304 | 3.941 | 392.767 | 21.779 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -30.002 | 6.613 | 30.023 | 6.86 | 93.876 | 103.469 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -45.637 | 9.064 | 45.651 | 9.285 | 45.045 | 23.323 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -41.251 | 8.629 | 41.272 | 8.931 | 37.03 | 65.316 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 82.632 | 29.693 | 82.707 | 30.419 | 1342.686 | 19.922 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 135.55 | 38.974 | 135.599 | 39.521 | 587.117 | 10.723 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -26.932 | 6.107 | 26.96 | 6.445 | 27.79 | 56.372 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 35.467 | 25.028 | | | 12408.889 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 56.021 | 30.607 | | | 371.259 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -10.363 | 3.83 | 10.379 | 3.974 | 1939.155 | 20.95 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -187.687 | 43.711 | 187.758 | 44.658 | 209.131 | 42.317 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -287.191 | 60.096 | 287.28 | 61.39 | 61.397 | 15.292 | 26.296 |

表-A.6 曲げモーメントの確率分布 (ケース 3, 静穏時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|--------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 3 | 5 | 静穏時 | x | I-1 | -158.951 | 23.491 | 158.966 | 23.798 | 56.41 | 72.455 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 35.015 | 13.442 | | | 5189.604 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 69.259 | 15.996 | 69.278 | 16.279 | 129.723 | 17.884 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -102.322 | 17.551 | 102.332 | 17.711 | 69.412 | 15.824 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.269 | 11.339 | | | 2588.392 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 39.133 | 11.508 | 39.178 | 11.989 | 422.043 | 27.429 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.224 | 1.672 | 6.224 | 1.683 | 224.64 | 24.882 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18.116 | 2.902 | 18.118 | 2.948 | 38.378 | 33.697 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -27.364 | 3.871 | 27.367 | 3.945 | 17.883 | 32.857 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -24.861 | 3.58 | 24.863 | 3.638 | 19.484 | 35.207 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 49.864 | 12.329 | 49.884 | 12.585 | 1689.811 | 28.576 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 82.216 | 16.802 | 82.241 | 17.214 | 53.627 | 28.635 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.301 | 2.671 | 16.305 | 2.74 | 48.024 | 53.026 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.676 | 11.313 | | | 7404.551 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 33.291 | 12.975 | 33.621 | 15.271 | 6678.352 | 140.399 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.261 | 1.694 | 6.262 | 1.708 | 246.166 | 18.32 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -113.711 | 19.166 | 113.717 | 19.252 | 82.289 | 9.253 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -172.119 | 25.348 | 172.139 | 25.772 | 23.498 | 25.276 | 26.296 |
| 3 | 20 | 静穏時 | x | I-1 | -157.763 | 40.711 | 157.914 | 42.574 | 50.855 | 284.316 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 34.762 | 23.631 | | | 6953.362 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 68.681 | 27.382 | 68.863 | 28.92 | 1086.256 | 26.504 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -101.73 | 29.847 | 101.869 | 31.312 | 117.374 | 34.484 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 20.511 | 18.442 | | | 5160438.122 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 39.083 | 19.721 | | | 8140.394 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.205 | 2.797 | 6.221 | 2.94 | 1276.492 | 22.924 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18 | 4.892 | 18.033 | 5.243 | 61.707 | 67.43 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -27.365 | 6.638 | 27.398 | 7.039 | 31.172 | 87.084 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -24.658 | 6.172 | | | 73.713 | | 26.296 |
| | | | | I-2 | 49.536 | 21.679 | 49.72 | 23.08 | 4536.804 | 23.843 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 81.412 | 28.401 | 81.462 | 28.959 | 943.886 | 8.539 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.175 | 4.451 | 16.21 | 4.804 | 72.016 | 225.492 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.169 | 18.71 | | | 18030408.094 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 33.375 | 21.936 | | | 15395.171 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.234 | 2.783 | 6.252 | 2.943 | 732.124 | 30.467 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -112.575 | 32.243 | 112.73 | 33.94 | 103.717 | 59.27 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -172.15 | 43.446 | 172.335 | 45.637 | 83.887 | 43.176 | 26.296 |
| 3 | 30 | 静穏時 | x | I-1 | -156.927 | 47.097 | 157.235 | 50.33 | 62.901 | 2328.667 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 34.789 | 26.882 | | | 241315.820 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 67.308 | 31.333 | 67.749 | 34.449 | 176221.067 | 32.052 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -103.057 | 36.254 | 103.344 | 38.748 | 395.938 | 42.536 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.76 | 22.783 | | | 27343.008 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 38.198 | 23.166 | | | 3613962.461 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.387 | 3.39 | 6.433 | 3.703 | 3169.815 | 16.054 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -18.233 | 5.785 | 18.296 | 6.357 | 80.119 | 81.148 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -27.146 | 7.635 | 27.22 | 8.344 | 48.925 | 139.746 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -26.624 | 7.141 | 24.678 | 7.696 | 73.277 | 1251.076 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 48.68 | 23.833 | | | 107954.781 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 80.024 | 32.478 | 80.276 | 34.524 | 1911607.888 | 28.967 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.331 | 5.367 | 16.393 | 5.901 | 140.069 | 80.358 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 22.616 | 22.044 | | | 1312303.273 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 33.886 | 25.375 | | | 963927.175 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -6.428 | 3.397 | 6.472 | 3.716 | 1605.033 | 17.823 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -114.546 | 39.503 | 114.84 | 42.199 | 193.009 | 46.668 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -170.463 | 50.126 | 170.788 | 53.501 | 89.649 | 54.777 | 26.296 |

表-A.7 曲げモーメントの確率分布 (ケース4, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|-----------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 4 | 5 | 波作用時 | x | I-1 | -267.617 | 26.522 | 267.623 | 26.724 | 15.023 | 33.458 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 60.728 | 16.032 | 60.8 | 16.834 | 115.417 | 43.53 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 128.372 | 19.761 | 128.376 | 19.84 | 176.195 | 17.622 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -184.159 | 20.92 | 184.164 | 21.042 | 27.214 | 16.615 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 39.38 | 13.516 | 39.624 | 15.356 | 362.069 | 385.988 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 80.659 | 14.947 | 80.678 | 15.25 | 116.911 | 30.61 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.647 | 2.472 | 15.647 | 2.474 | 144.072 | 29.445 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -28.326 | 3.125 | 28.238 | 3.156 | 12.552 | 19.175 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -40.046 | 3.92 | 40.047 | 3.962 | 12.266 | 37.735 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -40.9 | 3.882 | 40.902 | 3.933 | 16.246 | 52.75 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 78.901 | 14.984 | 78.914 | 15.192 | 119.848 | 26.446 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 125.703 | 19.663 | 125.704 | 19.691 | 78.76 | 12.136 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -28.757 | 3.155 | 28.759 | 3.198 | 21.603 | 24.257 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 38.871 | 13.86 | | | 1469.422 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 59.923 | 16.114 | 59.988 | 16.818 | 313.107 | 30.763 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.493 | 2.435 | 15.493 | 2.442 | 99.299 | 12.338 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -181.356 | 21.066 | 181.361 | 21.2 | 32.658 | 21.288 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -263.281 | 27.055 | 263.286 | 27.209 | 32.601 | 23.576 | 26.296 |
| 4 | 20 | 波作用時 | x | I-1 | -266.799 | 49.233 | 266.873 | 50.432 | 40.53 | 407.529 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 60.084 | 28.955 | | | 413.14 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 129.144 | 36.397 | 129.208 | 37.139 | 412.778 | 12.297 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -185.037 | 38.268 | 185.113 | 39.341 | 43.174 | 24.022 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 39.797 | 24.636 | | | 4467.328 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 81.945 | 27.032 | 82.142 | 28.859 | 247.992 | 30.741 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.91 | 4.472 | 15.92 | 4.577 | 705.499 | 20.066 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -28.603 | 5.591 | 28.62 | 5.84 | 26.952 | 49.029 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -40.452 | 7.143 | 40.468 | 7.397 | 17.76 | 45.831 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -40.846 | 7.124 | 40.862 | 7.387 | 15.2 | 77.222 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 78.57 | 27.241 | 78.732 | 28.747 | 377.424 | 22.085 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 126.314 | 36.559 | 126.392 | 37.41 | 910.724 | 14.886 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -28.872 | 5.567 | 28.891 | 5.844 | 11.156 | 173.966 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 39.89 | 24.444 | | | 700.653 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 61.855 | 29.286 | | | 206.102 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.742 | 4.427 | 15.751 | 4.531 | 241.767 | 31.788 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -183.893 | 38.164 | 183.962 | 39.185 | 53.474 | 29.741 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -265.619 | 49.432 | 265.684 | 50.495 | 62.147 | 30.044 | 26.296 |
| 4 | 30 | 波作用時 | x | I-1 | -264.83 | 59.355 | 265.021 | 61.943 | 30.556 | 103.794 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 59.721 | 34.598 | | | 212.77 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 127.031 | 43.464 | 127.259 | 45.727 | 433.948 | 30.432 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -182.201 | 46.857 | 182.34 | 48.535 | 100.212 | 23.726 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 37.988 | 30.061 | | | 46392.603 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 80.914 | 34.198 | 81.572 | 38.827 | 218.527 | 73.613 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.641 | 5.449 | 15.667 | 5.68 | 369.054 | 17.414 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -28.148 | 6.774 | 28.2 | 7.324 | 36.164 | 258.777 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -39.907 | 9.005 | 39.971 | 9.701 | 30.349 | 72.348 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -40.425 | 8.65 | 40.461 | 9.129 | 26.751 | 94.224 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 77.59 | 32.233 | 78.205 | 36.612 | 1249.284 | 59.155 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 124.197 | 42.555 | 124.42 | 44.664 | 8682.01 | 29.114 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -28.462 | 6.797 | 28.5 | 7.249 | 35.395 | 56.34 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 38.207 | 30.101 | | | 8048.863 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 60.546 | 36.311 | | | 301.698 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -15.516 | 5.375 | 15.544 | 5.62 | 229.299 | 21.841 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -179.757 | 46.539 | 179.935 | 48.588 | 123.595 | 39.155 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -262.384 | 62.244 | 262.613 | 65.181 | 35.607 | 30.671 | 26.296 |

表-A.8 曲げモーメントの確率分布 (ケース 4, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|---------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 4 | 5 | 静穏時 | x | I-1 | -152.045 | 25.72 | 152.071 | 26.188 | 30.345 | 58.185 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 34.755 | 15.509 | 35.262 | 18.699 | 4367.689 | 78.158 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 72.493 | 17.622 | 72.5 | 17.688 | 987672.309 | 33.426 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -104.871 | 19.358 | 104.898 | 19.792 | 31.241 | 21.004 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 22.782 | 12.792 | | | 258.946 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 45.773 | 13.828 | 45.802 | 14.162 | 298.229 | 20.679 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -8.952 | 2.213 | 8.954 | 2.246 | 127.684 | 16.607 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -16.14 | 2.83 | 16.147 | 2.934 | 51.58 | 79.358 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -22.806 | 3.688 | 22.811 | 3.775 | 16.687 | 27.758 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -23.219 | 3.689 | 23.224 | 3.772 | 24.016 | 22.692 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 44.711 | 14.2 | 44.777 | 14.826 | 1518.471 | 24.266 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 71.136 | 17.65 | 71.164 | 17.951 | 197817.871 | 22.386 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.385 | 2.889 | 16.393 | 3.012 | 54.39 | 285.676 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 22.392 | 12.401 | | | 363.569 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 34.228 | 14.845 | | | 342.556 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -8.846 | 2.182 | 8.848 | 2.211 | 205.156 | 21.8 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -103.661 | 19.197 | 103.68 | 19.497 | 74.327 | 28.815 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -149.803 | 24.94 | 149.819 | 25.227 | 43.218 | 24.305 | 26.296 |
| 4 | 20 | 静穏時 | x | I-1 | -149.339 | 41.834 | 149.556 | 44.191 | 72.165 | 57956.891 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 33.064 | 24.442 | | | 74978485.755 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 71.933 | 29.85 | 72.231 | 32.197 | 56933.079 | 28.479 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -103.52 | 31.798 | 103.687 | 33.544 | 117.118 | 33.769 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.672 | 20.44 | | | 135703.296 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 45.299 | 23.558 | 45.993 | 27.67 | 10989.819 | 46.636 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -9.024 | 3.924 | 9.053 | 4.124 | 7060.211 | 27.235 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -15.991 | 4.753 | | | 82.044 | | 26.296 |
| | | | | III-3 | -22.678 | 6.186 | 22.742 | 6.771 | 61.907 | 144.576 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -22.803 | 6.052 | 22.846 | 6.518 | 33.807 | 644.353 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 43.574 | 23.061 | | | 107402979.996 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 70.456 | 29.942 | 70.797 | 32.631 | 514921.159 | 40.827 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.15 | 4.644 | 16.261 | 5.465 | 39.063 | 12838.621 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.827 | 20.777 | | | 13825.032 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 34.531 | 25.469 | | | 4701.488 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -8.941 | 3.892 | 8.971 | 4.088 | 139362.56 | 21.273 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -102.291 | 32.273 | 102.483 | 34.154 | 128.577 | 41.221 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -148.647 | 42.866 | 148.874 | 45.176 | 153.495 | 50.246 | 26.296 |
| 4 | 30 | 静穏時 | x | I-1 | -151.041 | 50.22 | 151.601 | 55.369 | 78.188 | 629.444 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 33.311 | 28.002 | | | 45840.720 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 73.663 | 35.887 | 74.227 | 39.76 | 1335.943 | 34.118 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -103.384 | 38.006 | 103.847 | 41.978 | 203.619 | 67.436 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.7 | 24.451 | | | 2657338.122 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 45.384 | 27.774 | | | 17879.824 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -8.723 | 4.233 | | | 505.752 | | 26.296 |
| | | | | III-2 | -15.89 | 5.58 | | | 80.672 | | 26.296 |
| | | | | III-3 | -22.538 | 7.378 | | | 2156818.885 | | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -23.061 | 7.318 | 23.373 | 9.226 | 45.644 | 172.147 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 44.317 | 26.787 | | | 19027.813 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 71.386 | 35.209 | 71.82 | 38.245 | 127762.347 | 23.044 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -16.155 | 5.565 | | | 54.469 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 21.628 | 25.233 | | | 39273.654 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 33.867 | 31.053 | | | 6947.404 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -8.643 | 4.221 | | | 672.529 | | 26.296 |
| | | | | III-2 | -101.749 | 37.534 | 102.178 | 41.109 | 312.937 | 58.887 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -148.319 | 50.86 | 148.754 | 54.816 | 109.507 | 53.646 | 26.296 |

表-A.9 曲げモーメントの確率分布 (ケース5, 波作用時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|-------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 5 | 5 | 波作用時 | x | I-1 | -287.51 | 32.547 | 287.517 | 32.742 | 30.483 | 16.228 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 78.107 | 21.067 | 78.247 | 23.61 | 62.66 | 90.539 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 121.154 | 21.752 | 121.168 | 22.009 | 53.224 | 13.138 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -192.218 | 23.665 | 192.225 | 23.823 | 37.975 | 18.54 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 46.613 | 17.109 | 47.095 | 20.339 | 156.332 | 392.059 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 68.498 | 16.615 | 68.543 | 17.192 | 107.737 | 32.227 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -18.015 | 2.796 | 18.016 | 2.818 | 48.423 | 26.861 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -39.255 | 4.18 | 39.257 | 4.236 | 39.867 | 43.994 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -54.223 | 4.983 | 54.225 | 5.054 | 31.823 | 24.897 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -43.113 | 4.702 | 43.114 | 4.743 | 23.218 | 8.503 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 121.397 | 20.228 | 121.397 | 20.237 | 87.972 | 21.216 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 176.462 | 24.095 | 176.468 | 24.236 | 55.713 | 19.946 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -29.999 | 3.59 | 30.001 | 3.649 | 28.873 | 29.66 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 46.727 | 16.325 | 46.98 | 18.411 | 147.682 | 107.054 | 26.296 |
| | | | | II-3 | 63.695 | 17.288 | 63.798 | 18.397 | 166.997 | 61.918 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -17.989 | 2.813 | 17.99 | 2.831 | 54.076 | 42.686 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -250.559 | 28.412 | 250.567 | 28.611 | 34.698 | 19.531 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -345.848 | 33.388 | 345.858 | 33.701 | 20.46 | 32.351 | 26.296 |
| 5 | 20 | 波作用時 | x | I-1 | -288.765 | 56.203 | 288.85 | 57.512 | 45.404 | 78.024 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 79.03 | 36.892 | | | 377.78 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 121.526 | 38.751 | 121.658 | 40.031 | 743.026 | 13.602 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -193.797 | 41.683 | 193.886 | 42.948 | 50.986 | 26.736 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 47.139 | 29.395 | | | 464.907 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 68.454 | 28.899 | 69.067 | 33.126 | 284.095 | 45.623 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -18.025 | 5.029 | 18.033 | 5.125 | 155.549 | 18.279 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -39.553 | 7.383 | 39.569 | 7.626 | 30.165 | 84.84 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -54.525 | 9.053 | 54.536 | 9.255 | 25.575 | 24.602 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -43.264 | 7.972 | 43.278 | 8.204 | 29.615 | 54.321 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 121.711 | 34.57 | 121.761 | 35.143 | 777.234 | 15.469 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 177.148 | 42.462 | 177.197 | 43.097 | 233.009 | 26.328 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -30.232 | 6.041 | 30.252 | 6.323 | 27.588 | 60.968 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 47.159 | 29.139 | | | 1570.934 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 64.543 | 31.035 | | | 9246.862 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -18.011 | 5.075 | 18.018 | 5.163 | 171.333 | 8.808 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -252.481 | 50.25 | 252.531 | 51.063 | 71.695 | 17.452 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -347.444 | 61.364 | 347.512 | 62.56 | 41.919 | 11.632 | 26.296 |
| 5 | 30 | 波作用時 | x | I-1 | -287.96 | 71.387 | 288.224 | 74.669 | 62.122 | 457.385 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 78 | 45.534 | | | 284.105 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 121.144 | 48.871 | 121.76 | 53.547 | 349.289 | 45.744 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -192.419 | 52.561 | 192.564 | 54.211 | 125.194 | 20.043 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 47.764 | 36.957 | | | 148657.225 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 68.326 | 35.22 | | | 138437.602 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -18.022 | 6.327 | 18.046 | 6.555 | 295.269 | 24.746 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -39.174 | 8.972 | 39.21 | 9.433 | 30.71 | 54.754 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -53.859 | 11.252 | 53.896 | 11.768 | 37.835 | 54.072 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -43.122 | 10.236 | 43.174 | 10.832 | 42.277 | 56.089 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 121.175 | 43.762 | 121.532 | 46.967 | 195.951 | 26.232 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 175.795 | 53.488 | 175.975 | 55.341 | 373.778 | 21.217 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -30.048 | 7.651 | 30.092 | 8.129 | 78.415 | 93.366 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 47.187 | 37.403 | | | 3175721.861 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 62.719 | 39.546 | | | 16516824.33 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -17.981 | 6.305 | 18.005 | 6.541 | 382.026 | 18.268 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -250.171 | 62.072 | 250.347 | 64.213 | 70.68 | 32.759 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -344.676 | 75.198 | 344.85 | 77.535 | 51.912 | 32.913 | 26.296 |

表-A.10 曲げモーメントの確率分布 (ケース5, 静穏時)

| ケース | 不陸量(cm) | 荷重条件 | 領域 | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | | χ^2 検定 | | | |
|-----|---------|------|----|-----------------|----------|--------|---------|-------------|-------------|------------|--------|
| | | | | 正規分布 | | 対数正規分布 | | 正規 | 対数正規 | χ^2 値 | |
| | | | | 平均 | 標準偏差 | 平均 | 標準偏差 | | | | |
| 5 | 5 | 静穏時 | x | I-1 | -179.292 | 30.415 | 179.335 | 31.192 | 29.718 | 32.785 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 48.781 | 20.6 | | | 171.536 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 75.168 | 21.748 | 75.235 | 22.471 | 343.83 | 35.828 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -119.548 | 22.573 | 119.578 | 23.044 | 42.117 | 31.173 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 28.734 | 16.339 | | | 704.071 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 42.408 | 16.422 | 42.657 | 18.282 | 1086.987 | 70.451 | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.216 | 2.831 | 11.219 | 2.866 | 161.425 | 52.885 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -24.463 | 3.954 | 24.473 | 4.115 | 74.035 | 366.987 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -33.821 | 4.893 | 33.826 | 4.986 | 20.585 | 29.028 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -26.934 | 4.385 | 26.941 | 4.51 | 13.999 | 71.16 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 75.351 | 19.712 | 75.378 | 20.045 | 308.048 | 13.29 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 110.015 | 23.936 | 110.021 | 24.041 | 315.211 | 16.325 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -18.641 | 3.348 | 18.652 | 3.509 | 36.121 | 260.131 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 29.068 | 16.234 | | | 8782.195 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 39.774 | 16.974 | | | 591.422 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.206 | 2.816 | 11.21 | 2.864 | 157.777 | 18.566 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -156.044 | 27.131 | 156.06 | 27.434 | 62.527 | 16.653 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -215.536 | 33.225 | 215.557 | 33.654 | 34.605 | 28.896 | 26.296 |
| 5 | 20 | 静穏時 | x | I-1 | -177.593 | 52.152 | 177.898 | 55.382 | 89.654 | 135.476 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 47.888 | 33.638 | | | 2753.102 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 74.666 | 37.611 | 75.639 | 43.975 | 438472.098 | 57.903 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -118.728 | 39.01 | 118.942 | 41.108 | 221.612 | 40.436 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 28.277 | 26.977 | | | 63925.092 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 42.013 | 27.824 | | | 7410.13 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.058 | 4.663 | 11.09 | 4.923 | 1286.195 | 17.774 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -24.307 | 6.973 | 24.375 | 7.592 | 121.634 | 264.389 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -33.765 | 8.787 | 33.978 | | 32.211 | | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -26.656 | 7.625 | 26.756 | 8.483 | 36.601 | 74.796 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 74.277 | 31.658 | 74.573 | 33.899 | 17300.426 | 28.94 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 108.923 | 40.91 | 109.124 | 42.699 | 1262.507 | 21.268 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -18.533 | 5.856 | | | 79.254 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 28.592 | 26.841 | | | 48123.918 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 39.844 | 30.088 | | | 6659.062 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.05 | 4.694 | 11.081 | 4.939 | 6874.757 | 26.461 | 26.296 |
| | | | | III-2 | -154.867 | 47.153 | 155.109 | 49.612 | 187.406 | 34.043 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -214.794 | 59.143 | 215.069 | 62.323 | 79.379 | 39.973 | 26.296 |
| 5 | 30 | 静穏時 | x | I-1 | -178.318 | 62.009 | 178.856 | 66.821 | 192.077 | 38659.238 | 26.296 |
| | | | | I-2 | 48.415 | 42.868 | | | 2118225.583 | | 26.296 |
| | | | | I-3 | 75.407 | 42.425 | | | 4847.826 | | 26.296 |
| | | | | II-1 | -118.942 | 45.422 | 119.306 | 48.629 | 217.797 | 31.675 | 26.296 |
| | | | | II-2 | 28.472 | 32.341 | | | 273101495.6 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 43.49 | 33.091 | | | 10197291.48 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.272 | 5.755 | | | 615.674 | | 26.296 |
| | | | | III-2 | -24.589 | 7.937 | | | 92.917 | | 26.296 |
| | | | | III-3 | -34.035 | 10.136 | 34.132 | 11.075 | 57.264 | 123.19 | 26.296 |
| | | | y | I-1 | -26.678 | 8.885 | | | 82.789 | | 26.296 |
| | | | | I-2 | 76.046 | 40.582 | 76.568 | 43.818 | 6642613.253 | 34.453 | 26.296 |
| | | | | I-3 | 109.45 | 47.667 | 109.807 | 50.566 | 2714.971 | 25.686 | 26.296 |
| | | | | II-1 | -18.632 | 6.67 | | | 116.981 | | 26.296 |
| | | | | II-2 | 29.135 | 31.897 | | | 77367.247 | | 26.296 |
| | | | | II-3 | 40.948 | 35.058 | | | 88748.756 | | 26.296 |
| | | | | III-1 | -11.197 | 5.724 | | | 1059.715 | | 26.296 |
| | | | | III-2 | -156.733 | 54.813 | 157.119 | 58.299 | 365.464 | 34.57 | 26.296 |
| | | | | III-3 | -216.855 | 68.9 | 217.362 | 73.893 | 97.107 | 49.981 | 26.296 |

表-A.11 各条件での安全性指標 (ケース 1, x 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 4.999 | 4.985 | | | 6.600 | 6.542 |
| | | | 20 | 3.977 | 3.960 | | | 4.450 | 4.406 |
| | | | 30 | 3.548 | 3.526 | | | 3.907 | 3.868 |
| | | lower | 5 | | | 7.793 | 7.801 | | |
| | | | 20 | | | 7.601 | 6.832 | | |
| | | | 30 | | | 7.485 | 6.586 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 5.844 | 5.825 | 6.589 | 6.595 | 6.658 | 6.602 |
| | | | 20 | 4.401 | 4.380 | 6.129 | 6.091 | 7.253 | 7.214 |
| | | | 30 | 5.124 | 5.106 | 5.757 | 5.697 | 6.804 | 6.749 |
| | | lower | 5 | 3.503 | 3.508 | 7.905 | 7.907 | 6.520 | 6.464 |
| | | | 20 | 3.141 | 3.142 | 7.619 | 7.591 | 6.033 | 5.971 |
| | | | 30 | 2.933 | 2.928 | 7.389 | 7.339 | 5.581 | 5.517 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.772 | 5.757 | 7.387 | 7.400 | 7.524 | 7.503 |
| | | | 20 | 6.092 | 6.070 | 7.197 | 7.194 | 7.051 | 7.006 |
| | | | 30 | 5.606 | 5.586 | 7.047 | 7.035 | 6.827 | 6.774 |
| | | lower | 5 | 3.964 | 3.961 | 7.987 | 7.989 | 7.565 | 7.538 |
| | | | 20 | 3.409 | 3.401 | 7.816 | 7.798 | 4.584 | 4.534 |
| | | | 30 | 3.084 | 3.068 | 7.636 | 7.601 | 4.129 | 4.083 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 5.946 | 5.956 | 5.332 | 5.295 |
| | | | 20 | | | 4.220 | 4.218 | 3.108 | 3.094 |
| | | | 30 | | | 3.649 | 3.646 | 3.175 | 3.151 |
| | | lower | 5 | 6.978 | 6.936 | | | | |
| | | | 20 | 6.978 | 6.936 | | | | |
| | | | 30 | 6.978 | 6.936 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 5.263 | 5.167 | 6.509 | 6.509 | 5.606 | 5.569 |
| | | | 20 | 5.263 | 5.167 | 4.506 | 4.499 | 6.132 | 6.093 |
| | | | 30 | 5.263 | 5.167 | 5.757 | 5.756 | 5.530 | 5.486 |
| | | lower | 5 | 7.514 | 7.493 | 5.073 | 5.131 | 4.566 | 4.542 |
| | | | 20 | 7.514 | 7.493 | 3.913 | 3.946 | 3.883 | 3.855 |
| | | | 30 | 7.514 | 7.493 | 3.410 | 3.435 | 3.545 | 3.517 |
| | Area1 | upper | 5 | 6.418 | 6.356 | 5.813 | 5.802 | 6.993 | 6.966 |
| | | | 20 | 6.418 | 6.356 | 6.256 | 6.246 | 6.126 | 6.082 |
| | | | 30 | 6.418 | 6.356 | 5.776 | 5.764 | 5.803 | 5.756 |
| | | lower | 5 | 7.764 | 7.753 | 5.419 | 5.449 | 5.751 | 5.726 |
| | | | 20 | 7.764 | 7.753 | 3.979 | 3.989 | 3.457 | 3.430 |
| | | | 30 | 7.764 | 7.753 | 3.386 | 3.391 | 3.119 | 3.093 |

表-A.12 各条件での安全性指標（ケース1, y方向）

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 4.799 | 4.787 | | | 6.755 | 6.696 |
| | | | 20 | 3.891 | 3.876 | | | 4.591 | 4.545 |
| | | | 30 | 3.536 | 3.516 | | | 4.063 | 4.021 |
| | | lower | 5 | | | 7.732 | 7.741 | | |
| | | | 20 | | | 7.517 | 7.510 | | |
| | | | 30 | | | 7.397 | 7.383 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 5.631 | 5.612 | 6.477 | 6.489 | 6.919 | 6.861 |
| | | | 20 | 4.388 | 4.371 | 6.153 | 6.139 | 4.485 | 4.443 |
| | | | 30 | 3.821 | 3.798 | 5.952 | 5.925 | 6.769 | 6.713 |
| | | lower | 5 | 3.027 | 3.034 | 7.967 | 7.976 | 6.461 | 6.405 |
| | | | 20 | 2.635 | 2.629 | 7.832 | 7.832 | 4.498 | 4.450 |
| | | | 30 | 2.448 | 2.436 | 7.746 | 7.741 | 3.766 | 3.723 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.676 | 5.661 | 7.306 | 7.321 | 7.800 | 7.787 |
| | | | 20 | 6.090 | 6.069 | 7.096 | 7.093 | 7.369 | 7.333 |
| | | | 30 | 5.697 | 5.676 | 6.939 | 6.925 | 7.053 | 7.005 |
| | | lower | 5 | 3.736 | 3.735 | 7.968 | 7.969 | 7.460 | 7.429 |
| | | | 20 | 3.228 | 3.220 | 7.798 | 7.779 | 7.589 | 4.539 |
| | | | 30 | 2.982 | 2.966 | 7.643 | 7.610 | 4.056 | 4.010 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 5.878 | 5.892 | 5.388 | 5.352 |
| | | | 20 | | | 4.210 | 4.210 | 3.673 | 3.645 |
| | | | 30 | | | 3.696 | 3.694 | 3.252 | 3.227 |
| | | lower | 5 | 6.775 | 6.725 | | | | |
| | | | 20 | 6.775 | 6.725 | | | | |
| | | | 30 | 6.775 | 6.725 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 5.106 | 5.006 | 6.424 | 6.428 | 5.755 | 5.717 |
| | | | 20 | 5.106 | 5.006 | 4.577 | 4.572 | 3.734 | 3.707 |
| | | | 30 | 5.106 | 5.006 | 3.871 | 3.865 | 5.422 | 5.379 |
| | | lower | 5 | 7.361 | 7.334 | 4.661 | 4.709 | 4.447 | 4.423 |
| | | | 20 | 7.361 | 7.334 | 3.307 | 3.329 | 3.141 | 3.119 |
| | | | 30 | 7.361 | 7.334 | 2.891 | 2.906 | 2.632 | 2.611 |
| | Area1 | upper | 5 | 6.250 | 6.182 | 5.864 | 5.856 | 7.275 | 7.255 |
| | | | 20 | 6.250 | 6.182 | 6.605 | 6.602 | 6.431 | 6.392 |
| | | | 30 | 6.250 | 6.182 | 6.190 | 6.184 | 5.991 | 5.947 |
| | | lower | 5 | 7.753 | 7.741 | 5.200 | 5.232 | 5.509 | 5.483 |
| | | | 20 | 7.753 | 7.741 | 3.807 | 3.818 | 3.408 | 3.381 |
| | | | 30 | 7.753 | 7.741 | 3.322 | 3.328 | 3.016 | 2.991 |

表-A.13 条件での安全性指標 (ケース 2, x 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.329 | 3.300 | | 6.523 | 5.008 | 4.905 |
| | | | 20 | 2.543 | 2.505 | | 7.002 | 3.324 | 3.249 |
| | | | 30 | 2.235 | 2.196 | | 6.478 | 2.993 | 2.926 |
| | | lower | 5 | | | 7.934 | 7.830 | | |
| | | | 20 | | | 7.557 | 6.973 | | |
| | | | 30 | | | 7.368 | 6.385 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.173 | 4.131 | 6.002 | 6.017 | 6.652 | 6.559 |
| | | | 20 | 4.539 | 4.492 | 5.140 | 5.007 | 5.840 | 5.720 |
| | | | 30 | 3.601 | 3.553 | 4.015 | 3.822 | 5.092 | 4.963 |
| | | lower | 5 | 3.959 | 4.013 | 7.839 | 6.996 | 5.174 | 5.120 |
| | | | 20 | 3.496 | 3.541 | 7.136 | 5.628 | 3.906 | 3.831 |
| | | | 30 | 3.769 | 3.810 | 6.596 | 4.969 | 3.514 | 3.438 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.710 | 5.654 | 7.265 | 7.327 | 7.031 | 6.951 |
| | | | 20 | 4.702 | 4.645 | 6.814 | 6.786 | 5.950 | 5.823 |
| | | | 30 | 4.209 | 4.152 | 6.541 | 6.473 | 5.615 | 5.483 |
| | | lower | 5 | 3.674 | 3.651 | 7.926 | 6.759 | 5.681 | 5.605 |
| | | | 20 | 3.077 | 3.049 | 7.480 | 5.030 | 3.450 | 3.371 |
| | | | 30 | 2.777 | 2.745 | 7.051 | 4.300 | 2.979 | 2.909 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.412 | 4.476 | 4.256 | 4.182 |
| | | | 20 | | | 3.048 | 3.072 | 2.852 | 2.797 |
| | | | 30 | | | 2.606 | 2.622 | 2.577 | 2.528 |
| | | lower | 5 | 6.413 | 6.250 | | | | |
| | | | 20 | 6.413 | 6.250 | | | | |
| | | | 30 | 6.413 | 6.250 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.445 | 3.295 | 4.720 | 4.743 | 5.887 | 5.804 |
| | | | 20 | 3.445 | 3.295 | 4.787 | 4.816 | 4.691 | 2.594 |
| | | | 30 | 3.445 | 3.295 | 4.245 | 4.265 | 4.323 | 4.225 |
| | | lower | 5 | 7.209 | 7.126 | 4.156 | 4.350 | 4.216 | 4.193 |
| | | | 20 | 7.209 | 7.126 | 3.255 | 3.382 | 3.205 | 3.164 |
| | | | 30 | 7.209 | 7.126 | 2.847 | 2.949 | 2.889 | 2.845 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.160 | 4.901 | 6.502 | 6.529 | 6.436 | 6.356 |
| | | | 20 | 5.160 | 4.901 | 5.394 | 5.408 | 5.233 | 5.128 |
| | | | 30 | 5.160 | 4.901 | 4.800 | 4.808 | 4.897 | 4.791 |
| | | lower | 5 | 7.588 | 7.542 | 3.744 | 3.871 | 4.410 | 4.362 |
| | | | 20 | 7.588 | 7.542 | 2.742 | 2.808 | 2.771 | 2.720 |
| | | | 30 | 7.588 | 7.542 | 2.362 | 2.411 | 2.405 | 2.360 |

表-A.14 各条件での安全性指標（ケース2, y方向）

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.037 | 3.015 | | 7.047 | 5.055 | 4.955 |
| | | | 20 | 2.412 | 2.379 | | 5.054 | 3.444 | 3.365 |
| | | | 30 | 2.142 | 2.107 | | 4.295 | 3.056 | 2.986 |
| | | lower | 5 | | | 7.867 | 7.897 | | |
| | | | 20 | | | 7.429 | 7.674 | | |
| | | | 30 | | | 7.193 | 7.116 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.021 | 3.983 | 5.759 | 5.802 | 5.419 | 5.312 |
| | | | 20 | 3.105 | 3.063 | 5.227 | 5.184 | 3.691 | 3.611 |
| | | | 30 | 2.688 | 2.647 | 4.896 | 4.809 | 3.218 | 3.150 |
| | | lower | 5 | 4.132 | 4.110 | 8.019 | 8.041 | 4.400 | 4.338 |
| | | | 20 | 3.479 | 3.457 | 7.759 | 7.739 | 2.970 | 2.913 |
| | | | 30 | 3.214 | 3.189 | 7.600 | 7.559 | 2.522 | 2.471 |
| | Area1 | upper | 5 | 4.539 | 4.490 | 6.910 | 6.967 | 7.041 | 6.965 |
| | | | 20 | 4.604 | 4.547 | 6.445 | 6.406 | 5.887 | 5.759 |
| | | | 30 | 4.156 | 4.100 | 6.148 | 6.067 | 5.624 | 5.492 |
| | | lower | 5 | 3.977 | 3.954 | 8.014 | 6.910 | 4.977 | 4.894 |
| | | | 20 | 3.335 | 3.311 | 7.556 | 5.090 | 3.432 | 3.358 |
| | | | 30 | 3.026 | 2.997 | 7.167 | 4.346 | 2.948 | 2.882 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.180 | 4.270 | 4.191 | 4.123 |
| | | | 20 | | | 2.951 | 2.991 | 2.885 | 2.830 |
| | | | 30 | | | 2.527 | 2.555 | 2.573 | 2.524 |
| | | lower | 5 | 5.897 | 5.690 | | | | |
| | | | 20 | 5.897 | 5.690 | | | | |
| | | | 30 | 5.897 | 5.690 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.768 | 3.938 | 5.052 | 5.104 | 4.714 | 4.634 |
| | | | 20 | 3.768 | 3.938 | 3.594 | 3.610 | 3.228 | 3.169 |
| | | | 30 | 3.768 | 3.938 | 3.026 | 3.035 | 2.831 | 2.779 |
| | | lower | 5 | 6.862 | 6.743 | 4.380 | 4.119 | 3.993 | 3.958 |
| | | | 20 | 6.862 | 6.743 | 3.104 | 2.838 | 2.786 | 2.746 |
| | | | 30 | 6.862 | 6.743 | 2.731 | 2.484 | 2.377 | 2.340 |
| | Area1 | upper | 5 | 4.721 | 4.437 | 4.965 | 4.967 | 6.445 | 6.367 |
| | | | 20 | 4.721 | 4.437 | 5.318 | 5.334 | 5.159 | 5.054 |
| | | | 30 | 4.721 | 4.437 | 4.773 | 4.782 | 4.895 | 4.789 |
| | | lower | 5 | 7.565 | 7.516 | 3.889 | 3.894 | 3.918 | 3.871 |
| | | | 20 | 7.565 | 7.516 | 2.827 | 2.791 | 2.733 | 2.688 |
| | | | 30 | 7.565 | 7.516 | 2.441 | 2.402 | 2.356 | 2.315 |

表-A.15 各条件での安全性指標 (ケース 3, x 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | | |
|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL | |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.126 | 3.377 | 6.531 | 6.108 | 4.713 | 4.485 | |
| | | | 20 | 3.037 | 3.219 | 4.656 | 4.283 | 3.187 | 3.023 | |
| | | | 30 | 2.951 | 3.063 | 4.020 | 3.693 | 2.833 | 2.689 | |
| | | lower | 5 | 8.330 | 8.214 | 8.144 | | | | |
| | | | 20 | 7.903 | 7.722 | 7.617 | | | | |
| | | | 30 | 7.704 | 7.499 | 7.387 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.498 | 3.795 | 5.768 | 5.983 | 5.234 | 5.011 | |
| | | | 20 | 3.375 | 3.623 | 4.774 | 6.079 | 3.720 | 5.196 | |
| | | | 30 | 3.307 | 3.519 | 4.190 | 5.582 | 3.333 | 4.813 | |
| | | lower | 5 | 3.916 | 3.779 | 5.782 | 5.284 | 4.361 | 4.163 | |
| | | | 20 | 3.515 | 3.734 | 4.766 | 4.251 | 3.174 | 2.978 | |
| | | | 30 | 3.501 | 3.720 | 4.169 | 3.679 | 2.883 | 2.695 | |
| | Area1 | upper | 5 | 3.764 | 4.102 | 6.482 | 5.457 | 6.364 | 6.112 | |
| | | | 20 | 3.675 | 3.986 | 4.684 | 6.026 | 5.435 | 5.133 | |
| | | | 30 | 3.630 | 3.916 | 4.029 | 5.664 | 4.895 | 4.588 | |
| | | lower | 5 | 3.929 | 3.789 | 6.479 | 6.045 | 4.617 | 4.402 | |
| | | | 20 | 3.469 | 3.758 | 4.642 | 4.233 | 3.146 | 2.978 | |
| | | | 30 | 3.457 | 3.730 | 3.984 | 3.624 | 2.695 | 2.547 | |
| | 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 6.032 | 5.643 | 4.474 | 4.265 |
| | | | | 20 | | | 4.237 | 3.918 | 3.033 | 2.883 |
| | | | | 30 | | | 3.656 | 3.378 | 2.700 | 2.569 |
| | | | lower | 5 | 6.286 | 5.952 | | | | |
| | | | | 20 | 6.286 | 5.952 | | | | |
| | | | | 30 | 6.286 | 5.952 | | | | |
| Area2 | | upper | 5 | 3.230 | 3.421 | 5.944 | 5.263 | 5.042 | 4.836 | |
| | | | 20 | 3.230 | 3.421 | 6.028 | 5.202 | 5.215 | 4.960 | |
| | | | 30 | 3.230 | 3.421 | 5.523 | 4.699 | 4.840 | 4.583 | |
| | | lower | 5 | 7.158 | 6.986 | 3.703 | 3.859 | 3.897 | 3.731 | |
| | | | 20 | 7.158 | 6.986 | 2.869 | 2.967 | 2.824 | 2.659 | |
| | | | 30 | 7.158 | 6.986 | 2.471 | 2.542 | 2.562 | 2.405 | |
| Area1 | | upper | 5 | 4.997 | 4.484 | 5.436 | 4.872 | 6.193 | 5.945 | |
| | | | 20 | 4.997 | 4.484 | 6.000 | 5.297 | 5.232 | 4.945 | |
| | | | 30 | 4.997 | 4.484 | 5.637 | 4.906 | 4.689 | 4.401 | |
| | | lower | 5 | 7.530 | 7.436 | 4.725 | 4.811 | 4.305 | 4.114 | |
| | | | 20 | 7.530 | 7.436 | 3.344 | 3.352 | 2.943 | 2.793 | |
| | | | 30 | 7.530 | 7.436 | 2.882 | 2.878 | 2.523 | 2.390 | |

表-A.16 各条件での安全性指標 (ケース 3, y 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 2.970 | 3.201 | 6.449 | 6.014 | 4.626 | 4.397 |
| | | | 20 | 2.879 | 3.054 | 4.745 | 4.347 | 3.265 | 3.090 |
| | | | 30 | 2.791 | 2.905 | 4.014 | 3.668 | 2.894 | 2.740 |
| | | lower | 5 | 8.268 | 8.118 | 8.095 | | | |
| | | | 20 | 7.850 | 7.636 | 7.554 | | | |
| | | | 30 | 7.587 | 7.341 | 7.238 | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.242 | 3.512 | 5.714 | 6.657 | 5.314 | 5.080 |
| | | | 20 | 3.162 | 3.359 | 3.961 | 4.773 | 3.523 | 3.357 |
| | | | 30 | 3.052 | 3.150 | 3.365 | 4.034 | 3.440 | 4.670 |
| | | lower | 5 | 3.175 | 3.421 | 5.578 | 5.068 | 4.101 | 3.906 |
| | | | 20 | 3.150 | 3.372 | 3.845 | 3.430 | 2.453 | 2.312 |
| | | | 30 | 3.120 | 3.318 | 3.262 | 2.899 | 2.201 | 2.074 |
| | Area1 | upper | 5 | 3.752 | 3.681 | 6.350 | 5.906 | 6.935 | 6.745 |
| | | | 20 | 3.661 | 3.681 | 4.549 | 6.679 | 5.852 | 5.581 |
| | | | 30 | 3.614 | 3.681 | 3.965 | 6.235 | 5.373 | 5.091 |
| | | lower | 5 | 3.399 | 3.575 | 6.332 | 5.867 | 4.406 | 4.196 |
| | | | 20 | 3.381 | 3.528 | 4.492 | 4.082 | 3.004 | 2.841 |
| | | | 30 | 3.367 | 3.488 | 3.913 | 3.547 | 2.557 | 2.414 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 5.888 | 5.485 | 4.367 | 4.160 |
| | | | 20 | | | 4.291 | 3.951 | 3.087 | 2.929 |
| | | | 30 | | | 3.625 | 3.332 | 2.741 | 2.602 |
| | | lower | 5 | 5.862 | 5.458 | | | | |
| | | | 20 | 5.862 | 5.458 | | | | |
| | | | 30 | 5.862 | 5.458 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.035 | 3.216 | 6.596 | 5.774 | 5.092 | 4.878 |
| | | | 20 | 3.035 | 3.216 | 4.735 | 4.090 | 3.382 | 3.229 |
| | | | 30 | 3.035 | 3.216 | 4.002 | 3.460 | 4.672 | 4.421 |
| | | lower | 5 | 6.821 | 6.588 | 3.402 | 3.580 | 3.633 | 3.471 |
| | | | 20 | 6.821 | 6.588 | 2.370 | 2.442 | 2.217 | 2.096 |
| | | | 30 | 6.821 | 6.588 | 2.017 | 2.067 | 1.996 | 1.887 |
| | Area1 | upper | 5 | 4.652 | 4.098 | 5.878 | 5.311 | 6.754 | 6.563 |
| | | | 20 | 4.652 | 4.098 | 6.640 | 5.930 | 5.629 | 5.373 |
| | | | 30 | 4.652 | 4.098 | 6.195 | 5.441 | 5.147 | 4.884 |
| | | lower | 5 | 7.526 | 7.428 | 4.480 | 4.583 | 4.084 | 3.900 |
| | | | 20 | 7.526 | 7.428 | 3.163 | 3.182 | 2.796 | 2.652 |
| | | | 30 | 7.526 | 7.428 | 2.766 | 2.773 | 2.381 | 2.254 |

表-A.17 各条件での安全性指標 (ケース 4, x 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.035 | 3.037 | 7.085 | 6.953 | 5.166 | 5.091 |
| | | | 20 | 2.521 | 2.492 | 5.063 | 4.918 | 3.433 | 3.379 |
| | | | 30 | 2.296 | 2.264 | 4.383 | 4.254 | 2.981 | 2.932 |
| | | lower | 5 | | | 7.837 | | | |
| | | | 20 | | | 7.497 | | | |
| | | | 30 | | | 6.387 | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.860 | 3.871 | 7.038 | 7.601 | 5.411 | 5.335 |
| | | | 20 | 3.156 | 3.126 | 5.836 | 6.956 | 3.438 | 3.388 |
| | | | 30 | 2.692 | 2.658 | 5.330 | 6.601 | 5.270 | 5.177 |
| | | lower | 5 | 2.897 | 2.914 | 7.461 | 7.384 | 4.780 | 4.721 |
| | | | 20 | 2.692 | 2.694 | 6.169 | 6.017 | 3.746 | 3.679 |
| | | | 30 | 2.596 | 2.590 | 5.702 | 5.535 | 3.308 | 3.242 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.096 | 5.082 | 7.771 | 7.754 | 7.129 | 7.078 |
| | | | 20 | 4.299 | 4.302 | 7.300 | 7.237 | 6.272 | 6.186 |
| | | | 30 | 4.072 | 4.072 | 7.041 | 6.935 | 5.824 | 5.730 |
| | | lower | 5 | 2.687 | 2.692 | 7.338 | 7.218 | 4.815 | 4.742 |
| | | | 20 | 2.357 | 2.339 | 5.462 | 5.295 | 3.417 | 3.357 |
| | | | 30 | 2.202 | 2.177 | 4.766 | 4.608 | 2.922 | 2.870 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.954 | 4.989 | 4.615 | 4.558 |
| | | | 20 | | | 3.431 | 3.441 | 3.082 | 3.040 |
| | | | 30 | | | 2.993 | 2.998 | 2.678 | 2.641 |
| | | lower | 5 | 6.848 | 6.748 | | | | |
| | | | 20 | 6.848 | 6.748 | | | | |
| | | | 30 | 6.848 | 6.748 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.698 | 4.483 | 5.663 | 5.678 | 4.958 | 4.898 |
| | | | 20 | 4.698 | 4.483 | 3.876 | 3.874 | 3.164 | 3.124 |
| | | | 30 | 4.698 | 4.483 | 3.176 | 3.172 | 4.682 | 3.113 |
| | | lower | 5 | 7.438 | 7.386 | 3.596 | 3.701 | 4.177 | 4.154 |
| | | | 20 | 7.438 | 7.386 | 2.716 | 2.779 | 3.216 | 3.183 |
| | | | 30 | 7.438 | 7.386 | 2.455 | 2.507 | 2.814 | 2.779 |
| | Area1 | upper | 5 | 6.033 | 5.879 | 6.952 | 6.962 | 6.746 | 6.694 |
| | | | 20 | 6.033 | 5.879 | 5.832 | 5.832 | 5.771 | 5.696 |
| | | | 30 | 6.033 | 5.879 | 5.390 | 5.387 | 5.307 | 5.228 |
| | | lower | 5 | 7.760 | 7.735 | 4.265 | 4.325 | 4.327 | 4.280 |
| | | | 20 | 7.760 | 7.735 | 3.070 | 3.115 | 3.063 | 3.022 |
| | | | 30 | 7.760 | 7.735 | 2.708 | 2.725 | 2.621 | 2.585 |

表-A.18 各条件での安全性指標（ケース4, y方向）

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.070 | 3.074 | 7.085 | 6.953 | 5.095 | 5.021 |
| | | | 20 | 2.531 | 2.502 | 5.009 | 4.865 | 3.386 | 3.332 |
| | | | 30 | 2.338 | 2.307 | 4.427 | 4.298 | 3.044 | 2.995 |
| | | lower | 5 | | | 7.856 | | | |
| | | | 20 | | | 7.511 | | | |
| | | | 30 | | | 7.359 | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.892 | 3.902 | 7.077 | 7.290 | 5.214 | 5.140 |
| | | | 20 | 3.183 | 3.152 | 6.411 | 5.121 | 5.746 | 5.659 |
| | | | 30 | 2.793 | 2.759 | 6.002 | 4.326 | 5.357 | 5.264 |
| | | lower | 5 | 2.665 | 2.675 | 7.075 | 6.955 | 4.297 | 4.236 |
| | | | 20 | 2.382 | 2.371 | 5.118 | 4.953 | 2.908 | 2.857 |
| | | | 30 | 2.204 | 2.184 | 4.317 | 4.162 | 2.537 | 2.492 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.073 | 5.060 | 7.769 | 7.746 | 7.184 | 7.136 |
| | | | 20 | 4.301 | 4.304 | 7.334 | 7.241 | 6.228 | 6.141 |
| | | | 30 | 4.061 | 4.061 | 7.054 | 6.923 | 5.743 | 5.649 |
| | | lower | 5 | 2.709 | 2.714 | 7.310 | 7.187 | 4.847 | 4.774 |
| | | | 20 | 2.357 | 2.338 | 5.449 | 5.281 | 3.365 | 3.306 |
| | | | 30 | 2.210 | 2.185 | 4.740 | 4.582 | 2.959 | 2.906 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.973 | 5.007 | 4.557 | 4.500 |
| | | | 20 | | | 3.409 | 3.417 | 3.044 | 3.002 |
| | | | 30 | | | 3.035 | 3.040 | 2.740 | 2.702 |
| | | lower | 5 | 6.890 | 6.793 | | | | |
| | | | 20 | 6.890 | 6.793 | | | | |
| | | | 30 | 6.890 | 6.793 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.767 | 4.555 | 5.661 | 5.674 | 4.783 | 4.724 |
| | | | 20 | 4.767 | 4.555 | 3.868 | 3.865 | 5.158 | 5.086 |
| | | | 30 | 4.767 | 4.555 | 3.287 | 3.283 | 4.771 | 4.696 |
| | | lower | 5 | 7.461 | 7.411 | 3.468 | 3.554 | 3.792 | 3.762 |
| | | | 20 | 7.461 | 7.411 | 2.454 | 2.497 | 2.560 | 2.531 |
| | | | 30 | 7.461 | 7.411 | 2.105 | 2.136 | 2.236 | 2.210 |
| | Area1 | upper | 5 | 6.084 | 5.932 | 6.929 | 6.939 | 6.814 | 6.764 |
| | | | 20 | 6.084 | 5.932 | 5.842 | 5.842 | 5.725 | 5.649 |
| | | | 30 | 6.084 | 5.932 | 5.376 | 5.374 | 5.225 | 5.146 |
| | | lower | 5 | 7.768 | 7.744 | 4.264 | 4.321 | 4.357 | 4.310 |
| | | | 20 | 7.768 | 7.744 | 3.063 | 3.087 | 3.018 | 2.977 |
| | | | 30 | 7.768 | 7.744 | 2.704 | 2.720 | 2.656 | 2.620 |

表-A.19 各条件での安全性指標 (ケース 5, x 方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 3.102 | 3.633 | 7.389 | 7.335 | 4.766 | 4.720 |
| | | | 20 | 2.520 | 2.778 | 6.554 | 6.459 | 3.022 | 2.992 |
| | | | 30 | 2.174 | 2.346 | 6.094 | 5.990 | 4.483 | 4.426 |
| | | lower | 5 | | | 7.959 | 7.946 | | |
| | | | 20 | | | 7.096 | 7.026 | | |
| | | | 30 | | | 6.539 | 6.453 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.955 | 4.518 | 7.443 | 7.459 | 6.377 | 6.330 |
| | | | 20 | 3.283 | 3.732 | 5.934 | 5.866 | 5.247 | 5.188 |
| | | | 30 | 3.026 | 3.399 | 5.238 | 5.160 | 4.603 | 4.544 |
| | | lower | 5 | 3.776 | 3.594 | 6.305 | 6.202 | 5.077 | 5.037 |
| | | | 20 | 3.439 | 3.246 | 5.500 | 5.385 | 3.806 | 3.761 |
| | | | 30 | 3.254 | 3.019 | 4.880 | 4.762 | 3.388 | 3.344 |
| | Area1 | upper | 5 | 4.939 | 5.434 | 7.989 | 8.008 | 6.965 | 6.928 |
| | | | 20 | 4.058 | 4.549 | 7.534 | 7.524 | 5.938 | 5.881 |
| | | | 30 | 3.685 | 4.118 | 7.266 | 7.244 | 5.466 | 5.407 |
| | | lower | 5 | 3.322 | 3.245 | 6.823 | 6.729 | 4.993 | 4.946 |
| | | | 20 | 2.911 | 2.687 | 5.029 | 4.929 | 3.388 | 3.352 |
| | | | 30 | 2.690 | 2.407 | 4.303 | 4.212 | 3.009 | 2.977 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.775 | 4.786 | 4.184 | 4.148 |
| | | | 20 | | | 3.321 | 3.322 | 2.674 | 2.651 |
| | | | 30 | | | 2.734 | 2.734 | 3.742 | 3.699 |
| | | lower | 5 | 7.080 | 6.995 | | | | |
| | | | 20 | 7.080 | 6.995 | | | | |
| | | | 30 | 7.080 | 6.995 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.716 | 4.512 | 5.843 | 5.853 | 5.689 | 5.647 |
| | | | 20 | 4.716 | 4.512 | 4.631 | 4.634 | 4.544 | 4.497 |
| | | | 30 | 4.716 | 4.512 | 4.158 | 4.158 | 3.932 | 3.887 |
| | | lower | 5 | 7.453 | 7.401 | 3.619 | 3.666 | 3.852 | 3.827 |
| | | | 20 | 7.453 | 7.401 | 2.887 | 2.922 | 2.840 | 2.813 |
| | | | 30 | 7.453 | 7.401 | 2.494 | 2.522 | 2.509 | 2.482 |
| | Area1 | upper | 5 | 6.114 | 5.971 | 6.567 | 6.571 | 6.444 | 6.407 |
| | | | 20 | 6.114 | 5.971 | 5.449 | 5.448 | 5.300 | 5.252 |
| | | | 30 | 6.114 | 5.971 | 4.877 | 4.874 | 4.824 | 4.775 |
| | | lower | 5 | 7.735 | 7.707 | 4.353 | 4.385 | 4.167 | 4.134 |
| | | | 20 | 7.735 | 7.707 | 3.119 | 3.133 | 2.851 | 2.825 |
| | | | 30 | 7.735 | 7.707 | 2.684 | 2.693 | 2.540 | 2.516 |

表-A.20 各条件での安全性指標 (ケース5, y方向)

| 隔室位置 | Area | 鉄筋位置 | 不陸量 (cm) | 波の山 | | 波の谷 | | 静穏時 | |
|------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | HWL | LWL | HWL | LWL | HWL | LWL |
| 港内側 | Area3 | upper | 5 | 2.785 | 2.918 | 6.693 | 6.596 | 4.848 | 4.800 |
| | | | 20 | 2.412 | 2.368 | 4.949 | 4.851 | 3.289 | 3.253 |
| | | | 30 | 2.185 | 2.091 | 4.181 | 4.094 | 2.926 | 2.894 |
| | | lower | 5 | | | 8.056 | 8.075 | | |
| | | | 20 | | | 7.610 | 7.593 | | |
| | | | 30 | | | 7.326 | 7.305 | | |
| | Area2 | upper | 5 | 3.143 | 3.699 | 7.143 | 7.148 | 5.103 | 5.055 |
| | | | 20 | 2.659 | 2.967 | 6.453 | 6.431 | 3.574 | 3.538 |
| | | | 30 | 2.321 | 2.524 | 6.038 | 6.000 | 3.018 | 2.988 |
| | | lower | 5 | 3.299 | 3.563 | 6.538 | 6.443 | 4.144 | 4.105 |
| | | | 20 | 2.977 | 3.125 | 4.361 | 4.255 | 2.706 | 2.676 |
| | | | 30 | 2.826 | 2.891 | 3.771 | 3.676 | 2.382 | 2.355 |
| | Area1 | upper | 5 | 4.112 | 4.423 | 7.930 | 7.956 | 7.020 | 6.984 |
| | | | 20 | 3.202 | 4.581 | 7.324 | 7.313 | 5.988 | 5.932 |
| | | | 30 | 2.796 | 4.123 | 6.975 | 6.947 | 5.529 | 5.470 |
| | | lower | 5 | 3.218 | 3.287 | 6.332 | 6.228 | 4.516 | 4.471 |
| | | | 20 | 2.870 | 2.795 | 4.641 | 4.538 | 3.037 | 3.002 |
| | | | 30 | 2.683 | 2.536 | 3.985 | 3.892 | 2.701 | 2.669 |
| 港外側 | Area3 | upper | 5 | | | 4.365 | 4.389 | 4.102 | 4.102 |
| | | | 20 | | | 3.155 | 3.165 | 2.806 | 2.806 |
| | | | 30 | | | 2.683 | 2.689 | 2.503 | 2.503 |
| | | lower | 5 | 6.398 | 6.268 | | | | |
| | | | 20 | 6.398 | 6.268 | | | | |
| | | | 30 | 6.398 | 6.268 | | | | |
| | Area2 | upper | 5 | 4.158 | 3.932 | 4.926 | 4.938 | 4.475 | 4.437 |
| | | | 20 | 4.158 | 3.932 | 3.594 | 3.596 | 3.152 | 3.124 |
| | | | 30 | 4.158 | 3.932 | 2.966 | 2.966 | 2.666 | 2.642 |
| | | lower | 5 | 7.115 | 7.033 | 3.721 | 3.786 | 3.234 | 3.211 |
| | | | 20 | 7.115 | 7.033 | 2.542 | 2.570 | 2.152 | 2.132 |
| | | | 30 | 7.115 | 7.033 | 2.228 | 2.249 | 1.898 | 1.881 |
| | Area1 | upper | 5 | 5.472 | 5.298 | 4.879 | 4.875 | 6.497 | 6.461 |
| | | | 20 | 5.472 | 5.298 | 5.518 | 5.518 | 5.344 | 5.297 |
| | | | 30 | 5.472 | 5.298 | 4.899 | 4.897 | 4.880 | 4.832 |
| | | lower | 5 | 7.709 | 7.677 | 3.611 | 3.650 | 3.612 | 3.581 |
| | | | 20 | 7.709 | 7.677 | 2.599 | 2.618 | 2.459 | 2.435 |
| | | | 30 | 7.709 | 7.677 | 2.256 | 2.270 | 2.189 | 2.167 |

表-A.21 部分係数と鉄筋量の関係 (ケース1)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | 1.2 1.4 (0.8) (0.6) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | 14.32 | 14.32 | 16.26 |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | → | → | → | → | → | 14.32 | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | 14.32 | 14.32 | → | → | → | → | → | 14.32 | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 12.68 | 12.68 | → | → | → | → | → | 12.68 | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 12.68 | 12.68 | → | → | → | → | → | 12.68 | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 14.32 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | 14.32 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 12.68 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 12.68 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | 1.5 1.3 (0.5) (0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 20.66 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 20.66 | 22.35 | 16.26 | 19.36 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 12.68 | 12.68 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | 14.32 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | 14.32 | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 12.68 | → | → | → | → | → | → | 14.32 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 12.68 | → | → | → | → | → | → | 12.68 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | 1.6 1.6 (0.4) (0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 19.36 | 19.36 | 20.66 | 22.35 | 22.35 | 16.84 | 19.36 | 19.36 | 19.83 | 22.35 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 14.64 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 14.32 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | → | 14.32 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 14.32 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 12.68 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 22.35 | 24.24 | 19.36 | 19.36 | 19.83 | 22.35 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.64 | 16.26 | 12.68 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 12.68 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.23 部分係数と鉄筋量の関係 (ケース3)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | 1.2 1.4 (0.8) (0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 12.12 | 12.12 | 14.32 | 14.32 | 14.64 | 16.26 | 16.84 | 12.12 | 12.12 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 10.33 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 9.92 | 9.92 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 9.92 | 9.92 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 9.92 | 9.92 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 9.92 | 9.92 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 9.92 | 9.92 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 9.92 | 9.92 | 12.12 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 10.33 | 12.12 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 10.33 | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 9.92 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 9.92 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | 14.32 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 9.92 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | 1.5 1.3 (0.5) (0.7) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 19.36 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.64 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 12.12 | 14.32 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 10.33 | 12.12 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 12.12 | → | → | → | → | → | → | 14.32 | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 9.92 | → | → | → | → | → | → | 9.92 | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 9.92 | → | → | → | → | → | → | 9.92 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 14.32 | → | → | → | → | → | → | 14.64 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 12.12 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 12.68 | 14.64 | 14.64 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 9.92 | → | → | → | → | → | → | 9.92 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | 1.6 1.6 (0.4) (0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 14.32 | 14.64 | 16.26 | 16.84 | 19.36 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 9.92 | 9.92 | 10.33 | 12.12 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 12.12 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 16.26 | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 9.92 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 22.35 | 22.35 | 22.35 | 22.35 | 22.35 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 16.84 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 14.64 | 14.64 | 14.64 | 14.64 | 14.64 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 10.33 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 16.84 | 19.36 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 19.36 | 19.36 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 12.12 | 12.12 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 10.33 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 16.84 | → | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | 9.92 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 10.33 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 9.92 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 22.35 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | 24.24 | 24.24 | 24.24 | 24.24 | 24.24 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 19.36 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 16.84 | 16.84 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.25 部分係数と鉄筋量の関係 (ケース5)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.4 (0.8) (0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 12.12 | 12.12 | 12.68 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 19.36 | 19.36 | 22.35 | 22.35 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 19.36 | 20.66 | 22.35 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 12.68 | 12.68 | → | → | → | → | → | 14.64 | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | 12.12 | 12.12 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 20.66 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | 28.64 | 28.64 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 16.84 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.3 (0.5) (0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 16.26 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 14.32 | 14.32 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 14.32 | → | 14.32 | → | → | → | → | 16.26 | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 28.64 | 22.35 | 24.24 | 24.24 | 28.64 | 28.64 | 28.64 | 33.68 | 24.24 | 24.24 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 19.36 | → | 19.36 | → | → | → | → | 20.66 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | 12.12 | → | 12.12 | → | → | → | → | 12.12 | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | 12.68 | → | 12.68 | → | → | → | → | 14.32 | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.6 (0.4) (0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 19.36 | 14.32 | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.84 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 16.84 | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 29.28 | 33.68 | 24.24 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 29.28 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 24.24 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | → | 12.12 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | → | 16.26 | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 19.36 | 19.36 | 16.26 | 16.26 | 16.84 | 19.36 | 19.36 | 19.36 | 19.36 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 14.32 | 14.32 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.68 | 14.32 | 14.32 | 14.64 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 19.36 | → | → | → | 19.36 | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12.12 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 33.68 | 33.68 | 25.34 | 28.64 | 28.64 | 29.28 | 33.68 | 33.68 | 33.68 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 25.34 | → | → | → | 25.34 | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | 12.12 | → | → | → | 12.12 | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | 16.26 | → | → | → | 16.26 | → | → |

表-A.26 部分係数と安全性指標の関係 (ケース1, 不陸量±20cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9)(0.8) | 1.1 1.3 (0.9)(0.7) | 1.1 1.4 (0.9)(0.6) | 1.1 1.5 (0.9)(0.5) | 1.1 1.6 (0.9)(0.4) | 1.1 1.7 (0.9)(0.3) | 1.1 1.8 (0.9)(0.2) | 1.2 1.2 (0.8)(0.8) | 1.2 1.3 (0.8)(0.7) | 1.2 1.4 (0.8)(0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 2.629 | 2.901 | 2.901 | 3.185 | 3.185 | 3.578 | 3.578 | 2.901 | 2.901 | 3.185 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 3.645 | 3.645 | → | → | → | → | → | 3.645 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | 3.707 | 3.707 | → | → | → | → | → | 3.707 | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 3.119 | 3.119 | → | → | → | → | → | 3.119 | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 3.381 | 3.381 | → | → | → | → | → | 3.381 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8)(0.5) | 1.2 1.6 (0.8)(0.4) | 1.2 1.7 (0.8)(0.3) | 1.2 1.8 (0.8)(0.2) | 1.3 1.2 (0.7)(0.8) | 1.3 1.3 (0.7)(0.7) | 1.3 1.4 (0.7)(0.6) | 1.3 1.5 (0.7)(0.5) | 1.3 1.6 (0.7)(0.4) | 1.3 1.7 (0.7)(0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 3.185 | 3.578 | 3.578 | 3.578 | 2.901 | 3.185 | 3.185 | 3.578 | 3.578 | 3.578 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 3.645 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | 3.707 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 3.119 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 3.381 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7)(0.2) | 1.4 1.2 (0.6)(0.8) | 1.4 1.3 (0.6)(0.7) | 1.4 1.4 (0.6)(0.6) | 1.4 1.5 (0.6)(0.5) | 1.4 1.6 (0.6)(0.4) | 1.4 1.7 (0.6)(0.3) | 1.4 1.8 (0.6)(0.2) | 1.5 1.2 (0.5)(0.8) | 1.5 1.3 (0.5)(0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 3.725 | 3.185 | 3.185 | 3.578 | 3.578 | 3.578 | 3.725 | 3.905 | 3.185 | 3.578 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.5 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | 3.5 | 3.22 | 3.22 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 3.645 | → | → | → | → | → | → | 3.645 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | 3.707 | → | → | → | → | → | → | 3.707 | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 3.119 | → | → | → | → | → | → | 3.37 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 3.381 | → | → | → | → | → | → | 3.381 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5)(0.6) | 1.5 1.5 (0.5)(0.5) | 1.5 1.6 (0.5)(0.4) | 1.5 1.7 (0.5)(0.3) | 1.5 1.8 (0.5)(0.2) | 1.6 1.2 (0.4)(0.8) | 1.6 1.3 (0.4)(0.7) | 1.6 1.4 (0.4)(0.6) | 1.6 1.5 (0.4)(0.5) | 1.6 1.6 (0.4)(0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 3.578 | 3.578 | 3.725 | 3.905 | 3.905 | 3.264 | 3.578 | 3.578 | 3.632 | 3.905 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | 3.5 | 3.551 | 3.22 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | 3.5 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 3.645 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | → | 3.707 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.37 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 3.381 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4)(0.3) | 1.6 1.8 (0.4)(0.2) | 1.7 1.2 (0.3)(0.8) | 1.7 1.3 (0.3)(0.7) | 1.7 1.4 (0.3)(0.6) | 1.7 1.5 (0.3)(0.5) | 1.7 1.6 (0.3)(0.4) | 1.7 1.7 (0.3)(0.3) | 1.7 1.8 (0.3)(0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | 3.876 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | 4.371 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL III-3 | 3.905 | 4.092 | 3.578 | 3.578 | 3.632 | 3.905 | 3.905 | 4.092 | 4.092 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | 6.069 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.551 | 3.793 | 3.22 | 3.22 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.793 | 3.793 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 3.645 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | 3.707 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.37 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | 6.182 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 3.381 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.27 部分係数と安全性指標の関係 (ケース1, 不陸量±30cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | 1.2 1.4 (0.8) (0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL | I-4 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL | III-3 | 2.436 | 2.692 | 2.692 | 2.963 | 2.963 | 3.337 | 3.337 | 2.692 | 2.692 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL | II-4 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | 3.227 | 3.227 | → | → | → | → | → | 3.227 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の谷 | LWL | I-2 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 2.611 | 2.611 | → | → | → | → | 2.611 | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | 5.947 | 5.947 | → | → | → | → | 5.947 | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | 2.991 | 2.991 | → | → | → | → | 2.991 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL | I-4 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL | III-3 | 2.963 | 3.337 | 3.337 | 3.337 | 2.692 | 2.963 | 3.337 | 3.337 | 3.337 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL | II-4 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 3.23 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 3.23 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | 3.227 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の谷 | LWL | I-2 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 2.611 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | 5.947 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | 2.991 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | 1.5 1.3 (0.5) (0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL | I-4 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL | III-3 | 3.477 | 2.963 | 2.963 | 3.337 | 3.337 | 3.477 | 3.646 | 2.963 | 3.337 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL | II-4 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.23 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 3.23 | 2.966 | 2.966 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | 3.227 | → | → | → | → | → | 3.227 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の谷 | LWL | I-2 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 2.611 | → | → | → | → | → | 2.828 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | 5.947 | → | → | → | → | → | 5.947 | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | 2.991 | → | → | → | → | → | 2.991 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM |
|----------------|------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | 1.6 1.6 (0.4) (0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL | I-4 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL | III-3 | 3.337 | 3.337 | 3.477 | 3.646 | 3.646 | 3.083 | 3.337 | 3.337 | 3.389 |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL | II-4 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 2.966 | 2.966 | 3.23 | 3.23 | 3.2781 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 3.23 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | → | 3.227 | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の谷 | LWL | I-2 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 2.828 | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | → | 5.947 | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | → | 2.991 | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | 3.516 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL | I-4 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | 3.798 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL | III-3 | 3.646 | 3.822 | 3.337 | 3.337 | 3.389 | 3.646 | 3.822 | 3.822 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL | II-4 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | 5.676 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.2781 | 3.507 | 2.966 | 2.966 | 3.23 | 3.23 | 3.23 | 3.507 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | 3.227 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の谷 | LWL | I-2 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | 3.865 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 3.061 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | 5.947 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | 2.991 | → | → | → | → | → | |

表-A.28 部分係数と安全性指標の関係 (ケース2, 不陸量±20cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----------------|------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.2 (0.9)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.3 (0.9)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.4 (0.9)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.5 (0.9)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.6 (0.9)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.7 (0.9)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.1 1.8 (0.9)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.2 (0.8)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.3 (0.8)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.4 (0.8)(0.6) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.379 | 2.665 | 2.665 | 2.967 | 2.967 | 3.385 | 3.385 | 2.665 | 2.665 | 2.967 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 2.913 | 2.913 | → | → | → | → | → | 2.913 | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.311 | 3.52 | 3.634 | 3.953 | 3.953 | 4.377 | 4.377 | 3.52 | 3.634 | 3.953 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.83 | 2.83 | → | → | → | → | → | 2.83 | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | 3.169 | 3.169 | → | → | → | → | → | 3.169 | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 2.746 | 2.746 | → | → | → | → | → | 3.105 | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 5.001 | 5.001 | 5.001 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.688 | 2.688 | → | → | → | → | → | 2.688 | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----------------|------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.5 (0.8)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.6 (0.8)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.7 (0.8)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.2 1.8 (0.8)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.2 (0.7)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.3 (0.7)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.4 (0.7)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.5 (0.7)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.6 (0.7)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.7 (0.7)(0.3) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.967 | 3.385 | 3.385 | 3.385 | 2.665 | 2.967 | 2.967 | 3.385 | 3.385 | 3.385 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.164 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.164 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 3.227 | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 3.953 | 4.377 | 4.377 | 4.377 | 3.634 | 3.953 | 3.953 | 4.377 | 4.377 | 4.377 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.83 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | 3.169 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 3.243 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.001 | 5.001 | 5.001 | 5.001 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 3.024 | → | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC |
|----------------|------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.3 1.8 (0.7)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.2 (0.6)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.3 (0.6)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.4 (0.6)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.5 (0.6)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.6 (0.6)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.7 (0.6)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.4 1.8 (0.6)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.2 (0.5)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.3 (0.5)(0.7) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.443 | 2.967 | 2.967 | 3.385 | 3.385 | 3.385 | 3.443 | 3.542 | 2.967 | 3.385 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 3.436 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.164 | 3.436 | 3.063 | 3.063 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 3.475 | → | → | → | → | → | → | 3.828 | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.743 | 3.953 | 3.953 | 4.377 | 4.377 | 4.377 | 4.743 | 4.743 | 3.953 | 4.01 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.83 | → | → | → | → | → | → | 2.83 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | 3.169 | → | → | → | → | → | → | 3.169 | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 3.586 | → | → | → | → | → | → | 3.683 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.386 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 6.335 | 6.335 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 3.287 | → | → | → | → | → | → | 3.287 | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM |
|----------------|------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.4 (0.5)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.5 (0.5)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.6 (0.5)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.7 (0.5)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.5 1.8 (0.5)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.2 (0.4)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.3 (0.4)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.4 (0.4)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.5 (0.4)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.6 (0.4)(0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.385 | 3.385 | 3.443 | 3.542 | 3.733 | 3.385 | 3.385 | 3.385 | 3.443 | 3.542 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 3.063 | 3.063 | 3.164 | 3.436 | 3.436 | 3.063 | 3.063 | 3.063 | 3.164 | 3.436 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.962 | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.377 | 4.377 | 4.743 | 4.743 | 4.743 | 4.01 | 4.377 | 4.377 | 4.743 | 4.743 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.83 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | → | 3.169 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.953 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.625 | 6.625 | 6.625 | 6.625 | 6.625 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 3.658 | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV |
|----------------|------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.7 (0.4)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.6 1.8 (0.4)(0.2) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.2 (0.3)(0.8) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.3 (0.3)(0.7) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.4 (0.3)(0.6) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.5 (0.3)(0.5) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.6 (0.3)(0.4) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.7 (0.3)(0.3) | $\gamma_R \gamma_{AR}$ 1.7 1.8 (0.3)(0.2) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.733 | 3.733 | 3.385 | 3.385 | 3.443 | 3.542 | 3.733 | 3.733 | 3.93 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 3.436 | 3.436 | 3.063 | 3.063 | 3.164 | 3.436 | 3.436 | 3.436 | 3.723 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 4.127 | → | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 | 4.547 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.743 | 4.805 | 4.377 | 4.377 | 4.377 | 4.743 | 4.743 | 4.805 | 4.805 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.83 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | 3.169 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 4.315 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.625 | 6.625 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 3.798 | → | → | → | → | → | → |

表-A.29 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 2, 不陸量±30cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | 1.2 1.4 (0.8) (0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.107 | 2.359 | 2.359 | 2.625 | 2.625 | 2.996 | 2.996 | 2.359 | 2.359 | 2.625 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 2.471 | 2.471 | → | → | → | → | → | 2.471 | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.882 | 2.882 | → | → | → | → | → | 2.882 | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.524 | 2.524 | → | → | → | → | → | 2.524 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | 2.779 | 2.779 | → | → | → | → | → | 2.779 | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 2.34 | 2.34 | → | → | → | → | → | 2.65 | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 4.437 | 5.001 | 5.001 | 5.001 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.315 | 2.315 | → | → | → | → | → | 2.315 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.625 | 2.996 | 2.996 | 2.996 | 2.359 | 2.625 | 2.625 | 2.996 | 2.996 | 2.996 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.74 | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.882 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.524 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | 2.779 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.769 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.001 | 5.001 | 5.001 | 5.001 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | 5.386 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.606 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | 1.5 1.3 (0.5) (0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.047 | 2.625 | 2.625 | 2.996 | 2.996 | 2.996 | 3.047 | 3.135 | 2.625 | 2.996 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 2.966 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | 2.966 | 2.647 | 2.647 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 2.955 | → | → | → | → | → | → | 3.261 | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.882 | → | → | → | → | → | → | 2.882 | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.524 | → | → | → | → | → | → | 2.524 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | 2.779 | → | → | → | → | → | → | 2.779 | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 3.068 | → | → | → | → | → | → | 3.153 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.386 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 5.849 | 6.335 | 6.335 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.835 | → | → | → | → | → | → | 2.899 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | 1.6 1.6 (0.4) (0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.996 | 2.996 | 3.047 | 3.135 | 3.304 | 2.996 | 2.996 | 2.996 | 3.047 | 3.135 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | 2.966 | 2.966 | 2.647 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | 2.966 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.378 | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 3.17 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.524 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | → | → | → | 2.779 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.389 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.335 | 6.625 | 6.625 | 6.625 | 6.625 | 6.625 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 3.159 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ | $\gamma_R \gamma_{AR}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 3.304 | 3.304 | 2.996 | 2.996 | 3.047 | 3.135 | 3.304 | 3.304 | 3.48 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL I-4 | 2.966 | 2.966 | 2.647 | 2.647 | 2.733 | 2.966 | 2.966 | 2.966 | 3.212 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.522 | → | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL II-4 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 3.396 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.597 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL I-2 | → | → | 2.779 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.707 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 6.625 | 6.625 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | 6.66 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 3.281 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.30 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 3, 不陸量±20cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----------------|------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.1 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.4 |
| | | | (0.9) (0.8) | (0.9) (0.7) | (0.9) (0.6) | (0.9) (0.5) | (0.9) (0.4) | (0.9) (0.3) | (0.9) (0.2) | (0.8) (0.8) | (0.8) (0.7) | (0.8) (0.6) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 2.879 | 2.879 | 3.069 | 3.069 | 3.092 | 3.197 | 3.229 | 2.879 | 2.879 | 3.069 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.204 | 3.353 | 3.162 | 3.162 | 3.162 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.841 | → | → | → | → | → | → | 2.841 | → | → |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.929 | 2.929 | → | → | → | → | → | 2.929 | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.849 | 3.849 | 3.849 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 2.096 | 2.096 | → | → | → | → | → | 2.096 | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.652 | 2.652 | → | → | → | → | → | 2.652 | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----------------|------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.2 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.7 |
| | | | (0.8) (0.5) | (0.8) (0.4) | (0.8) (0.3) | (0.8) (0.2) | (0.7) (0.8) | (0.7) (0.7) | (0.7) (0.6) | (0.7) (0.5) | (0.7) (0.4) | (0.7) (0.3) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 3.069 | 3.197 | 3.197 | 3.229 | 2.879 | 2.933 | 3.069 | 3.069 | 3.197 | 3.197 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.162 | 3.162 | 3.353 | 3.353 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.204 | 3.353 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.384 | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.841 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.929 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 3.849 | 3.849 | 3.849 | 3.849 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.465 | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.652 | → | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC |
|----------------|------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.3 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.4 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.3 |
| | | | (0.7) (0.2) | (0.6) (0.8) | (0.6) (0.7) | (0.6) (0.6) | (0.6) (0.5) | (0.6) (0.4) | (0.6) (0.3) | (0.6) (0.2) | (0.5) (0.8) | (0.5) (0.7) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 3.3349 | 2.879 | 2.933 | 3.069 | 3.092 | 3.197 | 3.197 | 3.3349 | 2.879 | 3.069 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.353 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.204 | 3.353 | 3.353 | 3.162 | 3.162 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 2.679 | → | → | → | → | → | → | 2.999 | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.841 | → | → | → | → | → | → | 2.841 | → |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.929 | → | → | → | → | → | → | 2.929 | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 4.468 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 5.421 | 5.421 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 2.788 | → | → | → | → | → | → | 2.832 | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.81 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 5.389 | 5.389 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.652 | → | → | → | → | → | → | 2.652 | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM |
|----------------|------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.5 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.6 |
| | | | (0.5) (0.6) | (0.5) (0.5) | (0.5) (0.4) | (0.5) (0.3) | (0.5) (0.2) | (0.4) (0.8) | (0.4) (0.7) | (0.4) (0.6) | (0.4) (0.5) | (0.4) (0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 3.069 | 3.092 | 3.197 | 3.229 | 3.3349 | 2.933 | 3.069 | 3.069 | 3.197 | 3.197 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.162 | 3.162 | 3.204 | 3.353 | 3.353 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.353 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 3.252 | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 2.841 | → | → | → | → |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.929 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.794 | 5.794 | 5.794 | 5.794 | 5.794 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 3.114 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.759 | 5.759 | 5.759 | 5.759 | 5.759 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 2.728 | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV |
|----------------|------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.6 1.8 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.2 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.3 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.4 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.5 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.6 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.7 | $\gamma_R \gamma_{DR}$ 1.7 1.8 |
| | | | (0.4) (0.3) | (0.4) (0.2) | (0.3) (0.8) | (0.3) (0.7) | (0.3) (0.6) | (0.3) (0.5) | (0.3) (0.4) | (0.3) (0.3) | (0.3) (0.2) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | HWL I-3 | 3.229 | 3.3349 | 2.933 | 3.069 | 3.069 | 3.197 | 3.197 | 3.3349 | 3.3349 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.353 | 3.353 | 3.162 | 3.162 | 3.162 | 3.204 | 3.353 | 3.353 | 3.353 |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.323 | → | → | → | → | → | → |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 | 3.661 |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 2.916 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.929 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 5.794 | 5.794 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.402 | → | → | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.759 | 5.759 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 3.033 | → | → | → | → | → | → |

表-A.31 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 3, 不陸量±30cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9) (0.8) | 1.1 1.3 (0.9) (0.7) | 1.1 1.4 (0.9) (0.6) | 1.1 1.5 (0.9) (0.5) | 1.1 1.6 (0.9) (0.4) | 1.1 1.7 (0.9) (0.3) | 1.1 1.8 (0.9) (0.2) | 1.2 1.2 (0.8) (0.8) | 1.2 1.3 (0.8) (0.7) | 1.2 1.4 (0.8) (0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.74 | → | → | → | → | → | → | 2.74 | → | → | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.102 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏時 | LWL III-3 | 2.074 | 2.074 | → | → | → | → | → | 2.074 | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.414 | → | → | → | → | → | → | 2.414 | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.602 | 2.602 | → | → | → | → | → | 2.602 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.035 | 3.849 | 3.849 | 3.849 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | 1.887 | 1.887 | → | → | → | → | → | 1.887 | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | 2.254 | 2.254 | → | → | → | → | → | 2.254 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8) (0.5) | 1.2 1.6 (0.8) (0.4) | 1.2 1.7 (0.8) (0.3) | 1.2 1.8 (0.8) (0.2) | 1.3 1.2 (0.7) (0.8) | 1.3 1.3 (0.7) (0.7) | 1.3 1.4 (0.7) (0.6) | 1.3 1.5 (0.7) (0.5) | 1.3 1.6 (0.7) (0.4) | 1.3 1.7 (0.7) (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.74 | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.052 | 3.052 | 3.284 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.102 | 3.284 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏時 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.138 | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.414 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.602 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 3.849 | 3.849 | 3.849 | 3.849 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | 4.468 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | 2.213 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.098 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 4.81 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | 2.254 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7) (0.2) | 1.4 1.2 (0.6) (0.8) | 1.4 1.3 (0.6) (0.7) | 1.4 1.4 (0.6) (0.6) | 1.4 1.5 (0.6) (0.5) | 1.4 1.6 (0.6) (0.4) | 1.4 1.7 (0.6) (0.3) | 1.4 1.8 (0.6) (0.2) | 1.5 1.2 (0.5) (0.8) | 1.5 1.3 (0.5) (0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.74 | → | → | → | → | → | → | 2.74 | → | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.102 | 3.284 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏時 | LWL III-3 | → | 2.398 | → | → | → | → | → | → | 2.683 | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.414 | → | → | → | → | → | → | 2.414 | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.602 | → | → | → | → | → | → | 2.602 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 4.468 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 4.897 | 5.421 | 5.421 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | 2.499 | → | → | → | → | → | → | 2.538 | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 4.81 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 4.957 | 5.389 | 5.389 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | 2.254 | → | → | → | → | → | → | 2.254 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5) (0.6) | 1.5 1.5 (0.5) (0.5) | 1.5 1.6 (0.5) (0.4) | 1.5 1.7 (0.5) (0.3) | 1.5 1.8 (0.5) (0.2) | 1.6 1.2 (0.4) (0.8) | 1.6 1.3 (0.4) (0.7) | 1.6 1.4 (0.4) (0.6) | 1.6 1.5 (0.4) (0.5) | 1.6 1.6 (0.4) (0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.74 | → | → | → | → | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.052 | 3.052 | 3.102 | 3.284 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.284 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏時 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 2.908 | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 2.414 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.602 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.421 | 5.794 | 5.794 | 5.794 | 5.794 | 5.794 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | → | → | → | 2.789 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.389 | 5.759 | 5.759 | 5.759 | 5.759 | 5.759 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | → | → | → | 2.32 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4) (0.3) | 1.6 1.8 (0.4) (0.2) | 1.7 1.2 (0.3) (0.8) | 1.7 1.3 (0.3) (0.7) | 1.7 1.4 (0.3) (0.6) | 1.7 1.5 (0.3) (0.5) | 1.7 1.6 (0.3) (0.4) | 1.7 1.7 (0.3) (0.3) | 1.7 1.8 (0.3) (0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.74 | → | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL I-4 | 3.284 | 3.284 | 3.052 | 3.052 | 3.052 | 3.102 | 3.284 | 3.284 | 3.284 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏時 | LWL III-3 | → | → | 2.971 | → | → | → | → | → | → | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | 3.614 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 2.48 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.602 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL III-3 | 5.794 | 5.794 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | 5.982 | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL III-3 | → | → | 3.046 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 上側 | 波の山 | LWL III-4 | 5.759 | 5.759 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | 6.079 | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL III-2 | → | → | 2.585 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.32 部分係数と安全性指標の関係 (ケース4, 不陸量±20cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9)(0.8) | 1.1 1.3 (0.9)(0.7) | 1.1 1.4 (0.9)(0.6) | 1.1 1.5 (0.9)(0.5) | 1.1 1.6 (0.9)(0.4) | 1.1 1.7 (0.9)(0.3) | 1.1 1.8 (0.9)(0.2) | 1.2 1.2 (0.8)(0.8) | 1.2 1.3 (0.8)(0.7) | 1.2 1.4 (0.8)(0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | HWL I-5 | 2.692 | 2.864 | 2.864 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.51 | 2.864 | 2.864 | 2.956 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 2.339 | 2.339 | 2.624 | 2.624 | 3.005 | 3.005 | 3.005 | 2.339 | 2.624 | 2.624 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 3.04 | 3.04 | → | → | → | → | → | 3.04 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | 3.124 | 3.124 | → | → | → | → | → | 3.124 | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 2.716 | 2.716 | 2.716 | 2.852 | 3.223 | 3.223 | 3.223 | 2.716 | 2.852 | 3.223 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | 5.696 | 5.696 | → | → | → | → | → | 5.696 | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | 3.022 | 3.022 | → | → | → | → | → | 3.022 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8)(0.5) | 1.2 1.6 (0.8)(0.4) | 1.2 1.7 (0.8)(0.3) | 1.2 1.8 (0.8)(0.2) | 1.3 1.2 (0.7)(0.8) | 1.3 1.3 (0.7)(0.7) | 1.3 1.4 (0.7)(0.6) | 1.3 1.5 (0.7)(0.5) | 1.3 1.6 (0.7)(0.4) | 1.3 1.7 (0.7)(0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | HWL I-5 | 3.2 | 3.2 | 3.51 | 3.51 | 2.864 | 2.956 | 3.2 | 3.2 | 3.51 | 3.51 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 3.005 | 3.005 | 3.005 | 3.056 | 2.624 | 2.624 | 3.005 | 3.005 | 3.005 | 3.056 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 3.04 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | → | → | 3.124 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 3.223 | 3.291 | 3.616 | 3.616 | 3.223 | 3.223 | 3.616 | 3.616 | 3.616 | 3.726 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | → | → | 5.696 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | → | → | 3.022 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7)(0.2) | 1.4 1.2 (0.6)(0.8) | 1.4 1.3 (0.6)(0.7) | 1.4 1.4 (0.6)(0.6) | 1.4 1.5 (0.6)(0.5) | 1.4 1.6 (0.6)(0.4) | 1.4 1.7 (0.6)(0.3) | 1.4 1.8 (0.6)(0.2) | 1.5 1.2 (0.5)(0.8) | 1.5 1.3 (0.5)(0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | HWL I-5 | 3.51 | 2.956 | 3.2 | 3.2 | 3.51 | 3.51 | 3.51 | 3.776 | 3.2 | 3.2 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 3.142 | 2.624 | 3.005 | 3.005 | 3.005 | 3.056 | 3.142 | 3.304 | 3.005 | 3.005 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 3.04 | → | → | → | → | → | → | 3.04 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | 3.124 | → | → | → | → | → | → | 3.124 | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 4.16 | 3.616 | 3.616 | 3.726 | 4.16 | 4.16 | 4.16 | 4.16 | 3.726 | 4.16 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | 5.696 | → | → | → | → | → | → | 5.696 | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | 3.022 | → | → | → | → | → | → | 3.022 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5)(0.6) | 1.5 1.5 (0.5)(0.5) | 1.5 1.6 (0.5)(0.4) | 1.5 1.7 (0.5)(0.3) | 1.5 1.8 (0.5)(0.2) | 1.6 1.2 (0.4)(0.8) | 1.6 1.3 (0.4)(0.7) | 1.6 1.4 (0.4)(0.6) | 1.6 1.5 (0.4)(0.5) | 1.6 1.6 (0.4)(0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.588 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | HWL I-5 | 3.51 | 3.51 | 3.51 | 3.776 | 3.776 | 3.2 | 3.51 | 3.51 | 3.51 | 3.776 |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 3.005 | 3.056 | 3.142 | 3.304 | 3.467 | 3.005 | 3.005 | 3.056 | 3.142 | 3.304 |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 3.04 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | → | → | → | 3.124 | → | → | → | → |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 4.16 | 4.16 | 4.16 | 4.362 | 4.362 | 4.16 | 4.16 | 4.235 | 4.362 | 4.605 |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | → | → | → | 5.696 | → | → | → | → |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | → | → | → | 3.022 | → | → | → | → |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4)(0.3) | 1.6 1.8 (0.4)(0.2) | 1.7 1.2 (0.3)(0.8) | 1.7 1.3 (0.3)(0.7) | 1.7 1.4 (0.3)(0.6) | 1.7 1.5 (0.3)(0.5) | 1.7 1.6 (0.3)(0.4) | 1.7 1.7 (0.3)(0.3) | 1.7 1.8 (0.3)(0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.588 | 2.846 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.492 | 2.588 | 2.846 | 2.846 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | 3.126 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | HWL I-5 | 3.776 | 3.776 | 3.51 | 3.51 | 3.51 | 3.776 | 3.776 | 3.776 | 3.776 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | 4.299 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 3.467 | 3.467 | 3.005 | 3.056 | 3.142 | 3.304 | 3.467 | 3.467 | 3.467 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 3.04 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | 3.124 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 4.605 | 4.605 | 4.362 | 4.362 | 4.605 | 4.605 | 4.853 | 4.853 | 4.853 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | 5.696 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | 3.022 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.33 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 4, 不陸量±30cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.1 1.2 (0.9)(0.8) | 1.1 1.3 (0.9)(0.7) | 1.1 1.4 (0.9)(0.6) | 1.1 1.5 (0.9)(0.5) | 1.1 1.6 (0.9)(0.4) | 1.1 1.7 (0.9)(0.3) | 1.1 1.8 (0.9)(0.2) | 1.2 1.2 (0.8)(0.8) | 1.2 1.3 (0.8)(0.7) | 1.2 1.4 (0.8)(0.6) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL I-5 | 2.59 | 2.769 | 2.769 | 3.12 | 3.12 | 3.12 | 3.441 | 2.769 | 2.769 | 3.12 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 2.117 | 2.117 | 2.224 | 2.224 | 2.813 | 2.813 | 2.813 | 2.117 | 2.224 | 2.224 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | 2.641 | 2.641 | → | → | → | → | → | 2.641 | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | 3.113 | 3.113 | → | → | → | → | → | 3.113 | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 2.455 | 2.455 | 2.455 | 2.582 | 2.93 | 2.93 | 2.93 | 2.455 | 2.582 | 2.93 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | 5.228 | 5.228 | → | → | → | → | → | 5.228 | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | 2.585 | 2.585 | → | → | → | → | → | 2.585 | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.2 1.5 (0.8)(0.5) | 1.2 1.6 (0.8)(0.4) | 1.2 1.7 (0.8)(0.3) | 1.2 1.8 (0.8)(0.2) | 1.3 1.2 (0.7)(0.8) | 1.3 1.3 (0.7)(0.7) | 1.3 1.4 (0.7)(0.6) | 1.3 1.5 (0.7)(0.5) | 1.3 1.6 (0.7)(0.4) | 1.3 1.7 (0.7)(0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL I-5 | 3.12 | 3.12 | 3.441 | 3.441 | 2.769 | 3.12 | 3.12 | 3.12 | 3.441 | 3.441 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 2.813 | 2.813 | 2.813 | 2.863 | 2.224 | 2.224 | 2.813 | 2.813 | 2.813 | 2.863 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | 2.641 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | → | → | 3.113 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 2.93 | 2.995 | 3.304 | 3.304 | 2.93 | 2.93 | 3.304 | 3.304 | 3.304 | 3.408 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | → | → | 5.228 | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | → | → | 2.585 | → | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.3 1.8 (0.7)(0.2) | 1.4 1.2 (0.6)(0.8) | 1.4 1.3 (0.6)(0.7) | 1.4 1.4 (0.6)(0.6) | 1.4 1.5 (0.6)(0.5) | 1.4 1.6 (0.6)(0.4) | 1.4 1.7 (0.6)(0.3) | 1.4 1.8 (0.6)(0.2) | 1.5 1.2 (0.5)(0.8) | 1.5 1.3 (0.5)(0.7) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL I-5 | 3.441 | 3.12 | 3.12 | 3.12 | 3.441 | 3.441 | 3.441 | 3.705 | 3.12 | 3.12 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 2.948 | 2.224 | 2.813 | 2.813 | 2.813 | 2.863 | 2.948 | 3.111 | 2.813 | 2.813 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | 2.641 | → | → | → | → | → | → | 2.641 | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | 3.113 | → | → | → | → | → | → | 3.113 | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 3.828 | 3.304 | 3.304 | 3.408 | 3.828 | 3.828 | 3.828 | 3.828 | 3.408 | 3.828 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | 5.228 | → | → | → | → | → | → | 5.228 | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | 2.585 | → | → | → | → | → | → | 2.585 | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.5 1.4 (0.5)(0.6) | 1.5 1.5 (0.5)(0.5) | 1.5 1.6 (0.5)(0.4) | 1.5 1.7 (0.5)(0.3) | 1.5 1.8 (0.5)(0.2) | 1.6 1.2 (0.4)(0.8) | 1.6 1.3 (0.4)(0.7) | 1.6 1.4 (0.4)(0.6) | 1.6 1.5 (0.4)(0.5) | 1.6 1.6 (0.4)(0.4) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.351 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL I-5 | 3.441 | 3.441 | 3.441 | 3.705 | 3.705 | 3.12 | 3.441 | 3.441 | 3.441 | 3.705 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 2.813 | 2.863 | 2.948 | 3.111 | 3.276 | 2.813 | 2.813 | 2.863 | 2.948 | 3.111 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | → | → | → | 2.641 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | → | → | → | 3.113 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 3.828 | 3.828 | 3.828 | 4.024 | 4.024 | 3.828 | 3.828 | 3.9 | 4.024 | 4.263 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | → | → | → | 5.228 | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | → | → | → | 2.585 | → | → | → | → | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | |
|----------------|------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ | $\gamma_R \gamma_{\Delta R}$ |
| | | | 1.6 1.7 (0.4)(0.3) | 1.6 1.8 (0.4)(0.2) | 1.7 1.2 (0.3)(0.8) | 1.7 1.3 (0.3)(0.7) | 1.7 1.4 (0.3)(0.6) | 1.7 1.5 (0.3)(0.5) | 1.7 1.6 (0.3)(0.4) | 1.7 1.7 (0.3)(0.3) | 1.7 1.8 (0.3)(0.2) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL I-3 | 2.351 | 2.584 | 2.264 | 2.264 | 2.264 | 2.351 | 2.584 | 2.584 | 2.584 | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | LWL II-3 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | 2.658 | |
| 港内側, Area2, 下側 | 波の山 | LWL I-5 | 3.705 | 3.705 | 3.441 | 3.441 | 3.441 | 3.705 | 3.705 | 3.705 | 3.75 | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL II-4 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | 4.072 | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL II-5 | 3.276 | 3.276 | 2.813 | 2.863 | 2.948 | 3.111 | 3.276 | 3.276 | 3.276 | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL I-3 | → | → | 2.641 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL II-3 | → | → | 3.113 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area2, 下側 | 波の谷 | HWL I-1 | 4.263 | 4.263 | 4.024 | 4.024 | 4.263 | 4.263 | 4.508 | 4.508 | 4.508 | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL II-2 | → | → | 5.228 | → | → | → | → | → | → | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL II-1 | → | → | 2.585 | → | → | → | → | → | → | |

表-A.34 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 5, 不陸量±20cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | |
| | | | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.5 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 1.7 | 1.1 | 1.8 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.368 | 2.368 | 2.368 | 2.475 | 2.764 | 2.764 | 3.066 | 2.368 | 2.368 | 2.475 | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 2.676 | 2.676 | → | → | → | → | → | 2.676 | → | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 2.795 | 2.795 | 3.149 | 3.149 | 3.347 | 3.454 | 3.748 | 2.795 | 2.956 | 3.149 | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | 2.806 | 2.806 | → | → | → | → | → | 2.806 | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | 3.124 | 3.124 | → | → | → | → | → | 3.124 | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 2.132 | 2.132 | → | → | → | → | → | 2.407 | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | 5.297 | 5.297 | → | → | → | → | → | 5.297 | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | 2.435 | 2.435 | → | → | → | → | → | 2.435 | → | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | |
| | | | 1.2 | 1.5 | 1.2 | 1.6 | 1.2 | 1.7 | 1.2 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.3 |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.764 | 2.764 | 3.066 | 3.066 | 2.368 | 2.475 | 2.764 | 2.764 | 3.066 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.754 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 2.676 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.347 | 3.454 | 3.748 | 3.748 | 2.956 | 3.149 | 3.347 | 3.347 | 3.748 | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | 2.806 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | 3.124 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 2.683 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | 5.297 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | 2.435 | → | → | → | → | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | |
| | | | 1.3 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.7 | 1.4 | 1.8 | 1.5 |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.066 | 2.475 | 2.764 | 2.764 | 3.066 | 3.066 | 3.066 | 3.15 | 2.764 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 3.007 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.754 | 3.007 | 2.659 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 2.987 | → | → | → | → | → | 3.232 | → | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.748 | 3.149 | 3.347 | 3.347 | 3.748 | 3.748 | 3.748 | 4.128 | 3.347 | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | 2.806 | → | → | → | → | → | → | 2.806 | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | 3.124 | → | → | → | → | → | → | 3.124 | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 2.966 | → | → | → | → | → | → | 3.1 | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | 5.297 | → | → | → | → | → | → | 5.297 | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | 2.522 | → | → | → | → | → | → | 2.761 | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | |
| | | | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.6 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.6 |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.066 | 3.066 | 3.066 | 3.15 | 3.481 | 2.764 | 3.066 | 3.066 | 3.15 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.659 | 2.659 | 2.754 | 3.007 | 3.007 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.754 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | 3.301 | → | → | → | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.454 | 3.748 | 3.748 | 3.8 | 4.128 | 3.347 | 3.454 | 3.748 | 3.748 | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | |
| | | | 1.6 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 1.7 | 1.2 | 1.7 | 1.3 | 1.7 | 1.4 | 1.7 | 1.5 | 1.7 | 1.6 | 1.7 |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.481 | 3.481 | 3.066 | 3.066 | 3.066 | 3.15 | 3.481 | 3.481 | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 3.007 | 3.007 | 2.659 | 2.659 | 2.659 | 2.754 | 3.007 | 3.007 | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 3.579 | → | → | → | → | → | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | 3.202 | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 4.128 | 4.128 | 3.454 | 3.748 | 3.748 | 3.8 | 4.128 | 4.128 | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | 2.806 | → | → | → | → | → | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | 3.124 | → | → | → | → | → | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 3.528 | → | → | → | → | → | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | 5.297 | → | → | → | → | → | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | 3.016 | → | → | → | → | → | | | | | | |

表-A. 35 部分係数と安全性指標の関係 (ケース 5, 不陸量±30cm)

| 領域 | 検討状態 | 地点 | 現行 | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | | |
| | | | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.5 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 1.7 | 1.1 | 1.8 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | |
| | | | (0.9) | (0.8) | (0.9) | (0.7) | (0.9) | (0.6) | (0.9) | (0.5) | (0.9) | (0.4) | (0.9) | (0.3) | (0.9) | (0.2) | (0.8) | (0.8) | (0.8) | (0.7) | (0.8) | (0.6) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.091 | 2.091 | 2.091 | 2.185 | 2.439 | 2.439 | 2.707 | 2.091 | 2.091 | 2.185 | | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 2.355 | 2.355 | → | → | → | → | → | 2.355 | → | → | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 2.536 | 2.536 | 2.861 | 2.861 | 3.046 | 3.146 | 3.424 | 2.536 | 2.683 | 2.861 | | | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | 2.503 | 2.503 | → | → | → | → | → | 2.503 | → | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | 2.642 | 2.642 | → | → | → | → | → | 2.642 | → | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | 1.881 | 1.881 | → | → | → | → | → | 2.125 | → | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | 4.832 | 4.832 | → | → | → | → | → | 4.832 | → | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | 2.167 | 2.167 | → | → | → | → | → | 2.167 | → | → | | | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | J | | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | |
| | | | 1.2 | 1.5 | 1.2 | 1.6 | 1.2 | 1.7 | 1.2 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.3 |
| | | | (0.8) | (0.5) | (0.8) | (0.4) | (0.8) | (0.3) | (0.8) | (0.2) | (0.7) | (0.8) | (0.7) | (0.5) | (0.7) | (0.4) | (0.7) | (0.3) | |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.439 | 2.439 | 2.707 | 2.707 | 2.091 | 2.185 | 2.439 | 2.439 | 2.707 | 2.707 | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.046 | 3.146 | 3.424 | 3.424 | 2.683 | 2.861 | 3.046 | 3.046 | 3.424 | 3.424 | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | 2.503 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | 2.642 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | 2.371 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | 4.832 | → | → | → | → | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | 2.167 | → | → | → | → | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | T | | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | | | | |
| | | | 1.3 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 1.4 | 1.7 | 1.4 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 1.3 |
| | | | (0.7) | (0.2) | (0.6) | (0.8) | (0.6) | (0.7) | (0.6) | (0.6) | (0.6) | (0.4) | (0.6) | (0.3) | (0.6) | (0.2) | (0.5) | (0.8) | (0.5) | (0.8) | (0.5) | (0.7) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.707 | 2.185 | 2.439 | 2.439 | 2.707 | 2.707 | 2.707 | 2.707 | 2.781 | 2.439 | 2.439 | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.631 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | 2.631 | 2.321 | 2.321 | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 2.632 | → | → | → | → | → | → | 2.852 | → | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.424 | 2.861 | 3.046 | 3.046 | 3.424 | 3.424 | 3.424 | 3.424 | 3.789 | 3.046 | 3.046 | | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | 2.503 | → | → | → | → | → | → | 2.503 | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | 2.642 | → | → | → | → | → | → | 2.642 | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | 2.624 | → | → | → | → | → | → | 2.744 | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | 4.832 | → | → | → | → | → | → | 4.832 | → | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | 2.246 | → | → | → | → | → | → | 2.46 | → | | | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AD | | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | | | | | |
| | | | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.6 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | |
| | | | (0.5) | (0.6) | (0.5) | (0.5) | (0.4) | (0.5) | (0.3) | (0.5) | (0.2) | (0.4) | (0.8) | (0.4) | (0.7) | (0.4) | (0.6) | (0.4) | (0.5) | (0.4) | (0.5) | (0.4) | (0.4) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 2.707 | 2.707 | 2.707 | 2.781 | 3.078 | 2.439 | 2.707 | 2.707 | 2.781 | 2.781 | | | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | 2.631 | 2.631 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | 2.631 | | | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | | | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.146 | 3.424 | 3.424 | 3.474 | 3.789 | 3.046 | 3.146 | 3.424 | 3.424 | 3.474 | | | | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | | | | |

| 領域 | 検討状態 | 地点 | AN | | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | γ_R | $\gamma_{\Delta R}$ | | | | | | |
| | | | 1.6 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 1.7 | 1.2 | 1.7 | 1.3 | 1.7 | 1.4 | 1.7 | 1.5 | 1.7 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.8 |
| | | | (0.4) | (0.3) | (0.4) | (0.2) | (0.3) | (0.8) | (0.3) | (0.7) | (0.3) | (0.6) | (0.3) | (0.5) | (0.3) | (0.4) | (0.3) | (0.3) | (0.3) | (0.2) |
| 港内側, Area3, 上側 | 波の山 | LWL | I-3 | 3.078 | 3.078 | 2.707 | 2.707 | 2.707 | 2.781 | 3.078 | 3.078 | 3.078 | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 上側 | 波の山 | HWL | I-4 | 2.631 | 2.631 | 2.321 | 2.321 | 2.321 | 2.405 | 2.631 | 2.631 | 2.672 | | | | | | | | |
| 港内側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 3.163 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 上側 | 波の山 | HWL | II-4 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | 2.796 | | | | | | | | |
| 港内側, Area1, 下側 | 波の山 | LWL | III-4 | 3.789 | 3.789 | 3.146 | 3.424 | 3.424 | 3.474 | 3.789 | 3.789 | 3.789 | | | | | | | | |
| 港外側, Area3, 上側 | 静穏 | LWL | I-3 | → | → | 2.503 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 上側 | 静穏 | LWL | I-2 | → | → | 2.642 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |
| 港外側, Area2, 下側 | 静穏 | LWL | III-3 | → | → | 3.129 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 上側 | 静穏 | LWL | II-2 | → | → | 4.832 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |
| 港外側, Area1, 下側 | 静穏 | LWL | III-2 | → | → | 2.69 | → | → | → | → | → | → | | | | | | | | |

付録B マウンド不陸を考慮したケーソン底版設計マニュアル（案）

B.1 適用範囲

本マニュアルは、捨石マウンド上に設置されたケーソン式防波堤において、マウンドの均し精度（不陸量）を±20cm～±30cm程度に緩和した場合のケーソン底版の部材設計に適用する。

（解説）

- (1) ケーソン式防波堤は、一般的に、捨石で構築したマウンド上に鉄筋コンクリート製のケーソンを据え付ける構造である。現行設計においては、捨石マウンドの表面の凹凸は考慮しておらず、マウンド上に据え付けるケーソン底版に過大な集中荷重が作用しないように、潜水土による入念な均し作業を行っている。その精度（不陸量）は、港湾工事共通仕様書（国土交通省港湾局，1999b）に±5cmと定められている。
 しかしながら、近年の潜水土の不足および高齢化、潜水作業の危険性、建設コストの削減などの理由により、現行のマウンドの均し精度を緩和することによるメリットも大きい。捨石マウンドの均し制度を緩和した場合、ケーソン式防波堤の外的および内的安定に対する設計法を見直す必要がある。特に、内的安定に対しては、ケーソン底版にこれまで以上の不均一かつ集中的な接触荷重が作用し、ケーソン底版に作用する曲げモーメント等の断面力が増加する（宮田ら，1999）。
- (2) 本マニュアルは、捨石マウンド上に設置されたケーソン式防波堤において、マウンドの均し精度（不陸量）に対応した内的安定問題に対する設計法について適用されるものであり、信頼性理論を適用したケーソン底版の部材設計法を示したものである。ケーソン式防波堤の外的安定（滑動、転倒、支持力破壊）問題は本マニュアルの適用範囲外である。
- (3) 均し精度（基準）と実際の捨石マウンド標高の分布特性の相関性に関する検討により、捨石マウンド標高の確率分布は、潜水土による場合、均し精度が±10cmまでは±5cmの場合とほぼ同程度と見なせることがわかっている。従って、潜水土による均しで均し精度が±10cm以下のケーソン底版の部材設計は±5cmの場合と同じ手法に従って良い。
- (4) マウンドの均し精度を考慮してケーソン底版の設計を行うにあたり、本マニュアルに記述のない部分については、現行のケーソン底版設計法（国土交通省港湾局，1999a；沿岸開発技術研究センター，1999）に従うものとする。

B.2 用語の定義

安全性指標、 β ：破壊確率を表す指標。破壊確率 P_f とすると、 $\beta = -\Phi^{-1}(P_f)$ で定義される。ここで、 Φ^{-1} は標準正規分布関数の逆関数である。

外的安定：ケーソン式防波堤の場合、滑動、転倒、支持力破壊に対する安定。

限界状態：構造物が要求性能を満足しなくなる状態。

システム破壊：複数の破壊モードを有する構造物（構造システム）の破壊。

システム破壊確率：ケーソン式防波堤の外的安定の場合、滑動、転倒、支持力破壊の破壊確率をそれぞれ P_{fs} 、 P_{fo} 、 P_{fb} とすると、それぞれの破壊モード間の相関は無視できるので（長尾，2002）、システム破壊確率 P_f は、 $P_f = 1 - (1 - P_{fs})(1 - P_{fo})(1 - P_{fb})$ である。

信頼性設計法：構造物がいかに壊れるかに基づいた確率論的手法による設計法（星谷・石井，1986）。

内的安定：ケーソン式防波堤の場合、ケーソンの側壁や底版の破壊に対する安定。

不陸：捨石マウンド天端の凹凸。

不陸量：捨石マウンド天端の均し精度。

要求性能：構造物がその機能を果たすために発揮する能力。例えば、破壊確率や安全性指標など。

B.3 不陸量を考慮した底版の設計

B.3.1 一般

ケーソン底版は、想定される限界状態において規定された要求性能を満たさなければならない。

B.3.2 限界状態と要求性能

ケーソン底版の限界状態と終局限界状態における要求性能は以下の通りである。

- ・終局限界状態：終局限界状態において考慮すべき波の作用等により、断面力（曲げモーメント）が曲げ耐力を越える場合を破壊（限界状態）とし、破壊確率が 8.2×10^{-3} 以下または破壊に対する安全性指標が 2.4 以上とする。
- ・使用限界状態：使用限界状態において考慮すべき波の作用等により発生するひび割れ幅の許容値に対して検討を行う。ひび割れ幅の許容値は、以下の通りとする。

| 鉄筋 | 環境条件 | 許容値(m) |
|-----|--------|---------|
| 下側筋 | 厳しい条件 | 0.0035C |
| 上側筋 | その他の条件 | 0.0040C |

C：鉄筋のかぶり(m)

- ・疲労限界状態：変動応力度が疲労強度を越える場合を破壊とする。

(解説)

(1) 終局限界状態における要求性能である破壊確率 8.2×10^{-3} および破壊に対する安全性指標 2.4 は、既設のケーソン式防波堤の外的安定（滑動、転倒、支持力破壊のシステム破壊）に対する破壊確率の平均値および安全性指標の平均値（長尾，2002；長尾・宮田，2002）と同じ値とした。これは、ケーソン底版の曲げ破壊の安全性指標の最小値は、ケーソン式防波堤の外的安定の安全性指標の平均値と等しいことを意味する。なお、この設定の根拠は、部材破壊による復旧費用は外的破壊による復旧費用と比較して同程度以下であることによる。

既設のケーソン式防波堤の外的安定に対する破壊確率の上限値は 1.2×10^{-2} であり、安全性指標の下限値は 2.25 である。

現行設計法においては、防波堤ケーソンには集中的な荷重は作用せず、分布荷重のみが作用するものと考えている。そのような荷重作用条件においては、底版の破壊確率の上限値は 1.9×10^{-3} であり、安全性指標の下限値は 2.9 である（長尾・宮田，2002）。しかしながら、実際には $\pm 5\text{cm}$ の均し精度においてもケーソン底版には集中的な荷重が作用する。このため、不陸量が $\pm 5\text{cm}$ の場合の実際の破壊確率の上限値は 3.5×10^{-3} であり、安全性指標の下限値は 2.7 である。

- (2) 使用限界状態および疲労限界状態に対する限界状態と要求性能は不陸を考慮しない現行設計法（例えば、沿岸開発技術研究センター，1999）と同じである。
- (3) 一般に版の設計における断面力としては、曲げモーメントの影響が支配的であることから、通常はせん断力の検討は省略して良い。

B.3.3 信頼性設計法

終局限界状態の検討は、信頼性設計法により要求性能を満たすことを照査しなければならない。また、使用および疲労限界状態の検討は、適切な信頼性を有する手法により照査しなければならない。

(解説)

(1) 信頼性設計法には、次に示す3つのレベルがある(例えば、星谷・石井, 1986)。

レベル1は破壊確率(または安全性指標)が許容値以下になるように各変数のばらつきを考慮した特性値と安全係数を定めて安全性を照査する。部分係数法とも呼ばれる。レベル2は各変数の確率分布を正規分布などの扱いやすい分布型に仮定し、耐力および作用の平均値と標準偏差から求められる安全性指標が目標値を上回ることを照査する。レベル3は厳密な確率計算により構造物の破壊確率を計算し、その値が許容値以内に収まることを照査する。

(2) 適切な信頼性を有する手法とは、本マニュアルではレベル1の信頼性設計法(部分係数法)を指す。また、本方法では、現行設計法と同様の手順で均し精度緩和に対応した設計が可能である。

(3) 参考資料において示すように、ケーソン底版の破壊確率は設計条件および断面諸元によってばらつきが大きい。本マニュアルで提示するレベル1の信頼性設計法は、そのようなばらつきを考慮した上で、どのようなケースにおいても要求性能を満たすように定めたものであり、実際の適用にあたっては、かなり安全側の設定となることもある。そのため建設コストを最大限に縮減する必要がある場合には、レベル2以上の信頼性設計法を適用して、破壊確率を算出すればよい。

レベル2およびレベル3の信頼性設計法を用いる場合には、設計変数の確率特性が必要になる。設計変数の確率特性は、長尾・宮田(2002)が参考になる。

B.3.4 部分係数法

B.3.4.1 部分係数法

終局限界状態の検討においては、B.3.4.2で示す部分係数を用いて算定した合成荷重によって算出される底版の曲げモーメントの設計用値 M_d と曲げ耐力の設計用値 M_u を用いて、

$$\gamma_i M_d / M_u \leq 1.0$$

であることを照査すればよい。ここで、 γ_i は構造物係数である。

使用限界状態の検討においては、B.3.4.2で示す部分係数により底版に作用する合成荷重 q を用いて計算した使用時設計曲げモーメントを用いて算出したひび割れ幅が許容ひび割れ幅以下であることを照査すればよい。

疲労限界状態の検討は、必要に応じて行えばよい。疲労限界状態の検討を行う場合は、B.3.4.2で示す部分係数により底版に作用する合成荷重 q を用いて、疲労の検討のための曲げモーメントを求め、疲労時の照査を行えばよい。

(解説)

(1) 構造物係数 γ_i は、波作用時は1.1、その他は1.0とする。

(2) 底版の曲げモーメントの設計用値 M_d と曲げ耐力の設計用値 M_u は以下の式を用いて算定できる。

$$M_u = A_s f_{yd} d \left(1 - \frac{A_s / (b_w d) f_{yd}}{1.7 f_{cd}} \right) / \gamma_b \tag{B.1}$$

辺長比 $\lambda = L_x / L_y > 1$ の場合、

$$M_d = M_x = XqL_y^2 \quad (\text{x 方向}) \tag{B.2}$$

$$M_d = M_y = YqL_y^2 \quad (\text{y 方向}) \tag{B.3}$$

辺長比 $\lambda = L_x / L_y \leq 1$ の場合、

$$M_d = M_x = XqL_x^2 \quad (\text{x 方向}) \tag{B.4}$$

$$M_d = M_y = YqL_x^2 \quad (\text{y 方向}) \tag{B.5}$$

A_s : 鉄筋の断面積(m²)

b_w : 対象部材の幅(m)

d : 有効高さ(m)

f_{yd} : 鉄筋の設計引張降伏強度(N/m²)

f_{cd} : コンクリートの設計基準強度(N/m²)

γ_b : 部材係数 (1.15)

L_x, L_y : ケーソン底版の x 方向, y 方向の長さ(m)

X, Y : 求める点での x 方向, y 方向のモーメント係数 (港湾の施設の技術上の基準・同解説 (国土交通省港湾局, 1999a) の巻末参照)

(3) ひび割れ幅 W は, 以下の式を用いて算定できる.

$$W = 1.1k_1k_2k_3 \left\{ 4C + 0.7(C_\phi - \phi) \right\} \left[\frac{\sigma_{se}}{E_s} + \varepsilon_\phi \right] \quad (\text{B.6})$$

ここで,

W : ひび割れ幅(m)

k_1 : 鋼材の表面形状がひび割れ幅に及ぼす係数 (異形鉄筋の場合 1.0)

k_2 : コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 (0.9)

k_3 : 引張鋼材の段数の影響を表す係数 (段数が 1 の場合 1.0)

C : 鉄筋の被り(m)

C_ϕ : 鉄筋の中心間隔(m)

ϕ : 鉄筋の径(m)

E_s : ヤング率 (2.0×10^{11} N/m²)

ε_ϕ : コンクリートの乾燥収縮およびクリープによるひび割れを考慮するための数値 (ここでは 0.0 とする)

σ_{se} : 鉄筋の増加引張強度(N/m²)

- (4) (B.6)式中の k_2 の値を 0.9 としたのは, 以下の理由による. まず, コンクリート標準示方書の構造性能照査編 (土木学会, 2002) に(B.6)式を用いる場合の解説として「強度が低いコンクリートでも, プリーディングが抑制され, 均質なかぶりコンクリートが施工される場合には, k_2 の値は 0.9 まで下げてよい」という記述がある. また, および(B.6)式の k_2 の値を 0.9 とすることで, 従来の用いられてきたひび割れ幅の算定式と同じ値が得られる.
- (5) 疲労限界状態の検討が必要かどうかは, 波高ランク毎に算定した疲労寿命により判断できる. 疲労寿命が 2×10^6 回を上回る場合は, 疲労破壊しないものと考え, 疲労限界状態の検討は行わなくて良い. 疲労寿命が 2×10^6 回以下となる波高ランクに対しては, 疲労限界状態の検討を行わなくてはならない.
- (6) 疲労強度, 疲労寿命の算定は, 長尾 (1994) または沿岸開発技術研究センター (1999) が参考になる.

B.3.4.2 部分係数の値

部分係数法に用いる部分係数の値は、以下に示す値を用いてよい。

ここに、本マニュアルで新たに示す部分係数は γ_{Ru} (γ_{Rd}) および γ_{ARu} (γ_{ARd}) であり、それぞれ静穏時底版反力 R および底版反力変動分 ΔR の係数である。また、添え字の u および d はそれぞれ R および ΔR が W と同じ向きおよび逆向きに作用する場合を示す。

表-B.1 部分係数および荷重の組み合わせ

| 限界状態 | 状態 | 条件 | | 部分係数と荷重の組み合わせ |
|-------|-----|-----------------------|----------------|-------------------------------------------------------|
| 終局 | 波の山 | $\Delta R \uparrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F)+\gamma_{Ru}R+1.3U+\gamma_{ARu}\Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F)+\gamma_{Rd}R+0.7U+\gamma_{ARd}\Delta R$ |
| | | $\Delta R \downarrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F)+\gamma_{Rd}R+1.3U+\gamma_{ARd}\Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F)+\gamma_{Ru}R+0.7U+\gamma_{ARu}\Delta R$ (注) |
| | 波の谷 | $\Delta R \uparrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F)+\gamma_{Ru}R+0.7U+\gamma_{ARu}\Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F)+\gamma_{Rd}R+1.3U+\gamma_{ARd}\Delta R$ |
| | | $\Delta R \downarrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F)+\gamma_{Rd}R+0.7U+\gamma_{ARd}\Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F)+\gamma_{Ru}R+1.3U+\gamma_{ARu}\Delta R$ (注) |
| | 静穏時 | $W \uparrow$ | | $1.1(D+F)+\gamma_{ARu}R$ |
| | | $W \downarrow$ | | $0.9(D+F)+\gamma_{ARd}R$ |
| 使用・疲労 | 波圧時 | ΔR と W が同向 | | $1.0(D+F)+\gamma_{Rsu}R+1.0U+\gamma_{ARsu}\Delta R$ |
| | | ΔR と W が逆向 | | $1.0(D+F)+\gamma_{Rsd}R+1.0U+\gamma_{ARsd}\Delta R$ |

ただし、 $D=D_0+D_1+D_2$ 、 $W=D_0+D_1+D_2+F+U+\Delta R$ とし、各荷重は符号を含んだ値である。

注) $\gamma_{ARu} \Delta R$ が下向きに作用する場合には上限があり、 $\gamma_{Ru}R$ より大きくはなり得ない。

表-B.2 不陸量に対応した部分係数

| 不陸量 | 終局 | | | | 使用・疲労 | | | |
|-------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | γ_{Ru} | γ_{ARu} | γ_{Rd} | γ_{ARd} | γ_{Rsu} | γ_{ARsu} | γ_{Rsd} | γ_{ARsd} |
| ±5cm | 1.1 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| ±20cm | 1.4 | 1.4 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.9 |
| ±30cm | 1.7 | 1.7 | 0.3 | 0.3 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 0.8 |

ここに、

D_0 : 中詰め砂自重, D_1 : 蓋コンクリート自重, D_2 : 底版自重

F : 静水圧

U : 揚圧力

R : 静穏時底版反力

ΔR : 底版反力変動分

(解説)

ここで示した終局限界状態の部分係数の値は、安全性指標の下限値が 2.4 を下回らないように設定したものである。また、使用および疲労限界状態における部分係数の値は、マウンド不陸を考慮した場合と考慮しない場合の底版反力による底版の曲げモーメントの比をとったものである。

参考文献

沿岸開発技術研究センター（1999）：港湾構造物設計事例集

国土交通省港湾局（1999a）：港湾の施設の技術上の基準・同解説，日本港湾協会。

国土交通省港湾局（1999b）：港湾工事共通仕様書，日本港湾協会。

土木学会（2002）：コンクリート標準示方書，構造性能照査編

長尾毅（1994）：限界状態設計法の鉄筋コンクリート構造物への適用に関する研究，港湾技術研究所報告，第33巻，第4号，pp.69-113.

長尾毅（2002）：ケーソン式防波堤の外的安定に関する信頼性設計手法の提案，国土技術政策総合研究所研究報告，No.4.

長尾毅・宮田正史（2002）：ケーソン式防波堤の終局曲げ安全性照査に関する信頼性設計手法の提案，国土技術政策総合研究所資料，No.16.

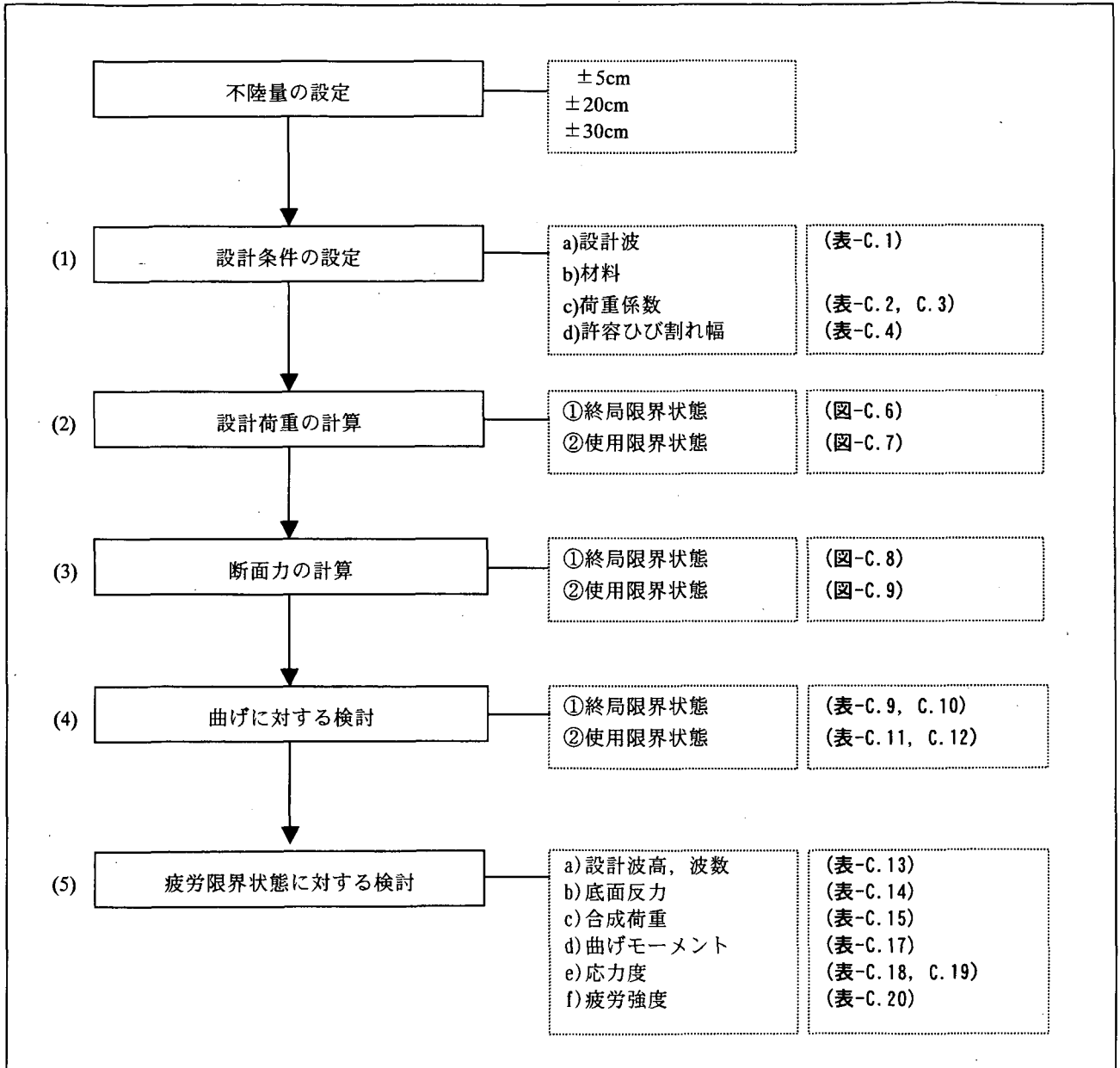
星谷勝・石井清（1986）：構造物の信頼性設計法，鹿島出版会，208P.

宮田正史・菅野高弘・長尾毅・篠原勝次・近藤隆道（1999）：均し精度がケーソン底版断面力に及ぼす影響，港湾技研資料，No.945.

付録C マウンド不陸を考慮した底版の設計例

本計算例は、不陸量 $\pm 30\text{cm}$ の場合のケーソン底版の部材設計を対象にしたものである。設計条件は港湾構造物設計事例集（沿岸開発技術研究センター，1999）の下巻第2編第2章ケーソン式混成堤に従った。また、計算結果として、港内側および港外側隔室のみ記述した。

下記に、マウンド不陸を考慮した底版の細部設計の検討フローを示す。



細部設計

基本設計は港湾構造物設計事例集（沿岸開発技術研究センター，1999）の通りである．よって，ここでは基本設計に関する記述を省略する．

(1) 設計条件

a) 標準断面

標準断面図を図-C.1に示す．

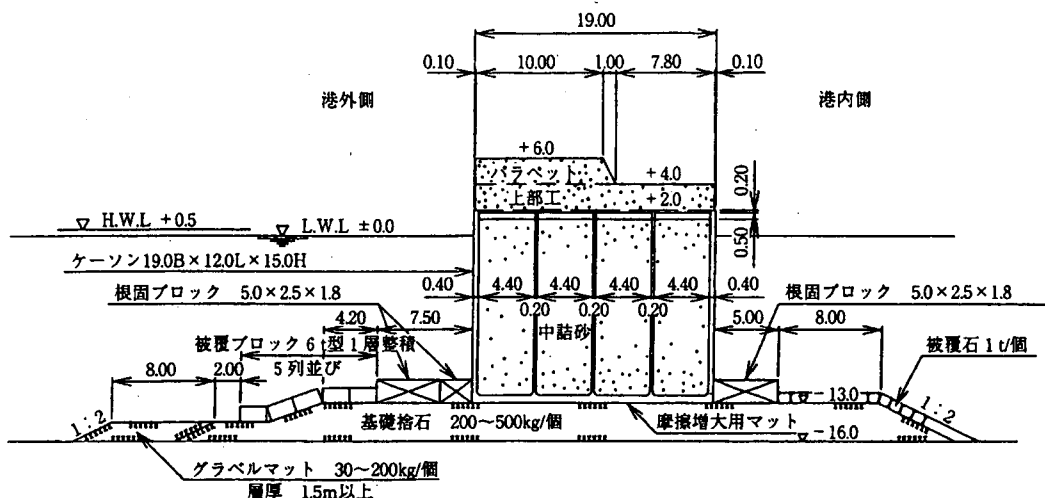


図-C.1 標準断面図 (単位：m)

b) 設計波

疲労限界状態での設計波は，疲労限界状態での検討で示した．

表-C.1 設計波

| | 終局限界状態 | | 使用限界状態 | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | H.W.L. | L.W.L. | H.W.L. | L.W.L. |
| $H_{max}(m)$ | 13.1 | 11.9 | 9.2 | 9.2 |
| $H_{1/3}(m)$ | 8.5 | 8.5 | 5.1 | 5.1 |
| $T(s)$ | 13.5 | 13.5 | 10.8 | 10.8 |

c) 材料

・) コンクリート

設計圧縮強度 $f'_{cd} = f'_{ck} / \gamma_c = 24 / 1.3 = 18.5 \text{ N/mm}^2$

ヤング係数 $E_c = 25 \text{ kN/mm}^2$

・) 鉄筋 (SD345)

設計引張降伏強度 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 345 / 1.0 = 345 \text{ N/mm}^2$

設計引張強度 $f_{ud} = f_{uk} / \gamma_s = 490 / 1.05 = 467 \text{ N/mm}^2$

ヤング係数 $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$

c) 荷重係数及び荷重の組合せ

・) 底版

底板に関する部分係数および荷重の組合せの考え方を表-C.2 および表-C.3 に示す。

表-C.2 部分係数および荷重の組み合わせ

| 限界状態 | 状態 | 条件 | | 荷重係数と荷重の組み合わせ |
|-------|-----|-------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| 終局 | 波の山 | $\Delta R \uparrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F) + \gamma_{Ru}R + 1.3U + \gamma_{\Delta Ru} \Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F) + \gamma_{Rd}R + 0.7U + \gamma_{\Delta Rd} \Delta R$ |
| | | $\Delta R \downarrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F) + \gamma_{Rd}R + 1.3U + \gamma_{\Delta Rd} \Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F) + \gamma_{Ru}R + 0.7U + \gamma_{\Delta Ru} \Delta R$ (注) |
| | 波の谷 | $\Delta R \uparrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F) + \gamma_{Ru}R + 0.7U + \gamma_{\Delta Ru} \Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F) + \gamma_{Rd}R + 1.3U + \gamma_{\Delta Rd} \Delta R$ |
| | | $\Delta R \downarrow$ | $W \uparrow$ | $1.1(D+F) + \gamma_{Rd}R + 0.7U + \gamma_{\Delta Rd} \Delta R$ |
| | | | $W \downarrow$ | $0.9(D+F) + \gamma_{Ru}R + 1.3U + \gamma_{\Delta Ru} \Delta R$ (注) |
| | 静穏時 | $W \uparrow$ | | $1.1(D+F) + \gamma_{\Delta Ru}R$ |
| | | $W \downarrow$ | | $0.9(D+F) + \gamma_{\Delta Rd}R$ |
| 使用・疲労 | 波圧時 | $\Delta R, R$ と W が同向 | | $1.0(D+F) + \gamma_{Rsu}R + 1.0U + \gamma_{\Delta Rsu} \Delta R$ |
| | | $\Delta R, R$ と W が逆向 | | $1.0(D+F) + \gamma_{Rsd}R + 1.0U + \gamma_{\Delta Rsd} \Delta R$ |

ただし、 $D=D0+D1+D2$ ， $W=D0+D1+D2+F+U+\Delta R$ とし、各荷重は符号を含んだ値である。

注) 底板反力変動分 $\gamma_{\Delta Ru} \Delta R$ が下向きに作用する場合には上限があり、 $\gamma_{Ru}R$ より大きくはなり得ない。

表-C.3 不陸量に対応した部分係数

| 不陸量 | 終局 | | | | 使用・疲労 | | | |
|-------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| | γ_{Ru} | $\gamma_{\Delta Ru}$ | γ_{Rd} | $\gamma_{\Delta Rd}$ | γ_{Rsu} | $\gamma_{\Delta Rsu}$ | γ_{Rsd} | $\gamma_{\Delta Rsd}$ |
| ±5cm | 1.1 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| ±20cm | 1.4 | 1.4 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.9 |
| ±30cm | 1.7 | 1.7 | 0.3 | 0.3 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 0.8 |

ここに、

$D0$: 中詰め砂自重, $D1$: 蓋コン自重, $D2$: 底板自重

F : 静水圧

U : 揚圧力

R : 静穏時底板反力

ΔR : 底板反力変動分

d) 許容ひび割れ幅

許容ひび割れ幅を表-C.4 に示す。

表-C.4 許容ひび割れ幅

| | 環 境 条 件 | |
|------------------------|------------|---------|
| | 海水に直接接する部分 | 左記以外の部分 |
| 許容ひび割れ幅 W_{lim} (cm) | 0.0035C | 0.0040C |
| 最小かぶり(cm) | 7.0 | 5.0 |

ここに、 c ：鉄筋かぶり (cm)

(2) 設計荷重

検討する荷重状態は、以下の通りである。

- ・永久荷重時 { 静穏時 H.W.L.
 静穏時 L.W.L.
- ・波の山作用時 { H.W.L.
 L.W.L.
- ・波の谷作用時 { H.W.L.
 L.W.L.
- ・浮遊時

上記各ケースにおいて、浮遊時を除く底面反力は、波の山作用時 (H.W.L.) が基本設計で求められており、それ以外のケースは本検討において算出する。

設計荷重の算定を以下に示すが、L.W.L.時は、荷重の合成を省略し設計荷重のみを示した。

・) 永久荷重 (H.W.L.時)

① 自重 [D]

蓋コン $-0.5 \times 22.6 = 11.3$

中詰め $-(15.0 - 0.2 - 0.5 - 0.6) \times 20.0 = 274.0$

版自重 $-0.6 \times 24.0 = 14.4$

合 計 $-11.3 - 274.0 - 14.4 = -299.7 \text{ kN/m}^2$

② 静水圧 [F]

$13.5 \times 10.1 = 136.35 \text{ kN/m}^2$

③ 底版反力 (静穏時) [R]

$V = 4695.81 \text{ kN/m}$

$M_v = 46578.00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$

$x = \frac{M_v}{V} = \frac{46578.00}{4695.81} = 9.919 \text{ m}$

$e = \frac{B}{2} - x = \frac{19.00}{2} - 9.919 = -0.419 \text{ m}$

$< \frac{1}{6} \times B = \frac{1}{6} \times 19.00 = 3.17 \text{ m}$

したがって、反力は台形分布となる。

$q_1 = \left(1 + \frac{6 \times 0.419}{19.00}\right) \times \frac{4695.81}{19.00} = 279.85 \text{ kN/m}^2$

$q_2 = \left(1 - \frac{6 \times 0.419}{19.00}\right) \times \frac{4695.81}{19.00} = 214.44 \text{ kN/m}^2$

表-C.5 底版反力 (静穏時)

| | H.W.L. | L.W.L. |
|---------------------------------|----------|----------|
| $V(\text{kN/m})$ | 4695.82 | 4791.77 |
| $M_v(\text{kN}\cdot\text{m/m})$ | 46578.08 | 47489.61 |
| $q_1(\text{kN/m}^2)$ | 279.93 | 284.85 |
| $q_2(\text{kN/m}^2)$ | 214.37 | 219.55 |
| $b(\text{m})$ | 19.00 | 19.00 |

ここに,

- V : 浮力を考慮した全鉛直力
- M_v : 全鉛直力による曲げモーメント
- q_1, q_2 : 底面反力
- b : 底面反力の作用幅

④ 荷重の組合せ (永久荷重時)

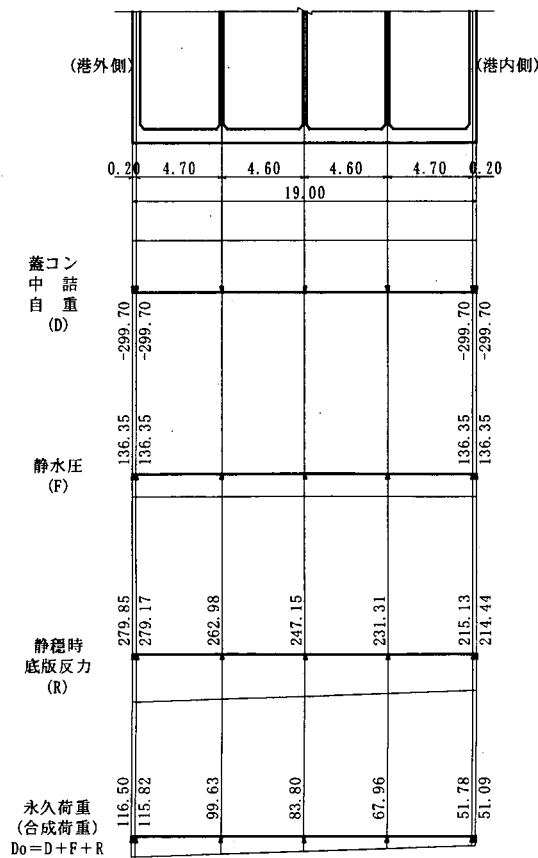


図-C.2 荷重の組合せ (永久荷重時) (単位 : kN/m²)

・) 波の山作用時

波の山作用時の底面反力を表-C.6 に、荷重の組合せを図-C.3 および図-C.4 に示す。

表-C.6 底面反力 (波の山作用時)

| | 終 局 限 界 状 態 | | 使 用 限 界 状 態 | |
|---------------------|-------------|----------|-------------|----------|
| | H.W.L. | L.W.L. | H.W.L. | L.W.L. |
| $H_{max}(m)$ | 13.10 | 11.90 | 9.20 | 9.20 |
| $H_{1/3}(m)$ | 8.50 | 8.50 | 5.10 | 5.10 |
| $T(s)$ | 13.50 | 13.50 | 10.80 | 10.80 |
| $L(m)$ | 161.20 | 159.04 | 124.25 | 122.72 |
| $P_1(kN/m^2)$ | 126.56 | 114.66 | 81.34 | 82.65 |
| $P_3(kN/m^2)$ | 108.30 | 98.71 | 63.41 | 65.07 |
| $P_4(kN/m^2)$ | 89.39 | 74.22 | 48.92 | 46.71 |
| $P_u(kN/m^2)$ | 96.71 | 88.88 | 58.86 | 59.91 |
| $\Sigma P(kN/m)$ | 2179.18 | 1953.53 | 1335.26 | 1348.22 |
| $\Sigma P_u(kN/m)$ | 918.72 | 844.36 | 559.20 | 569.10 |
| $V(kN/m)$ | 3777.09 | 3947.40 | 4136.61 | 4222.66 |
| $H(kN/m)$ | 2179.18 | 1953.53 | 1335.26 | 1348.22 |
| $M_V(kN \cdot m/m)$ | 34940.90 | 36794.30 | 39494.80 | 40280.90 |
| $M_H(kN \cdot m/m)$ | 20534.80 | 18184.30 | 12606.80 | 12590.10 |
| $q_1(kN/m^2)$ | 660.21 | 558.19 | 423.97 | 428.75 |
| $q_2(kN/m^2)$ | 0.00 | 0.00 | 11.46 | 15.75 |
| $b(m)$ | 11.46 | 14.14 | 19.00 | 19.00 |

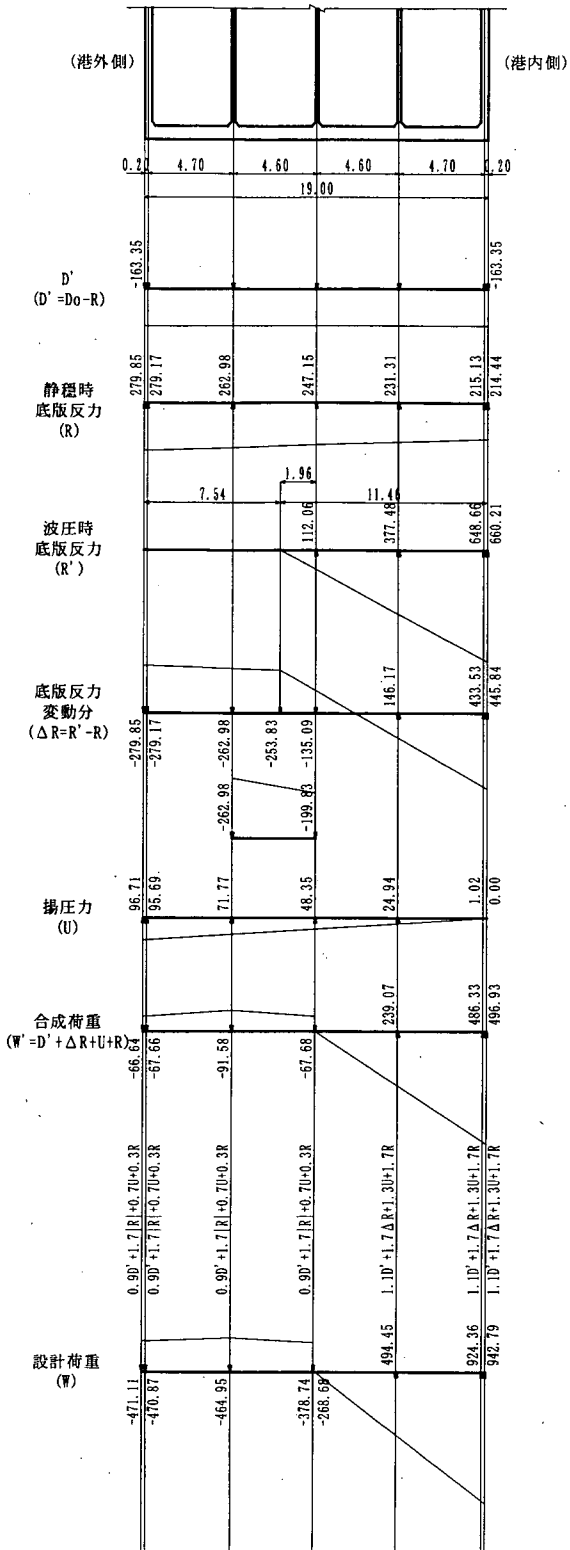


図-C.3 荷重の組合せ(波の山作用時(H.W.L時))
(終局限界状態) (単位: kN/m²)

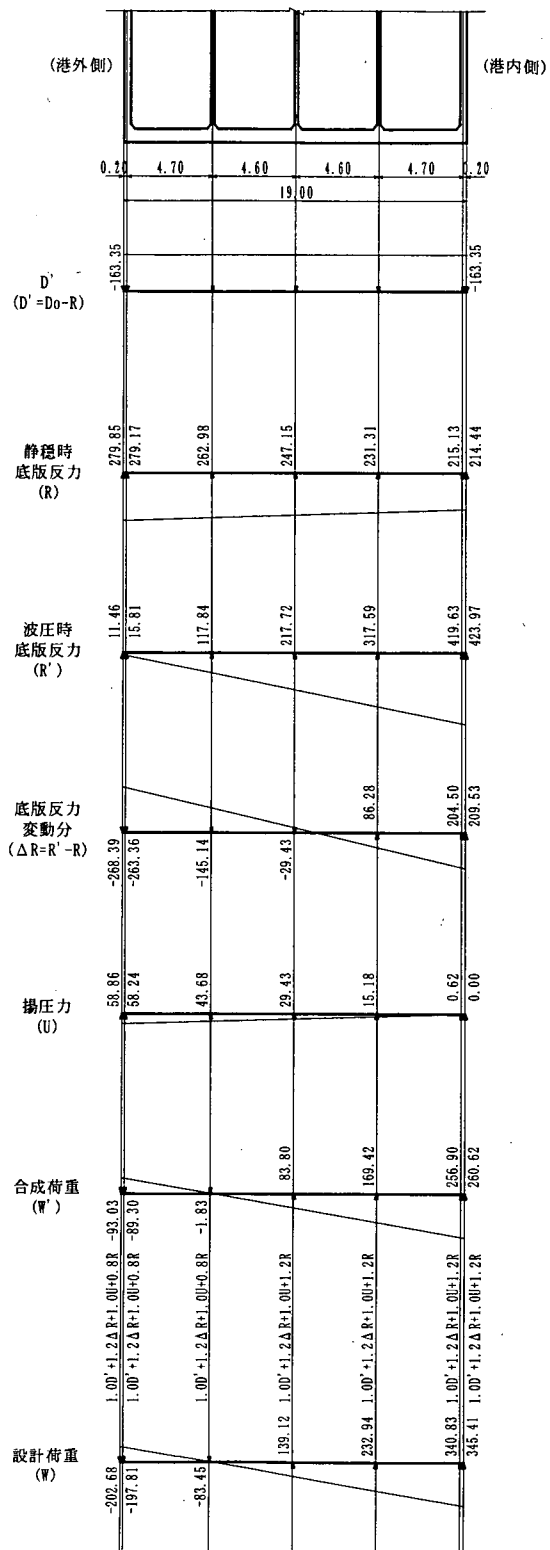


図-C.4 荷重の組合せ(波の山作用時(H.W.L時))
(使用限界状態) (単位: kN/m²)

・) 波の谷作用時

波の谷作用時の底面反力を表-C.7に、荷重の組合せを図-C.5および図-C.6に示す。

表-C.7 底面反力（波の谷作用時）

| | 終 局 限 界 状 態 | | 使 用 限 界 状 態 | |
|---------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | H.W.L. | L.W.L. | H.W.L. | L.W.L. |
| $H_{max}(m)$ | 13.10 | 11.90 | 9.20 | 9.20 |
| $P(kN/m^2)$ | 66.16 | 66.16 | 46.46 | 46.46 |
| $V(kN/m)$ | 5,324.28 | 5,420.23 | 5,137.18 | 5,233.13 |
| $H(kN/m)$ | 676.44 | 643.36 | 520.35 | 497.12 |
| $M_V(kN \cdot m/m)$ | 46,622.72 | 47,534.17 | 45,437.72 | 46,349.27 |
| $M_H(kN \cdot m/m)$ | 3,576.53 | 3,246.58 | 2,954.93 | 2,700.21 |
| $q_1(kN/m^2)$ | 405.45 | 405.02 | 375.43 | 376.25 |
| $q_2(kN/m^2)$ | 155.00 | 165.53 | 165.33 | 174.61 |
| $b(m)$ | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 |

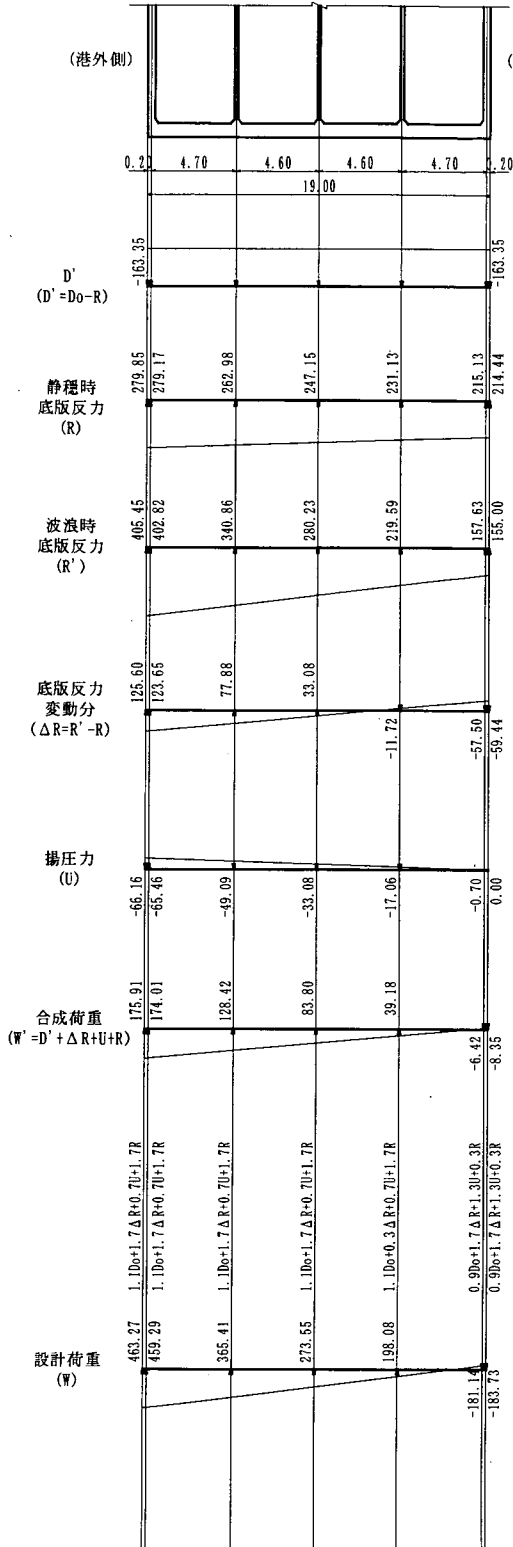


図-C.5 荷重の組合せ(波の谷作用時(H.W.L.時))
(終局限界状態) (単位: kN/m²)

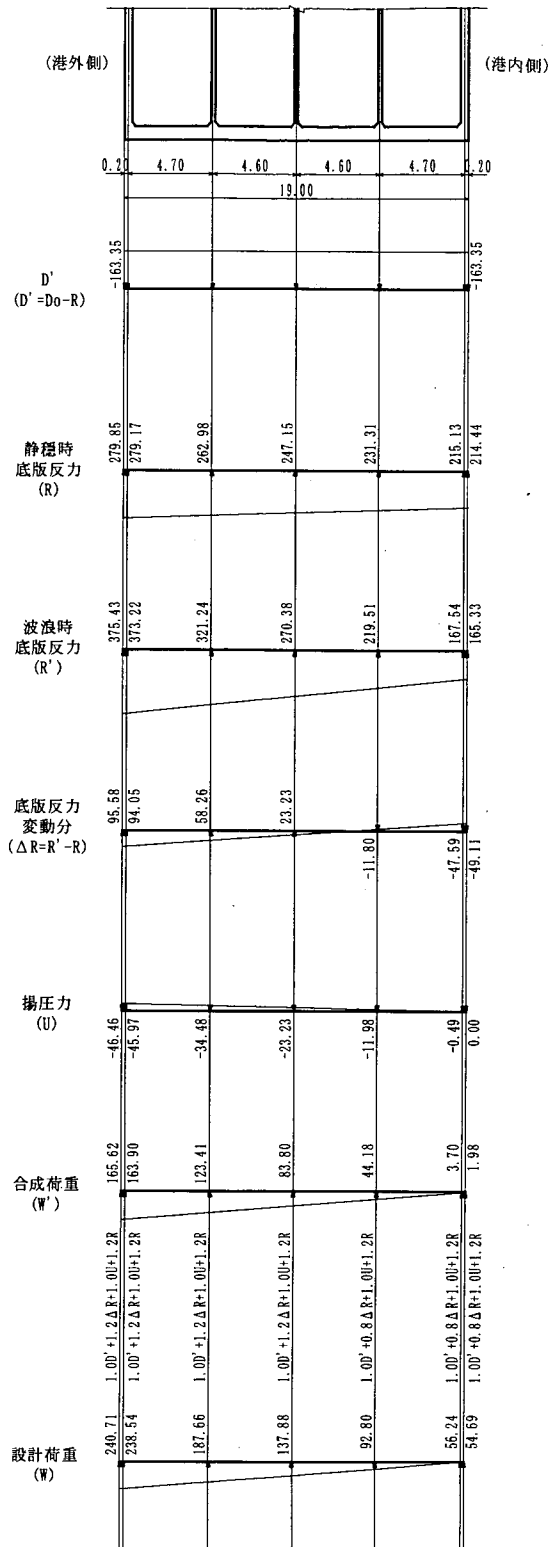


図-C.6 荷重の組合せ(波の谷作用時(H.W.L.時))
(使用限界状態) (単位: kN/m²)

・) 設計荷重

① 終局限界状態

② 使用限界状態

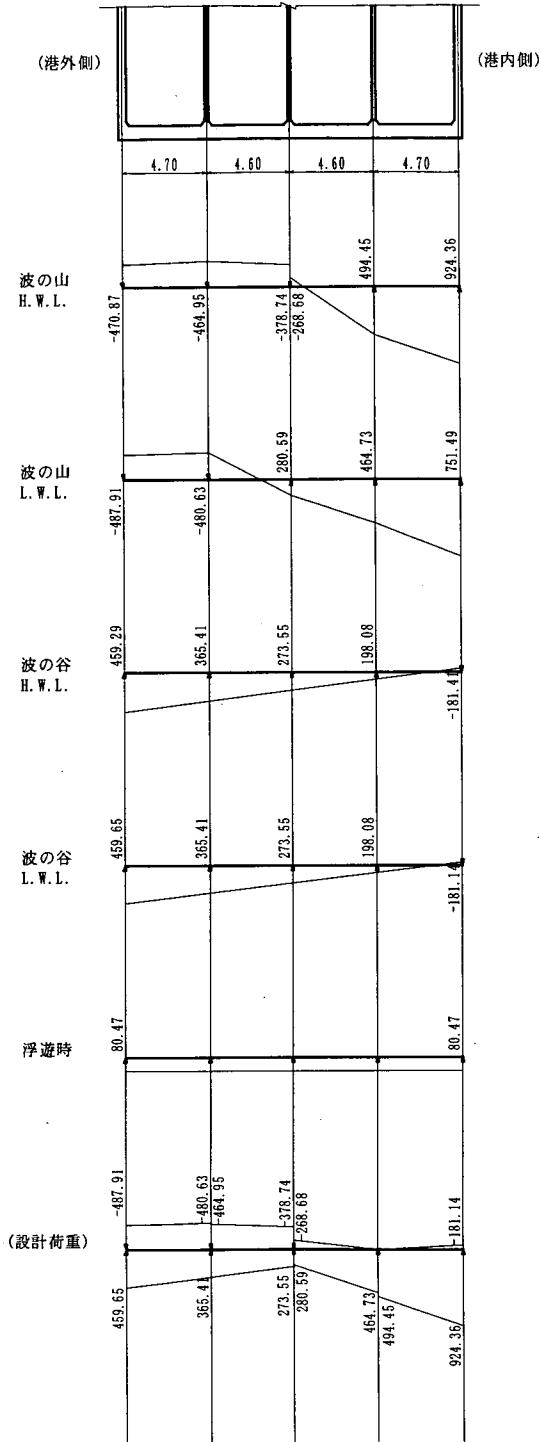


図-C.7 設計荷重 (底版, 終局限界状態)
(単位: kN/m²)

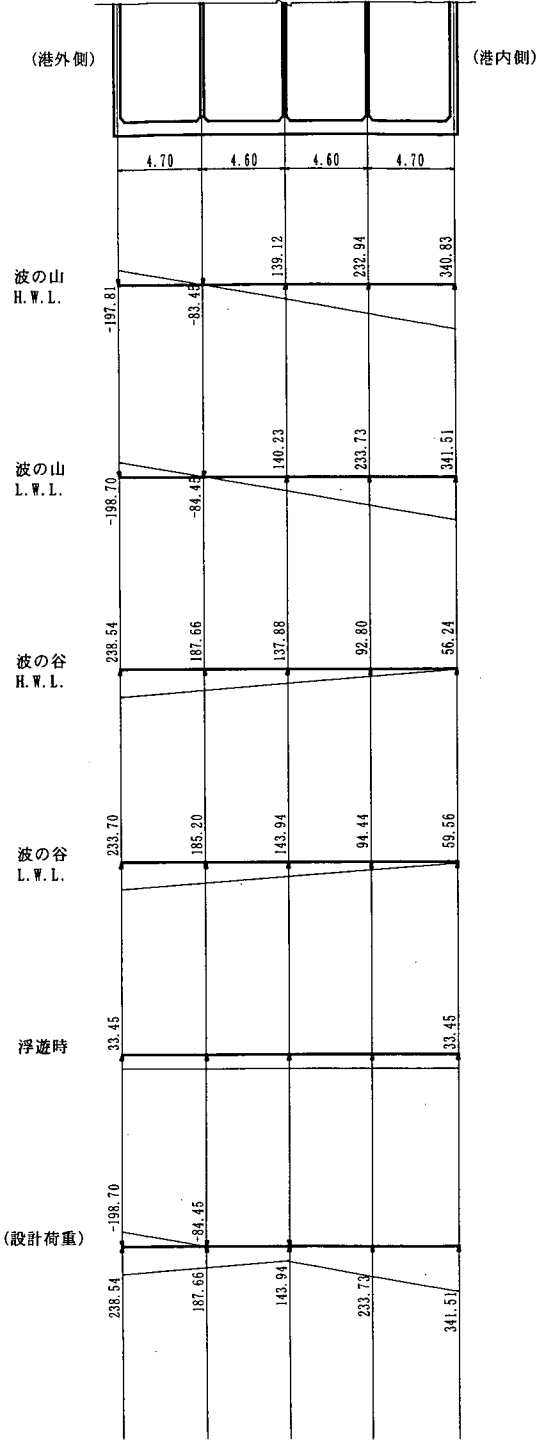
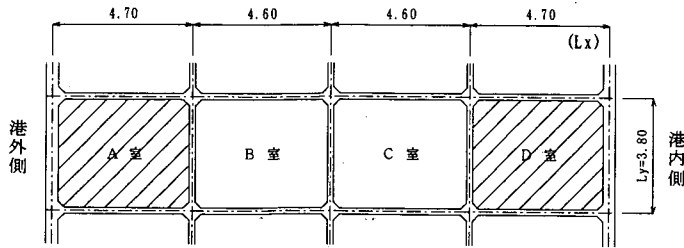


図-C.8 設計荷重 (底版, 使用限界状態)
(単位: kN/m²)

(3) 断面力の計算

四辺固定版として計算する。

モーメントの算定結果は、A、D室についてのみ示す。



辺長比 (λ)

A室・D室

$$\lambda = \frac{L_x}{L_y} = \frac{4.70}{3.80} = 1.24 \approx 1.25$$

B室・C室

$$\lambda = \frac{L_x}{L_y} = \frac{4.60}{3.80} = 1.21 \approx 1.25$$

$\lambda > 1$ の場合、 x 方向及び y 方向のモーメントは次式により算出する。

$$M_x = XqL_y^2 \tag{C.1}$$

$$M_y = YqL_y^2 \tag{C.2}$$

A室 I-①における x 方向の曲げモーメント

上向き荷重作用時

・荷重

等分布荷重 $q_1 = 459.65 \text{ kN/m}^2$

三角形荷重 $q_2 = -94.24 \text{ kN/m}^2$

・モーメント係数

四辺固定版の計算数表 ($\lambda = 1.25$) より、

等分布荷重 $X = -0.0559$

三角形分布 $X = -0.0171$

・ x 方向の曲げモーメント

$$M_{x1} = -0.0559 \times 459.65 \times 3.80^2 = -371.03$$

$$M_{x2} = -0.0171 \times (-94.24) \times 3.80^2 = 23.27$$

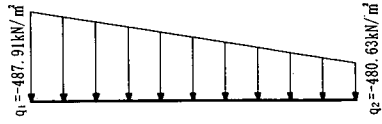
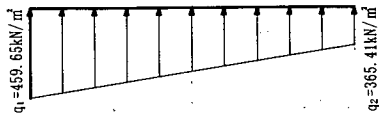
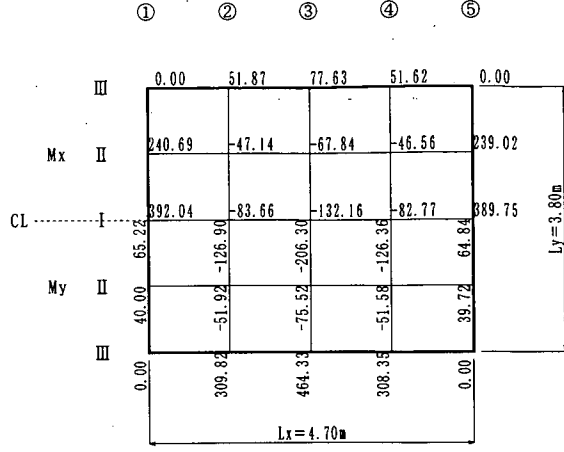
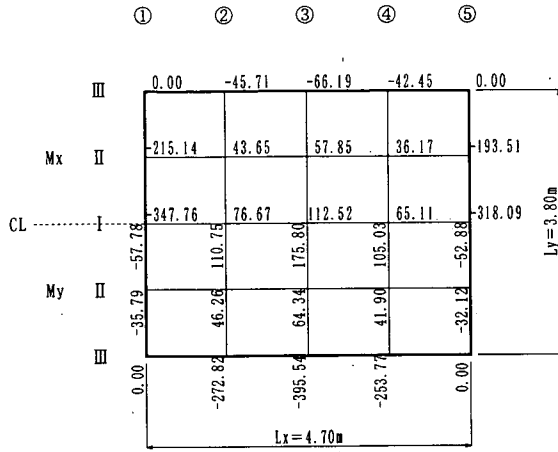
$$M_x = M_{x1} + M_{x2} = -371.03 + 23.27 = -347.76 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

以下、同様の手順で各点の x 方向、 y 方向の曲げモーメントを算出する。

・ 終局時

・ A室上向き荷重

・ A室下向き荷重



・ D室上向き荷重

・ D室下向き荷重

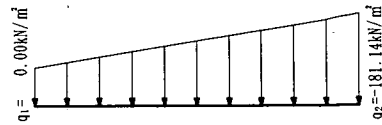
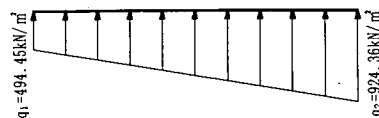
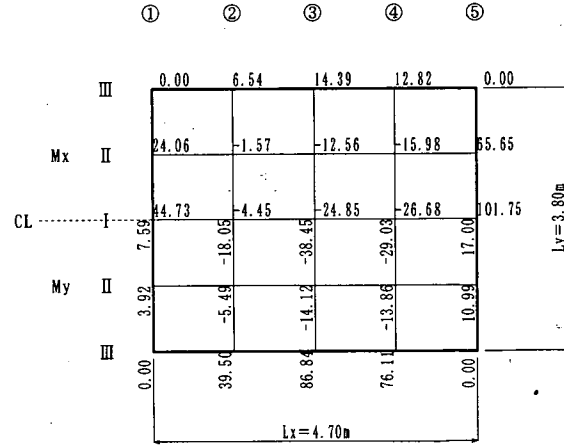
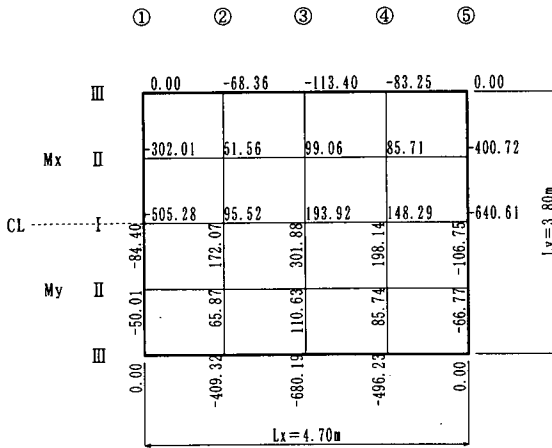
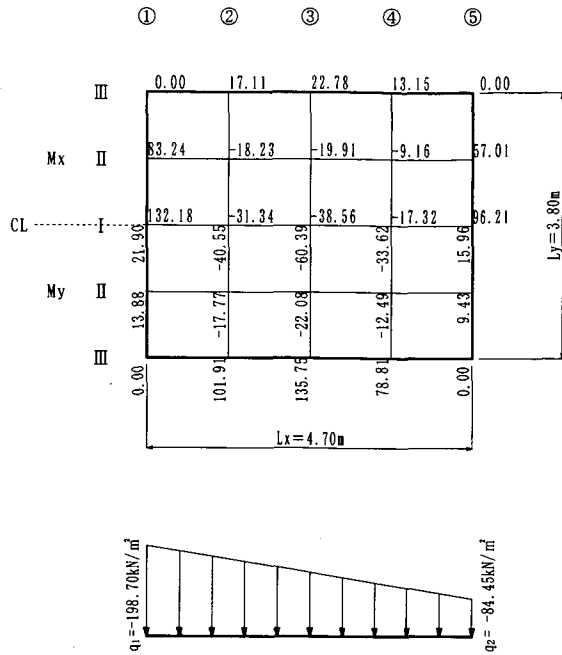
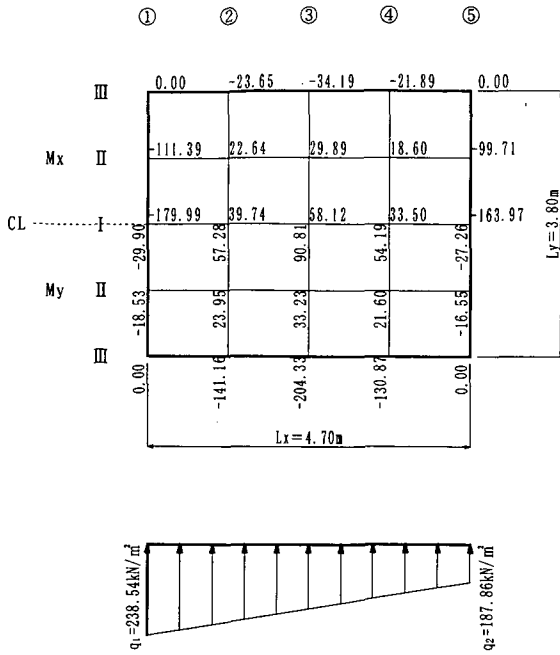


図-C.9 曲げモーメント (終局限界状態) (単位: kN·m/m)

ii) 使用時

・ A室上向き荷重

・ A室下向き荷重



・ D室上向き荷重

・ D室下向き荷重

作用荷重なし

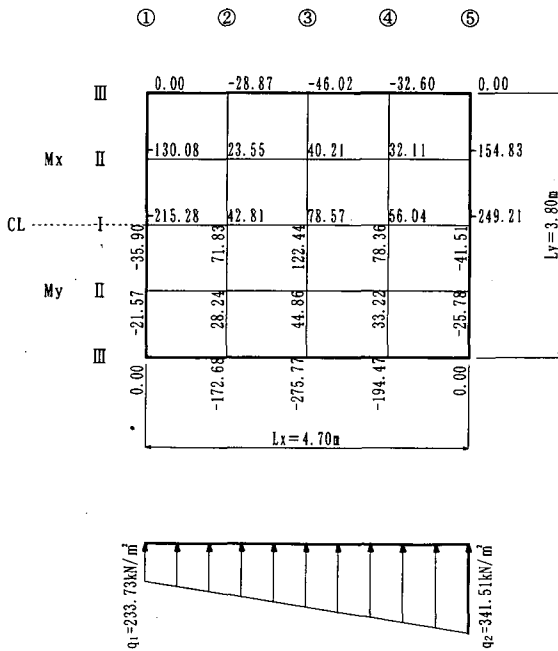


図-C.10 曲げモーメント (使用限界状態) (単位: kN・m/m)

(4) 部材の検討

a) 検討方法

・) 終局限界状態に対する検討

終局限界状態に対する検討は、曲げ耐力の設計用値 (M_u) が断面力の設計用値 (M_d) 以上であることを確かめることによ
って行う。

① 必要鉄筋量の算出

$\gamma_i M_d / M_u = 1.0$ となる時の鉄筋量 A_{sn} は次式により算出する。

$$A_{sn} = \frac{A_n \left(d - \sqrt{d^2 - \frac{4\gamma_b \gamma_i M_d}{A_n}} \right)}{2f_{yd}} \quad (C.3)$$

ここに、 $A_n = 1.7b_w f'_{cd}$

f'_{cd} : コンクリートの設計圧縮強度

$$f'_{cd} = \frac{f'_{ck}}{\gamma_c} = \frac{24}{1.3} = 18.5 \text{N/mm}^2$$

f_{yd} : 引張鉄筋の設計引張降伏強度

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{345}{1.0} = 345 \text{N/mm}^2$$

d : 有効高さ

γ_b : 部材係数 (1.15)

γ_s : 鉄筋の材料係数 (1.0)

γ_c : コンクリートの材料係数 (1.3)

γ_i : 構造物係数

波力作用時 1.1

その他 1.0

② 曲げ耐力の算出

曲げ耐力の設計用値は次式により算出する。

$$M_u = A_s f_{yd} d \left(1 - \frac{p_w f_{yd}}{1.7 f'_{cd}} \right) / \gamma_b \quad (C.4)$$

ここに、 A_s : 引張鉄筋量

$$p_w = \frac{A_s}{b_w d}$$

③ 照査

$$\frac{\gamma_i M_d}{M_u} \leq 1.0 \quad (C.5)$$

ii) 使用限界状態の検討

使用限界状態の検討は、ひび割れ幅限界状態の検討を行うものとし、ひび割れ幅の算定は次式で行う。

$$W = 1.1k_1k_2k_3 \left\{ 4C + 0.7(C_\phi - \phi) \right\} \left[\frac{\sigma_{se}}{E_s} + \varepsilon_\phi \right] \quad (C.6)$$

ここに、

W : ひび割れ幅 (cm)

k_1 : 鋼材の表面形状がひび割れ幅に及ぼす係数 (異形鉄筋の場合 1.0)

k_2 : コンクリートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 (0.9)

k_3 : 引張鋼材の段数の影響を表す係数 (段数が 1 の場合 1.0)

C : 鉄筋のかぶり (cm)

C_ϕ : 鉄筋の中心間隔 (cm)

ϕ : 鉄筋の径 (cm)

E_s : 鉄筋のヤング係数 (200kN/mm²)

ε_ϕ : コンクリートの乾燥収縮及びクリープによるひび割れを考慮するための数値で、

$\varepsilon_\phi = 0.0$ とする。

σ_{se} : 鉄筋の増加引張応力度

$$\sigma_{se} = \frac{M_s}{A_s j d}$$

ここに

M_s : 使用時設計曲げモーメント

$$j = 1 - k/3$$

k : 中立軸比

$$k = \sqrt{2np + (np)^2} - np$$

n : ヤング係数比 (8.0)

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.0 \times 10^4}{2.5 \times 10^3} = 8.0$$

p : 鉄筋比

$$p = A_s / bd$$

許容ひび割れ幅は以下の通りとする。

表-C.8 許容ひび割れ幅

| 鉄筋 | 環境条件 | 許容値 |
|----------|--------|---------|
| 下 (外) 側筋 | 厳しい環境 | 0.0035C |
| 上 (内) 側筋 | その他の環境 | 0.0040C |

b) 底版

・ 終局限界に対する検討

A室の I-3 について、検討結果を以下に示す。

① 必要最小鉄筋量の算出

$$b_w = 1000\text{mm}$$

$$f_{yd} = 345\text{N/mm}^2$$

$$f'_{cd} = 18.5\text{N/mm}^2$$

$$A_n = 1.7 \times 1000 \times 18.5 = 31450\text{N/mm}$$

$$d = 520\text{mm}$$

$$\gamma_b = 1.15$$

$$\gamma_i = 1.1$$

$$M_d = 206300000\text{N}\cdot\text{mm}$$

(法線平行方向, 下側鉄筋)

$$A_{sn} = \frac{31450 \times (520 - \sqrt{520^2 - \frac{4 \times 1.15 \times 1.1 \times 206300000}{31450}})}{2 \times 345}$$

$$= 1502.29\text{mm}^2 = 15.02\text{cm}^2$$

② 配筋の決定

$A_{sn} = 15.02\text{cm}^2$ より, D16, D13 を 20cm ピッチで配筋する。

$$A_s = 16.26\text{cm}^2$$

③ 曲げ耐力の算出

$$A_s = 1626\text{mm}^2$$

$$f_{yd} = 345\text{N/mm}^2$$

$$f'_{cd} = 18.5\text{N/mm}^2$$

$$d = 520\text{mm}$$

$$P_w = 1626 / (1000 \times 520) = 0.00313$$

$$\gamma_b = 1.15$$

$$M_u = 1626 \times 345 \times 520 \times \left(1 - \frac{0.00313}{1.7} \times \frac{345}{18.5}\right) / 1.15$$

$$= 244937041\text{N}\cdot\text{mm} = 244.94\text{kN}\cdot\text{m}$$

④ 照査

$$\frac{1.1 \times 206.3}{244.94} = 0.93 \leq 1.0 \quad \text{O.K.}$$

ii) 使用限界状態

① 鉄筋の増加引張応度の算出

$$n = 8.0$$

$$P = \frac{16.26}{100 \times 52.0} = 0.00313$$

$$k = \sqrt{2 \times 8.0 \times 0.00313 + (8.0 \times 0.00313)^2} - 8.0 \times 0.00313$$

$$= 0.2000$$

$$j = 1 - 0.2000/3 = 0.9333$$

$$M_s = 60.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{se} &= \frac{60.39 \times 10^5}{16.26 \times 0.9333 \times 52.0} \\ &= 7652.8 \text{ N/cm}^2 = 76.53 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

②ひび割れ幅の算出

$$k_1 = 1.0$$

$$k_2 = 0.9$$

$$k_3 = 1.0$$

$$C = 7.0 \text{ cm}$$

$$C_\phi = 10.0 \text{ cm}$$

$$\phi = 1.43 \text{ cm}$$

$$E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$$

$$\varepsilon_\phi = 0.0$$

$$\sigma_{se} = 76.53 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} W &= 1.1 \times 1.0 \times 0.9 \times 1.1 \times \{4 \times 7.0 + 0.7 \times (10.0 - 1.43)\} \times \{(7.65 \times 10^3) / (200 \times 10^3) + 0.0\} \\ &= 0.0130 \text{ cm} \end{aligned}$$

③許容ひび割れ幅の算出

$$C = 7.0 \text{ cm}$$

$$W_{lim} = 0.0035 \times 7.0 = 0.0245 \text{ cm}$$

④照査

$$W = 0.0130 \leq W_{lim} = 0.0245 \quad \text{O.K}$$

以下、他の点についても同様の手順で検討を行う。

iii) 終局限界状態

表-C.9 曲げに対する検討 (法線平行方向)

(下側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | d (cm) | A_{sn} (cm ²) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | M_u (kN·m) | $\frac{\gamma_i M_d}{M_u}$ | |
|---|-----|-----------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|------|
| A | III | 2 | 272.82 | 58.60 | 17.66 | D16-10 | 19.84 | 335.81 | 0.89 |
| | | 3 | 395.54 | 58.60 | 26.02 | D19-10 | 28.64 | 476.44 | 0.91 |
| | | 4 | 253.77 | 58.60 | 16.38 | D25,D19-20 | 19.83 | 335.64 | 0.83 |
| | I | 2 | 126.80 | 52.00 | 9.12 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.76 |
| | | 3 | 206.30 | 52.00 | 15.02 | D16,D13-10 | 16.26 | 244.94 | 0.93 |
| | | 4 | 126.36 | 52.00 | 9.08 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.75 |
| | III | 2 | 272.82 | 58.60 | 17.66 | D16-10 | 19.84 | 335.81 | 0.89 |
| | | 3 | 395.54 | 58.60 | 26.02 | D19-10 | 28.64 | 476.44 | 0.91 |
| | | 4 | 253.77 | 58.60 | 16.38 | D25,D19-20 | 19.83 | 335.64 | 0.83 |
| D | III | 2 | 409.32 | 58.60 | 26.98 | D19-10 | 28.64 | 476.44 | 0.95 |
| | | 3 | 680.19 | 58.60 | 46.64 | D25-10 | 50.68 | 806.25 | 0.93 |
| | | 4 | 496.23 | 58.60 | 33.11 | D22,D19-10 | 33.68 | 554.69 | 0.98 |
| | I | 2 | 18.05 | 52.00 | 1.28 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.11 |
| | | 3 | 38.45 | 52.00 | 2.73 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.23 |
| | | 4 | 29.03 | 52.00 | 2.06 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.17 |
| | III | 2 | 409.32 | 58.60 | 26.98 | D19-10 | 28.64 | 476.44 | 0.95 |
| | | 3 | 680.19 | 58.60 | 46.64 | D25-10 | 50.68 | 806.25 | 0.93 |
| | | 4 | 496.23 | 58.60 | 33.11 | D22,D19-10 | 33.68 | 554.69 | 0.98 |

(上側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | d (cm) | A_{sn} (cm ²) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | M_u (kN·m) | $\frac{\gamma_i M_d}{M_u}$ | |
|---|-----|-----------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|------|
| A | III | 2 | 309.82 | 54.00 | 22.02 | D25,D22-20 | 22.35 | 345.60 | 0.99 |
| | | 3 | 464.33 | 54.00 | 33.86 | D22-10 | 38.72 | 577.82 | 0.88 |
| | | 4 | 308.35 | 54.00 | 21.91 | D25,D22-20 | 22.35 | 345.60 | 0.98 |
| | I | 2 | 110.75 | 54.00 | 7.64 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.64 |
| | | 3 | 175.80 | 54.00 | 12.24 | D16,D13-10 | 16.26 | 254.69 | 0.76 |
| | | 4 | 105.03 | 54.00 | 7.24 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.60 |
| | III | 2 | 309.82 | 54.00 | 22.02 | D25,D22-20 | 22.35 | 345.60 | 0.99 |
| | | 3 | 464.33 | 54.00 | 33.86 | D22-10 | 38.72 | 577.82 | 0.88 |
| | | 4 | 308.35 | 54.00 | 21.91 | D25,D22-20 | 22.35 | 345.60 | 0.98 |
| D | III | 2 | 39.50 | 54.00 | 2.70 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.23 |
| | | 3 | 86.84 | 54.00 | 5.97 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.50 |
| | | 4 | 76.11 | 54.00 | 5.22 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.44 |
| | I | 2 | 172.07 | 54.00 | 11.98 | D13-10 | 12.68 | 200.11 | 0.95 |
| | | 3 | 301.88 | 54.00 | 21.43 | D19,D16-10 | 24.24 | 373.31 | 0.89 |
| | | 4 | 198.14 | 54.00 | 13.84 | D16,D13-10 | 16.26 | 254.69 | 0.86 |
| | III | 2 | 39.50 | 54.00 | 2.70 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.23 |
| | | 3 | 86.84 | 54.00 | 5.97 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.50 |
| | | 4 | 76.11 | 54.00 | 5.22 | D19,D16-20 | 12.12 | 191.50 | 0.44 |

表-C.10 曲げに対する検討 (法線直角方向)

(下側鉄筋)

| | | | M_d (kN/m) | d (cm) | A_{sn} (cm ²) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | M_u (kN·m) | $\frac{\gamma_t M_d}{M_u}$ |
|---|----|---|-----------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| A | II | 1 | 215.14 | 56.60 | 14.34 | D22-20 | 19.36 | 316.37 | 0.75 |
| | | 3 | 67.84 | 50.00 | 5.03 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.42 |
| | | 5 | 193.51 | 56.60 | 12.86 | D16,D13-10 | 16.26 | 267.38 | 0.80 |
| | I | 1 | 347.76 | 56.60 | 23.61 | D19,D16-10 | 24.24 | 392.22 | 0.98 |
| | | 3 | 132.16 | 50.00 | 9.91 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.82 |
| | | 5 | 318.09 | 56.60 | 21.50 | D19-10 | 28.64 | 459.26 | 0.76 |
| | II | 1 | 215.14 | 56.60 | 14.34 | D22-20 | 19.36 | 316.37 | 0.75 |
| | | 3 | 67.84 | 50.00 | 5.03 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.42 |
| | | 5 | 193.51 | 56.60 | 12.86 | D16,D13-10 | 16.26 | 267.38 | 0.80 |
| D | II | 1 | 302.01 | 56.60 | 20.37 | D19,D13-10 | 20.66 | 336.73 | 0.99 |
| | | 3 | 12.56 | 50.00 | 0.92 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.08 |
| | | 5 | 400.72 | 56.60 | 27.42 | D19-10 | 28.64 | 459.26 | 0.96 |
| | I | 1 | 505.28 | 56.60 | 35.13 | D22-10 | 38.72 | 608.02 | 0.91 |
| | | 3 | 24.85 | 50.00 | 1.83 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.15 |
| | | 5 | 640.61 | 56.60 | 45.53 | D25-10 | 50.68 | 775.84 | 0.91 |
| | II | 1 | 302.01 | 56.60 | 20.37 | D19,D13-10 | 20.66 | 336.73 | 0.99 |
| | | 3 | 12.56 | 50.00 | 0.92 | D19,D16-20 | 12.12 | 176.96 | 0.08 |
| | | 5 | 400.72 | 56.60 | 27.42 | D19-10 | 28.64 | 459.26 | 0.96 |

(上側鉄筋)

| | | | M_d (kN/m) | d (cm) | A_{sn} (cm ²) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | M_u (kN·m) | $\frac{\gamma_t M_d}{M_u}$ |
|---|----|---|-----------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| A | II | 1 | 240.69 | 52.00 | 17.63 | D22-20 | 19.36 | 289.66 | 0.91 |
| | | 3 | 57.85 | 52.00 | 4.12 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.35 |
| | | 5 | 239.02 | 52.00 | 17.50 | D22-20 | 19.36 | 289.66 | 0.91 |
| | I | 1 | 392.04 | 52.00 | 29.48 | D22,D19-10 | 33.68 | 488.00 | 0.88 |
| | | 3 | 112.52 | 52.00 | 8.07 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.67 |
| | | 5 | 389.75 | 52.00 | 29.30 | D22,D19-10 | 33.68 | 488.00 | 0.88 |
| | II | 1 | 240.69 | 52.00 | 17.63 | D22-20 | 19.36 | 289.66 | 0.91 |
| | | 3 | 57.85 | 52.00 | 4.12 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.35 |
| | | 5 | 239.02 | 52.00 | 17.50 | D22-20 | 19.36 | 289.66 | 0.91 |
| D | II | 1 | 24.06 | 52.00 | 1.70 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.14 |
| | | 3 | 99.06 | 52.00 | 7.09 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.59 |
| | | 5 | 65.65 | 52.00 | 4.68 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.39 |
| | I | 1 | 44.73 | 52.00 | 3.18 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.27 |
| | | 3 | 193.92 | 52.00 | 14.09 | D16,D13-10 | 16.26 | 244.94 | 0.87 |
| | | 5 | 101.75 | 52.00 | 7.29 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.61 |
| | II | 1 | 24.06 | 52.00 | 1.70 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.14 |
| | | 3 | 99.06 | 52.00 | 7.09 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.59 |
| | | 5 | 65.65 | 52.00 | 4.68 | D19,D16-20 | 12.12 | 184.23 | 0.39 |

iv) 使用限界状態

表-C.11 曲げに対する検討 (法線平行方向)

(下側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm^2) | d (cm) | σ_{se} (N/mm^2) | ひび割れ幅 W (cm) | 許容ひび割れ幅 $W_{lim}(\text{cm})$ |
|---|-----|-----------------|-------------|----------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| A | III | 2 | D16-10 | 19.84 | 58.6 | 130.42 | 0.0221 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19-10 | 28.64 | 58.6 | 132.49 | 0.0223 | |
| | | 4 | D25,D19-20 | 19.83 | 58.6 | 120.97 | 0.0245 | |
| | I | 2 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 68.34 | 0.0139 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D16,D13-10 | 16.26 | 52.0 | 76.53 | 0.0130 | |
| | | 4 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 56.66 | 0.0116 | |
| | III | 2 | D16-10 | 19.84 | 58.6 | 130.42 | 0.0221 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19-10 | 28.64 | 58.6 | 132.49 | 0.0223 | |
| | | 4 | D25,D19-20 | 19.83 | 58.6 | 120.97 | 0.0245 | |
| D | III | 2 | D19-10 | 28.64 | 58.6 | 111.97 | 0.0188 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D25-10 | 50.68 | 58.6 | 103.53 | 0.0172 | |
| | | 4 | D22,D19-10 | 33.68 | 58.6 | 107.91 | 0.0181 | |
| | I | 2 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 4 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | III | 2 | D19-10 | 28.64 | 58.6 | 111.97 | 0.0188 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D25-10 | 50.68 | 58.6 | 103.53 | 0.0172 | |
| | | 4 | D22,D19-10 | 33.68 | 58.6 | 107.91 | 0.0181 | |

(上側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm^2) | d (cm) | σ_{se} (N/mm^2) | ひび割れ幅 W (cm) | 許容ひび割れ幅 $W_{lim}(\text{cm})$ |
|---|-----|-----------------|-------------|----------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| A | III | 2 | D25,D22-20 | 22.35 | 54.0 | 91.33 | 0.0148 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D22-10 | 38.72 | 54.0 | 71.77 | 0.0091 | |
| | | 4 | D25,D22-20 | 22.35 | 54.0 | 70.63 | 0.0114 | |
| | I | 2 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 92.85 | 0.0152 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D16,D13-10 | 16.26 | 54.0 | 110.69 | 0.0144 | |
| | | 4 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 87.85 | 0.0144 | |
| | III | 2 | D25,D22-20 | 22.35 | 54.0 | 91.33 | 0.0148 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D22-10 | 38.72 | 54.0 | 71.77 | 0.0091 | |
| | | 4 | D25,D22-20 | 22.35 | 54.0 | 70.63 | 0.0114 | |
| D | III | 2 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 4 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | I | 2 | D13-10 | 12.68 | 54.0 | 111.44 | 0.0145 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-10 | 24.24 | 54.0 | 101.47 | 0.0131 | |
| | | 4 | D16,D13-10 | 16.26 | 54.0 | 95.51 | 0.0124 | |
| | III | 2 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 4 | D19,D16-20 | 12.12 | 54.0 | 0.00 | 0.0000 | |

表-C.12 曲げに対する検討 (法線直角方向)

(下側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | d (cm) | σ_{se} (N/mm ²) | ひび割れ幅 W (cm) | 許容ひび割れ幅 W_{lim} (cm) |
|---|----|-----------------|-------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| A | II | 1 | D22-20 | 19.36 | 56.6 | 109.23 | 0.0221 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 34.94 | 0.0071 | |
| | | 5 | D16,D13-10 | 16.26 | 56.6 | 115.77 | 0.0197 | |
| | I | 1 | D19,D16-10 | 24.24 | 56.6 | 142.07 | 0.0240 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 67.65 | 0.0138 | |
| | | 5 | D19-10 | 28.64 | 56.6 | 110.22 | 0.0186 | |
| | II | 1 | D22-20 | 19.36 | 56.6 | 109.23 | 0.0221 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 34.94 | 0.0071 | |
| | | 5 | D16,D13-10 | 16.26 | 56.6 | 115.77 | 0.0197 | |
| D | II | 1 | D19,D13-10 | 20.66 | 56.6 | 119.80 | 0.0203 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 5 | D19-10 | 28.64 | 56.6 | 104.08 | 0.0175 | |
| | I | 1 | D22-10 | 38.72 | 56.6 | 108.37 | 0.0181 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 5 | D25-10 | 50.68 | 56.6 | 97.02 | 0.0161 | |
| | II | 1 | D19,D13-10 | 20.66 | 56.6 | 119.80 | 0.0203 | 0.0035×7.00=0.0245 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 50.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | | 5 | D19-10 | 28.64 | 56.6 | 104.08 | 0.0175 | |

(上側鉄筋)

| | | M_d (kN/m) | 配筋 径-ピッチ | A_s (cm ²) | d (cm) | σ_{se} (N/mm ²) | ひび割れ幅 W (cm) | 許容ひび割れ幅 W_{lim} (cm) |
|---|----|-----------------|-------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| A | II | 1 | D22-20 | 19.36 | 52.0 | 89.10 | 0.0145 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 50.36 | 0.0083 | |
| | | 5 | D22-20 | 19.36 | 52.0 | 61.02 | 0.0099 | |
| | I | 1 | D22,D19-10 | 33.68 | 52.0 | 83.07 | 0.0106 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D13-10 | 12.68 | 52.0 | 93.74 | 0.0122 | |
| | | 5 | D22,D19-10 | 33.68 | 52.0 | 60.46 | 0.0077 | |
| | II | 1 | D22-20 | 19.36 | 52.0 | 89.10 | 0.0145 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 50.36 | 0.0083 | |
| | | 5 | D22-20 | 19.36 | 52.0 | 61.02 | 0.0099 | |
| D | II | 1 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 67.76 | 0.0111 | |
| | | 5 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | I | 1 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D16,D13-10 | 16.26 | 52.0 | 99.57 | 0.0129 | |
| | | 5 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | |
| | II | 1 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0035×5.00=0.0175 |
| | | 3 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 67.76 | 0.0111 | |
| | | 5 | D19,D16-20 | 12.12 | 52.0 | 0.00 | 0.0000 | |

(5) 疲労限界状態に対する検討

a) 設計波高及び波数の設定

防波堤前面における波高及び発生回数を下表に示す。

また、設計潮位は平均潮位 M.W.L+0.20m とする。

検討を行う必要がある部材は底版と波力を受ける港外側側壁となるが、ここでは底版の港内側隔室について検討し、他の部材は省略する。

表-C.13 波高及び発生回数

(単位：千回)

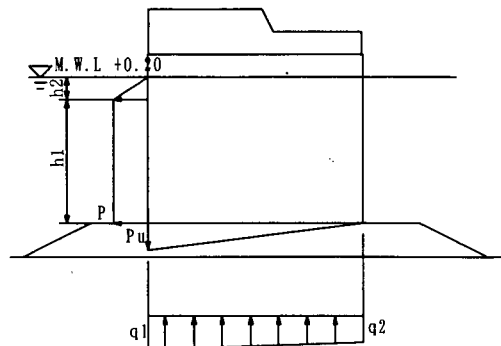
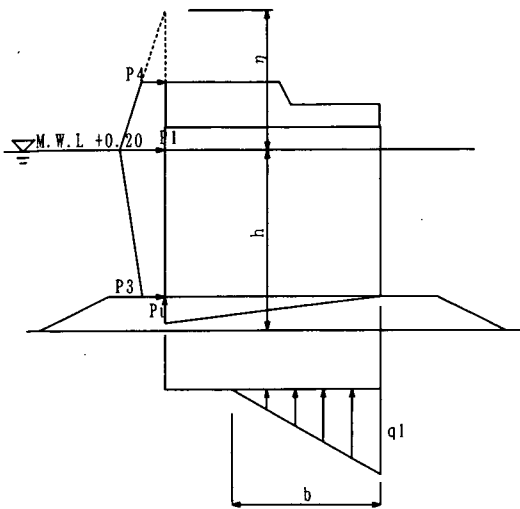
| 周期sec 波高m | 0.0-3.0 | 3.0-4.0 | 4.0-5.0 | 5.0-6.0 | 6.0-7.0 | 7.0-8.0 | 8.0-9.0 | 9.0-10.0 | 10.0-11.0 | 11.0-12.0 | 12.0-13.0 | 13.0-14.0 | 14.0-15.0 | 出現回数 | 平均周期 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------|
| 0~1 | 15566.0 | 70060.0 | 85877.0 | 67152.0 | 39306.0 | 17188.0 | 5680.0 | 1166.0 | 192.0 | 19.0 | 1.0 | 0.4 | 0.1 | 302207.5 | 4.9 |
| 1~2 | 10.0 | 492.0 | 3858.0 | 8516.0 | 12498.0 | 10838.0 | 6102.0 | 1805.0 | 374.0 | 49.0 | 2.0 | 1.0 | 0.3 | 44545.3 | 6.8 |
| 2~3 | 0.0 | 4.0 | 212.0 | 702.0 | 1739.0 | 2759.0 | 2874.0 | 1270.0 | 365.0 | 62.0 | 3.0 | 2.0 | 0.3 | 9992.3 | 7.8 |
| 3~4 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 47.0 | 245.0 | 707.0 | 1086.0 | 668.0 | 266.0 | 59.0 | 3.0 | 2.0 | 0.5 | 3085.5 | 8.5 |
| 4~5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 30.0 | 161.0 | 356.0 | 304.0 | 161.0 | 46.0 | 3.0 | 2.0 | 0.5 | 1068.5 | 9.0 |
| 5~6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 3.0 | 34.0 | 108.0 | 125.0 | 85.0 | 31.0 | 2.0 | 1.0 | 0.4 | 389.7 | 9.4 |
| 6~7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 6.0 | 30.0 | 46.0 | 41.0 | 18.0 | 2.0 | 1.0 | 0.3 | 144.6 | 9.8 |
| 7~8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 7.0 | 16.0 | 18.0 | 10.0 | 1.0 | 1.0 | 0.2 | 54.2 | 10.2 |
| 8~9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 2.0 | 5.0 | 7.0 | 5.0 | 1.0 | 0.4 | 0.2 | 20.8 | 10.5 |
| 9~10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.0 | 3.0 | 2.0 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 6.9 | 10.8 |
| 10~11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 1.0 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 2.8 | 11.0 |
| 11~12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 11.3 |
| 12~13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 11.0 |
| 出現回数 | 15576.0 | 70556.0 | 89949.0 | 76422.3 | 53821.3 | 31694.2 | 16245.4 | 5406.5 | 1513.4 | 302.5 | 18.5 | 11.2 | 3.0 | 361519.3 | |

b) 底面反力の計算

各波高別に波力を合田式によって求め底面反力を算定する。

・波の山作用時

・波の谷作用時



ここで、 $h_1 = \frac{H_{max}}{2}$ である。

表-C.14 底面反力

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| n (1000回) | 0.2 | 1.0 | 2.8 | 6.9 | 20.8 | 54.2 | 144.6 | 389.7 | 1,068.5 | 3,085.5 | 9,992.5 | 44,545.3 | 302,207.5 |
| H_{max} (m) | 12.50 | 11.50 | 10.50 | 9.50 | 8.50 | 7.50 | 6.50 | 5.50 | 4.50 | 3.50 | 2.50 | 1.50 | 0.50 |
| $H_{1/3}$ (m) | 7.60 | 6.40 | 5.80 | 5.30 | 4.70 | 4.20 | 3.60 | 3.00 | 2.50 | 1.90 | 1.40 | 0.80 | 0.30 |
| T (s) | 11.0 | 11.3 | 11.0 | 10.8 | 10.5 | 10.2 | 9.8 | 9.4 | 9.0 | 8.5 | 7.8 | 6.8 | 4.9 |
| h_b (m) | 16.68 | 16.60 | 16.56 | 16.53 | 16.49 | 16.46 | 16.43 | 16.39 | 16.36 | 16.32 | 16.29 | 16.25 | 16.22 |
| L (m) | 126.09 | 130.20 | 126.09 | 123.33 | 119.19 | 115.03 | 109.44 | 103.87 | 98.14 | 90.96 | 80.77 | 65.85 | 37.14 |
| α_1 | 0.8238 | 0.8345 | 0.8238 | 0.8164 | 0.8049 | 0.7929 | 0.7761 | 0.7587 | 0.7402 | 0.7166 | 0.6833 | 0.6396 | 0.6010 |
| α_2 | 0.1268 | 0.1063 | 0.0881 | 0.0718 | 0.0572 | 0.0444 | 0.0332 | 0.0236 | 0.0157 | 0.0095 | 0.0048 | 0.0017 | 0.0002 |
| α_3 | 0.7915 | 0.8018 | 0.7915 | 0.7842 | 0.7725 | 0.7599 | 0.7415 | 0.7213 | 0.6983 | 0.6661 | 0.6129 | 0.5174 | 0.2899 |
| η^* (m) | 17.87 | 16.44 | 15.01 | 13.58 | 12.15 | 10.72 | 9.29 | 7.86 | 6.43 | 5.00 | 3.57 | 2.14 | 0.71 |
| P_1 (kN/m ²) | 111.66 | 102.05 | -90.59 | 80.06 | 69.71 | 59.88 | 50.27 | 41.20 | 32.63 | 24.41 | 16.54 | 9.26 | 2.89 |
| P_2 (kN/m ²) | 83.09 | 77.22 | 67.41 | 58.85 | 50.24 | 42.23 | 34.32 | 27.11 | 20.55 | 14.41 | 8.68 | 3.77 | 0.37 |
| P_3 (kN/m ²) | 88.38 | 81.82 | 71.70 | 62.78 | 53.85 | 45.50 | 37.27 | 29.72 | 22.79 | 16.26 | 10.14 | 4.79 | 0.84 |
| P_4 (kN/m ²) | 75.42 | 66.05 | 55.59 | 45.87 | 36.44 | 27.49 | 18.89 | 10.81 | 3.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| P_5 (kN/m ²) | 78.46 | 74.07 | 65.91 | 58.55 | 50.88 | 43.50 | 36.01 | 28.98 | 22.39 | 16.08 | 10.08 | 4.78 | 0.84 |
| ΣP (kN/m) | 1862.84 | 1701.00 | 1495.03 | 1307.92 | 1123.30 | 948.87 | 778.34 | 618.86 | 469.67 | 329.46 | 205.62 | 102.63 | 25.67 |
| ΣM_p (kN · m/m) | 17685.48 | 16050.46 | 14070.64 | 12256.76 | 10475.09 | 8787.44 | 7143.19 | 5598.88 | 4147.71 | 2797.71 | 1680.36 | 814.85 | 206.34 |
| ΣW (kN/m) | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 |
| ΣM_w (kN · m/m) | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 | 47125.00 |
| ΣP_w (kN/m) | 745.38 | 703.69 | 626.12 | 556.19 | 483.33 | 413.27 | 342.10 | 275.27 | 212.75 | 152.80 | 95.75 | 45.40 | 7.97 |
| ΣM_{pw} (kN · m/m) | 9441.51 | 8913.36 | 7930.87 | 7045.05 | 6122.23 | 5234.77 | 4333.26 | 3486.74 | 2694.79 | 1935.41 | 1212.85 | 575.11 | 100.93 |
| q_1 (kN/m ²) | 535.52 | 493.36 | 452.02 | 421.19 | 391.57 | 363.52 | 336.20 | 310.53 | 286.41 | 263.97 | 245.40 | 231.02 | 220.90 |
| q_2 (kN/m ²) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.62 | 57.91 | 93.33 | 128.15 | 160.85 | 191.55 | 220.30 | 244.88 | 264.56 | 278.62 |
| b (m) | 14.97 | 16.42 | 18.26 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 |
| h_1 (m) | 6.25 | 5.75 | 5.25 | 4.75 | 4.25 | 3.75 | 3.25 | 2.75 | 2.25 | 1.75 | 1.25 | 0.75 | 0.25 |
| h_2 (m) | 6.95 | 7.45 | 7.95 | 8.45 | 8.95 | 9.45 | 9.95 | 10.45 | 10.95 | 11.45 | 11.95 | 12.45 | 12.95 |
| $p(p_1)$ (kN/m ³) | 63.13 | 58.08 | 53.03 | 47.98 | 42.93 | 37.88 | 32.83 | 27.78 | 22.73 | 17.68 | 12.63 | 7.58 | 2.53 |
| Σp (kN/m) | 635.98 | 599.62 | 560.74 | 519.33 | 475.39 | 428.93 | 379.95 | 328.44 | 274.40 | 217.84 | 158.76 | 97.15 | 33.01 |
| ΣM_p (kN · m/m) | 3306.51 | 3175.57 | 3025.81 | 2855.97 | 2664.80 | 2451.03 | 2213.40 | 1950.65 | 1661.51 | 1344.72 | 999.02 | 623.15 | 215.84 |
| ΣW (kN/m) | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 | 4753.39 |
| ΣM_w (kN · m/m) | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 | 43189.41 |
| ΣP_w (kN/m) | 599.69 | 551.71 | 503.74 | 455.76 | 407.79 | 359.81 | 311.84 | 263.86 | 215.89 | 167.91 | 119.94 | 71.96 | 23.99 |
| ΣM_{pw} (kN · m/m) | 3798.02 | 3494.18 | 3190.34 | 2886.50 | 2582.65 | 2278.81 | 1974.97 | 1671.13 | 1367.29 | 1063.45 | 759.60 | 455.76 | 151.92 |
| q_1 (kN/m ²) | 400.97 | 393.74 | 386.20 | 378.33 | 370.10 | 361.50 | 352.50 | 343.08 | 333.22 | 322.91 | 312.11 | 300.82 | 289.00 |
| q_2 (kN/m ²) | 162.52 | 164.69 | 167.18 | 170.01 | 173.18 | 176.74 | 180.68 | 185.05 | 189.86 | 195.12 | 200.87 | 207.12 | 213.89 |
| b (m) | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 | 19.00 |

波の山作用時

波の谷作用時

c) 合成荷重の計算

D室について求め、荷重方向は、上向きを正とした。

・) 波の山作用時

・) 波の谷作用時

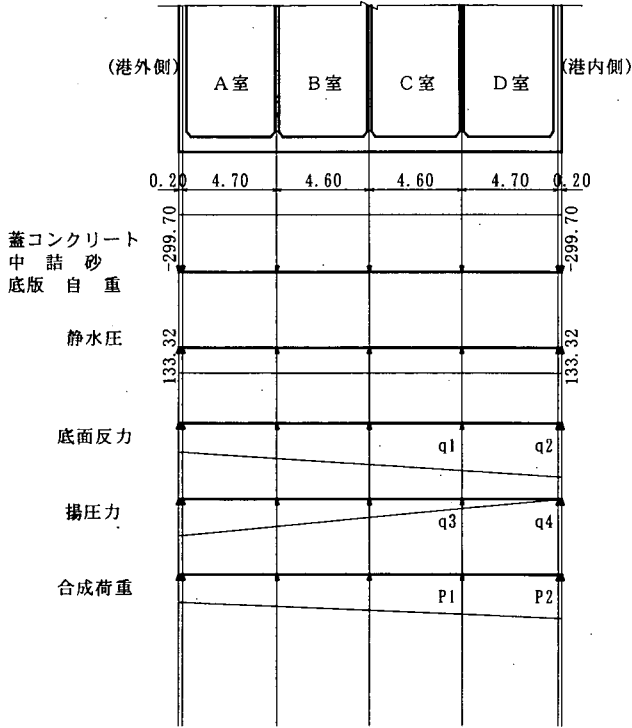


図-C.11 合成荷重 (D室, 波の山作用時)
(単位: kN/m²)

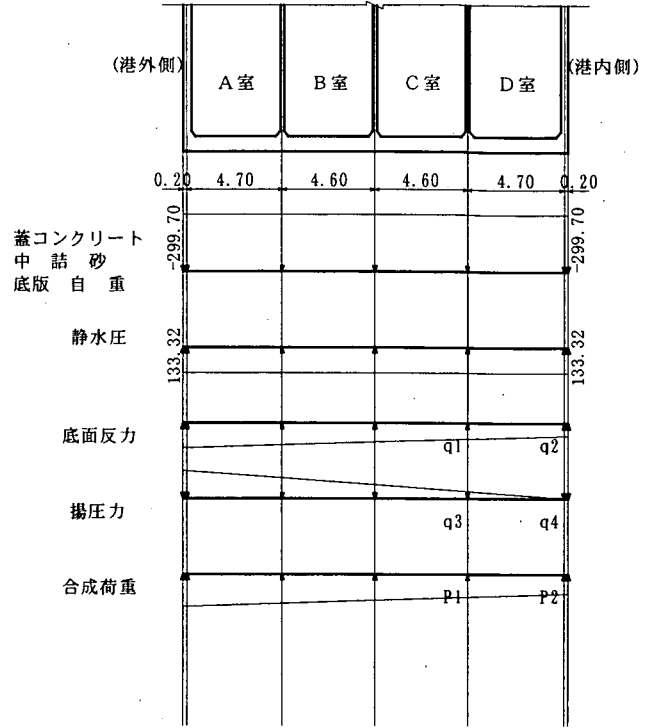


図-C.12 合成荷重 (D室, 波の谷作用時)
(単位: kN/m²)

表-C.15 合成荷重 (D室)

| 状態 | H_D | 底面反力 | | 揚圧力 | | 合成荷重 | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | q_1 | q_2 | q_3 | q_4 | P_1 | P_2 |
| 波の山作用時 | 12.50 | 360.23 | 528.37 | 20.23 | 0.83 | 214.08 | 362.82 |
| | 11.50 | 346.13 | 487.35 | 19.10 | 0.78 | 198.85 | 321.75 |
| | 10.50 | 330.72 | 447.07 | 17.00 | 0.69 | 181.34 | 281.38 |
| | 9.50 | 317.89 | 416.97 | 15.10 | 0.62 | 166.61 | 251.21 |
| | 8.50 | 305.52 | 388.06 | 13.12 | 0.54 | 152.26 | 222.22 |
| | 7.50 | 293.84 | 360.68 | 11.22 | 0.46 | 138.68 | 194.76 |
| | 6.50 | 282.55 | 334.01 | 9.29 | 0.38 | 125.46 | 168.01 |
| | 5.50 | 271.93 | 308.95 | 7.47 | 0.31 | 113.02 | 142.88 |
| | 4.50 | 261.95 | 285.41 | 5.77 | 0.24 | 101.34 | 119.27 |
| | 3.50 | 252.71 | 263.51 | 4.15 | 0.17 | 90.48 | 97.30 |
| | 2.50 | 245.27 | 245.39 | 2.60 | 0.11 | 81.49 | 79.12 |
| | 1.50 | 239.67 | 231.37 | 1.23 | 0.05 | 74.52 | 65.04 |
| | 0.50 | 235.79 | 221.51 | 0.22 | 0.01 | 69.63 | 55.14 |
| | 波の谷作用時 | 12.50 | 224.02 | 165.03 | -16.28 | -0.66 | 41.36 |
| 11.50 | | 223.76 | 167.10 | -14.98 | -0.61 | 42.40 | 0.11 |
| 10.50 | | 223.66 | 169.49 | -13.68 | -0.56 | 43.60 | 2.55 |
| 9.50 | | 223.73 | 172.20 | -12.37 | -0.51 | 44.98 | 5.31 |
| 8.50 | | 223.96 | 175.25 | -11.07 | -0.45 | 46.51 | 8.42 |
| 7.50 | | 224.39 | 178.68 | -9.77 | -0.40 | 48.24 | 11.90 |
| 6.50 | | 224.99 | 182.49 | -8.47 | -0.35 | 50.14 | 15.76 |
| 5.50 | | 225.81 | 186.71 | -7.16 | -0.29 | 52.27 | 20.04 |
| 4.50 | | 226.83 | 191.37 | -5.86 | -0.24 | 54.59 | 24.75 |
| 3.50 | | 228.08 | 196.47 | -4.56 | -0.19 | 57.14 | 29.90 |
| 2.50 | | 229.56 | 202.04 | -3.26 | -0.13 | 59.92 | 35.53 |
| 1.50 | | 231.28 | 208.11 | -1.95 | -0.08 | 62.95 | 41.65 |
| 0.50 | | 233.26 | 214.68 | -0.65 | -0.03 | 66.23 | 48.27 |

iii) 永久荷重時 (静穏時)

・底面反力

$$\Sigma W = 7286.47 - 13.2 \times 19.0 \times 10.1 = 4753.39$$

$$x = \frac{\Sigma M_w}{\Sigma W} = \frac{47125.00}{4753.39} = 9.91\text{m}$$

$$|e| = \frac{B}{2} - x = \frac{19.00}{2} - 9.91 = 0.41\text{m}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right) \cdot \frac{\Sigma W}{B} = \left(1 \pm \frac{6 \times 0.41}{19.00}\right) \times \frac{4753.39}{19.00}$$

$$= \frac{282.57\text{kN/m}^2}{217.79\text{kN/m}^2}$$

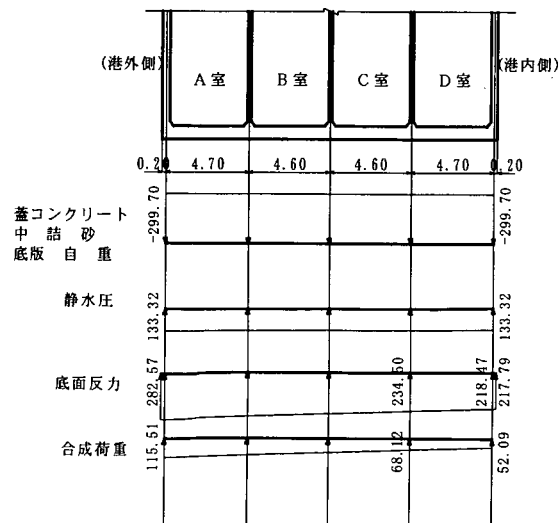
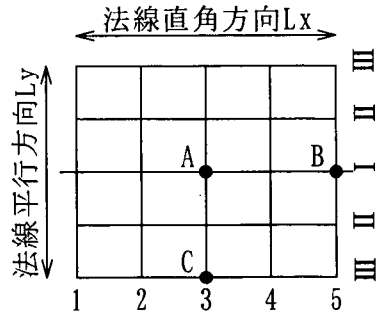


図-C.13 合成荷重 (D室, 静穏時) (単位: kN/m²)

d) 曲げモーメントの計算

・) 検討箇所



・) モーメント係数

$$\lambda = \frac{L_x}{L_y} = \frac{4.70}{3.80} = 1.24 \approx 1.25$$

表-C.16 モーメント係数

| | | 四辺固定版 | |
|--------|------|---------|---------|
| | | 等分布 | 三角形分布 |
| 法線直角方向 | スパン部 | 0.0189 | 0.0095 |
| | 支点部 | -0.0559 | -0.0389 |
| 法線平行方向 | スパン部 | 0.0295 | 0.0147 |
| | 支点部 | -0.0664 | -0.0332 |

・) 曲げモーメント

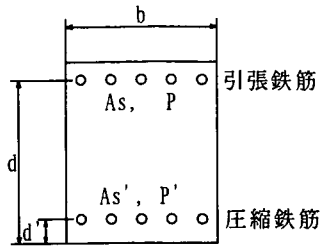
表-C.17 曲げモーメント (D室)

| 状態 | H_D | 設計荷重(kN/m ²) | | 曲げモーメント(kN・m/m) | | | |
|--------|-------|--------------------------|--------|-----------------|---------|--------|---------|
| | | P_1 | P_2 | 法線直角方向 | | 法線平行方向 | |
| | | | | スパン部 | 支点部 | スパン部 | 支点部 |
| 波の山作用時 | 12.50 | 286.13 | 468.49 | 103.11 | -333.40 | 160.59 | -361.77 |
| | 11.50 | 268.08 | 419.22 | 93.90 | -301.29 | 146.28 | -329.50 |
| | 10.50 | 247.48 | 370.79 | 84.46 | -269.03 | 131.60 | -296.41 |
| | 9.50 | 230.19 | 334.60 | 77.15 | -244.46 | 120.22 | -270.77 |
| | 8.50 | 213.36 | 299.83 | 70.09 | -220.80 | 109.24 | -246.03 |
| | 7.50 | 197.45 | 266.90 | 63.41 | -198.39 | 98.85 | -222.61 |
| | 6.50 | 181.97 | 234.81 | 56.91 | -176.57 | 88.73 | -199.81 |
| | 5.50 | 167.41 | 204.67 | 50.80 | -156.06 | 79.22 | -178.38 |
| | 4.50 | 153.73 | 176.35 | 45.06 | -136.80 | 70.29 | -158.24 |
| | 3.50 | 141.02 | 150.00 | 39.72 | -118.88 | 61.98 | -139.52 |
| | 2.50 | 130.54 | 128.20 | 35.31 | -104.06 | 55.11 | -124.04 |
| | 1.50 | 122.45 | 111.31 | 31.89 | -92.59 | 49.80 | -112.07 |
| | 0.50 | 116.79 | 99.44 | 29.49 | -84.53 | 46.07 | -103.66 |
| 波の谷作用時 | 12.50 | 146.75 | 0.00 | 19.92 | -36.02 | 31.36 | -70.35 |
| | 11.50 | 91.45 | 54.08 | 19.83 | -52.83 | 31.02 | -69.77 |
| | 10.50 | 92.67 | 56.04 | 20.27 | -54.23 | 31.70 | -71.29 |
| | 9.50 | 94.03 | 58.26 | 20.76 | -55.81 | 32.46 | -73.01 |
| | 8.50 | 95.52 | 60.76 | 21.30 | -57.58 | 33.31 | -74.92 |
| | 7.50 | 97.16 | 63.55 | 21.91 | -59.55 | 34.25 | -77.05 |
| | 6.50 | 98.94 | 66.65 | 22.57 | -61.73 | 35.29 | -79.39 |
| | 5.50 | 100.91 | 70.09 | 23.31 | -64.14 | 36.44 | -81.98 |
| | 4.50 | 103.02 | 73.86 | 24.12 | -66.78 | 37.70 | -84.80 |
| | 3.50 | 105.32 | 77.99 | 25.00 | -69.67 | 39.06 | -87.88 |
| | 2.50 | 107.81 | 82.51 | 25.95 | -72.81 | 40.55 | -91.24 |
| | 1.50 | 110.49 | 87.42 | 26.99 | -76.23 | 42.17 | -94.88 |
| | 0.50 | 113.38 | 92.72 | 28.11 | -79.92 | 43.91 | -98.81 |
| 静穏時 | | 115.02 | 95.78 | 28.75 | -82.04 | 44.91 | -101.06 |

設計荷重は、合成荷重に部分係数を考慮した値である。

e) 応力度の計算

部材の応力度は複鉄筋として行い、計算式は以下のとおりである。



ヤング係数比 $n = \frac{200}{25} = 8.0$

$$P = \frac{A_s}{bd}, \quad P' = \frac{A_s'}{bd}$$

等価換算応力度

$$\sigma_c' = \frac{3}{4} \sigma_c \tag{C.7}$$

・鉄筋の応力度

引張応力度

$$\sigma_s = n \sigma_c \frac{1-k}{k} \quad (\text{N/mm}^2) \tag{C.8}$$

圧縮応力度

$$\sigma_s' = n \sigma_c \left(1 - \frac{d'}{kd} \right) \quad (\text{N/mm}^2) \tag{C.9}$$

$$k = \sqrt{n^2 (P + P')^2 + 2n \left(P + P' \frac{d'}{d} \right)} - n(P + P')$$

・コンクリートの圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{M}{bd^2} \cdot \frac{1}{\frac{k}{2} \left(1 - \frac{k}{3} \right) + \frac{nP'}{k} \left(k - \frac{d'}{d} \right) \left(1 - \frac{d'}{d} \right)} \quad (\text{N/mm}^2) \tag{C.10}$$

応力度の計算結果を次表に示したが、例として、法線平行方向スパン部波の山作用時の最大波高時 ($H_D = 12.5\text{m}$, $M = 160.59\text{kN} \cdot \text{m/m}$) でのコンクリート及び鉄筋の応力度を求めると以下の通りである。

$$A_s = 24.24\text{cm}^2, A_s' = 12.12\text{cm}^2$$

$$d = 54\text{cm}, d' = 8\text{cm}$$

$$P = \frac{12.12}{100 \times 54} = 0.004489$$

$$P' = \frac{24.24}{100 \times 54} = 0.002244$$

$$k = \sqrt{8.0^2 \times (0.004489 + 0.002244)^2 + 2 \times 8.0 \times (0.004489 + 0.002244 \times 8/54)} - 8.0 \times (0.004489 + 0.002244)$$

$$= 0.229057 \approx 0.229$$

コンクリートの圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{160590000}{1000 \times 540^2} \times \frac{1}{\frac{0.229}{2} \times \left(1 - \frac{0.229}{3}\right) + \frac{8.0 \times 0.00224}{0.229} \times \left(0.229 - \frac{80}{540}\right) \times \left(1 - \frac{80}{540}\right)}$$

$$= 4.954 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_c' = \frac{3}{4} \times 4.954 = 3.716 \text{ N/mm}^2$$

鉄筋の応力度

引張応力度（上側鉄筋）

$$\sigma_s = 8.0 \times 4.954 \times \frac{1 - 0.229}{0.229}$$

$$= 133.434 \text{ N/mm}^2$$

圧縮応力度（下側鉄筋）

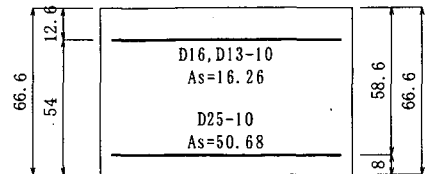
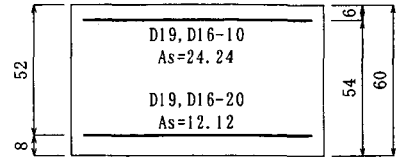
$$\sigma_s' = 8.0 \times 4.954 \times \left(1 - \frac{80}{0.229 \times 540}\right)$$

$$= 13.993 \text{ N/mm}^2$$

・) 法線平行方向

表-C.18 応力度 (D室, 法線平行方向)

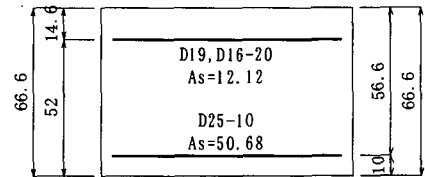
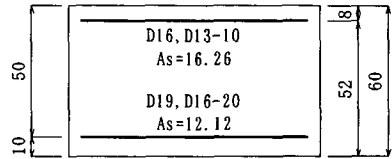
| 箇所 | 状態 | H_D (m) | モーメント $M(kN \cdot m/m)$ | 応力度(N/mm ²) | | |
|--------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | σ_c' | σ_s (上側) | σ_s (下側) |
| スパン中央部 | 波の山作用時 | 12.50 | 160.59 | 3.716 | -133.434 | 13.993 |
| | | 11.50 | 146.28 | 3.385 | -121.555 | 12.747 |
| | | 10.50 | 131.60 | 3.045 | -109.354 | 11.468 |
| | | 9.50 | 120.22 | 2.782 | -99.900 | 10.476 |
| | | 8.50 | 109.24 | 2.528 | -90.769 | 9.519 |
| | | 7.50 | 98.85 | 2.288 | -82.150 | 8.615 |
| | | 6.50 | 88.73 | 2.053 | -73.720 | 7.731 |
| | | 5.50 | 79.22 | 1.833 | -65.828 | 6.903 |
| | | 4.50 | 70.29 | 1.626 | -58.394 | 6.124 |
| | | 3.50 | 61.98 | 1.434 | -51.499 | 5.400 |
| | | 2.50 | 55.11 | 1.275 | -45.789 | 4.802 |
| | | 1.50 | 49.80 | 1.152 | -41.371 | 4.338 |
| | | 0.50 | 46.07 | 1.066 | -38.274 | 4.014 |
| | | 波の谷作用時 | 12.50 | 31.36 | 0.726 | -26.073 |
| | 11.50 | | 31.02 | 0.718 | -25.776 | 2.703 |
| | 10.50 | | 31.70 | 0.734 | -26.342 | 2.762 |
| | 9.50 | | 32.46 | 0.751 | -26.961 | 2.827 |
| | 8.50 | | 33.31 | 0.771 | -27.689 | 2.904 |
| | 7.50 | | 34.25 | 0.793 | -28.470 | 2.986 |
| | 6.50 | | 35.29 | 0.817 | -29.332 | 3.076 |
| | 5.50 | | 36.44 | 0.843 | -30.274 | 3.175 |
| | 4.50 | | 37.70 | 0.872 | -31.325 | 3.285 |
| | 3.50 | | 39.06 | 0.904 | -32.456 | 3.404 |
| | 2.50 | | 40.55 | 0.938 | -33.695 | 3.533 |
| | 1.50 | | 42.17 | 0.976 | -35.042 | 3.675 |
| | 0.50 | | 43.91 | 1.016 | -36.496 | 3.827 |
| | 静穏時 | | 44.91 | 1.040 | -37.331 | 3.915 |
| | スパン端部部 | 波の山作用時 | 12.50 | -361.77 | 5.576 | 17.410 |
| 11.50 | | | -329.50 | 5.079 | 15.858 | -124.035 |
| 10.50 | | | -296.41 | 4.569 | 14.265 | -111.580 |
| 9.50 | | | -270.77 | 4.174 | 13.031 | -101.927 |
| 8.50 | | | -246.03 | 3.792 | 11.839 | -92.605 |
| 7.50 | | | -222.61 | 3.431 | 10.713 | -83.795 |
| 6.50 | | | -199.81 | 3.080 | 9.615 | -75.205 |
| 5.50 | | | -178.38 | 2.750 | 8.585 | -67.146 |
| 4.50 | | | -158.24 | 2.439 | 7.615 | -59.563 |
| 3.50 | | | -139.52 | 2.150 | 6.714 | -52.511 |
| 2.50 | | | -124.04 | 1.912 | 5.969 | -46.687 |
| 1.50 | | | -112.07 | 1.727 | 5.393 | -42.181 |
| 0.50 | | | -103.66 | 1.598 | 4.988 | -39.013 |
| 波の谷作用時 | | | 12.50 | -70.35 | 1.085 | 3.386 |
| | | 11.50 | -69.77 | 1.076 | 3.358 | -26.265 |
| | | 10.50 | -71.29 | 1.099 | 3.431 | -26.833 |
| | | 9.50 | -73.01 | 1.125 | 3.512 | -27.474 |
| | | 8.50 | -74.92 | 1.155 | 3.606 | -28.206 |
| | | 7.50 | -77.05 | 1.158 | 3.707 | -28.994 |
| | | 6.50 | -79.39 | 1.223 | 3.819 | -29.873 |
| | | 5.50 | -81.98 | 1.264 | 3.946 | -30.862 |
| | | 4.50 | -84.80 | 1.307 | 4.082 | -31.924 |
| | | 3.50 | -87.88 | 1.355 | 4.229 | -33.078 |
| | | 2.50 | -91.24 | 1.406 | 4.391 | -34.342 |
| | | 1.50 | -94.88 | 1.463 | 4.566 | -35.716 |
| | | 0.50 | -98.81 | 1.523 | 4.756 | -37.199 |
| | | 静穏時 | | -101.06 | 1.558 | 4.864 |



・) 法線直角方向

表-C.19 応力度 (D室, 法線直角方向)

| 箇所 | 状態 | H_D (m) | モーメント $M(kN \cdot m/m)$ | 応力度(N/mm ²) | | |
|--------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|----------|-------------------|
| | | | | σ_c' | (m) | $M(kN \cdot m/m)$ |
| スパン中央部 | 波の山作用時 | 12.50 | 103.11 | 3.062 | -131.445 | -1.098 |
| | | 11.50 | 93.90 | 2.789 | -119.723 | -1.000 |
| | | 10.50 | 84.46 | 2.508 | -107.680 | -0.900 |
| | | 9.50 | 77.15 | 2.291 | -98.342 | -0.822 |
| | | 8.50 | 70.09 | 2.081 | -89.358 | -0.747 |
| | | 7.50 | 63.41 | 1.883 | -80.857 | -0.676 |
| | | 6.50 | 56.91 | 1.690 | -72.549 | -0.606 |
| | | 5.50 | 50.80 | 1.508 | -64.756 | -0.541 |
| | | 4.50 | 45.06 | 1.338 | -57.447 | -0.480 |
| | | 3.50 | 39.72 | 1.180 | -50.652 | -0.423 |
| | 2.50 | 35.31 | 1.049 | -45.017 | -0.376 | |
| | 1.50 | 31.89 | 0.947 | -40.670 | -0.340 | |
| | 0.50 | 29.49 | 0.876 | -37.611 | -0.314 | |
| | 波の谷作用時 | 12.50 | 19.92 | 0.592 | -25.407 | -0.212 |
| | | 11.50 | 19.83 | 0.589 | -25.278 | -0.211 |
| | | 10.50 | 20.27 | 0.602 | -25.825 | -0.216 |
| | | 9.50 | 20.76 | 0.617 | -26.469 | -0.221 |
| | | 8.50 | 21.30 | 0.632 | -27.145 | -0.227 |
| | | 7.50 | 21.91 | 0.650 | -27.918 | -0.233 |
| | | 6.50 | 22.57 | 0.671 | -28.788 | -0.241 |
| 5.50 | | 23.31 | 0.692 | -29.722 | -0.248 | |
| 4.50 | | 24.12 | 0.716 | -30.752 | -0.257 | |
| 3.50 | | 25.00 | 0.743 | -31.879 | -0.266 | |
| 2.50 | 25.95 | 0.771 | -33.103 | -0.277 | | |
| 1.50 | 26.99 | 0.802 | -34.423 | -0.288 | | |
| 0.50 | 28.11 | 0.835 | -35.840 | -0.299 | | |
| 静穏時 | | | 28.75 | 0.854 | -36.645 | -0.306 |
| スパン端部 | 波の山作用時 | 12.50 | -333.40 | 5.514 | 10.033 | -130.303 |
| | | 11.50 | -301.29 | 4.983 | 9.067 | -117.755 |
| | | 10.50 | -269.03 | 4.450 | 8.096 | -105.153 |
| | | 9.50 | -244.46 | 4.043 | 7.357 | -95.547 |
| | | 8.50 | -220.80 | 3.652 | 6.644 | -86.296 |
| | | 7.50 | -198.39 | 3.281 | 5.970 | -77.540 |
| | | 6.50 | -176.57 | 2.921 | 5.314 | -69.015 |
| | | 5.50 | -156.06 | 2.582 | 4.697 | -61.004 |
| | | 4.50 | -136.80 | 2.263 | 4.117 | -53.472 |
| | | 3.50 | -118.88 | 1.967 | 3.578 | -46.471 |
| | 2.50 | -104.06 | 1.721 | 3.132 | -40.675 | |
| | 1.50 | -92.59 | 1.532 | 2.787 | -36.191 | |
| | 0.50 | -84.53 | 1.398 | 2.544 | -33.037 | |
| | 波の谷作用時 | 12.50 | -36.02 | 0.596 | 1.084 | -14.072 |
| | | 11.50 | -52.83 | 0.874 | 1.590 | -20.648 |
| | | 10.50 | -54.23 | 0.897 | 1.632 | -21.197 |
| | | 9.50 | -55.81 | 0.923 | 1.680 | -21.818 |
| | | 8.50 | -57.58 | 0.953 | 1.733 | -22.509 |
| | | 7.50 | -59.55 | 1.357 | 1.792 | -23.271 |
| | | 6.50 | -61.73 | 1.021 | 1.857 | -24.122 |
| 5.50 | | -64.14 | 1.061 | 1.930 | -25.061 | |
| 4.50 | | -66.78 | 1.105 | 2.010 | -26.107 | |
| 3.50 | | -69.67 | 1.152 | 2.096 | -27.223 | |
| 2.50 | -72.81 | 1.205 | 2.192 | -28.464 | | |
| 1.50 | -76.23 | 1.261 | 2.294 | -29.793 | | |
| 0.50 | -79.92 | 1.322 | 2.404 | -31.229 | | |
| 静穏時 | | | -82.04 | 1.357 | 2.469 | -32.062 |



f) 疲労強度の算定

・) 設計疲労強度

疲労強度の算定は以下の式により行う。

①コンクリート

$$f_{rd} = k_1 f_d \left(1 - \frac{\sigma_p}{f_d}\right) \left(1 - \frac{\log N}{K}\right) \quad (C.11)$$

ここに、

k_1 : 0.85 (圧縮及び曲げ圧縮の場合)

f_d : コンクリートの設計圧縮強度

$$f_d = \frac{24}{1.3} = 18.5 \text{ N/mm}^2$$

σ_p : 永久荷重時による応力度 (交番荷重を受ける場合 $\sigma_p = 0$)

K : 10 (普通コンクリートで水に飽和される場合)

N : 等価繰返し回数 ($\leq 2 \times 10^6$)

②鋼材

$$f_{rd} = f_{rzd} = 190 \frac{10^\alpha}{\sigma_{rd}} \left(1 - \frac{\sigma_{sp}}{f_{ud}}\right) / \gamma_s \quad (C.12)$$

ここに、

σ_{sp} : 永久荷重による鉄筋応力度

f_{ud} : 鉄筋の設計引張強度

$$f_{ud} = \frac{490}{1.05} = 467 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha = k_0(0.81 - 0.003 \phi)$$

$$k = 0.12, \quad k_0 = 1.0$$

ϕ : 鉄筋公称直径 (mm)

γ_s : 1.05 (鉄筋の材料係数)

ii) 疲労限界の設定

上式での設計疲労強度 (f_{rd}) を各波高別の変動応力度 (σ_{ri}) に等置して、求められる疲労寿命 (N_i) が 2×10^6 回を上回る場合には疲労破壊しないものと考えてよい。

また、この場合の設計変動応力度 (σ_{rd}) は σ_{ri} の最大値としてよく、ここでは最大波高による変動応力度となる。

最大波高について疲労強度を求めると表-C.20 のとおりであり、全ての部材で 2×10^6 回を上回り、疲労破壊はない。

法線平行方向スパン部のコンクリート及び上側鉄筋を求めると以下のとおりである。

コンクリート

$$\begin{aligned} \sigma_{rd} &= 3.716 - 0.726 \\ &= 2.990 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_i &= 10^{\left(\frac{[k\{k_1(f_d - \sigma_p) - \sigma_{rd}\}]}{\{k_1(f_d - \sigma_p)\}}\right)} \\ &= 10^{\left(\frac{[10 \times (0.85 \times (18.5 - 1.040) - 2.990)]}{(0.85 \times (18.5 - 1.040))}\right)} \\ &= 9.667 \times 10^7 \text{ 回 } (> 2 \times 10^6 \text{ 回}) \end{aligned}$$

上側鉄筋

$$\begin{aligned} \sigma_{rd} &= 133.434 - 26.073 \\ &= 107.361 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$N_i = \left\{ 190 \frac{10^6}{\sigma_{rd}} \left(1 - \frac{\sigma_{sp}}{f_{ud}} \right) / \gamma_s \right\}^{\frac{1}{k}}$$

$$= \left\{ 190 \times \frac{10^{0.762}}{107.361} \times \left(1 - \frac{37.331}{467} \right) / 1.05 \right\}^{\frac{1}{0.12}}$$

$$= 8.665 \times 10^7 \text{ 回 } (> 2 \times 10^6 \text{ 回})$$

表-C.20 疲労強度 (D室)

| | 部 材 | 検討箇所 | $\sigma_{rd}(\text{N/mm}^2)$ | 疲労寿命 N_i (回) | |
|--------|--------|------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 法線平行方向 | コンクリート | スパン部 | 2.990 | 9.667×10^7 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 4.491 | 7.610×10^6 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | 上側鉄筋 | スパン部 | 107.361 | 8.665×10^7 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 14.024 | 3.697×10^{15} | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | 下側鉄筋 | スパン部 | 11.259 | 1.370×10^{16} | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 109.693 | 4.175×10^7 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| 法線直角方向 | コンクリート | スパン部 | 2.470 | 2.255×10^8 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 4.918 | 4.216×10^6 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | 上側鉄筋 | スパン部 | 106.038 | 1.179×10^8 | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 8.949 | 1.975×10^{17} | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | 下側鉄筋 | スパン部 | 0.886 | 2.344×10^{25} | $> 2.000 \times 10^6$ |
| | | 支点部 | 116.231 | 2.892×10^7 | $> 2.000 \times 10^6$ |

以上で、疲労限界状態に対する検討は終了する。

疲労寿命が 2×10^6 回を上回らない場合は、各波高別に同様の手順で計算し、 2×10^6 回以下となった波高を検討対象として疲労強度の算定を行う。この場合の照査は以下の式による。

$$\frac{\gamma_i \sigma_{rd}}{f_{rd} / \gamma_b} \leq 1.0 \tag{C.13}$$

ここに、

γ_i : 構造物係数 1.0

γ_b : 部材係数 1.0

設計変動応力度 σ_{rd} に対する等価繰返し回数 N

コンクリート

$$N = \sum_{i=1}^m n_i 10^{B(\sigma_{ri} - \sigma_{rd})} \tag{C.14}$$

ここで、 n_i = 波高別発生回数

$$\sigma_{ri} = \sigma_{\max} - \sigma_{\min}$$

$$\sigma_{rd} = (\sigma_{ri})_{\max}$$

$$B = \frac{K}{k_1 f_{cd} \left(1 - \frac{\sigma_p}{f_{cd}} \right)}$$

鋼材

$$N = \sum_{i=1}^m n_i (\sigma_{ri} / \sigma_{rd})^{1/k} \quad (\text{C.15})$$

本設計例では、波浪観測データを基に砕波を考慮せずレーリー分布を用いて波高および出現回数（長尾，1994）を設定したものである。疲労限界状態で鉄筋量が決まる場合は、砕波を考慮しないと過大設計になる可能性があるため、注意が必要である。

現地に実測資料が無い場合は、波浪推算により波浪データを作成する（橋本ら，1999），もしくは自然条件の似かよった隣接地のデータを参考に求める。

参考文献

沿岸開発技術研究センター（1999）：港湾構造物設計事例集

長尾毅（1994）：限界状態設計法の鉄筋コンクリート構造物への適用に関する研究，港湾技術研究所報告，第33巻，第4号，pp.69-113.

橋本典明・川口浩二・真期俊行・永井紀彦（1999）：第3世代波浪推算法（WAM）の推算精度に関する検討，港湾技術研究所報告，第38巻，第4号，pp.3-47.