

3. 国内外のコンテナターミナルの分析

3.1 国内外のコンテナターミナルの図面化

既往の研究、文献等でのコンテナターミナルの事例集ではバース水深、バース延長は整理されているもののターミナルエリア規模はほとんど整理されていない。このため、ターミナルエリアの実態を分析した。国内に関しては、東京港、横浜港、神戸港、大阪港の埠頭公社から提供されたターミナルの平面図を対象として、海外では「世界のコンテナターミナル施設台帳（1996. 港湾空間高度化センター）」での平面図を対象として分析した。具体的には、国内では4港47ターミナル、海外では12港22ターミナルを対象として分析することができた。

まず、ここでターミナルの形状の標準化した図面を図-8に示す。ここで、ターミナルエリア諸元を定量的に分析するために、ターミナルエリアを図-8の(A)で示すエプロンエリア、(B)で示すマーシャリングエリア、(C)で示すバックヤードエリアの3要素に分割した。以下にコンテナターミナルの3要素を説明する。

(1) エプロンエリア (図-9)

コンテナクレーンの走行、荷役のための車両の走行、コンテナの仮置き、コンテナ船のハッチカバーの仮置き等がなされるエリアである。ここで(a)をエプロンエリア幅とする。

(2) マーシャリングエリア (図-10)

エプロンと一体となってコンテナ船に積み卸しするコンテナを整列させておくエリアである。ここで(b)をマーシャリングエリア幅とする。このマーシャリングエリアにはコンテナのサイズにあわせて、あらかじめ基盤の目のように区画線が引かれている(図-11)。このマス目のことがグラッドスロットとよばれている。ここには番号が付されており、積付け計画にしたがって所定のマス目にコンテナが整然と配置される。このグラッドスロットはドライコンテナ対応(図-12)のエリアと冷凍コンテナ用電源を必要とするリーファコンテナ対応(図-13)のエリアが存在する。

(3) バックヤードエリア (図-14)

図-15に示すようにコンテナフレートステーション、メンテナンスショップ、管理棟、ゲート等バックヤード施設のあるエリアである。ここで(c)をバックヤードエリア幅とする。

各施設の概要を次に示す。

①コンテナフレートステーション

コンテナ1個に満たない小口貨物の受け渡し、保管、コンテナの詰め込みおよび取り出し作業を行う建物

②メンテナンスショップ

メンテナンスエリアと隣接され、コンテナ自体の検査、損傷箇所の修理、使用前後の清掃等を実施する建物

③管理棟

ヤード内の作業計画、コンテナ配置計画等指示監督等のヤード全体の作業を統括する司令する建物

④ゲート

コンテナおよびコンテナ貨物の受け渡しを行う場所

なお、バックヤードエリアという表現は一般的ではなく、通常はマーシャリングエリアと合わせてコンテナヤードと表現することが多い。しかしながら、本研究ではエリア規模の定量的な推計のためにあらたに「バックヤード」を設定している。

ここで、国内外のコンテナターミナルの図面化した結果を付録A-1~28に示す。あわせて、各ターミナルの定量的な分析に際して設定したエプロンエリア(A)、マーシャリングエリア(B)、バックヤードエリア(C)を示す。また、連続バースの場合には併せて表示をしている。ただし、バックヤードエリアについては単独で設定されておらず、定量的分析の対象外としている場合には(C)として表示をしている。ここでの値に基づき、3.2以降の分析を実施している。

なお、この図面は各埠頭公社から提供された平面図および(財)港湾空間高度化センターの資料、インターネットによる情報等を基に港湾計画研究室で作成している。また、レイアウト図、各エリアの分割、図面内での値等は港湾計画研究室において原図面から設定、計測したものであり、必ずしも十分な精度が確保されているものではない。各図面の内容および各数値に対する責任は港湾計画研究室にある。

3.2 エプロンエリア (図-16)

エプロンエリアについては、エプロンエリア幅について国内と海外に分けて分析する。ここで、単純なヒストグラムではなく、バース水深を横軸にして、エプロンエリア幅を縦軸にしてプロットして表示した結果を図-16に示す。海外についてはエプロンエリア幅の値が確認されたターミナルの結果を示し、それぞれの個別の値を表にして併せて示す。以下の分析においても同様の表示を行う。

国内については、バース水深に関係なく50mを中心に

25~75m に分布していることが明らかになる。海外においても同様に 25~75m に分布している。ただし、ロッテルダム港のデルタ/シーランドターミナルが 100m 近い値を示している。

3.3 マーシャリングエリア

(1) マーシャリングエリア幅 (図-17)

国内については、バース水深に対応して増加している傾向が見られる。水深 12m では 150~210m に対して、水深 15m では 200~300m となっている。最大では 320m となっている。データが少ないものの海外についても 150~300m の分布となり、全体的には国内と同様の傾向となっている。

なお、連続バースの場合においてマーシャリングエリア幅が異なる場合には平均値において表示している。以下の他の分析においても同様の処理を実施している。

(2) マーシャリングエリア面積 (図-18)

国内については、概ね 40,000~110,000m² に分布しているものの、バース水深 14m までは 40,000~90,000m² に分布している。バース水深 15m 以上では 70,000~110,000m² に分布している。データが 1 カ所しかないものの海外では、60,000m² となっている。

(3) グランドスロット数 (図-19)

国内については、マーシャリングエリア幅と同様にバース水深に対応して増加している傾向が見られる。水深 12m では 1,700TEU に対して、水深 15m では 2,000TEU 程度となっている。最大では 2,700TEU となっている。データが少ないもの、海外では 1,000~2,000TEU の分布となっている。

(4) リーフコンテナグランドスロット比率 (図-20)

グランドスロット数のうちリーファコンテナ対応のスロット数の割合をリーファコンテナグランドスロット比率と定義して分析した。この値は概ね 0.05~0.15 に分布しているものの、水深 14m 以上では 0.15 を越えるバースも存在している。データが少ないもの、海外においても 0.05~0.15 の分布となっている。

(5) マーシャリングエリア係数 (図-21)

既往の文献、基準を実際に適する際の課題としてグランドスロット数の設定からマーシャリングエリア面積の算定が出来ないことが挙げられた。このため、先ずグランドスロット数をドライコンテナとリーファコンテナ別

に算定し、それぞれ毎に床面積を乗じることでグランドスロット面積を算定した。なお、ドライコンテナは (8feet × 20feet =) 14.87m²、リーファコンテナは日本の港湾の図面から 19.47m² とした。このグランドスロット面積に対するマーシャリングエリア面積の比率を算定した。ここでは、これをマーシャリング係数 (マーシャリングエリア面積 / グランドスロット面積) と定義して分析した。水深 14m までは 2.0~3.0 に分布している。水深 15m 以上では、2.5~3.5 に分布している。

3.4 バックヤードエリア

バックヤードエリアについては、基本施設として、コンテナフレートステーション、メンテナンスショップ、管理棟、ゲートを考える。ここでは、得られた図面においてこの 4 施設が明確に確認できる 8 データを対象に分析を実施した。

(1) バックヤードエリア幅 (図-22)

国内については、概ね 90~130m に分布しており、大半が 100m 以上になっている。また、特にバース水深による差は明確にはみられない。

(2) バックヤードエリア面積 (図-23)

国内については、概ね 30,000~41,000m² に大半が分布しており、大半が 40,000m² に分布している。また、ここにおいても、特にバース水深による差は明確にはみられない。

(3) バックヤード施設面積 (図-24)

バックヤードエリア幅、バックヤードエリア面積についてはバース水深との関連はみられなかった。このため、バックヤードエリア施設面積については、マーシャリングエリア面積に関連すると想定してこの両者をプロットした。この結果、マーシャリングエリア面積の 90,000m² を境にして 2 つにグループ化されることが確認される。90,000m² 未満の 5 データの平均値は約 7,500m² であるのに対して、90,000m² 以上のデータの平均値は約 9,000m² となっている。

(4) バックヤードエリア係数 (図-25)

既往の文献、基準を実際に適する際の課題としてコンテナフレートステーション、メンテナンスショップ、管理棟、ゲート等の面積設定からバックヤードエリア面積の算定が出来ないことが挙げられた。このため、先ず図面から把握できるこれらの 4 施設の床面積を算定し、こ

の面積に対するバックヤードエリア面積の比率を算定した。ここでは、これをバックヤードエリア係数（バックヤードエリア面積／各施設の床面積）と定義して分析した。この値は、国内では概ね4.5となっている。また、ここにおいても、特にバース水深による差は明確にはみられない。

3.5 ターミナルエリア幅(図-26)

エプロンエリア幅 (a)、マーシャリングエリア幅 (b)、バックヤードエリア幅 (c) の全ての合計値をターミナルエリア幅 (a+b+c) として分析した。バース水深14mまでは300~400mに分布している。バース水深15mでは350~500mに幅広く分布しており、15.5m以上では500mとなっている。データが少ないものの海外では330~420mの分布となっているが、600m程度のバースも存在する。

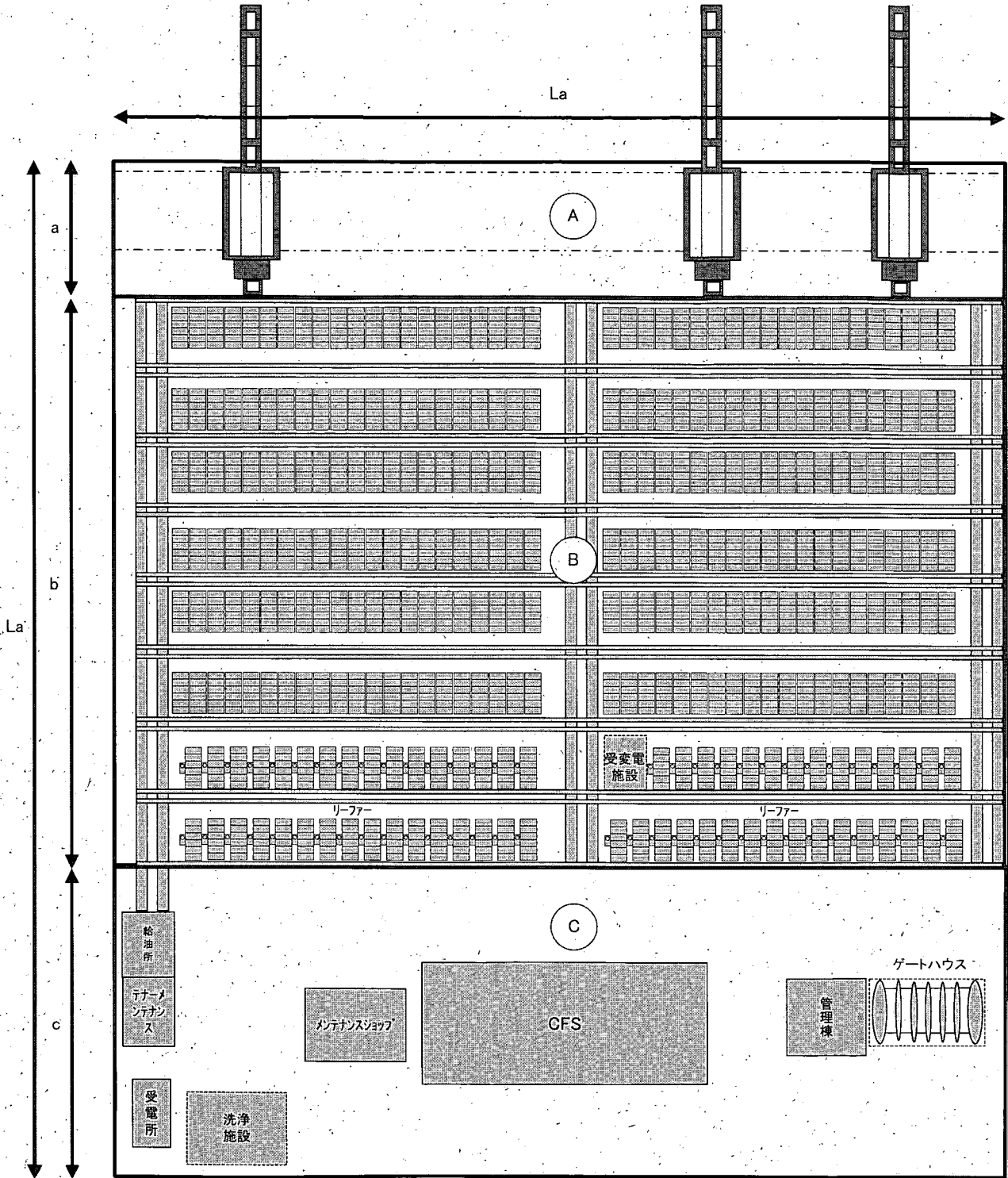


図-8 標準的なコンテナターミナル (イメージ)

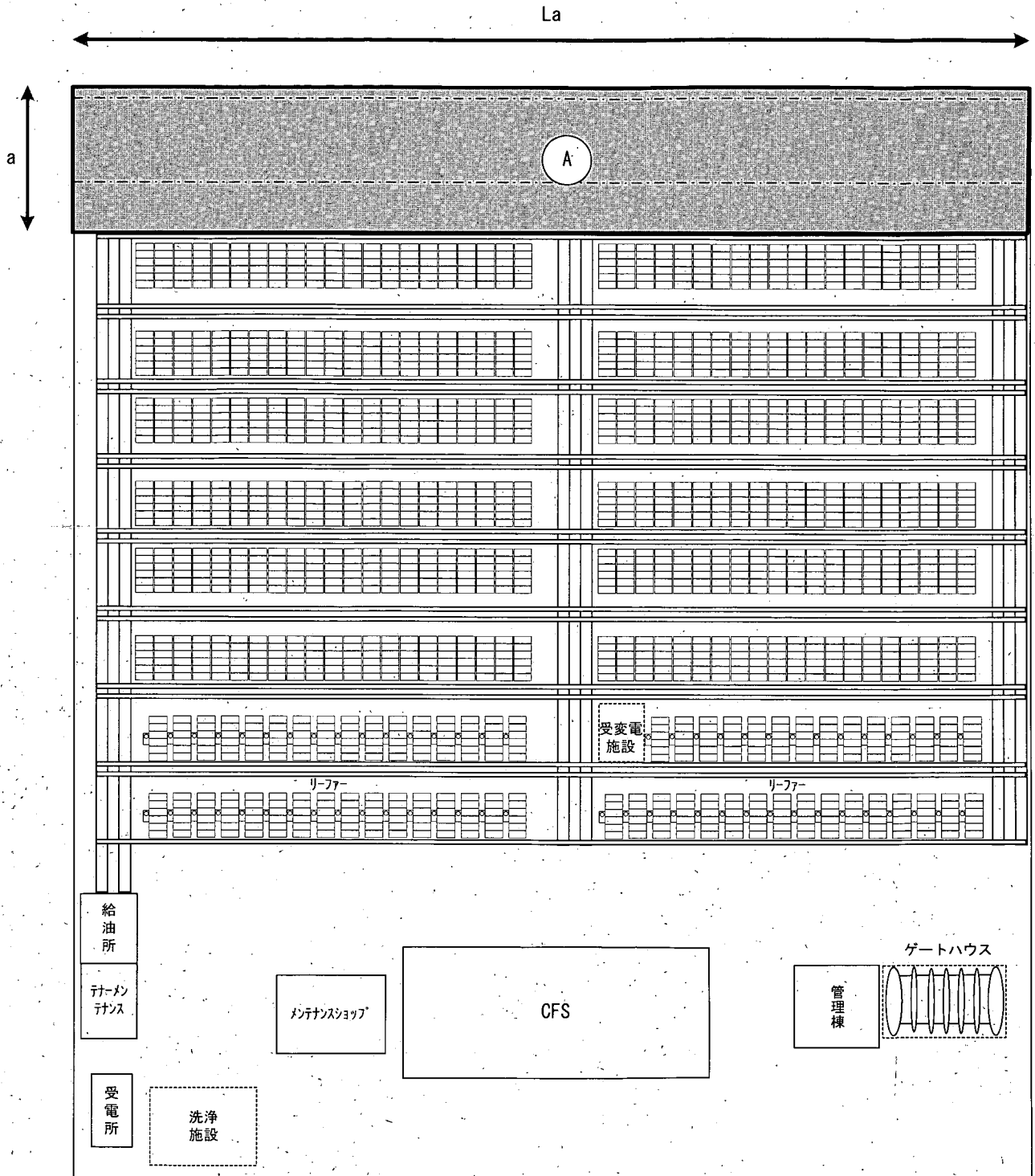


図-9 エプロンエリア (A)

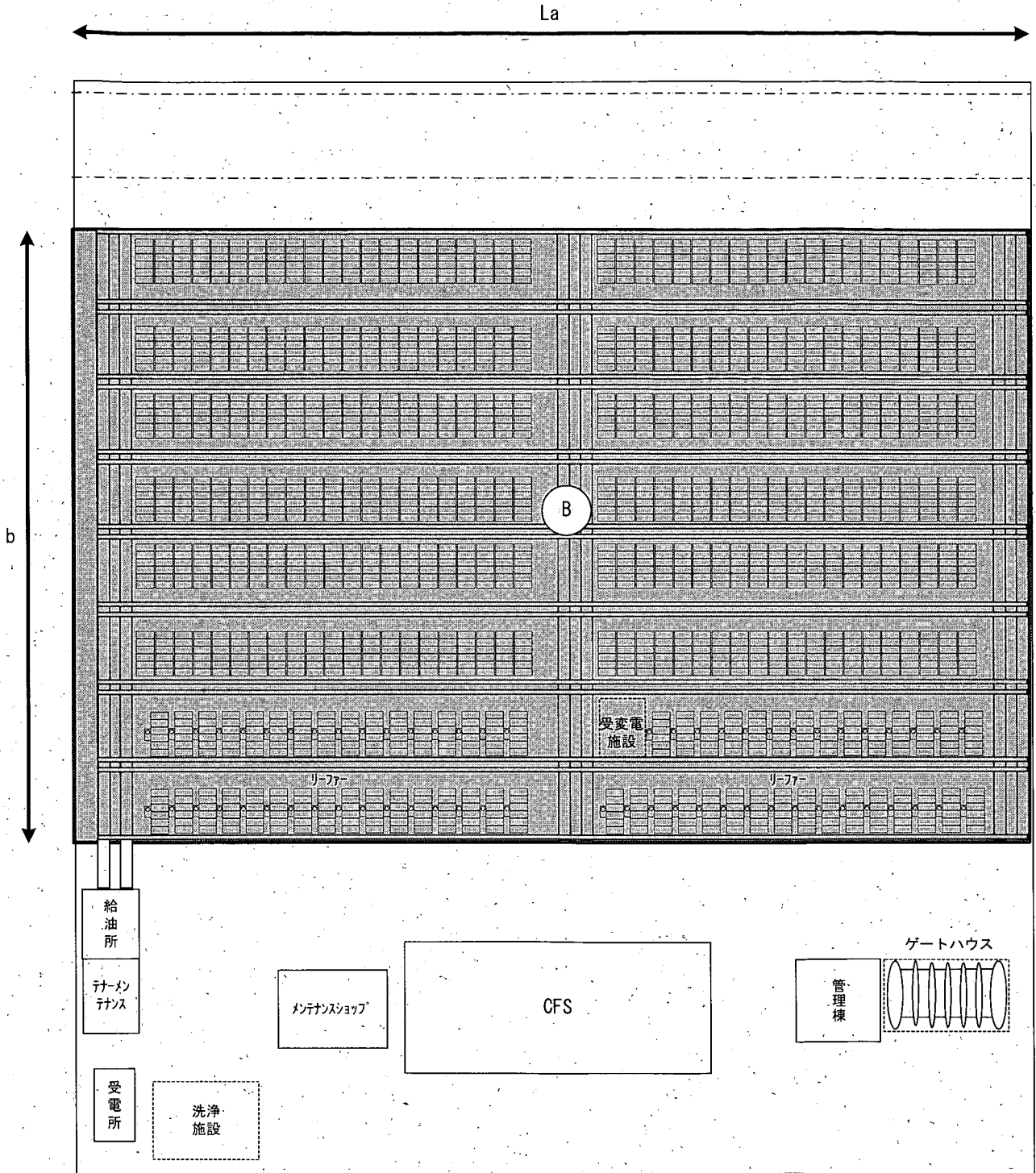


図-10 マーシャリングエリア (B)

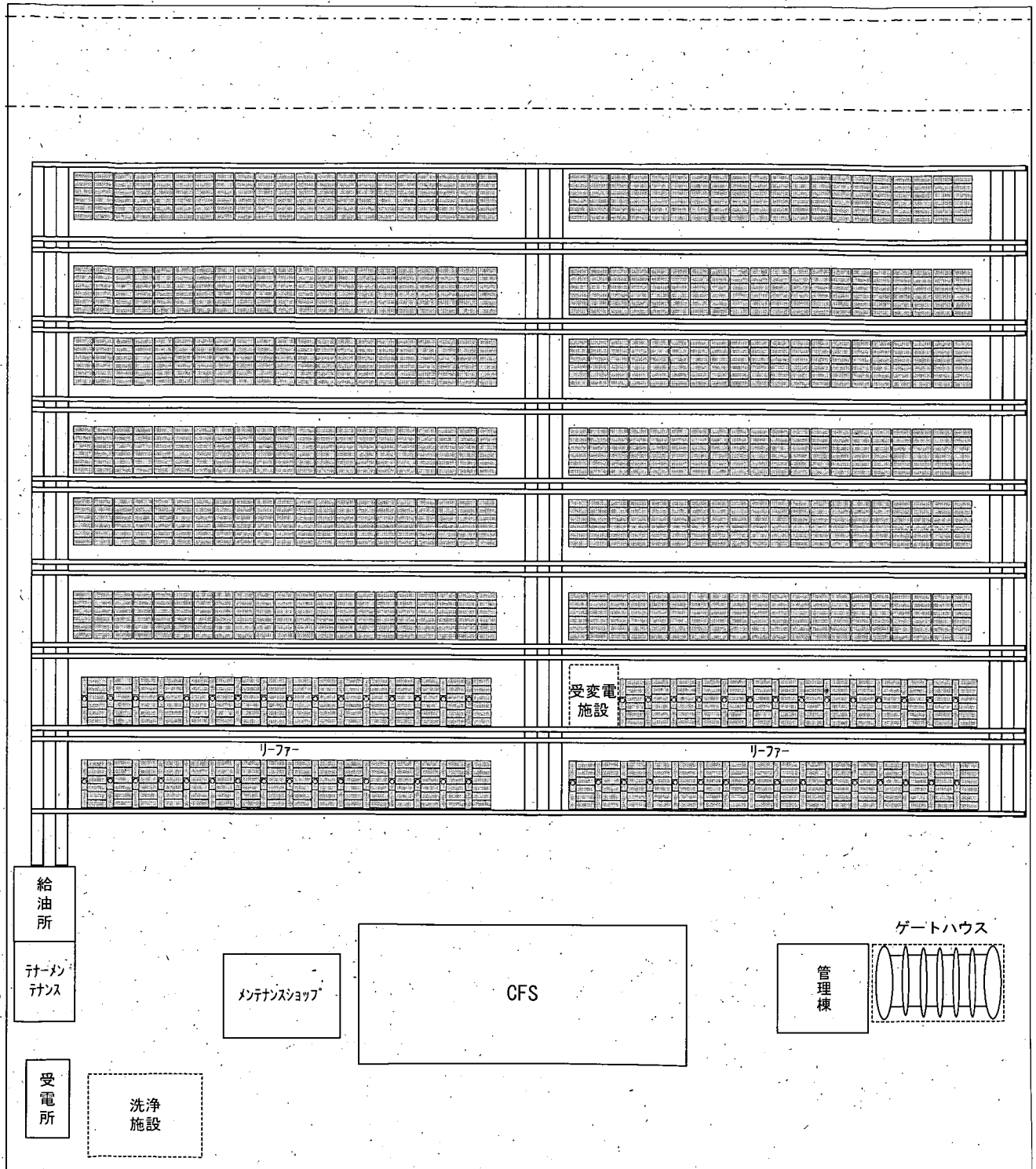


図-11 グランドスロット (ドライコンテナ+リーファーコンテナ)

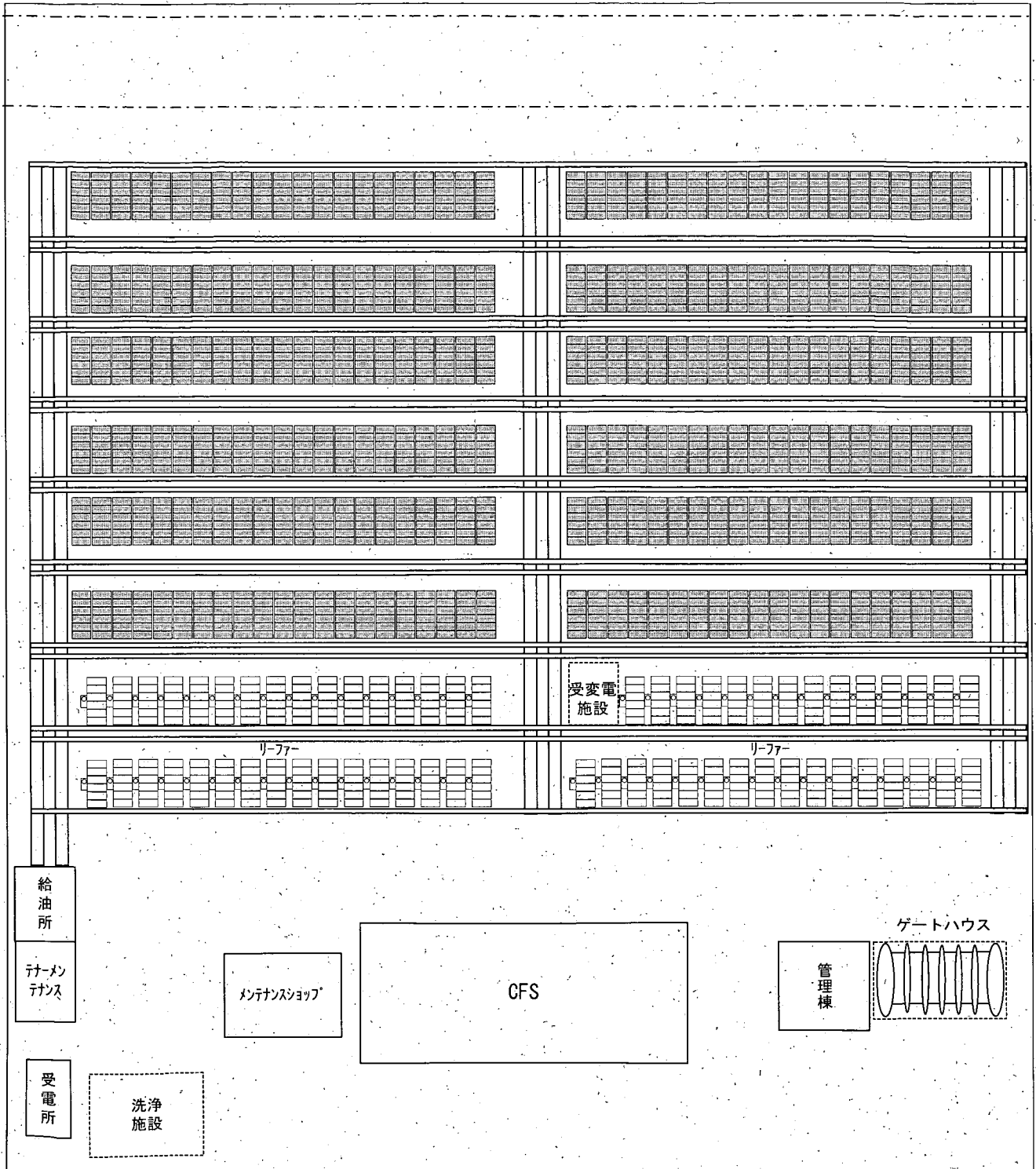


図-12 平面蔵置コンテナ(ドライ) (V3)

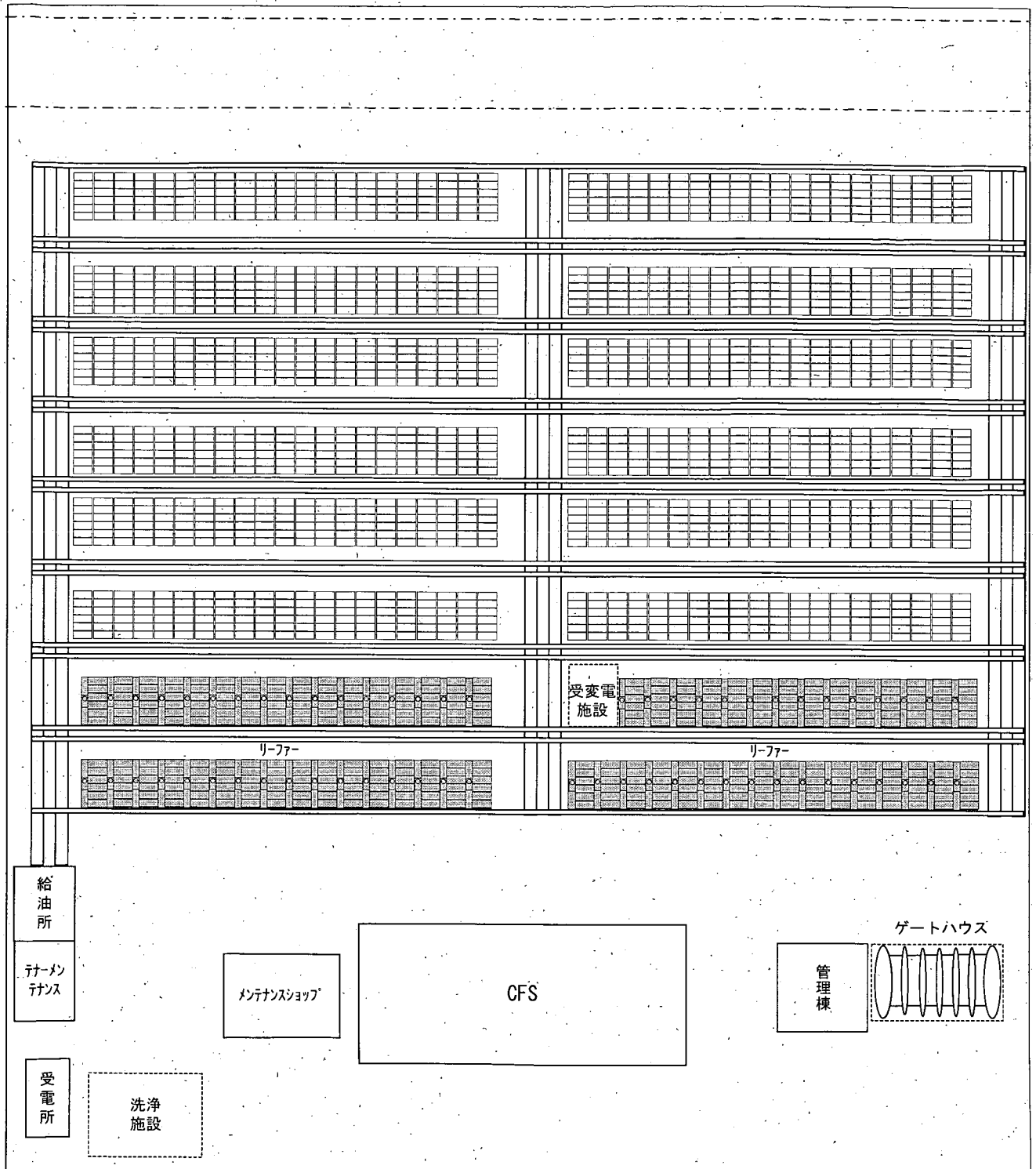


図-13 平面蔵置コンテナ(リーファー)(V4)

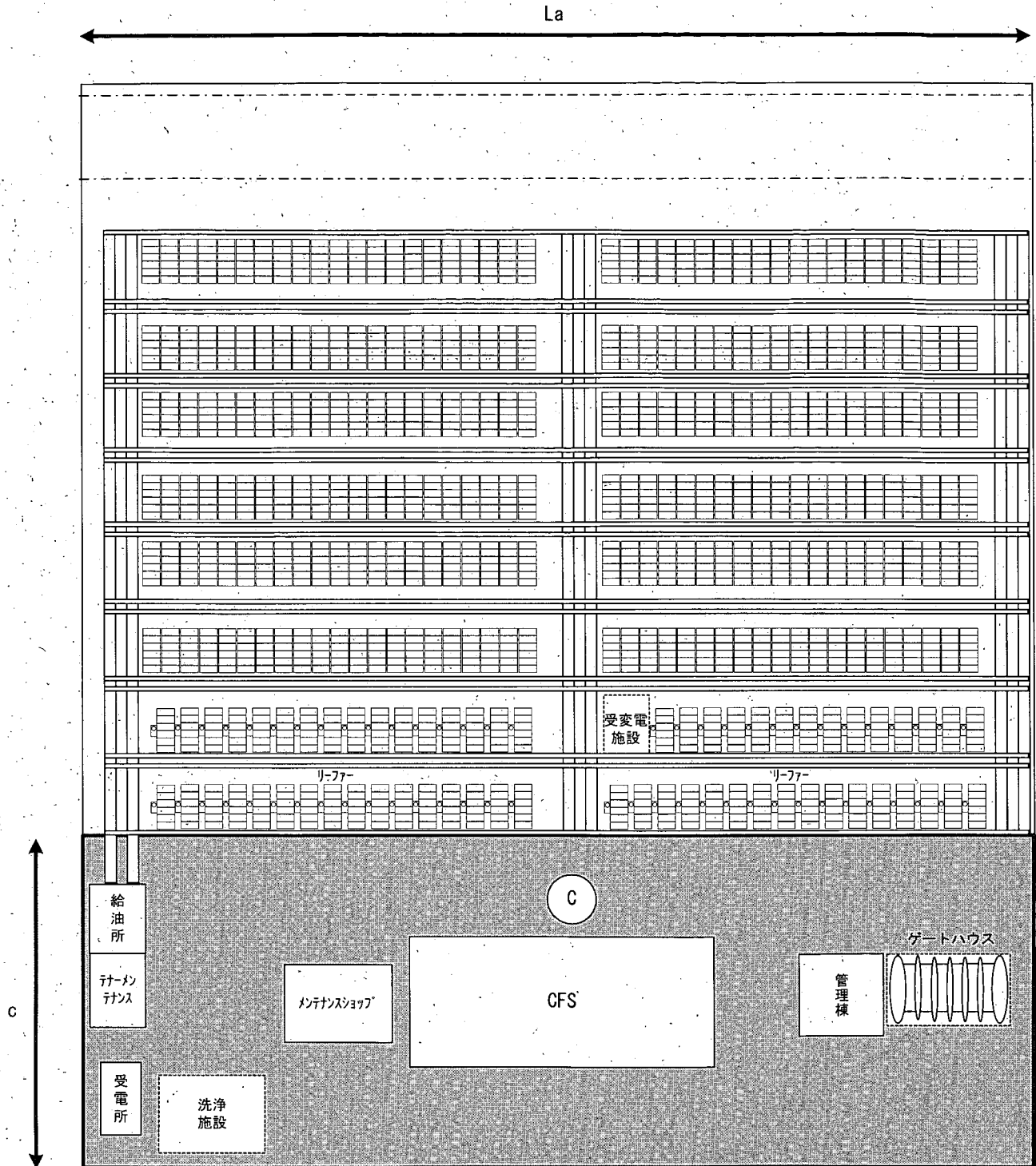


図-14 バックヤードエリア(C)

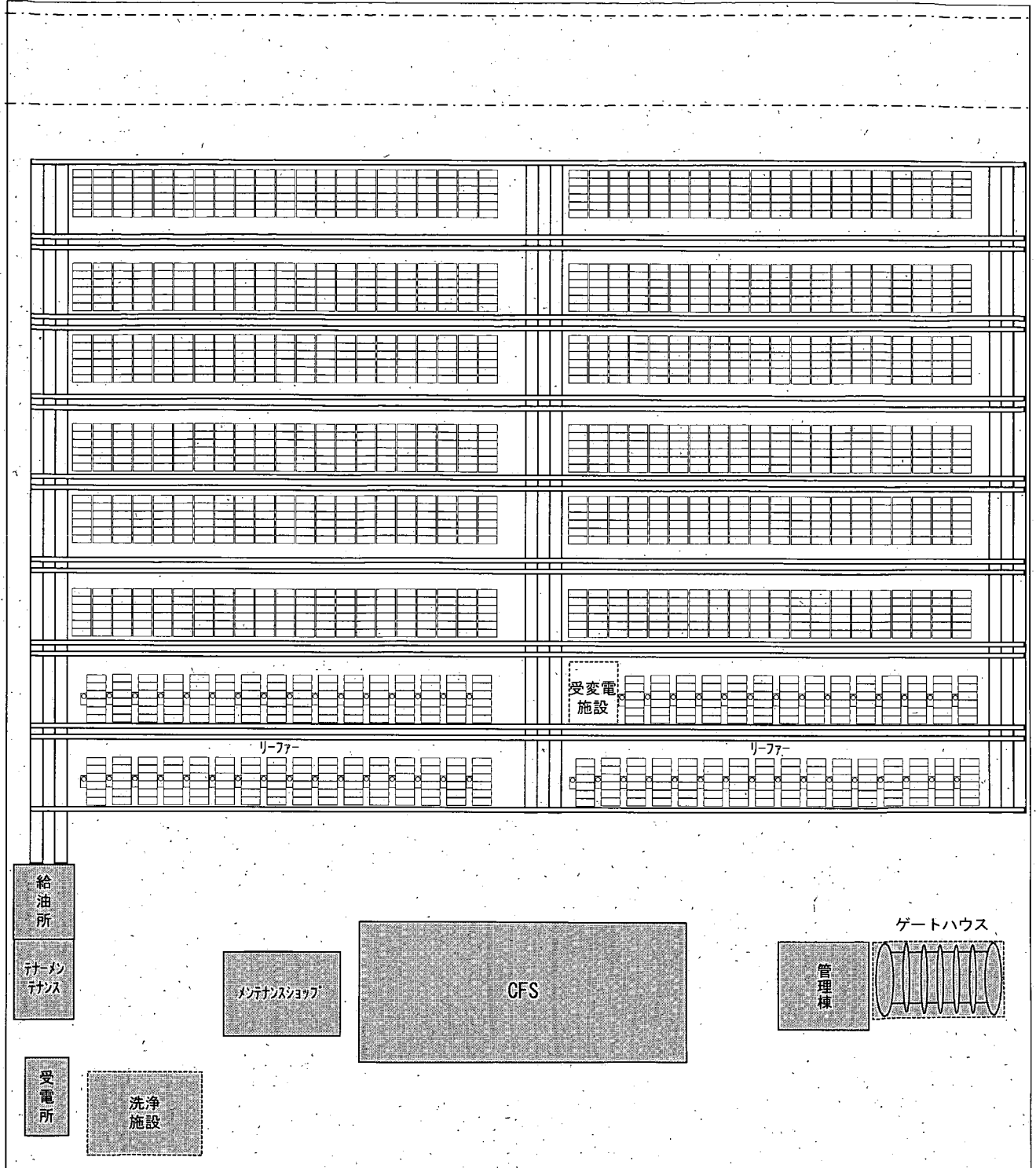
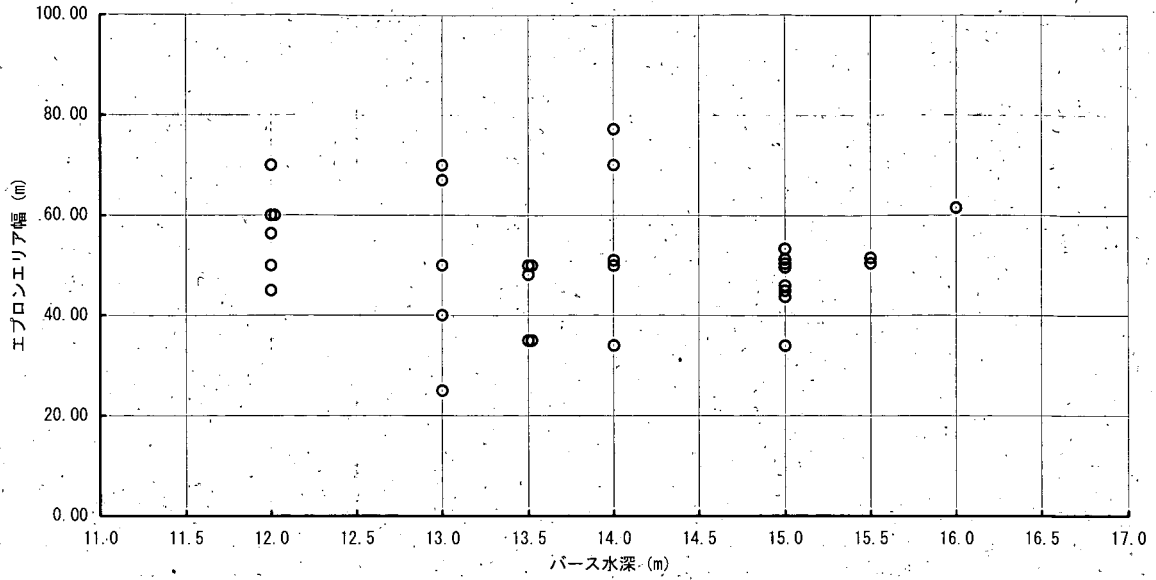


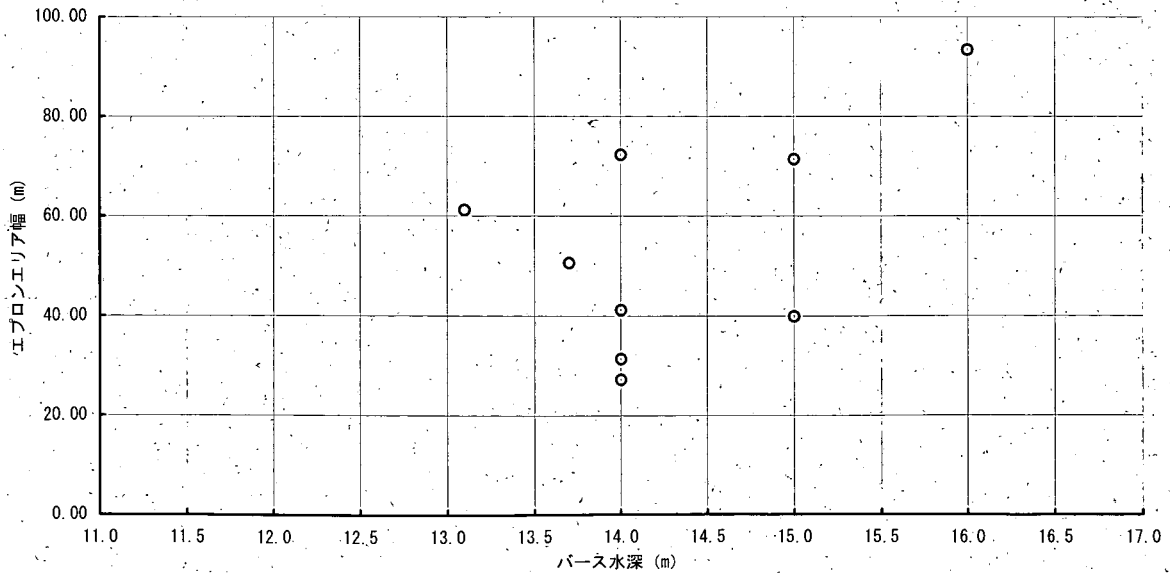
図-15 バックヤード施設 (By)

国内港湾



注) 東京港、横浜港、大阪港、神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

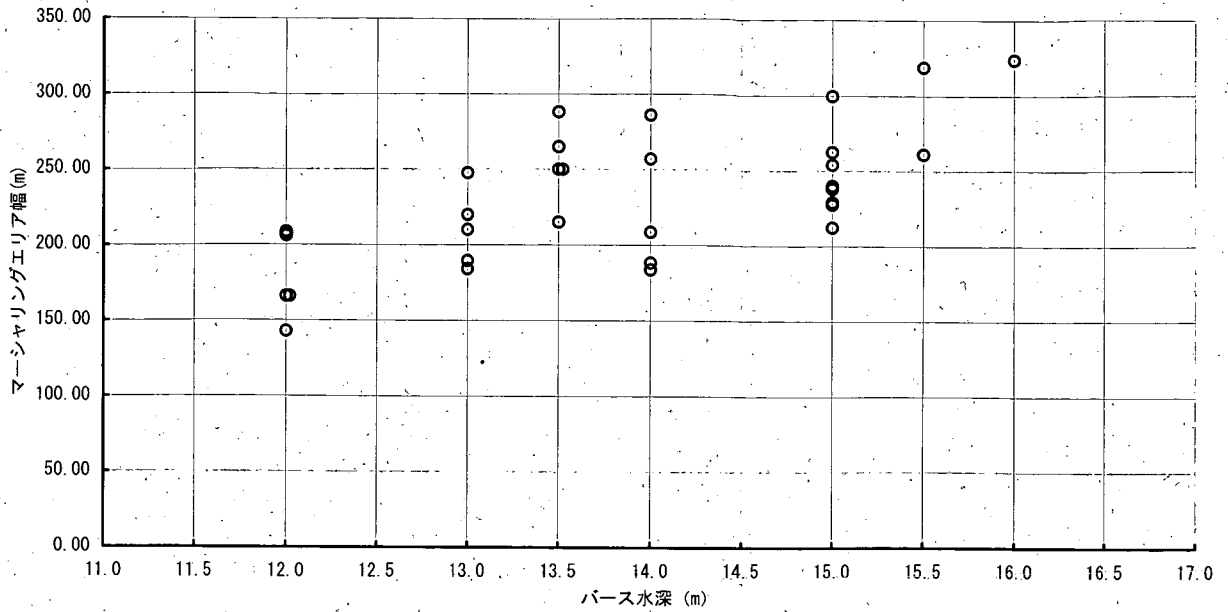


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	水深	データ値
釜山港	2 シンゲン CT (3B)	14.00	72.36
高雄港	6 T4 (n°-s115-119) (5B)	14.00	27.23
	7 T4 (n°-s120) (1B)	14.00	31.40
レムチャパン	8 第4ターミナル (1B)	14.00	41.20
ロッタム	9 デルタ/シラント -	16.00	93.44
シンガポール	10 プラエT (9B)	15.00	71.43
	11 シンジョバガ (7B)	13.10	61.22
ロングビーチ	12 ピアJ(266-270) (3B)	13.70	50.66
ハブ港	13 プーシャットイト -	15.00	39.91

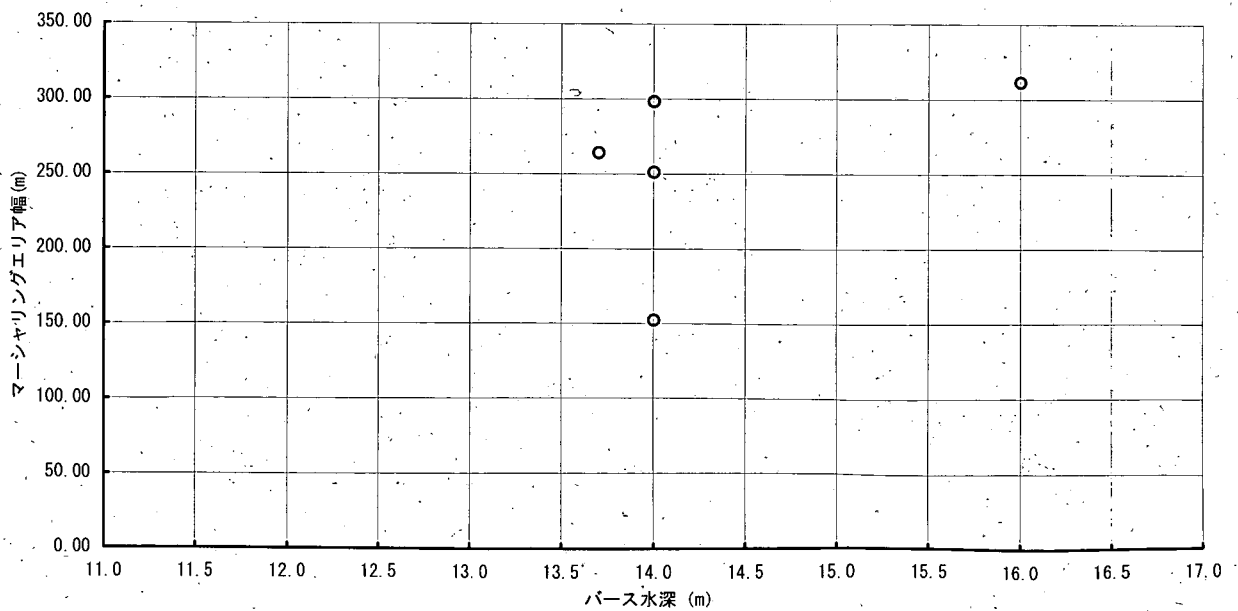
図-16 エプロンエリア幅 (a)

国内港湾



注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭公社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

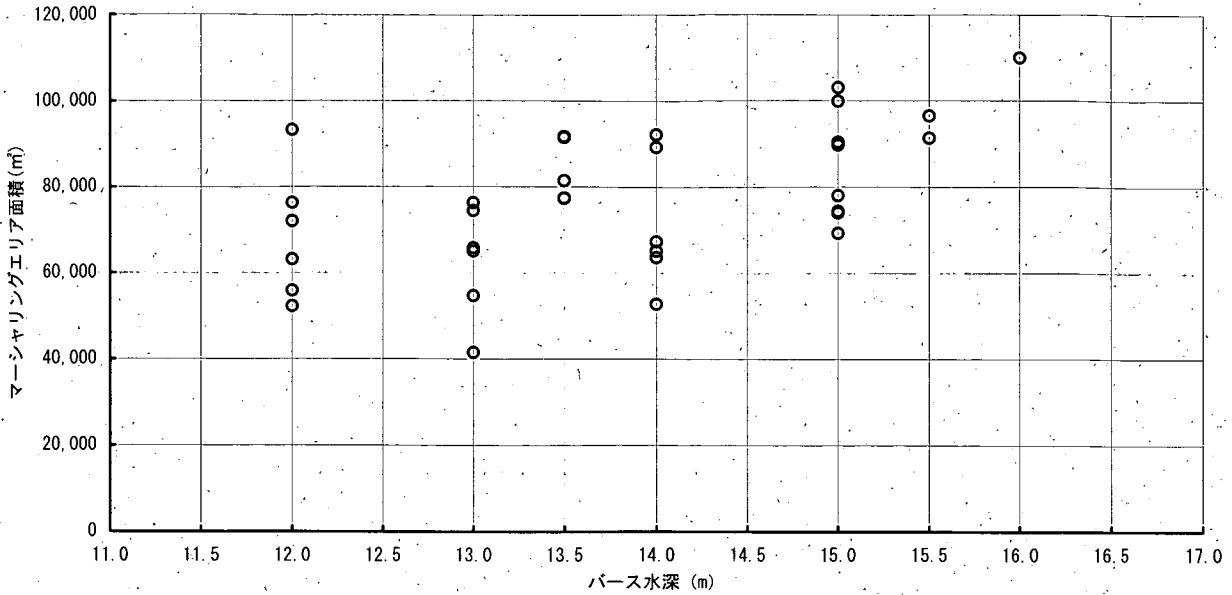


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財) 港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	データ値
高雄港	6 T4 (バース115-119) (5B)	14.00	298.21
	7 T4 (バース120) (1B)	14.00	251.17
レムチャパン	8 第4ターミナル (1B)	14.00	152.47
ロケットム	9 デルフトランド	16.00	311.47
ロングビーチ	12 マスバシフィカ	13.70	264.07

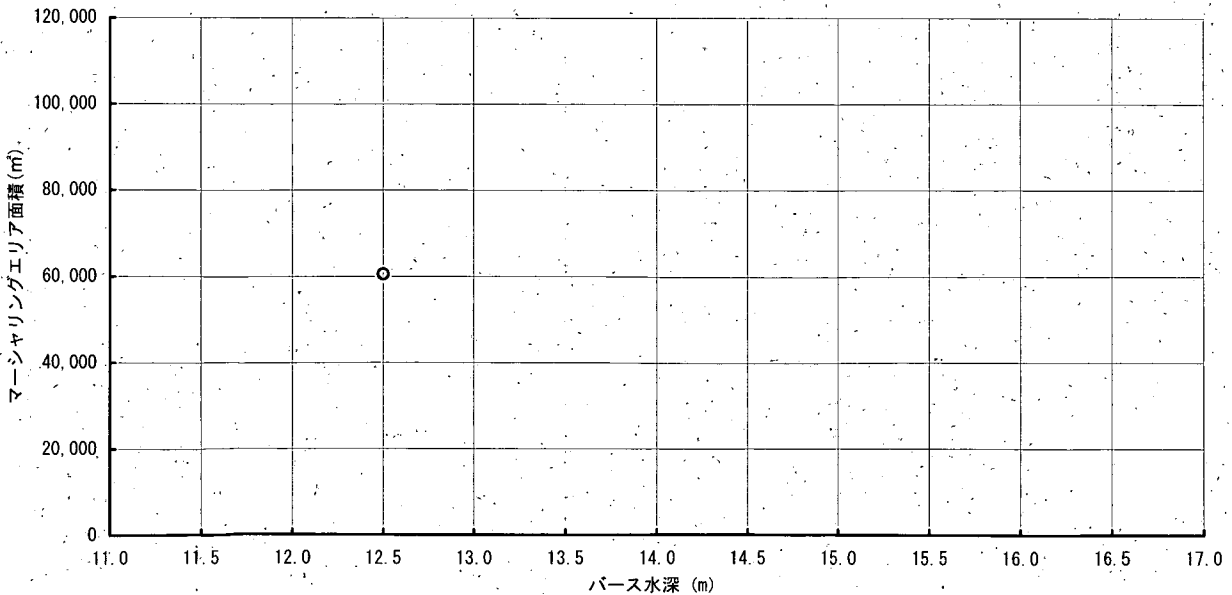
図-17 マーシャリングエリア幅 (b)

国内港湾



注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭公社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

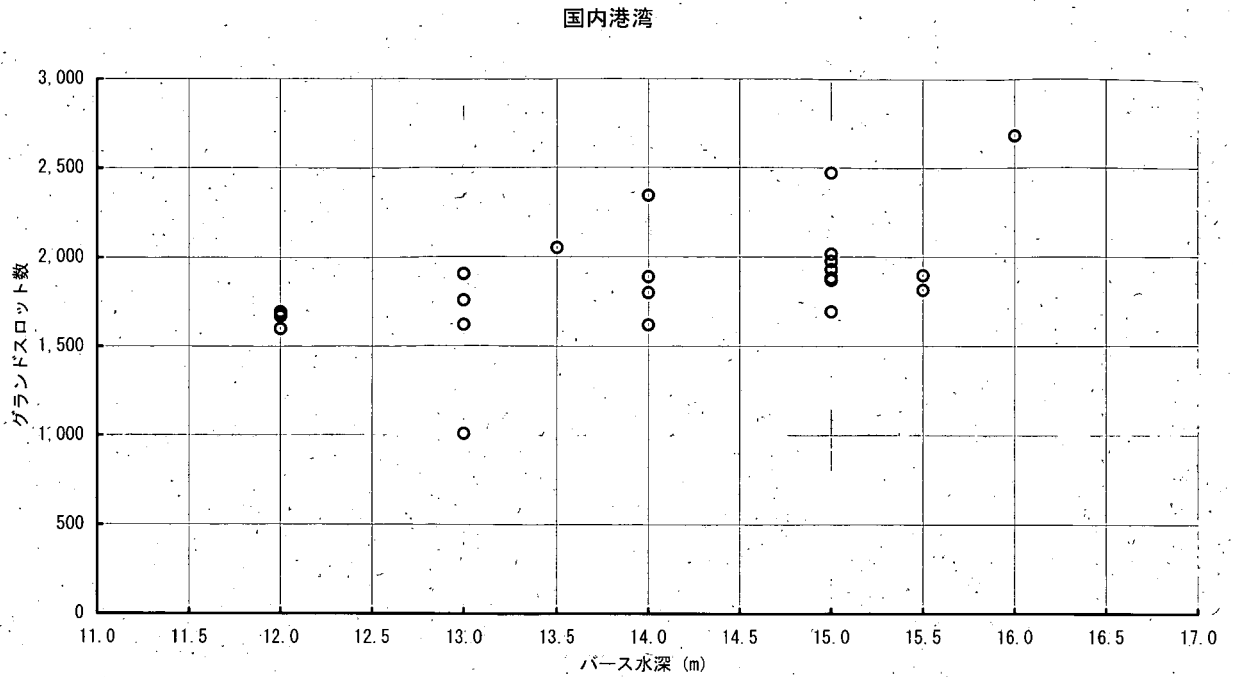
海外港湾



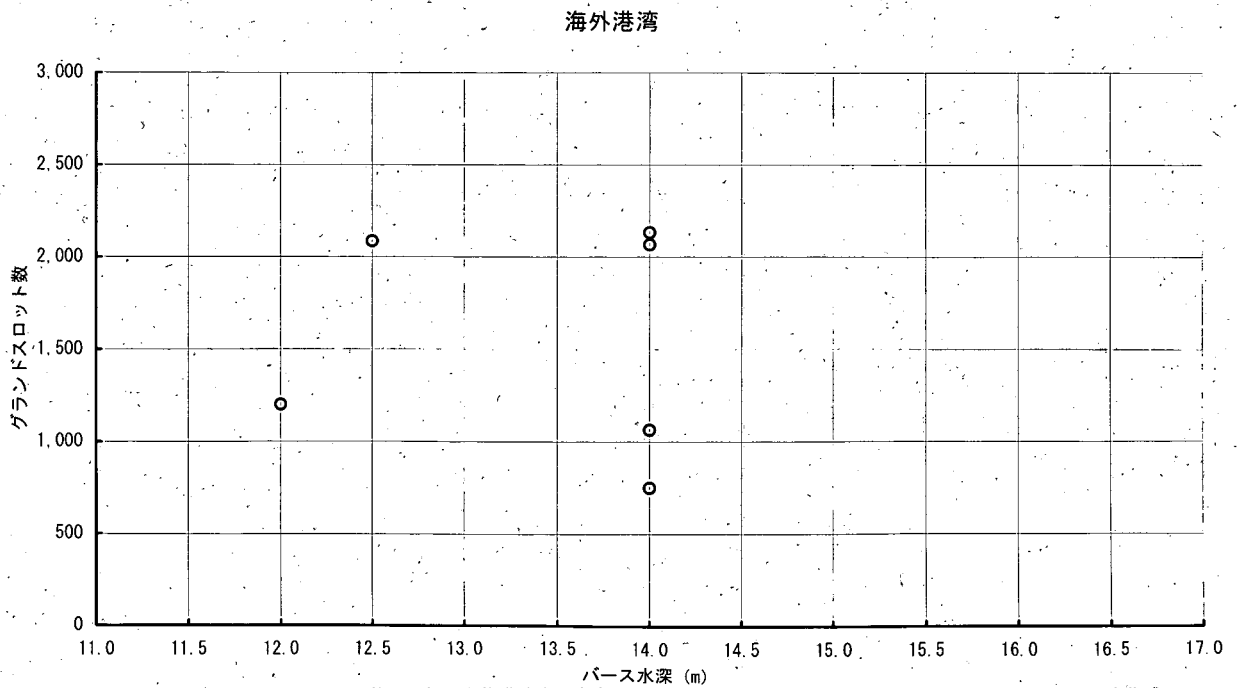
注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	データ値
釜山港	1 ショスンCT	12.50	60,547

図-18 マーシャリングエリア面積 (B)



注) 東京港、横浜港、大阪港、神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

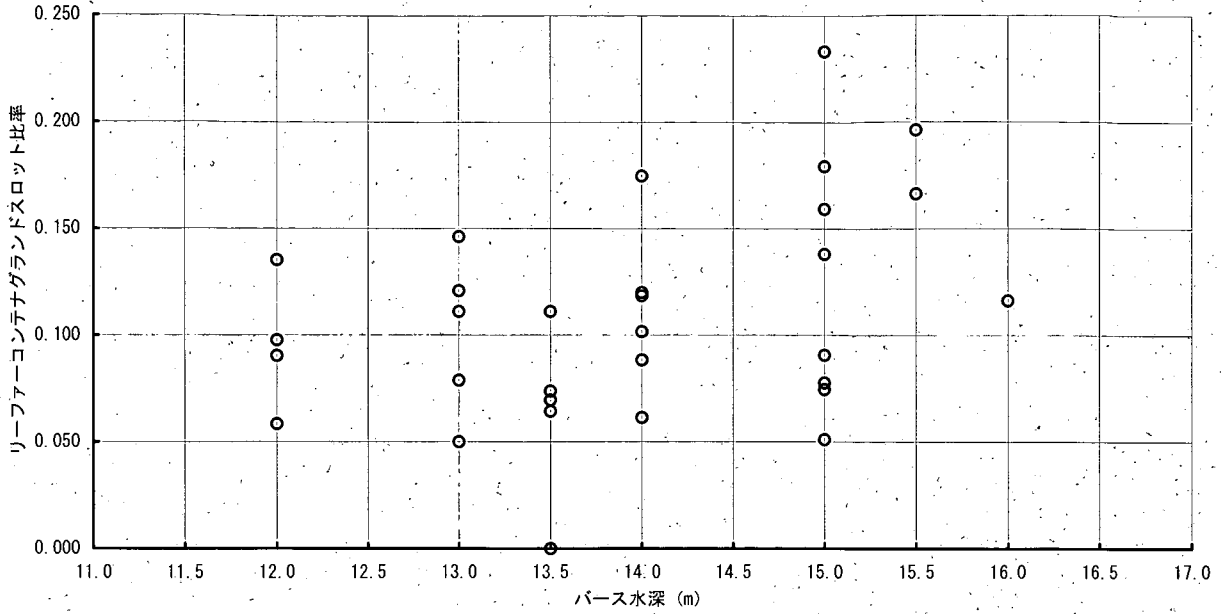


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 (財)港湾空間高度化センター)に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	ターミナル値
釜山港	1 シェンテ CT (4B)	12.50	2,086
高雄港	4 T2 (バース63-67) (5B)	12.00	1,200
	5 T3 (バース68-70) (3B)	14.00	2,067
	6 T4 (バース115-119) (5B)	14.00	2,133
	7 T4 (バース120) (1B)	14.00	1,063
シムヤバン	8 第4ターミナル (1B)	14.00	750

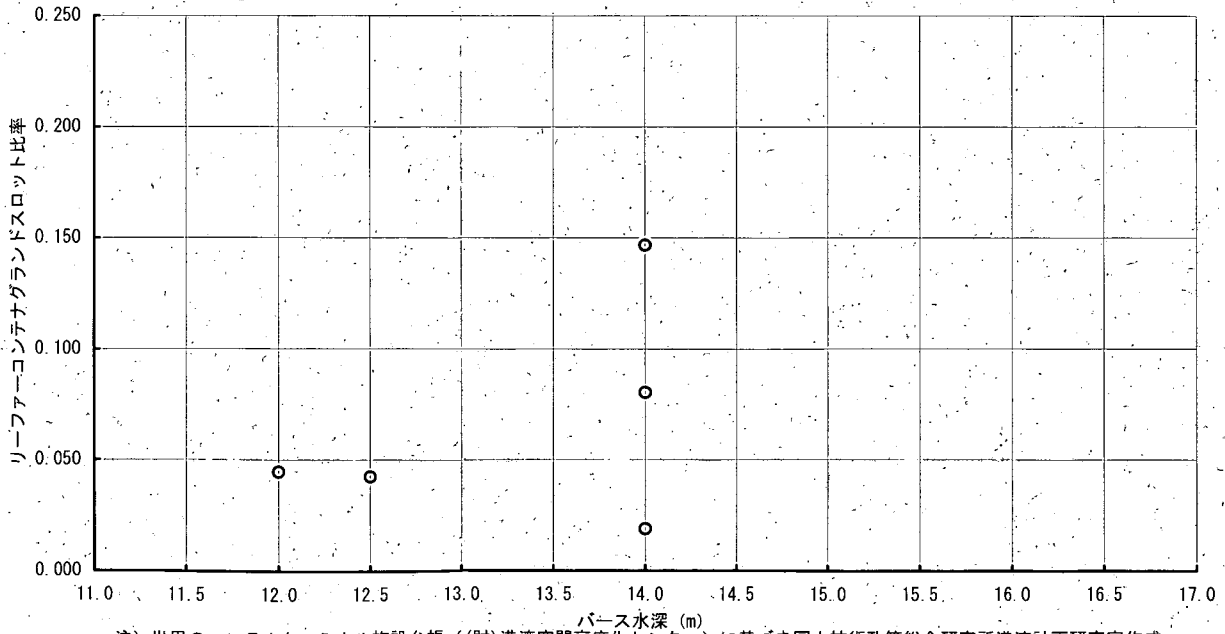
図-19 グランドスロット数 (V₂)

国内港湾



注) 東京港、横浜港、大阪港、神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

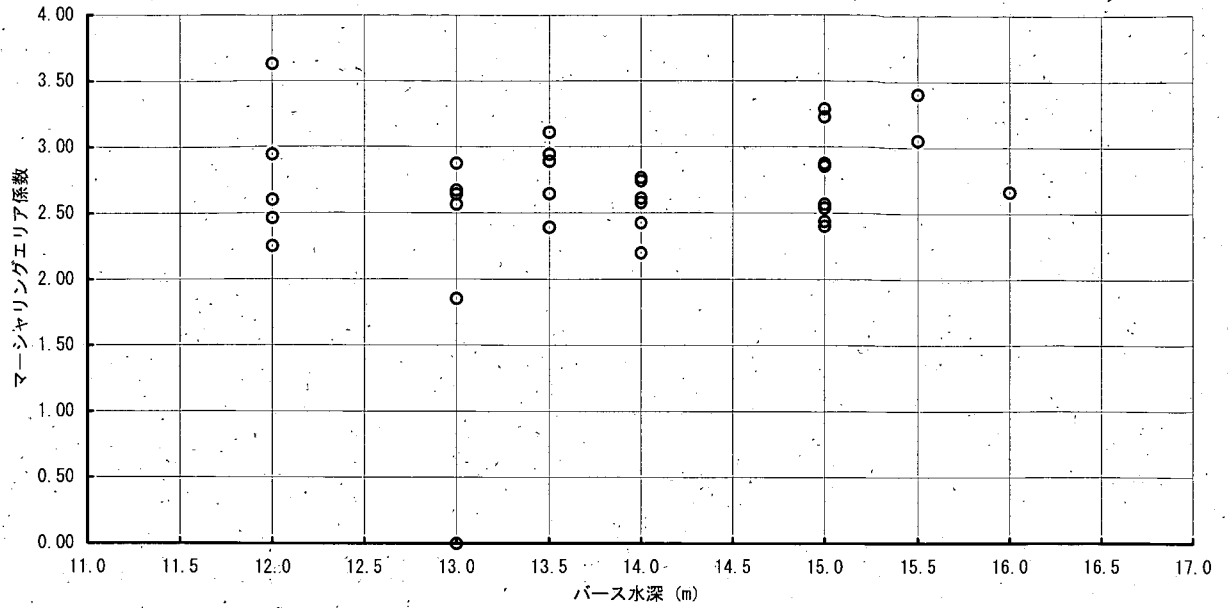


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	データ値
釜山港	1 シェンデ CT (4B)	12.50	0.042
	4 T2 (A'-X63-67) (5B)	12.00	0.045
高雄港	5 T3 (A'-X68-70) (3B)	14.00	0.080
	6 T4 (A'-X115-119) (5B)	14.00	0.019
	7 T4 (A'-X120) (1B)	14.00	0.147

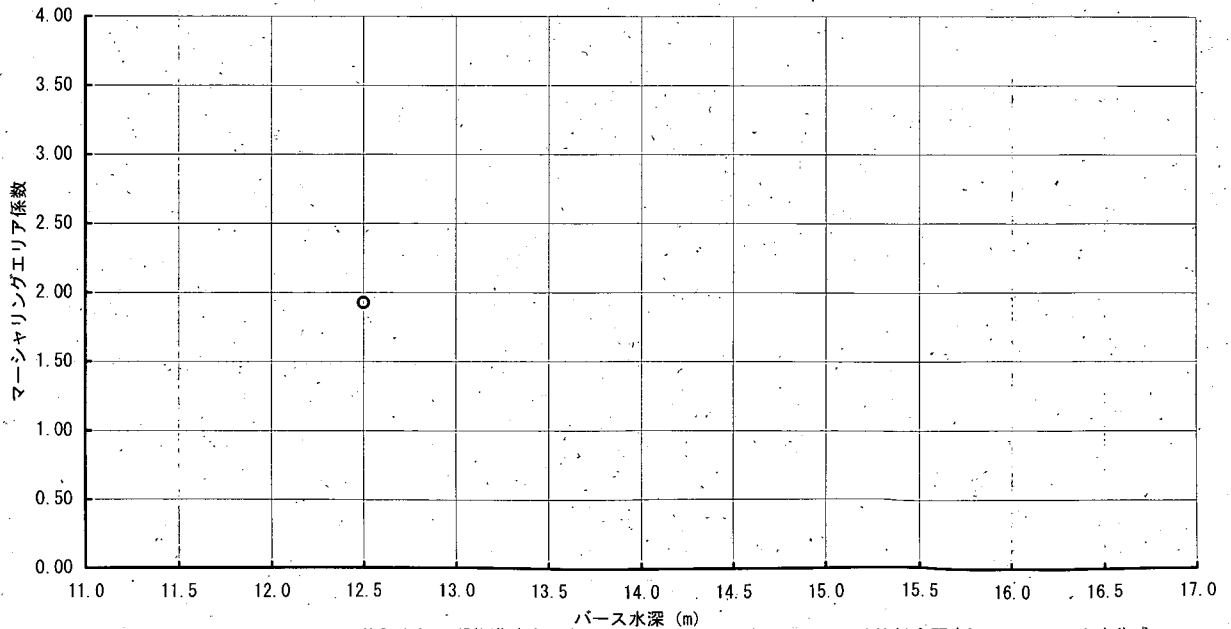
図-20 リーファーコンテナグランドスロット比率 (h)

国内港湾



注) 東京港、横浜港、大阪港、神戸港の各埠頭公社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

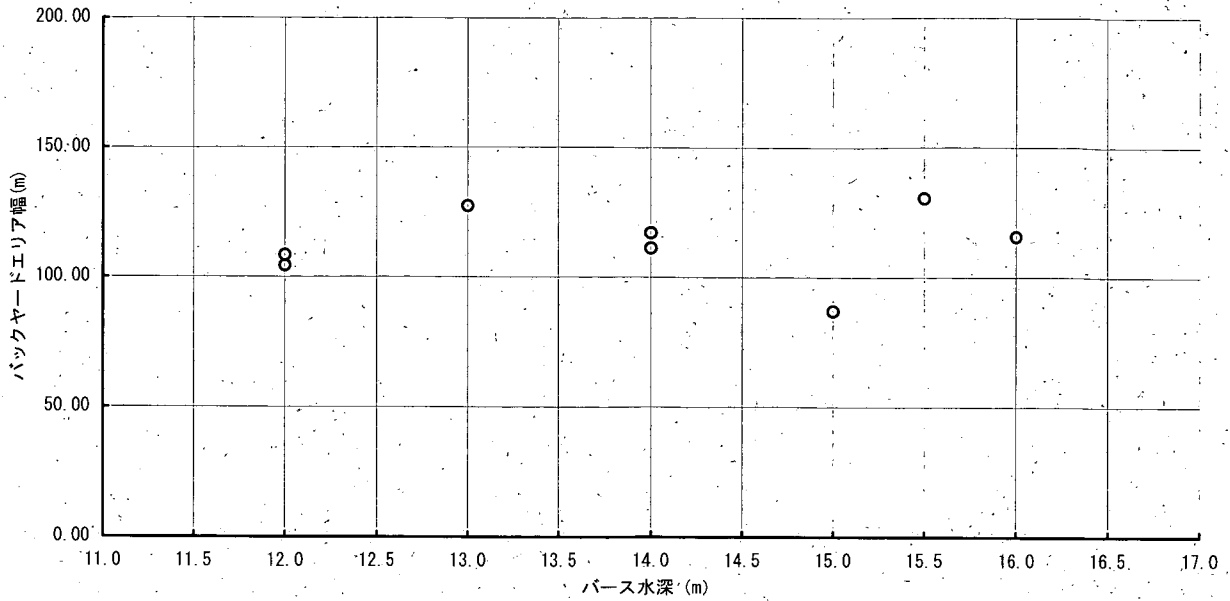


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	データ値
釜山港	1 シェスデ CT (4B)	1.93

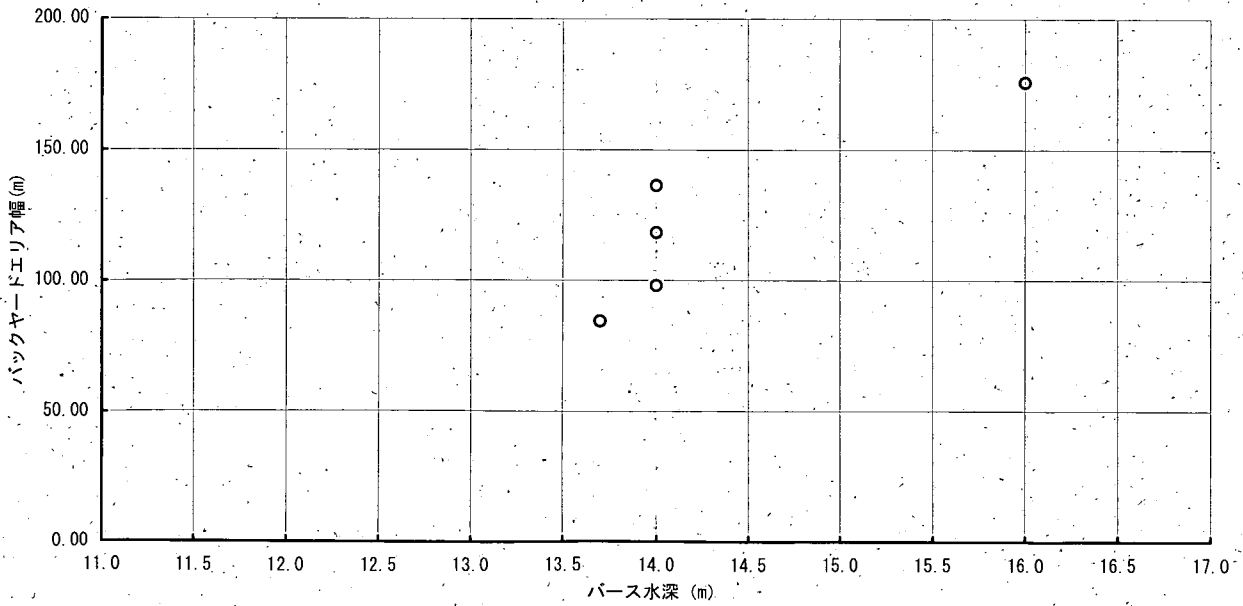
図-21 マーシャリングエリア係数 (j)

国内港湾



注) 東京港、横浜港、大阪港、神戸港の各埠頭公社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

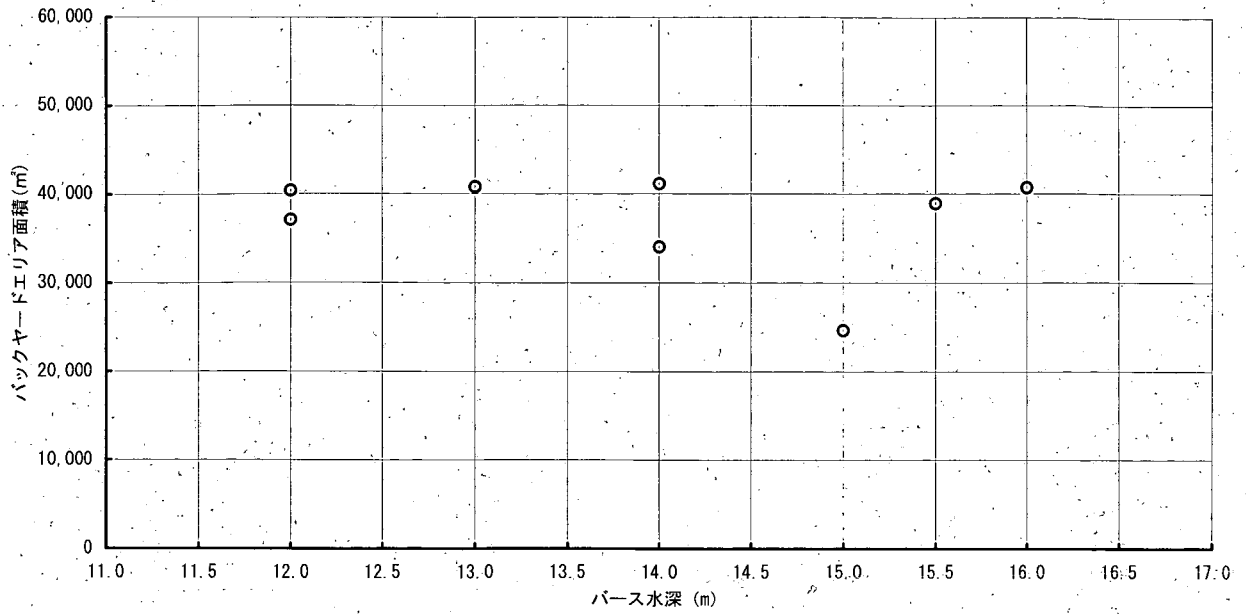


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	デーク値
高雄港	6 T4 (バース115-119) (5B)	14.00	98.04
	7 T4 (バース120) (1B)	14.00	118.34
レムチャパン	8 第4ターミナル (1B)	14.00	136.33
ロッテルダム	9 デルタ/シーランド	16.00	175.76
ハンブルク	13 フォーカイト	13.70	84.44

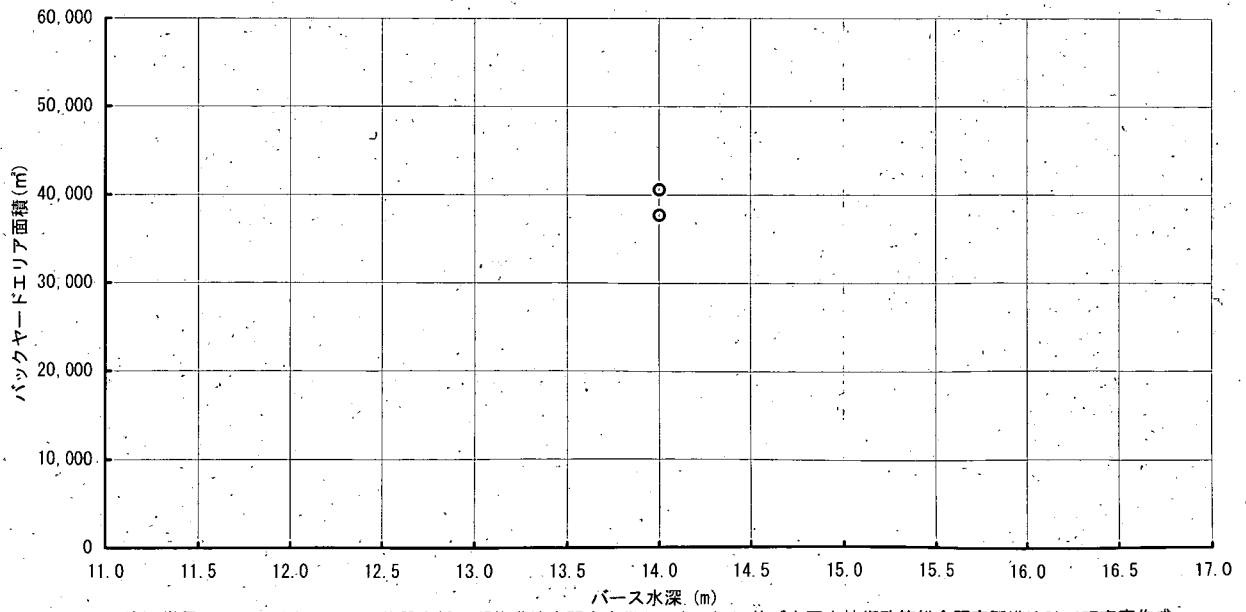
図-22 バックヤードエリア幅 (c)

国内港湾



注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

海外港湾

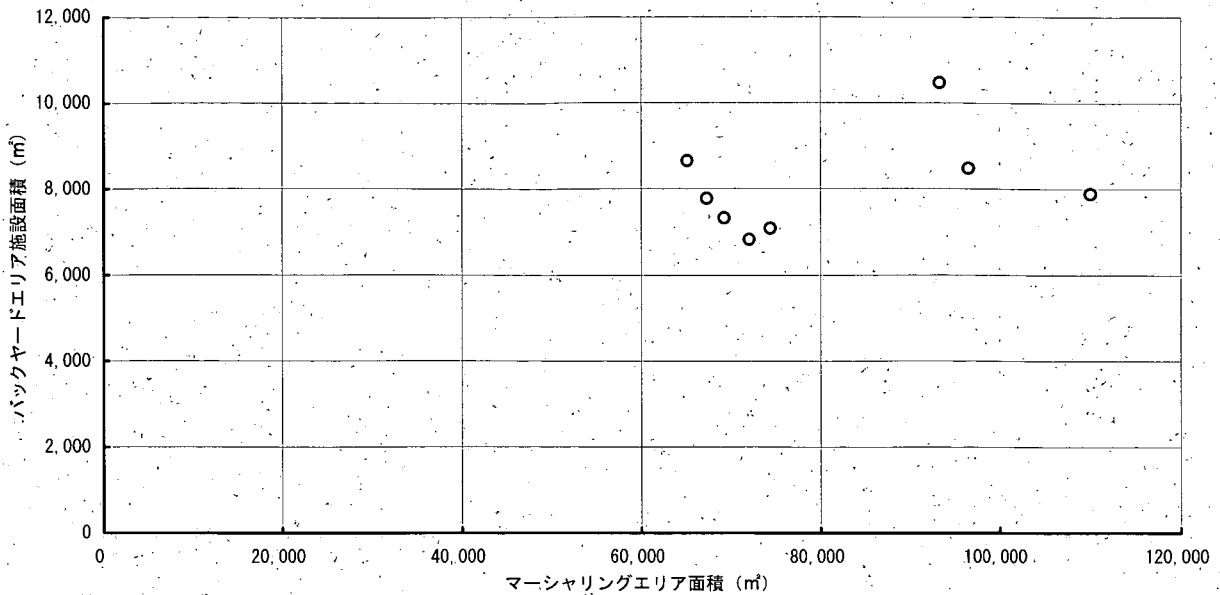


注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 (財) 港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	バース水深	ターミナル値
高雄港	7 T4(バース120)	14.00	37,713
ムチャバン	8 第4ターミナル	14.00	40,605

図-23 バックヤードエリア面積 (C)

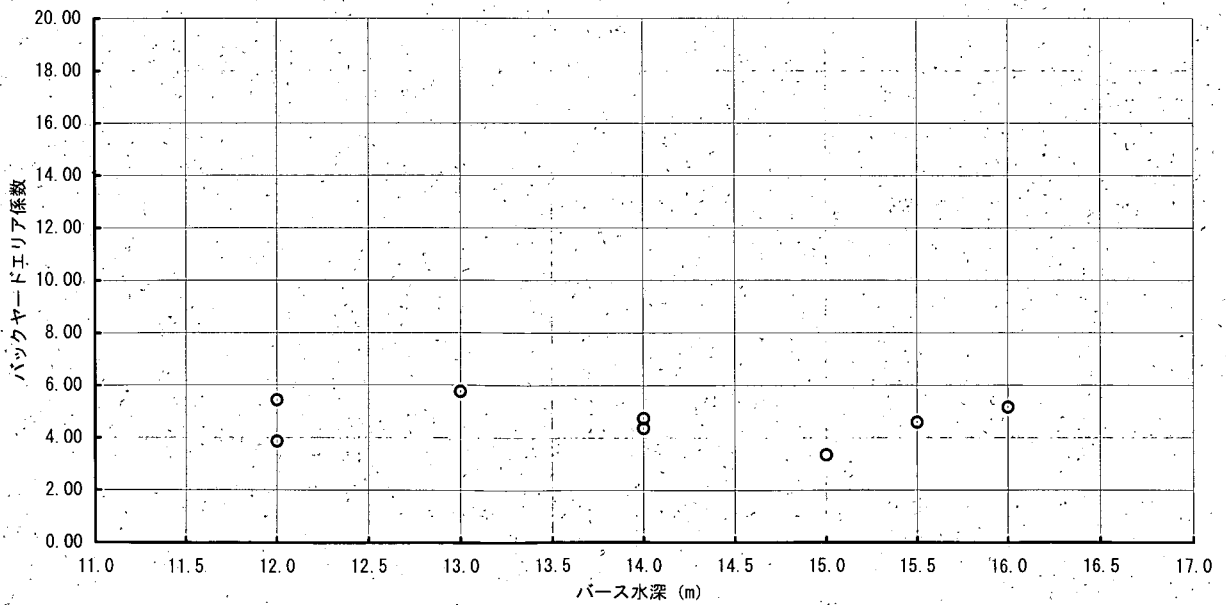
国内港湾



注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

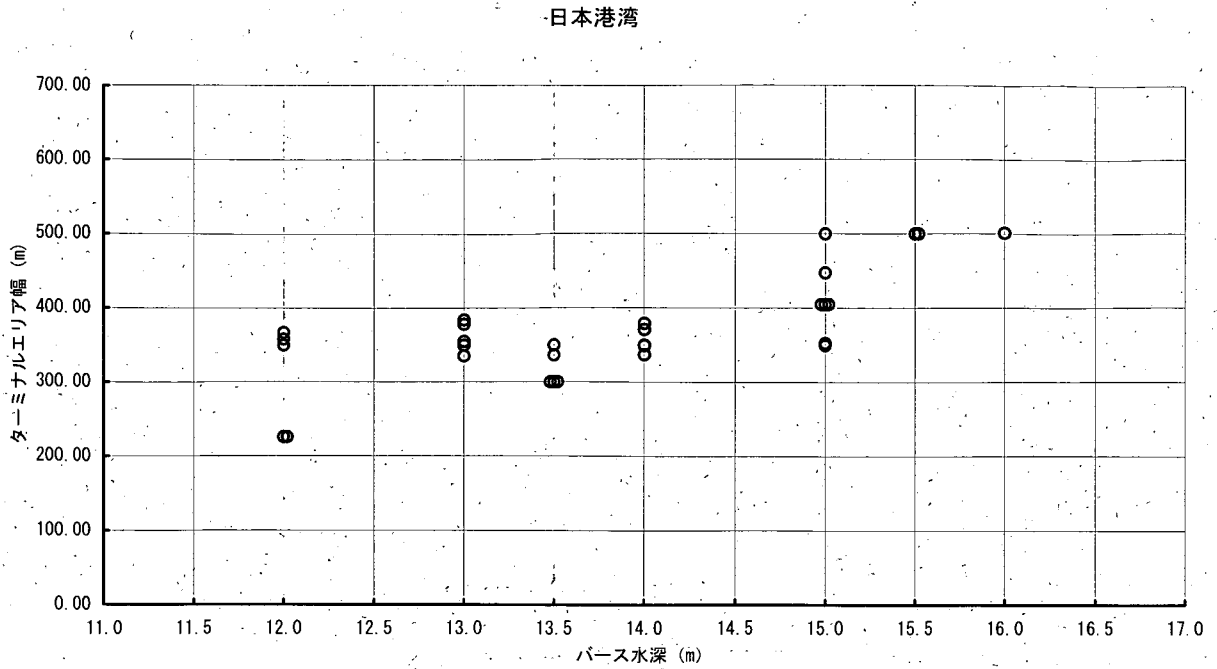
図-24 マーシャリングエリア面積 (B) とバックヤードエリア施設面積 (By) の関係

国内港湾

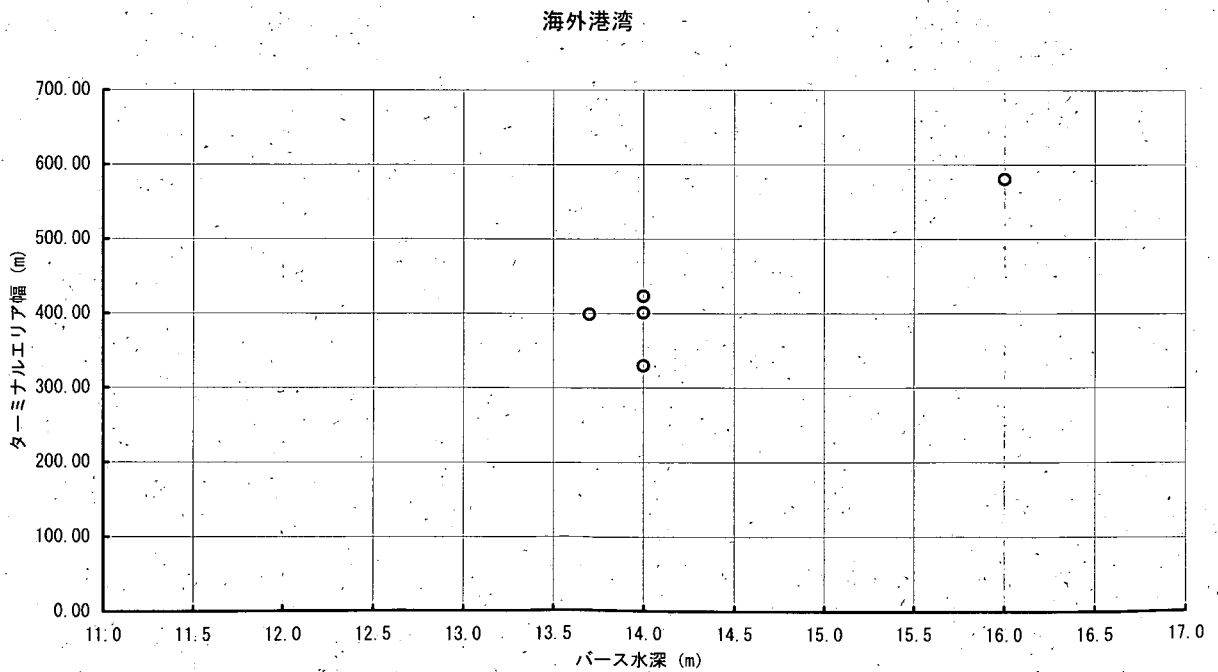


注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭会社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

図-25 バックヤードエリア係数 (k)



注) 東京港, 横浜港, 大阪港, 神戸港の各埠頭公社の資料に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成



注) 世界のコンテナターミナル施設台帳 ((財)港湾空間高度化センター) に基づき国土技術政策総合研究所港湾計画研究室作成

港湾	ターミナル	水深	背後長
高雄港	6 T4 (バース115-119) (5B)	14.00	423.48
	7 T4 (バース120) (1B)	14.00	400.91
レムチャバン	8 第4ターミナル (1B)	14.00	330.00
ロッテルダム	9 テルム/クワント	16.00	580.67
ハンブルグ	13 プーシャートMT	13.70	399.17

図-26 ターミナルエリア幅 (a+b+c)