

係留施設に作用する上載荷重の確率特性

森屋陽一*・山本修司**

要 旨

国際規格 (ISO2394) では、設計照査法として部分係数法を採用しており、部分係数に荷重の確率特性が反映されている。しかしながら、現在の日本の港湾構造物の設計法は、安全率に基づく方法あるいは許容応力度法が採用されており、すべての荷重が合理的に決められているわけではない。今後、国際規格との整合性を考慮し、部分係数法により港湾構造物を設計していくためには、荷重の確率特性を考慮して合理的に設計値を決める必要がある。現在、日本における港湾構造物の設計において、上載荷重は常時10~30kN/m²、地震時は常時の1/2としている場合が多いが、これらの値は経験的に決められたものであり明確な根拠がない。よって、本研究では、雑貨貨物、バラ荷貨物、コンテナ貨物を対象として上載荷重の現地調査および資料収集を実施し、上載荷重の確率分布を評価すると共に、常時および地震時の上載荷重の設計値の評価を試みた。

本研究結果より港湾構造物の設計に用いる上載荷重の確率分布として以下を提案する。また、現行の港湾の施設の技術上の基準・同解説も考慮し、ISO2394 (1998) に従って上載荷重の特性値および設計値を算出した結果をまとめると以下の通りとなる。ただし、設計実務への適用にあたっては、採用する設計手法や性能関数に応じて、適切な特性値および設計値を採用する必要がある。

- | | |
|---------------|---|
| 雑貨貨物 | 確率分布：対数正規分布，パラメタA：0.65，パラメタB：2.0，または正規分布，
平均：10kN/m ² ，変動係数0.6
特性値：30kN/m ²
常時の設計値：40kN/m ² （主たる荷重），15kN/m ² （従たる荷重） |
| バラ荷貨物 | 確率分布：正規分布，平均：25kN/m ² ，変動係数0.4
特性値：45kN/m ²
常時の設計値：50kN/m ² （主たる荷重），35kN/m ² （従たる荷重） |
| コンテナ貨物 | 確率分布：正規分布，平均：15kN/m ² ，変動係数0.2
特性値：20kN/m ²
常時の設計値：30kN/m ² （主たる荷重），20kN/m ² （従たる荷重） |
| 雑貨，バラ荷，コンテナ貨物 | 地震時の設計値：0.0kN/m ² |

キーワード：係留施設，上載荷重，確率分布，特性値，設計値，部分係数

* 港湾研究部港湾施設研究室研究官

** 港湾研究部長

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：0468-44-5029 Fax：0468-44-5081 e-mail: moriya_y92y2@ysk.nilim.go.jp

Probability Characteristics of Surcharge acting on the Mooring Facilities

Yoichi MORIYA*
Shuji YAMAMOTO**

Synopsis

In the design of structures, the determination of reasonable design values based on the probability characteristics of the action is important. The international standard (ISO 2394) for structural design introduces the partial factor method for verification of design. To design structures based on the partial factor method, the probability distribution of the action should be clarified for reasonably estimating the partial factors and the design value of the action.

In the current design of port structures in Japan, the surcharge acting on mooring facilities is set at 10 - 30kN/m² for normal conditions and 1/2 of that for earthquake conditions. The values were empirically determined, but there is no clear reason for setting the value for earthquakes at half of that for normal conditions. Therefore, we targeted the surcharge of general cargo, bulk cargo and container cargo acting on mooring facilities and conducted field observation to estimate the probability distribution of the surcharge. Then we also estimated the characteristic value and the design value of the surcharge.

We propose the following as the probability distributions of the surcharge and show the following as the characteristic values and the design values, based on ISO2394 (1998), of the surcharge.

General Cargo : Probability Distribution: Log-normal, A=0.65, B=2.0, or Normal, mean value=10kN/m², coefficient of variation=0.6 ; Characteristic Value=30kN/m² ; Design Value at normal condition=40kN/m² (Dominating load), 15kN/m² (Other load)

Bulk Cargo : Probability Distribution: Normal, mean value=25kN/m², coefficient of variation=0.4 ; Characteristic Value=45kN/m² ; Design Value at normal condition=50kN/m² (Dominating load), 35kN/m² (Other load)

Container Cargo : Probability Distribution: Normal, mean value=15kN/m², coefficient of variation=0.2 ; Characteristic Value=20kN/m² ; Design Value at normal condition=30kN/m² (Dominating load), 20kN/m² (Other load)

General, Bulk and Container Cargo : Design Value at earthquake condition=0.0 kN/m²

Key Words : mooring facilities, surcharge, probability distribution, partial factor, characteristic value, design value

* Researcher of Port Facilities Division, Port and Harbor Department

** Director of Port and Harbor Department

3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-468-44-5029 Fax : +81-468-44-5081 e-mail:moriya-y92y2@ysk.nilim.go.jp