

### プレジャーボート用浮棧橋の性能照査型設計手法について

株式会社 大林組                    正会員 ○佐村 維要  
 (元)ヤマハ発動機株式会社            高岩 千人  
 株式会社 モルテン                    小林 靖始  
 有限会社 シーガル                    森繁 一郎  
 株式会社 ベリングハム・H・M        小田 健次

#### 1. はじめに

近年、プレジャーボートを活用した海洋性レクリエーションの振興のため、マリーナ等において浮棧橋などの係留施設の整備が進められてきた。

また、平成 19 年に「港湾の施設の技術上の基準・同解説」が改正され、港湾施設の設計手法についても性能照査型設計手法に変更されることとなった。

一方、社団法人マリーナ・ビーチ協会係留施設研究委員会(以下「係留研」)においては、従来より、マリーナ等のプレジャーボート用浮棧橋の設計の標準化を図ってきた所であり、今般、プレジャーボート用浮棧橋の設計手法について性能照査型設計体系に改定した。

本報文は、以上の経緯をふまえて、プレジャーボート用浮棧橋の性能照査型設計手法についての調査研究成果を報告するものである。

なお、本研究は筆者らも委員として参加している「係留研」において行われたものである。

#### 2. プレジャーボートの保管施設の動向

プレジャーボートの収容能力の実態については国などで調査されており、最近の状況は図-2 の通り、昨今の経済状況にもかかわらず、浮棧橋等の整備により、収容能力は一貫して伸び続けている。

#### 3. プレジャーボート用浮棧橋の性能照査型設計の考え方

##### 3.1 プレジャーボート用浮棧橋の設計供用期間

プレジャーボート用浮棧橋の設計供用期間は、文献 1) によれば、港湾の施設の設計供用期間は 50 年とすることとしているが、文献 2) や係留研での耐用年数の実績調査結果等から浮棧橋の特殊性を踏まえ、設計供用期間を 20 年程度とすることとした。

##### 3.2 プレジャーボート用浮棧橋の性能規定

性能照査型設計体系におけるプレジャーボート用浮棧橋の性能規定について設定し、照査すべき設計状態を以下の通りとした。



図-1 マリーナの例(ロングビーチ USA ; BHM 提供)

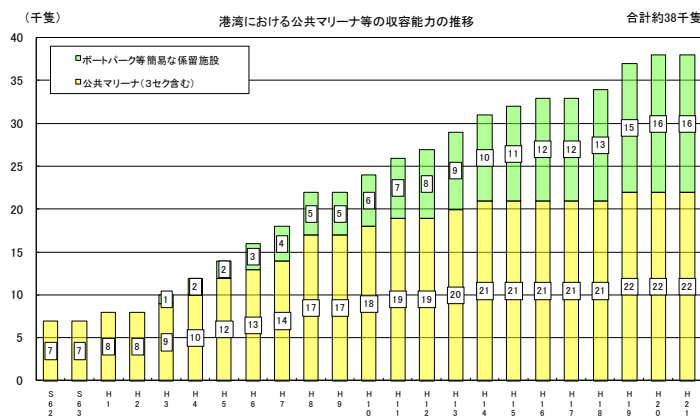


図-2 港湾における公共マリーナ等の収容能力の推移 (出典：国土交通省港湾局国際・環境課)

キーワード：プレジャーボート、浮棧橋、マリーナ、性能設計、性能照査、設計供用期間

連絡先：〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 TEL 03-5769-1314 FAX 03-5769-1974

- ①上載荷重に関する変動状態
- ②波浪及び風に関する変動状態
- ③船舶の作用に関する変動状態
- ④レベル1地震動に関する変動状態(必要に応じて)
- ⑤津波・波浪に関する偶発状態(必要に応じて)

**3.3 プレジャーボート用浮棧橋の性能照査及び部分計数**

材料の設計用値は(式-1)の通り、材料の特性値に部分計数を乗じて求めることとした。また、構造部材の照査は(式-2)の通り、部分係数(構造解析係数)を用いて行うこととした。部分係数の設定例をプレジャーボート用浮棧橋の代表的な使用材料について表-1に示す。

$$\sigma_{yd} = \gamma_{\sigma y} \cdot \sigma_{\sigma y} \quad (\text{式-1})$$

ここに、 $\sigma_{yd}$  ; 材料の設計用値(N/mm<sup>2</sup>)  
 $\gamma_{\sigma y}$  ; 部分計数(1.0)  
 $\sigma_{\sigma y}$  ; 材料の特性値(N/mm<sup>2</sup>)

**表-1 浮棧橋の構造部材の照査に用いる部分係数の設定例(変動状態)**

使用材料	構造解析係数 ( $\gamma_a$ )	
	載荷重、変動波浪	船舶の接岸、レベル1地震動
構造用鋼材・鋼管杭 構造用アルミニウム合金	1.7	1.7

$$\gamma_a \cdot (S_{md} / z) \leq \sigma_{yd} \quad (\text{式-2})$$

ここに、 $\gamma_a$  ; 構造解析係数  
 $S_{md}$  ; 断面力の設計用値  
 $z$  ; 断面係数  
 $\sigma_{yd}$  ; 材料の設計用値(N/mm<sup>2</sup>)

**3.4 課題**

従来、プレジャーボート用浮き棧橋の設計においては地震及び津波については「必要に応じて考慮する」として特別照査しなかったのが現状である。しかし、昨年3月の東北地方太平洋沖地震の伴う津波によって浮棧橋も各地で大きな被害を受けた。そこで津波に対しては、当面表-2の通りとすることとし、具体的な対応方法については今後さらに調査・研究していくこととした。

**4. まとめ**

今回、プレジャーボート用浮棧橋の性能照査型設計手法について示した。

詳細は日本マリーナ・ビーチ協会より「プレジャーボート用浮棧橋設計マニュアル」とし平成23年3月に出版したので参照されたい。本事例が、マリーナをはじめとする港湾施設等のインフラストラクチャーの設計技術の発展の一助となることを期待する。

最後に、本稿を執筆するにあたり、国土交通省港湾局国際・環境課、日本マリーナ・ビーチ協会係留施設研究委員会委員各位はじめ多数の方にお世話になりました。ここに深く感謝いたします。

**表-2 津波に対する要求性能**

津波のレベル		要求性能
レベル1	近年で最大(100年に一度程度)	人命を守る 財産を守る
レベル2	最大級(1000年に一度程度)	人命を守る 経済的損失の軽減 特に大きな二次災害を引き起こさない

**参考文献**

- 1) 日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説，平成19年7月
- 2) 宮田正史，長尾毅，小澤敬二：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，国総研資料第504号，国土交通省国土技術政策総合研究所，2009.1
- 3) 日本マリーナ・ビーチ協会：プレジャーボート用浮棧橋設計マニュアル，2011.3