

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1268 March 2013

維持管理を考慮した栈橋の設計手法の提案

岩波 光保
加藤 絵万
川端雄一郎

独立行政法人 港湾空港技術研究所
Independent Administrative Institution,
Port and Airport Research Institute, Japan

目 次

要 旨	3
1. まえがき	4
2. 設計時における維持管理の考慮の重要性	4
3. 研究の方法	5
3.1 港湾施設戦略的維持管理推進技術ワーキンググループの概要	5
3.2 栈橋の設計時における維持管理の位置付け	5
3.3 各構成部材に対する検討	6
3.4 維持管理の省力化に配慮した構造形式・構造細目	7
4. まとめ	7
5. あとがき	8
謝辞	8
参考文献	8
付録	9

維持管理を考慮した
棧橋の設計マニュアル
(案)

平成 24 年 12 月

港湾施設戦略的維持管理推進技術 WG

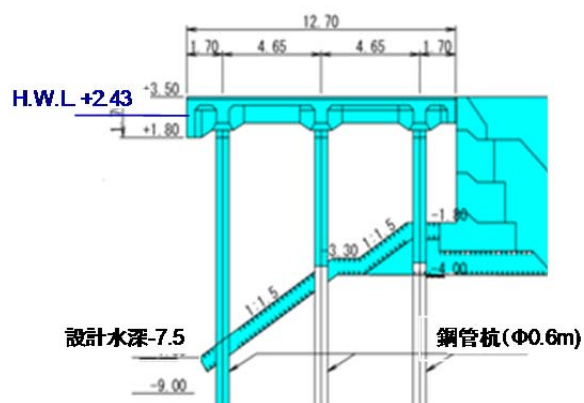
目 次

第1章 総 則	1
1.1 適用範囲	1
1.2 適用基準	1
第2章 設計条件	4
2.1 一 般	4
2.2 設計供用期間	4
2.3 要求性能	5
2.4 維持管理レベル	6
第3章 上部工の検討	10
3.1 一 般	10
3.2 性能の経時変化に関する検討	10
3.3 維持管理レベルと許容する性能の経時変化の関係	11
第4章 下部工の検討	19
4.1 一 般	19
4.2 性能の経時変化に関する検討	19
4.3 維持管理レベルと許容する性能の経時変化の関係	19
第5章 その他の部材の検討	21
5.1 一 般	21
第6章 維持管理の省力化に配慮した構造形式・構造細目	23
6.1 一 般	23
参考資料	25
参考資料1 唐津港岸壁（棧橋）の設計・施工事例	25
参考資料2 羽田空港D滑走路棧橋部の設計・施工事例	27
参考資料3 伏木富山港新港地区棧橋の設計・施工事例	29

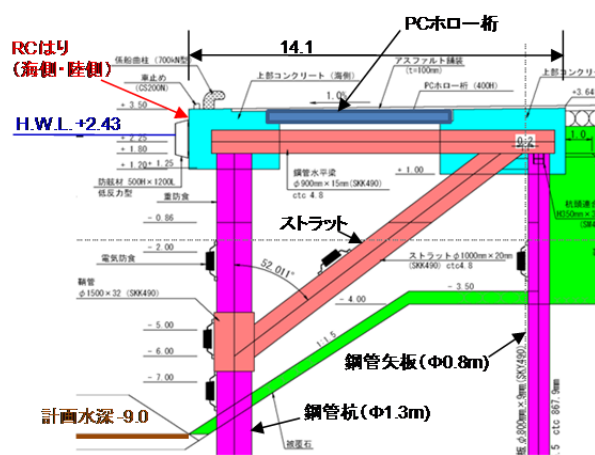
参考資料

参考資料 1 唐津港岸壁（栈橋）の設計・施工事例

唐津港岸壁（栈橋）の構造図を図-参 1.1 に示す。従来構造では耐震性が不足したため、耐震補強を目的とした改良工事が実施された。改良前は直杭式の栈橋構造であったが、改良後は鋼管ストラットを用いた構造となっている。なお、改良前の上部工は干満帯から飛沫帯に位置していたため激しい塩害劣化を受けていた。



(改良前)



(改良後)

図-参 1.1 唐津港岸壁（栈橋）の構造図

RC はり部に関する鉄筋腐食照査結果を表-参 1.1 に示す。従来の標準的な仕様（水セメント比 W/C=0.5, かぶり 100mm）の場合、NG（50 年の間に腐食発生）となったため、エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用を検討することとした。土木学会「エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針[改訂版]」を用いて照査を実施した結果を表-参 1.1 に示す。この場合の照査結果は OK（50 年の間に腐食発生しない）となっている。

写真-参 1.1 はコンクリート打設前の状況であり、水色の鉄筋がエポキシ樹脂塗装鉄筋である。なお、2010 年度までに RC はり部の施工が終了し、PC ホロー桁部の施工が 2011 年度に実施された。

表-参 1.1 鉄筋腐食照査結果（RC はり部）

	検討項目	無対策	エポキシ樹脂塗装鉄筋
基本 データ	設計供用年数(年)	50	50
	セメント種類	N	N
	W/C	0.50	0.50
	かぶりの期待値c(mm)	100.0	100.0
	構造物係数 γ_s	1.0	1.0
仕様	拡散係数の予測値 $D_a(\text{cm}^2/\text{y})$	1.33	1.33
	予測精度に関する安全係数 γ_e	1.0	1.0
	補正係数 α	0.65	0.65
	拡散係数の特性値 $D_{sa}(\text{cm}^2/\text{y})$	0.86	0.86
	コンクリートの材料係数 γ_c	1.0	1.0
	ひび割れの影響を表す定数 $D_0(\text{cm}^2/\text{y})$	200	200
	鉄筋応力の増加量 $\sigma_{sa}(\text{N}/\text{mm}^2)$	25.82	25.82
	鉄筋のヤング係数(N/mm ²)	200000	200000
	ϵ'_{csd}	0.00015	0.00015
	ひび割れ幅とひび割れ間隔の比w/l	0.00084	0.00084
	ひび割れ幅の制限値 $w_a(\text{mm})$	0.385	0.385
	ひび割れ幅w(mm)	0.095	0.095
	拡散係数の設計値 $D_d(\text{cm}^2/\text{y})$	0.87	0.87
	HWLから部材表面までの距離(m)	-1.23	-1.23
	表面塩化物イオン濃度 $C_0(\text{kg}/\text{m}^3)$	15.1	15.1
	γ_{cl}	1.0	1.0
	エポキシ樹脂塗装内の厚さの期待	-	0.22
	塩化物イオンに対する見かけの拡散係数の設計用値 $D_{epd}(\text{cm}^2/\text{年})$	-	0.000002
	鉄筋位置の塩化物イオン濃度の設計値 $C_d(\text{kg}/\text{m}^3)$	4.3	0.13
	鉄筋腐食発生限界濃度 $C_{lim}(\text{kg}/\text{m}^3)$	2.0	2.0
	γ_{C_d}/C_{lim}	2.15	0.07
	判定	NG	OK



写真-参 1.1 施工状況