

新素材を用いたPC浮橋の設計と施工

森下 昭吾*1・甲斐 一夫*2・手塚 正道*3

1. はじめに

一般の橋梁は、地上に設けた橋脚等を介して空中に建造した橋桁あるいは床版上を渡るのが概念である。この概念から脱却したPC（プレストレストコンクリート）浮橋は、水面（海面）に浮いた浮函（ポンツーン）上を渡るものであり、コンクリート構造物が水（海水）に浮いている点と併せてユニークな構造である。

国内での本格的浮橋の事例はみられないが、海外では米国ワシントン州に4橋のコンクリート製（PCおよびRC）浮橋の事例があり、現在はPC3橋が供用中である。その他ではトルコにガラタ橋があるが、これは鋼製の浮橋である。

本格的な浮橋の立地条件としては、①架橋位置が大水深（一般に-30 m以深）であること、②海底が軟弱地盤であること、③低波高、短周期の波浪条件であること、④潮流が小さいこと、などが考えられる。国内での本格的浮橋の事例がないのは、これらの条件を満たす適地が少なく、なおかつ適地においても橋梁を必要としていなかったことが要因と考えられる。

しかしながら、国内においても浮橋の適用の可能性が次のような利用形態で考えられる。①大水深、軟弱地盤の湾内での横断道路として、②人工島、海上空港への補助的なアクセスとして、③親水性、多目的利用を期待したマリーナ、レジャー施設への連絡道路として、等々である。

一方、これらを実現するための技術的課題としては、①航行する船舶の対処方法、②長大浮函に対する波力の算定方法と動的解析方法の確立、③浮函、係留索の耐久性の確保、④浮函どうしの接合方法および陸上固定部と浮函部の取付け方法の確立、⑤安全で経済的な係留系の設計・施工法の確立、などが考えられる。ここにあげた技術的な課題はいずれも重要かつ難題なものばかりであり、今後の研究・開発が待たれることになるが、実現に

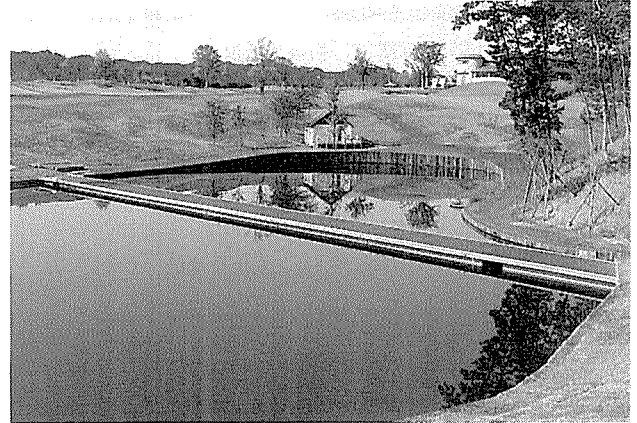


写真-1 鷹彦スリーカントリー内PC浮橋完成写真

あたっては実証試験あるいは小規模のものから本格的浮橋構造への過程をたどるのがやはり常套手段と考えられる。

ここに紹介する鷹彦スリーカントリーPC浮橋は、架設場所がゴルフ場内の周囲が平坦な池の中という環境のため、既存の景観を損なうことのない自然と調和し、かつプレーヤーに威圧感を与えない構造として水面に浮かぶ浮橋とした。また、当ゴルフ場はすでに営業中のため本格的な工事は定休日のみで、しかも、大型施工機械は使用できないという施工条件のため、別の場所で運搬可能なPC浮函に分割して製作し、定休日を利用して池の中に浮かべ、外ケーブル方式で浮函どうしを水上連結する施工方法を採用している。

函体は、水に接する環境条件と浮体構造であることを考慮して、コンクリートの補強材およびアンカーケーブルに、鉄筋、PC鋼材の代替として連続繊維補強材（FRP補強材）を全面的に使用し、耐久性および軽量化を確保した。

本橋は、耐久性、施工性および軽量化を兼備した国内初のPC浮橋である。以下にその概要を述べる。

*1 Shogo MORISHITA：オリエンタル建設(株) 本社技術部

*2 Kazuo KAI：オリエンタル建設(株) 本社技術部

*3 Masamichi TEZUKA：オリエンタル建設(株) 技術研究所

2. 橋梁の概要

2.1 工事概要

工事名：鷹彦スリーカントリー PC 浮橋
 発注者：株式会社 鷹彦
 施工者：立石工業（株），オリエンタル建設（株）
 工期：平成4年2月～平成4年5月
 工事場所：茨城県久慈郡大子町

2.2 構造概要

構造形式：プレテンション方式箱形浮体連結浮橋
 橋長：56.37 m
 浮体長：4 @ 7.66 m + 2 @ 7.63 m
 幅員：4.00 m
 本浮橋の構造一般を図-1に示す。

3. 連続繊維補強材（FRP 補強材）の概要

連続繊維補強材とは、コンクリートの補強材として炭素繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ガラス繊維などの連続した繊維を集束したものに、エポキシ樹脂などの結合材を含浸、硬化させて成形したものである。

連続繊維補強材の開発および研究は、宇宙、航空、スポーツ用に開発利用されていた前述の高性能繊維の用途

開発に端を発し、高性能繊維の持つ耐腐食性に優れている点が当時社会問題化していた塩害対策として注目され、本格的にスタートした。さらに、高性能繊維が併せ持つ非磁性である点が超電動磁気浮上式鉄道用ガイドウェイの補強材として有望視されたため、開発および研究に拍車がかかった。現在ではPC橋を中心に十数件の施工例が報告されており¹⁾、開発の段階から実用化の段階に移行しつつあると言えよう。

連続繊維補強材は、一般に次のような特長を有している。

- ① 高耐食性：鋼材と異なり錆びる心配がない。
- ② 高強度：鉄筋の2倍程度、PC鋼材と同程度の引張強度がある。
- ③ 軽量：鋼材の1/4～1/5ときわめて軽量である。
- ④ 非磁性：鋼材などの金属材料と異なり、磁化しない。

反面、実用化にあたっては次のような課題がある。

- ① 引張特性：各種繊維および鋼材の引張強度と伸び率の関係を図-2に示すが、鋼材と異なり塑性域がなく、直線的に伸びて破断する。
- ② 耐火(熱)性：結合材に用いられているエポキシ樹脂

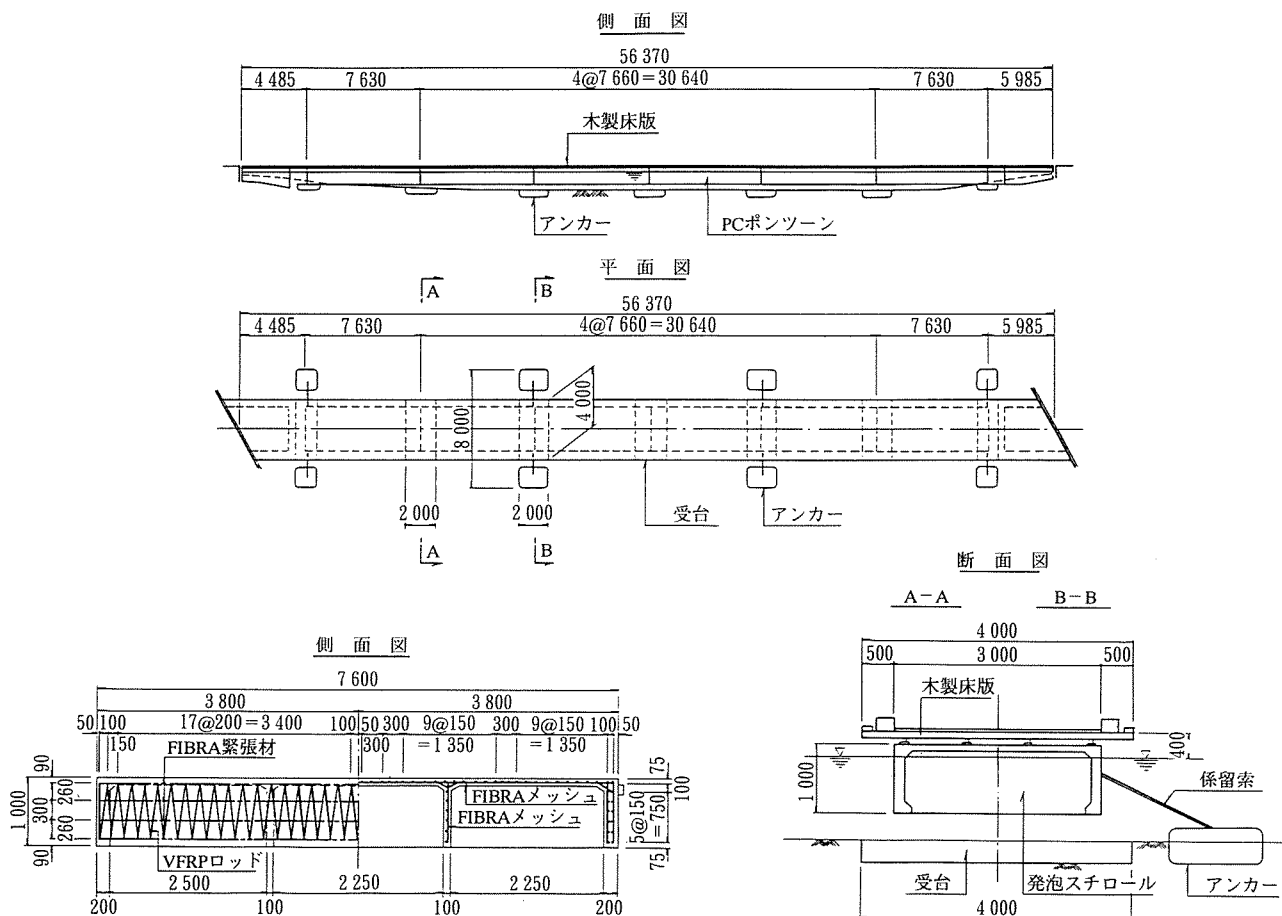


図-1 一般図

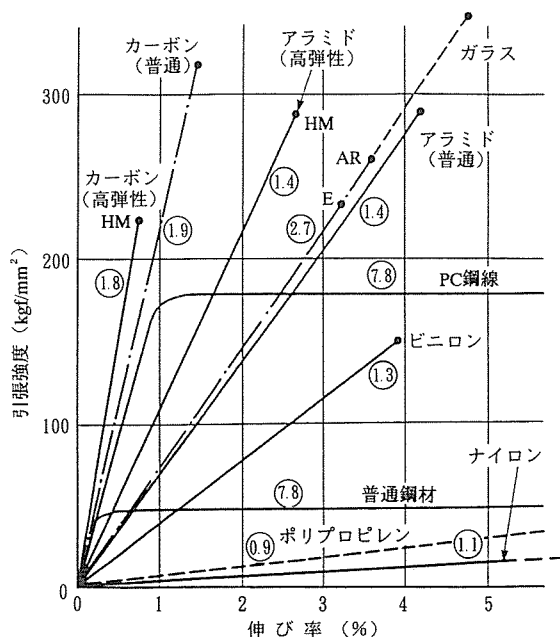


図-2 各種繊維の引張強度と伸び率

脂などの合成樹脂の耐用（軟化）温度が、150℃程度である。

③ コスト：PC鋼材の6～10倍と高価である。

引張特性、耐火性という課題については、連続繊維補強材のもつ特質を把握し、設計および施工面で考慮することによって対処できるものである。

コストについては流動的な要素が大きい（安価な方向に移行すると思われるが）、現状コストにおいては、特長を十分に活かせるものに適用して、メンテナンス、機能などを含めたトータルコストの低減に結び付けていく必要があるであろう。

本橋で連続繊維補強材を採用した理由は、次のような点である。

- ① 耐久性の向上：水に接する環境下での耐久性を向上させる。
- ② 浮体構造物の軽量化：かぶりの低減および補強材自体の軽量化により、構造物の軽量化をはかる。
- ③ 作業性の向上：補強材が軽量であるため、運搬および組立が容易となる。

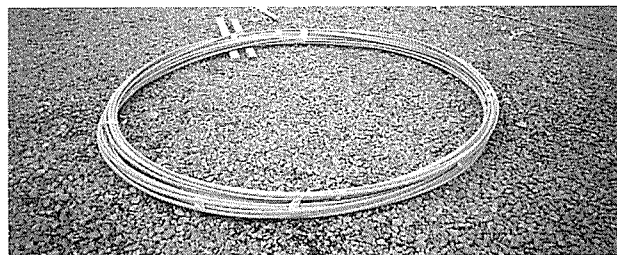
本橋で使用した連続繊維補強材としては、アラミド繊維（Kevlar 49）を組紐状に加工し、エポキシ樹脂で含浸、硬化した FiBRA と、高強度ビニロン繊維を集束し、エポキシ樹脂で含浸、さらに硬化中に表面に同一繊維で綾状に巻き付け処理したクラテックロッドの2種類である。

使用した連続繊維補強材の諸元を表-1に示す。

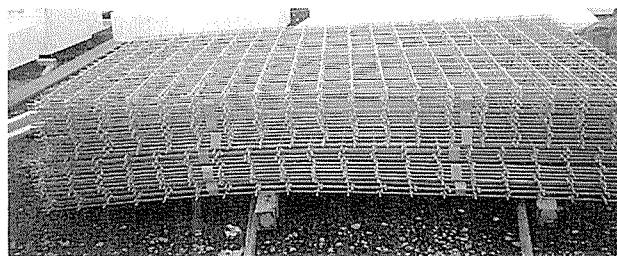
FiBRA FA 13はプレキャスト函体の側壁部に配置したプレテンション用緊張材として、FA 15は6個のプレキャスト函体を連結するポストテンション用緊張材

表-1 連続繊維補強材の諸元

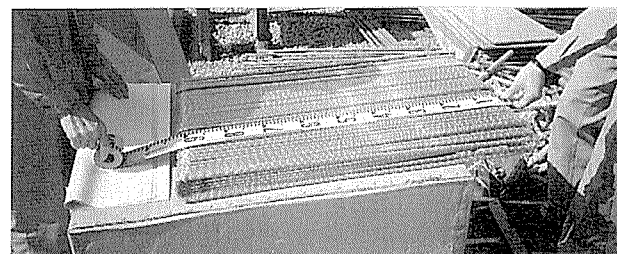
種別	呼び名	公称直径 (mm)	断面積 (mm ²)	保証引張荷重 (tf)	重量 (g/m)	ヤング率 (kg/mm ²)
FiBRA	RA 7	7.3	42	6.4	54	7 000
FiBRA	FA 13	12.7	127	18.0	162	
FiBRA	FA 15	14.7	170	24.0	216	
クラテックロッド	10 D	10.0	78.5	6.3	112	3 700



FiBRA (FA 13, FA 15) 緊張材



FiBRA (RA 7) メッシュ状補強材



クラテックロッド螺旋状補強材

写真-2 連続繊維補強材の入荷時の形状

としてそれぞれ使用した。荷姿は両者とも写真-2に見るように、所定の長さに切断しコイル状にしたものである。

FiBRA RA 7は、床版および側壁直角方向の壁に補強鉄筋代替として使用した。荷姿は写真-2に見るように、現場での施工性を考慮してあらかじめ工場でメッシュ状に加工したものとした。

クラテックロッド 10 Dは、側壁の補強鉄筋代替（スターラップ）として使用した。荷姿は RA 7と同様に施工性を考慮し、加熱（100～110℃）処理して連続のらせん状に加工したものとした。

FiBRA FA 13および FA 15に使用した定着具は、スリーブと4分割ウェッジによる方法である。

このほかに、連続繊維補強材とは異なるが、係留用

ロープとして高強力ポリアリレート繊維をロープ状にしたベクトランロープを使用した。このロープは、合成樹脂の含浸はなく柔軟なものである。諸元を表-2に示す。

表-2 係留ロープの諸元

公称径	実測径 (mm)	引張強度 (tf)	重量 (g/m)	伸び率 (%)
12	13.0	7.43	116	5.17

4. 設計の概要

一般に、浮体構造物の設計は次の項目からなっている。

- (i) 浮体の安定検討
- (ii) 部材の応力検討
- (iii) 係留の検討

さらに本浮橋の場合、複数の浮体を連結する構造のため、その連結構造の検討を行っている。

浮体の安定検討は、供用時における浮体の乾げんの検討、片側偏載荷時の傾斜に対する検討、重心・浮心の位置関係による回転に対する安全性の検討などを行うものである。

部材の応力検討は、部材局部応力に対する検討と全体応力に対する検討を行っている。局部応力に対する検討とは、上載荷重（群集荷重）および静水圧による部材の安全性の確認を行うものであり、全体応力に対する検討とは、波浪荷重によって生じる縦曲げモーメントに対して浮体を箱形梁として算出した部材応力と前述した局部応力を合成して部材の安全性の確認を行うものである。

係留の検討は、風荷重および波浪による波漂流力などによる浮体の移動に対する安全性の確認を行うものである。

以下に、上記の検討概要を示す。

4.1 設計条件

- 1) 浮体ユニット形状：長さ $L=7.66$ m
幅 $B=3.00$ m
高さ $H=1.00$ m
- 2) 設計水深：GL=-1.5 m
- 3) 設計波高： $H_0=0.25$ m
- 4) 上載荷重： $W=0.10$ tf/m²
- 5) 所要乾げん： $F \geq 0.4$ m
- 6) 単位体積重量：
コンクリート部材 $W_c=2.35$ tf/m³
水 $W_w=1.0$ tf/m³
- 7) 材料強度：
コンクリート
函体工 $\sigma_{ck}=400$ kgf/cm²
下部工 $\sigma_{ck}=240$ kgf/cm²

FRP 補強材

緊張材	$\sigma_{pu}=140$ kgf/mm ²
メッシュ材	$\sigma_{pu}=150$ kgf/mm ²
スターラップ材	$\sigma_{pu}=80$ kgf/mm ²

4.2 浮体の安定検討

浮体の安定検討は、浮体連結前の個々のPC函体で行っており、次の状態について検討を行っている。

- ① 床版上無載荷時
- ② 上載荷重満載時
- ③ 上載荷重半載時

以下に、各状態における検討結果を示す。

(1) 床版上無載荷時

函体総重量 $W=17.150$ tf
全体重心 $Y=0.532$ m
排水容積 $V=17.150$ m³
吃水 $d=0.746$ m
乾げん $f=0.254$ m (PC函体のみ)
 $f=0.404$ m (デッキ考慮) ≥ 0.40 m

吃水面の長軸に関する断面二次モーメント

$$I=L \cdot B^3/12=17.235 \text{ m}^4$$

重心から傾心までの高さ

$$GM=I/V-(Y-d/2)=0.845 \text{ m} > 0.0 \text{ m}$$

(2) 上載荷重満載時

函体総重量 $W=17.150$ tf
上載荷重 $W_L=0.10$ tf/m² $\times 3.0$ m $\times 7.66$ m
 $=2.298$ tf
全体重量 $W_T=17.150$ tf + 2.298 tf = 19.448 tf
全体重心 $Y=0.605$ m
排水容積 $V=19.448$ m³
吃水 $d=0.846$ m
乾げん $f=0.154$ m (PC函体のみ)
 $f=0.304$ m (デッキ考慮)

吃水面の長軸に関する断面二次モーメント

$$I=L \cdot B^3/12=17.235 \text{ m}^4$$

重心から傾心までの高さ

$$GM=I/V-(Y-d/2)=0.704 \text{ m} > 0.0 \text{ m}$$

(3) 上載荷重半載時

函体総重量 $W=17.150$ tf
上載荷重 $W_L=0.10 \times 1.5 \times 7.66=1.149$ tf
全体重量 $W_T=17.150+1.149=18.299$ tf
全体重心 $Y=0.571$ m
排水容積 $V=18.299$ m³
吃水 $d=0.796$ m
乾げん $f=0.204$ m (PC函体のみ)
 $f=0.354$ m (デッキ考慮)

吃水面の長軸に関する断面二次モーメント

$$I=L \cdot B^3/12=17.235 \text{ m}^4$$

◇工事報告◇

重心から傾心までの高さ

$$G_M = I/V - (Y-d/2) = 0.769 \text{ m} > 0.0 \text{ m}$$

半載荷重偏心量 $a=0.75 \text{ m}$

偏載荷による函体の傾斜

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= W_{La}/W_T \{ B^2/(12d) - (Y-d/2) \} \\ &\quad - W_L(H-Y) \\ &= 0.063 \text{ rad (3.6 deg)} \leq 0.10 \text{ rad} \end{aligned}$$

4.3 部材の応力検討

(1) 局部応力の検討

1) 設計荷重

PC 函体の各部材の検討には次の荷重を考慮した。

床版：自重 + 上載荷重

側壁：函体上面が水中に 0.5 m 沈んだ状態の静水圧

2) 曲げモーメント

上記荷重に対して、床版は側壁で四辺を固定された四辺固定版として、側壁は床版および側壁で三辺を固定された三辺固定版として曲げモーメントを算出した。

3) 曲げ応力度

床版および側壁の長軸方向は、PC 構造としてプレストレス量を算定し、荷重による曲げ応力度との合成応力度の検討を行い、その他については RC 構造として連続繊維補強材配置量の検討を行った。

4) 合成応力度の検討

床版および側壁の長軸方向の合成応力度を表-3 に示す。

表-3 合成応力度 (局部応力検討時)

部材	曲げモーメント M (tf・m)	版幅 b (cm)	版高 t (cm)	断面	荷重による応力 σ_d (kgf/cm ²)	プレストレス応力 σ_p (kgf/cm ²)	合成応力度 $\sigma_d + \sigma_p$ (kgf/cm ²)	
床	支 点	-0.178	100	10	外縁	-10.7	5.8	-4.9
					内縁	10.7	7.6	18.3
版	中 央	0.074	100	10	外縁	4.4	5.8	10.2
					内縁	-4.4	7.6	3.2
側	支 点	-0.246	100	13	外縁	-8.7	23.7	15.0
					内縁	8.7	23.7	32.4
壁	中 央	0.073	100	13	外縁	2.6	23.7	26.3
					内縁	-2.6	23.7	21.1

(2) 全体応力の検討

1) 波浪縦曲げモーメント

波浪中の浮体に発生する縦曲げモーメントの算出は、Muller の式を用いて行った。以下に算出式および算出結果を示す。

$$\begin{aligned} M_{\max} &= M_0 \pi^2 / (2\beta^2) (1 - \cos \beta - 1/2 \cdot \beta \cdot \sin \beta) \\ &= \pm 1.145 \text{ tf} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ここに、} M_0 &= \pm w \cdot b \cdot h \cdot L^2 / (2 \cdot \pi^2) \\ &= \pm 1.0 \times 3.0 \times 0.125 \times 7.66^2 / (2 \times \pi^2) \\ &= \pm 1.115 \text{ tf} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta &= L/\lambda \cdot \pi \\ &= 1.12 \cdot \pi \end{aligned}$$

$$w = 1.0 \text{ tf/m}^3 \text{ (水の単位体積重量)}$$

$$b = 3.0 \text{ m (浮体幅)}$$

$$h = 0.25/2 = 0.125 \text{ m (波高の 1/2)}$$

$$L = 7.66 \text{ m (浮体長)}$$

2) 吊上げ時縦曲げモーメント

函体吊上げ時(2点吊り)の曲げモーメントの算出結果を以下に示す。

$$\begin{aligned} M_{\max} &= 1/8 \cdot W \cdot L^2 \\ &= 1/8 \times 1.87 \times 7.6^2 \\ &= 13.50 \text{ tfm} \end{aligned}$$

ここに、 $W = 14.29 \text{ tf/7.66 m} = 1.87 \text{ tf/m}$ (函体自重)

$$L = 7.6 \text{ m (吊上げ支間)}$$

3) 合成応力度の検討

長軸方向の合成応力度を表-4 に示す。

表-4 合成応力度 (全体応力検討時)

(単位: kgf/cm²)

検討状態	断面	局部応力度 σ_d	全体応力度 σ_t	プレストレス応力 σ_p	合成応力度 $\sigma_d + \sigma_t + \sigma_p$	
波浪中	サッキング状態 (上縁圧縮状態)	上縁	10.7	0.7	5.8	17.2
		下縁	-8.7	-1.5	23.7	13.5
	ホッピング状態 (上縁引張状態)	上縁	-10.7	-0.7	5.8	-5.6
		下縁	8.7	1.5	23.7	33.9
函体吊上げ時	上縁	-	8.5	5.8	14.3	
	下縁	-	-17.1	23.7	6.6	

4.4 函体連結部の検討

(1) 設計荷重

1) 波力

浮体側面に作用する波力は、浮体幅の2倍の波長の波が作用したときが最大となる。このときの波力は「漁港の防波堤・けい船岸等の設計と計算例」(全国漁港協会)に準じて次式により行った。

$$\begin{aligned} F_p &= 1/2 \cdot W \cdot \{ (d+0.6 \cdot h)^2 - (d-0.4 \cdot h)^2 \} \\ &= 0.193 \text{ tf/m} \end{aligned}$$

ここに、 $W = 1.0 \text{ tf/m}^3$ (水の単位体積重量)

$$d = 0.746 \text{ m (函体の吃水)}$$

$$h = 0.25 \text{ m (設計波高)}$$

2) 風圧力

浮体側面に作用する風圧力は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(日本港湾協会)に準じて次式により行った。

$$\begin{aligned} F_w &= \rho / (2 \cdot g) \cdot C_d \cdot F \cdot U^2 \\ &= 0.041 \text{ tf/m} \end{aligned}$$

ここに、 $\rho = 0.00125 \text{ tf/m}^3$ (空気の単位体積重量)

$$g = 9.8 \text{ m/sec}^2 \text{ (重力加速度)}$$

$$C_d = 1.0 \text{ (風抗力係数)}$$

$F=0.404$ m (水上部の高さ)

$U=40$ m/sec (風速)

(2) 連結ケーブルの検討

連結ケーブルに発生する引張力は、係留索によって支持された単純梁として求めた連結部曲げモーメントを連結ケーブル配置間隔で除して求められる。

連結部曲げモーメント

$$M_d = 1/8 \cdot (F_p + F_w) \cdot L^2 \\ = 6.758 \text{ tf} \cdot \text{m}$$

ここに、 $L=15.2$ m (係留索配置間隔)

連結ケーブルに作用する引張力

$$T_d = M_d / L_2 \\ = 2.70 \text{ tf} < 0.5 \cdot P_u = 12.0 \text{ tf}$$

ここに、 $L_2=2.5$ m (連結ケーブル配置間隔)

4.5 係留の検討

アンカーケーブルおよびアンカーブロックの検討は、「4.4 函体連結部の検討」で求めた設計荷重を用いて以下のように行っている。

アンカーケーブルの張力に対する検討

$$P_t = (F_p + F_w) \cdot L \\ = 3.56 \text{ tf} < 0.5 \cdot P_u = 3.72 \text{ tf}$$

アンカーブロックの水中重量の検討

$$W = 9.0 \text{ tf} > 1.2 \cdot P_t = 4.3 \text{ tf}$$

5. 施工の概要

本浮橋の施工は、設置現場近傍の製作ヤードでのPCプレキャスト函体の製作作業と現地ゴルフ場内での据付け現場での作業に大別される。本ゴルフ場はすでに営業されており、据付け現場での本格的作業は、ゴルフ場の定休日のみという制限が設けられた。全体の施工手順を図-3に示す。

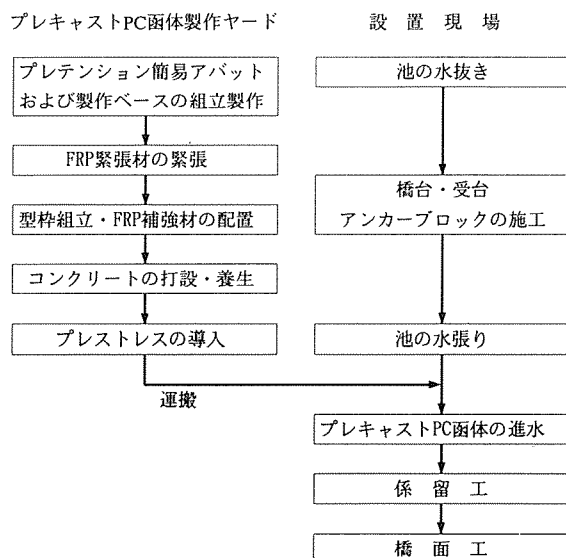


図-3 PC浮橋の施工手順

5.1 プレキャストPC函体の製作

プレキャストPC函体の製作は、工期的な制約により、ゴルフ場近くの製作ヤードにてH形鋼を組み立てた簡易アバット(反力装置)2基を構築してプレテンション方式により行った。1基の簡易アバットの長さは約30mであり、1基当たり3函製作可能とし、全函体(6函)の製作を同時に行った。

コンクリート打設後の養生は、プレテン工場等で通常行われる促進養生は行わず、材令7日でコンクリートの強度 $\sigma_c=300$ kgf/cm²を確認したのちプレストレス導入を行った。連続繊維緊張材の緊張状況および連続繊維補強材の配置状況を写真-3, 4に示す。

連続繊維緊張材の緊張にはCCLの改良型ジャッキを使用しており、緊張時の伸び量が大きいいため2回に分けて緊張を行っている。一方、連続繊維緊張材は軽量で作業性は優れているがせん断に弱いという弱点があるため、スリーブおよびウェッジによる緊張定着時には十分な注意を払って行った。また、緊張後コンクリート打設まで約1週間の期間があり、その間の作業中には鋭利な金物等で連続繊維緊張材を損傷することのないように注意した。

5.2 橋台、受台およびアンカーブロックの施工

浮橋部両端の護岸付近は水深が20cm~30cmと急激に浅くなっているために橋台を設置することとした。

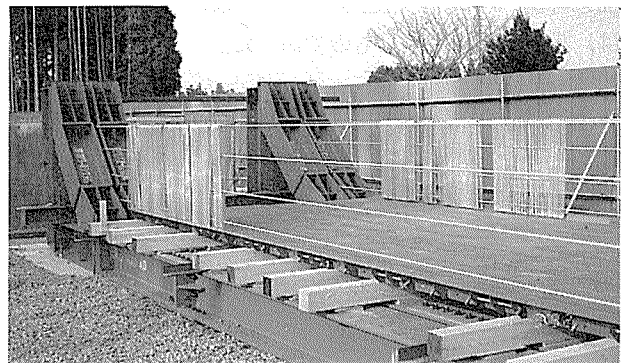


写真-3 簡易アバットでの連続繊維緊張材の緊張状況

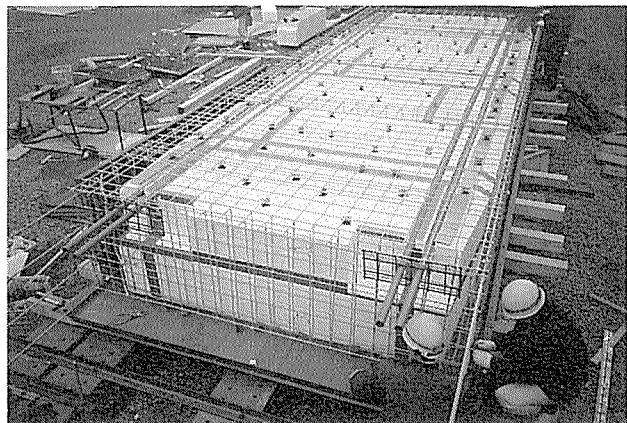


写真-4 連続繊維補強材の配置・型枠組立状況

◇工事報告◇

橋台の施工は、予め池の水抜きを行った状態で実施した。この池は人工池で底面には全面に防水シートが施されており、橋台の施工に際しては設置箇所防水シートを一時的に剥ぎ取り、施工部分の所定量掘削を行ったのち防水シートの修復を行っている。その後、型枠組みおよび配筋を行い、コース外に止めたポンプ車より配管してコンクリートの打設を行った。

一方、この池は年1回水抜きを行い、池内の清掃が行われることとなっている。その際に前述した池底の防水シートをPC 函体が接地することによって損傷を与えることがないように、PC 函体の連結部分および浮橋両端(7か所)には受台($B=2\text{ m}$, $L=4\text{ m}$, $H=0.3\text{ m}$)を設けている。受台の施工は、橋台部分の施工と全く同様の手順で行っており、コンクリートの打設も同時施工とした。

また、浮体を係留するためのコンクリートブロック8基の施工も同様に行った。

上記施工がすべて完了したのち、PC 函体の進水のために直ちに水張りを行った。

5.3 PC 函体の進水、据付け、連結

製作ヤードより搬出されたPC 函体(6基)のゴルフ場内運搬は管理用道路を利用して実施した。PC 函体の進水は進水用重機(200tラフタークレーン)を池と管理用道路の中間のゴルフコース上にベニヤ合板および鉄板を敷いて芝を保護した上に据え付けて行った。進水状況を写真-5に示す。進水時のPC 函体の乾げん実測値は、設計値を満足するものであった。

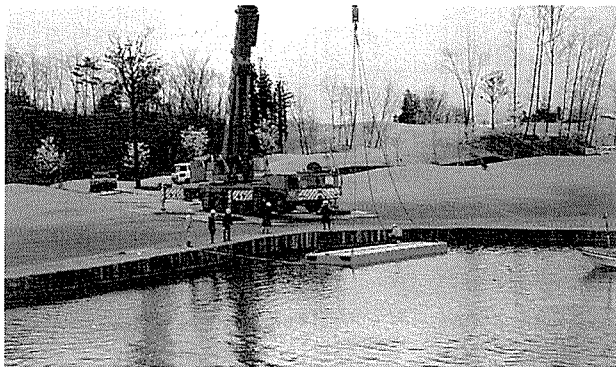


写真-5 池内へのPC 函体の進水

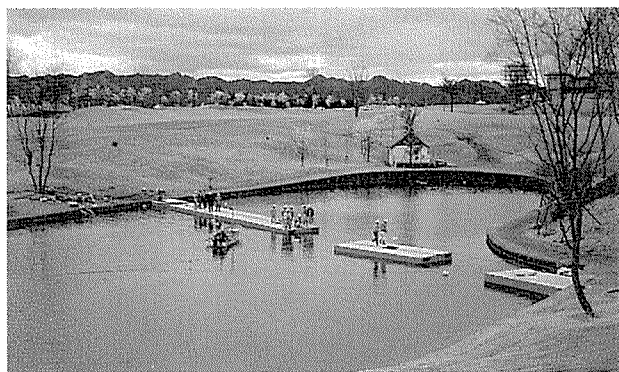


写真-6 PC 函体の曳航・仮固定状況

次に、進水したPC 函体を小型船外機を用いて順次所定の据付け位置まで曳航し、予め橋台間に張られた2本のワイヤーに仮固定した(写真-6参照)。

すべてのPC 函体の所定位置への仮固定を完了したのち、4本の連続繊維緊張材を6基のPC 函体全長にわたって挿入し、端部で緊張することでPC 函体の連結を行った。連続繊維緊張材挿入用ダクトは、発砲スチロール断面の上部にあらかじめ設けており、緊張後ダクト部はグラウトをせずアンボンドケーブルとしている。

また、函体と函体の間には厚さ10cmのネオプレンゴム板を函体断面上部に2か所配置し、連結用FRP緊張材をこのネオプレンゴム板を貫通させて緊張することで函体間を半固定連結構造としている。

5.4 係留工および橋面工

浮体の係留には、前述したように連続繊維補強材のアンカーロープを用いている。先に施工を行ったコンクリート製アンカーブロックにあらかじめ取り付けしていたアンカーロープを函体の所定位置に連結し、係留ロープの張力調整を行った。張力調整は、橋面工自重によって浮体が沈み係留ロープが緩むため全工事完了後再度行っている。

一方橋面は、利用者がスパイクシューズを使用するためPC 函体上面には木製デッキを取り付け、さらに通路部(幅員3.0m)には舗装用ゴムマットを敷設した。

また、木製デッキ上には周囲の景観を考慮して左右にプランターを設置するスペースを設けている。

6. あとがき

本浮橋は水に接する環境条件にあることから、連続繊維補強材を全面的に採用して耐久性の向上に配慮している。今後、沖合人工島(海上空港、ゴミ処理施設、TSL(テクノスーパーライナー)施設等)やマリーナ施設などの海洋施設の需要が高まるものと考えられる。PC構造は、プレストレスによるひびわれ制御、高強度高品質のコンクリート使用の面から特に環境条件の厳しい海洋構造物に適した構造といえる。

さらに、本施工事例のようにPC鋼材および鉄筋の代替材料として連続繊維補強材を使用することで、より一層の耐久性向上が可能となる。また、材料の軽量化によって作業性の向上が図れるという利点も有している。

本報告が今後の本格的浮橋の具体化に、あるいは連続繊維補強材の今後の用途拡大に貢献できれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) 「連続繊維補強材のコンクリート構造物への適用」土木学会コンクリートライブラリー 72, 1992

【1993年1月25日受付】