

海洋大型浮体構造物の構想と技術 (その2)

長崎 作治*

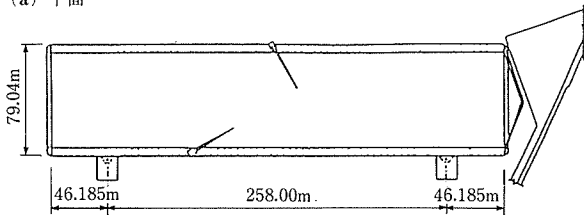
B. コンクリート係留浮体

最近、プレストレストコンクリートによる海洋構造物は世界各地で建造されている。その中でも北海油田の移動再利用可能、耐用年数50年、浮体重量43 200tのCONOCO HEIDRUNプレストレスト軽量骨材コンクリートTention Leg Platform (TLP) は1995年7月、浮体を水深350mにテンションレグ係留(引張準固定)し、10月18日から23万**bb l**/日の生産を開始した。

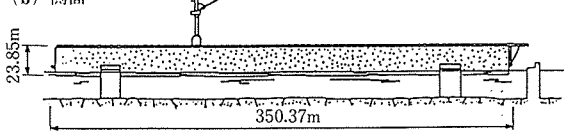
(a) 浮きドック

イタリア・ジェノバで建造された浮きドックは、図-13に示されるように、長さ350.37m、幅79.04m、排水容積10万t、35万dwtオイルタンカー用で、重量を少なくした軽量骨材コンクリート箱型構造物である。8個のプレバブ断面からなり、6個の中央部は79×43m、端部2個は79×46m、頂版、底版、縦壁は軽量コンクリートの現場打ちで、鋼製の格子枠により床版間を接続した。配合は、送風炉セメント450kg/m³、骨材に乾重量890kg/m³の膨張粘土3~8mmを使用し、水210 l/m³、28日角圧縮強度54KN/cm²、コンクリート重量1 870kg/m³、弾性係数21KN/mm²、プレストレスはポストテ

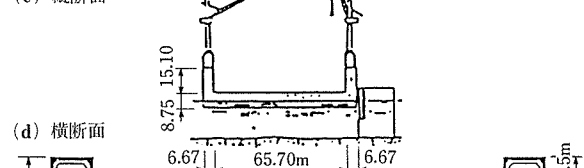
(a) 平面



(b) 側面



(c) 縦断面



(d) 横断面

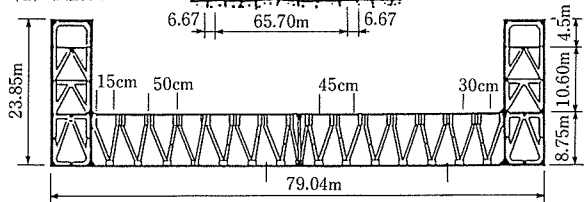


図-13 ジェノバ35万トン浮きドック
(軽量骨材コンクリート箱形 350m×80m)

ンションPrebetonケーブルとDywidag鋼棒によった。

(b) フローティングヘリポート

1986年、カナダ、バンクーバー港湾局はフローティングヘリポートの設計を公募した。これに対し、長さ86m、幅33m、乾舷0.8m(吃水深1.83m)、頂部、下部スラブ15.2cm、内壁10.2cm、外壁15.2cm、コンクリート強度422kg/cm²の仕様に基づき、コンクリート総量1 130m³のヘリポートはドライドックで個々のポンツーンを建造、各セクションを海上に浮かべ、接続、一体構造とした。図-14に各ポンツーンの継手位置とヘリポートの寸法を示す。なお浮力を確保するため、ポンツーンはステロフォーム(400m³)のブロックを詰めた。

海上航行船舶による、波高1.2m、波長10.7m、波向45°の作用波浪曲げモーメントを次式から求め

$$M_w = \frac{BH\lambda^2}{2763.5} \left[\cos \pi \frac{L}{\lambda} + \frac{L}{2\lambda} \left(\sin \pi \frac{L}{\lambda} \right) - 1 \right]$$

ここで

L=浮体の長さ(ft) B=浮体の幅(ft) H=波浪振幅(ft)
λ=波長(ft) M=曲げモーメント(ton-ft)

揚圧力に対し剛度を変えた弾性基礎で支持した空間構造物の解析を行い、内部縦方向の壁の数とその位置は、デッキ着陸荷重と低部静水圧による応力から決定した。なお低部の厚さ15.2cmは一方向曲げ作用力を一定とし、計算した。また継手の設計と施工には細心の注意をした。さらに、引張係留が剛の場合の疲労荷重と衝撃荷重についても検討した。

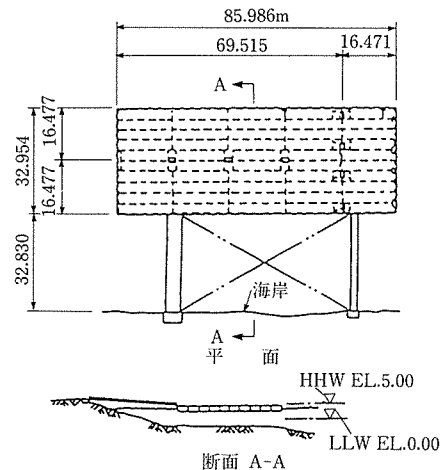


図-14 プレストレストコンクリート・ヘリポート(86m×33m)

* Sakuji NAGASAKI: 東海大学名誉教授・本協会海洋構造物委員会 委員長

(c) Heidrunフローティングテンションレグプラットフォーム
 デッキ重量43 200t, 殻体の吃水深77m, 排水重量288 200t,
 殻体軽量コンクリート(圧縮強度480kg/cm²)量63 100m³, コンク
 リート量5 700m³, 鉄筋23 000t, プレストレス鋼材1 700t, 脚柱
 直径31m, 高さ100m, 中心間隔80m, 図-15のフローティング
 プラットフォームは, 軽量コンクリートを使用, 重量を減少
 させ, テンションレグにより浮体を保持, 垂直方向の運動
 を阻止する準固定係留によった。また, 耐用年数50年に対
 し特殊材料, たとえばチタニウム, GRPパイプなどを使用
 した。

プラットフォームはトップサイドと殻体(hull)とからなる
 セミサブタイプの浮体で, 海底地盤に設けられたアンカー
 基礎(foundation)と図-16の繋ぎ(tensioned steel tethers)す
 なわち, テンションレグによって浮体を保持し, 垂直方向
 の運動(揺れ)を阻止する。

殻体低部はノルウェー, スタバングルのNorwegian Con-

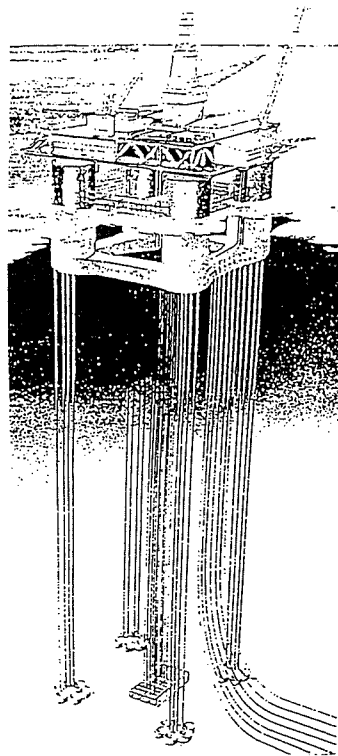


図-15 HEIDRUN テンションレグプラットフォーム

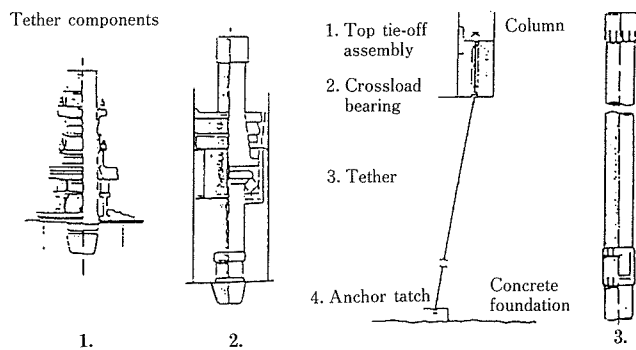


図-16 TETHER(繋ぎ止め)構成部材

tractorヤードで組立て, Gandsfjordに曳航され, 続いて4脚柱
 のスリップフォームによるコンクリート打設, 頂部の機器
 設置, 1脚柱に2デッキ, 4脚柱に対し8デッキの位置づけ,
 支持梁モジュールの取付け, トップサイドの一体作業など
 の工程を経て, 浮体は完成した。

海底地盤にfoundationが設置されると, 中立的に浮力を持つ
 鋼管, tetherが曳航され, 水平的に結合, 続いて10隻の曳
 船によりプラットフォーム浮体が曳航され, tetherに48時間
 以内に繋ぎ止める。なおコンクリートの殻体内には, 原油
 貯蔵タンク, 浮体の揺れを防止するバラスト海水タンク,
 海水ポンプシステム, 計測機器などが内蔵されている。

(3) フレキシブル浮体

A. 拡張可能なフレキシブル材による浮基地

必要強度, エネルギー吸収性, 建造の容易さ, 海中で長
 時間利用できる繊維—強化弾性材として, ダクロン(dacron)
 繊維と非汚染性のネオプレン(antifoulant neoprene)ゴムと
 の組み合わせ材を浮体脚柱に用いた, Goodyear Aerospace Co.
 のExpandable Floating Baseの考え方を要約して紹介する。

図-17に示されるように, 海面上のプラットフォームデッキ
 を支持するフレキシブル脚柱は, 波浪運動が衰退する水深
 まで伸ばし, ケーブルトラスシステム, プレーシングに
 より相互脚柱を結び飛行基地を構成する設計で, ケーブル
 は高強度炭素鋼をアルミまたは亜鉛メッキし, ポリプロピ
 レンかポリエチレンのジャケットに収納したものを, また
 デッキは(i)空気—膨張板の上に着陸マットサンドウィッ
 チパネル(ii)サンドウィッチパネルの厚さを増した連続板
 (iii)互いに直交する内部せん断ウェブをもつ2枚あるいはそ
 れ以上の膨張板を用いることとした。なおフレキシブル垂
 直脚柱の直径Dは2~10ft, 間隔bは6~60ft, ブレース支間間
 隔bvは(i)bv=b(ii)bv=0.75b(iii)bv=0.5b, デッキ
 の平均水面上の高さは1/2波高~25ft, 膨張板継目限界強度
 1 750 lb/in², 脚柱(折畳み限界)限界強度2 540 lb/in²は
 機種, 波浪条件(設計波高さ15m, 作業波高3.9m)から算定し
 た。

具体的な設計寸法の一例は, 高圧力膨張浮き脚柱の配置
 は正三角形パターンとし, 5.4m離して配置し, 破壊強度
 83kg/cm²の繊維材で直径1.8mの円筒か直径0.6mの円筒7本を
 群とし, 構造重量175kg/cm², 1.8mの場合, 吃水深は1.65m
 となる。

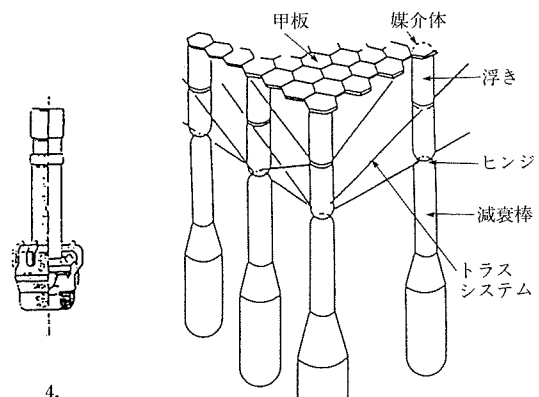
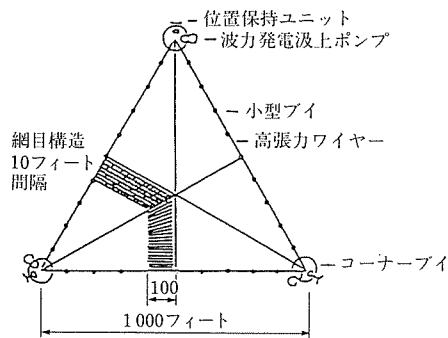


図-17 フレキシブル材拡大可能基地

海水を満たした減衰脚柱も繊維で、甲板の全振幅変異が0.6m以内となるようにその寸法を決定した。甲板は1.8mの正六角形パネルよりなり、パネルはサンドウィッチ構造で、アルミニウム合金などの金属を用い、サンドウィッチの殻材は杉またはバルサ材とし、殻材に海水が浸透しないようパネルはシートする。トラスは45°の傾斜をもつ鋼ケーブルかタイロッドで、脚柱間隔5.4mに対し、浮き脚柱は深さ方向12mまでに2スパンのブレイシングを、下部脚柱は10.8mまでに2スパン、ブレイシングをする。

B. ポリプロピレンロープによる海洋バイオマス農場

農場は海藻支持構造体、冷水取水システム、位置制御システムからなる。1976年、Integrated Science Co. が設計した10万エーカー (20km×20km) 農場は、カリフォルニア南部100海里 (185km) 沖、水深100mから海水をポンプアップし、海藻は海面下30mに位置づけることとした。支持構造体は図-18に示されるように一辺300m、10エーカー (4万m²) の三角形モジュールを一万個組み合わせる。刈取り (収穫) 船の吃水深、海象条件、海藻の成長から、三角形を構成する三辺の高張力鋼ワイヤーに30cm間隔で直径20~40cmの小型ブイを、また三角形の三頂点に特殊ブイを取り付け、構造体モジュールを水深30mに位置づける。なお三辺の高張力鋼ワイヤーと三角形の頂点と三辺の中点とを結ぶ高張力鋼ワイヤーを介して張られた、縦、横3m間隔の網目状のポリプロピレン製の網に取り付けた9m²あたり1ケの直径15cmのボールに海藻を植え付ける。



(出典) Budhraj 1976年

図-18 バイオマス農場構造モジュール (300m正三角形)

水深100mから栄養塩を含んだ海水を汲み上げるために、モジュールの各コーナーにポンプを置く。この深層海水の硝酸塩濃度は25~40μg-atm/lで、農場全体を3~5μg-atm/lとするには、一日、1m²あたり1.5m³の揚水が必要となる。電源は平均波高0.6m、周期5secの波浪発電によるが、波浪が小さい時は、位置制御用の動力が使用できるようにする。取水パイプは直径1.2m、長さ90m、鉄筋コンクリート製、分散用の排出パイプは長さ30m、PVC製である。

位置制御はダイナミックポジショニングシステムにより、平均潮流0.3ノット、最大1ノットに対し、スクリュウによる推進機をモジュールの各頂点に設置し、1エーカーあたり2.3馬力のディーゼルマリンエンジンによって駆動し、網間隔を常時保持する。

2. 問題点と処理

2.1 生物汚れ、腐蝕と鋼材

(1) 生物汚れ

鋼製係留ブイの場合、敷設すると海中部にまずバクテリアが取り付き、その粘膜はフジツボ、軟体動物、ホヤ、ヒドロ虫、コケムシなどの幼虫が被覆層に付着しないよう一応防護してくれるが、夏期に生物付着は最盛期となる。水深30mまでは藻類が多く付着し、水深30~60mでは、ふじつぼ、からす貝、管状むし、こけむし、ヒドロ虫などが付着し、水深60~300mではわずかであると言う。しかし、付着生物 (舟くい虫、きくい虫など) がロープを破った例、ケーブルの麻カバーを破りダックまで侵入した例などから、ロープ重量の1%の鋼とコールタールまたは10~15%のクレオソート処理で付着防止が可能である。ナイロン、ポリプロピレンのラインは生物付着は少ない。

(2) 腐蝕

海洋構造物の腐蝕は飛沫帯がもっとも厳しい。この飛沫帯において13箇年、経過した御前岩灯標の鋼製梯子 (SS41) と10箇年の使用後に撤去された波浪観測塔の-16~+2.8mにおよぶ脚柱 (直径711.2mm、厚さ16mm、材質STK50) の外観観測、腐蝕生成物の分析、鋼材の成分分析、機械的性質の測定、マイクロ組織調査、除錆した腐蝕による寸法変化の測定結果に基づく腐蝕速度を要約すると次のとおりである。

SS41梯子の場合、鉛直材0.23~0.40mm/年、足掛材0.35~0.45mm/年、STK50脚柱の場合、図-19の飛沫帯 (塗装) 0.2mm/年、図-20の海中中部腐蝕は貝類付着下の局部腐蝕で、塗膜が良好なまま残っている部分と局部的孔食 (直径10mm前後の黒錆、赤錆) 部分とがあり、孔食速度は0.5mm/年とかなり厳しい。

(3) 鋼材

1957年、22箇所の灯船をUS、コーストガードがジャケット (鋼管脚柱、梁) 型灯標に置き換えたとき、鋼管構造体をドックで建造、これを海上運搬、所定位置に据え付け、脚柱内に一回り直径の小さい鋼管杭を挿入、海底地盤に打ち

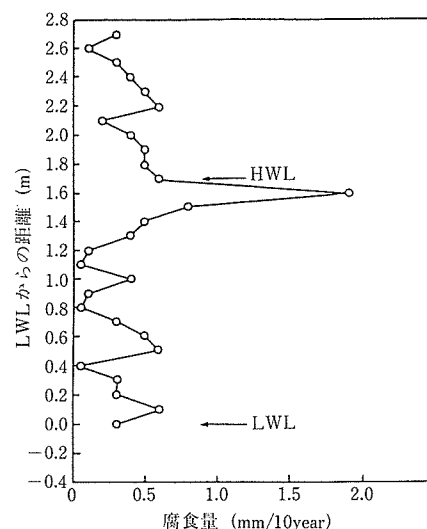


図-19 飛沫帯10年経過腐蝕量

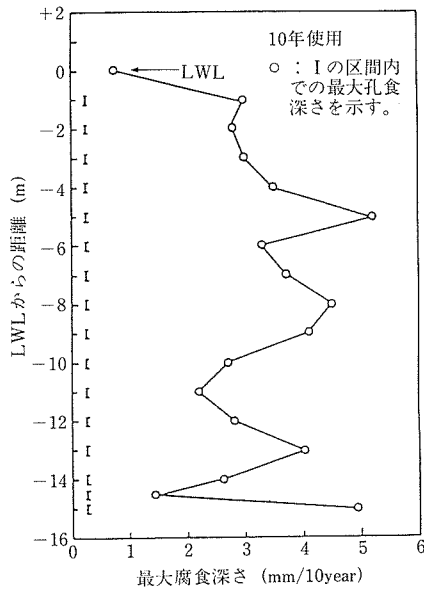


図-20 海中部10年経過腐蝕量

込み、海底地盤に固定する施工とした。

灯標は合理的に可能な維持で、耐用年数75年以上確保できるように、鋼材の腐蝕を考慮して、表-4の耐候性高張力鋼材(ASTM-A242)を用い、上部建物外壁は磁器で覆い、格子、梯子、手摺など風波に曝される部材はステンレス鋼を、飛沫、潮位帯の鋼材には鍍鉄を巻き二重にし、結構鋼材は20mm厚のタールエポキシ樹脂で被覆した。

表-4 耐候性高抗張力鋼材規格

規格 No.	A242	A242-64T		
用途	構造用	構造用高抗張力鋼		
鋼種	低合金鋼	低合金鋼		
形状	板,形,棒	板,形,棒		
化学成分%		S≤0.05		
	C≤0.22	C≤0.22		
	Mn≤1.25	Mn≤1.25		
降伏点最小 kg/mm ²	35.2	19mm以下	19~38.1	38.1~102
引張強度 kg/mm ²	49.2	35.2	32.3	29.5
		49.2	47.1	44.3

東京灯標の場合も下部構は、鋼管抗を含む全鋼材に表-5のSM50級の耐候性高抗張力鋼を使用し、さらにさび代として、外さび代5mm、内さび代1mm、計6mmの厚さを追加し、潮位帯はタールエポキシ樹脂を0.685mm厚塗装した。上部建物外板は波浪飛沫を考慮し、下部構と同じくSM50級鋼材を使用し、パーカーのウェザーコート(安定化皮膜促進法)処理を施した。外板以外の鋼材はSS41、手摺はステンレス鋼管を使用した。テキサスタワーズの場合、LWL下1mから飛沫帯まで腐蝕対策として、直径3m、厚さ50mmの脚柱鋼管外側に、ニッケル(66%)と銅(31.5%)の合金、モネルメタルを巻いた。この仕様は石油掘削ジャケット型構造物では厳守している。

表-5 耐候性高抗張力鋼材組成

C	Si	Mn	P	Cu	Cr	V
0.1~0.19	0.15~0.3	0.9~1.25	0.35以下	0.25~0.4	0.4~0.65	0.02~0.1

2.2 コンクリート

(1) 強度

コンクリートは本世紀の始めから、厳しい海洋環境において、防波堤、灯台、灯標、船舶などに用いられ、その耐久性を証明してきた。第二次世界大戦後、海洋石油掘削にともなうメキシコ湾、北海、その他油田の鋼製ジャケット型構造物、ブラジル沖、北海の重力型コンクリート構造物、カナダ、ポーフォート海の軽量コンクリートと鋼との複合によるConcret Drilling System (CIDS)などが鋼材、コンクリートを主材料として厳しい波浪条件(波高32m、周期18sec)、海水条件に対し、設計、建造、曳航、据付けが実施され水深350mまで経験、実績が得られた。特に1971~81年までの10年間に、3段階に分けたセメント、骨材、そして特に表-6のリグニスルホン酸塩系LP、超減水系PA(B)などの混和剤の品質開発により、コンクリートの特性が改良され、420~440kg/m³のセメント量でスランプ20cmのワーカブルな、しかも圧縮強度C-60(円筒強度490kg/cm²)が得られるようになり、さらにこれを上回るC-65~70が確実に現場打設でき注目されている。なお、軽量骨材コンクリートの場合、重量1.6~2.0t/m³、28日強度は20~70N/mm²と高強度が可能である。

表-6 混和剤とコンクリート強度、水量

混和剤	圧縮強度	必要水量
なし	100%	100%
リグニスルホン酸塩系LP	110%	94%
超減水系 PA(B)	120~125%	88%

(2) スリッパ型枠

300mを超える水深にCONDEEP(重力型コンクリート構造物) T300が設計された。形状は図-21に示されるように、海底地盤に設けられた壁状受台に基礎づけられた3本の傾斜

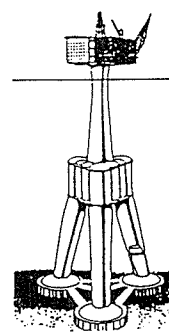


図-21 CONDEEP T300

脚柱と海面上に伸びた一本の円筒を中心で一体的に接合し、デッキを支持するモノポットとからなる。直径と壁厚が変わる図-22の縮尺寸法1/1.5の試験的傾斜コンクリートタワー(脚柱)の施工をスリッパ型枠工法により1983年夏から翌年4月まで実施し、その特性を確認した。

脚柱の高さは50m、直径は16~23m、壁厚0.7~1.0mと変わり、傾斜角度16°、総額4 890万円を要した。コンクリートの打設に用いたスリッパフォーム(滑り上昇型枠)システムはCONDEEPの垂直脚柱に使用したものを、傾斜16°にステアリング(操縦)とサポート(支持)をかえ、寸法と形状を保持しながら、型枠下の硬化コンクリートに傾斜によって生ずる水平力が伝達するようにした。施工寸法値、応力値の実測、施工歩掛も求めた。測定圧縮強度(円筒) 595kg/cm²は仕様強度を上回り施工に確信がえられた。

2.3 係留

破断強度1 000tをもつチェーン(鉄鎖)、ダクロン、ナイロ

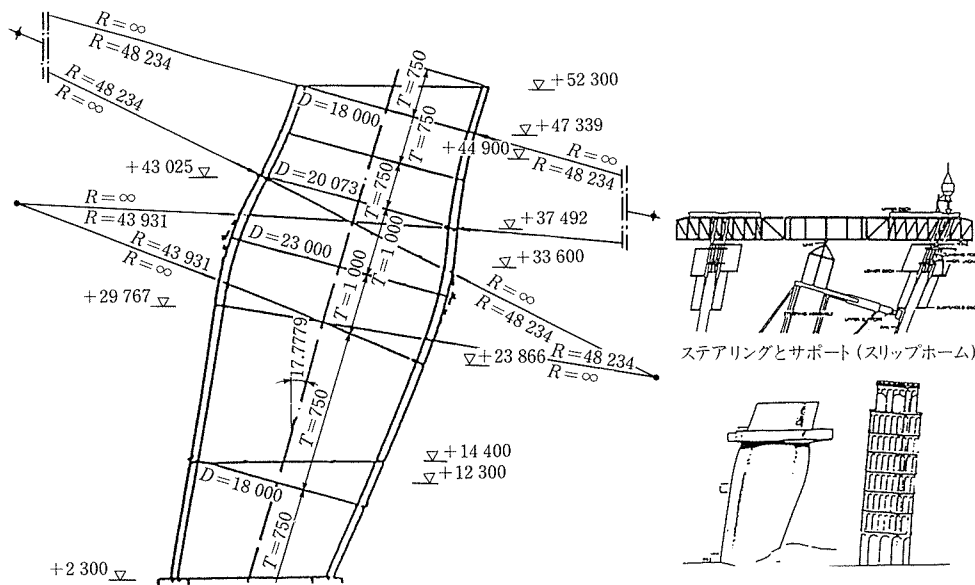


図-22 傾斜タワー寸法

ンロープなどの係留ラインの開発、海底地盤に適応した鉄製爪、コンクリート重量アンカーからピンとtether (緊止め) 係留ラインを海底地盤に設けた写真-1, 2のgravity foundation (重力基礎) またはgravity embedded foundation (重力埋設基礎) に引張り繋ぎ止めるテンションレグ係留により、大型浮体の準固定は確実にした。

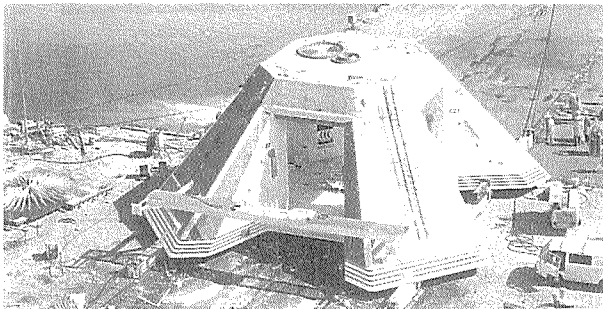


写真-1 重力基礎

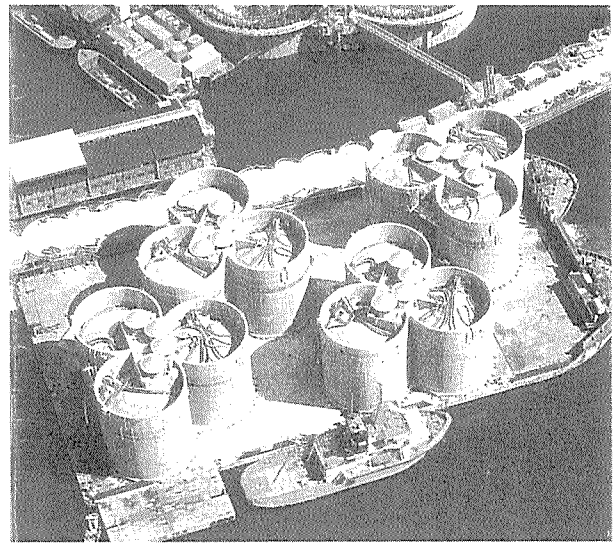


写真-2 重力埋設基礎

2.4 海面下環境

海面上を面的に覆い、太陽光線が達しなくなった場合、海洋環境がどのように変化するのか、文献を探したが見当たらず、珊瑚礁の光、暗の影響、太陽光利用洋上水素製造輸送計画、John Brewer礁計画フローティングホテルの環境管理などが多少参考になった。広域デッキ面で遮へいされ、太陽光線が達しない水深まで、現状どおりとはいかないが太陽光線を導入することは現在の技術で可能であるが、現状を上回る海域環境が達成できるか、今後の課題となる。

2.5 記号、海水重量

1981年、「海洋浮遊構造物の係留設計」(18章、332頁)が山海堂から出版された。その内容は、設置された浮遊構造物の概念、浮体特性と自由運動、作用波浪と作用外力(波なし船形理論、波漂流力)、浮体運動、単点、多点係留、波力発電、海洋温度差発電など浮体設計について記述したものである。浮体(浮)と固定構造物(固)の記号は、前者は船

舶、後者は土木と分野別に使い分けており、慣れるのに時間がかかるものである。

(1) 記号

A : (浮)波浪振幅, 1/8波高 H:(浮)水深 (固)波高,
L : (浮)船長 (固)波長, d:(浮)吃水深 (固)水深,
 ρ : (浮)W/g=海水重量/重力加速度=

$$(1.025\text{t/m}^3) / (9.8\text{m/sec}^2) = 104.6\text{kg}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^4$$

ω : (浮)角振動数 $\omega = 2\pi f = 2\pi / T$ ここで T:波浪周期,

κ : (浮)波数 $\kappa = 2\pi / L = \omega^2 / g$ ここで L:波長

$g\kappa$: (浮) $g\kappa = \omega^2$

浮体では e^x , e^{-x} を、固定では $\sinh x$, $\cosh x$ を使用する。

(2) 海水単位体積重量

浮体:1.025t/m³, 固定:1.03t/m³

2.6 浮体の運動特性、波漂流力、底板波圧

長さ5 000m, 幅870m, 図-23に示される、浮上式海上空港を構成するプレストレスコンクリートによる1ユニットケーソン300m×60m×12m (全数240基)について、波高、

◆調査報告◆

周期を変えた各種波浪による波漂流力(作用波力), 運動特性(ヒービング, サージング, ピッチング), ケーソンにかかる波圧を1980年, 表-7のモデル実験から測定し, 実測値と理論計算値を比較検討した。

最大波漂流力607.5tは波高8.7m, 周期9.3secに生じた。運動の最大値は, サージング1.0m(波高3.6m, 周期18.1sec), ヒービング1.6m(波高4.7m, 周期15.4sec), ピッチング $2^{\circ}31'41''$ (波高4.7m, 周期15.4sec)であった。底板の波圧測定

は, 波圧計を5か所取り付け, その分布を求めた, 最大波圧 $3.48t/m^2$ は波高9.05m, 周期9.43secに生じた。

波漂流力は実験値の方が理論値よりすこし少なかったが, 各波浪とも同一傾向を示した。浮体の運動は各モードの最大ゆれ波浪周期とモデルの固有周期とは必ずしも一致しなかった。底板にかかる波圧は, 船首方向の作用波浪の場合は前底から後部にかけて次第に少なくなり, 横波の場合は5か所とも同一波圧が測定された。

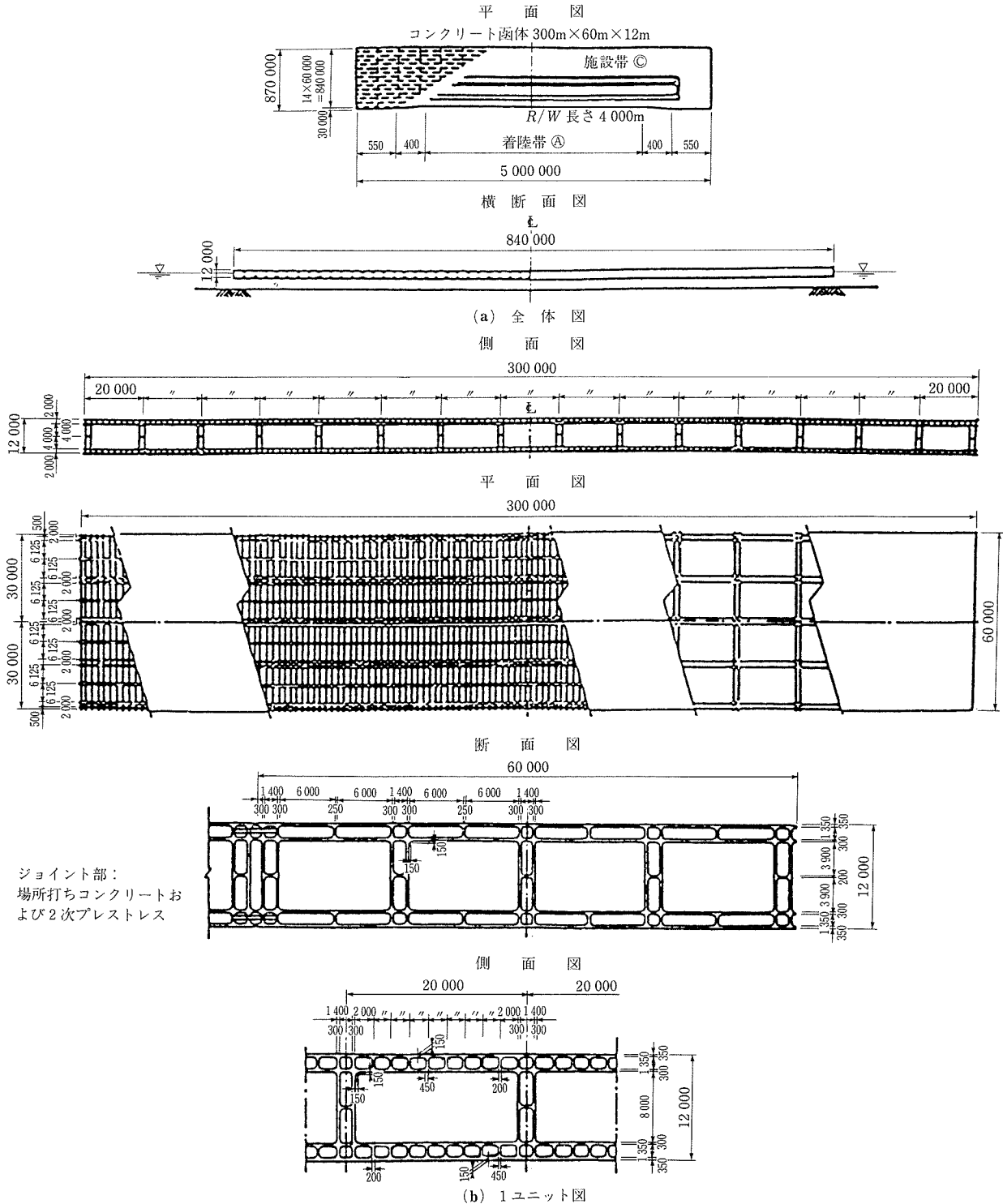


図-23 5 000m×87m PC海上空港構成函体

表-7 PCコンクリート300m×60m函体(1/150)モデル

変数	現場	モデル
水深	165m	110cm
入射波高	1.65m~9.60m	1.1cm~6.4cm
周期	6.1sec~24.5sec	0.5sec~2.0sec
全長	300m	200cm
全幅	60m	40cm
全高	12m	8cm
吃水	7.3m	4.9cm
浮体自重	119 105ton	35.30kg
水バラストおよび施設重量	16 272ton	4.8kg
合計重量	135 377ton	40.1kg
浮体重心高	6.00m	4.0cm
水バラスト重心高	0.65m	4.3cm
施設部重心高	12.10m	8.1cm
ユニット全体の重心高	5.97m	4.0cm
浮心高	3.65m	2.4cm
メタセンター半径	41.10m	27.4cm
メタセンター高	38.78m	25.9cm

注) 寸法縮尺……1/150
重量縮尺……1/150²
周期縮尺……1/150

浮体の固有振動周期

	モデル				現場			
	Heaving		Pitching		Heaving		Pitching	
	固有振動周期	周波数係数(κa)	固有振動周期	周波数係数(κa)	固有振動周期	周波数係数(κa)	固有振動周期	周波数係数(κa)
HEAD SEA	0.89sec	5.14	0.85sec	5.58	10.9sec	5.14	10.4sec	5.58
BEAM SEA	0.85sec	1.12	0.72sec	1.55	10.4sec	1.12	8.8sec	1.55

1ユニット300m×60m×12m(全数240基)のプレストレストコンクリートケーソン240基をドライドックで建造し、空港建設地点まで曳航し、それぞれを海上で接合し一体とし空港を構成する考え方で、本浮体には継手施工、海面に直接浮いた長さ5000m、幅870m、高さ12mの巨大ボックス型構造体の構造解析など課題が多く残されている。

参考文献

- 1) 長崎作治：海洋構造物の係留設計，山海堂(1981)
- 2) 長崎作治：海洋構造物の設計と施工，森北出版，(1970)
- 3) 長崎作治：海洋土木，日刊工業新聞社，(1975)
- 4) 長崎作治：海洋重力型コンクリート構造物の設計と施工，東海大学出版会，(1977)
- 5) 長崎作治：プレストレストコンクリートによる浮上式海上空港を構成する1ユニットケーソン(300×60×12m)の運動特性と漂流力ならびに底板にかかる波圧について，プレストレストコンクリート Vol.24, No.4, 1982
- 6) 長崎作治：海洋PCフローティング構造物，プレストレストコンクリート，Vol.3, No.3, 1991

- 7) 長崎作治：10年以上経過した海洋構造物の鋼材(SS41とSTK50)の腐蝕について，埋立と浚渫，No.113(1983)
- 8) 長崎作治：海洋軽量コンクリート構造物，埋立と浚渫，No.134(1987)
- 9) 長崎作治：珊瑚礁におけるオフショアフローティングホテルの設計考察，埋立と浚渫，No.146(1989)
- 10) 長崎作治：フローティングコンクリート構造物，埋立と浚渫，No.148(1989)
- 11) Concrete afroate .TTL, London 1977
- 12) Concrete Society Technical Report No.16, May 1978.Structural light weight aggregate concrete for marin and offshore applications
- 13) Floating Concrete Structures, Examples from Fractice, VSL International LTD, 1987
- 14) Thomas W. R.Taylor and H. Roger Woodhead .Vancouver's Floating Concrete Heliport. Concrete International.Dec.1988
- 15) Snorre Field Development. Saga Petroleum a.s 1989/90

写真

Norwegian Contractors Concrete Offshor Subsea Tecnology

【1997年9月10日受付】