

大型鋼板製プールの設計

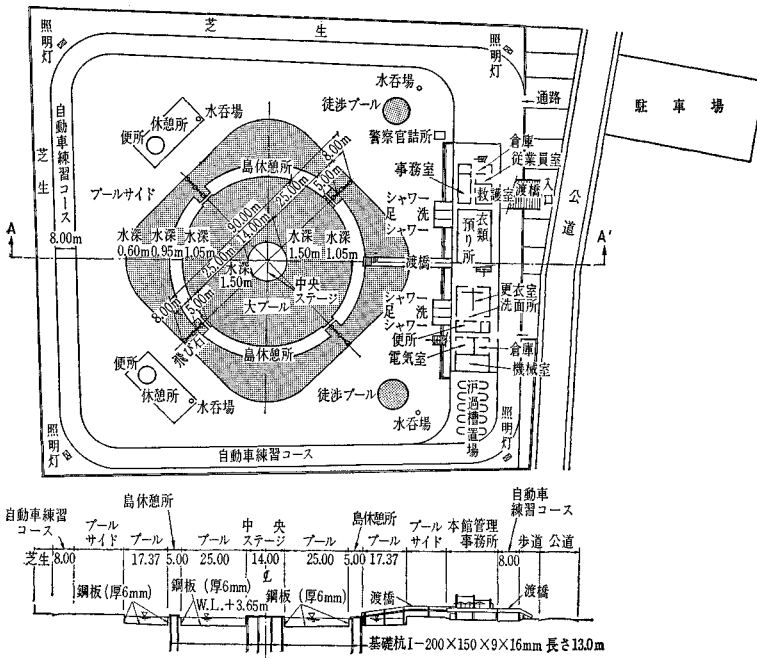
・施工とその問題点

鶴 見 俊 一*

1. ま え が き

根岸湾埋立事業の完成を記念して、埋め立てによって海浜を失なった市民のために、再び夏の天国“海”を再現すべく、横浜市磯子区原町にレジャー用大プールの建設が既存の市有地約 20 000 m² と、これに隣接している運河約 14 000 m² を埋め立てて、あわせて約 34 000 m² の敷地に計画された。総工費は約 3 億 5 000 万円（埋立工事費を除く）で 39 年 12 月末着工、40 年 7 月 1 日開場の運びとなったもので、プールは 90 m×90 m 角丸型、その中に島休憩所、中央ステージ、噴水等がある、同時に 7 000 人が遊べるという大規模なものである。

図-1 横浜プールセンター平面図



* 正会員 横浜市埋立事業局第一埋立工事事務所長

プール サイドは一部未竣功で、今後子供の遊戯施設や 25 m 競泳プール等の増設も検討中である。

施設 の 概 要

- 敷地総面積：約 34 000 m²
- 大 プール：水面積約 6 530 m²、90 m×90 m 角丸型、総水量約 6 600 t（沝過 1 日 3 回転）
- 中央ステージ：直径 14 m
- 島 休 憩 所：幅 5 m 4 カ所（上へ天幕を張る）
- 飛び石（1 カ所当り円筒型 6 個）：4 カ所
- 水 深：最深 1.5 m、最浅 0.6 m
- 徒 渉 プール：65 m²（増設計画中）
- 循環沝過装置：1 式（処理能力 26 000 t/日）
- 管理事務所：2 階建 1 棟、建坪 1 550 m²
- 構内休憩所、便所 2 棟：延面積 490 m²

自動車練習コース：5 120 m²（幅員 8 m、延長約 640 m）

その他洗眼流し、夜間照明塔、噴水、天幕休憩所等。

さて、これらの計画については創和建築設計事務所が概算設計および見積りをしたが、(1) 当初の計画予算より工事費が高くなったこと、(2) プールの水深を再検討すること、(3) 計画期間が以外に手間取り、工事期間が短くなったこと、(4) コンクリートの打設時期が 1, 2, 3 月の厳冬期になること等を考慮して、コンクリート製プールを鋼板製プールに変更してはどうかという意見がだされ、比較検討することになったのである。約 2 カ月の設計期間を経て本文で示すような大略の設計を完了し、上司の決断によって鋼板製プールの採用となったのである。

2. 鋼板製プールの特長

(1) 工事費の節減

今回、鋼板製プールに踏み切った第一の理由は工事費の節減であった。表-1の鋼板製プールの方は、実績、鉄筋コンクリート プールの場合は当初案である。

表-1 鋼板製プールと鉄筋コンクリート製プールの工費比較 (単位:1000円)

	鉄筋コンクリート製	鋼板製
基礎工	42 000	9 000
プール築造工	35 000	36 000
島休憩所築造工 (飛び石、渡り橋を含む)	21 000	18 000
中央ステージ築造工	4 000	4 000
塗装工	5 000	16 000
防水工	15 000	—
その他	3 000	3 000
計	125 000	86 000

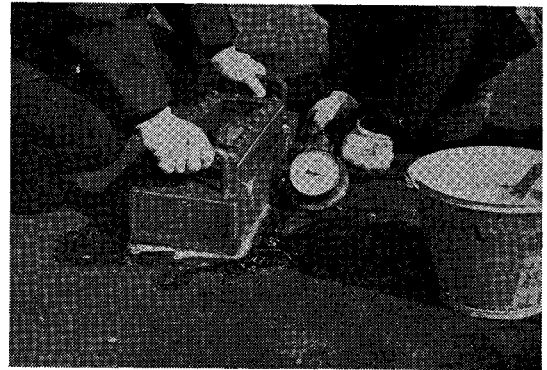
主として異なる点をあげれば、基礎工、防水工と塗装工で、コンクリート製プールでは、重量が重くなり不等沈下にも耐えるように、基礎工費のうちに 6681本の松杭打ち、および延長 530 m のウエル ポイント工事費約 2300 万円と、割栗地業、捨てコンクリート等の諸費が含まれており、また防水工として厚さ 1.2 mm のゴム引き防水を考慮して、別に 1500 万円を計上しているのに反し、鋼板製プールの場合は当初掘削した地盤にそのまま鋼板を並べようとしたが、地表から深さ 1~2 m の地盤が塵芥等で埋められており、予想したよりもきわめて不良であったため一部 30~50 cm 程度の厚さを山砂で置き換え 5t バイプロローラーで転圧したのみで、掘削、転圧費も含めて 900 万円であった。しかし塗装には注意を払い 2 年間の保証期間を設け、1600 万円では表、裏面こみにして 1 m² 当り 1000 円であったが、コンクリート製の場合でも表面の化粧塗装が 500 万円かかるので差し引き 1100 万円の増額となった。また、プール本体築造上、島休憩所築造工および中央ステージ築造工については、コンクリート製の場合は鉄筋コンクリート厚さ約 30 cm で容量 2690 m³、単価を鉄筋の材工をも含み 1 m³ 当り 15000 円として約 4000 万円、ほかに防水モルタル、床モルタル、型わく費等が加算され、一方鋼板製の場合は所要鋼板 428 t、溶接手間を含み 1 t 当り 80000 円として 3400 万円、柱材の I 形鋼 95 t、杭打ち手間、溶接手間を入れて 1 t 当り 70000 円として約 700 万円で、この他は床モルタル等が加算され、この部分では両者にはさほどの差異は認められず、総計して鋼板製プールによって約 4000 万円の減額がはかれたことになった。

(2) 完全な洩水防止

大型のコンクリート製プールでは、毎日 300 t もの水が洩水しているということも聞いている。しかも、洩水場所の発見がなかなか困難のようである。このようなことは少なくない。大プールともなれば夏期の蒸発水や人がプールから運びだす水の量などが 300~400 t もあり、その上洩水ともなれば相当な水の補充が必要となろう。

その点、鋼板製プールにはこのような心配はない。溶接部分の試験には、真空試験を採用した。設計荷重が最大 1.5 t/m² であったため、一応真空度 50%—約 5 t/m² の荷重をあらかじめ石けん水を塗った溶接部にかける気泡の生ずることの有無により判定したが、不良箇所は 1カ所もなかった。溶接工さえ正規の合格者を使用すれば、溶接技術には全く心配はいらない。

写真-1 鋼板溶接部の真空試験



(3) 施工の迅速・容易(工期の短縮)

コンクリート製プールでは基礎掘削土量が相当かさみ、基礎杭打ち工事、割栗地業等の工種が増加するうえ、厳冬時のコンクリート打設、コンクリート打設後の養生、水張り洩水試験、水替えなど工事工程上も問題が多いと思われるが、本鋼板製プールで短縮した工量は

表-2 大プール工事工程表

工種	数量	39年 40年							
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
基礎掘さく均し転圧	10 000m ² 8 000m ²	■	■	■	■				
中央ステージ島休憩所 柱材等打込み	I形鋼 104本	■	■	■	■				
鋼板開先加工および塗装				■	■	■	■	■	■
鋼板(底板)敷並べ溶接	365t			■	■	■	■	■	■
鋼板(立壁)溶接	62t			■	■	■	■	■	■
上部コンクリート	200m ³							■	■
仕上げ塗装									■
プール内清掃									■
給水および浄化装置 試運転									■

表一2 のとおりであった。

(4) 補修の容易

プールが破損、または改造のため一部変更しようとする場合は、鋼板を切り離し、再び溶接するか、あるいは穴のあいたような場合は、そのうえさらにかぶせて溶接が可能で簡単に補修ができる。

3. 設計上の問題点

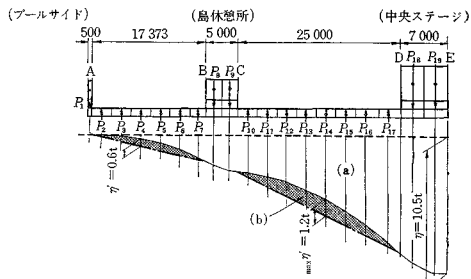
(1) 底面鋼板の断面計算について

プールの中に水が均一に載るならば、中の水圧についてのみ考慮すればよいことになり、しかも在来の土地を掘削してプールにした場合は、掘削して取り除く土の重量よりもプールの水の重量の方が軽いため、新しく地盤におよぼす影響はほとんど考えられず、鋼板はただ単に土と水との境界を形成していれば足りるものと考えられる。しかし本設計では、図一2 および 図一3 のように、プールの中に、中央ステージ、島休憩所のような荷重が載るため、水の荷重があるときよりも、水のない場合の荷重のアンバランスによる応力が大きく影響し、中央ステージ、島休憩所の重量が均等に地盤に配分されるものとして計算すれば、図一2 (a) のように、地盤反力による連続ばりのごとくなり、その曲げモーメント、せん断力は相当なものになる。またもし図一2 (b) のように両端支持の単純ばりのごとく考えても、なおかつ鋼板の厚さは 130 mm を要することになり、とてもコンクリート製の場合と採算上匹敵できる鋼板厚さ 9 mm 程度の答えが得られなかった。

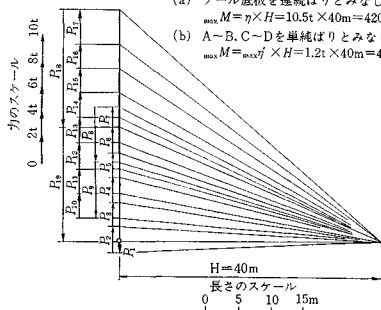
そこで、本設計では中央ステージ、島休憩所の荷重を鋼板を通して基礎に伝えるのを改め、これを I 形鋼 (200×150×9×16, 長さ 13 m) によって直接地盤に伝え、摩擦杭としてもたせる設計とし、鋼板の厚さを 6 mm としたものである。

また中央ステージ、島休憩所

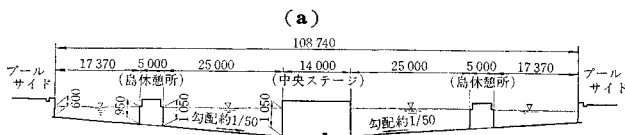
図一2



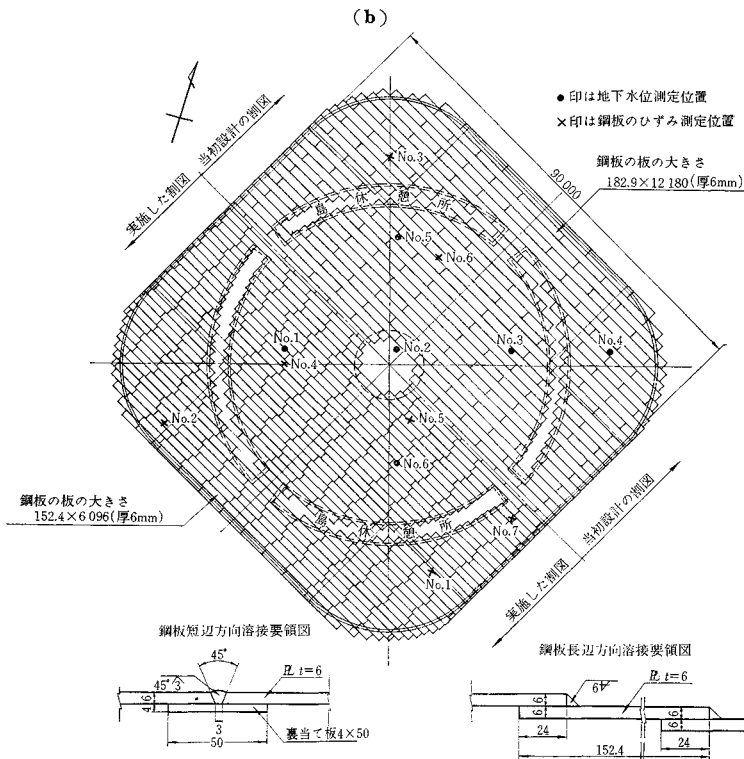
(a) プール底板を連続ばりとみなした場合
 $\max M = \eta \times H = 10.5t \times 40m = 420 t \cdot m$
 (b) A-B, C-D を単純ばりとみなした場合
 $\max M = \max \eta \times H = 1.2t \times 40m = 48t \cdot m$



図一3 中央部断面図 (a) および鋼板割図 (b) 平面図



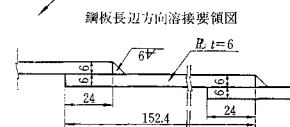
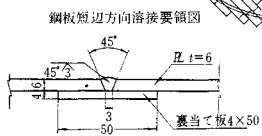
図一4の位置



●印は地下水位測定位置
 ×印は鋼板のひずみ測定位置

鋼板の板の大きさ
 182.9×12 180 (厚6mm)

鋼板の板の大きさ
 152.4×6 096 (厚6mm)



の側壁は、内部に中詰土砂を入れるとすれば、プール空虚時に水平土圧が側壁に働き、これに対処する構造としなければならないので、内部を中空にして水圧のみに対処する構造とした。このため、側壁裏面の塗装や洩水の点検、給排水管の補修等は、マンホールからこの中へもぐり込むことによって、比較的簡単に、随時施工できるようになり、同時に、また後述のような地下水位の観測にも役立った。

(2) 底面鋼板の鋼板割図について

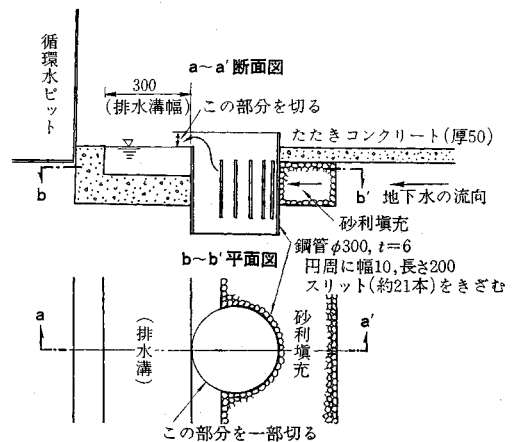
プール底面鋼板は、図-3 のようにゆるい円錐形になっているため、特に鋼板を曲げる必要があるのではない。また溶接方法を重ね隅肉溶接とした場合、その高さの凸凹によって遊泳者が生爪をはがしたりしないか等の心配があって、これらの点について検討した。その結果、基礎を正しく作っておけば、鋼板が薄いから鋼板自身のたわみによって自然に円錐形になるであろう。また鋼板厚による高低差は隅肉溶接の上、ていねいにグライダーをかけておけば支障ないであろうということになり、ほとんど石油タンクの底面鋼板割図と同じようなものになったのである。鋼板は大きさ最大のものを使用した方が溶接箇所が少なくなる利点があるので、当初は割図(図-3)の右側図で設計したが、施工者日本鋼管の意見があって左側図に変更施工したものである。

(3) 浮力の問題について

さて一番の難関は、地下水位の上昇ともなる浮力を考慮しなければならないことであった。鋼板プールの築造に当って、すべての人々からご注意をいただいたのが、本問題であった。鋼板溶接のプールはちょうど船舶のように地中に浮いているのであるから、地下水位が高いところでは浮上する危険があるということであった。そしてその対策としては、地下水位以上の高さにプールを建設すること、したがって、周囲の地盤をおよそ1~2m地揚げしなければならないこと、これに要する費用を勘案すれば、コンクリート製プールの費用と大差ない。このような意見も多かった。

このプールでは、図-4 のように厚さ6mm、径300mm、長さ350mmの鋼管を、中央ステージ内底面に打設した捨コンクリートの下へ埋込み、この周囲には砂利を填充し、地下水位が高くなるとこの砂利層から鋼管にあげられたスリット(幅10mm、長さ200mm、約20カ所)を通して水が浸入し得るように考えた。工事中にも降雨のたびごとに、ここから地下水が上昇するのを見て、一同顔を見合せて喜んだものであった。この水は、工事中は、適時ポンプで汲み上げたが、プール使用開始後はどのくらいの水位の変化があるかを調査するた

図-4 中央ステージ内の空間部
(設定位置は図-3 中指定位置)



め、夏中汲み上げはしなかった。しかし、今後プールを使用しないときにプールを空虚にするとすれば、この期間中の地下水を自動的に排水するかどうかということも考えねばなるまい。

(4) 耐久性について

大気中における鋼材の腐食は、実験データによれば一般的に年間0.1mm程度であるから、6mm鋼板を使用すれば60年間で腐食量が6mmに達することになる。この数字はもちろん塗装等の防食処理を施さない場合の腐食量であるから、これに適当な塗装を施した場合はコンクリート製とほとんど変わらず、半永久的なものと思われる。しかし塗装の維持管理が大変なものと、実際に記録として残っている鋼構造物が少ないので、運輸省港湾局調べの古い鋼矢板構造物腐食調査の資料からみると、腐食量は経過年数の算術級数ではなく幾何級数的に増加しており、20年後には2~10mm程度に達し、周囲の環境や維持管理の良否によってそれぞれ異なる結果が出ていることがわかる。これらは、もちろん鋼矢板表面の維持管理が不十分だったということもあろうが、やはり鋼製プールへの決断をにぶらせる一つの原因となっていたのである。

(5) 塗装費について

これは本プールの最も肝要な部分であったので、入念に設計した。水に接する表面は、鋼板の溶接が終了してからサンドブラストにより、表面のミルスケール、さび、不純物等を除去し、そのあとただちにゼッター(2液型エポキシ型亜鉛末塗料)を2回塗布し、これにより特に防食性、防水性をもたせさらにエポックス(2液型エポキシ系樹脂塗料)1回塗布して耐薬品性を大にするとともに、下塗り、上塗りとの密着性を増し、さらに

上塗りにビニローゼを2回塗布し、耐外力、耐磨耗性を増し美しい光沢をもたせた。また土に接する裏面は、あらかじめスクレー等により表面処理をして、プライマイト1回塗りして防食の下地処理をしたうえ、SDCコート(2液型コーラル エポキシ樹脂塗料)を2回塗りし、長期防食性、防水性を強めた。

塗装費は前述のとおり、塗装面積表裏合計約16000/m²で、平均11000円/m²であった。

一方、鋼板を厚さ1mm増すとすれば、面積1m²について0.01m²×1m²×7.85t/m³=7.85kgの増加になる。今鋼板の値段をかりに40円/kgとしても314円/m²となり、1年間0.1mmの腐食とすれば10年間で1mm、したがって21年間平均32円/m²程度の鋼板の消耗に過ぎないことになる。これに比して維持塗装費は、表面のみ維持塗装をすれば表面積について1200円/m²、そのうち防食効果を2/3、化粧効果を1/3と考えても、防食のための塗装費は1回につき800円/m²ということになり、5年に1回塗り直したとしても1年160円/m²ということになり、鋼材の32円/m²の実に5倍に相当することになる。

しかし、これは経済性のみについて触れたことであって、美観上からいえば鋼板面の塗装はコンクリート壁のそれに比してきわめてあざやかな明色を呈し、色彩的に強く観衆に訴えるものを持っている点は、特筆に値する。アンケートでプールがきれいではかったという回答者の半数以上は、この色に魅せられたものと考えてよさう。

4. 施工上の問題点

(1) 地下水位の問題

設計に当って、地質調査ならびに地下水位の観測を行った。地質では地表近くはローム質の埋立土で貫入値約3であったが、1~2m下ったところは腐植土が多く、ちょうどこの部分がプール底版の位置にあたり、この面を転圧する場合はもちろん、人がこのの上に乗ってもフワフワするほどであった。当初の設計では、在来地盤を掘削したままの状態基礎とするつもりであったが、これらの軟弱部分については約50cmほど、付近で採取される山砂と置換え施工することにした。また、地下水位の観測値は、施工前、表-3のとおりであった。なお、本区域は周囲に運河があって、この運河の最大満潮位は1.00mであったが、地下水位はそれよりもは

るかに高かったし、地下水位の観測値が日によっていちじるしく異なり、かつ各点の数値が一致しないなどの理由から、この地下水位は雨水によるたまり水であろうと推測された。そして工事に着手後、ポンプの排水により容易に±0.00mまで水位を下げる事ができた。

さて中央ステージが竣功した後の地下水位は、表-4のように降雨により増深し、そのつどポンプで排水した。

表-4の中で①の場合は、降雨後の翌日からポンプで排水したところ、29時間で排水を終了した。ポンプの能力0.3m³/min、効率70%とすれば、全排水量は0.3m³/min×0.7×60×29=350m³であったから、350m³-200m³=150m³はプール底版の鋼板の下にあったものと思われた。当時は工事中であったため、プールサイドの平板舗装が未施工の状態であったから、降雨量の全部が地下に浸透したと考えて、降雨の影響した面積を求めてみると、表-5のような結果となり、降雨の影響範囲は2600m²÷325m(プールサイド周長)÷8mということになり、地下水位は降雨によるたまり水のみ影

表-3 地下水位測定表

測定 番号	測定年月日	地 下 水 位			
		昭 和 39.10.3	昭 和 39.10.3	昭 和 39.10.6	昭 和 39.10.13
No. 1		2.46	1.73	1.58	1.72
2		2.47	1.89	1.67	1.97
3		2.56	2.00	1.88	2.09
4		2.28	1.93	1.78	1.94
5		2.77	1.92	1.64	1.87
6		2.39	1.39	1.19	1.39

(基準面は東京湾中等潮位、単位 m、測点位置は図-3参照)

表-4

	降雨月日	降雨量 (mm)	中央ステー ジ平均水位	島休憩所 平均水位	総水量 C(m ³) (A×中央ステー ジ内水面積 B×島休憩所内 水面積)
			A(mm)	B(mm)	
①	5/26~5/27	130	590	70	$\frac{0.59 \times 209 = 123}{0.07 \times 1000 = 77}$ C = 200
②	6/3~6/4	25	305	0	$\frac{0.305 \times 209 = 64}{0 \times 1100 = 0}$ C = 64
③	6/12~6/15	46	440	0	$\frac{0.44 \times 209 = 92}{0 \times 1100 = 0}$ C = 92

写真-2 大プール建設状況

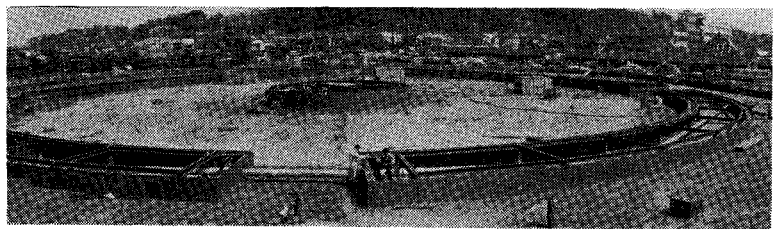


表-5

	総水量 (D)	降雨量 (E)	影響面積 (D/E)
①	350 m ³	0.13 m	2700 m
②	64 m ³	0.025 m	2600 m ²
③	92 m ³ +α	0.046 m	2000 m ² +α

響であることが理解された。

さて、本プールは予定どおり 40 年 7 月 1 日開場して、9 月 5 日閉場した。そして地下水位の観測は 7 月 1 日から閉場後 1 週間の 9 月 13 日また行なった。この結果は 図-5 のとおりで、雨にも多少影響されているが、ほとんどは濡れているプールサイドから毎日約 4t 程度ずつ浸透しているものと考えられ、プール閉場（9 月 5 日）とともに、地下水位の増加も止まっている。そして、今度は島休憩所の水位の方が中央ステージのそれより下りつつあることは、今までとは逆に地下水位がプール底部から外部へ向って流出しつつあると考えられ、雨が降ると島休憩所の水位が上昇し、晴天が続くとこれが下降し、降雨のたびごとに中央ステージと島休憩所との水位の高さが逆転することは、この間の事情を明白に物語っているものといえよう。

(2) 溶接方法について

鋼板は一般構造用圧延鋼材の 2 種 SS 41 の規格品で、大きさ 1524×6096×6 (mm) のものを使用し、溶接は

図-5 中央ステージ、島休憩所内たん水水位測定図

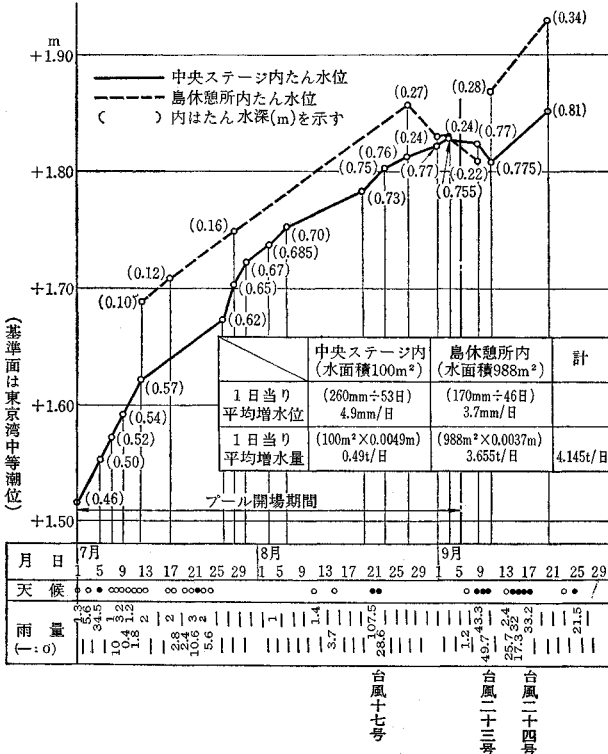


写真-3 溶接作業状況

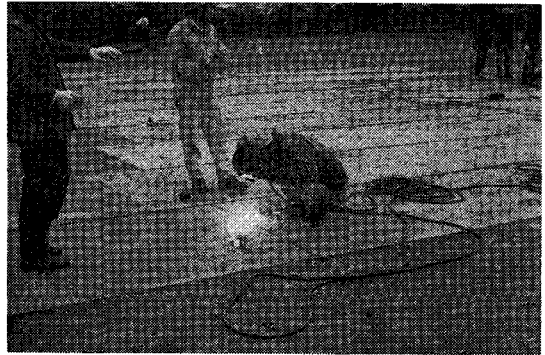
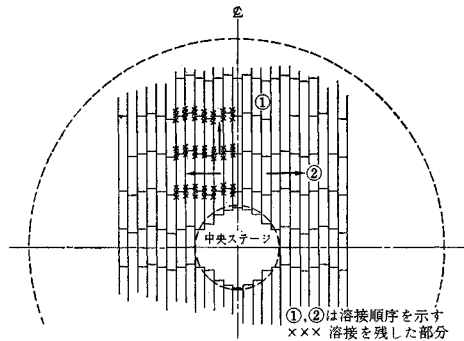


図-6 溶接順序説明平面図



交流電気溶接器により手動で行ない、最盛期には 18 台を稼働させた。

溶接はまず、底板から始め、溶接順序はひずみを考慮して、つぎのように施工した。① 中央部から鋼板を敷き並べ、ある程度並べ終った後、中央部から外側に向って溶接した（図-6 参照）、② 溶接方向については、短辺突合せV型溶接を先行し、長辺重ね隅肉溶接を後から施工した、③ 長辺重ね隅肉溶接は、ひずみの逃げを考慮して、図-6 のごとく突合せ、V型溶接部分から左右に延長 50 cm～60 cm の箇所は、溶接をしないままにしておき、縦方向が 3～4 列の溶接が終了した後に、ひずみの状況を見ながらこの部分を溶接した。ひずみの影響で溶接面が接触せず、間げきのできた場合は、ひずみを修正したり、または加圧電磁石で両者を引っ張り合わせて溶接した。

底板の溶接が完了して壁板の溶接になるのだが、底板と壁板との接合部分については、底板が隅肉溶接のため 6 mm の不陸を生ずるので、これの処置としてつぎのようなことが考えられた。① 壁板を底板の不陸に合わせてあらかじめ切断しておいてから溶接する、② 隅肉溶接部分を切断して突合せ溶接にする、③ 溶接に

より不陸部分を肉もりする。①は繁煩であり、②は切断により切り口が一樣でなくなるため、完全な突合せ溶接が困難である上、裏面塗装が焼けるなどの欠陥があり、③は技術的に施工が困難ではないか、ということであった。

しかし、実際に底板を溶接した後は、**図-7** および **図-8** のよう

に、鋼板の短辺中央部に 20~30 mm ぐらいのひずみが生じ、鋼板厚さの 6 mm 程度の不陸は問題でなくなった。このひずみを修正して底板と壁板とを密着させるため、つぎのような2つの方法をとった。① **図-9** のように、すき間の部分をターンバックルで締めつけて、底板と壁板との接着をよくする。② 3~5 m ぐらいの溝型鋼を使用し、**図-10** のように矢を打込んで底板のひずみを下げ、底板と壁板との接着をよくする。①は比較的簡単にできるため、主として一般的に使用し、②は島休憩所、飛び石など溶接部分が多く集まった箇所に使用した。これらの結果はいずれも非常に良好であった。

図-7 床板ひずみの状況
(断面図)

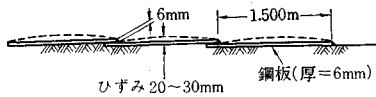


図-8

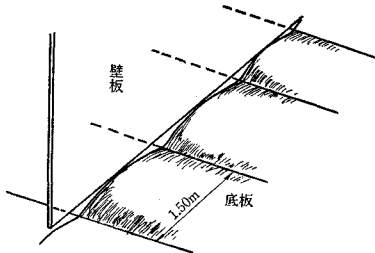


図-9

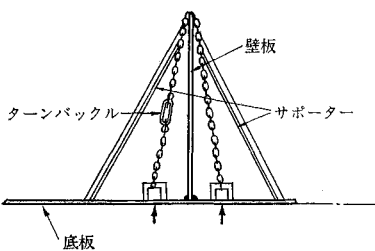
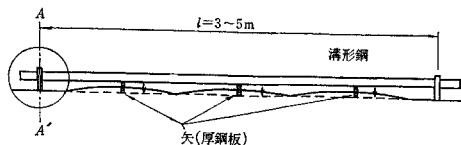
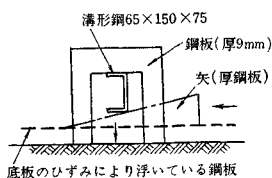


図-10

(a)

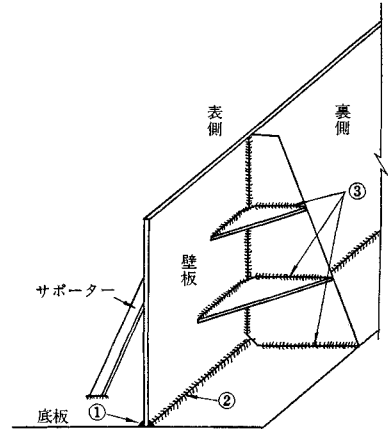


(b) A~A' 断面



なお、壁板の溶接順序は、**図-11** のように、表側①をあらかじめ 1 m ぐらいの間隔で仮付けし、ついで本溶接した。溶接すると収縮を起こして溶接した側に倒れるので、ところどころにサポーターを施工した。表側①にあまり遅れないように裏側②を追いかけ施工し、最後に③のリップを壁板が垂直であるか否かを確認しながら、仮付け、本溶接した。プール表面の溶接部分は、ていねいにブラインダーで仕上げをした。

図-11



(3) 溶接ひずみの問題

さて、溶接が終了して最高 170 mm ものひずみが生じたので、これらは溶接部分をはがして溶接をやり直した。そして、なお最後に **表-6** のようなひずみが残ったのである。

これについて、どのように処置するかという問題が起こった。

まず、第一にこれは鋼板の温度変化による伸縮ひずみであるが、鋼板の溶接ひずみであるかという点で疑問が生じた。しかし温度変化による伸縮は、理論的には鋼材の膨張係数は 1°C につき 0.000012 であるから、100 m の長さの鋼板として 20°C の温度変化があったとしても、100 m × 0.000012 × 20° × 2.4 cm の伸縮であって、鋼板 1 枚の長さ 6 m ごとに多少のひずみを生じているのであるから、温度によるひずみはほとんど影響はないものと思われたが、一応チェックの意味でサーミスター

表-6 底板用鋼板(厚さ 6 mm)の溶接ひずみの温度による変化
(単位: mm)

測定年月日	測定時刻	天候	気温	底板用鋼板温	No.							
					1	2	3	4	5	6	7	
昭和 40.4.12	11.30	晴	—	—	50	60	85	75	75	—	—	—
4.13	7.30	晴	—	—	45	60	58	65	68	—	—	—
4.13	14.30	晴	22°	24°	45	60	75	62	70	70	—	—
4.14	8.00	小雨	11°	10°	33	55	50	63	71	72	—	—
4.15	8.00	晴	20°	23°	35	59	84	64	50	66	84	
4.15	14.00	晴	22°	37°	41	61	88	64	44	64	84	
4.16	8.00	晴	17°	20°	40	63	—	69	48	67	87	
4.16	15.00	晴	27.5°	37.5°	39	56	—	64	54	61	66	
4.17	8.30	晴	21.5°	29°	43	—	—	66	46	64	—	

(測定位置は **図-3** 参照)

式温度計で鋼板の温度を測定し、同時にひずみの大きさを測定したのが表-6の数値で、温度変化にはほとんど影響ないことが判明したのであった。そこで溶接ひずみということになるが、船舶等の場合は、一般に骨格があってこれを根本として溶接するのであるが、本プールの場合は骨格となるべきものはなにもなく、ただ鋼板を砂の上に並べたにすぎないため、完全にひずみを修正するのは困難であると思われたので、ひずみの高低差を50mmとし、それ以下は許容値とした。

さてひずみの発生箇所は、主として溶接箇所の多く集まった飛び石付近であった。鋼板については長手方向が多かったので、長手方向の短辺突合せV形溶接箇所は、相当量はがして再度溶接し直したのである。溶接のやり直しを考慮してみると、本プールの鋼板割図のように短辺を少しずつずらして配置したことは成功であったように思う。プールを開場してから水中に入ってみたが、これらのひずみはまったく感じられなかったし、開期中約5000人の人々にアンケートを実施したが、1件もこの点に触れたものがなかった。また、プール入場者にプールが鋼製であることにふれると、改めてプールを見なお

すといった状態で、この程度のひずみは、全然人体の感覚に影響を与えなかったものと考えてよからう。

5. あとがき

従来、鋼板製プールとしては日本鋼管製の25m競泳用プールが2,3あるに過ぎなかっただけに、今回このような大プールを鋼板製プールに踏み切ったことは、前述のような幾多の理由はあったにしても、上司の理解と決断によるものであって、私ども設計、工事の担当者として誠に幸運といわねばならない。

最後に、この設計、施工について、ご指導とご協力を賜った東京大学生産技術研究所の鶴岡鶴吉博士、石川島播磨重工業KK根岸造船工場建設部長の松山泰博士、ならびに本工事施工について、きわめて適切な指導に当たられた日本鋼管KKとKK奥村組の幹部の方々に心から感謝の意を表する次第である。なお本稿の資料は、当事務所の田中常義君、庄山茂君に協力を願った。

(1965.11.11・受付)

水に関する技術的問題の総合的な解決への鍵 / 近刊・5月末旬刊行

水工学便覧

監修

編集幹事

東北大学名誉教授・工学博士

中央大学教授・工博

沼知福三郎

春日屋伸昌

東京大学教授・工学博士

本間 仁

1. 理学・工学にまたがるいろいろな「水に関する技術的問題」の総合書の決定版 /
2. 土木・機械・農業工学・地質学の最高権威者60数氏の協力執筆による水工百科 /
3. 水工に関する理論、設計・施工の技術を総合的かつ具体的に解明した指導書 /
4. 現場技術者に最も必要な実際例、未発表のデータ、数値表等を収めた実用書 /
5. 見やすく理解できるように鮮明な3000個以上の図版を挿入した明解な便覧 /

B5判 総クロス装 画入豪華本
本文1320頁 8ポイント函組・図版
写真版3000個以上 特上質紙使用
定価10,000円 ●内容見本呈●
特価9,500円(7月末日限り)

【主要項目および執筆者】 1. 流体の物理的性質(工博・井田富夫) 2. 静水力学(井田富夫) 3. 流体運動の基礎方程式(工博・笠原英司) 4. 管水路の定常流れ(工博・豊倉富太郎) 5. 管水路の非定常流れ(日立・小田保光) 6. ~7. 開水路の流れ(I, II)(工博・岩崎敏夫) 8. 噴流(工博・石原智男) 9. 一般の非回転運動(笠原英司) 10. 渦運動(工博・川口光年) 11. 粘性流体の運動(川口光年) 12. 流体中を進行する物体の抵抗(工博・伊藤英覚) 13. 圧縮流体の運動(川口光年) 14. キャピテーション(工博・村井等) 15. 混相流(石原智男他) 16. 地下水(内藤利貞) 17. 流量測定(鈴木晴之) 18. 水理実験(工博・尾崎晃) 19. 水文学(丸井信雄) 20. 河川水理学(丸井信雄) 21. 海岸水理学(工博・井島武士) 22. 砂防工学(工博・谷口敏雄他) 23. 河川工学(横戸実他) 24. ダム水理工学(工博・村幸雄) 25. 発電水力(工博・林泰造他) 26. 海岸・港湾工学(工博・久宝稚史) 27. 埋立工学(乗杉恂他) 28. 上下水道(工博・岩塚良三他) 29. かんがい・排水(農博・野口正三他) 30. 水力機械(工博・草間秀俊他) 31. 工業用水(理博・藏田延男) 32. 数値表(春日屋伸昌)

東京・神田・小川町3の10 振替東京34757 電(292)2601(代)

森北出版株式会社