

## PC プールについて

勅使川原 政 雄\*

### 1. ま え が き

プールには種々の分け方がある。たとえば主たる使用材料から見ると、1) コンクリート製プール、2) 鋼製プール、3) アルミニウム製プール、4) ビニール膜製プール等、また形態的には1) 地上式、2) 半地下式、3) 地下式等に区別され、さらには用途別に見ると1) 公式用(水連の公認という意味)、2) 高・中・小各学校の体育訓練用、3) 一般市民用、4) 個人用等に分けられるであろうし、また1) プールの上に覆いのないもの、2) 覆いのあるもの(室内プールもこの一種)等、さらには1) 常水プールと2) 温水プールの別等、以上のように観点によって種々に分類することができよう。

本報告では、コンクリート製で半地下形式の主として学校用(公認用のものも含む)プールで、現在広く使用されている覆いのない、常水プールについて記載したい。ひとくちにコンクリート製といっても、従来多く使用されていた鉄筋コンクリート製のもの、最近その優秀性を認められてきわめて顕著に多く採用されてきたプレストレスト コンクリート製のものがあり、また全部コンクリートを現場打ちでやる方法のもの、部材をなるべく工場で製作し、現地にて一体化し、プールを形成する方法のものがある。

題名のPCプールと呼称しているいわれは、プレストレスト コンクリート製であり、かつある種の部材を工場で製作し、現地で組立て一体化するプレキャスト コンクリート工法によるプールという二様の意味を有するところからきているものと理解願いたい。

次にプールの発注および完成時期について一言述べておく必要がある。その理由はPCプール採用の一つの大きな要素になっているからである。現在までのプールは大半が学校プールとか、市民プールというように官公庁関係のものであったので、予算関係で、発注時期は大体5月になってしまう。ところが使用は是非とも当年度内にとにかくということになるので、結局完成は6月末ということ

になる。すなわち、発注から完成まで2か月ぐらいしかない。ここに急速施工が要求されるわけである。

一体いままでにPCプールがどのくらい採用されたかを概略調べて見ると、過去5か年間に約240プールが施工されている。初期のころは内容も完全とはいえずまたPR時代でもあって採用された件数はもちろんきわめて少ない。その後年々改良を重ねると同時に信用も得て、今日の大に至っているわけである。

### 2. PC プールの概要

プールの種類については、まえがきに述べたように、各種の観点から種々に分けられる。しかしさらに細かく分けると、平面形、長さ、幅、深さなどについても考えなければならない。平面形について角形(矩形を主とする)のものとその他の異形のものがあるが、ここでは角形のもののみについて記述したい。したがって、長さ以下の寸法については角形プールについてのみ記すが、まず長さであるが、一般に使用されているのは、25mと50mの2種類である。うち50mプールはいずれかといえば、競泳用として企画される例が多いので、水連の公認が附随してくる場合が多い。しかしなんといっても2種のうちでは25mプールがやはり断然多い。したがって、ここでは主として25mプールについて述べ、50mのものについていくぶん言及するに止めたい。幅は競泳用でないものでもコース数によって定めるのが普通で、5、6、7、8コースの4種が多く用いられているようである。深さのほうは、施主の意向により、0.80mから1.40mくらいにわたり、種々まちまちで一番頭の痛いところである。もっとも小学生用は何mから何mくらいまで、中学生用はこれこれ、高校生、大人用はしかじかと概念的にはいわれているが、必ずしも実際には守られておらず、施主の意向が強くて出てくる部分である。

以上のように長さ、幅、深さについてその種類が多いということはプレキャスト化に対してはきわめてむずかしい問題といわざるを得ない。

\* ビー・エス・コンクリート株式会社

とは衆知のとおりである。したがって、可能な限り製造部材の種類を少なくすることがプレキャスト化の最重要点といえるのである。

プールでは上述の長さ、幅、深さの三要素のほかに細かい部分では、給水口、溢流水の排水口、またプールの水を抜くための排水孔、タラップ、コースラインなど少種部材にするには、十分な配慮を要する諸要素が沢山ある。このようなところにもプールのプレキャスト化のむずかしさがひそんでいるわけである。

以上のことを十分に考慮に入れながら、改良に改良を加え、今日のP Cプールができたのであるが、本プールでは、周囲の側壁分を工場製品とし、底の部分は現場打ちコンクリートにしてある。もちろん両者ともP C鋼材で緊張、締付けている。底の部分もプレキャスト化ができないわけではないが、施工がむずかしい上、工費が高くつくということから、現場打ちにしてあるのである。

側壁部の断面形については、プレストレスト コンクリート誌、1972年4月号、口絵写真P Cプールのページに、実施例として、記載されているので、以下この例をもとに論旨を進めたい。

### 3. PC プールの特長

#### (1) 工期の短縮

側壁をプレキャスト化したため、工期を相当短縮することができる。前述のように実際の施工期間はわずかに2か月ならず。したがって、全部現場打ちコンクリートで施工することはいささか無理である。受注してから、現場で掘削、基礎工を施している間に側版を工場で作ってしまい（やり方によってはレディーメードも可能）、基礎工ができ上がった段階で、側版を運搬、組立てる。この作業はきわめて短期間で終わってしまうので、全部をコンクリート現場打ちとする場合に比べて作業日数を相当節約することができるわけである。

#### (2) ひびわれの防止

乾燥収縮きれつはコンクリートの宿命である。25m、50m というように細長い壁を現場打ちで施工すれば、当然、シュリンケージ、クラックが発生する。これを防ぐため施工目地を設けたり、スランプを極度に小さくしたりというように各種のくふうを施す必要がある、それでもなお、ひびわれが発生する危険があり、したがって、プール側に防水用ライニング（防水モルタル工を施す等）を施す必要が生じてくる。しかるにプレキャスト化することにより、部材に関する限りシュリンケージ、クラックを防ぐことができる。ただし部材と部材との接目地の防水については十分な防水構造を考慮する必要が生ず

るので、この点はプレキャスト化の宿命ということになる。この部分の構造等については後述する。底部のコンクリートは現場打ちにしていることは既述のとおりであり、このとき生ずるのはシュリンケージによるヘラクチックである。弱点となる施工目地を設けず、しかもひびわれが発生しないようにするため、きわめて、慎重な考慮と十分な手当を施している。特に緊張しうる強度に達すればすばやく緊張し、プレストレストを与えるのでひびわれ発生防止に大いに役立っているのも見逃さない。

#### (3) 工 費

他の工法に比べ、工費が相当高いとなれば、施主のほうも採用になかなか踏み切れないであろうが、そのようなことはなく、おおよそ似たような範囲に納まっているように思われる。地盤の良し悪し、運搬距離の遠近、その他諸々の条件があって、1m<sup>2</sup>あたり工費幾らなどと簡単にいえないことは当然である。

既述のように半地下式にしているのも、他にも理由があるが、この工費を下げる一手段と考えてのことである。すなわち土工における切盛土量の平均化である。

#### (4) 外観、環境

床（踊場）を構成する盛土斜面に芝を植えたり、花を咲かせたりすることによって、外観も良くなり、使用者ものびのびと泳ぐことができる。これも半地下式の大きな特長といえる。

以上のほか細かい点ではまだ種々の特長があるが、ここでは省略しておく。

### 4. PC プールの構造

一般にプールは、プール本体のほかに給水設備、浄化設備、あるいは排水設備、さらには脱衣、洗身、洗眼、便所等を含んだ上屋設備などから構成されている。市民プールや民間経営プール等では夜間照明灯設備や管理棟等も必要になってくる。しかしここでは、それらのものは他にゆずることにして、P Cプール本体のみについて記述することにした。

図-1 はP Cプールの一般平面図、図-2 は長手方向一般縦断図、図-3 は短手方向一般縦断図である。

プールで重要な問題はろう水防止の構造である。P Cプールではろう水のおそれのある部分については、少なくとも二重の防止方法を施している。

まず第一には、側壁には縦に、底部には縦横に、P C鋼材を配置、側壁、底部ともすべて一体とするよう、緊張、定着し、プレストレストを与えることによって、コンクリートとコンクリートとの接触面あるいは将来生ずるかも知れないコンクリートの収縮等によるひびわれ等

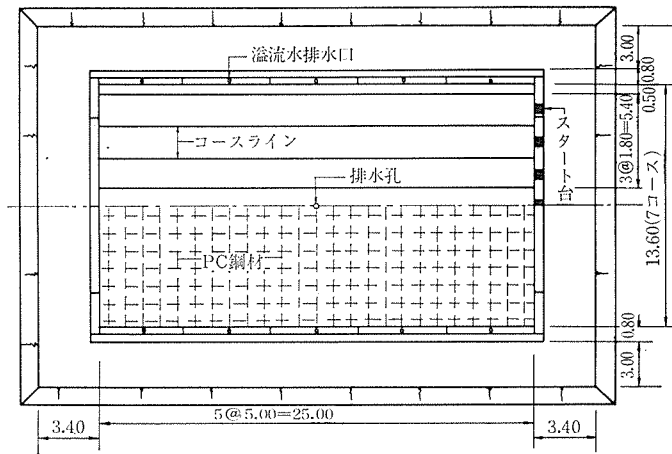


図-1 一般平面図

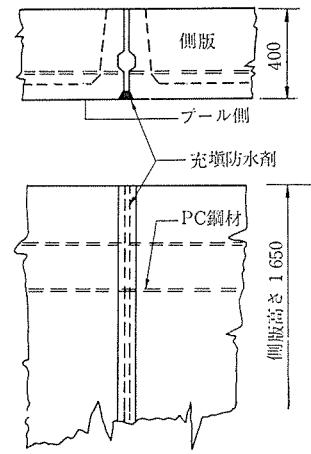


図-4 平面および正面図

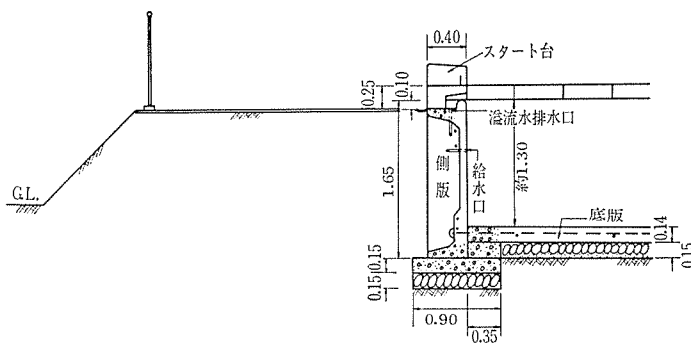


図-2 長手方向一般縦断図

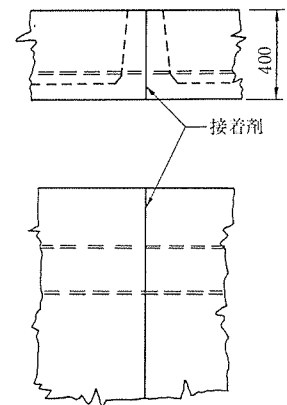


図-5 平面および正面図

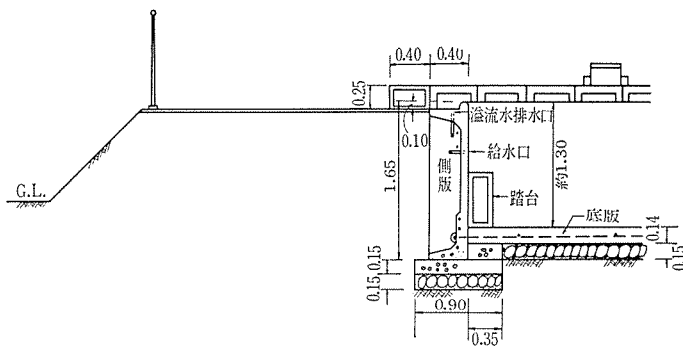


図-3 短手方向一般縦断図

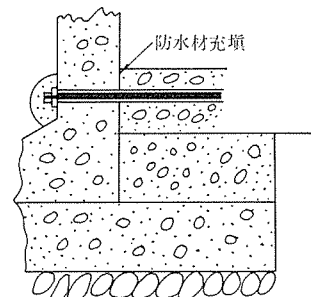


図-6 防水材充填図

からのろう水を防ぐことにしている。

第二はろう水しやすいと思われる個々の部分の構造対策となるが、以下に概要を記す。

(1) 側壁と側版との接合部

図-4 は接合部の平面図である。側版を定位置に据えてから、中央付近の凹部より防水モルタルを突き棒で、十分間げきに行きわたるよう突き固めながら投入する。この際プール側の間げきは 20 mm あけてモルタルを詰める。このすき間は、側壁全体を緊張、定着したのち、防水材を十分詰め込んで、完全防水構造としている。

もう一つの方法は図-5 に示すように、側版と側壁と

を、接着剤で直結する方法である。この場合は側版の製造にやささか配慮を要する。

(2) 側壁と底部との接合部

底部コンクリートは現場打ちのため、打設後乾燥収縮が相当生ずるものと考えなければならない。したがって、この接合部にすき間が出ないように、両壁をとおして P C 鋼材を配置し、緊張して、両壁を底部コンクリートに圧着させてろう水を防ぐことは既述のようであるが、さらにその上、図-6 に示すように、10 mm 程度の三角形に防水材を充てん、二重に完全ろう水防止策を施してある。

### 5. 計算概要

側壁については、当然のことながら、通常の擁壁理論とプレストレスト コンクリート理論を併用するのが筋であるから、その方法によっている。さらに後者は2つにわかれ、その1は、底版と側版とをP C鋼材により緊結し、この結合部において、土圧のため側版が転倒しようとする回転モーメントに対抗させようとする計算理論で、その2は、両側壁と底版の三辺支持のプレストレスト コンクリート版の計算理論である。

最後のその2の計算は、底版に相当する一辺の長さが10 m くらいから 50 m にわたって変化し、したがって、一件一件計算をしなければならなくなるばかりでなく、この長さに対して、側版の厚さ(すなわち版厚)がわずか 40 cm の、きわめて薄い細長いプレストレスト コンクリート版となるので、側版の転倒に対してきわめて有効に働くとはいえず、したがって計算方法は、まず擁壁理論(重力式壁計算方法)によって計算し、不足があれば、次に上記のその1の方法により計算を行ない、さらに不足があれば、その2の方法によって検討をする。以下に述べようとする計算は以上の順序に従っている。

後述によってわかることであるが、強震時においてもその1までの計算によって、側壁は安全であることがわかっているのです、実際には、その2の計算は記述していない。したがって、工費を安くするねらいもあって、プール全体を一体化するためと、万一の不測の事態(たとえば地盤沈下等)に対処するため、またひびわれ、ろう水防止等のためにプレストレスト コンクリート版構造にしてその効果を期待しているが、これならばP C鋼材はそう多くを要しないので、4~5 本に限定したわけである。

底版については、満水時の水圧支持の点と地下水によるアップリフトの問題の検討になる。なお底版はP C鋼材を縦横に各 1 m 間隔に配置したプレストレスト コンクリート版になっており、これはきれつ、ろう水防止と、側壁と底版とを一体化し、プール破壊を防止することに重要な意味があることは既述のとおりである。

#### (1) 側壁の計算

まず擁壁計算を行なって見よう。最悪の設計条件はプール内がからで、大きな地震が発生したときである。

以上に際して、考慮すべき事項は、壁の転倒と滑動である。

まず滑動であるが、底版コンクリートで堅固に支持されているので、滑動はおきないものと考えて良いから、計算は省略する。

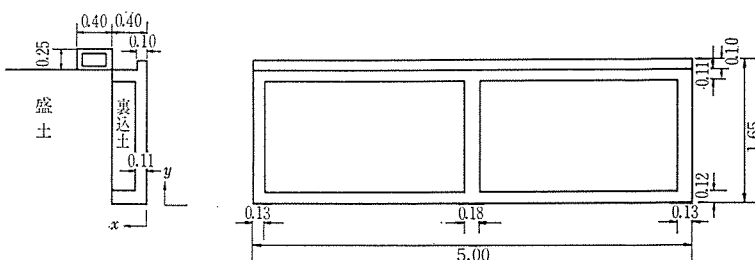


図-7 単純化した側版図

次に転倒について検討を加えよう。図-7 は計算しやすいように単純化した長手方向の側版図であるが、この方が短手方向の壁より不安定であるから、これについて検討を加えた。

**a) 側版について** 途中の計算を省略し、結果のみを示す(以下同じ)。

側版1枚あたりの重量

$$W=3.520 \text{ t}$$

側版の重心位置

$$x=0.141 \text{ m}$$

$$y=0.820 \text{ m}$$

ここに  $x$ : 内壁面(プール側の面)よりの距離

$y$ : 版底面より上に測った距離

**b) 頭部ブロックについて**

長さ 1 m あたりの重量

$$W=0.185 \text{ t}$$

重心の位置

$$x=0.600 \text{ m}$$

$$y=1.675 \text{ m}$$

ここに  $x$ : 側版の内面よりの距離

$y$ : 側版底面より上に測った距離

**c) 裏込め土について** 裏込め土とは、側版の裏面は凹になっており、この部分に盛られた土は側版と一体になって、その重量が下方に作用するものと仮定した土量のこと、他の土との境界は側版の脚の先端を結んだ面とする。

裏込め土の重量(側版1枚あたり)

$$\text{土の } 1 \text{ m}^3 \text{ あたりの重量を } 1.8 \text{ t とすれば}$$

$$W=3.110 \text{ t}$$

裏込め土の重心位置

$$x=0.245 \text{ m}$$

$$y=0.755 \text{ m}$$

ここに  $x$ : 側版の内面よりの距離

$y$ : 側版の底面より上に測った距離

**d) 土圧の計算** 地震時主働土圧係数  $C$  は

$$C = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos(\delta + \theta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \theta)}{\cos(\delta + \theta)}} \right]^2}$$

報 告

ここに

$$\tan \theta = 0.222 \text{ より } \theta = 12^\circ 30'$$

$$\delta (\text{土圧の作用角}) = 15^\circ$$

$$\varphi (\text{土の内部摩擦係数}) = 30^\circ$$

計算結果

$$C = 0.47$$

土圧力  $P$  を計算し、結果を示すと

$$P = 6.125 \text{ t}$$

したがって、

$$\text{水平分力 } P_H = 5.916 \text{ t}$$

$$\text{重直分力 } P_V = 1.585 \text{ t}$$

となる。

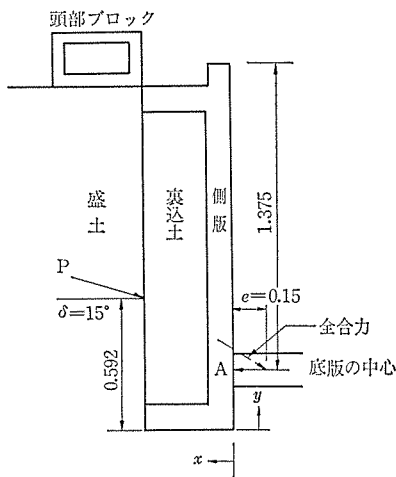
土圧の作用位置

$$x = 0.400 \text{ m}$$

$$y = 0.592 \text{ m}$$

ここに  $x$  : 側版の内面よりの距離

$y$  : 側版の底面より上に測った距離



図—8 重力式擁壁計算図

壁版転倒の支点については、既述のとおり、底版部で滑動しないよう支えていると述べたが、壁版回転もここを支点として、回転するものとする。さらにくわしくは底版厚 (14 cm とし) の中心面 (図—8 のA点) を支点として、回転するものと考え、右まわり回転モーメント  $M_H$  と左まわり回転モーメント  $M_V$  との差により、転倒を検討する。

既述の諸数値をもとに計算した結果を示すと、

$$M_H = 3.523 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_V = 2.267 \text{ t}\cdot\text{m}$$

となり、

$$M = M_H - M_V = 1.256 \text{ t}\cdot\text{m}$$

また以上の全諸力の合力の作用点  $e$  を計算すると、

$$e = 0.15 \text{ m}$$

を得るが、ここに  $e$  は底版厚中心面上、A点より、プー

ル側へ測った距離である。

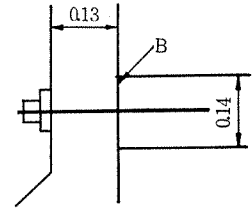
すなわち、上記  $M$  および  $e$  により、強震時では、壁版を擁壁と考え、A点を単に支点と考た場合は、壁版はプール側に転倒することを示している。

別の計算によると、中震程度の地震では、合力の作用点はA点より外側 (プールの反対側) になることが確かめられているので、転倒しないことになる。

そこで、強震時の不足分について、さらに検討を加える必要がある。

図—9 に示すように、側版は底版にP C鋼材で緊結されている。

いまここで問題としているのはA点を支点とした右まわりの回転モーメントであるから、この部分のラーメン構造が不足分の回転モーメントに十分たえることができれば安全であることになる。



図—9 側版と底版との接合部

この場合、一番、破壊の危険性を有している部分は、図—9 のB点 (底版の上面端) のコンクリートの部分で、したがって、この部分についての検討をして見よう。なお他の部材 (P C鋼材、側版の接合部のコンクリート等) については検討した結果、B点よりはるかに安全であるから、ここでは省略しておきたい。

まず右まわりの回転モーメントは上述のごとく、長さ 5 m あたり (側版 1 枚の長さ)

$$125\,600 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

これに対する底版コンクリートの抵抗モーメントは、

$$500 \sigma_1 \times 7 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

ここに

$\sigma_1$  : 安全のためコンクリートの縁維圧縮応力度とする。

したがって、

$$\sigma_1 \doteq 36 \text{ kg/cm}^2$$

次にP C鋼材 1 本の有効引張力を 6 500 kg とし、これを受ける底版コンクリートの面積を  $14 \times 14 \text{ cm}^2$  と仮定し、コンクリートの圧縮応力度を  $\sigma_2$  とすれば、

$$\sigma_2 \doteq 33 \text{ kg/cm}^2$$

となるので、B点コンクリートの合計圧縮応力度  $\sigma$  は

$$\sigma \doteq 70 \text{ kg/cm}^2$$

となつて、これは底版コンクリートの圧縮破壊強度よりはるかに小さい。

以上により、側版の転倒、滑動、また側版と底版との接合部など、すべて安全であるということができよう。

以上のほか、側壁については、側版の腹部を通して長さ方向にP C鋼材を、上下に 4~5 本配置し、側壁両端

で緊張，定着し，プレストレストを与えている。この目的はすでに記述したとおりで，プール全体を一体とした構造となるので地震時においてもきわめて安定した構造体となり，また側壁のひびわれ発生を防ぐ等から防水に非常に役立っている。これらの計算については本稿では省略しておきたい。

(2) 底版の計算

a) 満水時について 満水時には，底版は水深に相当する垂直荷重を常時受けているわけである。ここで問題になるのは基盤（底版コンクリート下面以下の部分）の不等沈下の問題である。プールを施工しようとする場所の地質は千差万別，したがって底版だけでこれに対抗しようとするれば，1) 1件ごとに地質状況に応じて底版の構造（コンクリートの厚さ，プレストレスト量等）を計算により変えなければならない，2) 標準化ができにくくなる，3) 一般に基盤改良によるより工費が高くなる，等々の理由で底版構造も標準化しておき，他の方法たとえば基盤構造を変える等の処置によって，不等沈下を防ぐことのほうが，特別に悪地質でない限り，一般に工費が安くなることがわかっているので，PCプールでは底版構造を一定にしている。もちろんきわめて地質が悪い場合は特殊設計が必要となり，1件ごとに検討を加えなければならないが，このような場合はプールの建設費が予想外に高くなる。

底版を標準化（構造は次項に述べる）した結果，基盤に対して付帯条件をつけている。すなわち，基盤は 1) 水深 120 m 以上の場合はその支持力が 4 t/m<sup>2</sup> 以上，2) 1.20 m 以下の場合 3 t/m<sup>2</sup> 以上が望ましい。

基盤がこのような状態になっていれば，いくぶんの不等沈下を起しても，標準化底版構造で十分抵抗できる。

以上を簡潔に言えば，水重荷重は主として基盤構造で支持し，プレストレスト コンクリート底版は，きれつおよび，ろう水防止を受けもっているといえることができる。

b) 空虚時 この状態で問題になるのは，施工中および完成後の揚水圧（アップリフト）である。底盤が下から押しあげられれば当然上面コンクリートにきれつが入り，ろう水，鋼材の腐食などが生ずるので，検討しておかなければならない。

底版の構造は 図-10 に見られるように，コンクリー

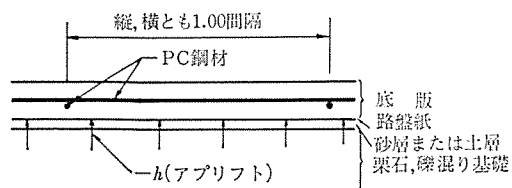


図-10 底部一般構造図

トの厚さ 14 cm，PC鋼材は長手，短手両方向とも約 1 m 間隔に，上下の配置は版厚の中心に引張力が働くように配置してある。

なお，50 m プールでは，少なくとも中間部に 1 本はりを入れて補強することにしてあるので，25 m プールとほぼ同様条件と考えてよく，ここでは 25 m プールについて考え，短手方向は 7 コースの場合について検討して見ると，底版は長手方向 25.4 m，短手方向 14.0 m の 4 辺支持の版と考えることができる。この版に揚水圧  $h$  の等分布荷重が作用したものと考えて  $h$  を求めて見ると， $h$  の作用する面積  $A$  は

$$A = 340 \text{ m}^2$$

となる。上記のごとく 4 辺支持の 2 方向版と仮定したので，短手方向の荷重分配係数  $\kappa$  を求めて見ると，

$$\kappa = \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4}$$

ここに

$l_x$  は短手方向の支間で 14.0 m

$l_y$  は長手方向の支間で 25.4 m

であるから

$$\kappa \doteq 0.91$$

次に短手方向に幅 1 m の帯状版を考え，中央の曲げモーメント  $M$  から，堪え得る揚水圧  $h$  を求めて見ると，PC鋼材の有効引張力

$$P_t = 6.5 \text{ t/本}$$

と仮定する。

したがって，コンクリートの圧縮応力度  $\sigma_{cp}$  は

$$\sigma_{cp} = \frac{P_t}{A_1} = 46.4 \text{ t/m}^2$$

ここに  $A_1$  は 0.14 m<sup>2</sup>

また  $M = Z \sigma_{cp}$

ここに

$$Z = \frac{I}{0.14 \times \frac{1}{2}} = \frac{0.000229}{0.07} = 0.00327 \text{ m}^3$$

したがって

$$M = 0.00327 \times 46.4 \doteq 0.1517 \text{ t} \cdot \text{m}$$

一方

$$M = \frac{1}{18} h \cdot \kappa \cdot l_x^2 \doteq 9.91 h$$

したがって

$$h = \frac{0.1571}{9.91} \doteq 0.016 \text{ t/m}$$

すなわち，底版下全面にわたりアップリフトを受けた場合（最悪の状態と考えられる）はわずか 1.6 cm のアップリフトにしかたえられないことを示している。

以上の検討では底版コンクリートの自重を 0 と見なし

て行なったものであるから、次にこれについて検討して見ると、

いま底板コンクリートの比重を2.5と考えると、その1m<sup>2</sup>あたりの自重は0.35tとなり、アップリフトに換算すると、35cmになる。

よって以上を合計すると、おおよそ37cmとなる。

すなわち、このままの形であれば、最高地下水位と底板下面高との差が37cm以下であることが要求される。

一方、PCプールは既述のごとく切盛土量をおおよそ等しくするという基本的考え方をとっているのので、この面から考察する必要があるが、プール周囲原地盤の最高地下水位がきわめて高い（たとえば水はげが悪く、原地盤面すれすれというような）悪条件のところでは、このアップリフトについて特別の考慮を払う必要がある。

## 6. 施工概要

プールの場合は既述のとおり、一般に地質や地下水の状態が正確にわからずに、施工を始める場合が多い。もちろん調査をせずに仕事を始めるのはいささか乱暴で、当然土地の古老に聞いたり、現地の地勢を調べたりという程度のことは行なうが、このような調査は真に抽象的で、参考にしかならず、掘削して見て始めて、相当具体

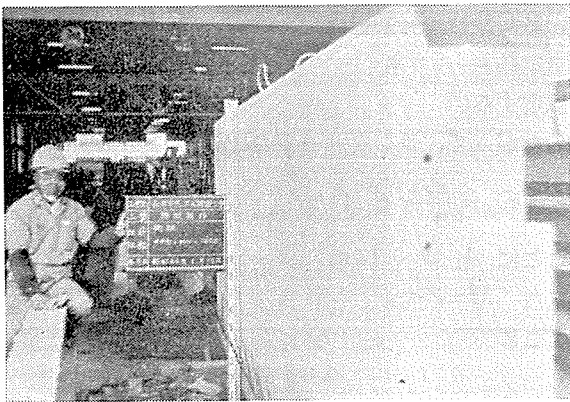
的に状況が把握できることになり、基盤構造の適否が判断されることになる。筋としては発注以前の設計段階において、正確な調査をしておくべきであるが、工事金額の小さいプールのようなものでは、なかなかそこまで金をかけられないし、またその時間もないというのが現状のようである。

施工の順序を概略記せば、1) 土の掘削と仮置工、2) 側壁下の栗石基礎、ならしコンクリート工、3) 側版運搬、据付工一方、4) 底板下の栗石基礎工、5) 底板下の摩擦軽減層工、6) 側版間の目地工、7) 給水管、排水管敷設工、8) 側壁、底板の配ケーブル工、9) 底板コンクリート打設工、10) 側壁ケーブル緊張、定着工、11) 底板ケーブル緊張、定着工、12) 盛土工、13) 頭部ブロック据付工、コース、ライン敷設工、14) 床面（踊場）表装工、15) 手すり等の雑工。

概要以上のとおりであるが、もちろんそのときの状況によって必ずしもこの順序に従って施工するとは限らない。

なお、各工とも施工に際して、注意して施工しなければならない点が多々あるが、紙面の都合上割愛せざるを得なかった。

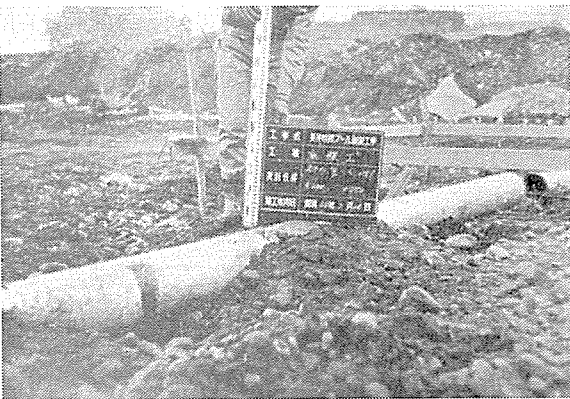
上記の施工状況を写真—1—14に示す。



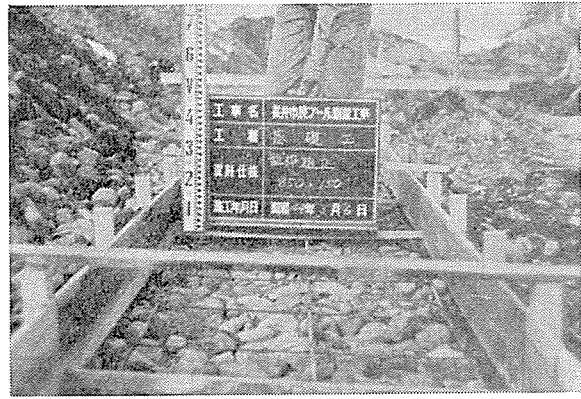
写真—1



写真—3



写真—2



写真—4





写真-5

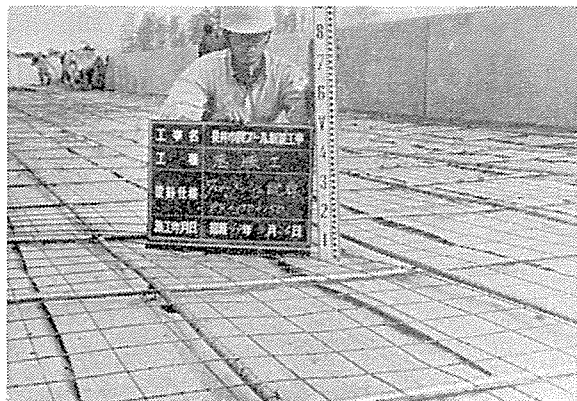


写真-9

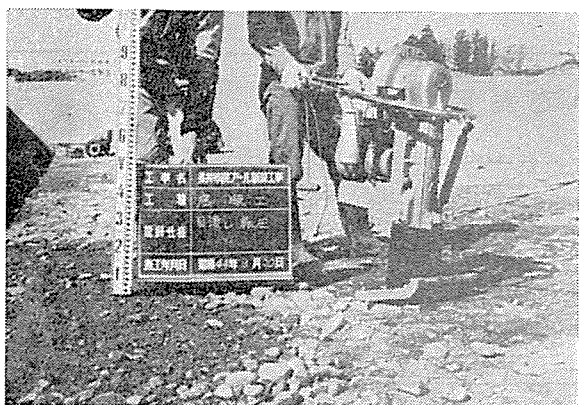


写真-6



写真-10



写真-7

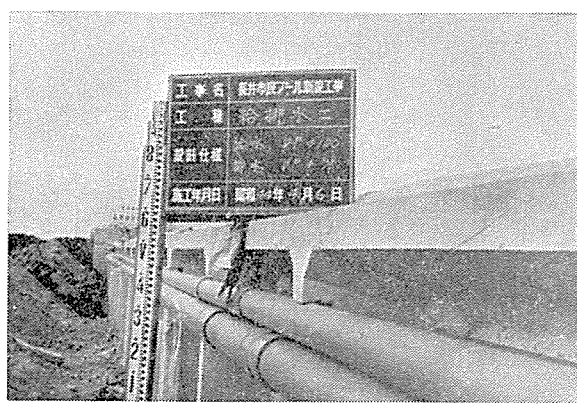


写真-11

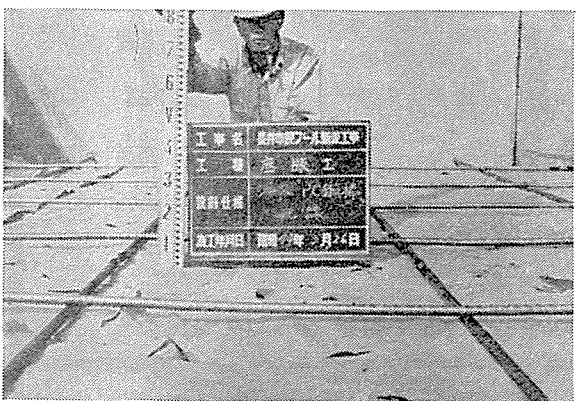


写真-8



写真-12



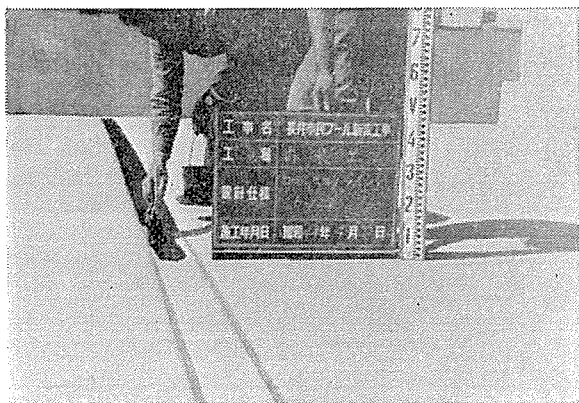


写真-13

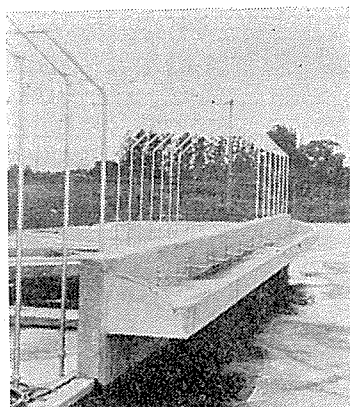


写真-14

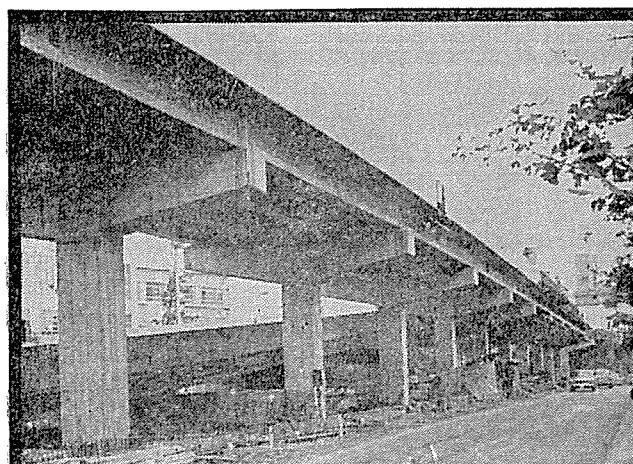
(1972.12.15・受付)

### 会員増加についてお願い

会員数はその協会活動に反映するので、増加すればそれだけ多くの便益が保障されています。現土の会員数は 1580 余名ですが、まだまだ開拓すべき分野が残されており、お知合いの方を一人でも余計にご紹介下さい。事務局へお申し出下されば入会申込書はすぐお送りいたします。

申込先：東京都中央区銀座2の14の4 銀鹿ビル3階

プレストレスト コンクリート技術協会 TEL (541) 3595



首都高速度道路高架橋

プレストレスト  
 コンクリート  
 建設工事 フレシネー工法  
 MDC工法  
 設計・施工  
 部 材  
 製造・販売

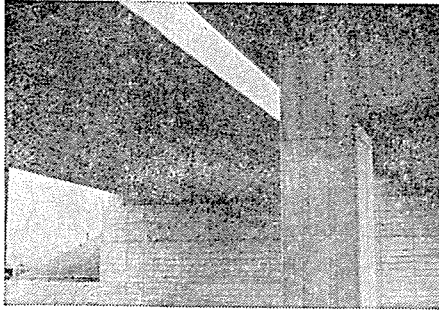
# 豊田コンクリート株式会社

取締役社長 西田 赫

本 社 愛知県豊田市トヨタ町6 電話 0565 (2) 1818(代)  
 名古屋販売本部 名古屋市中村区笹島町1-221-2 電話 052 (581) 7501(代)  
 東京販売本部 東京都港区西新橋2-16-1 電話 03 (436) 5461 ~ 3  
全国タバコセンタービル2階  
 工 場 豊田第一工場、豊田第二工場、海老名工場



最高の技術を誇る  
鋼弦コンクリート用



PC

ワイヤ  
インデントワイヤ  
ストランド  
2本ヨリ，7本ヨリ

是政第1橋

日本工業規格表示工場 B.B.R.V.工法用鋼線認定工場 P.C.I. (アメリカPC協会) 会員

興國鋼線索株式會社

本社 東京都中央区宝町2丁目3番地 電話 東京(561)代表2171  
工場 東京・大阪・新潟

プレストレスト  
コンクリート  
建設工事—設計施工  
製 品—製造販売



建設省 西湘バイパス道路



日本鋼弦コンクリート株式會社

取締役社長 仙波 隆

本社 東京都新宿区西新宿1丁目21番1号 電話(343)5281(代表)  
営業所 東京 Tel 03(343)5271 工場 多摩工場 Tel 0423(64)2681~3  
大阪 Tel 06(371)7804~5 滋賀工場 Tel 07487(2)1212  
中部 Tel 07487(2)1212 相模原工場 Tel 0427(78)1351  
仙台 Tel 0222(23)3842