

# PC 矢板

久 門 大 助\*

## 1. はじめに

プレキャスト PC 矢板は、一般に埋立て護岸壁、水路護岸、導流堤および土留め壁等として、 $N=0\sim 15$  程度までの軟弱地盤層における構造物に広く利用されている。

とくに、ボーリング、ヒービングおよび全体的な構造物の滑り面等の検討を必要とする施工環境での永久的構造物として、施工性、経済性からも優れた一面を持っている。

一方、以前からプレテンション方式の PC 矢板のような薄肉構造物に対して、地盤条件における施工上の問題

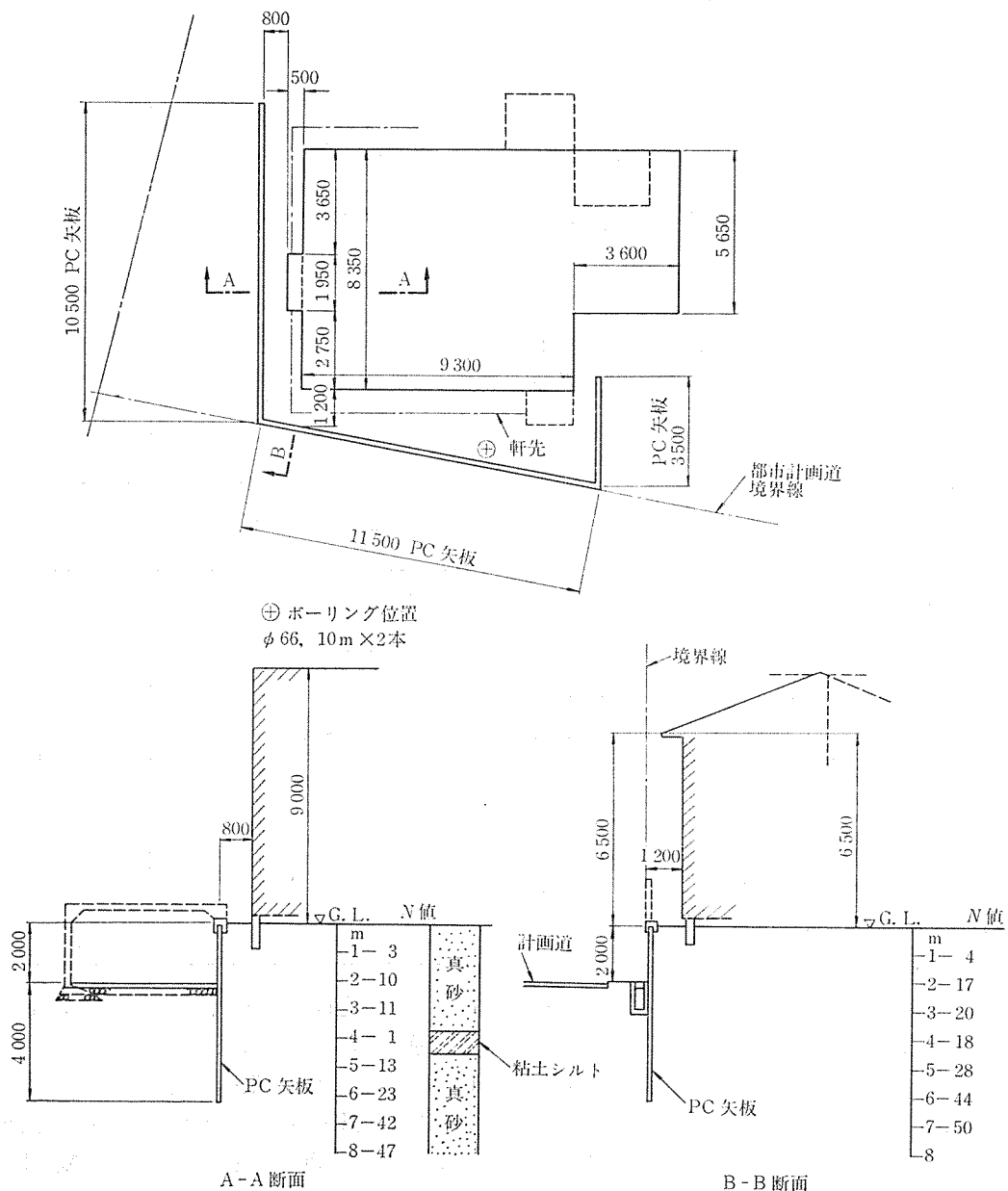


図-1

\* 新日本コンクリート(株)工務課長

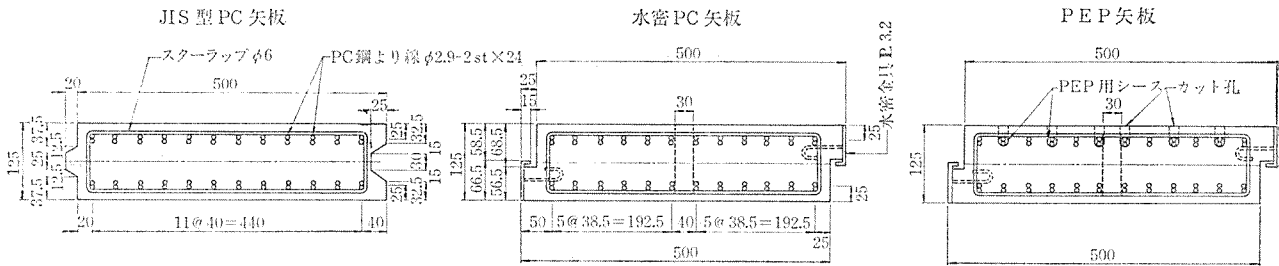


図-2



写真-1

や、限られた断面にプレストレスを均等に導入しなればならない点などに対して、種々の考察がなされてきた。

そこで、福岡市片江地区での土留め壁としての施工例（施工：昭 54.5）を含め、PC 矢板の概要を述べたいと思う。

## 2. 設計と製作

図-1 に示すようにきわめて建屋に接近した位置での、非常に密な真砂層までの根入れとなる矢板工法に対し、建屋への影響、打設機種、方法および矢板の機種等が十分検討された結果、高圧ジェット工法<sup>1)</sup>により、PC 矢板打設ということになった。

外力計算は、線形弾性曲線法の弾性基礎上の梁としての理論による Y.L. Chang の方法により、根入れ部特性長  $\left(\beta^{-1} \equiv \sqrt[4]{\frac{k_H \cdot B}{4 \cdot E_c \cdot I}}\right)$  付近の平均  $N$  値の推定から横方向地盤反力係数  $k_H = 0.691 N^{0.406}$ <sup>2)</sup> が推算された。

その結果、地中部最大曲げモーメント  $M_{max} = -2.207$  tm/m、矢板天端変位量  $f_{top} = 1.58$  cm、曲げモーメントゼロ点  $l_0 = 3.64$  m となり使用 PC 矢板寸法を  $12.5 \times 50 \times 600$  cm と決定した。

また、図-2 に示すジョイントの種類および PEP 化（後述）かの選択はまず、ハイドロジェット工法により先行洗掘をすることによるジェットの水がクッション材となるので矢板の建込みが容易となり、PC 矢板の矢

表-1 PC 矢板概要

設計方針

制限付きパーシャルプレストレス方式

設計諸元

種 別		記 号	単 位	数 値
幅		$b$	cm	50
厚		$h$	cm	12.5
断面諸元	断面積	$A$	cm <sup>2</sup>	625
	中立軸より上縁までの距離	$y_o$	cm	6.25
	中立軸より下縁までの距離	$y_u$	cm	6.25
	断面2次モーメント	$I$	cm <sup>4</sup>	8138
コンクリート諸元	設計基準強度	$\sigma_k$	kg/cm <sup>2</sup>	600
	引張強度	$\sigma_k'$	"	-70
	プレストレス導入時圧縮強度	$\sigma$	"	400
	部材圧縮部	許容引張応力度 許容圧縮応力度	$\sigma'_{c0/a}$ $\sigma_{c0/a}$	" "
部材引張部	許容引張応力度 許容圧縮応力度	$\sigma'_{cu/a}$ $\sigma_{cu/a}$	" "	-51 228
	線 径 本 数			$\phi 2.9 - 2st$ 24

部材抵抗曲げモーメント

$$M_c = 2.00 \text{ t}\cdot\text{m} \text{ (幅 } 1.00 \text{ m 当たり } 4.00 \text{ t}\cdot\text{m)}$$

示方配合書

項 目	単 位	示方数値	産 地・品 種	
示 方 強 度	kg/cm <sup>2</sup>	600		
粗骨材最大寸法	mm	20		
スランプの範囲	cm	5±1		
空気量の範囲	0/0	1.5±1		
水セメント比	"	36.1		
細骨材率	"	44.1		
単 位 量	水	kg	163	
	セメント	"	452	
	細骨材	"	810	田 野 産
	粗骨材	"	1087	20~5mm
混 和 剤	"	3.164	マイティー 150	
単位体積重量	"	2515		

による打設進行方向への傾き、ジョイントのズレ、通り、逆矢尻の製品の用意等の懸念がないこと、次に、厚 12.5 cm だと PEP 化への製造、施工手間を必要としないことで、JIS 型のジョイントの PC 矢板とした。

また、この PC 矢板の設計内容は表-1 に示すとおりである。

PC 矢板の製作は、300~350 t ベンチにおいて、ロングラインシステムのプレテンション方式による平打ちと

していたが、製品にそりを生じさせない部材長の限度は、鋼より線が通るセパレーターの孔径のスペース、ベンチ底版の水平性、集積期間中のコンクリートクリープ等の問題から、幅 40~50 cm の製品で現況では厚さの 60~70 倍程度である。

### 3. 使用方法および特長

一般的なパイプロハンマー打設の場合と同様であるが、パイプロのチャックが鋼製品打設用のタッチになっているので、PC 矢板打設用の鋼製キャップを使用するか、チャックに平鋼を電溶し矢板の頭部破損をなくすよう工夫が必要である。

写真-1 は、前出施工例の前面掘削後であるが、なんらかの原因で矢板が前面に傾き出した場合、イクォールコンプレッションでプレストレス導入の PC 矢板は、モーメントの反転にかかわらず対処できる利点を考慮したものである（片持梁が単純梁、連続梁となるため）。

ここで一般的な施工法による JIS 型 PC 矢板の場合、前述のように、ジョイントのズレ、通り、逆矢尻の製品の用意に留意する必要がある。

次に、水密性ガイドジョイントを付けた PC 矢板は、目地がはずれず、水密性に富むとともに通りがだしやすい。

しかも、こうした L 型のジョイントにしておくと、図-3 のように表裏どちらでも打設でき、一方向の矢尻製作のみで十分進行方向の傾きを修正施工することが可能である。

また、PEP 矢板は、PC 矢板のような薄肉構造物にお

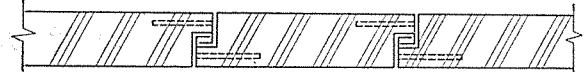


図-3

いて、鋼線の偏心が十分にとれないような限られた断面で、プレストレスを等分布させねばならない施工上の理由などから、導入し得るプレストレスは、引張縁の許容引張応力度と圧縮縁の許容圧縮応力度とによって制限され、自由な強度設計が行い難い。

こうした問題に対し、鋼線の付着を部分的に除去し、鋼線を部分的にカットすることによって施工後にプレストレスを再分布させ、圧縮側に不必要なプレストレスが導入されているという弊害を除き、部材に作用する断面内に適合したプレモーメントを導入する方法〔この工法を Post Eccentric Pretension 工法<sup>3)</sup>〕で設計、製作をしている。

ただ、この PEP 矢板の設計に際しては、外力モーメントの分布を適確に解析する必要があるとともに、矢板内部の外力モーメントに対応するプレモーメントの正確な算定が必要である。

なお、厚さ 14 cm 以上の PC 矢板はホローとなり、矢板幅は厚さ 12.5 cm 以上から 50 cm が標準である。

### 参考文献

- 1) 西日本鉄道(株)建機営業部カタログ
- 2) 土質工学会編：土質工学ハンドブック，p. 430
- 3) 渡辺 明：プレストレスコンクリート，第VII回 FIP 国際会議特集号