

プレストレストコンクリート矢板

1. 概要

プレストレストコンクリート矢板（以下「PC矢板」と略記）は昭和28年に初めて製造され、昭和40年にJIS A 5326として規格化された。

その後、昭和53年に国際単位系（SI単位）の導入併記、昭和58年に幅50cmの平形矢板の追加、さらに昭和61年建設省からコンクリート中の塩化物総量規制およびアルカリ骨材反応暫定対策に関する通達が出され、コンクリート二次製品にもこれを適用することになったこと、また、同年、土木学会のコンクリート標準示方書の改訂に伴い、かぶり厚などの見直しが行われたこと等を鑑みて、昭和63年に改正を行った。また、その際、従来の幅400mmの平形は、近年その使用実績が減少していることから削除し、新たに幅1mの平形・溝形・波形を追加した。

最初にPC矢板が規格化された昭和40年頃は製造設備のアバットの緊張能力は小さかったが、高度成長期に入って能力の大きなものに逐次変遷してきており、現在では500～600tの強力アバットを所有している工場も多くなってきている。コンクリートも、優れたバッチャープラントの出現、混和剤の改良、品質管理技術の向上により700 kgf/cm²以上の高強度のものまで容易に製造できるようになった。PC矢板も施工技術の進歩と相まって、多種類にわたり、かつ、長さ21m程度までの長尺矢板が生産可能となり、生産量も増大でき、土木工事の大型化と多様化に伴う要求に対応できるようになった。

2. 規格

PC矢板のJIS規格による形状寸法を図-1～5に示す。

3. 設計および製造

(1) 設計

設計に関する一般事項・参考事項を示す。

1) 使用限界状態、終局限界状態に対する検討

使用限界状態に対する検討は「コンクリート標準示方書 設計編」（昭和61年土木学会）に示される、曲げひび割れ幅に対する使用限界状態に対して検討を行う。なお、許容ひび割れ幅は0.05 mmとする。また、終局限界状態に対する検討は、PC矢板の終局

曲げ耐力が、JISに規定されるひび割れモーメントの2倍以上となることを確認することにより行う。

2) コンクリートの設計用値

表-1に示す。

3) 用心鉄筋

一般に、コンクリート矢板の打込みには、パイプロ工法およびパイプロ・ジェット併用工法が用いら

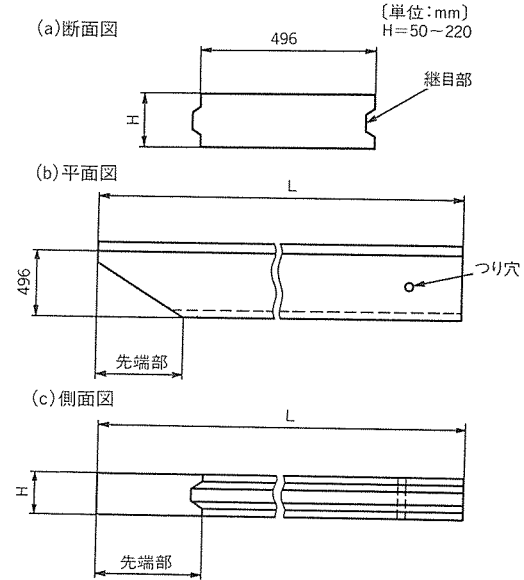


図-1 平形（幅500mm）

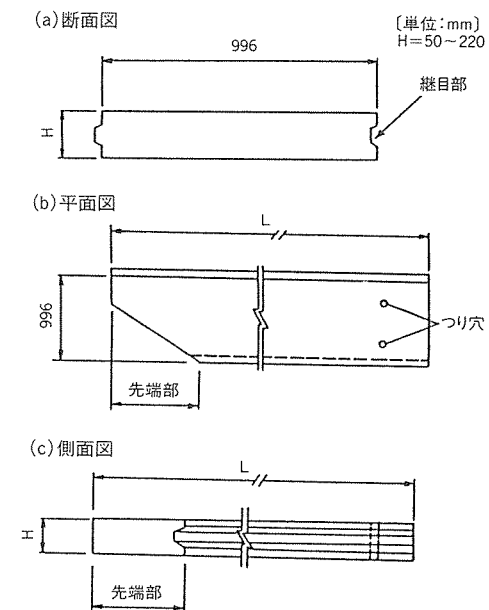


図-2 平形（幅1000mm）

◇地下◇

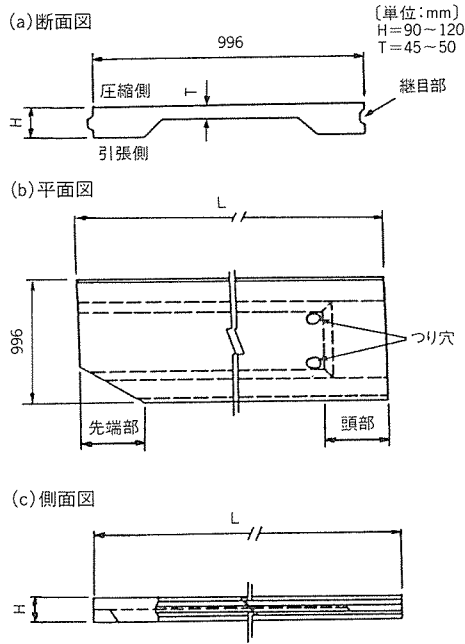


図-3 溝形 (高さ 90~120 mm)

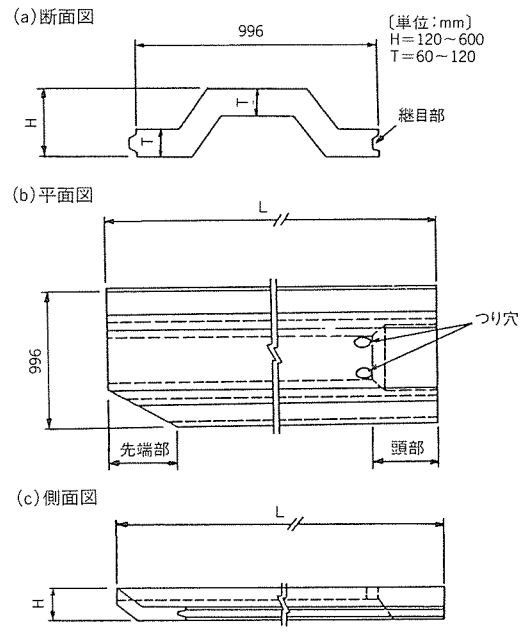


図-5 波形

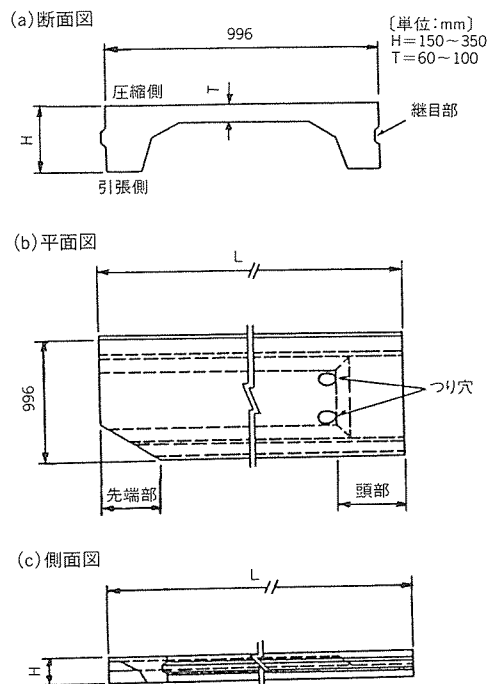


図-4 溝形 (高さ 150~350 mm)

れている。これらの工法で施工する場合、矢板頭部にはパイロチャックの圧着力や打込み時の振動等により応力集中が生じ、矢板先端部には地盤との衝突力が作用するため、ひび割れが発生しやすい。その程度は地盤条件等によって異なるが、矢板頭部および先端部には、このひび割れに対して、補強のための鉄筋を配置する必要がある。

4) 最小鉄筋量

PC 矢板は、板長方向にはプレストレスが導入されているが、板幅方向はいわゆる RC 部材であり、コンクリートの乾燥収縮や温度勾配等によりひび割れが生じる可能性がある。このひび割れの大きさを有害でない程度に抑えるために、PC 矢板の板幅方向に配置する鉄筋量を部材断面積の 0.1% 以上とするように定めた。

5) PC 鋼材の伝達長

プレテンション方式によるプレストレス力は、その両端付近での PC 鋼材とコンクリートとの付着に

表-1 コンクリートの設計用値

項目	記号	設計用値	単位
圧縮強度の特性値	f_{ck}'	700	kgf/cm ²
プレストレス導入時の圧縮強度の特性値	f_{ctk}'	350	kgf/cm ²
使用限界状態における圧縮強度の限界値	σ_{ca}	315*	kgf/cm ²
ヤング係数	E_c	350 000	kgf/cm ²
プレストレス導入時のヤング係数	E_{ct}	295 000	kgf/cm ²
クリープ係数	ϕ	3.0	
乾燥収縮ひずみ	ϵ_{cs}'	250×10^{-6} **	

* 圧縮強度の特性値の 45% とする。

** ひび割れ幅を計算するときは $\epsilon_{cs}' = 150 \times 10^{-6}$ とする。

よって、コンクリート部材に定着されるため、ある長さの定着区間が必要である。PC鋼材引張応力はその端で0であり、部材内部方向に次第に増加し、定着区間内において計算引張応力となる。断面に作用するコンクリート応力が計算値となる位置と部材端との距離を伝達長と呼び、「土木学会：コンクリート標準示方書」では、この伝達長はPC鋼材(PC鋼より線の場合)の直径の65倍で、その分布は、二次放物線と仮定してよいとしている。

したがって、伝達長区間内に設計断面をとる場合は、このプレストレスの分布を考慮して応力の照査を行わなければならない。

(2) 製造

PC矢板の製造はプレテンション方式によりロングラインアバットを用いて行う。

ロングライン式は一般に引張台両端に50~100mの間隔でアバットを設け、数枚の矢板を製造する。

配置したPC鋼材に所定の引張力を与えておいて定着後、鉄筋、型枠を組み立て、コンクリートを打設し蒸気養生を行い、所要の強度に達すると、PC鋼材の張力を徐々にゆるめ、PC鋼材とコンクリートの付着力によりプレストレスを導入する。

4. 施工

PC矢板の打込み工法

PC矢板の打込み工法は、特別変わった打込み工法ではなく、一般に下記の工法でよく施工されている。

○パイプロ方式

PC矢板の頭部にパイプロハンマーで矢板に上下の振動を与え、矢板先端の土を切り、矢板を打ち込んでゆく方法である。

○ジェット方式

PC矢板先端にジェットノズルを取り付け、ノズルより高圧水を噴射させ矢板先端の地盤を切り、矢板の自重とカウンターウエイトの重さで矢板を沈下させてゆく方法である。

○ドロップハンマー方式(モンケン打ち)

モンケン(重錘)をクレーンまたはウインチでガイドに沿って高く吊り上げ、適当な高さからモンケンを矢板の頭部に落下させて、矢板を打ち込んでゆく方法である。

上記方式を単独で使用するか、状況によっては併用使用する。

5. 用途

PC矢板は、河川護岸(図-6~7、写真-1)、

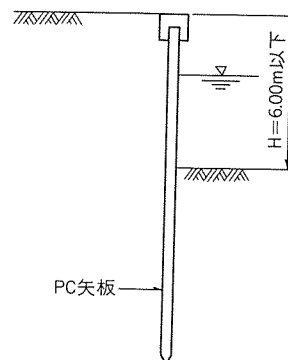


図-6 河川護岸

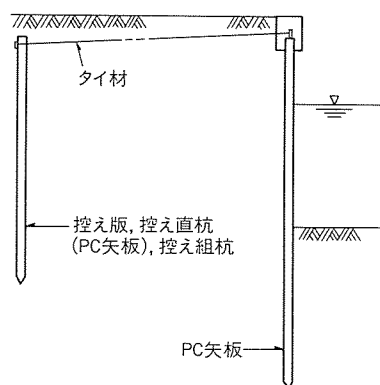


図-7 河川護岸

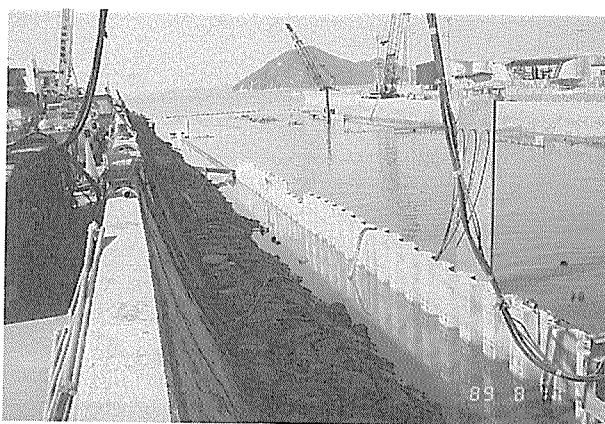


写真-1 自立式河川護岸(工事中)

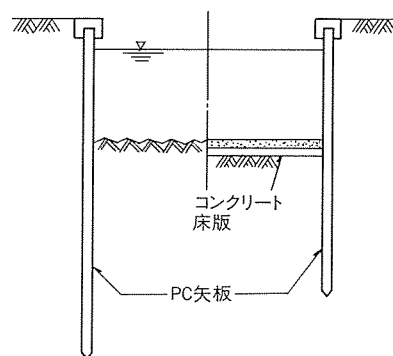


図-8 水路

◇地下◇

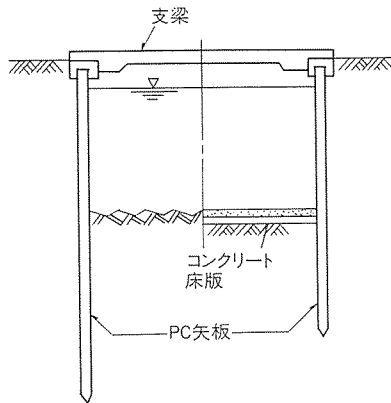


図-9 暗渠

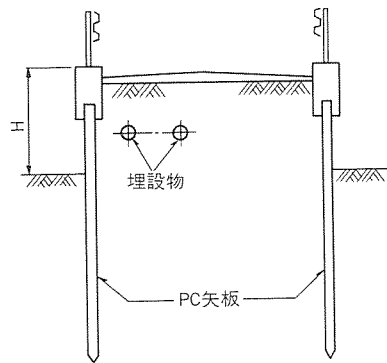


図-10 道路擁壁

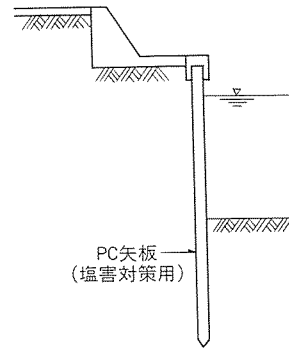


図-11 港湾用護岸

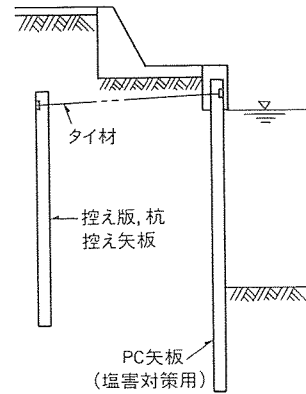


図-12 港湾用護岸

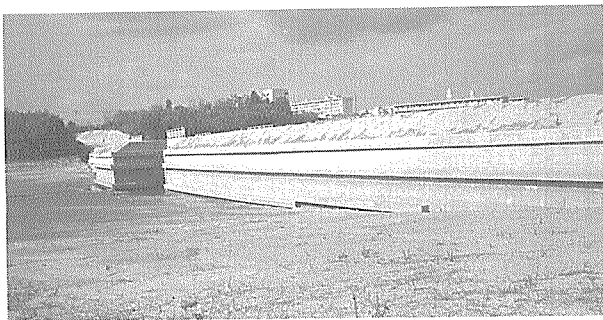


写真-2 控え式 PC 矢板擁壁

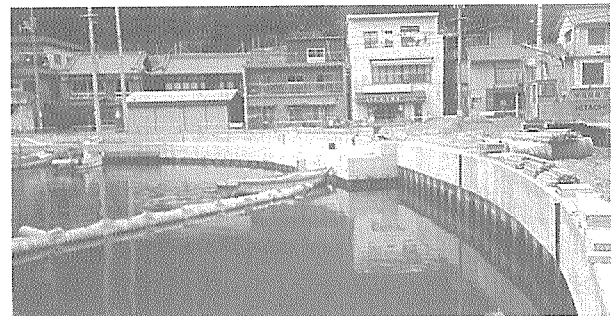


写真-4 漁港 PC 矢板護岸

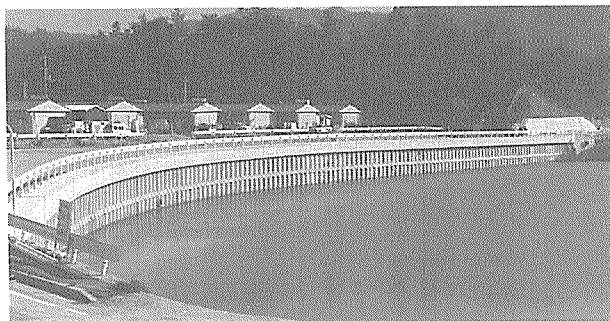


写真-3 道路拡幅 PC 矢板壁

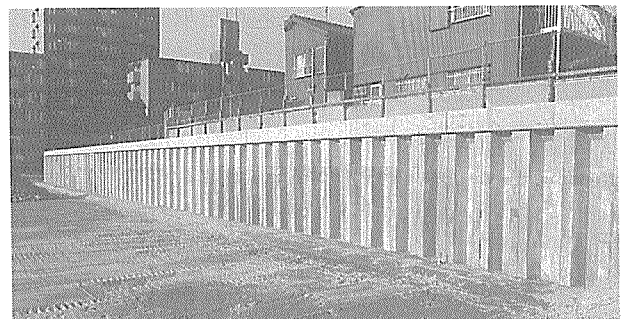


写真-5 宅造用 PC 矢板擁壁

水路(図-8), 暗渠(図-9), 道路等の擁壁(図-10, 写真-2~3), 港湾の岸壁および護岸(図-11~12, 写真-4), 住宅地造成用の擁壁(写真-5)などに使われ, その用途は広範囲にわたっている。

問合せ先 (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会
〒162 東京都新宿区津久戸町4-6 第3都ビル
TEL 03-3260-2535 FAX 03-3260-2518