

PCウォールパイル

町 永 薫*

1. 概要

PCウォールパイル（以下PCWPと略記）は、遠心締固めによるPC杭体を利用した中空断面を有する柱列土留め材で、その構造を図-1に示す。

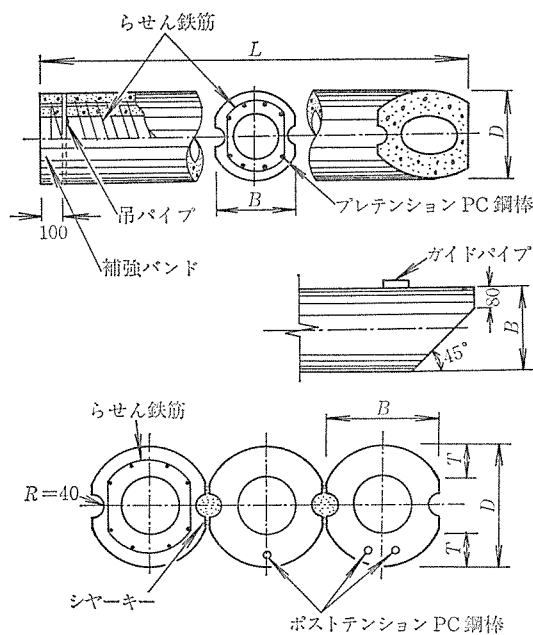


図-1 PCウォールパイルの構造

プレテンション方式により均等なプレストレスを導入したものと、これにさらにポストテンション方式により偏心プレストレスを導入したものとがあり、土留め壁に作用する土圧に応じた曲げ性能を持つものを自由に選定できる。

2. 曲げ性能

2.1 プレテンション方式

通常のPC杭同様、強度500kg/cm²以上のコンクリートに、40~100kg/cm²のプレストレスが導入されたPCWPが一般的に多く利用されている。曲げ性能を表-1に示す。

一方、高温高圧養生によりコンクリート強度800kg/cm²以上を発現させた、A種PC杭と同等の高強度杭体もPCWPに利用できる。さらに高性能混和材をもちい

たコンクリート強度800kg/cm²以上の常圧養生PC杭も開発され、200kg/cm²程度までのプレストレスの導入が可能となり、PCWPにもちいる杭体として、極めて高い曲げ耐力を確保できるようになった。

表-1 プレテンションPC鋼棒のみの場合

外径 D (mm)	厚さ T (mm)	有効幅 B (mm)	プレテンションPC鋼棒 (径×本数)	パイル1本当たりの抵抗モーメント (t-m)		壁長1m当たりの抵抗モーメント (t-m)	
				フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}	フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}
400	100	360	9.2 × 6	2.3	5.8	6.2	15.7
			9.2 × 8	3.0	6.5	8.1	17.6
			9.2 × 10	3.6	7.2	9.7	19.5
			9.2 × 12	4.2	7.8	11.4	21.1
			9.2 × 14	4.8	8.4	13.0	22.7
			11.0 × 8	4.0	7.6	10.8	20.5
			11.0 × 10	4.9	8.4	13.2	22.7
			11.0 × 12	5.7	9.2	15.4	24.9
500	100	460	11.0 × 8	5.5	12.0	11.7	25.5
			11.0 × 10	6.8	13.3	14.5	28.3
			11.0 × 12	7.9	14.4	16.8	30.6
			11.0 × 14	9.1	15.6	19.4	33.2
600	100	560	11.0 × 8	7.1	17.5	12.4	30.4
			11.0 × 10	8.7	19.1	15.2	33.2
			11.0 × 12	10.2	20.6	17.8	35.8
			11.0 × 14	11.8	22.2	20.5	38.6

表-2 ポストテンションPC鋼棒（1本）による偏心荷重導入の場合

(ポストテンションPC鋼棒1本挿入)

外径 D (mm)	厚さ T (mm)	有効幅 B (mm)	プレテンションによる有効プレストレス (kg/cm ²)	ポストテンションPC鋼棒径 (mm)	パイル1本当たりの抵抗モーメント (t-m)		壁長1m当たりの抵抗モーメント (t-m)	
					フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}	フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}
400	100	360	40	11	3.9	7.5	10.7	20.3
				13	4.6	8.1	12.4	22.0
				17	6.1	9.7	16.6	26.2
				23	9.2	12.8	24.9	34.6
500	100	460	40	11	6.4	12.9	13.7	27.5
				13	7.2	13.8	15.4	29.3
				17	9.3	15.8	19.8	33.7
				23	13.5	20.0	28.7	42.5
600	100	560	40	26	16.0	22.5	34.0	47.9
				11	9.5	19.9	16.7	35.0
				13	10.6	21.0	18.6	36.8
				17	13.2	23.6	23.1	41.3
600	100	560	40	23	18.4	28.8	32.2	50.5
				26	21.5	31.9	37.8	56.0

* アサノポール（株）東京支店次長

表-3 ポストテンション PC 鋼棒 (2本) による偏心荷重導入の場合

(ポストテンション PC 鋼棒2本挿入)

外径 D (mm)	厚さ T (mm)	有効幅 B (mm)	プレテンションによる有効プレストレス (kg/cm ²)	ポストテンション PC 鋼棒径 (mm)	パイプ1本当たりの抵抗モーメント (t-m)		壁長 1m 当たりの抵抗モーメント (t-m)	
					フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}	フルプレストレス M ₀	ひびわれ M _{cr}
400	100	360	40	11	5.4	9.0	14.7	24.4
				13	6.7	10.2	18.0	27.6
				17	9.7	13.3	26.2	35.8
500	100	460	40	11	8.4	14.9	17.8	31.7
				13	10.0	16.5	21.2	35.1
				17	14.0	20.5	29.7	43.6
600	100	560	40	11	12.0	22.4	21.1	39.3
				13	14.0	24.4	24.6	42.9
				17	19.1	29.5	33.5	51.8
				23	29.2	39.6	51.3	69.5
				26	36.4	45.8	62.2	80.4

2.2 ポストテンション方式

施工上必要な 40 kg/cm² 程度のプレストレスの導入を基本として与えた PCWP に、製造時に特殊防錆剤を塗布したポストテンション PC 鋼棒を無緊張のまま偏心位置に配置しておき、柱列施工後 PC 鋼棒を緊張して所要の偏心プレストレスを導入し、曲げ耐力の増大をはかったものである。偏心プレストレスを導入した曲げ性能を表-2,3 に示す。

3. 施 工

ケーシング付きオーガーを用いた無騒音振動工法の一つであるセメントミルク工法により、PCWP を柱列化し、遮水性と一体性にすぐれた柱列土留め壁が得られる。さらに、隣接パイプ間に設けられた半円形のグラウト溝にモルタルを注入してシャークキーとし、遮水性と一

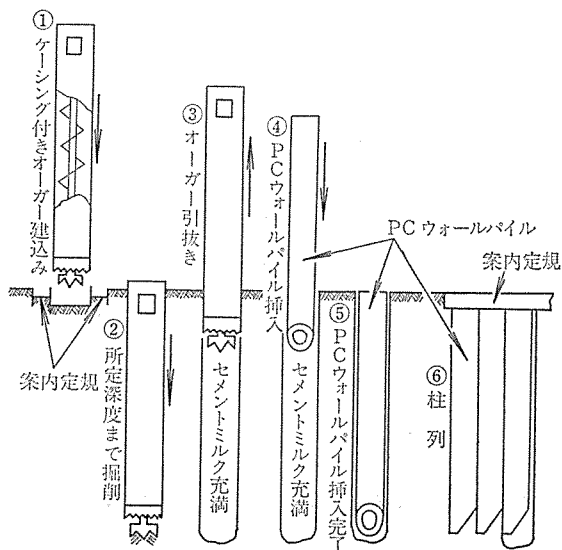


図-2 PC ウォールパイプ土留め壁の施工概要

体性とをより一層確保することもできる。施工概要を図-2 に示す。なお、設計条件により偏心プレストレス導入作業が伴うこともある。

柱列の直線性および垂直性は、H形鋼を平行に設置したガイドオールならびに、リーダーに取り付けた偏位計により管理されているので、整然とした精度の高い柱列壁が施工される。

4. PCWP の利用

擁壁・護岸・橋台・暗きょおよび地下土留め壁に使用され、200 件余りの実績を有する。

特長としては次の諸点が列挙される。

- 1) 無騒音無振動工法による施工である。
- 2) 最大限に土地を利用できる。
- 3) 剛性が高く変位量が少ない。
- 4) 偏心プレストレスの導入により曲げ耐荷能力を大きくできる。

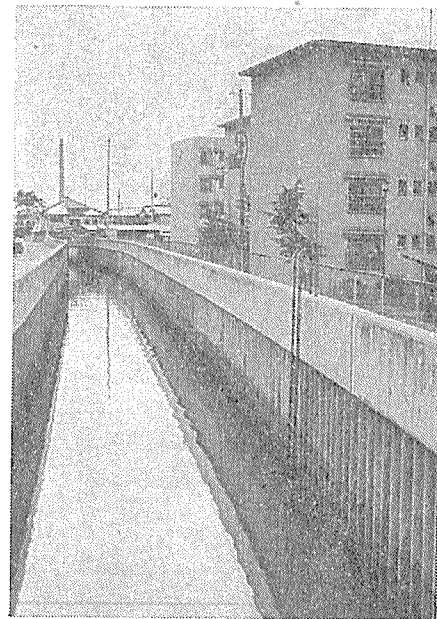


写真-1 自立式土留め壁 (構造体)

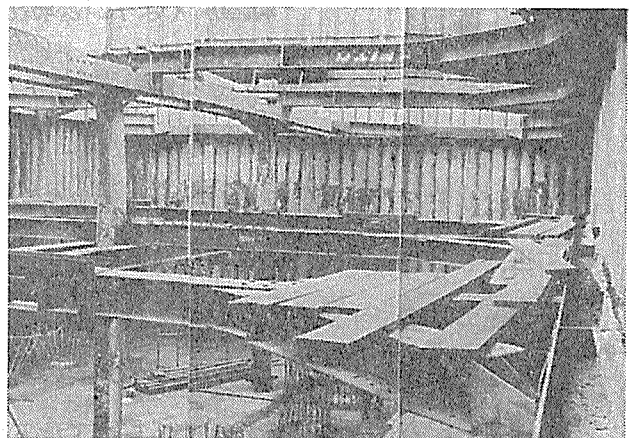


写真-2 切梁式地下土留め壁 (仮設)

土木構造物

- 5) 工場製品であるので、品質が均一かつ、良品質である。
- 6) 施工後すぐ荷重が可能である。
- 7) 築壁および掘削時の土の緩みが少ない。
- 8) 壁、支持杭を兼ねた使用ができる。

構造体としての実績には、擁壁・護岸・橋台等がある。建築地下壁においては、現在仮設土留め壁としての利用が多いが、柱・梁・壁等と PCWP を合成することにより、構造体としての利用も可能である。

実施例とし、自立式土留め壁として、護岸に利用した写真-1と、仮設としての切梁式地下土留め壁の写真-2を掲げる。

5. おわりに

柱列土留め材 PCWP に対し、京都大学の六車熙教授の御教示、ならびに、御助言を賜りました PC ウォールパイル研究会の皆様方に、深く感謝する次第です。

参考文献

- 1) 六車 熙：PCくいのシートパイルへの応用，セメント・コンクリート，No. 286
- 2) 六車 熙：超高強度 PC くいの改良に関する研究，日本建築学会近畿支部，研究報告集 52・5
- 3) PC ウォールパイル研究会：技術資料 I～VII
- 4) PC ウォールパイル工法，建築と社会・附録，第 56 集第 2号

転勤（または転居）ご通知のお願い

勤務場所（会誌発送，その他通信宛先）の変更のご通知をお願いいたします。

会誌発送その他の場合，連絡先が変更になっていて，お知らせがないため郵便物の差し戻しをうけることがたびたびあります。不着の場合お互いに迷惑になるばかりでなく，当協会としましても二重の手数と郵送料とを要することになりますので，変更の場合はハガキで結構ですから，ただちにご一報下さるようお願いいたします。

ご転勤前後勤務先に送ったものがそのまま転送されなくてご入手にできない場合は，当方として責任を負いかねますからご了承下さい。