

清水建設株式会社 技術研究所 正 今井 実

土木設計部 正 中谷芳広

土木技術部 正〇鈴木好実

1 まえがき

杭打連結ブロック (Piles and Blocks Structure ; PBS) 工法とは、杭とコンクリートブロックを組合せて各種の海洋構造物を構築する技術であり、地盤改良や水中作業を行うことなく安全かつ迅速に杭基礎ラーメン構造物をつくる工法である。この工法によるわが国初の永久構造物を岩手県山田町大島観光船桟橋工事で施工し、静的水平載荷試験により PBS 工法による構造物の構造モデルの妥当性と構造物の安全性を実証した¹⁾。通常の PBS 構造物は図-1 に示すプレストレスを導入して杭とコンクリートブロックを一体化させるくさび方式²⁾であるが、今回の工事では外力が小さいためブロックと杭の間に注入したモルタルの付着のみで一体化させるモルタル方式とした。杭とスラブとの接合部の設計は、水中格点工法の実験³⁾より得られた鋼管とモルタルの許容付着応力度⁴⁾を参考にした。本報告は、モルタル方式による PBS 構造物のせん断耐力を確認するために行った押抜きせん断試験について述べる。

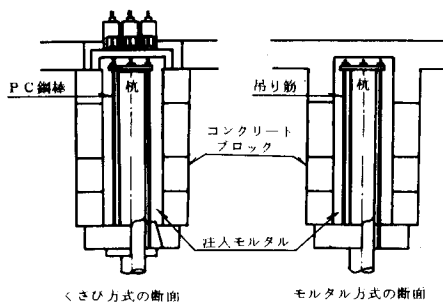


図-1 PBS 構造物の断面

表-1 試験体の形状

鋼管	$\Phi = 318.5 \quad t = 10.5 \quad l = 750$	
コンクリートブロック	外径=900 高さ=700	内径=500

表-2 コンクリートブロックの配合

呼び強度 (kgf/cm ²)	スランブ (cm)	粗骨材最大 寸法 (mm)	セメント	空気量 (%)
240	12	25	普通ポルトランド セメント	4.5

表-3 モルタルの配合

モルタル	設計強度	セメント	混和材
ハイパック	300 (kgf/cm ²)	普通ポルトランド セメント	GF800 (日歯マ スタービルターズ (株))
プレバクト	240 (kgf/cm ²)	フライアッシュ セメントB種	インテリジョンエイト (株) コンクム

	W/C (%)	A d / C (%)	S / C	単位重量 (kg/m ³)			
				W	C	A d	S
ハイパック	36	1	1	332	923	9.2	923
プレバクト	50	0.88	1.04	402	804	7.04	834

W: 水 C: セメント S: 砂 A d: 混和材

2 試験体の製作

試験体の形状は表-1 に示すとおりであり、実施工した構造物と同じ形状・品質とした。コンクリートブロックの配合は表-2 に、注入モルタルの配合は表-3 に示すとおりである。なお、ハイパックモルタルは工事に使用したものと同じ配合とした。試験体は2週間養生したコンクリートブロックと鋼管の間にモルタルを注入し、28日間養生した後載荷試験を行った。

3 せん断耐力に及ぼす要因

モルタルと鋼管のせん断耐力に及ぼす要因と水準として次のものを考えた。

- (1) モルタルの種類 (ハイパックモルタル, プレバクトモルタル)
- (2) フープ筋 (なし, $\phi 9$ mm 2本)
- (3) 試験体の養生方法

気中養生: 気中でモルタルを注入し材令まで気中養生する。

水中養生: 水中でモルタルを注入し材令まで気中養生する。

試験体の種類は3要因2水準より8種類とした。

4. 載荷試験

載荷試験は図-2に示す押抜きせん断方式とし、荷重制御で繰り返し載荷した。

5. 試験結果と考察

図-3はハイパックモルタル、気中養生、フープ筋あり・なしの押抜きせん断試験結果を荷重と鋼管のずれの関係で示したものである。この図より、フープ筋のないものはモルタルと鋼管の付着が切れるまでは弾性的な挙動を示し、付着が切れると荷重はやや減少し動摩擦的な抵抗を示しながらずれが大きくなる。一方、フープ筋のあるものは降伏点荷重までは弾性的な挙動を示し、荷重は降伏点を越えた後も増加する。コンクリートブロック表面に割裂ひびわれが発生しはじめるとずれが大きくなり、ブロックが破壊すると荷重は減少する。

図-4は押抜きせん断試験結果を荷重と要因・水準の関係で整理したものである。この図より、フープ筋のない場合のせん断耐力はモルタルの種類によらず水中養生より気中養生の方が大きくなっているが、これは養生方法によるのではなくモルタル打設によるモルタルの鋼管への付着性状の差であると思われる。また、膨張性を有するハイパックモルタルは鋼管への直圧がプレパクトモルタルより大きいためせん断耐力も大きくなっている。一方、フープ筋のある場合は付着作用のほとんどをフープ筋の機械的抵抗に依存しているためモルタルの品質の影響を受け、せん断耐力は気中養生より水中養生の方が大きく、圧縮強度の大きいハイパックモルタルの方がプレパクトモルタルより大きくなっている。

以上より、モルタル方式によるP B S構造体は、鋼管にフープ筋を付けることにより充分なせん断耐力を確保できることがわかった。

参考文献

1)源波・元田：我国初のP B S工法による棧橋工事；建設機械20巻2号，PP. - 37 ~ 46，1984
2)田中・真鍋・久米：P B S構造体の載荷時挙動に関する実験的考察；第38回年次講演集2部，PP. - 281 ~ 282，1983
3)今井・根井・岡田：水中格点工法の格点部のせん断耐力に関する実験；第37回年次講演集5部，PP. - 95 ~ 96，1982
4)水中格点工法研究会：水中格点構造物設計施工指針，1983

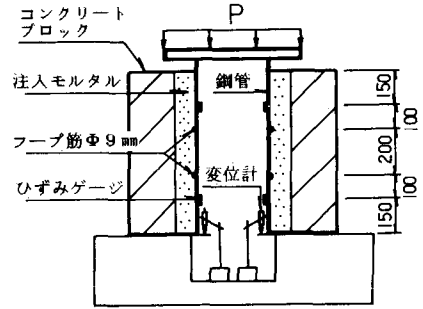


図-2 押抜きせん断試験

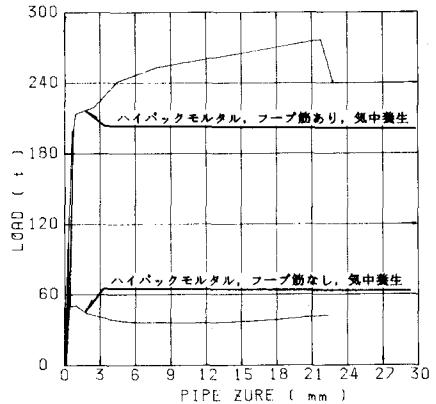


図-3 荷重へずれ曲線

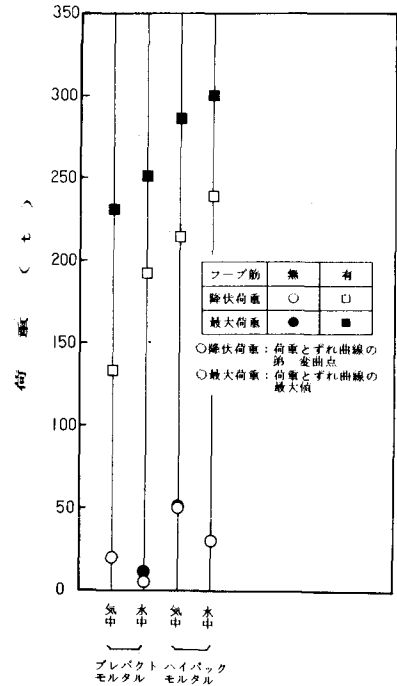


図-4 荷重と要因・水準の関係