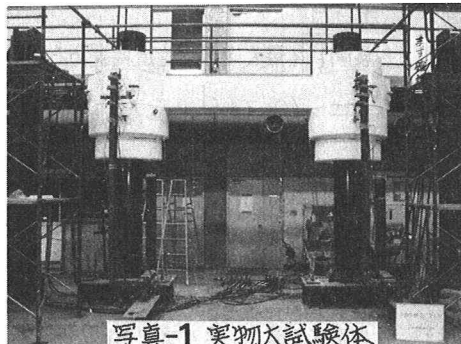
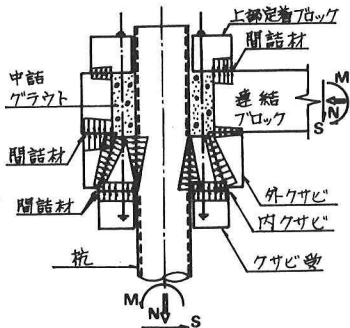


大成建設(株)技術研究所 正員 田中 剛
 大成建設(株)土木設計部 真鍋 嘉宏
 大成建設(株)土木設計部 正員 久米 正宏

1. まえがき

P.B.S. (Piles and Blocks Structure) 工法は新しい港湾構造物として考案されたもので、あらかじめ打設した直杭に楔装置をセットし、その上にプレキャストRCブロックを積み重ね、PC鋼材で締めて楔装置の楔効果及び



ブロック接触面に発生するプレストレスによって杭とブロックを一体化してラーメン構造とするものである。その応力伝達機構を図-1に示す。本文は、実物大P.B.S.試験体及び現地施工P.B.S.構造物の載荷時挙動について実験的考察を行ったものである。

2. 室内実験概要

試験体は、杭体 $\phi 457 \times 9.5$ (STK41) 2本をベーススラブ $\phi 1.2$ に固定し、これに楔装置、連結ブロック(断面 400×500)等をセットして、スパン $L=3.6$ 、高さ $H=3.4$ の1スパン柱脚固定門形ラーメンとした。(写真-1参照)

なお、各ブロックの接触面に直接プレストレスを与えると局部接触によってクラックが発生するので、間詰材(はじみ材)としてベニヤ合板(内クサビと杭及び外クサビ間は $t=2.7$ 、その他の部分は $t=12$)も介在してPC締付を行った。

表-1 実験ケース (計11ケース実施)

PC締付力	約15 ^{ton} ~約90 ^{ton} /各楔装置の各種ケース
ブロック中詰グラウト	(有) or (無) のケース
載荷パターン	漸増載荷、漸増交替載荷、交替繰返し載荷

3. 室内実験結果

(PC締付時の測定結果)

外楔に発生するHoop tension 合力の測定値と理論値とはほぼ一致しており楔効果は有効に作用していることが確認できた。但し断面方向には等分布とならず上部の締付力が大きい測定値が得られた。これは内クサビ鉄筋の歪測定値の分布とも一致している(図-2参照)。すなわち下部に比し上部鉄筋歪が大きい。なおブロックの製作誤差及び据付誤差によって締付時に発生する初期断面力は最大曲げモーメントで0.9^{ton}程度と微小であった。これは間詰材によって部材の回転成分が吸収されたことによると考え

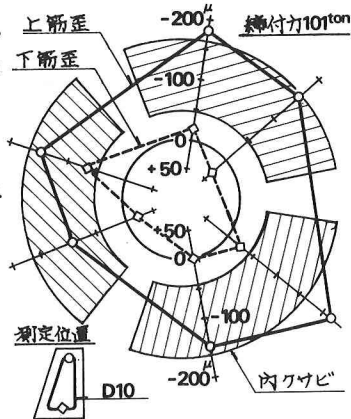


図-2 締付時内クサビ鉄筋歪分布

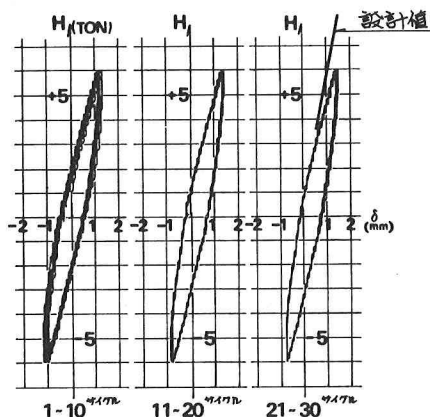


図-3 室内実験 H~δ 図例 (交替繰返し載荷)

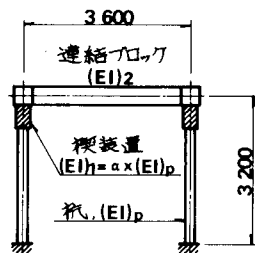


図-4 検討モデル図

られる。

(水平載荷試験結果) 前述実験ケースのうち代表例として有効締付力約39^{ton}/H側、中詰グラウト無、交着線近し載荷($H = \pm 6^{con} \times 30^{max}$)のH- δ 履歴曲線(Real time X,Y plotter記録)を図-3に示す。図をみると、初期サイクル段階ではバラツキの大きい履歴を示すが、サイクル数の増加につれてブロック接触面のなじみがよく安定した挙動を示すようになる。一方当初設計値との比較をみると実測値には間詰材による剛性低下がみられる。ここに当初設計値とはブロック接触面をRC連続体とした場合のラーメン計算値である。この剛性低下を定量的に評価するために図-4に示す検討モデルを設定しパラメータ α によって各ケースの比較も行った。(図-5, 6 参照) 図-5, 6より中詰グラウト無の場合、締付力増につれて α 増の傾向を示すが、中詰グラウトによつて α はさらに増大する。一方変位の δ と曲げモーメントの M とを比較すると、 $\delta_M > \delta$ である。これは模範置部及びブロック接触面において曲げモーメントの伝達能力が充分に発揮されるまでに回転を生じる必要があり、その時点で変位は先行していることによると考えられる。

4. 現地P.B.S.構造物に対する水平載荷試験結果

現地P.B.S.は設計係留力70^{con}の係留柱として設計したものであり、昭和50年4月現在使用中である。図-7にその構造図を示す。但し本P.B.S.は杭の引抜力がとれないため重量付のため連結ブロックが大型となっている。この係留柱に対する水平載荷試験結果($H_{max} = 30^{con}$)を図-8に示す。図より実測値は計算値よりやや剛性低下を示しているがラーメン構造としての挙動を示すことも確認した。

5. 結論

以上、実物大室内実験及び現地構造物載荷試験によつて、P.B.S.はラーメン構造として機能するが、ブロック接触面間の間詰材によつて剛性が低下するため上述検討モデルとの適合度がよいことも確認し、剛性低下に対する定量的な評価を行った。

今後、間詰材の材料特性等を考慮してP.B.S.の一般的設計手法の確立を行う予定である。

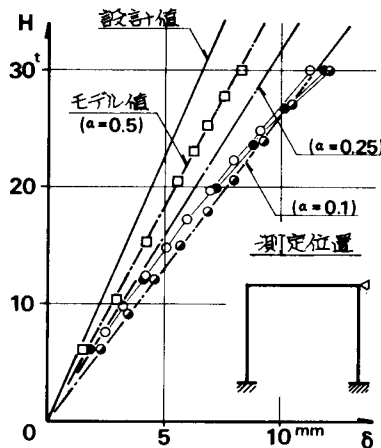


図-5 H- δ の比較

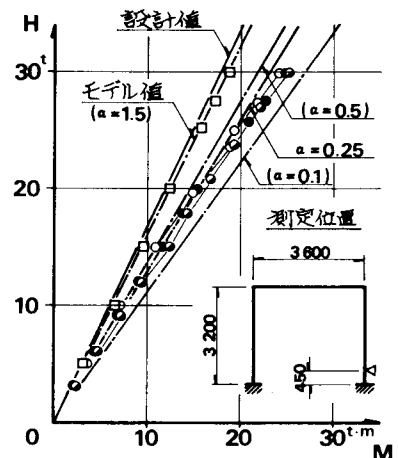


図-6 H-Mの比較

凡例	載荷パターン	締付力 (ton)	中詰グラウト
○	新增交着載荷	84.0	無
●	・	58.5	・
◐	・	33.0	・
□	・	76.5	有

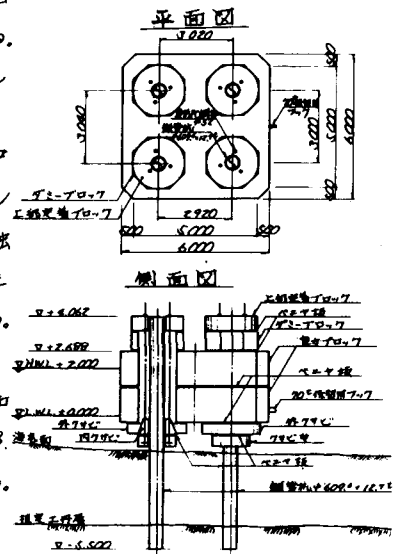


図-7 現地P.B.S.完成図

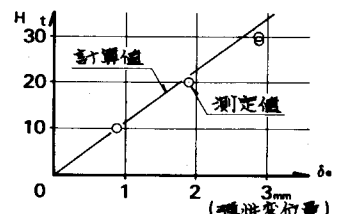


図-8 現地P.B.S. H- δ