

) ° '5đ%® È d 2 _6õ M ••° 9,>&'"/ >'

A Model Experiment on Sheet-Pile Bulkhead Supported by Coupled Piles (1st Report)

~# ã W ..(Kôinosuke Hamada) 3Æ.(Shinji Kondo) 9x « æ x
(Chiyomaru Takahashi) U ò /9x (Hiroataka Miyoshi)

0[" :

- ì c>0 • b>F g5đ>& r S c5đ'ö>' †) ° \ K Z S B K5đ%® È b%\$ ‹ _4Ä 4 K Z5đ%® È
h † - <•>* 8 f z •) ° '5đ%® È d 2>& S8 @ P %'>' b •° 9, _6õ M •) Ý †3Ù m
S v b [6 • 9, b% \$x c) ° '5đ%® È d 2 b5đ%® È > | g) ° _ 8#Ý M •u } b (x
g" g † Ó u >*5đ%® È \) ° \ b u } (, š † Â } ? _ M • G \ _ 6 • 9, b) Ý ? } X
B b G \ @ 8 Â K S

組立式鋼板丁法に関する模型実験 (第1報)

A Model Experiment on Sheet-Pile Bulkhead Supported by Coupled Piles (1st Report)

浜田 敬之介*

Keinosuke Hamada

近藤 伸治**

Shinji Kondo

高橋 千代丸***

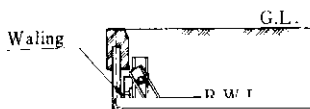
Chiyomaru Takahashi

三好 弘高***

Hirotaka Miyoshi

Synopsis :

This paper deals with a model (dredge type method) experiment on sheet pile bulkhead supported by coupled piles. This construction method was developed by Kawasaki Steel Corporation.



た構造体が土圧に対してどのような機構で抵抗するかは設計上重要な問題であるにも拘らずほとんど解かっている。これらの問題に対するアプロ

3. 実験概要

最大測定ひずみ 10,000 μ の箔ゲージ (東京測器機
FLA-3) を使用した。ゲージのコーティング材
としては第1層にワックスを厚さ 3 mm 程度, 第
2層にエポキシと樹脂約 1 mm の厚さで塗布し

3.1 中陰性層と上層測定層

[The body of the document is almost entirely obscured by heavy black horizontal bars, likely representing redacted information or a scanning artifact. Only faint, illegible text is visible through the bars.]

いう)を求める実験で、矢板と組杭の場合は各部分にかかると負担土圧を求めるものである。この全

値と比較した。その結果は大きな差がなかったの
で埋込み容器で求めた平均値 1.57t/m^3 を γ_d の

担比を求めることができる。

Table 2における前面掘削(Dredge)とは3.5.2
実験の手順で詳述するように矢板の天端まで砂を
満たしたのち、前面の砂を徐々に取除いて行って
矢板に土圧を作用させる方式である。

砂の密度の最大値 $\gamma_{d\text{max}}$ と最小値 $\gamma_{d\text{min}}$ は実
験槽の中の砂の相対密度を求める上で必要な数値
である。 γ_{max} は直径10cm, 高さ 20cm の鋼製の
モールドにバイブレーターで振動を与えながら砂
を詰め、そのときの体積と重量から求めた。

また実験T-2, T-3, T-4における矢板と組杭
の配置状況は **Fig. 5** のとおりである。実験T-3
の No. 3 の組杭は測定する矢板の背後にないこ
と、実験 T-4 の No. 2 と No. 3 の組杭は隣接

γ_{min} は 1,000cc のガラス製メスシリンダーに比
重の大きい海水を満たし、その中へ徐々に砂を沈
澱させ体積が1,000ccになったときの砂の重量を
測定して求めた。

相対密度49.1%からみても密な状態とは考えられ
ることとした。

内の砂に対してはやや大きめの値のようである。
参考として実験に用いた砂を自然落させたときの
安息角を測定した結果、約 34° という数値を得
た。

3.5 実験の方法

3.5.1 各部材の検定

(1) 曲げ検定

矢板はその両端に支点を設け、その中間に2点
荷重にて検定する。荷重は矢板の前面側と後面側

3.5.2 実験の手順

(1) 全土圧測定実験（実験T-1）

実験 T-1 は次の手順によって行なった。

(i) 砂入れ

実験槽の中へ矢板の下端位置までホッパー
（容積0.46m³）で砂を入れた。

(ii) 実験体のセット

矢板を上、中、下段の3ヶ所で仮に固定し頭
部に土圧の反力測定のため最大測定荷重 500kg
の土圧計（東京測器機（株）（T.D.G.））を設

た。なお、矢板の固定材は砂入れが進むにつれて下段より順に取りはずした。

(iv) 前面掘削

第1回目のひずみとたわみを測定した。以後20cm, 40cm, 60cm, 70cm, 80cmの順で前面掘削してゆくごとにひずみとたわみを測定した。ま

する方法を採用したが、通常次のような手法が用いられる。

a) 曲げモーメント分布曲線を2階微分する方法

曲げモーメントの実測値に対して、土圧以外に

b) 最大曲げモーメントの実測値から土圧合力を算定する方法

まず、従来行なわれているように土圧分布をクローンの三角形分布と仮定し、さらに矢板と直杭とは腹起こしおよび海底面で、斜杭は腹起こしと

行ない、b)についてはその補正法を説明する他は参考に資する程度に留めた。

4.1.1 曲げモーメント分布と最大曲げモーメント

(1) 組杭がない場合の年板に作用する曲げモーメント

し点の水平変位 δ_n との関係を示したものである。同図によれば、腹起こし点の変位が1.0~3.0 mmの範囲においては曲げモーメント分布の形状もその大きさもほとんど一定である。他方組杭がある場合の腹起こし点の変位は同図に示されているように1.0~3.0 mmの範囲に留まっている。

ント

このことから全土圧について組杭の有無に関する

いるべきであると考えられる。その結果をFig. 7 a) に示す。

(2) 組杭がある場合の曲げモーメント

一例として実験T-3($\lambda/B=7.0$)の結果をFig. 8 (a)~Fig. 10 (a) に示す。Fig. 8 (a)は矢板の曲げモーメント分布であり、Fig. 9(a) および Fig. 10(a)はそれぞれ直杭と斜杭の曲げモーメント分布であって、破線は実測値で実線が修正値である。修正曲線を描くに当たっては次の方法によつて

モーメントは、点Aから地表面までに分布する土圧強度に基因するモーメント M_p と、直杭と斜杭が剛結されていることによる拘束モーメント M_0 の和と考えられるが、測定結果より得られた結合部における直杭と斜杭の曲げモーメントの和はほぼゼロであることから M_p の影響は無視しようと考えた。

以上より、まず直杭の場合は曲げモーメントゼロの位置がほぼ海底面Cに一致していることと

組杭の結合点A (断面1-1点) に作用する曲げモーメント M の分布を考慮せしめるとした (Fig. 10) を示す

Table 1. Mechanical Properties of Steel Plates

Steel Plate	Thickness (mm)	Yield Point (kg/cm ²)		Tensile Strength (kg/cm ²)		Elongation (%)
		0.2% Offset	0.1% Offset	0.2% Offset	0.1% Offset	
SP-PC	10	35	35	55	55	22
SP-PC	15	35	35	55	55	22
SP-PC	20	35	35	55	55	22
SP-PC	25	35	35	55	55	22
SP-PC	30	35	35	55	55	22
SP-PC	35	35	35	55	55	22
SP-PC	40	35	35	55	55	22
SP-PC	45	35	35	55	55	22
SP-PC	50	35	35	55	55	22
SP-PC	55	35	35	55	55	22
SP-PC	60	35	35	55	55	22
SP-PC	65	35	35	55	55	22
SP-PC	70	35	35	55	55	22
SP-PC	75	35	35	55	55	22
SP-PC	80	35	35	55	55	22
SP-PC	85	35	35	55	55	22
SP-PC	90	35	35	55	55	22
SP-PC	95	35	35	55	55	22
SP-PC	100	35	35	55	55	22

T-2, T-3, T-4 における9個の平均結果からは58°前後と推定された。

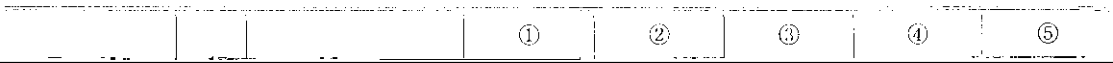
なお、Photo. 3 に示すように、観測窓として

4.2.2 組杭がある場合の全土圧

まず、矢板、直杭および斜杭に作用する個々の

すべり面を測定したが、3回の測定による主働崩壊角の平均値は65°程度で、前述の推定値が58°で

B_0 で割ることにより、単位長さ当たりの全土圧 P_{II} が算出されるが、その演算過程について



組杭間隔と土圧分担比との関係を Table 9 に示した。

土圧分担比の明確な定量化は今後の課題である。以下に、土圧分担比の定量化に関する検討を行う。

5. 結 び

- 7) Rvoe : A Theoretical and Experimental Analysis of Sheet Pile Walls, Proc. Inst. Civ. Eng. Part I, 4 (1955), 32
- 8) 横山幸満, 有馬 宏 : 斜め控え杭シグイ式鋼矢板壁模型実験 ; 日本鋼管技報, (1970)49, 145
- 9) 日本港湾協会 : 港湾構造物設計基準, (1968)
- 10) Terzaghi : Theoretical Soil Mechanics(1943)84[John Wiley and Sons]
- 11) 土質工学会 : 土質工学ハンドブック(1965), 228[技報堂]