

59 石巻工業港中島埠頭における変断面組合せ鋼矢板壁の応力測定について

東北大学 正員 佐氏正三
 東北大学 正員 ○田野ス重
 宮城県土木部 正員 坂東 浩
 カリフォルニア大 正員 伊藤 純

1 まえがき

本文は、石巻工業港中島埠頭において行った変断面組合せ鋼矢板壁の応力測定結果について述べたものである。同埠頭においては、全長34mの大型変断面組合せ鋼矢板が用いられたが、このうちの2本の矢板に計44点の測点をもうけ、ストレインゲージによる応力測定を行った。測定は矢板打ち込み時から前面浚渫、エプロン鋪装完了までの約1年間継続して行われ、各施工段階の応力分布が得られたのでその結果を記し、考察を加える。

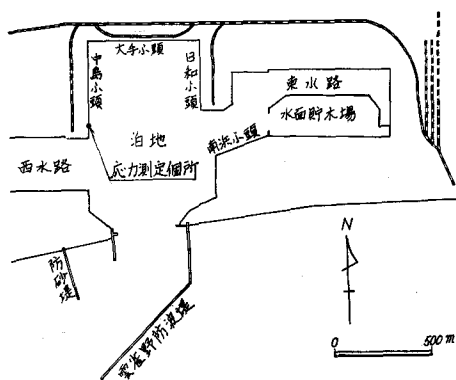


図-1 石巻工業港一般平面図

2 岸壁及び鋼矢板の概要

中島埠頭(図-1)はタイロッド式直立矢板岸壁で、図-2のような土質条件にあり、その断面、寸法は図-3、表-1に示す。矢板は海側に複合部を持っており、下部にも複合部のあるA杭とこれのないB杭の2種類が用いられた。

3 応力の測定方法

矢板の応力測定は、隣接した2本の矢板(A及びB)に計44点の測点をもうけ、ストレインゲージを貼付けて行った。ゲージの位置は応力の大きいと思われる部分を1.25mピッチ、他は2.5mピッチとした(図-4)。ゲージやキャパタウマコードを矢板の打設の際の損傷や海水から守るために、プロテクター(写真-1)や防護工(写真-2)を設けた。これらの防護工によって、実測される応力は防護工のない場合の

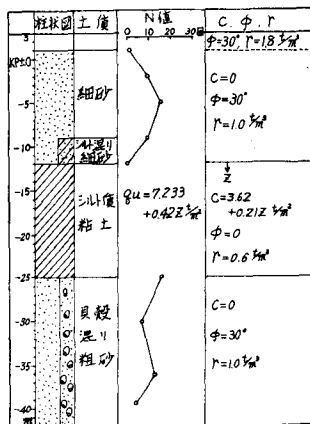


図-2 土質柱状図

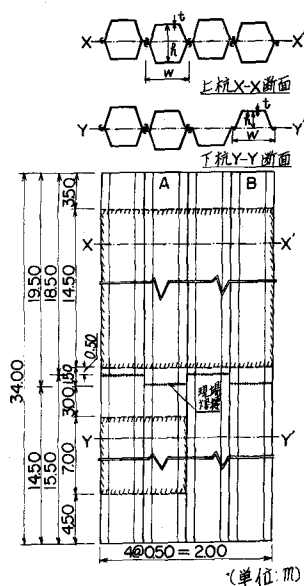


図-3 矢板の断面

応力より小さくなると考えられる。陸上で載荷試験を行いその影響を調べた結果、応力が約40%に減少するこ
わかった。

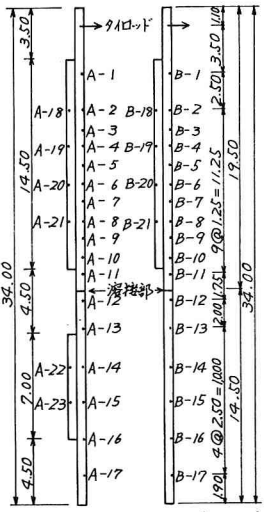
形式	寸法			断面積 (cm^2)	断面係数 (cm^3/m)	断面二次 モーメント (cm^4/m)
	W (mm)	t (mm)	h (mm)			
FSPVL A杭	500	24.3	445	535.2	7.240	161,000
FSPVL B杭	500	24.3	200	267.6	3.150	63,000

(マテリアル: $\sigma_a = 2160 \text{ Kg/cm}^2$)

4 鋼矢板の応力の実測結果

表-1 矢板の断面性能

応力測定は図-4に示した44点について、各施工段階
ごとに行った。その代表的なものを表-2に示す。防護工の影響に対す
る補正計算を行い実際の応力分布を図示すると、図-5(1)~(4)のよう
になった。図-5(1)からわかるように、矢板の打込み時にすでにな
りの応力が生じている。そこで、この打込み時の応力を基準(ゼロ点)と
して応力分布を示すと、図-6.1, 6.2のようになる。図-7, 8は
A杭 B杭の最大曲げ応力の変化を示しているものである。図-7では隣接
矢板を打込んだ時期に応力の減少がみられる。



(単位:m)

- 以上の結果から、次のようなことが考えられる。
- (1) 矢板応力の実測結果から、打込み時すでにかなりの応力が発生していることがわかった。従って設計計算にはこの初期応力の影響も考慮する必要があると思われる。
 - (2) 打込み時に発生した初期応力は、全回の場合には、矢板上部の負の曲げ応力を打消すように作用している。

図-4 ゲージの位置

(3) 中島埠頭では複合矢板が用いられたが、その応力分布は一様断面と考えるものと大きな差のない傾向を示すことがわかった。

測定年月日	打込み後の経過日数	測定条件	番号
S.44.4.22	14	隣接矢板打込み前	1
44. 9.10	155	裏込め施工中	2
44.12.26	263	タイロッド取付け後	3
45. 2.10	308	J-ピンゲ及び前面浚渫完了後	
45. 3. 2	328	裏込め整工後	4
45. 4.17	371	エプロン舗装完了後	

(4) 最大モーメントの生じる上部複合部は、その有効性が大きいと思われるが、下部はモーメントも小さいことから、有効性は小さいと思われる。

表-2 測定条件

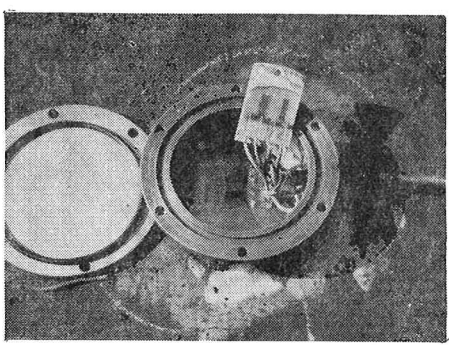


写真-1 プロテクター

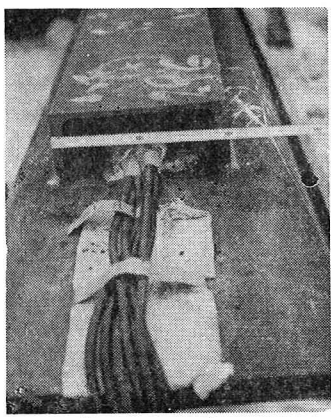


写真-2 防護工

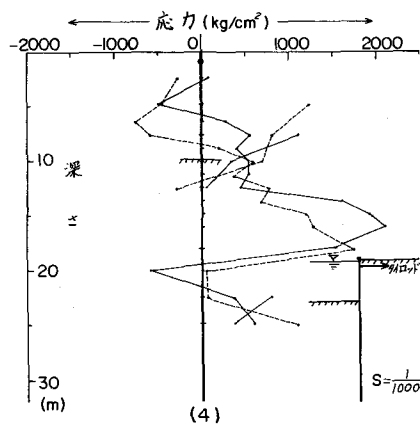
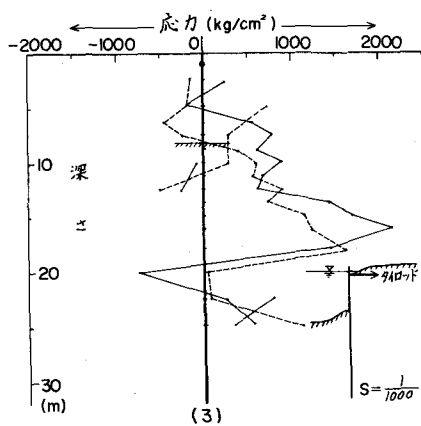
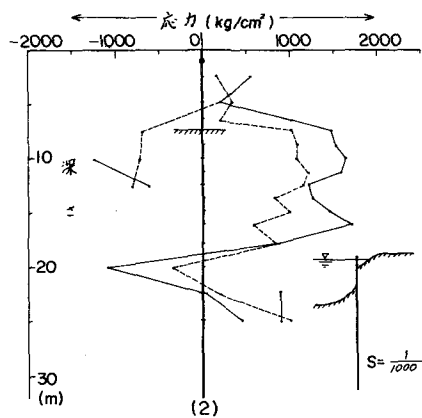
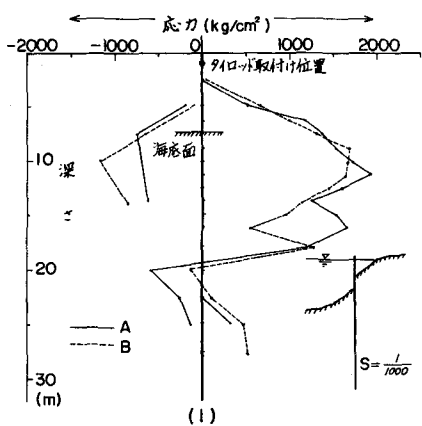


図-5 矢板底力の実測値 (打込み前せり口点)

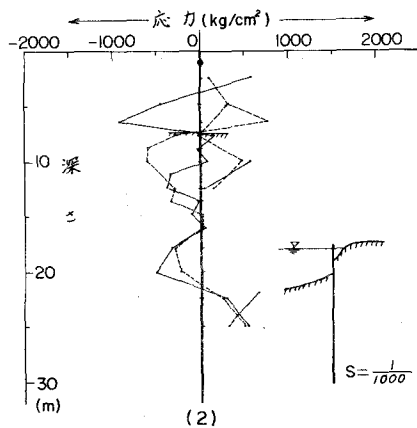
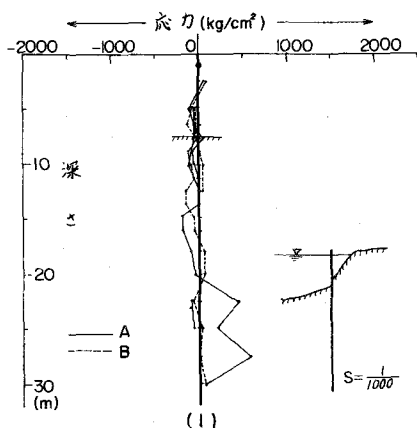


図-6.1 矢板底力の実測値 (打込み断せり口点)

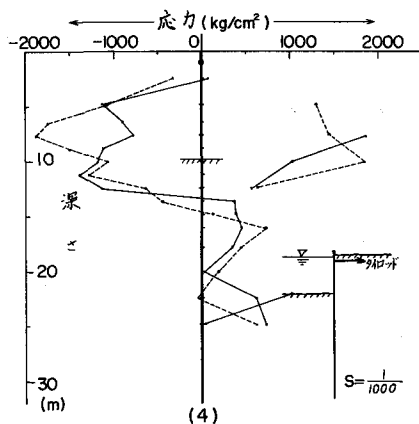
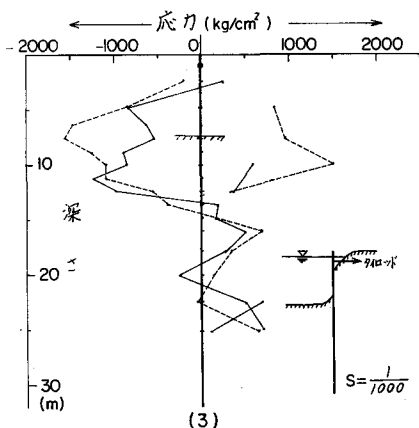


図-6・2 鋼板応力の実測値 (打込み時ゼロ点)

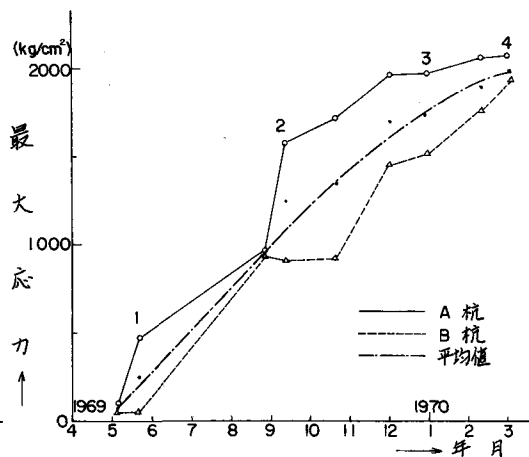
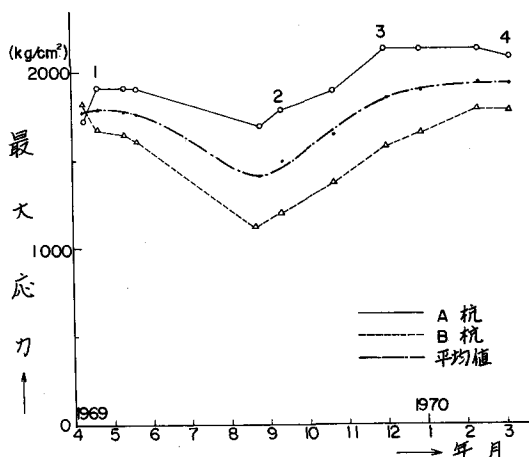


図-7 最大応力の変化 (打込み前ゼロ点)

図-8 最大応力の変化 (打込み時ゼロ点)

5 あとがき

本文は、変断面組合せ鋼鋼板壁について行、応力測定の結果を述べた。打込み時をゼロ点にといは、その応力分布は地盤反力法による計算値(三角形土圧分布、根入最下端自由^{1),2)})と類似の傾向となることが分かったが、地盤反力法で計算を行うためには地盤の反力係数が必要であり、実際の地盤についてこれを求めることが今後の課題点であろう。鋼板の打込み時に生ずる初期応力が大きいことも今後の設計施工において考慮すべき問題であると考えられる。

なお本研究を行うにあたり、宮城県石巻港湾事務所の関係諸氏に大変お世話になった。また文部技官、石見政男、平利一夫氏にも測定、データ整理等に御助力戴いたことを記し、ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 石巻工業港中島埠頭の岸壁鋼鋼板の応力測定 (その1) 建設工学研究振興会 昭和44年3月
- 2) 同上 (その2) 建設工学研究振興会 昭和45年3月