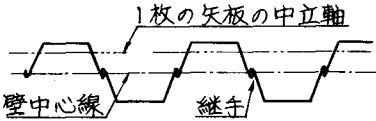


広島大学 正 網千寿夫
 鹿島建設 正 楠本千賀志

矢板岸壁、および土留工に数多く使用されている矢板にU型鋼矢板がある。この矢板は使用時には下図のように継手部で交互にかみ合せて地中に打込み、連続した壁として土圧に抵抗させるが、この

時壁状に打込まれた矢板の中立軸は矢板継手部のかみ合せ効果によって、かみ合せ部、即ち壁中心線にあるとして設計され、また、かみ合せ部の鋼の摩擦や間隙に入った砂粒子との摩擦抵抗によってかみ合せ効果が生じ、矢板壁の断面係数は各々の1枚の矢板の和よりも大きな値となると云われている。



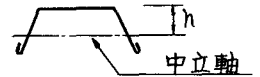
しかし、矢板が軟かい粘土層に打込まれた場合で、継手部

の鋼の摩擦と周囲の粘土の付着力の和が一体化に必要な剪断力以下では、かみ合せ部の摩擦は大きく期待できず、かみ合せ部にズレが生じて矢板壁の中立軸は各々1枚の矢板にあることが考えられる。

著者達は、軟かい粘土地盤に建設された矢板岸壁、および、粘土地盤の掘削土留工に使用されたU型鋼矢板において、傾斜計とワイヤーストレインゲージによる応力測定を行った結果、矢板壁の中立軸は壁中心線上にはなく、各々の1枚の矢板の中立軸に近い位置にあることが測定された。特に、土留壁においては矢板の継手部分で生じた大きなズレを測定したので、これ等について報告する。

U型鋼矢板壁において、矢板の応力を歪計によって測定したものと、傾斜計によって測定したためみ角より微分によって求めた曲げ応力を比較すると次のようになる。

歪計によると、 $\sigma = \epsilon \cdot E = \frac{M}{I} \cdot h$
 傾斜計によると、 $M = -EI \cdot \frac{d\theta}{dx}$
 $\sigma = -EI \cdot \frac{d\theta}{dx} \cdot \frac{h}{I} = -E \cdot h \cdot \frac{\Delta\theta}{\Delta x}$



歪計の測定値と傾斜計による測定値は等しいので、

$\sigma = -E \cdot I \cdot \frac{\Delta\theta}{\Delta x} = \frac{M}{I} \cdot h$ $h = -E \cdot \frac{I}{\Delta\theta \Delta x}$

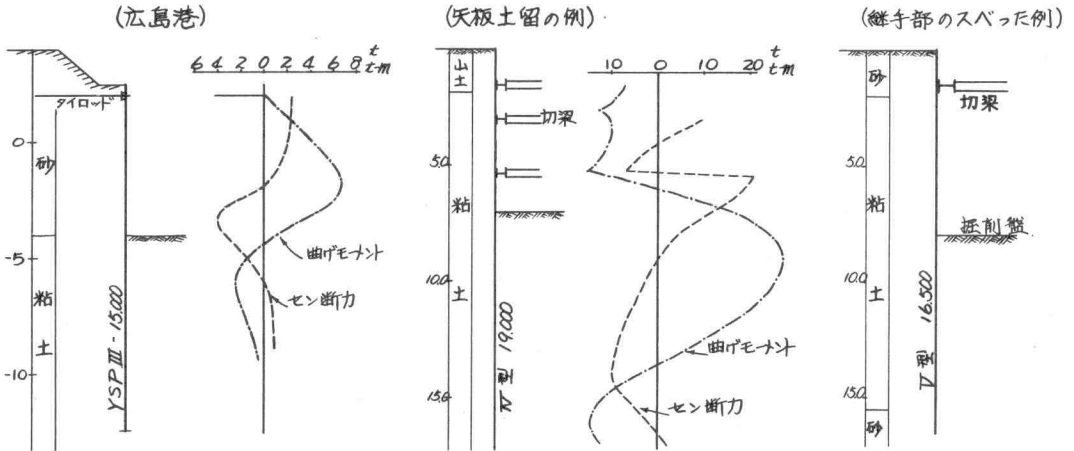
隣接する鋼矢板における、ためみ角測定と歪測定によって中立軸の位置が推定できる。

(1) 矢板土留の例 (福山市)

- U-TV型鋼矢板 $l = 19.00 \text{ m}$
- 掘削深さ $GL - 8.00 \text{ m}$
- 掘削地盤の土性 粘土
- $q_u = 0.3 \sim 0.45 \text{ kg/cm}^2$
- $w = 80 \sim 110 \%$
- $L_w = 88 \sim 118 \%$
- $P_w = 30 \sim 40 \%$

測定位置 (m)	3次掘削 (-6.0m)		4次掘削 (-7.1m)	
	GL-5.00	GL-7.50	GL-5.00	GL-7.50
歪値 ($\times 10^{-6}$)	340	550	120	715
$\frac{\Delta\theta}{\Delta x}$ ($\times 10^{-5}$)	5.65	9.8	2.50	1.20
h (cm)	6.0	5.6	4.6	6.0

型録による1枚の矢板の中立軸は 5.85 cm 実測値では矢板の厚さ 1.55 cm を考慮して $6.1 \sim 7.5 \text{ cm}$ となる。



(2) 広島港の実測例 (文献2参照)

鋼矢板岸壁 U-III型鋼矢板

矢板の長さ $l = 15.00 \text{ m}$

土性 $w = 70 \%$

$L_w = 96 \%$ $L_p = 36 \%$

$q_u = 0.7 \sim 0.85 \text{ kg/cm}^2$

粘土層はサンドレーンにより地盤改良 前面浚渫式岸壁

埋立土 N値 = 4 (粗砂)

測定日	測定位置	2.00 ^m	3.75 ^m	5.50 ^m	8.50 ^m	10.50 ^m
4月13日	$\bar{\sigma} (\times 10^6)$	110	165	65	-50	-10
	$\frac{\Delta \sigma}{\Delta z} (\times 10^5)$	3.45	5.27	2.18	-1.82	-0.91
	$h \text{ cm}$	32	31	3.0	2.8	
5月12日	$\bar{\sigma} (\times 10^6)$	115	175	80	-60	-60
	$\frac{\Delta \sigma}{\Delta z} (\times 10^5)$	4.0	6.0	2.18	-2.18	-1.1
	$h \text{ cm}$	2.9	2.9	3.6	2.8	5.4
6月30日	$\bar{\sigma} (\times 10^6)$	130	230	125	-80	-75
	$\frac{\Delta \sigma}{\Delta z} (\times 10^5)$	5.45	7.63	3.0	-2.9	-1.82
	$h \text{ cm}$	2.4	3.0	4.1	2.8	4.1

(測定位置は矢板頭部よりの値)

型録によると1枚の矢板の中立軸は4.7^m実測値では矢板の厚さ13^{cm}を考慮して4.1~5.4^mとなる。

(3) 矢板継手部がスベった例

鋼矢板土留 U-III型鋼矢板 $l = 10.5 \sim 12.0 \text{ m}$

粘土の性質 $q_u = 0.1 \sim 0.2 \text{ kg/cm}^2$

$w = 100 \sim 130 \%$

測定方法 矢板頭部に定規を取付 $\frac{1}{20} \text{ mm}$ まで測定

写真1 継手部を溶接しておいたが-7.00^m掘削で破断し7.0^{cm}ズレた例

写真2 掘削前にビニールテープを貼付-6.00^m掘削で約5^{mm}ズレた例

単位:mm

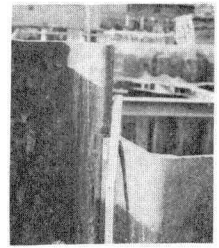
測定日	No1	No2
10/21 (掘削前)	0	0
10/24 (GL-2.00)	2.7	1.05
11/1 (GL-2.00)	2.65	1.40

以上の実測例によると、軟かい粘土層に打込まれたU型鋼矢板壁では継手部にズレが生じ、継手部の鋼の摩擦カと周囲の粘土の付着力の和が一体化に必要な剪断力以下であると、かみ合せ効果はほとんど期待できない。応力測定結果では矢板壁の中立軸は壁中心線上になく、各々の矢板1枚の中立軸に近い位置にあると云えよう。

写真1



写真2



参考文献 1. 宮本武之輔 著 鋼矢板工法 (岩波)

2. 網干 小刀 楠本 軟弱地盤における矢板岸壁の応力測定について (昭和39年度土木学会中国四国支部学術講演会概要)