

鋼 管 矢 板 (1)

継手引張試験・溶接試験・打込試験について

住友金属工業株式会社

1. はじめに

一般に最近の臨海埋立地における港湾施設、なかでも
けい船岸壁やその取付護岸、浚渫埋立用護岸は船舶の大
型化に伴う水深の増大と地盤の軟弱性などのために断面
諸係数の大きい長大な構造を必要とする場合が多い。

しかも工期、工費の両面から欠板工法のように軽量で
施工容易なものを採用するのが非常に有利である。

現在までに鋼矢板による工法は各方面で大いに活用さ
れているが鋼矢板の断面形状より

- 1) 長大ものには限度がある。
- 2) 横圧力が大きい場合は断面諸係数が不足する。
- 3) 鉛直方向の支持力性能が小さい。

等の不利な点があり現在施工されている港湾においては
土圧軽減法を併用して施工されている。

そこで土圧軽減法を併用することなく矢板としての利
点を生かし簡単な矢板式構造のみで
大水深や軟弱地盤に応じた工法がな
いものかというねらいで鋼管のもつ
高断面性能に着目し、また継手とし
ては特殊な形状にして成形したもの
でなく、現在各方面で使用され容易
に入手の出来る型鋼を極力使用する
という考え方で設計された“住友型鋼
管矢板”であり実地使用に先立ち各
種の実験を行ない実用化への確信を
うることが出来た。

以下は当社が実施した钢管矢板に
関する各種の基礎試験、実用試験の
結果である。

2. 鋼管矢板の特長

钢管矢板は钢管に継手として山型
鋼を図1のごとく溶接して取付け、
壁状に連続的に打込み钢管矢板壁と
して利用するものである。

特長としては

- 1) 鋼管は任意の外径、肉厚の仕
様で容易に製造出来る故自由に

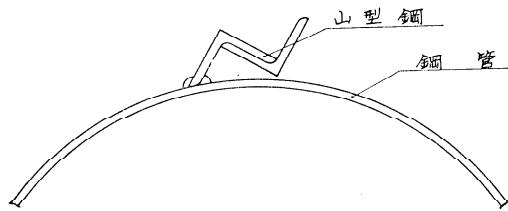


図 1

選択することが出来る。

- 2) 継手としての山型鋼は一般市場品であるため容易
に入手出来、特殊成形継手に比し経済的である。
- 3) 継手は現場溶接するため設計により経済的な長さ
にすることが自由に出来る。
- 4) 継手金物の溶接位置を変えることによって壁体の
法線を容易に変えることが出来る。
- 5) 長さ方向の切断継足しを現場で容易に出来る。
- 6) 施工機械は従来の杭打機を地質に応じて使用すれ

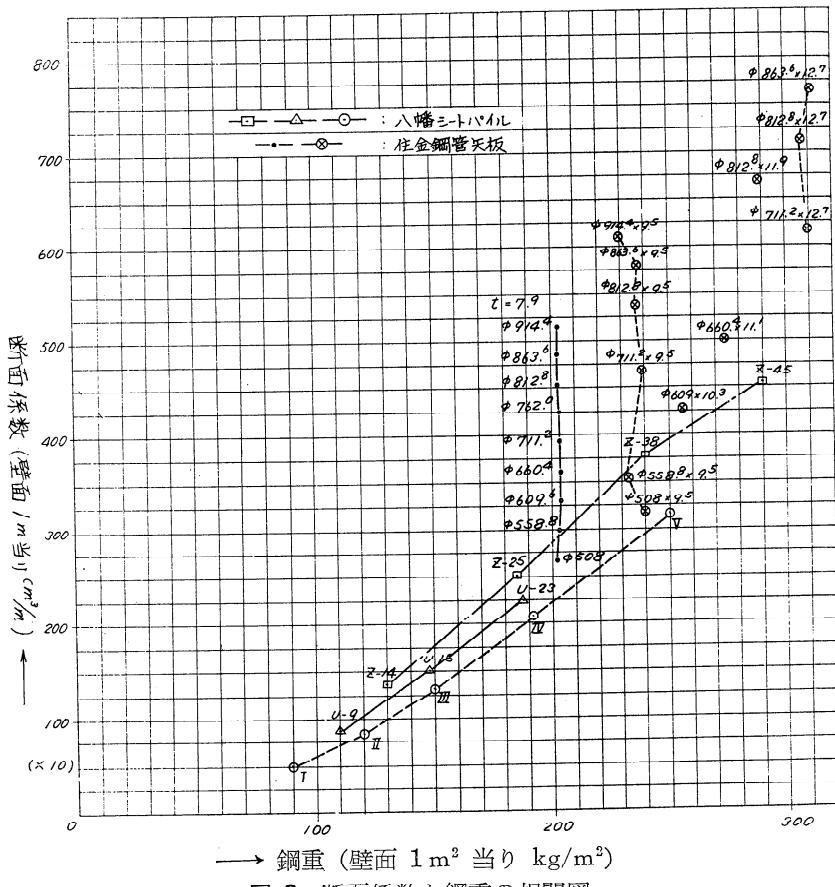


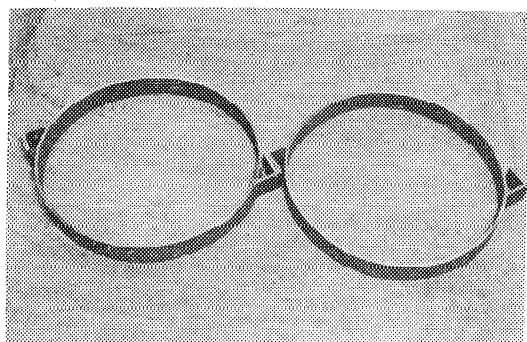
図 2 断面係数と鋼重の相関図

ばよい。

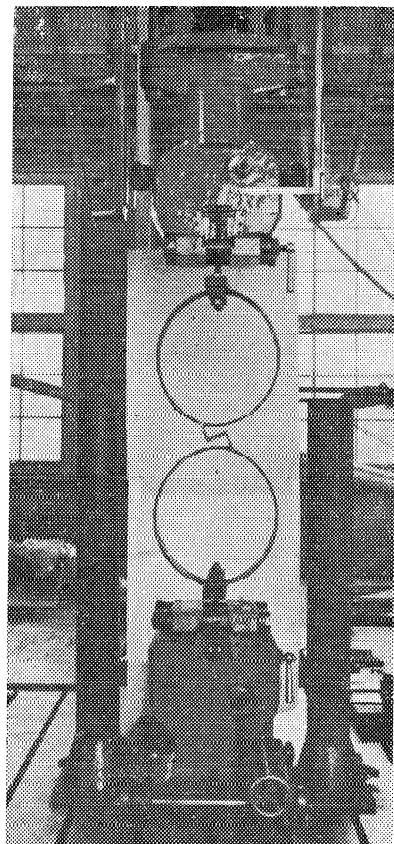
- 7) 鋼管内部に土砂や中詰コンクリートあるいは補剛材を取付けることによって一層大きな断面剛性を期待できる。
 - 8) 矢板自体にある程度の鉛直方向支持力が期待できる。
 - 9) 従来の鋼矢板の単位壁長当たりの鋼重と比較すると少ない鋼材重量で大きな断面性能を有するため経済的である。
- (断面係数と鋼重の相関々係は図2を参照)

3. 継手引張試験

矢板の形状は図1に示す如く鋼管に山型鋼を溶接した



写1 供 試 体



写2 試験状況

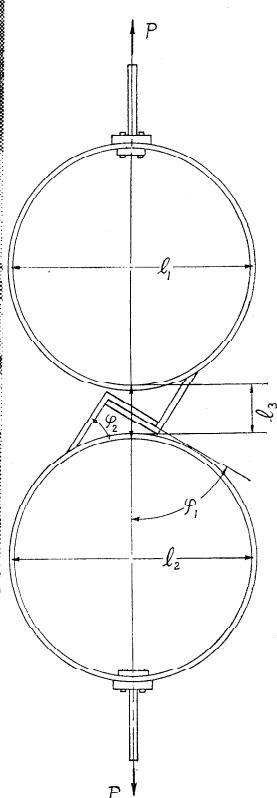


図3A 供試体取付並
測定位置図

ものである、よって矢板打汰時の衝撃ねじり、引張、圧縮の各力は全て溶接部に、掛ってくるため溶接性を確めるために実施した。

3-1 試験用供試体

スペイ ル鋼管で材質は STK41 を使用

外 径 $\phi 508$

肉 厚 $t 9$

長 さ 100

山型鋼 $L 75 \times 75 \times 9$

3-2 供試体の製作

山型鋼の溶接内盛

外 面 2回盛

内 面 1回盛

使用溶接棒

スミロード F 20

3-3 使用試験機

型 式 ローゼンハウゼン型万能構造物疲

試験機

最大引張力 60トン（静荷重）

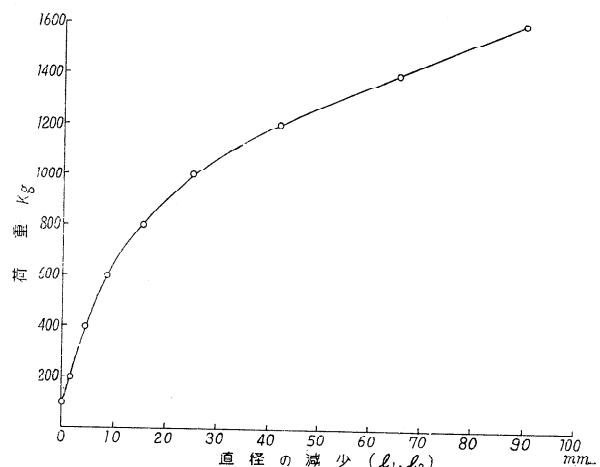


図3B

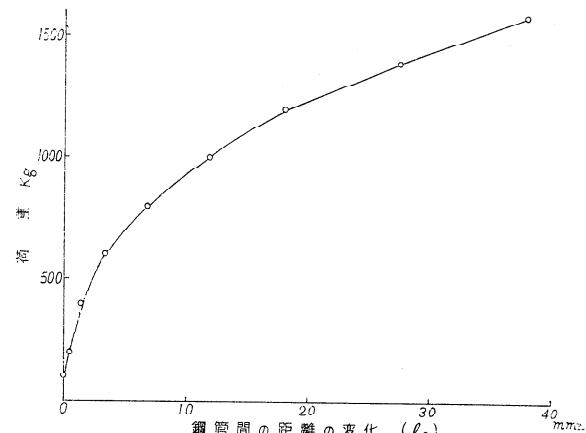


図4

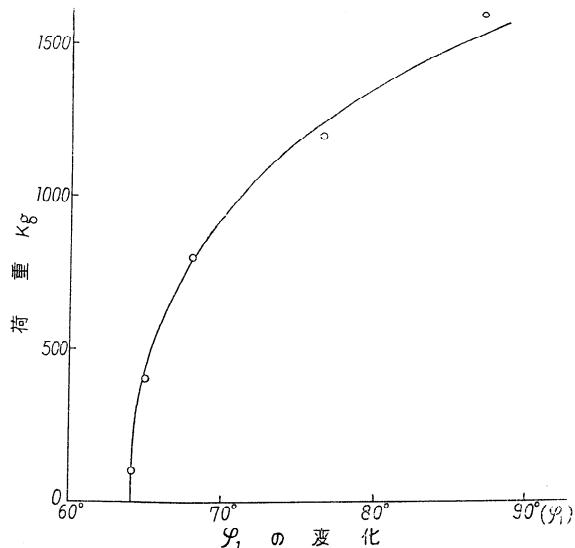


図 5

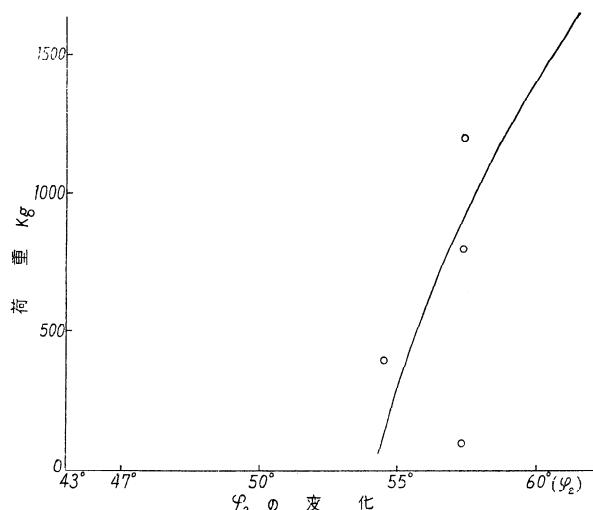


図 6

3-4 試験方法

図3Aに示すごとく組合せを行ない、荷重段階ごとに、 l_1 , l_2 , l_3 , φ_1 , φ_2 を測定した。

変位はノギスにて測定した。

3-5 試験結果

各荷重毎に変位を測定した結果は、図3B, 4, 5, 6に示しているが、鋼管と継手の変位のみで溶接部には何ら異常は認められない。

4. 継手溶接試験

鋼管矢板の製作は現場溶接によるが、溶接の際製品に歪を生ずることが考えられる。

長さ方向の曲りは継手を延長の大半に取付けるゆえ大きな歪は生じないが鋼管外径の歪は大きく生ずると考えられる。そこで外径に対する歪が大きくなると長さ方向に継ぐ場合に端部の口徑が合致しない事態を生ずることとなり大きな問題となる。これらの問題を解決する溶接法を考案し、鋼管矢板の試作を行ない溶接の際に生ずる歪を測定したが問題となるような歪は生じなかった。

4-1 試作品諸元

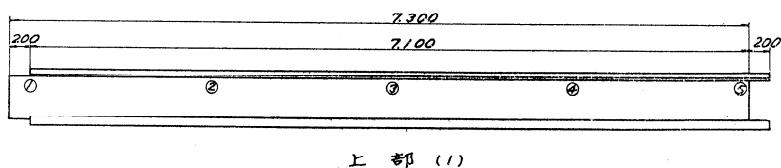
1. 形状、寸法 図7参照
2. 数量 上部、下部の2本継ぎとし2ヤット計4木
3. 使用材料 鋼管 外径 318.5

肉厚 9.0

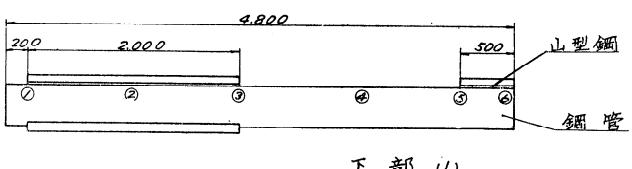
材質 STK41

山型鋼 L 75×75×9.0 (一般市場品)

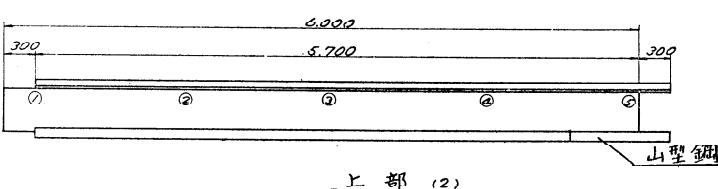
4-2 製作方法



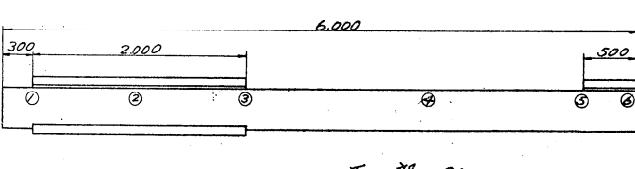
上部 (1)



下部 (1)



上部 (2)



下部 (2)

①～⑥ 測定位置 No.

図 7 試作品寸法詳細

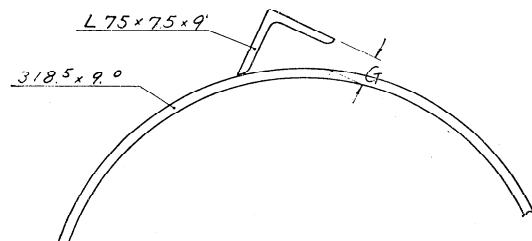


図 8

1. 野書

钢管表面に管軸と平行にかつ管軸に対して対象になる
うに直線を2本野書く。

2. 仮付

野書線に合せて山型鋼を钢管に仮付けする(プロット接にて)その時図8のGを正確にするために規定され
Gと同厚のブロックを間隙保持の意味で挿入する。

3. 本溶接

イ、上部分は中央部で二分して端に向って溶接を行な
った。

ロ、下部分は山型鋼が短いので片端より他端に向って
溶接を行なった。

ハ、溶接の外面順序は外面—内面—外面とした。た
だし、外面一層の場合は、外面—内面の順とした。

4. 溶接棒

使用棒 スミロード F-20 D4301

棒 径 (mm)

	外面一層目	内 面	外面 2層目
上部 1	φ 4	φ 4	φ 4
下部 1	4	4	4
上部 2	5	5	—
	4	5	5
下部 2	4	4	4

4-3 調査項目並に結果

1. 調査項目

イ 鋼管の曲り

溶接の前後において行なった。測点は上部分5ヶ所下部分で6ヶ所とした。(測定箇所は図7参照)

ロ 山型鋼と钢管の間隙(G)の測定

間隙を測定する器具がなかったため図8の如く
山型鋼の肉厚と共に測定する方法にて行なった。

ハ その他

2. 結 果

イ 鋼管の曲り (mm)

		1	2	3	4	5	6
上 部 1	溶接 前	0	-1.5	-2.0	-0.5	0	—
	山型鋼溶接後	0	0	0	0.5	0	—
	溶接後—溶接前	0	1.5	2.0	1.0	0	—
下 部 1	溶接 前	—	—	—	—	—	—
	山型鋼溶接後	0	0	0	0	0.5	0
	溶接後—溶接前	—	—	—	—	—	—
上 部 2	溶接 前	0	-1.0	1.0	-1.0	0	—
	片側山型鋼溶接後	0	4.0	3.5	2.0	0	—
	溶接後—溶接前	0	5.0	4.5	3.0	0	—
	両側山型鋼溶接後	0	-1.0	-1.7	-0.5	0	—
	仕上り—溶接前	0	0	-0.7	0.5	0	—
下 部 2	溶接 前	—	—	—	—	—	—
	仕上り	0	-1.0	-0.5	0	0.5	0

ロ 山型鋼と钢管の間隙 (G) (mm)

		1	2	3	4	5	6	平均
上部 1	溶接 前	29	25	25	25	24	—	25.0
	溶接 後	27	25	24	25	24	—	
	差	-2	0	-1	0	0	—	27.8
	溶接 前	29	28	27	27	28	—	
	溶接 後	30	28	27	27	27	—	
	差	1	0	0	0	-1	—	
上部 2	溶接 前	26	27	27	27	27	—	29.0
	溶接 後	29	30	27	29	30	—	
	差	3	3	0	2	3	—	26.8
	溶接 前	25	27	27	27	27	—	
	溶接 後	25	26	27	28	18	—	
	差	0	-1	0	1	1	—	
下部 1	溶接 後	28	26	26	—	26	27	26.6
	溶接 後	25	28	27	—	25	26	26.2
下部 2	溶接 後	25	25	25	—	25	24	24.8
	溶接 後	25	24	23	—	26	25	24.6

ハ その他

1. 内面溶接の際に溶接棒が100~130mmは使用出来
なくそのまま捨てると歩留りが67~75%程度となり
不経済となるため、外面溶接の場合に使用し歩留り
を上げるようしなければならない。

2. 脚長は下向きで普通の運棒を行なった場合は次の
通りであった。

外面 φ5mm棒にて一層の場合 13mm

φ4mm棒にて二層の場合 15mm

φ4φ5mm棒にて二層の場合 18mm

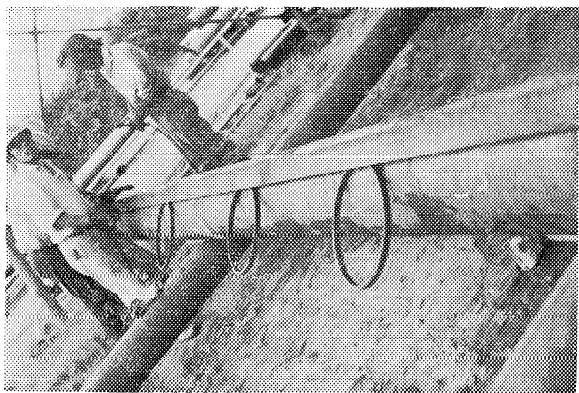
内面 φ4mm棒にて一層の場合 6mm

φ5mm棒にて一層の場合 8mm

4-4 まとめ

結果表より

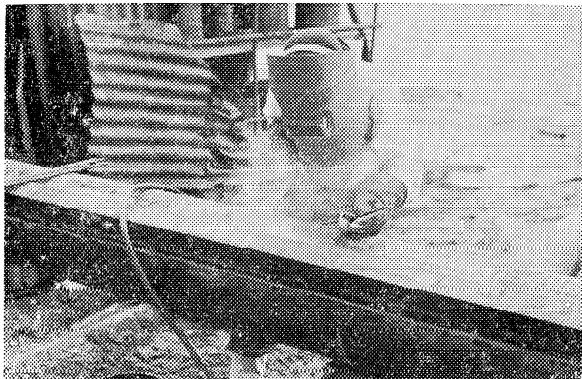
1. 鋼管の曲りは 6mm/6m と 2mm/6m である。



写3 継手仮付

2. 間隙Gは 4本中3本が ±1mm 1本が +3mm であり、1本内のバラッキは 3mm である。

1. 2の数値の範囲であれば矢板として許容出来ると考えられる。



写4 継手本溶接

(以下次号に続く)