

V-215

広幅型鋼矢板の硬質地盤での打設試験と建設コスト縮減事例

鋼管杭協会 正会員 鳥崎 肇一 栃木県宇都宮土木事務所 奈良 春雄
 (財) 土木研究センター 和田 信昭

1.はじめに

洪水対策用の放水路築造にあたり、そこに用いる鋼矢板を現行型から広幅型に変更することにより、建設コスト縮減を図った事例について報告する。なお、本建設用地は硬質地盤であるため、鋼矢板の打設試験を実施して施工性を確認し、経済性を評価した上で広幅型鋼矢板の採用を決定した。

2.広幅型鋼矢板の概要

広幅型鋼矢板は、有効幅が現行型の 400mm に対して 600mm と広いので、必要矢板枚数を削減でき、また断面性能を向上させているので、鋼材重量を削減できる特長を持っている。広幅型と現行型の寸法形状を図 1 に、諸元の比較を表 1 に示す。

表 1 広幅型と現行型の諸元の比較

矢板 型式	寸 法			壁幅 1 m 当たり				b:有効幅(mm)	
	b	h	t	A	I	z	W	h:有効高さ(mm)	
現 行 型	II	400	100	10.5	153.0	8,740	874	120	t:厚さ(mm)
	III	400	125	13.0	191.0	16,800	1,340	150	A:断面積(cm ²)
	IV	400	170	15.5	242.5	38,600	2,270	190	I:断面 2 次モーメント(cm ⁴)
広 幅 型	II _w	600	130	10.3	131.2	13,000	1,000	103	z:断面係数(cm ³)
	III _w	600	180	13.4	173.2	32,400	1,800	136	W:単位重量(kg/m)
	IV _w	600	210	18.0	225.5	56,700	2,700	177	

図 1 鋼矢板の寸法形状

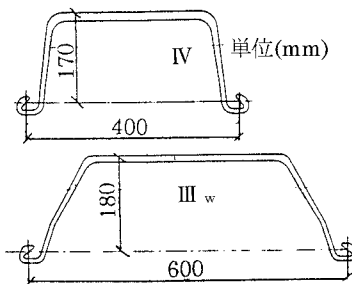


図 1 鋼矢板の寸法形状

3.比較設計

放水路の標準護岸構造（図 2）の鋼矢板について現行型と広幅型で比較設計した結果を表 2 に示す。鋼矢板は、本設構造では揚圧力による引抜き抵抗の一部を負担し、仮設時には山留め壁として使用され両者の条件を満足する設計を行っている。その結果、現行型のIVに対して広幅型は断面性能の向上によりIII_wとなる。

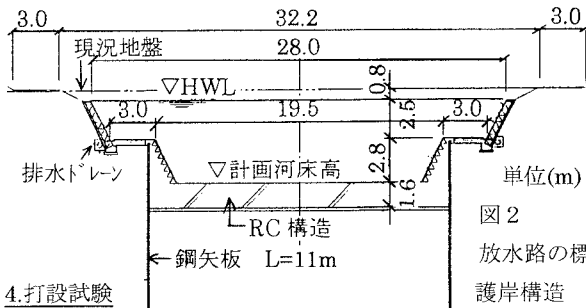


図 2 放水路の標準護岸構造

表 2 比較設計の結果

	現行型	広幅型	備考
矢板型式	IV	III _w	
矢板長(仮設時)m	11	10.5	
〃 (本設時)m	10.5	11	
応力度(仮設時)kgf/cm ²	1242	1557	≤2700
変位量(仮設時)cm	5.83	6.63	≤7.5

4.打設試験

地盤条件は、径 100~200mm の玉石混じり砂礫層でN値が 30~100 である。試験矢板は、現行型IVと広幅型III_wで長さは 14 m で、本工事と根入れ深さを合わせ、打込み長を 13 m とした。施工法は、地盤条件と打込み長を考慮しウォータージェット併用パイプハンマ工法とし、パイプハンマは電動式 60kw あるいは 90kw を使い、ウォーター広幅型鋼矢板、建設コスト縮減、施工

鋼管杭協会 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 TEL 03-3669-2437 FAX 03-3669-1685
 栃木県宇都宮土木事務所 栃木県宇都宮市竹林町 1030-2 TEL 028-626-3164 FAX 028-626-3136
 (財) 土木研究センター 東京都台東区台東 1-6-4 TEL 03-3835-3609 FAX 03-3832-7397

ジェットは吐出圧力 150kgf/cm²、吐出量 325l/min のものを1台あるいは2台用いた。打設施工性（施工時間、矢板変形量、パイプ・ポンプ電流値）と打設時の騒音・振動を測定、調査した。また地点Aと地点Bの2箇所での試験を行った。試験のケースと結果を表3に示す。表3 試験ケースと結果

ケース	場所	矢板	パイプ・ポンプ	ウォーター・ジェット	施工時間 (分)	矢板変形量／全高 (mm)	矢板変形量／全幅 (mm)	最大電流値 定格値との比 (%)	振動最大値 距離 30 m (dB)	騒音最大値 距離 30 m (dB-A)	防音対策
1	A	Ⅲ _w	60kw	1台	43.0	-3.0～6.5	-4.1～1.9	74	58.4	93.8	なし
2	A	Ⅲ _w	90kw	1台	32.8	-5.8～5.8	-2.8～-0.2	60	60.2	91.8	なし
3	A	Ⅲ _w	60kw	2台	34.0	-1.3～0.2	-3.3～0.2	71	58.5	93.0	なし
4	A	Ⅲ _w	90kw	2台	27.5	-0.1～1.2	-1.5～1.2	66	57.0	87.5	なし
5	A	Ⅳ	60kw	1台	37.7	-3.6～1.6	-2.9～1.6	69	55.3	82.5	なし
6	A	Ⅳ	90kw	1台	30.2	-2.8～1.3	-0.8～1.3	63	59.0	82.0	なし
7	B	Ⅲ _w	90kw	1台	39.0	-0.9～7.0	-3.0～8.2	59	70.3	76.0	あり
8	B	Ⅲ _w	90kw	2台	30.6	-7.4～2.8	-3.7～1.4	58	58.4	80.8	あり
9	B	Ⅳ	90kw	2台	33.7	-4.5～1.7	-2.2～1.7	60	58.7	72.0	あり

同じ施工機械条件の場合、Ⅲ_wはⅣに比べて矢板1枚当たりの施工時間は、地点Aでは9～14%長く、一方地点Bでは逆に9%短かったのも、Ⅲ_wとⅣで概ね同じであったと言える。打設・引抜きによる矢板変形量は、いずれの場合も小さく JIS の許容差(全高：現行型±7.8mm、広幅型±8.0mm；全幅：-5.0，+10mm)を満足していた。パイプ・ポンプの最大電流値は、いずれの場合も定格値の 58～74%であり施工上問題となることはない。振動はⅢ_wはⅣとほぼ同じであった。騒音は、同じ施工機械条件の場合、Ⅲ_wはⅣに比べてやや大きかった。打込み抵抗が大きいため、当初騒音が大きかったが、防音対策（防音パイプ、防音定規、防音駒の使用）により 15.8dB-A の低減効果が得られた。各ケースについて試験結果から1日当たりの施工枚数を算定

表4 施工費比較

ケース	機械経費 (円/日)	施工枚数 (枚/日)	施工費 (円/㎡)
1	366,400	9.5	4,940
2	419,400	12.4	4,340
3	441,700	12.0	4,720
4	494,700	14.8	4,290
5	349,600	11.0	6,110
6	390,300	13.5	5,560
7	419,400	10.5	5,120
8	494,700	13.3	4,770
9	467,900	12.1	7,440

し、それと機械経費から壁面1㎡当たりの施工費を算定した結果を表4に示す。Ⅲ_wをパイプ・ポンプ90kw+ウォーター・ジェット2台で施工する場合（ケース4、ケース8）が最も経済的であることがわかった。

5. 広幅型鋼矢板の経済性評価

試験結果を用いて本工事の鋼矢板打設延長 150 mについて現行型と広幅型の経済性比較を行った結果を表5に示す。

表5 経済性比較

	枚数 (枚)	重量 (ト)	材料費 (千円)	施工費(千円)		材工費(千円)		工期(日)	
				地点A	地点B	地点A	地点B	地点A	地点B
Ⅳ	375	313.5	25,707	9,174	12,276	34,881	37,983	27.8	31.0
Ⅲ _w	250	224.4	18,401	7,079	7,871	25,480	26,272	20.2	18.8
差異	-33%	-28%	-28%	-23%	-36%	-27%	-31%	-27%	-39%

広幅型鋼矢板は、現行型に比較して、材料費が28%、施工費が23～36%、材工費が27～31%それぞれ低減できる。また、施工枚数の低減により工期が27～39%短縮できることがわかる。

6. まとめ

打設試験により今回のような硬質地盤でも広幅型鋼矢板は十分施工可能であることを確認した。また広幅型は、現行型に比較して経済性に優れており、採用することにより建設費削減が図れることを確認した。