

新直線形鋼矢板「Jフラットパイル™」の性能検討

J F E スチール (株) 正会員 ○恩田 邦彦, 正会員 河野 謙治
J F E スチール (株) 正会員 辻本 和仁

1. はじめに

直線形鋼矢板は、主に円弧状・円筒状の壁構造である「セル工法」、既存構造物を補強する「巻きたて補強工法」などの構成部材として用いられるものである。セル状壁部を構成する直線鋼矢板は、基本的に曲げ応力は受けず、円周方向の張力を受け持つことで土圧などに抗し、構造を成立させる部材であることから、U形鋼矢板とは異なり、その断面は扁平な形状となっている。現在国内で使用されている直線形鋼矢板（熱間圧延製造）は有効幅 500mm で、ウェブ厚 9.5mm の「FL タイプ」と 12.7mm の「FXL タイプ」の 2 種類がある。

J F E スチールでは、既存の「FL タイプ」に対して、同等の継手引張強度を確保しつつ、断面積（鋼重）を低減した、新直線形鋼矢板「Jフラットパイル™」を開発した（写真 1）。本稿では、その特長を述べるとともに、継手引張強度ならびに施工性に関する検証結果について報告する。

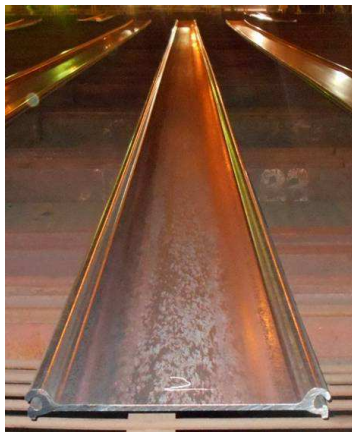


写真 1 新直線形鋼矢板「Jフラットパイル」

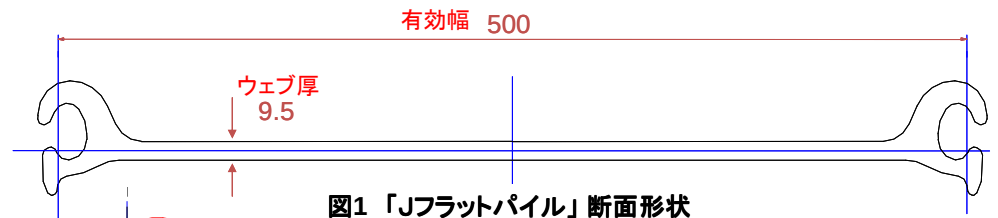


図1 「Jフラットパイル」断面形状

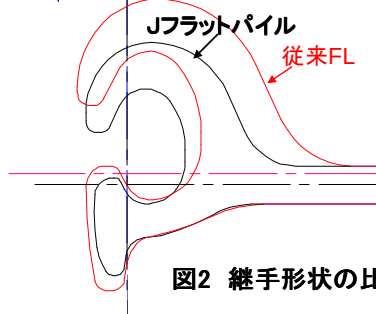


図2 継手形状の比較

表1 継手引張強度の比較

	Jフラットパイル	従来FL	従来FXL
継手引張強度	3.92MN/m以上 (長さ1mあたり)		5.88 MN/m以上
材質	SYW295、SY295 降伏点または耐力295N/mm ² 以上		

※継手引張強度、材質は JIS A 5528,
JIS A 5523 に従う

2. 新直線形鋼矢板「Jフラットパイル」

図 1 に、「Jフラットパイル」の断面形状を示す。図 2 に「従来 FL」の継手形状を比較して示す。また表 1 に継手引張強度の値を比較して示す。「Jフラットパイル」は、継手部分を小型化することによって、「従来 FL」に対して軽量化を達成している。なお継手形状を除くと、鋼矢板の有効幅（500mm）、鋼矢板のウェブ厚（9.5mm）、および継手引張強度（規格下限値 3.92MN/m）は、「Jフラットパイル」と「従来 FL」は同等であり、同じカテゴリーの製品と位置づけられる。

3. 「Jフラットパイル」の継手引張強度

「Jフラットパイル」の継手嵌合部の荷重伝達および発生応力状況を把握するため、FEM によるシミュレーション解析評価（図 3）を行うとともに、継手引張強度を実証するための引張り試験を実施した（写真 2）。図 4 に「Jフラットパイル」および「従来 FL」の継手引張強度試験結果ならびにシミュレーション解析による予測強度値を示す。実験結果および解析値ともに鋼矢板材料の降伏強度が大きくなると、継手引張強度も大きくなる傾向にある。また、「Jフラットパイル」の継手引張強度実験値は 4.8～5.3 MN/m であり、JIS 規格下限値 3.92MN/m を大きく上回った。「従来 FL」と比較した場合、鋼矢板の材料降伏強度の違いにより、平均的な「Jフラットパイル」の継手引張強度は、やや小さくなっているが、同じ材料降伏強度水準データ（横軸が約 390N/mm²）同士で比べると、両者は同等の継手引張強度であるといえる。

キーワード 直線形鋼矢板、継手引張強度、施工試験

〒210-0855 川崎市川崎区南渡田町 1-1 J F E スチール (株) TEL 044-322-6592, FAX 044-322-65190

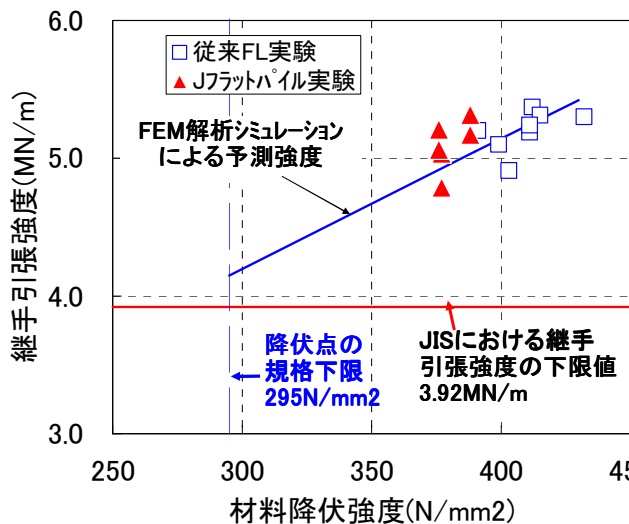


図4 継手引張強度の試験結果

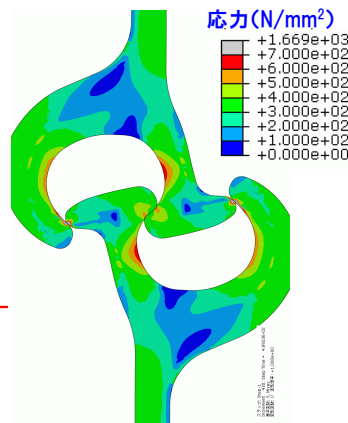


図3 継手部のFEM解析シミュレーション例

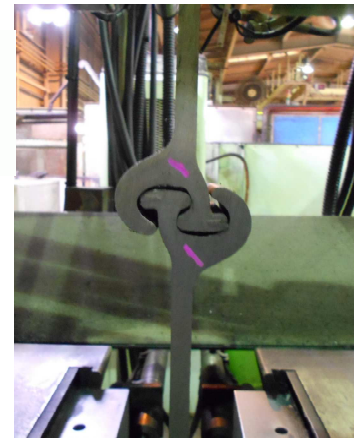


写真2 継手引張試験

4. 「Jフラットパイル」の施工性確認試験

「Jフラットパイル」の施工性検証を行うため、代表的な打設方法である、油圧圧入工法、ならびにバイプロハンマによる施工試験を実施した。

4. 1 油圧圧入工法による施工

本施工試験では鋼矢板の打設長さは10mとし、比較のため「従来FL、FXL」と併せて施工を行った(写真3, 4)。図5に圧入抵抗の記録値を示す。従来材と比べて圧入抵抗、施工時間は同等であり、「Jフラットパイル」は油圧圧入により問題無く施工できることを確認した。



写真3 油圧圧入施工状況



写真4 油圧圧入の施工出来形

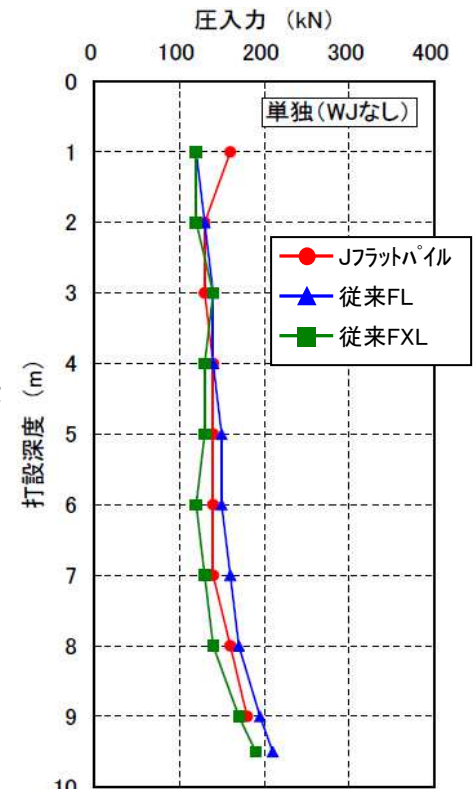


図5 油圧圧入の施工記録(圧入力)

4. 2 バイプロハンマ工法による施工

本施工試験では長尺施工(矢板長20m)を想定し、着脱式H鋼により補剛した状態で打設を行った(写真5, ウォータージェットを併用)。通常の連続打設(片側継手嵌合)では、打設時間は約20分(≒1分/m)であり、施工歩掛りは良好であった。また、施工条件の最も厳しい「両側継手嵌合」では、GL-16m以深で継手のせりよる抵抗が増大し、時間を要したものの、所定の深度まで無事施工完了した。

5. まとめ

以上、従来材に比べて軽量化した新直線形鋼矢板「Jフラットパイル™」の継手引張強度および施工性に関する実験を行い、従来材と同等であることを実証した。

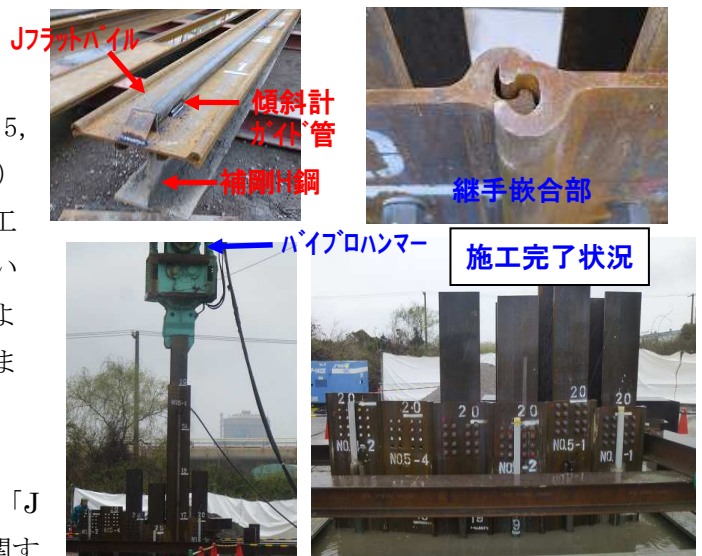


写真5 施工状況(バイプロハンマ工法)