

# 新しい熱間圧延鋼矢板「ハット形鋼矢板 900」

## “Hat-Shaped Steel Sheet Piles”

### —The Widest (900 mm) Hot Rolled Steel Sheet Piles in the World—

#### 1. はじめに

1931年に鋼矢板の生産が開始されて以来70余年が経過した。その間、鋼矢板は戦災復興期・高度成長期における国土保全や国土開発の一翼を担い、その生産量を飛躍的に伸ばし、1970年代には年間約100万トンに達した。その後、1980年代以降には80万トンレベルで推移してきたが、バブル経済崩壊後の経済減速期に入り、鋼矢板需要も停滞し、現在は60万トン台で推移している。このような背景のもと、公共事業の重点化と工事コストの縮減など社会資本整備に対して一層の効率性が要求され、より信頼性の高い製品や工法の開発が求められている。また、常に地震などの自然災害の脅威にさらされている我が国においては、構造信頼性の高い製品・工法の出現が望まれる。今回紹介するハット形鋼矢板はこのような認識のもとに、鉄鋼メーカー3社(JFEスチール、新日本製鐵(株)、住友金属工業(株))にて共同開発した「新しい時代の鋼矢板」である。

#### 2. ハット形鋼矢板 900 の概要

ハット形鋼矢板 900 の断面形状を Fig. 1 に示す。特長は有効幅(継手中心間の長さ)を 900 mm とし、大断面で薄肉のハット(帽子)形としたことである。また従来の U 形と異なり、嵌合継手の位置を鋼矢板壁体の最外縁部になるようにするため、両継手を非対称の形状としている。形状および寸法の許容差、化学成分・機械的性質は JIS A 5523

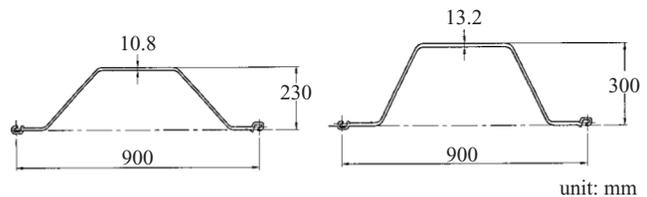


Fig. 1 Shapes of section

(溶接用熱間圧延鋼矢板)に準拠している。なお、呼称(10H、25H)は断面二次モーメントを  $1000 \text{ cm}^4/\text{m}$  単位で表した時の概数と、ハット形を意味する英文字の H で表記したものである。

#### 3. 開発目標と着眼点

ハット形鋼矢板 900 の開発にあたっては、次の各項の点に着目し断面設計を行った。

##### (1) 優れた施工性

ハット形状の採用により、継手近傍に平坦部を設け部材一枚あたりの剛性を高くし、施工時における土中での変形を小さくした。さらに、U形鋼矢板の打設時の向きが互い違いになるのに対して、嵌合時において隣り合う部材の向きを揃えることにより(Fig. 2)、施工時に部材が変形する方向を一致させた。その結果、継手の競り合いによる貫入抵抗が小さくなり、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現させた。

##### (2) 高い構造信頼性

Fig. 2 に示すように、壁体構築後の中立軸と鋼矢板

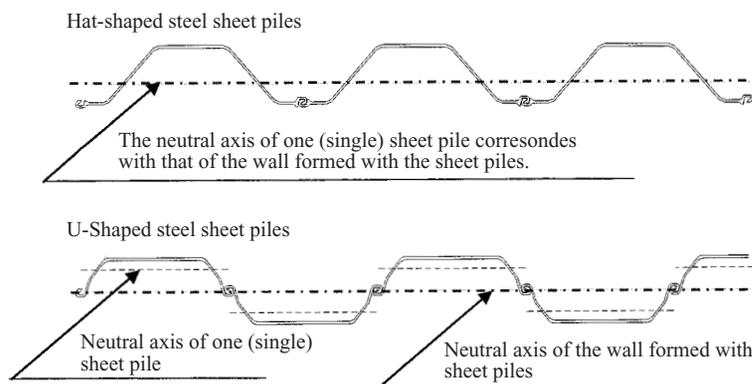


Fig. 2 General figure on ration of joint efficiency

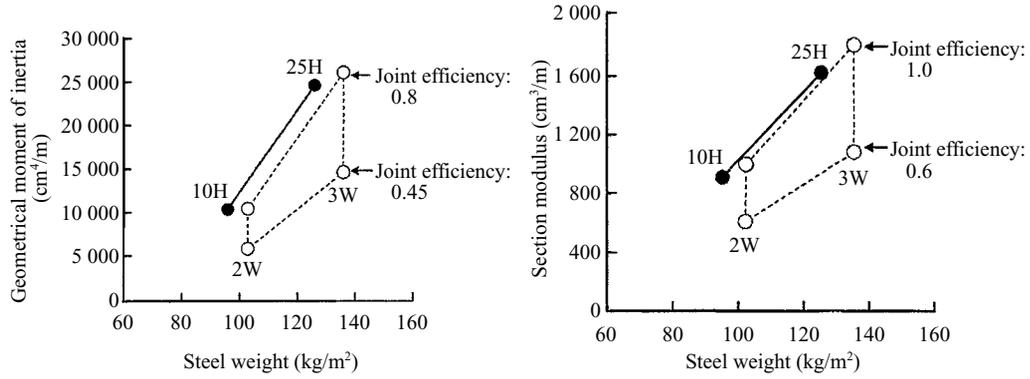


Fig. 4 Relation between steel weight and efficiency of section

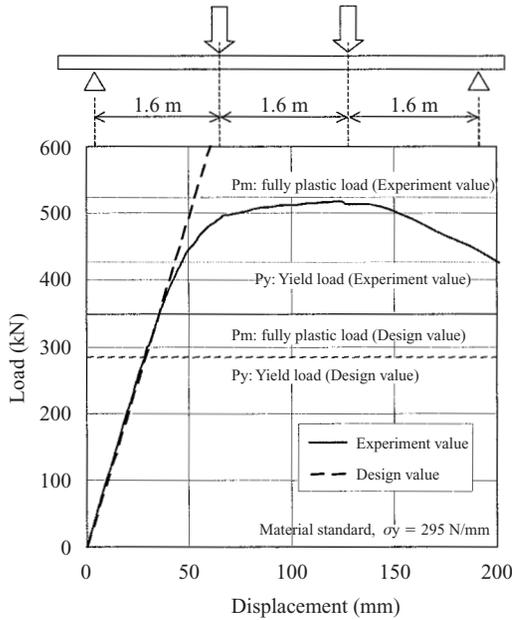


Fig. 3 Results on bending test for hat-shaped steel sheet piles (10H)

一枚あたりの中立軸とが一致する断面形状を採用することで、頭部拘束の有無に関わらず、継手効率による断面性能低減が不要となった。また、Fig. 3 に示すように大断面でありながら全塑性荷重に至るまで安定した塑性変形性能が確保されており、地震時等に対する塑性化を考慮できる高い構造信頼性を実現させた。

(3) 優れた経済性

Fig. 4 に示すように、単位壁面積あたりの鋼材質量を、継手効率を考慮した同じ断面性能の 600 mm 幅の U 形鋼矢板（以下、広幅鋼矢板）より低減させた。さらに、有効幅を 900 mm としたことにより、施工枚数を広幅鋼矢板と比べ 2/3 (Fig. 2) に削減し、優れた経済性を実現させた。

4. 設計

ハット形鋼矢板を用いた壁体の設計には、現在 U 形鋼矢

板に適用されているものを準用してよい。なお、その際に、継手効率については、上部工の有無に関わらず低減の必要はなく、1.0 として計算を行う。

5. 施工

ハット形鋼矢板 900 の施工性検証を目的に、現場打設試験を行ってきた。ここでは、バイプロハンマを用いた砂質土主体の地盤での事例を紹介する。試験はハット形鋼矢板 900 (10H × 12 m) と広幅鋼矢板 (3W × 12 m) との比較打設で確認した。ハット形鋼矢板 900 では、バイプロハンマの振動荷重作用点を鋼矢板の図心に一致させてより効率的な打設性を確保するためにフランジ部を 2 点でつかみ固定できるように開発したダブルチャックを採用した。広幅鋼矢板では汎用チャックを使用している。Fig. 5 (次のページ) より打設時間を比較すると一枚当たりでは広幅鋼矢板の方が若干短かったが、単位壁長さに換算すればハット形鋼矢板 900 の方が幅広のために短い時間で施工できることを確認した。打設されたハット形鋼矢板 900 の一例を Photo 1 (次のページ) に示す。

また、専用の油圧圧入引抜機の開発も進められている。

6. おわりに

ハット形鋼矢板 900 は、これまでも鋼矢板が多く用いられてきた河川・港湾・農水分野の護岸や岸壁以外にも、道路・宅地造成の擁壁、雨水幹線下水路などの構造壁、圧密沈下などによる地中応力の遮断壁、止水壁などを構築する資材としての用途が期待される。これらの分野においても、その「優れた施工性」、「高い構造信頼性」、「優れた経済性」を発揮できるものと考えている。今後とも良質な社会資本形成を担うべくさまざまな用途開発や技術開発を進めていく所存である。

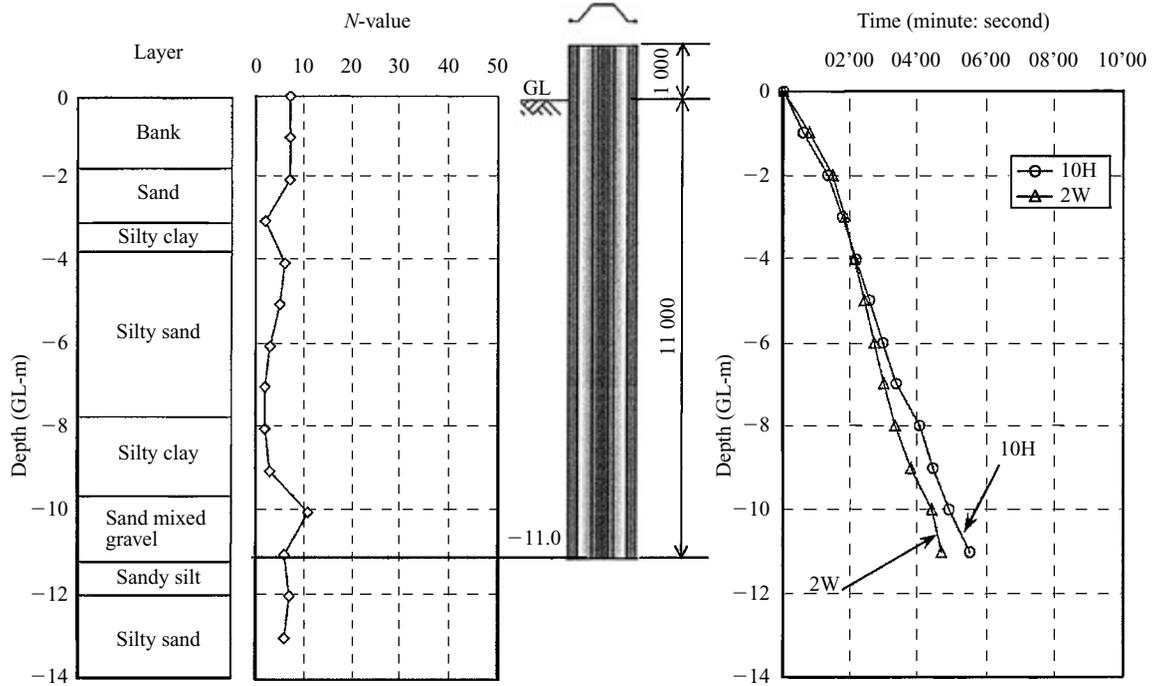


Fig.5 Example of construction test

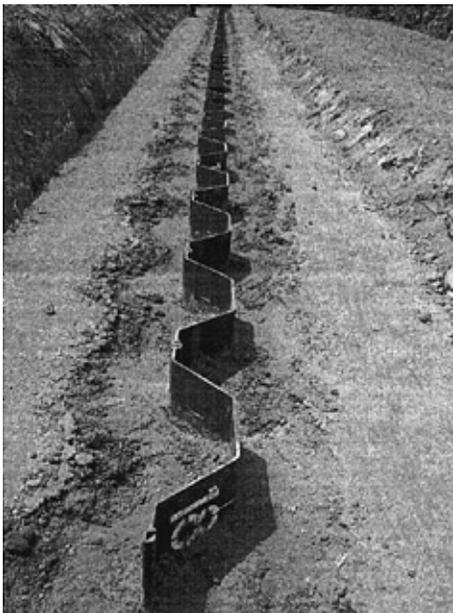


Photo 1 Hat-shaped steel sheet piles (under construction)