

] i0 5r

■

■

%)z g5ð%fi " b)E m l Ø\_ X 8 Z

■

pOY 3d(■)

« 7o (■)

#^a

|

(■)

J#^a ,e (■)

U h x(■)

O[ α :

%)z g5ð%fi " \_O[ Ól 5 O[ ^"l ö[ 6 )E m l Ø\_ l p M ¶| ý>\* f"l ö> | g)E m

S B M M 21V b s8j >\*.1= \ 9 \_ | -O ÒK S )E m l Ø 9xCM 2 \ K

Z>\* z" > | g j" b "3H ( , m \_4: G \_K>\* j" b d F g ' I C M )E m

b M 21V 4E ¥ K S Q b) Ý d ö\_ M D >?\* X)E m l Ø ■ @"z < )E m g"g

O¿OE M G \ @ [ A S

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

(■)

e c b ì î " ? } 7 O t [ A r M

## 直線形鋼矢板の継手強度について

## Interlock Strength of Flat-type Steel Sheet Piling

中西輝行\*  
Teruyuki Nakanishi橋本隆文\*\*  
Takafumi Hashimoto柴田克巳\*\*\*  
Katsumi Shibata武田英俊\*\*\*\*  
Hidetoshi Takeda三浦啓徳\*\*\*\*\*  
Hironori Miura

## Synopsis:

Experimental and theoretical studies have been carried out on the interlock strength of flat-type sheet piling. Factors such as dimensions of interlocking part, mechanical properties of the steel and coefficient of friction have been examined to clarify their effect on the interlock strength. Also, sheet piling with interlock strength expected over 700 t/m and ease of driving has been designed by lowering axial load distribution to finger.

した構造物といえる。

1 緒 言

したがって直線形鋼矢板の性能と 継手の引張

直線形鋼矢板を使用したセル式構造物は、我が国では昭和29年に塩釜港の1万t岸壁工事に初めて採用され、その後新しい工法の開発<sup>1)</sup>を契機に数多く築造されている。当社でも、幅0.5mの

強度は最も重要な特性で、鋼材の引張強度を十二分に生かすためには継手の離脱がウェブ破断より早期に生じないように継手形状に設計されるべきである。このことはウェブの厚いFAタイプではよ

(2) 施工性がよいこと

(3) 止水性がよいこと

止水性については、鋼矢板継手同志が高い引張力を受けて強固に接触した状態で使用されることから、継手形状による影響はさほど大きくない。また施工性は、継手嵌合時の最大回転角が大きいほど優れていると考えられており、最大回転角の大き

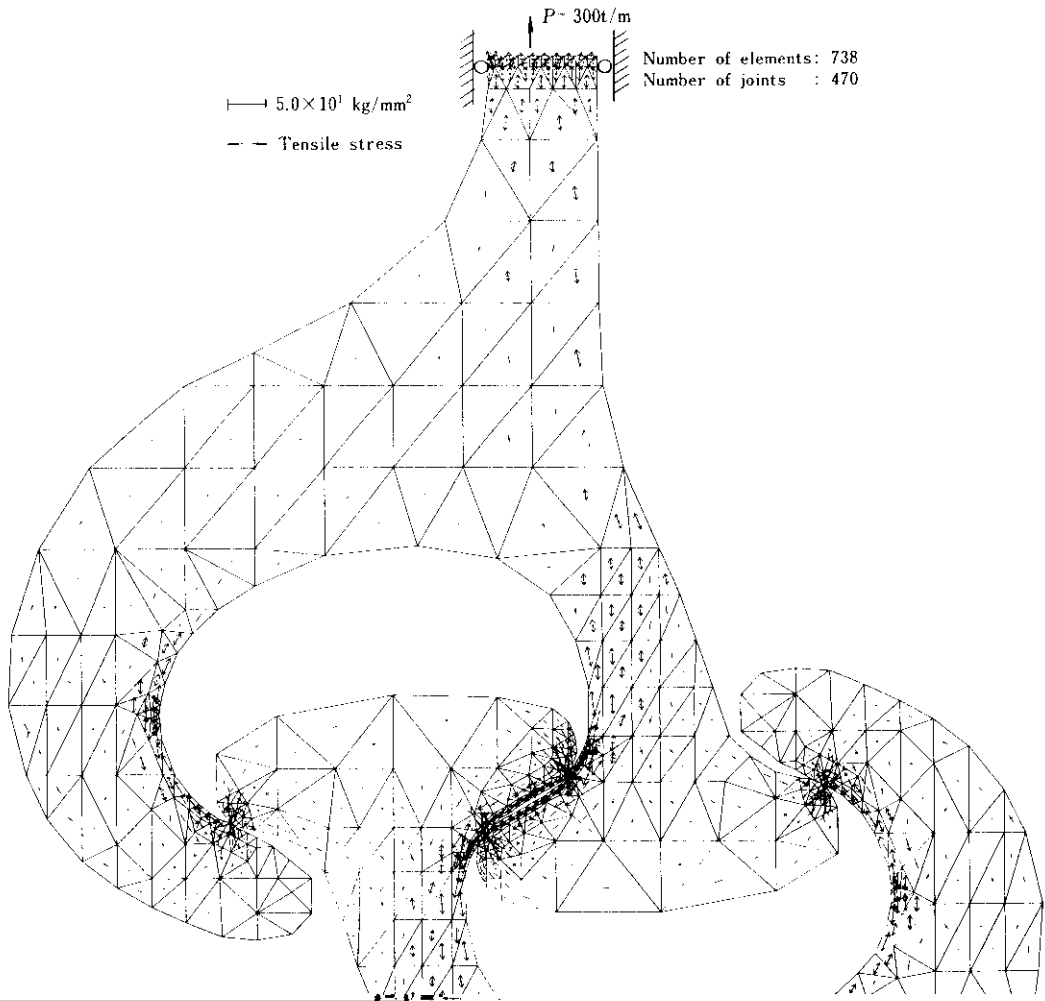
を求めるため、まず直線形鋼矢板 F タイプの継手を嵌合させ、引張力を受けた状態で継手各部の応力度、変形量を有限要素法 (F.E.M.) により弾性計算を行った。なお、継手嵌合時の各接触点は負荷後も移動しないものと仮定した。

### 3-1-2 応力分布

さは継手形状に左右される。さらに直線形鋼矢板でける強度の信頼性を高めるうえで、安定した高

(1) 各要素の主応力

直線形鋼矢板の継手を構成する各要素の主応力







変形移動は次のように開始できる

なお、それ以後の各荷重範囲では接触点の移動は、

(1) 主爪(測定点A, D)ではウェブ方向の伸びが支配的であり、曲げによるウェブ直角方向への伸

まり、各部の変形は母材の弾性変形によるもののみとなる。特に副爪が外側に曲がることをあらわ

(2) 副爪(測定点B, D, E, F)では爪を開くような曲げ変形が最も大きい。これに伴いウェブ片

がって副爪の開口変形が継手の離脱を左右していることがわかる。すなわち副爪の変形量を小さく

向、および直角方向への変形も大きい。この曲げ変形は最小厚断面の位置を起点にしている。したがってD点のウェブ直角方向の変形量はわずかである

するためにウェブ方向軸力分担を減少させ、副爪に働く曲げモーメントを低下させるような形状が継手強度の向上に連がるものと考えられる。

#### 4. 継手強度の解析

##### 4.1 継手強度係数

継手強度におよぼす形状の影響については主爪、  
副爪の厚さ、及び主爪、副爪の長さ、及び継

点 B までの垂直距離

$b, b_0$ : 主爪-主爪 接触点 A から 主爪最小厚断面  
中心までの垂直距離

$c, c_0$ : 主爪-副爪 接触点 B, または C から主爪最  
小厚断面中心までの垂直距離

$y, y_0$ : 主爪-副爪 接触点 B, または C から副爪最



- $\beta$  : 負荷開始後嵌合が安定するために  $h$  にみあった回転角度
- $\mu$  : 摩擦係数
- $P$  : ウェブ方向軸力
- $Q_1$  : 主爪-副爪接触点に作用するウェブ方向軸

(6), (12), (13), (14), (18)式より  $Q_1, Q_2$  は次式で求まる。

$$Q_1 = \frac{a-c}{(2a-c) - \epsilon(d+\delta)} \cdot P \dots\dots\dots (19)$$

$$Q_2 = \frac{a - \epsilon(d+\delta)}{P} \dots\dots\dots (20)$$

○ 主爪に作用するウェブ方向軸力

副爪に作用するウェブ方向軸力

なお(19)式からFタイプ標準寸法での $Q_0$ を計

Standard dimension of F-type sheet piling

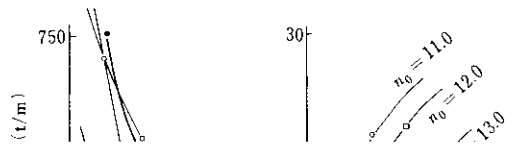
手形状を 5/1 倍尺で作図し、逆に Fig. 7 の表示に  
変換し、(27)式から K を計算した。この際あわせ

は著しい。したがって  $\theta$  を損わず、 $P_0$  を大きく  
するような継手形状を設計する場合には、以下の

を Fig. 8 で求めた回帰式に代入して  $P_0$  を推定した。

(2) 計算結果

各部寸法 ( $a_0, j_0, k_0, m_0, n_0, f_0, \alpha_0, h$ ) の継手





- (a)  $n_0$  を小さくする
- (b)  $m_0$  を大きくする

(c)  $n_0$  を大きくし、 $m_0$  を小さくすることである。

ことが可能である。なお $\theta$ は作図による結果とモデルによる結果に差がないため、あえて示さなかった。

を小さくする

### 5.1.2 継手引張試験による確認

#### (1) 試験方法

前項の計算結果の確認を行うため Table 2 の各ケースの継手形状を機械加工により製作（以下モデルと記す）し、継手引張試験を行った。供試材の化学成分、機械的性質を Table 3 に示す。モデルを加工する機械の能力から試験片幅 18.0mm、試験片長さ 220mm とした。またモデルのウェブ厚さは継手形状、寸法の影響を明らかにするため、ウェブ破断が生じないようにすべて 13.0mm とした。なおモデル機械加工精度は 1/100～2/100mm に入っている。

#### (2) 試験結果

Fig. 10, 11 に継手引張試験結果を示す。

## 6. 材質特性の影響

### 6.1 試験方法

$P_0$  を大きくするには (27) 式に含まれる  $K$  以外の項目  $Y$  を大きくするとよい。そこで  $P_0$  に与える  $Y$  の影響を明らかにするため直線形鋼欠板の商用鋼である SY 30 と  $Y$  を大きくするために溶製した高張力鋼 (A 鋼) とを比較調査した。供試材の化学成分、機械的性質を Table 4 に示す。

### 6.2 試験結果

SY 30, A 鋼の母材引張試験および継手引張試験の荷重-変位曲線を Fig. 12 に示す。継手引張強度は母材の降伏荷重の影響が大きく、降伏荷重

がし宇除では負荷間から後には接触面に過りを生ず

長尺鋼矢板 KSP 5L ( $l=33.5$  m)の施工