

## 矢板式係船岸の変形挙動に及ぼす施工過程の影響（水平方向）

(株) 日本港湾コンサルタント	正会員	○田端 優憲
(株) 日本港湾コンサルタント	正会員	高野 向後
港湾空港技術研究所	正会員	中村 駿太
港湾空港技術研究所		水谷 崇亮
港湾空港技術研究所	正会員	松村 聡
横浜港湾空港技術調査事務所		菅原 修一

## 1. はじめに

港湾施設の一つである矢板式係船岸は前面矢板、上部工、控え工およびタイ材等の部材で構成され（図-1）、その設計は各部材を個別に性能照査することで行われる。この設計法では各部材間で荷重の受け渡しが行われるが、各部材の接続部で変位が一致しているとは限らないため、実際の構造物全体の变形挙動を捉えた検討とはなっていない可能性がある。

また、施工時の性能照査ではタイ材設置前の自立矢板として検討を行うことがあるものの、タイ材の設置や裏埋土砂の投入が平面的に展開されるような施工過程を踏まえた検討が行われていない。

そこで、本研究では矢板式係船岸について、構造物全体の变形挙動を確認するために平面的な骨組解析モデルを作成するとともに、タイ材設置および裏埋土砂投入の施工過程による構造物全体の变形挙動への影響を確認した。

## 2. 解析方法

本解析は図-1 に示す矢板式係船岸を対象に行う。矢板式係船岸の施工手順は一般的に(1)前面矢板の打設、(2)控え工の打設、(3)タイ材の設置、(4)裏埋土砂の投入（場合によっては裏込石の投入を含む）、(5)上部工打設・エプロン舗設となる。このうち、本解析では前面矢板の平面的な海側変位に着目するため、(3)および(4)の施工が施設延長にわたって順次進行する過程を骨組解析により再現した。未施工区間は前面矢板が控え工およびタイ材に支えられていない状態とし、施工区間は前面矢板が控え工およびタイ材に支えられ、裏埋土砂の投入によって土圧が作用する状態とした。

解析モデルおよび検討ケースを図-2 に示す。解析モデルは矢板式係船岸を平面的に捉えて、1 スパン 16m を 4 スパン

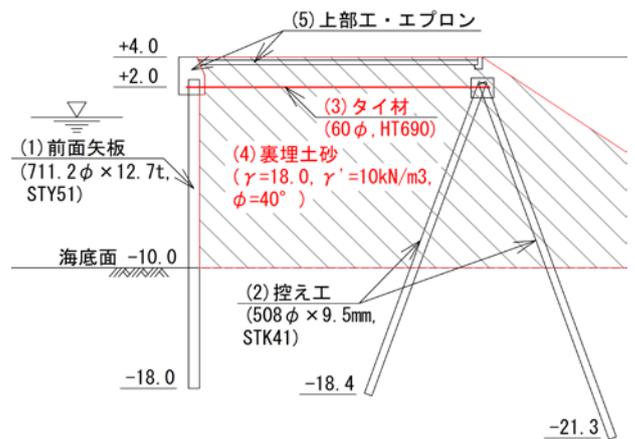


図-1 矢板式係船岸の構成部材

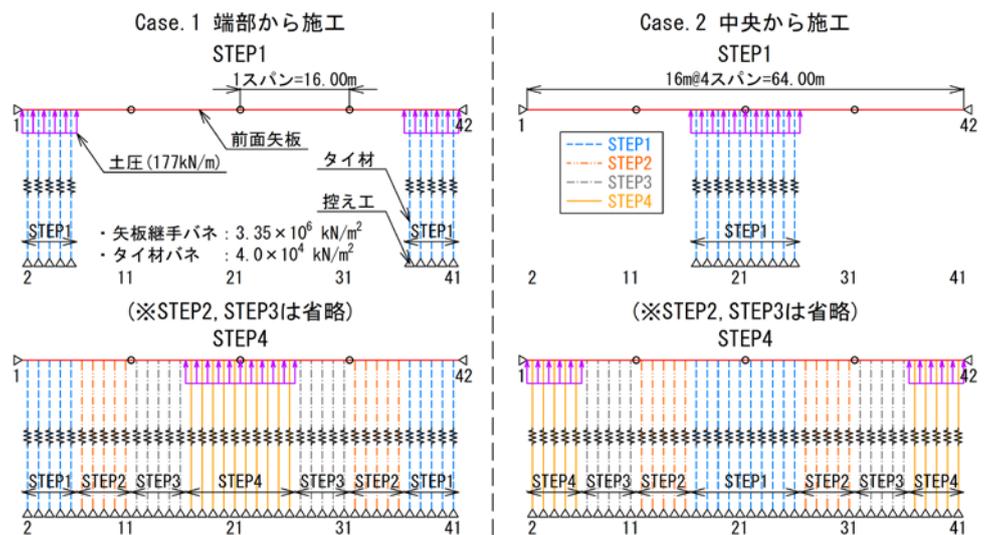


図-2 解析モデルおよび検討ケース（施工過程）

キーワード 港湾施設, 矢板式係船岸, 骨組解析, 変位, 施工過程

連絡先 〒141-0031 東京都品川区西五反田 8-3-6 TK 五反田ビル TEL03-5434-5671

配置し、1スパンの構成を前面矢板20本、控え工およびタイ材10本とした。このとき、前面矢板は梁モデルとし、隣り合うスパン間には鋼管矢板基礎を参考に矢板継手に対応するバネを設定した。また、タイ材にはタイ材自体の伸びを再現させるためにバネを設定した。さらに、前面矢板の両端部および控え工は作用する荷重に対して十分な耐力を有しているものとしてピン支点に設定した。

検討ケースは施設の端部から施工するケース(Case.1)、施設の中央から施工するケース(Case.2)の2ケースとした。各施工段階(各STEP)は0.5スパン×2箇所毎(タイ材5本×2箇所毎)に施工し、全4STEPで施工が完了するものとして設定した。ここで、荷重条件は各STEPの施工区間に対して、裏埋土砂の土圧に対するタイ材反力を等分布荷重として設定した。骨組解析に用いた解析ソフトはFORUM8社のFRAMEマネージャ Ver.5である。

### 3. 解析結果

解析結果を図-3に示す。

Case.1ではSTEP1～STEP4のいずれの段階においても、施工箇所に変位が発生しているが、タイ材未設置箇所である中央にも大きな変位が生じており、中央の累積変位量は端部に比べて大きかった。

Case.2ではSTEP1において、施工箇所である中央に大きな変位が発生するものの、以降の施工段階(STEP2～STEP4)において、タイ材設置によるバネ支点としての効果により中央に変位がほとんど発生

せず、各STEPに応じて最大変位の発生箇所が端部に移行するため、中央の累積変位量は端部に比べて小さかった。Case.1とCase.2では各STEPの変位の傾向が異なり、また、累積変位量の最大値にも差が生じた。

このことから、前面矢板、タイ材、控え工等を一括して平面的なモデルに作成し、骨組解析を行うことで、構造物全体の变形挙動を簡易に推測することができることがわかった。また、タイ材設置によるバネ支点としての効果によって平面的な前面矢板の変位の差が生じることから、タイ材設置および裏埋土砂投入の施工過程が構造物全体の变形挙動に影響を与えることがわかった。

なお、本解析結果はある条件下における骨組解析であるため、実際に生じる変位量を確認するには、各施設の構造諸元や現場条件に応じて数値解析や模型実験等によって適切に把握することが必要となる。

### 4. おわりに

本稿では矢板式係船岸において、施工過程の違いによって構造物全体の变形挙動に差が生じることを示すとともに、平面的なモデルを作成し、骨組解析を行うことで变形挙動の傾向を簡易に推測することができることを示した。今後、港湾施設の改良工事が増加し、構造物が多様化・複雑化していくが、それに伴い、設計段階では想定していなかった変形が設計供用期間中に生じる可能性がある。そのため、本稿で示した方法等によって施工時のみならず、設計供用期間中の变形挙動を推定することが必要となるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) (社)鋼管杭・鋼矢板技術協会：縞鋼管高耐力継手を用いた鋼管矢板基礎，TECHNICAL NOTES, No.74, 2006.

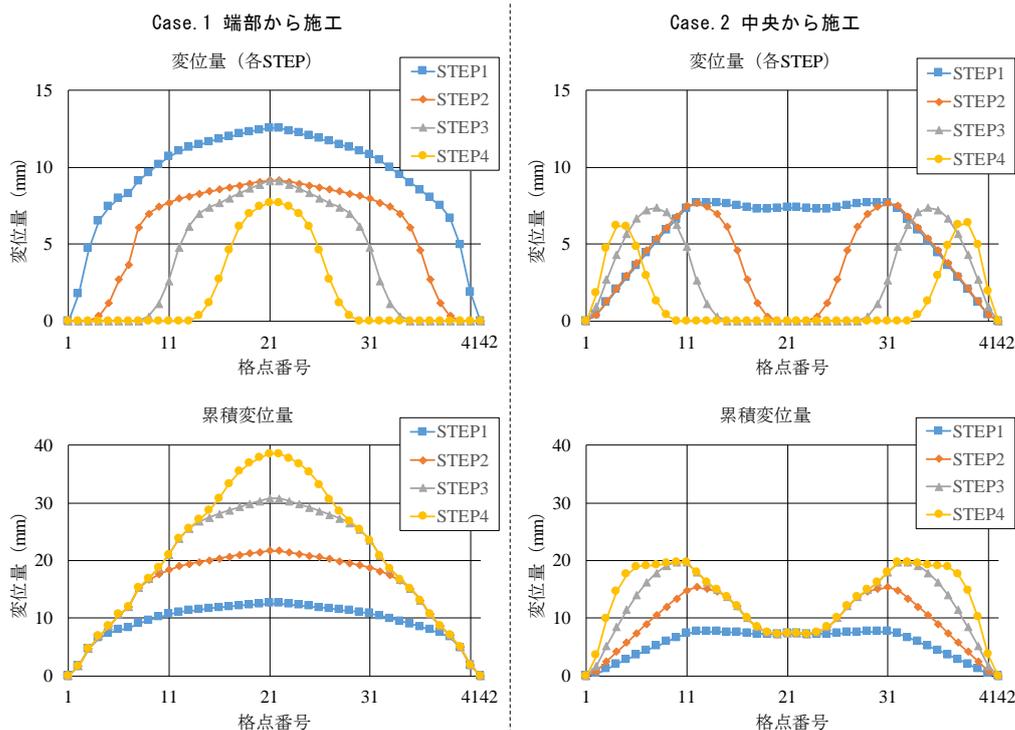


図-3 解析結果