

CS - 100 鋼製地中連続壁の水平方向曲げ剛性の評価

—中詰めコンクリートを有する鋼製地中連続壁の水平方向はり曲げ試験（その5）—

東急建設(株) 技術本部 土木技術部 正会員 渋谷 重彦 正会員 酒井 邦登
 正会員 勝木 太
 新日本製鐵(株) 正会員 広沢 規行 正会員 龍田 昌毅

1. はじめに

中詰めコンクリートを有する鋼製地中連続壁は、完全な鋼・コンクリートサンドイッチ構造であり、横方向にも比較的丈夫な継手を有していることから、2方向版として利用できる可能性が高い。しかし、施工ガイドとしての嵌合タイプのエレメント間継手を有する鋼製地中連続壁は、面外曲げに抵抗する鋼材が不連続であることから、2方向版利用にあたっては、鋼・コンクリートサンドイッチ構造であることを確認する必要がある。

そこで、継手を有する鋼製地中連続壁に中詰めコンクリートを打設して、はり供試体を製作し、載荷試験により面外曲げを受けた場合の挙動および耐力を把握することにした。本報告は、継手の仕様を変えて試験した3種類の供試体はりモデルの水平方向曲げ剛性を評価するものである。

2. 水平方向はり曲げ試験概要

鋼製地中連続壁の2方向版利用には、曲げを受ける鋼・コンクリートサンドイッチばりの曲げ剛性を確認しておく必要がある。そこで、施工ガイドとしての嵌合タイプの継手に直線矢板形式を選んで、純曲げ区間に継手部を設けて、その継手を補強した場合と補強しない場合の供試体について、表-1に示すような3体の実物大曲げ引張試験を実施した。

表-1 実験供試体一覧

試験体タイプ	Type-1	Type-2	Type-3
継手タイプ	直線矢板継手嵌合部溶接	直線矢板継手嵌合	ビルトアップ(比較用)

3. 面外曲げ剛性の検討

実験で用いた供試体は全スパン等剛性ではないので、完全な鋼・コンクリートサンドイッチ構造の曲げ剛性を評価するために、純曲げ区間の曲率に着目した。また、引張側フランジの単鉄筋RC断面として算定した場合の終局曲げモーメントを合わせて示す。ただし、継手を有している供試体については、継手部母材を全断面有効とした場合の計算終局曲げモーメントと、別途実施した継手単体の引張試験での最大荷重から得られる継手鋼材の強度を用いた場合の計算終局曲げモーメントとを示す。

図-1~3にType-1~3の曲げモーメントと純曲げ区間内の曲率の関係を示す。また、それぞれのグラフには、引張側鋼材を補強鉄筋とする単鉄筋RC構造として算定した終局曲げモーメントも示す。なお、供試体は切ばり間隔2.75mで、掘削方向に単位幅0.5mの壁体を取り出したものを想定している。また、水平方向の剛性を評価するため、鉛直段間隔3.0mで設置した腹起し(2×H-400)も併記した。

その結果、Type-1,3は腹起しよりも高い剛性を有するため、そのまま2方向版として設計できることが分かる。Type-2は剛性が低く、曲率が小さい区間での継手強度の増大が必要であるが、Type-2は継手のがたがあり、初期の剛性は低いものの、初期変位が発現した後は剛性も高く、耐力も非常に高いことが分かる。継手のがたによる初期変形が許容される範囲であれば、2方向版として設計できることから、純曲げ区間の曲率から算出した剛性をもとに変形を照査して、適用性を検討するのが望ましい。

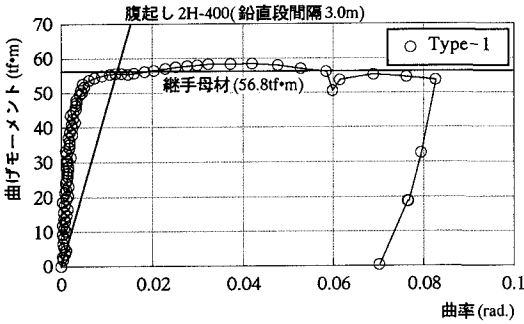


図-1 曲げモーメントと曲率の関係 (Type-1)

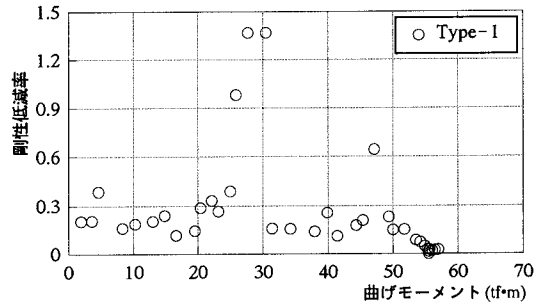


図-4 曲げモーメントと剛性の低減率 (Type-1)

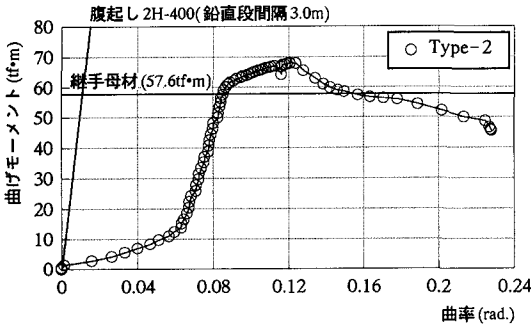


図-2 曲げモーメントと曲率の関係 (Type-2)

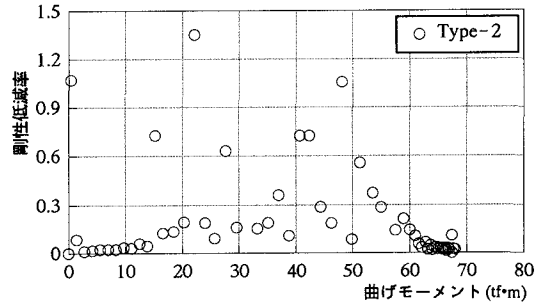


図-5 曲げモーメントと剛性の低減率 (Type-2)

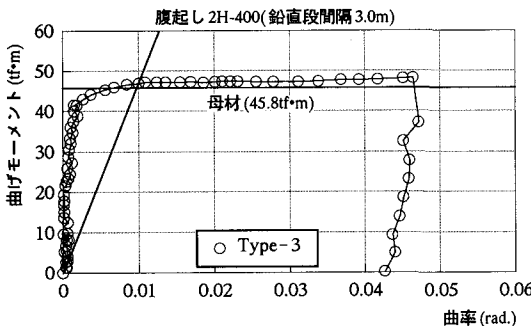


図-3 曲げモーメントと曲率の関係 (Type-3)

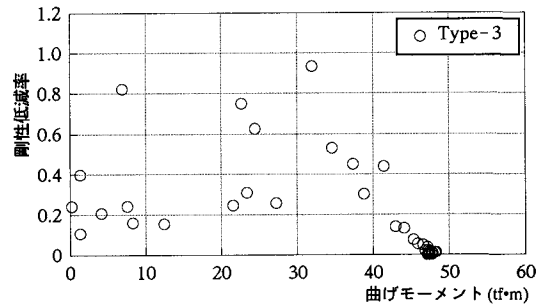


図-6 曲げモーメントと剛性の低減率 (Type-3)

また、図-4~6に各々の供試体について、横方向剛性の低減率と曲げモーメントの関係を示す。低減率とは、単鉄筋RC断面を全断面有効として算出される剛性と実験値から得られる剛性(曲げモーメント/曲率)との比で表したものである。グラフ上のプロットは、非常にばらついており、荷重と供試体変位との測定誤差によるものと考えられる。

4. おわりに

Type-1のように掘削側継手を補強すれば、横方向の終局曲げ耐力や剛性を、引張側フランジの単鉄筋とみなして評価でき、2方向版としての性能を十分確保できる。Type-2の直線矢板を嵌合させただけの鋼製エレメントでも、初期変位は大きいものの、終局曲げ耐力はRC断面として評価できる。

【参考文献】

- 1) 毎田, 酒井, 渡沢: 鋼製地下連続壁の2方向版化について, 東急建設(株)技術発表会論文集, 1990.
- 2) 土木学会: コンクリート標準示方書【平成3年度版】(施工編), 1991.
- 3) 土木学会: 鋼コンクリートサンドイッチ構造設計指針(案), コンクリートライブラリー73, 1992.
- 4) 鋼製地中連続壁工法協会: 2方向版曲げ試験報告書(その1), 1992.10