

ハット形鋼矢板本体利用合成壁の構造性能検討

J F E 技研 (株) 正会員 ○恩田邦彦 岡由剛
J F E スチール (株) 正会員 森省吾

1. はじめに

現状、RC構造が主流である地下本設壁構造（開削トンネル、暗渠・地下水路、建築地下壁など）に対し、ハット形鋼矢板とRC壁の合成壁構造の適用を提案し、鋼矢板の新規利用分野開拓を目指している（図1参照）。本論では、ハット形鋼矢板本体利用合成壁の不完全合成構造としての性能を明らかにするため実施したせん断曲げ試験による検討結果を報告する。

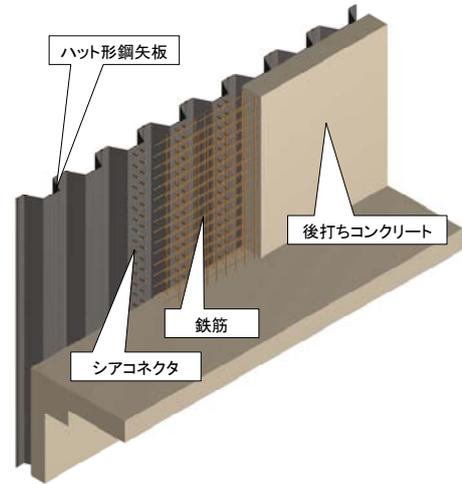


図1 ハット形鋼矢板合成壁

2. 不完全合成状態を考慮した設計手法

設計試算検討などを実施した場合、本工法の鋼矢板断面は仮設時の作用応力で決まることが多く、本設時の合成壁の鋼材応力に余裕が生じる可能性が高い。このため、シアコネクタ（頭付きスタッド）を密配置して完全合成構造とすることは必ずしも合理的ではなく、鋼矢板とRC壁のせん断ずれを許容する不完全合成構造として、シアコネクタ量の調整して設計を行うことが合理的であると考えられる。従って、合成率 μ （1：完全合成、0：重ね梁、 $0 < \mu < 1$ ：不完全合成）の概念を導入した「合成ばり構造設計指針・同解説」¹⁾ 準拠の合成構造設計手法（建築地下壁向け）の本構造への適用性を確認するため、せん断曲げ試験を実施した。

3. せん断曲げ試験（不完全合成構造設計手法の構築）

鋼矢板RC合成壁の構造性能（有効幅、合成率など、面内せん断耐力）を明らかにし、「各種合成構造設計指針・同解説、合成ばり構造設計指針・同解説」¹⁾ 準拠の不完全合成構造設計手法（建築地下壁向け）の本構造への適用性を確認するため、せん断曲げ試験（写真1参照）を実施した。試験ケースを表1に示す。主な実験パラメータはスタッド本数（合成率）であり、合成率0、0.15、0.25、0.5、0.95として設定した。また載荷方向、矢板型式、コンクリート強度、鋼矢板凹部コンクリート打設有無の影響についても検討した。

図2に合成率の異なる各試験体の荷重～変位曲線を比較して示す。図3に鋼矢板凹部コンクリート打設の有無による荷重～変位曲線比較を示す。

図4および図5に試験結果および評価式値（合成ばり構造設計指針・同解説に準拠）の降伏耐力および短期許容荷重時曲げ剛性の比較を示す。

表1 せん断曲げ試験ケース

ケース	載荷 正・負	矢板 型式	コンクリート 強度(N/mm ²)	スタッド本数 (合成率)	RC厚 (mm)	RC幅 (mm)	凹部コンクリート 打設	備考
B-1	正	10H	24	20本-φ16(0.25)	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
B-2	正	10H	24	40本-φ16(0.5)	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
B-3	正	10H	24	4本-φ22(0.95)	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
B-6	負	10H	24	40本-φ16(0.5)	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋なし
B-4	正	25H	24	16本-φ16(0.15)	300	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
B-5	正	10H	24	なし	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
B-7	正	10H	24	40本-φ16(0.5)	250	900	なし	
B-8	正	10H	50	40本-φ16(0.5)	250	900	有り	凹部に主鉄筋配筋
C-1	正	10H	24	12本-φ16(0.15)	250	900	有り	
C-2	正	10H	24	40本-φ16(0.5)/枚	250	900×2	有り	鋼矢板2枚組 版曲げ

※鋼矢板とコンクリートとの接触面には全てグリースを塗布して付着をカット

キーワード 鋼矢板, 合成壁, 頭付きスタッド, 不完全合成

連絡先 〒210-0855 神奈川県川崎市川崎区南渡田町1番1号 J F E 技研株式会社 TEL044-322-6592

合成率（スタッド本数）と、耐力および曲げ剛性は対応する関係にある。ただし合成率 μ が0.15以下の場合、初期剛性の低下が顕著であった（図2）。鋼矢板凹部にコンクリートを打設しない場合、鋼矢板に早期の座屈が生じ、凹部コンクリート打設時に比べて耐力が40%程度減少した（図3）。また、図4および5より降伏耐力および曲げ剛性（短期許容荷重時）ともに、実験値は評価式値によく対応するとともに、鋼矢板凹部にコンクリートを打設しなかったB-7試験体を除き、評価式値（ $\alpha=1/2$ ）を上回っており、本構造への適用が妥当であることが確認できた。



写真1 せん断曲げ試験 B-1 試験体(合成率 0.25)

4. おわりに

本工法は建築地下壁として、2008年1月に（財）日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得した。なお、JFE スチールのハット形鋼矢板（JFE-SYW295）については、（財）日本建築総合試験所の材料性能評価を経て、建築構造用鋼矢板として2008年2月に国土交通大臣認定（認定番号：MSTL-0212）を取得している。

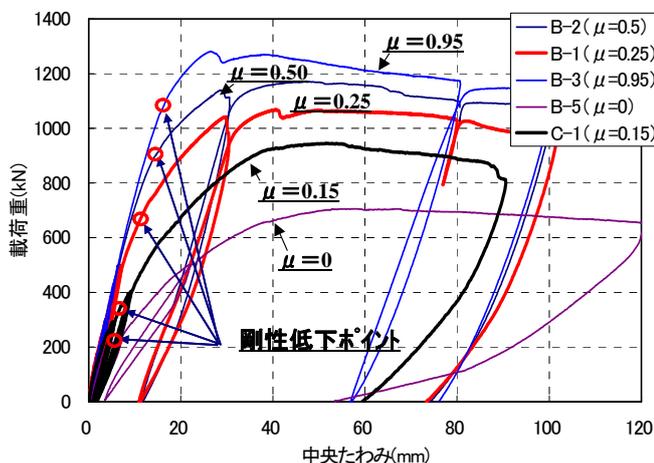


図2 荷重～変位曲線（合成率ごとの比較）

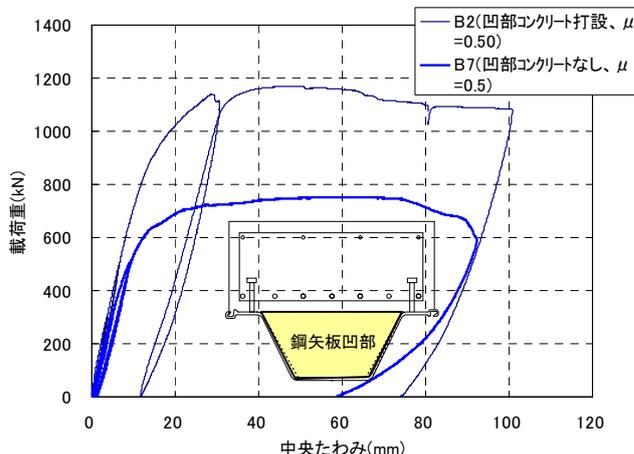


図3 荷重～変位曲線（凹部コンクリート有無の比較）

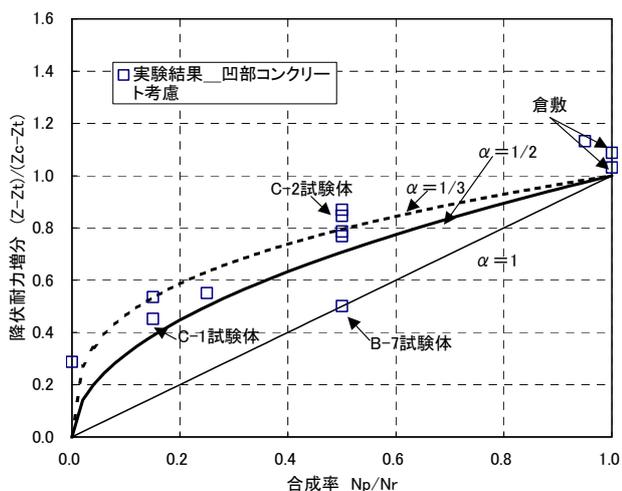


図4 評価式および各試験体の降伏耐力増分の比較

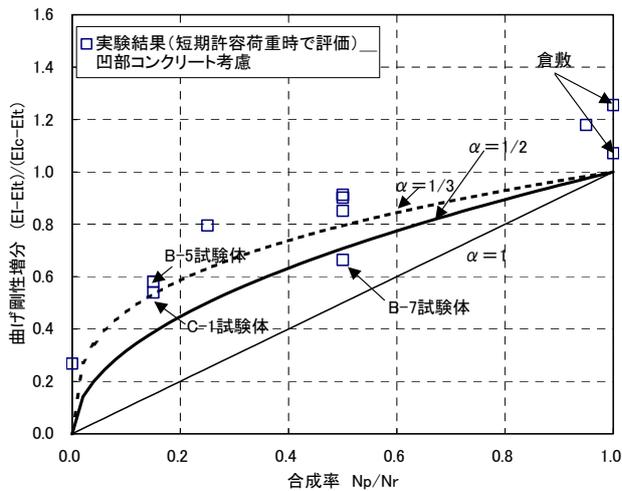


図5 評価式および各試験体の曲げ剛性増分の比較

参考文献：1) 日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説，合成ばり構造設計指針・同解説，1985。