高剛性鋼製壁体の床版接合部の構造性能評価

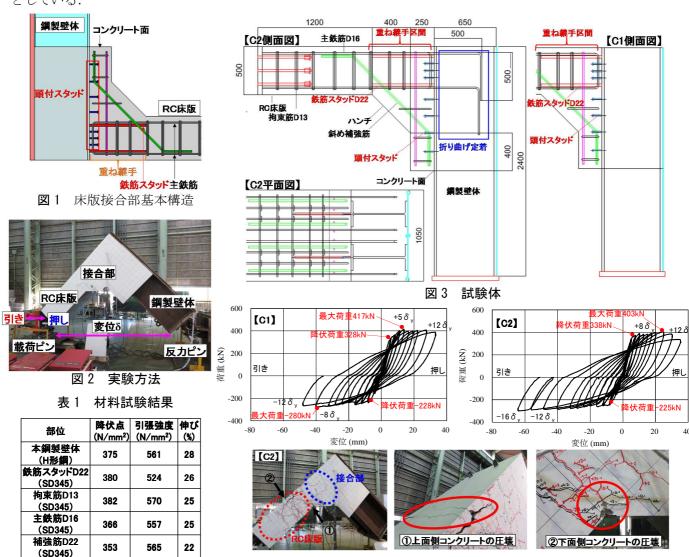
JFE スチール㈱ 正会員 ○道野 正嗣 恩田 邦彦 粟津 進吾

1. はじめに

市街地における壁体の構築では、施工スペースおよび施工時間に制約を受けることが多々あり、狭隘地施工および急速施工が求められる。著者らは、前述した制約を受ける市街地での壁体の構築に対応すべく、高剛性鋼製壁体(直線形鋼矢板と H 形鋼の組合せ鋼矢板)¹⁾ の開発に取り組んだ。前報²⁾ では、高剛性鋼製壁体の概要を説明するとともに、本設壁として利用する場合に必要となる床版接合部の基本構造を確立するために実施した実大サイズの構造確認試験について報告した。本報では、前報に引き続き実施した RC 床版主筋を壁体内に折り曲げ定着した構造タイプの構造性能評価と、非線形骨組み解析による床版接合部の剛域設定検討について述べる。

2. 床版接合部の構造概要

本高剛性鋼製壁体(以下,鋼製壁体)における接合部の基本構造を図1に示す。曲げモーメントに対しては、本鋼製壁体のフランジに鉄筋スタッドを現場溶接して RC 床版主筋と重ね継手にすることにより荷重伝達する機構とし、せん断力に対しては、頭付スタッドを高剛性鋼製壁体のフランジに溶接することにより荷重伝達する機構としている。



キーワード 地下壁,鋼製壁,直線形鋼矢板,床版接合部,実大実験,骨組解析 連絡先 〒210-0855 神奈川県川崎市南渡田町1番1号 JFE スチール(株) TEL044-322-6162

図 4 実験結果

コンクリート

圧縮強度 31.4N/mm²

3. RC 床版主筋折り曲げ定着タイプの構造性能評価

試験方法は前報と同様、図 2 に示すように実大サイズの接合部試験体を山型に配置し、RC 床版端部のジャッキを設け、正負交番載荷を行った。載荷は、表 1 に示す実材料強度を用いて計算した降伏荷重に到達した際の変位量 δ ,を基準変位とし、基準変位の整数倍ごとの変位を繰り返し付与することを基本とした。試験体概要を図 3 に示す。C1 は前述した基本構造(鉄筋スタッドによる重ね継手、頭付スタッド)であり、ハンチ部を設けるとともに、RC 床版の先行曲げ破壊を想定して 1 4 1 4 1 5 1 6 1 7 1 6 1 7 1 6 1 7 1 7 1 7 1 7 1 8 1 7 1 8 1 7 1 8 1 9 1 8 1 9

4. 設計モデル確立のための非線形骨組み解析

設計では一般に、鋼製壁と RC 床版は梁要素でモデル化するとともに、その接合部は剛結とみなし、結合度に応じた剛域を設定する $^{3,4)}$. そこで、接合部の剛域設定による影響を確認するために非線形骨組解析を実施した.解析モデルは図 5 に示すように、鋼製壁体、コンクリートおよび主鉄筋は 5 に示す実材料強度も用いて、材料非線形性を考慮したファイバーモデルとして梁要素でモデル化した.また、前述した実験結果より 5 C1 と 5 C2 の主鉄筋の定着方法による違いは区別せず、接合部の剛域設定をパラメーター(剛域 5 A、剛域 5 B)とした.剛域 5 であることから部材厚さが 5 1.5 倍となる断面より内部を剛域とした.解析と実験における荷重-変位関係の比較を図 5 に示す.剛域 5 の場合、耐力は実験結果と概ね一致したが、変形については危険側の評価となった.一方、剛域 5 の場合は押し側における最大耐力の実験結果との差が剛域 5 に比して大きいものの、耐力は安全側に評価できており、変形についても実験結果を比較的精度よく再現できた.

5. まとめ

提案した高剛性鋼製壁体の床板接合部では、RC 床版主筋の壁体内への曲げ定着が接合部の耐力および変形性能に及ぼす影響は小さいことを確認した。また非線形骨組解析では、接合部の剛域設定はハンチ部全域を剛域とせず、床版厚および壁厚に応じて剛域を設定することで耐力を安全側に評価できることを確認した。

参考文献:1) JFE スチール株式会社カタログ: Jトメール®JFE の高剛性壁体 2) 道野正嗣ほか:高剛性鋼製壁体の床版接合部の構造確認試験,第 73 回土木学会年講,Ⅲ-456 3) 例えば,鉄道総合技術研究所:鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル,丸善,2001 4) 例えば,日本道路協会:道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編

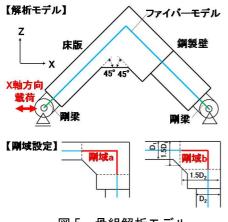


図5 骨組解析モデル

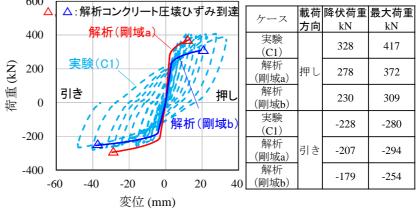


図6 骨組解析と実験結果(C1)の比較