鋼管・コンクリート合成壁隅角部の耐力評価

日本道路公団*)	正員	緒方辰男	日本道路公団	正員	細木康夫
建設企画コンサルタント** ⁾	正員	黒田修一	建設企画コンサルタント	正員	芝野亘浩
鋼管杭協会	正員	平田 尚	大阪大学大学院	71 0 -	西村宣男

1.はじめに

堀割構造等の土留め構造を省力化施工し、経済的に建設することを目的に、仮設土留め構造の本体利用につい ての検討を進めている¹⁾。これらの構造形式を採用するに当たっては、設計手法の確立はもとより、仮設山留め壁 と内壁との一体性について、その力学的性状を確認することが重要な課題である²⁾。特に隅角部においては、地震 時に正負の曲げモーメントが交番繰り返しで作用するため、その力学性状を解明し、設計法を確立することが課 題の一つである。本稿は、鋼管矢板を本体利用する際に、地震時等に構造上の弱点になる可能性のある鋼管合成 壁と頂版・底版の結合する隅角部について、力学的性状を把握し、設計に反映させることを目的として交番繰返 し載荷実験を実施した結果を報告するものである。

2.実験概要

実験の対象構造は,図-1に示す2案を対象とした。

SRC構造(接合鋼板案) 頂版部: SRC構造 + 合成壁部: SRC構造(ウェブ連結方式)

R C 構造(内壁定着 + P B L) 頂版部: R C 構造 + 合成壁部: R C 構造

試験体断面形状は、実験装置への設置等を勘案

して、試設計を基に決定した対象構造の約1/3の 縮小模型とした。供試体の設置は合成壁部と頂版 部をくの字に接合させた形状とした。また、両試 験体とも鋼管は板巻き溶接による267.4×t7mmの サイズを使用し、幅は壁面と頂版の結合効果を確 認するため、1本の鋼管をモデル化するものとし た。始めに、隅角部を閉じる方向(以下「正載荷」) に載荷を開始し、次に隅角部を開く方向(以下「負 載荷」)に交番載荷を行った。写真-1に載荷状況 を示す。



図-1 実験対象構造形式

3.実験結果及び考察

(1)隅角部の耐荷メカニズム

図-2 は SRC 試験体における載荷荷重と支点間変位の関係、骨格曲線を示 す。SRC 試験体の正載荷では+3 y でハンチ付け部の圧壊により、 Pur 以 上の最大耐力を迎えた後、+9 y 時点まで降伏耐力を保持する。また負載荷 ではハンチ筋定着部の破壊により耐力低下を生じる。一方、図-3 は RC 試験 体における載荷荷重と支点間変位の関係、骨格曲線を示す。RC 試験体の正



写真-1 交番載荷試験状況

載荷では+6 yまでPur以上の耐力を保持する。その後の+24 yまで載荷において最大耐力の9割以上を保持することを確認した。また負載荷では-6 yまで破壊には至らず、Pur以上の耐力を保持する。RC・SRC試験体とも設計荷重レベルに対して十分な耐力を有することを確認した。破壊形態は、SRC試験体では、SRC頂版取り付

キーワード: 堀割構造、鋼管・コンクリート合成構造、ラーメン隅角部、耐震性能、交番載荷実験 連絡先:*¹⁾ 〒460-0003 名古屋市中区錦 2-18-19 TEL.052-222-1181 FAX.052-232-3718 **¹⁾ 〒559-0004 大阪市西区靱本町 3-5-25 TEL.06-6441-4617 FAX.06-6448-3915 け幅のみを考慮した局所的な部位のため、ハン チ部が弱点となり、破壊モードが生じたが、拡 幅構造との併用により、荷重分散効果を考慮す ることで SRC 構造の耐力を改善できることを 確認している。一方、RC 試験体では頂版部の曲 げ破壊が進行し、隅角部は健全な状態を保持し た。SRC・RC 試験体の載荷荷重から求めた曲げ モーメント(M)と、支点間変位及び隅角部ハンチ 付根部変位より求めた隅角部の回転角()の関 係を図-4 に示す。SRC 試験体は、正載荷におい て隅角部回転角はほとんど発生しないが、負載 荷においては支点間変位と隅角部変位は 2 y 程度よりほぼ同等の値であり、隅角部の破壊が 進行し、隅角部の回転変形が卓越していたと考 えられる。一方、RC 試験体では、隅角部回転は 殆ど発生しておらず、正負両載荷において、頂 版部の変形が卓越していたと考えられる。

(2)隅角部剛域の評価

実験結果から得られた荷重~変位関係と非 線形骨組解析値を比較し、各モデルに対する 剛域としての評価を行った。計算に用いた剛 域の設定は、CASE1:剛域として考慮しない、 CASE2:軸心交点からハンチ終点部を剛域と して設定する、CASE3:軸心交点からハンチ 始点部を剛域として設定した。従来の RC 設 計法によるとハンチ終点部までが剛域の設定 となる。図-5に実験値と解析値の比較を示す。 図より、SRC 構造では実験値は、計算値にお ける剛域無しの領域に位置することがわかり、 本モデルのような局所的な断面では剛域の設 定は難しいと考えられる。一方、RC 試験体 における実験値は、計算値におけるハンチ始 点までを剛域に設定した場合とハンチ終点部 までを剛域に設定した場合の中間に位置して おり、従来 RC 設計で設定されるようなハン



チ終点以降を剛域とする設定により安全側の評価ができると考えられる。

4.まとめ

RC・SRC 試験体とも設計荷重レベルに対して十分な耐力を有することが確認された。また破壊形態は SRC 試験体では頂版部の耐力が高いため隅角部の破壊が進行したが、RC 試験体では頂版部の曲げ破壊が進行し、隅角部は健全な状態を保持することが判った。

【参考文献】1) 西尾、石橋、武、大熊、國友、土見:鋼管矢板山留め壁を本体利用した堀割構造の開発,第57回年次学術講演会概要集,2002.9,2) 緒方、細木、黒田、芝野、平田、西村:鋼管・コンクリート合成壁隅角部の耐力特性,第57回年次学術講演会概要集,2002.9