

H形鋼・RC一体壁隅角部構造に関する実験（その2）

日本道路公団 名古屋工事事務所 正会員 池田 博之
日本道路公団 名古屋工事事務所 見方 功
日本道路公団 名古屋工事事務所 麻生 貴文
(株) 鴻池組 土木技術部 正会員○佐野 祐一

1. はじめに

H形鋼芯材を本体利用する東名阪自動車道掘割構造物（図1）を対象としたSMW一体壁隅角部の構造について、底版主筋の芯材への接合割合（接合度）パラメータとした載荷実験を行い、接合度を50%以上とした場合において部材間の断面力を伝達する機能を有していることを確認した¹⁾。しかしながら、対象とした供試体は100%、50%および0%の3種類であり、50%から0%の間に最も経済的かつ十分安全であるような最適解が存在する可能性は高い。また、建造物基礎等に利用されているSMW一体壁隅角部では主筋を芯材に接合しない例も見られる。

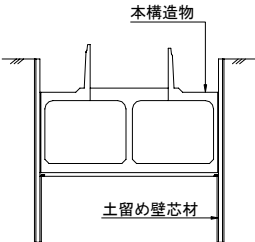


図1 掘割構造物

そこで、より合理的な隅角部構造における構造安全性を確認することを目的として追加で載荷実験を行った。合理的構造を見いだすパラメータとしては既実験¹⁾と同様底版主筋の接合度とし、接合度50%より小さい接合度の隅角部構造および接合度が0%でも構造的に安全と考えられる隅角部構造をその対象とした。

2. 実験条件

本実験における供試体は、実構造物における一体壁と底版との接合部を対象とし1/2スケールとした。H型鋼芯材と底版との接合は底版主筋をH型鋼に直接溶接する方法とし、接合度および底版主筋量をパラメータとして2ケースを実施した。（既実験¹⁾の4ケースと区別するため、CASE-5、CASE-6とした。）供試体は底版を鉛直にして設置し、上端を載荷点とする正負交番載荷を実施した。図2に供試体の概要、表1に実験ケースと隅角部の概略、表2に使用材料の諸元を示す。

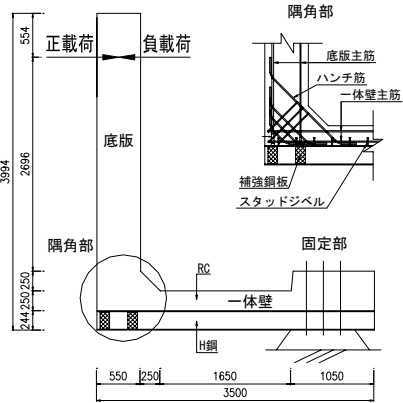


図2 供試体の概要

表1 実験ケースと隅角部の概略

	CASE-5	CASE-6
特徴	接合度 30%（底版主筋の3本に1本を芯材へ接合）	接合度 0%、底版主筋の50%相当のスタッシ鉄筋設置
隅角部概略図		

表2 使用材料の諸元

コンクリートの圧縮強度 (N/mm ²)		鉄筋降伏強度 (N/mm ²)				H鋼降伏強度 (N/mm ²)		スタッシ鉄筋降伏強度 (N/mm ²)		スタッシジベル降伏強度 (N/mm ²)	
CASE-5	CASE-6	D13	D16	D22	D25	CASE-5	CASE-6	D22	D13	φ13	φ16
32.3	32.5	359	368	358	360	369	354	358	409	406	296

3. 実験結果

写真1に実験状況を、図3に載荷点における荷重－変位関係を、図4に隅角部における荷重－変位関係を、表3に各ケースの最大荷重と主な損傷状況を示す。図表には比較のため、昨年度実施のCASE-1（接合度100%）についても併記した。



(a) CASE-5 (+5 δ y)



(b) CASE-6 (+4 δ y)



(参考) CASE-1¹⁾ (+5 δ y)

写真1 実験状況

キーワード：本体利用、一体壁、隅角部、シアコネクタ、交番載荷試験

連絡先：大阪府中央区北久宝寺町3-6-1 TEL：06-6244-3653 FAX：06-6244-3632

CASE-5 および CASE-6 とともに正載荷、負載荷ともに底版の曲げ耐力相当の荷重（正載荷：約 300kN、負載荷：約 130kN）以上の最大荷重が得られた。また、両ケースともに主な損傷箇所は底版部材であった。よって、両ケースともに部材の断面力を伝達できる隅角部構造であると言える。

しかしながら、CASE-5 では正載荷で隅角部内において顕著なひび割れが発生するとともに、一部塑性的な履歴性状となった。これは、接続主筋が隅角部内において降伏に至るひずみが発生したこととも対応している。したがって、CASE-5 の正載荷においては、隅角部の耐力が底版の耐力をやや上回るものの、十分に大きいとはいえないと考えられる。

各示方書・設計指針等における隅角部の解説においては、いずれも、接続部材の断面力を確実に（あるいは十分に、円滑に）伝達できることを要求性能としている^{2),3),4),5)}。よって、CASE-5 のように隅角部自体が一部塑性的な挙動を呈する場合には、この要求性能を明らかに満たしているとはいえない可能性がある。

一方、底版主筋の芯材への接合度が 0%とし、主筋量の 50%相当のスタッド鉄筋を配置した CASE-6 の隅角部構造は、損傷状態においても履歴性状においても剛な弾性的挙動を示しており、断面力を確実に伝達できる構造であると判断できる。

4. まとめ

H 鋼・RC 一体壁隅角部構造について、底版主筋の H 型鋼芯材への接合度 30%と接合度 0%について交番載荷試験を行った。接合度 0%の供試体については、シアコネクタとして頭付きスタッドとスタッド鉄筋を併用し、スタッド鉄筋量は底版主筋量の 50%とした。実験の結果、両ケースとも底版耐力相当以上の最大荷重が得られた。隅角部内の性状については、接合度 30%のケースでは損傷や変形が顕著であったが、接合度 0%でスタッド鉄筋を設置したケースでは剛体的な挙動となった。

謝辞

本研究を行うに際し、「掘割構造に関する技術的検討委員会 仮設の本体利用検討会（座長：西村宜男大阪大学大学院教授）」の方々のご指導をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1)池田、大久保、佐野、中岡：H形鋼・RC一体壁隅角部構造に関する実験、第 59 回年次学術講演会講演概要 6-241、土木学会、平成 16 年 9 月。
- 2)日本トンネル技術協会：H形鋼を芯材とする土留め壁本体利用の設計手引き、pp42、平成 14 年 7 月。
- 3)日本道路協会：道路橋示方書・同解説コンクリート橋編、pp280、平成 14 年 3 月。
- 4)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、pp102、平成 13 年 3 月。
- 5)土木学会：コンクリート標準示方書 構造性能照査編、pp177、平成 14 年 3 月。

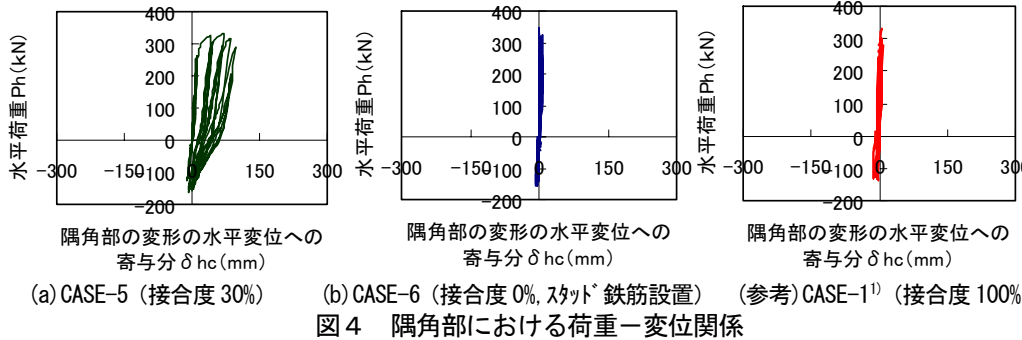
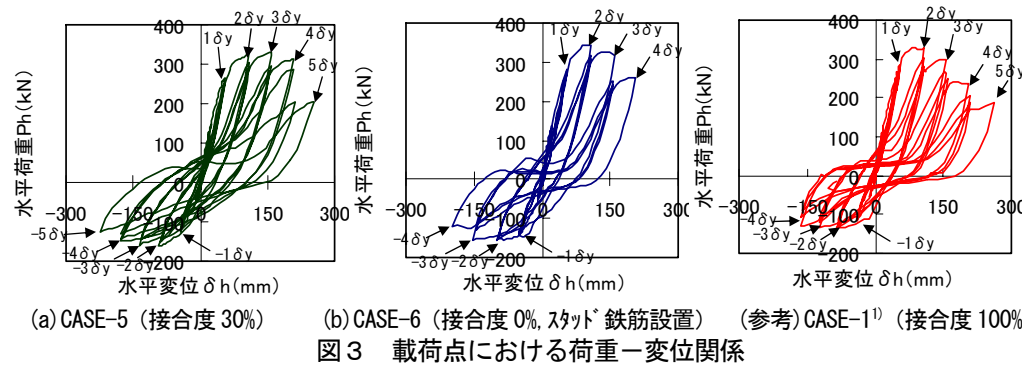


表 3 各供試体の最大荷重 (kN) と主な損傷状況

		正載荷	負載荷
CASE-5 (接合度 30%)	最大荷重	330 (282)	162 (-127)
	損傷状況	底版端部コンクリートの圧壊 隅角部内水平ひび割れ	底版端部主筋破断
CASE-6 (接合度 0%、スタッド鉄筋設置)	最大荷重	343 (272)	157 (-127)
	損傷状況	底版端部コンクリートの圧壊	底版端部主筋破断
CASE-1 ¹⁾ (接合度 100%)	最大荷重	331 (300)	-136 (-132)
	損傷状況	底版端部コンクリートの圧壊	底版端部主筋破断

注) 括弧内の数値は底版曲げ耐力相当荷重