

上下一体構造のアンカービーム部の検討

日本鉄道建設公団 正員 保坂鐵矢 早稲田大学 フェロー 依田照彦
 パシフィックコンサルタンツ 正員 八巻康弘 石川島播磨重工業 正員 岡田誠司

1. はじめに

経済性の追求と耐震性の向上を目指して、連続合成鈹桁の中間支点で鋼(上部工)とコンクリート(下部工)を一体とした構造(上下部一体構造)の研究が盛んに行われている。しかし、この剛結部は、鋼とコンクリートの異種材料による接合であり、応力伝達機構は非常に複雑である。以前より筆者らは本構造の中でも、アンカービーム形式を中心として研究を進めている¹⁾²⁾。本概要は、上下一体構造の下部工と上部工の力の伝達要素であるアンカービーム付近の橋脚各部の挙動を確認したものである。

2. 実験の目的と供試体概要

アンカービームを用いた剛結形式では、大地震の際にアンカービーム縁端付近に塑性ヒンジが形成され、隅角付近の変形性能が高くなることにより、隅角部その他の構造が健全のまま維持できる可能性が報告されている²⁾。実際にその機能を満足する構造を検討するためには、以下の項目を検討する必要がある。

アンカービームの先端に塑性ヒンジを形成するまでの、埋め込み深さ付近のアンカービーム及びRC断面ひずみの進行状況と発生断面力との関係。

ビーム埋め込み深さ方向に着目した、RC断面へのアンカービーム剛性の寄与。上記の理由により、本概要ではアンカービーム部の各断面に生じる挙動に注目する。

供試体の設定は、昨年度までの研究との継続性をはかるために、桁断面(上部工)、RC橋脚断面(下部構造)、アンカービーム構造(定着長さ1.0D)を同一断面とした。断面形状、主な着目断面位置、諸元を図1、表1に示す。実験供試体はコンクリート圧縮強度を変えた2体とした。

本概要の実験の載荷状態、載荷方法、供試体種類その他のデータは今年度発表の別の概要に示す³⁾。

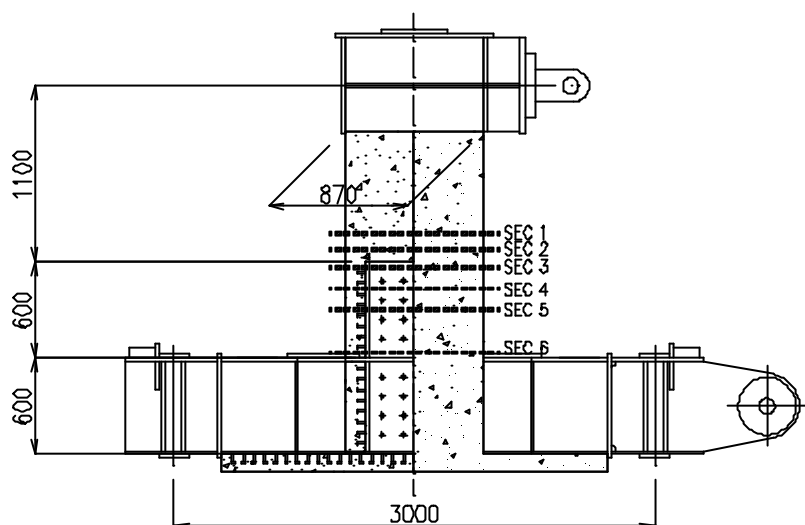


図1 供試体寸法と着目断面

表1 供試体断面諸元

床版	寸法(mm)	600 × 111
	断面積(mm ²)	66,600
	鉄筋量	D16 × 6 (鉄筋比 1.8%)
主桁	寸法(mm)	H600 × 200 × 11 × 17 使用
	断面積(mm ²)	13,170
アンカービーム	寸法(mm)	H600 × 200 × 11 × 17 使用
	断面積(mm ²)	13,170
橋脚	寸法(mm)	870 × 600
	断面積(mm ²)	522,000
	鉄筋量	D13 × 34 (鉄筋比 2.7%)
供試体コンクリート 圧縮強度	Case 1 (N/mm ²)	39.0
	Case 2 (N/mm ²)	31.9
鉄筋降伏強度	(N/mm ²)	447.4
鋼鈹降伏強度	(N/mm ²)	288.1

キーワード：上下部一体構造、アンカービーム形式、スタッド配置、材料強度、平面保持

〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-14-2 日本鉄道建設公団, TEL 03-3506-1860 FAX 03-3506-1891

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学理工学部土木工学科, TEL/FAX 03-5286-3399

〒163-0733 東京都新宿区西新宿 2-7-1 パシフィックコンサルタンツ(株), TEL 03-3344-0712 FAX 03-3344-0806

〒135-8322 東京都江東区毛利 1-19-10 石川島播磨重工業(株), TEL 03-3846-3152 FAX 03-3846-3345

3. 定着部のひずみ挙動

図2に供試体 Case 1 の水平荷重 300 kN 荷重時及び橋脚主鉄筋が降伏した時(水平荷重 486 kN, 実験では $+1.0 \delta_y$ と定義)の各断面のひずみ分布を示す³⁾。

RC 断面区間(SEC1, SEC2)では, 平面保持仮定が確認できる。また $-1.0 \delta_y$ 方向の変位に対しても平面保持を維持している。アンカービーム断面区間では, 水平荷重荷重前の鉛直荷重(死荷重反力相当)荷重時より, ビーム先端付近(SEC3)に RC 部とアンカービーム部にひずみ分布の相違が見られる。

また, 水平荷重の増加と共に, 1/4 部(SEC4)において RC 部とアンカービーム部にひずみの相違が確認できた。これらの断面の主鉄筋引張ひずみ量は RC 断面のみで評価した際の引張ひずみ量へ移行する。

中央部(SEC5)では平面保持仮定が確認できる。またこの後の $-1.0 \delta_y$ 方向の変位に対し平面保持を維持している。

よって供試体 Case 1 の緒条件に限定した場合, ビーム先端付近の主鉄筋の降伏まで, 基部-中央部間のアンカービーム剛性は RC 断面に対して有効となる。

4. あとがき

本検討により, RC 断面に定着材として鋼断面を挿入した場合, ひずみの連続性の限界, RC 断面への鋼断面剛度の寄与があることがわかった。講演当日にそれらの考察を述べる。

参考文献

- 1) 保坂, 堀地, 依田, 八巻, 岡田: 結合方式の違いによる鉄桁と RC 橋脚の一体構造の荷重試験, 土木学会構造工学シンポジウム Vol.46A pp.1501-1508, 2000.3
- 2) 保坂, 依田, 岩崎, 岡田: アンカービームを用いた上下部一体構造の地震時を想定した静的交番繰返し荷重試験, 土木学会構造工学シンポジウム Vol.47A pp.1391-1401, 2001.3
- 3) 保坂, 依田, 谷口, 久保田: コンクリート強度の違いによる上下一体部構造の交番荷重挙動に関する基礎的研究, 土木学会第 56 回年次学術講演会講演概要集, 共通, 2001.9

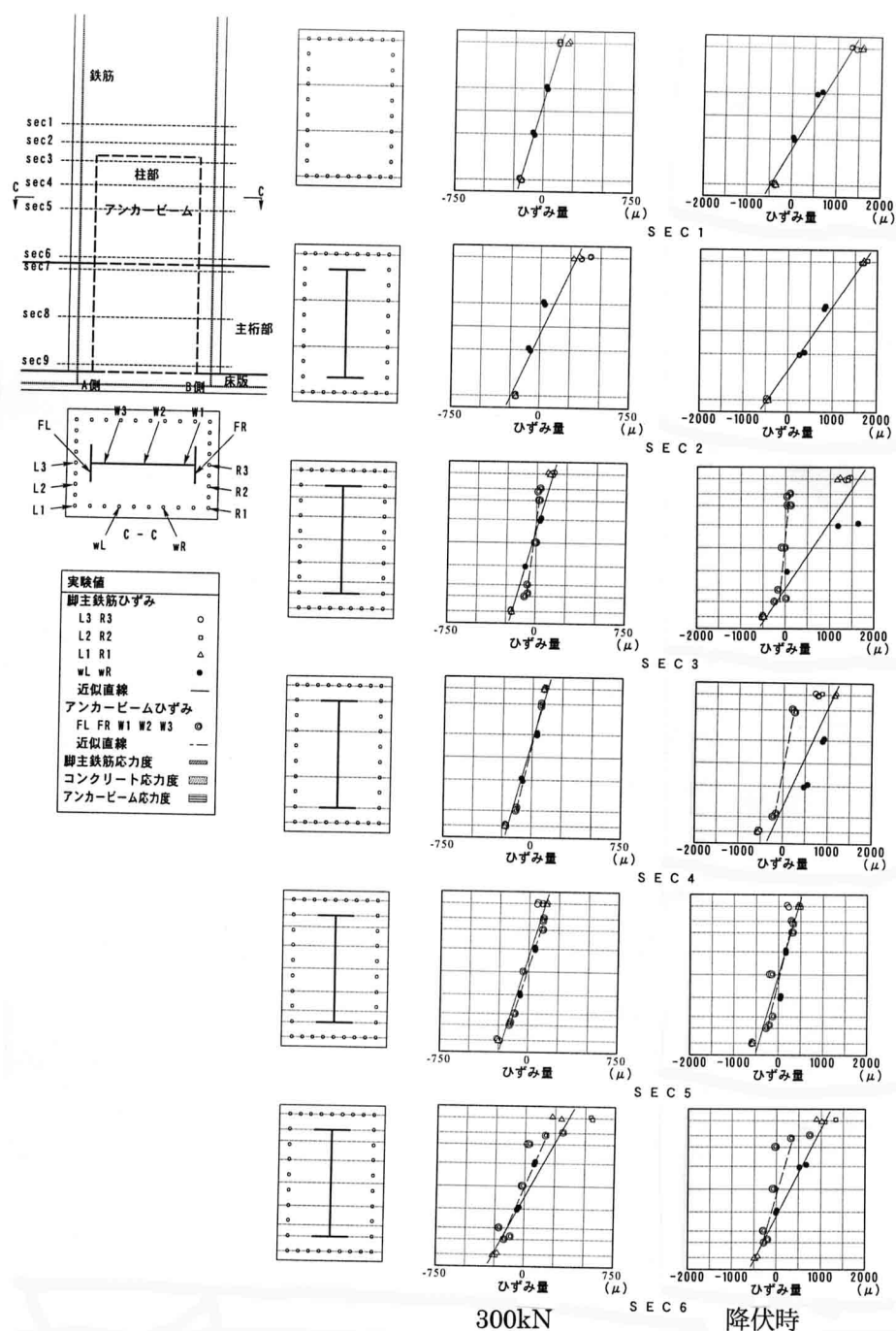


図2 定着部のひずみ分布