

CS 93

RC構造による合成桁継手の機能性について

大阪大学大学院 学生員 一色和也 神戸大学工学部 正 員 大谷恭弘
 運輸省 正 員 佐藤 徹 大阪大学工学部 正 員 福本秀士
 阪神高速道路公団 正 員 南荘 淳 大阪大学工学部 正 員 松井繁之

1. はじめに 合成桁どうしをRC継手部を介して接合し、連続化させた場合の接合部の力学性状については、1主桁からなる供試体に対して実験を行い、その結果については既に報告している [1]。しかし、1主桁供試体の接合部挙動から実際の複数桁での接合部挙動を推察することは容易ではない。接合部における有効幅の確認や、桁軸直角方向に連続した接合部の荷重分配性能など、複数桁における接合部の機能性を明かにしておく必要がある。これらは設計計算を行うにあたって、大変重要となるものである。

本研究では、複数桁を有する連続化合成桁供試体を作製し、接合部における有効幅ならびに荷重伝達能の確認を主要な目的として実験を行った。ここでは、その実験概要とその結果を述べるとともに、接合部の機能性について検討する。

2. 実験方法 供試体は3本主桁の合成桁をRC継手部を介して連続化させたものである。供試体の概要を図-1に示す。接合部は、各桁端に設けた鋼エンドプレートで塞ぎ板により連結し、それらに囲まれた部分に鉄筋、鋼棒等を配置した後コンクリートを打設したものである。すなわち、接合部は軸直角方向にRC梁を形成する。接合部では設計上、正曲げと負曲げの耐力力がほぼ等しくなるように断面を決定した。接合部境界面にあたるエンドプレートと塞ぎ板には頭付きスタッドジベル(φ13)を溶接した。スタッドジベルについては、各スタッドにせん断力が均等に分配されるものとして、せん断と引張が同時に作用する場合を考慮した耐力力推定式を用いることで評価した。RC継手部にはせん断補強筋を配置するとともに、スタッドからスタッドへの軸力の伝達ならびにコンクリートを多軸圧縮応力下におくことを期待して、ループ筋を配置した。また、合成桁部から接合部にかけての応力の伝達をスムーズにするためにエンドプレートから30cmにかけて下フランジを拡幅した。鋼桁材にはSS400を使用し、鉄筋にはSD295・φ10とφ6、鋼棒にはφ17・6000 kg/cm²のものを用いた。また、床版と接合部のコンクリートには呼び圧縮強度300kg/cm²のものを用いた。ただし、最大骨材粒径は10 mmとした。

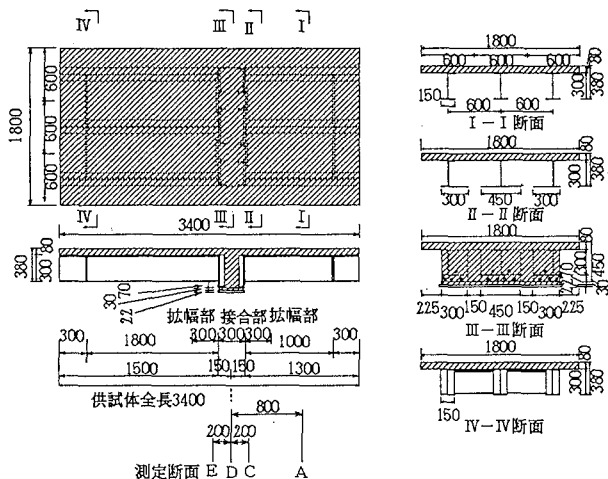


図-1 供試体概要

表-1 載荷ケース

	載荷名称	載荷方向	載荷位置	横桁の有無
(1) 正曲げ作用	① PID-B	上	中桁	3点載荷 あり
	② PEC-B	上	外桁	1点載荷 あり
	③ PEC	上	外桁	1点載荷 なし
(2) 負曲げ作用	④ NEC	下	外桁	1点載荷 なし
	⑤ NIC	下	中桁	1点載荷 なし
	⑥ NIC-B	下	中桁	1点載荷 あり
	⑦ NID-B	下	中桁	分布載荷 あり

(3)破壊実験の載荷形式は⑥NICBとする。

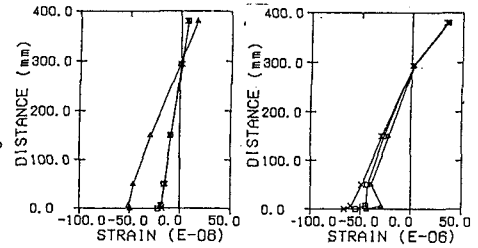
載荷は、まず7つ異なる載荷ケースについて弾性載荷実験を行い、その後に破壊実験を行った。載荷ケースを表-1に示す。供試体は片側の端部と接合部を支持点とした張り出し構造とし、接合部中心から張り出し側へ1150mmの位置に載荷した。接合部に正曲げを作用させる場合には、接合部中心から端支持点側へ350mmの位置に反力用の油圧ジャッキを設置した。また、

接合部に負曲げを作用させる場合には、端支持点上に反力用の油圧ジャッキを設置した。破壊実験では弾性実験における載荷ケースNICBと同じ条件で載荷を行った。

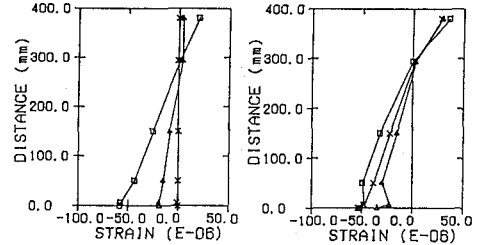
3. 結果および考察 弾性実験ならびに破壊実験では、各荷重段階において鋼桁、床版鉄筋、接合部鉄筋、鋼棒などのひずみを計測した。ここでは、それらの結果をもとに、RC接合部の荷重分配性能、および接合部での有効幅について考察する。なお、破壊実験では中桁下フランジの局部座屈の発生の後、載荷点での床版の陥没が生じて最終破壊に至り、最大荷重は46.7tfであった。接合部には斜めひびわれが認められたものの、致命的な破壊はみられなかった。

荷重分配 弾性載荷ケースNICBとNECの場合について、桁の軸方向ひずみ分布をそれぞれ図-2と図-3に示す。これらは中桁あるいは外桁に鉛直下向きに集中載荷したものである。図中の縦軸は下フランジ下面からの鉛直距離であり、横軸はひずみ量を示す。載荷点近くの断面Cでは載荷点直下の桁の分担モーメントは大きい、接合部を挟んで載荷点の反対側では各桁の分担モーメントの差は小さくなっている。これは、接合部が荷重分配に大きく寄与することを示唆するものである。また、破壊に近い荷重状態における同様のひずみ分布を図-4に示す。図より最大荷重付近においても十分な荷重分配性能を示していることがわかる。

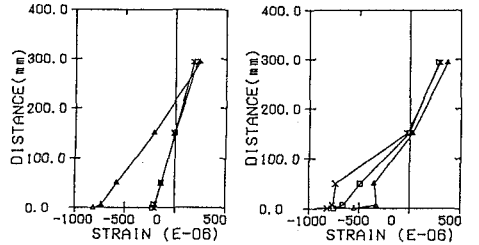
接合部有効幅 図-5は各桁に荷重が比較的均等に作用している載荷ケースPIDBとNICBについて、弾性荷重増分2.5tfに対する床版内の鉄筋の軸方向ひずみの桁直角方向での分布を示す。図の縦軸は鉄筋のひずみ増分、横軸は中桁からの距離を示す。また、図中の縦線は各桁位置を示す。接合部内でのひずみ分布は、いずれの載荷ケースについてもほぼ一様であることがわかる。正曲げ作用(PIDB)の場合について、全幅有効として荷重増分2.5tfに対するの接合部上面のひずみの増分の理論値は 16μ （図中の横線）となり、これは実験値とほぼ一致する。負曲げ作用(NICB)の場合については、正曲げ作用の場合と同様の仮定を用いて計算すると、 17μ （図中の横線）である。これは実験値の下限値程度となっている。



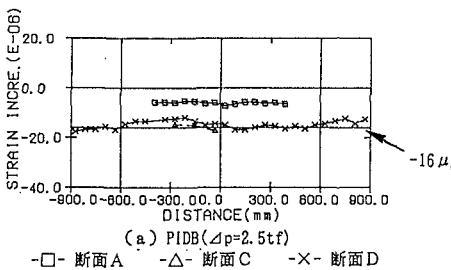
(a) 断面A (b) 断面E
□- G1 -△- G2 -X- G3
図-2 桁のひずみ分布 NICB(3.5tf)



(a) 断面A (b) 断面E
□- G1 -△- G2 -X- G3
図-3 桁のひずみ分布 NEC(3.5tf)

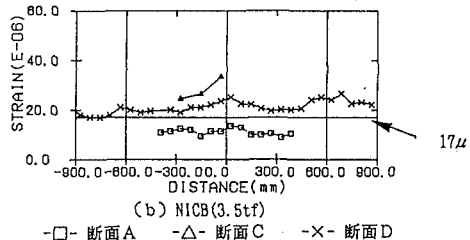


(a) 断面A (b) 断面E
□- G1 -△- G2 -X- G3
図-4 桁のひずみ分布 NICB(35tf)



(a) PIDB($\Delta p=2.5tf$)

□- 断面A -△- 断面C -X- 断面D



(b) NICB(3.5tf)

□- 断面A -△- 断面C -X- 断面D

図-5 床版鉄筋のひずみ分布

4. まとめ RC接合部を桁軸直角方向に連続させることは、荷重分配に非常に効果がある。また、桁から伝達される力は接合部で分散され、その断面は全幅有効に機能すると考える。

参考文献 1) 福本湧士ら：単純合成桁の連続化における接合部の力学挙動 関西支部年次学術講演会、I-8、1992。