

I-130

RC接合部を有する端板式鋼・コンクリート混合型継手部の設計強度評価

新日本製鐵（株） 正会員 一色 和也

神戸大学工学部 正会員 大谷 恭弘

大阪大学工学部 正会員 福本 秀士

1. はじめに

構造物の大型化にともない、ボルト接合による現場組立が容易でなくなる場合が生じている。これに対し、鋼・コンクリート混合型継手部が提案されている。大阪大学工学部土木工学科応用構造研究室では、端板（エンドプレート）を有する混合型継手部を考案し、その接合部の機能性の評価について、過去数年間にわたって報告してきた

1)2)3)4)5)6)。その結果、本接合形式の強度評価において、エンドプレート部とRC部に分けて考えることができることがわかった。そして、エンドプレート部の強度が十分に大きいならば、接合部の強度はRC部の強度に依存し、それは従来のRC梁の設計手法で強度評価できることがわかった1)2)3)。しかしながら、エンドプレートの強度に支配される場合については、現時点では十分に明らかになっていない。そこで、本研究では、ボルトの引張接合における既存の設計手法を適用することで、エンドプレートの強度評価について試みた。その結果を報告する。

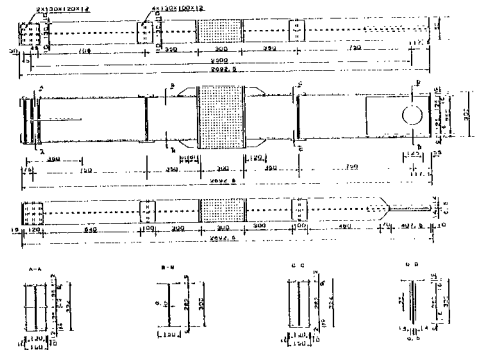


図1 実験供試体概要図

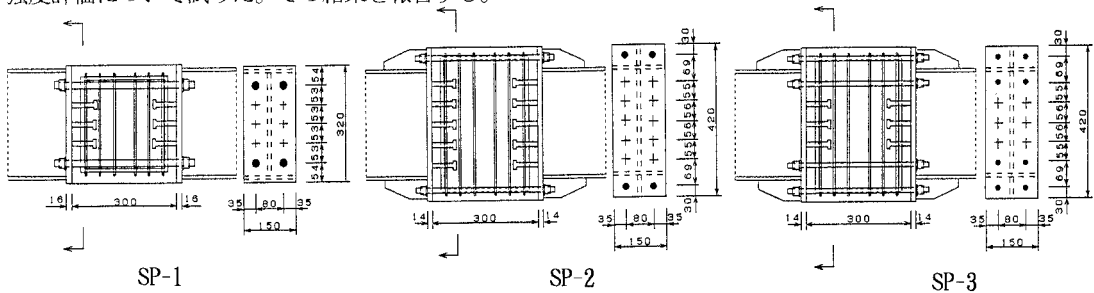


図2 接合部詳細図

2. 実験概要

図1に示すように、2つの鋼桁（圧延H形鋼300×150×9×6.5）をフランジと同一幅の鋼エンドプレート及びRC部を介して接合した3体の供試体について静的交番繰返し実験をおこなった。それらは接合部付近の挙動に注目したために、図2に示すように、エンドプレートの変形に大きな影響を及ぼすと考えられる鋼棒の配置を主なパラメータとした。sp-1はフランジ内に鋼棒を取り付けたもの、sp-2はフランジの外側に鋼棒を取り付けたもの、sp-3はフランジの上下に鋼棒を取り付けたものとした。実験では、両鋼桁端部のエンドプレートの間隔の変位量を相対変位と定義し、計測を行った。その実験結果については、既に報告している5)6)。また、表1にエンドプレート周辺部の寸法をまとめて挙げる。

3. エンドプレートの設計強度評価

本研究では、エンドプレートの弾性限界荷重の設計強度評価を試みた。現在、建築分野で行われている、エンドプレートどうしを直接ボルトを用いて接合する際の設計法はボルトの引張接合を適用している⁷⁾。本研究においても、これを用いることとした。設計強度評価手法について次に示す。広くおこなわれている2種類を考えた。

3.1 てこ反力を考慮するモデル化

文献7)と実験時の観察結果を参考にして、図

3.1に示すように、sp-1では、鋼棒に最も近いス

表1 接合部鋼棒付近の詳細寸法 (mm)

	エンドプレート幅	エンドプレート厚さ	フランジ中心と鋼棒中心の距離	フランジ中心とスタッド中心の距離	フランジ中心とエンドプレート端の距離
sp-1	150	15	40	93	14
sp-2	150	14	34	34	30
sp-3	150	14	34	89	64

タッドの位置で、てこ反力が集中的に作用しているとした。sp-2では、引張側のフランジに最も近いスタッドの位置とエンドプレート端で、てこ反力が集中的に作用しているとした。sp-3では、エンドプレート端と、エンドプレート端とフランジ位置に関して対称の位置または引張フランジ側の最も近いスタッドの近い方の位置に、集中的に作用しているとした。

3.2 てこ反力を考慮しないモデル化

文献7)と実験時の観察結果を参考にし、図3.2に示すように、sp-1では、鋼棒の位置でエンドプレートの回転が拘束されるとした。sp-2では、鋼棒の位置でエンドプレートの回転が拘束されるとし、スタッドの位置では変位のみ拘束されるとした。sp-3では、鋼棒の位置でエンドプレートの回転が拘束されるとした。

4. モデル化の結果

図4に示すように、いずれの供試体についても、2つの方法でエンドプレートの弾性限よりも安全側に評価することができた。また、図中にあるF.E.M.とは2次元アイソパラメトリック要素で、てこ反力が存在するという仮定のもとで、有限要素解析された結果である⁴⁾。

5. まとめ

既存の設計手法を適用することで、エンドプレートの弾性限の評価ができる。

コンクリートがダメージを受けた場合やエンドプレートの塑性域までの評価については今後の課題である。

鋼棒に初張力を導入することは、コンクリートに対するプレストレスの効果だけでなく、エンドプレートの離間荷重を上げ、本接合部の剛性を増大させることができると予想される。

参考文献 1)佐藤徹・大谷恭弘ら単純合成桁の連続化における接合部の力学挙動 2)橋梁構造への混合構造活用に関する基礎的研究・研究成果報告書 (財)災害科学研究所、阪神高速道路公団 平成4年3月 3)Ohtani Y., Satoh T., Fukumoto Y., Matsui S., and Nanjo A.(1994) "Performance of connection in continuous system of simple composite girders," Proceedings of the 4th ASCCS International Conference, Bratislava, Slovakia, pp.438-441 4)Dunai L., Fukumoto Y. and Ohtani Y.(1994) "experimental study of steel-to-concrete end-plate connections," Steel-concrete Structures, Proceedings of the 4th ASCCS International Conference, Bratislava, Slovakia, pp.361-364 5)三原康一・Dunai L.ら端板付鋼・コンクリート接合部の繰返し挙動に関する実験的研究 平成6年度土木学会関西支部年次学術講演会 I-21-1 6)一色和也・Dunai L.ら端板付鋼・コンクリート接合部のM-θ-P関係に関する実験的研究 第49回土木学会年次学術講演会 CS-3 7)日本鋼構造協会 接合小委員会 鋼構造接合資料集成 技法堂出版社

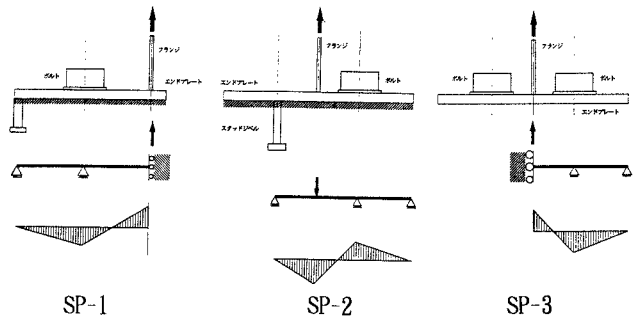


図3.1 モデル化手法① てこ反力考慮

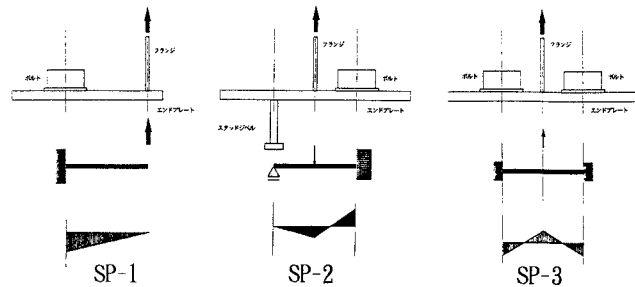


図3.2 モデル化手法② てこ反力無視

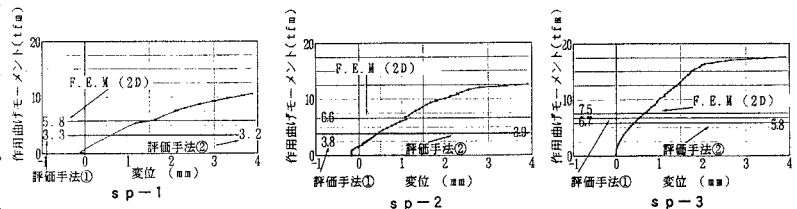


図4 実験結果とモデル化の計算結果の比較