

鋳鉄を用いた新しい床版継手構造における曲げ性能の評価
 その 1

ヒノデホールディングス (株) 正会員 白井 悠吾
 宮地エンジニアリング (株) 非会員 藤田 学
 (株) 富士ピー・エス 正会員 畠山 繁忠

大阪工業大学 フェロー 松井 繁之
 エム・エムブリッジ (株) 正会員 鍵村 俊哉
 日之出水道機器 (株) 正会員 藤原 俊之

1. 研究背景および研究目的

筆者らは、PCaPC 床版の橋軸方向接合部（以下、間詰め部）において、工期短縮を目的に新しい継手構造（以下、本構造）を考案した。本構造の特徴として、ループ鉄筋で形成される円状の内部に鋳鉄金物（図 - 1）を設置することで、荷重作用時に鋳鉄金物がループ鉄筋同士を引き離さないよう抵抗し、鉄筋軸力を直接伝達させる。また、標準的な間詰め部と比較して、必要継手長の減少による間詰め幅の縮小および、ループ鉄筋内側のひび割れ防止筋を省略可能な構造としている。

本研究では、本構造が直鉄筋と同等の性能を有していることを確認するため、はり型供試体で 4 点曲げ試験を実施し、曲げ性能の検証を行った。

2. 4 点曲げ試験

試験体の配筋図を図 - 2、荷重条件を図 - 3 に示す。ケース N は標準試験体として継手のない直鉄筋（複鉄筋）とし、ケース V は間詰め部に鋳鉄金物を有する試験体としている。鉄筋の仕様は主鉄筋および配力筋ともに SD345 としており、主鉄筋は D13 を 125mm ピッチ、配力筋は D19 を 125mm ピッチで配筋し、かぶり厚は 40mm とした。また、鋳鉄金物は鋳鉄（FCD600）、鋼材（SS400）および普通ボルトで構成されている。試験体の組立は PCa 部をそれぞれ製作後、間詰め部に鋳鉄金物を設置し、早強コンクリートを打設した。間詰め部に用いた早強コンクリートおよび鉄筋の材料試験結果を表 - 1 に示す。4 点曲げ試験は上面荷重スパンが 500mm、支間 2800mm とした。荷重フレーム上端に設置した 300kN の油圧ジャッキを用い、荷重治具を介して試験体に荷重を与えた。荷重は、図 - 4 に示す荷重ステップで行い、最終的にコンクリートの圧壊により荷重低下が生じるまで漸増荷重を行った。測定項目は荷重荷重、支間中央鉛直変位、コンクリート側面および底面のひび割れ状況とした。

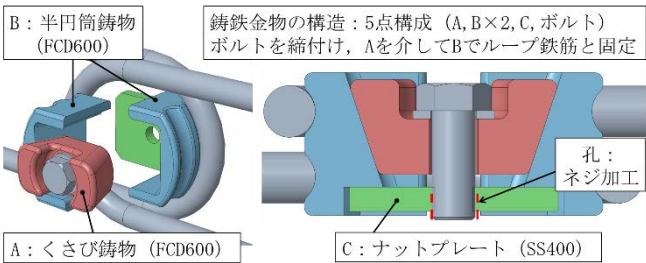


図 - 1 鋳鉄金物の概要

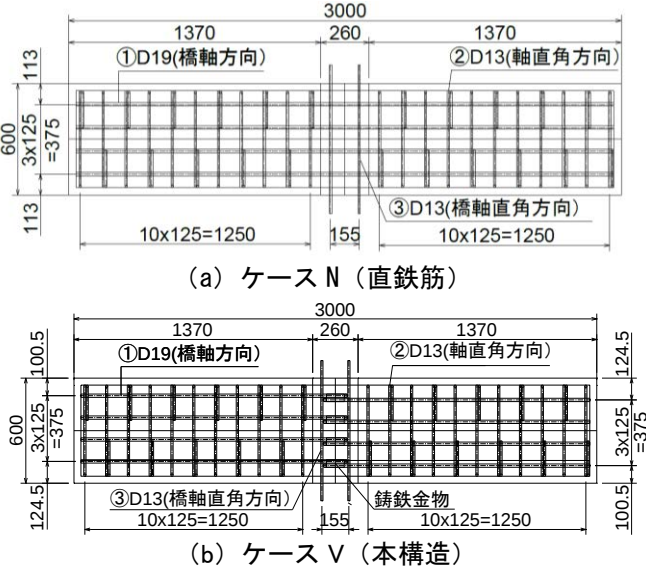


図 - 2 試験体の配筋図（単位:mm）

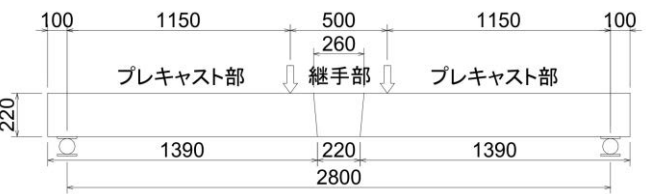


図 - 3 荷重条件（単位:mm）

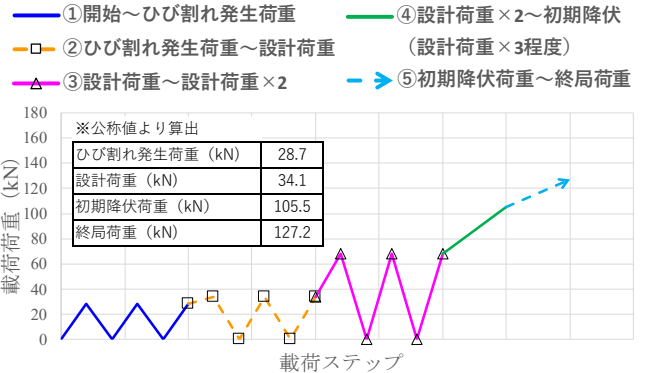


図 - 4 試験体の荷重ステップ

キーワード 鋳鉄金物, RC 構造, プレキャスト PC 床版, 間詰め部, 継手構造, 4 点曲げ試験, 荷重伝達
 連絡先 〒849-0101 佐賀県三養基郡みやき町大字原古賀字岩崎 R&D 総合センター Tel 0942-94-5600

3. 実験結果および考察

3.1 荷重 - 鉛直変位関係

ケース N およびケース V の荷重 - 鉛直変位関係を図 - 5 に示す。ケース V の初期降伏荷重および終局荷重はケース N とほぼ同等だった。また、曲げ破壊に至るまでの間に局部破損や内部鉄筋の座屈が生じず、終局状態は圧縮側コンクリートの圧壊であったことを確認した。これらの結果より、ケース V は RC 構造の継手として十分な曲げ剛性および曲げ耐力を有していることを確認した。

3.2 ひび割れ状態図

図 - 6 にケース N およびケース V のひび割れ状態図を示す。ケース N では設計荷重段階から等曲げ区間においてひび割れが生じ、載荷ステップの進行に伴ってひび割れが支間中央から端部へ広がっており、RC 床版の標準的なひび割れ挙動を示していた。

一方、ケース V は終局時におけるひび割れ性状はケース N と同じような性状を示していたが、等曲げ区間において設計荷重段階ではひび割れは生じておらず、等曲げ区間から少し離れたところからひび割れが生じた。また、初期降伏荷重および終局荷重時に等曲げ区間のひび割れが一気に進展した。これらは鑄鉄金物の影響によるものと考えられるが、3.1 に示す結果より、鑄物金物が試験体の曲げ剛性および曲げ耐力に与える影響は無かったと考えられる。

3.3 ケース V の荷重伝達メカニズム

3.1 の結果より、ケース V はケース N と同等の曲げ性能を有していることが明らかとなった。これは、図 - 7 に示すように、鉄筋軸力が鑄鉄金物を介して伝達された結果と推察される。

4. まとめ

4 点曲げ試験を実施した結果、本構造は、直鉄筋を有する RC 構造と同等以上の曲げ性能を有していることを確認した。

<参考文献>

- 1) 東日本、中日本、西日本高速道路株式会社：設計要領第2集橋梁保全編，平成 29 年 7 月。

表 - 1 材料試験結果（単位：N/mm²）

コンクリート (間詰め部)	圧縮強度	引張強度	ヤング係数
	79.3	5.6	38400
鉄筋	降伏強度	引張強度	ヤング係数
	372	570	190000

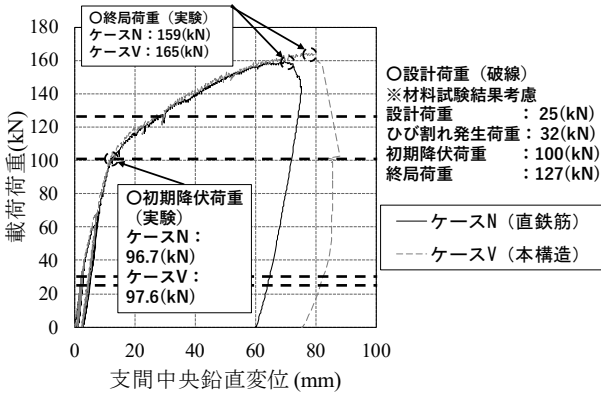


図 - 5 荷重 - 鉛直変位関係

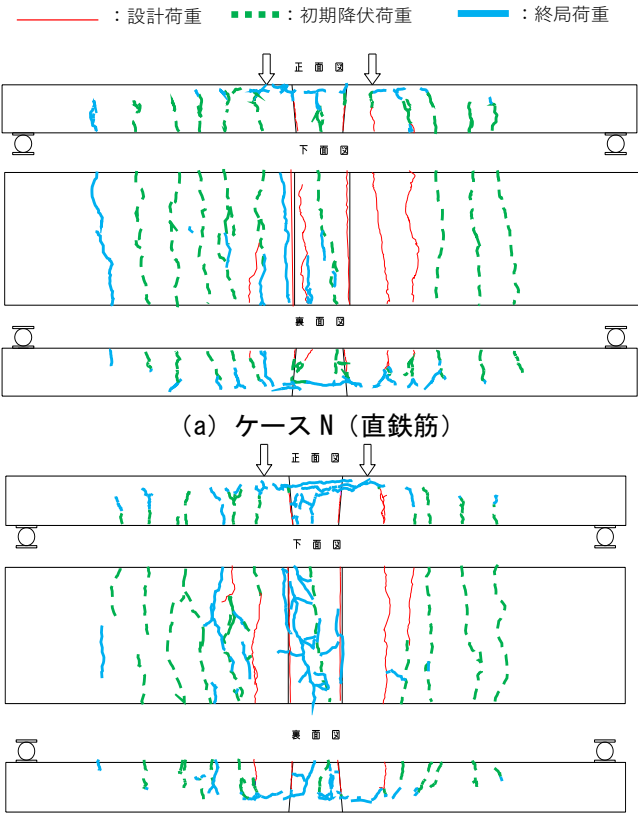


図 - 6 ひび割れ状態図

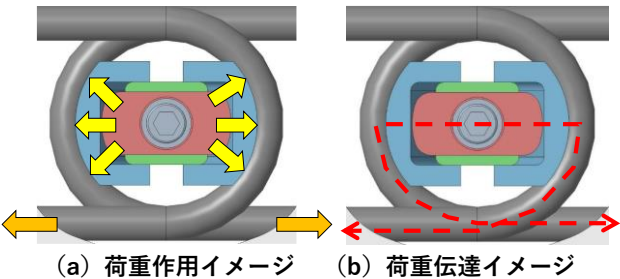


図 - 7 新構造の荷重伝達メカニズム