

鋼材と PCa RC 板を組合わせた埋設型枠のモックアップ試験

ジオスター(株) 正会員 ○西嶋 修平 中谷 郁夫 横尾 彰彦  
 (株)横河住金ブリッジ 正会員 竹内 大輔 関口 修史 松尾 卓弥

1. 目的

地中構造物のボックスカルバートの大型化により、現場作業の省略化等の工期短縮が求められている。特に、上床板の構築では、型枠支保工等の組立日数の短縮が求められることから、埋設型枠のニーズが高まっていると考えられる。

このことから、著者らは図-1に示すようなプレキャストコンクリートに断面剛性を有する鋼製リブ材を配置したハイブリッド構造の埋設型枠(以下: HBF)の開発に取り組んでいる<sup>1)2)3)</sup>。これまでに、HBF 単体曲げ実験や後打ちコンクリートとの一体性確認実験などの HBF の性能実験を実施し、基礎的性能を確認している。本稿では、HBF の施工性能を確認するために、図-2のような大断面ボックスカルバートの頂板を想定した実物サイズの HBF を製作し、後打ちコンクリートを打設したモックアップ試験の結果を報告する。

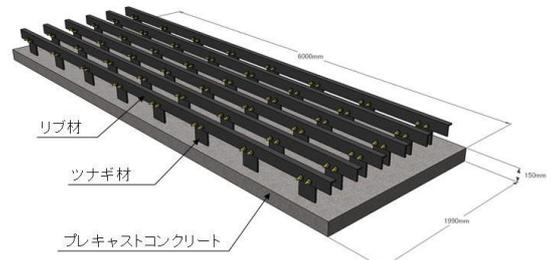


図-1 HBF 構造図

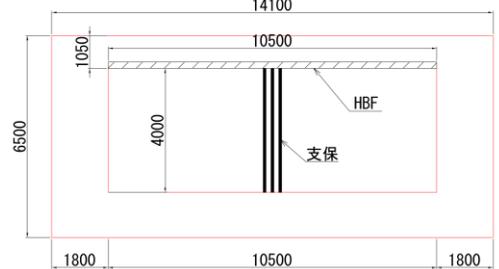


図-2 大断面ボックスカルバート

2. 実験概要

本試験では、施工時荷重および後打ちコンクリート打設時の HBF たわみ量と各部材のひずみを計測した。使用材料と断面諸元を表-1に示す。HBF のプレキャスト部の高さを 115mm とし、後打ちコンクリートの打設高 935mm の荷重に対して鋼材を選定した。HBF 断面図を図-3に示す。つなぎ材の両側にリブ材を 1本ずつ設置し、計 6本のリブ材を設置した。

表-1 使用材料および断面諸元

	断面幅 (mm)	断面高さ (mm)		製品長 (mm)	引張鉄筋	鋼材
後打ち コンクリート	1500	1050	935	11400	—	—
HBF			115	10500	D25-15本	L125x90x10

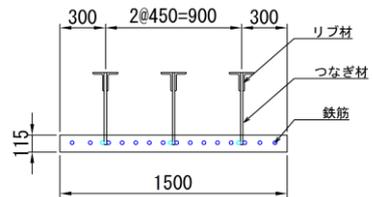


図-3 HBF 断面図

3. 試験方法

施工時荷重を 2.5kN/m<sup>2</sup>とし、図-4に示すようにスパン中央付近にコンクリート台木をセットし集中荷重を与え施工時荷重の最大モーメントを再現した。また、コンクリート台木を設置する毎にたわみ量を計測した。

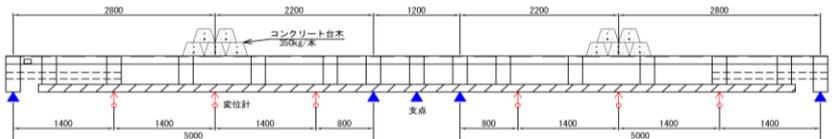


図-4 施工時荷重の載荷方法

後打ちコンクリートの打設では、コンクリートを 200mm 毎に 5回打設し、各レベルでのたわみ量および各部材のひずみを計測した。さらに、後打ちコンクリートの内部温度についても計測を実施した。

キーワード 埋設型枠, 鋼製リブ材, 合成構造, プレキャストコンクリート

連絡先 〒112-0002 東京都文京区小石川 1-28-1 フロンティア小石川ビル ジオスター(株) TEL:03-5844-1203  
 〒279-0012 千葉県浦安市入船 1-5-2 NBF 新浦安タワー (株)横河住金ブリッジ TEL:047-306-5278

#### 4. 実験結果および考察

施工時荷重の再現状況を写真-1に示し、図-5に HBF たわみ量の結果を示す。施工時荷重 2.5kN/m<sup>2</sup> と同等な最大モーメント(コンクリート台木 4 本分)を与えたときの最大たわみ量は-0.44mm であり、設計値-0.66mm より小さい値であることが分かった。



写真-1 施工時荷重の再現状況

施工時荷重のたわみ量を計測後、後打ちコンクリートを打設した結果のたわみ量を図-6に示す。打設高 200mm 毎に HBF のたわみ量と各部材のひずみを計測した。打設完了後のたわみ量を計測すると、最大値 -3.58mm であった。設計たわみ量-3.64mm に対して、計測値と同程度であることが分かり、設定した許容たわみ量 L/500 よりも小さい値であった。

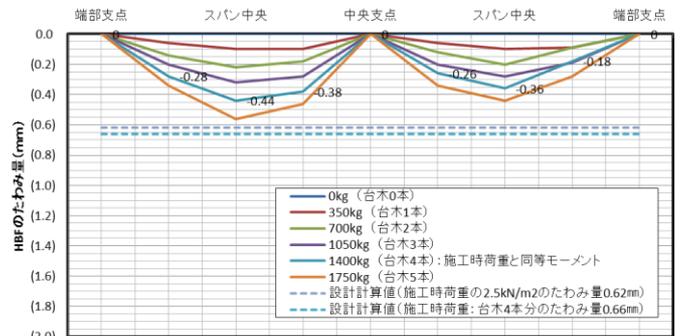


図-5 施工時荷重による HBF のたわみ量

表-2に、最大たわみ量が計測された位置での各部材のひずみを示す。許容応力度は、短期荷重の 1.25 倍の割増係数をかけて照査した。また、コンクリート強度は 40N/mm<sup>2</sup> とする。応力度/許容応力度を照査すると、コンクリートでは 0.39、リブ材は 0.12 であり安全側であることが分かった。

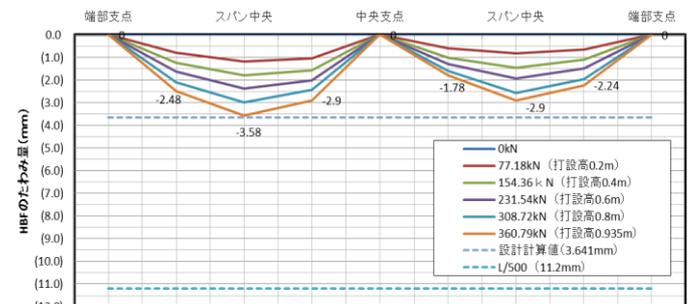


図-6 打設荷重時による HBF のたわみ量

最後に、後打ちコンクリートの内部発熱温度を図-7に示す。コンクリート中央部の発熱温度は、打設後 19 時間で最大発熱温度 59.3℃に達することが分かり、打設 5 日後で外気温と同値になった。使用した配合規格は 30-8-N である。

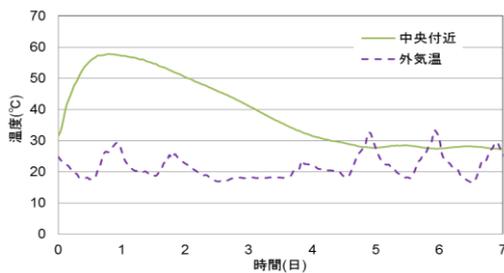


図-7 内部発熱温度

表-2 打設完了時の各部材のひずみと応力度

	ひずみ値 ( $\mu$ )	応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度/ 許容応力度
リブ材	-106.5	-21.3	-175	0.12
コンクリート (底板)	86	1.94	2.7	0.72

#### 5. まとめ

今回、実物大サイズの HBF を製造し施工性能を確認した。施工時荷重および後打ちコンクリートの打設によるたわみ量を計測すると、設計計算値とほぼ同値であることが分かった。したがって、HBF のたわみ量の計測値の妥当性を確認し、設定した許容たわみ量 L/500 よりも安全性を有することが分かった。

#### 参考文献

- 1) 松尾卓弥, 上條崇, 竹内大輔, 中谷郁夫, 横尾彰彦, 早乙女貴哉, 斉藤光海: 鋼リブとコンクリート版を組合せた埋設型枠の単体曲げ実験, 土木学会第 69 回年次学術講演会, V-2, 2014.9
- 2) 横尾彰彦, 中谷郁夫, 斉藤光海, 上條崇, 竹内大輔, 松尾卓弥: 鋼リブと PCa コンクリート板を組合せた埋設型枠の曲げ載荷実験, 土木学会第 69 回年次学術講演会, V-3, 2014.9
- 3) 横尾彰彦, 中谷郁夫, 谷口哲憲, 斉藤光海, 竹内大輔, 上條崇, 関口修史, 松尾卓弥: 鋼材と PCa RC 板を組合せた埋設型枠の一体性に関する検討, 土木学会第 70 回年次学術講演会, CS3-018, 2015.9