

# 連続桁タイプのリバーブリッジの開発と施工例

## Development and Application of Continuous Composite Slab Bridges

### 1. はじめに

鋼・コンクリート合成床版橋リバーブリッジ<sup>1)</sup>は、中小支間において適用されているコンクリート床版橋に鋼部材を合成させることにより、経済性を失うことなく構造高を低くできる橋梁形式として開発されたものである。本形式は以下のような特長が評価され、これまでに350橋を越す施工実績がある。

- (1) 構造高さが低い（支間長の1/40程度まで可能）
- (2) 床版部の疲労耐久性が高い（Prestressed concrete 床版と同等以上）
- (3) 構造がシンプル（現場施工が容易で工期短縮可能）

近年、耐震性向上から連続化のニーズが高まっており、連続桁タイプのリバーブリッジの開発を行ってきた。本報はその開発の要点と実橋への適用事例について紹介するものである。

### 2. 連続桁タイプのリバーブリッジの構造概要

#### 2.1 構造概要

連続桁タイプのリバーブリッジの構造概要は図1に示すとおりであり、単純桁タイプと同様に底鋼板、突起付きT形鋼、コンクリート床版などより構成される。工場にて製作された鋼製パネルに架設現場にて配筋のうえ、床版コンクリートを打設して一体化する構造であり、製作性および施工性の面においては単純桁タイプと大きな差異はない。中間支点部は図2に示すようにT形の鋼横桁をコンクリートで巻き立てることにより、十分な剛性を確保すると同時に円滑な荷重伝達が可能な構造としている。

#### 2.2 設計の考え方

連続桁タイプの支点上負曲げ部の設計は、基本的には道路橋示方書<sup>2)</sup>のみなし規定の適用と実験検証に基づく性能保証の併用による手法を採用している。実橋の設計条件や構造詳細を道路橋示方書および合成床版橋設計・施工指針(案)<sup>3)</sup>に照らし、曲げモーメントやせん断力に対する耐荷力特性、疲労耐久性などの各項目の要求性能に対して検証を実施した。その結果、負の曲げモーメントが作用する中間支点部の主桁断面をプレストレスしない連続合成桁<sup>2)</sup>として設計できることを、新たに検証する必要があることが明

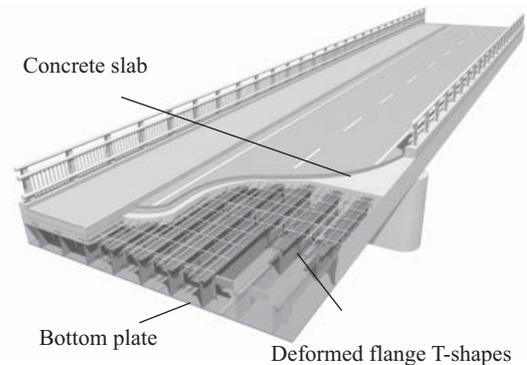


図1 連続桁タイプのリバーブリッジのイメージ  
Fig. 1 Image of continuous river bridge

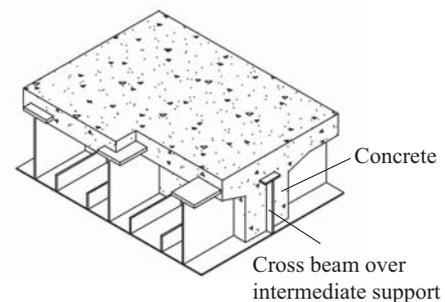


図2 中間支点上横桁の構造  
Fig. 2 Image of cross beam

らかとなった。具体的な検証項目のうち特に重要なものは下記のとおりであり、これらについて実験的な検証を行った。

- (1) 引張応力を受けるコンクリート断面を無視して断面の設計を行うことができる。
- (2) 橋軸方向鉄筋を配置することによりひび割れ制御が可能である。

### 3. 実験的手法による性能検証

#### 3.1 検証実験の概要

前述の検証を行うため、中間支点部を想定した実物大部分模型を用いて、負曲げ部静的載荷実験と有限要素解析を行った<sup>4)</sup>。図3に実験供試体の構造概要図を、また表1にコンクリートの示方配合を示す。供試体の設計にあたっては、中間支点部に作用するせん断力が実橋と同等となるように支間長ほかの各諸元を設定した。載荷は載荷点を中間支点とみなし、供試体を上下反転させ静的に荷重を載荷した。

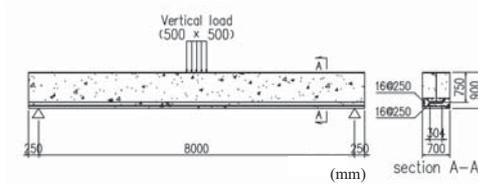


図3 供試体概要図

Fig. 3 Outline of specimen

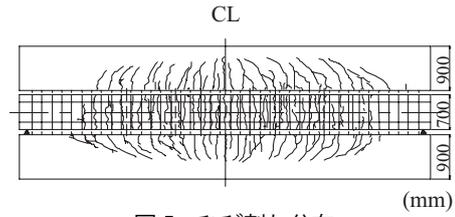


図5 ひび割れ分布

Fig. 5 Map of concrete crack

表1 示方配合

Table 1 Mix proportion

Type of concrete	Type of cement	Nominal strength (N/mm <sup>2</sup> )	Water-to-cement ratio(%)
Normal	N	30	50
Slump (cm)	Maximum coarse aggregate size (cm)	Air content (%)	Admixture (Expansive admixture) (kg/m <sup>3</sup> )
8 (±2.5)	20	4.5 (±1.5)	30



写真1 施工事例

Photo 1 Example of continuous River Bridge

### 3.2 負曲げ部静的載荷実験による検証

実験結果の一例として、支間中央より500 mm離れた位置における載荷荷重と最外縁の鉄筋ひずみの関係を図4に示す。載荷初期の段階では全断面有効とした理論値に近い値を示しており、設計荷重(406 kN)付近より引張側コンクリートを無視した断面(鉄筋コンクリート断面, Reinforced concrete 断面, 以下RC断面)の理論値に漸近する結果となった。また、荷重が増加した状態においてもRC断面の理論値よりも鉄筋の発生ひずみが小さいことから、RC断面と仮定して設計することにより安全側の値を与えることが分かった。

図5は実験終了時におけるひび割れ分布図である。平均ひび割れ間隔は150 mmであり、コンクリート標準示方書<sup>5)</sup>のひび割れ幅算定式による値(259 mm)より小さく、良好なひび割れ分散性を示していた。また、最大ひび割れ幅は0.075 mmであり、同式による計算値が0.090 mmであることからひび割れ幅についても精度良く推定できることを確認した。

また、荷重と変位の関係の妥当性や、平面保持の仮定の

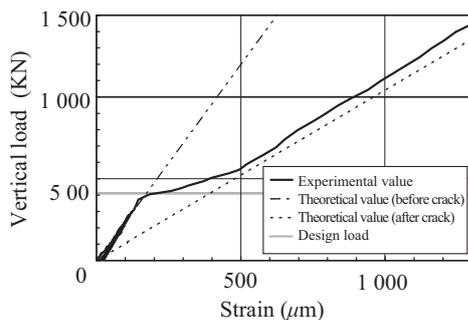


図4 荷重と鉄筋ひずみの関係

Fig. 4 Vertical load vs. strain of reinforcing bar

成立、床版の橋軸方向最小鉄筋量などについても別途確認している<sup>4)</sup>。以上より、本形式がプレストレスしない連続合成桁として設計できることが検証された。

### 4. 実橋への適用事例

写真1は連続桁タイプのリバーブリッジの適用事例を示すものである。本橋は河川改修により既設橋の架け替えが必要となり、厳しい構造高の制限と橋長115 mの3径間連続形式という条件と経済性から本橋梁形式が採用されたものである。

### 5. おわりに

連続桁タイプのリバーブリッジの開発の要点と実橋への適用事例を紹介した。現在、高性能軽量コンクリートの適用や複合ラーメン構造化<sup>6)</sup>など、本形式の適用範囲のさらなる拡大へ向けた展開を計画中である。

#### 参考文献

- 1) たとえば、JFE エンジニアリングカタログ。鋼・コンクリート合成床版橋リバーブリッジ。
- 2) 日本道路協会。道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編。2002-03, p. 312.
- 3) 合成床版橋研究会。合成床版橋設計・施工指針(案)。1999-08.
- 4) 小林博之ほか。突起付きT形鋼を用いた連続合成床版橋の負曲げ静的載荷試験。第12回鋼構造年次論文報告集。2004-11.
- 5) 土木学会。コンクリート標準示方書 性能照査編。2002-03.
- 6) 前田建設工業・JFE エンジニアリング。ハイパー H ジョイント。2008.

#### 〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング 橋梁事業部 橋梁営業部  
 TEL : 045-505-7403 FAX : 045-505-6558  
 ホームページ : <http://www.jfe-eng.co.jp>