

(仮称) 各務原大橋上部工工事における施工時荷重の検討

清水・前田特定建設工事共同企業体 正会員 ○高島 英一 各務原市 長谷川 達也
 (財)岐阜県建設研究センター 三尾 寿治 (株)日本構造橋梁研究所 服部 政昭
 清水・前田特定建設工事共同企業体 正会員 栃木 謙一 清水建設(株) 正会員 占部 昇芳

1. 概要

本工事は、一級河川の木曾川を渡河する PC10 径間連続フィンバック橋 (橋長 594m) の橋梁上部工工事である。本橋の構造上の特徴は、魚の背びれをイメージしたフィンバック構造、半楕円形断面箱桁である (図-1)。架設工法として移動架設桁による張出し架設工法が採用されている。本工法は架台で支持された移動架設桁から懸垂された型枠装置で、張出し架設を行う工法である。図-2 に架設装置図を示す。本工法は、地上からの作業が不要なため、河川上施工の場合、出水期、非出水期を通して通年施工が可能である。

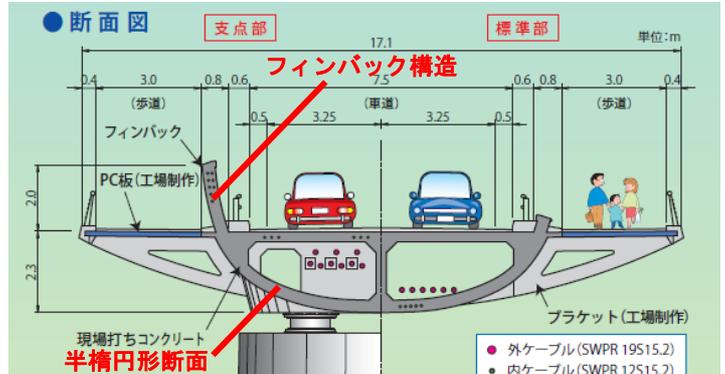


図-1 主桁断面図

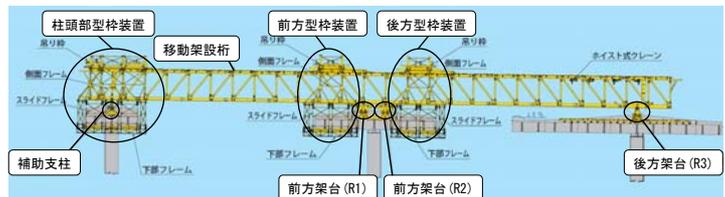


図-2 架設装置図

2. 施工上の課題

本橋の断面は、通常の箱桁断面と異なり、フィンバック構造や半楕円形断面を有している。そのため、全体骨組解析による主桁の設計に加え、3次元 FEM 解析による局部発生応力の把握が必要であった (図-3)。また移動架設桁による張出し架設工法は、装置重量や張出しブロック重量が、架設桁を介した架台反力として主桁に作用する (図-4)。施工ステップごとに健全性を把握し、補強方法や施工方法を決定する必要があった。

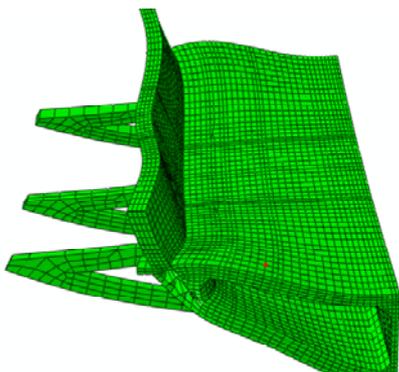


図-3 複雑な変形挙動 (500倍)

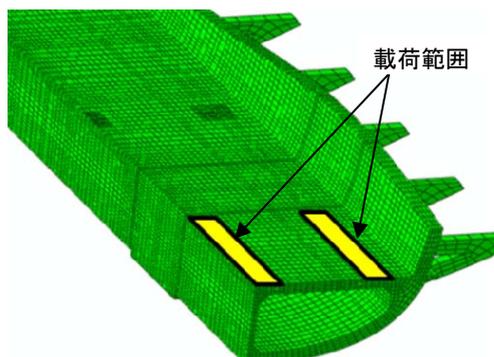


図-4 架設装置の荷重範囲

3. FEM 解析による補強方法の検討

施工ステップを考慮した 3次元 FEM 解析を実施し発生応力度を把握した。ひび割れ発生限界を超える引張応力度が発生する箇所は、発生ひび割れ幅を算出し、許容ひび割れ幅を満足するよう補強鉄筋量を決定した。表-1 に許容ひび割れ幅を示す。

表-1 許容ひび割れ幅

	環境条件	作用荷重	許容ひび割れ幅
桁外面	一般の環境	永久荷重	0.175mm
		架設荷重	0.175mm
桁内面	一般の環境	永久荷重	0.175mm
		架設荷重	0.300mm

キーワード フィンバック橋, 架設桁, FEM 解析, 補強鉄筋, 荷重分散梁

連絡先 〒504-0925 岐阜県各務原市松本町 2-462 清水・前田特定建設工事共同企業体 TEL 058-389-7091

検討例を図-5に、補強鉄筋部位一覧を表-2に示す。表に示す端部鉄筋追加は本橋梁の特徴である、フィンバック構造、半楕円形断面に起因するものである。図-6に示すように、フィンバック内に配置された架設ケーブルは上床版より下のウェブに定着される。開断面に作用するプレストレス力の鉛直分力によって発生する定着部近傍の局所的な応力に対して補強鉄筋を追加したものである(図-7)。

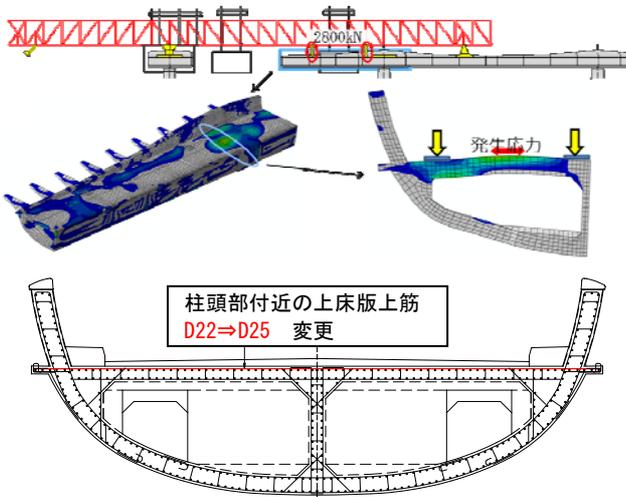


図-5 検討例

表-2 補強部位一覧

補強部位		補強鉄筋	
P1~P9 柱頭部	上床版	上筋	D22→D25
		下筋	D19、D22→D25
P1~P9 柱頭部	上床版	上筋	D22端部追加
		下筋	D22端部追加
P1~P8 1BL、2BL	上床版	上筋	D22端部追加
		下筋	D22端部追加
P9 1BL~4BL	上床版	上筋	D22端部追加
		下筋	D22端部追加
P1~P9 柱頭部	スターラップ	-	D22端部追加
P1~P8 1BL、2BL	スターラップ	-	D22端部追加
P9 1BL~4BL	スターラップ	-	D22端部追加

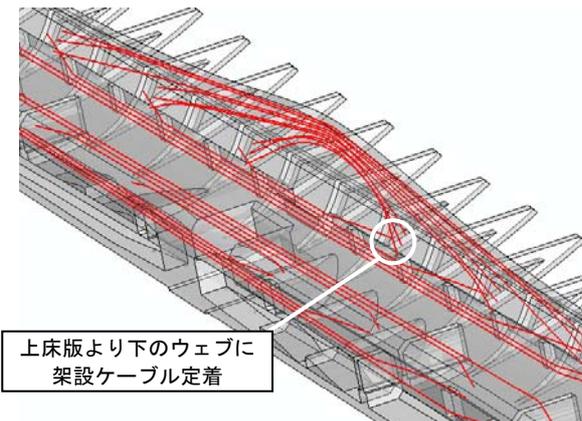


図-6 架設ケーブル配置図

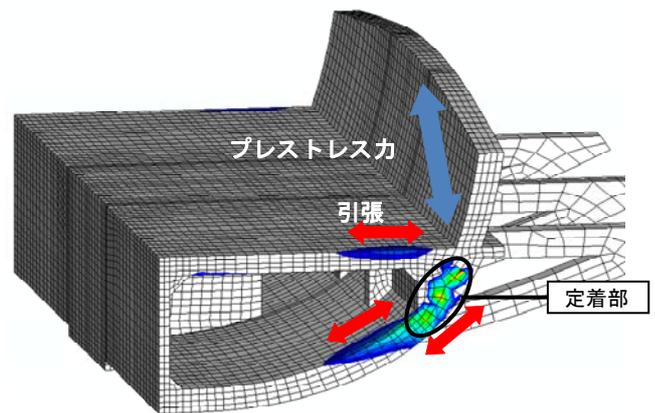


図-7 開断面緊張時の応力発生メカニズム

4. 施工方法の変更

移動架設桁は、後方架台 (R3) の下に設置されたレールを推進ジャッキで押す反力によって、移動する。レールを主桁上に設置すると、移動時の架台反力が床版に直接作用するため、床版の損傷が懸念された。図-8に示すように、ウェブ載荷となるような荷重分散梁を橋軸方向に 50cm 間隔で敷設して、荷重を分散させることとした。

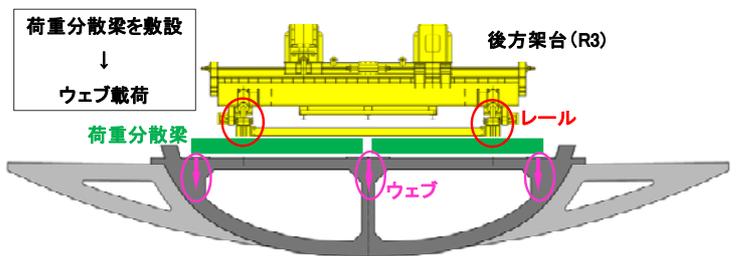


図-8 荷重分散梁概念図

5. まとめ

特徴的な構造形式や大きな施工時荷重が作用する架設工法について、施工ステップごとに事前解析を実施し、補強鉄筋の追加および施工方法の変更を検討し、施工中の構造物の健全性を確保した。

参考文献

- 1) 土木学会 コンクリート標準示方書 設計編 2007年制定