

固定支間長の長いPC箱桁橋の自己収縮対策

西日本高速道路(株) 正会員 ○山下恭敬
 中谷隆行
 鈴木健太郎
 鹿島建設(株) 正会員 山口統央

1. はじめに

徳島南部自動車道吉野川サンライズ大橋（以下、本橋という）は、1級河川吉野川の河口部を渡河する橋長1.7kmの15径間連続PC箱桁橋である（図-1）。そのうち約1.3kmにおよぶ渡河部は河川阻害の影響を最小化する等の目的で支間長が130mと長く、さらに耐震性能向上のため5径間を剛構造とした。本橋の橋脚は前後の施設との関係から橋脚高が支間に比べて低くなっており、工程がひっ迫していることもあり剛構造区間の桁の自己収縮対策が必要となった。本稿では、本橋で行った自己収縮対策の取り組みについて報告する。

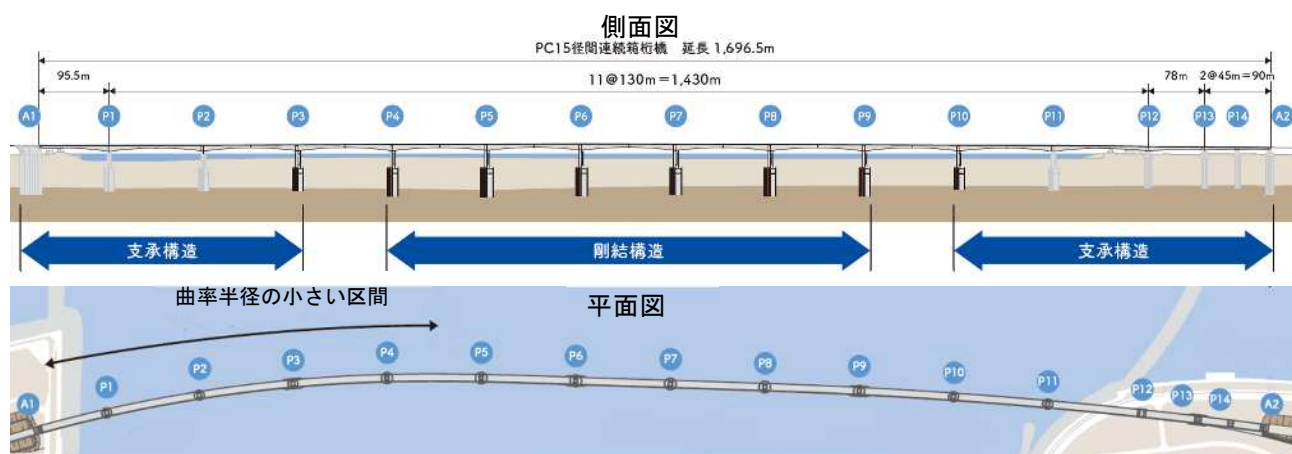


図-1 橋梁一般図

2. 固定支間長と橋脚高さの国内実績

本橋の中央5径間は、前述のとおりラーメン構造（固定支間長 $650\text{m} (=5@130\text{m})$ ）となっている。過去の橋梁の固定支間長と橋脚高さの関係を図-2に示す。過去の実績と本橋を比較すると、固定支間長（ LF ）/橋脚高さ（ H ）が大きいことが分かる。 LF/H が大きいラーメン構造では、自己収縮の影響により橋脚下端に大きな断面力が発生するため、構造の成立には、この断面力の低減が必要となる。

3. 水平加力工法の採用

自己収縮による橋脚下端への影響を低減するため、基本計画では、水平加力工法、後ラーメン工法および仮設外ケーブルが採用されていた。一方、実施計画では、プレキャストセグメントの採用により、主桁の自己収縮の影響が小さくなっていることから、水平加力工法のみでラーメン構造が成立した。さらに、自己収縮の影響を低減するため、持続荷重載荷まですべてのプレキャストセグメントに3か月以上の仮置き期間を設けてコンクリート材齢を進行させた。

水平加力はラーメン構造区間の閉合部4箇所を与えられる。位置および水平加力の大きさを図-3に示す。水平加力は、P8-P9径間で最大（ $17,000\text{kN}$ ）となり、過去の実績と比較して国内最大級となった。

一般的な水平加力が与えられる閉合部の施工は、閉合後の自己収縮を小さくするため、上部構造架設工程の最終段階となるが、プレキャストセグメントを採用する本工事では、当該閉合部上もセグメントが運搬される。このため、せん断力のみが伝達されるような仮支持方法で閉合することとした。

キーワード 水平加力, 自己収縮対策, 剛構造

連絡先; 〒770-0861 徳島県徳島市住吉 5-1-30 西日本高速道路(株)徳島工事事務所 TEL088-626-2021

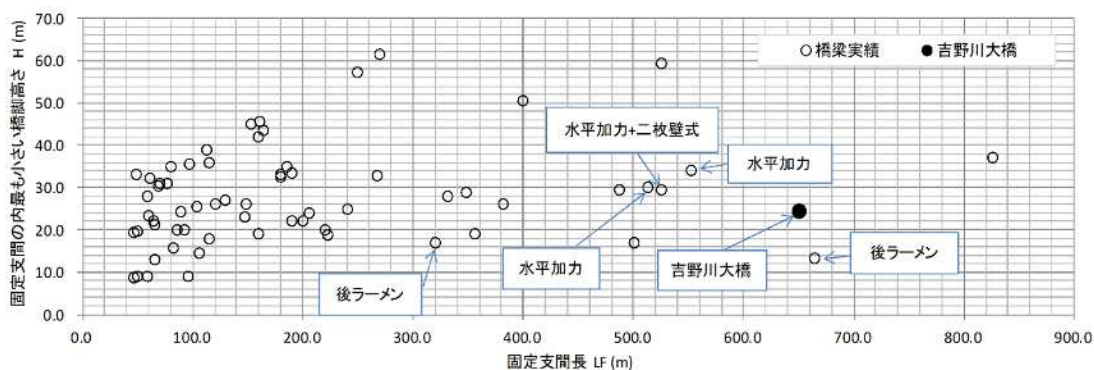


図-2 固定支間長と橋脚高さの国内実績¹⁾²⁾



図-3 水平加力位置と水平加力量

4. 水平加力工法の実施

施工に際しては、油圧ジャッキから水平加力を受けて、主桁に確実に水平力を伝える構造とするために、張出し先端セグメントに加力用突起を設けた(図-4)。この加力用突起の上部に鉛直ジャッキを設置し、閉合セグメントを仮受けできる構造とした。閉合セグメントを張出し先端間まで運搬して、前述の鉛直ジャッキにて閉合セグメントを仮受けて設置し、クレーンを解放した。その後橋面を開放し、次径間以降の架設作業を行った。架設完了後、油圧ジャッキにて水平加力を導入する前に閉合の両張出しの高低差と橋面の測量結果を踏まえて、主桁の鉛直調整を行った。張出し先端同士を跨るように閉合部にセッティングビームを設置し(写真-1)、このセッティングビームをPC鋼棒で緊張することで張出し先端を鉛直方向に変位させて、水平加力を行えるように桁内の加力用突起の高さを揃えた。本橋は、4 箇所の閉合部にて水平加力を導入し、最大必要加力量は 17,000kN に及ぶため桁内の左右に 2 箇所設置した 10,000kN 仕様の油圧式の水平加力ジャッキ(写真-2)を使って同時に荷重を与えた。水平加力は、ジャッキ圧と変位(セグメント間距離)の関係を管理し、別途、躯体内に埋め込んだ鉄筋のひずみも確認しながら管理を行った。また、ジャッキによる加力量が非常に大きく荷重導入から時間経過と共にジャッキ圧が減少するため、加力量の大きい 2 箇所については 2 日間に分けて水平加力を行った。

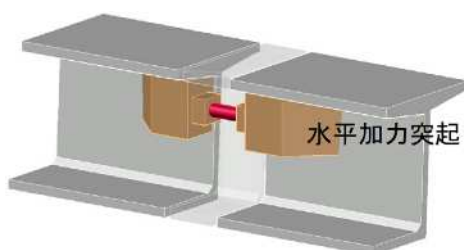


図-4 水平加力突起



写真-1 セッティングビーム設置



写真-2 水平加力ジャッキ

5. おわりに

国内最大級の水平加力も無事完了し、令和4年3月21日に徳島南部自動車道の開通を迎えることができた。本橋の着工から約7年の歳月と延べ30万人を超える人々の努力によって難工事を完工することができた。この場を借りて謝辞とする。本橋を含めた徳島南部自動車道が徳島はもとより四国の産業・経済の発展に重要な役割の一助となるよう期待する。本稿が今後の工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 山口他：吉野川大橋の計画と設計，プレストレストコンクリート，Vol.60,No.1,pp.21-26,2018.
- (社)プレストレストコンクリート建設業協会：PC多径間連続ラーメン橋に関する研究報告書,p.48,1988.5.