

異種橋梁の連続化による構造・架設の合理化を図った橋梁計画

株式会社 ドーコン 正会員 ○池田 準
 株式会社 ドーコン 正会員 井上 雅弘
 株式会社 ドーコン 正会員 工藤 浩史

1. はじめに

鋼開断面箱桁橋と鋼2主桁橋の異種橋梁を連続化し、構造と架設の合理化を図った。本論文ではその橋梁計画について報告し、その有効性を考察する。なお、報告する橋梁は付替道道芽生貫気別線の宿主別橋（国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部）である。

2. 橋梁計画の概要

架橋位置の地形条件には表1のような特徴がある。

そのため、支間割は6径間(3@70m+3@45m)とし、上部工形式と架設工法については、起点側(支間長70m)を3径間連続鋼箱桁橋で送出し工法、終点側(支間割45m)を3径間連続鋼桁橋でトラッククレーン+ベント工法とした(第1案)。次に、これらに対する合理化橋として、耐久性の高い鋼・コンクリート合成床版を使用して床版支持間隔を大きくすることにより、主桁本数を少なくし、横桁・横構・ダイヤフラム・横リブ・ブラケットなどを単純化・省略した鋼開断面箱桁橋および鋼2主桁橋を立案した(第2案)。さらに、これらの異種橋梁の連続化を立案した(第3案)(表2 橋梁形式比較案)。

表1 地形の特徴

	起点側区間	終点側区間
特徴	●河道部および急斜面を跨ぐため、この区間での橋脚設置が困難である ●高橋脚(45m程度である)	●現道を跨ぎ橋脚高(30～20m)も低い
方針	●支間長は70m程度が適している ●急斜面においてベント設置が困難であることから、送出し工法が適している。	●支間長は45m程度が適している ●ベント設置が可能であり、トラッククレーン+ベント工法が適している

表2 橋梁形式比較案

	起点側(3径間)	終点側(3径間)	特徴
第1案	鋼箱桁	鋼桁橋	従来形式
第2案	鋼開断面箱桁	鋼2主桁	合理化橋
第3案	第2案の起点側・終点側を連続化		異種橋梁連続化

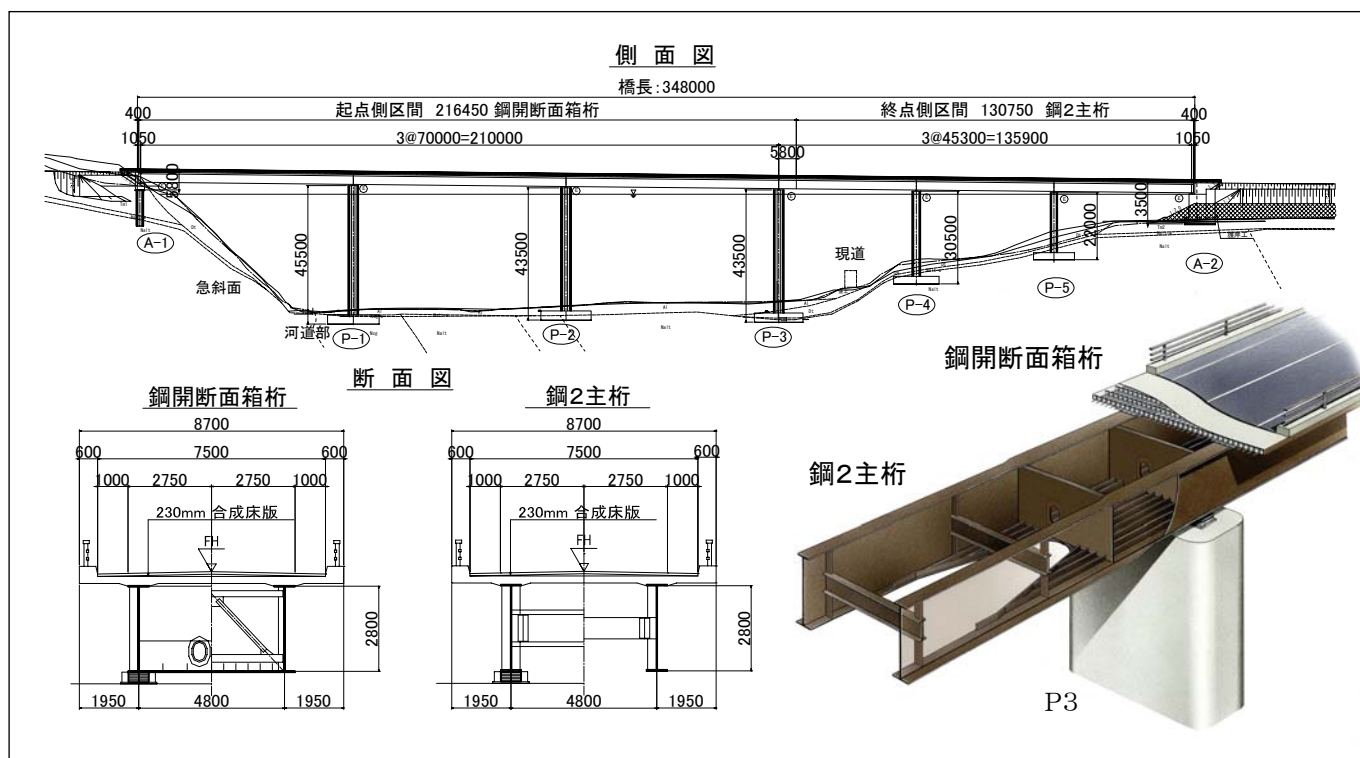


図1 構造概要図

キーワード 異種橋梁連続化，鋼開断面箱桁橋，鋼2主桁橋，合理化構造，送出し架設，コスト縮減

連絡先 〒004-0054 北海道札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号 Tel 011-801-1540 , Fax 011-801-1541

これらの比較の結果、橋梁形式は次に示す4つの理由により「第3案：6径間連続化構造（3径間連続鋼開断面箱桁橋＋3径間連続鋼2主桁橋）」を採用した。

- ①鋼開断面箱桁橋と鋼2主桁橋の適切な主桁間隔と主桁高はそれぞれ4.8mと2.8mで同値であること、床版形式も同じ合成床版を使用することから、連続化にあたり支障のない構造である。
- ②連続化することで架け違い部（P3 橋脚上）の伸縮装置や落橋防止構造を省略でき、支承数を半減できることから、建設費と維持管理費の縮減、耐震性と走行性の向上、維持管理における点検・交換部位の減少を図ることができる。
- ③後述する送出し工法において、P3～P4 間の2主桁本体を手延べ桁として利用する「合理的な架設計画」が可能となる。
- ④最も経済性に優れる。（比率＝「第3案」：「第2案」：「第1案」＝1.00：1.08：1.13）

3. 架設工法

架橋位置の特徴から、起点側3径間が送出し工法、終点側3径間がトラッククレーン＋ベント工法が適切である。連続化構造を採用したことでP3～P4間の2主桁本体を手延べ桁として利用することで架設材を不要とし、A1～P4間の起点側4径間分の架設が完了する合理的な架設工法を採用した。なお、終点側のP4～A2間の桁下高の低い区間については経済性に優れたトラッククレーン＋ベント工法を採用した（図2 架設工法）。

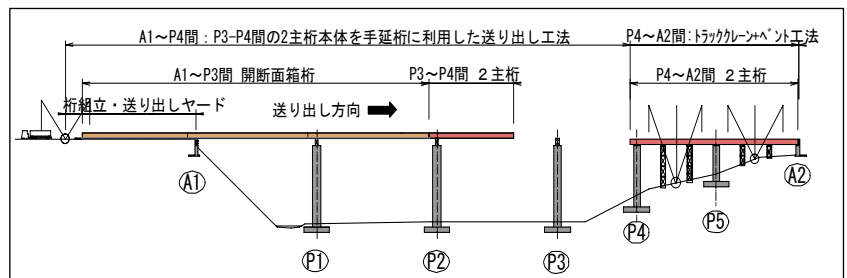


図2 架設工法

4. 接合部設計における留意点

鋼開断面箱桁橋と鋼2主桁橋の接合部設計における下フランジの分岐部の応力集中を回避するため、構造詳細として次の工夫を行った。①分岐部内側は局率半径1000mm程度の曲線とし補剛の縦リブを設置する、②箱桁部の縦リブをこの縦リブまで延長する、③フランジ外側と内側の変化位置を同位置としない、④分岐部にダイヤフラムを設置し、主桁のねじり抵抗を増加する。

さらに完成時断面力、架設時断面力に対して、3次元有限要素法（FEM）解析によって応力集中部を検証し設計に反映した。図3に下フランジの応力分布状況を示す。これにより、内側・外側ともに発生応力度は許容応力度以下であることを確認した。

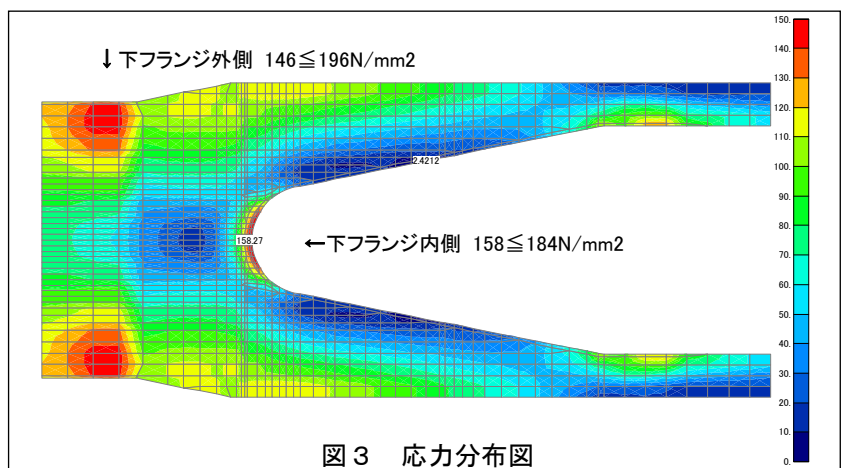


図3 応力分布図

5. おわりに

- ①異橋種連続化の今後の展開：箱桁橋と鈑桁橋を連続化した構造は、従来の分離した構造と比較して、橋梁を計画する際に重要な要素である経済性、耐震性、走行性、施工性、維持管理、景観などを多岐に渡り改善できる。したがって、今後も積極的に提案・採用していきたいと考えている。
- ②連続化構造の採用時の留意点：下フランジ分岐部へ応力集中を回避するため、前項「4. 接合部設計における留意点の①～④」の構造詳細を採用した。さらに3次元有限要素法（FEM）解析による検証を実施して応力状況を把握し、これにより構造の安全性を確認することができた。
- ③コスト縮減：異橋種を連続化したことにより、コストは約8%縮減（75百万円）ができた。