

小岩川陸橋における仮支柱を併用した押し出し施工および塩害対策について

ドーピー建設工業(株) 東北支店 コンストラクトグループ 正会員 ○木村 正吾
国土交通省 東北地方整備局 秋田河川国道事務所 建設監督官 高橋 政廣

(前 東北地方整備局 酒田河川国道事務所 建設監督官)

ドーピー建設工業(株) 東日本プロジェクト設計部 正会員 門脇 新之助

1. はじめに

小岩川陸橋は、塩害による国道7号温海地区橋梁架替事業の一環として、現小岩川陸橋に隣接して建設された2×4径間連続箱桁PC橋である。現路線の橋梁は、昭和30～40年代にかけて建設された橋梁がほとんどであるが、冬の日本海特有の波浪・強風による塩分の飛来により、架替えが急務とされるほど塩害による損傷を受けた橋梁が多い。なかでも、構造形式がポストテンションT桁橋等の露出面の多い橋梁ほど損傷が顕著であることが報告されており、従って新設される橋梁の構造形式は、箱桁あるいはホロー桁等の露出面の少ない構造形式が採用されている。また架橋地点は、小岩川漁港およびその湾内上であり、桁下が船着き場または航路となっているため、その往来を妨げない架設工法を選定する必要があった。以上を考慮した結果、押し出し架設工法によるPC箱桁橋が選定した。

本橋梁は、平成14年度にP4-A2径間の施工が完了しており、当該工事(平成15年度)はA1-P4径間の4径間連続箱桁部の施工である。通常前方に既設橋梁がある場合、押し出し手延べ桁は桁に上乘せるタイプを採用するが、施工条件等を勘案し検討した結果、上乘せタイプでは施工が困難であるため、仮支柱を併用した手延べ桁突き合わせタイプを採用し施工した。なお押し出し工法は、下部工構造がTL(集中)工法に対応した設計がなされていないため、SSY(分散)工法を採用した。

本稿では、施工条件を考慮した押し出し架設方法について報告する。また、本橋は塩害対策橋梁であり様々な塩害対策が施されており、併せて報告するものである。

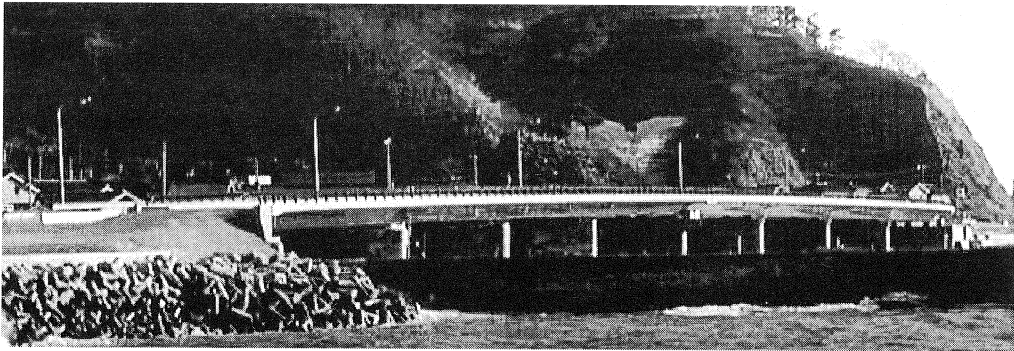


写真-1 完成

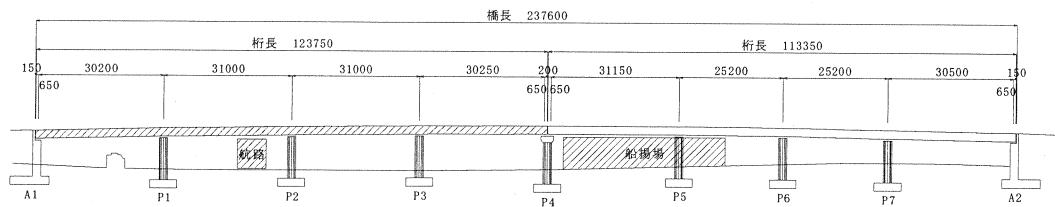


図-1 構造一般図

2. 橋梁概要

本橋の工事概要および設計条件を以下に示す。また、図-1 に構造一般図を示す。

工事名：平成15年度 小岩川陸橋上部工工事

道路規格：第3種 第2級

構造形式：PC4径間連続箱桁+PC4径間連続箱桁

橋長：237.600 m

支間長：30.200+2@31.000+30.250 m, 31.150+2@25.200+30.500 m

有効幅員：11.500 m

活荷重：B活荷重, 群集荷重

施工方法：押し出し架設工法

施工場所：山形県西田川郡温海町大字小岩川

発注者：国土交通省 東北地方整備局

3. 押し出し架設工法に関する課題

冒頭で述べたように、前方に既設橋梁がある場合、押し出し手延べ桁は桁に上乗せする方法を用いるのが通常であり、SSY（分散方式）工法で押し出し架設を行う場合、各橋台および各橋脚に主桁を押し出すための押し出装置（水平ジャッキ・滑り架台・鉛直ジャッキ）を設置した他に、手延べ桁到達および通過時に手延べ桁を仮受け押し出すための、仮支柱設備および押し出装置を各橋台および各橋脚前方に設置しなければならないが、施工条件・現場状況・経済性を考慮した場合、仮支柱設備を設置するにあたり以下の事項が懸念された。

- 1) 仮支柱設備には、5,200 kNの鉛直力が作用するため、仮支柱設備は強固な部材を用いかつ比較的規模の大きい構造となる上、A1橋台およびP1～P3橋脚で転用を考慮しても、最低2基以上必要となる。
- 2) 仮支柱設備の施工のため、工期全般にわたり橋梁と併設する工事用道路が必要となるが、地域住民よりP1～P2径間下に、航路確保を要望されており、下部工施工のための工事用道路の継続および新規設置は困難である。
- 3) 施工時期が8月から3月であり、冬の日本海特有の季節風による高波の下での工事用道路は、捨て石等による盛土ではすぐに崩壊してしまうため、堅固な工事用道路が必要となり経済的ではない。
- 4) 陸上での施工実績は多いが、海上での施工実績が少ない。

以上の要因により、手延べ桁を桁に上乗せする押し出し方法は、クリアしなければならない問題点が多いため、他の押し出し方法を検討する必要がある。

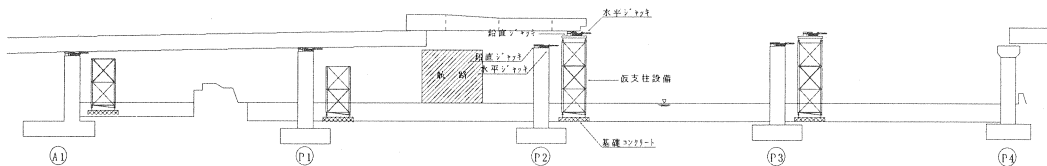


図-2 手延べ桁上乗せ押し出し架設図

4. 押し出し架設工法の選定および施工

発想を転換させ、押し出し手延べ桁を桁に上乗せする方法にとらわれず、従来前方に障害のない場合採用する、手延べ桁と主桁を突き合わせる方法も視野に入れ検討を行った。

図-3に示すように、手延べ桁は主桁と突き合わせる方法とし、P3-P4径間に主桁を仮受けするための仮支柱設備を1基のみ設置する。押し出し架設方法は、P4橋脚に到達するまでは通常の押し出しを行い、到達後手延べ桁先端ブロックを解体する。(この時主桁は仮支柱設備で支持している。)解体後、手延べ桁ブロック長分を押し出し解体するという作業を繰り返す。この方法を立案し施工可能か否か検討・調整を行った。

以下、列記する問題点を解決することにより、上記の押し出し方法を採用することとなった。

- 1) 手延べ桁取付方法の変更に伴い、手延べ桁連結横桁が必要なくなるが、手延べ桁連結PC鋼棒を配置するためウェブを増厚する。設計照査の結果、主桁断面の変更は可能である。
- 2) 押し出し架設時、主桁本体は仮支柱設備通過後P4到達直前で、10m程度の片持ち状態となるが構造上主桁に悪影響を及ぼさない。
- 3) 仮支柱設備の組立解体クレーンは、P4-P5径間の既設橋梁上に据え付ける。なお、解体時仮支柱設備上には主桁が架かっているため、仮支柱部材は出来るだけ軽量のパーツに分解できる構造とし、また解体作業を容易にするため主梁横取り用の横梁を組立時取り付けた。
- 4) 仮支柱施工箇所は海中であるが、基礎地盤が岩盤であるため地耐力は十分に得られる。
- 5) 仮支柱設備はP3-P4径間のみの施工となるため、工事用道路が必要なくなりP1-P2径間に予定されている航路を確保することが可能である。
- 6) 仮支柱コンクリート基礎は周囲に消波ブロックが設置されるため、消波ブロックを兼ねるとともに、消波ブロックと同レベルの高さにするため美観的に問題がない。

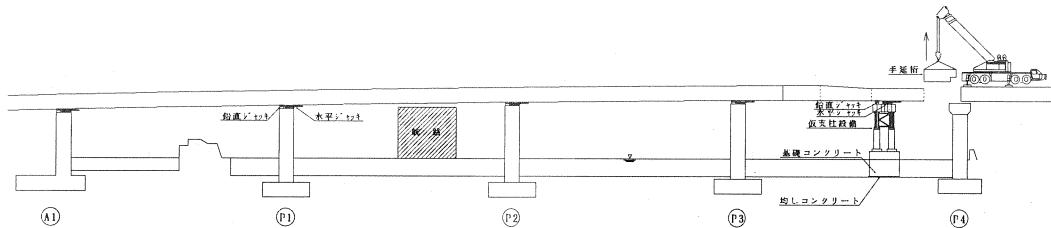


図-3 押し出し施工要領図

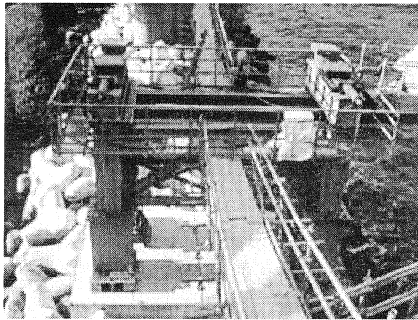


写真-2 仮支柱設備

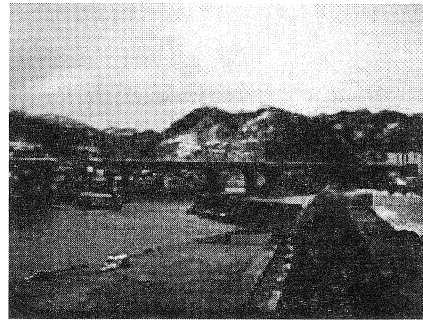


写真-3 手延べ桁解体

5. 主な塩害対策

本橋梁の架橋地点である山形県温海町は、日本でも有数の厳しい塩害環境地域である。冬期間は北西の季節風の影響により、直接橋梁に波しぶきが降りかかり、塩害による損傷を受けやすい地域である。従って新設する橋梁は、塩害に耐えるものとするために、橋梁への塩分の付着および浸透を防ぐことを目的として様々な塩害対策を施した。

- 1) 全天候型の上屋設備を設置することにより、主桁製作時の型枠内およびコンクリートへの塩分の混入を防止する。
- 2) 鉄筋はすべてエポキシ樹脂塗装鉄筋を使用する。なお、その曲げ加工時には塗装の剥離がないよう十分配慮し、切断面等にはエポキシ樹脂を塗装する。
- 3) シースはPC耐食シースとして開発されたインデント形状の硬質ポリエチレン管を使用する。
- 4) PC鋼より線はエポキシ樹脂被覆品とし、PC鋼棒はエポキシ樹脂塗装品とする。なお、定着具等もエポキシ樹脂塗装品とする。
- 5) 横締めPC鋼より線は、プレグラウトケーブルを使用する。
- 6) 主桁外面のかぶり厚は、エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用していることもあり、ひび割れ制御の観点から、50mm以上とし、箱桁内面は35mm以上とする。なお、鉄筋の結束はビニール被覆結束線を使用する。
- 7) ゴム支承、伸縮装置、橋梁用防護柵、落橋防止装置、高欄アンカーボルト、照明灯アンカーボルト等の金属部分は、亜鉛・アルミ擬合金溶射（塗膜厚100 μ m以上）を基本とする。なお橋梁用防護柵はその上に塗装を施す。
- 8) 密実なコンクリートを施工するため、水セメント比を43%以下とし高性能AE減水剤を使用する。また、型枠には透水性シートを粘着した特殊型枠を使用し余剰水および気泡を排除する。
- 9) 耐凍結融解性能を向上させるため、主桁コンクリートは空気量を6.0%とする。
- 10) PC鋼材定着部の跡埋め部には、打継ぎ箇所からの塩分の混入、および跡埋めコンクリートの剥離を防止するため、ガラス繊維入りシートをエポキシ樹脂で貼り付けるエポプルーフ工法を施工する。

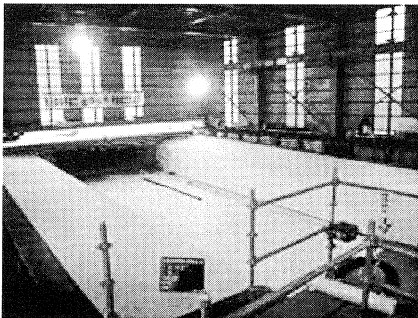


写真-4 透水シート型枠

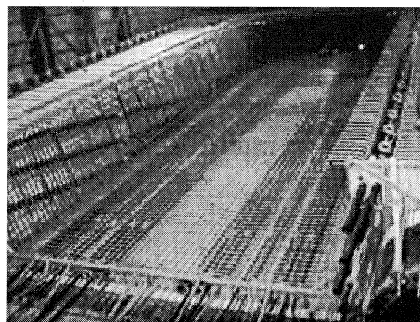


写真-5 鉄筋・PC組立

6. おわりに

小岩川陸橋は、海上に仮支柱設備を設置するという例の少ない施工条件と、それに伴う制約条件のもとで予定通り押し出し架設を完了することができた。本報告が今後同じような橋梁建設の参考になれば幸いである。最後に、本橋施工にあたり、国土交通省東北地方整備局酒田河川国道事務所及び関係各位の方々の多大なるご指導、ご助言を頂いたことに深く感謝の意を表します。