

不動沢橋 プレキャストPCT桁橋の高耐久化

(株) I H I インフラ建設 正会員 ○ 漆原 新一
 (株) I H I インフラ建設 田中 実
 (株) I H I インフラ建設 永田 伸幸
 東北地方整備局南三陸国道事務所 (建設当時) 焼田 聡

キーワード：耐塩害性，耐凍害性，防錆対策，塗膜損傷防止対策

1. はじめに

東北地方に建設される橋梁上部工においては，地方特有の劣化損傷（凍害および凍結防止剤散布による塩害）に対する，耐凍害性および耐塩害性，ASR 抵抗性に優れた高耐久な構造が求められている。そこで，東北地方整備局では凍害・塩害の複合劣化に対応した高耐久 PC 桁を試行的に採用している。今回施工した不動沢橋は，プレテンション T 桁橋として，東北地方整備局において初めて本格的な高耐久化を目指したものであり，主桁製作および現場施工は実験などで効果を確認しながら進めた。

本稿は，プレテンション T 桁橋を高耐久 PC 桁橋に適用するにあたり，現場施工において実施した対策について報告するものである。

2. 工事概要

不動沢橋の橋梁一般図を図-1に示す。橋梁概要は，以下のとおりである。

工 事 名：大沢第3橋外上部工工事
 路 線 名：釜石花巻道路（釜石道路）
 工事箇所：岩手県釜石市甲子町第8地割地内
 工 期：2014年11月～2016年1月
 構造形式：プレテンション方式PC単純T桁橋
 橋 長：19.000m
 支 間 長：18.300m
 幅 員：13.500m

また，本橋は岩手県釜石市近郊に位置し，冬季の月平均最低気温は約-3℃であり，凍結防止剤の散布が行われる環境下にある。図-2は，東北地方で問題となる4つの劣化に対する多重防護の考え方を示したものであり，本橋でも同じ方針で設計・施工を行った。

2. 床版・横組工の各種鋼材の耐塩害性向上対策

2.1 各種鋼材の防錆対策

場所打ちコンクリートとなる床版・横組工の耐塩害対策として，コンクリート内に配置する各種鋼材の防錆対策を実施した。表-1に対策一覧，写真-1，写真-2に各対策の施工状況を示す。

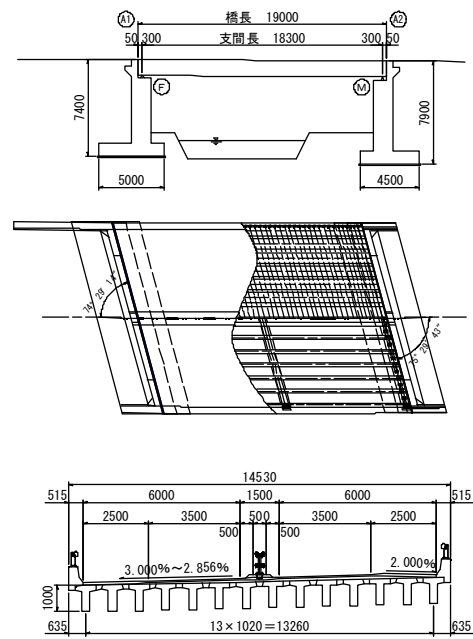


図-1 不動沢橋橋梁一般図

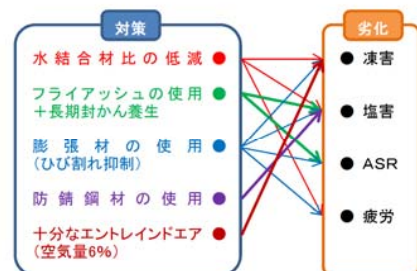


図-2 多重防護の考え方

表-1 プレキャストPCT桁の各種鋼材防錆対策一覧表

鋼材種類	標準仕様	高耐久化対策
鉄筋	無塗装	エポキシ樹脂塗装 (付着型) (写真-1)
シース	鋼製	ポリエチレン製 (写真-1)
横締PC鋼材	無塗装	エポキシ樹脂被覆 (付着型) (写真-2)
型枠セパレーター	無塗装	エポキシ樹脂塗装 (写真-1)

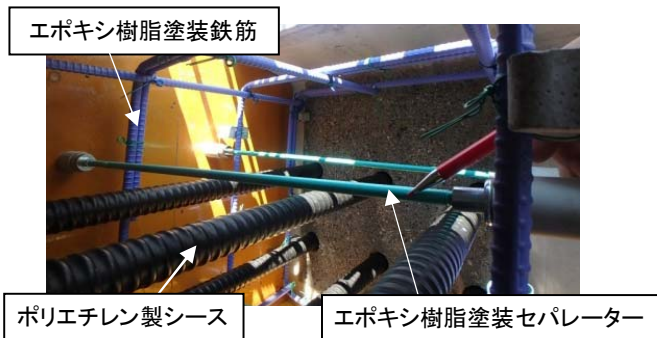


写真-1 鉄筋, シース, セパレーターの防錆対策

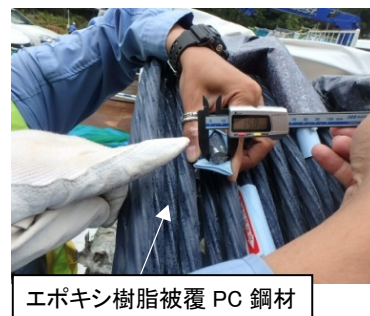


写真-2 PC鋼材の防錆対策

2.2 エポキシ樹脂被覆PC鋼材挿入時の塗膜損傷防止対策

床版・横組工の横締PC鋼材は、通常、図-3のように主桁上よりPC鋼材を湾曲させてシース内へ挿入する。エポキシ樹脂被覆PC鋼材でも同様の方法を採用した場合、シース挿入口での塗膜の損傷が懸念される。そこで、単管でエポキシ樹脂被覆PC鋼材配置用の架台を組み立て、クレーンで架台を吊り上げてシースの真横からPC鋼材を挿入する方法を採用(図-4)し、塗膜の損傷を防止した。写真-3にエポキシ樹脂被覆PC鋼材の挿入状況を示す。

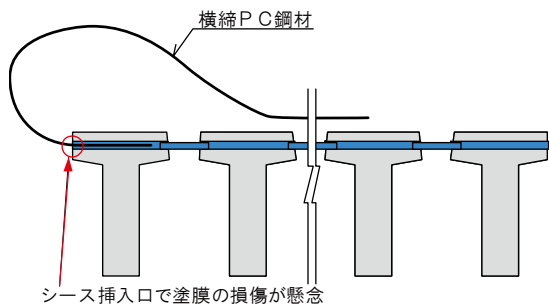


図-3 PC鋼材の挿入方法(通常)

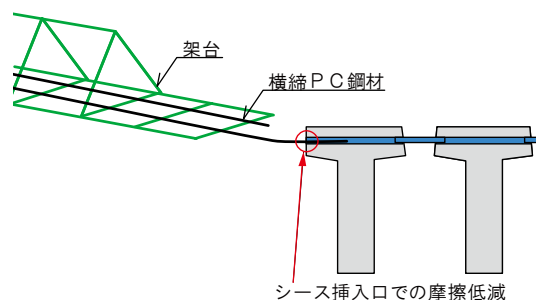


図-4 PC鋼材の挿入方法(塗膜損傷防止)

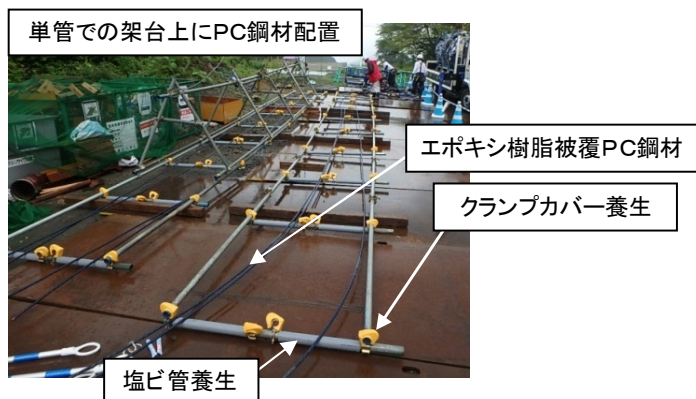


写真-3 エポキシ樹脂被覆PC鋼材の挿入状況



3. 現場打ちコンクリートの ASR・塩害対策

3. 1 コンクリート配合

凍結防止剤による塩分環境下において、ASR によるコンクリートの遅れ膨張の発生が懸念される。そこで、フライアッシュ (以下 FA) を添加したコンクリート配合を採用することで、ASR 抵抗性と耐塩害性向上対策とした。表-2 にコンクリート配合表を示す。耐凍害性を向上するため、高耐久 PC 桁と同様に空気量の目標値を 6.0% (4.5~6.9%) とした。

表-2 コンクリート配合表

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	水結合材比 (%)	細骨材率 S/a (%)	単位量 (kg/m ³)						混和剤		混和材	
					水 W	セメント C	細骨材 ① S1	細骨材 ② S2	細骨材 ③ S3	粗骨材 ① G1	粗骨材 ② G2	AE 減水剤	膨張材	フライアッシュ
25	12±2.5	4.5~6.9 目標6.0%	36.0	37.6	168	372	368	91	149	309	727	5.88	20	75

3. 2 FA コンクリート使用箇所

不動沢橋において、凍結防止剤の影響を受ける現場打ちコンクリート (間詰め床版、中央分離帯、地覆・壁高欄) に FA コンクリートを使用することとした。図-5 に使用箇所断面図を示す。

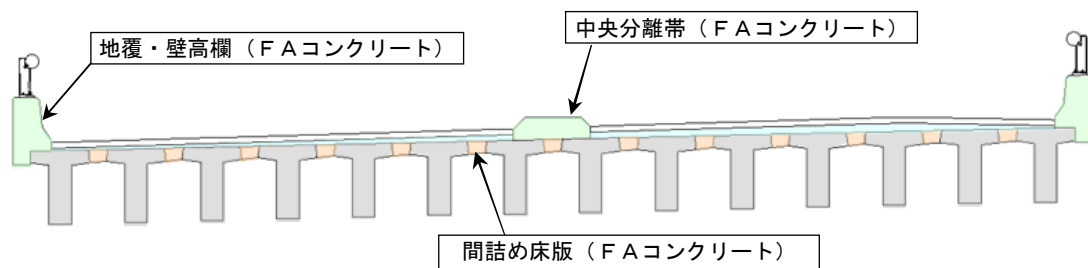


図-5 FA コンクリート使用箇所断面図

3. 3 間詰コンクリート養生

間詰コンクリートは FA を添加したコンクリート配合を採用している。FA コンクリートは、湿潤養生を確実にし FA のポズラン反応を促進させることで耐久性を確保できるほか、緻密な天端面を形成することができる。

そこで本工事では、初期養生 (コテ仕上げから養生マット敷設までの時間) に保水養生シートを使用し、その後、液体搬送型養生テープ (全面+自動散水装置+1 ヶ月間) による湿潤養生を行った。

写真-4 に保水養生シート施工状況、写真-5 に液体搬送型養生テープ施工状況を示す。



写真-4 保水養生シート施工状況



写真-5 液体搬送型養生テープ施工状況

3. 4 間詰コンクリート暑中対策

施工時期が暑中であったため、生コン車での運搬中や現場待機中のコンクリート温度上昇が懸念された。そこで、生コン車のドラムに保温カバーを装着させ、待機場所にはドラム部への散水装置を設置した。写真－6にドラムカバー装着状況、写真－7に待機場所での散水装置使用状況を示す。



写真－6 ドラムカバー装着状況



写真－7 待機場所での散水装置使用状況

3. 5 中央分離帯、地覆・壁高欄の長期養生

中央分離帯、地覆・壁高欄のコンクリートにも FA コンクリートを採用した。このため、間詰コンクリートと同様に 1 ヶ月以上の長期養生を行った。天端面は、間詰コンクリートと同様に保水養生シート＋液体搬送型養生テープとし、型枠面においては、コンクリート保水養生テープを貼り付けて存置する養生方法とした。写真－8に中央分離帯養生状況、写真－9に地覆・壁高欄養生状況を示す。



写真－8 中央分離帯養生状況



写真－9 地覆・壁高欄養生状況

4. おわりに

不動沢橋（写真－10）は、プレテンション T 桁橋として国内で初めて高耐久 PC 桁橋が採用された橋梁である。設計・施工を通じ、その適用の可能性について種々の実験および検討を重ね、十分適用可能であることを確認した。また、現場打ちコンクリートの塩害、凍害、ASR に対して高耐久化を図るために、FA コンクリートの採用をはじめ、種々の対策を実施した。本稿が、高耐久 PC 橋の普及の一助になれば幸いである。



写真－10 不動沢橋完成状況