

寒冷地および施工品質に配慮した道路橋 RC 床版の施工について

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○菊池 早織

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 吉田 泰輔

1. はじめに

当社は、国交省が事業を進める宮古・盛岡を結ぶ復興支援道路の整備に伴い、JR 山田線陸中川井・腹帯間で鉄道と交差する道路橋の施工を行っている。

東北地方においては厳しい自然環境による道路橋 RC 床版の早期劣化が散見されている。劣化の要因としては、一般的な「疲労」による劣化に加え、東北地方のほとんどが積雪・寒冷地であり、凍結抑制剤を散布することから「塩害・凍害・アルカリシリカ反応（以下 ASR）」による複合劣化によるものと推測されており、近年 RC 床版の耐久性の確保および実現へ向けた厳格な品質管理が求められている。

本稿では、国交省より受託した道路橋の当社施工箇所において、寒冷地かつ凍結抑制剤が散布される環境下で供用される RC 床版の耐久性確保に向けた取り組みについて報告する。

2. 本道路橋の供用環境と施工条件

(1) 供用環境区分

東北地方における「RC 床版の耐久性確保の手引き（案）」¹⁾（以下、「手引き」という。）によると、凍害対策を行うための区分として、凍結抑制剤の散布量および凍害区分（12 月～2 月の平均気温 -3°C 未満、 $0^{\circ}\text{C}\sim-3^{\circ}\text{C}$ 以上、 0°C 以上の 3 段階区分）により凍害対策種別（S, A, B）を設定し、S, A に該当する施工箇所には一般的な床版の空気量（ $4.5\pm 1.5\%$ ）より多い、目標空気量が定められている。

本工事の施工箇所は岩手県宮古市に位置し、12 月～2 月の平均気温は -0.25°C 、凍結抑制剤の散布を行う地域にあたるため、凍害対策種別は A に該当する。

(2) 施工条件

①本工事で施工した道路橋 RC 床版の当社の施工範囲は、山田線線路上空部にあたる図-1 の赤着色範囲に示す P4～P5 間 47.9m の範囲、コンクリート数量 151.3 m^3 である。

本施工箇所はコンクリート打設地点がレール上面からおおよそ 13m の高さに位置しており、打設はポンプ車にて行った。昼間の列車間合いにて施工を行うことからポンプ車ブームの配置箇所に制限が生じるため、一部配管にて施工を行うこととした。

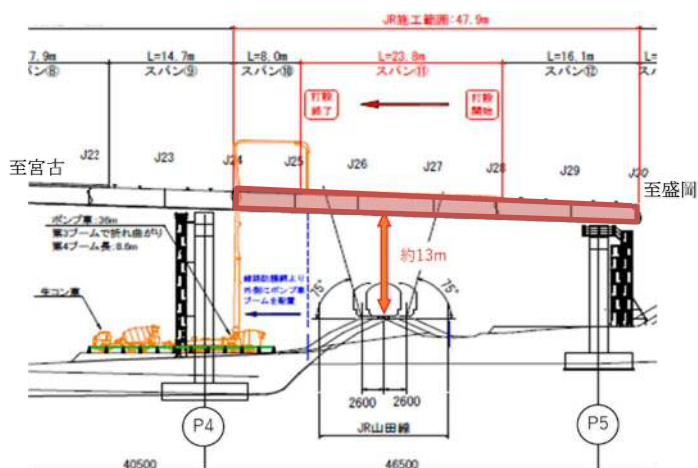


図-1 打設計画図側面図

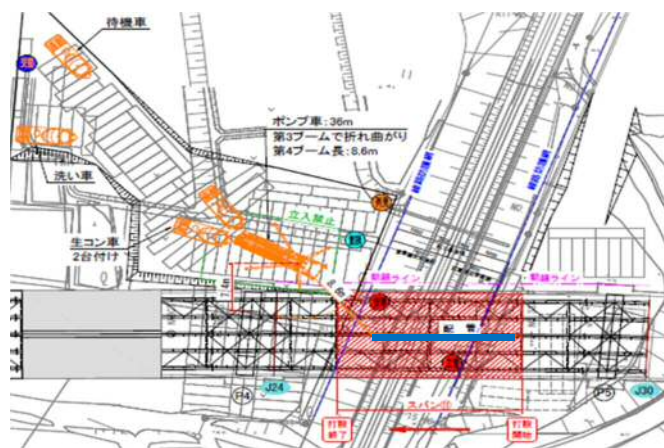


図-2 打設計画図平面図

②打設時期が夏季（8 月～9 月）にあたることから、練り混ぜ時刻から 1.5 時間以内に打設する必要があるため、プラントを一箇所に限定する。

③「打設地点の高さ」、「一部配管打設」、「夏季の打設」となることを考慮し、ワーカビリティの確保が重要となる。

キーワード：寒冷地，床版，耐久性確保

連絡先：仙台市青葉区一番町 1 丁目 3-1

3. 耐久性確保に向けた施工の取組み

（1）凍害対策

凍害対策は、生コン中の空気量を多くすることが一般的である。手引きによると、凍害対策種別 A の場合、目標空気量が 5.0%（許容値-0.5～+1.0%）とされている。今回はポンプ車から高さ 13 m の箇所での一部配管を使用した打設となること、夏季の打設を考慮し、ワーカビリティ向上を目的として、空気量を凍害対策種別 S にあたる目標空気量 6.0%（許容値-1.0～+0.9%）となるよう、セメント量を多くすることで空気量を増やす配合計画とした。

施工では、現地に運搬したコンクリートの品質が実施工で基準を満たしているか確認することを目的として、使用プラントより生コン車を現場に運搬し、現地で室外試験を行った。結果、現場到着後 60 分の空気量が 6.2%と目標の空気量を満足する結果を得ることができた。また、コンクリート中の材料分離防止のため、施工時にはタイムキーパーにより厳格に締固め時間を管理した。



写真-1 実機練写真



写真-2 締固め状況写真

（2）塩害および ASR 対策

床版の早期劣化の要因としては塩害と ASR がある。手引きによると塩分環境下の ASR を防止するため、混合セメントを用いることと定められている。

本工事では、コンクリート組織が緻密になり、内部に塩分や化学物質が侵入しにくくなることにより化学耐久性に優れることから、高炉セメントを使用した。

当社の仕様では、独自の骨材の判定区分「E 無害、準有害、E 有害」があり、準有害、E 有害と判定された場合には ASR 抑制対策を講じる必要がある。本工事で用いる骨材は準有害となる骨材が含まれているため、高炉セメントを使用することにより ASR 対策とすることができた。また、線路へのコンクリート片はく落防止対策として合成短繊維を混入する計画とした。

実施工では、床版の緻密性向上を目的とし、床版上面のシートを用いた湿潤養生、床版下面の封かん養生を通常 2 週間のところ 1 か月行った。



写真-3 養生状況写真

4. まとめ

寒冷地での供用を前提とした道路橋 RC 床版にコンクリートの、凍害・塩害・ASR への対策を講じた施工を行うことができた。

【参考文献】

- 1) 東北地方における RC 床版の耐久性確保の手引き(案) 国土交通省東北地方整備局道路部 令和元年 6 月
- 2) 松田芳範・隈部 佳・木野淳一・岩田敏道：アルカリ骨材反応の JR 東日本版抑制策の制定について，コンクリート工学，Vol.50，No.8，pp.669～675，2012. 8