

大型駅構内踏切改良に伴う流雪溝打ち替えの計画と管理

東鉄工業株式会社 正会員 ○太刀川 卓
東鉄工業株式会社 若月 亮

1. はじめに

本工事は大型駅構内に位置する踏切改修工事に伴い、踏切内を横断する2箇所の流雪溝コンクリートを撤去し、新たに融雪装置を巻き込んだコンクリートを打設する工事である。このようなJR営業線近接工事では作業時間を制約され、特に踏切工事では線路・電気・信号通信部門との綿密な競合調整を必要とするため、降雪期を外した施工時期とするのが一般的である。本稿では地元協議の遅れから冬期施工を余儀なくされ、限られた線路閉鎖時間内で所要の強度発現を可能とした施工法検討と施工技術について報告する。

2. 当初の施工計画

当該踏切は大型駅構内に位置し地方幹線道路との交差部である。踏切内を横断する流雪溝は線間に位置しているため列車の建築限界を支障しない打設工法を必要とする。また冬季は多くの降雪や除雪による作業効率の低下や貨物・長距離列車の遅れによる線路閉鎖による作業時間の確保を困難とする。更に市街地に位置する踏切では作業ヤードや資機材の置き場も降雪の影響を受ける。このため当初の施工時期は踏切改修工事の他部門調整を考慮しても9月には着手し、連接軌道設置後の10月末にコンクリート打設、降雪前の11月中旬に完了する計画であった。

3. 施工法の再検討

(1) コンクリート材料の変更

当初のコンクリート打設は早強コンクリートに繊維材を配合する計画であった。しかし前述の地元協議の遅れから降雪期の施工となり、建築限界を支障する冬季養生を必要とする当初の計画は不可となった。そこで冬季養生の問題を解決するため発熱量が大きく、凍結融解抵抗性が比較的高く、硬化速度が2～3時間の超速硬コンクリートに着目した。発注者と協議を重ね、超速硬コンクリートを使用する計画を提案し、採用を決定した。

(2) 競合作業の調整と打設計画の変更

線路閉鎖による一日の作業時間約150分のうち、他部門と競合して行う作業（以下「競合作業」）をどのくらい見込めるかの予測は困難である。このため作業を細分化したうえで、随時作業の進捗と列車遅延による線路閉鎖時間の変更に合わせた調整を行う計画とした。特にコンクリート打設時の遅れ回避のために人員配置を所定4人から6人体制とした。またモービル車（コンクリート攪拌車）から吐出されるコンクリート量は0.05 m³/分程度であるため、施工箇所を4分割して打設する計画とし、モービル車は材料不足のないように2台配置した。これら天候不順等による予測困難な作業中止リスクに対して対策を講じたもので、作業ロスを約2割程度とした計画である。（図-3）



写真-1 現場状況

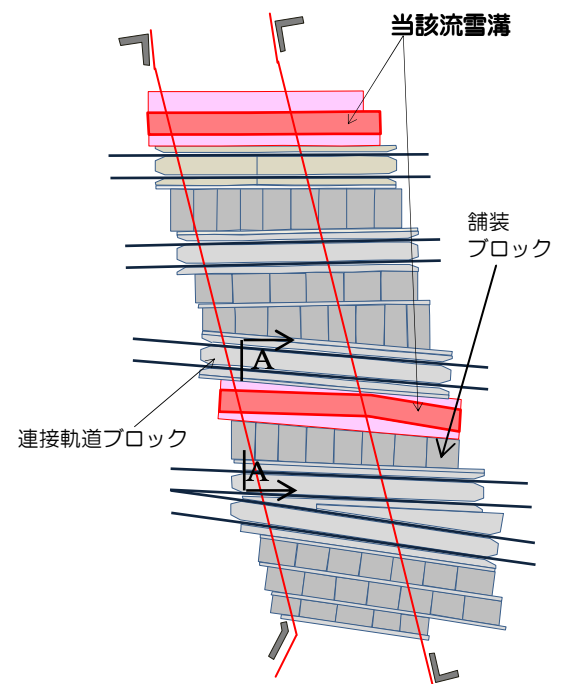


図-1 当該踏切の流雪溝配置図

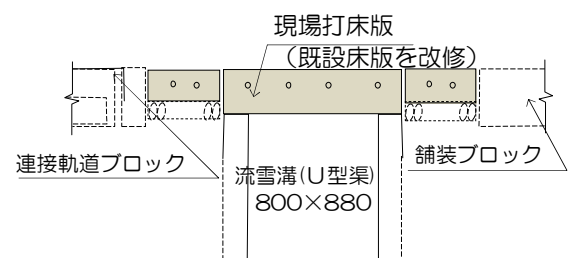


図-2 A-A断面（流雪溝断面図）

キーワード 施工計画 営業線近接工事 超速硬コンクリート
連絡先 940-0064 新潟県長岡市殿町1-1 東鉄工業㈱長岡工事事 TEL0258-31-5251

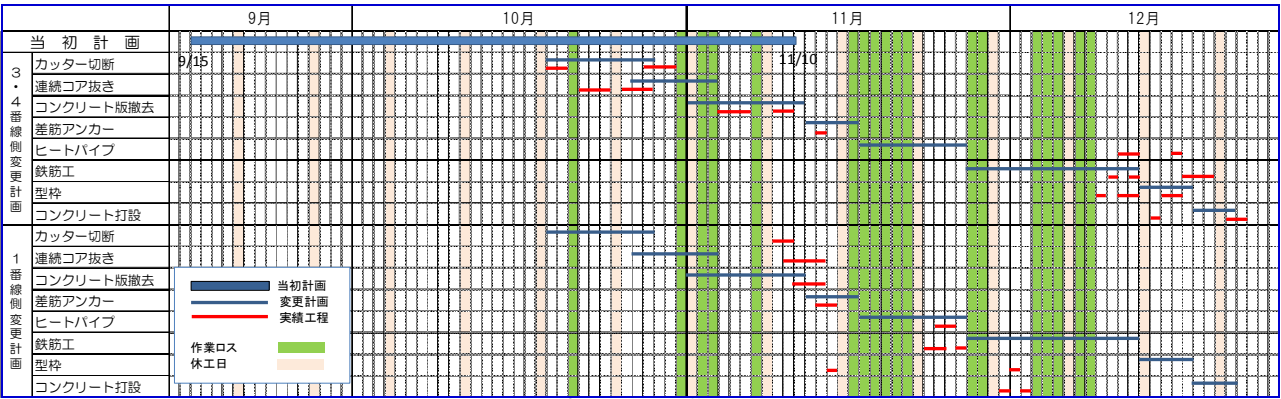


図-3 変更計画と実施工程表

4. 施工

超速硬コンクリートは、練り混ぜ後 10 分以内の打設を必要とし、所定強度発現まで 2～3 時間であるため、以下の対策を行った。

- ① 打設前の配合試験を線路閉鎖開始の 15 分前に実施した。
- ② 超速硬コンクリートの材齢強度に対応するため、打設後の養生作業に 1 名、表面仕上げに 1 名の 2 名を増員した。
- ③ 材料不足による作業ロスや中断によるコールドジョイント発生防止のためモビル車を 2 台配置した。

また降雪や列車遅延による線路閉鎖中止対策には、細分化した作業ごとに他部門との競合作業を増やす調整により工程短縮を図った。

5. 施工結果

全作業ロスは 18 日(27%)であったが、材料変更と競合作業の多用化に加え、作業手順の調整により工期内引き渡しを可能とした。

また超速硬コンクリート表面温度と硬化動向を確認するため、コンクリート表面温度測定と圧縮試験を行った結果以下の傾向がわかった。

- ① 練り混ぜ 2 時間経過後から表面温度が下がり始める。(図-4)
- ② 外気温 0℃の場合でも、表面温度が 30℃程度まで上昇するため、所定強度発現まで凍結の恐れはないと判断できた。
- ③ 圧縮強度は打設 3 時間後に 24N/mm² 以上を確認した。(図-5)

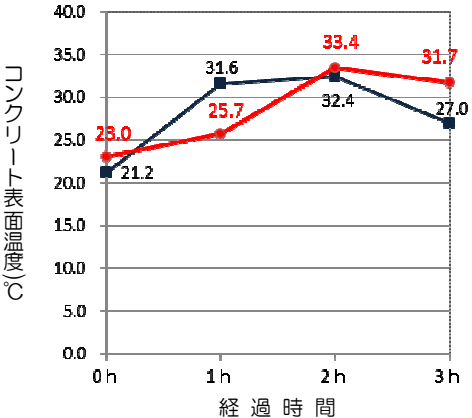


図-4 コンクリート表面温度と経過時間の関係

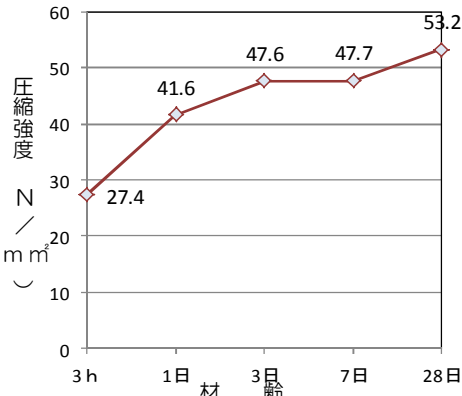


図-5 圧縮強度発現状況

コンクリート強度は 3 時間後に何れも 27 N/mm² 以上を確認し、懸念したクラックの発生もなかった。図-6 に圧縮強度試験の結果を示す。

番号	打設量 (m³)	気温(℃)		実測 スランぷ (cm)	実測 空気量 (%)	生コン 温度 (℃)	塩分 測定 (kg/m³)	テストピース 本数		圧縮強度 (N/mm²)(現場養生)			
		材齢 3h								材齢 1日			
		最高	最低					試験月日	強度	試験月日	強度		
1	4.2	10.0	8.0	10.0	—	13.0	0.000	3	—	H27.11.30	29.3	—	—
2	3.9	11.0	9.0	10.0	—	14.0	0.019	3	—	H27.12.2	28.9	—	—
3	4.4	11.0	9.0	12.0	—	13.0	0.018	3	3	H27.12.15	27.4	H27.12.16	41.6
4	2.4	8.0	6.0	10.0	—	12.0	0.026	3	3	H27.12.22	28.2	H27.12.23	51.4

図-6 コンクリート圧縮強度試験結果

6. おわりに

今回の冬季施工(列車遅延等)による作業ロスは、作業中止となる線路閉鎖中止や間合い変更などで 9 回を数え、42 回の線路閉鎖(作業)実績の 21%となった。これは冬季の作業リスクを約 2 割程度とした経験則とほぼ合致した。また、この種工事の作業工程の細分化は作業手順の調整を可能とし、工期短縮に有効であることがわかった。本報告が同種工事の参考となれば幸いである。