

JCM

MONTHLY REPORT

JCMマンズリーレポート

Vol.15 No.6 **11**月号
2006

◆主要目次◆

- 荒川跨線橋下部その2工事優良工事報告1
- コンクリートのはなし ⑥4
- 現場の失敗とその反省IX-4,56
- 各種募集9

編集・発行 社団法人 全国土木施工管理技士会連合会
 (隔月1回1日発行 1・7月は特別号 3・5・9・11月は一般号)
 The Japan Federation of Construction Managing Engineers Associations (JCM)
 〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-13 アルス市ヶ谷3階
 TEL. 03-3262-7421 FAX. 03-3262-7424 http://www.ejcm.or.jp

荒川跨線橋下部その2 工事優良工事報告

新潟県土木施工管理技士会
 株式会社加藤組
 現場代理人 大野 省吾

1. 工事概要

本工事は、一般国道113号の荒川道路事業（岩船郡荒川町大字南新保～同町大字十文字区間）3.6kmのうち大字南新保～坂町地先での橋梁下部工事及び、道路改良工事でした。

2. 工事内容

- ・ A1橋台 1基 h = 11.5m
- ・ P1橋脚 1基 h = 9.5m
- ・ 路体盛土 V = 23,800m³
- ・ サーチャージ盛土 V = 3,900m³
- ・ プレロード盛土 V = 9,700m³

発注者：国土交通省北陸地方整備局

羽越河川国道事務所

実施時期：平成17年10月5日～平成18年
3月30日

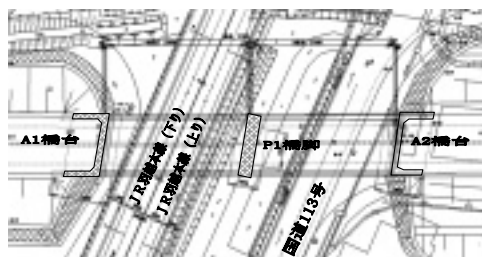


図-1 平面図 (A1橋台・P1橋脚)



写真-1 完成写真 (A1橋台・P1橋脚)

3. 現場施工条件等

橋台、橋脚施工位置が鉄道高压線（軌電線）の真下に位置し、土留親杭建込みの際、上部高压線に対して、離隔2.0m以上（地上より5.0m）の作業制限があり、施工ヤードも狭小の為、少スペースに対応し又、

高压線に対して離隔が確保できる工法としてロックスカット工法が採用されました。

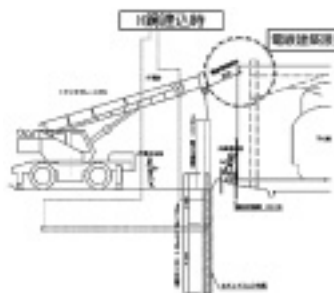


図-2 土留施工図

4. ロックスカット工法について

ロックスカット工法とは、基本的にブレイボーリング工法であり、本体であるベースマシーンにラフテレンクレーンを使用し、ブーム先端にアースオーガを取付けたコンパクトで機動性の良い工法でありました。



写真-2 施工状況（オーガー掘削状況）

①使用機材

写真-3に示す機材が主でコンパクトな工法でありました。



写真-3 使用機材

②施工手順

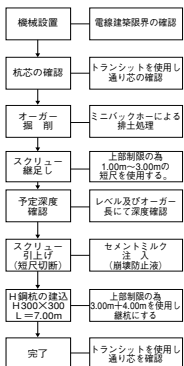


図-3 施工フロー

ロックスカット工法の施工は、図-3に示す施工フローで行ないました。

5. 鉄道保安対策

本工事は、JR羽越本線の近接工事であり、些細な行為が重大事故につながる為、列車及び鉄道施設の防護と作業時の感電事故防止を目的とし、以下の安全対策を実施しました。

①地下埋設物の防護

施工前に埋設物の試掘調査を行ない埋設物の位置を確認し、埋戻後も位置・埋設深及び、試掘時のケーブルの状態を全作業員が認識出来る様に看板を設置し、掘削作業時のケーブル切断事故防止に努めました。



写真-4 埋設物目印看板設置状況

②列車の防護

軌道内に作業員・飛散物が入らない様に高さ3.00mの線路防護柵を設置し、列車の防護と作業員の安全確保に努めました。



写真-5 線路防護柵設置状況

③高圧線の防護

高圧線（6,000V）の電線建築限界に（線中心より半径2.0m）を間接的な測量を行ない、空中に目印ロープ（高強度絶縁ロープ）を張り、重機・作業員が電線との離隔を目視出来る様にし、切断・感電事故防止に努めました。



写真-6 電線建築限界線目印設置状況

6. 創意工夫

盛土工の土砂運搬経路には、スクールゾーンや歩道が設置されていない狭隘な箇所が多くあり又、運転手のマナーと安全意識の向上を目的としハザードマップを作成して工事関係者に配布し、運搬ルートの危険箇所を事前に把握する事により工事関係車両の事故防止に努めました。



図-4 ハザードマップ

7. 地域とのコミュニケーション

工事現場は、集落・学校施設に隣接し、道路改良中の国道113号は、地域住民のアクセス道路でもあり工事を円滑に進めるため、地元住民とのコミュニケーションを図りました。

①工事説明文書の配布

工事着手前に、関係集落・施設等に工事内容・土砂運搬経路等の説明文書を配布し、通学・通勤時間帯での土砂運搬時間帯を考慮するなど地域集落の要望意見を取りまとめ、地元住民の方々にご協力を願いました。

②地元小学校との花壇設置

荒川道路連絡協議会により盛土現場の残地に花壇を設置し、地元小学生と一緒にチ

ューリップの球根植えを、行ない地元小学校との交流を図りました。



写真-7 花壇設置状況

③工事現場周辺の融雪

工事現場は、地域住民のアクセス道路に面し、工事車両の多い日や路面凍結時には、一般車両との事故を防止す為、通行車両の多くなる前の早朝に融雪剤を散布し事故防止に努めました。

8. 感想

今回の工事は、JR羽越本線の近接工事という事もあり、一番の目標は、無事故無災害で工事を完成させることでした。すべての工程において高圧線を目前にし、冬期作業での強風雪など厳しい作業環境での施工ではありましたが、無事に工事を完成させ、目標を達成できたのは、スタッフ全員が「無事故無災害」を合言葉に一顧となり鉄道事故の重大性を良く認識し、努力した結果ではないかと思います。又、品質や出来映えなどの確保にも妥協する事なく創意・工夫に努めました。

今後も、公共事業において日々変化する社会条件・環境に対応し、地域住民の方々に満足していただける事を使命とし技術の向上に努力していきたいと思ひます。

最後に、この席をお借りして羽越河川国道事務所ならびにJR工事関係者のご指導と、地域住民の皆様のご理解に深く感謝を申し上げます。

コンクリートのはなし ⑥

適切な養生方法で ひび割れを防止

(株)大林組技術研究所 副所長
十河 茂幸

コンクリートの養生は、セメントの水和反応を促進させ、コンクリートの強度・耐久性を向上させることが目的です。ところが、この養生の方法を誤ると、コンクリートにひび割れなどの不具合が生じることがあります。今回は、養生の方法により逆効果となる場合を紹介します。

の方が高まります。図1は、断面の温度分布の傾向を示したもので、型枠の存在する段階では、保温性の高い型枠ほど内部の温度勾配を小さく制御されることとなりますが、脱枠後に急激に冷却すると温度勾配が大きくなり、表面に引張応力が生じることとなります。

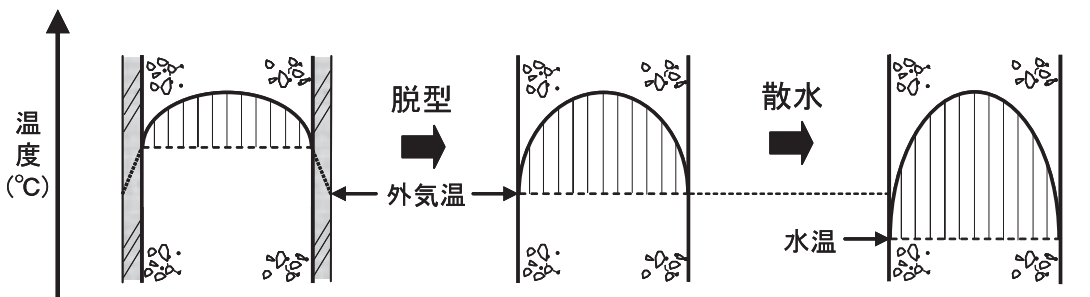
■散水養生は温度ひび割れの一因

断面の厚さが大きい部材では、内部の温度が外気温程度まで下がるのに時間がかかり、型枠を外した時点では部材の内部はまだ相当に高い温度になっています。コンクリートの強度発現には、水分の供給は欠かせませんが、その時点でコンクリート表面から散水すると、水温が低い場合は冷却して温度ひび割れが入る場合があります。

散水養生は、水分を供給するためには効果的ですが、コンクリートの部材が厚い場合は内部まで水分を供給することはできず、散水する水温が表面を冷却する危険性

■マット状（ベースマットや厚いスラブ）コンクリートは保温が必要

図2は、マット状のマスコンクリートに発生する温度応力の概念を示したものです。既設コンクリートや岩盤にマット状のコンクリートを打ち込んだ場合、既設側は温度の放熱が遅く、大気面は放熱しやすいため、上下で温度勾配がつきます。この温度勾配は、熱膨張係数に従い、温度上昇の大きい下部ほど膨張し、上側に反ろうとします（図2a）。ところが、既設コンクリートや岩盤に定着されたコンクリートは、反ろうとする変形を拘束されるため、逆の



(注) 温度勾配(内外温度差)が大きい程、表面の引張応力が大きく、ひび割れが生じやすい。

図1 脱枠後に冷水で散水して生じる引張応力の概念

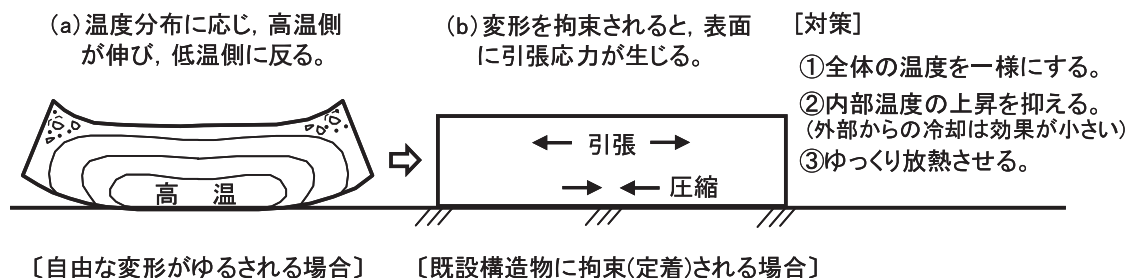


図2 厚いスラブコンクリートの温度応力発生概念とひび割れ防止策

応力となり、上側の面に引張応力が生じることとなります(図2b)。また、部材が厚くなると内部の温度が高くなり、この傾向は大きくなります。したがって、表面部分の温度を内部と同様の温度に制御することが温度応力を小さくすることにつながります。つまり、表面を保温することがひび割れを抑制することになります。

一方、コンクリートは長手方向にも伸縮し、温度上昇が大きいほど伸縮は大きくなります。これを既設構造物が拘束すると温度降下時に大きな引張応力が生じます。つまり、保温により内部の温度が高くなると温度降下時の応力が大きくなるのですが、保温による温度上昇に及ぼす影響は小さく、断面内の温度勾配を小さくするほうがひび割れの抑制には効果的です。

■脱型後も必要な湿潤養生

壁状や柱状のコンクリート構造物の鉛直面は、型枠を設置しているため、通常は水分の供給は困難であり、型枠の存置期間が重要となります。そのため、養生期間は型枠の存置期間とされる場合が多いのですが、早期に型枠を外す必要があれば、脱枠後も養生をしなければなりません。型枠を外してよい時期はコンクリートが自立すればよいのですが、その時期と養生の必要な期間とは必ずしも一致せず、別に考えなければなりません。

マスコンクリートの場合は、型枠を外してもすぐには乾燥収縮が生じることはないのですが、乾燥防止と保温は必要です。むしろ脱型によるコンクリート表面の冷却が温度ひび割れを生じさせないようにすることの方が大切です。

型枠面の養生は、湿潤状態にするにせよ、保温をするにせよ容易ではありません。型枠面の脱枠後の養生では、膜養生剤を用いる方法、養生テープを用いる方法(写真1)などがあります。いずれも乾燥を防止する方法ですが、これだけでは温度応力は防げません。これらの養生のほか、シートを被せるなど、外気に曝さないような配慮も効果的です。養生の方法を適切に選択することで、ひび割れなどの不具合が防止できます。



図3 養生テープで長期乾燥防止

現場測量の失敗

はじめに

私達土木工事に携わるものが、責任を持って現場で最初に覚えなければならない作業として、効率の良い、高精度の測量があります。

測量の善し悪しは、品質管理は基より工程管理安全管理に至るまで、全ての管理に影響を及ぼします。故に作業は慎重さを必要とするため、緊張しすぎて尻込みすることもあります。その中でも、高さに関する測量は特に緊張が増します。

方向、距離のミスは目視確認で、ある程度防ぐことが出来ると思いますが、高さにおいては、目視でミスを発見することは困難です。

以下は、私が経験したレベル測量に関する失敗例です。

1) 既存物の未確認による失敗例

道路工事での失敗です。

設計図に示された3点のBMを照査し、相違ないことを確認しました。そのBMを基にKBMを設置し、確認作業も怠りなく行い、観測結果も規格値を充分満足するものでした。

工事は順調に進み、下層路盤の施工が完了したときのことで。完了検査を終えていた隣接工区との境の高さに、段差が確認されました。BM、KBMを照査しましたが、問題なく規格値を充分満足するものでした。

原因は、隣接工区の出来形が限りなく規格値下限の値になっていたことによるものでした。

反省

請負工区内の測量自体は、問題なく行っていました。事前に接続する既設物の測量も行うべきでした。また疑義がある場合は、発注者と協議すべきでした。

2) 補助作業員の教育が不足した失敗

雨水排水工事の丁張設置測量での、失敗です。

丁張設置完了後、数点の高さを確認したところ2mm～3mm程度の誤差でした。さらに念のため目視にて、丁張の下端の通りが揃っていることも、確認しました。

しかし、揃はずの既設集水桝と丁張の通りが揃っていませんでした。

事前測量での集水桝の高さ、各BMのチェックも怠りありませんでした。再度丁張をチェックすると、今設置した高さと10数cmも異なっていました。

原因は、測量補助員がスタッフをストッパーボタンまで十分に伸ばさずに、作業していたことによるものでした。

反省

測量補助員への作業手順、使用機器工具の取扱方法を指導確認後作業すべきでした。また、測量補助作業の経験の有無も確認すべきでした。

3) 観察中の確認不足による失敗

河川築堤工事の横断測量での失敗です。

施工時期は厳冬期の1月で、寒さも激しく地盤が凍付している場所もありました。築堤盛土をするための、設計図書と精査

の横断測量を行いました。

十数測点目の観測を終え、次の測点へ移動のため器械を撤去しようとしたとき、レベルの気泡がズレていることに気が付きました。よく見ると、気泡の半分が中心円からはみ出していました。

観測結果を設計図書と精査した結果は、器械の近くではほとんど違いが無く、器械から遠くなるほど相違が大きくなっていました。この十数点以降は、気泡を確認し調整しながら観測した結果相違はありませんでした。

原因は凍結した地盤に器械を設置したのが、観測中に三脚の周囲の地盤が融解し水平が保っていなかったためでした。

反省

厳冬期の凍結地盤に設置するときは、常

に観測毎に気泡での器械の水平確認を怠らず、観測すべきでした。また、凍結地盤に限らず、雨などでぬかるんだ地盤、炎天下のアスファルト路面への設置も同様にすべきと思います。

おわりに

測量の失敗は工事全体の失敗に繋がる、重要な作業の一つです。そのため測量作業は、『間違えたら大変』とトラウマになり、観測ミス、記帳ミス、計算ミス、勘違い等が失敗に繋がると思います。

しかし、測量の失敗は大小を問わず、また経験の長短を問わず、誰もが一度ならず数度は経験していると思います。

ただ、同じ失敗は二度と繰り返さないように、作業手順の確認をして作業することにより、大きな失敗は防げると思います。

現場の失敗と
その反省
IX-5

現場の失敗『As 舗装工事の通行規制』

「ずうっと待ってたんだぞお！5時になったら通すんじゃないのかー！」日暮れの早くなった11月下旬、舗設作業が続く中、薄暗くなった闇の向こうから、前照灯を点けた大型貨物車の運転手が大きな声で誘導員に怒っている。指定した迂回路が不慣れで狭いため、開放時間を待っていたのだ。優に2時間も。反対方向の道路でも列を成した車の灯りが見える。

その直後からだった。自分の携帯電話の呼び出し音が鳴り続けた。相手先は会社から、あるいは発注者の事務所から、役場から、消防署から、駐在所から、誘導員の会社からも……。

平成16年度の県単独事業のアスファルト舗装工事は、施工内容では既設道路のア

スファルトを平均厚さ4cmで切削、廃材は再資源化施設のプラントへ運搬し、オーバーレイ舗装される厚さは5cmで設計されていた。

現場となった工区の道路は交通量も少なく、車線は対面交通の出来ない一車線のみであるため、時間規制で車両の通行止(8:30~12:00と13:00~17:00)を申請して受理されていた。

迂回路となる道路には、要所毎に案内看板を設置して促し、現場近くの各所迂回地点に数名の誘導員をおいて備えた。

しかし、前工程の切削工事でも不調の兆しはあった。都市部の大手業者を選択して、車両重量が29トンもあるロードカッターを使用して作業していた3日目、最終日の

朝9時。作業開始して間もなく、わずか20m足らずで、切削廃材を積み込むベルトコンベアのゴムベルトが切れてしまい、あえなく作業停止。

郡部の山間地では、近くに同じ特殊なゴムベルトなど扱っている同業者もなく、やむなく遠方の片道2時間以上は要する、都市部の専門メーカーの修理屋に依頼して来てもらったのだが、ようやく直ったのが午後3時。それからの作業であったため結局、切削完了して全員解散できたのは夜11時となってしまった。

この工区は2車線を有す道路だったので、片側交互通行が出来たので助かった。原因は整備不良の一言に尽きる。現場が終わると同時に首尾よく運搬移動で、効率よく稼働させるため、点検整備の間がなかったのではと察する。

ところで、アスファルト舗装工事が遅くなったのは、通行規制期間の最終日で規制延長が出来ず、その日で終えなくてはならなかったことと、舗装を施工した下請業者のレーキ作業員やフィニッシュオペレーターに変更があり、施工速度が緩やかだったことに起因している。結果的には7時頃解除できたが、工程計画の甘さと言える。

加えて、当日担当した一人の誘導員の若者が、業務に真面目でなかった事が重なる。誘導員たる者は立っているべきところを、人の目が届かないとすぐ車の中で座っているのを目撃したので、忠告をした。そして、

午後4時頃には時間が超過しそうだと、彼にその対処も伝えてあったが、進入してくる車両に迂回してもらうべき依頼を伝えなかったのが残念であり、混乱の要因となった。

帰宅時間帯にどんどん進入して、列を成す車両が増えるのを見たとき、これはいかんと思い、急ぎ車両の人達にお詫びをして方向変換をしてもらい引き返してもらったが、その表情は厳しかった。

ひたすら頭を下げて、お願いするしか術がない状況であったが、不機嫌な表情は見取れた。そのときは、幸いにも怒った口調の人はいなかった。

多分、こちらの対応の仕方如何では一触即発だったかも知れない。だが、その矛先は前述の誘導員に向けられ、高齢の方から罵声を浴びていた。「こうなるから分かっただろう」と諭したつもりだったが、今度は彼の怒りが自分に向けられた。仕方がないので多くは語らず黙って聞いた。

翌日、早速多くの苦情の電話が入った発注者事務所、道路管理担当者に出向きお詫びした。

「今後気をつけます。ご迷惑をおかけして申し訳ありません」

また過日、誘導員の会社女性社長に電話を入れ、従業員のリ教育を伝えしたが、返ってきた言葉は、どこかで聞いたのと同じ気がした。

新刊案内（平成18年11月1日発行）

良いコンクリートを打つための要点（改訂7版）

コンクリート構造物の設計と性能の照査・検査を追加、各種データを更新
B5版で大変読みやすくなりました。

コンクリートに携わる技術者の方や土木施工管理技士、コンクリート技士・主任技士、
コンクリート診断士、技術士等の受験を予定されている方には、大変参考になります。

この機会にぜひお求めください。

編集 (株)大林組 技術研究所 副所長 十河 茂幸

発行 (社)全国土木施工管理技士会連合会

詳しい図書案内・申し込みは、ホームページ（www.ejcm.or.jp）をご覧ください。