

筑西大橋の工程短縮への取組み

極東興和(株) 正会員 工修 ○高橋 弥成
 極東興和(株) 池田 四郎
 極東興和(株) 山口 真一

キーワード：片持ち架設，工程短縮，側径間先行施工，グラウト

1. はじめに

筑西大橋は、茨城県筑西市内の旧下館市街地を迂回して、国道 50 号と国道 294 号を結ぶ筑西幹線道路の一部で、小貝川を渡河する全長 204mの PC3 径間連続箱桁橋である。筑西地区を東西に分断している小貝川へ新たな橋梁が開通することで、朝晩を中心とする筑西市中心部の慢性的な渋滞の解消のほか、円滑な交通や一層の地域間交流が期待されている。

本橋梁は、二期の濁水期（11月～5月）に渡り施工を行い、とくに第二濁水期に施工が集中した工程の厳しい工事であった（図-2）。また、工事は橋梁区間を分割発注された終点側であり、起点側との綿密な工程調整が必要となった。本報告では、工程短縮への取組みとして行った、側径間の先行施工およびグラウト作業の簡素化について報告を行う。

2. 工事概要

工事名：国補地道第 25-03-104-Z-002 号
 橋梁上部工事((仮称) 小貝川新橋)
 工事場所：茨城県筑西市上川中子地内
 工期：平成 25 年 9 月 12 日
 ～平成 27 年 6 月 30 日
 発注者：茨城県
 構造形式：PC3 径間連続箱桁橋
 橋長：204.0m
 (内、当社施工範囲 104.0m)
 支間長：60.6m+80.0m+60.6m
 有効幅員：車道 7.5m 歩道 3.5m
 縦断勾配：↙ 3.826% ～ 3.840% ↘
 横断勾配：車道 ↙ 2.0% 歩道 ↙ 2.0%
 架設工法：片持ち架設

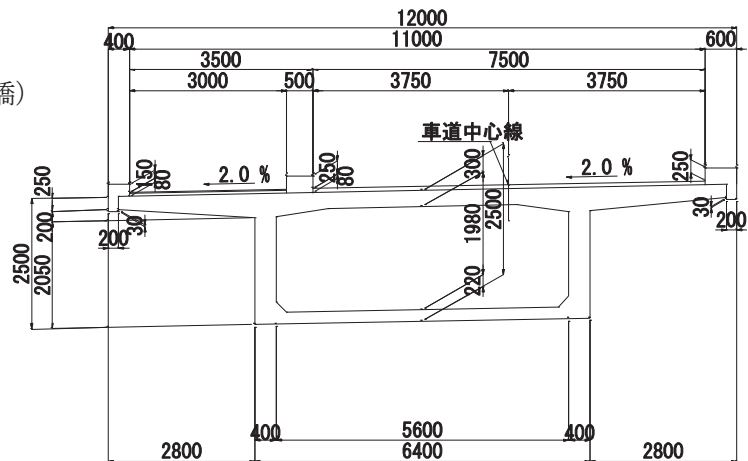


図-1 断面図

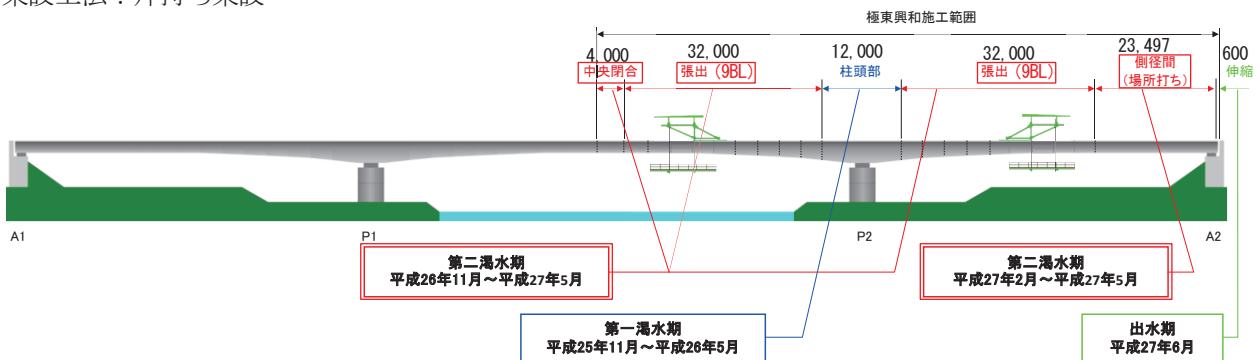


図-2 側面図

3. 側径間の先行施工

河川内で行う作業は、河川管理者との協議により渇水期(11月～5月)に限定されていた。第二渇水期は、張出し施工・側径間・中央閉合の施工を完了させる必要があった。

3. 1 第二渇水期の施工期間

第二渇水期の施工は、(1)～(6)の施工を順次進めた場合、約7ヶ月の工事期間が必要となり、渇水期中に河川内から撤退できないことが懸念された(表-1)。

表-1 工程表

- (1) 移動作業車組立て 14日×2基=28日
 - (2) 張出し施工 10日×9BL=90日
 - ※移動作業車解体 4日(後退のみ考慮)
 - (3) 側径間施工 45日
 - (4) 中央閉合 14日
 - (5) 外ケーブル緊張・全ケーブルグラウト 15日
 - (6) パラペット・落橋防止装置 12日
- 合計 208日(約7ヶ月)

	平成26年			平成27年					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
移動作業車		←							→
張出し施工									
側径間施工									
中央閉合									
緊張グラウト									
パラペット 落橋防止装置									

注: 表内には「工事用道路整地」(11月～12月)、「橋台背面盛土」(3月～4月)の作業も記載されている。また、11月～5月の期間が「施工可能期間」(渇水期)と示されている。5月～6月の期間が「工程短縮」期間と示されている。

3. 2 側径間の先行施工方法の検討

通常、側径間は張出し部の施工が完了したのちに施工を開始する。しかし、かぎられた工事期間内に工事を完了するために、1.5ヶ月程度の工程短縮が必要となった。3. 1 (3)の側径間施工を張出し施工と同時に進行することができないか検討を行った。

側径間と張出し施工を同時に進行する際の懸念事項を下記に示す。

- ・張出し最終ブロック(9BL)の緊張作業空間の確保
- ・側径間と張出しブロックの鉄筋重ね継手の施工方法
- ・移動作業車と側径間支保工の干渉

3. 2. 1 緊張作業空間の確保

側径間の先行施工を実施するために、張出し9BLの緊張作業空間を確保した側径間の分割施工を計画した。分割位置は図-3のとおりである。

分割施工を行う際、緊張作業空間の確保やスターラップ組立てスペースを考慮して、ウェブ部の張出し・側径間の双方から突出している鉄筋は、機械式継手とした。

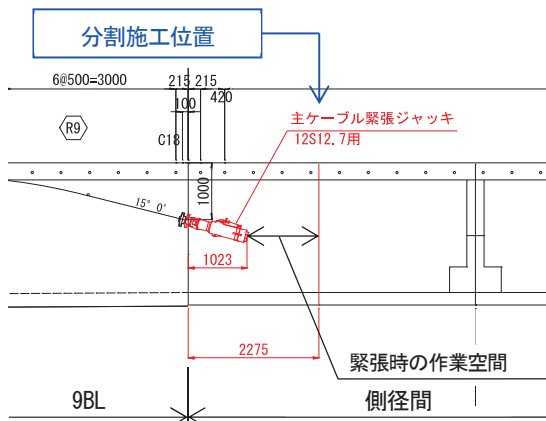


図-3 緊張作業空間の検討

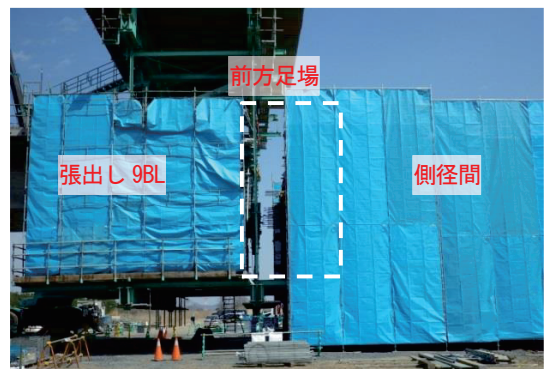


写真-1 移動作業車の前方足場解体

3. 2. 2 移動作業車を考慮した足場支保工

張出し9BL施工時に前方足場を存置した場合、側径間の分割施工部は4m以上確保する必要があった。一方、内部支保工や型枠の組立てを簡素化し、工程の影響を可能なかぎり小さくする必要がある。そのため、移動作業車の前方足場を解体し、約2mの緊張作業空間を確保する手法を選択した(図-3, 写真-1)。

3. 3 工程改善結果

工程の見直しを行った結果、工程に影響する側径間の施工期間は7日（側径間の全施工期間は60日）となり、全体工程で38日の短縮となった。上記検討のほか、中央閉合において移動作業車を利用した吊支保工を採用し、7日の工程短縮となった。結果として、合計45日の短縮となり、約5.5ヶ月の施工期間内に河川内工事を完了することができた。

4. PCグラウト作業の簡素化

側径間・中央閉合後のグラウト施工は、施工延長が長く工期への影響が懸念された。そこで、工期短縮を目的に、グラウト作業時の練混ぜ作業と単位容積質量計測の簡素化を図った。

4. 1 練混ぜ作業の簡素化

本工事では、練混ぜ水の投入を自動化するため、水の自動計量が可能なタッチパネル式水量計（図-4、写真-2）を使用した。タッチパネル式水量計は、設定数量および投入数量をデジタル化した画面で目視が可能であり、ボタンを押すだけで自動計量・自動停止する機能を有している。また、校正を行うことで、より正確な計量が可能となる。そのため、作業員は水の投入時に行う作業はボタンを押す作業のみとなり、計量ミスの防止・正確な水量の投入・投入中に別作業が可能となった。

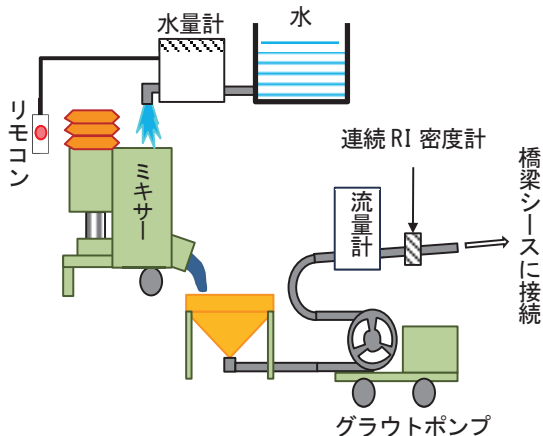


図-4 グラウト機材配置図



写真-2 タッチパネル式水量計

4. 2 単位容積質量のリアルタイム計測

PCグラウトの設計施工指針¹⁾では、PCグラウトの品質は、グラウト作業の開始前や配合変更時に、グラウトの単位容積質量試験を含むすべての品質管理試験を行うものとしている。一方、注入中のグラウトの品質は排出時の性状を目視確認するのみである。そのため、グラウト流量計の排出口側に連続 RI 密度計（図-4、写真-3）を設置し、注入しているグラウトの単位容積質量を確認した。

本工事で用いた連続 RI 密度計は、放射線同位元素（RI）を利用して、ホース内を通過するグラウトの単位容積質量をリアルタイムに計測する非接触型の機材である。計測データは、パソコンに転送され、単位容積質量の経時変化の確認が可能となった。

連続 RI 密度計を使用することで、通常単位容積質量試験の実施時期だけでなく、グラウト作業開始前に行う単位容積質量試験がリアルタイムに確認できるので管理も容易となった。本工事では、注入中のグラ



写真-3 連続 RI 密度計

ウトを計測した単位容積質量から算出した水粉体比 (W/P) が、施工時の配合で設定した W/P の±1.5%以内に収まっていることを確認することができた (図-5)。

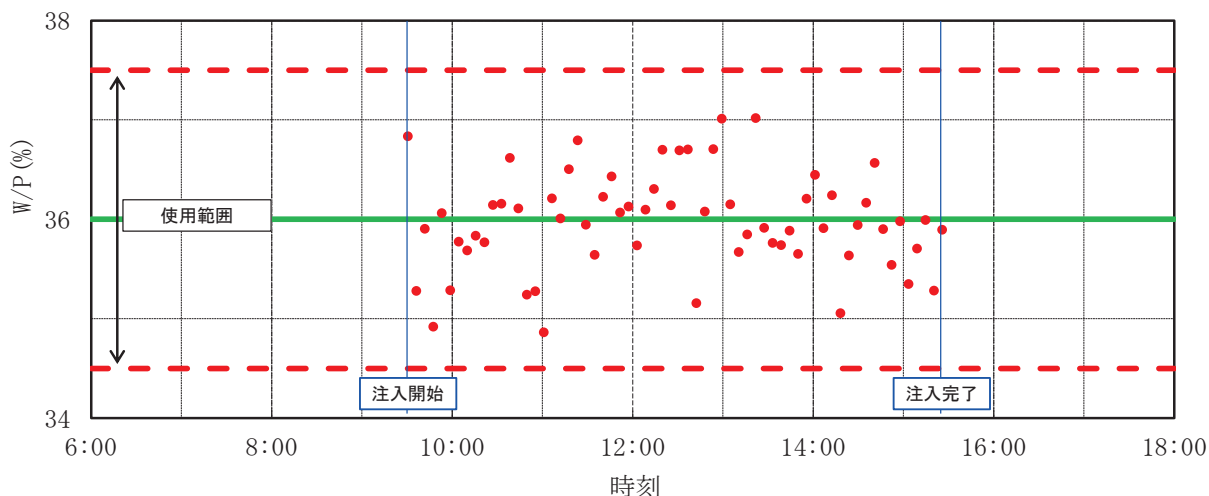


図-5 W/P 経時変化グラフ

5. おわりに

本工事は、出水期に移動作業車を据え置くことができず、さらに、河川内のすべての作業を濁水期中に確実に完了させる必要があった。そのため、全体工程の約 70%が集中した第二濁水期において、周辺関連工事および起点側工事との工程調整に労力を要した。工程短縮に向けた対策を計画し、第二濁水期の工事に着手した結果、計画工程と比較して遅延することなく、工事を完了することができた。側径間の先行施工では、機械式継手や支保工の見直しなど、検討事項は増えたが、濁水期内に作業を終えたことから、有効であったと考えられる。

グラウトの練混ぜ作業の簡素化は、人為的エラーを排除し、合理的なグラウト注入作業が可能となったため、工程遵守の一助となった。

本工事を無事に竣工するにあたり、厳しい工期にもかかわらず多大な協力を頂いた関係者の皆様方に対し、ここに心より感謝の意を示す。



写真-4 完成写真

参考文献

1) 公益社団法人プレストレストコンクリート工学会 : PC グラウトの設計施工指針-改訂版-(H24. 12)