

ICT を利用した護岸改修工事での安全確保事例

(株)大林組 外環氷川橋改良工事事務所 正会員 山浦 克仁、○上原 郷、富所 宏多
関東地方整備局 東京外かく環状国道事務所 狩生 正彦、宮澤 哲也、玉城 洋一郎

1. はじめに

大泉ジャンクションは、東京外かく環状自動車道路と関越自動車道との接合点であり、東京外かく環状自動車道路（関越～東名）の起点として本線シールドの発進、関越自動車道とのランプ道整備、及び一般道との出入口整備工事が行われる。

本工事は、本線シールドに支障する既設護岸の基礎杭をシールド機で直接切削可能とするため、直接基礎式の護岸へ改修する工事である（図-1・2、表-1）。

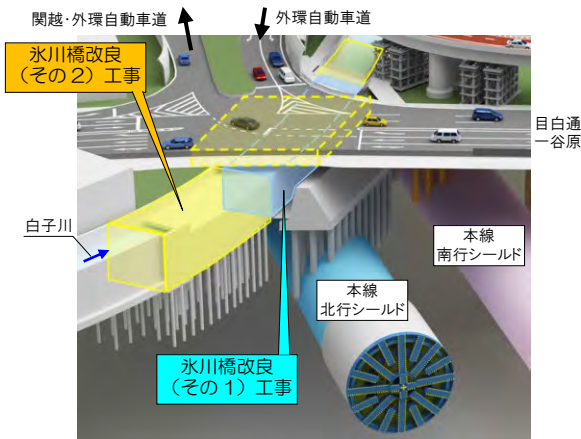


図-1 工事イメージ図

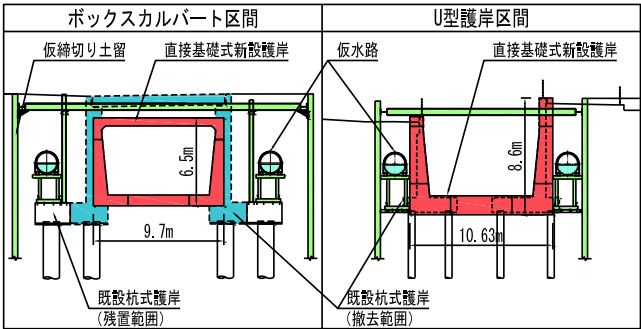


図-2 新旧躯体比較図

表-1 工事概要

発注者	国土交通省関東地方整備局
施工場所	東京都練馬区
工事名称	氷川橋改良(その1)工事
工事内容	既設基礎杭式護岸撤去、直接基礎型護岸設置
工事名称	氷川橋改良(その2)工事
工事内容	既設護岸撤去、新設護岸設置、目白通り柵撤去、復旧

河川内の施工において、仮締切り内以外に河川の切り回しスペースがない。また、左右岸を分割して施工する方法が一般的であるが、仮設物が多く洪水時の流下断面を確保できない。

このため、仮締切り内の左右岸に仮水路を設置し、洪水時は現場内を通水する設計である。また、洪水期の工事休止設定が無く通年施工である。

2. 技術的課題

仮水路は、既設躯体との取合いよりφ1.5m×2本が最大であり、最大流量は12.5m³/sである。通常水位(20cm:1.5m³/s)は十分通水可能であるが、水位が75cmを超えると仮水路最大流量を超過する。

過去5年間の降雨実績では年平均90日程度(4日に1度)の降雨があるが、仮水路最大流量を超過する降雨は8日程度しかない。

安全を優先させると、降雨時は完全退避が確実である。しかし、降雨があっても作業可能な日数が約3ヶ月もあるため、降雨時も安全に作業できるような出水量の予測と退避判断方法の確立が課題となった。

3. 課題に対する解決策

(1) 情報収集・分析

確実な退避と不要な退避を減らすために、降雨による水位変化の傾向を分析した。工事現場に隣接して東京都の降水量(大泉)及び水位計測地点(新橋戸橋)があったため、Webサイト「東京都水防災総合情報システム」の「降水量・水位」情報を収集し分析した。

東京都水防災総合情報システムは、1分毎にリアルタイムで情報が更新される他、10分毎の計測値が前月分までCSVデータとして無料で提供されている。そこで、工事契約から仮水路設置迄の2年間の累計降水量・時間降水量の関係を比較した結果、水位と時間降水量に相関関係があり、仮水路最大流量を超過する場合は、100%の確率で時間降水量が10mmを超過していた。

また、10mm/hの降雨が観測されてから仮水路最大流量を超過するまでの時間は、最小30分・平均55

キーワード 護岸改修工事、ICT、安全

連絡先 〒177-0031 東京都練馬区三原台 3-28-10-201 (株)大林組外環氷川橋改良工事事務所 TEL03-6904-4629

分であったため、10 mm/h 以上の降水があつてから 30 分以内に退避すれば安全であると判断した。

(2) 退避判断・指示

現場にて重機引揚げ等の退避訓練を実施したところ所要時間は約 25 分であった。このため、東京都水防災総合情報システムの降水量データを常時観測し、10 mm/h 以上の降水があつた場合に退避指示を出せば良い。ただし、常時観測は専任の人員が必要となる上に、データの見逃しや退避遅れの可能性もある。そこで、気象予測システム「安全気象モバイル KIYOMASA」を導入し、現場周囲で 1 時間以内に 10 mm/h の降雨が生じる可能性がある場合のみ退避を実施する事とした。

1 時間以内に 10 mm/h の降雨が生じる可能性がある場合は、全職員及び各職長の携帯電話にアラートメールを配信するように設定し、メール受信時は作業中であっても作業を中断し退避する事とした。

また、気象予測が外れる場合や、現場付近に降雨がない局地的豪雨により河川水位が上昇する場合もある。そこで、現場上流に「河川水位警報ユニット」(図-3)を設置して河川の水位を自動計測し、設定水位に達した場合はアラートメールを配信(この場合も退避)すると共に、現場に設置した回転灯とスピーカー及び情報掲示板にて退避の指示が出るよう、二重の安全策を講じた。

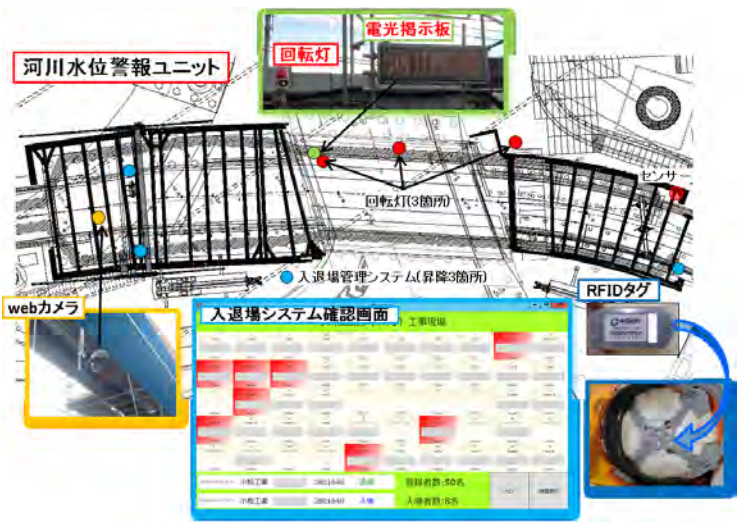


図-3 安全確認システム配置図

(3) 退避確認

退避確認は現場にて実施するが、一般道により現場が上下流に分断されているため、1 箇所での情報集

約が困難であり、退避の確認漏れが発生する可能性が高い。このため、事務所に居ながら退避を確認できる方法として「Web カメラ」と「入退場管理システム」(図-3)を導入した。Web カメラによりリアルタイムで河川や作業員の退避状況を確認すると共に、入退場管理システムを使い効率的かつ正確に作業員の入退場状況を確認した。入退場管理システムは非接触型の RFID タグを全作業員のヘルメット内部に取付け、各昇降設備の通過を監視する事により、全作業員の現場入退場を事務所に確認した。

4. 結果

7 回の現場内通水(表-2)に対し、全てに KIYOMASA による退避指示が出て事前退避が出来た。退避時間は 30 分以内と想定していたが、平均 24 分と概ね想定通りであった。なお、累計降水量が 19 mm や 24 mm での浸水もあり、時間降水量に注目した退避判断は適切であった。

表-2 現場浸水時降水記録

	時間降水量	累計降水量	降雨継続時間	
	最大値(mm/hr)	(mm)		
2016/3/28	13	19	20:40 ~ 21:40	1.0 時間
2016/6/13	12	75	2:20 ~ 16:50	14.5 時間
2016/7/14	28	55	14:50 ~ 19:50	5.0 時間
2016/8/20	18	72	5:50 ~ 16:20	10.5 時間
2016/8/22	43	145	1:10 ~ 16:10	15.0 時間
2016/11/11	12	43	2:10 ~ 8:10	6.0 時間
2016/12/23	14	24	22:20 ~ 0:50	2.5 時間

また、作業時間中の KIYOMASA での退避指示は 11 ヶ月で 13 回(同一降雨時の複数回警報や浸水中の警報は除く)しか出ておらず、的中率は 54% であった。同期間の降水日数は 79 日であったため、降雨により中止した場合と比較すると、退避回数は 1/6 に減少、作業日数は 66 日も確保することが出来た。

5. まとめ

現場内通水を前提とした工事計画に対し、現場作業日数を増やすために、現場条件を事前解析して退避基準を策定し、その運用に複数の ICT を利用した。

複数の ICT 利用により、確実かつ効率的な安全管理を実現できた。ICT 活用、働き方改革が推進されている現在、当現場での取り組み事例が参考になれば幸いである。