

3 施工計画

市街地における水門改修工事の工夫

(公社) 高知県土木施工管理技士会

西田鉄工株式会社 生産本部 建設グループ

杉 七 三 子[○] 芥 川 聡 美 立 仙 正 治

1. はじめに

本工事は、南海トラフ地震による津波に備えるため、二級河川「芦田川」一連の河川整備計画のうち、昭和46年に供用開始された芦田川水門の更新工事であり、既設水門扉体の撤去、新設水門扉体の据付を行うものである。

工事場所は大阪府営の都市公園である「浜寺公園」に隣接した「芦田川排水場」内に位置し、周囲は閑静な住宅街であり、非常に狭隘で車両の通行が困難な立地条件である。(図-1、図-2)

搬入路は、浜寺公園内の管理道路からの進入が条件であった。

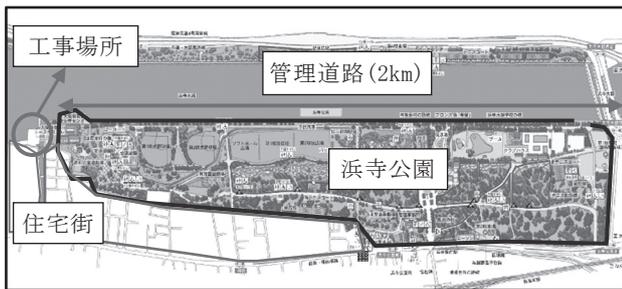


図-1 位置図

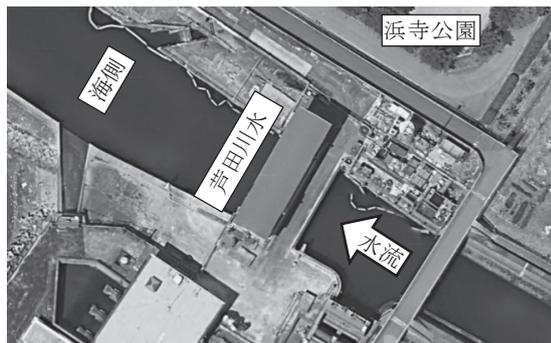


図-2 上空写真

工事概要

- (1) 工 事 名：二級河川 芦田川
芦田川水門扉体更新工事
- (2) 発 注 者：大阪府
所轄事務所：大阪府鳳土木事務所
- (3) 工 事 場 所：大阪府高石市羽衣四丁目地内
- (4) 工 期：令和2年1月20日～
令和3年3月12日
- (5) 工 事 概 要：
 - ①鋼板製ローラゲート 1門
扉体幅16.2m 高さ6.6m
 - ②仮設工 1式
仮締切ゲート、仮設架台、作業構台

2. 現場における問題点

- (1) 車両・重機通行時の安全確保
浜寺公園は、南北に2kmに渡る広大な敷地を有するレジャースポットであり、近隣住民の歩行者専用道路でもあるため、工事車両通行時に第三者の歩行者への安全確保が必要であった。また浜寺公園内には日本の名松100選に選定されている約5,500本の松林があり、車両・重機の通行の際、松の枝に接触し枝折れする恐れがあった。
- (2) 進入・設置可能な重機の選定
現場の狭隘な立地条件と浜寺公園側からの進入に限られていたため、大型車両の進入・設置が困難であり、質量57tの扉体を据付けるための工夫が必要であった。

また水門の上流側に幅約3.0mの管理橋があり、左岸側へ通行できる重機が制限された。

(3) 施工期間中の津波対策

施工期間中の津波対策として、仮締切ゲートの設置が必要であった。

(4) 扉体据付時の管理橋との干渉の懸念

仮設架台および扉体の据付にあたり、操作台手前にある管理橋との干渉が懸念された。

(5) 近隣住民への影響

住宅街に位置するため、近隣住民に与える騒音や振動等の影響を極力少なくするよう施工する工夫が必要であった。

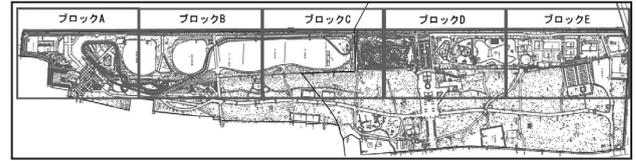


図-4 調査範囲とブロック割図



図-5 必要空間の再現

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 大型車両の走行路の確保と歩行者の安全確保

公園内は近隣住民の歩行者専用道路でもあり、日中は多くの人の往来があるため、車両通行時は歩行者を優先とし、時速10km以下での走行を原則とした。また大型重機の通行に際し、走行路内の松の枝が車両に接触し枝折れする恐れがあることから、干渉する松の木の調査を行い枝の伐採に際して発注者を交え協議を行った。

調査範囲は浜寺公園内「浜寺水路」側通路約2kmとし、調査方法は一般的な70tクラスのクレーンが走行時に必要な空間（H4.0m×W4.0m）を基準（図-3）に、今回使用予定クレーン車の全高3.75mと園内通路道幅3.95mを考慮し、計測寸法をH3.9m×W3.95mとした。

搬入路を5つのブロックに分け（図-4）、スタッフとロープを用いて必要空間を再現し（図-5）、通路内の各松の木に割り当てられている管理番号（図-6）をもとに一覧表を作成し、計測した。（図-7）

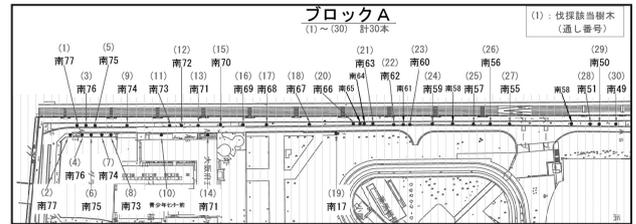


図-6 各ブロックの調査票

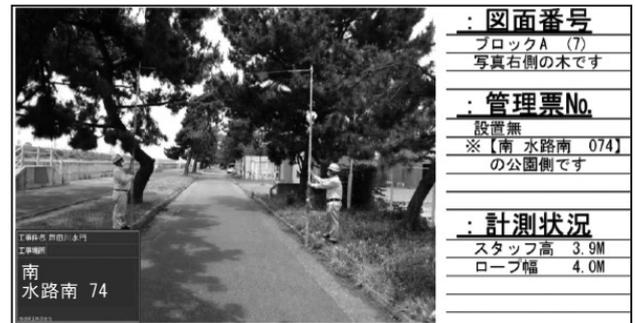


図-7 計測状況

調査結果は表-1のとおりとなり、115本の松の木の枝や幹の伐採を行うことで、重機の走行路を確保し、松の木に干渉することなく通行可能となった。

表-1 調査結果

	A	B	C	D	E
該当樹木	30本	43本	31本	11本	0本
調査結果	115本				

(2) 重機の進入・設置位置の確保と扉体の分割

①排水機場内へ進入する際の入り口スペースが狭く、使用する70tクレーンや輸送車両であ



図-3 必要空間の基準値

る10 t車の進入が不可能であったため、入口のアルミ手摺を2スパン撤去し、入口の拡幅を行い、重機・車両の旋回を可能にした。(図-8)



図-8 搬入口の拡幅

②クレーン設置位置を確保するため、右岸側の上下流側に作業構台を設置することで70tクレーンの設置が可能となった。(図-9)

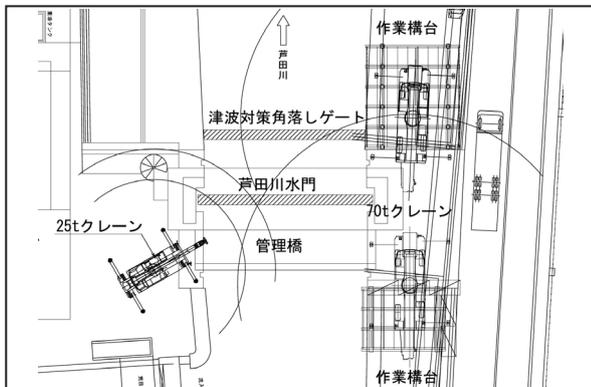


図-9 作業構台の設置

③管理橋の幅が狭く左岸側には25tクレーンまでしか通行できないため、クレーン能力に合わせて、扉体の分割を図-10のとおり8分割とし、左岸側よりA(左岸側)、E、Fブロック、右岸側よりA(右岸側)、B、C、D、Gを据付ける計画とし、据付順序はA→A→D→G→C→F→B→Eとした。

	(左岸)	16200		(右岸)
	1780	4740	7900	1780
6600	A	E	B	A
	13t (9.3t)	2.9t	4.4t	13t (9.3t)
		F	C	
		3.8t	5.8t	
		G	D	
		7.3t (6.5t)	11.1t (10.1t)	

※上記重量は付属品を全て含んだ重量
()内重量は主ローラ、サイドローラ
排砂装置を除いた重量を示す

図-10 扉体ブロック割重量

(3) 津波対策の仮締切ゲートの設置

扉体更新作業に伴い、施工期間中の津波対策のための仮締切ゲートを設置することが必要であった。

当初の計画では120tクレーンが必要であったが、進入・設置が不可能なため、ゲートの分割と軽量化の検討を行った。また、川底へのアンカー打設が必要となるため、発注者と協議を行い、分割することで軽量化し、70tクレーンで吊込可能となった。

(4) 管理橋との干渉を回避するための工夫

①仮設架台の据付にあたり、操作台の手前に管理橋があり、設置位置へ直接吊込むことが困難なため、仮設架台に400kgのフロート8個と1tのバルーン4個を取付けて7.2の浮力を確保し、上流側から潜水士により人力で移動・設置を行う計画とした。これにより容易に設置可能となった。(図-11)



図-11 潜水士による仮設架台の設置

②扉体据付において、扉体端部の高さ6.6mに対して、管理橋からの操作台の高さが7.47mと狭く、扉体端部が据付可能か事前に検討する必要があった。また、操作台の下へクレーンのブームを入れることができないため、先に操作台に設置した吊フックとチェーンブロックにて扉体を引込み、吊下げる計画とした。

3Dモデルを使用して、扉体端部の据付時のシミュレーションを行うことで、想定していた方法で据付可能であることの確認ができた。これにより、玉掛他作業員全員で据付のイメージを共有することができ、安全に作業を行うことができた。(図-12)



図-12 シミュレーションと実際の施工状況

(4) 騒音対策と監視カメラの設置

工事着手前には工事概要を記した案内チラシを作成し、近隣住民へ配布することで工事への理解を得ることとした。

①当初の計画では、仮締切ゲート設置後内水位が高くなった場合は、水中ポンプを稼働させて内水を排除する計画であったが、内水位の常時監視が必要となり、雨量が多い場合は24時間態勢での監視が必要となる。

また水中ポンプを使用することにより、深夜の仮排水設備（発動発電機、水中ポンプ）の騒音・振動が懸念されたため、水中ポンプを使用しない水替方法について検討を行い、仮締切ゲートに自然排水可能なフラップゲートを取付け、流入量 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ に対して水位差 1m で $0.428\text{m}^3/\text{s}$ の排水量を確保することを提案した。これにより、内水位の常時監視が不要となり、働き方改革の実行とともに仮排水設備による騒音・振動を発生させることなく水替えを行うことができた。(図-13)

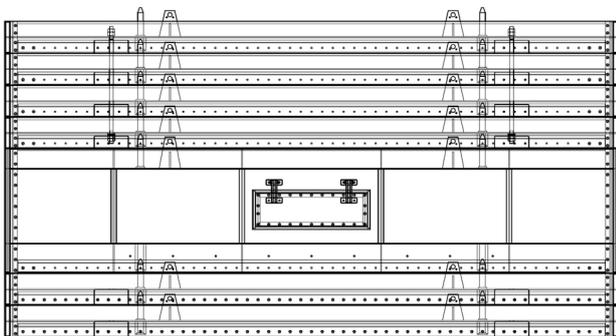


図-13 仮締切ゲートに設置したフラップゲート

②溶接、溶断作業に必要な発動発電機の使用について、超低騒音機種を使用し、防音シートも吸音タイプを使用した。

防音をする方法には「遮音」と「吸音」があ

り、現在の防音シートは「遮音」が主流である。「遮音」は音を跳ね返すだけで音のエネルギーは減衰しないが、「吸音」は音を吸収するため、騒音を低減することが可能である。

各社の防音シートを比較対照した結果、吸音材を用いて音のエネルギーを減衰させることで騒音を低減させることが可能である、吸音タイプの防音シートを採用することとした。

また騒音計による騒音レベルの測定を実施し、現場から 100m 離れた住宅街で 54.3dB となり、発電機の騒音よりも対岸の幹線道路の自動車の騒音の方が気になる程度まで騒音を抑えることができた。これにより、騒音に係る環境基準（ 85dB 以下）を満たすことができ、騒音等の苦情もなく騒音対策ができたものとする。

③浜寺公園に面している現場は、第三者の現場侵入が予測される。また仮締切ゲートで河川を締め切っていたため、定期的な内水位の監視を行う必要もあった。

監視カメラを設置(図-14)することで、どこからでも現場を監視することが可能となり、監視カメラの存在による第三者の侵入防止、事故防止の効果もあった。



図-14 G-camの活用

4. おわりに

本工事においては、狭隘な現場環境のなかで、大型製品の施工方法の検討、車両の進入制限、第三者への配慮等の幾つもの懸案事項があったにもかかわらず、上記対策を実施して施工することで、工期内に無事故で竣工することができた。

今後も、より安全に、より確かな品質を確保するために創意工夫を図りながら現場管理に努めていきたい。