

施工計画

2車線確保した規制形態で厳寒期に橋を解体する工夫

(一社)北海道土木施工管理技師会

株式会社 玉川組

監理技術者

現場代理人

竹 樋 満 寛[○]

石 尾 弘 明

1. はじめに

本工事は、一般国道36号千歳市錦町事故対策事業の一環として、千歳橋の架替に伴う橋梁・仮橋設置を行うものである。現在の橋は、1952年（昭和27年）10月より行われた日米行政協定に基づく「札幌・千歳間道路」の改良舗装工事の一環として、橋長36m、幅員17mの鉄筋コンクリートT桁橋として架換整備されたものである。

- (1) 工 事 名：一般国道36号 千歳市 千歳橋補修外一連工事
- (2) 発 注 者：北海道開発局札幌開発建設部
担当事務所 千歳道路事務所
- (3) 工事場所：北海道千歳市
- (4) 工 期：平成29年6月21日～
平成30年3月22日

2. 現場における問題点

主な問題点を以下に示す。

- (1) 橋上面規制して反対側の橋を解体する。

現橋の千歳橋は、車道幅員は12.0mの2車線道路となっている。

千歳橋解体は、非出水期（11月以降）から作業をおこなうものである。図-1で示すように上流側に車両用仮橋を仮設するため、既設橋桁・床版を上流側一部撤去する一次解体と図-2・3で示すように下流側の上部工を撤去する2次解体で行

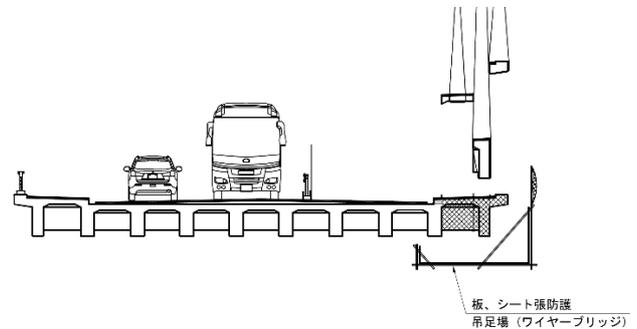


図-1 1次解体断面図

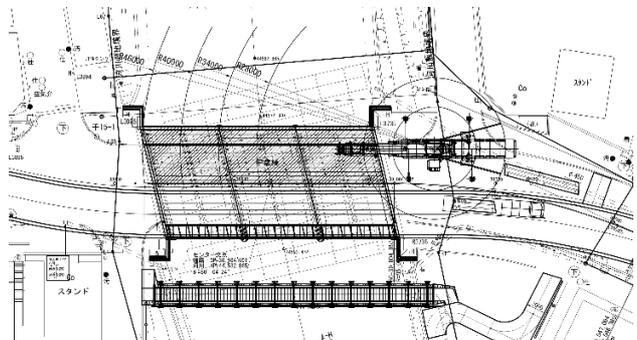


図-2 2次解体平面図

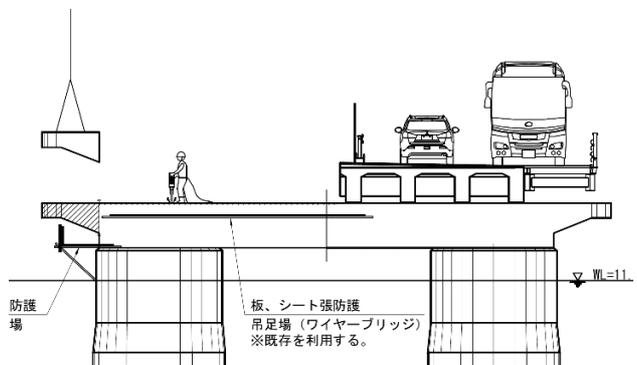


図-3 2次解体断面図

う。その際に国道を通行止めしないよう現道を供用しながら解体作業を行うものである。

千歳橋解体には、550 tクレーンを終点側に設置して作業を行う。現場が狭隘なことから、フラットソー、コアドリル、ワイヤーソーで使用する冷却水と汚泥水を貯水する水槽を切断の支障とならないように橋面に設置しなければならない。

(2) 施工時期による水の凍結対策

橋梁解体時期が冬期施工となり、使用する冷却水の凍結防止管理が別途必要となる。

(3) 河川環境維持

千歳橋解体箇所は3スパン36mほどで千歳川は河川水域類型がAに該当し、秋には鮭が遡上する河川であり、汚濁水をほぼ完全に流出防止しなくてはならない。



図-4 千歳橋、橋面現況



図-5 千歳橋、下流側側面現況

3. 工夫・改善点と適用結果

工夫・改善点（工法の比較・検討）

湿式ワイヤーソーイング工法ではなく、乾式ワ

イヤソーイング工法に変更した場合の冷却水削減量を以下に検討した。

(1) 湿式から乾式に伴う冷却水削減量の計算

適用範囲	施工区分	最大適用面積(1断面)
橋梁下部工(重力式・半重力式)・無筋構造物	A	10.0 m ² 以内
橋梁下部工(重力式・半重力式を除く)有筋構造物	B	5.0 m ² 以内
橋梁上部工・樋管等高配筋土木構造物	C	3.3 m ² 以内

図-6 適用範囲及び施工区分

日当り施工量	単位	数量
施工区分A	m ²	10
施工区分B	m ²	5
施工区分C	m ²	3.3

図-7 日当り施工量（1パーティ/1日当り）

冷却水量の計算

1日切断時間（分）×施工台数×20リットル/分

1日の稼働時間：7時間

日当り施工量	単位	数量	備考
施工区分A	ℓ/m ²	840	7×20×60/10
施工区分B	ℓ/m ²	1,680	7×20×60/5
施工区分C	ℓ/m ²	2,545	7 × 20 × 60/3.3

図-8 1 m²当り冷却水使用量

日当り施工量	単位	数量	備考
施工区分A	m ²	-	
施工区分B	m ²	9	千歳橋
施工区分C	m ²	60	千歳橋

図-9 千歳橋解体でのワイヤーソー数量表

日当り施工量	単位	数量	備考
施工区分A	ℓ	-	
施工区分B	ℓ	15,120	9×1,680
施工区分C	ℓ	152,700	60×2,545
合計	ℓ	167,820	

図-10 冷却水予定数量

以上から約167m³の冷却水削減効果があり、汚

濁水は183.1m³（比重を1.1とした場合）削減できることになる。

(2) 経済比較

施工区分Cについて経済比較を行う。

	湿式(1 m ² 当り)	乾式(1 m ² 当り)
施工単価	概算 95 千円/m ²	概算 150 千円/m ²
汚泥水の量	1 m ² ×2,545=2,545 ℓ=2.5m ³	0
建設汚泥	2.5m ³ ×1.1(比重) =2.8m ³	0
汚泥運搬処理： L = 60km 以下	2.5m ³ ×6 千円 =15 千円/m ³	0
建設汚泥処理費	2.8m ³ ×10 千円 =28.0 千円/m ³	0
養生費(板張・シート)	12.3 千円/m ²	0
温水使用料(厳寒期生コンプラント購入)	2.5m ³ ×5 千円 =12.5 千円	0
合計	153.8 千円/m ²	150 千円/m ²

図-11 汚泥処理費経済比較

概算で3.8千円/m²程割安となる。

汚泥運搬費、汚泥処理費は施工地域により異なる。

(3) 乾式のメリット

①水槽が少ないので凍結防止設備が容易。

湿式・乾式ともにワイヤーソーで水槽は、冷却水用と、汚濁水用の2台が1 set となる。北海道千歳市の1月の外気温は最低で-20℃超の日もある。そこで、凍結を防止する目的で通常の冷却水用の鋼製水槽を養生が簡単で厳寒時周囲からの熱伝導を受けにくい超高分子量ポリエチレン製の貯水タンク1基(2,000ℓ)とし、冷却水の凍結防止には100Vの仮設電気を設置し、投げ込みヒーター4基で加熱した。冷却水の不足時はその都度補給した。

湿式にした場合、同じ水槽だと3倍の仮設備が必要となる。

②水槽タンク設置スペースを小さくできる。

水槽の大きさはワイヤーソーの1日当り施工能力で検討した。

名称	容量 M3	長さ×幅×高さ
ノッチタンク	10	3,560×1,715×1,829
	8	3,262×1,462×1,829
	5	3,160×1,219×1,580
	3	2,362×1,219×1,275
	2	920×1,219×1,912

図-12 水槽の大きさ

湿式の場合

$$2,545 \ell / \text{m}^2 \times 3.3 \text{m}^2 / \text{日} = 8,399 \ell$$

$$8,399 \ell + (\text{床版カッター} 74 \ell / \text{m} \times 20 \text{m}) = 9,879 \ell$$

≒ 10m³水槽（もしくは3m³水槽3台）

乾式の場合（乾式の1/100）

$$2,545 \ell / \text{m}^2 / 100 = 25 \ell \quad (\text{冷却水は必要})$$

$$25 \ell + \text{床板カッター} 74 \ell / \text{m} \times 20 \text{m} = 1505 \ell$$

≒ 3m³水槽

桁の解体幅は最大で1.8mである。水槽移動しないでフラットソーイングマシンで切断するにはブレードカバーが切断面から60mm外にでるので、安全をみて200mmは余裕幅が必要である。この幅に水槽を設置する場合は1800mm-200mm×2=1400mm以内となる。切断に支障とならない水槽は図-12から5m³、3m³水槽の幅1,219mmが該当となる。

冷却水は水槽から直接ホースで各マシンに供給し、汚濁水も残水ポンプで水槽に貯水するので、施工箇所から近ければ近い程メンテナンスが容易となる。また仮設用地がクレーンで占拠されているので、橋桁がなくなるまで切断の支障とならない箇所で橋面上に設置しなければならない。そこで施工順序を汚濁水のでるフラットソー、コアドリルを先行し最後に汚濁水のでない乾式ワイヤーソーとする施工順序とした。

今回の現場では1次解体で撤去した桁(約L=12m)を橋面の規制内で6mに2次切断(乾式ワイヤーソー)するため、仮設ヤードが制限された。

湿式		乾式	
3m ³ 水槽 6台	17.3 m ²	3m ³ 水槽 2台	5.8 m ²

図-13 水槽設置面積の比較

③河川の環境を保持できる。

床版カッター切断時はワイヤーブリッジに板張り、シート養生した中で残水ポンプを設置し、汚濁水用水槽に回収した。ワイヤーソーの施工箇所は伸縮装置、横桁切断箇所等でワイヤーブリッジ足場がカバーできない箇所であり、乾式にすることにより汚濁水は発生しない。



図-14 汚泥水回収状況



図-15 ワイヤーソーイング切断箇所
奥の横げた橋脚部



図-16 1次解体施工状況

4. おわりに

以上より、乾式ワイヤーソーイング工法は、湿式ワイヤーソーイング工法と比較して施工面では冷却水の使用量が削減でき、それにより水槽設備を小さくすることが可能である。環境面においても千歳川への汚濁防止のための養生を少なくして施工することが可能である。また、金額比較においても湿式に比較し乾式の方が当現場では3.8千円（概算）安価となった。よって、当現場の施工では乾式ワイヤーソーイング工法に変更した利点がある。

今現在は、1次解体が完了し、残りの2次解体を終えて作業完了となる。1次解体で乾式ワイヤーソーの施工時間と冷却水削減によりノッチタンクを3m³と小さくしても施工可能ということが解り、2次解体で仮設ヤードの施工計画に反映させ、乾式ワイヤーソーイング工法により2車線確保した規制形態で橋を解体することができる。

乾式ワイヤーソー採用にあたり、ご理解と数々の助言を頂いた北海道開発局 千歳道路事務所の皆様には感謝を申し上げます、ここに謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 橋梁技術マニュアル【第4回改訂版】
- 2) ワイヤーソーイング工法施工手引き【一般社団法人日本コンクリート穿孔業協会】