



# 生まれかわる 大地

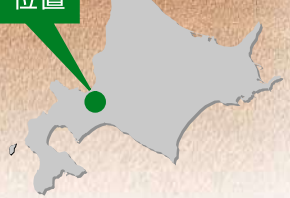
北海道開発局は、全国の民間企業が開発した新技術を河川・道路・港湾などの直轄事業へ積極的に活用しています。これらの技術は、北の大地で様々な効果を発揮しており、新技術の活用には大きな期待が寄せられています。「Try生まれかわる大地」では、その活用事例の一部をご紹介します。

【NETIS No.TH-O10004】

## リンク機構引上げ式の門柱レスゲート オーバーリンクゲート

【石狩川改修工事の内 幌向川西6号樋門外機械設備工事】石狩川開発建設部 機械通信課

施工位置



近年、河川構造物の機能には、治水、利水に加え、河川環境の整備と保全が求められています。樋門施設の改築計画においても、構造物の重量軽減により基礎地盤の沈下を最小限に抑制でき、河川景観の保全が可能な門柱レスタイプのゲートが多く採用されるようになってきました。

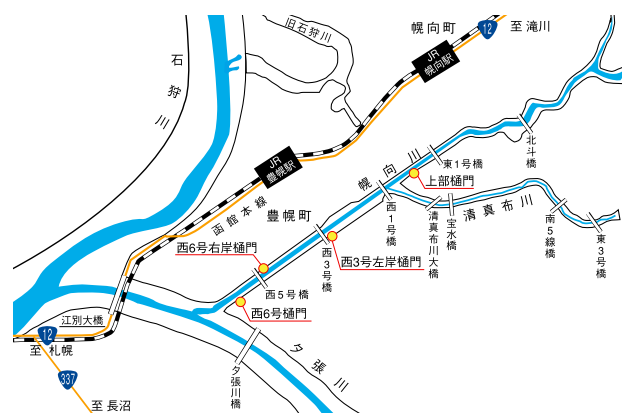
石狩川水系幌向川築堤工事に伴う樋門の改築工事では、門柱の設置が必要ないリンク機構引上げ式ゲート（オーバーリンクゲート）が試験フィールド事業として活用されました。

### 引上げ降下式ゲートに代わる 門柱を必要としない景観配慮型のゲート

オーバーリンクゲートは、江別市の北東を流下し夕張川に合流する幌向川下流域の西6号樋門、西3号左岸樋門、上部樋門、西5号右岸樋門の4箇所の樋門に採用されました。（西5号右岸樋門は平成15年度竣工、その他は工事中）

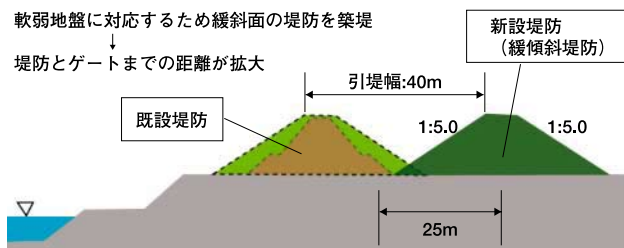
従来技術（引き上げ式ローラーゲート）は、河川断面内の門柱上部に操作台、開閉機及び管理橋を設置するため、構造物の重量が大きくなります。また、当地域の堤防は、安定化を図るため緩傾斜堤防（1:5.0）となっており、堤防からゲートまでの距離が比較的に長いので通常より長い管理橋（25m）が必要となります。

軟弱地盤地帯の当地域に従来技術を活用することは、基礎地盤の沈下を大きくし、かつ、河川景観へ影響を及ぼすことが懸念されました。



■幌向川における施工対象樋門の位置（西5号右岸樋門は平成15年度施工済み）

これらの影響を最小限とし、コスト削減、止水性、操作性の比較検討を行って、採用に至りました。



■幌向川断面模式図（緩傾斜堤防）



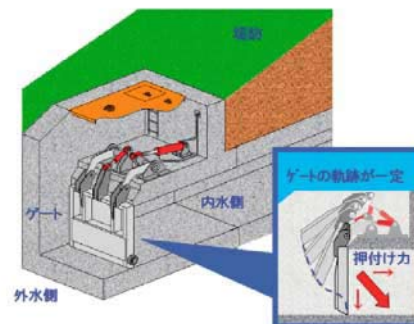
■オーバーリンクゲート設置外観

### 高い水密保持が可能なリンク機構を搭載

オーバーリンクゲートは、全閉時を鉛直引上げ方式、半開から全開までを回転開閉方式とするリンク機構引上げ式のゲートです。戸溝はありませんが一定の開閉軌跡を保ち、強制的な押付け動作で確実な水密を図ることができます。

オーバーリンクゲートの機構の特徴は以下のとおりです。

- ① 開閉機構に3点リンク機構を採用したことで、開閉軌跡が一定になり確実な水密が得られる。
- ② 油圧式の開閉装置により、操作室からのバルブ操作で自重降下による閉塞ができる。
- ③ ゲート戸溝（前側戸当り）がないので、戸溝部に土砂、ゴミ等がたまる心配はない。
- ④ 増水後の外水位低下による内水側からの水圧荷重で扉体をフラップ開閉させる自動的な排水機能も備えている。
- ⑤ ゲート敷き部に段差がないため堆砂の影響も受けない。



■オーバーリンクゲート機構図（NETIS登録情報（オーバーリンクゲート（株）旭鉄工所）より引用）

### 管理橋の製作・据付工事が不要となり 据付コスト削減、安全性・施工性も向上

機械設備工事のみで比較すると、「オーバーリンクゲートの活用による経済性と工期短縮の効果は、管理橋の製作・据付工事が不要となったこと、及び、戸当り金物がプレキャストボックスと一体で工場製作であるため設備据付期間が短縮された」と石狩川開発建設部機械通信課の板橋機械技術係長は説明して下さいました。

経済性は据付費で約20%のコスト削減、工期は約43%（12日）の工期短縮が可能となりました。

■従来技術との据付コスト比較及び施工日数比較

技術名	1門当たりの据付コスト	施工日数
従来技術（引き上げ式ローラーゲート）	2,400千円	28日
新技術（オーバーリンクゲート）	1,900千円	16日

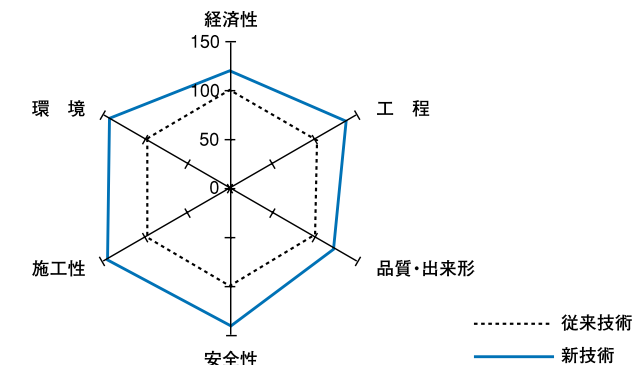
注）コスト及び施工日数は機械設備工事費のみである。

安全性は、「コンクリート製門柱と管理橋がないので、クレーンによる高所作業が軽減されることより、転落及び落下物等の危険性もなくなった」（板橋係長）。

また、従来技術の際に問題となる据付精度についても、戸当り金物・扉体・開閉装置が構造的に連結されたものを据え付けるので、施工性が向上します。

### 河川景観を保全する工法としての期待

本技術は、門柱が必要ないため、河川景観に配慮した構造物の設置が可能となります。また、重機の利用を低減できることによる大気汚染（排出ガス）や騒音などの環境への影響の軽減が可能となります。



■新技術活用効果調査結果（※評価点は、事務所発注課長、主任監督員、施工担当現場代理人が本工事を対象に評価を行ったものである。）



■油圧開閉機架台金物

■戸当り金物の据付精度確認

治水、利水機能を十分果たすと同時に、人々にうるおいとやすらぎを与える河川環境の整備と保全に寄与し、施工中における環境配慮もできる技術です。

### 操作性と機能性のデータ蓄積が必要

板橋係長は、「本工事では、経済性、安全性、施工性及び環境（景観性）も向上し、当初の目的をほぼ達成していると考えている。一方、他の新技術を含め今後、普及するためには、設置後（供用後）の出水時における操作性及び作動性を継続的に調査し、信頼性に関するデータの蓄積が重要であると考える」と新技術に対する課題や期待について話して下さいました。

### 担当部署からの声



石狩川開発建設部 機械通信課 板橋 伸明 機械技術係長

「ゲートの設置の際には、工場における稼働確認をしており、特に問題はありませんでした。今後は、維持管理面における信頼性と耐久性について年月をかけて検証していく必要があると考えます」

【NETIS No.TH-020041】

## ハーフプレハブ化した鋼・コンクリート合成サンドイッチ床版 鋼合成サンドイッチパネル

【一般国道452号 芦別市 炭山川橋上部工事】札幌開発建設部 滝川道路事務所



施工位置

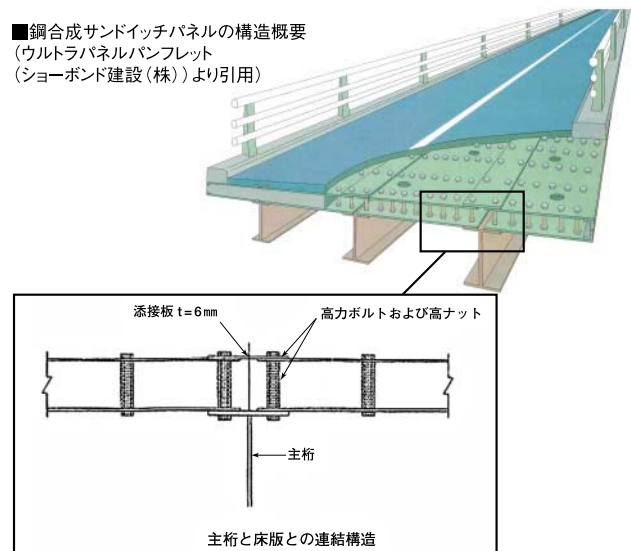
芦別岳の麓を芦別市から三笠市に縦断する一般国道452号。この山間を流れる炭山川に架かる炭山川橋の橋梁工事上部工に、ライフサイクルコストが縮減でき、施工性がよい工法として「鋼合成サンドイッチパネル」が技術活用パイロット事業として導入されました。

### 鋼合成サンドイッチパネルとは

鋼合成サンドイッチパネルは、道路橋床版の施工の合理化・省力化、ライフサイクルコストの低減を目的に開発された鋼とコンクリートからなる合成床版です。このパネルは上下鋼板とコンクリート、固定用高力ボルトからなるサンドイッチ構造であり、工場にて製作した上下鋼板及び高力ボルトからなる鋼殻を現場にて架設し、主桁との連結（合成）を行った後、内部に自己充填性に優れた高流動コンクリートを打設する床版です。本工法の期待される主な効果は、以下のとおりです。

- ①鋼板が上下に配置された合成鋼版なので、床版厚が薄いかかわらず、大きな耐久力を保持する。
- ②鋼殻をハーフプレハブ化による工場製作としたため工期短縮が可能。
- ③床版厚を薄くし軽量化することにより、主桁や支承の構造

■鋼合成サンドイッチパネルの構造概要  
(ウルトラパネルバンフレット  
(ショーボンド建設(株))より引用)



を簡素化することでコスト低減が可能。

- ④型枠、配筋、支保工が不要なので、作業環境が向上し施工性・安全性が向上するとともに、施工現場からの廃棄物の減量に寄与する。
- ⑤床版コンクリートが鋼板で覆われており、コンクリートの劣化を抑制できるので、長期間の耐久性が保持され、劣化による破損物の落下の危険性もない。

### ライフサイクルコストが採用のポイント

芦別市西芦別町に位置する旧炭山川橋付近は、国道の平面線形が急カーブであること、狭小幅員であることから、交通安全対策の一環として新たに炭山川橋を新設しました。

新橋の建設にあたっては、ライフサイクルコストを低減する観点から、100年間架け替え工事の必要がない構造であること、かつ、従来工法(RC床版)に比べて施工性が高い工法であることから鋼合成サンドイッチパネルが採用されました。

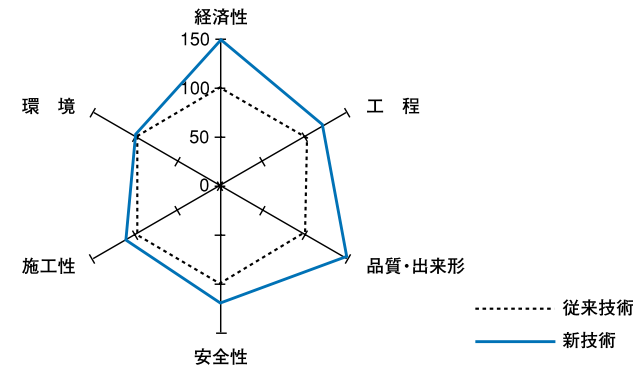


■炭山川橋全景

■橋梁桁下状況

■実施事業概要

橋梁形式：5径間連続合成鋼桁	
橋長	184m
鋼合成サンドイッチパネル（床版架設）	2,121㎡
高流動コンクリート	346㎡
端部接続鉄筋	0.1t
特殊高力ボルト（本締めボルト）	27,034本



■新技術活用効果調査結果（※評価点は、事務所発注課長、主任監督員、施工担当現場代理人が本工事を対象に評価を行ったものである。）

### 25%以上の床版の軽量化を実現、耐震性も向上

新橋建設においては、鋼合成サンドイッチパネルの有する特性が随所に確認されました。

新橋の床版の全厚は16.2cmであり、同程度の剛性を有するRC床版と比較して、25%以上の軽量化となりました。

札幌開発建設部滝川道路事務所第一工事課 小城第二建設係長は、この上部工の軽量化により、「上部工の荷重を小さくすることができたことで、新橋全体で掛かるイニシャルコストを低減することができた」、また、「上部工が軽量化されたことにより、地震にも有利だと考える」と、コスト低減に加えて耐震性の向上についての有利性についても話して下さいました。

### 高所における施工にも安全

新橋が建設された炭山川付近は、急峻な崖があります。従来工法のRC床版の施工では、高所での配筋・型枠設置と支保工を組んだコンクリート打設を行う必要があるため、工事中の落下事故の危険性が内在していました。

しかし、本工法は、「ハーフプレハブ化されているため、現場での配筋・型枠が不要となり、施工中の安全性は向上した。また、上部工の現場工期も20%程度短縮された」（小城係長）。

さらに、橋梁桁下状況写真でも分かるように、コンクリート破片の落下の懸念もないため、維持管理コストの縮減を図ることができます。

一方、横断勾配のきつい箇所では、ボルトの挿入が困難な場合がみられたようです。



■床版設置の完了状況

■高力ボルト本締め

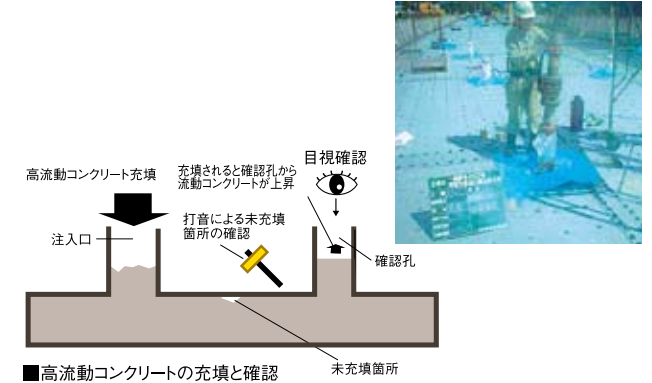
### 高流動コンクリートの打設と充填確認

高流動コンクリートには大きく分けて「粉体系」と「増粘剤系(セルローズ系)」とがあります。今回は、「増粘剤系(セルロー

ス系)」が使用されました。

高流動コンクリートは、20~30㎡に1箇所設けられた注入管から充填され、充填確認は別に設けられた確認孔で目視確認を行います。

なお、未充填箇所の確認は、「打音」による確認を行います。打音は、「未充填箇所と充填箇所の音の違いは、一般の方でも分かります」（施工業者）



### 今後期待される工法の標準化と継続調査

現在、高流動コンクリートの充填は、確認孔及び打音による確認が行われています。小城係長は、「高流動コンクリートの充填の確認に時間を要するため、今後、再注入に対しての指針を明確にし、新たな確認方法を確立することが必要だと考える。また、張出部(端部)に対しても支保工なしで施工できるような検討も必要であると考えられる」と話して下さいました。

また、札幌開発建設部滝川道路事務所第一工事課 馬場課長は、本工法について、「施工性が良く、また耐久性も高い技術だと考える。一方、今後も維持管理に関するライフサイクルコストの監視や情報の蓄積を継続的に行うことで、技術の質の向上が図られると考える」と、これまで以上の技術の精度の向上に期待を寄せていました。

### 担当部署からの声



札幌開発建設部 滝川道路事務所 第一工事課  
小城 信彰 第二建設係長

「高流動コンクリートを再注入しなくてもよい施工法が必要であると考えます。通常の合成床版と比べ、コストは同程度で床版厚を薄くして死荷重を低減できるため、課題をクリアできればより有効な工法となるでしょう」