

新技術開発探訪

社会ニーズに合致した新技術等の 発表について

——北海道開発技術研究発表会「特別セッション」 での取り組み事例紹介——

1. はじめに

これまで、北海道開発局では、北海道開発事業に係る諸問題に関する調査、研究等の成果を発表し、技術等の向上とその普及を図ることを目的として、技術研究発表会を毎年開催している。

一方、公共工事等に関する優れた技術は、公共工事等の品質の確保に貢献し、良質な社会資本の整備を通じて、豊かな国民生活の実現およびその安全の確保、環境の保全・良質な環境の創出、自立的で個性豊かな地域社会の形成等に寄与するものであり、民間事業者等により開発された有用な新技術を公共工事等において積極的に活用することが重要である。

このことから、北海道開発局が所管する社会資本整備における技術的な課題に対し、民間事業者等が開発した有用な新技術等を発表していただく場として技術研究発表会で特別セッションを初めて行ったので事例を紹介する。

2. 特別セッション概要

「特別セッション」は、北海道開発局が所管する社会資本整備における技術的な課題（ニーズ）の掘り起こしを行い、それらに対する民間企業等が開発した新技術等を広く公募・募集し、「特別セッション」にて発表することで、民間企業等の

技術力向上、経営力向上と社会資本整備への課題解決の成果を得ることを目的としている。

社会資本整備における技術的な課題は、北海道開発局が事業を実施する河川、道路、港湾・漁港および農業の各事業より12のテーマを出していただき公募を行った。

- ① 河道掘削等で発生する泥炭を再資源化する技術
- ② 工事等において発見した特定外来生物を他の地域へ拡大しないための技術
- ③ 重金属・揮発性有機化合物等により汚染された土壌への対策技術
- ④ 浚渫土砂の再利用化技術
- ⑤ リサイクル技術
- ⑥ クリーンエネルギーの活用促進が図れる技術
- ⑦ 道路トンネル照明のLED化技術
- ⑧ 地盤改良（液状化対策）技術
- ⑨ 施設の老朽化による機能回復、長寿命化、ライフサイクルコスト縮減が図られる更正技術
- ⑩ 橋梁の耐震補強技術
- ⑪ 既存構造物の補強技術
- ⑫ コンクリート構造物の効率的な劣化診断技術

公募12テーマに対し、②⑥への応募がなかったが、それ以外への応募総数は53技術と非常に多数の応募結果となったところである。

「特別セッション」で発表した技術は、以下の12技術である。

3. 発表技術概要

「特別セッション」で発表した技術の概要を以下に記す（テーマ②および⑥は応募がなかったため発表技術はなし。④および⑪からは選定技術なし。概要の順番は公募テーマ順で概要は発表企業より聞き取りした内容である）。

① 河道掘削等で発生する泥炭を再資源化する技術

■ヒートソイル工法（株式会社加藤建設）

・技術の特徴

河川掘削等で発生する泥炭は、非常に含水比が高く軟弱であるため、そのままでは有効利用ができない。このため、一般的な方法の一つに、セメント系固化材による原位置安定処理がある。

ヒートソイル工法は、「セメント系固化材＋高温蒸気」により原位置土と攪拌混合する、特に強度発現に影響の大きい混合初期の安定処理土の温度を昇温させ強度促進を図ることができる工法である。そのため、強度の出づらぬ泥炭においても、同一固化材で添加量を低減しても同じ効果が得られる。

また、強度発現が早く早強セメント等に匹敵する早期強度の発現が期待できるため、工期の短縮も可能となる。経済性はもとよりCO₂の排出削減という環境面の課題の解決を両立することが可能



写真-1 蒸気ボイラー

な工法である（図-1、写真-1）。

URL <http://www.kato-kensetu.co.jp/>

③ 重金属・揮発性有機化合物等により汚染された土壌への対策技術

■ヒ素汚染土壌の不溶化剤（株式会社イーエス総合研究所）

・技術の特徴

不溶化剤は、道路、トンネル、ダム、河川等の建設現場で遭遇する自然由来重金属汚染土の改良材である。本技術は自然界に存在する石膏粉とホタテ貝殻粉を主成分としており、カルシウムと重金属のイオン反応を利用した溶解性不溶化剤である。特徴は粉体状で溶解性・拡散性・即効性があり、pHが中性であることから施工性・安全性が高く、さらに不溶化効果と吸着効果を兼ね備えている不溶化剤である（図-2、写真-2）。

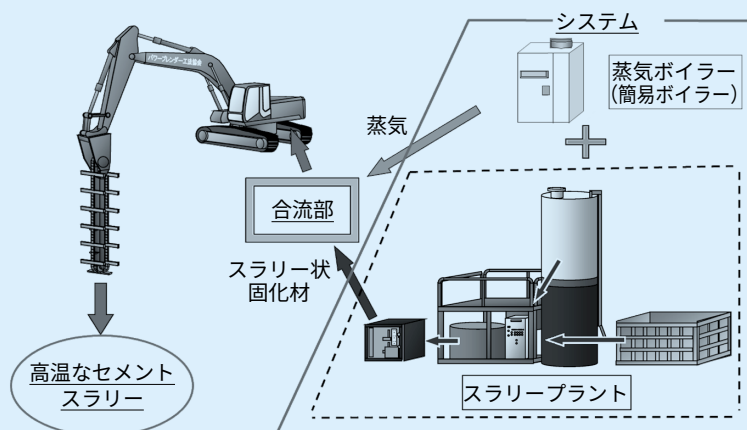
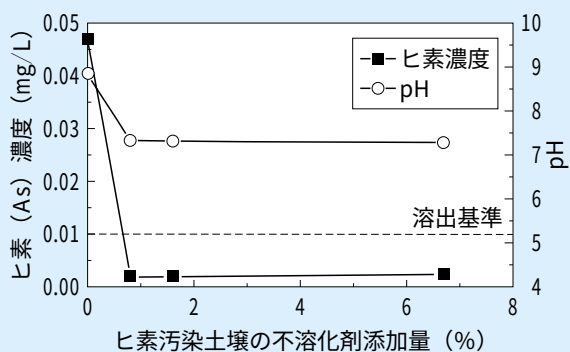


図-1 全体システム図



図－2



写真－2

URL <http://www.es-souken.co.jp>

■汚染土壌の現場迅速分析手法（大成基礎設計株式会社）

・技術の特徴

本技術は重金属等の汚染物質を現場で迅速に分析することを可能とした技術である。分析装置はポルタンメトリー、蛍光X線分析装置、吸光光度

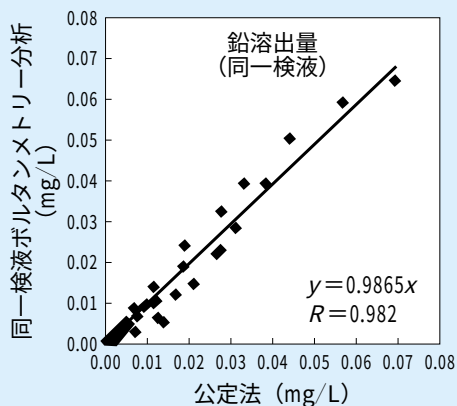
分析装置を使用し、分析精度は公定分析法と同等の精度を確保している。

本分析技術のシステムにより通常の土壌の汚染濃度の確認のみならず、汚染の由来に関する情報も得ることができ、自然的原因による基準の超過も迅速に把握することができる。

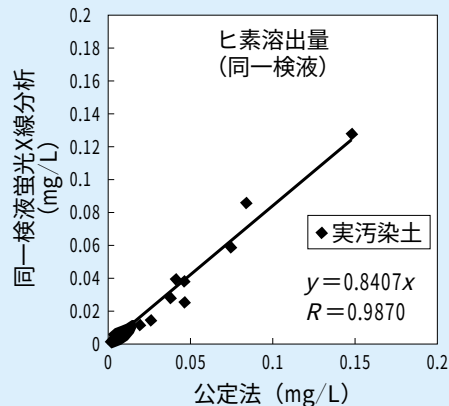
本技術を活用することで、施工に先立っての迅速な調査による汚染状況の把握、施工時の掘削、

表－1 対象分析項目

対象項目	ポルタンメトリー法		蛍光X線分析法		吸光光度法	
	溶出量	含有量	溶出量	含有量	溶出量	含有量
鉛	●	●	●	●		
カドミウム	●	●	●	●		
ヒ素	●	●	●	●		
水銀	●	●		●		
セレン	●	●	●	●		
六価クロム					●	●
ふっ素					●	●
ほう素					●	●



図－3 公定法とポルタンメトリー法の相関図（例）



図－4 公定法と蛍光X線法の相関図（例）

仮置き、浄化措置の確認などの一連の工程を圧縮し、経済性を高めた施工を進めていくことが可能となる（表－1、図－3、4）。

URL <http://www.taiseikiso.co.jp/enterprise/env/index.html>

⑤ リサイクル技術

■再生クラッシャーラン製造工（株式会社古垣建設）

・技術の特徴

小規模工事、仮置場設定困難な工事等さまざまな現場で発生するコンクリート塊（有筋、無筋）、岩石、舗装殻を現場内でバックホウ（山積0.8m³）1台と再生骨材製造機（バックホウアタッチメント／粒度調整機能付20～90mm）1台にて簡易に再生骨材とし、路盤材、基礎材、盛土材として現場内利用を図ることができるものであり、現場内リサイクルで二酸化炭素排出量・建設

コスト70%削減を実現する技術である（写真－3、4）。

URL <http://furugaki.co.jp>

■CF工法（株式会社清都組）

・技術の特徴

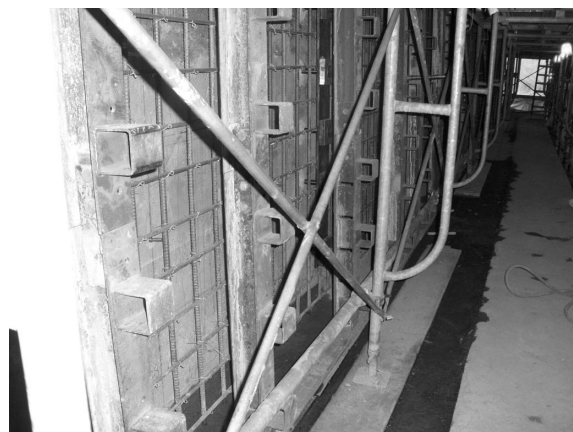
CF工法はコンクリート打設の型枠に使用する部材として、H形鋼と廃材を再利用したパネルで規格構成し、40回程度に及ぶ転用が可能な型枠工法である。

従来の型枠工法では1回の打設高さが最大5m程度であるが、CF工法は12mまで1回で打設することが可能で、打設回数を減らすことが可能となり工期の短縮を図ることができる。

パネルは40回の転用が可能であることから省資源化に貢献し、パネル表面には塗装を施していることから、むらの少ない品質の良い仕上がり面が期待できる技術である（写真－5、6）。



写真－3



写真－5



写真－4



写真－6

⑦ 道路トンネル照明のLED化技術

■LEDトンネル照明（株式会社共立電機製作所）

・技術の特徴

道路にかかわる照明では、光の確保（均斉度アップ）・長寿命化・交通事故防止・メンテナンスの低減等々多くの課題が必要とされている。

発表技術は、器具設計の考慮により、6万時間以上の点灯を可能にし、LED球交換についても計画的にできメリットが大きい。また、低炭素CO₂・電力料金の低減は非常に大きく地球温暖化に貢献ができる技術である。

特徴は、LED球の取り替えが容易であること、軽量化が図れて既設設備にも簡単に入れ替えができる技術である（写真－7，8）。



写真－7



写真－8

・技術の特徴

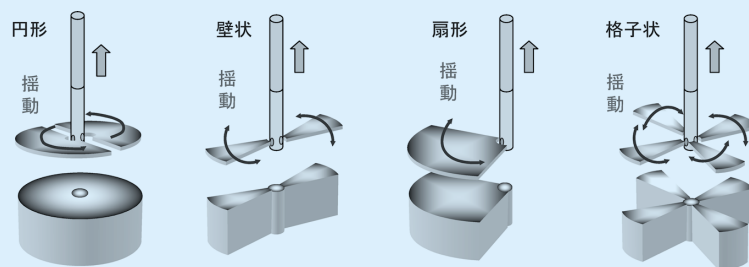
マルチジェット工法は、地盤改良工法の一つである高圧噴射攪拌工法に分類される。図－5に示すように、従来の回転方式ではなく、揺動方式による改良体造成により、扇形、壁状および格子状などの自由形状の改良体造成を写真－9に示すように、高性能整流装置を内蔵したツインノズルにより、最大半径約4.0m（直径約φ8.0m）までの改良体造成を可能とした。



写真－9 格子状改良体

⑧ 地盤改良（液状化対策）技術

■マルチジェット工法（前田建設工業株式会社）



図－5 自由形状改良体の造成

これにより、無駄な改良を低減できるため、従来工法に比べて、コストダウンおよび工期短縮を実現した。さらに、造成に伴って発生する排泥も低減し、環境にやさしい工法である。

また、専用管理装置や専用計測器の装備により、リアルタイムでの施工管理が可能であるとともに、ビデオコーンおよびサンプリングコーンを使用することにより、造成直後に改良径および品質を確認することができる。狭隘空間や空頭制限のある個所では、クレーンを使用せずに専用小型ボーリングマシンによる施工も可能な技術である。

URL <http://multi-jet.jp>

■超多点同時注入工法（日本基礎技術株式会社）

・技術の特徴

従来の薬液注入工法は、注入圧力・注入量過多などの理由により、注入によって地盤隆起や構造物変位を生じさせる問題を抱えていた。それらを



写真-10



写真-11

解決することを目的として開発された「超多点同時注入工法」は、地盤中に立体配置された注入細管から低吐出で多点同時注入し、周辺環境への影響抑制と高い施工効率を実現した工法である。

薬液の選定により、液状化対策を目的とした本設注入から止水・地盤強化を目的とした仮設注入まで適用できる技術である（写真-10, 11）。

⑨ 施設の老朽化による機能回復、長寿命化、ライフサイクルコスト縮減が図られる更正技術

■農業用水路補修クイックパネル工法（農業用水路クイックパネル工法研究会）

・技術の特徴

クイックパネル工法は老朽化した農業用水路や排水路等のコンクリート水路の表面を補修する工法である。老朽化したコンクリート水路を取り壊すことなく、水路の内面に緩衝材を挟んでFRPM板をアンカーボルトで固定し、板同士の継ぎ目部に目地材をシーリングするだけの簡便で安全な工法である。

基材のFRPM板は、軽量・高強度・優れた耐候性、耐食性、耐摩耗性といったメリットを持ち、幅広い分野で活用されており、耐用年数は50年である。

工法の特長として、①既設の躯体の温度低下を抑制する凍結融解抵抗性、②漏水防止効果、③水路表面の再構築、④クイックな施工スピード、⑤ライフサイクルコスト縮減（直線開水路で直工費@19,400/m²～）、⑥既設の水路を取り壊さず環



写真-12

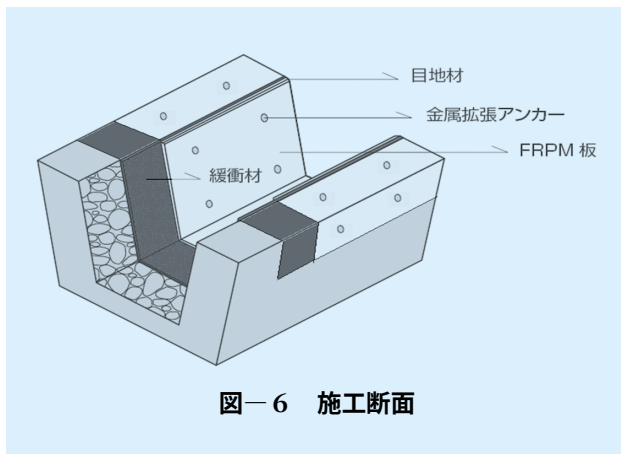


図-6 施工断面

境に優しいといった点がある（写真-12、図-6）。

URL <http://www.quickpanel.jp/>

⑩ 橋梁の耐震補強技術

■スーパーホゼン式工法（日本建設保全協会）

・技術の特徴

供用中でも従来工法に対して、3段階の補強工程で段階を追って歪み量を減少させながら、既設床版と補強材の確実な一体化を図れ、ひび割れ補修を兼ねた全断面補強が可能な長寿命化・延命化に貢献する工法である。

RC構造の床版をRC構造で橋梁下面側から補強する工法。従来の下面補強工法より既設床版と増厚補強材の確実な一体化を図り、全断面補強が可能な長寿命化、延命化に貢献する技術である（図-7、写真-13）。

URL <http://www.hozen.gr.jp/>

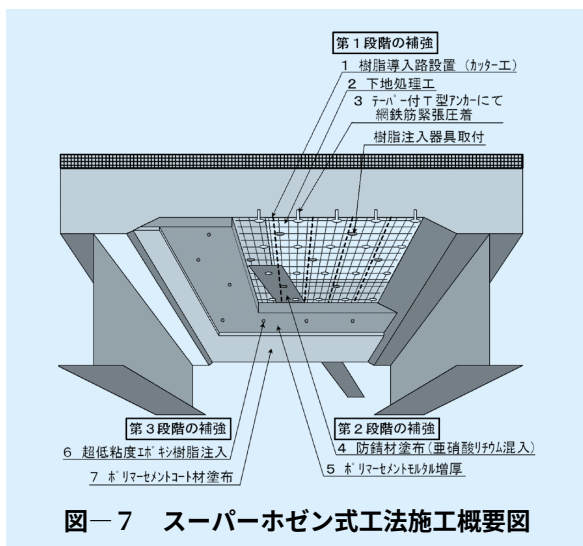


図-7 スーパーホゼン式工法施工要図



写真-13

⑫ コンクリート構造物の効率的な劣化診断技術

■健コン診断ポータブル（佐藤工業株式会社）

・技術の特徴

従来から行われているコンクリート構造物の「叩き点検」は、点検者の経験に評価が左右され、定量的な結果を得ることが難しい。そこで、ハンマーの打撃から得られる打撃音をマイクロフォンで収録し、デジタル処理することにより、コンクリート表層部にあるはく離・空洞などの検知ができる「打音法」の開発・実用化した技術。

従来機は、装置の操作、データ処理、機器をもつての移動に時間を要することなど課題があった。そこで、誰でも操作ができ、一人での作業が可能となるコンセプトのもとに「健コン診断ポータブル」が開発され、高精度かつ客観的なデータを得ることが可能となった（写真-14）。



写真-14 健コン診断ポータブル機器一式

■コンクリートテスター（日東建設株式会社）

・技術の特徴

コンクリートの表面部から非破壊によって圧縮強度を推定する技術としては、現在反発硬度法が主流である。しかし、反発硬度法は測定精度や打撃角度による補正など各方面からさまざまな問題提起がなされている。コンクリートテスターは、これら反発硬度法の問題点を改善する新しい技術としてコンクリートの弾性的性質（機械インピーダンス Z_R ）を測定して圧縮強度を推定する新しい測定技術である。インパルスハンマー（ヘッド重量190g）によってコンクリートを打撃して得られる打撃力波形をハンマーがコンクリートを押しアクティブ側とコンクリートがハンマーを押し戻



写真-15

すリアクティブ側に分割し、リアクティブ側の波形を解析することで、よりコンクリートの弾性的性質を反映し表面状態に影響されにくい強度指標値の算出を可能にしたものである（写真-15、図-8）。

URL <http://www.nittokensetsu.co.jp>

4. さいごに

今回の「特別セッション」について、聴講者へアンケートを記入していただいた。その結果の一部を紹介すると、「取り組みは有効か？」との問いに、全体の97%が有効だったと非常に今回の取り組みへの評価が高い結果であり、「今後使ってみよう技術はあったか？」の問いでは、建設業での回答で64%が「ある」との結果で、今後工事等での活用が図られることを期待したいところである。

また、今回発表した技術は、社会資本整備への活用を検討するとともに、北海道開発局のホームページ（URL http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/netis_skip/shingijyutsu_kobo.html#g）と、3月に発行の情報誌（Hint!）へ発表資料や取り組み状況を掲載し、活用促進に向けた情報提供を行っているところである。

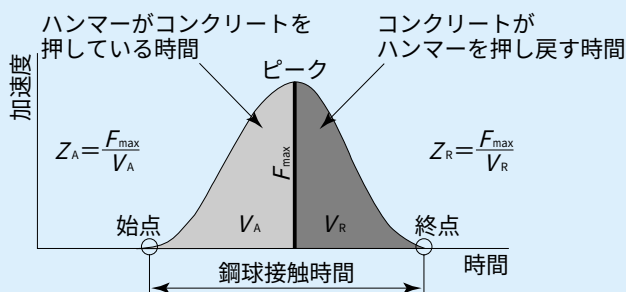


図-8