

北海道支部だより

あれから10年 ～過去の教訓を明日に生かすために～

北海道建設部建設政策局維持管理防災課維持担当課長
黒田 健一



今から10年前の平成25年3月、急速に発達した低気圧の影響により、道内の広い範囲で暴風雪に見舞われ、猛吹雪や吹きだまりの発生によって立ち往生車両が続出するなど、多くの被害が発生する事態となりました。

道では、このような冬期異常気象時の被害の防止や軽減を図り、道路利用者の安全性を確保するため、道路管理の充実強化を目的として、平成25年に「道路管理に関する検討委員会」を設置し、①情報伝達の迅速化、②暴風雪時の通行規制、③リアルタイム情報の提供、④情報発信拠点の拡充、⑤平時の意識啓発、⑥情報表現の工夫という6つの柱で取り組みを進め、平成27年には⑦除雪体制や連絡体制の整備をさらに追加するとともに、気象や道路状況を把握するためにカメラを設置したり、防雪柵を追加するなどのハード対策も並行して実施しています。

我々のみならず、この暴風雪をきっかけに、札幌管区气象台では大規模な災害が懸念される時には「数年に一度の猛吹雪」や「外出を控えてください」などと厳重な警戒を呼びかける方針に変更し、北見市では万が一に備え、暴風雪で立ち往生した車が雪に埋まったという想定で救助する訓練を継続して行うなど、同じ事態を繰り返さないために、警察や道路管理者等が連携して実施しており、その他、暴風雪による被害防止への地域活動として、毎年冬の時期になると広報誌に暴風雪対策の記事を掲載したり、町内会などで地域のお年寄りに不要不急の外出をしないよう注意を呼びかけるなど、行政と地域住民が一体となって取り組んでいる地域もあります。

その一方で、除雪オペレータの担い手不足や高齢化、除雪機械の老朽化などがますます深刻になってきており、道内市町村の多くは豪雪時の除雪体制の確保が厳しい状況に直面していることから、異常気象の発生によって大雪や暴風雪に見舞われた際に除排雪が追付かず、道路の通行規制が長期化して地域経済や住民生活に大きな影響を与えることも懸念されます。

このような背景の下、毎年降雪シーズン前に道路管理者や警察・消防などの関係機関で構成される連絡調整会議を各地域で開催し、異常気象時の連絡体制の確認や雪捨場の相互利用、除雪機械の貸出手続き等について情報共有を図るなど、関係機関との連携強化に力を入れるとともに、除雪業務の合理化、効率化を図ることを目的に、道道の一部を市町村に委託したり、道道と市町村道を交換して除雪を実施する「道路管理者間の連携除雪」の拡大にも取り組み、地域の状況に応じた除排雪の効率化や道路利用者の利便性向上を図ることに加え、異常気象などには「市町村への応援除雪」を実施することにも取り組んでいます。

北海道は、地域によって冬期間の気温や降雪量が大きく異なるだけでなく、近年は地球温暖化の影響によって暴風雪や豪雪などの異常気象が多発しており、令和4年2月の札幌圏を中心とする記録的な大雪のように、住民生活や社会経済活動に大きな影響を及ぼすことも、しばしば見られるようになっていきます。

あれから10年、これまでの取り組みを最大限に生かし、道民の暮らしや経済活動への影響が最小限となるよう、今後も道路管理者として安定的な除排雪体制を維持し続けるとともに、道路管理者や関係機関との連携を密にし、引き続き冬期間における安全・安心な道路交通の確保に努めてまいります。

災害対策用機械「対策本部車」の紹介

北海道開発局 事業振興部機械課

1. はじめに

北海道開発局では、各種災害（地震、津波、風水、火山等）の被害状況調査、応急復旧活動に必要な各種機能を有した災害対策用機械を整備している。

それら災害対策用機械のうち、現地対策本部に求められる各種機能を搭載、平成12年の「有珠山噴火」、平成23年の「東日本大震災」などの大規模災害時に現地災害対策の拠点として活躍した「対策本部車」を、機能増強の上、約25年ぶりに災害対応力強化・有事の際の機械信頼性向上などを目的に更新したので概要を紹介する。

2. 対策本部車（拡幅型）

①概要

対策本部車は、現地対策本部として応急復旧対策の指揮、情報収集・連絡を、迅速且つ効率的に行う機能を有した災害対策用機械である。

搭載された情報収集機器による災害対応に必要な情報の収集・発信や、現地対策本部庁舎の代替として執務スペース・現地災害対策本部会議をはじめとした会議・打ち合わせスペースの提供が可能なものとなっている。

②機械の特徴

（1）スペース

回送時は、幅2.5m以下で特車申請の必要がなく、使用時は約2倍の5.3mまで拡幅可能で15畳程度のスペースを確保できる。

また、同型式の対策本部車2台を連結して使用する事が可能で、最大約30畳のスペースを確保することができる。

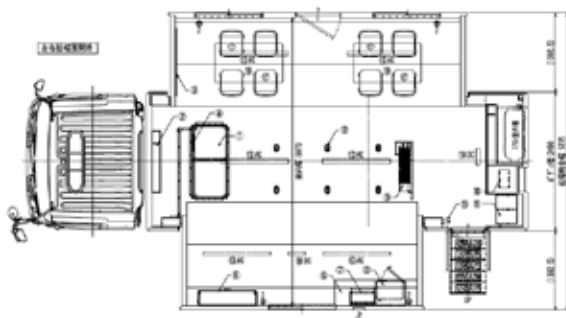


図1 拡幅時平面図

（2）寒冷地対策

積雪寒冷地である北海道における使用を考慮し、各地方整備局配置の対策本部車には無い、寒冷地対策を実施している。

【断熱性能の向上】

①壁面断熱の強化

（本州仕様：40mm⇒北開局仕様：70mm）

②車両後方、対策本部室スペースの窓ガラスに『断熱構造ガラス』を採用

【暖房設備の導入】

エアコンを装備している。（定格暖房能力5.6kw。事務室であれば20～28畳程度を空調できる能力を有する）



（3）情報収集機器・打合せ機能・厨房機能

被災情報の収集及び収集した情報の発信するための機器として、①液晶TV（BDレコーダー付き）②AM・FMラジオ ③各種通信機器（k-λ移動無線、150MHz超短波無線、衛星電話など）装着のための設置機能などを装備している。

また打ち合わせ機能として、8人が一堂に会して打ち合わせが可能なテーブル及び椅子、ホワイトボード一式を装備。

このほか、調理台や電子レンジ、換気扇などを装備し、現地災害対応の長期化にも対応可能となるよう、簡易的ではあるが厨房機能を装備している。



写真3 情報収集設備



写真5 両側片持ち張出し状況

(4) 電源設備

電源設備として発電容量10KVAの発動発電機を搭載しAC100V及びAC200Vの電源を、連続30時間以上（発電機付きの燃料タンク70Lを定格にて使用した場合。車両用燃料タンク100Lからの燃料供給も可能となっており、最大80時間以上）、車室内外を問わず供給することが出来る。

また、現地で商用電源を引き込む事も可能な外部電源入力端子（AC100V及びAC200V）も装備しており、電源確保において長期化する災害にも対応可能なものとなっている。



写真6 張出し部下面構造



写真4 入出力端子（AC）

(5) 片持ち張り出し構造

今回の機械更新における最大の構造面での変更点は、従来型と同様の床耐荷重（4.9kN/m²）を確保しつつ、張り出し端部にサポートジャッキを必要としない「片持ち張り出し構造」を採用した事である。

これにより、水平器を見ながらのサポートジャッキ調整が不要となり、張出し・収納の作業性が大幅に向上している。

3. 冬期耐久試験の実施

本機械は令和6年1月10日～11日に開催される「2024ふゆトピア・フェアin北広島」にて展示及び除雪機械シミュレータの体験施設として活用する予定であるが、これに合わせ寒冷地対策の有効性、「片持ち張り出し構造」を採用した車両拡幅機構の冬期間における動作の確認や重量物設置による安定性確認などを目的とした冬期耐久試験を実施する予定である。

4. 最後に

対策本部車は、これまで有珠山噴火、東日本大震災など大規模災害時の前進基地として活躍してきた。

今回の更新において、近年、頻発、激甚化している自然災害や、今後高い確率で発生が指摘されている日本海溝・千島海溝沿い巨大地震をはじめとした大規模災害に備え、各種機能を強化した対策本部車を導入することにより、さらなる防災力強化に寄与するものと考えている。

北海道開発局におけるインフラDX・i-Construction ～デジタル人材の育成に関する取組～

北海道開発局 事業振興部機械課

1. はじめに

生産年齢人口が減少する中、建設現場における技能者不足や就業者の高齢化などによる担い手不足が課題であり、特に北海道においては全国よりも人口減少・高齢化が10年先行しているほか、積雪寒冷地や広域分散などの課題を抱えています。

この課題に対応するため、北海道開発局では「北海道開発局インフラDX・i-Constructionアクションプラン」を策定しました。

令和5年度は、インフラDX「躍進の年」とも位置付けられており、さらなる生産性の向上が強く求められております。

このため、令和5年度の本アクションプランでは、「ICT活用工事の拡大」、「プレキャストの導入促進」、「デジタル人材の育成」を重点的に推進するとされており、本稿では「デジタル人材の育成」に関する取組事例を紹介いたします。

2. 北海道土木・建築未来技術展

6月14・15日の2日間、アクセスサッポロで「北海道土木・建築未来技術展」が開催されました。

北海道開発局では後援のほか、屋内・屋外ブースへの出展、及びセミナーの講演を通じ、インフラDX・ICT活用工事の普及促進とデジタル人材の担い手育成活動を行いました。

以下に北海道開発局の出展、及びセミナー講演について紹介します。

(1) 屋内ブースの出展

屋内ブースでは、北海道開発局からは「簡易遠隔操縦装置ロボQS」「橋梁メンテナンスVRコンテンツ」を展示し、来場者に体験してもらいました。その他（国研）土木研究所寒地土木研究所から「ROV」の展示を行っています。

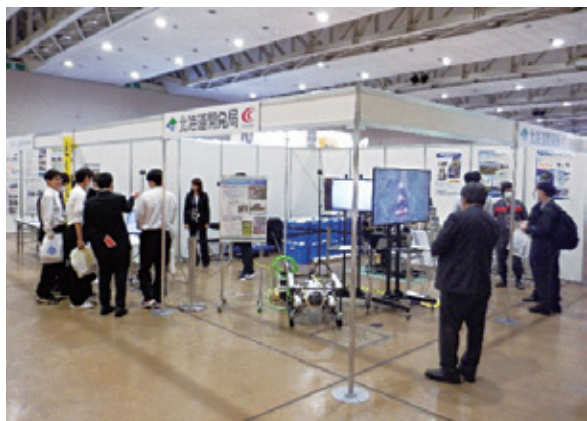


写真-1 屋内ブース全景

① 簡易遠隔操縦装置「ロボQS」

バケット容量0.28m³以上の汎用的なバックホウを改造せず、シートに簡易的に取り付けることで遠隔操縦を行うことができるもので、本展示では、模擬的にバックホウキャabinを再現し、それにロボQSを設置して、来場者に操作体験を行ってもらいました。

この装置は主に土砂災害や崩落事故などの災害時に安全な作業を行うために使用します。

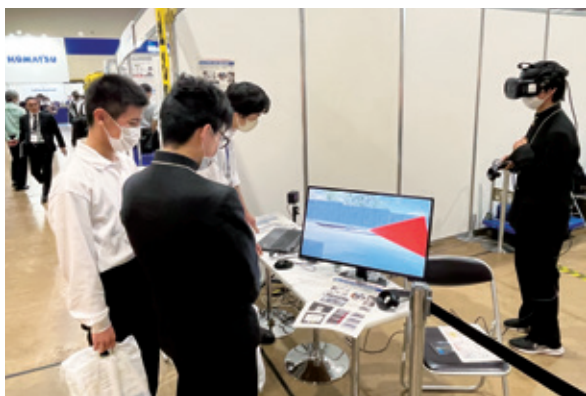


写真-2 模擬キャbinへのロボQS設置状況

② 橋梁メンテナンスVRコンテンツ

コンクリート橋の主要な劣化・損傷のメカニズムをVR仮想空間で体験し、橋梁点検のメンテナンススキル向上を図るものです。

本展示では、ヘッドマウントディスプレイを用いて、橋梁点検のVR体験を行ってもらいました。



写真－3 VR体験の様子

(2) 屋外ブースの展示機器

屋外ブースでは i-Snowロータリ除雪車の展示を行いました。

i-Snowロータリ除雪車とは、熟練オペレータの減少や異常気象による冬期通行止めの発生に対応するため、除雪装置操作の自動化による除雪現場の省力化を図り生産性・安全性向上に取り組んでいるものです。



写真－4 i-Snowロータリ除雪車

本展示では、i-Snowロータリ除雪車を展示し、動画による取組紹介やキャビンへの搭乗体験を行いました。



写真－5 キャビン内の見学

(3) セミナーでの講演

同時開催されたセミナーでは、国土交通省大臣官房森下参事官から「国土交通省におけるインフラ分野のDXの推進」、北海道開発局事業振興部財津技術管理課長から「北海道開発局におけるインフラDX・i-Constructionの取組み」について講演を行いました。

会場は満席となっており、多くの参加者が熱心に聴講されていました。



写真－7 森下参事官の講演



写真－8 財津課長の講演

3. インフラDX・i-Constructionセミナー

北海道開発局では、地域を支える建設業の健全な発展を後押しするため、働き方改革の実現と、生産性向上に向けた取り組みとして「インフラDX・i-Constructionセミナー」を8月23日に北海道開発局職員研修センターで開催しました。

本セミナーでは基調講演のほか、国土交通省からの情報提供、各企業によるICT活用工事事例紹介を行いました。

(1) 基調講演

「DX時代の新しい建設産業に向けて」

立命館大学総合科学技術研究機構の建山教授に

DX時代の建設産業のあり方について具体的な事例を交えて基調講演を行っていただきました。

建山教授は講演において、社会全体がデジタル技術を活用して大きく変貌していこうとするDXの流れが顕在化し、建設産業もデジタル技術の更なる活用が求められている事や、DX時代の建設産業の具体的な事例を紹介いただきました。



写真－9 立命館大学建山教授の基調講演

(2) 情報提供

「ICTの全面的な活用の改正情報」

国土交通省大臣官房技術調査課施工企画室の中根課長補佐から国土交通省でのICT施工関連に関して最新の情報提供を行いました。



写真－10 国土交通省中根課長補佐からの情報提供

(3) ICT活用工事事例紹介

令和4年度のDX優秀賞及びi-Con奨励賞を受賞した企業からICTを活用した工事についてご紹介していただきました。

- ①元稲府漁港北防波堤改良その他工事（株式会社西村組）
- ②北海道縦貫自動車道 士別市 中士別改良工事（赤川建設興業株式会社）
- ③天塩川改修工事の内 美深パンケ樋管改築外工事（宮坂建設興業株式会社）
- ④一般国道232号 苫前町 力昼防災工事（株式会社堀口組）

4. まとめ

「北海道士木・建築未来技術展」は建設業界に向けた道内最大級のイベントであり、本イベントの来場者数は2日間で約6,000人と多くの方が来場し、北海道開発局のブース、及び講演を通して国土交通省のDXの取組を広く周知することができました。

また、「インフラDX・i-Constructionセミナー」は対面とWEBのハイブリット方式で開催し、対面87名、WEB611名の計698名もの参加がありました。

受講者の内、建設業、設計会社、建設コンサルタントが80%以上を占めて、アンケート結果からは有効な内容であったとの回答が多く、本セミナーは有意義であったと考えています。

今後、北海道開発局では「インフラDX・i-Constructionアクションプラン」に基づき、インフラDXの推進を図るため、セミナー、研修、講習会など人材育成の取組を推進していきます。

5. 今年度の活動予定

- (1) インフラDX・i-Construction研修
北海道開発局職員研修センターで開催。（9月26～28日）
- (2) ICT活用工事施工者講習会（中級者編）
札幌市で開催予定（10月26日）
- (3) ICT活用工事施工者講習会（初級者編）
札幌市内で開催予定（12月下旬）
- (4) BIM/CIM講習会（業務編）
札幌市内で開催予定（10月下旬）
- (5) BIM/CIM講習会（工事編）
旭川市内で開催予定（11月上旬）
- (6) BIM/CIM講習（発注者編）
eラーニングで開催予定（10月上旬～3月）
- (7) インフラDX・i-Construction展示会
北海道開発局職員研修センターで開催予定。（12月中旬）

北24条桜大橋 整備事業について

札幌市 建設局土木部工事課

1. 事業概要

札幌市中心部を流れる一級河川豊平川に架かる豊水大橋（札幌新道）及び環状北大橋（環状通）は、それぞれ約5万台/日の交通量があり、両路線の渋滞緩和が急務となっていた。

本事業は、豊水大橋と環状北大橋の間に新たに豊平川を横断するルートを設定することで、両橋の交通量を分散し、周辺地域全体の交通円滑化を目指すものである（図－1）。



図－1 事業箇所図

2. 事業計画

事業区間：北1条・雁来通(国道275号)～
南7条・米里通

延長・幅員：L=約1,160m W=29.0～22.8m

事業認可期間：平成23年7月1日～
令和6年3月31日

3. 橋梁諸元

道路規格：第4種第2級

設計速度：V=50km/h

活荷重：B活荷重(車道部)、群集荷重(歩道部)

橋長：318.70m

幅員：22.8m

車道部：7.0m×2

歩道部：3.5m×2

中央帯：1.0m

地覆：0.4m×2

支間長：65.50+70.00+90.00+90.00m

上部工：4径間連続非合成鋼細幅箱桁

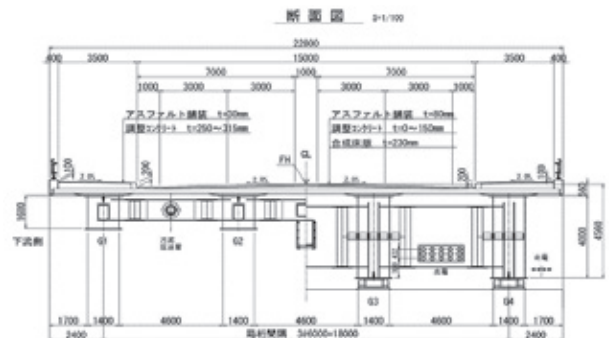
下部工：A1橋台 逆T式橋台

A2橋台 ラーメン式橋台

P1～P3橋脚 壁式橋脚（小判型）

基礎工：P3橋脚 ニューマチックケーソン

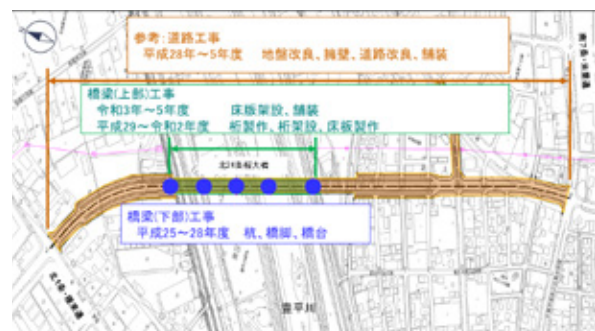
その他 場所打ち杭（φ1500～2000）



図－2 橋梁断面図

4. 橋梁整備スケジュール

橋梁の本体工事は、平成25年度に着工し、平成28年度に下部工が完了した。その後、平成29年度から令和5年度にかけて、桁製作及び架設、舗装等の上部工を施工し、全体で約11年の期間で橋梁整備を完了した（図－3、写真－1）。また、橋梁整備と並行して前後の道路新設も順次進め、令和5年8月に開通を迎えたところである。



図－3 整備スケジュール



写真－１ 北24条桜大橋全景

5. 下部工の施工状況

【橋台・P1・P2橋脚】

A1・A2橋台、P1・P2橋脚では、基礎に場所打ち杭を採用している。



写真－２ 場所打ち杭施工状況（A1橋台）



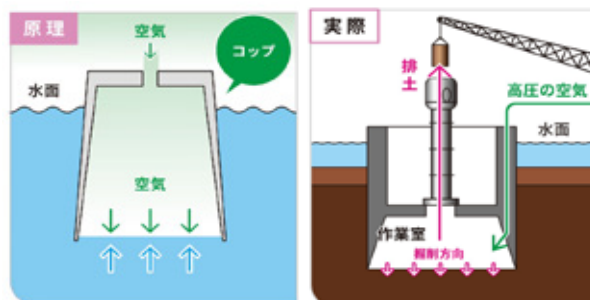
写真－３ 躯体施工状況（A1橋台）



写真－４ A1橋台完成状況

【P3橋脚】

P3橋脚は豊平川の低水路内に位置することから、周辺環境への影響を最小限にするため、札幌市では施工実績の少ないニューマチックケーソン工法を採用した。



図－４ ニューマチックケーソン工法の原理



写真－５ 排土状況

6. 上部工の施工状況

【桁製作】

本橋梁では、桁製作を3箇年、10工事に分割して発注し、各年度の事業費の平準化を図った。



写真－6 桁製作状況

【桁架設】

製作工場から運搬した桁は現場で地組みし、A1～P2間では大型クレーン（200 t～750 t）により架設を行った。



写真－9 500 t クレーン組立状況



写真－7 仮組立状況



写真－10 地組状況



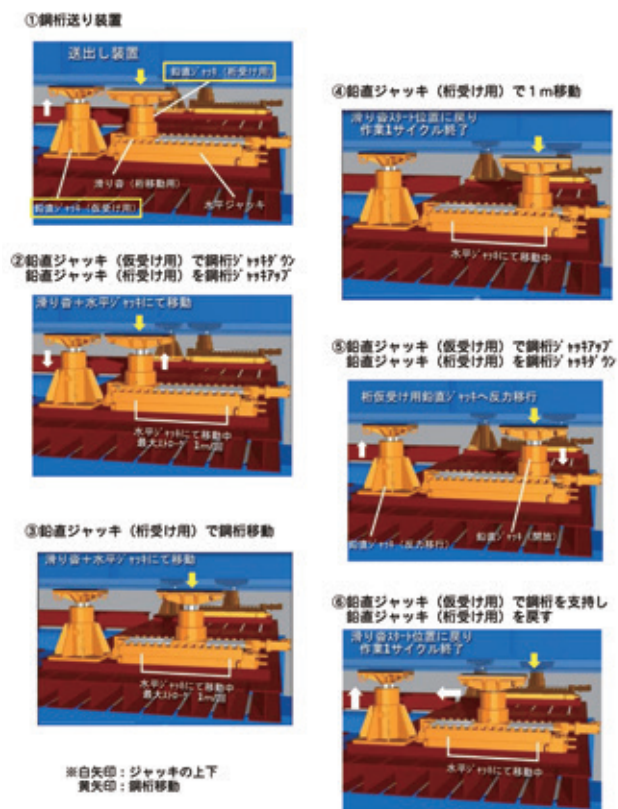
写真－8 桁製作完成状況



写真－11 クレーン架設状況

豊平川の低水路を跨ぐP2～A2間は、クレーン架設を併用した送出し架設工法にて施工した。

送出し設備は、鉛直及び水平方向に動く桁受け用ジャッキと、鉛直方向にのみ動く仮受け用ジャッキの2種類を使用し、これにより約140 mの送出しを行った。本橋梁で採用した送出し装置の概要を図－5に示す。



図－5 送出し装置の仕組み



写真－12 送出し状況

送出しで架設する桁は、約1,700 t もの重量があるため、架設中にバランスが崩れないように、桁に複数配置したセンサーを用いて桁の挙動を観測しながら作業を行った。万が一、作業中に偏荷重の発生などが確認された場合には、送出し装置が自動停止するように操作システムを設定するなど、事故防止に万全の配慮をして施工した。



写真－13 センサー設置状況



写真－14 送出し操作システム

【床版工】

床版には、鋼製の床版パネルを製作・設置後、床版コンクリートを打設して一体化する合成床版形式を採用している。

本橋梁は中間に伸縮装置を設けない構造であるため、7,000㎡以上に及ぶ規模の床版コンクリートを一体的に構築する必要があり、キャンバー管理やコンクリートの品質管理に特に留意する必要があった。施工中のキャンバー管理のため、コンクリートの打設順序の決定に際しては、高度な解析ソフトを用いてシミュレーションを行うなどの対策を取った。

床版コンクリートの打設後、高欄等の橋梁付属物設置や橋面防水、アスファルト舗装を施工して橋梁工事が完了した。



写真－15 床版パネル設置状況



写真－16 床版コンクリート打設状況



写真－17 床版コンクリート打設後全景



写真－18 橋梁完成状況

7. 開通記念イベント

北24条・桜大橋の開通に先立ち、長年工事にご協力をいただいた地域住民の方々に完成した橋をお披露目するため、ウォーキングイベントを開催した。本イベントは、開通前の橋梁を自由に歩いていただくほか、地域の小学生に建設産業をPRするための取り組みとして、クレーン等の重機の乗車体験や、測量体験、クイズラリーなどのミニイベントも併せて行った。

イベント当日は猛暑によりかなり気温が高く外出を控える方も多かったが、300人を超える人が会場を訪れ、ウォーキングや写真撮影、ミニイベントを楽しむ様子が見られた。



写真－19 開通記念イベント状況

8. 開通当日

開通当日の令和5年8月4日午前中に、事業に関わった施工業者や近隣町内会、行政機関など多くの関係者が列席し、開通式典が執り行われた。

同日15時の開通時刻を迎えると、先導の警察車両に続き、開通を待ちわびた一般車両と歩行者が続々と新しい橋を渡っていた。



写真－20 開通式典状況



写真－21 橋梁開通状況-白石区側



写真－22 橋梁開通状況-東区側

9. おわりに

最後に、本事業に携わった多くの方々のご協力に対し深い感謝を表するとともに、本橋梁の開通が周辺地域全体の交通円滑化に寄与することを願う。

表－1 各年度の主な工事内容と施工業者

年度	工事内容	施工業者
H25	P1・P2基礎工	株式会社石山組
H26	P3橋脚（ニューマチックケーソン）	勇・国策特定共同企業体
H27	A2橋台	杉原建設株式会社
	P2橋脚	国昭建設株式会社
H28	A1橋台	杉原建設株式会社
	P1橋脚	国昭建設株式会社
H29	桁製作その1	旭イノボックス株式会社
	桁製作その2	日本ファブテック株式会社
	桁製作その3	函館どつく株式会社
H30	桁製作その4	株式会社日進製作所
	桁製作その5	株式会社日進製作所
	桁製作その6	株式会社 巴コーポレーション 札幌工場
	P2～A2桁架設（送り出し）	岩田地崎・旭イノボックス・日進特定JV
R1	桁製作その7	株式会社檜崎製作所
	桁製作その8	株式会社日進製作所
R2	桁製作その9	高田機工株式会社
	桁製作その10	五洋建設株式会社
	A1～P2桁架設	新太平洋建設株式会社
	床版パネル製作	川田工業株式会社
R3	床版パネル架設	豊松吉工業株式会社
R4	床版コンクリート	岩田地崎建設株式会社
	高欄設置	株式会社田中組
R5	橋面舗装	開建工業株式会社

除雪車オペレータ用道路付属物位置情報提供アプリの開発について

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 寒地機械技術チーム

1. はじめに

一般的な国道除雪は、オペレータと助手の2名乗車が基本となっている。但し、除雪グレーダは平成27年度の第4次排ガス規制強化の適用による大手建設機械メーカーの仕様変更により、1名乗車が標準化し、2名乗車は廃止された。従って、除雪グレーダが順次更新されるに従い、1名乗車が標準化していくことから、今後、オペレータのみによる1名乗車においても同様の除雪作業を担っていく必要がある。

除雪グレーダによる除雪は、路面整正と呼ばれ、車体中央にあるブレードで路面圧雪を除去する作業である。その操作は、ブレード左右の高さや押付力を調整するチルト操作、ブレードの切削力や雪の抱え込みを調整する切削角操作、除去雪の排雪方向を調整する推進角操作、並びに運転操作を現場状況に応じ、巧妙かつ同時並行で行いながら、制限時間内には完了させるといった、正に熟練の技が求められる。更に、道路上にある橋梁ジョイントやマンホールなどの道路付属物（ここでいう「道路付属物」は、道路法第2条2項の道路附属物で定義されているものの他、マンホール等の除雪作業の支障となる道路上の障害物全般を含む広義の意としている。）に差し掛かった場合は、衝突事故や除雪装置又は道路付属物双方の損傷を防ぐため、ブレードの回避動作を行う必要がある。助手も搭乗する従来の2人乗りの場合（写真-1）、安全確認は主に助手の役割であったが、オペレータのみによるワンマンの場合（写真-2）は、この安全確認もオペレータが行う必要があることから、オペレータへの作業支援や負担軽減が求められる。また、熟練オペレータの場合は、長年の経験から回避動作すべき道路付属物の場所を正確に把握しているが、経験の浅い者や近年の気象の極端化による大雪や雪害等による緊急的な他除雪工区への除雪支援の場合は、除雪現場を必ずしも正確に把握していない場合が想定される。

このような背景から寒地土木研究所では、ワンマンオペレータの除雪作業を支援するツールとして、除雪作業中に道路付属物に差し掛かるとその位置をスマートホン（以降、「スマホ」と表記）

で通知する道路付属物位置情報提供アプリを開発したので、紹介する。なお、本技術は当所の準重点普及技術となっており、除雪工事を担当する請負業者のオペレータの方々への活用を想定している。なお、道路付属物は、以降「付属物」と省略表記する。



写真-1 2名乗車用キャビン内の搭乗者



写真-2 1名乗車（ワンマン）用キャビン内の搭乗者

2. アプリの概要

(1) アプリの機能

①付属物表示

登録現場を選択することで、グーグル地図上に現場ルート及び付属物位置、スマホ現在位置を表示。

②警告設定

付属物の警告タイミング、方法の設定が可能。

③付属物登録

付属物の任意登録が可能。

④警告発信

スマホが付属物に近づいた際に警告を発信。

⑤アイコン設定

付属物の種別を任意のアイコンで登録。

(2) 付属物表示 (アプリの使用方法)

本アプリはAndroidで動作し、インターネット環境下で使用する必要がある。使用には予め付属物の登録が必要となるが、ここでは登録後の使用方法を重点に紹介する。

①起動

画面上のアプリアイコンをタップして作業者ID、パスワードを入力して起動し、初期画面を立ち上げる(図-1)。

②現場選択

初期画面のをタップして、メニュー画面を表示させ、メニューから「現場選択」をタップ(図-2)して、現場選択画面より、該当の現場ルートを選択する(図-3)と付属物マップ画面に選択した現場ルートが表示される。

③警告モード (アプリ使用状態)

付属物マップ画面下にある「警告」タブをタップして、警告モードに移行する。(タップ前は通常モード) 警告モード時は現在地点(中心点)が車体のアイコンに変わり、警告範囲が赤色円で表示される。赤色円が付属物に接近することで、警告が発信される。赤色円の範囲(距離)は警告設定画面で距離設定が可能である。(図-4)



図-1 初期画面



図-2 メニュー画面

(3) 警告設定

警告設定メニューを選択し、車体と付属物の警告距離をm単位で任意設定できる。また、警告方法は画面点滅、端末バイブレーション、付属物名読上げ、警告音から選択できる(図-5)。

(4) 付属物登録

地図画面上に付属物を登録する場所を表示させ、メニュー画面から「現場選択」を選び、登録

する現場ルートを指定後、地図画面を長押しすると、付属物編集画面に移行するので、地図上に表示するアイコンを選択し、警告する方位、付属物の名称、付属物に対する注意事項を入力する。入力後に、をタップすると、確認ダイアログが表示されるので、「はい」を選択すると付属物情報が保存される(図-6)。付属物地図上に、登録の際に選択したアイコンが表示され、登録が完了する。



図-3 現場ルート
選択画面



図-4 警告モード
画面



図-5 警告設定画面



図-6 付属物登録画面



3. 国道除雪アプリ検証試験

公道の除雪作業において、実際に国道で使用している除雪グレーダ1名乗車によるオペレータに、スマホアプリ並びにネックスピーカーを提供し、その有効性について検証した。

検証試験では、スマホの付属物警告の有無及びタイミングの適正さ等を把握するためドライブレコーダをオペレータの背後に設置した他、オペレータへの付属物警告による身体的負担の参考とするため、生体モニターとして心拍数計測のためのスマートバンドの着用並びにアプリの使用感全般に関するヒアリングを実施した。

(1) 除雪機械

検証試験に使用した除雪機械は除雪グレーダ、コマツGD675で、4m級、163kW、1名乗車専用ROPSキャブの採用機械となっている（写真－3）。



写真－3 除雪グレーダ（コマツGD 675）

(2) オペレータ

被験者は、国道の除雪工事を請け負っている建設会社の現役の除雪オペレータで、年齢32歳、オペレータ歴8年（除雪ドーザ3年、除雪グレーダ5年）、うち、ワンマンオペレータ歴2年の経験者である。

(3) 試験路線

試験路線は、札幌北IC付近から星置付近の一般国道5号の上下線である。なお、本試験に際し、アプリには予め橋梁ジョイント等の付属物を所定の位置に登録済みであり、付属物の50m及び25mで事前警告、10m又は15mで警告するよう設定している（図－7）。

(4) 試験機器

①スマホ

除雪グレーダキャビン内の中央部マルチモニター（速度表示等複数計器表示7インチ液晶画面）左脇にスマホホルダーを設置して、スマホをオペレータの見易い位置、角度に保持した（写真－4）。使用機種は、アクオスR6、モデル5H-51B、2021年6月モデルで、Android11仕様である。

②ネックスピーカー

使用機種は、ウェアラブルワイヤレススピーカー、モデルSP-A7WTで、接続方法はBluetooth、質量は約83gと軽量である（写真－5）。

③スマートバンド

使用機種は、Polar Unite、接続環境はBluetooth、質量はバンド込みで32gである（写真－6）。



図－7 試験路線



写真－4 スマホ設置状況
（左側：正面から、右側：側面から）



写真－5 ネックスピーカー



写真－6 スマートバンド

(5) 試験工程・条件

①1日目

R4.2.21 01:03～4:16（下りルート）

現場状況：雪は少なく、工区途中からの除雪

②2日目

R4.2.21 22:30～R4.2.22 4:53（上下ルート）

現場状況：降雪量は非常に多い状況（写真－7）

③3日目

R4.2.22 23:07～R4.2.23 4:22（上下ルート）

現場状況：降雪量は比較的多い状況（写真－8）



写真－7 検証試験除雪作業状況（2日目）



写真－8 検証試験除雪作業状況（3日目）

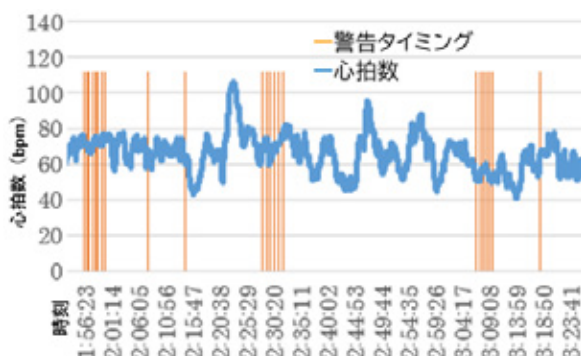
4. 国道除雪アプリ検証試験結果

(1) アプリの警告動作及びタイミング

3日間の試験を通して、全ての登録付属物において警告動作が確認されており、動作機能に問題はない。但し、付属物警告タイミングについては、1～2日目が10m手前、3日目を15m手前と設定したが、10mの場合は3～5 km/hの低速時に遅いと感じ、15mでは4～5 km/hで依然として遅いに加え、6～7 km/hでは早いといった矛盾する結果となった。

(2) オペレータへの身体的負担

本試験でのスマホによる付属物警告とオペレータの心拍数の関係の一例を図－9に示す。横軸が時刻で、縦軸は心拍数（bpm）である。橙色が警告タイミングであるが、警告の前後においても心拍数に明らかな変化がみられないことから、警告がそれ程大きな身体的負担とはなっていないことが考えられる。



図－9 警告タイミングと心拍数

(3) オペレータへの使用感ヒアリング

①警告通知

- ・今回のワンマン専用車のキャabinは、静粛性が高く、スマホのスピーカーで十分聞き取れるが、騒音が懸念される通常の2人乗キャabinではネックスピーカーが効果的と思われる。
- ・スマホ画面の点滅光での通知は有効であったが、画面の明るさが人によりストレスとなる場合が考えられるので、調光が必要と思われる。
- ・スマホの点滅光による警告通知のストレスを回避する策として、ブレードに発光体を装備し、点滅を連動させる方法が効果的と思われる。

②運転・操作への支障

- ・スマホの画面を注視し過ぎると前方の安全確認が疎かになる（信号の見落としなど）可能性がある。
- ・ネックスピーカーは、軽量であり負担も少ないので運転操作への支障はない。

③スマホアプリの有効性

- ・特に、新規搭乗者や新人教育のツールとして有効である他、個人が独自にもっている付属物情報の相互共有は効果的と思われる。

(4) 試験結果を踏まえた考察と課題

①低速時の警告タイミングの遅延

低速域では、警告タイミングを早めたにも関わらず遅いと感じるケースが生じたことについては、低速時におけるGPSの緯度経度の取得誤差が影響し、進行方向を見誤ったことでアプリ警告の指定方向とずれたことが原因ではないかと考えられる。

付属物登録の際、進行方向を指定するのは、同一路線でも上りと下りでは付属物の登録内容が異なることによるが、一方で全方位指定も可能であるので、同一路線でも上下線別ルート登録することで進行方向誤差は回避できる可能性がある。

②活用普及に向けた取組み

今回は、中堅のオペレータの方に使用頂いたが、今後はオペレータの主流である年配の方々にも使用頂き、使い勝手を高めていく他、除雪グレーダのみならず、除雪ドーザなど他機種への展開を図って行きたい。また、本試験は市街部から少し外れた路線であったが、GPSへの影響が懸念される市街中心部での検証も必要と思われる。

謝辞

本研究にあたり、現場提供頂いた北海道開発局札幌開発建設部札幌道路事務所の皆様に多大なる謝意を表します。

2024 ふゆトピア・フェア in 北広島

「ふゆトピア・フェア」は、国、地方公共団体、企業、NPO、地域住民等が参加し、北国の冬の課題の克服、冬を活かした地域づくりなど、ハード・ソフト両面にわたる様々な取組に対する意見交換や情報発信を通じて、積雪寒冷地で暮らす人々の工夫や雪国の魅力を全国に発信するとともに、地域振興を図ることを目的としています。東北、北陸で開催されている「ゆきみらい」と連携しながら、3年に1度、北海道内で開催しています。昭和62年の札幌市開催から始まり、前回の令和2年苫小牧市に続き、今回で道内では13回目の開催となります。

開 催 日：令和6年1月10日（水）・1月11日（木）

開 催 地：北海道北広島市

開催テーマ：～雪との共創、新時代、広げよう北広島から～

開 催 内 容：オープニングセレモニー 【1月10日（水）エスコンフィールド HOKKAIDO】

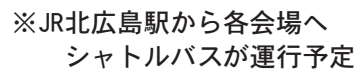
ふゆトピアシンポジウム 【1月10日（水）北広島市芸術文化ホール】

ふゆトピア研究発表会 【1月11日（木）北広島市芸術文化ホール】

ふゆトピア展示会 【1月10日（水）・11日（木）エスコンフィールド HOKKAIDO】

除雪機械展示・実演会 【1月10日（水）・11日（木）北広島市イベント広場】

ふゆトピア交流会 【1月10日（水）札幌北広島クラッセホテル（予定）】



除雪機械展示・実演会

除雪機械展示・実演会は、（一社）日本建設機械施工協会と北海道開発局（機械課）で担当しており、エスコンフィールドHOKKAIDOに隣接した「北広島市イベント広場」にて開催します。

除雪機械の展示・実演を通して最先端の技術を紹介し、除雪機械・装置の技術革新や除雪事業の取組について、理解していただく予定です。コロナ禍の影響で北海道では4年ぶりの開催となり、技術の進捗を感じて頂けるものと考えています。また、北海道開発局からも産学官で進めています、最先端の「i-Snow除雪車」展示実演なども予定しています。

たくさんの皆様のご来場お待ちしております

●前回道内開催の「2020ふゆトピア in とまこまい」での除雪機械展示・実演会状況



会場全景



会場を見学する方々



実演を見学する近隣の幼稚園児



i-Snowロータリー除雪車の実演状況

支部だより【新技術・新製品紹介コーナー】

原稿を募集

あなたの会社で開発または扱っている新技術・新製品をPRしませんか

【新技術・新製品紹介コーナー】は、会員会社が開発または扱っている新技術（NETIS技術）・新製品のPRの場として設けているもので、無料で掲載します。

次回、127号への掲載をご希望の方は、下記により原稿を送ってください。

記

掲載スペース等：原則としてA4版1～2ページとし、写真等は白黒・カラーいずれも可とします。

原稿提出期限：令和6年2月末日

提出先：〒060-0003 札幌市中央区北3条西2丁目 さっけんビル

一般社団法人 日本建設機械施工協会北海道支部

TEL 011-231-4428

FAX 011-231-6630

新 入 会 員 紹 介

(入会順)



ドーピー建設工業株式会社
DPS Bridge Works Co., Ltd.

所在地	〒060-0001 札幌市中央区北1条西6丁目		
代表者	代表取締役社長 稲田 義行	会社設立	1956年9月
TEL	011-221-2055	FAX	011-221-2085
URL	https://www.dps.co.jp/		

昭和31年に北の大地で創業して以来、プレストレストコンクリート（PC）技術の発展とともに成長し、「誠意と信頼、創造と調和」を基本テーマとし、確かな品質と高い技術力で皆様の期待にお応えしながら、社会資本整備に取り組んでまいりました。

従来培った技術の更なる活用とともに、多様化するニーズに答えるため、新たな着眼点にたった想像力をもとに、良質な社会資本整備に貢献できる企業を目指します。

《建設業許可》

国土交通大臣許可（特-3）第543号
（土）（と）（鋼）（舗）（水）（解）

《事業内容》

- ・プレストレスト・コンクリート工事、鋼構造工事、その他一般土木建築工事の請負ならびに企画、設計、施工管理
- ・セメント二次製品の設計ならびに製造、販売

《登録認証》

ISO9001
ISO14001



KOBELCO

コベルコ建機日本株式会社 北海道支社

所在地	〒003-0026 札幌市白石区本通21丁目南1-67		
代表者	北海道支社長 綱岸 秀一	会社設立	2019年4月
TEL	011-788-2382	FAX	011-867-7133
URL	https://www.kobelco-kenki.co.jp		

弊社はコベルコ建機グループとして、日本国内における建設機械の販売と整備の業務を行っています。

ICT建機分野においても、3Dマシンコントロール+チルトローテータ機をはじめ、生産性向上に寄与する最新鋭の機械とソリューションを御提供致します。



支部（上半期）主要行事

[4月]

- ・第1回企画部会
4月24日(月): センチュリーロイヤルホテル
- ・第1回運営委員会
4月27日(木): センチュリーロイヤルホテル

[5月]

- ・第12回支部通常総会
5月16日(火) センチュリーロイヤルホテル



第12回支部通常総会



感謝状贈呈式

- ・建設機械優良運転員・整備員の表彰（総会終了後）



建設機械優良運転員・整備員



受賞を記念した「バッジ」

〈建設機械優良運転員 13名（敬称略）〉

大竹 平礼	秋津道路(株)
小川 航平	鹿島道路(株)北海道支店
橋達 正吾	(株)相互建設
北山 文史	大善建設(株)
伊藤 望	大東工業(株)
佐藤 祐樹	大同舗道(株)
吉岡 悟史	(株)田端本堂カンパニー

西川 純一	道路建設(株)
山内 則彦	道路工業(株)
池田 政則	中定建設工業(株)
佐々木一志	(株)橋本川島コーポレーション (有)ケイ・ユー
本間 雅之	一二三北路(株) (ひまわり建設(株))
名護ロレンゾ	前田道路(株)北海道支店

〈建設機械優良整備員 7名（敬称略）〉

徳田 貴幸	(株)協和機械製作所
渡部 大地	(株)NICHIO
澤岡 克彦	NX機工(株)
東 弘基	コマツカスタマーサポート(株)北海道カンパニー

近 明	北海道川崎建機(株)
小倉 正伸	(株)アクティオ北海道支店
大川 晃弘	(株)カナモト

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験 1 回目)
5月24日(水)、25日(木) 札幌市(キャタピラー教習所(株))
受検者 初級38名、専門級31名、上級10名



外国人技能実習評価試験(実技試験)

- ・請負工事機械経費積算に関する講習会(札幌市)
5月31日(水) 北海道経済センター、受講者 107名
【講習内容】①令和5年度土木工事標準歩掛の改訂概要
②建設機械等損料の基本と動向
③施工パッケージ型積算方式
④損料算定表の見方及び使い方
⑤一般土木請負工事の機械経費積算例
⑥道路維持請負工事の機械経費積算例



請負工事機械経費積算に関する講習会

- ・建設技術担い手育成プロジェクト(出前授業)
5月31日(水) 札幌工業高校(土木科2年生54名)
【座学・実習】

[6月]

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験 2 回目)
6月13日(火) 当別町(樺岩崎 当別テストフィールド)
受検者 初級2名、専門級6名、上級2名
- ・建設技術担い手育成プロジェクト(出前授業)
苫小牧高等専門学校(創造工学科(都市・環境コース)4年生38名)
6月16日(金)【座学】、23日(金)【実習】



建設技術担い手育成PJ(札幌工高)

- ・建設機械施工管理技術検定第一次検定、第二次検定(筆記)
6月18日(日) 北広島市(星槎道都大学)
受検者: 1級(第一次検定)248名、(第二次検定(筆記))235名
2級(第一次検定)722名(延855名)
(第二次検定(筆記))801名
2級(択一式種別)
第1種:172名、第2種:689名、第3種:16名
第4種:36名、第5種:10名、第6種:6名



建設技術担い手育成PJ(苫小牧高専)

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験 3 回目)
6月20日(火)、21日(水) 札幌市(キャタピラー教習所(株))
受検者 初級12名、専門級19名、上級2名

- ・除雪機械技術講習会(1回目)
6月27日(火) 旭川A、道北経済センター、受講者 207人

[7月]

- ・除雪機械技術講習会(2回目)
7月4日(火) 札幌A、北海道経済センター、受講者 185人



除雪機械技術講習会(札幌A会場)

- ・ICT活用施工連絡会(「インフラDX・ICT施工推進連絡会」へ名称変更)
7月5日(水) かでる2・7 道民活動センター、出席者 38名

[8月]

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験4回目)
8月22日(火)、23日(水) 札幌市(キャタピラー教習所株)
受検者 初級25名、専門級17名、上級2名

・建設機械施工技術検定実地試験

8月25日(金)～8月27日(日) 石狩市(株)PCT北海道教習所)
受検者: 1級74名・(延106名)、2級456名・(延516名)

種別の受検者数

	第1種	第2種	第3種	第4種	第5種	計
1級	44	33	4	24	1	106
2級	78	401	9	17	11	516



ICT活用施工連絡会



第1種(トラクター系建設機械)試験状況

[9月]

- ・除雪機械技術講習会(第3回目～5回目)
9月6日(水) 小樽A、小樽経済センター、受講者 134人
9月14日(木) 旭川B、道北経済センター、受講者 176人
9月29日(金) 網走、オホーツク・文化交流センター、
受講者 172人

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験5回目)
9月27日(水)、28日(木) 札幌市(キャタピラー教習所株)
受検者 初級28名、専門級1名、上級4名



除雪機械技術講習会(旭川B会場)

編集後記

先日、8月23日に、北海道開発局職員研修室でインフラDX・i-Constructionセミナーを開催させていただきました。セミナーでは、立命館大学の建山教授にお越しいただき、「DX時代の新しい建設産業に向けて」と題し基調講演をいただきました。建設業の労働生産性は他の産業と比べて低迷していること、i-Constructionについては、まずは導入してみようという段階は過ぎ、ICTを使いこなして効率化、省力化の効果を得る段階に入っていることなど、事例をあげて説明していただきました。今後、生産年齢人口の減少が予想される中、効率化・省力化のためのチャレンジは、まさに今必要なのだと感じました。

さて、本号の巻頭言は北海道建設部建設政策局維持管理防災課維持担当課長の黒田様にご執筆いただきました。今から10年前、平成25年3月の暴風雪は、開発局も除雪機械の広域的な応援などを行い、対応させていただいたことが思い起こされます。除雪オペレータの高齢化や担い手不足、機械の老朽化など、様々な課題がありますが、最新の技術を活用して工夫しながら除雪体制の確保に取り組んでいくことが必要だと思います。

また、北海道開発局事業振興部機械課からは、インフラDX・i-Constructionの取組、新たに導入した災害対策用機械「対策本部車」の紹介をさせていただきました。

札幌市建設局土木部工事課様からは、令和5年度に開通を迎えたばかりの北24条桜大橋整備事業について、寒地土木研究所寒地機械技術チーム様からは除雪機械のオペレータを支援するための道路付属物位置情報を提供するアプリについてご報告をいただきました。

今後も会員の皆様にとって、有益な情報をお届けしたいと考えておりますので、ご寄稿のご協力をよろしくお願いいたします。また、ご多忙中にもかかわらず、ご寄稿していただいた皆様に、心からお礼申し上げます。

広報部会 佐々木