

北海道支部だより

異常気象や新たな市民ニーズに対応した持続可能な雪対策に向けて

札幌市建設局土木部雪対策室長
茂木 秀 則



令和5年度の冬は、日降雪量が20cm以上となった日が6回もあるなど、まとまった降雪が多かったシーズンでした。また、2月にも関わらず最高気温が10度を超える日が3日間あり、記録的な高温となったことで、住宅街の道路では融雪によりザクザク路面が発生し、スタックしてしまう車もありました。

そうした中、除雪事業者の皆様による昼夜を問わない懸命な除排雪作業により、大規模な交通障害等もなく、何とかこの冬を乗り切ることができました。この場をお借りし、あらためて心より感謝申し上げます。

さて、札幌市は市制が施行されてから100年以上が経過し、今や人口197万人が暮らす、北海道の中心都市へと発展を遂げており、横浜、大阪、名古屋に次いで4番目の人口規模となっています。

約4か月間で5メートルもの降雪量があり、世界的に見てもこれだけ降雪量が多い大都市は他には無く、管理する除雪路線の全延長も約5,500kmにも及ぶことから本市の雪対策は最重要施策の一つであると言えるのではないかと思います。

近年は、札幌市も人口減少局面に転じ、今後は厳しい財政状況、少子高齢化の進行や将来的な除雪従事者の減少といった社会情勢の変化に加えて、まとまった降雪や急な暖気などが多く発生しており、非常に予測しづらい異常気象への臨機な対応が求められています。

このような様々な課題に対応するため、札幌市では雪対策にかかる10か年の基本計画である「札幌市冬のみちづくりプラン2018（平成30年12月策定）」において、安心・安全で持続可能な冬の道路環境の実現を目標とし、「除雪作業日報の電子化」、「除雪機械の1人乗り化」、「雪堆積場等における搬入排雪ダンプ台数自動集計システム」、「除雪オペレーターの運転免許取得補助・除雪機械運転研修」や「除雪事業PRイベントの実施」など、除排雪作業の効率化・省力化や除雪従事者の労働環境改善・人材確保に資する取組を推進しています。

また、近年の宅配や在宅介護サービスの増加などにより、生活道路（住宅街の道路）の除雪と排雪に対する市民ニーズが高くなっています。

生活道路の延長は約3,800kmにも及び、幅員は狭く雪の置き場も限られ、かつ住宅が連坦しているなど道路の形態は様々であることから、難しい現場作業をどう改善し、どのような除雪や排雪を行うことで、冬期道路環境を確保できるか、財政面や体制面などを踏まえ、「持続可能な生活道路除排雪の在り方」の検討を進めています。

[注)札幌市では、幹線道路の排雪は市が実施していますが、生活道路では排雪を望む地域と市がその費用を双方が負担し実施しています。]

今後においても、さっぽろの魅力ある冬の暮らしを守るためには、異常気象、社会情勢や市民ニーズの変化に対し、適切かつ柔軟に対応できる持続可能な除排雪体制の確保が重要です。その実現には、日々進化する先進技術を取り入れながら、作業の効率化・省力化や担い手確保の更なる強化を図っていく必要があります。

最後に、札幌市の雪対策を持続可能に推進していくためには、そこで暮らす市民のみなさまのご理解・ご協力が必要不可欠であり、一方で、現場で除排雪作業を行う「人」の手によって札幌市の冬の暮らしが支えられていることを忘れてはならないと考えます。厳しい労働環境の中、使命感を持って作業にあたっていただいている事業者のみなさまに感謝の念を忘れずに、雪対策における市民・企業との連携強化などに取り組んでまいります。

i-Construction2.0 (建設現場のオートメーション化について)

北海道開発局 事業振興部機械課

1. はじめに

国土交通省では、2016年にi-Construction委員会から「i-Construction～建設現場の生産性革命～」を提言いただき、建設現場の生産性向上の取組として、ICT建設機械や無人航空機（UAV）等を活用したICT施工や、設計・施工におけるデジタル技術の積極的な活用など、i-Constructionを進めてきた。

i-Constructionに着手して以降、社会資本整備をめぐる状況は大きく変化してきている。生産年齢人口の減少や高齢化により、特に地方都市において暮らしを支える各種サービス提供機能の低下・損失が懸念される中、気候変動の影響による自然災害の激甚化・頻発化、高度成長期以降に集中的に建設されたインフラの老朽化が進行している。また、世界中で流行した新型コロナウイルス感染症やAI、5G、クラウド等に至る革新的なデジタル技術の開発・社会実装は、社会経済活動のあり方や人々の行動・意識・価値観・インフラに対する捉え方にも多大な影響を及ぼした。

このような状況の中、建設産業は、コロナ禍においても、国土の安全・安心の確保、人流・物流の確保など、地域の守り手として国民生活に不可欠な産業であり、建設産業従事者はエッセンシャルワーカーであることが再認識された。一方で、今後更に生産年齢人口の減少が進んだ場合、他産業に比べて入職率、定着率が低い建設産業は、担い手を確保することが困難になり、将来にわたって社会資本の整備・維持管理を持続し、国民生活に不可欠なサービスを提供する社会的使命を果たし続けていくうえでの大きな制約になりかねない。人口減少下においても、将来にわたって必要なサービスを提供していくためには、デジタル技術やデータの活用により、少ない人数で仕事を遂行できるよう、建設産業の仕事のあり方そのものを変革していく必要がある。

国土交通省では、i-Constructionの取組以降、3次元データやICT建設機械の活用などデジタル技術の活用が一般化した。2023年度からは、直轄土木業務・工事において、建設事業で取扱う情報をデジタル化し、建設生産プロセス全体の

効率化を図るBIM/CIM（Building/Construction Information Modeling, Management）に取り組むことを原則化するなど、データやデジタル技術を活用し、業務のあり方を変革していく体制は整ってきており、今がまさに、抜本的な省人化対策を進める時である。取組にあたっては、i-Construction委員会の提言に掲げられた「建設現場を最先端の工場へ」、「建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入」及び「建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」の視点を踏まえ、2024年4月16日、i-Constructionの更なる展開として「施工のオートメーション化」、「データ連携のオートメーション化」、「施工管理のオートメーション化」を3本の柱とし、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場の実現を目指し建設現場のオートメーション化に取り組む「i-Construction2.0」がスタートしたので紹介する。

2. これまでのi-Constructionの取組

国土交通省では、将来的な建設業の担い手不足に備え、2016年度から建設現場の生産性向上を目指し、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスでICTを活用する等、i-Constructionを推進し建設現場の生産性を2割向上することを目標として掲げてきた。

i-ConstructionのトップランナーであるICT施工は、2022年度時点において、ICT施工を実施できる直轄土木工事の87%で実施しており、2015年度と比較して、平均約21%の作業時間の短縮効果を確認している。都道府県・政令市においても2016年度は84件だったICT施工の公告件数が、2022年度には13,429件と大幅に増加しており、全国において着実に取組が普及している。また、i-Constructionの進展との因果関係は必ずしも明確ではないものの、建設業の付加価値労働生産性は、2021年度は2015年度に比べ9.2%増加するなど、近年堅調に推移している。

測量分野においても、従来は測量機器側だけで

なく測点側にもターゲットを持った作業員が必要であり、かつ、測量したいポイントが障害物などで測れない場合もあったが、ドローンを活用した測量では、短時間で広範囲に、かつ、災害現場などの危険な場所や、急峻な山間地など地形的にも人が容易に立ち入れない場所においても測量が可能となり、データの処理などを考慮しても、従来手法の約4割の人工で測量することが可能となり、多くの現場で活用されている。

施工管理分野においても、ドローン測量に加え、高速かつ高精度に3次元データを取得可能な3Dレーザースキャナや、簡易かつ高精度な3次元測量が可能なスマートフォンアプリなど、出来形管理に活用可能な3次元計測技術が数多く普及しており、施工管理の効率化・省人化に大きく寄与している。

このように、i-Constructionの裾野が広がり、建設現場の生産性向上は一定の効果が確認されているところである。一方で、複数台の建設機械を一人で同時に操作する技術や、陸上、海上の双方における工事の自動化技術は一般化が進んでおら

ず、現状の取組のみでは生産性の向上は頭打ちである。今後、人口の減少下において、社会資本の整備・維持管理を持続していくためには、建設現場において、更なる抜本的な省人化対策に取り組む必要があることがわかっている。

3. 更なる建設現場の省人化対策

～建設現場のオートメーション化～

抜本的な省人化対策に取り組むためには、一人で複数台の機械を操作することや、設計・施工の自動化、海上工事における作業船の自動施工など、これまで人が手作業で実施している内容をAIやシステムを活用して自動化し、人はマネジメント業務に特化していくよう変革していく必要がある。あわせて、抜本的な変革が実現するまでの対応として、近年社会全体で進展しているDXの取組や、BIM/CIM原則化によるデジタルデータの活用、新型コロナウイルスの感染拡大を契機として急速に進んだりモート技術など、業務の効率化・省人化につながる取組を加速していく必要がある。さらに、省人化対策の推進にあたっては、気候変動に

i-Construction 2.0 (建設現場のオートメーション化)

- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの**建設現場のオートメーション化**の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

i-Construction 2.0で実現を目指す社会(イメージ)

第5期技術基本計画を基に一部修正

i-Construction 2.0 で2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

安全確保

- ・建設現場の死亡事故を削減。

働き方改革・新3K

- ・屋外作業のリモート化・オフサイト化。

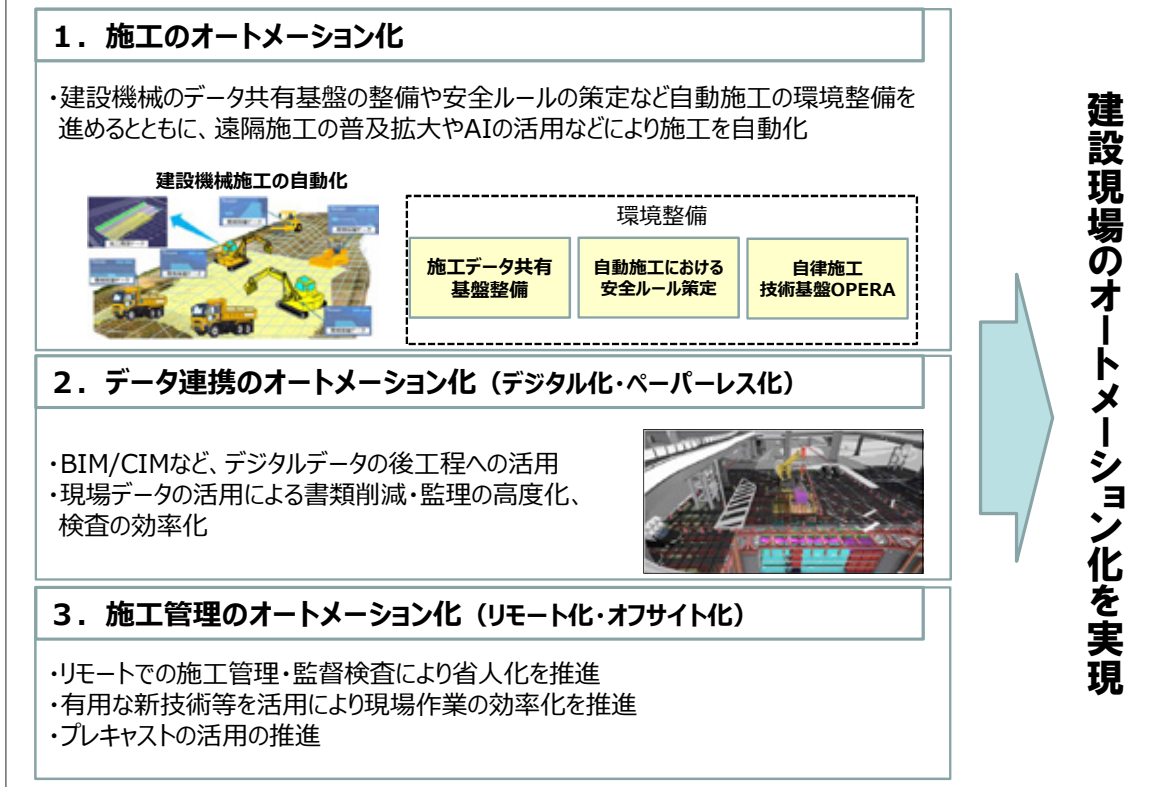
i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組
(インフラDXアクションプランの建設現場における取組)

図-1 i-Construction2.0 (建設現場のオートメーション化)



図－2 「i-Construction2.0」と「インフラ分野のDX」

建設現場のオートメーション化に向けたトップランナー施策



図－3 建設現場のオートメーション化に向けたトップランナー施策（3本柱）

伴い激甚化・頻発化する災害への対応や積雪寒冷環境下のような厳しい現場条件、地域特性も考慮する必要がある。

国土交通省ではこれまで進めてきたi-Constructionの取組を深化させ、更なる抜本的な建設現場の省人化対策をi-Construction2.0として、「施工のオートメーション化」、「データ連携のオートメーション化」、「施工管理のオートメーション化」に取り組むことで、建設現場のオートメーション化の実現を目指していくこととする（図－1、図－2、図－3）。

（1）施工のオートメーション化

現在、建設現場では経験豊富な技術者の指揮の下、施工計画を作成し、工事工程を定めた上で、指示を受けたオペレータが建設機械に搭乗し操作を行っている。今後、一人当たりの生産能力を向上するため、各種センサーにより現場の情報を取得し、AIなどを活用して自動的に作成された施工計画に基づき、一人のオペレータが複数の建設機械の動作を管理する「施工のオ

ートメーション化」を推進する。

「施工のオートメーション化」にあたっては、自動施工の標準的な安全ルールなどの環境整備や異なるメーカー間の建設機械を制御可能な共通制御信号の策定、人の立ち入らない現場において安全かつ効率的な作業を可能にする遠隔建設機械の普及促進等を実施する。

また、様々なシステムが活用されている建設現場において、異なる建設機械メーカーであってもリアルタイムの施工データを円滑に取得・共有することで、建設現場のデジタル化・見える化を進め、建設機械の最適配置を瞬時に判断し、効率的な施工を実現する。さらに、海上工事における作業船の操作の自動化を実現する。

「施工のオートメーション化」により、建設現場の省人化に加え、生産年齢人口減少下においても必要な施工能力を確保する（図－4）。

（2）データ連携のオートメーション化 （デジタル化・ペーパーレス化）

調査・測量、設計、施工、維持管理といった



図－4 ①施工のオートメーション化ロードマップ

建設生産プロセス全体をデジタル化、3次元化し、必要な情報を必要な時に加工できる形式で容易に取得できる環境を構築するBIM/CIMなどにより「データ連携のオートメーション化」を推進する。これにより同じデータを繰り返し手入力することをなくし、不要な調査や問い合わせ、復元作業を削減するとともに、資料を探す手間や待ち時間の削減を進める。

建設生産プロセスにおいて作成・取得するデータは多量にある一方、現時点ではデータを十分に活用できていないことから、各段階で必要な情報を整理した上で、関係者間で容易に共有できるよう、情報共有基盤を構築し、円滑なデータ連携を進める。

データの活用にあたっては、設計データを施工データとして直接活用することや、デジタルツインの構築による施工計画の効率化など、現場作業に関わる部分の効率化に加え、BIツール等の活用により、紙での書類は作成せず、データを可視化し、分析や判断ができるよう真の意味でのペーパーレス化(ASP(情報共有システム)

の拡充といった現場データの活用による書類削減)などバックオフィスの効率化の両面から進めていく(図-5)。

(3) 施工管理のオートメーション化 (リモート化・オフサイト化)

建設現場全体のオートメーション化を進めるためには、施工の自動化やBIM/CIM等によるデジタルデータの活用に加え、部材製作、運搬、設置や監督・検査等あらゆる場面で有用な新技術も積極的に活用しながら「施工管理のオートメーション化」を推進する。

これまで立会い、段階確認等の確認行為において活用していた遠隔臨場を検査にも適用するとともに、コンクリート構造物の配筋の出来形確認においては、デジタルカメラで撮影した画像解析による計測技術も適用する。また、小型構造物や中型構造物を中心に活用していたプレキャスト製品について、大型構造物についてもVFM(Value for Money)の評価手法の確立等を進めながら導入を推進することにより、リモー

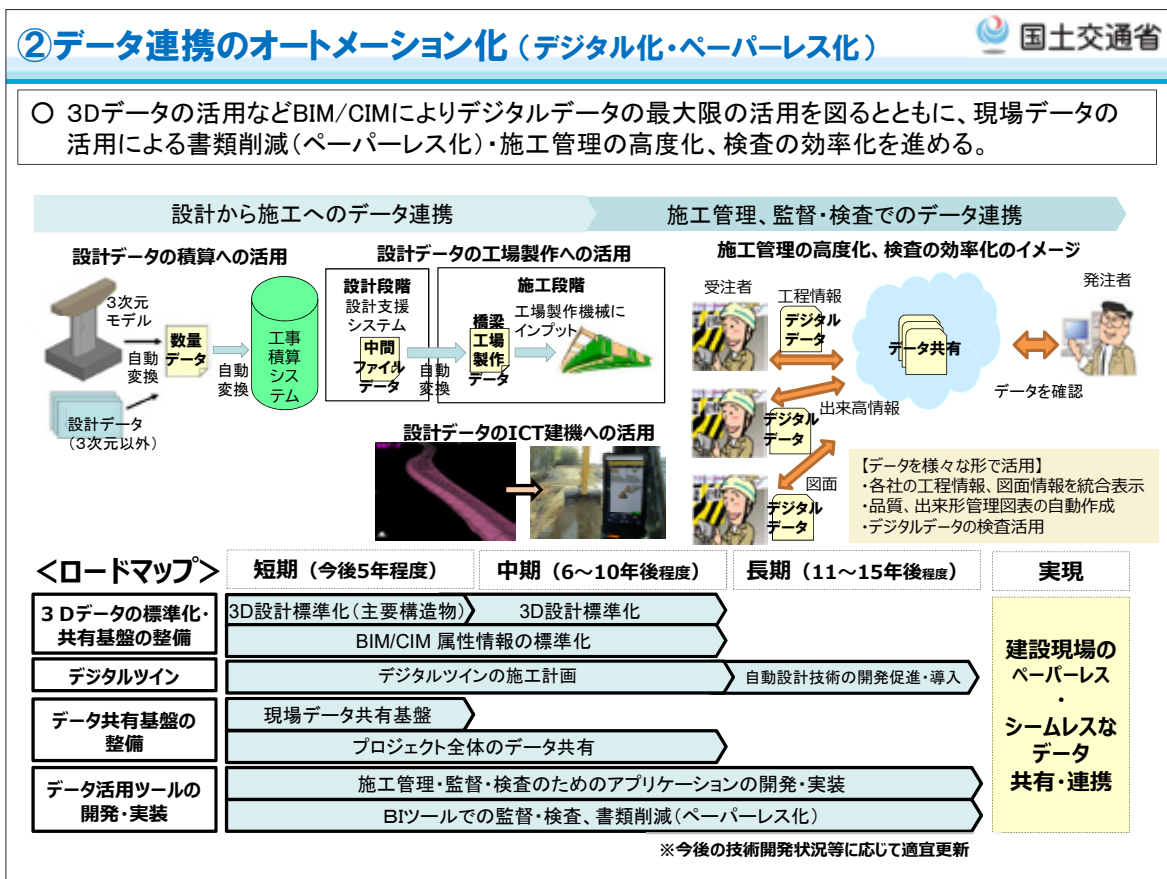


図-5 ②データ連携のオートメーション化ロードマップ

③施工管理のオートメーション化（リモート化・オフサイト化）

- オートメーション化を進めてもなお、建設現場に人の介在は不可欠であり、働き方改革の推進が必須。
- プレキャスト部材の活用や施工管理、監督・検査等のリモート化を実現することで、現場作業を省力化するなど、建設現場のリモート化・オフサイト化を推進。



図-6 ③施工管理のオートメーション化ロードマップ

ト化・オフサイト化を進める。

また、大容量のデータを活用するには、通信ネットワークの強化も不可欠であり、日本全国を高速・大容量回線で接続し、動画や3次元モデルなどの大容量データを円滑に利用できる環境を整備する（図-6）。

なお、施工管理のオートメーション化に向けた衛星測位技術の活用に当たっては、国家座標に準拠したデータの活用も推進していく。

4. i-Construction2.0が目指す目標

i-Construction2.0では、デジタル技術を最大限活用し、建設現場のあらゆる生産プロセスのオートメーション化に取り組み、今よりも少ない人数で、安全に、できる限り屋内など快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現することを目指している。具体的には2040年度までに、建設現場の省人化を少なくとも3割、すなわち生産性を1.5倍以上に向上することを目指す。これにより、建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値が向上し、建設産業が賃金や休暇などの就労環境の観点からも魅力ある産業となり、国民生活や経済

活動の基盤となるインフラを守り続けることを目標とする。

なお、i-Construction2.0の効果把握にあたっては、建設生産プロセスが広範囲に及ぶことから、多様な効果把握に努めるものとする。

1) 省人化（生産性の向上）

2040年には生産年齢人口が現在から2割減少することが見込まれる一方、災害の激甚化・頻発化やインフラの老朽化に起因し、社会資本の整備・維持管理に関するニーズは今よりも増加することが予測される。例えば人口が減少したとしても、国民の生活基盤である社会資本の整備・維持管理を適切に実施し、安全・安心な国土の保全、経済活動の基盤となる施設整備といった国民サービスを持続的に提供していくため、最低でも2040年度までに、2023年度と比較して、建設現場において3割の省人化、すなわち生産性を1.5倍以上向上することを目指す。

これまでの自動施工などの取組を踏まえると、先進的な事例や省人化を進めやすい分野では3割の省人化を達成できることが想定される。設計分

野においても BIM/CIMが定着し、自動設計ができるようになれば、省人化・省力化が一気に進むことが想定される。一方、維持工事など、省人化に時間がかかる分野もあることから、好事例を他分野に展開しながら、現場条件、地域特性も考慮し、順次取組を進めていくこととする。

2) 安全確保

「労働災害統計」(2022年、厚生労働省)によれば、建設機械に起因すると想定される死亡事故は、およそ2割を占めている。建設業の死亡災害は2021年までの過去50年間で大幅に減少しているものの、年間300人弱程度の死亡事故が発生している。建設現場に人がいる限り、人的被害を伴う事故を完全に排除することは難しい。建設機械の自動化や遠隔化により、人的被害が生じるリスクを限りなく低減し、人的被害を大幅に減らすことを目指す。

3) 働き方改革と多様な人材の活躍

建設現場、屋外作業や危険の伴う作業、厳しい環境で行う作業が多く、若者離れが進んでいる分野の一つになっている。建設現場のオートメーション化を進めることにより、これまで真夏の暑い中屋外で実施していた作業を、クーラーが効いた室内の快適な環境下に移行するなど、働く環境の大幅な改善を目指す。

設計などのオフィスワークにおいても、BIM/CIMにより構築したデータをクラウドで共有することで、受発注者双方において突発的な対応を減らし、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方や、これまで以上に多様な人材が活躍できる場の創出を目指す。

また、建設生産プロセス全体のデジタル化として、工事施工中の施工管理関連情報の共有、データアクセス及び活用を実現し、オンライン化、ペーパーレス化を行うことで資料作成時間を削減するなど、全産業と比べて、長い労働時間を改善するよう取組を進めていく。

4) 給与がよく、休暇が取れ、希望がもてる建設業の実現

建設現場のオートメーション化により、一人で複数台の機械をコントロールするなど、生産性が大幅に向上する。これにより、賃金水準の大幅な向上が期待されるとともに、天候に大きく左右されず計画的に工事を進めることが可能

となり、完全週休二日の確保など、他産業と比較しても遜色ない魅力ある就労環境の実現が期待される。さらには、働く環境の改善や、多様な人材が活躍できる場の創出により、多くの若者が、地に残るものづくりに携わることができ地域社会に貢献できる誇りとやりがいを感じる建設産業を実現していく。

5. i-Construction 2.0 を推進するために

人口減少下においても、国民生活に必要な社会資本の整備・維持管理を実施していくためには、従来の手法にとらわれず、産学が開発する様々な新技術を積極的に取り入れていく必要がある。

しかし、建設工事等の受注者は、発注者の定めた仕様に基づき施工するため、仕様の範囲を超えて新技術を活用する場合には、発注者の承諾を必要とする。一方、発注者は、仕様で新技術を指定する場合に公平性の観点から説明責任が求められるため、従来技術と新技術との比較検討に当たって、経済性に偏重する傾向がある。従来の手法では活用される技術が限定的であり、積極的に新しい手法も検討・導入し、将来にわたって必要な社会資本の整備・維持管理を実施していくため、受注者及び発注者の技術力を結集し、過度に経済性に偏重することなく、必要な技術を活用できる環境整備を実施していくこととする。

新技術の活用環境とともに、有用な新技術が創出される開発環境の整備も重要である。技術開発は、各社が独自に技術開発する競争領域と、各社の技術を結集して横断的に取り組む協調領域があり、協調領域においては人的及び資本的投資を効率化・抑制して、余力を競争領域への投資に配分することが効果的である。現在、東京大学にi-Construction寄付講座を設置し、協調領域を設定した上で、関係者が連携して研究開発等を実施しているところであり、産学官が連携し、引き続き取組を進めていく。

スピード感を持って新技術の社会実装を推進するためには、その成果が国民に還元されるまでの道筋を想定し、出口を見据えた戦略性を持って、技術開発から活用・普及に至るまでの一連の施策を総合的に推進していくことが重要である。

6. おわりに

建設現場のオートメーション化に向けた「i-Construction2.0」に関し、「施工のオートメーション化」「データ連携のオートメーション化」

「施工管理のオートメーション化」を軸に、今後の取組の方向性についてとりまとめたものである。

今後施策の実現に向け、個々の取組ごとに詳細なロードマップを作成し、国以外の発注者・管理者や関係団体と連携を図りながら、取組を進めて

いく。

将来的な労働力の大幅減少など、日本全体を取り巻く環境が大きく変化していく中、魅力ある建設現場を創り出すため、日々進化する新たな技術を建設現場に導入しi-Construction2.0を目指す世界の実現に向け取組を進めていく。

ご紹介 北海道開発局 ICT・BIM/CIMアドバイザー制度

国や地元企業の求めに応じ、ICTやBIM/CIMを先駆的に行っている企業をアドバイザーとして、必要な時に実践的なアドバイスを受けることができる体制を構築しました。

本制度を活用し、更なる生産性向上に向けご検討願います。以下、ポスターの2次元コードより詳細情報をご確認願います。

ICTとBIM/CIMで拓く、
次世代の国土づくり

アドバイザー制度

国土交通省
北海道開発局

ラウンドアバウトエプロン端部の損傷対策について — 超高強度繊維補強コンクリートを用いたエプロン端部の模擬除雪試験 —

(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

平成26年の道路交通法改正により通行方法が定められた環状交差点のラウンドアバウトは、環道交通流が信号機や一時停止等により中断されない交差点制御方式である(写真-1)。また、信号機を必要とせず、停電等の影響もないことから災害に強い交差点形式である。一般的な無信号交差点と比較すると車両同士の交錯点が少ないため(図-1)、安全性に優れていることから欧米では広く普及しており、日本においてもラウンドアバウトは徐々に普及している。しかし、国土の約6割以上が積雪寒冷地域に指定されている日本でラウンドアバウトを導入する際、冬期間における道路管理の課題やその対応策について検討が必要である。

そこで寒地土木研究所では、道路管理者がラウンドアバウトの導入を検討するうえでの基礎資料とするため、除雪に関する実験を実施している。本稿では、強度に優れているため、部材を薄くすることが可能なことから軽量化も期待できる超高強度繊維補強コンクリート(以後、「UFC(Ultra High Strength Fiber Reinforced Concrete)」という。)を用いてエプロン端部(以後、「端部」という。)を作製し、模擬除雪試験を実施したので報告する。

2. ラウンドアバウトのエプロンについて

ラウンドアバウトは、環道、エプロン等で構成



写真-1 ラウンドアバウト全景
(北海道浜頓別町)

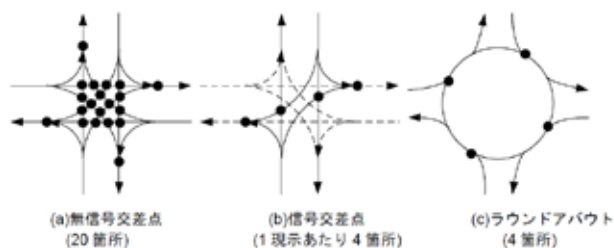


図-1 平面交差部制御方式による車両間交錯点

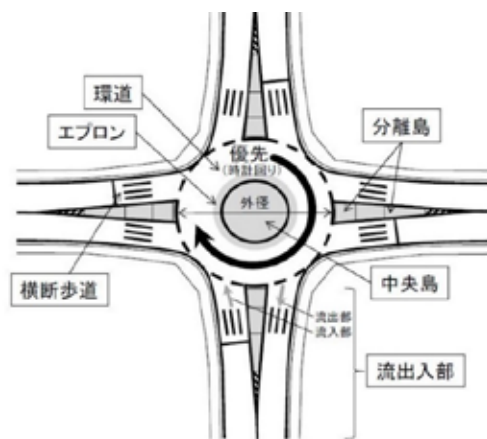


図-2 ラウンドアバウト標準図

され(図-2)、通行車両は環道を走行するが、環道だけでは走行が困難な牽引車両等の大型車は、環道とエプロンを合わせて走行しても問題ない。しかし、ラウンドアバウトを通行する小型車等が、環道とエプロンの違いを認知せずに交差点内を直線的に通行すると、交差点内での速度の上昇が懸念される。そのため、交差点内を通行する車両の走行位置を案内し、速度も抑制するには、環道とエプロンには段差を設けることが基本とされている。しかし、国土の多くが積雪寒冷地域に指定されている日本では、積雪で環道とエプロンとの段差が埋没し、除雪時に段差の把握が困難となり、除雪装置で端部を損傷させることが懸念された。

令和2年度にラウンドアバウトを導入している道路管理者に対して端部の形状について調査した結果、端部形状の多くは、テーパーもしくは鉛直

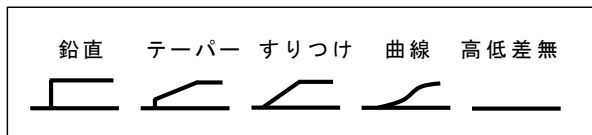


図-3 エプロン端部形状の種類

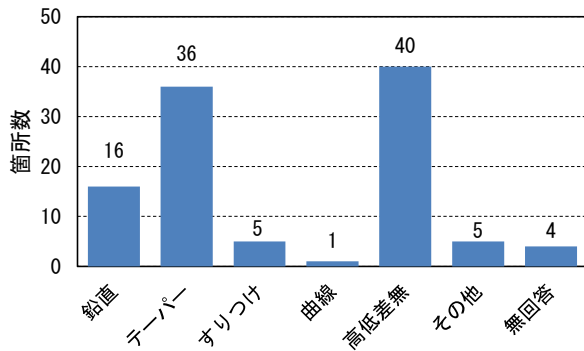


図-4 国内のエプロン端部形状 (N=107)

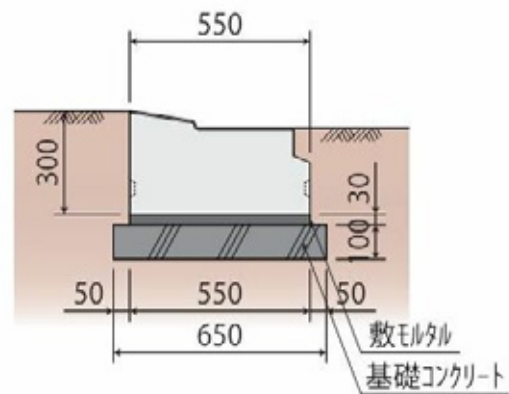


図-5 導入されている端部形状の一例

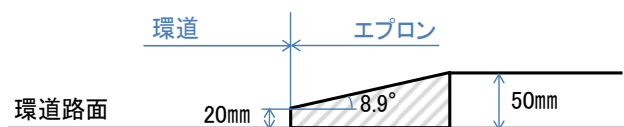


図-6 模擬除雪試験で使した端部形状

の構造となっていた (図-3、4)。なお、図-4において、エプロンに高低差を設けていないラウンドアバウトの多くは、道路交通法の改正以前、ロータリー交差点として運用されており、道路交通法の改正と共にラウンドアバウトに変更となった箇所である。

3. エプロン端部の模擬除雪試験

『ラウンドアバウトマニュアル』(一般社団法人交通工学研究会)において段差構造は、大型車が頻繁に乗り上げても破損することのないように強固なものとするなど配慮が必要であるとされていることから、端部は、厚みのあるコンクリート製品で施工されることが多い (図-5)。しかし、ラウンドアバウトを長期的に運用していくと除雪などで損傷した端部の補修や交換作業が発生することが懸念され、厚みのある端部の交換には時間を要することが考えられる。そのため、強度に優れており、部材を薄くすることが可能なことから軽量化も期待できるUFCを用いて端部を作製し、模擬除雪試験を実施した。

3.1 模擬除雪試験概要

UFCの端部に除雪装置が接触したときの損傷度合いを把握するため、寒地土木研究所が所有する石狩吹雪実験場に模擬端部を作製して試験を実施した。試験は、条件が一番厳しいと考えられる雪のない状態で行い、除雪装



写真-2 模擬除雪試験で使した端部

置を端部に接触させて損傷度合いを確認するとともに、除雪装置に取り付けた加速度計で接触時の加速度についても計測した。

3.2 模擬除雪試験条件

模擬除雪試験を実施した端部は、調査で多かったテーパー形状を鋼繊維のUFCで作製し、直線的に配置した (図-6、写真-2)。試験で使用した除雪車両は、北海道の国道において新雪除雪などに用いられている除雪グレーダ(4.0m級) (以後、「グレーダ」という。) (図-7上)、及び交差点などの除雪で使用される除雪ドーザ(13t級) (以後、「ドーザ」という。) である (図-7下)。

3.3 模擬除雪試験方法

試験方法としては、各除雪車両の除雪装置の推進角を進行方向に対して90°に設定し、走行速度は環道の除雪作業を想定した5km/h程度とした。また、端部への進入角は、過去の試験と同様に30°とし、除雪装置の端部への接触試験を各除雪車両で7回繰り返して、その損傷度合いを計測した(図-7)。なお、各除雪車両の除雪装置に加速度計(スリック社製G-MEN DR20)を設置し(図-8)、除雪装置のエッジが端部に接触したときの加速度も計測した。



図-8 加速度計設置箇所
(左：除雪グレーダ、右：除雪ドーザ)

3.4 模擬除雪試験結果

試験後に、端部に大きく損傷することなく除雪装置による傷がついたものは、傷の長さを計測し、鉛直部分で欠損したものは、その幅と奥行及び深さについて計測した(図-9、表-1)。

試験の結果、グレーダでは、端部が大きく欠損することはなく、端部斜面に沿って線状に傷がつく程度であった(表-1、写真-3中)。これは、グレーダの除雪装置は車体中央に配置されており、除雪装置が端部に接触する前にグレーダの右フロントタイヤが模擬

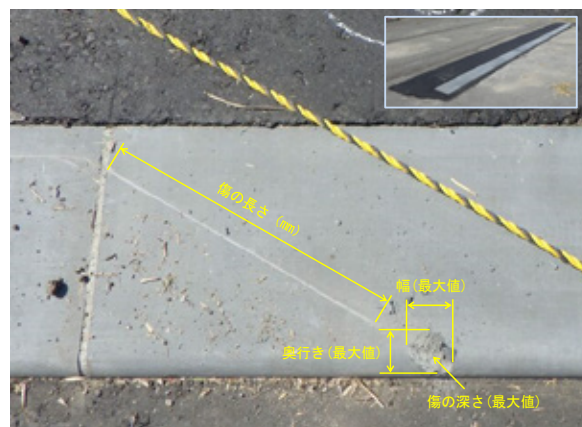


図-9 計測方法



図-7 試験方法イメージ
(上：除雪グレーダ、下：除雪ドーザ)

表-1 計測結果

除雪車両	回数	欠損部計測結果			
		長さ(mm)	幅(mm)	奥行(mm)	深さ(mm)
除雪グレーダ	1	520	20	-	-
	2	420	-	-	-
	3	410	-	-	-
	4	400	13	-	-
	5	425	18	30	-
	6	430	17	30	-
	7	390	-	-	-
平均		428	17	30	-
最小		390	13	30	-
最大		520	20	30	-
除雪ドーザ	1	430	-	-	-
	2	380	-	-	-
	3	470	-	-	-
	4	475	60	27	7
	5	473	50	35	3
	6	215	40	24	2
	7	292	40	24	2
平均		391	48	28	4
最小		215	40	24	2
最大		475	60	35	7



写真-3 除雪グレーダ試験による損傷状況
(左：接触状況、中：斜面上に付いた傷、右：欠損状況)



写真-4 除雪ドーザ試験による損傷状況
(左：接触状況、中：斜面上に付いた傷、右：欠損状況)

表-2 エプロン端部接触時の加速度計測値

除雪車両	接触時 加速度 (G)	
	除雪グレーダ	平均
最小		1.8
最大		9.8
除雪ドーザ	平均	10.9
	最小	8.7
	最大	14.9

きくなっていることから、ドーザの除雪装置は端部の鉛直部に、グレーダより強く衝突したことが、欠損が大きい要因であったと考えられる(表-2)。

過去にコンクリート製品のテーパ形状の端部で実施した試験の結果では、端部は路面から大きく欠損していた(写真-5)。本試験で使用したUFCのテーパ形状の端部には、大きな欠損が確認できなかったため、端部の交換ではなく、欠損した箇所の表面を補修することでの対応が期待できる。



写真-5 過去試験による損傷状況
(左：ホイールローダ、右：モータグレーダ)

エプロンに乗ることにより、除雪装置が浮き、除雪装置が端部斜面上をすべり抜けたことが要因の一つと考えられる。ただ、除雪装置が鉛直部で接触した箇所においては、小さく欠損することもあった(写真-3右)。

ドーザではグレーダに比べ、若干ではあるが欠損が大きい傾向になった(表-1、写真-4)。これは、ドーザの車体前面に除雪装置が配置されているため、グレーダのように除雪装置が浮くことなく、鉛直部に接触したことが要因と考えられる。なお、加速度についても、グレーダに比べドーザの計測値が大

4. まとめ

ラウンドアバウトの模擬端部をUFCで作製し、そこにグレーダとドーザの除雪装置が接触したときの損傷度合いを把握する模擬除雪試験を実施した。その結果、グレーダでは、端部斜面上に沿って線状に傷がつく程度であったが、ドーザではグレーダに比べ、若干ではあるが欠損が大きい傾向であった。しかし、過去にコンクリート製品のテーパ形状の端部で同様の試験を実施した結果と比べると、UFCで作製した端部は、大きな欠損が確認できなかったことから、損傷した端部は交換ではなく、欠損した箇所の表面を補修することでの対応が期待できる。

今後も、ラウンドアバウトの端部の損傷を軽減させる方法について検討していきたい。

当支部会員「(株)砂子組」が『令和6年度 日本建設機械施工大賞・地域賞部門の優秀賞』を受賞

令和6年5月に、(一社)日本建設機械施工協会において、令和6年度 日本建設機械施工大賞の選考があり、北海道支部会員の(株)砂子組が応募した、現在の盛土品質管理の課題解決及び、盛土工の更なる信頼性と効率向上に資するために開発した、「盛土転圧の締固めシステムの自動化による過転圧防止システム (シーマル)」が、地域賞部門の優秀賞を受賞されましたので、その概要を紹介致します。

1. はじめに

土工盛土の品質管理においては従来、砂置換法やRI法が主として用いられてきましたが、現在ではTS・GNSSによる締固め管理が一般的となっております。同管理法は高度に自動化され、広い盛土範囲を効率的に締固め管理できる一方、試験施工で決められた締固めに必要な回数を転圧した事を根拠として締固め管理が行われるため、日々変動する盛土材に対する、直接試験の結果に基づくものではなく、特に含水比が高い場合では過転圧傾向となることが考えられ、適正な転圧回数の管理が行えていない可能性が考えられます。また砂置換法やRI法では転圧後の盛土上で試験を直接実施し、リアルタイム性には優れますが、点的な管理方法となっております。そこで図-1に示すように、衝撃加速度法に代表される直接試験をTS・GNSSを利用して自動化できれば、より確実な土工管理が可能になるものと考え、平成26年より、直接試験として極めて妥当との報告がある衝撃加速度法に注目し、その測定方法を自動化した測定機構シーマルについて研究・開発を進めてまいりました。

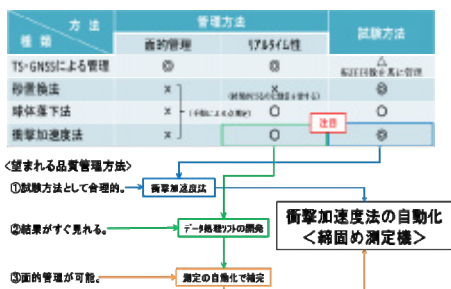


図-1 従来試験法の問題点とシステム開発経緯
※衝撃加速度法とは

衝撃加速度法は図-2に示す通り、転圧土に対して径6cm、質量4.5kgの重錘を高さ40cmから自由落下(北海道開発局標準仕様)させ、重錘と地盤との衝突加速度を指標として締固め度を判定するもので、重錘に埋め込まれた圧電式加速度計で衝突加速度を測定し、締った土ほど反発加速度が大きいという明確な発想に基づく試験方法です。

また図-3に示すように、最適含水比における最大乾燥密度と先の衝撃加速度法には非常に良い相関があるとの報告があり、試験盛土などで衝撃加速度法の試験を行えば、基準密度(標準で90%)に対応する衝突時の基準加速度が得られ、基準加速度を判定指標として、実際の施工面で締固め管理を行える試験方法です。



図-2 衝撃加速度法

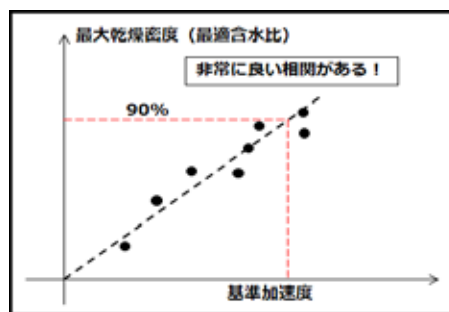


図-3 最大乾燥密度と衝撃加速度の相関図

2. シーマルの概要

北海道開発局の標準資料に準拠し、衝撃加速度法を図-4に示すような形で以下のように自動化しました。重錘形状は北海道開発局標準仕様に準拠し、径6cm、質量4.5kgで上部に加速度計を内蔵し、不陸等にフレキシブルに対応するため、市販の荷役テープで懸下を行っております。重錘の保持と落下後の巻き上げには、通電状態の静止トルクでホールド可能なステッピングモーターを用い、ホールドの位置決めは、巻き上げの停止を機械式スイッチの信号で行いようにしております。地盤衝突後の巻き上げ過程では、重錘がガイドスカー

ト内で自由に挙動し、走行に起因する負荷を受けずに誘導されてガイドパイプ内へ収納される構造となっております。これを図-5に示すように振動ローラー後部に装着し転圧作業と同時に衝撃加速度を計測する機構としました。

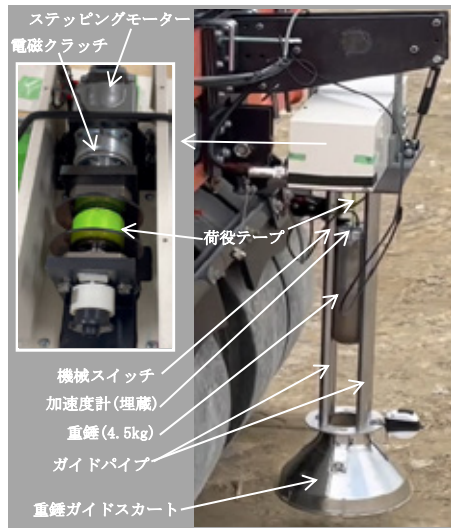


図-4 シーマルの機構概略



図-5 ローラーの装着状況

3. 基準加速度の設定

衝撃加速度法では砂置換法などの現場密度試験により、施工で使用する盛土材の基準となる締固め度(90%)を満足できる必要転圧回数を設定します。併せて同一盛土材で転圧回数ごとの衝撃加速度をシーマルで計測します。双方の結果を図-6のように現場密度試験における必要転圧回数に応じた衝撃加速度を基準加速度として設定します。

4. シーマルの動作制御

ローラー走行時における重錘の自動落下は、GPS測位による移動距離で行うことを基本としました。一連の動作は図-8に示すように、制御装置となるマイコンボードとシステムプログラムを搭載したPCにより制御を行っております。重錘落下は直近の測定点から設定距離(Defaultで2 m)以上移動し、前回測定時刻から2.5秒以上経過した時、次の落下・測定が行われる。時間インターバ

ルは機構上の制約で、重錘の巻上げ・再セットに2秒程度要することを考慮して決定したものです。

GPSにはRTK-GPSを用いているが、別途行った24時間静止試験で、採用した測位チップとアンテナに対して最大変動3 cm以内、標準偏差9 mm、平均変動0 mmの精度(水平方向)を確認している。重錘の落下はホールド状態のステッピングモーターから図-4に示す電磁クラッチを解放する事で開始します。同時にステッピングモーターは巻上げ回転状態に移行します。

図-7に測定された加速度時系列の典型的な例を示します。測定加速度は落下過程と地盤衝突時とを明確に区別できますが、重錘は衝突後に不陸等の影響で横倒れしガイドスカート内に収納できない可能性があり、かつバック走行時の計測では、ローラー後輪に巻き込まれる恐れが想定されるため、衝突加速度が10Gを超えた時点でクラッチを再接続し、巻上げを開始する閾値を設定、さらにシーケンスは図-5の制御装置内にある専用のマイコンボードで制御し応答性を高めており、これにより閾値に達した少なくとも30ms後には引き上げが開始されるよう巻き込み防止対策を行った。実証試験の結果、加速度波形は15ms以内にはピークを迎えるので、加速度の最大値は十分に測定できることを確認している。巻上げ開始後の重錘は、先端が機械スイッチのレバーに触れるまで上昇し接点信号でモーターがホールド状態に移行し停止するが、この間の重錘リリース信号は無視されます。なお重錘の自動落下においては、GPS受信不良やその他の事象も考慮し、手動および時間による落下も可能とする測定モードも用意しました。

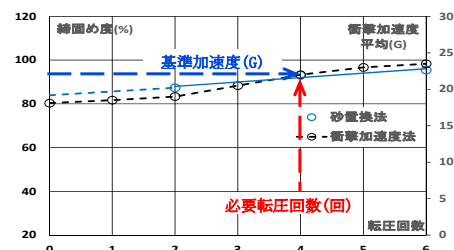


図-6 現場密度試験による基準加速度の設定

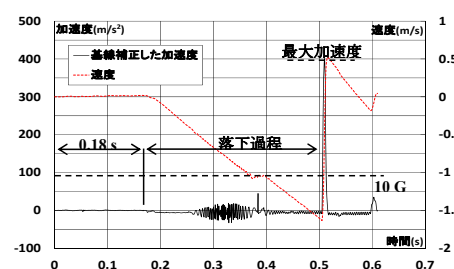


図-7 測定加速度例

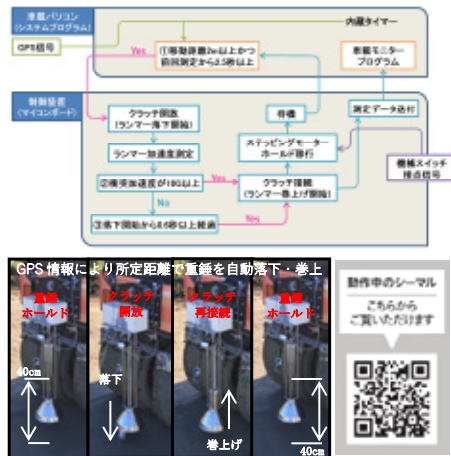


図-8 シーマルの制御シーケンス

5. 衝撃加速度の補正

衝撃加速度法の標準では径6cm、質量4.5kgのランマーを高さ40cmから自由落下させなければならないが、図-4の機構では、荷役テープを巻き取るプーリーの機械抵抗や重錘とガイドパイプとの擦れ等により自由落下が減速されるので、測定された最大衝撃加速度を補正する必要があります。実際図-7の加速度測定例でも、擦れによると思われる落下加速度の乱れが現れます。そこで、落石対策便覧の最大落石衝撃力推定式（振動便覧式）に準じた衝突速度による衝撃加速度の補正を採用しました。同式によれば最大衝撃加速度は、衝突速度の6/5乗に比例するとあり、ランマーの最終落下速度がわかれば最大衝撃加速度を補正できることとなります。同式が衝撃加速度法の場合も有効なのは、過年度の現場試験により確認しました。速度時系列は、基線補正した加速度時系列を数値積分して求め、補正はランマー落下の測定時に毎回行います。

6. 計測モニター

自動計測されたデータは、システムプログラムを搭載した車載PCにより処理され表示されます。図-9に、PC上に転圧走行中に表示されるモニター画面となります。処理結果は、以下に述べる4つの形でオペレータに提示されます。

①転圧コンディションナビ

グラフ横軸の転圧回数毎の平均衝撃加速度を、その時点での測定履歴から計算し表示する。理想化して図-10に示すように、これによりリアルタイムに、過転圧等の判断が可能になると考えられる。

判定1)：盛土状態不良→作業中止を推奨

※必要転圧回数以前に平均加速度が減少傾向

判定2)：盛土状態不良→作業中止を推奨

※必要転圧回数でも平均加速度が基準加速度以下判定3)：盛土状態良好

※必要転圧回数で平均加速度が基準加速度以上判定4)：盛土状態に関わらず過転圧

※転圧回数とともに平均加速度が減少傾向

②転圧範囲ナビ

RTK-GPS測位により転圧軌跡と回数を色コンターで表示。従来のTS・GNSS管理画面と同種のもの。

③衝撃加速度分布ナビ

直近3回の衝撃加速度の移動平均値を、転圧軌跡上に色コンターで表示する。転圧過不足箇所をリアルタイムで確認可能。

④現在の測定結果

最新の衝撃加速度の測定波形を表示。ランマーの落下不良等をモニター。

以上①～④の情報を総合的に判断する事により、現場状態に即応したオペレーションが可能になるものと期待されます。

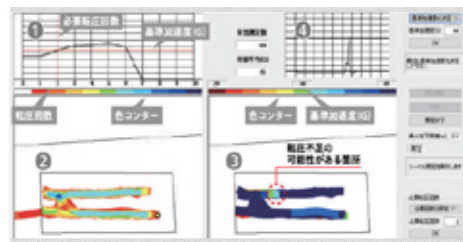


図-9 計測モニター

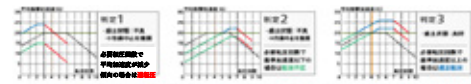


図-10 転圧コンディションの判定パターン

7. 工事での活用

河川盛土区間の一部でシーマルを活用し、施工時のリアルタイムな締固め管理を試みた。測定箇所は約400m×20mの範囲の河川築堤盛土で、施工順序に従い、図-11に示す盛土6層目のほぼ全域にわたって、1週間程度の期間で行った。

基準加速度は図-12に示すように、締固め度90%を基準とした試験施工結果である必要転圧回数4回と、衝撃加速度法による20点以上の平均加速度との対応を取って22Gを基準加速度とし、22G未満の箇所を転圧不足または過転圧としている。

測定箇所①（図-13）では、転圧回数によらず

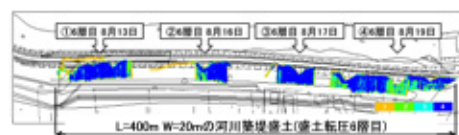


図-11 測定箇所

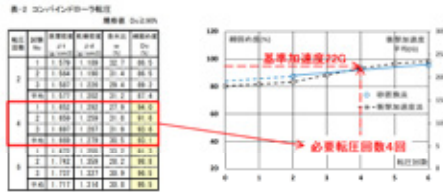


図-12 基準加速度の設定

平均衝撃加速度はほぼ横這いで基準加速度を上回り、転圧不足や過転圧傾向は見られないが、1回程度の転圧で十分な結果となっている。週を通して天候が良好であり、当日も転圧コンディションは良かったと考えられます。

測定箇所②、③（図-14、15）では、転圧回数に従って平均衝撃加速度は低下する傾向にあり、両日の転圧コンディションでは、4回転圧（必要転圧回数）で明らかに過転圧と考えられるが、これは施工前日夜間の降雨の影響と考えられます。

測定箇所④（図-16）必要転圧回数の4回で基準加速度を上回る結果となりました。

比較対照データとして図-17に、転圧作業前に行う赤外線水分計による含水比測定結果と、必要転圧回数時における平均衝撃加速度との相関をまとめてみますと、当該現場の最適含水比は26.1%、目標含水比は32.5%であり、バラツキはあるものの平均衝撃加速度は、数%の差であっても含水比が高いほど明らかに低下する傾向となり、降雨等の影響を受けやすいと思われます。

当現場はTS・GNSSによる転圧回数による管理であったが、シーマルを使用することにより、日々異なる盛土材のコンディションに応じた転圧管理と

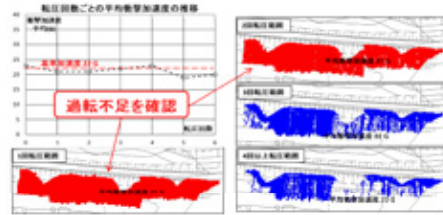


図-16 測定箇所④結果

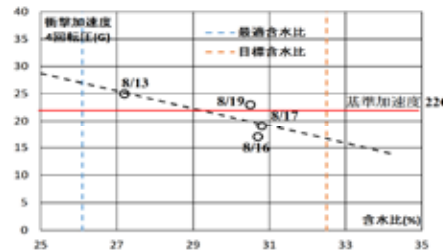


図-17 赤外線水分計による含水比と必要転圧回数時の平均衝撃加速度

して、過転圧傾向の見られた区間に関しては、必要転圧回数を踏まず、曝気期間を設け後日転圧するよう対応しました。

8. 受賞者のコメント

〔株砂子組 土木部 技術管理室 田尻 太郎〕

河川盛土の区間の一部でシーマルを運用し、施工時のリアルタイムな締固め管理を試みました。測定数は約400箇所。これは概算で、1000㎡に1回を標準とする砂置換法の約20倍の測定密度になります。土工盛土に対して面的・リアルタイムな管理が可能になるよう衝撃加速度法を自動化した結果、TS・GNSSの転圧回数のみによる管理では、不足する事態もあり得ることが明らかとなり、また同時に必要転圧回数より少ない転圧で十分と考えられる場合もあり、直接試験の自動化は、生産性向上にも資するものと考えられます。

しかしながら、未だ施工転圧中の測定走行時における重錘動作不良や、猛暑日における制御系の熱暴走などの改善点も多く、今後も継続して現場で活用できるようブラッシュアップして行く所存です。

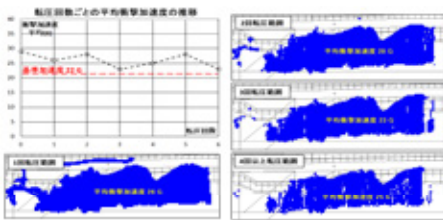


図-13 測定箇所①結果

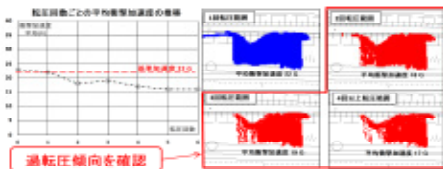


図-14 測定箇所②結果



図-15 測定箇所③結果



ICT施工を簡易に取り入れ、建設現場の生産性を向上 —Solution Linkage MG—

日立建機日本株式会社 北海道支社

はじめに

日立建機株は2024年5月より日本国内向けに、標準仕様の油圧ショベルに3Dマシンガイダンス機能を提供する後付けキット「Solution Linkage MG (ソリューションリンケージ エムジー)」(以下、SL-MG)を販売開始しました。

3Dマシンガイダンスは3次元設計データとバケットの位置情報を比較し、その差をガイダンス(案内)する機能です。対象機種は20tクラスの油圧ショベルZX200-7から開始し、順次拡大します。

SL-MGはICT建設機械等認定制度*1で認定されており、日立建機の油圧ショベルに後付けすることで、お客さまは油圧ショベルをICT建機としてご使用いただくことができます。油圧ショベルに取り付けたセンサから得るデータを活用して、モニタに設計図面と比較したバケットの位置・角度をわかりやすく表示しオペレータをガイダンスすることで、お客様の施工をサポートします。後付けで導入できるため、ICT施工をこれから始めるお客様や、複数台のICT建機を求めているお客様など、幅広いお客様にご活用いただけます。

本稿では、SL-MGの特長をご紹介します。



写真-1 Solution Linkage MG

1. 新開発のガイダンスモニタ

お客さまの声を基に、見やすく使いやすい3Dマシンガイダンスモニタを新開発しました。新開発されたガイダンスモニタの代表的な機能として、「ゴーストアングル」と「正対ガイド」の2つの機能があります。前者は、設計面に対するバケットの角度を表示し、角度が設計面と一致すると色に変化してお知らせします。後者は、ガイダンスモニタに設計面とバケットの正対具合を表す2つの小さな三角形が表示され、選択した設計面への正対を直感的かつ正確に把握できます。

新機能のほかにも、設計面とバケット爪先の距離をスケールで表示する「ライトバー」機能など、ICT建機として標準的な機能も備えていますので、既にICT建機の利用経験のある方でも違和感なくご利用いただけます。

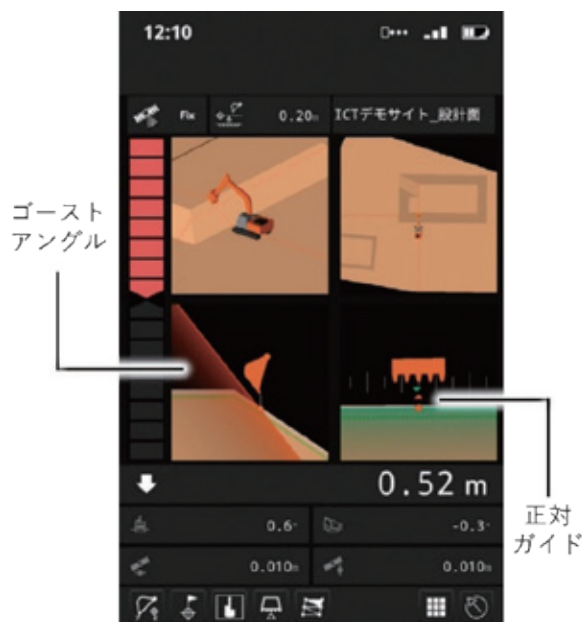


図-1 新開発のガイダンスモニタ

2. 最新の測位システムを採用

SL-MGは、優れたマルチパス処理技術を持つ最新のマルチGNSSシステムを採用しています。民生用GNSSで利用可能なすべての衛星に対応しており、測位精度に最も影響を与えるアンテナ付近の地面、建物などからのマルチパス処理技術を搭載しているため、より安定した精度での運用が期待できます。

3. 機材やデータを一元管理可能WEBアプリ

Solution Linkage MG専用のWEBアプリは、キャリブレーションやローカライゼーション、3D設計データ登録などのICT施工に必要な設定を実施できます。キャリブレーションはアプリの指示に合わせて計測していく分かりやすさ重視の設定です。3D設計データは一般的なLandXMLフォーマットに対応していますので、専用ファイルへの変換無しでご利用いただけます。ローカライゼーションは車載タブレットへの座標入力、もしくはTrimble社パラメータファイル（.dc）をWEBアプリから設定が可能です。

また、WEBアプリには重機のガイダンスモニター画面をアプリで確認できる「リモートモニター」機能を搭載しているため、トラブル時の機材状態を遠隔地から確認でき、オペレータとのコミュニケーションが円滑に行えます。

施工履歴データもダウンロード可能です。WEBアプリ上からダウンロードできるため、車体での作業は必要ありません。施工履歴データは0.5m管理グリッドデータとしてダウンロードでき、ダウンロードしたデータは外部ソフトをご利用いただくことで出来形管理帳票の作成にご活用いただけます。

こちらのWEBアプリは、SL-MGをご利用のお客様は無料でご利用いただけます。

4. 専用土量進捗ビューワで施工土量を把握

SL-MGをご利用のお客様は、専用の土量進捗ビューワ「Solution Linkage Ryube（ソリューションリネージュ リューベ）」（以下、SL-Ryube）を無料でご利用いただけます。

SL-Ryubeは、3次元データから切盛土量や土量進捗率を自動計算。SL-MGとの連携で、日々の土量進捗が手軽に確認できます。わかりやすいアプリ構成で、お客様の業務にすぐにご活用いただけます。

3次元データをベースのデータとして、SL-MG

を取り付けた重機の施工履歴データが自動連携され土量進捗を自動計算します。土量進捗はSL-MGの最新の施工履歴データに基づく切盛土の推定の累計実績と進捗率が表示されます。

土量進捗の自動計算以外には、計画と実績をグラフ表示で比較できる機能や、距離計測・面積計算・任意範囲の土量計算、地形断面表示といった各種計測・表示機能を搭載しています。

SL-MGとSL-Ryubeの連携により、データ分析で工事全体を効率化するICT施工Stage IIへ支援致します。SL-MGによる施工で作業を効率化し、重機から反映されたデータをSL-Ryubeで見える化することで、予実確認などのデータに基づいた分析が可能になります。

SL-RyubeはWEBブラウザで動作し、インストールは不要です。PC、タブレットに対応していますので、外出先でもご利用いただけます。



図-2 SL-Ryube 表示例

まとめ

日立建機様はお客様のニーズに合わせてICT・IoTソリューション「Solution Linkage」を提供し、お客様の「安全性向上」、「生産性向上」、「ライフサイクルコスト低減」という課題の解決に貢献します。

*1： ICT建機および従来の建設機械に後付けで装着するICT機器を認定する制度

新入会員紹介

(入会順)



株式会社 玉川組

所在地 〒061-1448 北海道恵庭市相生町4丁目6番30号
 代表者 代表取締役社長 玉川 裕一 創業 1955年4月 会社創立 1963年4月
 電話 0123-33-1133 FAX 0123-33-1139
 URL <https://tamagawagumi.co.jp>

〈業務内容〉

人々の毎日を楽しく、便利に、豊かにするために、玉川組は社会インフラ事業をはじめとした総合建設企業として、さまざまな街づくりに関わり、地域とそこに生活する人々をつなぐ快適な街づくりにこだわり続けています。



【建設事業】・道路、舗装工事 ・河川工事 ・農業土木工事 ・その他公共工事 ・宅地、公園緑地工事
 【建築事業】・教育、文化施設 ・事務所、店舗、商業施設 ・集合住宅、宿泊施設 ・工場、倉庫、物流施設
 ・医療、福祉施設 ・その他建築 ・改修、解体
 【その他】・維持管理事業 ・災害時救援派遣

〈登録認証〉

・ISO9001 ・ISO14001
 ・CHOSMS ・ゼロカーボン北海道
 ・健康経営優良法人2024
 ・北海道働き方改革推進企業 (シルバー認定)
 ・北海道グリーンビズ
 ・くるみん認定



道央圏連絡道路 江別市 南5線道路改良工事



(仮称) NTB2北海道恵庭新築工事



北海道道路整備株式会社

所在地 〒080-2464 帯広市西24条北2丁目5番地27
 代表者 代表取締役 坂本 芳美 会社創立 昭和47年4月
 電話 0155-37-3836 FAX 0155-37-3918
 URL <https://d-seibi.com/>

弊社は昭和47年の設立以来、十勝地域を拠点に、道路区画線・路面標示、標識等の分野で北海道の交通安全環境を創出して参りました。

我が社では、新たな経営理念の基、健康経営や社会貢献活動・環境保全活動にも取り組み、これまで築き上げてきた技術と経験を活かし、最新技術の導入にも力を入れ、より安全で高品質な道路インフラの維持を目指して地元十勝をはじめ北海道の発展に貢献し、持続可能な交通インフラの安全性と環境保全に貢献できる企業を目指して参ります。

〈業務内容〉・道路区画線 ・路面標示工事 ・道路標識設置工事 ・視覚障害者用誘導標工事
 (建設業許可) 北海道知事許可 (般-3) 十 第00001号



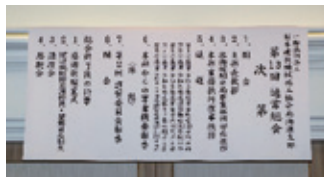
支部（上半期）主要行事

[4月]

- ・ 第1回企画部会
4月22日(月)：ANAクラウンプラザホテル札幌
- ・ 第1回運営委員会
4月25日(木)：ANAクラウンプラザホテル札幌

[5月]

- ・ 第13回支部通常総会
5月21日(火) ANAクラウンプラザホテル札幌



第13回支部通常総会



北海道開発局 竹内事業振興部長来賓挨拶



支部団体会員 感謝状贈呈式

- ・ 支部団体会員・支部役員 感謝状贈呈式



〈団体会員 6社（敬称略）〉

- ・ 会員期間60年：(株)NICHIJ0、片桐機械(株)
- ・ 会員期間50年：白崎建設(株)、(株)堀口組
- ・ 会員期間30年：日本高圧コンクリート(株)
- ・ 会員期間20年：宮本土建(株)

〈支部役員 2名（敬称略）〉

- ・ 本部長表彰 運営委員：八柳 壽修
- ・ 支部長表彰 運営委員：村山 雅幸

・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 15名（敬称略）〉

遊佐 伸一	（株）伊藤工業	曾根 弘己	道路工業（株）
太田 義定	機械開発北旺（株）	奈良 昇	中定建設工業（株）
佐藤 幸利	新谷建設（株）	寺村 貴夫	（株）NIPPO北海道支店（道央舗道（株））
村田 孝弘	（株）相互建設（大竹運送（株））	梶谷 将美	一二三北路（株）
菊池 将矢	大東工業（株）	佐々木 寿	北央道路工業（株）
小山 靖人	（株）田端本堂カンパニー	武田 星司	堀松建設工業（株）
大嶋 直樹	東亜道路工業（株）北海道支社	伊東 政利	大和谷工業（株）
澤谷 努	道路建設（株）		

〈建設機械優良整備員 7名（敬称略）〉

花井 雅宏	（株）協和機械製作所	北山 京平	北日本重機（株）
島尻 康憲	コマツカスタマーサポート（株） 北海道カンパニー	佐藤 俊明	北海道川崎建機（株）
秋山 浩次	N X 機工（株）	末永 貴之	（株）カナモト
		田川 恒一	北海産業（株）

・外国人技能実習評価試験（定期試験 1 回目）

5月22日（水）、23日（木） 札幌市（キャタピラー教習所（株））
受検者 初級45名、専門級0名、上級13名



外国人技能実習評価試験
（実技試験）[1回目]

・請負工事機械経費積算に関する講習会（札幌市）

5月29日（水） 北海道経済センター、受講者 73名

- 【講習内容】
- ① 令和6年度土木工事標準歩掛の改定概要
 - ② 建設機械等損料の基本と改定
 - ③ 建設機械等損料（北海道補正版）の使い方
 - ④ 施工パッケージ型積算方式
 - 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

[6月]

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験2回目)
6月11日(火) 当別町(株岩崎 当別テストフィールド)
受検者 初級14名、専門級0名、上級0名
- ・建設技術担い手育成プロジェクト(出前授業)
6月12日(水) 札幌工業高等学校(土木科2年生52名)
【座学・実習】
 - ① 建設ICTの概要〔座学〕
 - ② 3次元レーザースキャナのデモと解説〔座学〕
 - ③ UAV空中写真測量〔座学〕
 - ④ 3次元測量(TS、GNSS)〔実習〕
 - ⑤ ICT建設機械操作映像・建設ICT施工事例〔座学〕
 - ⑥ 建設VR〔実習〕
- ・建設機械施工管理技術検定 第一次検定、第二次検定(筆記)
実施日:6月16日(日)
試験会場:1級 札幌市(北海道経済センター)
2級 北広島市(星槎道都大学)
受検者:1級(第一次検定)273名、
(第二次検定(筆記))40名
2級(第一次検定)701名(延829名)
(第二次検定(筆記))91名
2級(択一式種別)
第1種:153名、第2種:613名、第3種:11名、
第4種:31名、第5種:11名、第6種:10名
- ・外国人技能実習評価試験(定期試験3回目)
6月18日(火)、19日(水) 札幌市(キャタピラー教習所(株))
受検者 初級40名、専門級0名、上級4名
- ・建設技術担い手育成プロジェクト(出前授業)
苫小牧工業高等専門学校
(創造工学科(都市・環境系)4年生40名)
6月21日(金)【座学】、28日(金)【実習】
【座学】
 - ① ICTを活用した建設技術〔座学〕
 - ② 地上型レーザースキャナを利用した3次元計測
 - ③ ICT施工事例【実習】
 - ① 3次元レーザースキャナ(モバイル)を利用した計測
 - ② ICT建設機械を使用した遠隔操作
 - ③ 建設VR
 - ④ UAV(ドローン)操作
- ・除雪機械技術講習会(1回目)
6月27日(木) 旭川A、道北経済センター、受講者202人



建設VR〔実習〕(札幌工業)



1級試験会場



ICT建機を使用した遠隔操作〔実習〕
〔苫小牧高専〕



除雪機械技術講習会(旭川A会場)



インフラDX・ICT施工推進連絡会

[7月]

- ・インフラDX・ICT施工推進連絡会
7月2日(火) かでる2・7 道民活動センター、出席者37名
【次第】
 - ① インフラDX・i-Constructionに関する情報連絡
北海道開発局、北海道、JCMA
 - ② 令和5年度インフラDX・ICT施工推進連絡会活動報告
 - ③ 令和6年度インフラDX・ICT施工推進連絡会事務局体制(案)
 - ④ 令和6年度インフラDX・ICT施工推進連絡会活動計画(案)
 - ⑤ その他

- ・除雪機械技術講習会（2回目）
7月4日（木） 札幌A、北海道経済センター、受講者 171人

[8月]

- ・外国人技能実習評価試験(定期試験4回目)
8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27名、専門級21名、上級6名

- ・除雪機械技術講習会（3回目）
8月30日（金） 小樽A、小樽経済センター、受講者 115人



外国人技能実習評価試験(実技試験)[3回目]

[9月]

- ・建設機械施工技術検定実地試験
9月4日(水)～9月5日(木) 千歳市
(株アクティオ 千歳テクノパーク統括工場/株共成レンテム)
受検者：1級30名・(延41名)、2級75名・(延84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	22	11		8		41
2級	13	67		4		84



第2種(ショベル系建設機械)試験状況

- ・除雪機械技術講習会（4回目）
9月12日（木） 旭川B、道北経済センター、受講者88人
- ・外国人技能実習評価試験(定期試験5回目)
9月25日(水)、26日(木) 札幌市（キャタピラー教習所(株)）
受検者 初級20名、専門級28名、上級3名

編集後記

米不足も新米の登場によりおちつき、秋の味覚を楽しむ季節となりました。思う存分に食欲の秋を楽しみましょう。

今回は、札幌市建設局土木部雪対策室長の茂木様より巻頭言をいただきました。昨年はまとまった降雪が多く、対応に苦慮されていることがうかがわれます。また、オペレータの高齢化や担い手不足を踏まえつつ、「安全・安心で持続可能な冬の道路環境実現」に向け、札幌市民197万人の生活を守るためよろしく願いいたします。

北海道開発局からは「i-Construction2.0について」の情報提供があり、建設現場がオートメーション化されていく様子を現実として見ることができそうでワクワクします。これにより建設機械を取巻く環境も数段レベルアップするでしょう。建設機械の遠隔施工や自動施工、ICT施工stageⅡの寄稿もお願いいたします。

株砂子組からは、日本建設機械施工大賞を受賞した「盛土転圧の締固めシステムの自動化による過転圧防止システム（シーマル）」について盛土工の信頼性と効率向上技術の報告がありました。

寒地土木研究所からは、ラウンドアバウトの除雪について、エプロン端部の除雪による損傷対策についての報告がありました。

このほかにも多くの記事を掲載いたしました。ご多忙中にもかかわらず寄稿していただいた皆様に、心からお礼申し上げます。

人と人との関わりが増える秋の季節、職場では互いを思いやる姿勢を忘れずに過ごしていきたいものです。