

2 産業

(1) 農業

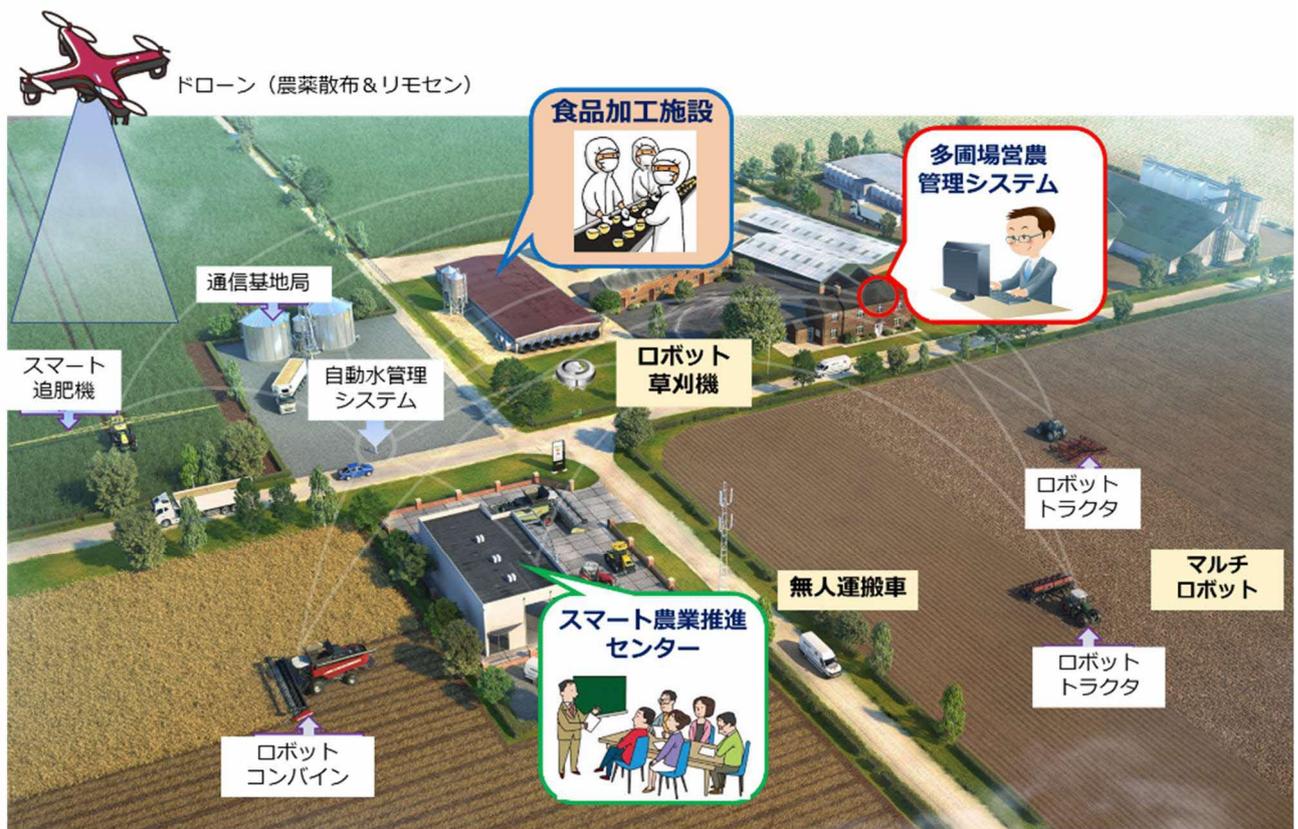


ICT、AI、ロボット等の未来技術を活用したスマート農業の導入が進み、日本の食料供給地域として、大規模で専門的な農業経営が展開され、省力化と効率化による農業の生産性と農業従事者の所得の向上が図られている。

■ スマート農業を活用した次世代農業の姿

スマート農業を活用し、次のような効率的な農業経営を実現する。

- ・多圃場営農管理システムにより、農地から離れた場所から複数台のロボットトラクタを遠隔操作し、耕起、播種、収穫作業等を実施。
- ・ドローンや衛星による圃場のセンシングデータに基づき、複数台の自律飛行のドローンにより農薬をピンポイントに散布するほか、ドローンやスマート追肥機を用いて可変施肥を実施。
- ・圃場の水位をセンサーを用いて測定し、自動水管理システムにより水深を遠隔操作により管理。
- ・雑草をロボット草刈機にて処理。
- ・ロボットコンバインを遠隔操作し収穫作業を行い、無人運搬車で食品加工施設等に運搬し、高付加価値化した上で販売。
- ・ロボットトラクタやコンバインの共同利用により地域におけるスマート農業が普及・拡大。
- ・クラウドを活用し、高度に自動化された農場において、世界中からの様々なオーダーに応じた高品質な農産物を効率的に生産・栽培するなど、農業がサービスとして提供。



北海道大学大学院農学研究院 野口教授 提供

■ ロボットなどによる酪農の効率化

酪農業は、自動搾乳ロボット、自動給餌ロボットなどの導入が進み、家畜の個体や健康情報が IoT を活用しデータ化され、作業能率の向上と生産コストの削減により、少人数で大規模な酪農業が可能となる。



自動搾乳ロボット



自動給餌ロボット



発情発見装置

出典：農林水産省「北海道酪農と通信環境について」（令和元年7月北海道農業 ICT/IoT 懇談会資料）

■ 農業のデータを活用

リモートセンシングデータ、衛星データ、気象データなどを活用し、農作物の生育状況や土壌の状況などを効率的に把握し、それらのデータをまた蓄積することで、農家の経験をデータ化して、新規就農者も失敗しない農業を行うことが出来る。

「WAGRI（ワグリ）⁴」などの農業データプラットフォームにデータが充実し、オープンデータ化が進むことで、農業分野のデータをより利用しやすくなり、誰でもデータ分析を行えるようになる。

また、生産から流通、加工、消費までデータの相互利用が可能なスマートフードチェーンが推進され、全国どこでも北海道の農作物を無駄なく効率的に届けることが可能となる。



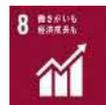
出典：農林水産省「農業データ関係基盤について」

<その他に期待される未来の姿>

- 自動運転トラクタと作業機間の通信規格を統一化する ISOBUS 対応農作業機の開発により、スマート農業が推進されている。

⁴ WAGRI（ワグリ）とは、農業 ICT の抱える課題を解決し、農業の担い手がデータを使って生産性向上や経営改善に挑戦できる環境を生み出すために、データ連携・共有・提供機能を有するデータプラットフォーム。運営事務局は農研機構農業情報研究センター（引用：農研機構 HP より）

(2) 水産業



各種センサーによる水産資源の適正管理や、養殖管理体制の確立、ドローンや衛星で撮影した画像の解析によるコンブなどの生産の増大など、水産資源をより効率よく生産できる技術が実現されている。

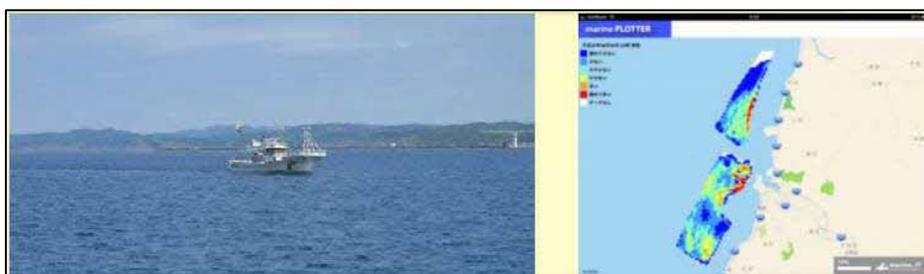
また、漁業者が高齢化していく中、GPS やみちびきなどを活用した GNSS 端末、センサーなどを活用した技術を見える化することで、若手漁業者への技術の継承など、担い手の育成に向けた取組が進んでいる。

■ 水産資源の見える化

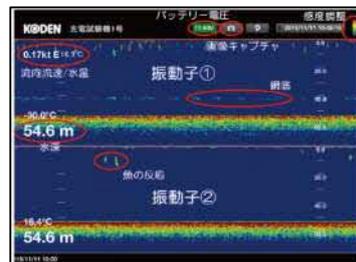
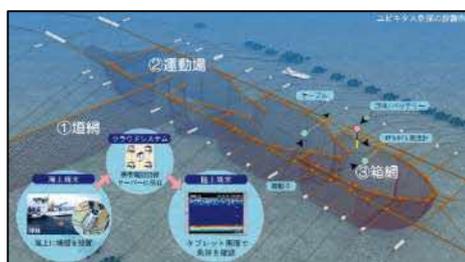
ICT 機器等を活用し、海水温の観測などをリアルタイムに行い、海の状態を可視化することで、効率的かつ計画的な生産が可能となる。

定置網に音響計測機器、海水温、流向流速などのセンサーを設置し、出漁前に漁獲量予測を行うことで、燃料の抑制や、人員、氷などのコスト削減を実現する。

また、これらで取得したデータを積み上げることでビッグデータを生成し、将来の来遊予測や漁場形成条件などを明らかにして、さらに効率的な漁業を行う。



漁船漁業のための「うみのレントゲン」
出典：総務省「地域情報化大賞 2015」IT 漁業による地方創生



定置網へのユビキタス魚探の設置例
出典：「産学官の道しるべ」ICT 活用による定置網漁業の効率化ユビキタス魚探の開発

■ 漁業技術の見える化

漁船に GPS やみちびきを活用したセンサー等を設置し、各漁船の運航状況をリアルタイムに見える化することで、どこでどれだけ漁獲量があったかをデータ化し、海洋観測データも含めて分析することで、沿岸漁場の資源管理や漁獲状況を把握できる資源管理システムが構築でき、ベテランの経験と勘をシステムによって若手に受け継ぐことができる。

また、漁船がどこで操業しているのかが GPS やみちびきを活用した GNSS 端末により陸上でわかるため、安全な操業を行うことができる。



磯舟への GPS センサー設置



操業位置情報

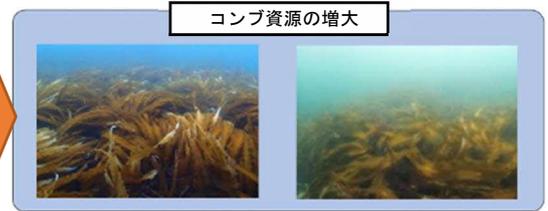
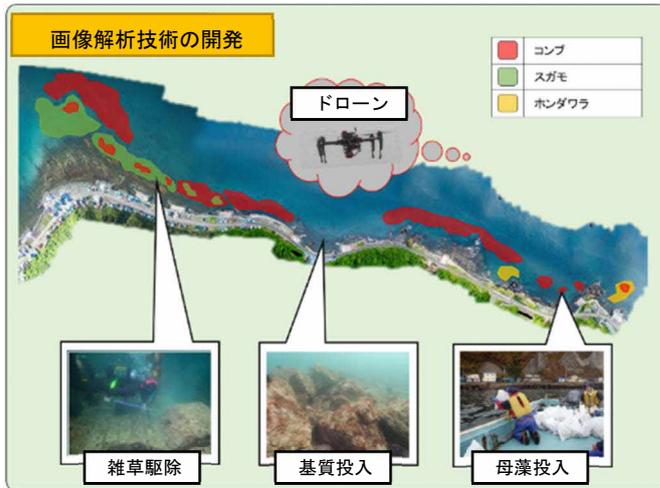


資源情報

出典：総務省「ICT 地域活性化ポータル」奥尻島における ICT 漁業を活用したリソース・シェアリング実装事業

■ **ドローンを使用した画像解析によるコンブ生産増大**

ドローン等により撮影した画像を解析する技術により海洋環境の変化等に伴う漁場の現況を客観的に把握し、効果的な生産増大対策の検討を行うことによってコンブ資源の増大を図る。



出典：北海道（渡島地区水産技術普及指導所）業務資料
北海道（水産林務部水産局水産振興課）藻場ビジョン資料

■ **噴火湾海洋観測データの情報共有によるホタテ養殖管理体制の確立**

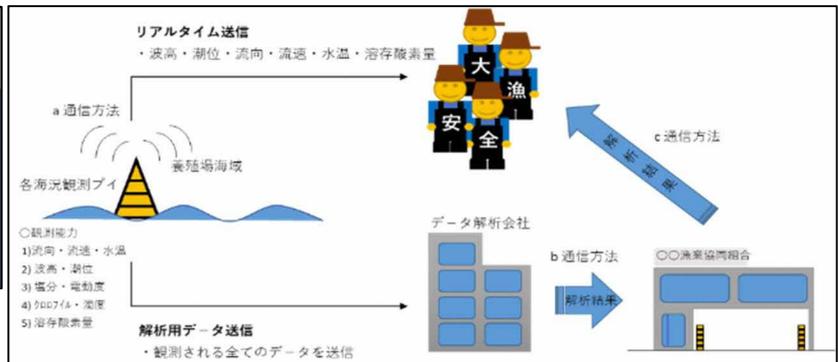
ホタテなどの養殖について、海洋観測ブイにより得られた塩分や水温などの湾内の海洋環境データについて情報通信技術を活用しリアルタイムに漁業者へ情報発信し、養殖漁業者は、これら情報を元に順応的なホタテ養殖管理体制を行い、へい死などの抑制につなげ、効率的で確実な養殖技術を確立する。

【ブイの設置位置】



出典：陸奥湾海況自動観測システム
HP (<https://www.aomori-itc.or.jp>) から抜粋

【事業内容イメージ】

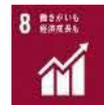


出典：イラスト：北海道水産林務部水産経営課

<その他に期待される未来の姿>

- コンブの洗浄、裁断、乾燥等の陸揚げ作業を機械化することで、生産性が向上している。
- 漁業者がタブレット端末から送信した曳網時刻や場所、漁獲データを蓄積して資源量を把握するシステムを構築することで、効率的な漁獲が実現している。
- 海洋情報と漁船の位置情報センサーからベテラン漁師の技術を継承できる担い手育成のための技術を確立。同時に海難救助の体制も構築することで、安全操業が実現している。

(3) 林業

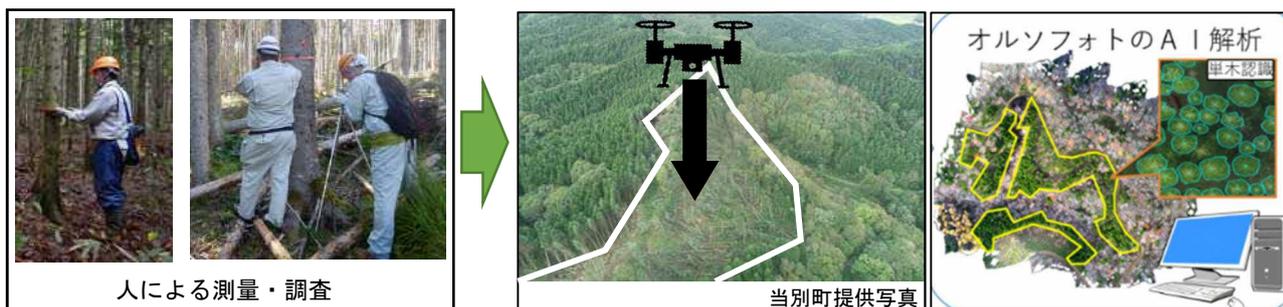


ドローンや航空レーザー測量、衛星写真を使った、森林調査や森林資源管理などの業務効率化を実現するとともに、ウェアラブル端末やスマートフォンの活用による作業の安全性の向上が図られている。

ICT を活用し木材生産現場と木材加工工場に必要な木材の規格、量をリアルタイムに共有することで、より効率的な木材流通を可能とし、収益性の高い林業が実現されている。

■ ドローンや航空レーザー測量などによる調査業務の効率化

従来は人が山で、資源把握や伐採範囲の調査・測量を行っていたが、非常に時間のかかる作業であった。これらの調査業務をドローンや航空レーザー測量で行うことで、大幅に作業時間の短縮を図る。将来はより高度な画像解析技術を使い、樹種や材積の判別、詳細な地形の判定などを可能にし、より正確な資源把握と効率的な木材生産を実現する。



ドローンの写真測量による地形測量及び AI 解析

写真出典：北海道水産林務部

■ ウェアラブル端末による安全管理

ウェアラブル端末やヘルメットのセンサーにより、作業員のバイタルデータをリアルタイムに取得し、体調管理や作業中の事故の把握に活用。

また、GPS やみちびきを活用した GNSS 端末により情報を取得し、森林施業すべき区域から逸脱した場合に通知するなど、事業管理の負担を軽減。



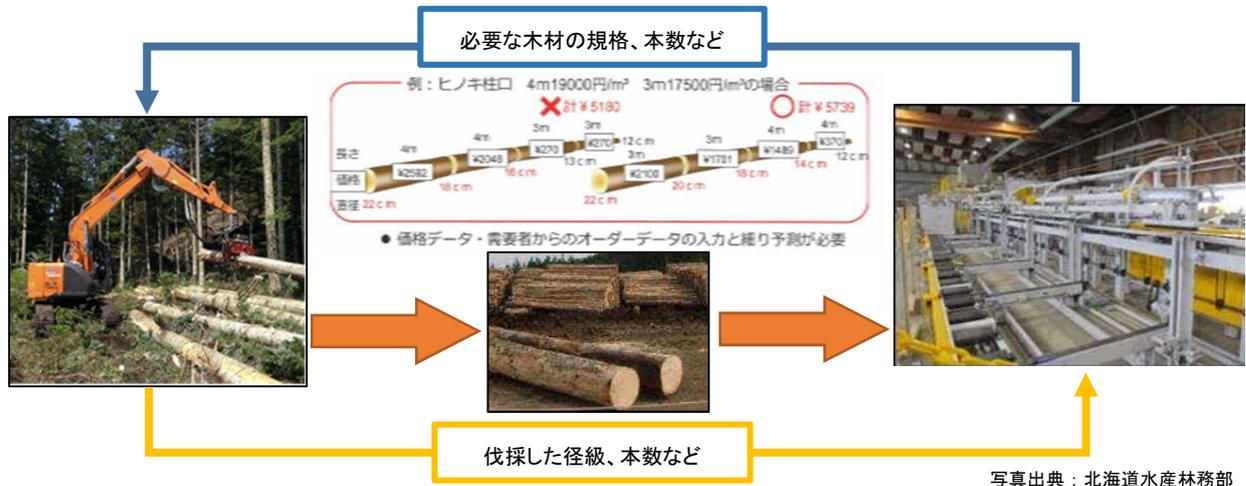
作業員のバイタルデータ

現場監督が作業員の安全を管理

写真出典：(左) 北海道水産林務部
(右) 林野庁・成長産業化事例集

■ ICT ハーベスター等による効率的な採材と情報共有

需要側（加工工場など）から、現在必要な木材の規格を木材生産現場の ICT 林業機械に送信。最も利益が最大になるように、自動でハーベスターにより採材。採材時の径級などの情報は、伐採者と需要者で共有する。

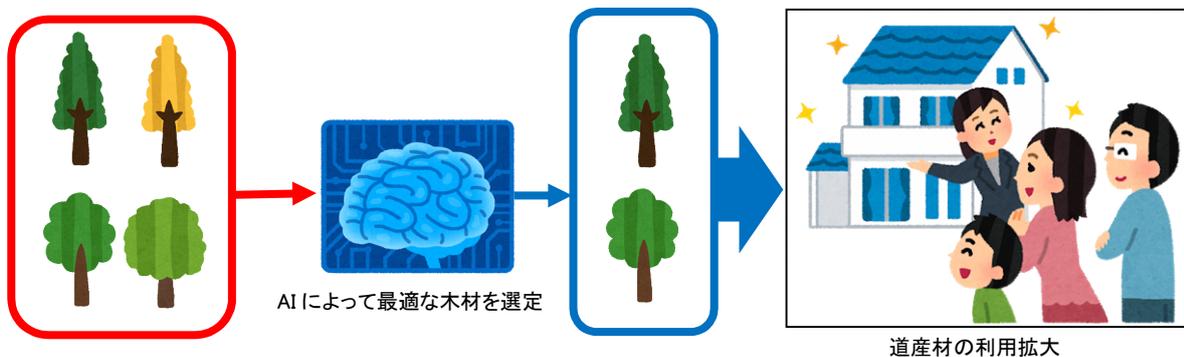


■ 道産材の普及と利用者への情報提供

道産材を使って家を作る消費者に対して、産地、価格、品質等の条件を使い AI が最適な道産木材を提案する。そのデータを蓄積し活用することで、道産材の地産地消が促進される。

森林認証された森林から伐採、運搬、乾燥、製材までをインターネットを通じて見える化し、家に使う木材に関心を持ってもらい、道産材の普及を拡大する。

また、北海道立北の森づくり専門学院で林業・木材産業の先進的な知識・技術を習得した、若い世代の林業従事者などにより、苗木生産、造林、伐木造材、製材など様々な業種間でネットワークが形成される。それにより道内における林業 ICT の活用がさらに推進される。



＜その他に期待される未来の姿＞

- 森林クラウドによる森林情報の共有により、作業計画の効率化が図られている。
- レーザー航測を活用した3次元モデルによる路網計画により、効率的な作業が推進されている。
- 造林作業や下刈りなどの機械化により、作業の省力化が図られている。
- 衛星データ等を活用した、資源の把握により、効率的な木材流通が図られている。

(4) 製造業



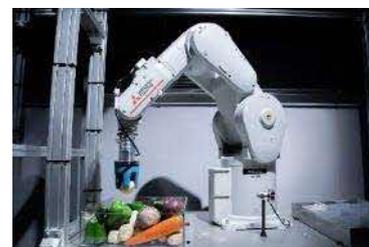
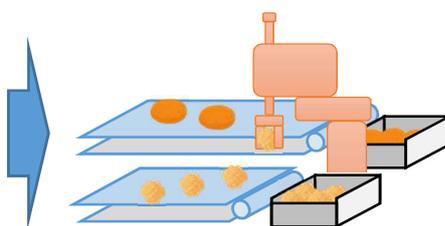
ロボットやAI、IoT、5Gといった未来技術の導入・活用が進み、製造現場の自動化や省力化を図られるとともに、食料品をはじめ安全で質の高い製品が作られることで北海道の製造業が活性化している。

3次元データと3Dプリンターの普及・活用が進み、多様なものをニーズに応じて効率的・高品質に生産することが可能となるとともに、データを送るだけでもものを生産できるようになるため、製品の運搬コストの軽減などが図られている。

■ 食料品製造現場の自動化・省力化

食料品製造現場におけるロボットやAI、IoTといった未来技術の導入・活用により、作業の多くを人手に頼る現場の自動化や省力化が行われ、人手不足の解消が図られる。

センサーやローカル5Gにより通信環境が整備され、あらゆる工程でデータ集積による効率化と品質向上が図られるとともに、ビッグデータの活用により無駄なものを作らずに、様々な需要に対応できる機械が開発され、高齢者や家族向けの新商品の開発や道外、海外への販路拡大が図られる。

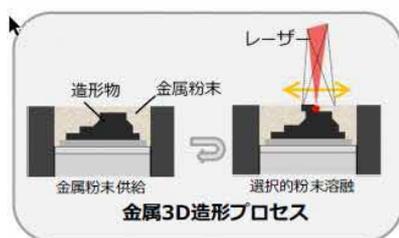


写真出典：北海道立総合研究機構

■ 金属加工業の生産性向上

金属粉末にレーザーを照射することで、これまでの切削では不可能だった複雑な構造の金属3D造形金型が短時間で製作できるようになり、製品の軽量化や品質・生産性向上が図られる。

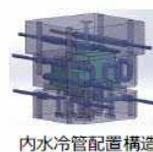
金属3D造形による複雑構造体の成形



内水冷式金型の開発



トポロジー最適化との融合



品質・生産性向上

トポロジー最適化：荷重に対して必要な強度を保つことができる形状を計算する手法

共同機関：室工大、道内企業

8

出典：北海道立総合研究機構 会議資料

<その他に期待される未来の姿>

- 鋳造やプレス加工などのものづくり基盤技術とAI、IoTの融合により、品質管理や生産管理が遠隔で行えるようになるとともに、品質向上が図られている。
- 食品等事業者自らHACCAP（ハサップ）による管理を行うために、原材料の入荷から出荷までを最先端の情報通信技術で一括管理し、より安全に、効率的に製品の衛生管理が図られている。

(5) 建設業

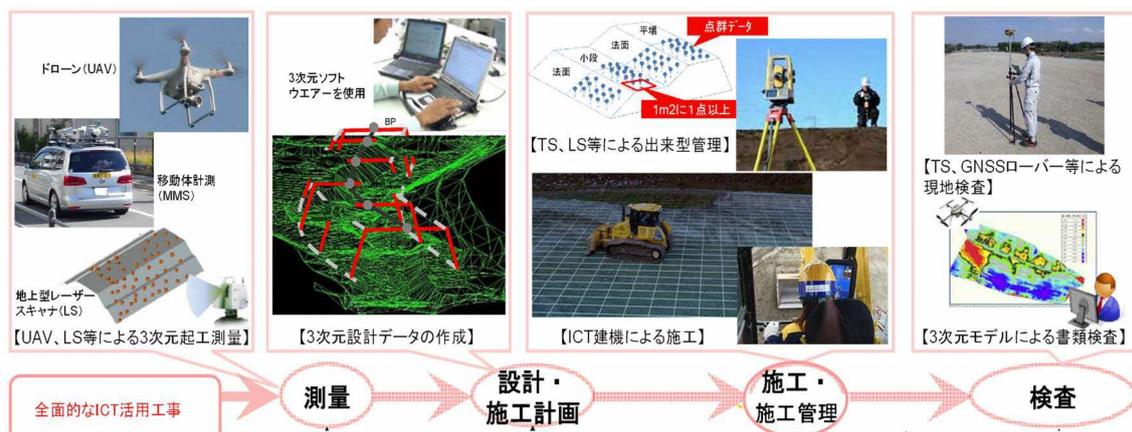


建設工事の計画から施工、完成、検査まで、ICTを活用する「i-Construction」に全面的に取り組むことで大幅な省力化を図り、少人数かつ短期間で安全で質の高い建設工事を実現されている。

また、建設工事の計画、測量、施工、完成までのデータを一元管理し共有すること（CIM）で建設生産プロセス全体の生産性、施工の品質、さらには建設事業の業務の効率化、高度化が図られている。

■ i-Construction（ICTの活用による建設生産システム全体の生産性向上の推進）

ドローン（UAV）やレーザースキャナ（LS）等により、3次元データを作成するとともに、CAD等による設計・施工計画、トータルステーション（TS）等による出来型管理、建設機械に3次元データを入力してのICT土工、3次元モデルによる書類検査と、事業全体で未来技術を活用することで大幅な業務の効率化を図るとともに、工事の質の高度化を図る。



出典：ICT 土工 国土交通省 HP (http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)

■ 建設機械の遠隔操作

落石、崩落、有毒ガスなど危険な環境下において無人施工が必要な場合、建設機械の遠隔操作、もしくは3次元モデルデータによる自動運転などにより、安全かつ迅速な工事施工を実現する。



出典：建設無人化施工協会 HP (<http://www.kenmukyou.gr.jp/about/>)

<その他に期待される未来の姿>

- 建設工事データの一元管理及び共有（CIM）による受発注者双方のデータ共有により業務の効率化、高度化が実現されている。
- 情報共有により、コンクリートなどの生産工場と建設現場の生産工程を一体化することで、製造、在庫管理、販売、利用までの全体の流れが効率化されている。

(6) 観光



国内外から来道した多くの観光客が、MaaS やインバウンドに対する観光案内などの多言語対応、リアルタイム翻訳などを活用し広く道内を周遊している。

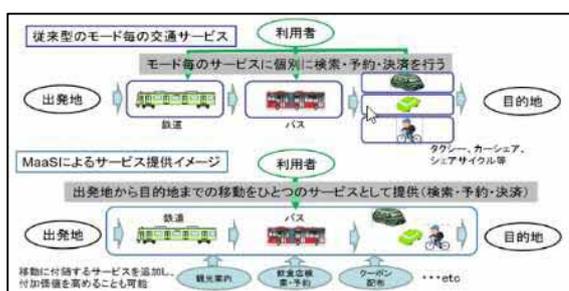
道内 7 空港の運営一括民間委託、北海道新幹線の札幌開業などの効果により、観光客が一層増加し、北海道の観光地としてのブランドが一層高まり、道内各地の観光業が活性化している。

■ MaaS による交通案内の充実

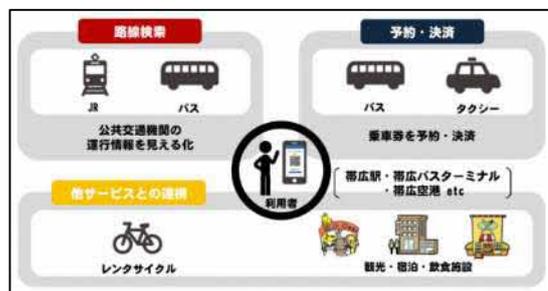
未来技術を活用した交通案内の充実や「MaaS」の実現により、観光客の道内都市間、空港を起点とする移動、市街地移動の利便性を向上させる。

「MaaS」の活用により観光目的地の提案、経路、運賃の検索、決裁システムが一連化され観光客が移動にストレスを感じることなく様々な地域を周遊することが可能となる。

航空機、タクシー、レンタカーを含めた、包括的な 2 次交通情報の提供を行うことにより、観光客の旅行時の移動範囲を広げ、広域周遊が進む。



出典：第 1 回都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会資料 (H30. 10)



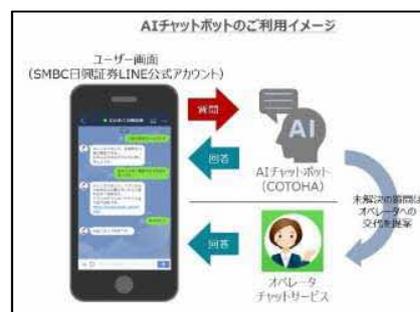
出典：十勝地域における MaaS の実証実験について (北海道)

■ 多言語翻訳システムの高度化

高精度な多言語翻訳システムの普及が進み、インバウンド（外国人観光客）向けの観光案内所機能の拡充やコールセンターの整備が行われインバウンドの道内滞在の快適性が向上する。

1. 人工知能 (AI) オペレーターを併用した外国語観光案内アプリの運用により、簡易な観光情報（観光地、グルメ、交通、両替など）について、多言語によるチャットにより自動応答を行う。

イラスト出典：「三井住友銀行」
(https://www.smbc.co.jp/news/j601405_02.html)

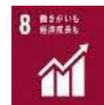


2. インバウンドが、自身のスマホやタブレットにより電話をして多言語による観光コンシェルジュサービスを受けることができる。また、必要に応じて、観光案内所、レストラン、ホテルなどの事業者との 3 者通話を行い多言語による通訳を行う。

イラスト出典：「JTB の訪日インバウンドソリューション」
(<https://www.jtb.co.jp/inbound/service/solution/multilingual-assistant/>)



(7) 働き方



テレワークが普及し、育児や介護などを行いながら自宅で仕事を行うことが一般化するとともに、通勤が困難な障がいのある方や高齢者などの労働、社会参加が拡大している。

道内におけるワーケーションの環境が整備され、国内外から多くの方が道内の観光を楽しみながら仕事を行っており、道内各地の活性化に繋がっている。

■ テレワークの普及

常時接続できる通信環境の整備により、自宅やサテライトオフィスによるテレワークが一般化し、道外企業の職員が北海道に住みながら仕事ができる環境が整備されている。

道内企業では、育児や介護などを行いながら自宅で仕事を行うことが一般化するとともに、通勤困難な障がいのある方や高齢者の社会参加が拡大し、転勤や単身赴任などの負担軽減も行われ、誰もが働きやすい職場環境が整備されている。



出典：総務省HP「テレワークの推進 (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/telework/)」

■ ワケーションの環境整備

観光を行いながら仕事を行う「ワーケーション」の環境整備が行われ、道内各地に長期滞在しながら同時に仕事を行う人が増え、地域経済の活性化に繋がっている。



出典：Facebook「北海道ワーケーション」のイラストを参考に作成