

次世代通信基盤技術 IOWN を活用した建設現場ユースケースの構築

株式会社安藤・間 技術研究所 フロンティア研究部 宇宙技術未来創造室 室長

ふなつ たかひろ
船津 貴弘

1. はじめに

インターネットやスマートフォンの普及に伴い、通信量は年々増加している。世界のモバイルデータの通信量は2022年末時点で、約90エクサバイト／月に達し、2028年には約325エクサバイト／月に達すると予測されている¹⁾。

建設業界における通信量の増大は、デジタル技術の進化とともに顕著になっている。遠隔臨場のための高画質映像や遠隔操作のための操作信号、出来形計測のための点群データなど、現場で扱うデータ量が増加しており、高速・大容量・低遅延通信が求められている。

さらに、i-Construction 2.0 の推進²⁾により、施工現場でのデータ収集や管理が高度化し、リアルタイムでの情報共有が求められるようになっている。これにより、建設現場ではドローンや3Dレーザースキャナ、IoTデバイスなどの先進技術が導入され、膨大なデータが生成されることとなる。

このような状況下では、データの迅速な伝送と処理が求められるため、通信インフラの整備は不可欠であり、通信量の増加は施工管理の効率化や省人化を実現するための重要な要素となる。

本稿では、次世代通信基盤技術の建設工事への

活用について当社、株式会社安藤・間が行っている取り組みから、IOWN（Innovative Optical and Wireless Network）技術の活用法に関する検討について紹介する。

2. 次世代通信基盤技術 IOWN とは

IOWNはNTTが提唱する通信インフラ構想である。この構想は、光を中心とした革新的技術を活用し、従来のインフラの限界を超えた高速大容量通信と膨大な計算リソースを提供可能な、端末を含むネットワーク・情報処理基盤である。キーボードとなるのが「光電融合技術」であり、これによりネットワークから端末までの通信を全て光ベースの技術で行うことを目指している（図-1）。

IOWNは段階的な実装を目指しており、端末までの超低遅延通信サービスの提供を2023年に開始した。以降、ポート接続の光通信化、チップ間の通信の光化、チップ内の通信の光化を進め、最終的にフルスペックでの提供が可能になるのは2032年以降とされている。その時には、通信容量は現在の125倍に、電力効率は100倍に、遅延は200分の1になることが期待されている。

この通信基盤を使えば、8Kカメラの映像を20,000台以上、同時に転送し、100世帯分の電力でデータセンターの稼働が可能になり、1,000km

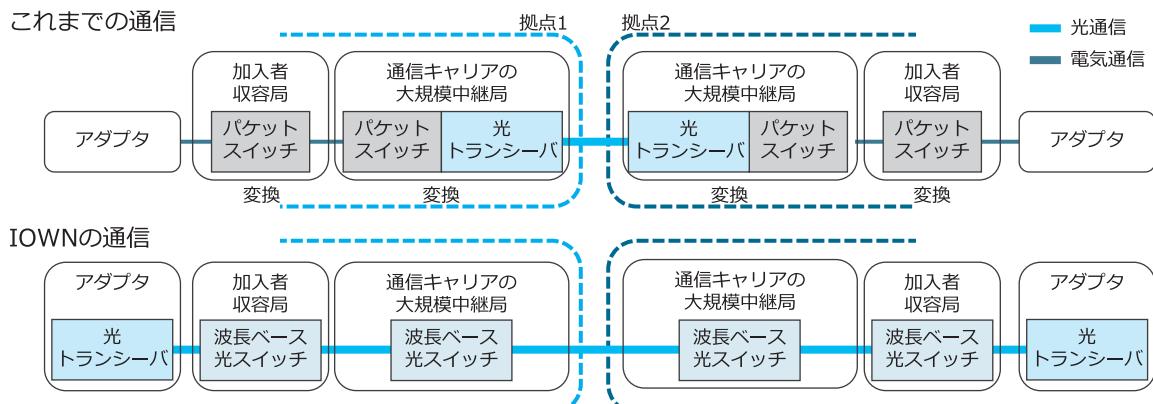


図-1 IOWN の概要

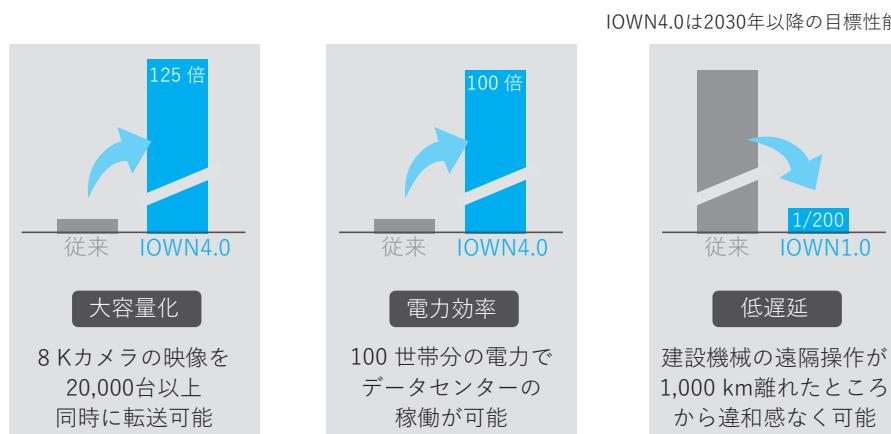


図-2 IOWN の効果

離れた場所から建設機械を違和感なく遠隔操作できるような効果が得られる（図-2）。

IOWNの実現に向けては、国際的な団体組織であるIOWNグローバルフォーラム（IOWN GF）においてフルスペックの実現を目指して技術的な面やユースケースを検討している。IOWN GFには2025年4月時点で海外を含む160の組織が加入しており、国際的な協力体制により、IOWNの技術を世界中で活用することを目指し、各国の技術者が連携して開発を進めている。

3. IOWNグローバルフォーラム加盟のきっかけ

安藤ハザマは2022年にDXビジョン2030を発表した（図-3）。このビジョンは①新しい働き方、②能力の拡張、③新しい価値の3つの柱で構成されている。

①新しい働き方では、全てがデジタルツイン化され、あらゆるデータがリアルタイムに共有され、メタバース空間で働くことが普通となる。その結果、一人一人の生活スタイルに合った働き方が当たり前になり、単身赴任や長期出張、残業をなくすことが可能となる。

②能力の拡張では、一人一人にアサインされたロボットがルーティンの仕事を代行し、さらに留意点や最適な対策を提案する。

③新しい価値では、全社員にデジタルに関するリスキリングが進んでいる状態である。

このビジョンを達成するためには、膨大なデータ転送に対応する通信ネットワーク基盤が必要であり、その基盤構築にはネットワークキャリアのみならず、デバイスマーカーや人工知能（AI）分析などのソフトウェアメーカーとの協業が必要である。

そのため、多様なメンバーが参加するフォーラ

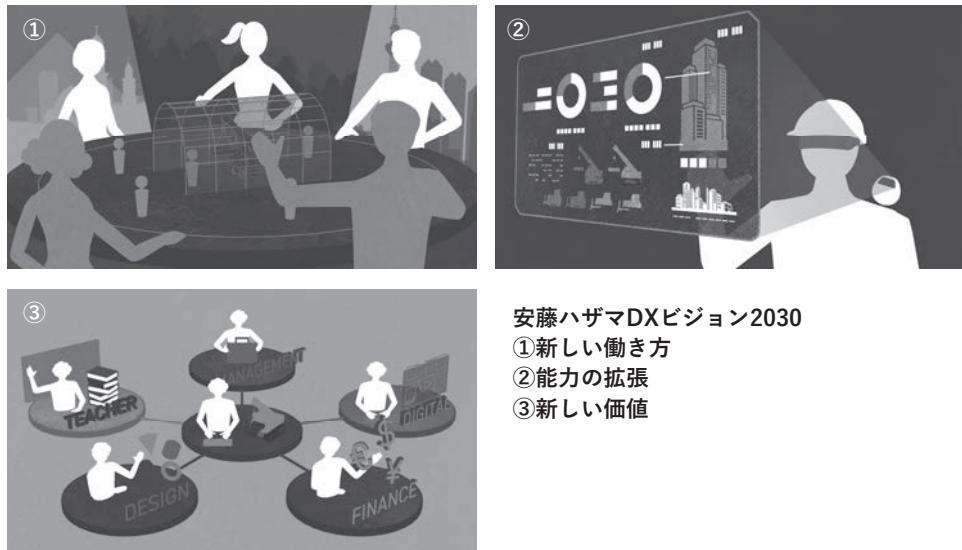


図-3 安藤ハザマ DX ビジョン 2030

ムでディスカッションを進めることが重要であると考え、当社は2022年6月にIOWN GFに加盟した。建設業界では初の加盟であり、建設現場におけるIOWNの活用事例は当社が主導している。

4. 建設現場ユースケース

前述の安藤ハザマ DX ビジョン 2030 では、2030年の施工管理の在り方を構想している（図-4）。現在の施工管理では、固定カメラによる定点観測やスポット的な計測によるデータ収集を行い、職員が目視で現場の安全と品質を管理している。これらのデータは職員の経験に基づいて判断され、不具合の予見や次の施工方法の決定に利用されることが多い。

2030年に目指す建設現場の姿として、複数の工事現場での不具合や危険を早期に発見し、迅速に対応することを考えている。このため、現場環境は多数のセンサでセンシングされ、任意の場所でデータを閲覧できるようになる。さらに、収集したデータをAIでリアルタイムに分析し、不具合を未然に発見してリスクの回避や品質の確保をデータドリブンで行う。

この構想の実現に向けて、IOWNのユースケースとして山岳トンネル工事を選定した。山岳トンネル工事は当社の強みであり、i-NATM®（山岳トンネル統合型掘削管理システム）の通信基盤としてIOWNを活用することで高度化を図る（図-5）。

トンネル工事の現場では、作業を監視するカメラ、トンネル形状を計測する3次元スキャナ、地

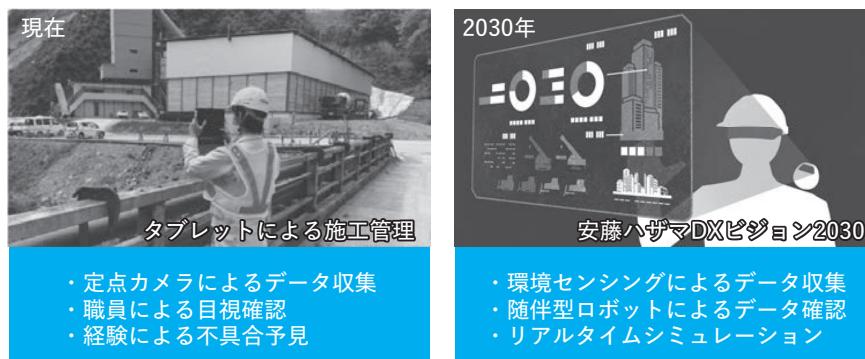


図-4 施工管理手法の進化

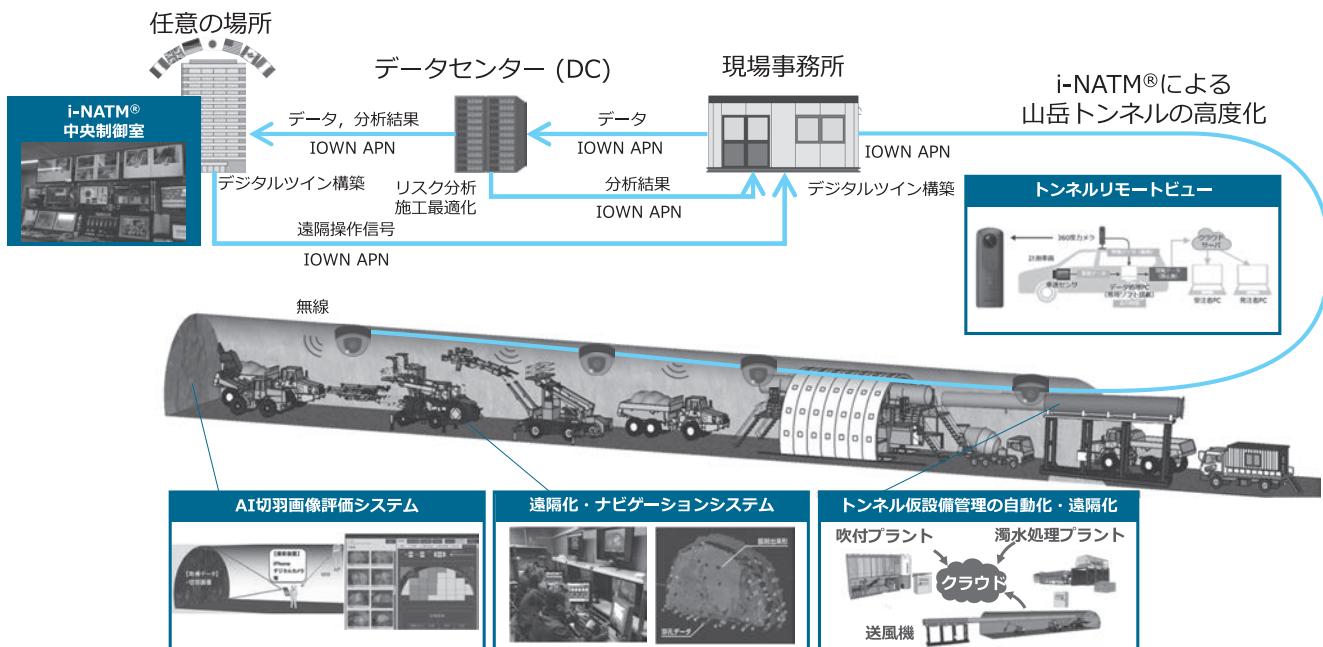


図-5 建設現場ユースケース

質性状を調査する波形データなど、さまざまな大容量データを取り扱う。取得した映像、点群、センサデータをAIで即時分析し、危険や不具合の事前検出、対策提案、次施工へのフィードバックを行う。

AI分析はデータ処理用のGPUを備えたデータセンターで行い、取得データと分析結果は本支店および現場事務所で表示することを想定する。

現場事務所、データセンター、本支店の拠点間で低遅延通信を実現し、大量のデータを複数の現場から高速で本支店に集約できるIOWNを活用する。また、工事現場内の怪我や事故などの危険の検出にはリアルタイム性が求められ、AIの分析結果に基づいて施工を遠隔で行う場合にも、IOWNの低遅延という特長が効果的である。

トンネル現場でのIOWNの活用により、安全性と効率化を両立し、少数精鋭体制による坑内作業が可能になるとともに、働き方改革を実現した施工管理が可能になる。

5. 今後の展望

次世代通信基盤技術であるIOWNを活用し、複数の現場の情報を本支店に集約して一元管理することで、安全性と品質の向上が期待される。

今後は、ユースケースを実現するために必要な通信仕様の検討や、IOWNを利用するためのインフラ整備に関する課題の抽出を行う。各課題に対してPoCを進め、順次建設現場にIOWNを導入していく予定である。

これにより、建設業界全体のデジタルトランスフォーメーション(DX)が加速し、持続可能な社会の実現に貢献することが期待される。

【参考文献】

- 1) 総務省：令和5年版情報通信白書（<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/index.html>）
- 2) 国土交通省：i-Construction 2.0～建設現場のオートメーション化～（<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001738240.pdf>）