

今日までそして明日から AIを活用した生産性向上への取り組み、 そして「i-Construction 2.0」を目指して

株式会社丸本組 技術支援部 部長 やまぎし くにのぶ
山岸 邦亘

1. はじめに

私たち株式会社丸本組は、宮城県石巻市に本社を置く総合建設会社です。このたび、私たちの映像とAI技術を活用した生産性向上への取り組みが、国土交通省が主催する「令和5年度インフラDX大賞 i-Construction・インフラDX推進コンソーシアム会員の取組部門」において、栄えある

国土交通大臣賞を受賞しました（図-1）。

今回、本誌への寄稿という貴重な機会を得られたことから、これまでの私たちの取り組みや建設DX時代の建設マネジメントについて、思うところを述べさせていただきます。

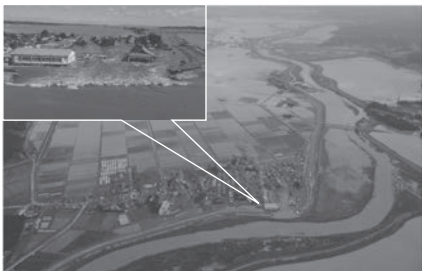
なお、私が所属する技術支援部は、主に現場の後方支援役ですが、X（トランスフォーメーション）の趣旨を踏まえ、組織に横串を刺すような本取り組みにも積極的に関わっています。

i-Construction

令和5年度 インフラDX大賞 **「河道掘削工事における、AIを活用した生産性向上への取組」** 「i-Construction 推進コンソーシアム会員の取組部門」

1. 工事概要

令和元年台風19号の豪雨により、破堤など大規模な河川氾濫が発生



2. 施工上の課題と対策

AIを活用し生産性向上

施工に際して想定された課題

- 土質変化に伴う、掘削・積み込み作業効率の低下
- 掘削土運搬車両に起因する、渋滞や事故、路面汚損などの周辺環境悪化

課題解決策(方針)

- 映像データやAIを活用し、生産プロセスの高度化・効率化を目指す。

具体的取組

- 【技術1】AIカメラによる重機の掘削・積み込み作業の解析と作業計画の最適化
- 【技術2】AIカメラによるダンプトラックのリアルタイム入退管理と道路汚損防止

3. 取組概要

カメラ映像をAI解析し、現場状況を数値やグラフなど、デジタルを活用し可視化



技術 No.	【技術1】「河道掘削現場の映像×AI解析」	【技術2】「掘削土運搬車両の映像×AI解析」
技術名称	「AIダッシュボード」	「整合ナンバー解析AIダンプ人退場管理システム」
提供企業	トライゴッドワックス株式会社	ARK株式会社
解析画面		
出力画面		



株式会社丸本組

図-1 令和5年度インフラDX大賞応募資料 取り組み概要

2. DX 大賞受賞取り組みの概要と歩み

(1) DX 大賞受賞取り組みの概要

取り組みを実施したのは、令和元年台風19号により河川氾濫が発生した一級河川鳴瀬川水系吉田川における洪水対策事業の河道掘削工事でした。発注機関は、国土交通省 東北地方整備局 北上川下流河川事務所です。

当該工事では、掘削積込みと掘削土運搬作業に焦点を当て、作業状況を捉えた映像データにAI解析技術を使い、施工管理の指標となる施工進捗状況などを数値化し、改善を行いながら施工しました。具体的には、次の二つの技術を組み合わせで活用しました。

① 技術1：「AI ダッシュボード」

掘削積込み作業において、当社とトライポッドワークス株式会社が共同リリースしたAI解析×実績ソリューション「AIダッシュボード」を用いて映像データをAI解析し、バックホウの作業状態を数値化しました。さらに、これを現場事務所でのモニタリングし、掘削土を運搬するダンプトラックの台数など現場の段取りを調整した結果、

日施工量が約2割向上し、工程を当初計画から約20日間短縮することができました(図-2左)。

② 技術2：「複合ナンバー解析 AI ダンプ入退場管理システム」

このシステムは、アーキット合同会社の技術で、掘削土運搬作業におけるダンプトラックのナンバープレートや工事名などを記したフロントマスクをカメラで読み取り、そのデータをAI解析するものです。この技術により、掘削場所及び土捨場の入退場時刻を現場事務所のモニターにリアルタイム表示し記録することで、従来手書きで作成していた「運搬日報」を自動帳票化、日々の集計作業の改善につながりました。さらに、この技術を土捨場に設置した「タイヤ泥落とし装置」の使用判定にも活用し、道路汚損の防止を図りました(図-2右)。

これらの様子について、「『明日のために』～未来の働き方にチャレンジ～」と題した動画を制作しました。国土交通省が策定した、“建設現場で働く人々の誇り・魅力・やりがい向上に関する取組”の一環として、本省のホームページやYouTubeなどで公開されています。ぜひご覧ください(図-3)。

技術 No.	【技術1】「河道掘削重機の画像×AI解析」	【技術2】「掘削土運搬車両の画像×AI解析」
技術名称	「AIダッシュボード」	「複合ナンバー解析AIダンプ入退場管理システム」
提供企業	トライポッドワークス株式会社	アーキット合同会社
解析画面		
出力帳票		
ダッシュボード		

図-2 DX 大賞 取り組み技術



図-3 やりがい動画「明日のために」
出典：北上川下流河川事務所 YouTube

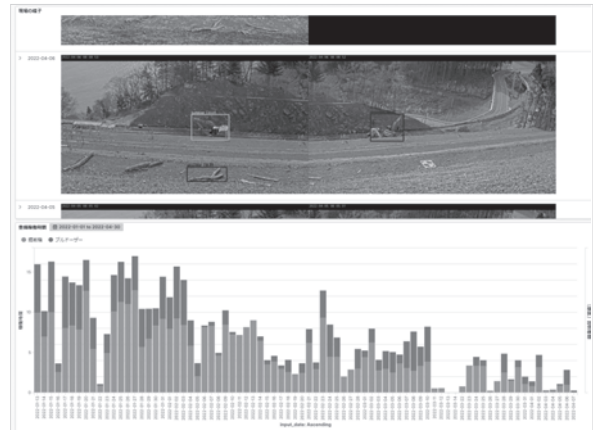


図-4 AI活用試行初期のようす

(2) 建設DX取り組みのきっかけ

きっかけは、4年前の令和2年、宮城県発注の橋梁下部工工事において、施工記録用に設置したタイムラプスカメラでした。この工事は、石巻市雄勝地区において実施された東日本大震災の復興道路事業の一環であることから、工程短縮を図るため「CF工法*」を採用しました。当初は、施工記録用として設置していましたが、倍速で動く施工機械や作業員を眺めていた時に、ふと出面管理や歩掛算出に使えるそうだと感じ、この思いが次第に膨らんでいきました。映像データを施工管理や生産性向上に活用する「映像CIM」という取り組みを知ったのも、ちょうどこの頃です。

※廃材を活用して工場で製造した専用の型枠パネルを用いた省力化工法

続いて翌年の令和3年、女川町で施工した道路改良工事において、切土工事の施工状況を記録し映像データをAI解析しました。その結果から掘削重機の稼働時間などを判定し、これにUAVで取得した点群データから得た掘削数量を用いて、施工実績を算出する実証実験を行いました。この際、解析対象をバックホウやブルドーザなどの重機としたのは、前年の経験から人の動きは細かすぎて作業内容までは判別が困難、と考えたからです（図-4）。

さらにこの現場では、取得したデータから日施工量などを数値化し、遠隔環境下で閲覧できるダッシュボードを新たに構築しました。その結果、これが令和4年の「AIダッシュボード」リリー

スや、今回のDX大賞受賞の取り組みにもつながっていきました。

(3) 「ICT施工Stage II」を目指して

昨年（令和5年）は、洪水対策事業の河道掘削工事が広範囲にわたり、同時に9工事が稼働したことから、ダンプトラックの運行管理をいかに円滑に進めるかが課題でした。このため、発注者と請負業者7社で結成した協議会が相互に協力し、事業全体の効率化に挑戦しました。具体的な実施事項は、渋滞シミュレーションの活用・国土技術政策総合研究所のDXデータセンターを活用した、運行予定台数の共有・運行管理システムによる運行履歴の保存・AI入退管理システムによる自動入退管理などです。このように、現場の課題解決に協力した結果が、くしくも工種単位の作業効率化から工事全体の効率化を目指す、「ICT施工Stage II」の方向性と合致しました。



図-5 令和5年度取り組み「ICT施工stage II」を目指して

また、この取り組みに加え、当社独自で掘削重機の動作判定精度の向上を目的とした実証試験も行いました（図-5）。

3. 取り組みのポイント

ここまで書いておきながら大変心苦しいのですが、私個人に限って言えば、IT知識はもちろんAIに関する知識も乏しく、率先してあらゆることに対するデジタル化を賞賛しているわけではありません。それでもなお、この先もAIやデジタルを活用した建設DXを避けてとおることはできないことから、これまで私なりに感じてきた取り組みのポイントを2点述べたいと思います。

(1) 共創

取り組み初期の段階は、これまでの現場経験で感じた問題を改善できないかという願望でした。そして、このような“構想”というよりは“妄想”を形にすることができるIT企業などの他業種との共創が、非常に大切であると思います。

これまで、デジタルやデータを扱うIT企業と関わってきて勉強になったことは、彼らのスピード感です。これには、いまだに戸惑うことも多い

ですが、将来人間がやるべき仕事は「事に仕える」から「事を仕掛ける」に変わっていくと言われるように、組織や働き方にも常に変容や変革が求められます。そのため、私たち建設業界も、彼らの姿勢を積極的に学び続け、多様な業種と「共創」していくことが、今後ますます重要になっていくと考えます（図-6, 7）。

余談ですが、私は「共創」を含む「競争」、「協調」の頭文字をとって、「シン3K」と勝手に呼んでいます。

(2) 結局最後は人

「ICT施工 Stage II」の実現を目指して、今年（令和6年）の3月、国土交通省のホームページ

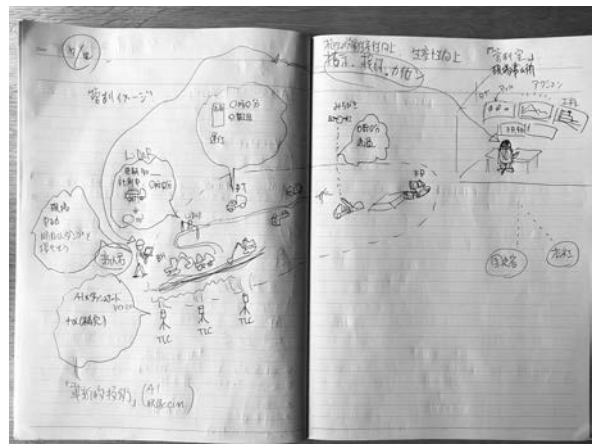


図-6 初期構想（妄想・イメージ）

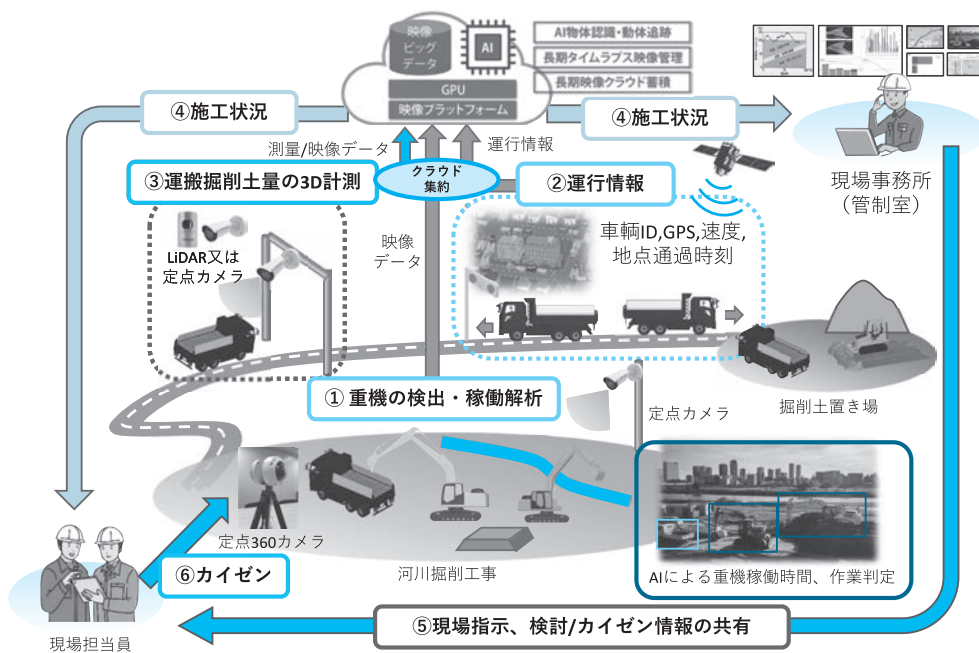


図-7 練り上げ（リファイン）

に、「データ活用による現場マネジメントに関する実施要領（案）」が公開されました。具体的に何をどのように取り組んでいくのか、読み解きには必要ですが、同時に拡張性のある要領だと思います。中でも、後半に記載されている「4. 留意事項等」には、建設業に関わる全ての方にとって普遍的な事項が記載されており、せっかくの機会ですので、次に直接引用します。

「4-3 施工計画・工程管理に関する留意事項」
「データ活用による現場マネジメントの実施にあたっては、施工計画段階及び施工段階で、各種作業の作業手順、所要日数、クリティカルパスなどを見える化し、適切なリソースマネジメントを実施するものとする。また、工事関係者全体で工程・クリティカル等についての共通認識を形成し、ワンデーレスポンスの継続等と併せて工事関係者間でのコミュニケーションの質の向上を図ることにより、各工事関係者が持続的な改善を図ることも併せて念頭に置くものとする。」

また、「4-4 その他参考事項」には、「データ活用による現場マネジメントの実施にあたっては、監督職員と受注者間、受注者と協力会社等の関係者との間で、円滑かつ持続的なコミュニケーションを図ることとし、相互の課題に対して共感・協調し、フラットな議論を重ね、現場の継続的改善を図り、人材育成を図りながらより良い現場を共創する。」（以下略）

以上のことから、建設DXの実現、すなわちデジタル技術を活用した建設現場の生産性向上のポイントは、結局最後は人であり、人と人とのコミュニケーションにあるのではないのでしょうか。

60年以上たった現在でも、「黒部ダム」の物語が語り継がれているのは、単にスケールの大きなプロジェクトだったということにとどまらず、そこに笹島建設の笹島信義氏や実業家の太田垣士郎氏（ともに故人）のような、人と人との物語があったからだと思います。

いま振り返ると、今回の私たちの取り組みに関しても、監督職員からのワンデーレスポンスやコミュニケーションが非常に良好でした。

4. おわりに

本稿では、これまでの取り組みや思うところを述べさせていただきました。

今回、私たちの取り組みが評価されたことで、進むべき方向性は間違っていないのだと感じています。しかし同時に、さらなる変革を目指して策定された「i-Construction 2.0」の幕が切って落とされたことから、新たなスタート地点に立ったとも言えます（写真-1）。



写真-1 令和5年度インフラDX大賞授与式
左より、丸本組代表取締役社長 佐藤昌良、国土交通省国土交通副大臣 堂湖茂、丸本組土木部 相澤秀行

我が国はいま、人口減少社会を迎えています。次世代を担う子どもたちに安心して暮らせる環境を残していくためにも、私たちは、常に問題意識と改善意識を持つこと、そしてその課題に挑戦していくことが、責務であると考えます。

結びになりますが、ご協力いただいた皆さま、ならびに東北地方整備局の方々に、心より感謝申し上げます。

【参考文献等】

- 1) 田村喜子：土木のこころ復刻版，現代書林，2021
- 2) 国土交通省：データ活用による現場マネジメントに関する実施要領（案），令和6年3月
- 3) 高橋哲矢・相澤秀行・下田一朗・三浦英晃：AI画像解析データを活用した土工事施工サイクルの効率化，土木学会第78回年次学術講演会講演概要集，VI-82，2023