

e 建機[®] チャレンジ大会（建機の遠隔操作）による人材発掘 建設業界の未来を担う新たな人材の機会創出と 建設現場の働き方改革を目指して

鈴木 正 秀

（一社）運輸デジタルビジネス協議会は、会員企業により業界課題の解決に向けて活動している。建設業界では深刻な人材不足の解消と多様な働き方の実現を目指し、建設重機の遠隔操作の社会実装に取り組んでいる。新たな人材の適合性および、遠隔操作技術の実証実験の場としての e 建機[®] チャレンジ大会についてまとめた。

キーワード：建設機械、遠隔操作、人材不足、高齢化、人材創出、働き方改革、リモートワーク、オープンイノベーション

1. はじめに

建設業界では、就業人口の減少と高齢化による人材不足が深刻な問題として顕在化している。建設技能者の年齢構成は55歳以上が全体の1/3(約36%)を占め、29歳以下が約12%程度である（図—1）。2023年時点の建設技能者は約300万人だが（図—2）、2025年

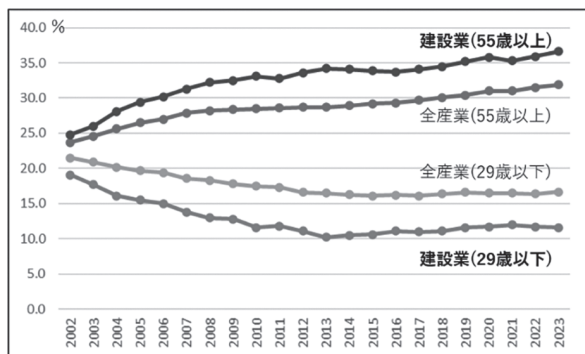
には団塊世代の引退により約130万人が離職するといわれ、これが建設業界の2025年問題である。また、この業界では離職者が入職者を上回り人材不足が加速している。

運輸デジタルビジネス協議会（以下、TDBC）は、物流、旅客、建設業界の課題を業界の事業者、その顧客企業、技術・ソリューションを持つ企業が共創により解決していく団体として2016年に設立された。

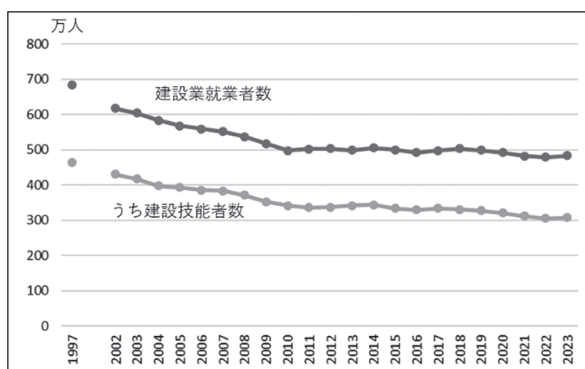
建設業界向けのワーキンググループ（以下、建設業WG）では、「人材不足の解消」を主テーマに掲げデジタルテクノロジーで果たす手段として「建設機械の遠隔操作・自動化」について議論、実証実験を行っている。

2. 人材不足の課題解決に向かって

建設業WGでは、他の運輸業界との人材のシェアリングの検討、エレベータ等の建設機械の位置情報等の取得による効率化、リモコン操作と3Dグラスによる近距離での遠隔操作の検討と実証を行うなど、人材不足解消の手段として現場作業の効率化をデジタルテクノロジーで支援する方法を検討した。しかし、作業効率向上以上にこの大きな人材不足を解消するには、新たな人材の機会創出と多様な働き方の実現を目指すべきとの意見から超遠隔操作の実現に向かうことになった。超遠隔操作とは、インターネット回線により遠隔地から現場の建設機械を操作するものであり、その操作は建設機械から送られる映像を見ながら行う。



図—1 建設業就業者の高齢化の進行¹⁾



図—2 建設業就業者数の推移¹⁾

建設機械の遠隔操作は以下の技術連携でのオープンイノベーションにより実現している。

①建設機械の遠隔操作技術

従来の建設機械独自の操作から汎用的な操作装置（ゲーム用の汎用操作装置を活用した操作への変換）

②映像技術

3D やドローンを活用した俯瞰映像などの複数映像の活用による乗務操作と同様の奥行感等のさまざまな視覚情報の取得

③通信技術

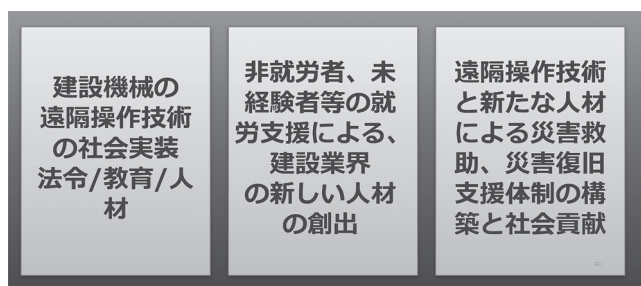
複数の高精細映像や遠隔操作等のさまざまなデータを低遅延、または一定遅延で大量に送るためのデータ圧縮、転送技術

遠隔操作プラットフォームの構築のベースとなる遠隔システムは2019年より建設業WGのサブリーダーを務めていただいている伊藤忠商事(株)、(一社)千葉房総技能センター、東京大学発のスタートアップ企業ARAV(株)が開発した後付け遠隔操作システムによって始まり、これまで業界視点によるブラッシュアップが行われてきた。伊藤忠商事(株)のリーダーシップにより遠隔操作オープンプラットフォームを築いている。3D映像技術、ドローン撮影技術、映像データ圧縮、通信回線、安全装置、監視装置など必要な技術を持つ企業の招聘を行い現在に至っている。このように一企業での技術開発でないオープンイノベーションでの実現は、TDBC ならではと言えるのではないかと。

遠隔施工が実現できれば、未就労者、女性の就労機会にもなり、なにより、ゲーム操作に近いことからプロeスポーツプレイヤーとの親和性が高いとの仮説を立て、遠隔操作システムの技術検証と共にその仮説検証に取り組むことになった。それが、“e 建機® チャレンジ大会”の開催である。

3. e 建機® チャレンジ大会の開催

e 建機® チャレンジ大会開催の目的は先の実証実験の場であることに加え、遠隔操作技術による災害復旧支援



図—3 e 建機® チャレンジ大会開催目的

にも資するものであり、将来的な目標に含めた(図—3)。

e 建機® チャレンジ大会は2022年5月に予行練習としてプレ大会を実施し、2022年10月、2023年9月、2024年10月とこれまで3回開催している。

第1回、第2回は千葉県夷隅郡大多喜町にある(一社)千葉房総技能センターの建設機械技能教習施設である筒森 AI センターの油圧ショベルカーとキャリアダンプを東京都港区六本木の TDBC 事務局(ウイングアーク 1st(株内))から操作した(図—4)。第3回は千葉県千葉市緑区平川町にある、EP Rental(株)に併設の建設機械技能教習施設 平川教習所の油圧ショベルカーとキャリアダンプを同六本木から操作した(図—5)。

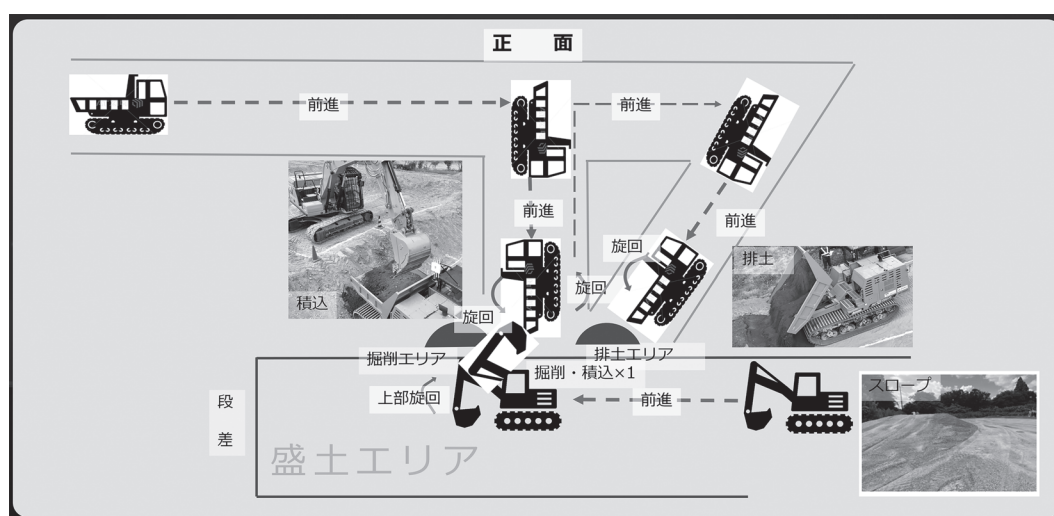
e 建機® チャレンジ大会は単に建設機械の遠隔デモ操作を行うだけでなく、より若い人材や他業界への認知度を高めるためにタイムと正確性、効率性を競う競技方式にした。参加者は建設機械技能資格を持つ施工会社の社員、一般事務の女性、未就労者学生、学生 e スポーツプレイヤー、プロ e スポーツプレイヤーとした。第3回はスマートフォンアプリで無償のシミュレーションゲームアプリ「重機で Go」を使用した予選会を実施し、成績上位2名が参加した。2名1チームで油圧ショベルカーとキャリアダンプを操作し、所定の積み込み場まで移動し、土砂を積み込み、所定の場所で廃土するコース(図—6)のタイムを計測し、積み込み量が少ない、コースを逸脱する、パイロン等の設置物への接触などがタイムから5秒のペナルティーを加算するルールとした。参加選手らは大会開催前に実際の建設機械の見学、至近距離での遠隔操作体験、大会会場での練習など計約2時間程度の経験を積んで本



図—4 千葉県夷隅郡大多喜町 (一社)千葉房総技能センター 筒森 AI センター



図一5 千葉県千葉市緑区平川町（一社）千葉房総技能センター 平川教習所

図-6 第3回 e建機[®]チャレンジ大会コース

番に挑んだ。本番競技の結果は、建設施工会社チームが勝利したが非常に僅差であり、プロeスポーツプレイヤーチームの予選タイムは決勝の建設施工会社チームを上回った。

大会の様子はライブ配信し、YouTubeにて視聴可能である²⁾。

4. 国土交通省との連携

国土交通省 大臣官房 参事官（イノベーション）グループ 施工企画室に、協議会活動と大会開催趣旨を説明し、賛同いただいたうえで、3回の大会それぞれであいさつをいただいた。そして、2022年、2023年には国土交通省が開催した「遠隔施工等実演会」（施工DXチャレンジ）（写真—1）²⁾にはTDBCが参加している。さらに、国土交通省が設置した建設機械施工の自動化・自律化協議会の自動施工機械・要素技術SWGにおいてはメンバーとして参加している。



写真—1 国土交通省 遠隔施工等実演会 ～施工DXチャレンジ2023～

5. 産学連携

e建機® チャレンジ大会によりeスポーツプレイヤーの活躍の可能性を実証できたことにより、プロeスポーツを目指した選手育成やデジタルスキルを学ぶ高等学校卒業カリキュラムを備えた教育機関であるKONAMI eスポーツ学院との連携協定を締結、また、eスポーツの国際NPO団体である、国際教育eスポーツ連盟ネットワーク 日本本部（NASEF JAPAN）が

TDBC へ加入している。いずれも、プロ e スポーツプレイヤーの育成、輩出だけが目的ではなく、e スポーツを入り口としてデジタル人材を育成し、さまざまな業界で活躍できる人材を創出するという目的は、デジタル化が遅れている建設業界が活躍先の場となれば、TDBC が目指す業界変革の一端を担うことができると考えている。e スポーツに特化した職業紹介事業を行う企業も TDBC へ加入いただいた。遠隔操作は技術的にはほぼ実現できているが、実際の操作パイロット（TDBC で遠隔施工技術者をこう呼ぶ）の育成、人材登録などが今後対応していくべき課題であり、このような産学連携により対応が進められると考えている。

6. 関西万博での実演

第3回大会を見学したGlobal Initiative for Safety, Health and Well-being (GISHW) エグゼティブ委員会メンバーの（一社）セーフティーグローバル推進機構（IGSAP）理事により、GISHW が主催する「未来への贈り物 80 億人の安全・健康・ウェルビーイング」（7月16日～19日 関西万博会場、インテックス大阪）で遠隔操作の実演および、体験会実施を提案され、参加することにした。遠隔操作技術は、働く人々の安全・健康・ウェルビーイングを実現可能とする技術であるという点において、大きな共感と期待をいただいたと感じている。

7月18日はEXPO ホール「シャインハット」にて、会場から千葉県平川の建設機械を遠隔操作する。ここには、プロ e スポーツプレイヤー、e スポーツを学ぶ高校生、大学生などが参加する。

7月16日～19日はインテックス大阪での「ウェルビーイング建設技術展」にて、北海道赤平市にある会員企業 植村建設(株) UNiCon Field の油圧ショベルカーを遠隔操作する体験ブースを設ける。

7. 今後の展開

建設業界 WG が掲げた e スポーツプレイヤーとの親和性の仮説検証では、想定以上の可能性を感じた結果であるが、他の若年層が業界へ就業する可能性や、さらに女性の進出の可能性が大いにあり得ると感じた。第2回、第3回では、女性が参加し、短時間の練習で操作可能であったし、むしろ繊細な操作を心がけ正確性はもっとも高かった。これまでも通じて、まったく建設機械操作の経験がない人でも数時間の練習による操作方法、操作感の体験で油圧ショベルカーと

キャリアダンプの操作は問題なく習得できるようになり、遠隔操作が業界の新しい人材創出に寄与する技術であることの確証を得た。特に、プロ e スポーツプレイヤーにとっては、彼らの経験とスキルを活かしたセカンドキャリアとなることを期待したい。それによってまったく異なる業界間連携、新しい文化による業界の発展も期待できると考えている。

新しい人材というわけではないが、これまでの熟年プロ建機オペレータ従事者が厳しい現場に赴くことなく室内の遠隔操作室で業務ができる可能性や、経験の浅い人材の補助員、指導員としての就業継続ということも考えられる。まさに、高齢化社会における人材活用となり得るのである。

e 建機[®] チャレンジは、NHK、民放の TV や、業界紙、地方一般紙、全国紙、ネットニュース、e スポーツメディアなど多くのメディアに取り上げられはじめ、人材不足は日本社会全体の課題であることから自動化、生産性向上などの取り組みはメディアも注目しているところだと感じ、建設業界における課題解決の方向性と新たな人材との親和性が認識されたと考えている。

現在活用している遠隔操作システムは「外付け」可能なので、建設機械に限らず農業機械にも応用可能だ。新しい農業機械を購入せずに、安価に導入可能で、温暖化による気候変動での厳しい屋外作業への貢献も期待できる。

さらに、建設機械の「遠隔操作・自動化」は危険を伴う災害復興現場での貢献が期待でき、そのような場面での社会貢献という意味でも人材への門戸が広がることが期待できる。

これまでも通じて残す課題は、遠隔操作での生産性の向上、実際の現場における安全性の確保とルール、遠隔操作パイロットのトレーニング、遠隔施工の推進、遠隔操作パイロット人材登録制度の創設などの取り組みを進めなければならない。技術向上として現在検討を行っているのが、3D モニターを活用することで奥行きを把握を可能にすること、さらなるデータ圧縮技術を進化させ映像データの転送効率を高めること、建設機械の電子制御化などがある。

すでに「e 建機」を TDBC が商標登録し、近い将来広くこの言葉が認知され社会と業界がかわることになると信じている。TDBC と会員企業によりこの遠隔操作プラットフォームの社会実装を果たし、新たな人材の創出による人材不足解消、安全な施工環境、災害支援活動への貢献への未来の実現を目指していく。

8. おわりに

TDBC は設立趣旨に賛同する会員企業によって活動いただいているが、「建設業界での遠隔操作・自動化で実現する安全・安心な作業現場と迅速な災害対応」ワーキンググループにてオープンプラットフォームを推進し、e 建機[®] チャレンジの発案から成功へと尽力いただいた伊藤忠商事(株)をはじめ、活動に参画いただいている企業の皆様に感謝を申し上げたい。

【ワーキンググループメンバー（50 音順）】

EP レンタル(株) (WG リーダー)

伊藤忠商事(株) (WG サブリーダー)

アクティア(株) ARAV (株) eek

ウイングアーク 1st (株) 植村建設(株)

NSW (株) (株)大林組 オリックス自動車(株)

KONAMI デジタルエンタテインメント KONAMI e スポーツ学院

NPO 法人国際教育 e スポーツ連盟ネットワーク日本本部

NPO 法人日本災害救助活動支援隊

(株)サトーホールディングス ソフトバンク(株) ソニー(株)

田中電気(株) 中部電力パワーグリッド(株)

(一社) 千葉房総技能センター 野原グループ(株)

(株)パトライト 日立建機(株) 丸磯建設(株)

J C M A

《参考文献》

- 1) (一社) 日本建設業連合会「建設業デジタルハンドブック」より
<https://www.nikkenren.com/publication/handbook/index.html>
- 2) (一社) 運輸デジタルビジネス協議会・e 建機チャレンジ 2024 ダイジェスト, YouTube
<https://youtu.be/PUDEWfqM1eo>

【筆者紹介】

鈴木 正秀 (すずき まさひで)
(一社) 運輸デジタルビジネス協議会
事務局長

