

# 建設 RX コンソーシアムの活動紹介

内 藤 陽

建設業界の課題解決、生産性向上を目指し、ロボット・IoT 分野における協業を目的とし、RX（ロボットトランスフォーメーション）コンソーシアムを設立し、活動している。本稿では、RX コンソーシアムの設立背景、目的、最新の活動内容についてご紹介する。本誌に目を通していただき、是非参加を希望される方は、ご一報願いたい。

キーワード：ロボット、IoT、建設 DX、WLB、技術連携、コスト低減、建設 RX コンソーシアム

## 1. はじめに

建設業界では、就労者の高齢化に伴う就労人口減少に伴い、抜本的な生産性の向上が喫緊の課題となっている。課題解決に向け、ゼネコン各社では施工ロボットや IT 技術を活用した施工支援・施工管理のためのソフトウェア開発を進めているが、これまでは各社がそれぞれ独自の開発を進めているため、類似の機能を持つロボット、類似用途のツール開発をしており、業界全体として考えると、非効率で無駄な開発コストが発生していた。また、個社で生産する施工ロボットの台数では、量産による開発コストの回収は難しく、結果的にロボットの本体価格が高額となり、現場への普及を妨げる要因となっている。さらに、実際に作業所で使用する協会会社側にとっては、ゼネコン毎に異なるロボットの操作方法を習得する必要がある、生産性の向上を阻む要因にもなっている。

このような背景の下、課題解決のために建設 RX コンソーシアム（以下、本コンソーシアムという）を設立した。

設立に至った経緯や設立趣旨、ならびにその組織について述べるとともに、現在の取組み内容を紹介する。

## 2. 本コンソーシアムの設立経緯

前章で述べた背景を受け、業界としての状況の打開策を見出すために、2019 年 12 月、鹿島建設と竹中工務店は、建設業界全体の生産性向上や魅力向上を目指した技術連携を開始した。ここでは、既開発技術の相互利用や新たな技術開発を進めるとともに、こうし



図-1 建設本コンソーシアムのロゴマーク

た取組みを広く業界全体に働きかけていくことにより、建設業が抱える諸課題の解決に尽力することが掲げられた。その後、2020 年 10 月には、清水建設が加わり、3 社の技術連携として様々な活動を行うとともに、上述したように、この活動を広く業界に展開するための準備が進められた。

このような経緯の下、3 社の技術連携開始から約 1 年の歳月を経て、2021 年 9 月 22 日に、我が国の建設業界を担う法人及びこれに協力・支援する法人が中心となって、施工ロボット・IoT アプリ等の開発と利用に係るロボティクストランスフォーメーション（ロボット変革）の推進について協働し、無駄の排除と技術の集約を図るため、本コンソーシアムが設立され、実質的な業界連携としての活動が開始されるに至った。2022 年 5 月現在では 81 社（ゼネコン 23 社、関連企業 58 社）のコンソーシアムとなり、建設業界における技術連携の規模としては、類をみないものとなっており、2022 年 12 月には本コンソーシアムとして建設 DX 東京展に出展を予定するなど、業界の課題解決に向けて情報発信を行っている。



写真-1 第1回定時総会に集まった参加企業73社の代表者(2022年4月)

### 3. 本コンソーシアムの活動目的

本コンソーシアムの活動の狙いは、技術開発のコスト削減、技術開発リスクの分散及び開発期間の短縮を図り、施工ロボット・IoTアプリ等の価格帯を下げることで協力会社による導入を促進するなど、その普及を加速させることにより、先述した建設業界全体の課題を解決することにある。さらに建設業界全体の生産性及び魅力を向上させて、就労者のワークライフバランスの向上・処遇の改善を図り、ひいては若年層の就労を促進するとともに、協力会社の負担を軽減し、かつ、社会の持続的発展及び国民生活の安定・向上に貢献してゆくという高い理想を目標としている。

なお、本コンソーシアムでは、健全な競争を阻害することのないように、協調領域と競争領域を明確に区別した取組みを行っている。すなわち、誰もが共通で使用する施工のための道具は協調して作るが、それを使ってどのような建物を作るかは競争領域としている。

### 4. 本コンソーシアムの概要

本コンソーシアムは、自社に研究開発組織を有する一定規模以上のゼネコンである正会員と、協力会員で構成されている。組織は、図-2に示すように、総会、役員会である幹事会、日々の活動を推進支援する運営委員会、ならびに実際の共同開発や相互利用を行う各分科会で構成されている。分科会で取り組むテーマは、運営委員会で協議し、幹事会で決定される。原則として各会員の自由意思に基づいて、参加を希望すれば分科会に入ることができるが、分科会での役割分担や費用負担などは分科会での協議を行い、それらを共同開発契約として定め活動を行う。すなわち、具体的な活動は分科会に参加する会員に委ねられている。さらに、分科会では、費用を負担して開発を行うメンバーだけではなく、開発費を負担せずに各社での現場試行の結果を分科会にフィードバックすることで、成果に貢献するメンバーの参加も認められてい

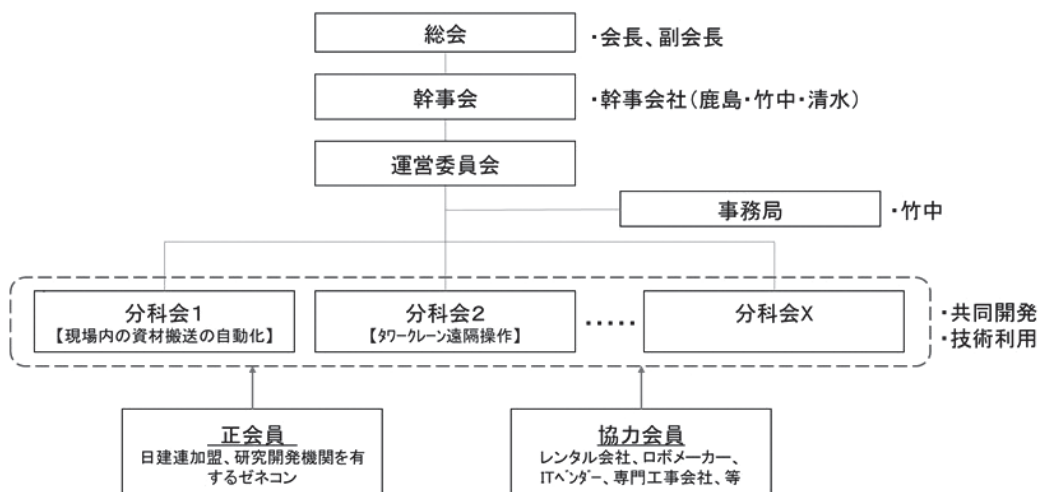


図-2 本コンソーシアム体制

る。すなわち、比較的容易に分科会への参加が可能な仕組みを構築することで、広く建設業界に貢献するという本コンソーシアムの目的に合致させている。

## 5. 本コンソーシアムにおける活動紹介

具体的な活動を行う分科会は現在9つのテーマに分かれ、活動をしている。

分科会活動は「新技術の開発と普及」「既開発技術の普及と機能向上」という2つの視点で活動を行っており、以下に具体的内容を紹介する。

### (1) 「現場内の資材搬送の自動化」分科会

建設現場には多種多様の資材を必要な時に必要な場所まで遅滞なく供給することが工程管理上非常に重要である。

一方で、建設現場内の資材搬送は、建設作業員にとって付帯作業であり、これを自動化することによって、より高いスキルが必要なコア作業に携わる時間を増やすことができる。具体的には、内装材や設備機器などを搬送するロボットや自動搬送管理システム、ロボット管理システムの開発、および各社とのシステム連携に取り組んでいる。

現在、自動搬送システムは工事用EVやEVシャッターとも連動しており、計画された搬送リストをもとに順次ロボット群や工事用EVに指示をすることで、一連の自動搬送を実現している。本システムの最大の特徴は、ゲートウェイを通じてこれまで各社が開発してきたシステムやロボットを連動させることができるもので、部分自動化から全自動まで、目的やニーズに応じて柔軟に様々なシステムや搬送ロボットを組み合わせることができることにある。

建設現場内の資材搬送は、トラックから荷下ろしした資材を1Fの仮設エレベータまで水平運搬して、仮設エレベータで作業フロアまで垂直搬送する。試行や実適用を進めている段階であり、本コンソーシアムの中で利用を進めていく予定である（写真—2、3）。

### (2) 「タワークレーン遠隔操作」分科会

タワークレーンのオペレータは、作業時にはタワークレーン頂部に設置された運転席まで最大約50mを、梯子を使って昇降する必要があり、作業開始から終了まで高所の運転席に1日中拘束されるため、オペレータへの身体的負担の軽減や作業環境の改善が求められている。

その課題解決を目指し、タワークレーン遠隔操作の



写真—2 自動搬送分科会 活動状況



写真—3 自動搬送分科会 活動状況

開発を行い、作業所への展開を進めている。タワークレーン遠隔操作を利用することで、地上に設置したコックピット（写真—4、5）から現場内や遠隔地のタワークレーンを遠隔操作することが可能となる。複数台のカメラによって撮影した映像をコックピットに送信するとともに、専用コックピットでは、実際の操縦席の振動や揺れを再現でき、熟練のオペレータであっても違和感なく操作が可能である。

分科会では、作業所への展開に加えて、遠隔地からの操作等、通信および法規制関連の課題解決に向けて、参加企業と協業している。2022年度は鹿島建設、竹中工務店に加えて、清水建設、鴻池組の作業所に適用を予定している。本技術の展開により、クレーンオペレータの働き方を変え、クレーンオペレータ不足の解消を目指す。



写真—4 簡易コックピット



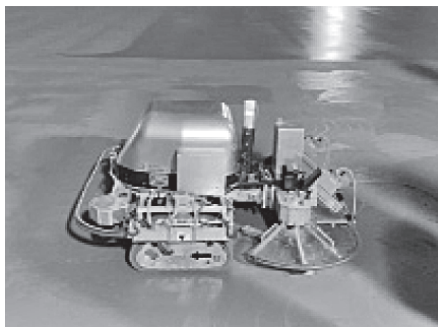
写真一五 専用コックピット

### (3) 「作業所廃棄物の AI 分別処理」分科会

作業所における廃棄物の分別、産廃ヤードの管理の効率化を目指して活動を行っている。本年度は「アプリによる廃棄物 AI 分別」、「センサーによる産廃容量の見える化」、「圧縮機による産廃容量縮減」を実現する技術開発に取組み、開発技術の共同利用により、コストダウンを図り、幅広い作業所への展開を目指す。

### (4) 「コンクリート系ロボット」分科会

コンクリート工事は、ポンプ圧送・分配、打込み、締固め、仕上げと様々な作業から構成されており、どの作業も労働集約型の作業であり、ロボット活用による省人化、省力化が求められている。これまで各社で開発されてきた様々なコンクリート施工に関わる技術・ロボットを共有し、目指すところは利用ロボットの共通化により、ロボット利用時のコスト低減、作業所への展開により、省人化・省力化の実現を目指す。合わせて、騒音、振動を抑制し 周辺環境に配慮した機械の開発にもチャレンジしている。分科会への参加企業が増えたことにより、コンクリート打設前の配筋、各種検査、残コン処理などより幅広い関連テーマに関しての意見交換を進めていく（写真一六）。



写真一六 床均しロボット

### (5) 「墨出しロボット」分科会

墨出しロボットについては、複数社が実用段階のロボット開発を行っている。分科会では、各社開発の墨出しロボットの実機見学による意見交換を行い、ロボットの改良・改善につなげる活動を行う。

ロボットの共同利用により、ロボット利用の際の作業所負担を軽減することで、作業所への展開、墨出し作業の効率化の実現を目指す（写真一七）。



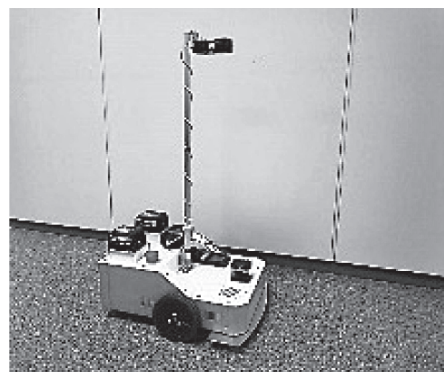
写真一七 墨出しロボット

### (6) 「照度測定ロボット」分科会

照度測定から帳票作成までを自動で実施できる既開発済みのロボットについて、利用現場の拡大と機器の改良および入出力データ共有プラットフォームの検討を進める。関係者による実機見学会、実機操作体験会を行い、意見交換を重ねた上で開発項目を検討する。多くの意見を基に、ロボットの機能向上はもとより、利用が増えることによるコスト低減の実現を目指す（写真一八）。

### (7) 「生産 BIM」分科会

設計 BIM を受けた施工 BIM、維持管理 BIM へのデータフローの整理と、施工者から専門工事会社へのデータ連携について検討する。また、BIM データを建設ロジスティクスで活用するための共通ルールやコード整備について議論し、業界への提言を行う。更



写真一八 照度測定ロボット

に、本コンソーシアムの他の分科会と協調してロボット制御やIoTとBIMデータの連携活用を促進し、施工現場におけるBIM活用を拡張する。

#### (8) 「相互利用可能ロボット」分科会

広域レンタル会社を通して運用されている製品も含め、各社が開発済のロボット・機械の実機見学会開催を行い、積極的な相互利用によるコストダウンを目指す。各社からの指摘、改善要望があれば、継続した機能改善に活かし、利用者目線での商品開発を行う（写真－9）。



写真－9 FM 領域対応 新規開発機械

#### (9) 「市販化ツール活用」分科会（ドローン、バイタルセンサー、アシストスーツ）

異業種向けに開発されたもので建設現場に応用されている製品・サービス、技術の進歩が急速なもの、そして量産により低コスト化が期待できるものを選択し、分科会参加企業で、共通の取組みを行うことにより、建設業界全体での技術の展開を加速させることができる。

まず市販技術をリスト化し、製品仕様、特徴、現場利用評価等の情報を参加企業で共有・一元化する。その結果をメーカーやベンダーに提示し、工事現場で使いやすく、より効果の高い製品に改良を促していく（写真－10）。

## 6. おわりに

建設業界の抱える課題を解決するためには、個社に



写真－10 市販化ツール活用分科会 活動状況

よる技術開発、企業努力では限界があり、各社がライバル会社として競合関係にありつつも、協調領域として取り組むべき分野についてはお互いの技術や知恵を結集し、これまでの慣習・慣例にとらわれず、異業種の多様な新技術を積極的に取り入れていくことが必要である。

昨今、建設業界を中心に関連団体等から、本コンソーシアムでは是非取組んで欲しいという案件の提案を受けることが非常に多くなっており、周囲の大きな期待を日々感じるとともに、多くの方が、協調領域における技術開発連携の必要性、将来への可能性を感じていることの現れであると捉えている。

本コンソーシアムにおける活動は手探りでの活動ではあるが、多くの参加のメンバーとの協業により、作業所における生産性向上、省人化・省力化を実現し、業界の課題解決はもとより、業界の魅力向上に尽力していく。

建設RXコンソーシアムは運営委員会、分科会含め参加企業のメンバーが協力し運営を行っている。本執筆は分科会の主査として、メンバーを代表して寄稿させていただいた。執筆にあたりご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

JICMA

#### 【筆者紹介】

内藤 陽（ないとう あきら）  
 ㈱竹中工務店  
 生産本部 生産企画部

