

行政情報

ロボット大賞における国土交通大臣賞

林 朋 幸

ロボット技術は、産業、介護、農業、災害対応など多様な分野で活用され、労働力不足の解消や生産性向上に寄与すると期待されており、「ロボット大賞」は、経済産業省と日本機械工業連合会が2006年に開始し、2016年からは複数の省庁が共催し、各分野で優秀なロボット技術を表彰している。国土交通省が行う政策上の観点から、国土交通大臣賞の表彰を行い災害対応やインフラ整備の分野でロボットの活躍や技術が発展することを期待されており、国土交通大臣賞を受賞した技術を紹介する。

キーワード：ロボット、生産性向上、災害、技術革新

1. はじめに

情報技術、エレクトロニクス、機械工学、素材技術など我が国産業の強みと言える幅広い要素技術を統合することによって生み出される次世代のロボット技術(RT)は、我が国に科学技術の更なる発展をもたらすとともに、ものづくり分野はもとより、サービス分野、ICT利活用分野、介護・医療・健康分野、社会インフラ・災害対応・消防分野、農林水産業・食品産業分野などの幅広い分野における利活用が進むことにより、生産性の飛躍的向上、単純な繰り返し作業や過重な労働等からの解放、急速な少子高齢化が引き起こす労働力不足の解消や、安全・安心な社会の実現に貢献すると期待されている。

このためロボット大賞は、将来の市場創出への貢献度や期待度が高いと考えられるロボット及びロボットに関連するビジネス・社会実装、ロボット応用システム、要素技術、高度ICT基盤技術、研究開発、人材育成(以下、「ロボット等」という。)を表彰することにより、ロボット技術の開発と事業化を促進し、技術革新と用途拡大を加速する、社会に役立つロボットに対する国民の認知度を高め、ロボットの需要を喚起するとともに、全国から広く募ることで我が国のロボット技術の動向を把握することを目的に経済産業省と(一社)日本機械工業連合会が2006年(平成18年)から共催で実施している。2016年(平成28年)からは、国土交通省も共催(総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省も共催)し大臣賞を創設して表彰を行っている。

2. 募集対象

募集対象は、おおむね3年以内に日本国内で活躍した又は取り組まれたすべてのロボット等のうち、次に説明する各部門及び分野に属し、かつ有識者で構成される審査を目的とした委員会において当該ロボット等を十分に審査する機会を与え得るものとしている。

ただし、中小システムインテグレーターによるロボットを中核としたシステム構築例は、おおむね5年以内に運用されたものとしている。なお、本制度においては、「ロボット」を「センサ、知能・制御系、駆動系の3つの技術要素を有する、知能化した機械システム又はそれに類するもの」と広く定義しているが、本表彰事業ではロボット本体に限らず、ロボットに関連するビジネス・社会実装、ロボット応用システム、要素技術、高度ICT基盤技術、研究開発および人材育成部門も募集対象としている。

3. 応募資格者

応募者は、応募対象となるロボット等を自薦又は他薦できる個人もしくは企業、大学等、研究機関、団体を応募資格者とする。また、グループでの応募も可能となっている。

4. 部門・分野

ロボット大賞で募集するロボット等の部門・分野は以下のとおりである。

<部門>

(A) ビジネス・社会実装部門

ロボットに関連するビジネスモデル又は各分野における社会実装に向けた取組

(B) ロボット応用システム部門

実用に供しているロボット技術を応用したシステム又はシステムインテグレーション

(C) ロボット部門

実用に供しているロボット本体

(D) 要素技術部門

ロボットの一部分を構成する部品、材料、その他のロボットの要素技術

(E) 高度 ICT 基盤技術部門

ロボット利活用を支える情報通信および情報処理などの高度 ICT 基盤技術 (IoT, AI, 5G などを含む)

(F) 研究開発部門

ロボットに関連する特に将来性のある研究開発の成果

(G) 人材育成部門

ロボット分野における人材を育成するための取組又は教材等

<分野>

①ものづくり分野

機械、部品、素材など製品となる物品を製造するのに係る分野

②サービス分野

公共施設・工場・事務所・店舗・家庭などで警備、掃除、配膳などのサービスを提供するのに係る分野

③ ICT 利活用分野

ロボット利活用が関わる地域課題解決や ICT 利活用に係る分野

④介護・医療・健康分野

介護、医療、障害福祉、健康などにおけるロボットの利活用推進に係る分野

⑤社会インフラ・災害対応・消防分野

社会インフラの建設・メンテナンス、災害現場の調査・応急復旧、消防などに係る分野

⑥農林水産業・食品産業分野

農林水産業、食品産業分野における生産性向上、省力化などに係る分野

5. 国土交通大臣賞

国土交通大臣賞は、主に「社会インフラ・災害対応分野」の中から、国土交通省が行う政策上の観点から、最も優秀であると認められるロボット等に対して授与されている。これまで国土交通大臣賞を受賞した技術

について紹介する。

■ 2016年(平成28年)第7回 国土交通大臣賞

SPIDER (スパイダー) を用いた高精度地形解析による災害調査 (写真-1)

<概要>

人が立ち入れない災害現場や急傾斜地において、天候に左右されずに地形データを取得し、三次元点群データの作成までを迅速に行うことを可能とした GPS 制御による高性能無人ヘリロボット。

<評価のポイント>

ハードの設計開発・組立てから、現場での調査・計測オペレーション、データ解析までを一気通貫でソリューション事業として顧客に提供し、ロボットを活用した検査・調査事業領域でのソリューションビジネスのひとつの成功例といえる点を評価。



写真-1 SPIDER (スパイダー) を用いた高精度地形解析による災害調査

■ 2018年(平成30年)第8回 国土交通大臣賞

ドローンを用いた火山噴火時の土石流予測システム (写真-2)

<概要>

ドローンと各種センシング技術を活用して、火山噴火時の立入制限区域内における地形情報、降灰厚、灰の種類、雨量に関する情報を遠隔から取得し、これらの情報を用いて現実に即した土石流発生予測を行うシミュレーションが可能となるシステムを開発。

<評価のポイント>

これまで困難であった噴火直後の立入制限区域において観測を行う技術を確認したことにより、現状の土石流シミュレーションの精度を大幅に向上させることができる実用性の面に加え、個々の観測技術を一つのシステムに統合したパッケージ技術として完結させている独創性を高く評価。また、本技術は火山だけでなく大雨や火災など他の災害への展開も期待され、本技術が持つ社会的なインパクトは十分に大きい。



写真一 2 ドローンを用いた火山噴火時の土石流予測システム

■ 2020年（令和2年）第9回 国土交通大臣賞

トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステム（写真一3）

<概要>

トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステムは、打込みノズル切替えにマニピュレータ方式を採用したことで、従来施工では人力で行っていたコンクリート投入配管の盛替作業を、マニピュレータ方式を持つロボットにより自動化した。またスライド型枠の検査窓から投入していた生コンクリートを、吹上げ方式で投入する新しいシステムである。

<評価のポイント>

トンネル覆工コンクリート打込みは作業現場では非常に負担の大きい作業であり、完全自動化は初の試みである。中流動のコンクリートを吹上げ方式で打込む点、枠組自体を分散加振器で安定的に加振する点、分散圧力センサによって打込みのセグメントごとの完了を検出できる点などに新規性がある。複数のトンネル工事で実績もあげている。作業員の確保が難しいことに対応し、作業量を減らすだけでなく、工期も減らしながら品質を高く安定化させている。



写真一 3 トンネル覆工コンクリート自動施工ロボットシステム

■ 2022年（令和4年）第10回 国土交通大臣賞

切羽作業を機械化する山岳トンネル施工ロボット

・6m継ぎボルト打設装置を搭載したロックボルト専用ロボット「BOLTINGER」（写真一4）

・鋼製支保工建込みロボット（写真一5）

※2技術同時受賞

<概要>

山岳トンネル工事では、削孔・装薬、発破、ズリ出し、支保工建込み、吹付、ロックボルトの一連作業を繰り返しながら掘削作業が行われる。作業時の切羽肌落ち災害が最も発生しやすい労働災害であり、切羽立ち入りの必要な支保工建込み作業、ロックボルトの挿入作業をそれぞれロボットで自動化することにより、省人化・生産性向上だけでなく、災害の撲滅を目指している。

<評価のポイント>

これまで労働災害の大きな割合を占め危険な過酷作業であった切羽近傍での支保工建込み・ロックボルト打設作業の完全機械化を実現。山岳トンネルそのものは道路や鉄道などを通して広く国民が恩恵を受けているインフラであり、そこで人知れず行われている重労働を軽減する「山岳トンネル施工ロボット」として、建設土木業界の発展に貢献する点を評価。



写真一 4 6m継ぎボルト打設装置を搭載したロックボルト専用ロボット「BOLTINGER」



写真一 5 鋼製支保工建込みロボット

■ 2024年（令和6年）第11回 国土交通大臣賞 鉄筋結束ロボット「トモロボ」（写真—6）

<概要>

建設生産での主要部材となっている“鉄筋コンクリート”の中で補強材として格子状に並べられている鉄筋の交点を針金で緊結し固定する作業を人の代わりに行う人協働ロボット。鉄筋結束作業は、結束数が非常に多く（一人あたり6,000～8,500箇所）、腰を曲げた状態で長時間作業を行う必要がある過酷作業だが、市販の手持ち電動工具をセットするだけで、鉄筋工事における単純作業である結束作業の自動化が可能となる。

<評価のポイント>

簡単な機構で、軽量かつ安価で効率よく、自動的に移動しながら鉄筋を効率的に結束することができる、ユーザーにとって非常に使いやすい鉄筋結束ロボット。技術的工夫については国内外の特許も取得し、販売・レンタルの事業で、多くの現場での導入実績もある。鉄筋結束作業における身体的な負荷の軽減に貢献し、建設現場における労働力不足に対し、省人化・生産性向上を実現するロボットであるという点で、社会的なインパクトは大きい。



写真—6 鉄筋結束ロボット「トモロボ」

<表彰式>

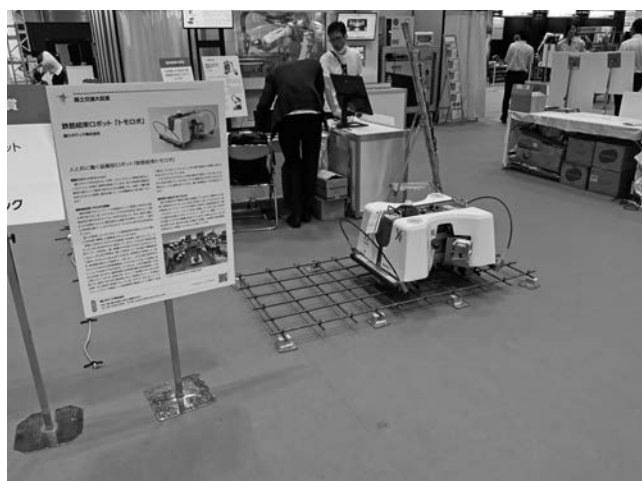
第11回ロボット大賞の表彰式は「Japan Robot Week 2024」（令和6年9月18日（水曜日）～20日（金曜日）、東京ビッグサイト（東京都江東区有明3-11-1））の会場内において行われ、国土交通大臣賞の授与には、國場国土交通副大臣が出席した。また、受賞した技術の合同展示も同会場で行われた（写真—7～9）。



写真—7 國場国土交通副大臣（左）による表彰状授与



写真—8 國場国土交通副大臣（左）と建ロボテック社（右）との記念撮影



写真—9 合同展示における「トモロボ」

6. おわりに

日本における社会資本整備を取り巻く状況は、生産年齢人口の減少や高齢化、災害の激甚化・頻発化、インフラの老朽化といった喫緊の課題があり、国土交通省では、建設現場の生産性向上や業務、組織、プロセス、文化・風土や働き方の変革を目的として、i-Construction及びインフラ分野のDXを推進してきた。今後、更なる人口減少が予測されるなか、国民生活や経済活動の基盤となるインフラの整備・維持管理を将来にわたって持続的に実施していくことが必要であることから、これまでの取組をさらに一歩進め、令和6年4月16日に「i-Construction 2.0」として、建設現場で働く一人ひとりが生み出す価値を向上し、少ない人数で安全

に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場の実現を目指して取り組んでいるところである。

ロボット大賞における国土交通大臣賞の表彰を通じて、災害、インフラ分野におけるロボット技術が建設現場に広く普及し、省人化やより安全な作業環境の実現に貢献していくことが期待される。

JCMA

【筆者紹介】

林 朋幸（はやし ともゆき）

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

課長補佐

