

2016年度（第14回） 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	技能工支援ロボットとプラットフォーム (夜間、昼休みに軽作業を代替するシステム)	
提案概要 (200字程度)	<p>技能工不足や賃金高騰を受け、これまで建築業界ではさまざまなロボットを各社開発してきた。しかし、まだまだ成功事例と呼べるものは少ない。これは人の代替もしくはそれ以上の性能を求められ、早さ、精度、コストなどを人と比較され、現場導入が難しくなっているためである。そこで、現場で生産性が下がる（人が作業していない）夜間や昼休みに着目し、専門スキルを必要としない単純作業をこなすロボットを提案する。これにより技能工は集中して専門作業に専念することで生産性を向上させる。ここでの単純作業とは掃除や除雪作業など専門スキルの必要性がないものや資材の運搬、おおまかな位置への資材の設置など。</p> <p>合わせて、設計時に作成した3Dモデルをロボットの経路計画や動作等に利用できるプラットフォームも構築することでロボットを扱いやすくする。</p>	
提案ポイント	① 新規性	夜間や昼休み等の生産性が下がる時間に単純作業を行う点。 3Dモデルと連携したロボットのプラットフォームの構築。
	② 実用性	技能労働者が就業時間に本来の専門業務に従事できる点 生産性向上、工期短縮を期待できる点
	③ 異業種関連度合	機械、電気、ロボット、CADメーカー、ゼネコン共同でロボット開発、かつ実用化のため、自由度の高いプラットフォームを用意し、各社独自の開発も出来るように環境を整えることでユーザー企業も確保する。
	④ 建築や社会に対するインパクト	技能労働者の無駄時間の削減。 設計時に使用した3Dモデルとロボットを連携させる点。

提案ポイントについて

- ① 新規性 : 「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
- ② 実用性 : ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
- ③ 異業種関連度合 : コンソーシアムの特徴として異業種連携による研究活動をうたっています。ご提案のアイデアが、研究活動における異業種関連度合について述べて下さい。
- ④ 建築や社会に対するインパクト : 生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

※ こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

技能工支援ロボットとプラットフォーム（夜間、昼休みに軽作業を代替するシステム）

〈はじめに〉

建設技能労働者数の減少は深刻な問題であり、将来推計は2010年の266万人から2025年には141万人に半減するという厳しい結果である。国は技能者の処遇改善の徹底や若手の早期活躍の推進、女性の更なる活躍の推進など人材確保や育成などを進めている。一方で近年ICTやロボット技術も発展し、ロボットも期待されている。これまでのロボットは危険な箇所など人が立ち入れない箇所において、人に代わって調査や作業を行うものや、作業の負担軽減など様々なものが開発されてきた。現場内のロボットは作業員と同じ作業を行うものや力をサポートすることで、苦渋作業の軽減や少人数化するものが多く、技能工の作業効率を上げようとするものが多かった。

しかし、実際の現場の技能工の作業は、清掃や除雪作業、物資の運搬など、本来の仕事に専念出来ていないことも多い。そこで夜間や昼休みのように人がいない時間（生産性0）に上記のような単純な軽作業をロボットが自律的に行うことで、技能工に本来の作業に専念できる時間を増やすことが出来、これにより無駄を省いた生産性の向上が見込まれる。

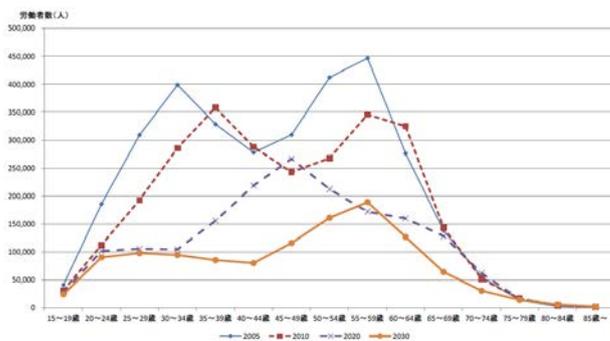


図 1-1 建設技能労働者数の将来予測

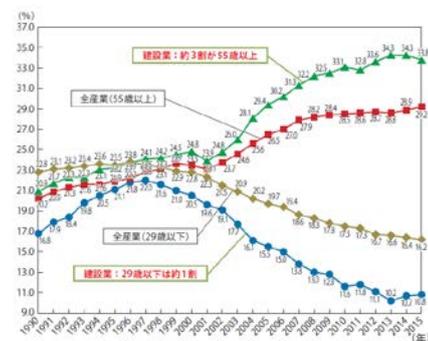


図 1-2 若手比率の低下、高齢化の進行

〈基本概念〉

技能工不足や賃金高騰を受け、これまで建築業界ではさまざまなロボットを各社開発してきた。しかし、まだまだ成功事例と呼べるものは少ない。これは人の代替もしくはそれ以上の性能を求められ、早さ、精度、コストなどを人と比較され、現場導入が難しくなっているためである。そこで、現場で生産性が下がる（人が作業していない）夜間や昼休みに着目し、技能工の専門スキルを必要としない単純作業をこなすロボットを提案する。これにより技能工は集中して作業に従事できる。ここでの単純作業とは除雪作業など専門スキルの必要性がないものや資材の運搬、おおまかな位置への資材の設置など。

合わせて、設計時に作成した3Dモデルをロボットの経路計画や動作等に利用できるプラットフォームも構築することでロボットを扱いやすくする。



図 2-1 物流ロボット Carriro



図 2-2 自立運行型除雪ロボット



図 2-3 協力ロボット

〈プラットフォーム (BIM とロボットの連携) イメージ図〉

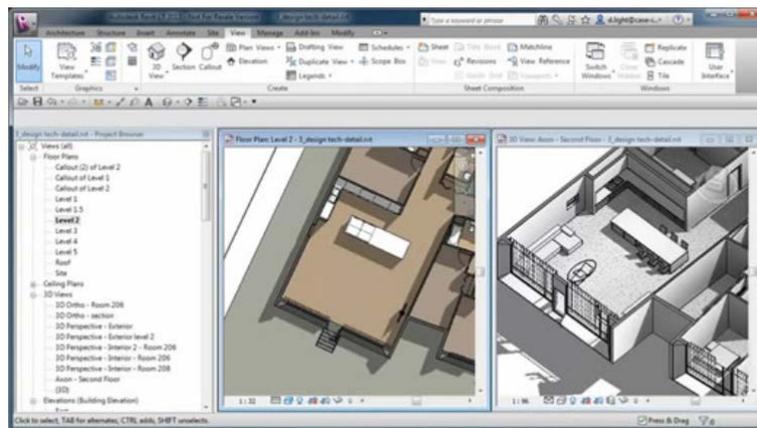


図 3-1 建築 3D モデル (Revit) *1

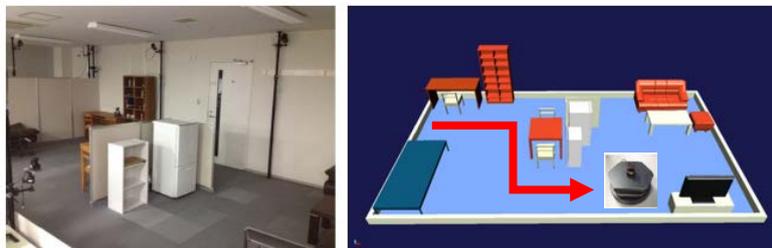


図 3-2 ロボットナビゲーション (ROS) *2

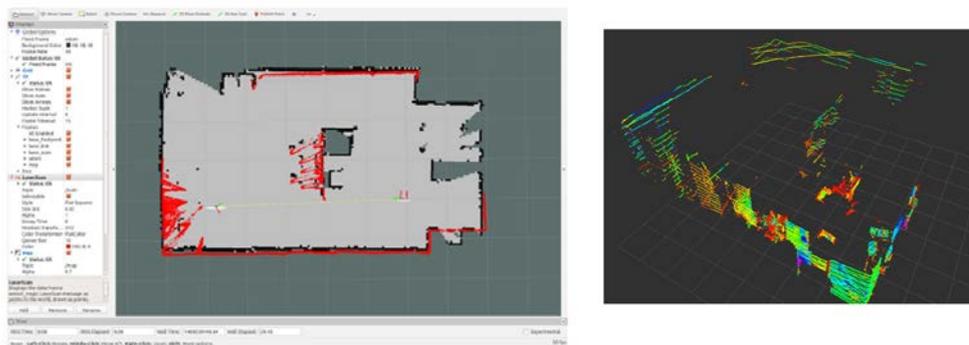


図 3-3 周辺環境地図作成 (ROS) *2

〈課題〉

自律制御のため、安全性を配慮しなければならない。
各現場に合わせたロボットの動作計画を行うことが課題である。

〈体制〉

夜間や昼休み等の生産性が下がる時間に単純作業を行うロボットを開発する。合わせて自律制御が必要となる。そこで 3D モデルによる BIM と現場ロボットの動作計画と連携したロボットのプラットフォームは便利なものとなる。開発は、機械、電気、ロボット、CAD メーカー、ゼネコン共同で行う。期間は、プラットフォームの構想検討および技術開発を 2 年、現場適用実験を 1 年予定する。その後実用化に着手する。

〈参考〉

*1 http://www.cad100.jp/autocad/materials/feature_autocadlt-revit.php

*2 http://irvs.github.io/rosbook_jp/