

作業の負担を最大7割軽減し施工現場の環境を改善 住宅施工現場にロボット技術導入へ

積水ハウス株式会社は、実運用では前例の少ないサービスロボットの住宅施工現場への導入に向け、かねてより研究開発・検証等を進めており、このたび住宅施工現場での活用の目途がついたため2020年の実用化を目指し開発を進めます。新たに開発するロボットは、持ち上げ、高所作業、上向き姿勢、継続的な反復作業など負担が大きい「天井石膏ボード張り施工」に導入します。これにより、施工力向上と施工従事者の負担軽減や生産性向上を図ります。研究開発は、サービスロボットの実用機において実績のある株式会社テムザック（本社：福岡県宗像市、社長：高本陽一）と共同で進めています。

- 住宅施工現場にロボット技術導入で施工力向上と作業の負担軽減と効率化を実現
- 施工従事者の高齢化を支え、女性・若年層の入職に向けた現場環境改善に貢献
- 独自のIT技術を活かし、「邸情報データベース」と緊密に連携し作業を合理化

当社は、自社の「教育訓練センター・訓練校」による教育制度の充実や全国の積和建設、協力工事店「積水ハウス会」と連携し、施工従事者の確保と現場環境の改善に向け取り組んできました。

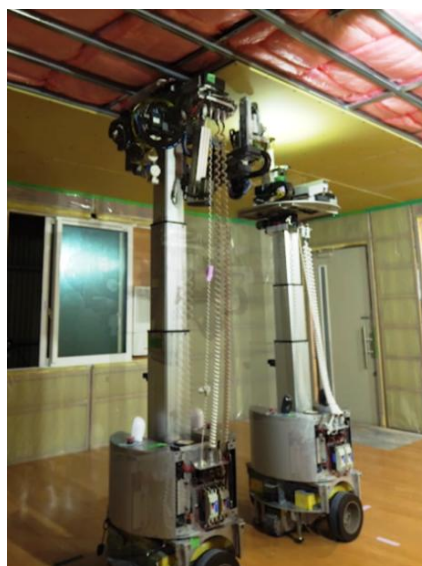
この中で、持ち上げ、上向き姿勢、継続的な反復作業など身体への負担が大きい「天井石膏ボード張り施工」に着目。業界に先駆け施工従事者を取り巻く課題の解決に向け2015年より研究開発を始め、試作機等による検証などを経て、住宅施工現場における実用化の目途がついたため、2020年の実用化を目指し開発をさらに進めています。

これにより、熟練工の長きにわたる施工従事を支え、現場環境が改善されることで、女性や若年層の入職間口を広げ、さらなるダイバーシティ推進を図ります。

本ロボットシステムは、BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）を核としており、当社独自のCADシステムや建物情報・部材情報を持つ「邸情報データベース」と連携しています。石膏ボードの

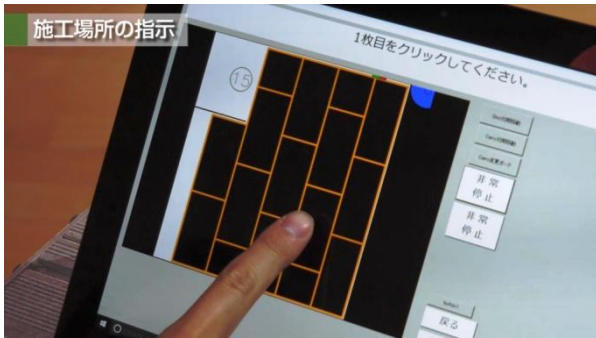
運搬・持ち上げロボットとビス固定ロボットの2台のAIを搭載したロボットより構成されます。「天井石膏ボード張り施工」の一連の作業をロボットに分担させることで、施工従事者の負担軽減が最大7割程度見込めます。また、施工従事者は別の作業ができるため効率的な分業が図れ、働き方改革に寄与するとともに将来的な施工工期短縮も期待できます。

今後も当社は、より良い住宅施工現場環境の整備に向けて、独自のビッグデータである「邸情報データベース」を活用したIT・IoT技術とロボット技術を融合し、施工力向上、就労の持続性促進、雇用機会創出、生産性向上につながる新技術を積極的に導入し、魅力ある住宅施工現場づくりを目指します。



運搬・持ち上げロボット「Carry」（左側）
ビス固定ロボット「Shot」（右側）がそれぞれ連携し合い施工従事者との協調作業が可能

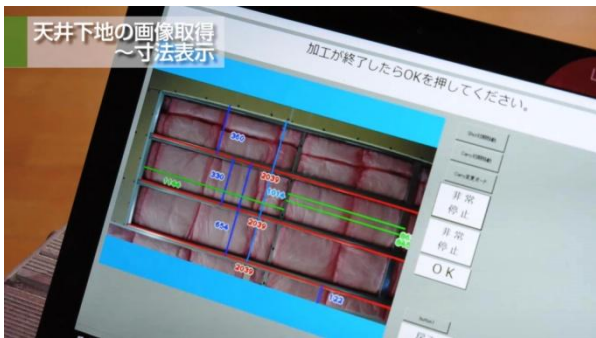
< 「天井石膏ボード張り施工」のロボットとの協調作業による施工手順について >



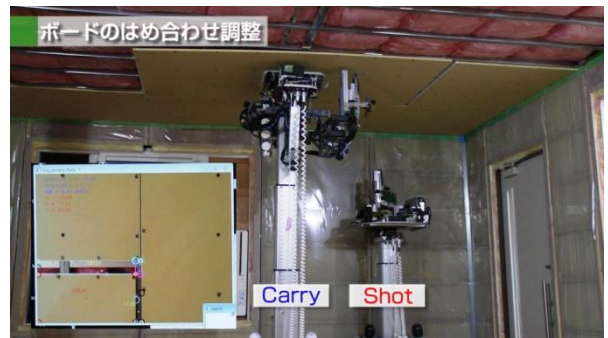
① 「邸情報データベース」と連動したタブレットで施工場所を指示



④加工した石膏ボードを「Carry」に施工従事者が受け渡す



② 「Carry」のカメラで下地を撮影し、寸法をタブレットに転送し表示



⑤ 「Carry」がボードを持ち上げ、「Shot」に搭載されたカメラにてセンシングを行いはめ合わせ



③取得した下地寸法にしたがって、施工従事者が石膏ボードを切断・加工

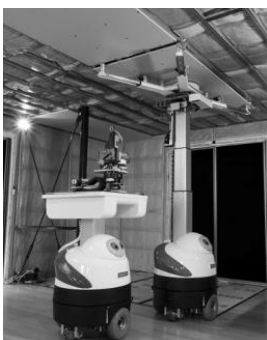


⑥ 「Carry」が仮固定し、「Shot」が連携しビス固定

< 2020年までの運用に向けたロードマップ >

第1期
2015年7月～2016年12月

【基本動作の検討】



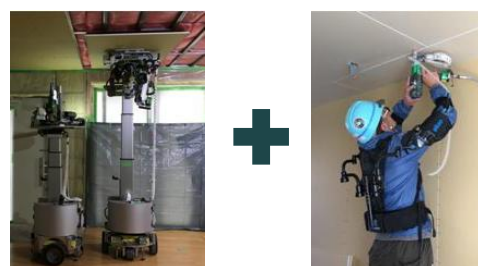
第2期
2017年1月～2017年12月

【実用可能性の検討】



第3期
2018年6月～

【実用化の検討】



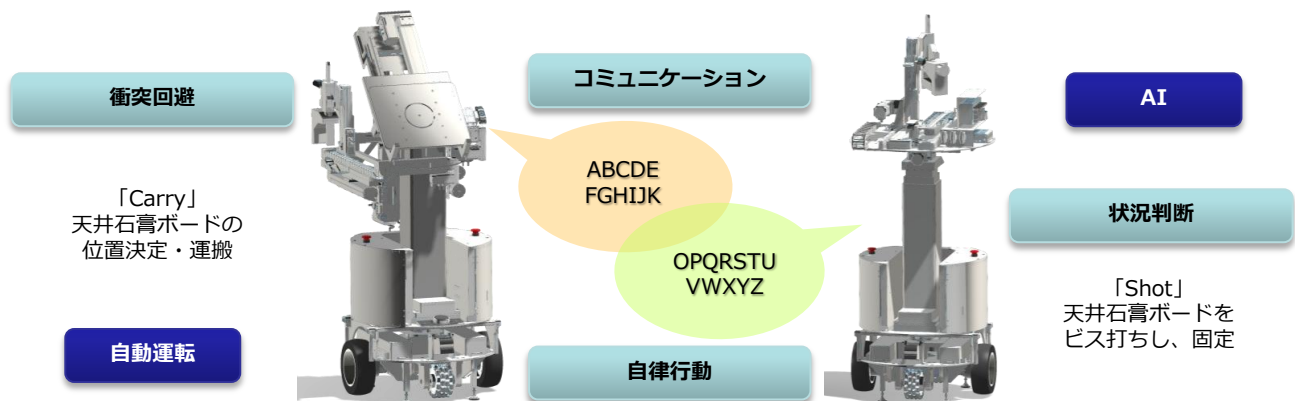
ロボットと施工従事者がそれぞれの得意不得意を補い協調して作業を行う

住宅施工現場に順次導入へ

<施工ロボットの開発思想について>

住宅での施工ロボットの開発には、工場生産現場やゼネコン現場等で活用されている大型の据付型の装置である産業ロボットとは異なり、住宅施工現場への搬入が容易で、機動力のある、小型化・軽量化されたサービスロボットであることが必須でした。そこで、人とほぼ同じぐらいの大きさの小型のロボット2体に分割し、それぞれ異なる機能を持たせ、ロボット同士の協調作業を行うこととしました。

その結果、従来では考えられなかった高度なコミュニケーションを、ロボット同士で自発的に行い、自分達で判断し、お互いに協力して作業を行うロボットを開発するに至りました。



<「Carry」「Shot」の技術的な特長>

1. ロボット同士でコミュニケーションをとり、“協調作業”を行う/AI技術
 具体例：「Carry」が大きなサイズの石膏ボードを持ち上げると、「Carry」の視界が悪くなり石膏ボードを運び、天井に合わせる位置を確認することが難しいので、かわりに「Shot」が位置情報を確認し適切な位置を「Carry」に指示することができる。
2. 高度な状況判断能力/AI技術
 具体例：常時、「Carry」「Shot」がお互いの位置を認識するのはもちろん、相手の作業状況も把握が可能。たとえば、「Carry」が石膏ボードを運んでいる際は、「Shot」はボードを持ち上げた状況での「Carry」の可動範囲を認識し、作業スペースの確保をすることができる。
3. 自律行動・衝突回避/自動運転技術
 具体例：施工データを読み込み、作業手順・位置をマップ化し自律してそれぞれの作業を行う。双方が衝突しそうな状況になった場合、各々の現在の作業状況と、相手の作業状況を確認しあい、どちらのロボットが回避することが最適かそれぞれが判断し、行動することができる。

<各々の作業分担>

手順	作業内容	Carry	Shot	施工従事者
1	施工場所の採寸	●		
2	石膏ボードの加工・積載			●
3	石膏ボードの運搬・位置合わせ	●	●	
4	石膏ボードの天井への仮固定	●	●	
5	石膏ボードの天井への固定		●	

<株式会社テムザックについて>

2000年1月 福岡県北九州にて設立されたサービスロボット開発専門企業。スマートモビリティ、災害救助、警備、介護、医療シュミレーター、コミュニケーションなど多種多様な実用ロボットを手掛ける。

本社 : 福岡県宗像市江口465

代表取締役 : 高本陽一

設立日 : 2000年1月

資本金 : 2億8200万円 (平成29年5月末時点)