

有人作業が困難な環境におけるロボット用移動・作業プラットフォームの自動施工

— 構造材のロボット間受け渡しと連結施工の実現 —

Automated Construction of Robot Locomotion and Operation Platform for Hazardous Environments

—Development of Module Transferring and Connecting Motions—

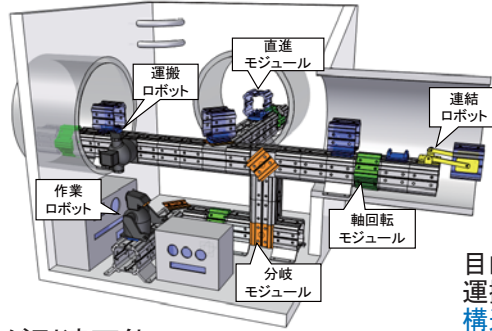
福井類 ○加藤裕大 高橋遼 中尾政之

[背景・目的]

ロボットによる**作業代行**が期待される環境
(高所, 地下鉱山, 原発事故...)
→センサ誤動作要因 (ノイズ), 可動空間の狭さ
⇒センサ・モータの使用数・体積が**制限**

既存手法: クローラ型、人型
→**到達困難**な地形が存在⇒移動環境構築の必要性

「**移動・作業環境を自動構築するロボットシステム**」
モジュール化された構造材をロボット自身が組み上げ、
最低限のモータからなるロボットの移動・作業環境を
三次元的に構築 →**任意の作業現場**にロボットが到達可能

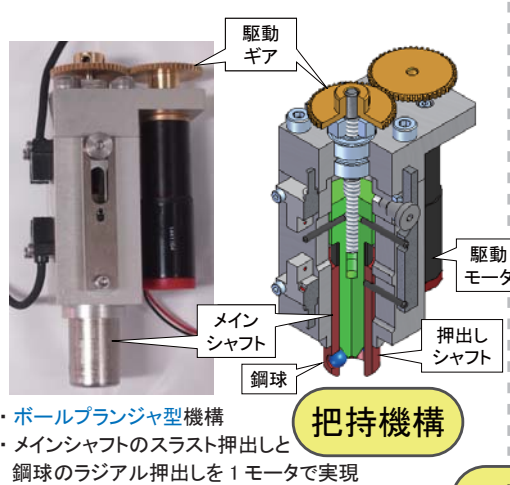
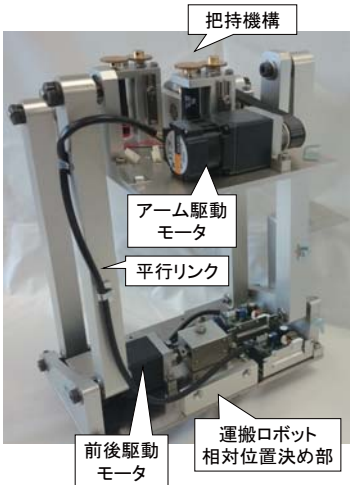


先行研究: 連結ロボットと構造材
(直進モジュール)を製作
→**一部の姿勢**にて連結施工を実現

未達成事項:
・多様な姿勢での構造材の連結施工
・連結ロボットへの構造材受け渡し

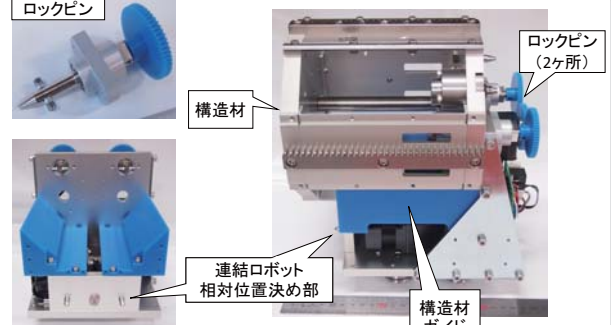
目的:
運搬ロボットと連結ロボット間で
構造材受け渡し・連結施工動作を実現
必要な設計法を明らかにする

[運搬ロボット・連結ロボットの設計]



・ボールプランジャ型機構
・メインシャフトのスラスト押し出しと
鋼球のラジアル押し出しを1モータで実現

把持機構



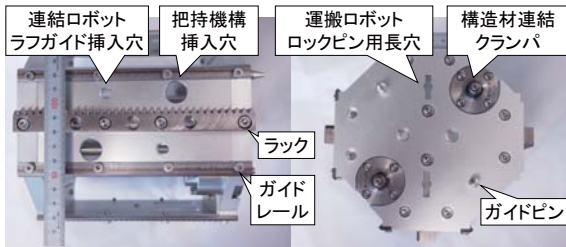
・構造材を**ガイド**に積載し、**ロックピン**で固定
・前後駆動部は連結ロボットと同様のものを利用
・2本のロックピンは1サーボモータで駆動
・構造材をロックするピンは前後駆動モータの動きを**転用**して引き抜き
・連結ロボットとは**相対位置決めガイド**で位置決め

運搬ロボット

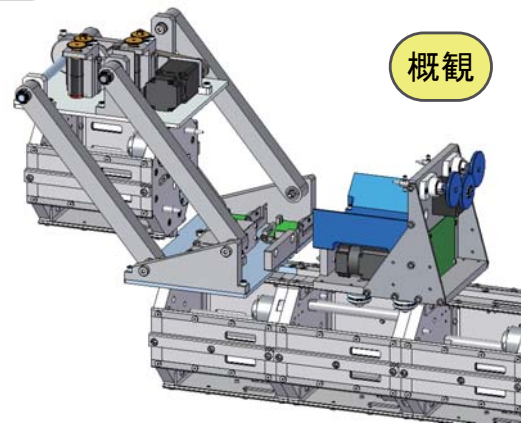
- ・平行リンク構造, 上部に把持機構を2つ搭載
- ・前後駆動部はウォームギアを介したラックピニオン機構
- ・前後の移動とアームの上下駆動で2モータ使用, 2モーションの組み合わせで構造材受け渡し・連結施工の2動作を実現
- ・運搬ロボットと**相対位置決め**を行なうガイド構造

連結ロボット

構造材



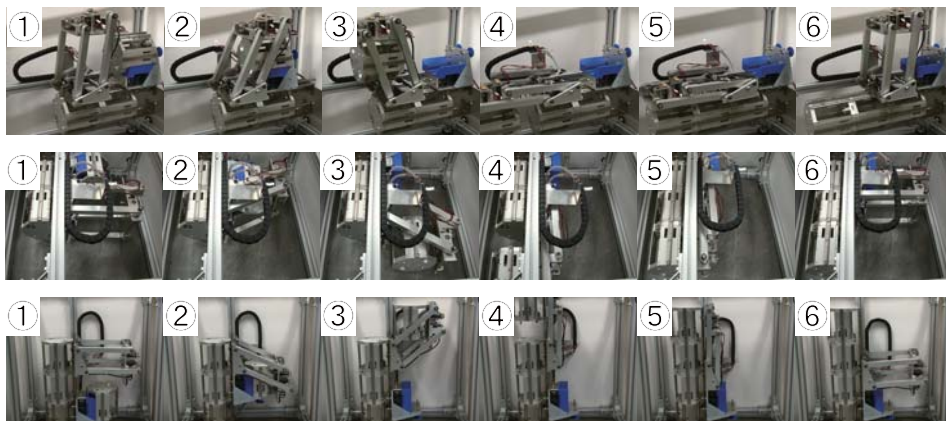
・運搬・連結ロボット駆動用のラックギア、
レールが4面に設置
・把持機構のピンが構造材上面の**対角2ヶ所**に挿入
→構造材が回転せず三次元的に拘束
・把持機構が挿入される**穴を緩く**設計
→受け渡し動作の把持機構ピン挿入時に
ロボット間の誤差が累積する箇所



概観

[受け渡し・連結施工実験]

・代表的な3姿勢について構造材受け渡し・連結施工に成功



[結論]

- ・センサ, アクチュエータの使用が制限される環境下でロボット間で構造材を受け渡し, 連結施工動作を行なうために, 運搬ロボット・構造材把持機構・連結ロボットの**設計・開発**を行なった.
- ・代表的な3姿勢で構造材を受け渡し連結施工動作が**可能である**ことを示した.