

研究テーマ名 | 建築分野の無人化施工に関するシステム検討

機関名：清水建設株式会社

プロジェクト概要

【目的】

建築施工では欠かすことのできないクレーンによる揚重作業の無人化を目指すことで、構造物の位置決め、資材の盛替、クレーンの揚重計画等の大幅な省人化が見込めるとともに、設計、施工管理や建物管理との情報連携が円滑になる。また、月惑星環境や災害地域などの極限環境において遠隔施工を行うことで、コストや二次災害のリスクを減少させることができる。遠隔作業や自動組立においては、位置決め手法およびその位置誤差を許容するシステムが特に必要であり、位置決めについてはGNSS/RTK (Global Navigation Satellite System / Realtime Kinematic)、LIDAR (レーザー測距計)、IMU (慣性計測装置) などを利用した実証実験を実施し、誤差許容システムについては角錐と角穴から成る嵌合接合の手法を応用した月面無人化施工の概念検討を行う。

【成果】

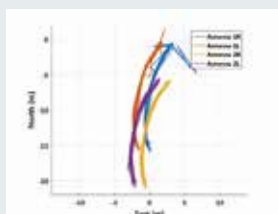
月面を想定した空間、荷重、結合等の条件を満たす構造物の概念設計を行った。月面における無人化施工システムの全体像を明らかにするとともに、構造物位置計測の精度検証を行い、システム検討に反映した。

地上応用も視野に、無人化施工に向けた揚重物の位置姿勢決定システムを設計製作し、実際の建設現場に近い状況において試験を実施することでその有用性を確認した。

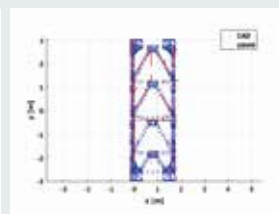
周囲のクレーンや金属製の構造物により電波環境が悪化することが懸念されていたが、位置の算出はGNSS-RTKの一般的な精度以下に収まったことから、十分に遠隔操作による嵌合接合を実施できることが確認された。



センサおよび墨出システムの検証実験



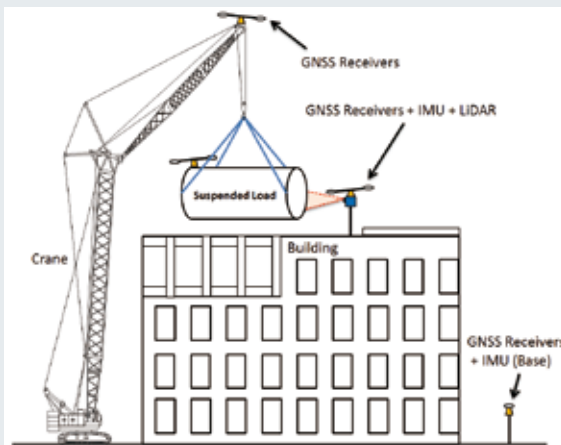
GNSSによる位置検出の結果例



LIDARデータによる移動体位置姿勢検出



概念検討に基づく月面居住モジュールの組立状況図



遠隔クレーン作業のための位置決めシステム