

# WG07 建設機械、建設業の 自動化等による課題解決

2020年6月19日

一般社団法人 運輸デジタルビジネス協議会

## WG07 建設機械、建設業の自動化等による課題解決



| メンバー社名（順不同）       |                 |
|-------------------|-----------------|
| 伊藤忠TC建機株式会社       | サトーホールディングス株式会社 |
| 株式会社Enhanlabo     | 株式会社シムトップス      |
| 株式会社大林組           | ソフトバンク株式会社      |
| オリンパスメモリーワークス株式会社 | P & J 株式会社      |
| コネクシオ株式会社         |                 |



# 活動テーマ

## 建設現場における資機材の管理方法について

超高層ビル等の建築現場では、何階のどこに資機材があるのかわからない！

資機材とは、



パイプ台車



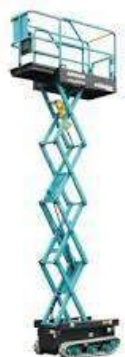
立馬（作業台）



メッシュパレット

### ■ 仮設資材

現場の規模によるが、パイプ台車は1,000台以上の規模で使用されるケースがある。



高所作業車



送風機



掃除機

### ■ 仮設機械

高所作業車は、高層ビルの現場では、300台～500台規模で使用される。実際には動いていない機械が多く、稼働率の悪さが問題となっている。

※屋内での位置把握が課題！



## 屋内測位技術の調査

多くの種類が登場しているが、それぞれ強みと弱みがあり、組み合わせで精度向上。

しかし、日々状況の変わる建設現場での安価な資機材への適用は難しい。

→ **×費用対効果**

| 技術名                               | 概要  |
|-----------------------------------|---|
| 衛星測位                              | GPSなどの人工衛星からの電波を使った位置測位。日本版のGPSである準天頂衛星システム(QZSS)「みちびき」は、2018年度には4機体制での運用が予定されている。                |
| IMES<br>(Indoor Messaging System) | 専用機器から発せられるGPSと同等の信号を用いて、屋内の位置測位を行う。準天頂衛星システムの枠組みから発案され、検討が進められている。                               |
| Wi-Fi測位                           | 複数のWi-Fiのアクセスポイントから発せられる、電波の強度や到達時間などから位置測位を行う。   |
| 基地局測位                             | 携帯電話の基地局から定期的に発せられる所在確認の信号に対する応答の方角と遅延時間から、位置測位を行う。   |
| 音波測位                              | 人間の耳には聞こえない超音波を発信機から発し、スマートフォンのマイクで拾うことで、位置測位を行う。   |
| Bluetooth測位                       | Bluetoothを使った発信装置(ビーコン)からの電波を使い、位置測位を行う。代表例として、iBeaconを使った位置測位がある。                                |
| 可視光測位                             | LEDなどの照明装置を人間が感じられない早さで点滅させることで信号を送り、位置測位を行う。   |
| カメラ画像測位                           | カメラで入力された画像と、あらかじめデータベース化しておいた周囲の画像情報とをマッチング処理し、位置測位を行う。奥行きセンサーと組合せ、3D空間情報化して、測位精度を高める研究も進められている。 |
| 気圧測位                              | 気圧センサーから検知できる高低差の情報を使う。特定ルートの高低差をあらかじめデータベース化することで、マッチング処理し、位置測位を行う。                              |
| PDR(歩行者自律航法)                      | 加速度、ジャイロ、地磁気などのセンサーを使い、移動の方向と速度を推計し、位置測位を行う。(測位開始位置からの相対的な位置がわかる)                                 |
| 地磁気測位                             | 構造物などからの磁気特性をあらかじめデータベース化することで、マッチング処理し、位置測位を行う。  |

出典：野村総合研究所



## 容易に資機材の仮置き場所を特定する方法はないか？



- ・ 資機材を揚重する工事用エレベーターによる、各階での出し入れで管理できないか？
- ・ **【WG07案】 RFIDによる階数把握、長距離BLEルーターによる位置把握**



工事用エレベーター



エレベーターの各階扉

2019.9.26 (木)  
(株)大林組東日本ロボティクス  
センターにて、  
WG07メンバーの工事用エレ  
ベーター見学会を実施。

※例えば、  
エレベーターのカゴ内にRFIDアンテナを取付け  
資機材に貼り付けたRFIDタグを読み取り、階数と  
紐付けすることによって、何階に資機材があるかを  
把握する方法。→ただし平面位置把握はNG



# RFIDアンテナとRFIDタグの相性確認

2020.1.23（木）大林組東日本ロボティクスセンターで実施



アンテナ・タグの取付状況



読み取り検証状況



## ■ RFIDアンテナとフロアータグの取り付け

### 【エレベーターケーシング内部】



RFIDアンテナ



フロアータグ

#### <確認事項>

- ・エレベーターケーシング内部にRFIDアンテナを2箇所取付ける。  
 ケージ内にRFIDタグを取付けた資機材を載せ、正しく判別できるか？
- ・各階の外扉にフロアータグを取付ける。  
 階数把握ができるか？



## ■使用デバイス

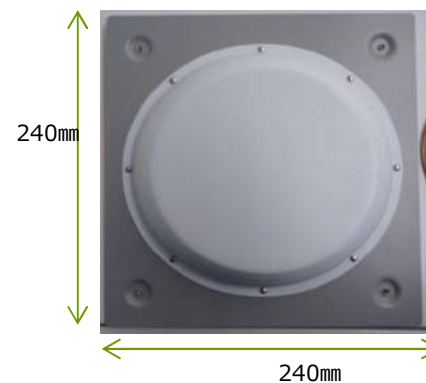
- ・RFIDリーダー (PSRWHU-9000)  
⇒100V電源必要



- ・RFIDハンディ (1台)



- ・RFIDアンテナ  
⇒リーダーとアンテナ間は専用ケーブルで繋ぐ  
電源不要



- ・RFIDタグ (各10個)  
⇒それぞれマスキングテープで管理資材へ取付け。



タグサイズ：  
約23×55×5.3 mm



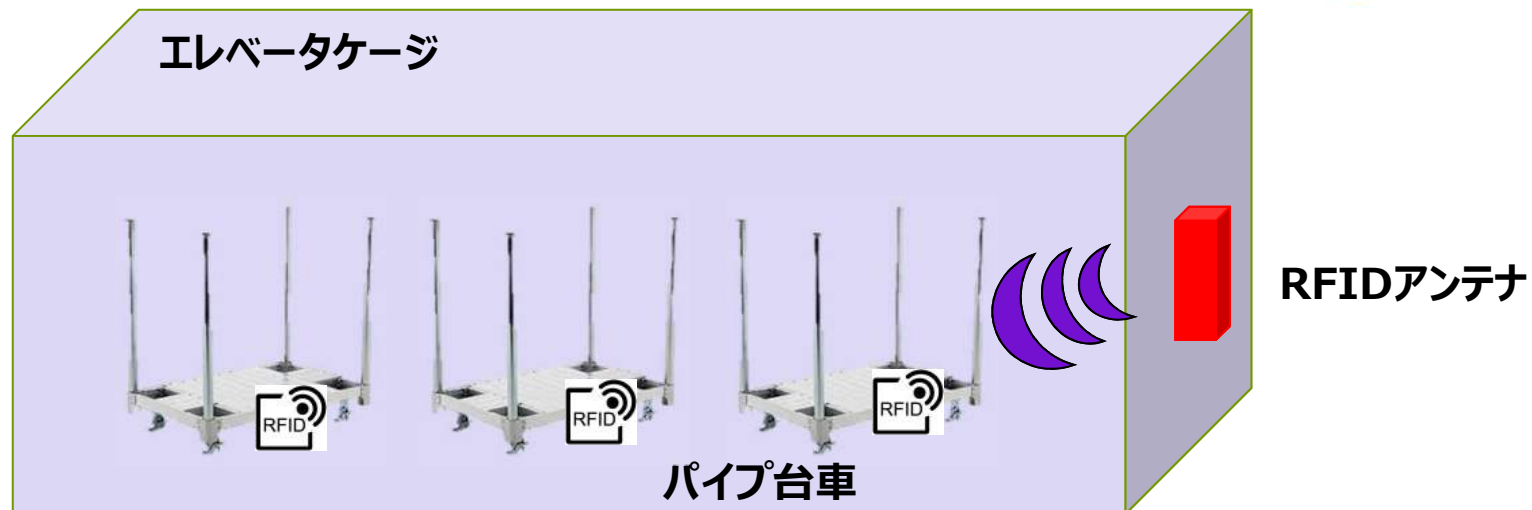
タグサイズ：  
約51.5×47.5×10mm





## ■ 検証

※電波強度による読み取り確認



## ■ 検証結果

| 電波強度  | パイプ台車の読み取り | ケージ外への影響   | ケージ内外の認識         |
|-------|------------|------------|------------------|
| 30dBm | 全台読み取り可    | 電波漏れがかなり多い | 外部の誤認識、可能性が非常に高い |
| 29dBm | 全台読み取り可    | 電波漏れ多い     | 外部の誤認識、可能性が非常に高い |
| 28dBm | 全台読み取り可    | 電波漏れ若干あり   | 外部の誤認識、可能性が若干高い  |
| 27dBm | 全台読み取り可    | 電波漏れほぼなし   | 内外部共、誤認識の可能性が低い  |
| 24dBm | 全台読み取り漏れ   | 電波漏れなし     | 内部の誤認識、可能性が非常に高い |



## 検証結果のまとめ

### **【結果】**

- ✓エレベータケージ内部に取り付けたRFIDアンテナにより、エレベータ内部に積み込まれた建築資材の読取りは可能。ただし電波強度の調整と確認は必要。
- ✓エレベータのケージ扉が閉まった状態で、エレベータの外部に置かれた建築資材の読み取り反応（誤認識）が無いことを確認した。ただし電波強度の調整と確認は必要。
- ✓エレベータ停止後、エレベータ扉を開けたタイミングでフロアタグの読取りができることの確認ができた。  
⇒エレベータのケージ扉が閉じた状態では読み取らない。

### **【結論】**

建築現場における各階の資機材管理の方法として、RFID技術の採用は有効と考えられる。



一般社団法人 運輸デジタルビジネス協議会

<https://unyu.co/>  
[unyu.co@wingarc.com](mailto:unyu.co@wingarc.com)  
TEL 03-5962-7370

