

# 照明・空調設備用開口作業と自動化 天井ボード開口ロボット

産学連携

東光電気工事株式会社 ×

TDU 東京電機大学  
iXs 株式会社イクシス



## ▶現状課題

ロボットを使うことで

✓ 労働災害ゼロ

✓ 同一作業の集約化によるコスト削減

✓ 夜間を活用した生産性の向上

## ▶構成

### 天井作業部 天井ボード材を切削

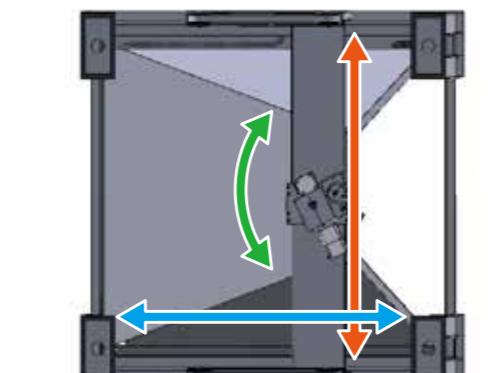
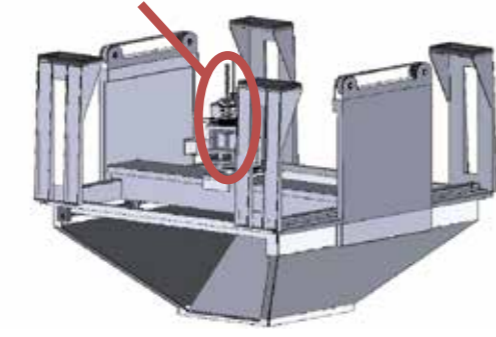
切削用のこぎりを搭載したユニットは平面移動と鉛直軸回転が可能

斜め方向への切削も可能



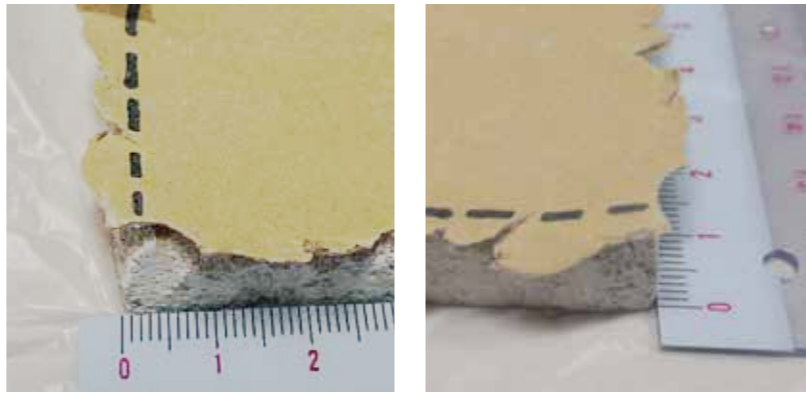
斜め方向の切削

切削ユニット

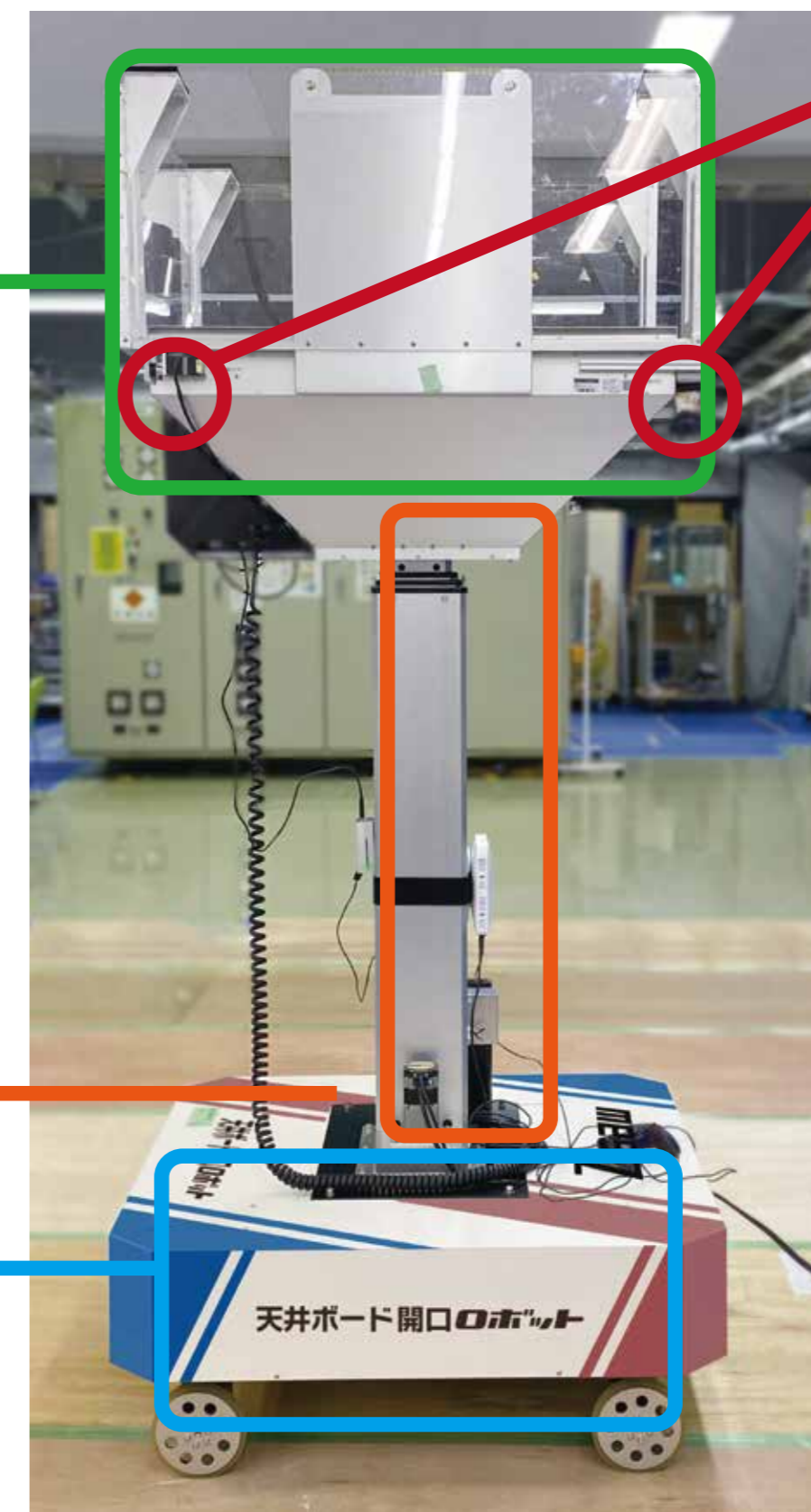


天井作業部の概形

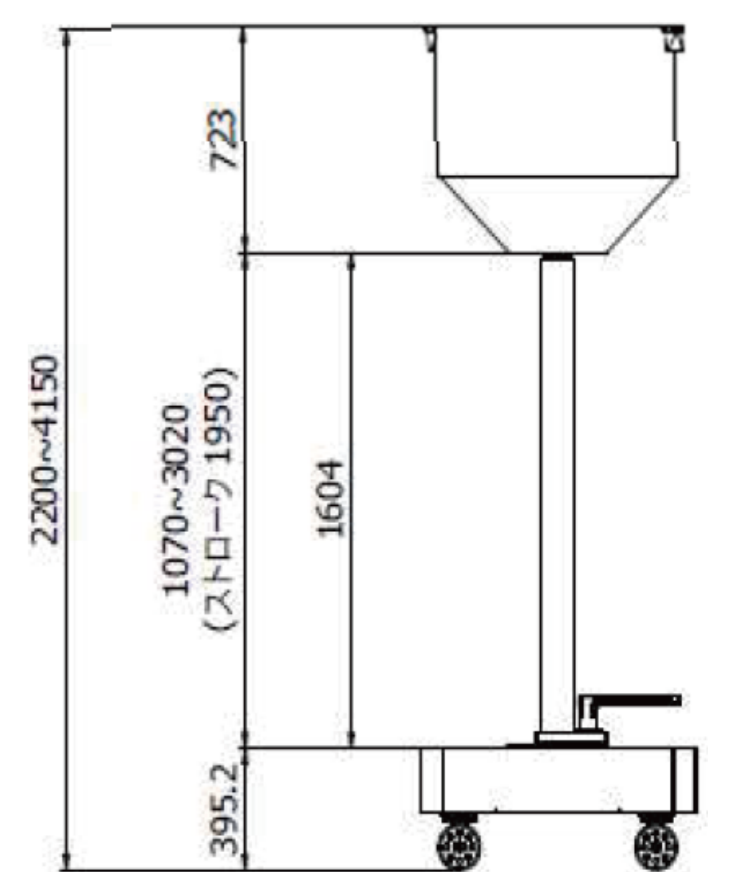
- ・速度 のこぎり移動速度: 7.5 mm/s  
切削速度 7.5 mm/s
- ・開口サイズ 600×600 mm<sup>2</sup>  
程度を一度に開口可能
- ・開口精度 誤差約2 mm



石膏ボード断面の誤差評価



プリズム



- ・重量 約50 kg
- ・最大可搬重量 50 kg
- ・自重落下 なし
- ・全高 2200~4150 mm
- ・天井高さ目安 標準: 3~3.5 m (Min 2.7 m, Max 4 m)

### 昇降装置

#### 作業部の高さを調整

- ・速度 上昇/下降速度: 15.09 mm/s
- ・ストローク 1950 mm
- ・初期伸縮高さ/伸縮高さ 1070 mm / 3020 mm



最長高さ状態

### 台車 床面を走行

- ・速度 移動速度: 67.15 mm/s
- ・位置決め精度 誤差: 約7 mm
- ・台車の位置決め 杭ナビで自己位置を推定

#### 統合管理システム



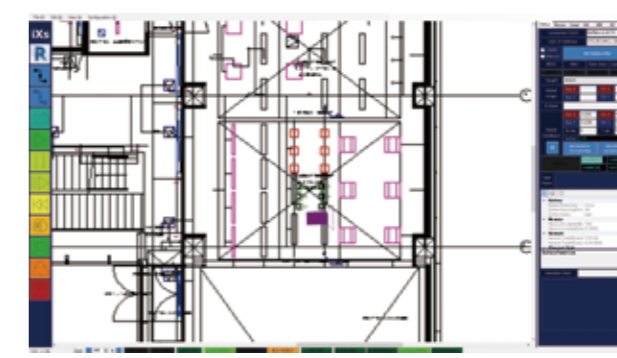
CADデータの取り込みから、台車・昇降装置・天井作業部の連携・作業計画までを管理

#### 1 CADデータの読み込み



DXFファイル (含む開口部情報)

#### 2 開口部情報を抽出



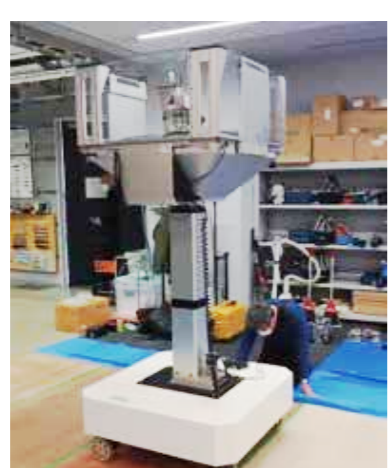
Mission Planner (タスク管理ソフト)

#### 3 台車移動、開口指示



i-Con Bridge (機能統合管理ソフト)

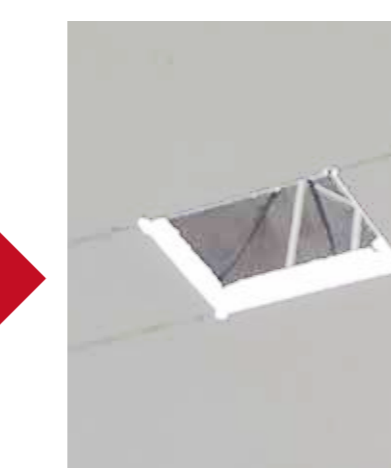
## ▶作業の流れ



ロボット移動



上昇&天井接地



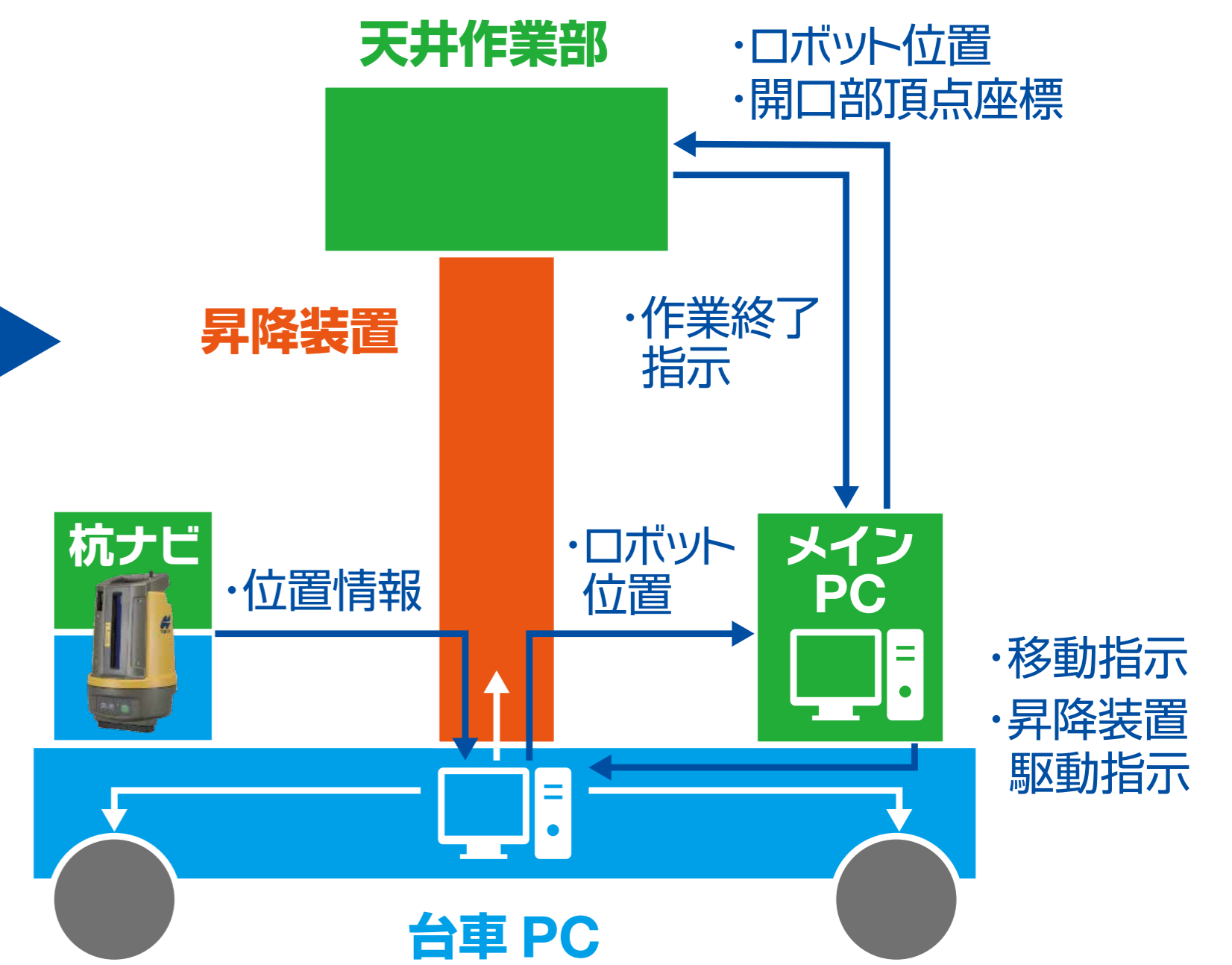
開口作業

## ▶通信システム

### ●通信プロトコル

- メイン PC ↔ 台車 PC TCP/IP
- メイン PC ↔ 天井作業部 ROS

※ROS: Robot Operating System  
ロボット制御ソフトウェアおよびプラットフォーム



## ▶目標



前から撮影

後ろから撮影

●現状 1時間で6個の穴開けが可能。従来スペックの1.5倍の開口スピードを実現。

●目標  
・BIM連動のロボット活用  
・ロボット走行経路の最適化  
・長手や大サイズの開口対応

左の写真(9 m×15 m)の穴開け必要個数  
蛍光灯: 20個 換気扇: 30個 点検口: 24個  
合計: 74個

徒来スペックの1.5倍を実現

### CAD図面

生成された経路 開口箇所

