

# プラント増設業務における既存設備モデリングシステムの開発

機械システム科 主任研究員 小 楠 進 一

県内増設業者は、プラントの詳細図面を受け取れないことがある。よって、スケールやノギス等を用いて既存プラント設備を測定した結果をもとにプラントの詳細図面を作成し、プラントの増設品を設計することが多い。こういった現状から、省力化に向けて、自動的に既存プラント設備をモデリングするシステムが必要となるが、市販されている自動的に既存プラント設備をモデリングするシステムは、問題点を抱えており県内では普及していない。

そこで、本研究では、プラントや建築現場で活用されつつある Mixed Reality デバイスの「ホログラムの配置に使用するセンサ」を利用し、移動式測定を特徴とする自動モデリングシステムを開発する。本報では、試作した自動モデリングシステムの評価結果について報告する。

## 1. 緒言

長崎県では、プラントの増設業務が多い。増設を行う場合には既存プラントの詳細図面が必要となるが、増設業者は、プラントの詳細図面を受け取れないケースがある。このとき、県内増設業者は、スケールやノギス等で既存プラント設備の寸法を測定し、この結果をもとにプラントの詳細図面を作成し、プラントの増設品を設計している。

こういった現状から、省力化に向けて、自動的に既存プラント設備をモデリングするシステムが必要となるが、一般的に販売されているモデリングシステムは、(a) 高価であること、(b) 不安定な場所では測定器の設置が困難であること、(c) 死角（障害物）が多い測定では何度も測定器の設置位置を変える必要が生じるためにとても手間が生じることなどの問題点を抱えており、県内企業に普及していない。

そこで、本研究では、プラントや建築現場で活用されつつある Mixed Reality デバイス<sup>[1][2]</sup>の「ホログラムの配置に使用するセンサ」を利用し、移動式測定を特徴とする自動モデリングシステムの開発を進めている。本報では、試作した自動モデリングシステムの評価結果について報告する。

## 2. 試作した自動モデリングシステム

図1に試作した自動モデリングシステムを示す。このシステムでは、Microsoft社のHololens2<sup>[1][2]</sup>において「ホログラムを物体上に配置するために使用するセンサ」を活用しており、測定者がHololens2を装着して測定対象物の近くを歩き回ることにより測定が行われ、測定結果はアクセスポイント経由でPCに送られる。また、測定後は、PCで測定結果を確認できる。

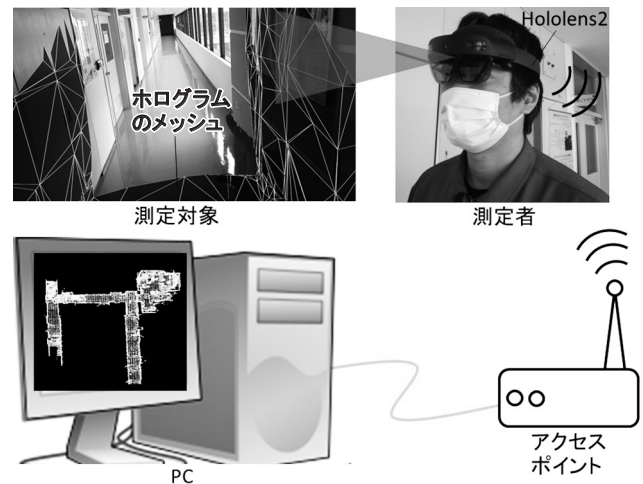


図1 試作した自動モデリングシステム

## 3. 死角を有する大面積のモデリング

### 3.1 評価方法

試作したシステムを用いて、幅2,100 mm、高さ2,680 mmの廊下（上空から見た形状は図2に示すとおりで、長さ43,200 mm×16,200 mm）のモデリングが可能であるか実証試験を行った。

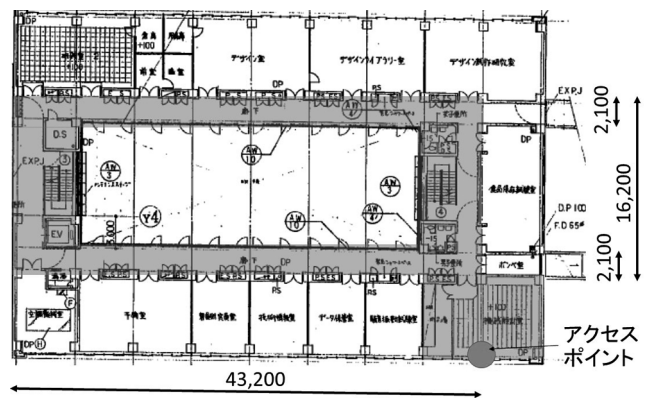


図2 実証試験に用いた廊下の平面図

### 3. 2 評価結果と考察

試作したシステムを用いて、図2の廊下をモデリングした結果を図3、図4に示す。

この結果から、測定結果をPCへ送り、表示することはできているが、一部モデリングができておらず、測定データに欠落があることが確認できる。これは、測定者がシステムのモデリング速度を考慮せずに移動した場合、測定者の移動速度に対してモデリング速度が追いついていないことが原因であった。

そこで、測定時にHololens2でホログラムを表示することにより、測定がどこまで完了しているのか確認できる機能を追加した<sup>[3][4]</sup>。

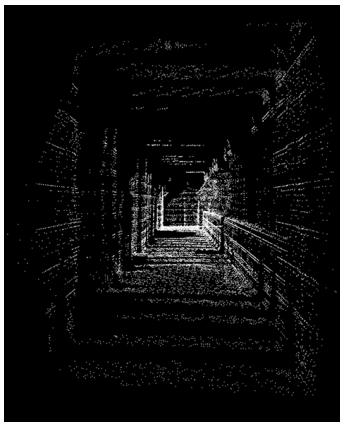


図3 モデリング結果（廊下内部からみた図）

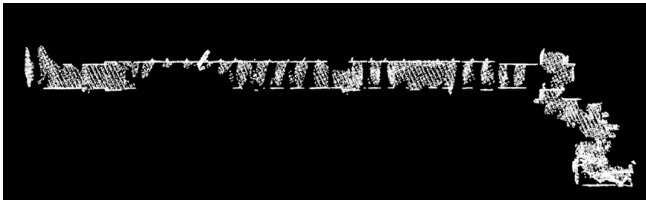


図4 モデリング結果（平面図）

改良したシステムを用いて、再度、図2の廊下をモデリングした結果を図5、図6、図7に示す。

これらの結果から、図2のマップの左側の廊下がモデリングできていないことが確認できる。これは、アクセスポイントから離れるとデータをPCにうまく送ることができなくなり、データの欠損が生じることが原因である。

また、図5、図6、図7を比較すると、時間変化により、モデリング結果が変化していることが確認できる。これは、Hololens2では測定データが一定量を越すと、古いデータが新しいデータに上書きされていることが原因である。

これらの課題は、今後の開発で解決していきたい。

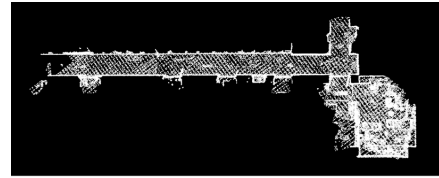


図5 モデリング結果（平面図、10分後）

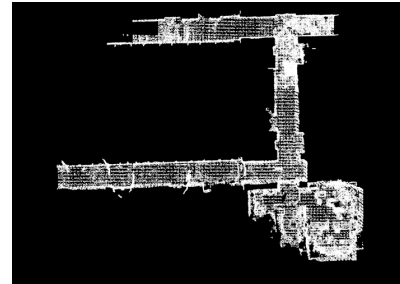


図6 モデリング結果（平面図、20分後）



図7 モデリング結果（平面図、30分後）

### 4. 結言

実証試験の結果、試作した自動モデリングシステムに関して以下のことが分かった。今後は、システムの改良により、さらなる大面積のモデル化を実現したい。

- (1) 測定がどこまで完了しているのか確認できる機能を付加することにより、モデリング結果がまだらにならなくなった。
- (2) アクセスポイントから離れるとPCにデータを送れず、モデリングができなくなる。
- (3) 現状では、一定量以上の面積をモデリングすることができない。

### 参考文献

- [1] <https://www.nikon-trimble.co.jp/TrimbleXR10/>, Accessed 2020.
- [2] <https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens>, Accessed 2020.
- [3] <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>, Accessed 2021.
- [4] <https://docs.unity3d.com/2020.3/Documentation/Manual/UnityManual.html>, Accessed 2020.