

デジタルツインに用いる工場モデルの開発

機械電子科 久保田大介 岩崎清斗* 山下清光

Developing Factory Models Used for Digital Twins

KUBOTA Daisuke, IWASAKI Kiyoto and YAMASHITA Kiyomitsu

Keywords : Digital twin, Factory model, Visualization of effects,

中小企業では生産効率向上のために設備レイアウトの見直しや設備増設をする必要があるが、製造現場は常に稼働状態であり現場での検討が困難である。そこで工業技術研究所では、製造現場へのIoTシステム導入の一環としてデジタルツインを用いてPC上で稼働状況の可視化、レイアウト変更などのシミュレーションや事前検討が可能なバーチャル工場環境の構築に取り組んでいる。R5年度までは簡易的なモデルでのシミュレーションを行っていたが、実際の工場を再現することで簡易版より具体的にイメージしやすくと考え、実際の工場モデル作成とモデル化に伴う知識の蓄積を行った。

キーワード：デジタルツイン、工場モデル、効果の見える化

1 はじめに

生産効率を向上させることは自社の利益を向上させる重要な要素である。生産効率向上のためには、現状の設備レイアウト見直しや設備増設・導入を行うことで、作業員や設備の待機時間削減や無駄のない作業導線の確保が効果的である。しかし、企業によっては人手不足に伴う生産稼働時間の増加から、休憩時間以外は設備や作業員がフル稼働していることが多く、現場での確認や検討ができるのは稼働終了した定時後となる。また、投資効果が得られる確証がないため検証しても経営判断に結びつかず、現状維持が続くことも多い。

工業技術研究所ではデジタルツインを利用したシミュレーション、効果の見える化による支援を行っている。R5年度までは工場簡易モデルを作成してシミュレーションを実施していたが、現実に近いモデルを使用することで企業の方々により具体的にイメージできると考え、実際の工場モデル化とモデル化に伴う知識の蓄積を行った。

2 方法

2.1 点群データの取得

工場モデル作成には工場や設備の各種寸法等のデータが必要となる。工場建設時の図面から再現す

ることも可能だが時間がかかり、かつ、増築・改装していた場合には現物と図面の整合性が取れないこともある。また、建屋が古く図面が消失している場合もあるなどの理由から、図面をもとにした工場モデル再現は見送った。

そこでR6年度は、Hovermap ST-X(Emesent)を用いて工場レイアウトをスキャンし、三次元点群データを取得することとした。Hovermapを用いることで、現状の工場レイアウトの点群を短時間で取得でき、また、作業員がいても後ほど編集して必要なデータだけを取り出すことが可能である。取得は株式会社プロジェクト様に依頼し、共同で工場全体の点群データ(図1)を取得した。

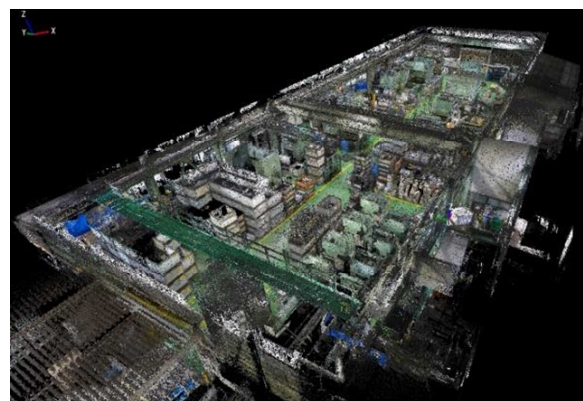


図1 取得した工場の三次元点群データ

* 現 政策管理局 産業政策課

2.2 モデルの作成

リバースソフト：Infi Points(エリジオン株)を使用し、点群データをもとにした工場モデルを作成した。初めに点群データから機械形状を把握して大まかな形を成形し、次に各寸法を測定して点群に合わせてながら詳細形状(図2)を成形した。

大まかな形状で終了した場合、後述するテクスチャ貼り付けの際に、オブジェクトは存在するが見た目上何もない空間が発生し、空中に物体が浮いた状態になった。そのため、テクスチャを貼り付けても工場レイアウトの見た目が崩れないように、可能な限り実物と類似する形状を作成した。

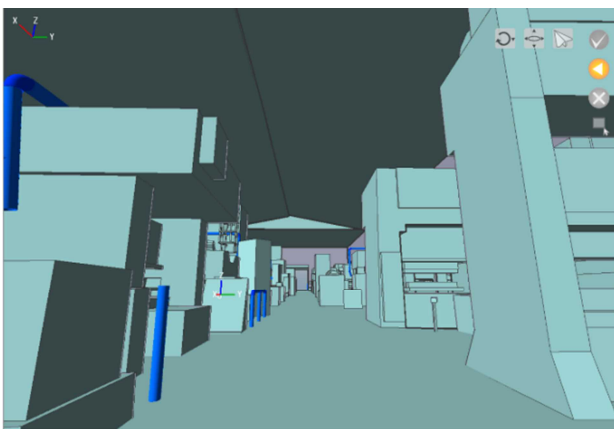


図2 工場モデル

2.3 テクスチャ貼り付け

2.2で作成した工場モデルは形状のみであり、リアリティのある工場とは言えない。そこで、テクスチャ(点群や写真等の画像)貼り付けを行うことで、現実に近いリアリティのある工場モデル(図3)とした。

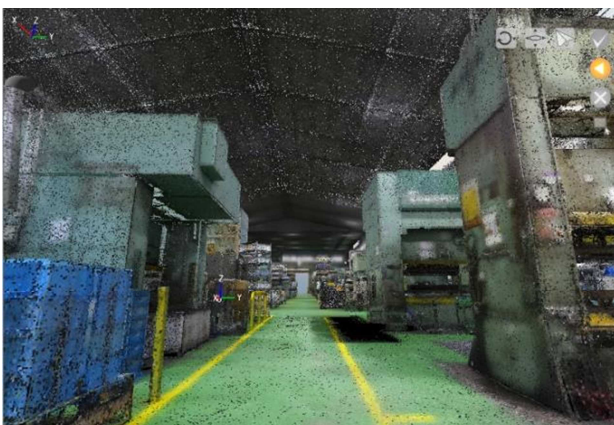


図3 テクスチャ貼り付け後の工場モデル

3 結果

今回は岸本工業株の工場について工場モデルを作成した。取得した点群数、オブジェクト数、モデル作成時間、データ容量は表1のとおりである。

表1 モデル化に伴う各取得データ

企業名	岸本工業株
点群数	563, 554, 087(点)
オブジェクト数	11286(個)
モデル作成時間	約36h
データ容量(点群のみ)	27.2GB
データ容量(モデル化後)	6.7GB

4 考察

短時間で工場モデルを作成、レイアウト変更前後を視覚的に確認できる。さらにソフト上で干渉シミュレーションが可能(図4)なため、設備導入前の現場での事前検証時間を大幅削減が可能になると期待できる。また、モデル処理の際に点群データの間引きを行い容量を小さくするため、高スペックのPCを必要としない。

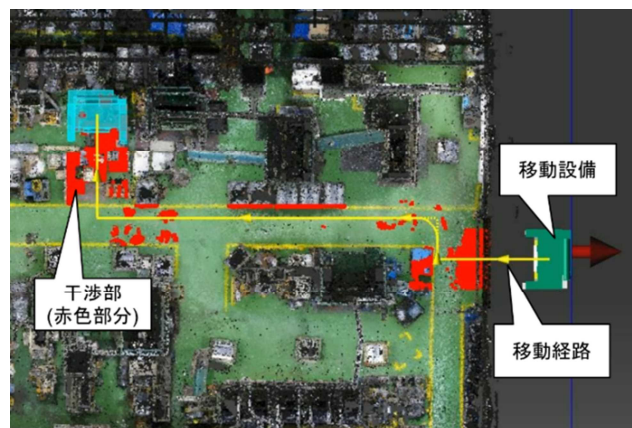


図4 搬入、レイアウトシミュレーション

5 まとめ

実際の工場スキャンからモデル化、レイアウト配置シミュレーションまでの一連の作成手法を確立、知識の蓄積を行った。今後、モデル化による支援を展開していくにあたり、点群取得企業やリバースソフト販売企業と協力関係を結んで短時間、かつ、様々な工場で利用できるよう更なる経験や知識の蓄積を行っていく。