

技術紹介

3D 重畳による製品形状照合

～3次元モデルを活用した次世代への対応～

Product shape matched by 3D superposition

大窪 光 *1
OOKUBO Hikaru

1. はじめに

鉄構業界では、BIM/CIM(Building / Construction Information Modeling, Management)の導入促進が官民一体となって進められています。BIM/CIMとは、調査・計画・設計段階からBIM/CIMモデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても、情報を充実させながらこれを活用することです。あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図ることができます。

当社でもBIM/CIMにより展開される3次元モデルをより有効に活用できる体制を構築しビジネスモデルとして落とし込むことが重要であると考えます。

本稿では、この3次元モデルを活用した部材検証(製品形状照合)を行うためのシステム「3D重畳」を紹介しします。

2. 「3D重畳」とは

3D重畳とは3次元モデルと製造物写真を取り込み、簡単な操作で製品形状を自動照合するシステムです。

製造物写真に3次元モデルを重ね合わせること(重畳)で、取付け位置のずれなど製造不良を即座に発見できます(図1)。

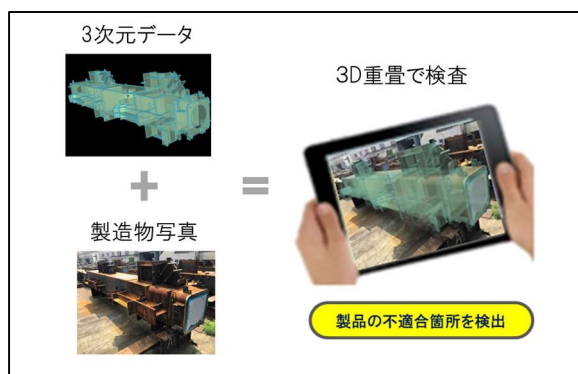


図1 3D重畳概要図

3. 3D重畳導入の目的

製品形状照合時、目視、測定器具での診断を行っていますが不具合を見逃してしまうと多大な後戻り工数が発生してしまいます。また、近年鉄骨製品の大型化や特殊構造物の増加があり、より目視や測定器具での診断が難しくなっている状況です。

そこで3次元モデルと鉄骨製品とを重ね合わせ診断を行うことで、大型製品や特殊構造物でも製品形状照合の際の不具合見逃しのリスクを低減させることができます。また、製品形状照合に使用した3次元モデルをシステム上で組み上げていくことで、部材同士の干渉チェックなどの検証も行えるようになります。

3次元モデルによる業界に先駆けた取組みを実施すると共に、不適合製品の現場流出ゼロを目指すことが「3D重畳」導入の目的となります。

4. 3D重畳による製品形状照合

3D重畳を実施するには準備するものとして、「3次元モデル」、「製造物写真」の2点が必要となります。BIM案件として3次元モデルが展開されている物件にて検証を行いながら、運用体制の構築を実施しました。

(1) 3次元モデルの準備

BIM案件として展開された3次元モデルに対して、製作途中での追加変更箇所を3次元CADにて都度編集を行い最新の状態として3次元モデルを準備します。

(2) 製造物写真の準備

3D重畳用の製品写真を撮影するにあたり、一方向からの写真では3D重畳による診断ができない箇所が出てきてしまいます。そのため、1製品に対し前方後方斜め2方向から製造物写真を撮影し、見逃しが無いようデータを準備します。

(3) 3D重畳(製品形状照合作業)

3D重畳に3次元モデルと製造物写真のデータを取り込み重畳作業を行います。

*1 川田工業㈱鉄構事業部栃木工場品質管理課

重畳方法としては、初めに3次元モデルのエッジ(3次元モデル製品の角部)を5点以上選択します。次に製造物写真も同じくエッジを5点選択します(図2)。

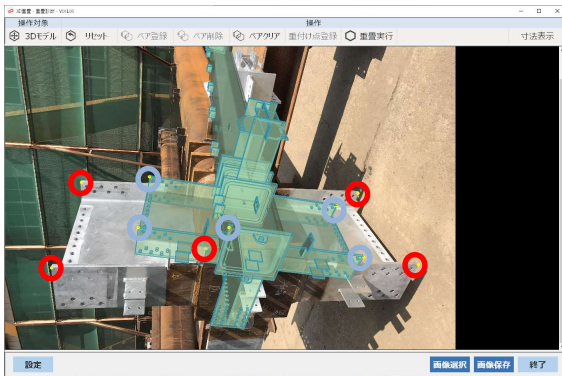


図2 3D 重畳エッジ選択状況

その後、重畳を実行することで、選択したエッジを自動で重ね合わせ3次元モデルの向き、尺度を調整して重畳が完了します(図3)。そのデータを作業員にて部品のずれや角度の相違など不適合が無いかな診断を行います。

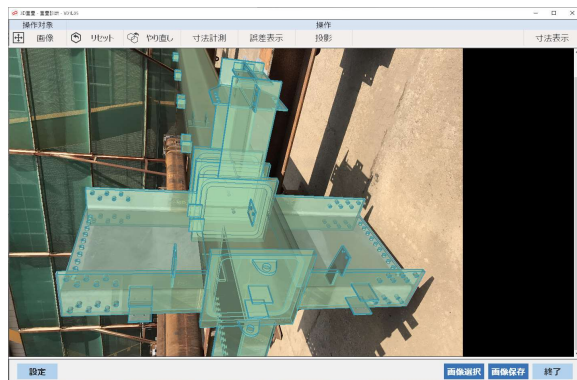


図3 3D 重畳尺度・向き自動調整状況

5. 3D 重畳導入後の成果

(1) 不適合の検出

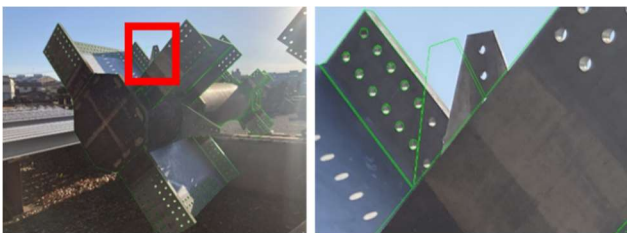


図4 3D 重畳不適合検出状況

図4は、3D重畳を行い実際に不適合を検出した例(パイプ柱に取付くガセットプレートの天地反転による先端位置のずれ)となります。2次元の図面では高度な技術を持った作業員でしか不適合を検出することができないような箇所でも、3次元モデルを使うことで、簡単に不適合を検出することに成功しました。

3D重畳を導入したことにより、不適合の検出については狙い通り特殊構造物の製品形状照合に大きく力を発揮しました。

(2) 製造工程内での診断

製造工程内にて3D重畳を行うことで、特殊構造物でも正確な組付け、製作が可能となり後戻り工数の発生を防ぐことができました。

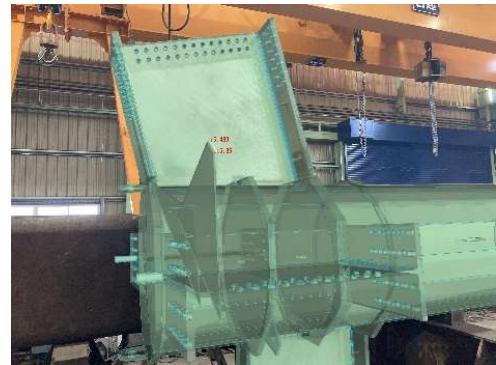


図5 3D 重畳による組付け位置確認状況

6. 今後の展望

まず現状問題点として、設計と製作が同時進行であり変更が多い建築鉄骨図面に対し、最終図での3D干渉チェックが行われていないという点があります。そこで3D重畳で作成した3次元モデルを活用し部材干渉チェックを行うことで、3次元的に事前検証、分析が行えるようになります。さらにそのデータを使い現場へ提案が行えるよう体制を構築することで、3次元モデルへの取組みを当社の強みとして確立していきたいと考えています。

7. まとめ

鉄構業界でも、今後さらに3次元モデルの重要性が高まり、それに合わせ様々なシステムが展開されていくと思われます。その足掛けとして3D重畳による製品形状照合を実施しました。今後部材干渉チェックの体制を構築、確立させることで次世代への対応として運用を進めていきます。

参考文献

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：BIM/CIMポータルサイト、
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimsummary.html>