

技術紹介

レーザートラッカーを用いた製作手順の改革

～3次元特殊構造物の精度向上と品質確保へのチャレンジ～

Production Procedure Improvement Using the Laser Tracker

堀 望智大 *1
HORI Michihiro

1. はじめに

近年の鉄骨製品は、狭隘部やデザイン重視の建築物、さらには免震・制震という製品も多く求められている中で、写真1のように複雑な取合いをする特殊構造物の製作を要求されることがあります。このような特殊構造物の製作は大変複雑である一方、顧客の要求品質が高い実情があります。

これらに対して次の3つの課題がありました。

- 1) 治具の準備、製作順序等の検討で多くの計画時間が必要になる。
- 2) 製作中の精度確保が難しく、手直しに多くの時間が必要になる。
- 3) 特殊構造物は高精度に完成している必要がある。



写真1 特殊構造物の例（上段分岐柱）

2. レーザートラッカーの利用

以上のような課題を解決するために、レーザートラッカーの導入を試みました。写真2、表1に特徴を示します。



写真2 レーザートラッカーの使用時

表1 レーザートラッカーの特徴

項目	内容
作業性	作業員1人でもスマートフォンやタブレットからライブビデオやトラッカーの操作などの機能を制御でき、測定領域内のあらゆる場所からトラッカーを容易に操作可能です。
電源	AC電源が完全に不要なバッテリーパックにより継続作動が可能で、携帯性もさらに高まります。
ターゲット捕捉	カメラの視野内の最も近いターゲットを簡単に捕捉し、複雑な治具や構造物での測定を行う際に最適な機能です。また、レーザーが切れても、シンプルにターゲットを振るだけで、ターゲットを再捕捉して迅速なワークフローを実現します。
データ取得	毎秒1,000点のデータ出力率により、高速な動作制御および高精度測定が可能のため、自動化アプリケーションに最適です。
精度	0.015mm / 25m
その他	Wi-Fi®ワイヤレス通信を搭載しています。

3. 製作手順の改革

レーザートラッカーを活用し、部材の形状を3次元で取り込み、CADモデルとの各位置の誤差を事前にデータ化しました（図2）。このデータを元に、溶接收縮を考慮しながら組立を行うことができました（写真3）。

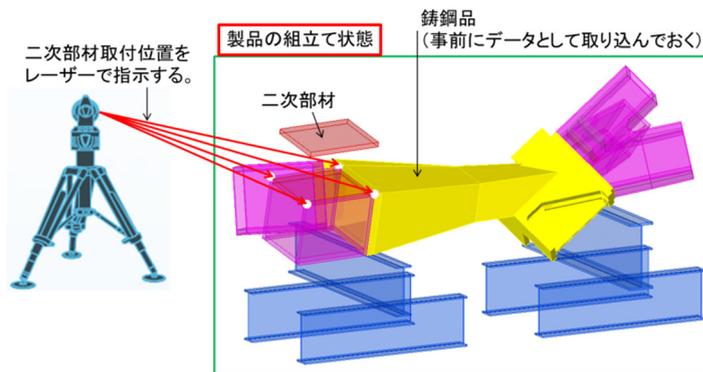


図2 3次元CADモデルでの取り込み

*1 川田工業(株) 鋼構造事業部 栃木工場品質管理課 課長

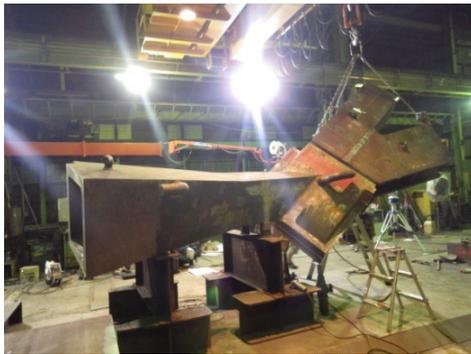


写真3 組立状況

従来では、工場作業者と3次元モデルを確認しながら製作打合せをし、組立に必要な治具をモデル内に入力し検討していました(図3)。

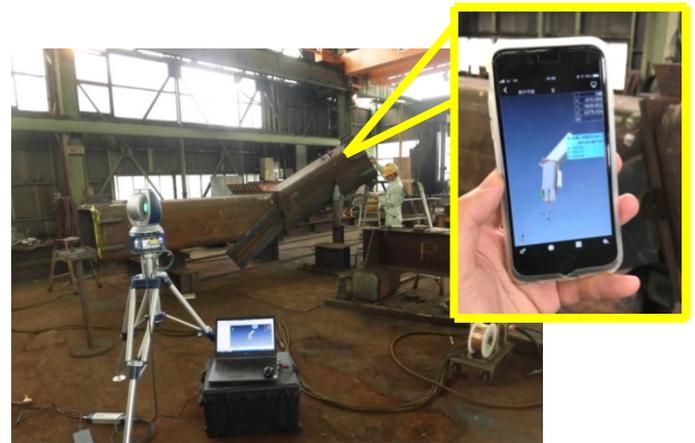


写真5 計測状況

組立て段階からのレーザートラッカーを活用したことで部材精度が一定の許容差内であれば、完成した製品精度は溶接による大きな歪みの影響と考えていたものが、実際は組立による精度が重要であることが分かりました。これは製品精度の向上に繋がります。

さらに、特殊構造物の二次材取付け位置なども製品と3次元CADモデルとの比較をすることで整合性がすぐに分かります。あらかじめ部品データのデータを取込むことでそれを考慮した組立ができ、製作ミスの防止に繋がります(図4)。



図3 従来の治具検討図と実例

さらに、定盤を用意してそこに投影のケガキを作成し、下げ振りを垂らしながら主材配置および二次材の取付を行っていました(写真4)。このことで、定盤上への投影罫書き図、主材への罫書き図、主材位置出しの治具などのコストが発生していました。



写真4 下げ振り、定盤ケガキを用いた製作手法

レーザートラッカーを導入することで、これまでの事前打合せ時間が低減されると共に、治具やケガキ用の型を製作する必要がなくなりました。

また、写真5のように角型鋼管のR部でも正確な位置を示すことができ、治具は不要になりました。さらに、スマートフォンを利用した遠隔操作ができるため、組立作業員1人、モデルとの比較確認1人といった作業手順が1人で行えるようにもなりました。

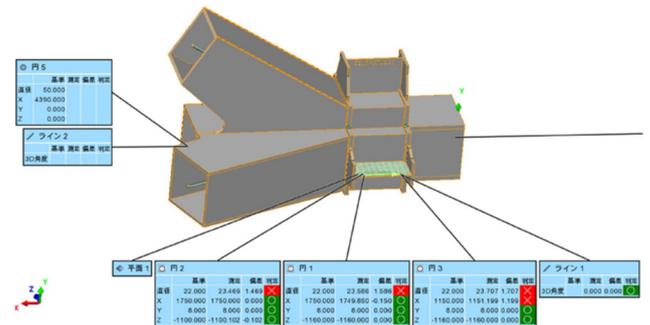


図4 3次元CADモデルと整合

3.まとめ

今回の結果から、複雑な取合いをする特殊構造物の製作について、組立段階からレーザートラッカーを利用することで課題であった3点を解決できることが確認できました。今後は写真6のように大型化が予想されるため、さらなる有効活用した製作手法を導入し、製品精度の向上と作業効率アップを図ります。



写真6 部材の大型化