

3次元測定機を用いた 鉄骨管理システム

Control System for Steel Frame Members by 3-D Measurement

橋本 重信*
Shigenobu HASHIMOTO

中村 祐司**
Yuji NAKAMURA

山岸 豊***
Yutaka YAMAGISHI

1. まえがき

通常、鉄骨部材の形状管理は、鋼製巻尺、レベル、トランシット等を用いて行われているが、最近の複雑な構造は、これまでの二次元的な単品計測では、精度確認にも限界があり、また厳しい鉄骨の生産環境、ゼネコン各社の自動化施工システムの進む中で、部材の品質、精度管理に対する要求は強く、新たな管理情報の必要性も生まれている。

そこで精度の優れた三次元測定機を用い、

- ①計測方法（精度確認）の合理化。
- ②計測の精度向上、解析結果によるシミュレーションで仮組確認の省略。
- ③解析結果を繰り返し製作に反映することで部材精度の向上。

を図るべく、三次元計測システムの構築に取り組むことになった。

図面どおりの正しい製品を作ることが製作の原点であり、そのためのシステム構築も重要なのであるが、現状では検査体制を無くすことは難しく、今後の統合生産システム（CIM）を目指す上でも、検査工程のシステム化は重要な課題の一つであり、以下にそのシステム概要および測定法を述べる。

2. システムの概要

本システムは、角度（水平角、鉛直角）と距離の測定を行うトータルステーション、計測値より3次元の座標値を算出し記憶するコントローラータミナル、これらのデータを用いて通り誤差の算出や建方順序の決定を行う当社の開発ソフトで構成される。

図-1に本システムの流れ図を示す。

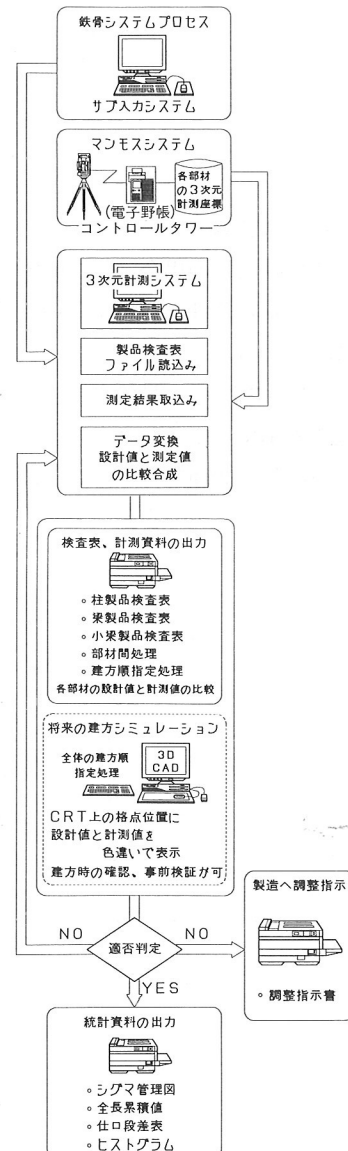


図-1 システムの流れ図

*川田工業㈱生産事業部栃木工場工務課係長

**川田工業㈱生産事業部栃木工場品質管理課

***川田工業㈱生産事業部生産企画部

3. 測定方法

測定機には、距離精度が $\pm (1\text{mm} + 2\text{ppm} \cdot D)$ 、測角精度が2秒とトータルステーションとしては最高水準の精度を有するNET2¹⁾を採用した。

NET2とコントロールターミナルを用いれば、測定機を任意の位置に設置し、測定点に張り付けられた反射ターゲットを基準にすることによって、指定した座標系で測定点の3次元座標値を求めることができる。また、視準が不可能な測定点があり測定機を移動した場合も、容易に同一座標系で3次元座標値を算出することが可能である。

図-2に測距・測角からの座標値の算出方法および座標系の設定方法を示す。

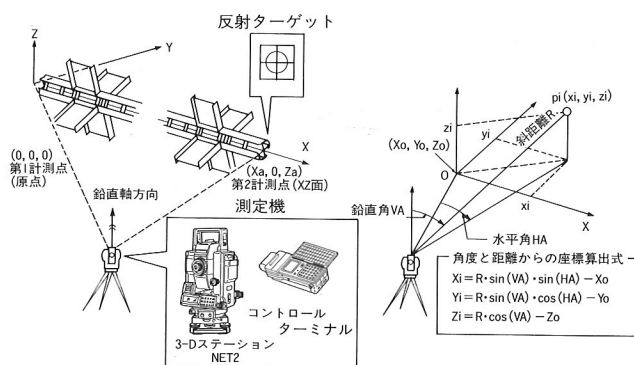


図-2 座標値の算出方法および座標系の設定方法

4. 解析処理

計測結果をもとに各柱、仕口長、梁長の誤差を算出し、各通りでのスパン累積値、さらに通りごとに各柱の各節での累積誤差を求める。

シグマ管理、全長累積値をもとに誤差による影響線の確認をし、最適化の処置を行う。

(1) 部材間処理

指定した二本の柱の位置関係を分析、表示例を図-3に示す。

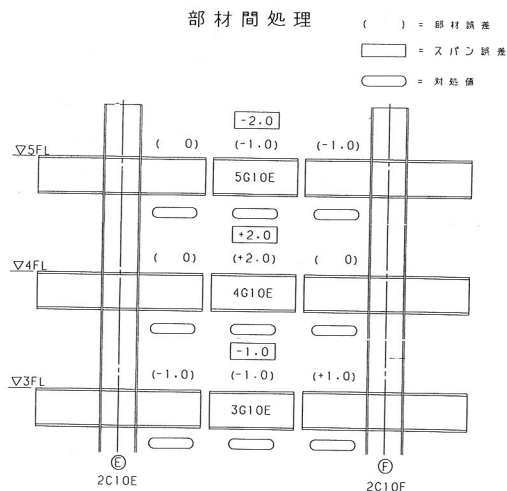


図-3 二本の柱の位置関係の出力例

建方順指定処理 (3FL)

工事名

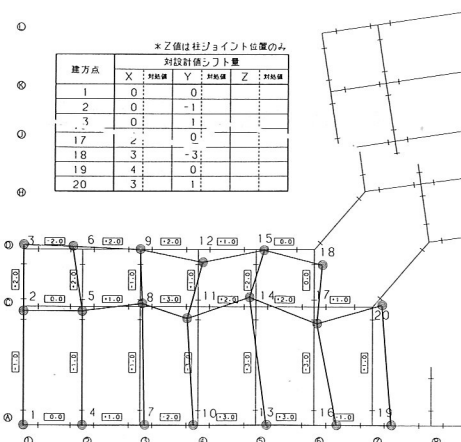


図-4 出力例

(2) 建方順指定処理

指定された順に柱を建てた場合の影響線を、フロアごとに表示する。表示例を図-4に示す。

(3) その他の処理

① シグマ管理図作成

仕口長、梁長の誤差を算出し、各通りでのスパン累積値、通り累積値を求め、スケルトンに図示する。

② 全長累積値

通りごとに、各柱の部材誤差ならびに全長累積誤差を求め図示する。

5. あとがき

鉄骨部材の3次元計測システムは、当面仮組みを必要とするような部材の精度管理に重点をおいて運用していく予定である。

また将来は、計測場所を工場内に設置、大組みの時点で全部材の計測をし、部材ごとの製作調整指示をだすほか、さらに計測値を全体座標系に変換、3DCADでの建方シミュレーションによる検証を行い、仮組み立ての省略を行う予定である。

冒頭でも述べたように、最近の大手ゼネコンの自動化施工を目指した技術、工法などの研究取り組みからも、建方時における部材の品質、形状管理情報の重要性は認識でき、十分にシステムまた管理体制を整えて臨む必要がある。このため、単部材はもちろん、建方時の誤差の影響までも予測し、調整指示が可能なシステムを目指して引き続き開発を進め、さらに製作精度の向上が図れる環境づくりをめざしていくつもりである。

最後に、システム開発にあたり機材、資料の協力をいただいた㈱ソキア様にお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) ㈱ソキア：3次元測定機MONMOS。