



大物鑄鋼品の三次元測定機による 定盤フリー寸法測定作業

(株)宇部スチール 鑄造製造部

整品課 整品一係 芯出班長 **河島 拓海**

整品課 整品一係 主任 **小林 節弘**

整品課 整品一係 係長 **山本 和夫**

東京貿易テクノシステム (株)

トラッキング技術 **的場 俊樹**

1. はじめに

当社では、100tを超える大物鑄鋼品を製造しており、重量物の安全な取り扱いと作業能率の改善に日々取り組んでいる。寸法測定作業においても、これまで様々な改善を行ってきた。そして今回、更なる改善を目的として、三次元測定機を使用した寸法測定作業を行うこととした。

鑄鋼品の寸法ばらつきは、模型の造りから始まり、造型・鑄込み・型ばらし・仕上げ・熱処理といったほぼ全ての製造工程にて発生する。寸法測定作業では、これを把握したうえで、規定された許容差・図面指示された寸法に対する出来栄確認を行う重要な工程の一つである。

今回の報告では、三次元測定機を上手く使いこなすことで、リスクを排除し安全に・楽に・早くそして測定品質を向上させることが出来た事例を、現場作業員目線で紹介する。

2. 従来の寸法検査作業

2-1 従来の作業概要

表1にある鑄造品の従来の寸法検査作業概要を示す。作業内容は一般的な寸法測定作業と同じであるが、大物鑄造品ゆえのリスクや苦勞する点が挙げられていることが分かる。

2-2 具体的な作業の問題点

前項で挙げた作業内容について説明を加える。まず、従来の作業例を図1に示す。定盤への据え方(図1の①)は、据付け時に4点以上で受け、ジャッキを掛けて3点支持する。場合によっては、大物鑄造品をクレーンで吊ったままで据付け調整を行うためリスクの高い作業である。また、据付け段階である程度水平レベルを合わせておかなければ、次の作業の時間がかかってしまうため、時間を要す作業でもある。

表1 従来の寸法検査作業概要

No.	作業内容	想定されるリスクおよび苦勞するポイント	作業員(名)	作業時間(分)
1	定盤への据付け	ジャッキをかける位置が悪いと鑄造品が転倒する	4	60
2	水平・平行レベル出し	ジャッキ調整時の鑄造品の動きが読みにくい	2	210
3	水平・平行測定	図面の見間違いによる誤測定 一か所測定するのに図面を見ないといけない	2	420
4	けがき	レイアウトマシン移動時の手足の挟まれ・針先での突き レイアウトマシン使用時の踏み台の昇降	2	420
5	用紙に記録	記入漏れ 鑄造品に書いている数値を、鑄造品内部などに見に行く必要がある	1	840
6	ポンチング	鑄造品内面にポンチングする際、暗く打つ場所が分かりにくい	1	60

計 2010

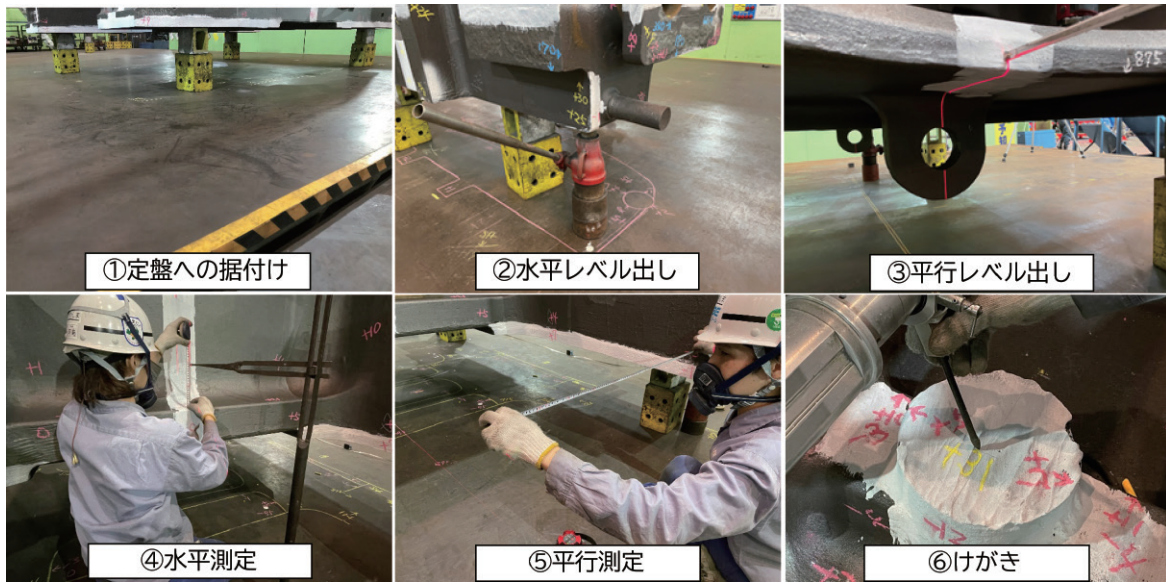


図1 従来の寸法検査作業例

水平レベル出し作業(図1の②)では、重いトースカンを滑らせながら移動させ、3点のジャッキを調整してバランス確認、また戻るといった作業を繰り返すため、かなりの時間を要す。また、鋳造品は異形であることが多いため、ジャッキで受ける位置によっては、ジャッキで支持されない長く突き出した部位がどうしても残ってしまう。その場合はジャッキ調整する際に、その部位の動きが読みにくく、さらに全体調整に時間を要すこととなる。

平行レベル出し作業(図1の③)は、レーザー墨出器とスコヤとメジャー計測の組み合わせで、手作業で行う。その際、測定方法によって±2mm程度の誤差が生じることもあるため、顧客に事前承諾いただく場合がある。

測定作業(図1の④、⑤)もトースカン・レーザー

墨出し器を使用しての手作業での計測であるため、時間と人員が必要であり、精度にも限界がある。また寸法記録は手書きであるため、記入漏れが発生する可能性がある。

けがき作業(図1の⑥)は、図面で寸法を確認しながらレイアウトマシンを使って行うため、図面寸法の読み間違いによる、けがき間違いが起こることがある。

3. 三次元測定機を使った寸法検査作業

3-1 三次元測定使用時の作業概要

表2に三次元測定使用時の寸法検査作業概要を示す。従来よりもリスクが減り、多くの時間を要していた作業も軒並み改善がみられることが分かる。

表2 三次元測定機による寸法測定作業概要

No.	作業内容	作業改善ポイント	作業員(名)	作業時間(分)
1	土間への据付け	ジャッキ不要、鋳造品は架台に置くため転倒の心配なし。	4	60
2	測定	数値はPC内に記録されるため、用紙への記録の必要なし。	1	240
3	水平・平行 芯決め	PC上での作業となり簡単に高精度に芯決めが可能。	1	10
4	けがき ポンチング	レイアウトマシン等が不要、けがきの準備時間が大幅短縮。ツールを使用して、測定と同じ感覚でポンチング可能。	1	180
5	データ記録	他部署とも共有するための最低限のまとめを行うのみ。	1	60

計 550

3-2 使用する三次元測定機

図2に三次元測定機の簡単な分類を示す。当社では、有接触式かつ広範囲の測定ができるレーザートラッカー+プローブ方式を適用した。理由は、従来と同様の作業感覚で測定が可能と判断したためである。

図3に今回適用したレーザートラッカーとプローブの外観を示す。レーザートラッカー(Leica AT960)はターゲットとなるものの水平・垂直方向の距離・角度を測定する。ターゲットはT-Probeというワイヤレスのタッチプローブであり、本体に内蔵のLEDをレーザートラッカーのカメラが認識することでプローブ姿勢を把握している。測定方法は、測定個所にプローブを接触させるだけである。

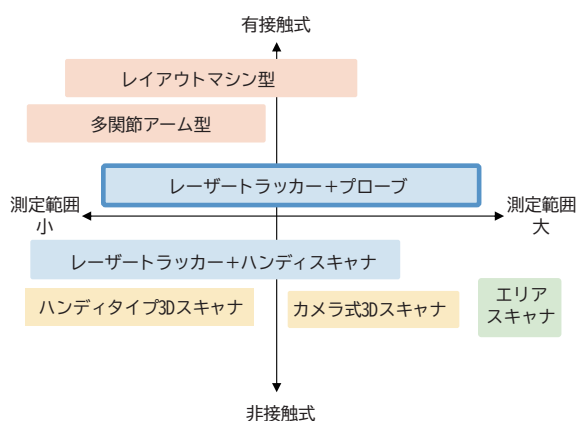


図2 三次元測定機の簡単な分類



図3 レーザートラッカー・プローブ外観¹⁾

3-3 定盤フリー化

水平・平行芯決めは、測定後にPC上で行うため、定盤は不要になった。また設置にも時間がかからず安全になり、その後すぐに作業員1名での計測が可能となった。

3-4 図面レス・芯決め精度向上

図面ではなく3Dモデルを正として作業ができるので、現場での図面の読み間違いがなくなった。

また、PC上での細かな座標軸合わせが可能となり、ジャッキでは限界のあった柔軟な水平・平行芯決めの調整が可能となり、盛り・ハツリ量が減少した。

3-5 ポンチングツールでのけがき

図4のようにタッチプローブの先端をポンチングツールに換装することもできるため、けがきのために特別な用意をせずにポンチングが可能である。この作業の効果は大きく、作業時間と作業人数ともに大きな改善が見られた。



図4 ポンチングツール

4. 効果の確認

三次元測定機の導入および使用方法の工夫によるリスク低減と作業能率改善を行った結果、以下の効果を得ることができた。

- 1) 定盤フリーでの寸法計測作業により、従来よりも早く、精度の良い測定ができるようになった。
- 2) 作業の安全性が高まり、災害発生リスクが減少した。

5. まとめ

今回の活動で、より安全な寸法測定作業が行えるようになった。これまで改善が困難であると思われる作業も、最新技術を導入することにより解決することができた。また、導入後の知恵の出し合いも、上手くいくための大きな要因と思われる。今後も一人一人の改善意識をレベルアップさせ、より良い鋳造品を作り上げていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 東京貿易テクノシステムHP