

【搬送ロボットを使った歪み矯正システムの開発】

Development of distortion correction system using transfer robot

機械コース 山土井友康 (YAMADOI TOMOYASU)

1 はじめに

中星工業様では溶接技術者の減少や作業の属人化、不安全作業などが課題となっており、ロボット溶接機を用いて溶接作業の自動化を進めることで課題の解決に取り組んでいる。現在溶接作業の後工程である歪み矯正作業の自動化設備の立ち上げを行っており、後期の創造研究として、現状把握からシステム構想までを行った。

2 研究内容

矯正システムを開発するにあたり、中星工業様の社員の方と作業を分担してシステム設計を行い現状把握と治具の設計と CAD 図面の作成を行った。

2.1 現状把握

箱状の部品 A に部品 B を溶接して製作する。(図 1)
溶接後の熱膨張と収縮により真円度、平坦度の歪みが発生する。(図 2)

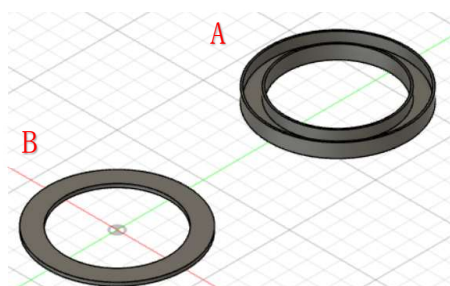


図 1 溶接前の製品

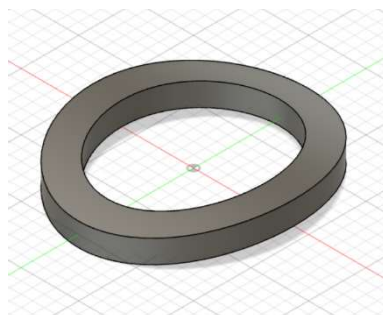


図 2 溶接後の歪みの発生

現状の矯正作業内容

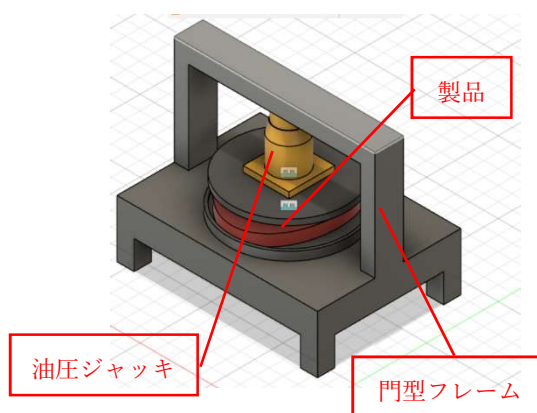


図 3 現状の作業内容図

門型フレームに製品をセットして油圧ジャッキで加圧することで歪みを取っている。(図 3)

真円度と平坦度を 2 工程に分けて矯正作業を行っている。

問題点

- ・ジャッキなど重量物の出し入れによる作業者の身体的負担
- ・経験や勘に頼ることが多く作業工程にバラつきがある
- ・設備のフレームや油圧ジャッキの故障

解決策として、

- ・油圧シリンダーへの置き換え、自動移動機構
- ・歪み量を数値化し
- ・矯正荷重を測定して、余裕のあるシリンダーへ置き換える

上記により課題を解決する

矯正作業は円盤状の治具で製品全体を加圧した後、歪みの強い部分のみ加圧する部分押しを 2 回行っている

2.2 治具の設計

課題

製品の大きさに合わせて数種類の治具があるため段取り時間とコストがかかる

全体押しと部分押しで治具と工程が分かれているため作業時間がかかる

シリンダーストロークの関係上治具の高さを低くする必要がある。

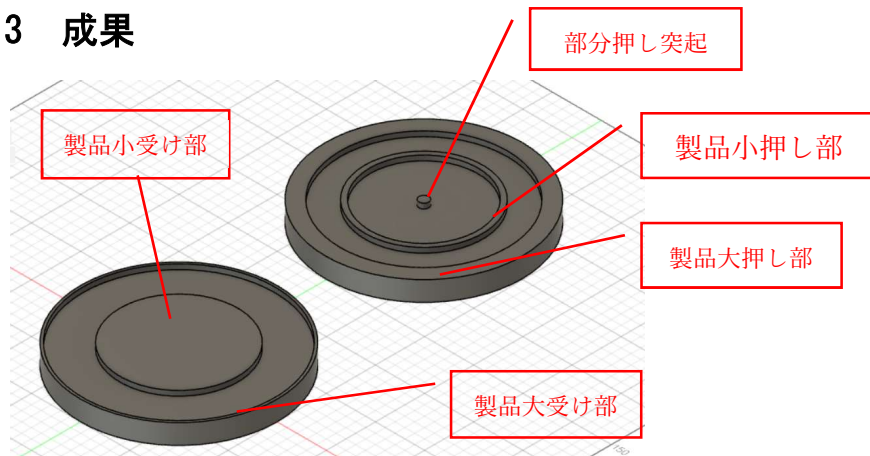
解決策

径の大きい製品の治具の中に段差を付けるような形状とし、治具を一つにまとめるようにした。段差の高さは押し込み量が 5 mm 程度であるため 6 mm 程度にした。

部分押しに対応するため押し側の治具に突起を設けた。

治具の材質をアルミ材から強度の高い鋼材に変更することで低くする。

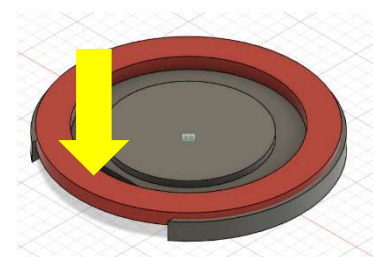
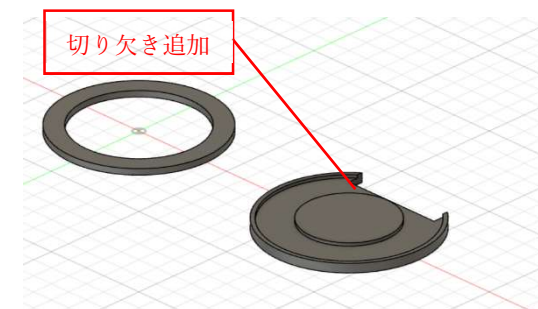
3 成果



以上解決案より治具の形状を検討した。

3.1 受け治具の変更

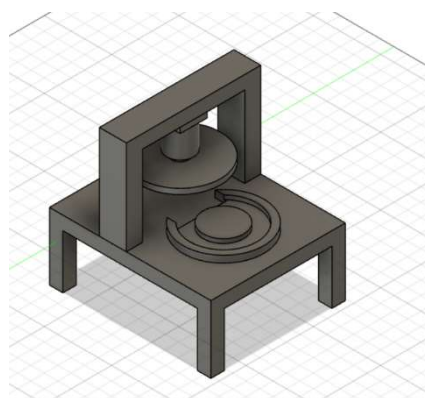
中星工業様よりアドバイスを頂き、受け側の治具を部分多しに対応できるよう切り欠きを追加した。



部分押しイメージ

3.2 CAD 図面作成

社員の方と分担した部分を合わせて設備の 3D 図面を Fusion360 を使用して作成した。



自動化設備イメージ図

3D 図面を作成することで、設備の構造を整理し、動作の確認をすることができた。

4 まとめ

自動化設備の開発という今まで触れたことのない内容であったが、中星工業様のアドバイスをいただきながら治具の構想を練ることができた。実際に設計を行うためには設備が機能することだけではなく、コストやスペースなどを考慮することが非常に大切であり、使い勝手とコスト・スペースを両立させることに苦労した。中星工業様のテーマに参加するという形ではあったが専攻科で学んだ機械設計などの内容を使い設備構想を練り、実際に形にすることができ、将来に生かせる良い経験ができた。