

平成 19 年度

「自走式溶接ビード切削装置技術開発」事業報告書

平成 20 年3月

社団法人 日本中小型造船工業会

1. はじめに

本開発事業は、2年という期間で、実用に供する自走式ビード切削装置を開発するもので、本報告書は、その初年度にあたる今年度（平成19年度）に開発してきた内容を報告するものである。

2. 開発概要

「造船ブロック外板ビードの切削装置」の開発として、ASSブロックの外板ビードの切削装置で、自走式のものとし、ピース溶断跡などの切削も視野に入れるが、主として、外板ビードの切削を目的とする。2年間の開発とする。

今年度目標は、平面の「直線」ビードを対象とし、「自走」できるものを開発することであった。

3. 初年度開発経緯

① 設計検討段階

装置は、主に走行部と切削部に分け検討をした。

走行部については、弊社が従来手がけていた「真空吸着」（バキュームの力で造船ブロックに走行体を吸着させ、遠隔操作する）は、装置が大掛かりになることなどから、検討外とした。

まずはビードの切削装置というものがどのようなものか、どのような問題があるかを判断するために、いきなり自走させるのではなく、手動によるものを作り基本的な問題を検討することとした。また、その際、装置自体が大掛かりにならないように考えた。

切削部は、ガウジングなど放電による切削方法は処理速度が最も速いと考えていたが、切削能力が高いため、万が一間違えて走行してしまった場合に重大なダメージを造船ブロックに与える恐れがあり、機械的に切削するものの方が総合的にはベターと考えた。

工業会殿及び造船所サイドより、グラインダーを使うことが示唆され、造船所にて現在ビード切削作業に使用されている高周波グラインダーを借りて使用することとした。

また、砥石についても、現在ビード切削作業に使用しているものを使用することを前提とした。

実際に、造船所におけるビード切削作業を見学し、作業方法を聞いたところ、荒削りをした後に仕上げを行っており、その方法は、砥石を粗いものから細か

いものに替えることで行っていた。また、手作業においては、グラインダー砥石を出来る限り寝かせて、造船ブロック面と並行になるように前後進を繰り返しながら作業している様子を見ることができた。

② 試作機 1 号機

試作機 1 号機は、四角いフレームを磁石で造船ブロックに吸着させ、フレームの中央に設けられたガイド（ボールネジ）に沿って、切削部がハンドル手回しにより前後進できる構造とした。

切削部は、造船所で現在使用しているグラインダーを取り付け、砥石角度を調整できるようにした。

以下の点が課題として挙げられた。

- i) 四角いフレームでは、造船ブロックのように大きな構造物の場合、作業の連続性が低い。
- ii) フレーム及び装置の重量が重く（60kg 以上）、移動・設置が楽にできない。
- iii) フレームが吸着しなかった。
- iv) 手動ではなく自走としたい。

（添付「ビード切削装置装置開発 試作機（1 基目）テスト項目と結果」、「交永社内テスト 1」、「交永社内テスト 2」参照）

③ 試作機 2 号機

上記 1 号機の課題を踏まえ、2 号機では、軽量化と作業連続性を実現するため、フレーム式ではなく、レール式とした。

レールの素材については、色々考えられるところだが、試作機として経済的な鉄製の角パイプとした。これを切削部を挟んで左右両サイドに磁石で吸着させ、切削装置がレール上をモーターで自走するものとした。レールは、連結できる構造とし、連続作業が可能であるように改善した。1 号機のフレームでは、反力が相当あるかもしれないと考え堅牢な構造としていたが、実験の結果簡素化できることがわかり、2 号機ではよりシンプルな構造とした。

また、1 号機では吸着しなかった磁石に改善を加え、吸着できるようにした。

自走方法は、上記レール（角パイプ）の上にチェーンを取り付け、チェーン上をスプロケットで電動走行させるものとした。レールがある限り走行可能であるが、レールがないことを検知、停止させるためセンサーをとりつけた。また、前進後進を繰り返しながら進める（例えば 20mm 進んで 10mm 戻るのが繰り返す）

ような制御をし、走行速度も 150mm/分～500mm/分程度の範囲で可変速とした。

切削部は、軽量化のため、大きさを小さくし、かつアルミ材を大部分に使用した。レール重量は、1本約 6kg、切削装置は、グラインダー約 4kg、その他構造約 18kg、合計 22kg 程度であった。

テストにおいては、平面、直線ビードを垂直面にて確実に自走、切削できることが確認された。

速度は、可変であり、最も遅いモードにて実施したのだが、切削能力としての速度は改良が必要である。

試作機 2 号機の見学を行った後、砥石及び切削方法の更なる検討が確認され、異なる砥石のテストを行った。

今後の課題としては、

- i) 切削能力が、現時点では、造船所の作業者の施工能力より劣っていると考えられ、更なる向上を検討する
- ii) 来年度へ向けたレールの改善が望まれる
- iii) 切削速度を上げる方法として、首振り機能やその他切削方法を再度検証する
- iv) 同様に、能力向上を図りつつ、実用上許容しうる重量までの軽量化を検討する。
- v) 装置のコンセプトとして、現状のものがいいのか、再検討する。

以上



この報告書は競艇の交付金による
日本財団の助成を受けて作成しました。