

摩擦攪拌接合による銅とステンレスの接合を
実現するための技術開発

FSW（摩擦攪拌接合）を利用した異種金属（銅とステンレス）による革新的水冷ジャケット部品の開発を目指す。現在、銅同士及びアルミニウム同士の接合の実証ができ、更なる技術開発に邁進する。

企業概要



40年以上にわたり、金属部品加工一筋で事業を展開してきた。元々は油圧ポンプ部品の機械・溶接加工を主力事業としてきたが、現在は軸足を真空機器関連部品の製造に移している。中でも、液晶ディスプレイや記録メディアの生産に広く用いられる真空薄膜、ゴミを焼却し輩出したエネルギーを再利用するゴミ焼却プラント関連の設置部品はクライアントから高い信頼を得ている。様々な分野のニーズに応えることを目標にし、機械・溶接技術の向上の追求を目指す。

☎ 株式会社協友製作所

👤 代表取締役 角崎 正太郎

📅 1973年6月

📍 〒252-0812
藤沢市西俣野
987

👥 16人

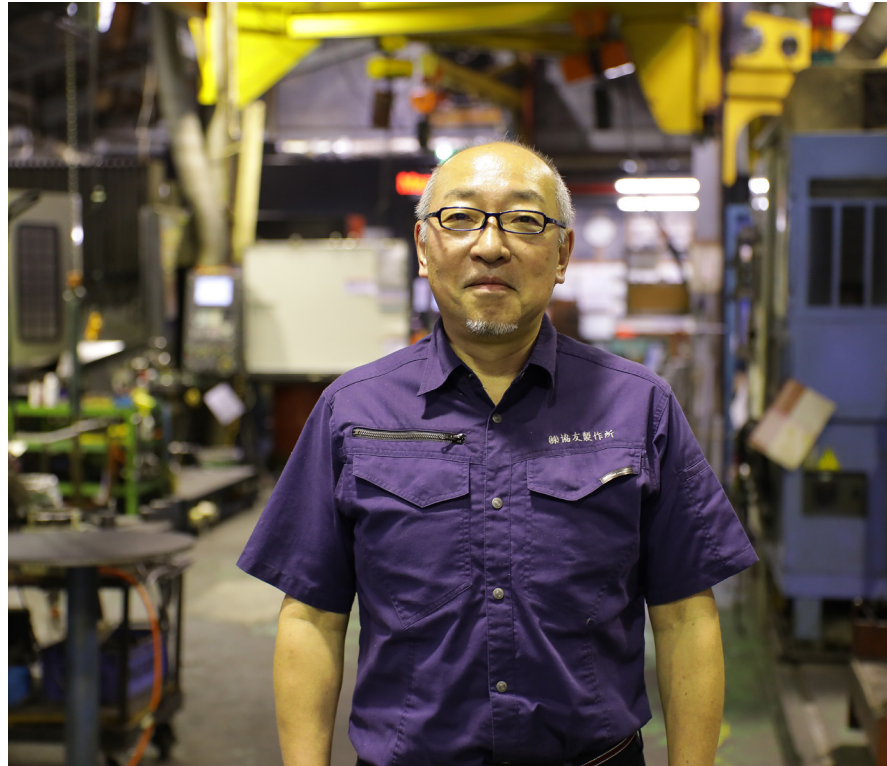
💰 1,200万円

☎ 0466-81-9177

🏭 金属製品製造業

取材の現場から

これまで不可能であった異質金属同士の接合技術開発で業界の革新を目指す。営業面ではHPを改善しFSWによる水冷板のPRを始めた。新規の問い合わせが増えているとのこと。新型コロナによって営業活動に制約が出ているが、海外企業とのオンラインマッチング会にも初参加を予定。積極的なPRで新技術を広めている。



代表取締役 角崎 正太郎氏



左上/2022年までに開発を完了させたいと語る角崎社長 左下/加工の様子 右/FSWを積極的にPRしている

補助事業においてはFSWによる銅同士、アルミニウム同士の接合を実証できたことが大きな収穫でした。最終ゴールまではまだ5割ほどの達成率ですが、FSWによる冷却板は他社でも類似製品がなく問い合わせが増え、水冷板の市況が好調だったこともあり売上高は3割ほどアップしました。

顧客の信頼を得るために

今後技術面で大切なことは、専用切削ツール開発、最適な加工条件の確立のほか、接合状態を証明する方法です。新しい技術なので検査や保証など、お客様からの信頼を得るためには、どうすればよいかを考えています。

新型コロナの影響で取引先の設備投資が一時的にストップし、会社全体としては売上が低下していますが、引き続き開発を進めていきます。社内では新技術の開発に社員の意欲も高まりました。今は一部の技術者が中心ですが、今後社内全体に良い影響が広まればそれも成果です。社内一丸となって2022年までには銅とステンレスの接合を実現したいです。



導入したFSWとマシニングセンタ機能を持つ設備

補助事業のきっかけ

・当社は半導体やフラットパネルディスプレイ用スパッタリングや蒸着装置の反応室に使われる水冷構造部品を製造している。高精度なパネルを生産する真空蒸着方式では、その処理の間、基板等が高温となり歪みが発生し歩留りが悪くなる。この対策として、熱伝導率が高く、耐熱性を持つ薄型の冷却部品開発を目指した。

事業計画の概要

- ・補助事業では、熱伝導率の高い銅と、耐熱性が優れたステンレス鋼を接合する方法を目指し、まずは銅同士の接合を目標とした。
- ・この2つの金属は物理的性質の違いから接合は困難であるが、FSW（摩擦攪拌接合）とマシニングセンタ機能を持つ設備を前提として機種を選定した。
- ・設備メーカーと協力してFSW接合の加工条件や最適なツール形状を開発した。

事業化状況

- ・最終ゴールである銅とステンレスの接合はまだ実現できていないが、銅同士、アルミニウム同士の接合までは実証できた。
- ・FSW技術による冷却板への問い合わせが増えている。

FSW Friction Stir Weldingの略

革新的なFSW技術

当社は、半導体やディスプレイ製造装置の金属部品を製造しています。主要なものは、装置内の熱源を冷却する水冷板（ヒートシンク）です。通常、効率的に冷却するには熱伝導率の良い銅やアルミニウムを使用しますが、高温化では耐久性のあるステンレスを使用します。装置の熱対策は、その性能向上につながるもので、今回、異なる性質の金属同士を接合して新たな水冷プレートを供給できれば、これまで以上に貢献できるのではないかと考えました。新たな技術であるFSWで異種金属接合の開発に取組んでいます。

この技術開発には段階があり補助事業では銅と銅の接合を目標としました。開発では、材質や条件に応じて接合するためのツールも開発するのですが、高硬度の材質はコストも高いので、適正材質の選定や、安定した品質で量産に耐えうる加工条件を見つけることも大きなテーマでした。これらは導入した設備のメーカーと協力しながら最適解を見つけていきました。