

水陸両用車向けアルミ溶接工法の技術調査

“Technical Study on Aluminum Welding Methods for Amphibious Vehicles”

JMU ディフェンスシステムズ(株)

設計部 機械技術室



1. はじめに

JMU ディフェンスシステムズ(株)では、2024 年に 94 式水際地雷敷設車（水陸両用車）の更新を目的として、約 20 年ぶりに試験車両を製造・納入した。

本書では、試験車両の製造実績を基に、量産に向けて実施した技術調査の内容を紹介する。

2. 経緯等

水陸両用車は、アルミ薄板構造で製造されており、アルミ溶接は一般的に溶接歪みが生じやすい。また、水陸両用という特殊な運用を達成するため、車体は多数の構造材を使用し、非常に複雑な構造となっている。

溶接歪みは、外観面で低品質な印象を与え、性能面や組立・調整作業にも影響を及ぼす可能性がある。

試験車両においても一部に歪みが確認されたため、溶接の改善に向けた工法を検討し、検証を含む技術調査を行った。



図1 撮影条件による歪み比較

Fig1 Weld Distortion Under Varying Lighting

3. アルミ材の溶接技術調査

3.1 アルミ材の特性

アルミは軽量・高強度・耐食性に優れる一方、熱伝導率が高く（鉄の約 3 倍）、溶接歪みが生じやすい。特に薄板では、入熱量の制御が歪み低減の鍵となる。

3.2 溶接手順の最適化

従来の手順を見直し、外板をパネル単位で製造・組立する方式を採用することで、熱影響を局所化し、各パネル単位で歪み取り作業を行い、製缶工程での歪み抑制を図る。

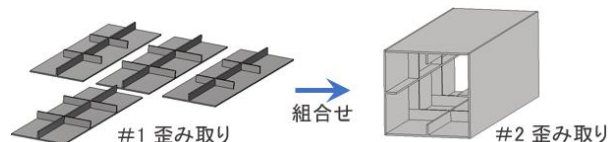


図2 溶接手順の変更イメージ

Fig2 Welding Procedure Change Overview

3.3 溶接施工要領

溶接時の変形を抑えるため、溶接姿勢の最適化、変形予測に基づく治具による拘束、入熱量の管理によって溶接歪みを最小限に抑える。

4. 部分試作による検証成果

量産事業を前に、前述で調査した溶接手順や施工要領を基に、実際の構造を模した部分試作を実施した。溶接歪みの完全な排除は困難であったものの、溶接歪みの発生を抑制する効果が確認され、外観を含む品質の向上が得られた。



図3 部分試作による外観比較

Fig3 Partial Prototype Appearance Comparison

5. おわりに

水陸両用車の特殊なアルミ薄板構造に対応した溶接工法について、ジャパン マリンユナイテッド(株)の技術支援のもと、技術調査及び量産を見据えた部分試作を行い、最適化した溶接手順や施工要領等の有効性を確認した。溶接歪みの抑制が図られ、外観品質の向上に加えて歪み取り作業の軽減にもつながり、製造工程全体の効率化が期待できる。