

ICAA19 参加報告書

大学院理工学研究科博士後期課程 複雑系システム科学専攻 2年 呉 子昂



1. はじめに

第 19 回国際アルミニウム合金会議 (ICAA19) は、2024 年にアメリカのアトランタで開催された。この会議は、アルミニウム合金に関する世界最大級の学術会議の一つであり、材料設計、加工技術、機械

的特性、微細構造、腐食や表面処理、水素脆性など、多岐にわたるテーマが議論された。特に、アルミニウム合金の水素脆性に関する研究が近年活発化しており、今回の会議でも多くの関連発表が見られた。

本来ならば、自分も ICAA19 に参加し、「Effect of manufacturing process on hydrogen content in aluminum alloys」に関する研究成果を発表する予定だった。しかし、ビザの取得が間に合わず、渡航できなかったため、研究ポスターのみを展示し、オンラインで一部の研究者と意見交換を行った。今回の報告では、会議全体の概要、水素脆性に関する最新の研究動向、自分の研究と関連する内容、そして今後の展望についてまとめる。

2. ICAA19 の概要と注目された研究分野

ICAA19 では、アルミニウム合金に関する幅広い研究テーマが取り上げられた。以下のような分野に特に注目が集まっていた。

① 合金設計と加工技術の最適化

- AI (人工知能) を活用した合金設計の最適化
- 3D プリンティング (積層造形) を用いたアルミニウム合金の新しい成形技術
- 高強度化と延性向上を両立させる新しい熱処理プロセス

② 水素脆性に関する研究

- 水素の拡散とトラップ (捕獲) メカニズム
- 転位や析出物、粒界による水素の影響
- 水素脆性を抑制するための合金組成や加工条件の最適化

③ 環境影響と持続可能性

- リサイクル性を考慮した新しい合金開発
- 自動車や航空機向けの軽量化技術
- カーボンニュートラルに向けた製造プロセスの改善

自分の研究テーマである「Effect of manufacturing process on hydrogen content in aluminum alloys」は、水素脆性の研究と密接に関わる内容であり、特に「水素量に及ぼす冷間圧延の影響」といった議論と関連が深い。

3. アルミニウム合金の水素脆性に関する最新研究動向

今回の会議では、水素脆性に関する研究が数多く発表されていた。以下に、特に重要だと感じた研究テーマを紹介する。

① 水素の拡散とトラップメカニズム

水素はアルミニウム合金内部を拡散するが、析出物や転位、粒界にトラップされることで、その挙動が大きく変化する。いくつかの研究では、TDA (昇温脱離分析) を用いて水素のトラップ状態を詳しく分析し、どの温度域で水素が放出されるかを特定していた。また、第一原理計算を用いたシミュレーション研究も進んでおり、水素がどのようなサイトに優先的にトラップされるのかについての理論的な解析も発表されていた。

② 転位と析出物の影響

アルミニウム合金の加工プロセス (例えば冷間圧延や熱処理) によって、転位密度や析出物の分布が変化し、それが水素の挙動に影響を与えることが指摘されていた。特に、7075 系合金では、 η

相の析出が水素のトラップサイトとして機能する可能性があることが報告されていた。これにより、冷間圧延後の析出物の変化が水素脆性の進行に影響を与える可能性が示唆された。

4. 自分の研究との関連性

自分の研究は、「Effect of manufacturing process on hydrogen content in aluminum alloys」をテーマとしており、今回の会議で発表された研究と多くの共通点があった。

- 冷間圧延により転位密度が増加し、水素の拡散やトラップが変化することが示唆されていた。
- 残留応力が水素脆性を助長する可能性について

の議論があり、自分の研究でも同様の傾向が確認されている。

- TDA 測定に関する最新技術が紹介されており、今後の実験に活用できる可能性がある。

5. まとめと今後の展望

今回はビザの関係で直接会場に行くことはできなかったが、ポスター展示やオンラインでの意見交換を通じて、多くの有益な情報を得ることができた。ICAA19 では、水素脆性に関する最先端の研究が数多く発表されており、自分の研究の方向性を見直す上で重要な知見を得ることができた。