

学会便り 第117回シンポジウム「マグネシウム合金の接合技術」

Joining technologies of magnesium alloys

行武 栄太郎

Eitaro YUKUTAKE

2020年、新型コロナウイルスが世界的に感染拡大し、2021年も引き続き感染拡大が収まらない状況が続いている。さらには、変異株の出現により終焉の見えない状況となり、日常の生活様式も大きな変革期となり、在宅勤務等リモート技術を活用した生活スタイルが日常化している。2021年度では、年度当初から多くの行事がweb方式での開催となり、本シンポジウムも同様にweb方式のオンラインでの開催とし、2021年11月25日(木)にオンライン(Webex)にて第117回シンポジウム「マグネシウム合金の接合技術」が開催された。これまで接合技術に特化したシンポジウムの開催数は少なく、近年では第105回(2017年)「軽量化を実現する異種材料接合技術」、第90回(2012年)「軽金属材料の摩擦攪拌接合(FSW)」と10年間で2回程度しか開催されていない。さらには軽金属学会で1972年にシンポジウムが開催されるようになってからも接合技術分野をテーマとしたのは数回と少ないが、今回は、マルチマテリアル化が進む昨今、重要な技術として積極的な研究および実用化が進んでいる軽量化材料の接合技術について、「マグネシウム合金」への適用をテーマに開催した。聴講者は学生9名を含め25名であった。

輸送機器等の軽量化に対して軽金属材料の適用は有効であり、実用金属で最も軽量であるマグネシウム合金は注目されている。しかしながら、発火することが課題となり輸送機器等への適用が遅れていたが、課題である発火を抑制した難燃性マグネシウム合金が開発され、研究開発が積極的に行われている。特に溶接・接合技術については、マグネシウム合金の実用化に対して必要不可欠であり、積極的に技術開発が進められている。本シンポジウムでは、材料の特性、接合材の疲労特性、溶接機器・溶加材、接合部の品質検査手法および安全性などについて、各専門分野に精通する技術者や専門家が解説した。プログラムは以下のとおりである。

1) 中田 一博氏(大阪大学名誉教授)

「マグネシウム合金の溶融接合」

マグネシウム合金の溶融溶接性について、現場で多くが利用しているアーク溶接(TIG, MIG)を用いて、接合条件と溶接部特性を系統的にわかりやすく解説した。また、事例の少ないレーザー溶接性についても、学術的視点から丁寧な解説により、マグネシウム合金の溶接技術について体系的に学ぶことができた。溶融溶接を総括しており、本シンポジウムのトップバッターとして相応しい講演内容であった。

2) 宮下 幸雄氏(長岡技術科学大学)

「マグネシウム合金の接合材の疲労特性」

大型の構造物を作製するためには溶接構造は不可欠であり、溶接を行うと欠陥や組織の不均一が生じる。それを内包したうえで構造物を設計する必要がある、その方法論に関しての紹介がなされた。さらには、有効応力拡大係数範囲(閾値)と欠陥サ

イズの関数により基準の応力値を導きだせることが紹介された。亀裂が伸びるか伸びないかの限界(ΔK_{th})は溶接プロセスにより改善することなど、破壊力学からの視点についても解説した。

3) 東 雄一氏(鹿児島工業高等専門学校)

「マグネシウム合金の超音波接合」

特殊なマグネシウム合金であるLPSO型マグネシウム合金を用いた超音波接合特性の組織と強度の相関について系統的に評価した結果が紹介された。LPSO型マグネシウム合金の超音波接合は、超音波印加に伴う温度上昇が、接合間の原子間力の吸引力の働きを助け、凝着核が発生し接合部が形成されるものであり、抵抗スポット溶接よりも投入エネルギーが少ないことが特徴であり、手軽でエコな接合方法である。

4) 行武 栄太郎(茨城県産業技術イノベーションセンター)

「マグネシウム合金の摩擦攪拌接合」

今後の利用拡大が期待されている固相接合技術である摩擦攪拌接合(FSW)についてツール形状、接合装置および接合条件等、系統的に説明がなされた。また、接合条件と接合部機械的特性との関連性についても紹介があり、マグネシウム合金の摩擦攪拌接合への適応可能性が紹介された。

5) 伊藤 海太氏(物質・材料研究機構)

「AE法によるマグネシウム合金FSWのインプロセス欠陥発生モニタリング」

非破壊検査手法の一つであるAE法(アコースティック・エミッション法)を摩擦攪拌接合(FSW)に適用した事例について紹介された。AE法を適用することで、接合中の欠陥や割れの発生を随時確認できることが説明された。また、複数のAEセンサーを配置することで、空間的に発生箇所、時間及び形態等を確認することができるので、生産管理に適用できることが提案された。



図1 シンポジウム終了後、講師を囲んで

世話人：

茨城研究産業技術イノベーションセンター 行武 栄太郎
産業技術総合研究所 千野 靖正
物質・材料研究機構 佐々木 泰祐