

研究部会紹介

アルミニウム接着接合研究部会

The sectional meeting on adhesive bonding for aluminum

太田 陽介

Yosuke OTA

1. 研究部会発足の背景と目的

自動車の軽量化に伴いマルチマテリアル化が加速している。これに合せ、被着体自由度が高く、面接合が可能となる接着接合の重要性が高まっている。しかし、接着は被着材料の表面性状に深く依存し、適切な処理を行わないと十分な強度が得られない場合が多いので、表面処理技術が極めて重要になってくる¹⁾。

本研究部会では、アルミニウム材の接着特性、とりわけ長期信頼性が確保できることを念頭に置き、①アルミニウム素材の表面処理と接着現場での前処理による表面性状と接着メカニズムの解析、②劣化を模擬する試験条件の検討と標準化、③耐久性劣化メカニズムの解析、④劣化予測技術への足がかり、等を検討していく。

2. 部会構成

表1に令和2年度末時点の研究部会メンバーを示す。本研究部会は、学側より2校、産側からは薬剤メーカー2社、接着剤メーカー1社、自動車メーカー1社、アルミメーカー6社で構成されている。

3. 活動内容

本研究部会は令和元年度（2019年4月）に発足し、令和4年度まで（2023年3月）の4年間を活動期間として取組んでいる。以下に本研究部会の活動内容を示す。

(1) 接着性に及ぼす各種表面状態の比較、結果整理、メカニズム解析（寄与度）

(2) 劣化を模擬する試験条件の検討と標準化

(3) 耐久性劣化メカニズムの解析

(4) 劣化予測技術などへ発展させるための課題整理

これまでの研究部会の概要は次の通りである。

第1回部会（令和元年4月8日）

・研究部会発足、メンバー紹介、活動方針確認

第2回 研究部会（令和元年6月10日）

・接着技術動向、基礎知識、ニーズ、表面処理技術を共有

第3回 研究部会（令和元年8月26日）

・東京工業大学にて設備見学、接着試験

第4回 研究部会（令和元年11月18日）

・接着予備試験結果の議論など

第5回 研究部会（令和2年2月27日）

表1 令和2年度末時点での研究部会メンバー

氏名	所属	備考
佐藤 千明	東京工業大学	アドバイザー
日野 実	広島工業大学	
中沢 靖	(株)本田技術研究所	アドバイザー
青山 俊三	(株)アーレステイ	
佐々木一樹	(株)アーレステイ	
太田 陽介	(株)神戸製鋼所	部会長
巽 明彦	(株)神戸製鋼所	幹事
大河原義明	コニシ(株)	副部会長
齋藤 亘	コニシ(株)	
沼尾 臣二	昭和電工(株)	
遠藤 正憲	日本軽金属(株)	
遠藤 優太	日本軽金属(株)	
勅使河原智哉	日本パーカライジング(株)	
坂田 陽介	日本ペイント・サーフケミカルズ(株)	
和田 優子	日本ペイント・サーフケミカルズ(株)	
岩尾 祥平	三菱アルミニウム(株)	
斉藤 聡平	(株)UACJ	
中島 大希	(株)UACJ	

・WEB会議：20年度の活動打ち合わせ

第6回 研究部会（令和2年4月17日）

・WEB会議：各予備試験を設置、および代表者を決定

第7回 研究部会（令和2年6月24日）

・WEB会議：各予備試験の進め方を決定

第8回 研究部会（令和2年11月5日）

・WEB会議：各予備試験の進捗を報告

第9回 研究部会（令和3年1月20日）

・WEB会議：各予備試験の進捗と進め方の打合せ

第10回 研究部会（令和3年4月27日）

・WEB会議：各予備試験の進捗と進め方の打合せ

3.1 令和元年度（2019年度）の活動内容

(1) 接着技術の動向、基礎知識、ニーズ、表面処理技術などについて、各会員からの情報提供があり、共有した。

(2) 東京工業大学にて試験設備の見学、接着の予備試験を行い、基礎的な評価技術を学んだ。

(3) 予備試験として実施したラボ洗浄材を用いた接着せん断試験片を作製し、せん断試験結果を佐藤先生の解説によ

り、評価のポイントなどの知見を共有した。

(4) 表面処理の一般的な技術について日本ペイント・サーフケミカルズ、日本パーカライジングより提示いただき共有した。

(5) 20年度の活動内容を議論するため、先行文献や予備試験としての接触角データなどを共有した。

3.2 令和2年度(2020年度)の活動内容

(1) 接着性に及ぼす表面状態の因子特定を目的として以下の予備試験のチーム(6件)を立上げ、取り組みに着手した。

予備試験1) 界面破壊となりやすい試験条件の選定

代表者: 齊藤 聡平 (株)UACJ

予備試験2) 表面処理後の保管, 送付方法

代表者: 太田 陽介 (株)神戸製鋼所

予備試験3-1) 劣化条件探索

代表者: 岩尾 祥平 三菱アルミニウム(株)

予備試験3-2) 水分浸透評価法探索

代表者: 佐藤 千明 東京工業大学

予備試験4) 表面処理条件, 表面分析方法の検討

代表者: 勅使河原 智哉 日本パーカライジング(株)

予備試験5) 引張せん断試験における反り低減の検討

代表者: 大河原 義明 コニシ(株)

(2) アルミニウム素材の前処理条件による接触角への影響や表面形態・化学成分の影響調査を行い、素材・表面処理・接着剤選定作業を進めた。

(3) せん断試験および剥離試験時の課題を抽出し、せん断

試験の方法の最適化を検討し、補強板として鋼板を常温硬化型接着剤で貼り付けることとした。

(4) 水分浸透を定量化するための試験として、過去の文献に基づいて静電容量測定を行い、本試験方法の有効性について調査した。

4. 今後の展望

本研究部会活動においては、「某洗浄, 某処理をすれば接着性能がよい」ではなく、「こういう表面状態であれば接着性能がよい」と言えるようにするため、表面状態の指標として接触角(水/ジヨードメタン)・粗さ・化学組成を確認して接着試験結果と対応付けることに力点を置き、予備試験を進めてきている。特に、接触角については保管環境などの影響を受けることから注意深く取り扱うことを取り決めた。また、せん断試験方法の最適化・水分浸透の定量化方法の選定については、コニシ(株)・東京工業大学での精力的な取り組みによって目処が立ちつつある。

令和3年度においては、これまでの個々の予備試験活動を完了させ、所期の目標であるアルミニウム材の接着特性、とりわけ長期信頼性確保につながる指標提示に向けた取り組みができるよう、継続して活動を推進していく。

参考文献

- 1) 佐藤千明: 自動車用接着接合と材料の表面処理の動向, 表面技術, 67 (2016), 644-648.