



研究テーマ:特異応力場の強さに注目した新しい接着強度評価法の提案

研究者: 高木 怜

TAKAKI Rei

(工学部機械電気工学科 助教)

【研究・開発の概要】

近年ではカーボンニュートラル化の流れにより、工業製品の軽量化がさらに重要なトピックとなっています。軽量化の方法の一つとして、欧州の自動車メーカーでは種々の材料を適材適所に合わせて配置するマルチマテリアル化を用いています(図1)このマルチマテリアル化のためには、異なる材料同士をつなぎ合わせる接合技術が不可欠です。その中でも、接着継手は軽量かつ安価であることから、他の接合方法と比較して大きな利点があります。

しかしその一方で、接着継手の強度は他の部品と比べて試験片の寸法の違いによるばらつきが大きい(図2)ため、信頼性の不安から使用を避けられる傾向があります。そのため、寸法によらない合理的な接着強度評価の方法を確立することが求められています。

接着継手の接合界面端部には無限大に発散する特異な応力場が生じることが知られています。本研究ではこの応力場に注目し、接着継手に生じる特異応力場の強さを解析によって明らかにしました。その結果、図3に示すように特異応力場の強さは試験片の寸法によらず一定となります。すなわち特異応力場の強さによって継手本来の強度が得られることを明らかにしました。

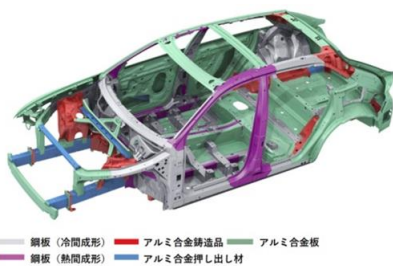


図1 自動車ボディにおけるマルチマテリアル化の適用例[1]

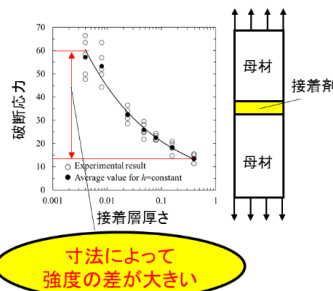


図2 破断応力と接着層厚さの関係

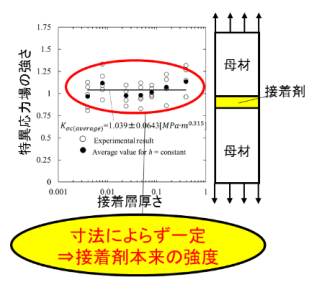


図3 特異応力場の強さと接着層厚さの関係

引用

[1] Audi media center: multimaterial audi space frame, <https://www.audi-mediacenter.com/en/power-all-along-the-line-the-audi-r8-spyder-v10-6848/multimaterial-audi-space-frame-6853>

【地域・企業へのメッセージ】

接着構造は省エネやCO2削減のため、機械のみならずエレクトロニクスやバイオ医療分野等多くの産業のキーテクノロジーとして発展、普及しています。得られた知見をもとに、接着剤の使用が避けられていた部分への適用を広げ、工業製品の軽量化に寄与することでカーボンニュートラル化の流れに貢献したいと考えています。