

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	異なる接着剤の混合比可変塗布による傾斜機能接着継手の実現とその機械的特性に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	川崎翔大
Author(English)	Shota Kawasaki
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10598号, 授与年月日:2017年6月30日, 学位の種別:課程博士, 審査員:佐藤 千明,堀江 三喜男,初澤 毅,松村 茂樹,只野 耕太郎
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10598号, Conferred date:2017/6/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	川崎 翔大		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	佐藤 千明	准教授	審査員	只野 耕太郎	准教授
	審査員	堀江 三喜男	教授			
		初澤 毅	教授			
松村 茂樹		准教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「異なる接着剤の混合比可変塗布による傾斜機能接着継手の実現とその機械的特性に関する研究」と題し、全6章から構成されている。

第1章「緒論」では、本研究の必要性に関する社会的な背景、並びにその目的について述べている。まず、接着接合は自動車や航空機などにおいて、大きな荷重が加わる部位に適用されており、接合強度の向上が求められていることを述べている。また、接着継手の強度向上のためには、接着層の端部に生じる応力集中を低減することが重要であることを示すと共に、被着体の形状の工夫はコストの増大につながるため、接着層の物性を連続的に変化させる傾斜機能接着継手が有望であることを示している。さらに、傾斜機能接着継手に関する最近の研究例を示し、その問題点を示すと共に、本論文の目的が、2種類の異なる接着剤の混合比可変塗布により傾斜機能接着継手を実現し、その機械的特性を調べることにあると述べている。

第2章「接着層傾斜機能化へ向けた第二世代アクリル系接着剤の混合比に対する物性評価」では、混合比可変塗布に適した接着剤を取り上げ、その物性に及ぼす混合比の影響を実験的に調べている。本研究では、混合比を変えても硬化不良が生じにくい第二世代アクリル系接着剤(SGA)を用い、軟質および硬質の2種のSGAについて材料試験を行っている。具体的には、これらのSGAの混合比を変え接着剤硬化物を製作し、その引張試験および動的粘弾性試験を行っている。この結果、ヤング率、引張強度、最大ひずみ、およびガラス転移温度が混合比に対して連続的に変化しており、接着剤の物性が混合比により調整できることを示している。

第3章「第二世代アクリル系接着剤を用いた接着層傾斜機能化手法の提案と傾斜機能化接着層の物性分布の評価」では、2種類の接着剤を用いたハネムーン接着法による混合比可変塗布法を提案すると共に、その妥当性を実験的に検証している。具体的には、軟質および硬質の2種のSGAを用い、それぞれのA剤およびB剤同士を混合比を変えつつ2枚の被着体にそれぞれ塗布し、その後被着体同士を重ね合わせて接着剤を硬化させる手法を用い、接着接合部の作製が可能であることを実証している。本手法により塗布および硬化を行った接着層に対して、ナノインデンテーション法を用いてそのマルテンス硬度を測定し、これを基にヤング率の算定を行ったところ、マルテンス硬度が継手長さ方向に連続的に変化しており、ヤング率の分布に関しても予想値と実験値に大きな差の無いことを確認している。すなわち、本提案手法により接着継手の物性値を連続的に調整できることを実証している。

第4章「塗り分け接着継手の機械的特性と応力分布の評価」では、接着層の端部と中央部を異なる接着剤で塗り分けた試験片を作製し、その引張試験を行っている。この時、デジタル画像相関法により接着層および被着体のひずみ分布を測定し、さらにこの応力分布を計算している。この結果、接着層両端部の軟質接着剤層が長くなるほど応力集中が緩和すること、並びに本試験片の破断強度は、全長50mmの継手中央部に20~30mm程度の硬質接着剤を有するものが最も高いことを確認している。

第5章「傾斜機能接着継手の強度評価」では、接着層の応力集中の低減と継手の高強度化を目的とし、部分的に傾斜機能接合部を有する塗り分け接着継手を製作し、その強度試験を行っている。具体的には、中央部に硬質接着剤層を配置し、その両側に混合比可変塗布による傾斜機能接着層を挿入し、さらにその外側に軟質接着剤層を配置した試験片を作製し、その引張強度を実験的に求めている。この結果、硬質接着層のみの継手と比較して約15%の強度向上が得られている。

第6章「結論」では、本研究で得られた成果を総括し、今後の課題およびさらなる研究展望について述べている。

以上を要するに、本論文は、接着継手を対象とし、その応力集中を緩和する手法を提案し、かつその有用性を実験的に確認したものであり、工学上および工業上寄与するところが大きい。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください