



Title	自動車用高強度薄鋼板の接合強度特性に関する研究
Author(s)	富士本, 博紀
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/61773
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏名 (富士本博紀)

論文題名

自動車用高強度薄鋼板の接合強度特性に関する研究

論文内容の要旨

本論文では、自動車用高強度薄鋼板のスポット溶接継手と接着継手の強度特性に関する研究に取り組んだ結果をまとめた。

第1章では、本研究の背景となる自動車車体軽量化の現状、自動車用高強度薄鋼板の特徴、高強度薄鋼板接合時の課題について述べた後、論文の構成について説明した。

第2章では、引張強さが980～1800 MPa級の自動車用鋼板のスポット溶接継手が面内で引張変形を受けた場合の、継手の最大応力と破断伸びに及ぼすHAZ軟化の影響について検討し、鋼板の引張強さ、板厚、ナゲット径、HAZ軟化幅がスポット溶接継手の最大応力と破断伸びに及ぼす影響を明確化した。

第3章では、ホットスタンプ処理後の引張強さが1500 MPa級となる非めっきホットスタンプ用鋼板を用い、スポット溶接後にホットスタンプ処理（加熱・冷却、ショットブラスト）を経たスポット溶接テーラードブランク（TB）継手とホットスタンプ処理後にスポット溶接を行った通常のスポット溶接継手の静的継手強度特性を比較検討した。スポット溶接TB継手ではスポット溶接後の加熱・冷却処理によりナゲットの特性が改善することで十字引張強さが向上すること、HAZ軟化が存在しなくなるためスポット溶接部が面内引張を受けた場合でも、HAZ部で破断せず高い破断伸びが得られることを明らかにした。

第4章では、スポット溶接TB継手の引張せん断疲労強度特性を検討した。スポット溶接TB継手は、通常のスポット溶接継手よりも疲労強度が高いことがわかり、これはスポット溶接、加熱・冷却後に鋼板表面の鉄スケール除去のために実施するショットブラストの作用によることを明らかにした。

第5章では、第4章で得られた知見を元に、引張強さが980 MPa級の冷間圧延された鋼板を用い、ショットブラスト処理によるスポット溶接継手の疲労特性の向上を実証するとともに、鋼板外面へのショットブラスト処理により、鋼板の重ね面からき裂が発生し外面へ進展するスポット溶接継手の疲労特性が向上するメカニズムを、残留応力、き裂の進展挙動、疲労試験中の試験片の変形状態の観点から考察した。

第6章では、耐衝撃型の構造用接着剤を用いて、引張せん断型の試験片にて接着継手の静的強度と疲労強度とめっきの剥離挙動に及ぼす、鋼板の板厚と機械的特性の影響、GAめっき有無の影響、接着剤の種類の影響について検討した結果をまとめた。

第7章では、これらの研究の成果を総括した。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (富士本 博紀)			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	教授	藤井 英俊
	副 査	教授	安田 弘行
	副 査	教授	井上 裕滋
論文審査の結果の要旨			
<p>本論文では、自動車の車体軽量化と衝突安全性の向上を目的に、自動車用高強度薄鋼板のスポット溶接継手と接着継手の強度特性に関する研究に取り組んだ結果を論文としてまとめている。本研究で得られた主たる知見を以下に総括する。</p> <p>第 1 章では、本研究の背景となる自動車車体軽量化の現状、自動車用高強度薄鋼板の特徴、高強度薄鋼板接合時の課題について述べた後、論文の構成について説明している。</p> <p>第 2 章では、引張強さが 980～1800 MPa 級の自動車用鋼板のスポット溶接継手が面内で引張変形を受けた場合の、継手の最大応力と破断伸びに及ぼす HAZ 軟化の影響について検討し、スポット溶接継手の最大応力と破断伸びに及ぼす鋼板の引張強さ、板厚、ナゲット径、HAZ 軟化幅の影響を明確にしている。</p> <p>第 3 章では、ホットスタンプ処理後の引張強さが 1500 MPa 級となる非めっきホットスタンプ用鋼板を用い、スポット溶接後にホットスタンプ処理（加熱・冷却、ショットブラスト）を経たスポット溶接テーラードブランク（TB）継手とホットスタンプ処理後にスポット溶接を行った通常のスポット溶接継手の静的継手強度特性を比較検討している。スポット溶接 TB 継手ではスポット溶接後の加熱・冷却処理によりナゲットの特性が改善することで十字引張強さが向上すること、HAZ 軟化が存在しなくなるためスポット溶接部が面内引張を受けた場合でも、HAZ 部で破断せず高い破断伸びが得られることを明らかにしている。</p> <p>第 4 章では、スポット溶接 TB 継手の引張せん断疲労強度特性を検討している。スポット溶接 TB 継手は、通常のスポット溶接継手よりも疲労強度が高いこと、また、この原因はスポット溶接、加熱・冷却後に鋼板表面の鉄スケール除去のために実施するショットブラストが原因であることを明らかにしている。</p> <p>第 5 章では、第 4 章で得られた知見を元に、引張強さが 980 MPa 級の冷間圧延された鋼板を用い、ショットブラスト処理によるスポット溶接継手の疲労特性の向上を実証するとともに、鋼板外面へのショットブラスト処理により、鋼板の重ね面からき裂が発生し、外面へ進展するスポット溶接継手の疲労特性が向上するメカニズムを、残留応力、き裂の進展挙動、疲労試験中の試験片の変形状態の観点から考察している。</p> <p>第 6 章では、耐衝撃型の構造用接着剤を用いて、引張せん断型の試験片にて接着継手の静的強度と疲労強度とめっきの剥離挙動に及ぼす、鋼板の板厚と機械的特性の影響、GA めっき有無の影響、接着剤の種類の影響について検討した結果をまとめている。</p> <p>第 7 章では、これらの研究の成果を総括している。</p> <p>以上のように、本論文は高張力鋼板を自動車車体へ適用する上で不可欠な接合に関する問題点を解決し、自動車の車体軽量化による燃費の向上と衝突安全性向上の両立を図る上で重要な知見を得ており、材料工学の発展に寄与するところが大きい。</p> <p>よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。</p>			