

学位論文概要

題目 中実円柱および中空円筒段付き重ね合わせ接着継手の応力解析と強度推定に関する研究
(A Study on Finite Element Stress Analysis and Strength Prediction of Stepped-lap Adhesive Joints of Solid and Hollow Cylinders)

氏名 答 島 一 成

最近の接着剤の性能向上と共に自動車産業をはじめ多くの工業分野での構造物の部位に接着継手および接着技術の応用をみることができ、接着継手の信頼性の高い設計法や強度推定法が十分確立されておらず、接着部の応力解析法と強度推定法の確立が求められている。

本論文は、今後利用の拡大が見込まれる円筒状（実円柱および中空円筒）段付き重ね合わせ接着継手の設計法と強度推定法を確立することを目的として、有限要素解析と実験の両面からその力学的特性と継手強度を研究したものである。

第1章「**緒論**」では、接着継手に関する従来の研究を展望し、その問題点を述べている。円筒状接着継手の設計法および強度推定法の必要性を指摘し、本論文の目的および構成について述べている。引張り荷重と曲げモーメントに対する接着継手の応力特性、同種および異種材料被着体の応力特性と強度推定法、および設計指針などを明らかにすることが目的であるとしている。

第2章「**引張り荷重を受ける中実円柱段付き重ね合わせ接着継手の有限要素法応力解析と強度推定**」では、同種被着体による中実円柱段付き重ね合わせ接着継手に静的引張り荷重が作用する場合の接着層の応力分布を、有限要素法（FEM）を用いて検討している。被着体と接着層の縦弾性係数比などの諸因子が接着界面応力分布に及ぼす影響を調べている。接着層を薄く、接着層の縦弾性係数、スカーフ角と段数を大きくすることが効果的であることを示している。また推定した継手強度と実験結果とを比較し、FEM 応力解析の妥当性を示している。

第3章「**引張り荷重を受ける異種材料被着体による中実円柱および中空円筒段付重ね合わせ接着継手の有限要素法応力解析と強度について**」では、異種材料被着体による円筒状段付き重ね合わせ接着継手に静的引張り荷重が作用する場合の接着層の応力分布を、FEM により検討している。異種被着体の弾性係数比などの諸因子が応力分布に及ぼす影響を調べている。中空円筒接着継手の場合は内径端での特異応力もかなり大きくなり、外径端での特異応力とのバランスが取れるような、継手設計諸因子の検討が必要であることなどの知見を示している。また推定した継手強度と実験結果とを比較し、FEM 応力解析の妥当性を示している。

第4章「**曲げモーメントを受ける同種材料被着体による中実円柱および中空円筒段付重ね合わせ接着継手の有限要素法応力解析と強度について**」では、同種材料の円筒状接着継手に静的曲げモーメントが作用する場合の接着層の応力分布を、FEM を用いて検討している。被着体と接着層の縦弾性係数比などの継手の諸因子が応力分布に及ぼす影響を調べている。中空円筒接着継手の場合は内径端での特異応力は外径端と比較し、より小さく、破断は外径端から発生するなどの知見も示している。また推定した継手強度と実験結果とを比較し、FEM 応力解析の妥当性を示している。

第5章「**曲げモーメントを受ける異種材料被着体による中実円柱および中空円筒段付重ね合わせ接着継手の有限要素法応力解析と強度について**」では、異種材料の円筒状接着継手に静的曲げモーメントが作用する場合の接着層の応力分布を、FEM を用いて検討している。異種材料の場合は接着層の縦弾性係数と継手強度の関係が単調増加あるいは単調減少ではないことの知見を示した。また推定した継手強度と実験結果とを比較し、FEM 応力解析の妥当性を示している。

第6章「**円筒状段付き重ね合わせ接着継手の設計への指針**」では、円筒状段付き重ね合わせ接着継手を構成する諸因子が接着層の応力分布に及ぼす影響を体系的に整理している。また角状段付継手との特性の比較をまとめ、段付き重ね合わせ接着継手の設計法として提案している。

第7章「**結論**」では、本研究で得られた結果を要約し、今後検討すべき問題点を述べている。