

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

フリガナ 氏名	ブレッサン ステファノ BRESSAN STEFANO		授与番号 甲 第 1347 号
学位の種類	博士(工学)	授与年月日	2019年9月25日
学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項該当者(学位規則第 4 条第 1 項)		
学位論文の題名	Analysis of notched specimens made of traditionally and additively manufactured metals subject to multiaxial non-proportional low cycle fatigue (機械加工および積層造形で作製した切欠き材料の非比例多軸応力下における低サイクル疲労強度)		
審査委員	(主査) 伊藤 隆基 (立命館大学理工学部教授)	上野 明 (立命館大学理工学部教授)	
	飴山 恵 (立命館大学理工学部教授)		
論文内容の要旨	<p>本論文の第 1 章では、研究背景および本論文の構成が記述されている。本論の部分では 4 つの章に分かれ、その最初の第 2 章では応力・ひずみの主軸方向が変化する非比例多軸負荷によってき裂発生が切欠き底からその周辺に遷移する現象について言及し、それを有限要素法解析により証明している。第 3 章では、従来の寿命評価法を基準に第 2 章で論じたき裂発生起点での応力・ひずみを考慮した新たな評価法を提案している。第 4 章では、積層造形で製作した積層方向ならびに熱処理の異なる試験体を対象に、非比例多軸負荷での繰返し変形・破壊特性を、多軸疲労試験の経験と技術を駆使して実験的に明らかにしている。第 5 章では、上述と同じ積層造形材料の切欠き試験体に対して非比例多軸疲労試験を実施し、疲労寿命特性に及ぼす切欠き底近傍の欠陥の影響について考察している。</p> <p>本論文では、機械加工および積層造形で作製した平滑ならびに切欠き材料の非比例多軸応力下における低サイクル疲労強度について論じるとともに、より高精度な強度評価法を提案している。また、積層材料の平滑および切欠き材料について、非比例多軸応力下における強度特性に及ぼす内部欠陥、積層方向、熱処理の影響について実験的に調べ、その成果を世界に先駆けて論じており、一連の研究成果は工学的・工業的にも極めて重要かつ有益である。</p>		

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">論文審査の結果の要旨</p>	<p>本論文では、多軸疲労の研究分野が抱える多くの未解決部分を解消するための活動の一環として、従来方法で機械加工された切欠き材料の疲労寿命評価方法を提案し、さらに近年注目されている積層造形で製作された材料の強度特性についても実験的に言及している。</p> <p>非比例多軸負荷にける切欠き試験材料の疲労強度データはほとんどなく、寿命評価方法に関する研究報告例も極めて少ないことから、本研究で得られたき裂起点の移動現象の発見とその現象解明は新規性が高い。さらに、その成果を寿命評価手法に導入し、より高精度な寿命評価法を提案している。具体的には、IS 法(従来の方法の一つ)で用いられた応力集中係数 $K_{t,n}$ の代わりに、非比例多軸負荷による種々の硬化挙動を模擬した繰返し構成式を用いた有限要素法解析で得られた切欠き感度係数 K_f を導入することによって、寿命評価の高精度化を実現した。この評価手法は、シンプルなものでありながら汎用性が高いことから、用途の実験室から産業界への大幅なシフトに成功しており、工業的にも高く評価できる。</p> <p>積層造形材料の強度評価については、極めて実施困難な材料試験を克服して非比例多軸応力下における繰返し変形・破壊特性を示す系統的なデータを取得し、その評価結果においては工業的にも貴重である。とくに、積層造形材料の切欠き試験体の疲労寿命が切欠き底近傍に存在する欠陥に強く依存することを論じている点は、工業的にも重要である。多軸応力下における積層造形材料の疲労強度研究はほぼ前例がなく試験実施が困難なことからもチャレンジングのものであり、本研究で得られた成果は今後有望視されている積層造形材料の強度試験技術や材料創成技術の発展に大きく貢献するものと期待できる。</p> <p>以上、論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、審査委員会は本論文が本研究科の博士学位論文審査基準を満たしており、博士学位を授与するに相応しい水準に達しているという判断で一致した。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">試験または学力確認の結果の要旨</p>	<p>本論文の公聴会は、2019年7月31日(水)10時30分～11時45分イーストウイング4階機械システム系第1演習室で行われた。</p> <p>公聴会では、主査および副査は、それぞれの研究分野の視点からの幅広い質問をし、申請者からは、いずれも適切な回答があった。また、試験装置の開発ならびに高度技術を要する材料試験を以て得られた研究成果は、5編の海外学術論文に掲載され、学術的および工学的にも国際的に高く評価されている。このことから、学位申請者が十分な学識を有し、博士の学位に相応しい能力を有していることを確認した。</p> <p>以上の諸点を総合し、学位申請者に対し、本学学位規程第18条第1項に基づいて、「博士(工学 立命館大学)」の学位を授与することが適当であると判断する。</p>