

(様式 11)

2021 年 11 月 10 日

学 位 論 文 審 査 要 旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 小笠原 俊夫  
副査 桑原 利彦  
副査 笹原 弘之  
副査 山中 晃徳  
副査 平野 義鎮

学位申請者	機械システム工学専攻 2019 年度入学 学籍番号 19833004 氏 名 金澤 真吾
申請学位	博 士 (工 学)
論文題目	直交 3 次元非晶質 SiC 繊維/SiC/YSi <sub>2</sub> -Si 基複合材料の製造プロセスおよび高温強度特性に関する研究 Manufacturing process and high-temperature strength property of orthogonal 3-D woven amorphous SiC fiber / SiC / YSi <sub>2</sub> -Si matrix composites
論文審査要旨 (600~700 文字) 本研究は、航空機用ターボファンエンジンの効率向上を目的として、従来の Ni 基耐熱合金にかわり、低圧タービン部材に適した軽量・高強度かつ製造性に優れ、安価な 1200℃ 級の SiC 繊維強化 SiC (SiC <sub>f</sub> /SiC) 複合材料を新たに開発するとともに、その高温強度特性および破壊メカニズムを解明したものである。 はじめに、SiC <sub>f</sub> /SiC 複合材料の製造プロセス中における SiC 繊維の強度低下挙動を理解するため、高温暴露後の SiC 繊維の強度と材料組織変化との関係を詳細に調査し、繊維劣化のメカニズムを結晶化および粒成長の観点から定量的に解明している。つぎに SiC <sub>f</sub> /SiC 複合材料の残留気孔の閉孔を目的として、1400℃以下での低温熔融含浸 (LMI) プロセスに適したシリコン合金組成について検討をしている。液滴振動法による表面張力・粘性係数測定ならびに濡れ性の評価等により、LMI プロセスに好適な材料系を選定するとともに、複合材料の試作により熔融含浸現象の検証とモデル化を行っている。最後に、開発した SiC <sub>f</sub> /SiC 複合材料の高温疲労強度特性を評価し、高温疲労試験中のき裂進展メカニズムおよび LMI プロセスにより形成された Si 合金マトリクスの自己治癒性の発現を実証している。	

(様式 11)

#### 論文審査要旨

本研究では、Si 合金の LMI プロセスというユニークな手法により、経済性と性能を両立させた SiCf/SiC 複合材料を世界に先駆けて開発するとともに、その強度発現メカニズムを実験事実に基づいて学術的に解明した点に先進性および独自性が認められる。これらの知見は、航空エンジンの性能と耐環境性能の向上に大きく貢献するものである。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

#### 審査経過 (時系列)

2021 年 9 月 17 日 2021 年 12 月博士後期課程修了に係る学位申請

2021 年 10 月 6 日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託 (運営委員会)

2021 年 11 月 2 日 学位論文発表会

2021 年 11 月 10 日 本専攻内における博士学位取得要件 (平成 29 年度以降の入学)

以下の 1)a または 1)b のいずれか、および 2) を満たしていること

1)a. 査読付き論文が3報以上採択されていること。それらのうち最低1報は定期刊行学術雑誌に掲載された査読付き論文でなければならない、

1)b. 査読付き論文2報採択、3報目がreject以外の審査結果を受けていること。それらのうち最低1報は定期刊行学術雑誌に掲載された査読付き論文でなければならない

2) 上記採択論文には、WoS論文1報以上と筆頭著者論文1報以上が含まれること」

のうち、1)a, 2)を満たしていることを確認の上、専攻会議において特に優れた研究業績を上げた者とし、論文合格及び最終試験合格を承認した。

(査読付き論文採択済み 3 報, うち WoS 論文 2 報, 筆頭著者論文 3 報)

2021 年 12 月 1 日 学位授与認定・修了認定 (運営委員会)