

令和 3 年 6 月 15 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K03840

研究課題名(和文) 異方性を付与した高熱伝導性金属基複合材料の開発と熱伝導特性の理論的評価

研究課題名(英文) Development of high thermal conducting metal matrix composites with anisotropic structure and theoretical evaluation of thermal conductivity.

研究代表者

佐々木 元 (SASAKI, GEN)

広島大学・先進理工系科学研究科(工)・教授

研究者番号：30192595

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：アルミニウムや銅、鉄鋼などの実用金属を母相した複合材料中の分散材、強化材の分布、分散状況を様々な3次元構造制御技術を用いて、組織を制御し、機械的・機能的特性に異方性を付与させた。実用に適した高機能・多機能で異方性を考慮した不均質構造、マクロヘテロ構造を有した高熱伝導性複合材料の設計・製造技術の指針を得ると共に、異方性組織が、種々の物性に与える影響を理論的に明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

産業の高度化に伴い、これを支える機械システムや電気・電子システムは、高集積化、高機能化、多機能化している。これらシステムの性能向上の為に材料特性の様々な制約解除が重要である。複合材料はニーズに対応して設計する材料であり、本研究の成果は、その設計自由度を格段に向上させるものである。特に、様々な複合材料製造技術で検討するとともに、異方性組織が各種特性に与える影響を理論およびシミュレーションの利用の観点から明らかにしており、様々な機能が要求される実用複合材料の開発に重要な指針を提供することができる。

研究成果の概要(英文)：The distribution and dispersibility of the dispersoid or the reinforcement in metal matrix composites with practical metals such as aluminum, copper, steel and so on was controlled by using various 3D structural control techniques, and then the composites with anisotropic structure and properties was obtained. Especially, the composites with high thermal conductivity with special direction was obtained. The relationship between the properties and anisotropic microstructure was analyzed theoretically by using computer simulation, then the guideline of the design and manufacturing technique of the practical composites with high and anisotropic thermal conductivity was obtained.

研究分野：機械材料工学

キーワード：金属基複合材料 熱伝導特性 マクロヘテロ構造 シミュレーション 微細組織 機械的性質 多機能性

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

産業の高度化に伴い、これを支える機械システムや電気・電子システムは、高集積化、高機能化、多機能化している。しかしながら、これらシステムの性能向上には材料特性による制約がある。特に、単一・均質材料では、多様な特性を同時に向上させることが困難な段階にきている。実際、様々な取り組みがなされているが、高性能化・高機能化、多機能化については種々の優れた特性を有する2相以上の材料の相乗効果が一つの重要なカギとなる。そのためには、マルチマテリアル化や、異種接合、複合材料化が必要となる。特に、複合材料化は、微視的なスケールでの組織制御を行うことができる為、特に小型部品、精密部品への展開が可能となる。従来、複合材料の開発は、均質材、一または二方向材が主な対象となっていたが、一方で、傾斜機能材料の様に、相反する異なる特性を両立させる為に組成、組織が異なる複数の素材の組成を連続的に変化させ、一体的に組み合わせられた材料が開発され、様々な分野に利用されている。また、近年では、材料中の様々な不均一性(ヘテロ構造)を積極的に利用することを目的に、革新的な構造材料の創製を目指した研究開発が行われている。ヘテロ構造とは、微視的には異なる材料の複合化から、微視的には格子欠陥の不均一性まで、また、物理的な不均一性から化学的な不均一性までの様々な概念が包括されており、新たな材料開発の主流となっている。その為、複合材料の新たな展開としてマイクロメータスケール以上のマクロ的なヘテロ構造制御を利用することにより、従来にない、異方性多機能金属基複合材料の開発が求められている。

### 2. 研究の目的

本研究は、複合材料が本来、特徴として有している異方性付与の効果を積極的に利用し、マルチスケールでのヘテロ構造制御により、多機能物性を共生させた異方性複合材料の創成を行うものである。従来複合材料作製手法に、近年、急速に発展した革新的ものづくり技術を融合させることにより、従来にはない、新たな手法での複合材料の製造技術の開発を目指す。特に、複合材料中で強化材、分散材の配列、分布状況を変化させることにより、従来複合材料に比べ、格段に多機能で、異方性に優れた材料の創成を行うことが可能であり、それを極限まで追求する事を目的とする。具体的には、ミクロな現象を考慮した物性予測理論に、マクロな組織の影響を有限体積法などのシミュレーション手法を加えることにより、様々な実用複合材料系を対象とし、ミクロとマクロの現象を結び付けた多様な物性の定量的かつ信頼性の高い理論予測を行うこととする。また、組織制御が諸特性に与える影響を考慮することにより、最適なマクロヘテロ構造を有した複合材料の設計手法、プロセス技術を確立する。

### 3. 研究の方法

マクロヘテロ構造を利用した異方性金属基複合材料の開発を行う為に、3次元構造制御技術として、(1)構造を傾斜化した分散・強化材多孔体の作製および溶融金属の含浸、(2)積層焼結および組成分布を付与した粉末焼結、(3)鋳造時の流体制御、(4)圧延、押出加工による組織制御の検討を行う。また、設計した複合材料組織から得られる様々な物性を理論的かつ定量的に予測できる手法の開発を行う。複合材料の種々の物性予測については、従来モデルでは、単純な組織形態に対して構築されており、不均質組織、マクロヘテロ構造を有した複合材料の物性予測については適用できない。そこで、本研究では、特に、熱・電気伝導性に焦点を当て、不均質組織、マクロヘテロ構造の形状分布を定量的に表現できる幾何学的モデルを構築することとした。次に、界面熱抵抗、界面電気抵抗を考慮した位相界面の伝達モデルを考慮した複合材料の熱・電気伝導の理論モデルを構築する。実際に得られた複合材料の組織写真を基に、これら2つのモデルを融合させ、有限体積法を用いて、理論値の算出を行う。理論値と実験値との比較を行うことにより、理論の修正を行い、不均質組織、マクロヘテロ構造を有した実際の複合材料の物性予測が可能なシミュレーション技術の構築を図る。

以上の研究と並行し、実用化が求められる複合材料を対象とした実験研究を進めた。具体的には、高出力、高集積半導体に用いられる放熱板への展開、熱交換機への展開および高温対応型の配線材料への展開を考慮して、アルミニウム、銅およびこれらの合金、鉄鋼を母相材として考えた。これらの部材には、優れた熱・電気伝導性、半導体と同程度の熱膨張性、放熱方向の制御、高温での優れた機械的性質が求められる。不均質組織、マクロヘテロ構造がこれらの物性に与える影響について詳細に検討を行うこととした。鉄鋼については、金型の高熱伝導化を課題目標設定した。ダイカスト金型やプレス金型では、金型寿命の向上の為に、高熱伝導化が重要な課題である。高い機械的性質を保持しながら、高熱伝導化させるとともに熱伝導の方向制御も必要であり、これらの要求性能を同時に達成できる複合材料の開発を行った。

### 4. 研究成果

金属母相中の分散材、強化材の分散、分布状況を種々の3次元構造制御技術を用いて、微細組織を制御し、機械的・機能的特性に異方性を付与させることにより、実用に適した高機能・多機能で異方性を考慮した不均質構造、マクロヘテロ構造を有した高熱伝導性複合材料の設計・製造

技術の指針を得ると共に、異方性組織が、種々の物性に与える影響を理論的に明らかにした。

炭素繊維および鱗片状グラファイトなどの炭素系材料と銅との複合材料を対象に、炭素材料の方向性が複合材料の熱伝導性に与える影響を実験および理論的立場から解析を行った。炭素材料のc軸方向をそろえることにより、特定方向に優れた熱伝導性を有する複合材料を作製することができた。また、自作の熱伝導シミュレーションを用い、鱗片状黒鉛の異方性が黒鉛の傾きによって複合材料の熱伝導率に与える影響を算定するとともに実測値との比較を行い、良好一致を得ることができた。図1は、放電焼結法で作製した20vol.%鱗片状グラファイト含有純Cu基複合材料の組織画像から熱伝導率、定常状態での熱分布をシミュレーションにより、示したものである。光学顕微鏡で観察した画像を二値化し、鱗片状グラファイトを抽出し、長方形で輪郭取りし、熱伝導を計算する方向との位相角を測定した。これを基に、熱伝導計算方向に複合測を用いて画像シミュレーションを行い、複合材料の熱伝導率および定常状態での熱分布を求めた。これより、鱗片状グラファイトの傾きによりグラファイトごとの熱伝導率が異なることが分かる。また、この違いが、複合材料の熱分布に影響を与えていることが分かる。また、図2は、鱗片状グラファイトを変化させた場合の複合材料の熱伝導の理論値と実測値の比較である。これより、本シミュレーションがヘテロ構造を有する複合材料の熱伝導予測に有効な手段となることが分かった。

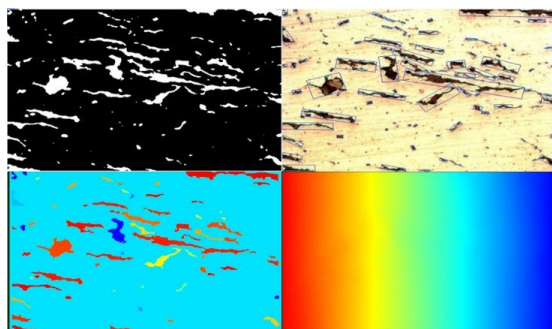


図1 20vol.%鱗片状グラファイト含有純Cu複合材料の微細組織、二値化像、局所場における熱伝導性および温度分布

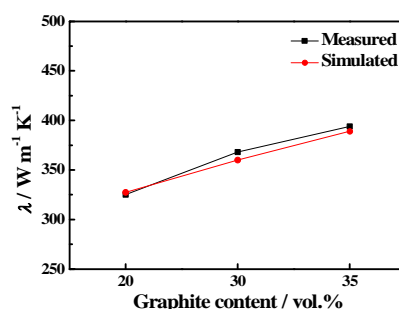


図2 鱗片状グラファイトの含有量を変化させた際のCu複合材料の熱伝導率の実測値と理論値の比較

また、放電焼結法により作製したカーボンナノファイバおよび鱗片状グラファイト分散銅基複合材料に圧延を施すことによりカーボンナノファイバ、鱗片状グラファイト等の分散材の配向性を制御し、機械的性質、熱伝導性の向上および異方性の付与を行った。各種圧延条件による圧延加工限界条件を明らかにするとともに、分散材の配向性を定量的に評価し、物性に与える影響を理論的に評価した。

アルミニウム基複合材料では、分散材にTiB<sub>2</sub>粒子、アルミナ繊維、炭素繊維を用いた。TiB<sub>2</sub>粒子では、粒子混合方法を検討することにより、粒子分散状態の異なる複合材料を作製することができた。粒子分散性を自らが開発した二次元局所粒数法(LN2DR法)および平均自由行程法で定量的に評価し、これらが熱伝導および硬さに与える影響をシミュレーションにより算出し、理論値と実験値に良好一致が見られた。また、アルミナ繊維、炭素繊維では、これらをアルミニウム薄板に多層的に挟み込み、熱間圧延を行うことにより異方性の高い複合材料の作製を試みた。更には、鉄鋼材料を母材、銅を分散材とした複合材料を作製し、機械的性質を減じることなく、熱伝導率を向上させることができた。

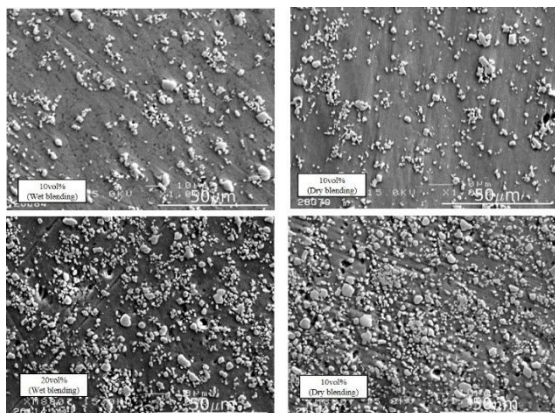


図3 放電焼結で作製した粒子体積率と分散度を変化させたTiB<sub>2</sub>粒子分散Al複合材料の微細組織

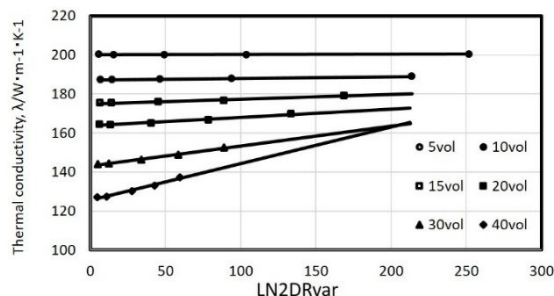


図4 計算で求めた分散度LN2DとTiB<sub>2</sub>粒子分散Al複合材料の熱伝導率の関係

図3は、放電焼結法で作製した分散度の異なる10vol.%、20vol% TiB<sub>2</sub>粒子分散純Al複合材料の組織である。実験的に分散度の異なる複合材料を作製するとともに分散度を定量的に評価する為、我々が開発した二次元局所粒数(LN2D)という評価方法を用いた。これは、ランダムに発生させた粒子の重心を中心とした測定円内に含まれる粒子の重心の数を表し、その数が多い程、凝集傾向が高いことを示すものである。また、図4は、計算で求めた分散度LN2DとTiB<sub>2</sub>粒子分散Al複合材料の熱伝導率の関係である。LN2Dの値が大きいくほど、分散性は低下することを示している。体積率が高くなるほど、分散性が熱伝導率の上昇に大きな影響を与えることを定量的に明らかにすることができた。

次に、アルミナ短繊維を用い、熔融状態での沈降現象を利用したアルミニウム基傾斜機能複合材料を作製し、機械的特性の評価を行った。また、作製条件が、アルミナ粒子の分布状況に与える影響について理論的に解析を行い、熔融沈殿法による傾斜機能複合材料の設計指針を明らかにした。図5は、熔融アルミニウム中でのアルミナ短繊維塊の沈降速度の理論値と実測値の比較したものである。アルミナ繊維は、熔融アルミニウム中では凝集する傾向を示す。その塊が大きくなるに従い、沈降速度が大きくなる傾向を示すが、塊は気孔を巻き込むため、理論値よりも遅くなることが分かった。

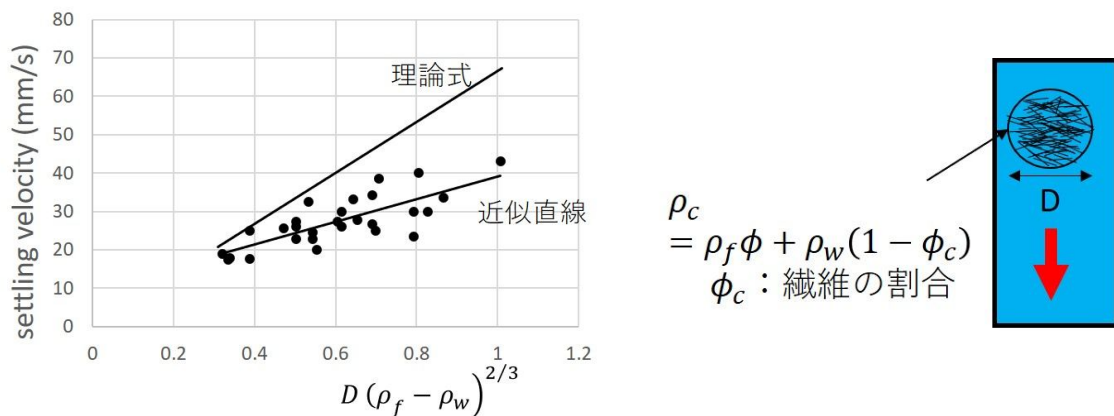


図5 熔融アルミニウム中でのアルミナ短繊維塊の沈降速度の理論値と実測値の比較，横軸は繊維塊の大きさを示す。

更に、分散材として炭素繊維およびアルミナ粒子をアルミニウム薄板に分散させ、重ね合わせ圧着圧延を施すことにより、異方性複合材料の作製を行った。得られた複合材料の機械的性質および熱伝導性を明らかにするとともに、付与した異方性、配向性が物性に与える影響をシミュレーションを用いて予測し、測定値との違いを考察した。図6は、アルミニウム薄板に炭素繊維を挟み込み、熱間圧延法により作製した複合材料の模式図および界面付近の組織を示したものである。界面は密着しており、緻密な複合材料を得ることができた。

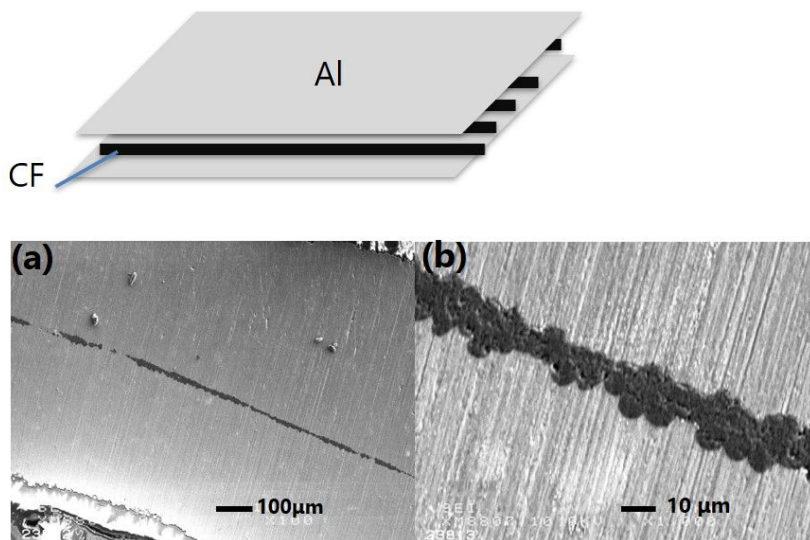


図6 アルミニウム薄板に炭素繊維を挟み込み、熱間圧延法により作製した複合材料の組織

更に、放電焼結法で複合材料を作製した。これらの複合材料に熱間圧延を利用し、重ね合わせ圧着圧延を施す、あるいは熱間圧延を何度も繰り返すことにより、分散材の分散傾向の変化、母相であるAlの組織変化を定量的に明らかにし、種々の物性の発現機構を異方性の観点から明らかにした。

その他、複合材料の骨格となる異方性を有する炭素材料基多孔体の作製を試み、低圧含侵法により溶融 Al 合金の含侵を試みた。

鉄鋼基複合材料では、まず炭素材料の表面構造が鉄との反応性に与える影響を明らかにした。炭素材料としてグラファイトおよびピッチ系炭素繊維を選び、純鉄を母材とし、放電焼結法で複合材料を作成、熱処理を行い、その界面反応性を調べた。その結果、炭素繊維の軸方向、炭素繊維の断面方向、グラファイトの順で反応性が高いことが分かった。炭素繊維は、化学的に不安定なダングリングボンドが繊維表面に現れており、これが反応性が高かった要因である。図7はピッチ系炭素繊維と鱗片状グラファイトの走査および透過電子顕微鏡像および X 線回折像である。鱗片状グラファイトは結晶性が高く、表面が基底面に覆われている。一方、ピッチ系炭素は、結晶性は低い。

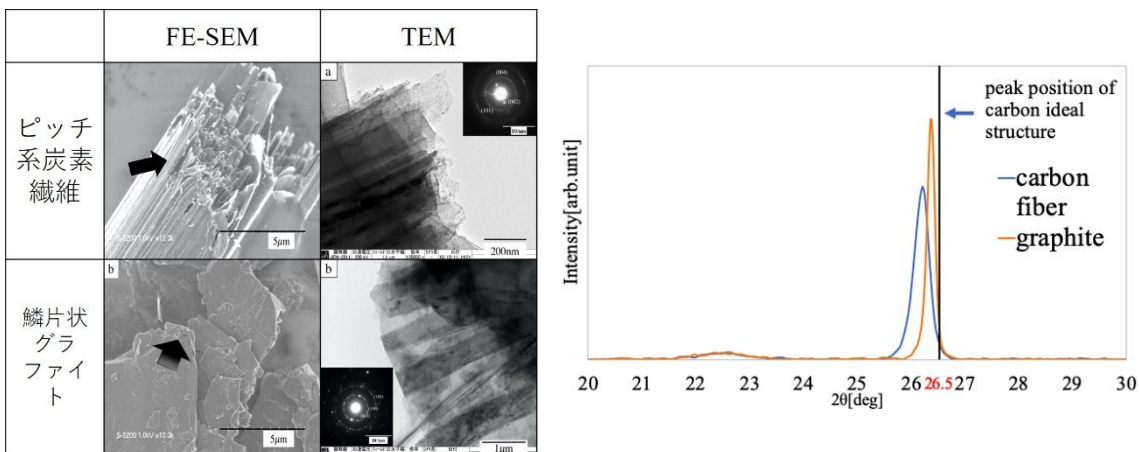


図7 ピッチ系炭素繊維と鱗片状グラファイトの走査および透過電子顕微鏡像および X 線回折像

次に、銅をコーティングした炭素繊維を用いて、放電焼結法およびその後の圧延処理により異方性、配向性を有する純鉄基複合材料の作製を行った。また、配向性と熱伝導性の関係をシミュレーションにより明らかにした。図8に示す様に、圧延により複合材料中のピッチ系繊維の方向制御することができた。また、各繊維が熱伝導率に与える影響をシミュレーションした。

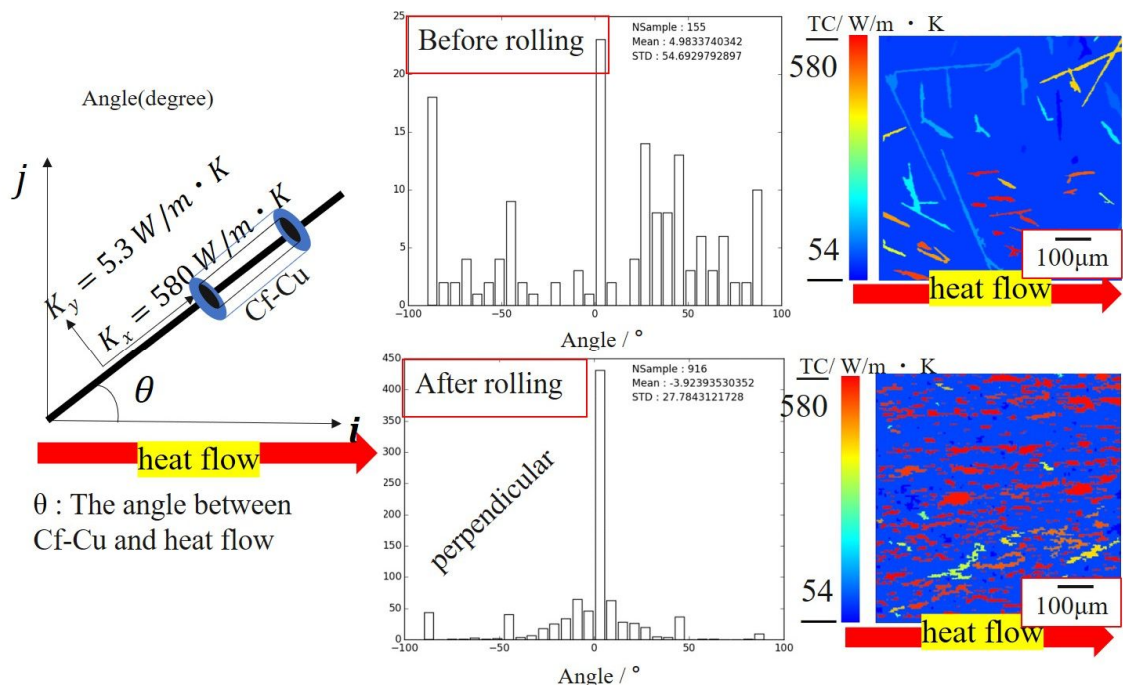


図8 圧延によりピッチ系炭素繊維の方向を制御した複合材料中の繊維方向の測定と複合材料中の繊維が熱伝導性に与える影響（赤の繊維は、熱をよく伝えている。）

また、母相として工具鋼（SKD41）を、分散材に銅および炭素繊維、TiB<sub>2</sub> 粒子を利用した複合材料を作成し、工具鋼の熱伝導性の向上に成功した。また、レーザを用いた溶接法を利用し、異方性を有する炭素鋼とオーステナイト系ステンレス系積層複合材料を得ることに成功した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ying Guo, Xin-gang Liu, Zhe-feng Xu, Wen-quan Li, Gen Sasaki	4. 巻 81825
2. 論文標題 Effect of VGCNF on high-temperature deformation performance and softening mechanism of aluminum matrix	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 15292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.152923	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Yuki Namikawa, Kenjiro Sugio, Gen Sasaki, Junji Tabata and Nobuyuki Fuyama,	4. 巻 547
2. 論文標題 Relationship Between Heat Treatment And Mechanical Properties Of Al-Si-Mg Alloy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 12025
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/547/1/012025	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kota SATO, Kenjiro SUGIO, Yongbum CHOI, Gen SASAKI, Asep Ridwan SETIAWAN and Aditianto RAMELAN	4. 巻 547
2. 論文標題 Fabrication of Cr based electrodeposited composite film using nano ZrO <sub>2</sub> particles on aluminum substrate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 12027
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/547/1/012027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Gen SASAKI	4. 巻 547
2. 論文標題 Development of Steel Matrix Composites Used for Metal Die	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Gen SASAKI, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 12039
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899X/547/1/012039	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Gen Sasaki, Hodaka Kihara, Kenjio Sugio	4. 巻 1
2. 論文標題 PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CARBON FIBER / ZINC -ALUMINUM BASED SOLDER COMPOSITES	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 16th Japan Int ' I SAMPE Symposium & Exhibition	6. 最初と最後の頁 2B-03
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Heryanto Arnold G., Sugio Kenjiro, Sasaki Gen	4. 巻 1
2. 論文標題 FABRICATION OF STEEL REINFORCED MAGNESIUM COMPOSITE	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 16th Japan Int ' I SAMPE Symposium & Exhibition	6. 最初と最後の頁 2B-04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hitoshi Sawada, Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Development of High Strength and High Thermal Conductivity Mold Material with Hetero Structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. B-01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shunsuke Fujii, Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Effect of Surface Structure of Carbon Materials on Reactivity for Iron	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. B-04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Kawata, Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Relationship between effective thermal conductivity and interfacial thermal resistance of Al-AlN and Al-Si composites	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. B-05
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kwangmo Park, Kenjiro Sugio, Gen Sasaki, Sangpill Lee	4. 巻 1
2. 論文標題 Characteristics of Tungsten Materials by Sintering Temperature and Titanium Content	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. C-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shinji Watanabe, Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Preparation of Almina Short Fiber Dispersed Aluminum Alloy Composites with Functional Gradient Structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. C-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koyo Fujimara, Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Characteristics of the Carbon Nanofibre Dispersed Copper Composites prepared by Spark Plasma Sintering	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. C-19,
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



1. 著者名 Yosuke Dobashi, YongBum Choi Kazuhiro Matsugi, Gen Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Manufacturing Process of Graphene Reinforced Metal Matrix Composite with High Volume Rate of Graphene	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. 12th Korea-Japan Joint Symp. on Composite Materials, 1st Korea-China-Japan Joint Symp. on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 No. C-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Gen Sasaki, Yong Bum Choi, Kenjiro Sugio and Kazuhiko Matsugi	4. 巻 941
2. 論文標題 Development of Tool Steel Matrix Composites with High Thermal Conductivity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Science Forum	6. 最初と最後の頁 1956-1960
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1956	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kenjiro Sugio, Keisuke Kono, Yongbum Choi and Gen Sasaki	4. 巻 941
2. 論文標題 Evaluation of Effective Thermal Conductivity of Metal Matrix Composites by Using Image-Based Calculation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Science Forum	6. 最初と最後の頁 1939-1943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1939	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 G. Sasaki, S. Kodama, Y. B. Choi, K. Sugio, and K. Matsugi	4. 巻 1
2. 論文標題 Effect of TiB <sub>2</sub> contents on microstructure and thermal conductivity of Al matrix composites prepared by spark plasma sintering	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. of the 16th International Conference on Aluminium Alloys	6. 最初と最後の頁 no.405014
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 G. Sasaki, K. Nogichi, K. Sugio	4. 巻 1
2. 論文標題 Development of TiB2 / Steel Composites with High Thermal Conductivity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. 12th Canada-Japan Workshop on Composites	6. 最初と最後の頁 no.029
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yusuke SETO, Yongbum CHOI, Kazuhiro MATSUGI, Gen SASAKI, Kenjiro SUGIO	4. 巻 1
2. 論文標題 Fabrication Development of Open and Closed Cell Ceramic Porous and Application of ALN Ceramic Porous / Fe Composites	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. The 13th China-Japan Joint Conference on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 143-144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Gen SASAKI, Yojiro MIYOSHI, Yang LU, Kenjiro SUGIO, Yongbum CHOI, Kazuhiro MATSUGI	4. 巻 1
2. 論文標題 Orientation Control and Thermal Properties of Graphite/ Copper Composites Prepared by Spark Plasma Sintering	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. The 13th China-Japan Joint Conference on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 83-84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Xingxing ZHAO, Fei GAO, Yongbum CHOI, Kazuhiro MATSUGI, Gen SASAKI	4. 巻 1
2. 論文標題 Fabrication and Characterization of Porous Material Using CNTs and it Reinforced Al Matrix Composites Materials	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. The 13th China-Japan Joint Conference on Composite Materials	6. 最初と最後の頁 145-146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計73件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 19件）

1. 発表者名 佐々木元, 児玉州平, 杉尾健次郎
2. 発表標題 TiB2粒子分散Al複合材料の粒子分散形態が熱伝導および熱膨張に与える影響
3. 学会等名 軽金属学会第136回春期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gen Sasaki, Kentaro Tashiro, Yongbum Choi, Kazuhiro Matsugi, Kenjiro Sugio
2. 発表標題 Characterization of Short Carbon Fiber Dispersed Flame-Resistant Magnesium Alloy Composites for Practical Use
3. 学会等名 Int'l. Symp. on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing (PRESM2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenjiro Sugio, Yongbum Choi, Gen Sasaki
2. 発表標題 Development of a Software to Quantify the Microstructures of Metals and Metal Matrix Composites
3. 学会等名 Int'l. Symp. on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing (PRESM2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yongbum Choi, Kazuhiro Matsugi, Gen Sasaki, Kenjiro Sugio
2. 発表標題 In-site synthesis of Al Matrix Composite Reinforce with Dispersed Al <sub>3</sub> Ni Using Porous Nickel
3. 学会等名 Int'l. Symp. on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing (PRESM2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Qiu Zixiang, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Classification of Microstructures of Al-Si-Ma Alloys with Machine Learning Technique
3. 学会等名 軽金属学会中国四国支部第11回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Liu Wnchuang, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Fabrication and Microstructure Investigation of Alumina-Aluminum Composites
3. 学会等名 軽金属学会中国四国支部第11回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. B. Choi, Y. Dobashi, K. Matsugi, G. Sasaki and K. Sugio
2. 発表標題 MANUFACTURING PROCESS OF GRAPHENE REINFORCED AL COMPOSITE AND THEIR PROPERTIES
3. 学会等名 22th Int ' l Conf. on Composite Materials, ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Sasaki, K. Kodama, Y. B. Choi and K. Sugio
2. 発表標題 SIMULATION OF THERMAL CONDUCTIVITY FOR TITANIUM BORIDE PARTICLE DISPERERSD ALUMINUM COMPOSITES
3. 学会等名 22th Int ' l Conf. on Composite Materials, ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Sugio, T. Kawata, Y. Choi and G. Sasaki
2. 発表標題 EVALUATION OF INTERFACIAL THERMAL RESISTANCE OF AL-ALN PARTICLE DISPERSED COMPOSITES BY USING IMAGE-BASED CALCULATION
3. 学会等名 22th Int'l Conf. on Composite Materials, (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅原健太, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Al-SiC粒子分散型複合材料の粒子分散性と熱膨張特性の関係
3. 学会等名 日本鉄鋼協会・日本金属学会中国四国支部 日本鉄鋼協会第62回・日本金属学会59回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松田大輝, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 MEMSを用いた動的モンテカルロ法によるAl合金溶質クラスターの安定構造の研究
3. 学会等名 日本鉄鋼協会・日本金属学会中国四国支部 日本鉄鋼協会第62回・日本金属学会59回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林開, 長岡孝, 府山伸行, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 熱間圧延による炭素繊維/アルミニウム複合材料の作製
3. 学会等名 日本鉄鋼協会・日本金属学会中国四国支部 日本鉄鋼協会第62回・日本金属学会59回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wu Di, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 The preparation and properties of electroless copper-plated carbon fiber and iron composites
3. 学会等名 日本鉄鋼協会・日本金属学会中国四国支部 日本鉄鋼協会第62回・日本金属学会59回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 元, 木原 穂高, 杉尾 健次郎
2. 発表標題 炭素短繊維分散Zn-Al 合金複合材料の作製と特性評価
3. 学会等名 第44回複合材料シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉尾健次郎、高橋拓也、沢田仁志、崔龍範、松木一弘、佐々木元
2. 発表標題 Fe-SiC 粒子分散型複合材料の作製と評価
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 沢田仁志、杉尾健次郎、佐々木元
2. 発表標題 ヘテロ構造を有する高強度高熱伝導金型材料の開発
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 並河祐貴、杉尾健次郎、佐々木元、田畑潤二
2. 発表標題 機械学習によるAI 合金組織の分類及び評価に関する研究
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川田拓哉、杉尾健次郎、佐々木元
2. 発表標題 Al-AIN 粒子分散型複合材料の有効熱伝導率と界面熱抵抗の関係
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 土居哲朗, 佐藤康, 杉尾健次郎, 佐々木元, Adidianto Ramelan, Asep Ridwan
2. 発表標題 ナノZrO <sub>2</sub> 粒子を添加したCr基電析複合被膜の作製と評価
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井 俊輔、佐々木 元、杉尾 健次郎
2. 発表標題 炭素材料の表面構造が鉄との反応性に与える影響
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊紳二、杉尾健次郎、佐々木元
2. 発表標題 アルミナ短繊維分散アルミニウム合金傾斜機能複合材料の作製
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤村 晃庸, 杉尾 健二郎, 佐々木 元
2. 発表標題 カーボンナノファイバー分散銅複合材料の作製と特性評価
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhao Yan, Kenjiro Sugio, Gen Sasaki
2. 発表標題 Effect of anisotropic thermal conductivity and interfacial thermal resistance on the effective thermal conductivity of graphite flake/Al composites
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木元、田代健太郎、杉尾健次郎
2. 発表標題 溶融攪拌法による炭素短繊維分散耐熱マグネシウム合金複合材料の開発と特性
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期講演会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 佐々木元, 三好輝司郎, 楊 路, 杉尾健次郎
2. 発表標題 鱗片状グラファイトの配向性が銅基複合材料の熱伝導性に与える影響
3. 学会等名 日本銅学会第59回講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 元, 児玉 州平, 崔 龍範, 杉尾 健次郎
2. 発表標題 TiB <sub>2</sub> 粒子分散Al複合材料の粒子分散形態と熱伝導特性の関係
3. 学会等名 第27回機械材料・材料加工技術講習会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木元
2. 発表標題 高熱伝導性を有するカーボンナノファイバー/金属基複合材料の開発と組織評価
3. 学会等名 第27回フィラーシンポジウム講演(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松原弘樹, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 相安定化元素の添加によるFe系複合材料の開発
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第47回若手フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sriraman T. K., 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Mechanical properties evaluation of carbon nano fibers reinforced aluminum matrix composites
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第47回若手フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐々木元、木原穂高、杉尾健次郎
2. 発表標題 炭素繊維/Zn-Al-Sn 合金の作製と特性評価
3. 学会等名 日本金属学会 2020年春期(第166回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Wu Di, Gen Sasaki, Kenjiro Sugio
2. 発表標題 Thermal Conductivity and Microstructure of Electroless Copper-plated Carbon Fiber and Iron Composites
3. 学会等名 日本金属学会 2020年春期(第166回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐々木元, 児玉州平, 杉尾健次郎
2. 発表標題 TiB <sub>2</sub> 粒子分散Al複合材料の粒子形態が熱伝導特性, 熱膨張性に与える影響
3. 学会等名 第11回日本複合材料会議 JCCM-11
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 杉尾健次郎、河野圭将、崔龍範、佐々木元
2. 発表標題 イメージベースシミュレーションによるAl基粒子分散型複合材料の界面熱抵抗の評価
3. 学会等名 軽金属学会第134回春期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木元、田代健次郎、姚友強、杉尾健次郎
2. 発表標題 溶融攪拌法により作製したCNF/難燃性マグネシウム合金複合材料の機械的性質
3. 学会等名 軽金属学会第134回春期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Gen Sasaki, Yongbum Choi, Kenjiro Sugio, Kazuhiro Matsugi
2. 発表標題 Development of Tool Steel Matrix Composites with High Thermal Conductivity
3. 学会等名 THERMEC ' 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木原穂高、杉尾健次郎、佐々木元
2. 発表標題 溶融攪拌法を用いた炭素繊維/Zn-Al系はんだ複合材料の作製と特性評価
3. 学会等名 金属学会鉄鋼協会中国四国支部講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤康太, 杉尾健次郎, 佐々木元, Asep Ridwan, Aditianto Remelan
2. 発表標題 ナノZrO <sub>2</sub> 粒子分散Cr基電析複合被膜におけるポリエチレングリコールラウリルエーテルの影響
3. 学会等名 金属学会鉄鋼協会中国四国支部講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤井俊輔, 杉尾健次郎, 崔龍範, 松木一弘, 佐々木元
2. 発表標題 炭素材料の表面構造が鉄との反応性に与える影響
3. 学会等名 金属学会鉄鋼協会中国四国支部講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤村晃庸, 佐々木元, 杉尾健次郎, 松木一弘, 崔龍範
2. 発表標題 カーボンナノチューブ分散銅複合材料の組織が熱的特性に及ぼす影響
3. 学会等名 金属学会鉄鋼協会中国四国支部講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 G. Sasaki
2. 発表標題 Development of steel matrix composites used for metallic die
3. 学会等名 1st International Conference on Design and Application of Engineering Materials (IC-DAEM) in conjunction with Seminar Nasional Metalurgi dan Material XI (SENAMM XI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. B. Choi, T. Hirano, K. Matsugi, K. Sugio, G. Sasaki
2 . 発表標題 Microstructures and Flexural Strength of Al <sub>3</sub> Ni Intermetallic Compound Reinforced Al Alloy Matrix Composite by Infiltration and Reaction Method
3 . 学会等名 1st International Conference on Design and Application of Engineering Materials (IC-DAEM) in conjunction with Seminar Nasional Metalurgi dan Material XI (SENAMM XI) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Sato, K. Sugio, Y. B. Choi, G. Sasaki, Asep Ridwan Setiawan, Aditianto Ramelan
2 . 発表標題 Fabrication of Cr Based Electrodeposited Composite Film Using Nano ZrO <sub>2</sub> Particles on Aluminum Substrate
3 . 学会等名 1st International Conference on Design and Application of Engineering Materials (IC-DAEM) in conjunction with Seminar Nasional Metalurgi dan Material XI (SENAMM XI) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. Namikawa, K. Sugio, G. Sasaki, J. Tabata, N. Fuyama
2 . 発表標題 Relationship Between Heat Treatment and Mechanical Properties of Al-Si-Mg Alloy
3 . 学会等名 1st International Conference on Design and Application of Engineering Materials (IC-DAEM) in conjunction with Seminar Nasional Metalurgi dan Material XI (SENAMM XI) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 佐々木元, 三好輝司郎, 楊路, 杉尾健次郎, 崔龍範, 松木一弘
2 . 発表標題 放電焼結法により作製したグラファイト/銅複合材料の配向性制御と熱伝導特性
3 . 学会等名 第43回複合材料シンポジウム
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Fei Gao, Yongbum Choi, Kazuhiro Matsugi, Kenjiro Sugio, Gen Sasaki
2. 発表標題 Fabrication of Porous Carbon Nano Fiber with High Porosity and Their Thermal Property
3. 学会等名 日本金属学会2018年秋期講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木 元、野口 和成、杉尾 健次郎
2. 発表標題 TiB2/鉄鋼複合材料の作製と熱伝導特性
3. 学会等名 日本金属学会2018年秋期講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉尾 健次郎、川田 拓哉、崔 龍範、佐々木 元
2. 発表標題 Al-AIN 粒子分散型複合材料の熱伝導・熱膨張特性評価
3. 学会等名 日本金属学会2018年秋期講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Gen SASAKI, Yojiro MIYOSHI, Yang LU, Kenjiro SUGIO, Yongbum CHOI, Kazuhiro MATSUGI
2. 発表標題 Orientation Control and Thermal Properties of Graphite/ Copper Composites Prepared by Spark Plasma Sintering
3. 学会等名 The 13th China-Japan Joint Conference on Composite Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木 元, 三好輝司郎, 楊 路, 杉尾 健次郎
2. 発表標題 放電焼結法により作製したグラファイト/銅複合材料中のグラファイトの配向性評価と熱伝導特性への影響
3. 学会等名 日本機械学会第 26 回機械材料・材料加工技術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木元, 児玉州平, 杉尾健次郎
2. 発表標題 TiB <sub>2</sub> 粒子分散アルミニウム基複合材料の体積率, 粒子分散性が熱的特性に与える影響
3. 学会等名 軽金属学会第135回秋期大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Sugio, T. Kawata, Y. B. Choi, G. Sasaki
2. 発表標題 Evaluation of thermal properties of Al-AlN particle dispersed composites
3. 学会等名 The 5th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 G. Sasaki, K. Tashiro, Y. B. Choi, K. Sugio
2. 発表標題 Mechanical and Environmental Properties of Carbon Nanofiber Dispersed Flame-Resistant Magnesium Alloy Composites by Stir Casting
3. 学会等名 The 5th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Kataoka, Y. B. Choi,, X. Meng, K. Matsugi, G. Sasaki
2. 発表標題 Thermal Properties of Carbon Short Fiber and Alumina Fiber Reinforced Al Composite by Low Pressure Casting
3. 学会等名 The 5th Asian Symposium on Materials and Processing (ASMP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 L. Yang, K. Sugio, Y. B. Choi, K. Matsugi, G. Sasaki
2. 発表標題 Relationship between thermal properties and microstructure of carbon fiber/Cu composites prepared by spark plasma sintering
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川田拓哉, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 アルミニウム基複合材料の有効熱伝導率と界面熱抵抗の関係
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 沢田仁志, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 ヘテロ構造を有する高強度高熱伝導金型材料の開発
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 土居哲朗, 杉尾健次郎, 佐々木元, Aditianto Ramelan, Asep Ridwan
2. 発表標題 セラミックス粒子を分散させたCr基電析複合被膜の作製と評価
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤井俊輔, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 炭素材料の表面構造が鉄との反応に与える影響
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤村晃庸, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 カーボンナノチューブ分散複合材料の作製と特性評価
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 趙 研, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Effect of anisotropic thermal conductivity and interfacial thermal resistance on thermal resistance on the effective thermal conductivity of graphite flake/Al composites
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部 第43回若手フォーラム
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 G. Sasaki
2 . 発表標題 Development of Steel Matrix Composites with High Thermal Conductivity
3 . 学会等名 1st Korea-Japan Collaborative Symposium in Advanced Composite Materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Sugio, K. Kono, Y. B.Choi, G. Sasaki
2 . 発表標題 Evaluation of Interfacial Thermal Resistance of Al-Based Particle Dispersed Composites with Image-Based Simulation
3 . 学会等名 1st Korea-Japan Collaborative Symposium in Advanced Composite Materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. B. Choi, Y. Dobashi, K. Matsugi, K. Sugio, G. Sasaki
2 . 発表標題 Microstructures of Graphite Reinforced Al Matrix Composite by spark plasma Sintering
3 . 学会等名 1st Korea-Japan Collaborative Symposium in Advanced Composite Materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Kodama, K. Sugio, Y. B. Choi, G. Sasaki
2 . 発表標題 Effect of Microstructure on Thermal Properties of TiB <sub>2</sub> Particle Dispersed Aluminum Composites
3 . 学会等名 1st Korea-Japan Collaborative Symposium in Advanced Composite Materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 山根滉平, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 純マグネシウムと鋼の濡れ性改善と複合材料への応用
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第44回若手フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林開, 杉尾健次郎, 佐々木元, 長岡孝, 府山伸行
2. 発表標題 熱間圧延による炭素繊維/アルミニウム複合材料の作製
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第44回若手フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森本匠郎, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Cuコート炭素繊維/工具鋼複合材料の作製と特性評価
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第44回若手フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅原健太, 杉尾健次郎, 佐々木元
2. 発表標題 Al-SiC粒子分散型複合材料の粒子分散性と熱膨張特性の関係
3. 学会等名 日本金属学会, 日本鉄鋼協会中国四国支部第44回若手フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木元, 三好輝司郎, 楊 路, 杉尾健次郎
2. 発表標題 放電焼結法で作製した鱗片状グラファイト/銅複合材料の微細組織の定量化と熱的性質の評価
3. 学会等名 日本機械学会第57期中国四国支部講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木元, 三好輝司郎, 楊 路, 杉尾健次郎
2. 発表標題 グラファイト/銅複合材料中のグラファイトの配向性制御と熱伝導特性, 熱膨張性に与える影響
3. 学会等名 第10回日本複合材料会議 (JCCM-10)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 元, 児玉 州平, 杉尾 健次郎, 崔 龍範, 松木 一弘
2. 発表標題 TiB <sub>2</sub> の粒子分散性と体積率が純アルミニウム基複合材料の熱的, 機械的特性に与える影響
3. 学会等名 日本金属学会2019年春季講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 崔 龍範, 片岡 義貴, 松木 一弘, 杉尾 健次郎, 佐々木 元
2. 発表標題 炭素繊維とアルミナ短繊維のハイブリット繊維強化金属基複合材料の開発
3. 学会等名 日本金属学会2019年春季講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉尾 健次郎、川田 拓哉、崔 龍範、佐々木 元
2. 発表標題 イメージベースシミュレーションによるAl-AIN 粒子分散複合材料の界面熱抵抗の評価
3. 学会等名 日本金属学会2019年春期講演会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	杉尾 健次郎  (SUGIO KENJIRO)  (90294545)	広島大学・先進理工系科学研究科(工)・准教授    (15401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------