

令和 4 年 5 月 16 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06357

研究課題名（和文）原子配列の秩序性に基づく材料強度科学研究基盤の創成と材料強度劣化損傷因子の解明

研究課題名（英文）Establishment of Scientific Basis of the Strength and Reliability of Materials Based on the Order of Atom Arrangement and Its Application to the Explication of the Degradation Process of Materials

研究代表者

三浦 英生 (Miura, Hideo)

東北大学・工学研究科・教授

研究者番号：90361112

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 82,300,000円

研究成果の概要（和文）：地球温暖化対策により高温高負荷環境で使用される耐熱合金の、ナノスケール微細強化組織が消失し破壊寿命が著しく低下する現象を、電子顕微鏡内で連続的に可視化する技術確立し、機械的応力と温度の重畳作用に伴う原子の異常増速拡散挙動として解明するとともに、材料の劣化損傷を定量的に予測する技術を開発した。また、この微細組織の変化を各元素固有の可視光反射スペクトル分析により、大気中で非破壊検出する可視化技術も開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

連続体の力学に基づく従来の材料定数という概念を用いた「材料強度学」学術分野において、材料の不均一性を原子レベルで繙き、材料中の原子結合状態をナノスケールの空間分布として分析することで、材料強度の発現メカニズムとその劣化消失過程及びその支配因子を科学的合理に基づき解明し、新たな「材料強度科学」学術分野の創成を実現した。劣化損傷の定量的な予測技術、組織変化の大気中非破壊検査技術は安全で安心な電力供給や航空機運航にも資するものである。

研究成果の概要（英文）：The degradation process of heat-resistant alloys used under large mechanical loads at elevated temperatures was quantitatively visualized by applying a scanning electron microscope. The mechanism of the disappearance of the strengthened micro texture and drastic decrease in the fracture lifetime was successfully analyzed by the mechanical stress-induced anisotropic acceleration of atomic diffusion of component elements at elevated temperatures. The degradation process was quantitatively predicted by using the modified Arrhenius equation. In addition, non-destructive inspection method of the micro texture change was established by applying the fine spectrum analysis of the deflected visible light in the atmosphere.

研究分野：原子配列の秩序性の揺らぎ分布を考慮した材料強度学と材料分析評価学

キーワード：高温強度 耐熱合金 微細強化組織 応力依存原子拡散 マイクロスケール強度試験 電子線後方散乱 回折 可視光反射スペクトル クリーブ疲労損傷

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。

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化防止対策を推進する上で、CO₂排出の主要因であるエネルギー機器の高効率化は必須課題であり、そのために**動作環境の高温化**と例えばタービン運転速度の高速化に伴う**機器動作環境における力学的負荷の増加**は避けられない。エネルギー機器に使用される耐熱合金では、様々な材料強化機構が適用され、単なる組成制御に留まらず、ナノスケールでの分散強化、析出強化などの微細組織制御が多結晶材料の結晶内部と結晶粒界いずれにおいても適用されている。これまでの構造機器の寿命設計は、材料強度は材料定数と考え機器の使用環境において生じる負荷を推測し、例えば疲労寿命曲線(材料定数)を用いて寿命評価を行う、あるいは想定寿命に基づき負荷が所定の値以下となるように動作環境を制御する、という考え方でなされてきた。

しかし、使用環境の過酷化に伴い、**機器の動作環境において構造材料内部で原子拡散が活性化し、強化機構が崩壊消失する**という現象の発生が研究レベルでは報告され始めている。例えば高速増殖炉配管材料として期待されている改良 9Cr-1Mo 鋼では動作温度となる 500℃以上の温度領域の疲労試験環境で 10⁸ サイクルまで疲労限が現れないという現象を申請者等は明らかにした。さらにこの原因が、高温高負荷環境におけるマルテンサイト**微細分散析出強化組織の消失に伴う材料強度の低下(劣化)**によるものであることも電子線回折法による微細組織観察とナノインデンテーション法による機械特性評価から明らかにした。この**組織変化(強度低下)により急速に亀裂が発生、進展し破断に至っている**。同様な微細分散析出強化組織の消失は、ガスタービン機器で多用され始めている Ni 基超合金でも生じている。今後高温高負荷環境で使用される各種耐熱合金では、その強化機構である分散析出強化組織がひずみ起因の構成原子の異方的増速拡散現象により崩壊(消失)する危険性があり、その定量的な発生メカニズムを解明することは各種機器の長期信頼性保証、すなわち安全で安心な社会の構築には不可欠である。また、使用環境中の材料内の微細組織の変化を実機の使用現場において検出可能な、**大気中におけるマイクロスケールの非破壊検査技術**の開発も強く望まれている。

2. 研究の目的

高温高負荷環境における**構成原子の拡散挙動を可視化し、強度変化(劣化)を定量的に評価する実験技術の開発**を本研究の目的とする。本研究においては、地球温暖化防止対策に資する次世代エネルギーあるいは航空機器の高効率化に不可欠な、**機器動作環境の過酷化(高温高負荷化)**に起因して生じる構造材料の強化微細組織のナノスケールでの崩壊過程の可視化技術と、高温強度劣化過程の測定技術の開発を目的とする。これにより機器の安全・安心動作を保証する、エネルギーあるいは航空機器の残存寿命予測評価技術の高度化を目指す。特に**原子配列の秩序性の変化に伴う材料強度の劣化**という視点に基づき、**ひずみ誘起異方的増速拡散現象**に基づく、原子空孔や不純物原子などの点欠陥や転位の運動に代表される線欠陥の発生・増殖による**原子配列の秩序性の変化を可視化するとともに、その原子配列の秩序性の変化と材料強度物性の相関性を解明する「材料強度科学」という新たな学術基盤の創成**を目指す。電子線回折を応用した原子配列の秩序性評価に基づく結晶品質と材料強度特性の相関性評価は申請者等が提案した新手法であり、材料の高温初期損傷評価技術が開発されれば、汎用性の高い材料強度信頼性評価技術への展開も期待される。各種実験データを体系的に分析し、**各材料の高温初期損傷のクライテリアを定量的に解明するとともに、安全安心な使用環境をデータベース化する**。また、本開発システムを用いた**材料の初期損傷評価技術基盤を確立し、汎用的な評価手法として発展させる**。

3. 研究の方法

[① 研究方法]

独自に開発した**マイクロスケール微小強度試験技術と電子顕微鏡による微細組織分析技術**、及び実使用環境を想定した**環境負荷中間止め試験技術**を併用し、火力発電や化学プラント航空機ジェットエンジン等に使用される**耐熱合金の微細強化組織の劣化損傷、消失過程を可視化し、その劣化損傷機構を定量的に解明する**。特にナノ、マイクロスケールにおける**局所的な原子配列の秩序性の揺らぎ分布に着目し、従来は三次元等方的な性質を有し、様々な機械特性を材料定数として取り扱ってきた材料強度学学術分野において、機械特性の発現メカニズムを原子結合に遡り、原子結合の揺らぎ分布によって本質的に発現する機械特性の揺らぎ分布を定量的に可視化、実証する**。また、高温における構成原子の拡散挙動が、従来の温度や濃度勾配に加え**機械的な応力との重畳作用により三次元空間において異方的に増速あるいは減速**することで、当初導入された**耐熱合金内の微細強化組織が変化、消失してしまい、材料強度が急速に劣化し破壊寿命が著しく低下**することを、そのメカニズムとともに解明、実証する。この微細強化組織の変化や消失は上記機器の使用環境において時間と共に進行して材料強度の劣化を引き起こし、想定外の破壊や事故を引き起こすことが懸念される。このような強化組織の消失は従来の非破壊検査手法では検出不可能であることから、この**微細強化組織の変化、消失過程を大気中で可視化する非破壊検査技術**も開発する。

【 ② 研究を遂行する上で生じた問題点及びその解決方法 】

【問題点】研究開始当初は、構造材料の劣化損傷過程の可視化技術として、多波長のレーザ光源を用い、高温負荷試験中の試験片表面の反射率分布の変化を測定することで、合金構成元素の拡散挙動を可視化しつつ強度試験を実現する実験技術を開発し、合金強度の劣化現象を定量的に評価する強度試験方法の確立を目指した。しかし光源に波長の異なるレーザ光源を準備した場合に、現在の金属顕微鏡用対物レンズは稼働波長帯域が限定されているため、光源ごとに専用の対物レンズを準備する必要が生じたため、観察光学系が複雑になってしまい、サブ nm オーダーで高倍率の観察を行う場合、対物レンズの切り替え時に観察位置ずれが発生してしまい、測定分解能が十分には得られないという問題が生じた。

【解決法】研究提案時には商品化されていなかった高分解能スペクトルアナライザー（バンドパスフィルタ帯域幅 5 nm、 スペクトル感受帯域：350 nm – 950 nm）が市販されたことから、当初の発想を逆転させ、試料に照射する光源を白色光とし、反射スペクトルをこの高分解能スペクトルアナライザーで分析すること方式について検討した。その結果測定帯域幅 5 nm で近紫外から近赤外波長域まで反射スペクトル強度を走査分析することで、各元素あるいは分子固有の反射スペクトルを高精度で検出できることを明らかにすることができた。これにより材料表面で局所的に発生する酸化現象や、合金表面に成長する酸化物の組成分析の実現可能性も実証でき、当初計画よりも汎用性の高い大気中材料劣化損傷評価技術開発の目処が立った。

4. 研究成果

【 ① 本研究課題による研究成果 】

1) 微細強化組織の消失過程の可視化技術の開発

高温高負荷環境で使用される低熱合金の微細強化組織の消失と破壊発生挙動を電子顕微鏡内で連続、定量的に可視化する技術を開発した(図1)。図の横軸(t/t_f)は材料の寿命消費率、IPFは結晶方位分布、IQは原子レベル欠陥濃度分布、KAMは塑性変形に対応する転位密度分布、Schmid因子は滑り面せん断応力分布をそれぞれカラー表示したものである。特にIQ値は本研究で独自に提案した原子空孔、転位、不純物元素、局所ひずみ分布などの局在欠陥による原子配列の秩序性の乱れを表す重要な結晶品質を表す指標である。材料の劣化損傷過程では、まず原子欠陥濃度の増加により結晶粒界近傍（IPFマップの色境界）で局所的にこのIQ値が低下し、原子空孔の集積による微小ボイドが発生する。また粒界近傍では局所的に転位が発生（KAMマップの緑色の部分）し原子配列の秩序性の劣化が加速する。また、この局所的な劣化損傷はSchmid因子マップから隣接した結晶間の結晶方位差(Schmid因子差)が大きく、分解せん断応力差の大きい結晶粒界ほど加速されている。このように材料の劣化損傷は材料内で一様に進行するのではなく、局所的に進行することを定量的に可視化できた。

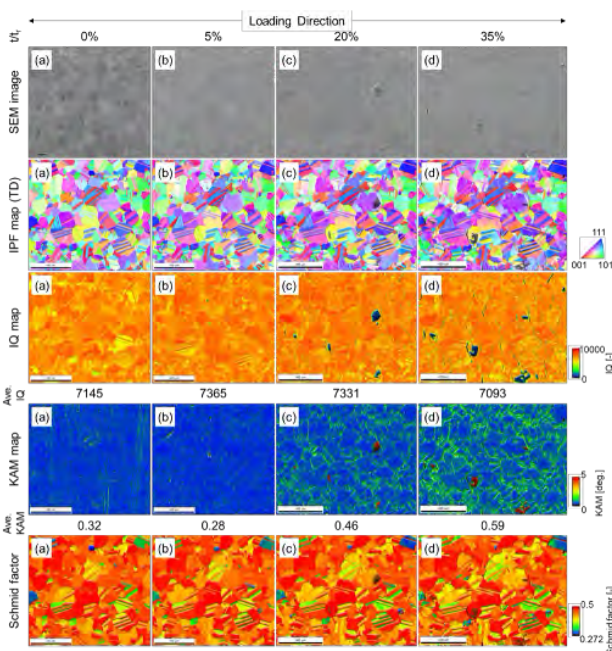


図1 局在する結晶微細組織の劣化と破壊の進行過程の可視化例

2) 結晶粒界強度の劣化機構の解明

上述した可視化技術に基づき、局所的に劣化損傷が進行した結晶粒界を電子顕微鏡内で収束電子線を用いて切り出し、独自に開発した電子顕微鏡内の微小試験片引張強度試験技術を応用し、結晶粒界強度の劣化機構を定量的に解明した(図2)。上述した原子レベルでの様々な欠陥の集積(IQ値の低下)により、粒界強度が劣化する挙動を世界で初めて定量的に実証した。これは欠陥密度の増加に伴う原子結合密度の低下によるものである。また、結晶粒内強度はこの欠陥集積により転位の運動が阻害されることで逆に増加することも確認、実証した。この結晶粒界強度の劣化と結晶粒内強度の増加が同時並行で進行することで、高温高負荷環境で耐熱合金の粒界割れ損傷が加速することを解明した。また、

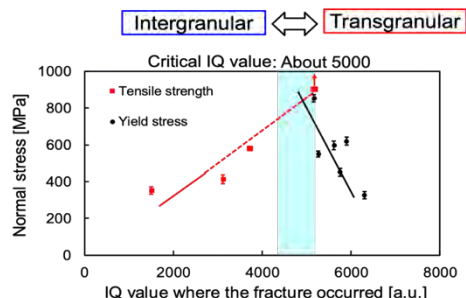
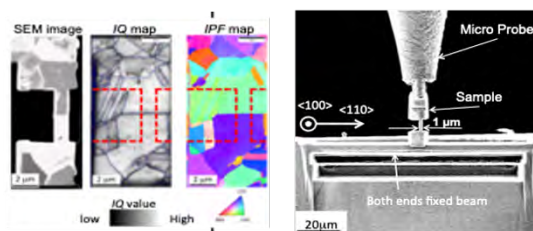


図2 結晶粒界強度と粒内強度の原子配列の秩序性(IQ値)依存性

この従来の延性粒内割れから脆性粒界割れに破壊モードが遷移する臨界 IQ 値が存在することも明らかにし、粒界割れの発現寿命を予測できる可能性が示された。

この臨界 IQ 値は材料毎に異なることを、他の耐熱合金である Cr-Mo 鋼やステンレス鋼などで確認実証し、多結晶合金系で生じる本質的な現象であることも明らかにした。

3) 材料の劣化損傷機構の定式化と粒界割れ発生予測技術の開発

以上の微細強化組織の消失過程の可視化結果に基づき、材料内の構成原子の局所的な応力依存の増速あるいは減速機構について原子の自己拡散の活性化エネルギーの変化という視点で定式化を行った。図 1 に示した組織の劣化過程観察を試験温度と機械的負荷振幅の組み合わせを変化させた実験を繰り返すことで、結晶品質 (IQ 値) の変化を活性化エネルギーを用いた Arrhenius の式で表現できることを確認した。さらに自己拡散の活性化エネルギーが結晶粒内と粒界近傍で大きく異なり、結晶方位差 (Schmid 因子差) が大きく原子配列の秩序性の劣化が速い粒界ほど活性化エネルギーの減少が激しく、原子拡散が加速していることを実証した。この活性化エネルギーの減少は、Schmid 因子差が大きい、すなわち結晶方位差が大きく隣接した結晶間の格子不整合が大きい粒界近傍に局所的に存在する歪エネルギーの作用によるものと考え、以下の式を提案した。

$$Q' = \begin{cases} Q & , \quad \varepsilon_{nom} + \varepsilon_{int} < \varepsilon_{cr} \\ Q - S\sigma_{nom}[1 - \exp\{-\alpha(\varepsilon_{nom} + \varepsilon_{int} - \varepsilon_{cr})\}]V & , \quad \varepsilon_{nom} + \varepsilon_{int} \geq \varepsilon_{cr} \end{cases}$$

ここで Q' は実行的な局所活性化エネルギー、 Q は熱力学的な平衡状態で決定される原子拡散の活性化エネルギー、 S は Schmid 因子、 σ_{nom} は外力で負荷される公称垂直応力、 α は定数 (無次元数で Ni 基超合金では 340)、 ε_{nom} は公称垂直ひずみ、 ε_{int} は隣接結晶間の格子不整合に起因した局所ひずみ、 ε_{cr} は臨界ひずみで弾性限界ひずみ、 V は等価体積で Ni 基超合金においては 2.7 nm^3 と決定された。公称垂直ひずみ ε_{nom} と局所ひずみ ε_{cr} の和が弾性限界ひずみ ε_{cr} を超えることで原子拡散の活性化エネルギーが減少を開始し、局所的に原子空孔や転位の発生と拡散集積が加速する。

本応力依存の活性化エネルギー減少式を用いて Ni 超合金 Alloy617 の高温クリープ負荷環境における劣化損傷として初期粒界割れの発生を予測し、その信頼性を実験により実証した結果を図 3 に示す。試験片表面で観察された IPF マップから Schmid 因子差の異なる粒界を抽出し、 800°C における粒界品質の劣化挙動を予測した結果が波線である。粒界割れの発生時間 (破断寿命を 1 と規格化した時間) として、粒界割れの発生臨界値となる規格化した IQ 値が約 0.6 に達する時間としてそれぞれ 0.2 と 0.35 が予測された。図中のプロットは中間止め試験で得られた実験値であり、粒界割れの発生寿命を誤差 10% の範囲で予測することに成功した。

同様な予測精度は強化機構が異なるステンレス鋼 (SUS316L) でも確認実証され、本予測手法の汎用性と高い精度を確認できた。

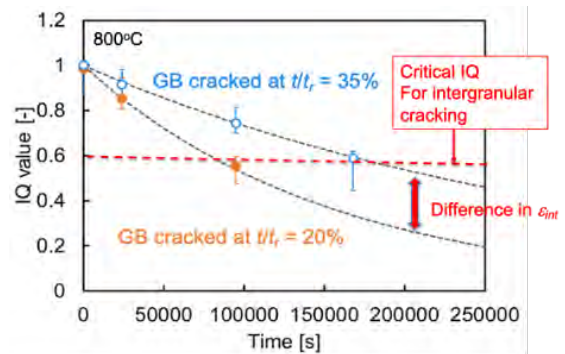


図 3 800°Cクリープ負荷環境における Ni 基合金 Alloy617 の粒界品質の劣化と粒界割れ発生寿命予測精度の実証例

4) 耐熱合金微細組織変化の大気中非破壊検査技術の開発

耐熱合金の高温強度劣化の加速要因として、上述した原子空孔や転位の発生と集積に基づく原子配列の秩序性劣化と粒界強度の劣化は、微細組織の変化として粒界近傍の析出物の発生や粒界の酸化減少によりさらに加速することも明らかにした。これは、析出物と母相の間の格子不整合、酸化物の体積膨張や酸化物と母相の格子不整合により局所ひずみが増加するためである。したがって、粒界割れの発生を実験的に予測するためには転位や原子空孔の集積に加えて各種析出物や酸化物の発生を大気中で検出することが重要になる。原子空孔 (微小ボイド) の発生は金属顕微鏡でも検出可能であるので、転位の集積として材料表面粗さの変化に着目した。また、各種元素の可視光反射スペクトルの固有性に着目し、材料表面の局所的な可視光反射スペクトルの分析による局所的な元素、分子の分布測定技術を開発した。

図 4 に代表的な合金構成元素の反射スペクトル分

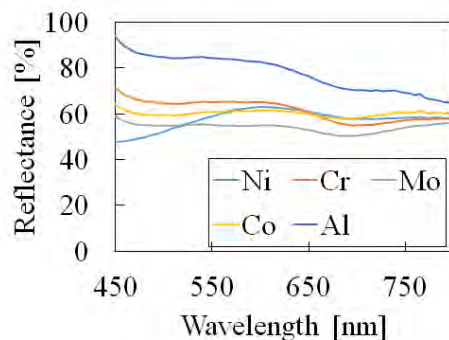


図 4 耐熱合金主要構成元素の可視光反射スペクトル測定例

析例を示す。450 nm～800 nm の可視光領域で、それぞれ固有のスペクトルを有していることがわかる。同様に代表的な共晶組成析出物や酸化物、窒化物などからも固有の反射スペクトルが得られることを確認実証した。そこで、分解能 5 nm のスペクトルアナライザーを用い、金属顕微鏡と高分解能 CCD カメラを一体化し、空間分解能約 500 nm の局所可視光反射スペクトル分析システムを開発した。

航空機用ジェットエンジン部材でもある Ni 基合金(IN718)における微細組織の劣化損傷として、Nb と TiN 析出物の可視化に成功した事例を図 5 に示す。図の色分布は図中左に示した特徴的な元素あるいは分子の反射光スペクトルの色に対応している。走査型電子顕微鏡でも確認された微小析出物がスペクトル分析同定され、その信頼性は電子顕微鏡での元素分布分析からも確認実証された。検出された析出物の寸法は数 μm であり、大気中で Ni 基超合金内の微小析出物を検出可能であることを世界で初めて実証した。同様の分析はステンレス鋼の粒界酸化物の同定などでも確認実証でき、本手法の汎用性や有効性が実証されている。

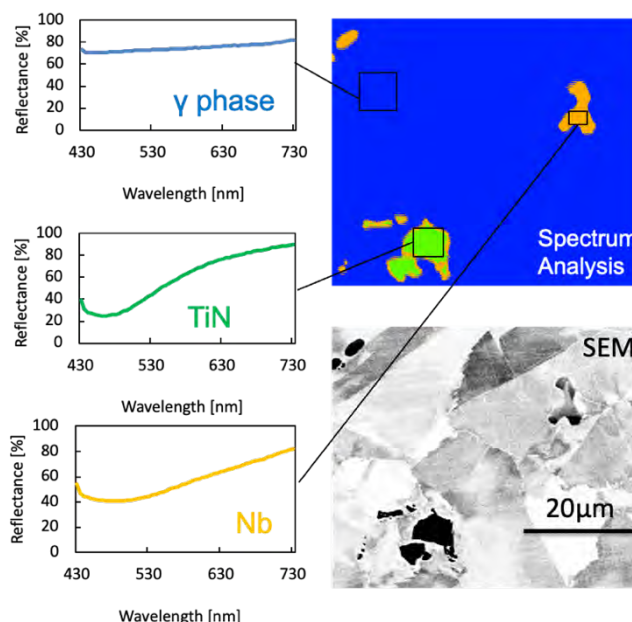


図 5 局所可視光反射スペクトル分析に基づく大気中でのマイクロスケール析出物の同定例

5) 本研究の国内外における位置づけとインパクト

以上、本研究の当初目的は予定通り達成できたものと考えている。本研究で提案している「原子配列の秩序性」に基づく材料の劣化損傷可視化と定量的な評価技術は連続体の力学に基づく従来の「材料強度学」学術分野において、材料の不均一性を原子レベルで繙き、材料中の原子結合状態をナノスケールの空間分布として分析することで、材料強度の発現メカニズムとその劣化消失過程及びその支配因子を科学的合理に基づき解明し、新たな「材料強度科学」学術分野の創成を実現できるものと考えている。本概念を適用することで、これまで現象論的には把握されていた粒内延性破壊から粒界脆性破壊への破壊機構の変化を定量的にかつ、材料内の組織変化という視点で明らかにすることができている。また、量子分子動力学解析を基軸とした計算科学と電子顕微鏡を活用した実験科学がナノメートルからマイクロスケールの同じ土俵で統合されることで、新たな学術理論の創成も期待できる。

研究成果は 70 件の学術論文、192 件の学会発表（ポスター講演も含む）として公表しているとともに、この約 5 年間で平成 29 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰、科学技術臣賞（研究部門）の受賞（原子配列の秩序性変化に基づく材料劣化損傷に関する研究）の他、担当した学生を含め国内外の 26 件の学会賞（内海外 8 件）を受賞するなど、研究成果は国内外で高く評価されているものと判断している。代表的な受賞としては、米国機械学会(ASME)の Best Paper Award, Best Poster Award, Best Student Paper Award, 米国電気電子学会(IEEE)の Best Student Paper Award (2 件) などが挙げられる。また、約 5 年間で国内外の学会から 31 件の基調、招待講演に招聘されていることも高い評価を受けている指標と考えている。さらに、中国の清華大学、北京科学技術大学、華東理工大学あるいは浙江大学、英国の Rolls-Royce 社等から共同研究の申し入れがあり、本研究で開発した技術を応用し異種材料の損傷評価研究にも新展開が認められ、結果として国際共著論文が約 5 年間で 21 報も公表されている。また 2021 年度の SCOPUS 評価では発表論文のうち Top3%論文 1 報、Top5%論文 3 報、Top10%論文 8 報、Top15%論文 8 報など公表した 20 報の論文が世界の Top15%以内という評価を受けている。

以上、本研究の学術的な独創性と工学的な有用性は明確に国内外から高い評価を受けており、当初計画の新たな「材料強度科学」学術基盤の創生は有意義かつ有用性の高い世界トップレベルの研究になっているものと判断している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 45件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 45件）

1. 著者名 Yan Liang , Yifan Luo , Ken Suzuki , Hideo Miura	4. 巻 9
2. 論文標題 Grain Boundary Cracking of Nickel-Based Alloy 625 Under Creep Loadings at Elevated Temperatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 11186-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2019-11186	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Jowesh Avisheik Goundar , Takuya Kudo , Qinqiang Zhang , Ken Suzuki , Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Strain and Photovoltaic Sensitivities of Dumbbell-Shape GNR-Base Sensors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Micro- and Nano-Systems Engineering and Packaging	6. 最初と最後の頁 11076-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2019-11076	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Qinqiang Zhang ; Takuya Kudo ; Jowesh Gounder ; Ying Chen ; Ken Suzuki ; Hideo Miura	4. 巻 2019
2. 論文標題 Theoretical Study of the Edge Effect of Dumbbellshape Graphene Nanoribbon with a Dual Electronic Properties by First-principle Calculations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 2019 International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (SISPAD)	6. 最初と最後の頁 141-144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SISPAD.2019.8870398	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Wataru Suzuki , Kenta Ishihara , Ryo Kikuchi , Ken Suzuki , Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Change of the Effective Strength of Grain Boundaries in Alloy 617 Under Creep-Fatigue Loadings at 800 °C	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 11210-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2019-11210	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mariko Kadowaki, Arkapol Saengdeejin, Izumi Muto, YingChen, Hiroyuki Masuda, Hideki Katayama, Takashi Doi, Kaori Kawano, Hideo Miura, Yu Sugawara, Nobuyoshi Hara	4. 巻 163
2. 論文標題 First-principles analysis of the inhibitive effect of interstitial carbon on an active dissolution of martensitic steel	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Corrosion Science	6. 最初と最後の頁 10251-1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.corsci.2019.108251	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Kudo , Qinqiang Zhang , Ken Suzuki , Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 First Principle Analysis of the Effect of Strain on Electronic Transport Properties of Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbons	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Micro- and Nano-Systems Engineering and Packaging	6. 最初と最後の頁 11107-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2019-11107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yutaro Nakoshi, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 58
2. 論文標題 Effects of crystallinity on mechanical properties of electroplated gold thin films used for three-dimensional electronic packaging	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SBBC04-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab00f4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ryota Mizuno , Genta Nakauchi , Ken Suzuki , Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Measurement of the Residual Stress Distribution in the 3D-Stacked Electronic Modules by Embedded Strain Sensors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Micro- and Nano-Systems Engineering and Packaging	6. 最初と最後の頁 11106-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2019-11106	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wataru Suzuki, Akari Sawase, Ken Suzuki, *Hideo Miura	4. 巻 5
2. 論文標題 Degradation of the Strength of a Grain Boundary in Ni-Base Superalloy Under Creep-Fatigue Loading	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 227-232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-91989-8_49	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Guoxiong Zheng, Yifan Luo and Hideo Miura	4. 巻 9
2. 論文標題 Degradation of the Strength of a Grain and a Grain Boundary due to the Accumulation of the Structural Defects of Crystal	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V012T11A004-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2018-87264	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yifan Luo, Hideo Miura	4. 巻 9
2. 論文標題 Disappearance of Strengthened Micro Texture of Modified 9Cr-1Mo Steel Caused by Stress-Induced Acceleration of Atomic Diffusion at Elevated Temperatures	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V009T12A055-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2018-87368	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taichi Shinozaki, Ken Suzuki, and Hideo Miura	4. 巻 774
2. 論文標題 Disappearance of Martensitic Strengthened-Micro-Texture in Modified 9Cr-1Mo Steel Caused by Stress-Induced Acceleration of Atomic Diffusion at Elevated Temperatures	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Key Engineering Materials	6. 最初と最後の頁 31-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4028/www.scientific.net/KEM.774.31	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yutaro Nakoshi, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Crystallinity-Induced Variation of the Electronic Characteristics of Electroplated Gold Thin Films	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials: Genetics to Structures	6. 最初と最後の頁 V012T11A005-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2018-87278	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Lei Cheng, Qingwu Cai, Wei Yu, Jinlong Lv, Hideo Miura,	4. 巻 142
2. 論文標題 Coarsening of nanoscale (Ti,Mo)C precipitates in different ferritic matrixes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Characterization	6. 最初と最後の頁 195-202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matchar.2018.05.034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ryohei Nakagawa, Zhi, Wang, Ken Suzuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Area-Arrayed Graphene Nano-Ribbon-Base Strain Sensor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Micro- and Nano-Systems Engineering and Packaging	6. 最初と最後の頁 V010T13A008-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2018-87277	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ryusaku Osada, Ken Suzuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Development of a Flexible Tactile Sensor Using Area-Arrayed Bundle Structures of Multi-Walled Carbon Nanotubes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Micro- and Nano-Systems Engineering and Packaging	6. 最初と最後の頁 V010T13A002-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2018-87275	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Lei Cheng, Qingwu Cai, Jinlong Lv, Wei Yu, Hideo Miura,	4. 巻 746
2. 論文標題 Superdense microbands strengthening of textured low alloy ferritic steel	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 482-489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2018.02.297	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ken Suzuki, Yiqing Fan, Yifan Lio, Hideo Miura	4. 巻 2018
2. 論文標題 Effect of Defects on the Grain and Grain Boundary Strength in Polycrystalline Copper Thin Films	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Simulation of Semiconductor Processes and Devices	6. 最初と最後の頁 88-91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SISPAD.2018.8551672	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yutaro Nakoshi, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 58
2. 論文標題 Effects of crystallinity on mechanical properties of electroplated gold thin films used for three-dimensional electronic packaging	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SBBC04-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab00f4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taichi Shinozaki, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 9
2. 論文標題 Stress-Induced Change of the Microstructure and Strength of Modified 9Cr-1Mo Steel Under Fatigue and Creep Loadings at Elevated Temperatures	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V009T12A070; 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2017-70494	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Koki Isobe, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Mechanical Stress Monitoring Sensor for 3-D Module During Manufacturing and Operation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V010T13A015; 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2017-70323	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yifan Luo, Kunio Tei, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 9
2. 論文標題 Crystallinity-Induced Variation of the Yield Strength of Electroplated Copper Thin Films	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V009T12A034; 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2017-70302	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kanji Yumoto, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Largely Deformable and Highly Sensitive Strain Sensor Using Carbon Nanomaterials	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V010T13A024; 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2017-70388	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takeru Kato; Ken Suzuki; Hideo Miura	4. 巻 139(2)
2. 論文標題 Effect of the Crystallinity on the Electromigration Resistance of Electroplated Copper Thin-Film Interconnections	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Electronic Packaging	6. 最初と最後の頁 020911-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/1.4036442	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Qinqiang Zhang, Meng Yang, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 10
2. 論文標題 Highly Sensitive Strain Sensor Using Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbon	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V010T13A013; 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2017-70318	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Murakoshi, Hayato Sakamoto, Taichi Shinozaki, Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 754
2. 論文標題 Degradation of the Strength of Grains and Grain Boundaries of Ni-Base Superalloy under Creep and Creep-Fatigue Loadings	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Key Engineering Materials	6. 最初と最後の頁 31-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4028/www.scientific.net/KEM.754.31	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Motoki Takahashi, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 IMECE2016
2. 論文標題 ATOMIC DIFFUSION CONTROL IN NI-BASE SUPER ALLOY FOR IMPROVING ITS HIGH TEMPERATURE STRENGTH	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ASME2016 International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE2016, Proceedings	6. 最初と最後の頁 67592-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2016-67592	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Murakoshi, Ken Suzuki, Isamu Nonaka, Hideo Miura	4. 巻 IMECE2016
2. 論文標題 MICROSCOPIC ANALYSIS OF THE INITIATION OF HIGH-TEMPERATURE DAMAGE OF NI-BASED HEAT-RESISTANT ALLOY	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ASME2016 International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE2016, Proceedings	6. 最初と最後の頁 67599-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2016-67599	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takeru Kato, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 IMECE2016
2. 論文標題 Crystallinity-induced Degradation of the Lifetime of Advanced Interconnections	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ASME2016 International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE2016, Proceedings	6. 最初と最後の頁 67619-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2016-67619	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Jiatong Liu, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 IMECE2016
2. 論文標題 Crystallinity Control of Electroplated Interconnections for Improving Their Stability and Lifetime	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ASME2016 International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE2016, Proceedings	6. 最初と最後の頁 67737-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2016-67737	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takuya Murakoshia, Taichi Shinozakia, Ken Suzukib and Hideo Miura	4. 巻 2
2. 論文標題 Initial Degradation Process of Heat-resistant Materials Based on the Change of Crystallinity of Grains and Grain Boundaries	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Structural Integrity Procedia	6. 最初と最後の頁 1383-1390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2016.06.176	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wataru Suzuki, Yifan Luo, Kenta Ishihara Ken Suzuki and Hideo Miura	4. 巻 16
2. 論文標題 Initial Intergranular Cracking of Ni-Base Superalloys Due to the Degradation of the Crystallinity of Grain Boundaries Under Creep-Fatigue Loading	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 325-331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-47883-4_58	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Lv-Yi Cheng, Run-Zi Wang, Ji Wang, Shun-Peng Zhu, Peng-Cheng Zhao, Hideo Miura, Xian-Cheng, Zhang, Shan-Tung Tu	4. 巻 206
2. 論文標題 Cycle-dependent creep-fatigue deformation and life predictions in a nickel-based superalloy at elevated temperature	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Mechanical Sciences	6. 最初と最後の頁 106628
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijmecsci.2021.106628	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Run-Zi Wang, Lv-Yi Cheng, Shun-Peng Zhu, Peng-Cheng Zhao, Hideo Miura, Xian-Cheng Zhang, Shan-Tung Tu,	4. 巻 149
2. 論文標題 Semi-quantitative creep-fatigue damage analysis based on diffraction-based misorientation mapping and the correlation to macroscopic damage evolutions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue,	6. 最初と最後の頁 106227
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2021.106227	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kai-Shang Li, Run-Zi Wang, Guang-Jian Yuan, Shun-Peng Zhu, Xian-Cheng Zhang, Shan-Tung Tu, Hideo Miura,	4. 巻 143
2. 論文標題 A crystal plasticity-based approach for creep-fatigue life prediction and damage evaluation in a nickel-based superalloy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 106031
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2020.106031	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ji Wang, Run-Zi Wang, Xian-Cheng Zhang, You-JunYe, Yan Cui, Hideo Miura, Shan-TungTu	4. 巻 253
2. 論文標題 Multi-stage dwell fatigue crack growth behaviors in a nickel-based superalloy at elevated temperature	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 107859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2021.107859	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kai-Shang Li, Lv-Yi Cheng, Yilun Xu, Run-Zi Wang, Yong Zhang, Xian-Cheng Zhang, Shan-Tung Tu, Hideo Miura	4. 巻 154
2. 論文標題 A dual-scale modelling approach for creep-fatigue crack initiation life prediction of holed structure in a nickel-based superalloy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 106522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2021.106522	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yi-Xin Liu, heng-Cheng Zhang, Run-Zi Wang, Kai-Ming Zhang, Ji Wang, Shu-Lei Yao, Hao Chen, Xian-Cheng Zhang, Hideo Miura	4. 巻 77
2. 論文標題 Quantitative evaluations of improved surface integrity in ultrasonic rolling process for selective laser melted in-situ TiB2/Al composite	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Manufacturing Processes	6. 最初と最後の頁 412-425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmapro.2022.03.026	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ken Suzuki, Ryohei Nakagawa, Qinqiang Zhang, Hideo Miura	4. 巻 11
2. 論文標題 Development of Highly Sensitive Strain Sensor Using Area-Arrayed Graphene Nanoribbons	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nanomaterials	6. 最初と最後の頁 11071701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nano11071701	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yifan Luo, Shogo Tezuka, Koki Nakayama, Ayumi Nakayama, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Creep-Fatigue Damage of Heat-Resistant Alloys Caused by the Local Lattice Mismatch-Induced Acceleration of the Generation and Accumulation of Dislocations and Vacancies	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V012T12A051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2021-68489	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Jowesh Avisheik Goundar, Qiao Xiangyu, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Improvement in Photosensitivity of Dumbbell-Shaped Graphene Nanoribbon Structures by Using Asymmetric Metallization Technique	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V012T13A008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2021-69917	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yukako Takahashi, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Acceleration Mechanism of Intergranular Cracking of SUS316L Under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperatures	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V012T12A005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2021-70108	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shujiroh Suzuki, Shogo Tezuka, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Molecular Dynamics Analysis of the Acceleration of the Degradation of the Strength of a Grain Boundary Under Creep-Fatigue Loads	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mechanics of Solids, Structures, and Fluids	6. 最初と最後の頁 V012T12A053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2021-70628	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shin Kasama, Ken Suzuki, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Non-Destructive Evaluation of the Degradation of Ni-Base Superalloy in the Air by Reflectance Spectrum Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. of ASME 2020 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V012T12A014
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2020-23354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kenta Ishihara, Yifan Luo, Hideo Miura	4. 巻 12
2. 論文標題 Acceleration of Grain Boundary Cracking in Ni-Base Alloy 617 Under Creep-Fatigue Loading at 800 °C	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. of ASME 2020 International Mechanical Engineering Congress and Exposition	6. 最初と最後の頁 V012T12A062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1115/IMECE2020-23738	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計91件 (うち招待講演 24件 / うち国際学会 89件)

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Mechano-chemical Degradation Analysis of Heat-resistant Alloys at Elevated Temperatures in Nano-scale
3. 学会等名 International Conference on Chemical Physics and Materials Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yifan LUO, Wataru SUZUKI, Kenta ISHIHARA, Yan LIANG, Ken SUZUKI, Hideo MIURA
2. 発表標題 Quantitative Visualization of Atomic-Scale Degradation of Heat-resistant Alloys under Creep-Fatigue Loadings at Elevated Temperature
3. 学会等名 2019 Global Research Efforts on Energy and Nanomaterials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K.Ishihara, W.Suzuki, Y.Luo, K.Suzuki, and H.Miura
2. 発表標題 Initial grain-boundary cracking of Ni-base superalloys under creep-fatigue loadings at 750
3. 学会等名 International Conference on the Mechanical Behavior of Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 K.Suzuki, R.Osada, H.Miura
2 . 発表標題 Development of a flexible pressure distribution sensor using multi-walled carbon nanotubes
3 . 学会等名 30th International Conference on Diamond and Carbon Materials (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Kasama,S, Suzuki,K, Miura,H
2 . 発表標題 Non-destructive Measurement of the Change of Micro Texture of Alloys Using Reflectance Spectrum Analysis of Visible lights
3 . 学会等名 International Conference of Advanced Technology in Experimental Mechanics 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ishihara,K, Suzuki,W, Luo,Y, Suzuki,K, Miura,H
2 . 発表標題 Grain Boundary Cracking in Ni-base Alloy 617 Under Creep-fatigue Loading at Elevated Temperatures
3 . 学会等名 International Conference of Advanced Technology in Experimental Mechanics 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Luo,Y, Suzuki,K, Miura,H
2 . 発表標題 Degradation Mechanism of Grain Boundaries in Nickel-Based Alloy 625 Under Creep-Fatigue Loadings at Elevated Temperatures
3 . 学会等名 International Conference of Advanced Technology in Experimental Mechanics 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Jowesh Goundar, Takuya Kudo, Qinqiang Zhang, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Multi-Channel Dumb-bell shaped Graphene Nanoribbon Structure to Elucidate Electronic Fluctuations for an Enhanced Performance
3. 学会等名 IEEE 2019 International 3D Systems Integration Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukako Takahasi, Ken Suzuki and Hideo Miura
2. 発表標題 Grain Boundary Cracking of SUS316L under Creep Loading at Elevated Temperatures
3. 学会等名 10th Japan-China Bilateral Symposium on High Temperature Strength of Materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yifan Luo, Ken Suzuki and Hideo Miura
2. 発表標題 Clarification of the Degradation Mechanism of Grain Boundaries in Nickel-Based Alloy 625 Under Temperature
3. 学会等名 10th Japan-China Bilateral Symposium on High Temperature Strength of Materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yiqing Fan, Ryo Kikuchi, Ken Suzuki, and Hideo Miura
2. 発表標題 Molecular Analysis of Accumulation of Vacancies and Dislocations around a Grain Boundary under Creep Loading at Elevated Temperature
3. 学会等名 10th Japan-China Bilateral Symposium on High Temperature Strength of Materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo KIKUCHI, Yiqing FAN, Ken SUZUKI and Hideo MIURA
2. 発表標題 Molecular Dynamics Analysis of Grain Boundary Cracking Caused by Accumulation of Vacancies and Dislocations
3. 学会等名 10th Japan-China Bilateral Symposium on High Temperature Strength of Materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 Crystallinity Dependence of Grain and Grain Boundary Strength in Polycrystalline Copper Interconnections
3. 学会等名 ISMP-EMAP2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Qinqiang Zhang, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 A First Principle Study on the Localized Electronic Band Structure of a Single Long Graphene Nanoribbon with Graphene Electrodes
3. 学会等名 ISMP-EMAP2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jowesh Goundar, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Photoresponsivity of a Graphene Nanoribbon based Field Effect Transistor for the Development of a Multi-Junction Solar Cell using a Single Material
3. 学会等名 ISMP-EMAP2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Genta Nakauchi, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Micro texture Dependence of Mechanical Damage Mechanism of Electroplated Gold Thin Film Used for Semiconductor Device Interconnections
3. 学会等名 ISMP-EMAP2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三浦 英生
2. 発表標題 めっき銅薄膜配線の機械特性とEM耐性の結晶粒界品質依存性
3. 学会等名 日本電子情報通信学会シリコン材料・デバイス材料研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Variation of the Lifetime of Interconnections Due to the Crystallinity of Grain Boundaries in Thin-Film Interconnections
3. 学会等名 IEEE 20th International Conference on Electronic Materials And Packaging (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木 研
2. 発表標題 原子配列の秩序性に基づく多結晶金属材料強度評価技術の開発とめっき銅薄膜への応用
3. 学会等名 日本電子情報通信学会シリコン材料・デバイス材料研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Quantitative Characterization of the Crystallinity of Polycrystalline Materials by Applying Electron Back-Scatter Diffraction
3. 学会等名 22nd International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Crystallinity-induced Variation of the Strength of a Grain and a Grain Boundary
3. 学会等名 EUROPEAN ADVANCED MATERIALS CONGRESS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Degradation of the strength of a grain boundary in Ni-base superalloy under creep-fatigue loading
3. 学会等名 1st International Conference on Theoretical, Applied, Experimental (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuya Kudo, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Bending Deformation-Induced Drastic Change of the Resistance of Graphene Nano-Ribbons
3. 学会等名 IEEE 20th International Conference on Electronic Materials And Packaging (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Qinqiang Zhang, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Strain-induced Change of Electronic Band Structure of Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbon
3. 学会等名 IEEE 20th International Conference on Electronic Materials And Packaging (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryusaku Osada, Ken Suzuki
2. 発表標題 Development of a Flexible Tactile Sensor Using Area-Arrayed Bundle Structures of Multi-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition, (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 Theoretical Study of Electronic Band Structure of Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbons for Highly-Sensitive Strain Sensors
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryohei Nakagawa, Ken Suzuki
2. 発表標題 rea-Arrayed Graphene Nano-Ribbon-Base Strain Sensor
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jowesh A. Goundar, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Photosensitivity of Monolayer Graphene-Base Field Effect Transistor
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Disappearance of Strengthened Micro Texture of Modified 9Cr-1Mo Steel Caused by Stress-Induced Acceleration of Atomic Diffusion at Elevated Temperatures
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaro Nakoshi, Hideo Miura
2. 発表標題 Crystallinity-Induced Variation of the Electronic Characteristics of Electroplated Gold Thin Films
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Guoxiong Zheng, Hideo Miura
2. 発表標題 Degradation of the Strength of a Grain and a Grain Boundary Due to the Accumulation of the Structural Defects of Crystal
3. 学会等名 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhi Wang, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Development of 2D-Graphene-Based Highly Sensitive Flexible Strain Sensor Using Fine Columnar Concentration Structures
3. 学会等名 International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Guoxiong Zheng, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Variation of the Strength and Fracture Mode of a Grain and a Grain Boundary in Polycrystalline Copper Thin Films
3. 学会等名 International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 A Theoretical Study of the Effect of Strain on the Electronic Structure of Dumbbell-shape Graphene Nanoribbons
3. 学会等名 International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryota Mizuno, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Development of an Embedded Micro Scale Stress Sensor for Electronic Devices
3. 学会等名 5th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Wataru Suzuki, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Evaluation of the Degradation of the Strength of Grain Boundaries in Ni-Base Superalloy under Creep-Fatigue Loadings at Elevated Temperatures
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yan LIANG, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Initial Damage Mechanism of Nickel-Based Alloy 625 Under Creep Loadings at Elevated Temperatures
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yifan Luo, Ken Suzuki, Hideo Miura
2. 発表標題 Development of an Evaluation Method of the Strength of a Grain in Polycrystalline Copper Thin Films Based on the Order of Atom Arrangement
3. 学会等名 15th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 Effect of Defects on the Grain and Grain Boundary Strength in Polycrystalline Copper Thin Films
3. 学会等名 2018 International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ken Suzuki
2 . 発表標題 Crystallinity Dependence of the Strength of electroplated gold thin films Used for Three-Dimensional Electronic Packaging
3 . 学会等名 International Conference on Solid State Devices and Materials (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. Luo, Ken Suzuki, Hideo Miura
2 . 発表標題 Evaluation of the Grain and Grain Boundary Strength in Copper Interconnections Based on the Order of Atom Arrangement
3 . 学会等名 International Conference on Solid State Devices and Materials (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Hideo Miura
2 . 発表標題 Atomic-scale structural control of Graphene nano-ribbon for smart sensor applications
3 . 学会等名 2nd International Nanotechnology Conference & Expo (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Hideo Miura
2 . 発表標題 Local Crystallinity-Induced Deterioration of the Lifetime of Thin-Film Interconnections
3 . 学会等名 IEEE International Interconnect Technology Conference (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Miura H
2. 発表標題 ATOMIC SCALE DEGRADATION OF THE INITIAL STRENGTHENED MICRO TEXTURE OF HEAT-RESISTANT ALLOYS UNDER CREEP AND FATIGUE LOADINGS
3. 学会等名 14th International Conference on Fracture (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Evaluation of atomic scale damages of advanced materials based on the order of atom arrangement
3. 学会等名 11th International Conference on Advanced Materials and Processing, Research & Reviews (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Lifetime Estimation of Thin-Film Interconnections Based on Their Crystallinity
3. 学会等名 19th International Conference on Electronics Materials and Packaging (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 K.Suzuki
2. 発表標題 Effect of the crystallinity on the grain boundary diffusion of copper atoms in electroplated copper thin-film interconnections
3. 学会等名 SOLID STATE DEVICES AND MATERIALS (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Ken Suzuki
2 . 発表標題 STRESS-INDUCED ACCELERATION OF THE CHANGE OF MICROSTRUCTURE OF NI-BASE SUPERALLOY CM247LC
3 . 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Ken Suzuki
2 . 発表標題 EVALUATION OF DAMAGE EVOLUTION IN NICKEL-BASE HEAT-RESISTANT ALLOY UNDER CREEP-FATIGUE LOADING CONDITIONS
3 . 学会等名 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yifan Luo
2 . 発表標題 Crystallinity-Induced Variation of the Yield Strength of Electroplated Copper Thin Films
3 . 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Hayato Sakamoto
2 . 発表標題 CREEP-DAMAGE-INDUCED DETERIORATION OF THE STRENGTH OF NI-BASE SUPERALLOY DUE TO THE CHANGE OF ITS MICROSTRUCTURE
3 . 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Qinqiang Zhang
2. 発表標題 HIGHLY SENSITIVE STRAIN SENSOR USING DUMBBELL-SHAPE GRAPHENE NANORIBBON
3. 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Koki Isobe
2. 発表標題 MECHANICAL STRESS MONITORING SENSOR FOR 3-D MODULE DURING MANUFACTURING AND OPERATION
3. 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kanji Yumoto
2. 発表標題 LARGELY DEFORMABLE AND HIGHLY SENSITIVE STRAIN SENSOR USING CARBON NANOMATERIALS
3. 学会等名 ASME2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Taichi Shinozaki
2. 発表標題 STRESS-INDUCED CHANGE OF THE MICROSTRUCTURE AND STRENGTH OF MODIFIED 9Cr-1Mo STEEL UNDER FATIGUE AND CREEP LOADINGS AT ELEVATED TEMPERATURES
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Zhi Wang
2. 発表標題 Proposal of Highly sensitive pressure sensor using Graphene Nano-Ribbon
3. 学会等名 19th International Conference on Electronics Materials and Packaging (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryusaku Osada
2. 発表標題 Development of a Flexible and Highly Sensitive Tactile Sensor Using Multi-Walled Carbon Nanotubes
3. 学会等名 19th International Conference on Electronics Materials and Packaging (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Qinqiang Zhang
2. 発表標題 Electronic band structure analyses of dumbbell-shape graphene nanoribbon for highly sensitive and stable strain sensors
3. 学会等名 19th International Conference on Electronics Materials and Packaging (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yifan Luo
2. 発表標題 Evaluation of the strength of bicrystal copper structure obtained from electroplated copper thin films
3. 学会等名 19th International Conference on Electronics Materials and Packaging (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Ryohei Nakagawa
2 . 発表標題 Development of High-Quality Graphene Nano-Ribbon Fabrication Process for High Sensitivity Strain Sensor
3 . 学会等名 12th International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yutaro Nakoshi
2 . 発表標題 Relationship between mechanical properties and micro texture of electroplated gold thin films
3 . 学会等名 12th International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Ryota Mizuno
2 . 発表標題 Crystallinity control of the electroplated copper thin film interconnections for advanced electronic devices
3 . 学会等名 2th International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Guoxiong Zheng
2 . 発表標題 Evaluation of the relationship between the tensile strength of a grain boundary in electroplated copper thin films and the crystallinity of the grain boundary using micro tensile test
3 . 学会等名 12th International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Variation of the Strength of a Grain and a Grain Boundary Caused by Atomic-Scale Crystallinity
3. 学会等名 1st CityU-TU Joint Workshop on Advanced Materials and Manufacture (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuya Murakoshi
2. 発表標題 Observation of the Initial Damage in Ni-base Superalloy under Mechanical Loads at High Temperature
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Motoki Takahashi
2. 発表標題 Strain-induced Initial Damage of Mod. 9Cr-1Mo Steel at Elevated Temperatures
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Jiatong LIU
2. 発表標題 Minimization of the Residual Stress Around TSV Structures by Controlling Micro Texture of Electroplated Copper Thin Film
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takeru Kato
2. 発表標題 Micro-Texture-Controlled Highly Reliable Copper Thin-Film Interconnections
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Degradation of crystallinity and properties of advanced functional materials caused by anisotropic local diffusion of component atoms under severe operating conditions
3. 学会等名 6th International Conference and Exhibition on Materials Science and Engineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Initial Degradation Process of Heat-resistant Materials Based on the Change of Crystallinity of Grains and Grain Boundaries
3. 学会等名 21st European Conference on Fracture (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Initial Intergranular Cracking of Ni-base Superalloys due to the Degradation of the Crystallinity of Grain Boundaries under Creep-Fatigue Loading
3. 学会等名 International Conference on Theoretical, Applied, Experimental Mechanics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Electro and Stress-Induced Migration of Various Thin Film Interconnections
3. 学会等名 IMPACT-EMAP 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 MIURA Hideo
2. 発表標題 Characterization of Local Residual Stresses in 3D-IC Packages Using Test Vehicles with Piezoresistive Strain Sensors
3. 学会等名 12th INTERNATIONAL ELECTRONICS COOLING TECHNOLOGY WORKSHOP (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Photovoltaic Properties of Dumbbell-shape Graphene Nanoribbons for Solar Cells
3. 学会等名 International Conference on Smart Energy Systems (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yukako Takahashi,
2. 発表標題 Degradation of the Strength of a Grain Boundary of Ni-Base Superalloys Under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperature
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 Crystallinity Dependence of Grain and Grain Boundary Strength of a Bicrystal Structure of Copper
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE) 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Degradation of the Strength of a Grain Boundary of Ni-Base Superalloys Under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperature
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yifan Luo
2. 発表標題 Quantitative Evaluation of the Dominant Factors of Intergranular Cracking of Ni-Base Superalloys Under Creep-Fatigue Loadings at Elevated Temperature
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE) 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Chongzhe GU,
2. 発表標題 Damage Mechanism of the Acceleration of Intergranular Cracking of Stainless Steel SUS316LN Under Creep Loading at Elevated Temperatures
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryo Kikuchi,
2. 発表標題 Molecular Dynamics Analysis of the Acceleration of Intergranular Cracking of Ni-Base Superalloy Caused by Accumulation of Vacancies and Dislocations Around Grain Boundaries
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenta Ishihara
2. 発表標題 Acceleration of Grain Boundary Cracking in Ni-Base Alloy 617 Under Creep-Fatigue Loading at 800
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Genta Nakauchi
2. 発表標題 Microtexture Dependence of Mechanical and Electrical Properties of Gold Thin Films Used for Micro Bumps of 3D Stacking Structures
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shin Kasama
2. 発表標題 Non-Destructive Evaluation of the Degradation of Ni-Base Superalloy in the Air by Reflectance Spectrum Analysis
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition(IMECE)2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Acceleration Mechanism of the Degradation of the Strength of Heat-Resistant Alloys under Creep-Fatigue Loading at Elevated Temperatures
3. 学会等名 International Symposium on Structural Integrity (ISSI2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hideo Miura
2. 発表標題 Strain Sensitivity of Electron Transport Properties of Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbon and Its Application to Mobile Photovoltaic Devices
3. 学会等名 3rd Global Summit on Physics 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yifan Luo
2. 発表標題 Creep-Fatigue Damage of Heat-Resistant Alloys Caused by the Local Lattice Mismatch-Induced Acceleration of the Generation and Accumulation of Dislocations and Vacancies
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jowesh Avisheik Goundar
2. 発表標題 Improvement in Photosensitivity of Dumbbell-Shaped Graphene Nanoribbon Structures by Using Asymmetric Metallization Technique
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ken Suzuki
2. 発表標題 Effect of Tensile Strain on Electron Transport Properties of Dumbbell-Shape Graphene Nanoribbons with Metallic-Semiconducting Interfaces
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shujiroh Suzuki,
2. 発表標題 Molecular Dynamics Analysis of the Acceleration of the Degradation of the Strength of a Grain Boundary Under Creep Fatigue Loads
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yukako Takahashi
2. 発表標題 Crystallinity-Induced Acceleration of Intergranular Cracking in Thin-Film Interconnections Under High Current Density
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021)
2. 発表標題 Detachable Fine Bump Connection Using Multi-Walled Carbon-Nanotube Bundles for 3D Semiconductor Modules
3. 学会等名 International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

三浦・鈴木研究室 東北大学工学研究科附属先端材料強度科学研究センター
http://www.miura.rift.mech.tohoku.ac.jp
東北大学 三浦・鈴木研究室
http://www.miura.rift.mech.tohoku.ac.jp
東北大学先端材料強度科学研究センター（三浦・鈴木研究室）
http://www.miura.rift.mech.tohoku.ac.jp

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	鈴木 研 (Suzuki Ken) (40396461)	東北大学・工学研究科・准教授 (11301)	

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4件

国際研究集会 1st CityU-TU Joint Workshop on Advanced Materials and Manufacture	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 1st ECUST- Tohoku Joint Mini-Workshop on Strength and Reliability of Advanced Heat-resistant Alloys	開催年 2020年～2020年
国際研究集会 2nd ECUST- Tohoku Joint Mini-Workshop on Strength and Reliability of Advanced Heat-resistant Alloys	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 ZJU-TU Joint Workshop on Advanced Materials and Manufacture	開催年 2019年～2019年

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			
中国	北京科学技術大学			
中国	浙江大学			
People's Republic of China	清華大学			

共同研究相手国	相手方研究機関			
中国	華東理工大学			