

令和 3 年 8 月 23 日現在

機関番号：82108

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06365

研究課題名(和文) 常識を破る鉄鋼材料の疲労特性：疲労き裂研究の新機軸

研究課題名(英文) Fatigue crack propagation in steels

研究代表者

津崎 兼彰 (TSUZAKI, Kaneaki)

国立研究開発法人物質・材料研究機構・構造材料研究拠点・フェロー

研究者番号：40179990

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 152,500,000円

研究成果の概要(和文)：出口を見据えた夢のある基礎研究領域として部材の設計強度を決定する金属疲労に注目して、独自に見出した常識を破る疲労現象のメカニズム解明を行いました。その上で、従来にない優れた耐疲労性や耐水素脆化性を持つ鉄鋼材料を創製するとともに、疲労き裂先端近傍での材質変化を積極的に取り込むことによって、新しい疲労き裂研究の学問体系の土台を築きました。

研究成果はScience誌1報、Science Advances誌1報、Scientific Reports誌2報を含む原著論文・解説論文の合計85報として公開しました。また合計4回のプレス発表を行いました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、ミクロ組織制御による疲労特性改善の指針を示した。材料工学の知見に基づきミクロ組織を疲労特性改善に活用するためには、き裂先端近傍での変形に加えてき裂開口現象という力学現象を理解し、それらが部材形状、外部環境によって如何に変化するかを理解することが鍵であった。一方、機械工学の観点においても、ミクロ組織設計の理解に基づくマクロ構造設計を行うことで、より精緻な材料選定と品質管理、より確かな構造設計を可能とする。特に、水素環境など経験値の低い環境で構造強度設計をする場合、ミクロ組織の理解がリスクの査定に重要な価値を生み出すことを示した。

研究成果の概要(英文)：First, we have investigated mechanisms of the new fatigue performance in the steel and the Al alloy that had been found by the present researchers, in order to develop the new ways to design and create high performance materials. Based on the proposed mechanisms, we have developed new steels and Al alloys that exhibit higher resistance to fatigue damage and hydrogen embrittlement along with the new academic research field of fatigue crack propagation. Key was utilization of the dynamic change of material property at a fatigue crack tip. We believe that our research achievements contribute to the field of material science and engineering from the industrial and academic viewpoints.

研究分野：鉄鋼材料組織学；材料強度学；材料力学；マルテンサイト変態；構造・機能材料

キーワード：疲労変形 疲労き裂進展 ひずみ時効 マルテンサイト変態 耐疲労性 耐水素脆化性 鉄鋼材料 アルミニウム合金

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

<H27年、2015年秋の申請書に記載したものを示します>

機械システムの破損事故の8割は金属疲労に起因しており、疲労は重要な破壊現象です。しかし『金属材料の疲労研究は沈滞しており閉塞感がある』との印象があります。『低サイクル疲労ではManson-Coffin則(塑性歪み幅が寿命を決定)が成り立つ、アルミ合金では疲労限が存在しない等の経験則が数多く存在して新たな発見はない;また疲労き裂進展・停留の力学的解釈・制御に関する学問的研究は成熟している』という認識です。

しかし、疲労研究の経験則や力学的解釈は、主要構造材料である炭素鋼(BCC相)とアルミ合金(積層欠陥エネルギーが高いFCC相)で得られたものです。どちらも転位の交差すべりが容易で金属材料としては特殊です。大量に使われる材料であるがために、本来は特殊な現象であるのに、これが金属の普遍的現象であると間違っ認識されている可能性があります。

このことから研究代表者らは、多様な金属材料と多様な使用環境を対象にするならば、疲労き裂進展研究にも必ず新たな展開があると着想しました。

2. 研究の目的

<H27年、2015年秋の申請書に記載したものを示します>

出口を見据えた夢のある基礎研究領域として、部材の設計強度を決定する金属疲労に注目して、「疲労き裂研究の新領域」を拓きます。そのために、研究代表者らが研究開始時点までに独自に見出した特異な現象である(1)アルミ合金での疲労限の出現と(2)鉄鋼での低サイクル疲労の長寿命化の二つを研究シーズとして、そのメカニズムを徹底解明します。その知見をもとに、(a)高い疲労限を持つオーステナイト系ステンレス鋼や(b)水素環境下でも特性が劣化しない鉄鋼など、従来常識を打ち破る新規の鉄鋼材料の創製を行います。その上で、原子拡散、マルテンサイト変態などによって起こる疲労き裂先端近傍での材質変化を積極的に取り込んだ新しい疲労き裂研究の学問体系の土台を築きます(図1)。

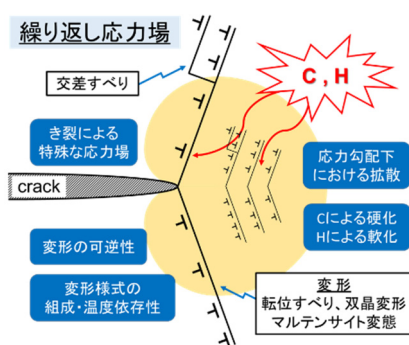


図1 本研究で対象とする疲労き裂先端の描像

3. 研究の方法

第一ステージ(H28,29年度)では、独自に見出した(1)アルミ合金での疲労限の出現と(2)鉄鋼でのManson-Coffin則を破る低サイクル疲労の長寿命化について、実験によってメカニズムの解明を行いました。解明にあたっては、き裂先端という特殊な応力場での原子拡散、転位運動ならびにマルテンサイト変態挙動についての十分な観察と討論を行いました。【注:アルミニウム合金での動的ひずみ時効と疲労限の出現メカニズム解明は、結果として最終年度まで継続しました】

第二ステージ(H30-32年度)では、応用と基礎の二本立てで取り組みました。応用としては、前半に得られた知見を基に、画期的な特性を持つ新規の鉄鋼材料(耐疲労性と耐水素脆化性に優れた鋼)を創製しました。基礎では、き裂先端での材質変化を積極的に取り込んだ疲労研究を機械工学と材料科学でスクラムを組んで遂行し、新しい学問体系の土台を築きました。

表1 H28年に提示した研究計画線表

研究項目	第一ステージ		第二ステージ		
	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
画期的な特性シーズのメカニズム解明	疲労限の出現と消失 低サイクル疲労の長寿命化				
優れた疲労特性を持つ新規な鉄鋼材料の創出	応用	情報	[2-1] 疲労限を持つオーステナイト系ステンレス鋼 [2-2] 水素下で疲労特性が低下しない鉄鋼		
新しい疲労き裂研究の学問体系の土台を築く	基礎	情報	[2-3] 時間依存性と相安定性を取り込んだ体系		

4. 研究成果

研究成果を年度ごとに目標に対応させて示します。【表1の研究計画線表を参照ください】

【H28年度:2016年度】

第一ステージである初年度(H28年度)では、疲労限の出現と低サイクル疲労の長寿命化についてそれらのメカニズムの解明を中心として研究を遂行しました。実績は以下のとおりです。

■ 疲労限の出現メカニズムの新知見:アルミ合金での動的ひずみ時効による疲労限の発現のシーズ・着想を、同じFCC構造のオーステナイト鋼に展開しました。炭素を含む高Mn鋼では室温で動的ひずみ時効が起こることに着目してその疲労特性を調査し、オーステナイト系高Mn鋼でも動的ひずみ時効によって疲労限の向上が起こることを示しました。具体的には炭素を含むFe-23Mn-0.5C合金では、炭素を含まないFe-30Mn-3Si-3Al合金と比べて疲労限が向上するとともに

に、疲労限近くの応力条件ではき裂が停留するという画期的成果を上げました。その成果は International Journal of Fatigue誌に論文として公表されました（2016年9月公開；引用数19件）。

■ **金属疲労に強いミクロ構造を鉄鋼材料で発見**：疲労き裂の発生と伝ばを抑えるために、き裂先端部分での局所的な力学状態と金属ミクロ構造の関係に注目した研究を行いました。き裂発生抑制の為にき裂周囲の金属が膨張や硬化する構造、き裂伝ば抑制の為にき裂面同士の摩擦が起こる構造に着目して、革新的な疲労特性を示す鉄鋼（Fe-9Mn-3Ni-1.4Al-0.01C）を見出しました。その成果は**米国Science誌**に論文として公表されました（2017年3月公開；引用数177件）。また成果は**図2**のような形でプレス発表され、内外の多くのメディアで紹介されました。**<2016年度におけるその他の重要な研究進捗事項>**

※ **装置導入**：Science誌論文掲載につながった研究をさらに加速するために、ショットキー電界放出型高分解能走査電子顕微鏡一式を当初予定の2017年度から一年前倒して導入しました。  
 ※ **解説論文執筆**：本研究プロジェクトの位置づけを明確にするために、水素脆化と水素可視化に関するレビュー論文2編を国際共同で執筆しました。水素可視化技術の論文は、広く成果を公表するためにオープンアクセス処置を行いました（2017年3月公開；閲覧数 3,637 Views；引用数65件）。

**骨のような壊れ方で、金属疲労に強いミクロ構造を、鉄鋼材料で発見  
 —安全安心に貢献する金属疲労研究の新展開—**

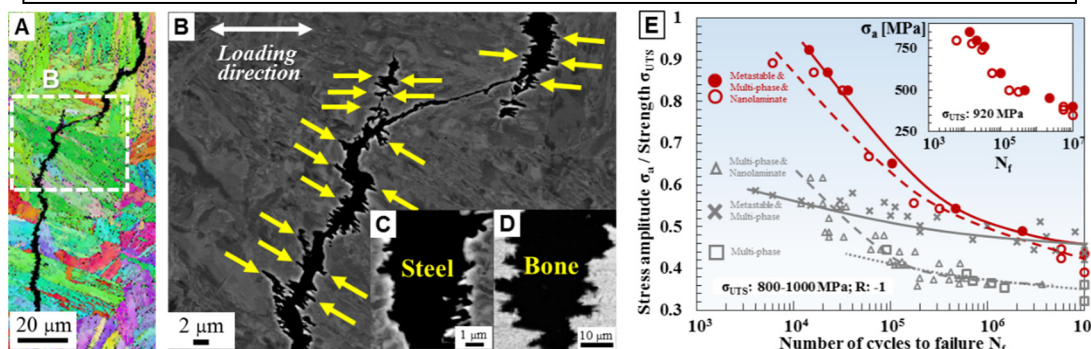


図2 2017年（平成29年）3月10日のプレス発表で用いた参考図  
 A-C：疲労き裂の伝ばの様子を示す走査型電子顕微鏡写真；鉄鋼が層状形態を要素に含む階層性ミクロ構造を持つことによって、その疲労き裂の表面がDに示す骨と同じように大小の周期で凸凹している。E：引張強さ900 MPa級の本開発鋼（赤丸印）の優れた疲労特性を示す試験応力-疲労寿命の関係図；灰色の△×□印は引張強さ800-1100 MPa級の従来鋼の比較データ。『耐疲労鋼』の研究成果

**【H29年度：2017年度】**

第一ステージ2年目の主な結果は以下のとおりです。

■ **き裂先端での転位組織観察**：

初年度に予算前倒しによって導入した高分解能SEMを立ち上げ、**図3**に示すように疲労き裂先端での転位組織の観察に成功しました。成果は、Materials Research Letters誌にオープンアクセス掲載されました

（2017年10月公開；閲覧数1119 views）。このことは、第二ステージで行う予定の基礎研究対象である疲労き裂研究の新たな学問体系の土台構築のための強力な観察手段を獲得したことを意味します。

■ **長寿命化のメカニズム解明**：

Fe-30Mn-4Si-2Al合金の低サイクル疲労の長寿命化のメカニズムとして、変形の可逆性に加えてFCC→HCPマルテンサイト変態によってき裂先端での変形の局在化が抑制されることを新たに提案し、これによって「長寿命化のメカニズム解明」の第一ステージの目標（表1参照）を達成しました（2017年6月公開；引用数18件）。

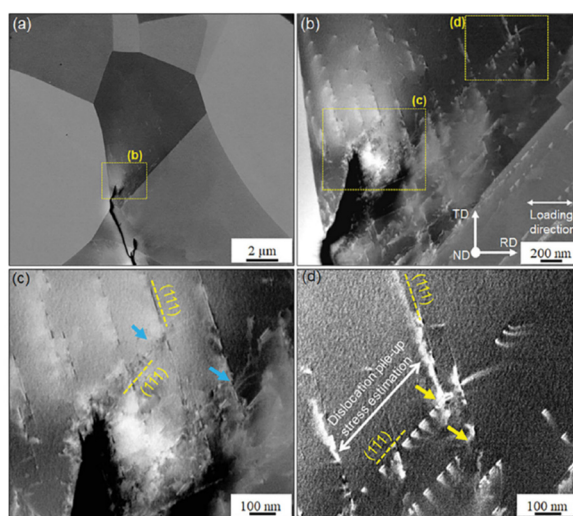


図3 Fe-25Cr-1N合金の疲労き裂先端部のSEM-ECC像：(d)では、プラナーに配列した転位および積層欠陥を明瞭に捉えている。

■ **耐水素鋼研究の道筋をつける**：研究計画第二ステージで行う予定の応用研究対象である耐水素鋼開発の候補として高エントロピー（HE）合金に研究を展開し、引張特性に及ぼす水素の調査を行いました。FCC相HE合金であっても多量水素で脆化するという成果は、Scripta Materialia誌に論文掲載されました（2018年3月公開；公開後1年で引用数12件、現在の引用数46件）。

#### <2017年度におけるその他の重要な研究進捗事項>

※**論文発表**：研究開始2年目でしたが**合計13報の論文を発表**して2016年度末のScience誌論文掲載に続く、活発な研究活動を行いました。（2016年度の公開論文数は5報）

※**国際共同研究**：初年度から行っている米国MITとの共同研究に加えて、トルコ共和国コチ大学およびアブドラガル大学と共同研究し、論文発表を行いました。これら国際共同研究はその後も最終年度まで継続しました。

#### 【H30年度：2018年度】

プロジェクト3年目の平成30年度は第二ステージの初年度となります。当初計画（表1参照）に従い応用と基礎の二本立ての取り組みを行いました。それぞれの主な成果を示します。

■ **応用研究「耐疲労性と耐水素脆化性に優れた新たな鉄鋼材料を創出する」**：

「**耐疲労鋼**」については、応力助長型とひずみ誘起型でマルテンサイト変態が起こるFe18Cr8Ni-C合金を用いて、引張強さが1000MPaと同じでも疲労限が280MPaから480MPaへと大きく上昇することを示しました（図4）。

「**耐水素鋼**」については前年度につけた道筋に沿って、水素拡散速度が低いFCC/HCP相に着目して、（FCC+HCP）二相の準安定高エントロピー合金

（Fe30Mn10Cr10Co:at%）の疲労き裂進展挙動を調査し、優れた耐水素脆化特性を示すことを見出しました。本成果は2018年8月末の国際会議（22nd European Conference on Fracture: ECF22）で発表しました。

■ **基礎研究「材質変化を積極的に取り込んだ疲労き裂研究の新領域を拓く」**：

疲労き裂研究の新領域構築に向けて、動的ひずみ時効、マルテンサイト変態、転位プラナリティ、結晶粒径などに着目して、鉄鋼のき裂近傍での材質変化と疲労き裂進展挙動の関係を調査しました。これら研究成果は論文3件に公表しました。またアルミ合金における動的ひずみ時効による疲労限の出現メカニズムの解明、チタン合金における転位すべり系とき裂進展の関係解明、さらにFe-Si BCC単結晶試験片を用いての水素助長き裂進展のメカニズム解明に関する研究を遂行しました；研究成果は2019、2020年度に論文として公開しました。

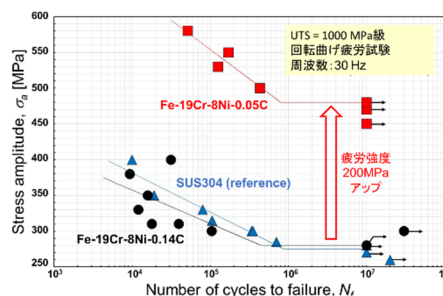


図4 応力助長型マルテンサイト変態の活用による鉄鋼の疲労強度の向上。『耐疲労鋼』の創製

#### <2018年度におけるその他の重要な研究進捗事項>

※**国際会議での集中的な研究発表**：2018年8月の22nd European Conference on Fracture (ECF22@Selbia)にて9件の口頭発表およびProceeding論文投稿を集中的に行い、研究成果を世界に直接発信しました。なお本会議ではJ積分のJ. Rice博士がチュートリアル講演を行い、参加した学生達は歴史に名が残る研究者の講演発表に感動していたことを付記します（本プロジェクトが人事育成にも役立っていることを確信しました）。なお**2018年度の発表論文数は合計24報**に上りました。

※**2回目のプレス発表**：「耐水素鋼」研究の一環として、水素によって熱誘起FCC→HCP変態が抑制されるという従来常識とは異なる新事実を発見し、Scientific Reports誌に論文掲載しました（2018年10月）。この内容についてプレス発表（2回目）を行い、NHKのTVニュースなどで取り上げられました。

※**研究対象材料の拡大**：「疲労き裂研究の新機軸を開く」基礎研究課題において、鉄鋼とアルミ合金に加えて、チタン合金も対象材料として研究展開しました。

#### 【令和元年度：2019年度】

4年目となる2019年度の主な成果を計画目標に対応させて以下に示します。なお**2019年度に公表されたオリジナル論文・解説は合計21報**でした。

■ **応用研究「耐疲労鋼」創製での成果**：プロジェクト1年目に見出した金属疲労に強い組織を持つTRIP マルエージング鋼のメカニズム解明を進めるとともに、応力助長型とひずみ誘起型でマルテンサイト変態が起こるFe18Cr8Ni-C合金を用いて引張強さが同じでも疲労限が大きく上昇することを2018年度に示しました（図4）。これらにより**第二ステージ応用研究における「耐疲労鋼」創製の当初目標を達成**しました。2019年度は、炭素拡散とひずみ時効による疲労限上昇という独自シーズのロバスト性向上を検討するために、フェライト鋼におけるMn添加の効果に研究を新たに展開し、論文投稿しました。また本研究で獲得した耐疲労鋼のマイクロ組織制御の考え方について周知するために和文解説論文を投稿しました。本論文は日本金属学会まで

あ賞を2020年度に受賞しました。

■**応用研究「耐水素鋼」創製での成果**：水素拡散性の制御・利用という当初アイデアに加えて、本年度は原子結合性をも考慮した合金成分選択を行い、高濃度水素環境でも水素脆化しない高強度材料、さらには水素によって強度と延性がともに向上する画期的な鉄鋼材料を見出すことができました（2020年3月にActa Materialia誌に論文投稿）。

■**基礎研究課題での成果**「材質変化を積極的に取り込んだ疲労き裂研究の新機軸を拓く」：

アルミ合金での疲労強度の向上メカニズムについて、Mg過剰添加したAl6061の疲労き裂進展挙動を調査し、ひずみ時効誘起モードIき裂進展というメカニズムを提案し論文公開しました。水素誘起き裂進展メカニズムについて、Fe-Si単結晶でのき裂周りのマイクロ組織の詳細観察を行い、き裂先端近傍への水素の拡散濃縮によってひずみ勾配と転位密度が変化する3つの領域が形成されることを明らかにしました。「疲労き裂研究の新機軸」基礎研究のための基盤技術構築の一環として、応力下での転位運動のECCI-SEMによるその場観察を世界で初めて達成し、Scientific Reports誌に論文掲載し（2020年2月）、合わせて本内容について九州大学からプレス発表（通算3回目）を行いました。

### <2019年度におけるその他の重要な研究進捗事項>

※**人材育成への貢献**：分担者の小山助教が2020年3月に東北大学金属材料研究所の准教授へと異動昇任しました。本プロジェクト等での研究成果が認められたもので人材育成に貢献できました。

### 【令和2年度：2020年度】

最終2020年度では、これまで得た研究成果の論文化に注力するとともに、基礎研究課題と応用研究課題について以下のように推進展開しました。**合計22報の論文を公開しました。**

■ **基礎研究課題の推進**「アルミ合金での疲労限の出現メカニズムの解明」：

2018年度に行われた研究進捗評価において指摘いただいた動的ひずみ時効による疲労限向上のアルミ合金そのものでの実証とメカニズム解明について、前年度に引き続き研究を推進し論文2件として発表しました。これにより**アルミ合金での疲労限発現のメカニズム解明の第一ステージでの目標達成と成果公開ができました。**

■ **基礎研究課題の展開**「チタン合金のDwell fatigueのメカニズム解明」：

2018年度より対象材料に加えたチタン合金において、その長年の懸案未解決課題であった「応力保持による疲労き裂進展の促進（Dwell効果）」に着目し、そのメカニズム解明を新たな研究課題に追加して推進し、応力保持時におけるき裂先端から転位射出とそれによるき裂開口変位の増大というメカニズムを提案しました（2020年3月学会発表；2021年7月論文投稿予定）。

■ **応用研究課題「耐水素鋼」創製での成果**：水素チャージにより高強度高延性化する鉄鋼について2020年3月に投稿した論文が9月に材料系トップジャーナルのActa Materialia誌に公開され、九州大学からプレス発表を行いました（図5）：プレス発表は昨年度末に続き合計4回目となります。これより**「耐水素鋼」創製の目標を達成しました。**

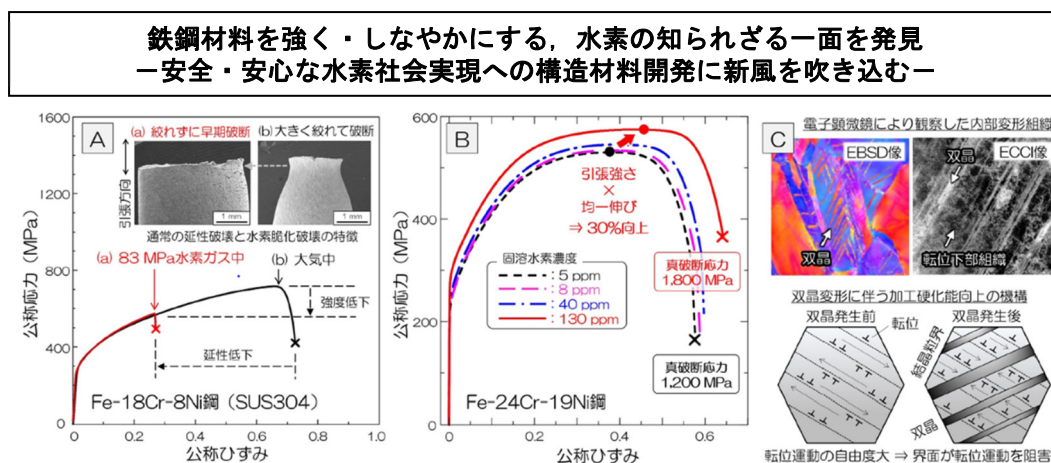


図5 2020年9月16日のプレス発表で用いた参考図  
水素ガス中で顕著な強度・延性低下を示す一般的な18Cr-8Niステンレス(A)と、高濃度水素の添加(130質量ppm)により高強度・高延性化を実現したFe-Cr-Ni鋼(B)。固溶水素が双晶変形の密度を増加させ、強度と延性がともに大きく向上(C)。『耐水素鋼』研究

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計66件（うち査読付論文 66件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 Maenosono Akira, Koyama Motomichi, Tanaka Yoshihisa, Ri Shien, Wang Qinghua, Noguchi Hiroshi	4. 巻 128
2. 論文標題 Crystallographic selection rule for the propagation mode of microstructurally small fatigue crack in a laminated Ti-6Al-4V alloy: Roles of basal and pyramidal slips	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 105200 ~ 105200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2019.105200	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 Anis Samsol Faizal, Koyama Motomichi, Hamada Shigeru, Noguchi Hiroshi	4. 巻 104
2. 論文標題 Mode I fatigue crack growth induced by strain-aging in precipitation-hardened aluminum alloys	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 102340 ~ 102340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2019.102340	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 Habib Kishan, Koyama Motomichi, Tsuchiyama Toshihiro, Noguchi Hiroshi	4. 巻 158
2. 論文標題 Dislocation motion at a fatigue crack tip in a high-nitrogen steel clarified through in situ electron channeling contrast imaging	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Characterization	6. 最初と最後の頁 109930 ~ 109930
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matchar.2019.109930	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 Huyhnh Thanh Thuong, Koyama Motomichi, Takahashi Yoshimasa, Hamada Shigeru, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 178
2. 論文標題 Plastic deformation sequence and strain gradient characteristics of hydrogen-induced delayed crack propagation in single-crystalline Fe-Si alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 99 ~ 103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2019.11.012	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 Suzuki Kai, Koyama Motomochi, Hamada Shigeru, Tszuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 133
2. 論文標題 Planar slip-driven fatigue crack initiation and propagation in an equiatomic CrMnFeCoNi high-entropy alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 105418 ~ 105418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2019.105418	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 Koyama Motomichi, Habib Kishan, Masumura Takuro, Tsuchiyama Toshihiro, Noguchi Hiroshi	4. 巻 45
2. 論文標題 Gaseous hydrogen embrittlement of a Ni-free austenitic stainless steel containing 1 mass% nitrogen: Effects of nitrogen-enhanced dislocation planarity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 10209 ~ 10218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2020.02.014	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 Anis Samsol Faizal, Koyama Motomichi, Hamada Shigeru, Noguchi Hiroshi	4. 巻 107
2. 論文標題 Simplified stress field determination for an inclined crack and interaction between two cracks under tension	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Theoretical and Applied Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 102561 ~ 102561
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tafmec.2020.102561	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 Shigeru Hamada, Kejin Zhang, Motomichi Koyama, Masaharu Ueda, Hiroshi Noguchi	4. 巻 222
2. 論文標題 Fatigue crack propagation modes: Plastic deformation mode and damage accumulation mode	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Fracture	6. 最初と最後の頁 111 ~ 121
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakafuji Keiichiro, Koyama Motomichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 10
2. 論文標題 In-Situ Electron Channeling Contrast Imaging under Tensile Loading: Residual Stress, Dislocation Motion, and Slip Line Formation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 2622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-59429-x	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 Mizumachi Shunsuke, Koyama Motomichi, Fukushima Yoshihiro, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 60
2. 論文標題 Growth Behavior of a Mechanically Long Fatigue Crack in an FeCrNiMnCo High Entropy Alloy: A Comparison with an Austenitic Stainless Steel	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 175 ~ 181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2019-230	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 Najam Hina, Koyama Motomichi, Bal Burak, Akiyama Eiji, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 45
2. 論文標題 Strain rate and hydrogen effects on crack growth from a notch in a Fe-high-Mn steel containing 1.1 wt% solute carbon	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 1125 ~ 1139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2019.10.227	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 Kakimoto Ryohei, Koyama Motomichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 59
2. 論文標題 EBSD- and ECCI-based Assessments of Inhomogeneous Plastic Strain Evolution Coupled with Digital Image Correlation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 2334 ~ 2342
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2019-232	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 Hojo Tomohiko, Koyama Motomichi, Terao Natsuki, Tsuzaki Kaneaki, Akiyama Eiji	4. 巻 44
2. 論文標題 Transformation-assisted hydrogen desorption during deformation in steels: Examples of - and -Martensite	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 30472 ~ 30477
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2019.09.171	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 Kumamoto Tsubasa, Koyama Motomichi, Sato Koichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 60
2. 論文標題 Evolution of Quasi-Brittle Hydrogen-Assisted Damages in a Dual-Phase Steel	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 MATERIALS TRANSACTIONS	6. 最初と最後の頁 2368 ~ 2377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.MT-M2019196	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 Koyama Motomichi, Yamasaki Daisuke, Ikeda Arisa, Hojo Tomohiko, Akiyama Eiji, Takai Kenichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 44
2. 論文標題 Detection of hydrogen effusion before, during, and after martensitic transformation: Example of multiphase transformation-induced plasticity steel	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 26028 ~ 26035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2019.07.254	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 Koyama Motomichi, Terao Natsuki, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 249
2. 論文標題 Revisiting the effects of hydrogen on deformation-induced - martensitic transformation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 197 ~ 200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2019.04.093	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 Kuroki Y., Kawano S., Iikubo S., Ohtani H., Koyama M., Tsuzaki K.	4. 巻 50
2. 論文標題 First-Principles Study of Chemical Driving Force for Face Centered Cubic to Hexagonal Close Packed Martensitic Transformation in Hydrogen-Charged Iron	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Metallurgical and Materials Transactions A	6. 最初と最後の頁 3019 ~ 3023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11661-019-05237-6	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 Kumamoto T., Koyama M., Sato K., Tsuzaki K.	4. 巻 216
2. 論文標題 Strain-rate sensitivity of hydrogen-assisted damage evolution and failure in dual-phase steel: From vacancy to micrometer-scale void growth	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 106513 ~ 106513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2019.106513	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 Koyama Motomichi, Ichii Kenshiro, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 44
2. 論文標題 Grain refinement effect on hydrogen embrittlement resistance of an equiatomic CoCrFeMnNi high-entropy alloy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 17163 ~ 17167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2019.04.280	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 Koyama Motomichi, Tasan Cemal Cem, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 214
2. 論文標題 Overview of metastability and compositional complexity effects for hydrogen-resistant iron alloys: Inverse austenite stability effects	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Engineering Fracture Mechanics	6. 最初と最後の頁 123 ~ 133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.engfracmech.2019.03.049	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 Koyama Motomichi、Noguchi Hiroshi、Tsuzaaki Kaneaki	4. 巻 58
2. 論文標題 Fatigue Crack Propagation Resistance in Metastable Laminated Microstructures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materia Japan	6. 最初と最後の頁 206 ~ 213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/materia.58.206	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 Tugluca Ibrahim Burkay、Koyama Motomichi、Shimomura Yusaku、Bal Burak、Canadinc Demircan、Akiyama Eiji、Tsuzaaki Kaneaki	4. 巻 50
2. 論文標題 Lowering Strain Rate Simultaneously Enhances Carbon- and Hydrogen-Induced Mechanical Degradation in an Fe-33Mn-1.1C Steel	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Metallurgical and Materials Transactions A	6. 最初と最後の頁 1137 ~ 1141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11661-018-5080-7	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 Zhang Zhao、Koyama Motomichi、Wang Meimei、Tasan Cemal Cem、Noguchi Hiroshi	4. 巻 50
2. 論文標題 Fatigue Resistance of Laminated and Non-laminated TRIP-maraging Steels: Crack Roughness vs Tensile Strength	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Metallurgical and Materials Transactions A	6. 最初と最後の頁 1142 ~ 1145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11661-018-5081-6	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 Habib Kishan、Koyama Motomichi、Tsuchiyama Toshihiro、Noguchi Hiroshi	4. 巻 50
2. 論文標題 ECCI Characterization of Dislocation Structures at a Non-propagating Fatigue Crack Tip: Toward Understanding the Effects of Mn-C and Cr-N Couples on Crack Growth Resistance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Metallurgical and Materials Transactions A	6. 最初と最後の頁 426 ~ 435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11661-018-4972-x	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 Habib Kishan, Koyama Motomichi, Sakurada Eisaku, Yoshimura Nobuyuki, Yokoi Tatsuo, Ushioda Kohsaku, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Fatigue Behavior in an Fe-N Binary Ferritic Steel: Similarity and Difference between Carbon and Nitrogen	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 186 ~ 191
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2018-535	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 Lin X., Koyama M., Gao S., Tsuji N., Tsuzaki K., Noguchi H.	4. 巻 118
2. 論文標題 Resistance to mechanically small fatigue crack growth in ultrafine grained interstitial-free steel fabricated by accumulative roll-bonding	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 117 ~ 125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2018.09.002	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 Koyama Motomichi, Hirata Kenji, Abe Yuji, Mitsuda Akihiro, Iikubo Satoshi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 8
2. 論文標題 An unconventional hydrogen effect that suppresses thermal formation of the hcp phase in fcc steels	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 16136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-34542-0	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 Hirata K., Iikubo S., Koyama M., Tsuzaki K., Ohtani H.	4. 巻 49
2. 論文標題 First-Principles Study on Hydrogen Diffusivity in BCC, FCC, and HCP Iron	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Metallurgical and Materials Transactions A	6. 最初と最後の頁 5015 ~ 5022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11661-018-4815-9	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 Koyama Motomichi, Yamasaki Daisuke, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 228
2. 論文標題 Surface orientation dependence of hydrogen flux in lenticular martensite of an Fe-Ni-C alloy clarified through in situ silver decoration technique	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 273 ~ 276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2018.06.022	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 Koyama Motomichi, Abe Yuji, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 58
2. 論文標題 Split and Shift of $\alpha$ -martensite Peak in an X-ray Diffraction Profile during Hydrogen Desorption: A Geometric Effect of Atomic Sequence	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 1745 ~ 1747
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2018-260	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 Nishikura Yuri, Koyama Motomichi, Yamamura Yusuke, Ogawa Takuro, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 113
2. 論文標題 Non-propagating fatigue cracks in austenitic steels with a micro-notch: Effects of dynamic strain aging, martensitic transformation, and microstructural hardness heterogeneity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 359 ~ 366
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2018.04.027	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 Zhang Z., Koyama M., Wang M.M., Tsuzaki K., Tasan C.C., Noguchi H.	4. 巻 113
2. 論文標題 Microstructural mechanisms of fatigue crack non-propagation in TRIP-maraging steels	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 126 ~ 136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2018.04.013	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 Ichii Kenshiro, Koyama Motomichi, Tasan Cemal Cem, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 150
2. 論文標題 Comparative study of hydrogen embrittlement in stable and metastable high-entropy alloys	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 74 ~ 77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2018.03.003	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 Li Bochuan, Koyama Motomichi, Sakurada Eisaku, Yoshimura Nobuyuki, Ushioda Kohsaku, Noguchi Hiroshi	4. 巻 110
2. 論文標題 Temperature dependence of transgranular fatigue crack resistance in interstitial-free steel and Fe-C steels with supersaturated carbon: Effects of dynamic strain aging and dynamic precipitation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2018.01.003	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 Ogawa Takuro, Koyama Motomichi, Nishikura Yuri, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 58
2. 論文標題 Fatigue Behavior of Fe-Cr-Ni-based Metastable Austenitic Steels with an Identical Tensile Strength and Different Solute Carbon Contents	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 1910 ~ 1919
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2018-098	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 Eguchi Takeshi, Koyama Motomichi, Fukushima Yoshihiro, Tasan Cemal Cem, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 13
2. 論文標題 Fatigue Crack Growth Behavior and Associated Microstructure in a Metastable High-Entropy Alloy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 831 ~ 836
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.159	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 Kumamoto Tsubasa, Koyama Motomichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 13
2. 論文標題 Strain Rate Sensitivity of Microstructural Damage Evolution in a Dual-Phase Steel Pre-Charged with Hydrogen	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 710 ~ 715
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.118	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 Suzuki Kai, Koyama Motomichi, Noguchi Hiroshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Small fatigue crack growth in a high entropy alloy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 1065 ~ 1070
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.224	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 Kaida Taketo, Koyama Motomichi, Hamada Shigeru, Noguchi Hiroshi, Sakurada Eisaku, Yokoi Tatsuo, Ushioda Kohsaku	4. 巻 13
2. 論文標題 Proposal of fractographic analysis method coupled with EBSD and ECCI	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 1076 ~ 1081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.226	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 Kishida Kohei, Koyama Motomichi, Yoshimura Nobuyuki, Sakurada Eisaku, Yokoi Tatsuo, Ushioda Kohsaku, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Effect of Si on temperature dependence of non-propagation limit of small fatigue crack in a Fe-C alloy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 1032 ~ 1036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.192	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 Mizoguchi Tomoki、Koyama Motomichi、Noguchi Hiroshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Quantification method for parameters affecting multi-scale roughness-induced fatigue crack closure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 1071 ~ 1075
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.225	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 Sano Temma、Sasaki Daisuke、Koyama Motomichi、Hamada Shigeru、Noguchi Hiroshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Proposal and verification of novel fatigue crack propagation simulation method by finite element method.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 1154 ~ 1158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.240	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 Ichii Kenshiro、Koyama Motomichi、Tasan Cemal Cem、Tsuzaiki Kaneaki	4. 巻 13
2. 論文標題 Localized Plasticity and Associated Cracking in Stable and Metastable High-Entropy Alloys Pre-Charged with Hydrogen	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 716 ~ 721
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.119	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 Koyama Motomichi、Eguchi Takeshi、Ichii Kenshiro、Tasan Cemal Cem、Tsuzaiki Kaneaki	4. 巻 13
2. 論文標題 A new design concept for prevention of hydrogen-induced mechanical degradation: viewpoints of metastability and high entropy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia Structural Integrity	6. 最初と最後の頁 292 ~ 297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.prostr.2018.12.049	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 Kakimoto Ryohei、Koyama Motomichi、Tsuzaiki Kaneaki	4. 巻 105
2. 論文標題 EBSD and ECCI Based Assessments of Inhomogeneous Plastic Strain Evolution Coupled with Digital Image Correlation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tetsu-to-Hagane	6. 最初と最後の頁 222 ~ 230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/tetsutohagane.TETSU-2018-072	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 Mizumachi Shunsuke、Koyama Motomichi、Fukushima Yoshihiro、Tsuzaiki Kaneaki	4. 巻 105
2. 論文標題 Growth Behavior of a Mechanically Long Fatigue Crack in an FeCrNiMnCo High Entropy Alloy: A Comparison with an Austenitic Stainless Steel	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tetsu-to-Hagane	6. 最初と最後の頁 215 ~ 221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/tetsutohagane.TETSU-2018-073	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 Koyama Motomichi、Sawaguchi Takahiro、Tsuzaiki Kaneaki	4. 巻 58
2. 論文標題 Overview of Dynamic Strain Aging and Associated Phenomena in Fe-Mn-C Austenitic Steels	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 1383 ~ 1395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2018-237	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 Habib Kishan、Koyama Motomichi、Tsuchiyama Toshihiro、Noguchi Hiroshi	4. 巻 104
2. 論文標題 Fatigue crack non-propagation assisted by nitrogen-enhanced dislocation planarity in austenitic stainless steels	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 158 ~ 170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2017.07.019	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 Ju Yun-Byum, Koyama Motomichi, Sawaguchi Takahiro, Tsuzaki Kaneaki, Noguchi Hiroshi	4. 巻 103
2. 論文標題 Effects of $\gamma$ -martensitic transformation on crack tip deformation, plastic damage accumulation, and slip plane cracking associated with low-cycle fatigue crack growth	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 533 ~ 545
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2017.06.040	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 Koyama Motomichi, Shimomura Yusaku, Chiba Aya, Akiyama Eiji, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 141
2. 論文標題 Room-temperature blue brittleness of Fe-Mn-C austenitic steels	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 20 ~ 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2017.07.017	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 Koyama Motomichi, Yamasaki Daisuke, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 140
2. 論文標題 Reply to comments on the paper "In situ observations of silver-decoration evolution under hydrogen permeation: Effects of grain boundary misorientation on hydrogen flux in pure iron" by Gavriljuk and Teus	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 91 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2017.07.019	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 Koyama Motomichi, Ogawa Takuro, Yan Dingshun, Matsumoto Yuya, Tazan Cemal Cem, Takai Kenichi, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 42
2. 論文標題 Hydrogen desorption and cracking associated with martensitic transformation in Fe-Cr-Ni-Based austenitic steels with different carbon contents	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 26423 ~ 26435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2017.08.209	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 Habib Kishan, Koyama Motomichi, Tsuchiyama Toshihiro, Noguchi Hiroshi	4. 巻 6
2. 論文標題 Visualization of dislocations through electron channeling contrast imaging at fatigue crack tip, interacting with pre-existing dislocations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Materials Research Letters	6. 最初と最後の頁 61 ~ 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21663831.2017.1392370	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 Koyama M., Tanaka Y., Tsuzaki K.	4. 巻 58
2. 論文標題 Micrographic Digital Image Correlation Coupled with Microlithography: Case Study of Strain Localization and Subsequent Cracking at an FIB Notch Tip in a Laminated Ti-6Al-4V Alloy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Experimental Mechanics	6. 最初と最後の頁 381 ~ 386
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11340-017-0336-5	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 Li Bochuan, Koyama Motomichi, Sakurada Eisaku, Yoshimura Nobuyuki, Ushioda Kohsaku, Noguchi Hiroshi	4. 巻 110
2. 論文標題 Temperature dependence of transgranular fatigue crack resistance in interstitial-free steel and Fe-C steels with supersaturated carbon: Effects of dynamic strain aging and dynamic precipitation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2018.01.003	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 Tugluca Ibrahim Burak, Koyama Motomichi, Bal Burak, Canadinc Demircan, Akiyama Eiji, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 717
2. 論文標題 High-concentration carbon assists plasticity-driven hydrogen embrittlement in a Fe-high Mn steel with a relatively high stacking fault energy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Materials Science and Engineering A	6. 最初と最後の頁 78 ~ 84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.msea.2018.01.087	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 Ichii Kenshiro, Koyama Motomichi, Tasan Cemal Cem, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 150
2. 論文標題 Comparative study of hydrogen embrittlement in stable and metastable high-entropy alloys	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 74 ~ 77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2018.03.003	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 Koyama Motomichi, Sawaguchi Takahiro, Tsuzaki Kaneaki	4. 巻 104
2. 論文標題 Fe-Mn-Cオーステナイト鋼における動的ひずみ時効と関連現象	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 鉄と鋼	6. 最初と最後の頁 187-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/tetsutohagane.TETSU-2017-089	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 N. Uehata, M. Koyama, S. Takagi, K. Tsuzaki	4. 巻 58
2. 論文標題 Optical microscopy-based damage quantification: an example of cryogenic deformation of a dual-phase steel	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISIJ International	6. 最初と最後の頁 179-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2017-468	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 Anis Samsol Faizal, Koyama Motomichi, Noguchi Hiroshi	4. 巻 889
2. 論文標題 Investigation on Mode I Propagation Behavior of Fatigue Crack in Precipitation-Hardened Aluminum Alloy with Different Mg Content	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Materials Science Forum	6. 最初と最後の頁 143 ~ 147
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.889.143	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 Geng W.T., Wang Vei, Li Jin-Xu, Ishikawa Nobuyuki, Kimizuka Hajime, Tsuzaki Kaneaki, Ogata Shigenobu	4. 巻 149
2. 論文標題 Hydrogen trapping in carbon supersaturated iron and its decohesion effect in martensitic steel	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 79 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2018.02.025	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 Motomichi Koyama, Yusuke Yamamura, Rinqing Che, Takahiro Sawaguchi, Kaneaki Tsuzaki, Hiroshi Noguchi	4. 巻 94
2. 論文標題 Comparative study on small fatigue crack propagation between Fe-30Mn-3Si-3Al and Fe-23Mn-0.5C twinning-induced plasticity steels: Aspects of non-propagation of small fatigue cracks	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Fatigue	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijfatigue.2016.09.003	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 Motomichi Koyama, Daisuke Yamasaki, Tatsuya Nagashima, Cemal Cem Tasan, Kaneaki Tsuzaki	4. 巻 129
2. 論文標題 In situ observations of silver-decoration evolution under hydrogen permeation: Effects of grain boundary misorientation on hydrogen flux in pure iron	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scripta Materialia	6. 最初と最後の頁 48-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scriptamat.2016.10.027	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 Motomichi Koyama, Zhao Zhang, Meimei Wang, Dirk Ponge, Dierk Raabe, Kaneaki Tsuzaki, Hiroshi Noguchi, Cemal Cem Tasan	4. 巻 355
2. 論文標題 Bone-like crack resistance in hierarchical metastable nanolaminate steels	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 SCIENCE	6. 最初と最後の頁 1055-1057
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aal2766	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 Motomichi Koyama, Michael Rohwerder, Cemal Cem Tasan, Asif Bashir, Eiji Akiyama, Kenichi Takai, Dierk Raabe, Kaneaki Tsuzaki	4. 巻 33
2. 論文標題 Recent progress in microstructural hydrogen mapping in steels: quantification, kinetic analysis, and multi-scale characterisation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY,	6. 最初と最後の頁 1481-149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/02670836.2017.1299276	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 Motomichi Koyama, Eiji Akiyama, Young-Kook Lee, Dierk Raabe, Kaneaki Tsuzaki	4. 巻 42
2. 論文標題 Overview of hydrogen embrittlement in high-Mn steels	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International journal of hydrogen energy	6. 最初と最後の頁 12706-12723
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2017.02.214	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

〔学会発表〕 計73件 (うち招待講演 20件 / うち国際学会 30件)

1. 発表者名 M. Koyama
2. 発表標題 Designing Hydrogen-Resistant Steels: Effects of Phase Stability, Configurational Entropy and Grain Refinement
3. 学会等名 Hydrogen-Metal System Gordon research conference (GRC), Barcelona, Spain (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Koyama
2. 発表標題 Hydrogen embrittlement of advanced stable austenitic steels: examples of high-nitrogen steel and high-entropy alloy
3. 学会等名 International Conference "Corrosion in the Oil & Gas Industry" - Corrosion Oil&Gas 2019, Saint Petersburg, Russia. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 水素脆化におけるき裂近傍のECCI解析の有効性
3. 学会等名 日本鉄鋼協会秋季講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 微小疲労き裂近傍の組織観察例と耐疲労鋼創製の指針
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小山元道、溝口友樹、張昭、野口博司
2. 発表標題 異なる初期き裂長さを有するTRIP-マルエージング鋼の疲労き裂進展挙動
3. 学会等名 日本鉄鋼協会春季講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木佑真、小山元道、田中將己、津崎兼彰
2. 発表標題 Ti-6Al-4V合金におけるDwell fatigue特性の改善に向けた疲労き裂進展加速因子の解明
3. 学会等名 日本金属学会春期講演大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 マルテンサイト鋼の組織と強度
3. 学会等名 日本鉄鋼協会 第5回 国際鉄鋼科学シンポジウム企画WG (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 鉄鋼研究の魅力： ミクロ組織制御による特性向上
3. 学会等名 日本鉄鋼協会北海道支部湯川記念講演 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 マルテンサイト変態と機械的性質 - 引張強さ, 延性, 韌性, 疲労強度 -
3. 学会等名 日本鉄鋼協会「鉄鋼のマルテンサイト/ベイナイト組織 その基礎と応用」 第六回フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaneaki TSUZAKI, Misaki SEO, Ryosuke SASAKI, Keiichiro NAKAFUJI, Motomichi KOYAMA
2. 発表標題 In-situ SEM-ECCI analysis of martensitic transformation in ferrous alloy
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 TWIPおよびTRIP効果の現れる鉄鋼の水素助長破壊
3. 学会等名 日本鉄鋼協会「水素脆化の基本要因と実用課題」フォーラム 第1回会合（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuma AOKI, Motomichi KOYAMA, Masaki TANAKA, Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 Variation in striation spacing during dwell fatigue in Ti-6Al-4V alloy
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusui UCHIDA, Motomichi KOYAMA, Yoshihiro FUKUSHIMA, Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 Mn effects on fatigue properties in ferritic steel with supersaturated carbon
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazushi OIE, Motomichi KOYAMA, Eiji AKIYAMA, Toyoto SATO, Yoshihiro FUKUSHIMA, Kaneaki, TSUZAKI
2. 発表標題 Visualization of hydrogen release from lath martensite by silver decoration technique
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryohei KAKIMOTO, Motomichi KOYAMA, Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 Determination of internal plastic strain distribution in notched FCC metal using DIC and EBSD
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keiichiro NAKAFUJI, Motomichi KOYAMA, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Dislocation Motion Observation using In-situ ECCI in a Bulk FCC Alloy
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shunsuke MIZUMACHI, Motomichi KOYAMA, Yoshihiro FUKUSHIMA, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Fatigue Crack Propagation Behavior and Associated Deformation Microstructure in FCC High-Entropy Alloy
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内田悠翠, 小山元道, 福島良博, 津崎兼彰
2. 発表標題 過飽和固溶炭素を含むフェライト鋼の疲労特性におよぼすMnの影響
3. 学会等名 日本鉄鋼協会秋季講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中藤敬一朗, 小山元道, 津崎兼彰
2. 発表標題 引張荷重負荷下のオーステナイト鋼における残留応力と転位運動のその場SEM-ECC観察
3. 学会等名 日本鉄鋼協会秋季講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木佑真, 小山元道, 田中將己, 津崎兼彰
2. 発表標題 Ti-6Al-4V合金のDwell疲労特性改善に向けた疲労き裂進展加速因子の解明
3. 学会等名 日本金属学会秋期講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柿本亮平, 小山元道, 津崎兼彰
2. 発表標題 EBSD/ECCIとDICを用いた内部塑性ひずみ分布の測定
3. 学会等名 日本金属学会秋期講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尾家一志, 小山元道, 佐藤豊人, 津崎兼彰
2. 発表標題 水素チャージしたオーステナイトより変態したラスマルテンサイトからの水素放出の可視化
3. 学会等名 日本金属学会秋期講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木佑真, 小山元道, 田中将己, 津崎兼彰
2. 発表標題 Ti-6Al-4V合金のDwell fatigue効果を考慮した疲労寿命設計に向けたき裂進展加速機構の解明
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内田悠翠, 小山元道, 福島良博, 津崎兼彰
2. 発表標題 過飽和固溶炭素を含むフェライト鋼の疲労き裂発生挙動および疲労特性におよぼすMnの影響
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柿本亮平, 小山元道, 小林憲司, 津崎兼彰
2. 発表標題 水素チャージした純Niにおける塑性ひずみ発達および転位組織
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中藤敬一朗, 小山元道, 津崎兼彰
2. 発表標題 単結晶Coの微小CT試験片を用いた転位運動と双晶変形とその場ECC観察
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水町俊介, 小山元道, 福島良博, 津崎兼彰
2. 発表標題 安定FCC高エントロピー合金の水素による疲労き裂進展加速と進展経路変化
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 濱田 繁, 上田 正治, 野口 博司
2. 発表標題 せん断モードの疲労き裂進展とは？
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒木 大和, 濱田 繁, 上田 正治, 野口 博司
2. 発表標題 繰返しMode II 負荷による損傷蓄積型疲労き裂進展における塑性ひずみ局在化現象
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 甲斐田 健人, 小山 元道, 濱田 繁, 桜田 栄作, 横井 龍雄, 野口 博司
2. 発表標題 疲労破面直下の塑性ひずみを用いた荷重推定法の提案
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北原 明日香, 小山 元道, 小林 憲司, 濱田 繁, 津崎 兼彰, 野口 博司
2. 発表標題 水素脆化におけるき裂伝播の新たなモデルの提案 ~Ni20Cr に着目して~
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 任 鵬旭, 濱田 繁, 野口 博司
2. 発表標題 Effect of Hardness HV on Plastic Strain Gradient Around Sharp Stress Concentration Source of S45C Steel with a Mechanical Long Crack
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木 魁, 小山 元道, 野口 博司
2. 発表標題 微小疲労き裂の発生と伝播に対するプラナーすべりの影響：等原子比高エントロピー合金 Fe20Cr20Ni20Mn20Co の例
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝口 友樹, 小山 元道, 野口 博司
2. 発表標題 準安定ラメラ組織を有する鋼の高 K 領域かつ長いき裂での疲労き裂閉口現象
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岸田 浩平, 小山 元道, 吉村 信幸, 桜田 栄作, 横井 龍雄, 潮田 浩作, 野口 博司
2. 発表標題 Fe-C 合金の微小疲労き裂停留限界の温度依存性に対するSi の効果
3. 学会等名 日本機械学会M&M2019材料力学カンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Koyama, T. Eguchi, S. Mizumachi, C.C. Tasan, K. Tsuzaki
2. 発表標題 "Microstructure evolution beneath fatigue fracture surface"
3. 学会等名 International Conference High-Entropy Materials (ICHEM) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Tsuzaki
2. 発表標題 "A new challenge to hydrogen-induced mechanical degradation in high strength steels"
3. 学会等名 6th International Conference on Advanced Steels (ICAS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K.Tsuzaki, M. Koyama, H.Noguchi.
2. 発表標題 "Metallurgical aspects of fatigue crack growth resistance in steels: How can we improve it through microstructure control?"
3. 学会等名 18th International Conference on Strength of Materials (ICSMA18) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Koyama
2. 発表標題 "A new concept for prevention of hydrogen-induced mechanical degradation: viewpoints of metastability and high entropy"
3. 学会等名 22nd European Conference on Fracture (ECF22) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中藤敬一朗、小山元道、津崎兼彰
2. 発表標題 疲労変形解析に向けた引張荷重負荷除荷時のその場ECCI観察
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水町俊介、小山元道、福島良博、津崎兼彰
2. 発表標題 FCC系高エントロピー合金における力学的に長い疲労き裂の進展特性
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 オーステナイト鋼の疲労限改善に高濃度炭素は必要か：ひずみ時効とひずみ集中
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 内田悠翠、小山元道、福島良博、津崎兼彰
2. 発表標題 Fe-Mn-Cフェライト鋼の疲労限度およびコーキシング効果：Mn-C対の作用に着目して
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柿本亮平、小山元道、津崎兼彰
2. 発表標題 EBSD/ECCIとデジタル画像相関法を併用した塑性ひずみ発達測定法の提案：fcc Ni切欠材の例
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takeshi Eguchi, Motomichi Koyama, Yoshihiro Fukushima, Cemal Cem Tasan and Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Fatigue Crack Growth Behavior and Associated Microstructure in a Metastable High-Entropy Alloy
3. 学会等名 22nd European Conference on Fracture (ECF22) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsubasa Kumamoto, Motomichi Koyama and Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Strain Rate Sensitivity of Microstructural Damage Evolution in a Dual-Phase Steel Pre-Charged with Hydrogen
3. 学会等名 22nd European Conference on Fracture (ECF22) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kohei Kishida, Kohei Kishida, Motomichi Koyama, Nobuyuki Yoshimura, Eisaku Sakurada, Tatsuo Yokoi, Kohsaku Ushioda, Kaneaki Tsuzaki, H. Noguchi
2. 発表標題 Effects of Si on temperature dependence of non-propagation limit of small fatigue crack in a Fe-C alloy
3. 学会等名 22nd European Conference on Fracture (ECF22) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenshiro Ichii, Motomichi Koyama, Cemal Cem Tasan and Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Localized Plasticity and Associated Cracking in Stable and Metastable High-Entropy Alloys Pre-Charged with Hydrogen 333
3. 学会等名 22nd European Conference on Fracture (ECF22) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenshiro Ichii, Motomichi Koyama, Cemal Cem Tasan, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Plasticity-Driven Hydrogen Embrittlement in Stable and Metastable High Entropy Alloys
3. 学会等名 6th International Conference on Advanced Steels (ICAS) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takeshi Eguchi, Motomichi Koyama, Yoshihiro Fukushima, Cemal Cem Tasan, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 -Martensite Plasticity Associated with Fatigue Crack Growth in a Metastable High-Entropy Alloy
3. 学会等名 6th International Conference on Advanced Steels (ICAS) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Tsubasa Kumamoto, Motomichi Koyama, Kaneaki Tsuzaki
2 . 発表標題 Strain Rate Effects on Damage Tolerance in a Hydrogen-Charged Dual-Phase Steel :Crack Initiation, Arrest, and Growth to Failure
3 . 学会等名 6th International Conference on Advanced Steels (ICAS) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Koyama
2 . 発表標題 Microstructural factors enhancing fatigue crack resistance: aspects of metastability and nano-laminates
3 . 学会等名 International Symposium on Innovative Process Design for Structural Materials (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Koyama, T. Sawaguchi, K. Tsuzaki
2 . 発表標題 Hydrogen embrittlement of binary high Mn austenitic steels
3 . 学会等名 14th international conference on fracture (ICF-14) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Koyama, Z. Zhang, M.M. Wang, D. Ponge, D. Raabe, K. Tsuzaki, H. Noguchi
2 . 発表標題 Microstructure design for enhancing fatigue crack closure: roles of phase stability and second phase morphology
3 . 学会等名 KIM-JIM Symposium (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 小山元道、山崎大輔、津崎兼彰
2. 発表標題 その場銀デコレーション法による水素流束マッピングとその結晶方位依存性
3. 学会等名 日本鉄鋼協会秋期講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hideyuki Ohtsuka, Zhufeng Hou, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Revisiting Ferrous Martensite with First-Principles Calculation
3. 学会等名 International Conference on Martensitic Transformation (ICOMAT-2018) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Daiju Taniuchi, Motomichi Koyama, Kaneaki Tsuzaki
2. 発表標題 Arrest of Hydrogen-assisted Surface Cracking in hcp-TRIP High-Mn Austenitic Steels
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 疲労と破壊の科学：その挑戦と目指すもの
3. 学会等名 京都大学構造材料元素戦略研究拠点研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野口博司
2. 発表標題 力学からの挑戦：金属疲労の常識と課題
3. 学会等名 京都大学構造材料元素戦略研究拠点研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山崎大輔, 小山元道, 津崎兼彰
2. 発表標題 銀デコレーション法による多結晶 BCC 鉄および FCC/BCC 二相鋼の水素拡散経路の観察
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第174回秋季講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 鉄鋼材料における水素可視化技術開発状況：水素分布の定量化、経時変化観察、マルチスケール観察に向けて
3. 学会等名 材料中の水素機能解析技術第190委員会第二回総会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 微視的水素分布の可視化技術の現況：定量化、空間分解能ならびに時間分解能
3. 学会等名 日本金属学会水素エネルギー材料に関する講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 津崎兼彰
2. 発表標題 TRIP効果を示す鉄鋼の水素脆化：相安定性；マルテンサイト変態；結晶構造；水素分配
3. 学会等名 日本鉄鋼協会 ISSS2017 プレシンポジウム（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Daisuke YAMASAKI, Motomichi KOYAMA, Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 Visualization of Hydrogen Distribution in Steels by Utilizing In-situ Silver Decoration Technique
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2017 (EUROMAT 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺尾夏生, 小山元道, 津崎兼彰
2. 発表標題 オーステナイト鋼における変形誘起マルテンサイト変態と引張特性におよぼす固溶水素の影響
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第174回秋季講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Natsuki TERAO, Motomichi KOYAMA, Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 Effects of Solute Hydrogen on Deformation-induced HCP and BCC Martensite in Austenitic Steels
3. 学会等名 European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes 2017 (EUROMAT 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 一井謙史郎、小山元道、津崎兼彰
2. 発表標題 準安定系ハイエントロピー合金における引張特性の変形温度依存性
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第174回秋季講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 江口丈、小山元道、福島良博、津崎兼彰
2. 発表標題 ハイエントロピー合金の室温での疲労き裂進展特性に及ぼす相安定性の影響
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第174回秋季講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 熊本翼、小山元道、津崎兼彰
2. 発表標題 DP鋼における水素助長損傷発達におよぼすひずみ速度の影響
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第174回秋季講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kaneki TSUZAKI, Motomichi KOYAMA
2. 発表標題 Hydrogen Effects in High Mn Steels with Martensite and Twinning
3. 学会等名 3rd International Conference on High Manganese Steels (HMnS2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kaneaki TSUZAKI
2. 発表標題 High Strength Austenitic Steels with Martensitic Transformation and Deformation Twinning: Hydrogen effects on tensile and fatigue properties
3. 学会等名 The 5th conference of the Combined Australian Materials Societies (CAMS 2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小山元道
2. 発表標題 鉄鋼材料の疲労き裂進展に及ぼす固溶元素の役割
3. 学会等名 日本金属学会春期講演大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 津崎兼彰、小山元道
2. 発表標題 鉄鋼水素脆化における未解決課題： 相安定性の影響とマルテンサイト変態時の水素分配
3. 学会等名 日本鉄鋼協会・材料の組織と特性部会シンポジウム「鉄鋼中の軽元素 - 古典的課題への新しいアプローチ」(招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>九州大学NEWS「走査型電子顕微鏡法による広範囲での転位運動のその場観察に成功」  <a href="https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/425">https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/425</a>  「鉄鋼材料において水素による異常な変態抑制効果を発見 - 鉄の構造を水素で制御する」  <a href="http://www.kyushu-u.ac.jp/ja/university/publicity/pressrelease/latest/">http://www.kyushu-u.ac.jp/ja/university/publicity/pressrelease/latest/</a>  骨のような壊れ方で、金属疲労に強いミクロ構造を、鉄鋼材料で発見  <a href="http://www.kyushu-u.ac.jp/f/29924/17_03_10_1.pdf">http://www.kyushu-u.ac.jp/f/29924/17_03_10_1.pdf</a>  九州大学 固体力学研究室  <a href="http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~solid/">http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~solid/</a>  九州大学 材料強度学研究室  <a href="http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~force/">http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~force/</a>  骨のような壊れ方で、金属疲労に強いミクロ構造を、鉄鋼材料で発見  <a href="http://www.kyushu-u.ac.jp/f/29924/17_03_10_1.pdf">http://www.kyushu-u.ac.jp/f/29924/17_03_10_1.pdf</a>  固体力学研究室  <a href="http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~solid/">http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~solid/</a>  九州大学 材料強度学研究室  <a href="http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~force/">http://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~force/</a></p>
--



## 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	小山 元道  (KOYAMA Motomichi)  (20722705)	東北大学・金属材料研究所・准教授    (11301)	
研究分担者	野口 博司  (NOGUCHI Hiroshi)  (80164680)	九州大学・工学研究院・教授    (17102)	
研究分担者	濱田 繁  (HAMADA Shigeru)  (90432856)	九州大学・工学研究院・准教授    (17102)	
研究分担者	福島 良博  (FUKUSHIMA Yoshihiro)  (40156774)	九州大学・工学研究院・助教    (17102)	

## 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			
米国	マサチューセッツ工科大学			
アメリカ合衆国	マサチューセッツ工科大学			
トルコ共和国	コチ大学	アブドラガル大学		
ドイツ	マックスプランク鉄鋼研究所			