

令和 5 年 5 月 31 日現在

機関番号：10101

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05482

研究課題名（和文）新規金属・高分子系ミルフィーユ構造の構造制御と物質創製

研究課題名（英文）Development of mille-feuille structure materials composed of metals, ceramics and/or polymers

研究代表者

三浦 誠司 (Miura, Seiji)

北海道大学・工学研究院・教授

研究者番号：50199949

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 109,600,000円

研究成果の概要（和文）：金属系、高分子系およびセラミックス系のMFS物質創成を、経験的ミルフィーユ条件に基づいて実施した。

組織型MFSとして種々のAl系、Ti系合金など層状二相合金が、また結晶型MFSとして金属間化合物Nb₂Co₇が見出され、後者はCo系合金への展開が期待される。高分子系MFSではブロック共重合体や結晶性高分子ポリエチレンへのミルフィーユ構造導入と著しい高強度化が見出された。MAX相セラミックスも高温・室温の力学特性を検討し、さらに金属母相とのハイブリッドMFSも創出した。キンク導入可能な組織の探索方針として経験的ミルフィーユ条件は金属・高分子・セラミックスに対して有効であることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

Mg系で見出された新規強化機構であるミルフィーユ構造を他の合金系に拡張するために、経験的ミルフィーユ条件に基づいた新規合金の探索をAlやTi系、MAX相セラミックス、さらに高分子系において実施した。これまで析出強化などによる強度向上によって実用化されてきた二相合金に対し、層状構造およびキンク導入という新たな組織制御導入によって、Mg-Zn-Y系のような特異な結晶構造（結晶型MFS-LPSO相）導入を必須条件とすることなく新規合金として展開を図ることができることを示した点に高い新規性があり、またこの考え方はセラミックスや高分子系にも適用可能であることが示された。

研究成果の概要（英文）：A search for the mille-feuille structure (MFS) materials is conducted based on the mille-feuille conditions.

Al-based and Ti-based two-phase materials having layered structure are found to behave as MFS materials. Also a Nb₂Co₇ intermetallic compound phase is found to be a crystalline MFS material. Nb₂Co₇ is also expected to be applied as the basis of Co-based hybrid MFS. It is found that kink structure can be introduced to polymers such as Block-copolymer and polyethylene, resulting in high strength materials. The mechanical properties of MAX phase are also investigated at a temperature range from ambient to high temperature, and a hybrid type MFS based on MAX phase with metallic layers is proposed. It was confirmed that the proposed mille-feuille conditions are effective to obtain new class of MFS materials.

研究分野：材料科学

キーワード：ミルフィーユ条件 Al合金 Ti合金 ポリマー ブロック共重合体 ポリエチレン 積層欠陥エネルギー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

層状構造 (ミルフィーユ構造・MFS) を有する Mg 系合金においてキンク構造形成・キンク強化のメカニズムが提案されているが、その一般化には、キンク強化を発現する物質群を金属・セラミックス・高分子で実現することが必須である。

金属と高分子の変形の類似点を手がかりに着想された、金属のキンク形成・強化の概念の高分子への展開というアイデアに基づいた予備実験から、高分子 (配向が制御されたポリマーブレンド結晶) でのキンク形成による応力の劇的増加が見出された。これは翻って Mg 系におけるキンク形成・強化を支持する結果でもある。さらに、Al 合金や Ti 合金においても層状構造を形成させることに成功している。これら新規物質に対して A04-2 班で塑性加工を施し、キンク形成・強化を実証することによる、Mg 系で提案されたミルフィーユ条件の物質横断的な一般化をめざし、最終的にはミルフィーユ構造・キンク強化という新しい材料設計原理に基づいた材料創製を日本主導のもとで可能にしたい。

2. 研究の目的

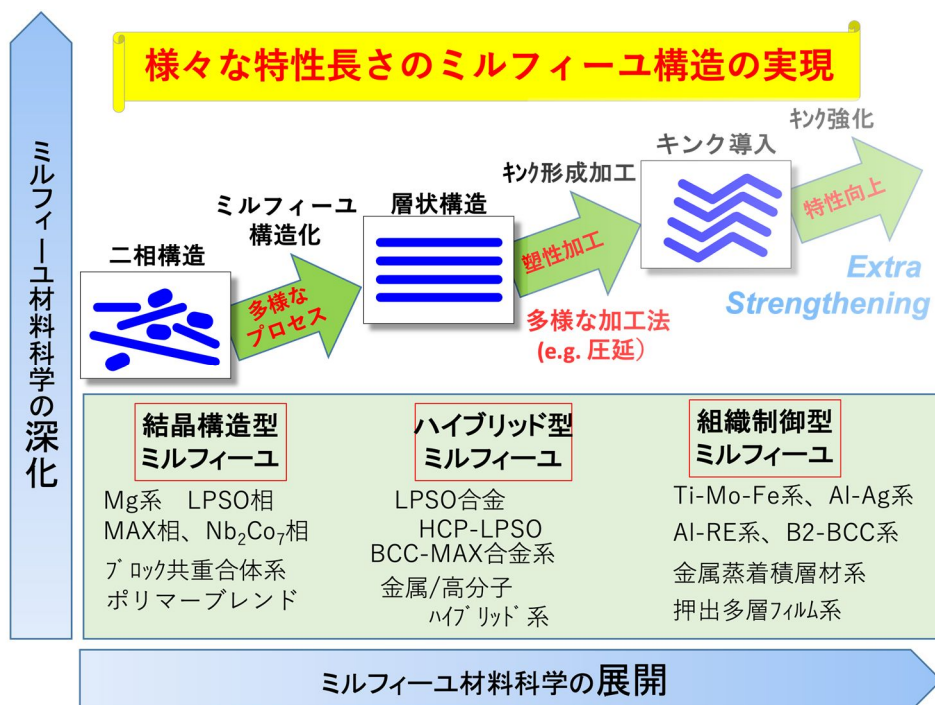
本研究は、Mg 系合金で見出されたキンク強化が発現するミルフィーユ構造物質を、Mg 系以外の金属・セラミックス・高分子系において広く探索・創製することを目的としている。経験的ミルフィーユ条件に基づいて、新規金属・セラミックス・高分子系物質に関して集積した様々な知見を駆使して軟質層 / 硬質層の二層構造を実現する。金属系では転位や双晶導入、共晶凝固などに基づく高度組織制御手法によって組織形成過程をコントロールし層状二相組織の実現を目指す。得られた層状二相組織に局所的に大変形を与え、隣接二相が協調的に変形したキンク構造が形成されることや、これをさらにセラミックス系、高分子系等においても変形によってキンク構造が導入される二層組織物質を見出し、多彩なミルフィーユ構造物質が設計可能であることを明らかにする。

3. 研究の方法

A04-1 班では、キンク強化が発現する新規ミルフィーユ構造物質を、Mg 系以外の金属・セラミックス・高分子系において広く探索・創製することを担う位置づけである。

ここで、ミルフィーユ構造物質 (MFS) を下記(a)-(c)の三種類に区分し、それぞれ物質探索を行った。

- (a) 結晶型 MFS : 典型的層間隔が nm オーダー (LPSO 相, MAX 相, 高分子系など)
- (b) 組織型 MFS : 典型的層間隔が μm オーダー (Al 基や Ti 基などの二相合金など)
- (c) ハイブリッド型 MFS : 組織型 MFS の構成相の一方が結晶型 MFS (LPSO-Mg 合金, V-V₂AlC 合金など)



研究推進方針と主な対象材料

新規金属・セラミックス系においては多元系状態図も援用した実験的/計算科学的探索, また高分子系においてはブロック共重合体の合成や配向制御などの手法展開により, 新規ミルフィーユ構造物質の創製に取り組んだ。

【新規金属・セラミックス系】

経験的ミルフィーユ条件に基づき, 金属およびセラミックスにおいては構成相界面と各相のすべり面が平行であることの重要性に鑑み, 各種組織制御法を追求した。

【高分子系】

結晶/非晶, ブロックコポリマー, 多層フィルムのマルチスケールのミルフィーユ構造物質の探索を実施した。スチレン-ブタジエン-スチレン (SBS) トリブロック共重合体のフィルム形成と, ミクロ相分離構造の検討を実施した。ラメラ相を形成する SBS 組成を決定し, 種々の加工方法によるミクロ相分離構造の変化について検討し, また高分子 シリカ多層構造の形成や, 炭素 Mg₂Si 金属間化合物構造の形成など, 有機高分子やコンポジット材料からなるミルフィーユ構造形成とキンク導入の手法を開発・適用した。

4. 研究成果

【新規金属・セラミックス系】

経験的ミルフィーユ条件に基づいて構成相界面と各相のすべり変形面が平行となる物質群の組織制御を追求するために, 転位導入に基づく高度組織制御手法によって析出過程をコントロールし層状二相組織を得ることを企画したところ, Al/AlAg₂ においてその有効性が明らかとなった。得られた層状二相組織に局所的に大変形を与えたところ, 隣接二相が協調的に変形し, キンク構造を呈することが確認された。Al/AlAg₂ 合金は A04-2 班において, 大変形試験によってキンク構造が発達することが明らかにされ, これらが MFS 物質であること, ならびに経験的ミルフィーユ条件の有用性が明らかとなった。

これに基づき, Ti 系, MAX 相セラミックス, Al-希土類系についても, 組織制御と機械的性質の両面からの検討を行った。Ti 系においては Ti-12Mo 合金, Ti-9Cr 合金などを対象として実験的研究を推し進めた結果, α 相 (hcp) と β 相 (bcc) がサブミクロンサイズで積層したミルフィーユ構造が得られ, いずれの合金系でも加工後にキンク組織が観察された。さらに, Al-希土類系合金の共晶微細ラメラ組織においてくちばし型キンク様構造が観察された。Al-Ag 合金では, 熱力学計算によって予測された中における積層欠陥の生成と鈴木効果を実験的に検証するために実施した TEM 観察からナノオーダーの Ag 濃化領域が確認され, また, 共晶凝固によって得られた二相組織に変形を加えたところ安定なキンク構造が形成され, これが周囲に伝播していくことで変形が進行していくことが明らかとなった。

このように, 経験的ミルフィーユ条件に基づいて構成相界面と各相のすべり変形面が平行となる物質群の組織制御を追求することの有用性が明らかとなったが, そのような条件を満たす結晶型 MFS(a) としても, 層状結晶構造 (mC18) 物質 Nb₂Co₇ が提案された。当該金属間化合物は圧縮変形でキンクを形成することが確認され, さらに, Co 母相中への分散析出により塑性変形中のキンク形成を促すことが期待されることから, 新規な結晶型 MFS としての検討と並行して Co 母相とのハイブリッド型 MFS としても研究が進められ, 有用な知見が得られた。

結晶型 MFS(a) である MAX 相のキンク発現の詳細を解明するためには, 単結晶もしくは各結晶粒の方位が揃ったバルク体が必須であるとの認識に立って検討を進めた結果, 磁場中での結晶粒の配向制御技術を確立し, 作製した焼結体の高温・室温力学特性および酸化特性の方位依存性の詳細な情報が得られた。さらに, 多元系状態図の検討からハイブリッド型 MFS(c) である MAX 基二相合金 (V-V₂AlC) が共晶合金として作製可能であることを明らかにした。この合金では MAX と金属相の層界面での剥離 (デラミネーション) を起こさずに二相が協調的にキンク変形することを見出すと共に, 積層界面安定化のための添加元素選択基準を明らかにし, 組織の熱的安定性向上が達成された。

【高分子系】

結晶/非晶, ブロックコポリマーのマルチスケールのミルフィーユ構造物質に対し, 固相押出, 一軸延伸などのキンク形成加工を施し, WAXD, TEM, SAXS などの構造解析からキンク構造が形成されることを明らかにした。このようにして作製した規則性の高いサブミクロンオーダーのミルフィーユ構造を有する SBS ブロックコポリマー等の物性調査を行い, A04-2 班との連携的な研究を進めた。

配向した高密度ポリエチレン (PE) は長いラメラから成り, ラメラの長軸方向が配向方向に垂直なミルフィーユ構造 (結晶層が硬質層, 非晶層が軟質層) が形成されることがわかったが, 未配向試料と比較した高強度化は実現されていなかった。これは配向 PE において降伏時において

ラメラが破壊されてフィブリル化されるとともにボイドが形成されるためと考えられ、高強度化には伸長時のラメラの破壊による降伏の抑制が必須と結論された。これに対し、熱延伸 PE において高強度化が見出された。>200%の熱延伸試料では引張試験後においてもミルフィーユ構造が保持され、フィブリル化せず、緩やかに湾曲したキंक構造が形成されることがわかった。これらの結果から、熱延伸材では硬質層が破壊されないために降伏が抑制されて高強度化し、さらに、伸長中に座屈しない緩やかなキंक構造が形成されることで破壊が抑制されたと結論された。

ミルフィーユ構造を持つ多孔質膜材料にキंक構造を形成し、その変形モードを検討するために、ポリジメチルシロキサン (PDMS) エラストマー基板上に多層膜構造を有するスチレン-ブタジエン-スチレン (SBS) トリブロック共重合体薄膜などを転写することにより、座屈によるキंक様の褶曲構造を導入すること、さらに褶曲構造を導入した薄膜を PDMS エラストマーごと圧縮することで、褶曲構造を持つ SBS 薄膜がどのような変形モードで変形するのかについて検討を行った。原子間力顕微鏡 (AFM) による表面形状の断面プロファイル観察により、得られた褶曲構造は周期的な褶曲構造を持っており、キंक様の構造が形成されていることが明らかとなった。

分子構造設計に基づいた高分子ブロック共重合体のマイクロ相分離を利用した硬質層および軟質層からなるミルフィーユ構造として、精密重合により合成したポリイソプレン-block-ポリ(メタクリル酸グリシジル) (PI-b-PGMA) の化学選択的な側鎖導入により PGMA による硬質層および PI による軟質層からなるフィルム創製に成功し、ミルフィーユ構造となっていることを確認した。

ブロック共重合体膜をシリコーン樹脂上に設置することでリンクル構造が自発形成し、キंक様構造が膜中に形成することを示した。さらに、90 度方向からの圧縮に対する応答がキंकの周期に影響されることを明らかにした。

ポリウレタンエラストマーにおいても熱延伸して硬質層 (ハードセグメント層) と軟質層 (ソフトセグメント層) から成るミルフィーユ構造を形成させると、エラストマーに特徴的な優れた変形回復性を損なうことなく高強度化することが見出された。熱延伸試料では延伸倍率の増加に伴いより低ひずみで upturn が生じるようになり、upturn による応力の増大が連続的に増加した。このような熱延伸に伴う高強度化により 300%熱延伸試料の破断応力は 130 MPa を超えて、急冷試料の約 2.5 倍になった。熱延伸により伸長しても破壊されない強固なハード層から成るミルフィーユ構造が形成されたことで高強度化したと考えられる。

このように、多彩な高分子系においても、ミルフィーユ構造の形成とキंक導入を通じた高強度化が認められた。今後は高強度化に向けた最適条件と構成物質の物性との詳細を明らかにすることで、高強度化メカニズムについての理解が進展するものと期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計40件（うち査読付論文 40件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 23件）

1. 著者名 Liu Ruxia, Tane Masakazu, Kimizuka Hajime, Shirakami Yuji, Ikeda Ken-ichi, Miura Seiji, Morita Koji, Suzuki Tohru S., Sakka Yoshio, Zhang Lianmeng, Sekino Tohru	4. 巻 41
2. 論文標題 Elastic isotropy originating from heterogeneous interlayer elastic deformation in a Ti ₃ SiC ₂ MAX phase with a nanolayered crystal structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the European Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 2278 ~ 2289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jeurceramsoc.2020.11.026	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 Hashimoto Nana, Ikeda Ken-ichi, Miura Seiji, Morita Koji, Suzuki Tohru S., Sakka Yoshio	4. 巻 85
2. 論文標題 Fabrication of Textured Porous Ti ₃ SiC ₂ by Slip Casting under High Magnetic Field and Microstructural Evolution through High Temperature Deformation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Japan Institute of Metals and Materials	6. 最初と最後の頁 256 ~ 263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/jinstmet.j2021001	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 Hashimoto Nana, Ikeda Ken-ichi, Miura Seiji, Morita Koji, Suzuki Tohru S., Sakka Yoshio	4. 巻 63
2. 論文標題 Fabrication of Textured Porous Ti ₃ SiC ₂ by Slip Casting under High Magnetic Field and Microstructural Evolution through High Temperature Deformation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 MATERIALS TRANSACTIONS	6. 最初と最後の頁 133 ~ 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.MT-M2021207	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 Matsui Daiki, Morita Koji, Terada Daisuke, Ikeda Ken-ichi, Miura Seiji	4. 巻 85
2. 論文標題 Kink Formation through Creep Deformation and Possibility of Kink Strengthening in Ti ₃ SiC ₂ -MAX Phase	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Japan Institute of Metals and Materials	6. 最初と最後の頁 439 ~ 448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/jinstmet.J2021031	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 Takamatsu Koudai, Suzuki Shoko, Nishimura Yoshio, Saito Hiromu	4. 巻 222
2. 論文標題 Reduction of birefringence by dynamic asymmetry in miscible blends of dissimilar polycarbonates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer	6. 最初と最後の頁 123632 ~ 123632
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymer.2021.123632	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 Murayama Tatsuhiko, Abe Eiji, Saito Hiromu	4. 巻 236
2. 論文標題 Strengthening of mille-feuille structured high-density polyethylene by heat elongation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer	6. 最初と最後の頁 124343 ~ 124343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymer.2021.124343	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 Takamatsu Koudai, Saito Hiromu	4. 巻 238
2. 論文標題 Cooperative progress of crystallization and spinodal decomposition in the blends of dissimilar polycarbonates	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polymer	6. 最初と最後の頁 124418 ~ 124418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymer.2021.124418	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 Miyashita Tatsuaki, Saito Hiromu	4. 巻 2022
2. 論文標題 Nucleation Effect of the Chemical Structure of Alkylammonium Salt on the Crystallization Behavior of Poly(Vinylidene Fluoride)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polymer Crystallization	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) 10.1155/2022/5807491	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 Takamatsu Koudai, Saito Hiromu	4. 巻 54
2. 論文標題 AFM observation of crystalline morphologies developed by cooperative progress with spinodal decomposition in dissimilar polycarbonate blends	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polymer Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41428-022-00624-0	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 Takano Mutsumi, Takamatsu Koudai, Saito Hiromu	4. 巻 14
2. 論文標題 High-Strength Heat-Elongated Thermoplastic Polyurethane Elastomer Consisting of a Stacked Domain Structure	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polymers	6. 最初と最後の頁 1470 ~ 1470
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/polym14071470	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 Abe Hiroya, Yabu Hiroshi	4. 巻 37
2. 論文標題 Bio-inspired Incrustation Interfacial Polymerization of Dopamine and Cross-linking with Gelatin toward Robust, Biodegradable Three-Dimensional Hydrogels	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 6201 ~ 6207
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.1c00364	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 Grewal Manjit Singh, Abe Hiroya, Matsuo Yasutaka, Yabu Hiroshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Aqueous dispersion and tuning surface charges of polytetrafluoroethylene particles by bioinspired polydopamine-polyethyleneimine coating via one-step method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Royal Society Open Science	6. 最初と最後の頁 210582 ~ 210582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rsos.210582	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 Oku Keisuke, Ohno Kyohei, Miyamoto Daisuke, Ito Koju, Yabu Hiroshi, Nakazawa Kohji	4. 巻 21
2. 論文標題 Effect of Pore Size of Honeycomb Patterned Polymer Film on Spontaneous Formation of 2D Micronetworks by Coculture of Human Umbilical Vein Endothelial Cells and Mesenchymal Stem Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Macromolecular Bioscience	6. 最初と最後の頁 2100113 ~ 2100113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mabi.202100113	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 Grewal Manjit Singh, Matsuo Yasutaka, Yabu Hiroshi	4. 巻 45
2. 論文標題 Heteroatom-doped carbon electrocatalysts prepared from marine biomass cellulose nanocrystals and bio-inspired polydopamine for the oxygen reduction reaction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 New Journal of Chemistry	6. 最初と最後の頁 19228 ~ 19234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1NJ04368D	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 Cao Thuy T., Yabu Hiroshi, Huh Do S.	4. 巻 233
2. 論文標題 Flower-like ordered porous array by combination of breath figure and layer-by-layer technique	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer	6. 最初と最後の頁 124206 ~ 124206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymer.2021.124206	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 Chen Bihai, Wada Takehiko, Yabu Hiroshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Amphiphilic Perforated Honeycomb Films for Gravimetric Liquid Separation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Materials Interfaces	6. 最初と最後の頁 2101954 ~ 2101954
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101954	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 Yabu Hiroshi, Nakamura Koki, Matsuo Yasutaka, Umejima Yutaro, Matsuyama Haruyuki, Nakamura Jun, Ito Koju	4. 巻 4
2. 論文標題 Pyrolysis-Free Oxygen Reduction Reaction (ORR) Electrocatalysts Composed of Unimolecular Layer Metal Azaphthalocyanines Adsorbed onto Carbon Materials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 14380 ~ 14389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.1c03054	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 Kotani Ryota, Yokoyama Soichi, Nobusue Shunpei, Yamaguchi Shigehiro, Osuka Atsuhiko, Yabu Hiroshi, Saito Shohei	4. 巻 13
2. 論文標題 Bridging pico-to-nanonewtons with a ratiometric force probe for monitoring nanoscale polymer physics before damage	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-27972-y	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 Yabu Hiroshi, Ishibashi Kosuke, Grewal Manjit Singh, Matsuo Yasutaka, Shoji Naoki, Ito Koju	4. 巻 23
2. 論文標題 Bifunctional rare metal-free electrocatalysts synthesized entirely from biomass resources	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 31 ~ 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.2020597	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 K. Masaoka, T. Yamada, T. Horiuchi, T. Itoi, S. Miura	4. 巻 61
2. 論文標題 Formation of LPSO phases in as-cast Mg-Al-Zn-Gd quaternary alloys	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Transactions	6. 最初と最後の頁 849-855
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.MT-MM2019008	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 B. Chen, T. Wada, H. Yabu	4. 巻 36
2. 論文標題 Underwater bubble and oil repellency of biomimetic pincushion and plastron-like honeycomb films	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 6365-6369
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.0c00427	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 H. Yabu, J. Matsui, Y. Matsuo	4. 巻 36
2. 論文標題 Site-selective wettability control of honeycomb films by UV-03 assisted sol-gel coating	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 12023-12029
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.0c02401	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 H. Abe, K. Nozaki, S. Sokabe, A. Kumatani, T. Matsue, H. Yabu	4. 巻 5
2. 論文標題 Sulfur and nitrogen co-doped hollow spherical carbon particles for oxygen reduction reaction electrocatalysts prepared by calcination of polydopamine thin films spontaneously formed at oil-water interfaces of emulsion droplets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 18391-18396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.0c02182	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 H. Yabu, Y. Matsuo, T. Yamada, H. Maeda, J. Matsui	4. 巻 32
2. 論文標題 Highly porous magnesium silicide honeycombs prepared by magnesium vapor annealing of silica-coated polymer honeycomb films toward ultralightweight thermoelectric materials	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 10176-10183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.0c03696	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 S. Nara, K. Watanabe, H. Oyama, H. Saito	4. 巻 4
2. 論文標題 Control of crystallization in two-phase blends of poly(phenylene sulfide) and poly(vinylpyrrolidone)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer Crystallization	6. 最初と最後の頁 10165 - 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pcr2.10165	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 K. Sugeno, S. Kokubun, H. Saito	4. 巻 12
2. 論文標題 UCST type phase boundary and accelerated crystallization in PTT/PET blends	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polymers	6. 最初と最後の頁 2730-1 ~ 2730-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/polym12112730	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 Nara Saori, Sagawa Hiroki, Saito Hiromu, Oyama Hideko T.	4. 巻 138
2. 論文標題 Synergetic toughening of poly(phenylene sulfide) by poly(phenylsulfone) and poly(ethylene ran methacrylate ran glycidyl methacrylate)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Polymer Science	6. 最初と最後の頁 49994 ~ 49994
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/app.49994	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. Yanagishima, S. Kanehashi, H. Saito, K. Ogino, T. Shimomura	4. 巻 206
2. 論文標題 Thermoelectric properties of PEDOT:PSS aerogel secondary-doped in supercritical CO2 atmosphere with low thermal conductivity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polymer	6. 最初と最後の頁 122912-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymer.2020.122912	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 白紙 悠之, 池田 賢一, 三浦 誠司, 森田 孝治, 鈴木 達, 目 義雄	4. 巻 67
2. 論文標題 配向性Ti3SiC2焼結体のピッカース圧痕周辺における塑性変形挙動と破壊エネルギー吸収機構の配向方位依存性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 粉体および粉末冶金	6. 最初と最後の頁 607-614
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.67.607	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 S. Emura, X. Ji	4. 巻 61
2. 論文標題 Introduction of Mille-Feuille-Like / Layered Structure into Ti-Mo Alloy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Transactions	6. 最初と最後の頁 856-861
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.MT-MM2019002	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 Y. Hirai, E. Avalos, T. Teramoto, Y. Nishiura, H. Yabu	4. 巻 4
2. 論文標題 Ashura particles: experimental and theoretical approaches for creating phase separated structures of ternary blended polymers in three-dimensionally confined spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 13106-13113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.9b00991	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 M.Nagatani, A. Tsurumaki, K. Takamatsu, H. Saito, N. Nakamura, H. Ohno	4. 巻 132
2. 論文標題 Preparation of epoxy resins derived from lignin solubilized in tetrabutylphosphonium hydroxide aqueous solutions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Biological Macromolecules	6. 最初と最後の頁 585-591
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijbiomac.2019.03.152	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 Y. Hirai, H. Yabu	4. 巻 9
2. 論文標題 Self-Assembled Microrings of Au Nanoparticle and Au Nanorod Clusters Formed at the Equators of Janus Particles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 17183-17186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9ra02767j	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 正岡和貴, 山田忠幸, 堀内寿晃, 糸井貴臣, 三浦誠司	4. 巻 83
2. 論文標題 Mg-Al-Zn-Gd 4元系合金鑄造まま材におけるLPSO相の生成挙動	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本金属学会誌	6. 最初と最後の頁 257-263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/jinstmet.JBW201807	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 T. Taguchi, R. Miike, T. Hatakeyama, H. Saito	4. 巻 58
2. 論文標題 Ductile-to-Brittle Transition Behavior of Low Molecular Weight Polycarbonate Under Carbon Dioxide	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Polym. Eng. Sci.	6. 最初と最後の頁 683-690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pen.24599	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 K. Matsuura, H. Saito	4. 巻 135
2. 論文標題 Tensile properties and interfacial adhesion of silicone rubber/polyethylene blends by reactive blending	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Appl. Polym. Sci.	6. 最初と最後の頁 46192
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/app.46192	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 T. Taguchi, T. Hatakeyama, R. Miike, H. Saito	4. 巻 10
2. 論文標題 Evolution of Filament-Shaped Porous Structure in Polycarbonate by Stretching under Carbon Dioxide	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 polymers	6. 最初と最後の頁 148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/polym10020148.	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 T. Kobayashi, H. Saito	4. 巻 10
2. 論文標題 Structural Evolution of Two-Phase Blends of Polycarbonate and PMMA by Simultaneous Biaxial Stretching	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 polymers	6. 最初と最後の頁 950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20944/preprints201806.0250.v1	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 H. Abe, K. Nozaki, A. Kumatani, T. Matsue, H. Yabu	4. 巻 48
2. 論文標題 N- and Fe-containing Carbon Films Prepared by Calcination of Polydopamine Composites Self-assembled at Air/Water Interface for Oxygen Reduction Reaction	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 102-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180872	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 H. Yabu	4. 巻 19
2. 論文標題 Fabrication of honeycomb films by the breath figure technique and their applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 802-822
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2018.1528478	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92件（うち招待講演 31件 / うち国際学会 20件）

1. 発表者名 徳永辰也、三浦誠司
2. 発表標題 Al-X 二元系における鈴木効果の熱力学的評価
3. 学会等名 軽金属学会第140回春期大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Miura, A. Ishizaka, K. Ikeda, S. Takizawa, T. Tokunaga
2. 発表標題 Lamellar microstructure of FCC-HCP two-phase Al-Ag binary alloys
3. 学会等名 Thermec2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiaki Horiuchi, Konatsu Yamada, Ken-ichi Ikeda, Seiji Miura, Frank Stein
2. 発表標題 Deformation behaviour of Nb ₂ Co ₇ under uniaxial compression test
3. 学会等名 Thermec2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吐田虹作、三浦誠司、池田賢一
2. 発表標題 Al-RE二元系共晶合金におけるミルフィーユ構造の作製
3. 学会等名 日本金属学会・日本鉄鋼協会両北海道支部合同サマーセッション
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田賢一, 橋本菜々, 白紙悠之, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 Ti ₃ SiC ₂ MAX相セラミックス焼結体の力学特性とキンク強化・強靱化の可能性について
3. 学会等名 日本金属学会2021年秋期(第169回)講演大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 仙北拓也, 三浦誠司, 池田賢一
2. 発表標題 Ce-Y-Ni-X四元系におけるLaves-CaCu ₅ 積層構造相の相平衡
3. 学会等名 日本金属学会2021年秋期(第169回)講演大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋本 菜々, 池田 賢一, 三浦 誠司, 森田 孝治, 鈴木 達, 目 義雄
2. 発表標題 Ti ₃ SiC ₂ MAX相セラミックスにおける高温キンク強化の検討
3. 学会等名 日本金属学会2021年秋期(第169回)講演大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Horiuchi, K. Yamada, K. Ikeda, S. Miura and F. Stein
2. 発表標題 Deformation behavior of Nb ₂ Co ₇ under uniaxial compression test
3. 学会等名 Intermetallics 2021(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田賢一, 橋本菜々, 白紙悠之, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 MAX相セラミックST13SiC2配向焼結体の力学特性に及ぼす配向方位の影響
3. 学会等名 第4回金属・無機・有機材料の結晶方位解析と応用技術研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤由奈, 堀内寿晃, 山口美桜音, 齋藤繁, 池田賢一, 三浦誠司, Frank Stein
2. 発表標題 ナノインデンテーションとEBSDによるNb2Co7の変形挙動評価
3. 学会等名 日本金属学会研究会No. 82 "微小領域の力学特性評価とマルチスケールモデリング"
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村天飛, 滝沢聡, 三浦誠司
2. 発表標題 フェーズフィールド法による圧縮応力下におけるキンク組織成長のシミュレーションの試み
3. 学会等名 日本金属学会・日本鉄鋼協会両北海道支部講演大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀内寿晃, 山田小夏, 齋藤繁, 池田賢一, 三浦誠司, Frank Stein
2. 発表標題 EBSDによるミルフィーユ構造を有するNb2Co7の圧縮試験前後の組織解析
3. 学会等名 日本金属学会2022年春季(第170回)講演大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 多胡樹, 斎藤拓
2. 発表標題 超臨界CO ₂ 発泡によるポリプロピレン結晶の多孔化
3. 学会等名 繊維学会2021年 年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林未来, 高松晃大, 斎藤拓
2. 発表標題 ポリカーボネート/イオン液体ブレンドの結晶化挙動
3. 学会等名 繊維学会2021年 年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井克実, 斎藤拓
2. 発表標題 高密度ポリエチレンの熔融状態での密度ゆらぎ形成と結晶化挙動
3. 学会等名 繊維学会2021年 年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林未来, 高松晃大, 斎藤拓
2. 発表標題 ポリカーボネート/イオン液体ブレンドにおける多様な結晶高次構造制御
3. 学会等名 プラスチック成型加工学会 第32回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古川良宗, 斎藤拓
2. 発表標題 天然ゴム/カーボンナノチューブ/ポリエチレン系の分散構造と高強度化
3. 学会等名 プラスチック成型加工学会 第32回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ミルフィーユ構造の材料科学における分野の広がり
3. 学会等名 第195回ファイラー研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ポリマー材料の構造と力学的性質
3. 学会等名 日本鉄鋼協会第72回白石記念講座 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 高分子力学物性
3. 学会等名 日本接着学会 基礎を深く学ぶ接着基礎講座 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀智早, 斎藤拓
2. 発表標題 加熱条件による熱延伸PVDF/PMMAブレンドの結晶高次構造変化と力学物性
3. 学会等名 2021年 繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 米山裕一朗, 斎藤拓
2. 発表標題 カーボンナノチューブの添加によるポリカーボネートの分子運動性の変化
3. 学会等名 2021年 繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野志保, 斎藤拓, B. Wongvasana, N. Lopat tananon, 酒井忠基
2. 発表標題 天然ゴム/セルロースナノファイバーコンポジットにおける高強度化
3. 学会等名 第32回 エラストマー討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高野睦, 斎藤拓
2. 発表標題 ポリウレタン結晶のミルフィーユ構造形成による高強度化
3. 学会等名 第32回 エラストマー討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高松晃大, 斎藤拓, 藪浩
2. 発表標題 ミルフィーユ構造を形成したSBSブロック共重合体のキンク変形挙動
3. 学会等名 第32回 エラストマー討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ゴムの高強度化 ー異分野連携による展開ー
3. 学会等名 日本ゴム協会九州支部新春講演会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 二酸化炭素を利用したゴムやプラスチックの発泡
3. 学会等名 第266回ゴム技術シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 江村聡
2. 発表標題 冷間軽圧延によるTi-Cr 系合金へのミルフィーユ構造の導入
3. 学会等名 軽金属学会第140回春期大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江村聡
2. 発表標題 型チタン合金へのミルフィーユ（層状）構造の導入
3. 学会等名 第1回日本チタン学会講演大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藪浩
2. 発表標題 自己組織化によるナノ構造高分子微粒子の作製とその応用展開
3. 学会等名 第47回高分子学会中国四国支部高分子講座
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藪浩
2. 発表標題 自己組織化による高分子微粒子の構造制御と有機無機コンポジット化
3. 学会等名 第9回IROASTシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藪浩
2. 発表標題 材料-数学連携による高分子微粒子の構造制御
3. 学会等名 諸分野・企業からみた数理科学との連携
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三浦誠司、池田賢一
2. 発表標題 金属基およびセラミックス基ミルフィーユ物質の構造制御
3. 学会等名 軽金属学会 第138回春期大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三浦誠司
2. 発表標題 金属系MFS構造物質の創製とキンク強化の可能性
3. 学会等名 令和2年度第1回軽金属学会「LPSO/MFS構造材料研究部会」（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江村聡
2. 発表標題 型チタン合金における組織型MFS構造物質の創製とキンク強化の可能性
3. 学会等名 令和2年度第1回軽金属学会「LPSO/MFS構造材料研究部会」（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 斎藤 拓
2. 発表標題 高分子系MFS 構造物質の創製とキンク強化の可能性
3. 学会等名 令和2年度第二回軽金属学会「LPSO / MFS構造材料研究部会」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田 賢一
2. 発表標題 配向制御したMAX 相セラミックスTi3SiC2焼結体の力学特性とキンク強化の可能性について
3. 学会等名 令和2年度第二回軽金属学会「LPSO / MFS構造材料研究部会」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江村聡
2. 発表標題 ミルフィーユ的積層構造を有するチタン合金のインデンターによる評価
3. 学会等名 軽金属学会 第138回春期大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 仙北拓也, 三浦誠司, 池田賢一, 滝沢聡
2. 発表標題 Ce-Ni-Y三元系におけるLaves-CaCu5積層構造相の探索と相平衡
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期(第167回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂篤史, 三浦誠司, 池田賢一, 滝沢聡
2. 発表標題 硬軟二相の周期構造からなるミルフィーユ構造の析出組織による実現と機械的性質の調査
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期(第167回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤拓人, 三浦誠司, 池田賢一, 関戸信彰
2. 発表標題 BCC/MAX相セラミックス二相合金の微細組織と変形挙動の調査
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期(第167回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 橋本菜々, 池田賢一, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 強磁場中スリップキャストによる配向ポーラスTi ₃ SiC ₂ 焼結体の作製とそのキンク変形組織
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期(第167回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 池田賢一, 白紙悠之, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 配向Ti ₃ SiC ₂ 焼結体の高温変形組織
3. 学会等名 日本金属学会2020年秋期(第167回)講演大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Horiuchi, K. Yamada, K. Ikeda, S. Miura, F. Stein
2. 発表標題 EFFECT OF METASTABLE L12 Co ₃ Nb ON MICROSTRUCTURAL EVOLUTION IN Co-3.9Nb ALLOY
3. 学会等名 TOFA2020(国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 橋本 菜々、池田 賢一、三浦 誠司、森田 孝治、鈴木 達、目 義雄
2. 発表標題 強磁場中スリップキャストを用いて作製した配向ポーラスTi ₃ SiC ₂ 焼結体におけるキンク変形帯のSEM-EBSDによる結晶方位解析
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第63回シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井大輝, 森田孝治, 池田賢一, 寺田大将, 三浦誠司
2. 発表標題 Ti ₃ SiC ₂ MAX相セラミックスにおけるキンク組織形成と変形機構の相関
3. 学会等名 日本金属学会2021年春季(第168回)講演大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Emura, X. Ji, K. Tsuchiya
2. 発表標題 Heterogeneous microstructure in beta Type Ti-Mo alloy through thermomechanical treatment
3. 学会等名 The 10th Pacific Rim International Conference on Advance Materials and Processing (PRICM10) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T.Murayama, C.Hori, H. Saito
2. 発表標題 Introduction of research plan in Tokyo University of Agriculture and Technology for Material Science on Mille-Feuille structure
3. 学会等名 The Future of Materials Engineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 E. Otsuka, H. Oyama, H. Saito
2. 発表標題 Mille-feuille-like structure and high tensile strength properties in polypropylene/elastomer blends
3. 学会等名 The International Conference "Advanced Materials Week 2019" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Yabu
2. 発表標題 Nanostructured Polymer-Metal Composite Particles
3. 学会等名 Nanomaterials for Healthcare (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Yabu
2. 発表標題 Synthesis and application of catechol-containing random and block copolymers
3. 学会等名 PESI 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Yabu
2. 発表標題 Fabrication of Honeycomb Films by the Breath Figure Technique and Their Applications
3. 学会等名 Okinawa Colloids 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Yabu
2. 発表標題 Mageneto-Responsive Metafluids: Polymer-Nanoparticle Composite Microspheres for SERS Sensing
3. 学会等名 Okinawa Colloids 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Yabu
2. 発表標題 Mageneto-Responsive Particles Decorated with Plasmonic Nanoparticle Clusters for Molecular Sensing
3. 学会等名 Optofluidics and Electrokinetics 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 徳永辰也, 三浦誠司, 大谷博司
2. 発表標題 金属材料中における粒界偏析と鈴木効果の熱力学的評価
3. 学会等名 日本鉄鋼協会「高温材料の高強度化」研究会 第4回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田賢一, 白紙悠之, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 磁場中スリップキャストと放電プラズマ焼結により作製したTi ₃ SiC ₂ 焼結体の力学特性に及ぼす配向方位の影響
3. 学会等名 粉体粉末冶金協会 2019年度秋季大会 (第124回講演大会) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三浦誠司, 石坂篤史, 池田賢一
2. 発表標題 Al-Ag ₂ Al 二相合金の組織制御とミルフィーユ条件の検討
3. 学会等名 日本金属学会 2019年秋期(第165回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ポリマーブレンドの相構造制御と力学特性
3. 学会等名 高分子学会年次大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 高分子力学物性
3. 学会等名 日本接着学会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江村聡, ジ シン
2. 発表標題 Ti-12Mo合金における 相析出挙動に及ぼす冷間軽圧延の影響
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 徳永辰也, 和泉勇樹, 恵良秀則
2. 発表標題 合金の積層欠陥における溶質元素の偏析挙動の熱力学的評価
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂篤史, 三浦誠司, 滝沢聡, 池田賢一
2. 発表標題 硬軟二相の周期構造からなるミルフィーユ構造の実現と機械的性質の解明
3. 学会等名 日本鉄鋼協会北海道支部・日本金属学会北海道支部 両支部合同サマーセッション
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤拓人, 三浦誠司, 池田賢一, 関戸信彰
2. 発表標題 bcc/MAX 相セラミックス二相組織の相平衡と機械的特性の調査
3. 学会等名 日本鉄鋼協会北海道支部・日本金属学会北海道支部 両支部合同サマーセッション
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田小夏, 堀内寿晃, 池田賢一, 三浦誠司, F. Stein
2. 発表標題 Nb ₂ Co ₇ の結晶構造依存型ミルフィーユ物質としての可能性
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 白紙悠之, 池田賢一, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 磁場中スリップキャストと SPSにより作製した Ti ₃ SiC ₂ の高温圧縮強度の配向方位依存性
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤拓人, 三浦誠司, 池田賢一, 関戸信彰
2. 発表標題 bcc/MAX相セラミックス二相組織の組織制御と機械的特性
3. 学会等名 日本金属学会 高温変形の組織ダイナミクス研究会「2019年度夏の学校」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 白紙悠之, 池田賢一, 三浦誠司, 森田孝治, 鈴木達, 目義雄
2. 発表標題 結晶配向させたTi ₃ SiC ₂ 焼結体の力学特性に及ぼす配向方位の影響
3. 学会等名 日本金属学会 高温変形の組織ダイナミクス研究会「2019年度夏の学校」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Ishizaka, S. Miura, K. Ikeda, S. Takizawa
2. 発表標題 Study on the Two-phase Materials with Mille-feuille Structures with a Stacking of Hard and Soft Phases
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2019 (MRM2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Kudo, S. Miura, K. Ikeda, N. Sekido
2. 発表標題 Phase equilibrium and mechanical properties of bcc-V/Max two-phase alloys
3. 学会等名 Intermetallics2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上杉翔平, 堀内寿晃, 三浦誠司, 糸井貴臣
2. 発表標題 長周期型Mg-Cu-M(Pd, Pt, Au)-Y合金の作製と組織観察
3. 学会等名 軽金属学会 2019年第137回秋期大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Hamatani, K. Okuma, H. Saito, D. Egusa, E. Abe
2. 発表標題 Possibility of kink formation and high tensile strength by thermal elongation of crystalline polymer blends
3. 学会等名 LPSO 2018 Kumamoto (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Miura, K. Ikeda
2. 発表標題 Phase diagram Exploration for Two-phase lamellar microstructure to find the candidates of "mille-feuille structure (MFS)" materials
3. 学会等名 LPSO 2018 Kumamoto (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ポリマーアロイ・ブレンドの高次構造制御と物性
3. 学会等名 プラスチック成形加工学会第29回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 ポリマーブレンドの基礎と応用
3. 学会等名 有機材料フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 斎藤拓
2. 発表標題 結晶性高分子のミルフィーユ構造形成と力学特性
3. 学会等名 日本材料学会 第99回高分子材料セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藪浩
2. 発表標題 高分子材料におけるキンク強化の理解に向けた多層構造形成
3. 学会等名 日本金属学会2018秋期講演大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三浦誠司、池田賢一
2. 発表標題 新規金属ミルフィーユ構造の構造制御と物質創製
3. 学会等名 軽金属学会第135回秋期大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福嶋大樹、斎藤拓
2. 発表標題 天然ゴム発泡体の空孔制御と伸長結晶化の促進
3. 学会等名 2018年度日本ゴム協会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三戸康平、斎藤拓
2. 発表標題 高圧CO ₂ によるポリウレタンの結晶構造と力学物性の制御
3. 学会等名 2018年度日本ゴム協会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三戸康平、斎藤拓
2. 発表標題 高圧CO ₂ 下におけるポリウレタンのモザイク状結晶の形成
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬場先詩織、斎藤拓
2. 発表標題 ポリプロピレンにおける微細繊維構造の形成と結晶化の加速
3. 学会等名 平成30年度繊維学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福嶋大樹、斎藤拓
2. 発表標題 超臨界CO ₂ を用いた天然ゴム発泡体の空孔制御と力学物性
3. 学会等名 プラスチック成形加工学会第29回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬場先詩織、斎藤拓
2. 発表標題 ポリプロピレン/エラストマーブレンドにおける微細繊維構造の形成と結晶化の加速
3. 学会等名 プラスチック成形加工学会第29回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 濱谷駿夫、大熊晃司、斎藤拓、江草大祐、阿部英司
2. 発表標題 フッ素系ポリマーブレンドにおけるキンク強化の可能性
3. 学会等名 日本金属学会秋期講演大会（第163回）シンポジウム S1 キンク強化の材料科学 I
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 江村 聡
2. 発表標題 チタン合金におけるミルフィーユ構造実現に向けた実験的検討
3. 学会等名 日本金属学会秋期講演大会 (第163回) シンポジウム S1 キンク強化の材料科学 I
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Miura, K. Ikeda
2. 発表標題 Phase diagram Exploration for Two-phase lamellar microstructure to find the candidates of “mille-feuille structure (MFS)” materials
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Long Period Stacking Ordered Structure and Mille feuille Structure (LPS02018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S Emura
2. 発表標題 Imparting Mille-Feuille-like Structure to Ti-Mo alloy
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Long Period Stacking Ordered Structure and Mille feuille Structure (LPS02018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Ikeda, Y. Shirakami, S. Miura, K. Morita, Y. Sakka
2. 発表標題 Orientation Dependence of Mechanical Properties of Textured Ti ₃ SiC ₂ MAX Phase Ceramic Fabricated by Slip Casting in a Magnetic Field and Spark Plasma Sintering
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Long-Period Stacking Ordered Structure and Mille-feuille Structure (LPS02018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Moriyama, K. Ikeda, S. Miura, T. Itoi
2. 発表標題 Effect of Li Addition on Phase Stability of LPSO Phase Formed in Mg-TM-RE System Alloys
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Long-Period Stacking Ordered Structure and Mille-feuille Structure (LPSO2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Tokunaga, H. Era
2. 発表標題 Thermodynamic Study on Segregation of Solute Elements to Stacking Faults in Some Binary Alloy Systems
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Long-Period Stacking Ordered Structure and Mille-feuille Structure (LPSO2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森山弘啓、池田賢一、三浦誠司、糸井貴臣
2. 発表標題 Mg-TMs-RE系合金のLPSO相形成に及ぼす遷移金属元素の影響
3. 学会等名 日本金属学会2019年春季(第164回)講演大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 江村 聡
2. 発表標題 ミルフィーユ的複層構造のチタン合金への適用
3. 学会等名 日本金属学会2019年春季(第164回)講演大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 硬質・軟質積層構造材料及びその製造方法	発明者 河村能人、山崎倫 昭、斎藤拓、阿部英 司	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-095437	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	江村 聡 (EMURA SATOSHI) (00354184)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・構造材料研究拠点・ 主幹研究員 (82108)	
研究分担者	藪 浩 (YABU HIROSHI) (40396255)	東北大学・材料科学高等研究所・准教授 (11301)	
研究分担者	斎藤 拓 (SAITO HIROMU) (90196006)	東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (12605)	

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
---------	---------