

空間と身体感覚の相互作用にもとづく空間デザインの研究——荒川修作+マドリン・ギンズ「手続き型建築」の形態を探る——

申請区分

人文社会系

実施期間

2023年4月1日 ～ 2025年3月31日

実施代表者

関西大学・文部・教授・三村 尚彦

実施分担者

関西大学・環境都市工学部・教授・木下 光

関西大学・人間健康学部・教授・村川 治彦

関西大学・文学部・教授・門林 岳史

関西大学・文学部・教授・石津 智大

関西大学・人間健康学部・教授・小室 弘毅

関西大学・環境都市工学部・専任講師・宮崎 ひろ志

大阪業大工学・ロボティクス&デザイン工学部・教授・郡 裕美

京都芸術大学・環境デザイン学科・教授・小野 暁彦

京都芸術大学・情報デザイン学科・教授・服部 滋樹

神戸学院大学・心理学部・講師・岡村 心平

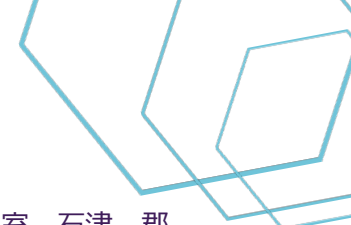
芸術文化観光専門職大学・芸術文化・観光学部・准教授・木田 真理子

成果の概要

本研究は、芸術家・建築家として知られる荒川修作とマドリン・ギンズが提唱した「手続き型建築 (Procedural Architecture)」の思想を手がかりに、空間と身体との相互作用に基づく新たな空間デザインの可能性を探るものである。具体的な研究実施内容と成果を以下に記す。

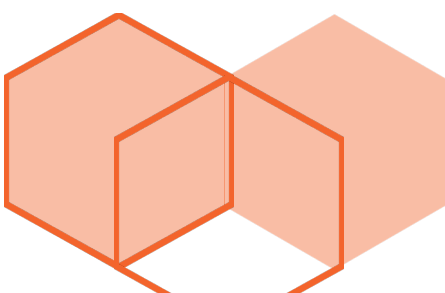
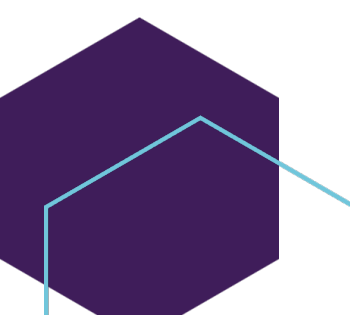
1年目(2023年度)は、プロジェクトメンバーが定期的に研究会を行い、荒川とギンズが主張した「手続き型建築」の具体的な形態を議論し(主に担当したのは、三村、門林、石津、小室、村川)、最終的に「天命反転茶室」「蜃気楼階段」「天命反転球体」の3つのモックアップ(実寸大モデル)を考案し、それらを製作した(主担当は、木下、小野、郡、宮崎、服部)。

2年目(2024年度)は、製作したモックアップを使用して、2024年4月12~29日大阪工業大学梅田キャンパスにて展示とワークショップ(同13日、25、27日)を開催(担当は、三村、郡、小室、石津、木田、岡村)、6月8日、9日日本学梅田キャンパスにて「天命反転球体」(2分の1サイズ)の展示



(担当は、木下、三村)、10月19日日本学吹田みらいキャンパス(担当は、三村、小室、石津、郡、小野、岡村)、10月26日と11月9日千里中央公園にて、モックアップの展示、ワークショップ、認知科学実験デモンストレーション(重心計測、アイトラッキングほか)を実施した(担当は、木下、小室、石津、木田、三村)。また2024年7月14日と2025年3月19日には大阪ガス実験集合住宅 next21にて、「蜃気楼階段」を用いた研究会、ワークショップを開催した(担当は、三村、小室、石津、郡、岡村、服部)。これらを通じて、荒川とギンズの手続き型建築が、公共空間におけるインクルーシブデザイン(多様性を包摂する環境提案)として考えられるという結論に至り、今後、これらをさらに詳細に検証していく予定である。研究成果の一部を、2024年8月1日~8日 World Congress of Philosophy Rome 2024(イタリア、サピエンツァ大学)における"Art and Philosophy in the 22nd Century: After ARAKAWA and Madeline GINS"というタイトルのラウンドテーブルにて、公表した(発表者、三村、門林)。

2025年度日本学術振興会科学研究費基盤研究Aに申請したが、残念ながら不採択であった。本研究課題の荒川+ギンズの手続き型建築の社会実装(インクルーシブデザイン)の可能性を探る目的は評価されたが、その一方、研究の具体的手順は、主に上記2024年10月11日のワークショップや認知科学実験デモにて考察されたため、申請時に明確な形で示すことができなかった点に不足があったと認識している。その点を修正して、再度2026年度基盤研究(A)に申請する予定である。



実施成果

〔雑誌論文〕 計（ 13 ）件 うち査読付論文 計（ 8 ）件
（著者名、論文標題、雑誌名、巻、発行年、最初と最後のページ、査読の有無）

- (1) 下村 悟・木下光「長期居住を観点とする石井修が手掛けた賃貸集合住宅の設計手法に関する研究—ドムス香里を対象として—」日本建築学会計画系論文集 2025 年 90 巻 829 号 381-392、発行日: 2025/03/01、査読あり
- (2) 岡村 心平、「フィールド観察型自己理解ワーク『アニコロ・ズー』の開発と実践：ゼミ課外活動における自由記述の分析を通じた考察」, 神戸学院大学心理臨床カウンセリングセンター紀要, 第 18 巻, 2025 年, 7-17 頁 (査読なし)。
- (3) 岡村 心平, 「『道化師になること』のオートエスノグラフィー欠点・弱点が個性になるプロセスに関する一人称的研究—」, 神戸学院大学心理学研究, 第 7 巻, 2025 年, 101-115 頁 (査読なし)。
- (4) 木田真理子、他なるものとの関係性のなかで生成されるダンス—身体と情動をめぐるダンサーのオートエスノグラフィ、コア・エシックス Vol.21、2025、77-87、査読有り。
- (5) 木田真理子、遊び心とともに変容する空間と身体—荒川修作とマドリン・ギンズの思索を手がかりにした実践から、コア・エシックス Vol.21、2025、89-100、査読有り。
- (6) 高草大次郎・木下光「地方公共団体におけるピュア型 CM 方式の活用事例に関する研究 (その 3) : 養父市での複合公共施設整備事業の市民参加における CMR の役割」日本建築学会技術報告集 2024 年 30 巻 76 号 1559-1564 発行日: 2024/10/20、査読あり
- (7) 後藤 璃帆, 宮崎 ひろ志, ニューラルネットワークを用いた電力供給における湿度感応の検証, 日本建築学会環境系論文集, 88 巻, 803 号, 2023, p. 50-56, 査読あり
- (8) 門林岳史「コロナ禍と批評的距離」『表象』第 17 巻、2023 年、6~11 頁、査読なし
- (9) 高草大次郎・木下光、地方公共団体におけるピュア型 CM 方式の活用事例に関する研究 (その 2) : 養父市での複合公共施設整備事業の設計と工事の詳細化過程における CMR の役割, 日本建築学会技術報告集 2023 年第 29 巻第 73 号, 1582-1587, 2023 年 10 月、査読あり
- (10) 三村尚彦、Gendlin and New Phenomenology: The Application to Rehabilitation Medicine 『関西大学文学論集』第 73 巻第 3 号 (2023 年 12 月) pp.115-134、査読なし
- (11) 野瀬 匠, 木下 光, 跡利用計画の観点からみた日本万国博覧会が沖縄国際海洋博覧会の計画に与えた影響、日本建築学会計画系論文集 2024 年 89 巻 815 号 52-63、2024 年 1 月、査読あり
- (12) 廣澤 永久, 木下 光, 河合 美楓, 下村 悟、屋外公共空間における屋台活用実験の手法及びその記録と評価—関西大学堺キャンパスを中心とする浅香山地区を対象として—、日本建築学会技術報告集 2024 年 30 巻 74 号 370-375、2024 年 2 月、査読あり

(13) 岡村心平・道重さおり。「反転理論によるクラウニング講座の教育的意義と臨床的可能性の検討—矯正教育における身体性をめぐって」。神戸学院大学心理学研究, 6 (1), 2024 年, pp.57-66, 査読なし

〔学会発表〕計 (14) 件 うち招待講演 計 (3) 件

(発表者名、発表標題、学会等名、発表年月日、発表場所)

- (1) 山岡信貴、門林岳史「『FOR EXAMPLE』(日本語字幕付) 上映会と主演・ジョナサン・リーズ氏へのインタビュー報告会」科研費研究例会、2025 年 3 月 12 日、関西大学
- (2) 岡村 心平、「道化師になることから見たウェルビーイング：弱みを個性に変えるユーモア実践の臨床的意義」、山口大学 DX 教育研究会『心理学からみた「ひと」と「まち」の豊かさをもたらすウェルビーイング』, 2024 年 12 月 5 日, 山口大学 (招待講演)。
- (3) 小室弘毅「スピリチュアリティの身体性 —A・ローエンの身心相関論から—」日本人間性心理学会第 43 回大会 @KDDI 維新ホール 2024 年 9 月 29 日
- (4) 岡村 心平, 「SF プロトタイプによるフォーカシング実践の専門性と倫理の検討：ジェンドリンの言語論と LLM の比較から」, 日本人間性心理学会第 43 回大会, 2024 年 9 月 28 日, KDDI 維新ホール。
- (5) 石田 周良・岡村 心平・道重 さおり, 「矯正教育における触法障害者に対するクラウニング講座の実践的研究②：事例検討による抵抗から受容の過程と効果的实践への探求」, 日本犯罪心理学会第 62 回大会, 2024 年 9 月 15 日, 福山大学。
- (6) 岡村 心平・石田 周良・道重 さおり, 「矯正教育における触法障害者に対するクラウニング講座の実践的研究①：ダイバーシティ社会において『道化師』を演じることの臨床的意義」, 日本犯罪心理学会第 62 回大会, 2024 年 9 月 14 日, 福山大学。
- (7) Naohiko Mimura, Takeshi Kadobayashi, Renske Maria van dam and Dr. Alan Prohm, "Art and Philosophy in the 22nd Century: After ARAKAWA and Madeline GINS," World Congress of Philosophy Rome 2024, 7 August, 2024, Sapienza University of Rome
- (8) 小室弘毅「竹内敏晴の「からだそだて」論」日本ホリスティック教育／ケア学会_第 7 回研究大会 @大阪公立大学 2024 年 7 月 7 日
- (9) 三村尚彦「教養としての哲学・現象学——初期キャリア研究者が 何をどう教えるか」 日本現象学会第 45 回研究大会男女共同参画・若手研究者支援 WG 主催ワークショップ、2023 年 10 月 29 日、明治大学
- (10) 岡村心平、古井戸祐樹、田中秀男、小室弘毅、自主シンポジウム「教育思想としてのジェンドリン哲学：その展開の可能性」、日本人間性心理学会第 42 回大会、2023 年 9 月 22 日、仁愛大学
- (11) 小室弘毅、ワークショップ「からだと出会うマインドフルネス」、日本人間性心理学会第 42 回大会、2023 年 9 月 22 日、仁愛大学

(12) 三村尚彦「リハビリテーション医療に対して、現象学的記述/考察はいかなる貢献が可能なのか?」、第21日本神経理学療法学会学術大会シンポジウム、2023年9月10日、パシフィコ横浜会議センター、招待講演

(13) 小松佳代子、小室弘毅、坂東光有、シンポジウムI「アートがつつむ実践と研究へ」、日本ホリスティック教育/ケア学会第6回大会、2023年6月24日、大妻女子大学

(14) 三村尚彦 “Gendlin and New Phenomenology: The Application to Rehabilitation Medicine”, 19th Annual Conference of the Nordic Society for Phenomenology、2023年4月28日、アイスランド大学、招待講演

〔図書〕 計(4)件

(著者名、書名、出版社、発行年、総ページ数)

(1) 木下光・東野友信・前谷吉伸、「銘酒と名建築を味わう旅」、エクスナレッジ、2024.9.30, 172pp

(2) 門林岳史「マーシャル・マクルーハン—メディア論の発見者」、伊藤守編著『メディア論の冒険者たち』東京大学出版会、2023年、56~68頁、

(3) Ikemi, A., Okamura, S. & Tanaka, H. The Psychology and Philosophy of Eugene Gendlin. Routledge, 2023, pp.44-62.

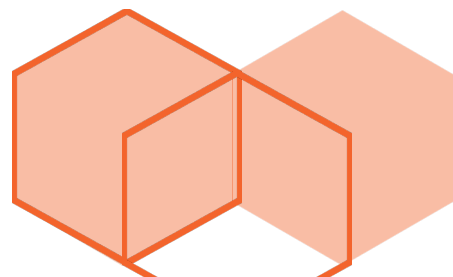
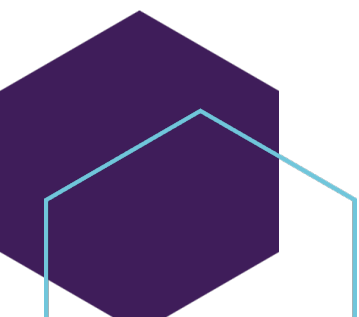
(4) 門林岳史「わすれん! アンダーグラウンド—「3がつ11にちをわすれないためにセンター」の活動に見る映像メディアの実践と倫理」、高森順子編著『残らなかったものを想起する—「あの日」の災害アーカイブ論』堀之内出版、2024年、294~321頁、

〔出願〕 計(0)件

(発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別)

〔取得〕 計(0)件

(発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別)





1 次元炭素ポリイン強化グラフェン複合膜の開発

申請区分

理工系

実施期間

2023年4月1日 ~ 2025年3月31日

実施代表者

関西大学・システム理工学部・教授・谷 弘詞

実施分担者

関西大学・システム理工学部・教授・呂 仁国

関西大学・システム理工学部・教授・川田 将平

成果の概要

本研究の目的は一次元炭素チェーンであるポリインで強化されたポリイン・グラフェン複合膜を成膜する方法を開発するとともに、そのトライボロジー特性を明らかにすることとその応用である。そのために、次の4項目の検討を行った。(1)DLCの摩擦過程で生成されるポリイン・グラフェン複合膜の生成メカニズムを解明する、(2)ポリイン・グラフェン複合膜のプラズマ成膜装置の開発を行う、(3)潤滑油中におけるポリイン・グラフェン複合膜の生成可能性を調べる、(4)原子間力顕微鏡(AFM)を用いたポリイン・グラフェン複合膜のナノトライボロジー特性評価と分析を行う。以下、これらの項目についての研究成果を述べる。

1. DLCの摩擦過程で生成されるポリイン・グラフェン複合膜の生成メカニズムの解明

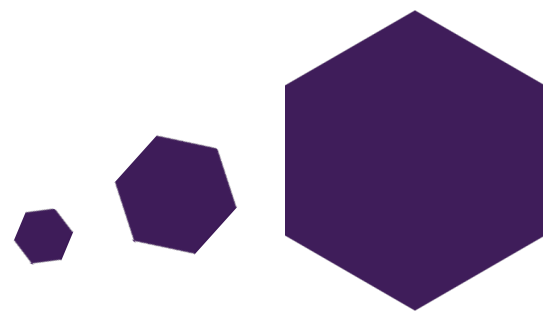
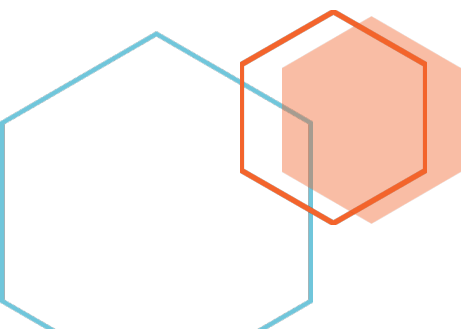
電子線をベンゼン環を含む潤滑油に照射することで、グラフェン複合膜が形成されることから、摩擦時のトライボ電子がDLCの分解を促進するとともに複合膜として再重合させるメカニズムが推定された。

2. ポリイン・グラフェン複合膜のプラズマ成膜装置の開発

シリコンウェハを数100℃に加熱し、チャンバ内にジフェニルエーテルを導入して、紫外線を照射して発生する光電子をトリガとしたプラズマを発生させることで、ポリイン等やグラファイト構造を含む不定形炭素膜の成膜が可能であることを確認した。また、温度条件等をパラメータとして、摩擦特性や耐熱性の評価を行い、最適なプロセス条件を決定した。

3. 潤滑油中におけるポリイン・グラフェン複合膜の生成可能性

ペンタフェニルエーテルなどベンゼン環を有する潤滑油中で放電を起こすと不定形炭素が生成されること、また、分子内のベンゼン環の個数が多い方が不定形炭素量は多いことを確認した。また、これらの潤滑油中で電場を印加することで、不定形炭素トライボフィルムが生成されることを確認した。



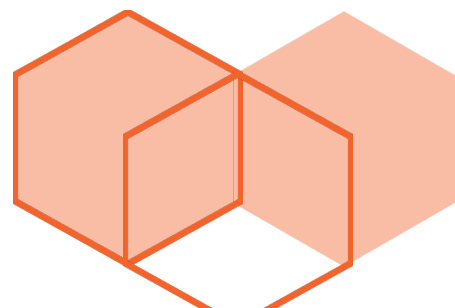
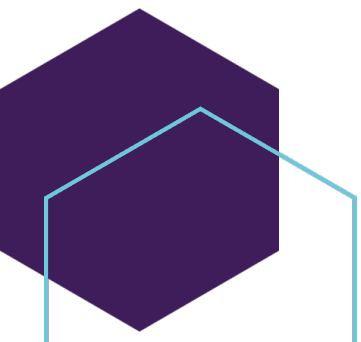
4. 原子間力顕微鏡を用いたポリイン・グラフェン複合膜のナノトライボロジー特性評価

AFM が不調だったため、通常のピンオンディスク試験で摩擦試験を行い、DLC 膜に比べて低い摩擦係数を示すことを確認した。

5. その他の成果

ベンゼン環含有潤滑油中で放電時に導電性の高い不定形炭素が生成される現象を利用して、導電性グリースにこのような潤滑油を添加することで、導電性グリースの長寿命化が可能であることを示した（特許申請済）

研究推進体制：研究代表者は上記 1, 2 項を担当するとともに全体の進捗管理を、分担者（呂先生、川田先生）は上記 3, 4 項を担当し、毎週その結果をレビューして研究の進め方を議論した。



実施成果

〔雑誌論文〕 計 (2) 件 うち査読付論文 計 (2) 件


(著者名、論文標題、雑誌名、巻、発行年、最初と最後のページ、査読の有無)

1. C. Wu, R. Lu, H. Tani, S. Koganezawa, X. Liu, P. Cong, Effect of Applied Current on Tribological Properties of Polyphenyl Ether, Lubricants, 2025, to be published.
2. H. Tani, Y. Miyuki, S. Kawada, R. Lu, S. Koganezawa, "Head Smear Reduction in Head-Disk Interface of HAMR using External AC Electric Field," IEEE Transactions on Magnetics, 61, 4, 2025, pp. 1-5, no. 3200205.

〔学会発表〕 計 (22) 件 うち招待講演 計 (2) 件

(発表者名、発表標題、学会等名、発表年月日、発表場所)

1. Hiroshi Tani, Yuto Miyuki, Shohei Kawada, Renguo Lu, and Shinji Koganezawa, Head Smear Reduction in Head-Disk Interface of HAMR using External AC Electric Field, The 35th Magnetic Recording Conference (TMRC2024), August 5 - 7, 2024, G-7, USA, Berkley CA,
2. Renguo Lu, Hiroshi Tani, Shohei Kawada, Shinji Koganezawa, Acoustic Emission Analysis for Thrust Bearing Condition Monitoring, 7th Asia International Conference on Tribology (Asiatrib2024), September 14-18, 2024, Tianjin, China
3. Hiroshi Tani, Keiji Kawata, Shohei Kawada, Renguo Lu, Shinji Koganezawa, Norio Tagawa, Improvement of Perfluoropolyether Lubricant Adsorption on Graphene Overcoat by Ultraviolet and Heat Treatment, 9th international tribology conference Fukuoka 2023 (ITC2023), 25-30 Sept. 2023, 28-C-05, Fukuoka
4. Hiroshi Tani, Yuki Yamaji, Ryosuke Sagata, Tomomi Hatta, Renguo Lu, Shinji Koganezawa, Norio Tagawa, Adsorption and Tribological Properties of Perfluoropolyether Lubricant Films Having Main-Chains With Different Carbon Number, The 32nd ASME Annual Conference on Information Storage and Processing Systems (ISPS 2023), Aug. 28-30, 2023, Milpitas, CA. (2023) ISPS2023-109769.
5. H. Tani, H. Kurafuji, N. Tagawa, S. Kawada, R. Lu, S. Koganezawa, Effect of Humidity on Head Smear Generation in HeadAssisted Magnetic Recording, Intermag 2023, Sendai, May 15-19, 2023, (2023) OPA-07.
6. 谷 弘詞, 呂 仁国, 小金沢 新治, PFPE 潤滑剤の高温高圧下における分解, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 IIP2025, 2025.3.3-4, 宇部, 2025, IIP-A2-3.
7. 今井 健人, 山下 瑛都, 呂 仁国, 谷 弘詞, 川田 将平, 小金沢 新治, 硫黄系潤滑油のトライボ化学安定性と分子構造の関係, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 (IIP2025), 2025.3.3-4, 宇部, 2025, IIP-A2-1
8. 呉 陳誠, 呂 仁国, 谷 弘詞, 川田 翔平, 小金沢 新治, ポリフェニルエーテル由来トライボフィルムに及ぼす印加電流の影響, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 (IIP2025), 2025.3.3-4, 宇部, 2025, IIP-A2-2
9. 疋田 和輝, 谷 弘詞, 小金沢 新治, 呂 仁国, 川田 将平, ポリフェニルエーテル中での放電による生成物の分析と導電性変化, 日本機械学会関西支部 2024 年度関西学生会卒業研究発表講演会, 2025.3.18, 2025, 04AM2-2.
10. 新川 康佑, 川田 将平, 呂 仁国, 小金沢 新治, 谷 弘詞, シアノ系イオン液体の潤滑油添加剤としての評価, 日本機械学会関西支部 2024 年度関西学生会卒業研究発表講演会, 2025.3.18, 2025, 03AM2-1

- 
11. 川田 将平, 赤松 一輝, 佐藤 魁星, 宮武 正明, 佐々木 信也, 呂 仁国, 小金沢 新治, 谷 弘詞, 真空雰囲気におけるイオン液体の摩擦・摩耗特性, 第 14 回イオン液体討論会, 2024. 11. 14, 2024, 2B008
 12. 谷 弘詞, 呂 仁国, 川田 将平, 小金沢 新治, 電場下におけるポリフェニルエーテルの摩擦による不定形炭素トライボフィルムの生成メカニズム, 日本機械学会 2024 年度年次大会, 松山, 2024.9.9-11, J114-05.
 13. 山下 瑛都, 呂 仁国, 谷 弘詞, 小金沢 新治, 川田 将平, 硫黄複素環式化合物のトライボロジー特性, 日本機械学会 2024 年度年次大会, 松山, 2024.9.9-11, S114-25.
 14. 今井 健人, 山下 瑛都, 呂 仁国, 谷 弘詞, 川田 将平, 小金沢 新治, アルキルフェノキサチンのトライボ化学分解に関する研究, 日本機械学会 2024 年度年次大会, 松山, 2024.9.9-11, J113p-10.
 15. 今井健人, 山下瑛都, 谷弘詞, 川田将平, 小金沢新治, 呂仁国, 鋼新生面におけるアルキルフェノキサチンのトライボ化学分解, 関西潤滑懇談会 ポスター発表会, 明石, 2024.9.6
 16. 赤松一輝, 川田将平, 呂仁国, 小金沢新治, 谷弘詞, 表面電位がイオン液体の潤滑特性に与える影響, 日本機械学会 2024 年度年次大会, 松山, 2024.9.8-11, S114-14
 17. 川田将平, 赤松一輝, 佐藤魁星, 宮武正明, 佐々木信也, 呂仁国, 小金沢新治, 谷弘詞, Friction control system using ionic liquids as lubricants, 第 75 回コロイドおよび界面化学討論会, 仙台, 2024.9.17-20, 1G03
 18. 李 茜茹, 呂 任国, 谷 弘詞, 川田 将平, 小金沢 新治, テクスチャリングした表面におけるトライボフィルムの解析, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 IIP2024, 2024.3. 4-5, 岡山, 2024, IIPA-1-2
 19. 泉谷 裕毅, 谷 弘詞, 小金沢 新治, 呂 仁国, 川田 将平, 高温加熱された摩擦場における DC 電場の影響, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 IIP2024, 2024.3. 4-5, 岡山, 2024, IIPA-1-3
 20. 幸 優人, 谷 弘詞, 川田 将平, 呂 仁国, 小金沢 新治, 熱アシスト磁気記録における AC 電場を用いたヘッドスミア低減に関する研究, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門講演会 IIP2024, 2024.3. 4-5, 岡山, 2024, IIPA-1-5
 21. 山下 瑛都, 呂 仁国, 谷 弘詞, 小金沢 新治, 川田 将平, 極圧性を持つ硫黄複素環式化合物の潤滑性能, 日本機械学会 関西支部 2023 年度関西学生会卒業研究発表講演会, 第 99 期定時総会講演会, 2024.3.14-16, 大阪工業大学, 2024, 17AM1-2
 22. 森山 大吾, 谷 弘詞, 小金沢 新治, 呂 仁国, 川田 将平, グラフェン保護膜の HDI トライボロジー特性に関する研究, 日本機械学会 関西支部 2023 年度関西学生会卒業研究発表講演会, 第 99 期定時総会講演会, 2024.3.14-16, 大阪工業大学, 2024, 17PM1-

〔図 書〕 計 (0) 件

(著者名、書名、出版社、発行年、総ページ数)

〔出 願〕 計 (1) 件

(発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別)

1. 谷弘詞, 畑雅幸, 導電性グリース、導電性転がり軸受および導電性グリース用添加剤, 特願 2025-38695, 2025 年 3 月 11 日

〔取 得〕 計 (0) 件

(発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別)



マルチスケール 3次元組織情報解析

申請区分

理工系

実施期間

2023年4月1日 ~ 2025年3月31日

実施代表者

関西大学・システム理工学部・教授・古城 直道

実施分担者

関西大学・システム理工学部・准教授・廣岡 大祐

関西大学・システム理工学部・教授・山口 智実

理化学研究所・チームリーダー・横田 秀夫

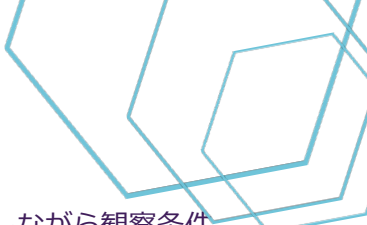
物質・材料研究機構・グループリーダー・原 徹

成果の概要

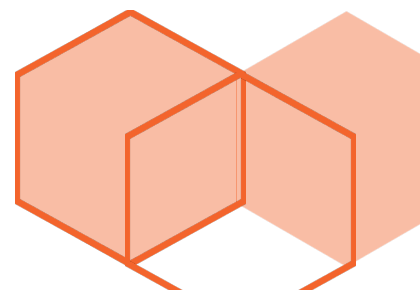
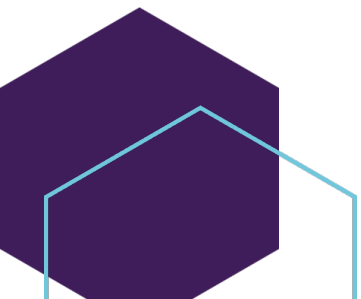
本研究では、種々の材料の構造・組織を3次元的に正確に観察し、材料設計に必要な情報を高精度に抽出・定量化する技術を開発する。特に観察においては、従来困難であったマルチスケールな3次元構造情報取得技術を確認する。また、材料情報の定量化のために新たな画像解析技術を開発する。さらに、開発した観察・解析技術を利用して、構造・組織情報を迅速に大量に提供することで材料情報のデータベース化に資することを目的としている。また、従来の鏡面加工後の組織観察に加えて硬さ計測を行うことで、種々の材料の構造・組織内部の硬さ分布を3次元的に可視化することを目的としている。撮影した3次元情報と材料特性の連携により得られる材料組織情報は、組織と硬さの関係性についての知見を緻密化する。

期間全体を通じて、Web会議を8回、対面での会議を5回（関西大学、物質・材料研究機構、理化学研究所）行い、各機関の進捗管理及び外部資金申請に関する検討を行った。このほかに、装置デモ（物質・材料研究機構）、実験立ち会い（理化学研究所）、学会発表（精密工学会、日本顕微鏡学会）を共同で行った。また、過去に出願した特許の審査が行われ、特許登録を行ったほか、新たな特許出願の準備を行った。以上に加えて、精密工学会誌のシリアルセクションングによる3次元内部構造観察に関する特集記事において、各機関の研究に関連して1報ずつ執筆した。精密工学会誌の英文誌 Precision Engineering にシリアルセクションングによる3次元硬さ測定に関する論文が掲載された。さらに、ミクロ組織の3次元情報解析に関して書籍の分担執筆を行った。

関西大学では、古城、廣岡、山口によって3次元組織と硬さ分布の同時計測技術を確認し、組織情報と硬さ情報を兼ね備えた3次元データを実現することを目的として研究を進めている。両者を同時に兼ね備えた3次元データはこれまでに計測された例はなく、ミクロ組織の機械的な特性がマクロな機械的特性に与える影響を理解するための貴重な実計測データになることが期待される。



理化学研究所では、横田が過去に開発された 3 次元内部構造観察システムを改良しながら観察条件の精度向上を目指している。さらに、物質・材料研究機構では原が FIB-SEM と共通試験片の大規模高分解能 3 次元観察を実施するための研究を進めている。



実施成果

〔雑誌論文〕 計（ 4 ）件 うち査読付論文 計（ 1 ）件

（著者名、論文標題、雑誌名、巻、発行年、最初と最後のページ、査読の有無）

1. [1] Daisuke HIROOKA, Naomichi FURUSHIRO, Tomomi YAMAGUCHI: Three-dimensional Indentation Test System for Observing the Distribution of Internal Mechanical Properties in Materials, Precision Engineering, Vol.91, pp. 143-154 (2024.12). 査読あり
2. 横田 秀夫: シリアルセクションング観察のこれまでと今後の展開, 精密工学会誌, 89, 6 (2023) 421-425. 査読なし
3. 古城 直道, 廣岡 大祐: 精密切削による材料のシリアルセクションング観察と硬さ分布計測への展開, 精密工学会誌, 89, 6 (2023) 431-435. 査読なし
4. 原 徹: 集束イオンビームを利用した SEM シリアルセクションングの観察技法と応用, 精密工学会誌, 89, 6 (2023) 440-443. 査読なし

〔学会発表〕 計（ 6 ）件 うち招待講演 計（ 3 ）件

（発表者名、発表標題、学会等名、発表年月日、発表場所）

1. 宮田 真生, 廣岡 大祐, 古城 直道, 山口 智実, 横田 秀夫: 逐次精密切削観察システムを利用した鋼の微小硬さ分布測定（第 6 報）—3 次元観察に向けた押込み試験の実施—, 2024 年度精密工学会秋季大会学術講演会 (2024.9) 岡山大学.
2. HARA, Toru, NISHIKAWA, Hideaki, Takashi Michikawa, Hideo Yokota. Application of FIB-SEM Serial-Sectioning Technique on Structural Materials. 18th International Conference on the Physical Properties and Application of Advanced Materials. (2024.9) Brno, Czech Republic. (招待講演)
3. 山下 典理男, 横田 秀夫: 逐次断面観察による金属/生体の三次元内部情報の計測, 理研シンポジウム 第 11 回光量子工学研究, 理化学研究所, 埼玉, 2024.2.29-3.1.
4. 原 徹: FIB-SEM シリアルセクションングによる三次元的組織観察手法の現状と課題, 令和 5 年度日本顕微鏡学会北海道支部学術講演会, 北海道大学, 2023.12.9. (招待講演)
5. 原 徹, 西川 嗣彬, 長田 俊郎, 原 由佳, 横田秀夫: PFIB-SEM による Ni-Co 基超合金の微小疲労き裂進展の三次元的観察手法, 日本顕微鏡学会第 79 回学術講演会, くにびきメッセ, 島根, 2023.6.26-28.
6. 原 徹: FIB 加工技術の応用としてのシリアルセクションング観察技術の現状と課題, 日本顕微鏡学会第 79 回学術講演会, くにびきメッセ, 島根, 2023.6.26-28. (招待講演)

〔図 書〕 計（ 1 ）件

（著者名、書名、出版社、発行年、総ページ数）

1. 原 徹, 横田 秀夫, 山下 典理男, 道川 隆士, 吉澤 信, 古城 直道, 廣岡 大祐: マテリアルズインテグレーションによる構造材料設計ハンドブック, 第 5 章 第 2 節 ミクロ組織の三次元情報解析, エヌ・ティー・エス, (2024.12) pp.283-301.

〔出 願〕 計（ 0 ）件

（発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別）

〔取 得〕 計（ 1 ）件

（発明者、権利者、産業財産権の名称、産業財産権の種類、番号、出願年月日、国内・外国の別）



1. 藤崎 和弘, 山下 典理男, 横田 秀夫, 古城 直道, 廣岡 大祐: 三次元微小硬さ分布測定方法及び三次元微小硬さ分布測定システム 特許 7462181, 2024.3.28, 国内

