国立大学法人豊橋技術科学大学 *Press Release*

令和元（2019）年１１月１９日

令和元（2019）年度第７回定例記者会見

日時：令和元（2019）年１１月１９日（火）１０：３０～１２：００
場所：豊橋技術科学大学　事務局３Ｆ大会議室

＜記者会見項目予定＞

① 令和元年度国立大学改革強化推進補助金
（国立大学経営改革促進事業）採択決定
【理事・副学長　寺嶋　一彦】（別紙１参照）

② 集合組織制御による低摩擦係数化に成功
【機械工学系 教授　戸髙　義一】（別紙２参照）

③ VR は記憶学習にむいていない！？
～ヒトの特徴も考慮した、情報技術開発のために～
【情報・知能工学系 助教　日根　恭子】（別紙３参照）

④ 豊橋技術科学大学フューチャー・アース講演会について
【総務課総務係】（別紙４参照）

⑤ 第 12 回 EIIRIS インテリジェントセンサ・MEMS　研究会開催のお知らせ
【エレクトロニクス先端融合研究所】（別紙５参照）

⑥ 令和元（2019）年度定例記者会見の開催日程について（別紙６参照）

＜本件連絡先＞

総務課広報係　前田・古橋・高柳

TEL:0532-44-6506　FAX:0532-44-6509

＜別紙１＞

令和元年度国立大学改革強化推進補助金
（国立大学経営改革促進事業）採択決定

＜事業名＞
技科大・高専連携に基づく地域産学官金協創プラットフォームの構築と全国展開による自立的な財政基盤・マネジメントの強化

豊橋技術科学大学と長岡技術科学大学は，文部科学省が公募している「国立大学経営改革促進事業」に申請し，採択されました。

本事業は，国立大学の経営改革の実装を実現・加速し，国立大学のモデルとなり得る意欲的で先進的な取組に対する支援を行うものです。平成３０年度から，学長のリーダーシップによる明確な経営改革構想に基づくスピード感ある取組に対して集中的・重点的支援を行い，国立大学の経営改革を推進するものです。

各国立大学法人宛に公募し，本年度は１７件の申請を受け付けた後，「国立大学改革強化推進補助金に関する検討会」における審査を踏まえ，６件の事業が選定されました。

＜補助事業の目的・必要性＞
本事業により豊橋技術科学大学および長岡技術科学大学の両技科大は， Society 5.0を支えるモノづくりとITの研究分野を中心にイノベーション創成に貢献する地域大型共同研究および教育連携を強化することにより、多様な財源確保による法人の財政基盤・マネジメント強化を図り、地域の特色に応じた産業活性化・新産業創出、地域に貢献する人材育成、地域活性化に取り組みます。
両技科大は、全国に展開する高等専門学校（高専）との連携による重層的かつ多様な教育・研究機会の提供を目指し、学長のリーダーシップのもと、以下の改革を推進します。

１． 両技科大・高専連携による、全国ネットの技術・産業の高度化による地域再生
２． 幅広い産学連携により財源を多角化し、大学の経営基盤を強化
３． 学生教育から社会人リカレント教育まで、IT/AIに強い技術科学人材の効果的育成

以上を通じて経営資源の効率的運用を実現することに加えて，全国に立地している高専との連携により，若者が持つ柔軟で斬新なアイディアと社会経験豊かな現場技術者の実装力との共鳴を通じたシナジー効果を引き出し，地域発のイノベーションへとつなげていきます。

会見にて、研究・学務担当　寺嶋理事・副学長より発表します。

【本件についての問い合わせ先】
研究支援課長　黒柳　和久TEL：0532-44-6570
広報担当：前田・古橋・高柳 TEL：0532-44-6506

技科大・高専連携に基づく地域産学官金協創プラットフォームの構築と全国展開による自立的な財政基盤・マネジメントの強化

豊橋技科大　長岡技科大

基本構想

両技科大は、Society5.0を支えるモノづくり＋ITの研究分野を中心にイノベーション創成に貢献する地域大型共同研究および教育連携を強化することにより、多様な財源確保による法人の財政基盤・マネジメント強化を図り、地域の特色に応じた産業活性化・新産業創出、地域に貢献する人材育成、地域活性化を行う。

現状と課題

- 現状：豊富な研究シーズ・高専含め4,200人の充実の教員数・高い産学共同研究力・強い三機関連携
  民間との共同研究実績2018年度　両技科大406件・6.90億円
- 課題：ニーズ・シーズマッチングが困難・産学連携支援人材と組織が脆弱・AI人材育成への単独対応の限界

経営改革のビジョン

・・・・・・・・・全国に展開する高専との連携による重層的かつ多様な教育・研究機会の提供

学長のリーダーシップのもと、以下を推進する。

1　両技科大・高専連携による、全国ネットの技術・産業の高度化による地域再生
2　幅広い産学連携により財源を多角化し、大学の経営基盤を強化
3　学生教育から社会人リカレント教育まで、IT/AIに強い技術科学人材の効果的育成

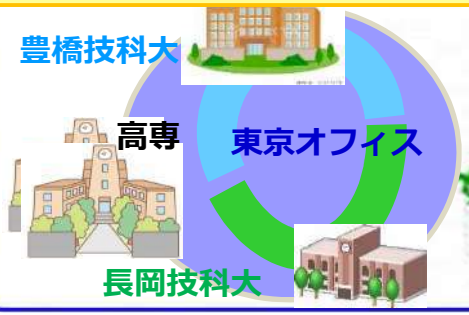
取組①：地域産学官金協創プラットフォームの構築による自立的財政基盤強化

地域産学官金協創プラットフォーム（C）

地域企業、自治体との共同研究

- 技術科学統括協議会　（A）：機関トップの協議の場
- 技術科学協創センター（B）：地域産業活性化
- 東京オフィス：他機関連携強化

- 技術シーズ・企業ニーズDB
- 協働拠出金型大型共同研究・コンソ型共同研究……
- 間接経費30%化
- 連携推進法人検討



取組②：地域産学官金が連携した人材育成構想の実現による地域社会貢献と財政基盤強化

産学連携人材共同育成部門の設置

- 教育コンテンツの共有
  リカレント教育
- 教育パッケージと有償サービス
- 産学連携フォーラム
- 先端テクノロジー活用メンバーシップ

成果目標

産学官金連携による収入増大
- 共同研究等外部資金額の増大
-人材育成有償サービスによる地域貢献と収入増大

国立大学法人豊橋技術科学大学 *Press Release*

２０１９年１１月１９日

集合組織制御による低摩擦化に成功

＜概要＞

豊橋技術科学大学（戸髙義一教授，足立望助教），九州大学（光原昌寿准教授），豊田工業大学（椎原良典准教授）の共同研究において、潤滑油環境下における摺動による損失（フリクションロス）を低減する低摩擦化に、金属中の結晶を特定の方向に揃えること（集合組織制御[注1]）により成功しました。

これまで潤滑油環境下における低摩擦化は、一般に潤滑油への添加剤配合や摺動部の表面形状を調整することなどで取り組まれてきました。本研究では、摺動部を構成する金属そのものの結晶の方向を揃えること（集合組織制御）で、金属と潤滑油・添加剤とのぬれ性[注2]を向上させ、低摩擦化できることを明らかにしました。この成果は、これまで取り組まれてきた低摩擦化の方法（潤滑油への添加剤配合や摺動部表面形状の調整など）と組み合わせることで、さらなる低摩擦化が期待できます。

＜成果の詳細＞

エンジンなどの動力機関では、その出力の 10 ~ 15 %近くが摺動による損失（フリクションロス）となっています。これを改善するために、より低い摩擦係数μ[注3]の達成（低摩擦化）が求められています。これまで潤滑油環境下における低摩擦化は、一般に潤滑油への添加剤配合や摺動部の表面形状を調整することなどで取り組まれてきました。

私たちは、摺動部材を構成する金属そのものに注目しました。金属は結晶の粒（結晶粒[注4]）が集まってできています。その結晶粒の大きさをナノメートル[注5]レベル（1 マイクロメートル[注5]以下）にまで小さくすることにより、潤滑油・添加剤とのぬれ性を向上させ、その結果として低摩擦化できることを報告しました。（2016 年 4 月 19 日新聞発表）

さらに最近、豊橋技術科学大学（戸髙義一教授，足立望助教），九州大学（光原昌寿准教授），豊田工業大学（椎原良典准教授）の共同研究において、摺動部となる鉄鋼材料表層の結晶を特定の方向に揃えること、つまり、集合組織制御することで、結晶粒の大きさをナノメートルレベルにまで小さくした場合と同等以上に摩擦を低くできることを明らかにしました。図 1 に、従来材と集合組織化材（試料: 純鉄）の摩擦係数μの変化を示します。集合組織化材では、摺動する純鉄表層の結晶を特定の方位（{110}

面[注6]）に揃える集合組織制御を行ないました。従来材では、結晶はバラバラな方位を向いています。注目すべき点は、従来材に比べて集合組織化材が 10 %以上の低い摩擦係数 μ を示したことです。これは、集合組織制御により低摩擦化できることを明らかにした結果です。この低摩擦化の理由は、集合組織制御で揃えた{110}面において、結晶粒全体に潤滑油の膜がぬれ広がって形成するためです。図 2 に示すように、{110}面では潤滑油のぬれ性が他の結晶粒と比べて優れることが分かります。

金属の結晶粒の大きさを 1μm より小さくすることは産業的に容易ではありません。（一般的な金属の結晶粒の大きさは数十 μm であり、髪の毛の太さ程度の大きさです。）一方で、鉄鋼材料における{110}面は加工や熱処理により揃え易い結晶面であることから、今回の成果は産業展開の観点から画期的なものと言えます。

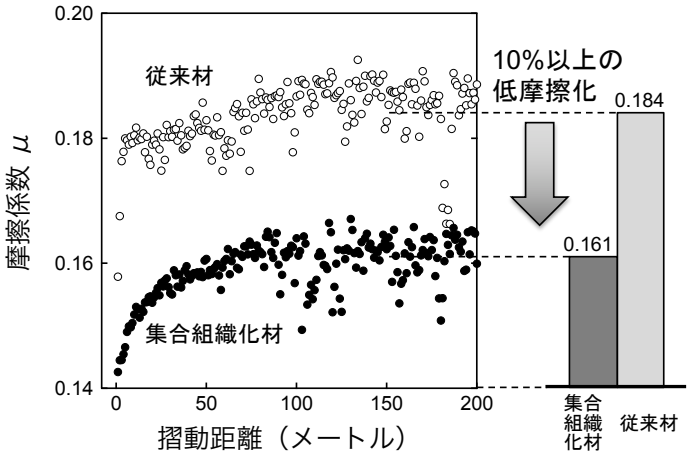


図 1　摺動する純鉄表層を集合組織制御で{110}面に揃えることで，10%以上の低摩擦化に成功.
[ﾎﾞｰﾙｵﾝﾃﾞｨｽｸ試験条件] 潤滑油: オレイン酸（0.5mass%）配合ポリ-α-オレフィン油，ボール材: Al_2O_3 ボール（直径: 3/16inch），荷重: 200g，摺動速度: 100mm/s，摺動半径: 5mm，室温.

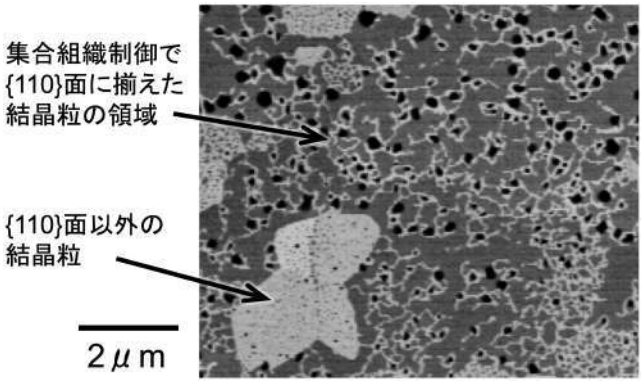


図 2　集合組織制御した純鉄に形成した潤滑油膜（オレイン酸）の形態.
{110}面の結晶粒では，全体に潤滑油膜が均一にぬれ広がるため，潤滑油膜が灰色で示される．黒いドットは潤滑油膜の厚い部分に対応する．{110}面以外の結晶粒では，潤滑油膜の形成が少ない.

＜今後の展開＞

本成果は特許出願済みであり、実部品への適用を検討中です。本成果に興味のある企業様と実用化研究・開発を進めたいと考えています。

また、これまで鉄鋼材料を対象に研究を進めてきましたが、他の金属（非鉄金属）への適用についても検証を進めています。金属の組織制御という観点から低摩擦化を図り、潤滑油環境下の摺動における損失（フリクションロス）の低減を達成します。

＜用語解説＞

注1 集合組織制御： 金属を構成する結晶を特定の方位に揃えること.

注2 ぬれ性： 固体表面に対する液体の親和性（付着し易さ）を表すもの.

注3 摩擦係数μ： 垂直抗力に対する摩擦力の比．摩擦係数μが小さい程，摩擦は低い.

注4 結晶粒： 金属を構成する結晶の粒．一般的な金属は，たくさんの結晶の粒が集まってできた多結晶体.

注5 単位： mm の一千分の一 → μm（マイクロメートル）
μm の一千分の一 → nm（ナノメートル）
（mm の百万分の一 → nm（ナノメートル））

注6 純鉄の{110}面： 結晶中の鉄原子が最も密に詰まった面（最密面）.

＜外部資金＞

本研究は、科学技術振興機構（JST）産学共創基礎基盤研究プログラム「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」（加藤雅治プログラムオフィサー, http://www.jst.go.jp/pr/info/info1135/besshi1.html），研究課題名: 「鋼材／潤滑油」界面における機能性ヘテロナノ構造制御に基づく転動疲労高特性化のための指導原理の確立（グラント番号: JPMJSK1511）の支援を受けて実施しました。関係者の皆様に心より感謝致します。

本件に関する連絡先

担　　当：	機械工学系	戸髙義一（教授）	TEL: 0532-44-6704,
	機械工学系	足立望（助教）	TEL: 0532-44-1126
広報担当：	総務課広報係	前田・古橋・高柳	TEL:0532-44-6506

集合組織制御による低摩擦化に成功

豊橋技術科学大学 機械工学系 材料機能制御研究室

戸髙 義一（教授）

todaka@me.tut.ac.jp, TEL: 0532-44-6704

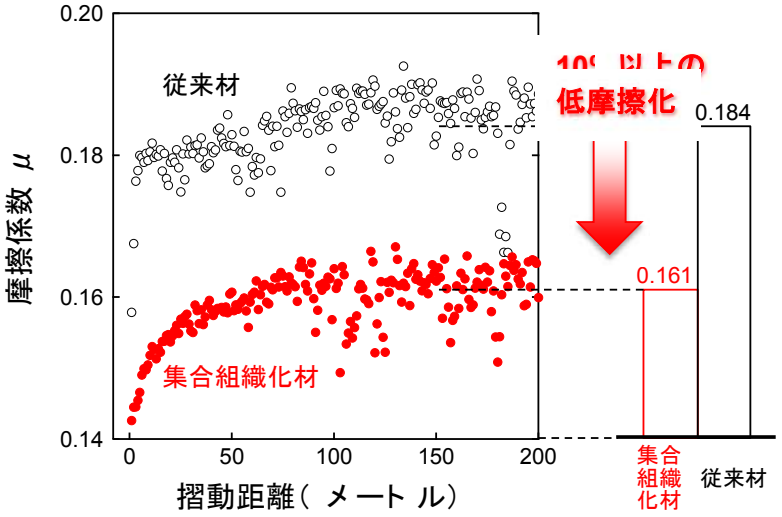
豊橋技術科学大学 足立 望（助教）

九州大学 光原昌寿（准教授）

豊田工業大学 椎原良典（准教授）

集合組織制御による低摩擦化に成功

潤滑油環境下における摺動による損失（フリクションロス）を低減する低摩擦化（低摩擦係数化）に、金属中の結晶を特定の方向に揃えること（集合組織制御）により成功しました。

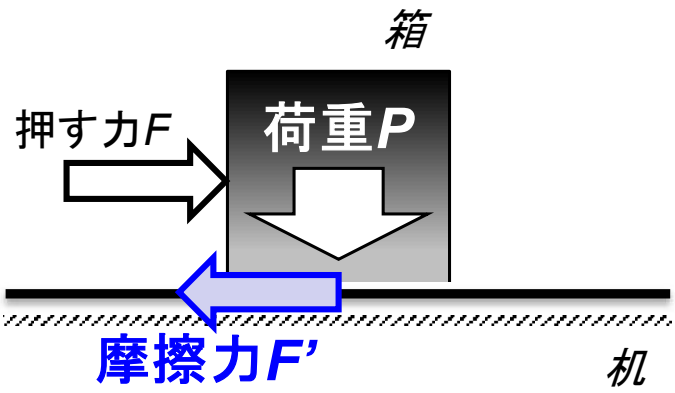


摩擦係数 とは？

例えば、机の上に置いた箱を押すと、机と箱の接触面に**摩擦力**が生じます。摩擦力は箱を押した方向と反対方向に働きます。

摩擦力*F'*は、箱の荷重*P*と比例定数*μ*の積（F' = μ P）で表わされ、このときの比例定数μを**摩擦係数**と呼びます。

摩擦係数μが小さい程、摩擦は低い。

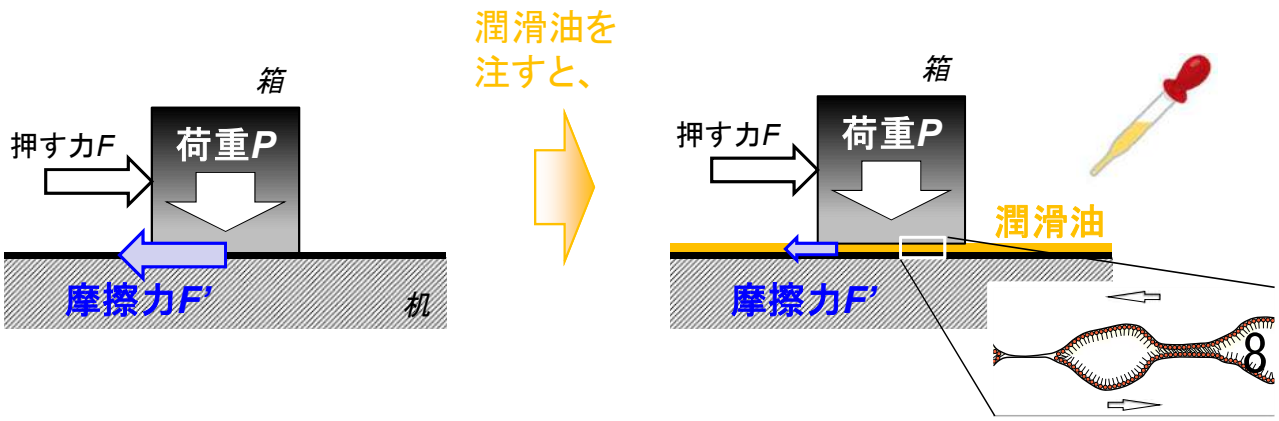


$$F' = \mu P$$

F'：摩擦力
μ：摩擦係数
P：荷重（垂直抗力）

集合組織制御による低摩擦化に成功

潤滑油環境下における摺動による損失（フリクションロス）を低減する低摩擦化（低摩擦係数化）に、金属中の結晶を特定の方向に揃えること（集合組織制御）により成功しました。



低摩擦化の効果および方策

【効果】

エンジンなどの動力機関では、その出力の10~15%近くが摺動による損失（フリクションロス）となっています。これを改善するために、**より低い摩擦係数μの達成**（**低摩擦化**）が求められています。本成果は、それに貢献します。

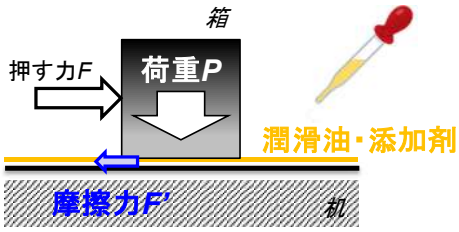
【方策】

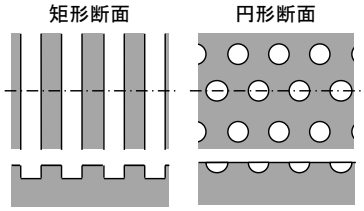
一般に、

- 潤滑油・添加剤の特性
- テクスチャリング（表面形状の制御）

新しいコンセプトして、

- **集合組織制御**

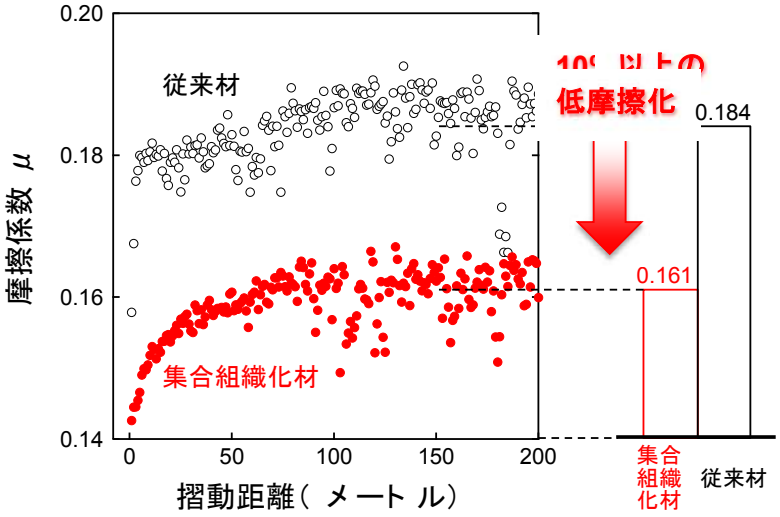




図．テクスチャリングの例．

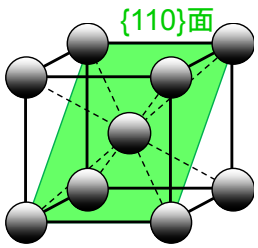
集合組織制御による低摩擦化に成功

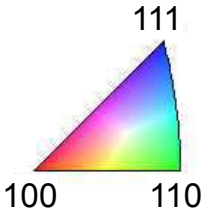
潤滑油環境下における摺動による損失（フリクションロス）を低減する低摩擦化（低摩擦係数化）に、**金属中の結晶を特定の方向に揃えること**（**集合組織制御**）により成功しました。

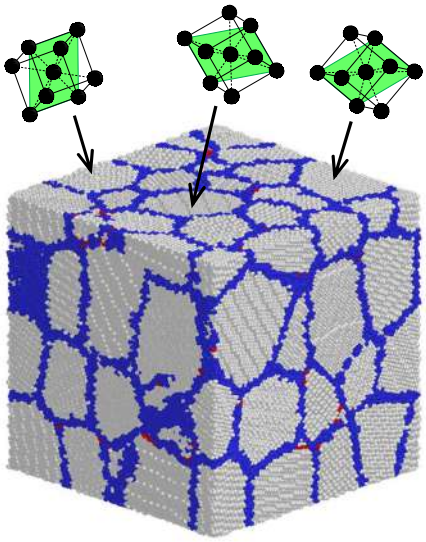


集合組織 とは？

純鉄の結晶（体心立方構造）

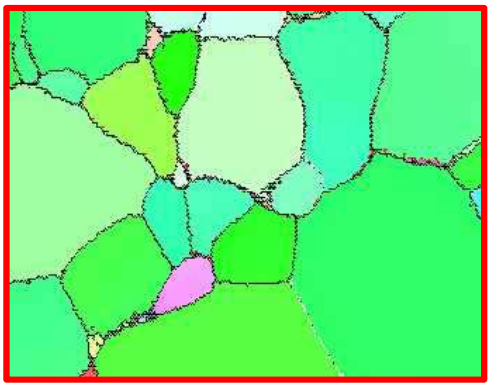






従来材

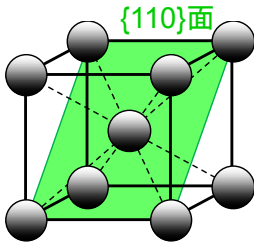
集合組織化材
（結晶を特定の方位に揃えた試料）

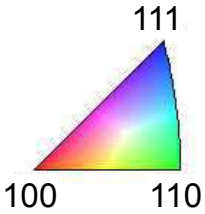


1 μm

集合組織 とは？

純鉄の結晶（体心立方構造）

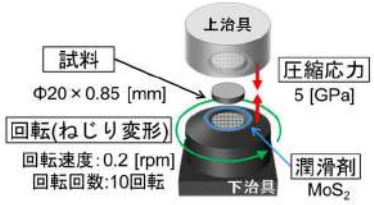




従来材

＜集合組織制御プロセス＞

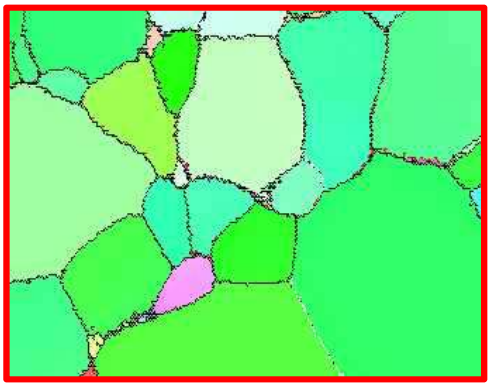
1. 塑性変形（高圧下ねじり（HPT）加工）



2. 熱処理

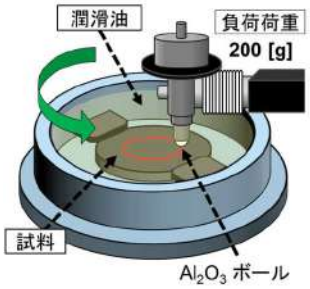
条件: 400℃, 2時間

集合組織化材
（結晶を特定の方位に揃えた試料）

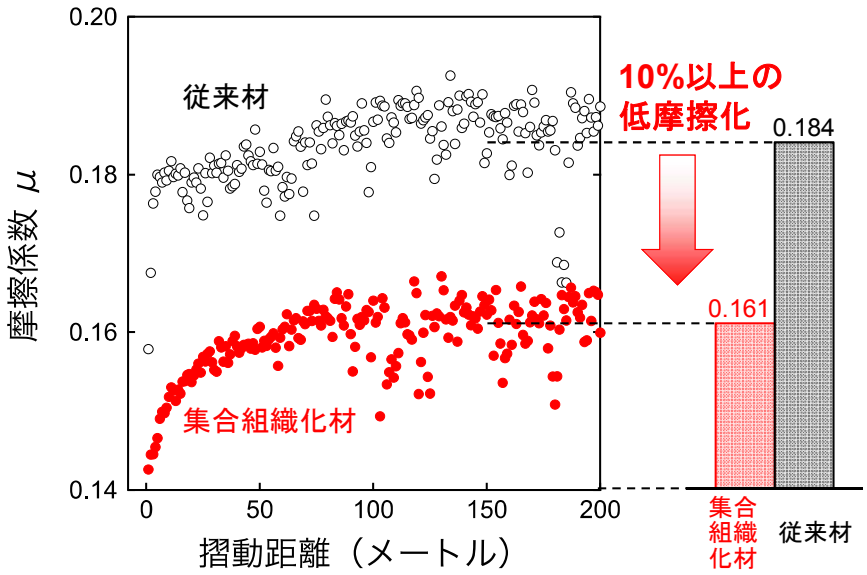


1 μm

集合組織制御による低摩擦化

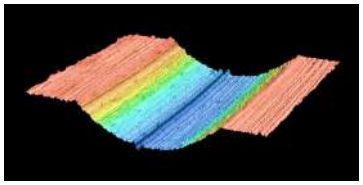


試験条件	
摺動速度	10 mm/s （19.1 rpm）
摺動半径	5 mm
荷重	200 g
ボール材	Al_2O_3（3/16 inch）
潤滑油	基油：PAO オレイン酸 （0.5 mass%）
試験温度	室温（25±2℃）



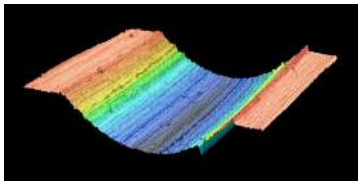
摩耗痕の断面積

集合組織化材



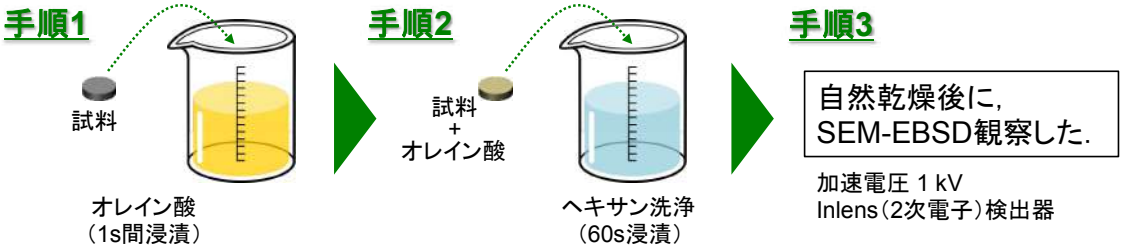
2970μm²

従来材

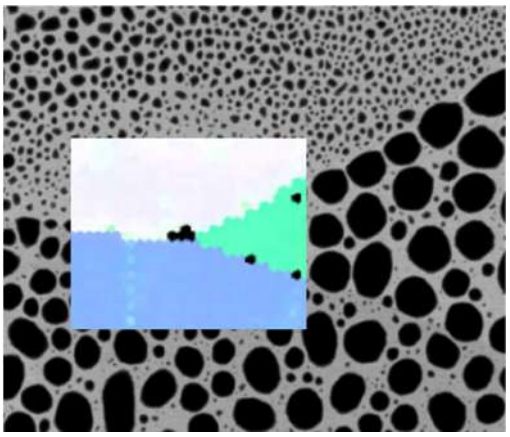


3780μm²

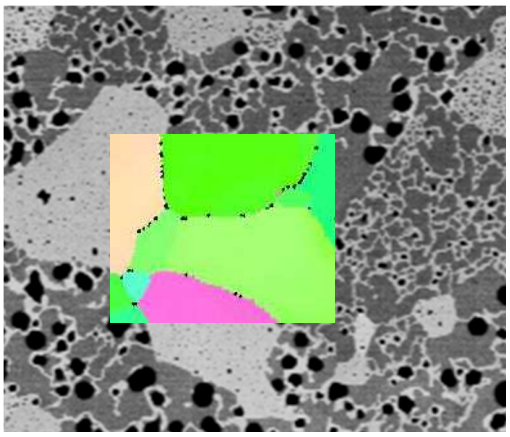
集合組織制御した純鉄に形成した潤滑油膜（オレイン酸）の形態

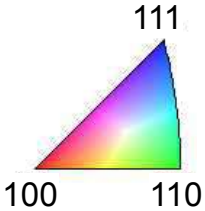


従来材



集合組織化材

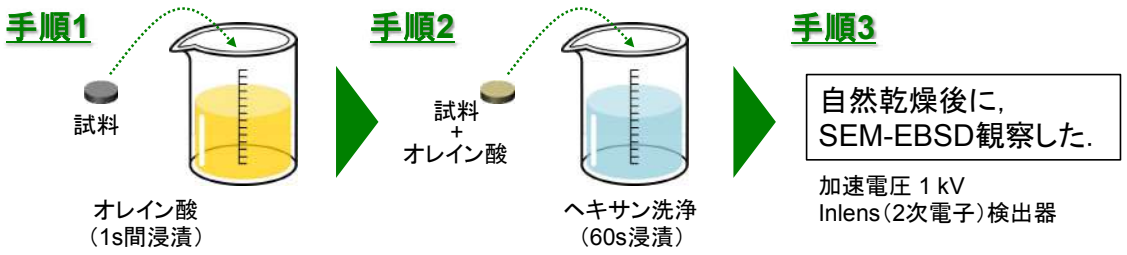


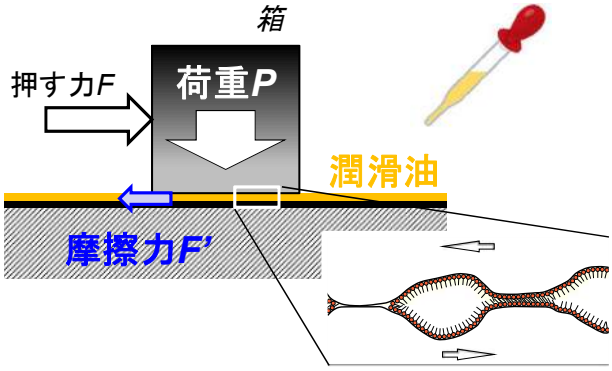


2 μm

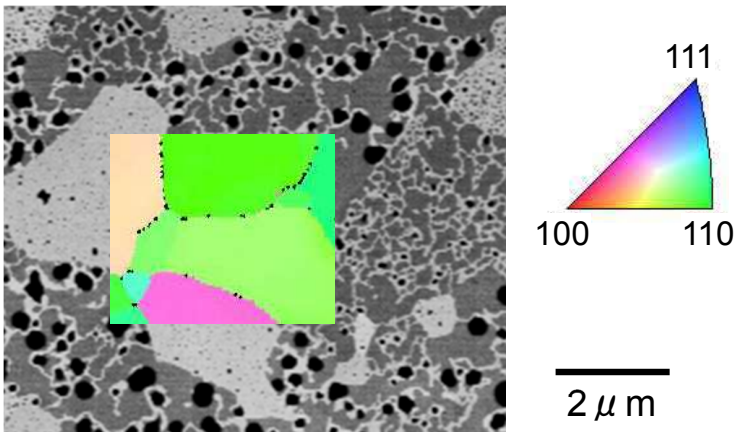
ぬれ性： 固体表面に対する液体の親和性（付着し易さ）を表すもの．

集合組織制御した純鉄に形成した潤滑油膜（オレイン酸）の形態





集合組織化材



ま と め

本研究では、摺動部を構成する金属そのものの結晶の方向を揃えること（集合組織制御）で、金属と潤滑油・添加剤とのぬれ性を向上させ、低摩擦化できることを明らかにしました。

鉄鋼材料における{110}面は加工や熱処理により揃え易い結晶面であることから、今回の成果は産業展開の観点から画期的なものと言えます。

さらに、これまで取り組まれてきた低摩擦化の方法（潤滑油への添加剤配合や摺動部表面形状の調整など）との組み合わせにより、さらなる低摩擦化が期待できます。

今後の展開

本成果は特許出願済みであり、実部品への適用を検討中です。本成果に興味のある企業様と実用化研究・開発を進めたいと考えています。

また、これまで鉄鋼材料を対象に研究を進めてきましたが、他の金属（非鉄金属）への適用についても検証を進めています。金属の組織制御という観点から低摩擦化を図り、潤滑油環境下の摺動における損失（フリクションロス）の低減を達成します。

外部資金（謝辞）

本研究は、科学技術振興機構（JST）産学共創基礎基盤研究プログラム「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」（加藤雅治プログラムオフィサー，http://www.jst.go.jp/pr/info/info1135/besshi1.html），研究課題名：「鋼材／潤滑油」界面における機能性ヘテロナノ構造制御に基づく転動疲労高特性化のための指導原理の確立（グラント番号：JPMJSK1511）の支援を受けて実施しました。

関係者の皆様に心より感謝致します

ご清聴ありがとうございました。

国立大学法人豊橋技術科学大学 *Press Release*

２０１９年１１月１５日

VR は記憶学習にむいていない！？

～ヒトの特徴も考慮した、情報技術開発のために～

＜概要＞

豊橋技術科学大学情報・知能工学系日根恭子助教と東京電機大学の研究チームは、バーチャルリアリティ（VR）を用いた記憶学習が、学習を妨げる可能性があることを発見しました。VR は昨今、マルチメディアやエンターテイメントだけでなく、教育の現場などでもその効果的な利用が期待されていますが、今回のような実験を通した科学的検証をもとに、VR の特性を知り、ヒトの特徴も考慮した情報技術開発が求められます。

＜詳細＞

近年、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）が身近なものになり、多くの人が手軽に VR を体験できるようになりました。VR はユーザの動きに連動して映像が変わるため、高い臨場感を生み、没入感を高めます。そのため、教育場面でも子供の注意を引くため、効率的に学習を進めるための新たなツールとして期待されています。しかし、VR が記憶にとってどのような影響があるか、その科学的検証はなされてきていませんでした。

そこで研究チームは、HMD を用いた実験を実施し、VR の記憶への影響を検討しました。実験で、被験者は VR の中で美術館へ行き、絵画を鑑賞しました。そのあと、絵画についての記憶テストを行いました。VR の体験について、通常の VR と同様にユーザの動きに連動した映像を HMD に映す条件（通常 VR 条件）と、他人の VR の映像が映る条件（他人 VR 条件）を設けました。つまり、通常 VR 条件では、自分で自由に周りを見ることができる一方、他人 VR 条件では、自分で自由に周りを見ることができませんでした。この 2 つの条件について記憶テストの結果を比較したところ、通常 VR 条件の方が、成績が悪くなりました。このことより、VR でユーザの動きに連動して映像が変わることで、記憶学習を妨げる可能性が、世界で初めて明らかとなりました。

その理由として、VR の特性である自由視点によって高められた臨場感や没入感が、脳を疲れさせてしまい、その結果として記憶が妨げられることが考えられます。VR はユーザや子供の興味を強く引く技術であるため、教育ツールなどとしても大いに期待されていますが、このような VR の特性を考慮した教材づくりをすることが、重要になってくると思います。これからは、これまで以上に、ヒトの特徴も考慮した、情報技術開発も求められると考えられます。

＜開発秘話＞

VR の中の美術館は、研究チームで再現し、撮影しました。絵画を鑑賞する静かで、適度

な広さの空間を確保するための準備が大変でした。また、10 分間の長回しで撮影しました。10 分間すべてにおいて、絵画を鑑賞・記憶するために適切な視角を確保する必要があったため、何度も撮りなおしました。努力の甲斐あって、実験のための良い VR が完成しました。

＜今後の展望＞

なぜ、VR の中で自分の好きなように周りを見ると、記憶学習が妨げられるか、その原因を突き止めたいと考えています。将来的には、その原因を取り除くことで、よりよい学習ツールとしての VR 使用方法を提案したいと考えています。

＜論文情報＞

Hine K. & Tasaki H. (2019). Active View and Passive View in Virtual Reality Have Different Impacts on Memory and Impression. *Frontiers in Psychology*. 10:2416.
https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02416

図１：
VR のシーン

会見当日に、VR のデモ体験を行います。ご期待下さい。

本件に関する連絡先
広報担当：総務課広報係　前田・古橋・高柳　TEL:0532-44-6506

VRは記憶学習にむいていない！？
～人の特徴も考慮した、情報技術開発のために～

豊橋技術科学大学
情報・知能工学系
助教　日根　恭子
e-mail: hine@cs.tut.ac.jp

本研究の概要

バーチャルリアリティ（VR）を用いた記憶学習が、学習を妨げる可能性があることを発見しました。

本研究では、心理実験を行い、VRが記憶学習にどのような影響を与えるか検討しました。その結果、**VRの中で自由に周りを見ることができるために、記憶学習が妨げられる**可能性を発見しました。本研究結果を踏まえ、どのようにすれば記憶を妨げず、効果的にVRを利用することができるか、その指針を提言します。

研究背景

https://www.jp.playstation.com/psvr/より引用

自分で自由に周りを見ることができる

臨場感　没入感

教育場面での活用

https://www.nytimes.com/より引用

VRの記憶学習への影響を、心理実験により検討する。

実験方法

使用した器材

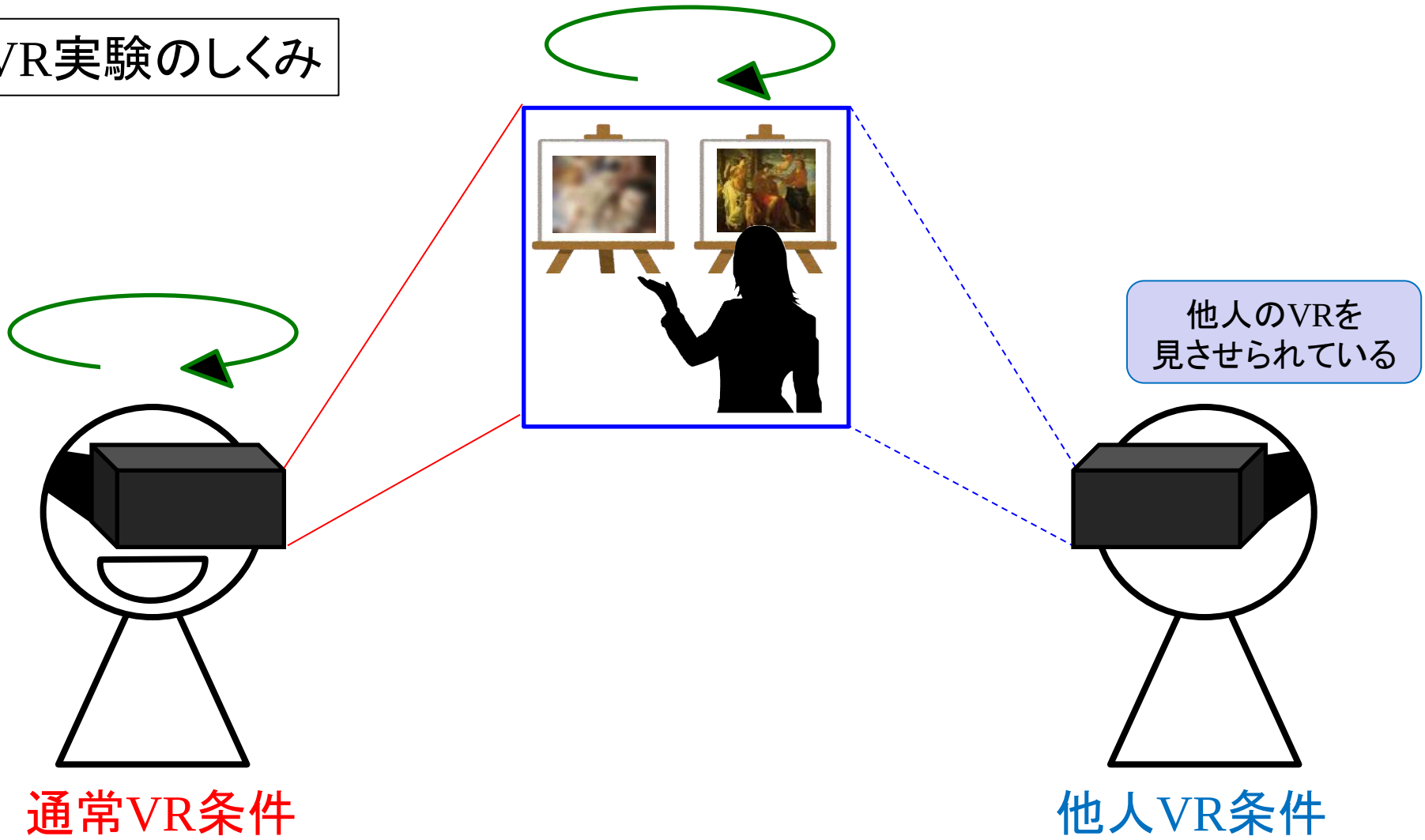
Galaxy S6
https://www.galaxymobile.jp/より引用

Gear VR
https://www.samsung.com/より引用

RICOH THETA
https://theta360.com/より引用

実験方法

VR実験のしくみ



通常VR条件

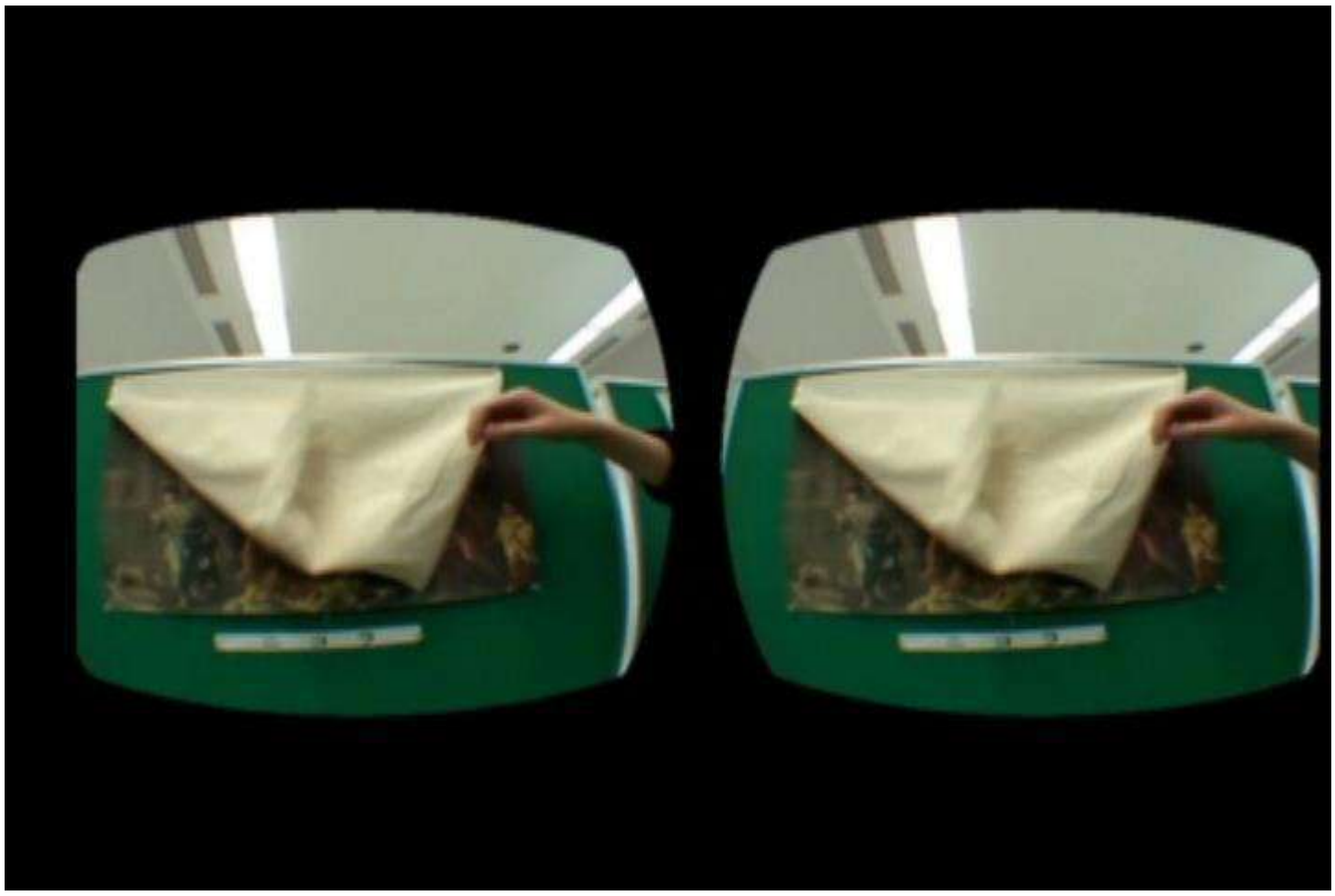
自分で自由に周りを見ることが**できる**

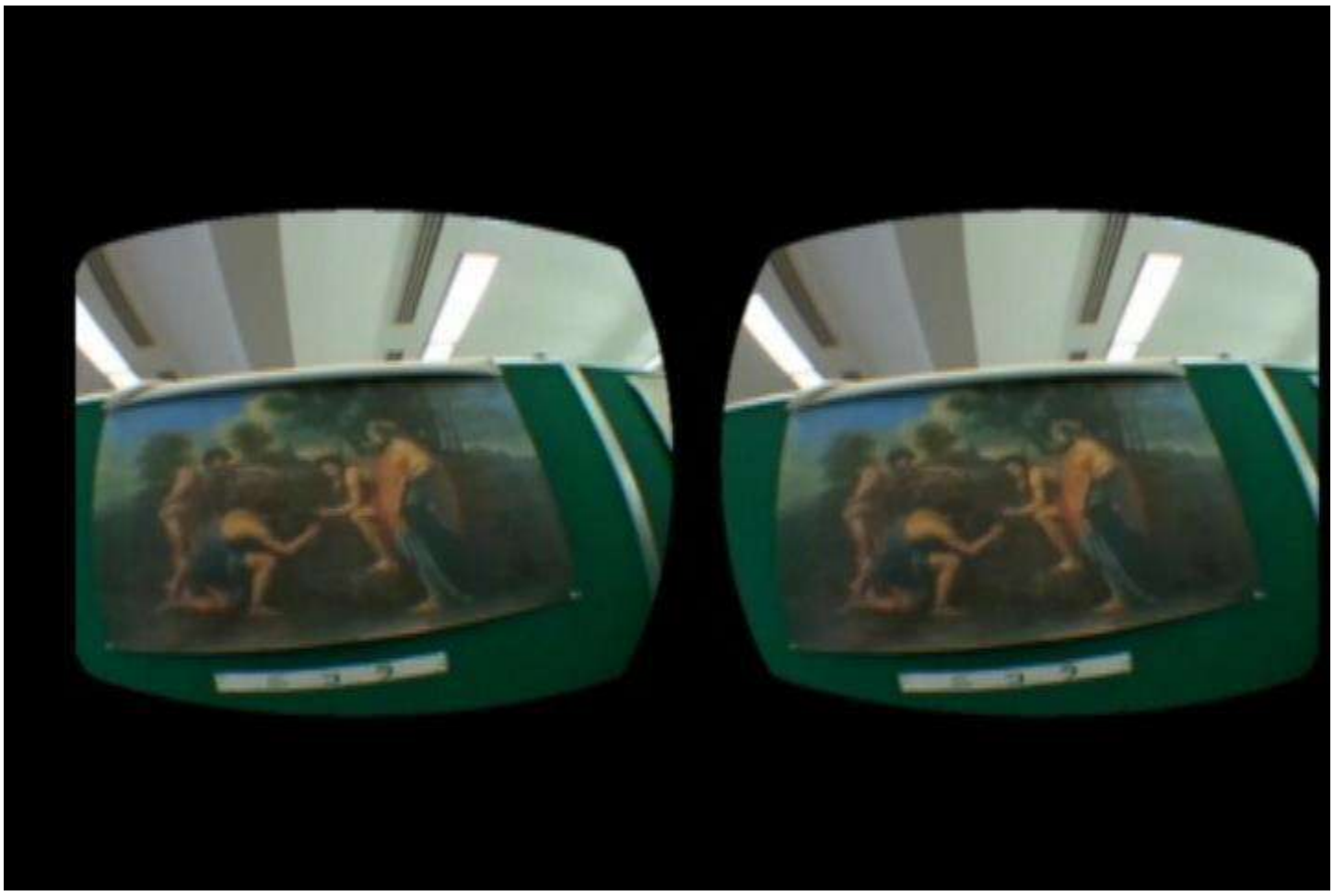
他人VR条件

自分で自由に周りを見ることが**できない**

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

使用したVR

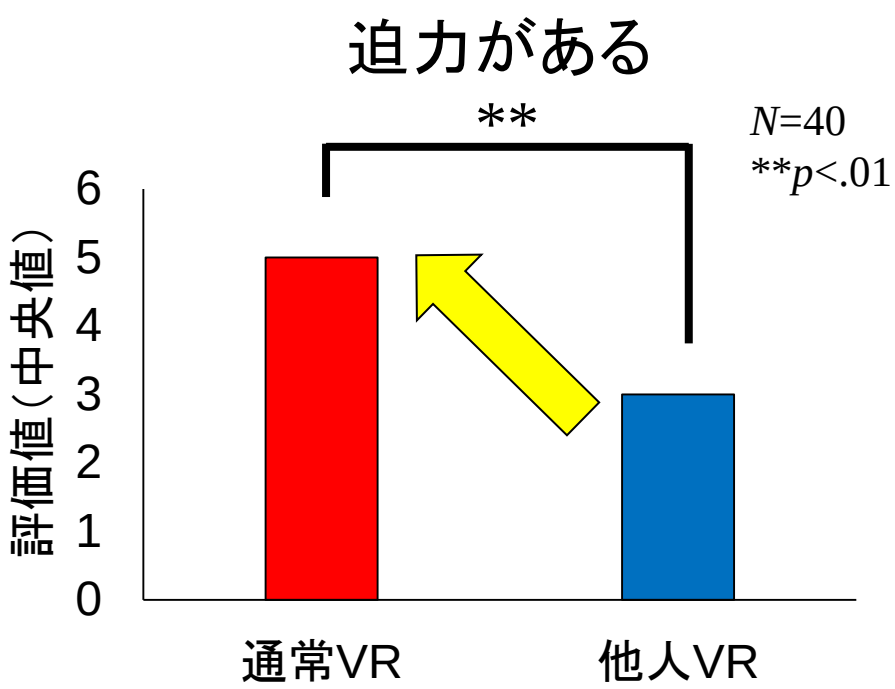


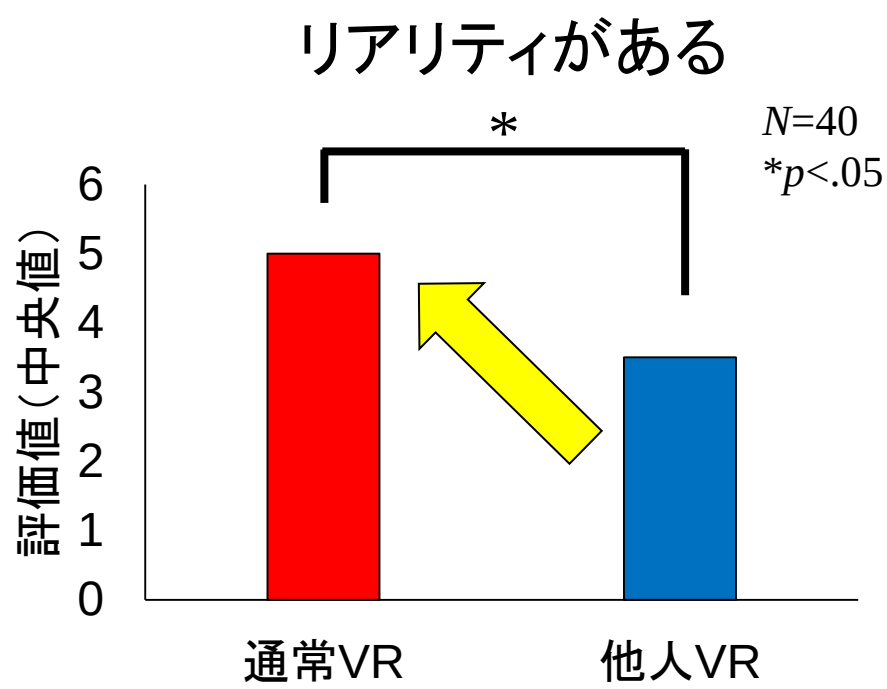


鑑賞した絵画と鑑賞していない絵画を提示し、
見たか見なかったかの記憶テストを実施。

実験結果

VRの印象

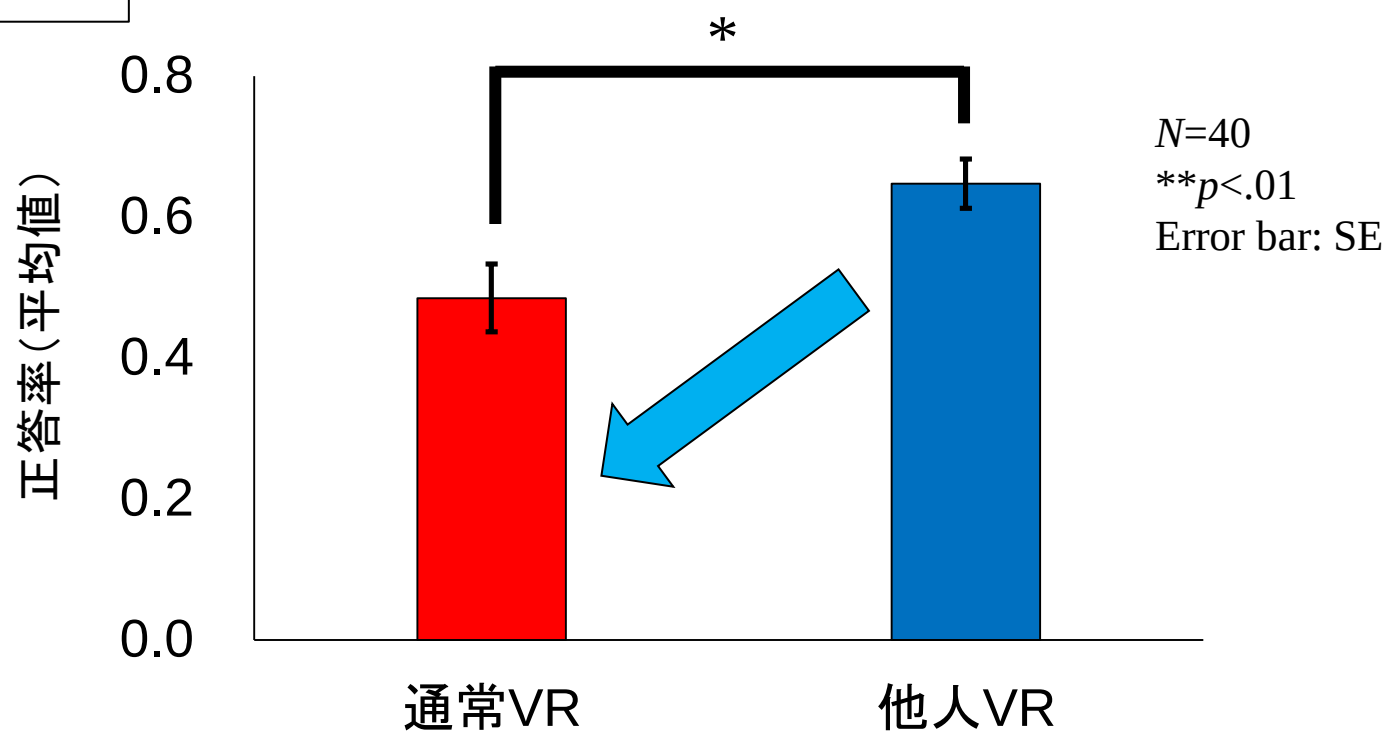




自分で自由に周りを見ることができるVRは、
臨場感や没入感が高まる。

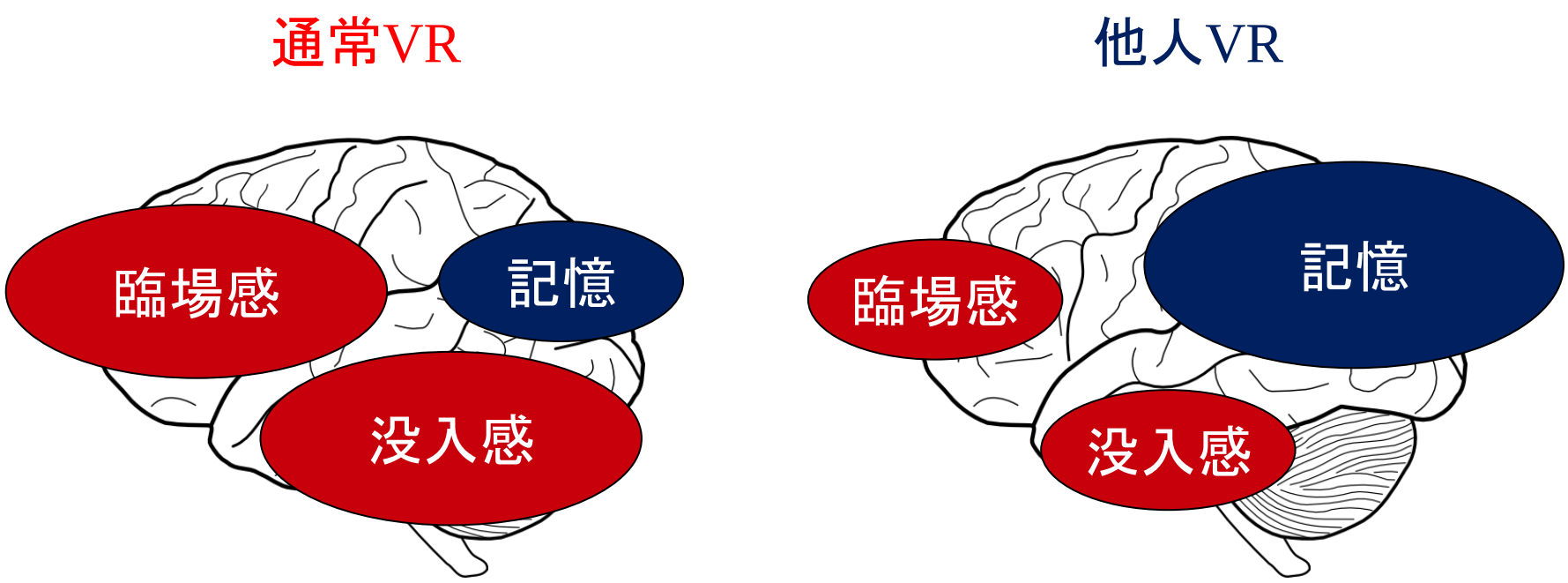
実験結果

記憶テスト



自分で自由に周りを見ることができるVRは、
記憶成績が悪くなる。

考えられる原因



臨場感や没入感が脳を疲れさせ、
その結果として、記憶が妨げられる。

よりよい記憶教材としてのVR

目的による使い分け

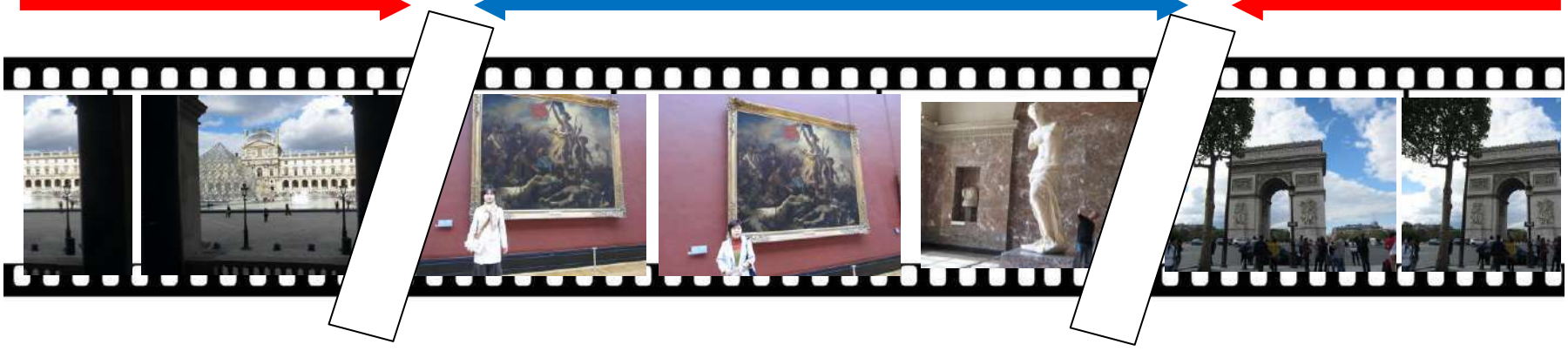
興味　VR

https://www.nytimes.com/より引用

学習　教科書

新技術の開発

自由　固定　自由



本研究の論文情報

Hine K. & Tasaki H. (2019). Active View and Passive View in Virtual Reality Have Different Impacts on Memory and Impression. *Frontiers in Psychology*. 10:2416. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02416

豊橋技術科学大学フューチャー・アース講演会

フューチャー・アースは、2012年に「リオ+20」で最初に発表され、地球圏・生物圏国際協同研究計画（IGBP）、生物多様性科学国際共同研究計画（DIVERSITAS）、地球環境変化の人間的側面に関する国際研究計画（IHDP）などの国際協力枠組みのプログラムを統一し、地球規模の課題解決に向けた協働を進めるために、国際科学会議（ICSU）が設立したプログラムです。フューチャー・アース設立の背景には地球規模の問題と未来の社会に向けた世界中の科学者たちの洞察と意志があり、持続可能な開発目標（SDGs）の時代にも大きな意味を持っています。本講演会では，春日文子先生、李遠哲先生をお招きし、フューチャー・アースに関するICSUでの発想と哲学、将来の人類の福祉のための科学の役割についてお話しいただきます。

日時：2019年 11月26日（火）15:00～17:00

場所：豊橋技術科学大学附属図書館コラボレーションエリア

『フューチャー・アースの役割と国際的展開
Role and Global Development of Future Earth』

講師：春日　文子　氏

（国立研究開発法人国立環境研究所特任フェロー、
フューチャー・アース国際事務局日本ハブ事務局長）

※講演・資料とも日本語を使用します。

『科学者としての私の経験
My experiences for being a Scientist』

講師：李　遠哲　氏

（台湾中央研究院名誉院長、国際科学会議元会長、
1986年ノーベル化学賞受賞者）

※講演は日本語、資料は英語を使用します。

聴講自由

（本件問い合わせ先）
豊橋技術科学大学　　電話　0532-44-6504
総務課総務係　　E-mail　somsom@office.tut.ac.jp

国立大学法人 豊橋技術科学大学

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

第12回　EIIRIS　インテリジェントセンサ・MEMS　研究会

主催：　国立大学法人豊橋技術科学大学
　　エレクトロニクス先端融合研究所　革新センシング技術創成分野
共催：　国立大学法人豊橋技術科学大学
　　産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）、AIST-TUT先端センサ共同ラボ
　　一般社団法人豊橋センサ協議会
後援：　豊橋商工会議所、株式会社サイエンス・クリエイト

豊橋技術科学大学では、エレクトロニクス先端融合研究所（EIIRIS）において、インテリジェント（集積化）センサ・MEMSデバイスの研究開発を進めています。豊橋技術科学大学におけるセンサ・MEMS技術は21世紀COE、グローバルCOEプロジェクト に採択されるなど世界的にも高く評価されています。

第12回研究会では、学内外の講師をお招きして、フレキシブルセンサや高感度磁気センサに関する最新の研究をご紹介します。

聴講自由、無料、参加定員　先着60名

■開催日：2019年12月9 日（月）午後2時45分～午後4時55分（開場 午後2時15分）

■開催場所：豊橋技術科学大学　ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー　3F交流室
〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1

■プログラム（敬称略）

・招待講演　（午後2時45分～午後3時45分）
大阪府立大学　電子物理工学科　教授　竹井 邦晴
「次世代電子デバイス応用に向けたフレキシブルセンサシート」

・技術講演　（午後3時55分～午後4時55分）
豊橋技術科学大学　エレクトロニクス先端融合研究所　教授　田中 三郎
「高温超伝導SQUIDの開発と応用」

■招待講演者を囲んで

・技術討論会　午後6時15分～（5,000円程度）

■お問合わせ・お申込み先

国立大学法人豊橋技術科学大学　研究推進アドミニストレーションセンター
TEL: 0532-44-6975 (馬場、勝川)　FAX: 0532-44-6980
E-mail:eiiris_workshop@rac.tut.ac.jp
お申込みは下記のホームページをご参照ください。
http://www.eiiris.tut.ac.jp/japanese/
豊橋技術科学大学キャンパスマップ　（建物番号 30）
https://www.tut.ac.jp/about/campusmap.html

■事務局

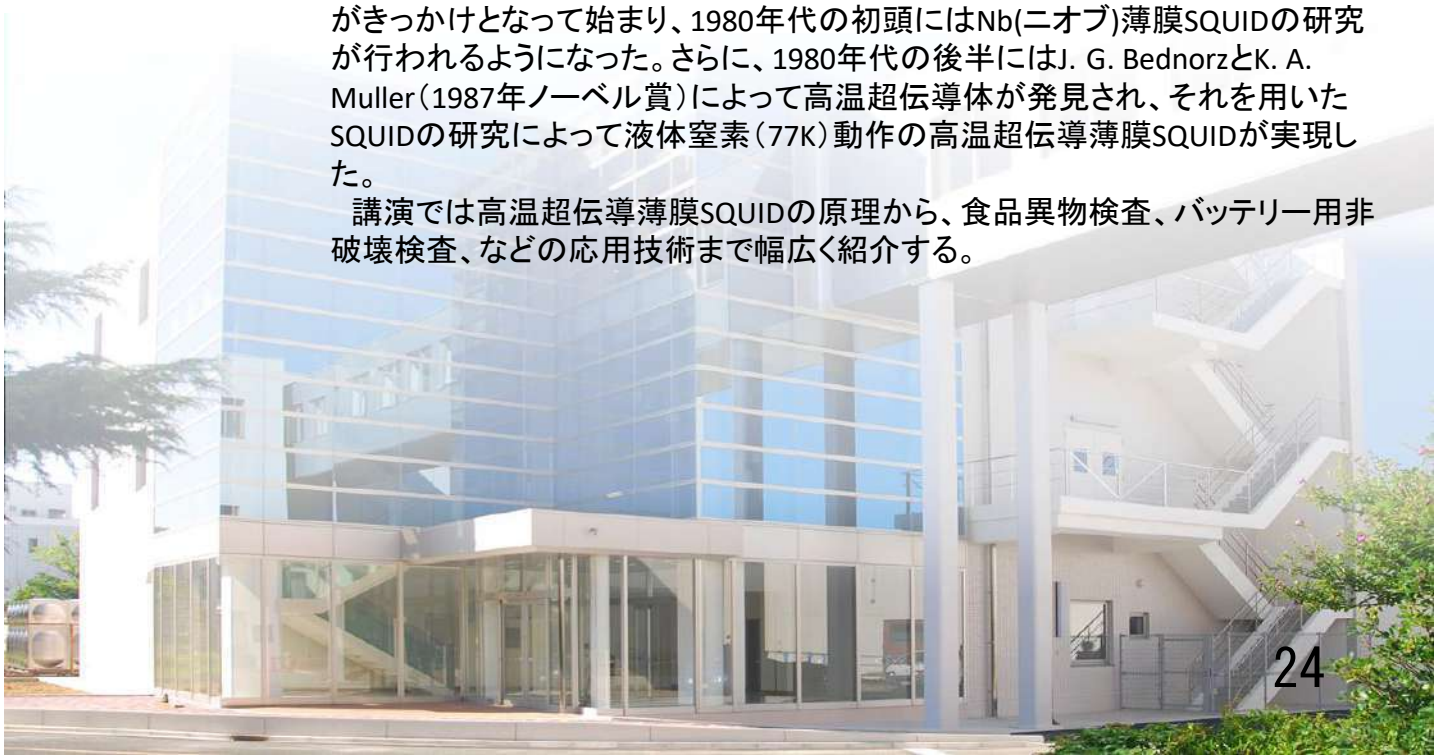
機械工学系・永井萌土、エレクトロニクス先端融合研究所・野田俊彦

招待講演 「次世代電子デバイス応用に向けたフレキシブルセンサシート」
大阪府立大学　電子物理工学科　教授　竹井 邦晴

Internet of Things (IoT)及びデジタルヘルスをはじめとする次世代のデバイス応用への展開を考慮すると、既存の硬い電子デバイスではなく、人への親和性・融和性に優れた材料・デバイスが必要になります。本講演では、その一つの候補である柔らかいセンサ（フレキシブルセンサ）に注目し、各種センサの計測原理や作製技術、そしてその応用展開について説明します。特に、人の動きや健康状態を計測するセンサとして温度センサ、歪みセンサ、3軸加速度センサ、心電図センサ、そして汗の成分を測定する化学センサなどを紹介します。またこれらのセンサ応用として、健康管理パッチ、風速分布計測シート等について集積化や動作安定性を含めて議論します。本フレキシブルデバイス分野は注目はされていますが応用面でのブレイクスルーが見つからないため商品化へと発展している例は稀です。本講演を通じて、皆さんに次世代のIoTや健康管理応用の現状とその課題を理解してもらい、新たな研究開発テーマ創出や本分野のブレイクスルーへのヒントになれば幸いです。

技術講演 「高温超伝導SQUIDの開発と応用」
豊橋技術科学大学　エレクトロニクス先端融合研究所　教授　田中 三郎

超伝導薄膜から作製されるアナログ電子デバイスの代表格はSQUID (Superconducting QUantum Interference Device、超伝導量子干渉素子) 磁束計である。この磁束計(Magnetometer)は超高感度磁気センサの一種であるが、SQUID自身が磁束量子Φ_0（2.07×10^{-15} Wb）を単位として動作することから、磁束計と呼ばれている。また、二つのピックアップループを備えて、その差分磁束を計測するものはSQUID勾配計（Gradiometer）と呼ばれている。

SQUIDの研究開発は、1964年にフォード自動車の研究員であったJ. E. Mercereauらが、ジョセフソン接合を使用した回路で干渉効果を見い出したことがきっかけとなって始まり、1980年代の初頭にはNb(ニオブ)薄膜SQUIDの研究が行われるようになった。さらに、1980年代の後半にはJ. G. BednorzとK. A. Muller（1987年ノーベル賞）によって高温超伝導体が発見され、それを用いたSQUIDの研究によって液体窒素（77K）動作の高温超伝導薄膜SQUIDが実現した。

講演では高温超伝導薄膜SQUIDの原理から、食品異物検査、バッテリー用非破壊検査、などの応用技術まで幅広く紹介する。