



令和元（2019）年 5 月 2 8 日

令和元（2019）年度第 2 回定例記者会見

日時：令和元（2019）年 5 月 2 8 日（火） 1 1 : 0 0 ~ 1 2 : 0 0

場所：豊橋技術科学大学事務局 3 階 大会議室

<記者会見項目予定>

- ① 文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞
磁氣的位相干渉を用いた機能性マイクロデバイスの研究
【電気・電子情報工学系 助教 後藤 太一】（別紙 1 参照）
- ② 母は息子の色覚能力を共有している
～ 2 色覚者が持つカモフラージュを見抜く能力～
【エレクトロニクス先端融合研究所 准教授 鯉田 孝和】（別紙 2 参照）
- ③ 吊下型外壁点検昇降ロボット「NOBORIN」現場検証会実施へ
【機械工学系 准教授 佐野 滋則】（別紙 3 参照）
- ④ 一豊橋技術科学大学 2019 年度第 2 回特別講演－
『日本のものづくり力が実現するイノベーション』 開催のお知らせ
【総務課 総務係】（別紙 4 参照）
- ⑤ Summer TECH-CAMP 2019 開講のお知らせ
【研究支援課 地域連携係】（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）

多くの方々のご出席をお待ちしております。

<本件連絡先>

総務課広報係 前田・高柳

TEL:0532-44-6506 FAX:0532-44-6509



令和元（2019）年 5 月 2 8 日

**文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞
磁氣的位相干渉を用いた機能性マイクロデバイスの研究**

<概要>

豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 後藤太一助教の『磁氣的位相干渉を用いた機能性マイクロデバイスの研究』が平成 31 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞しました。

近年爆発的に成長する情報化社会では、より低消費電力、より高速、より小型な電子デバイスが求められています。本研究は、これらの要求に対応しきれない現状の打開策として、電子を移動せずとも、電子中の自由度の一つであるスピンの位相を情報キャリアとして伝えるデバイスの作製をしました。今後大きな技術革新が期待されます。

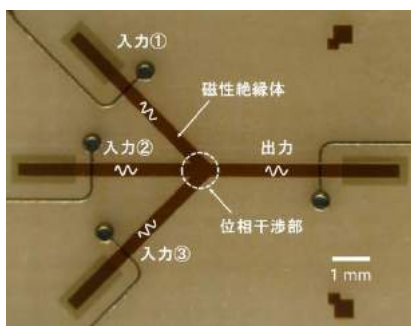
<詳細>

現状の課題点として、電子を移動することによって得られる「電流」を使うと、集積度が高くなるに連れて電子デバイスが非常に高温になり、集積度の限界に達する宿命があります。

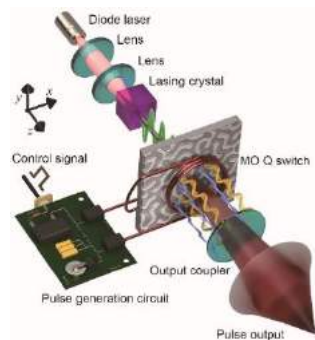
そこで、本研究では、電子を移動せずとも、電子中の自由度の一つであるスピンの位相を情報キャリアとして伝えるデバイスを作製しました。

その方法は、サブミクロン厚の磁性絶縁体を作製し、導波路形状に成形し、電子を流さずスピンだけが流れる「スピン波」を情報キャリアとした磁氣的な位相干渉を使った多入力論理演算素子を世界で初めて実証しました。

また、スピン波から光波の変換器実現を目指し、磁気ドメインを発現する磁性絶縁体を使用し、スピン状態で光の位相干渉状態を制御する光学素子を世界で初めて実証しました。



磁性絶縁膜を使い多段化可能な、四端子のスピン波 NAND ロジック素子を実証した。



磁気ドメインを発現する磁性体をつかった磁気と光の変換素子を開発した。

＜今後の展開＞

今後の社会実装に向けたキーポイントは、スピン波と他の情報キャリアとの変換器の登場が必要となり、スピン波と光波の変換器開発、スピン波と電磁波の変換器開発を進める予定です。

本研究の詳細について会見にて後藤助教より、発表します。

本件に関する連絡先

広報担当：総務課広報係 前田・高柳 TEL:0532-44-6506

文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞

磁氣的位相干渉を用いた 機能性マイクロデバイスの研究

電気・電子情報工学系
助教 後藤太一

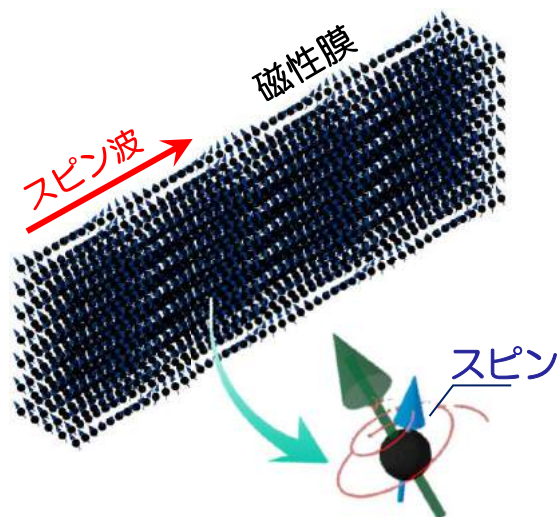
国立大学法人
豊橋技術科学大学

研究の経緯・背景

- 情報化社会でのより高度な電子デバイスの必要性が求められている。
- 現状, これまでの半導体集積回路の微細化や高集積化による高性能化だけでは、これらの要求に対応しきれない。
- 電子を移動しないで動作するデバイスが実現できれば、大きな技術革新が期待できる。
- 計算機以外にも, 例えば, 超高解像度ディスプレイの大量のピクセルへのアクセス, 人間の細胞数に匹敵するようなセンサの情報処理, 急増するメモリへのアクセスなどで問題が起こる。

国立大学法人
豊橋技術科学大学

スピン波とは

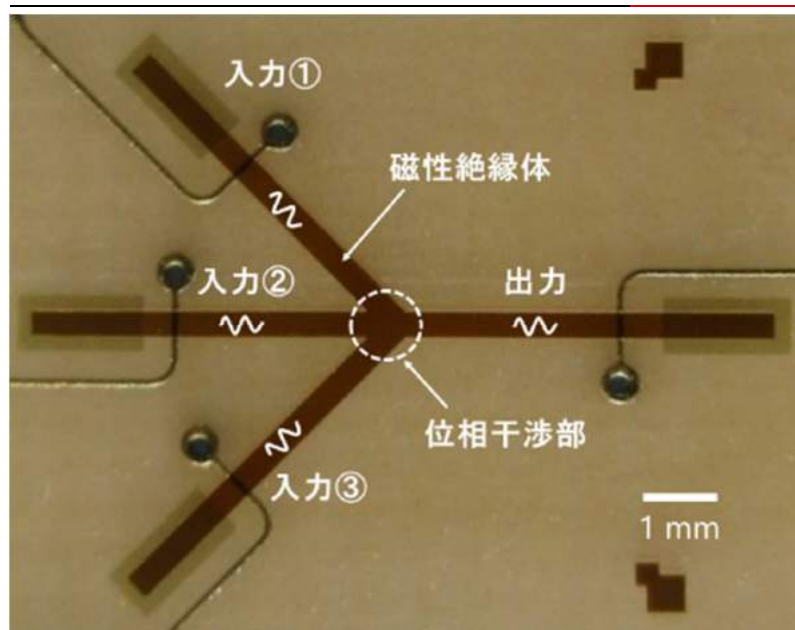


スピン波とは、コマのように歳差運動をする磁気モーメント（磁石の強さを表すベクトル）が、磁性材料の中で、位相差をもって伝わっていく現象。位相の状態を使うことで、伝搬時に電流を流すことなく情報を伝えることができる。また、重ね合わせが可能である。

研究の概要

- 電子を移動せずとも、電子中の自由度の一つであるスピンの位相を情報キャリアとして伝えるデバイスを作製。
- 電子を移動せずとも、電子中の自由度の一つであるスピンの位相を情報キャリアとして伝えるデバイスを作製することで、この現状の打開策を示した。

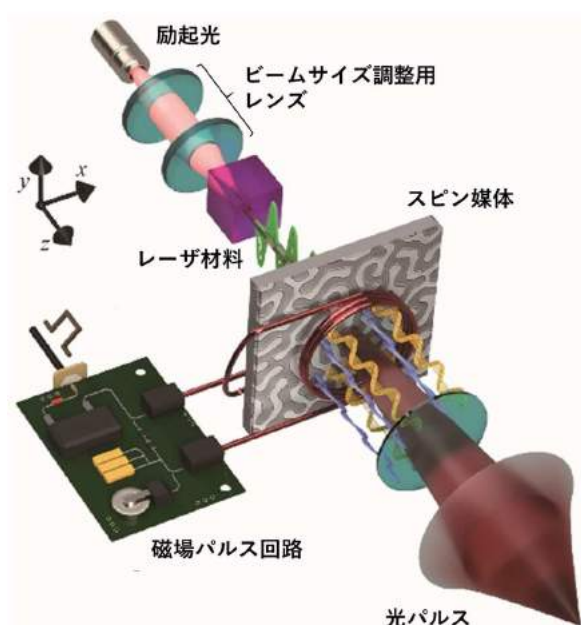
「スピン波」を情報キャリアとした磁気的な 位相干渉を使った多入力論理演算素子実証



磁性絶縁膜を使い多
段化可能な、四端子
のスピン波NANDロ
ジック素子を世界で
初めて実証した。



磁気ドメインを発現する磁性体を使用し、 光の位相干渉状態を制御するデバイスを実証

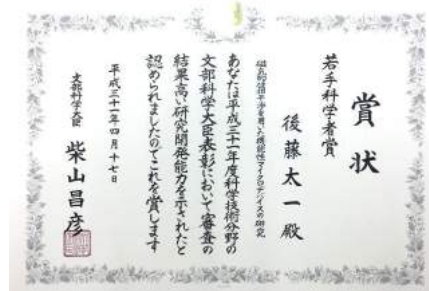


磁気ドメインを発現する磁性体
を使った磁気と光の変換素子。
磁場パルスを加えると出力され
る光のパワーが約1000倍大き
くなる。

磁性体の磁化状態で共振器
レーザー内の位相干渉状態を
制御する光学素子を世界で初
めて実証したこととなる。

平成31年度文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞

平成31年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 表彰式



※1 この表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めたものについて、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる意欲の向上を図り、もって我が国の科学技術水準の向上に寄与することを目的としている。

※2 若手科学者賞は、40歳未満の研究者が対象。

国立大学法人
豊橋技術科学大学

今後の展開・課題点

- スピン波素子の多機能化、高効率化を進め、基本的な計算ができるデバイス開発を進める。実用的な、スピン波と他の情報キャリアとの変換器の登場であり、スピン波と光波の変換器開発、あるいは、スピン波と電磁波の変換器開発を推し進める。
- 受賞については、物理的な観察や興味に留まっていた現象を、ナノ・マイクロスケールで構造を制御すれば磁氣的位相干渉が応用可能なレベルの効果として扱えることを、デバイスとして、そこに説得力のあるカタチで、見せてきた点を評価していただけたものと考えている。本研究は本学に加え、科学技術振興機構さがけ研究員、米国マサチューセッツ工科大(MIT)ポスドク研究員およびMIT客員研究員としての成果も含まれます。
- 磁気ドメインを使った光制御デバイスは、総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)における 平成31年度研究開発課題 ICT基礎・育成型研究開発(1年枠)に、研究開発課題名『スピン制御レーザーの磁気ホログラムプリントへの応用』として、採択され、応用研究展開を開始している。



令和元（2019）年 5 月 2 8 日

母は息子の色覚能力を共有している
～ 2 色覚者が持つカモフラージュを見抜く能力～

<概要>

豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所 鯉田 孝和准教授らの研究グループによって、2 色覚者の母親（保因者）が、3 色覚者にはない優れた色の検出能力を有することを、2 色覚サルを対象とした行動実験で解明しました。

2 色覚者の息子を持つ母親が、本来持ち得ない 2 色覚者の能力（優れた能力）を共有しているという発見は、母と息子の絆をさらに深めるかもしれません。

<詳細>

2 色覚とは、3 原色の色覚をもたらすのに必要な視物質のうち 1 つが欠損して 2 原色になっている人を指します。男性の約 2 ～ 5 %に見られる先天的な特性で、女性では極めてまれです。2 色覚を生み出す遺伝子は性染色体（X 染色体）に由来しますが、母親はめったに 2 色覚になりません。2 つある X 染色体のうち一方が 3 色覚遺伝子を持てば 3 色覚となるからです。このような母親を保因者と呼びます。一方で男性の性染色体は X と Y であるため、2 色覚遺伝子を持つと必ず 2 色覚者になります。

2 色覚者は赤と緑といった特定の色の組み合わせが見分けにくいのですが、逆にそのような色でカモフラージュされても影響がなく、3 色覚者より優れた検出能力を示すこともあります。ではこのような優れた「カモフラージュを見破る検出能力」は、保因者である母親も持っているのでしょうか？

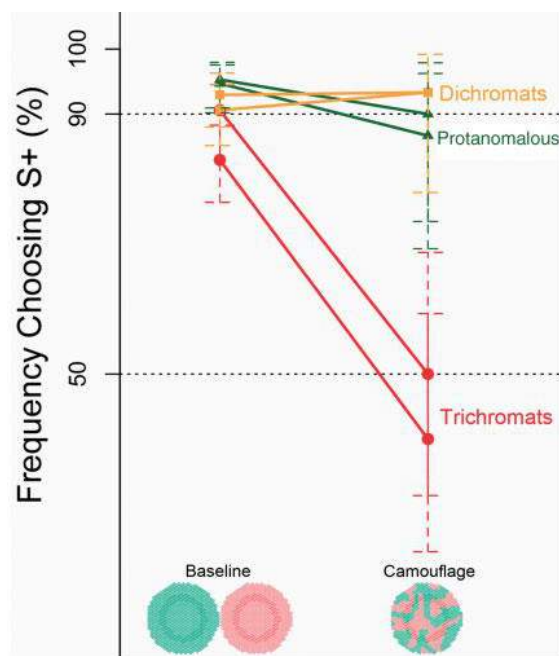
本研究では 2 色覚サルを対象とした行動実験で、2 色覚の息子、保因者の母親、2 色覚の個体のそれぞれで色覚能力を測定しました。その結果、保因者の母親は、3 色覚であるにもかかわらず、息子と同等の「カモフラージュを見破る能力」を有していることが明らかにしました。

色覚能力には 2 色覚だけでなく様々な個人差があることが知られています。どのような視覚特性をもつ人であっても安全安心に暮らせる社会の視覚伝達のデザインが求められています。保因者と呼ばれる母親であっても実際には個人差を示していることからより詳細な研究が必要となるでしょう。

息子は母親から X 染色体、父親から Y 染色体を受け継いでいます。つまり息子の 2 色覚特性は母から遺伝したことになります。母親は自分の保有する遺伝子が原因で息子が 2 色覚になったことを知ると、複雑な思いを抱きます。2 色覚者が日常生活で不便を感じることは稀であるにもかかわらずです。母親が 2 色覚者の能力（優れた能力）を共有しているという発見は、母と息子の絆をさらに深めるかもしれません。

本研究は、インドネシアのボゴール農科大学、上智大学、中部学院大、豊橋技術科学大

の国際共同研究で行われたもので、京都大学霊長類研究所の共同利用研究の支援を受けました。本研究の学術論文はオープンジャーナル i-Perception にて 4 月 29 日に公開されました。



図の説明：横軸は簡単な実験刺激画像（baseline）と、色でカモフラージュされた画像（Camouflage）で、下に画像の見た目が描かれています。実験動物は刺激画像に含まれた円形を検出して 2 択で答える課題をこなします。縦軸は正解率を示します。各シンボルは赤色が 3 色覚者（Trichromats）、黄色が 2 色覚者（Dichromats）、緑が保因者の母親（Protanomalous）です。それぞれ 2 頭の動物が実験に参加したのでシンボルが 2 点ずつあります。3 色覚者はカモフラージュによって正解率が著しく低下しますが、2 色覚者および保因者の母親は正解率に変化がありません。つまり、母親は 2 色覚者と同等の「カモフラージュを見抜く能力」を有していると言えます。

<書誌情報>

Widayati, Kanthi A., Atsuko Saito, Bambang Suryobroto, Akichika Mikami, and Kowa Koida.

“Color Perception in Protanomalous Female *Macaca Fascicularis*.”

i-Perception, (2019) 10 (2). doi:10.1177/2041669519846136.

Published April 29, 2019

本件に関する連絡先

広報担当：総務課広報係 前田・高柳 TEL:0532-44-6506

母は息子の色覚能力を共有している

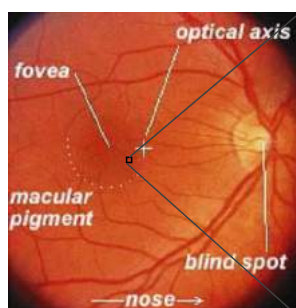
～ 2色覚者が持つカモフラージュを見抜く能力 ～

- 2色覚者の母親(保因者)が、3色覚者にはない優れた色の検出能力を有することを発見
- 2色覚サルを対象とした行動実験

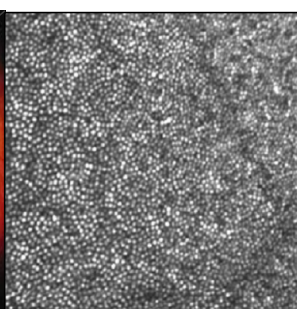
豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所
准教授・鯉田孝和 (こいだこうわ)

2色覚とは

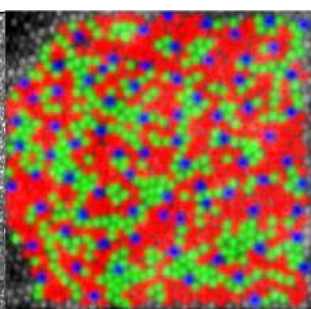
- 網膜にある視物質のうち1つが欠けて2原色になった人のこと(色覚異常、色盲とも)
- 男性の2～5%で見られる



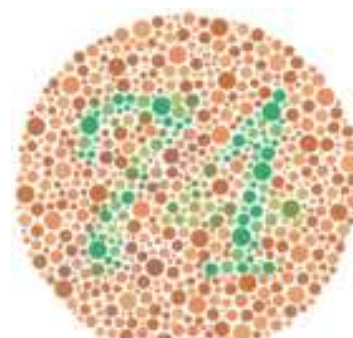
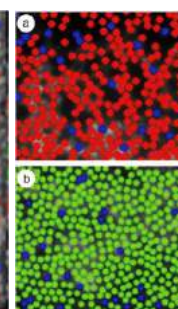
眼底写真



視細胞(色を司る錐体)
Roorda and Williams (1999) Nature



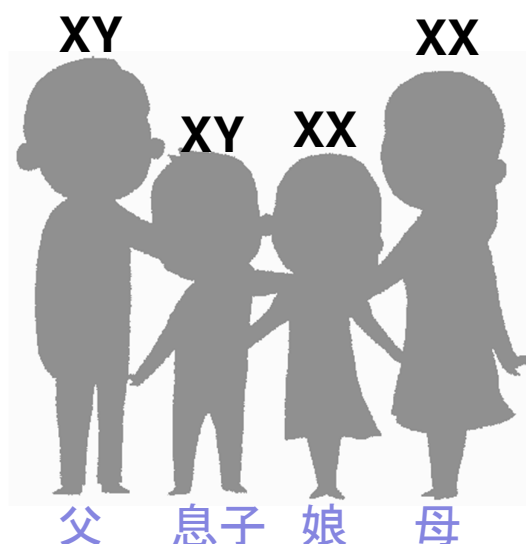
2色覚者の錐体
Carroll et al (2004) PNAS



石原色覚検査表

なぜ男性だけ？

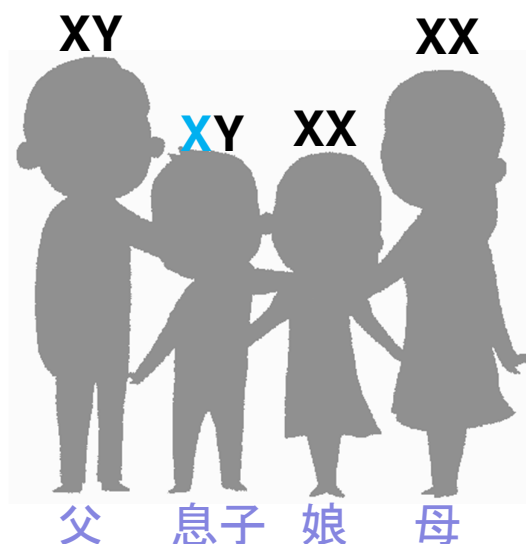
- 2色覚は性染色体(X)で決まる
- 男性はX染色体を1つしか持たないので2色覚遺伝子が顕になる
- 女性はX染色体を2つ持つので、一方が正常なら2色覚にならない



息子が2色覚の場合

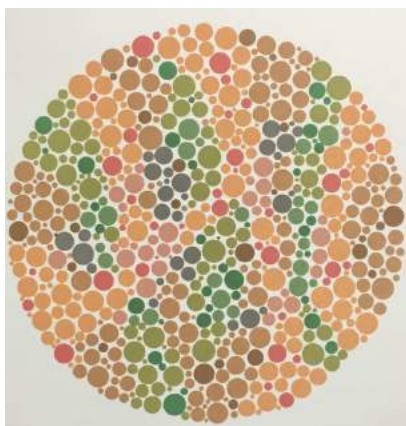
- 息子のX遺伝子は母から受け継ぐ(父親からXをもらうと娘になる)
- つまり息子の2色覚は母からの遺伝
- 母(保因者)は、片方のXが3色覚であれば2色覚にならない

母親「自分の遺伝子のせいで...」

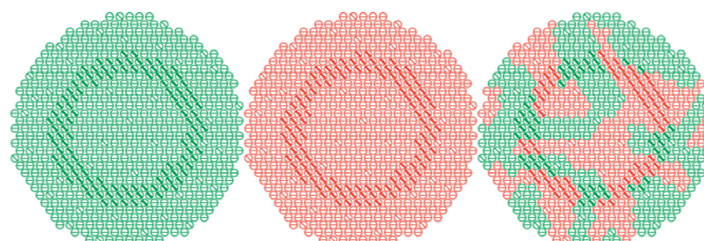


2色覚者の有利な点 カモフラージュを見破る能力

- 3色覚者: 赤緑を見分ける → 色でカモフラージュされる
- 2色覚者: 見分けられない → カモフラージュされない



石原色覚検査表（2色覚者は45と読める）



本研究でもちいた視覚刺激

2色覚のサルで行動実験

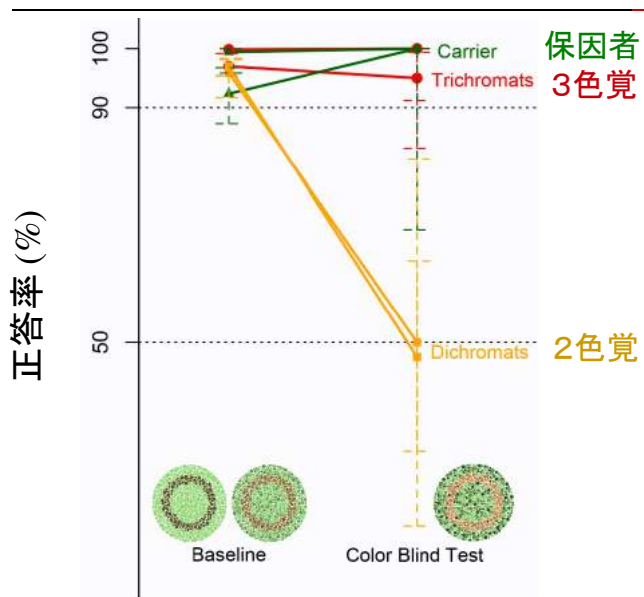
- マカク属のサル: ヒトと同じ色覚を持ち、脳研究で広く用いられている実験動物
- 遺伝特性や経験が統率できる
- 2択で「○」模様を見つける課題



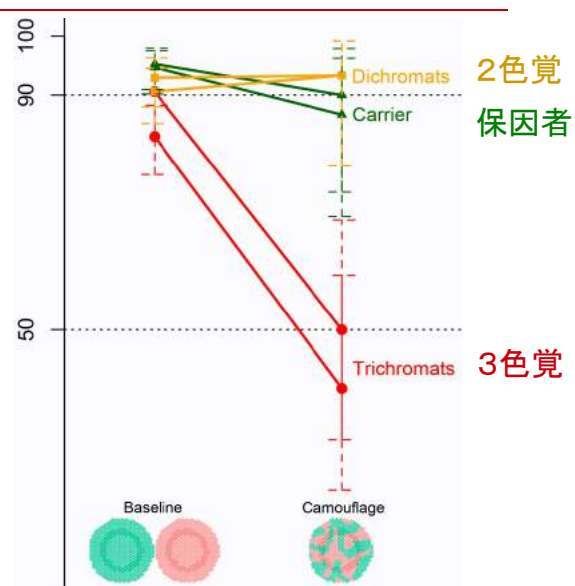
7
Photo: A. Hanazawa

実験結果

3色覚テスト



カモフラージュ



母親サル(保因者, Carrier)は3色覚であり、色カモフラージュを見破る能力も持つ。

母親と息子の色覚

通説:

- 母親は「保因者」であり、色覚に異常は現れない

新発見:

- 本研究により、母親は2色覚の息子と同等にカモフラージュを見抜く能力があることが判明
- 「保因者」であるが、2色覚に近い特性を持つ

→ 母親は息子と色覚を共有している

謝辞と書誌情報

- 本研究は、インドネシアのボゴール農科大学、上智大学、中部学院大、豊橋技術科学大の国際共同研究で行われたものです。
- 京都大学霊長類研究所の共同利用研究の支援を受けました。
- JSPS科研費(14405018, 17405022, 19657075, 15H05917)の助成を受けました。

<書誌情報>

Widayati, Kanthi A., Atsuko Saito, Bambang Suryobroto, Akichika Mikami, and Kowa Koida.

“Color Perception in Protanomalous Female Macaca Fascicularis.”

i-Perception, (2019) 10 (2). doi:10.1177/2041669519846136.

Published April 29, 2019



令和元（2019）年 5 月 2 8 日

吊下型外壁点検昇降ロボット「NOBORIN」現場検証会実施へ

<概要>

2008 年の法律改正で、10 年に一度の建築物外壁の全面調査が義務化されました。現在、壁面調査は仮設足場を組んだり、専門業者（ブランク師）がロープ 1 本で吊り下がったりして行われています。仮設足場はコストがかかり、ブランク師による調査は危険な作業を伴います。ドローンによる調査に関する研究も進められておりますが、ドローンを街中で飛ばすことは、操作性や安全性、法律の面で実用化にはまだ時間がかかります。そこで豊橋技術科学大学ロボティクス・メカトロニクス研究室では、2016 年より三信建材工業株式会社と共同で、誰もが簡単に操作でき、安全かつ手軽に壁面調査ができるロボット「NOBORIN」の開発を進めてきました。

このたび、6 月 27 日(木)に、本学 G1 棟壁面を利用して、現場検証会を行うことになりました。また「NOBORIN」を用いた検査技術の開発・情報交換を目的とした工業会の設立も検討しております。

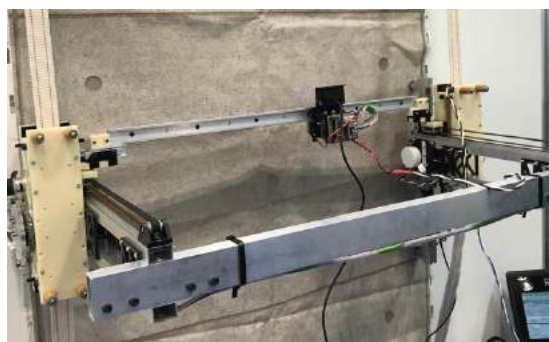
吊下型外壁点検昇降ロボット「NOBORIN」

ビルの窓清掃用のゴンドラにヒントを得て製作

【特長】

- ・小型でワンボックスカーに積載可能
- ・軽量で 1 人または 2 人で設置可能
- ・ひさし回避のためのせり出し機能付き
- ・足場/ゴンドラが不要
- ・人の高所作業が不要
- ・センサ部のユニット化により様々な

用途に使用可能（1 号機はカメラ＋打音試験機）



記者会見当日に、佐野准教授より詳細について発表します。

本件に関する連絡先

担当：機械工学系准教授 佐野 滋則 TEL:0532-44-6677

広報担当：総務課広報係 前田・高柳 TEL:0532-44-6506

吊下型外壁点検昇降ロボット 「NOBORIN」 現場検証会実施へ

機械工学系 佐野滋則

背景

2008年4月 建築基準法第12条 定期報告制度 改正

建築物外壁のタイルなどの落下により歩行者等に危険を及ぼす
恐れのある部分について10年に1度の全面打診検査が義務化

外壁検査の方法

- ・ 仮設足場
- ・ ロープブランコ
- ・ ゴンドラ



(三信建材工業株式会社との共同研究)
**安全かつ手軽に建築物外壁全面調査を
行うロボットの開発**

関連開発

- アラネウス I I

八戸工業大学, 名古屋工業大学他

<https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00408566>

- のぼる君IV

株式会社小川優機製作所

<https://www.ogawayuki.com/original-products/noboru-kun/>

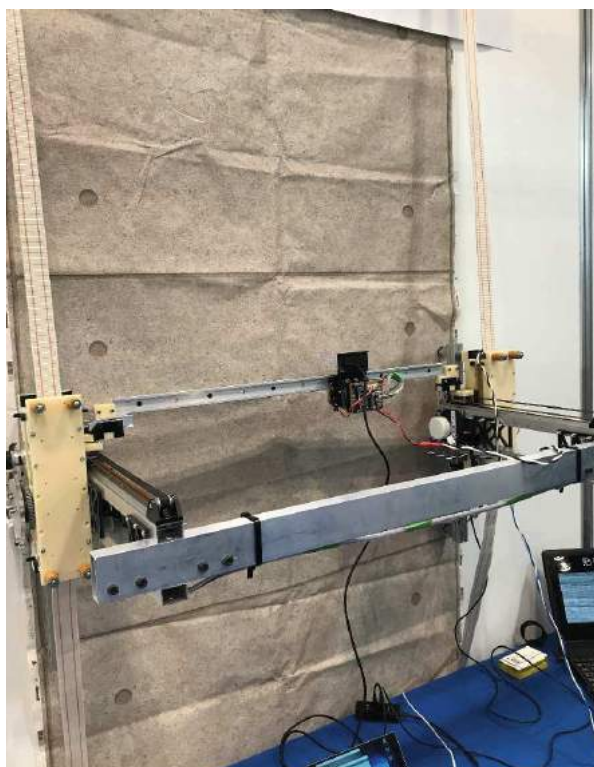
- ドローン

- 張り付き型ロボット

- 磁力, 吸引力



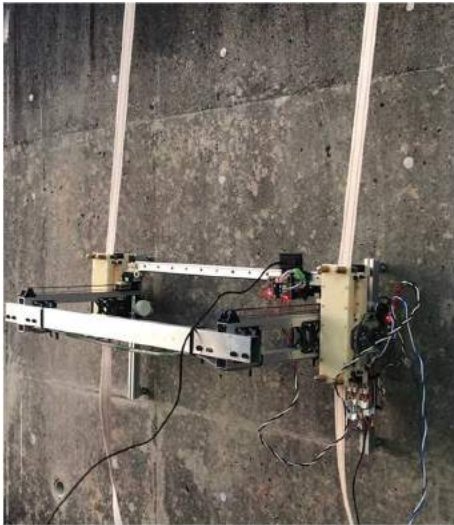
吊下型外壁点検昇降ロボット NOBORIN



【特長】

- 小型でワンボックスカーに積載可
- 軽量で1人～2人で設置可
- ひさし回避のためのせり出し機能付き
- 足場・ゴンドラが不要
- 人の高所作業が不要
- センサ部のユニット化
 - 様々な用途に使用可
- 操作が容易
- 低コスト
- 検査の定量化

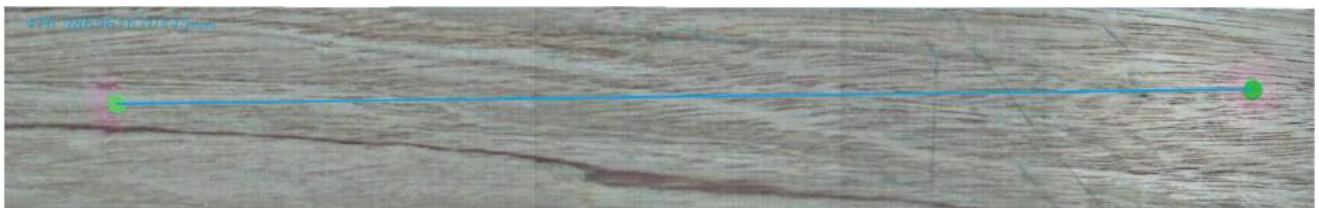
実験動画



カメラ画像貼り合わせ
(モザイクキング処理)

カメラ画像の貼り合わせ結果

フレーム数 : 172



マーカ間距離 実測 : 477mm
画像から検出 : 477.0mm

フレーム数 : 188



マーカ間距離 実測 : 554mm
画像から検出 : 553.4mm

外壁点検昇降ロボット『NOBORIN』 現場検証会 & 工業会設立説明会を開催



参加無料

2019年
6月14日
締切

2019年 **6月27日(木)**

[場所] 豊橋技術科学大学

[時間] 午後

【実施内容】

NOBORIN概要、機構説明
NOBORIN工業会（仮称） 概要説明
NOBORIN基本動作と打診器の現場デモ

三信建材工業株式会社
開発室 NOBORIN事務局

TEL：0532-34-6066

Mail：info@sanshin-g.co.jp



—豊橋技術科学大学2019年度第2回特別講演—

『日本のものづくり力が実現する イノベーション』



講師 武蔵精密工業株式会社
代表取締役社長
最高経営責任者

大塚 浩史 氏

【講演概要】

AI・IoTなど先進のデジタル技術が「第4次産業革命」を加速し、私たちの社会を大きく変えようとしています。従来のビジネスモデルが破壊的影響を受ける可能性が叫ばれ、自動車産業においては「CASE」が引き起こす100年に一度の大変革の中、多くの企業が生き残りをかけて戦っています。

一方で、劇的な変化の中に、新たな活躍のフィールドと数多くの飛躍のチャンスが生まれています。本講演では、技術力を武器に世界で戦うものづくり企業の視点から、これまでの挑戦の歴史や直面している業界構造の変化、その中で更なる飛躍を目指して取り組む新規事業創出の活動などについてお話しします。

日時:2019年 6月13日(木) 14:40~16:10

場所:豊橋技術科学大学 講義棟 A2-101

聴講自由

(本件問い合わせ先)

豊橋技術科学大学

総務課総務係

電話 0532-44-6504

E-mail somsom@office.tut.ac.jp

地域の高校生の皆さん！
この夏、豊橋技科大で実験・実習体験してみませんか？

定員 6講座 約30名！

<別紙5>

Summer TECH-CAMP 2019

8月27日(火)～29日(木)

🌸 講座案内

1

ゆで卵の相似則：
ダチョウの「半熟卵」を作るには？

機械工学系 中村祐二，松岡常吉

2

アンテナを自作して無線通信を
しよう

電気・電子情報工学系 上原秀幸，宮路祐一

3

学習するコンピュータの原理に
触れてみよう

情報・知能工学系 渡辺一帆

4

活性炭の細孔特性化ー吸着法に
よる表面積の測定

応用化学・生命工学系 松本明彦，伊藤博光

5

地理情報システムで街の今を
可視化しよう

建築・都市システム学系 小野 悠，
辛島 一樹，劉一辰

6

パウダー(粉)を知り使いこなす

総合教育院 武藤浩行，Tan Wai Kian

🌸 詳細案内

対象者

愛知県，静岡県西部地区の高校に在籍し
理工系大学進学を希望する者(学年不問)
※意欲があり，学校長から推薦された者
※学校を通して申込：6月14日(金)大学必着

実施スケジュール

◆1日目

10:00 開講式
11:00 研究室
16:00 解散

◆2日目～3日目

10:00 研究室
16:00 解散
※12:00～13:00は昼休憩

昨年度の参加者の声

- 講師や在学生と話すことで大学の雰囲気を感じられて良かった。今後自分の進路を選ぶ上で、とても参考になった。(高1男子)
- 初めて見る実験器具に触れるなど、高校生活ではできないような経験ができ充実した3日間だった。(高2女子)
- 実験を通して、研究の楽しさや難しさが明確にわかった。(高3男子)

国立大学法人豊橋技術科学大学 研究支援課地域連携係(社会連携支援室)

☎ 0532-81-5196 FAX 0532-44-6568

E-mail chiren@office.tut.ac.jp



令和元年（2019 年）度 定例記者会見日程予定

第 1 回	4 月 2 3 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 2 回	5 月 2 8 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 3 回	6 月 2 5 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 4 回	7 月 2 3 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 5 回	9 月 1 7 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 6 回	1 0 月 1 5 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 7 回	1 1 月 1 9 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 8 回	1 2 月 1 7 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 9 回	1 月 2 1 日（火）	1 1 : 0 0 ~
第 10 回	2 月 1 8 日（火）	1 1 : 0 0 ~

- 場所はすべて本学大会議室（事務局 3 階）を予定しています。
- 場所、日程は現時点での予定であり、都合により変更場合があります。
- 定例以外に臨時で記者会見を行う場合があります。

以上