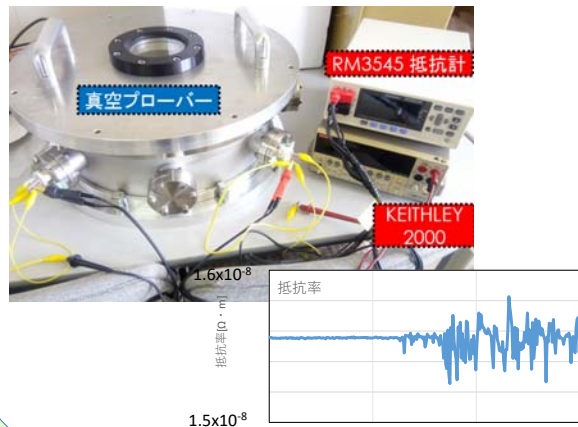
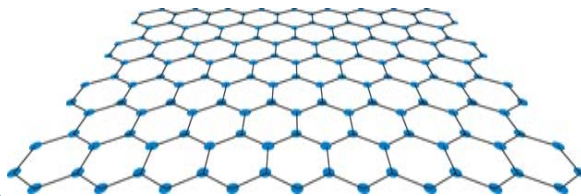


超高感度センサの開発



前田研究室

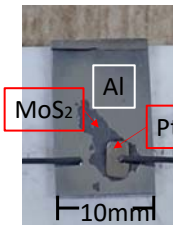
研究テーマ
低次元ナノ材料の物性・機能と
電子材料応用の研究



剥がして貼れるデバイス



MoS₂結晶



作製したトランジスタ



Surface Science 733 (2023) 122292

Core-level photoelectron spectroscopy study on the buffer-layer formed in approximately atmospheric pressure argon on *n*-type and semi-insulating SiC(0001)

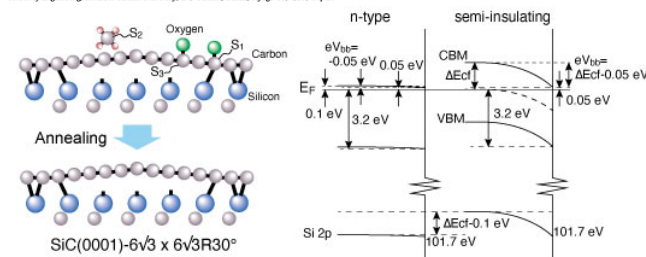
Fumihiko Maeda^{a,*}, Makoto Takamura^b, Hiroki Hibino^{b,c}

^a Department of Information Electronics, Faculty of Engineering, Fukuoka Institute of Technology, 3-30-1 Wajiro-higashi, Higashi-ku, Fukuoka, 811-0295 Japan

^b NTT Basic Research Laboratories, NTT Corporation, 3-1, Morinotsuma Wakamya Atsugi, Kanagawa 243-0292 Japan

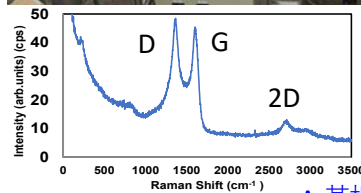
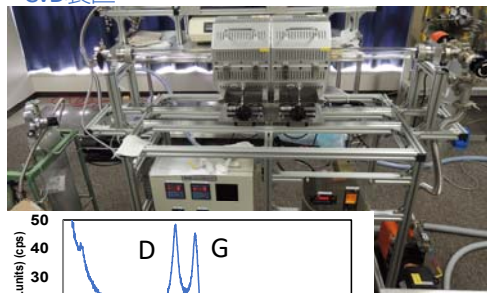
^c School of Engineering, Kwansei Gakuin University, 2-1 Gakuen, Sanda, Hyogo 669-1327 Japan

NTTとの共同研究



グラフェンの新成長法確立

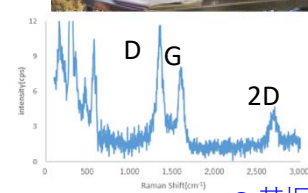
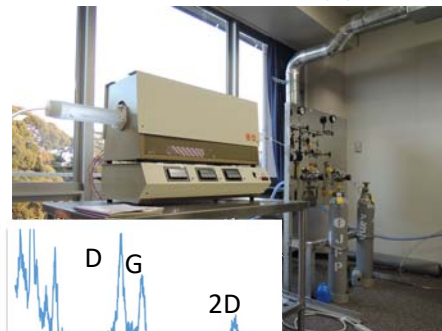
CVD装置



バイオセンサ応用

Ag基板上へのCVD成長

減圧Ar雰囲気加熱装置



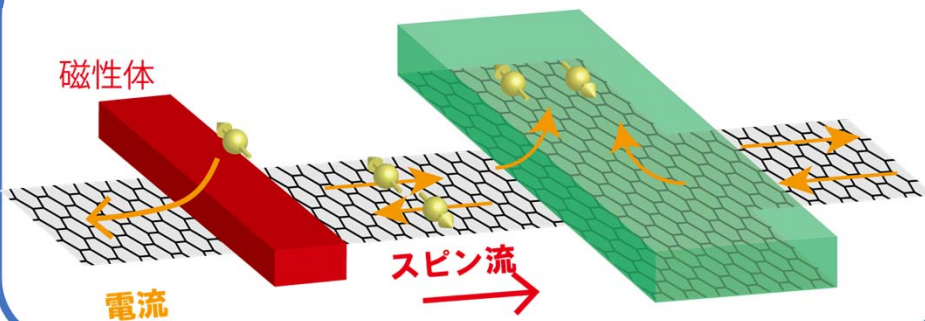
半導体上直接成長

Ge基板上への固相成長

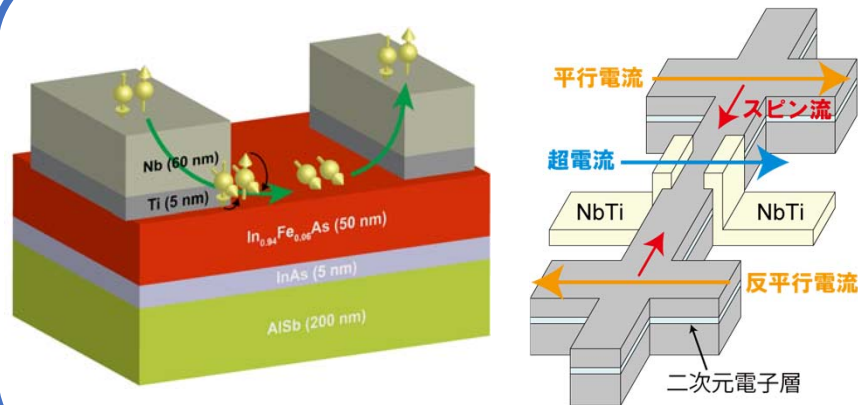
中村研究室

量子力学的効果を用いた新しい電子デバイスの開発

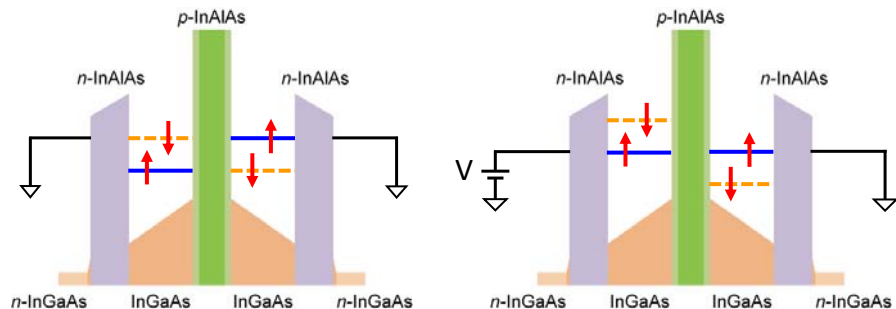
グラフェンを使ったスピン流-電流変換デバイス



磁性を組み合わせた超伝導デバイス



III-V族半導体を使ったスピン選択デバイス

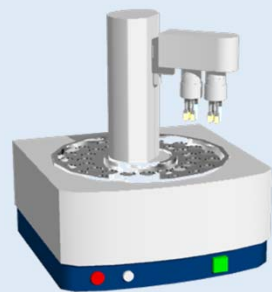


- ・ 低電力デバイス
- ・ 不揮発性メモリ
- ・ 高速演算デバイス
- ・ 量子コンピューターへの応用

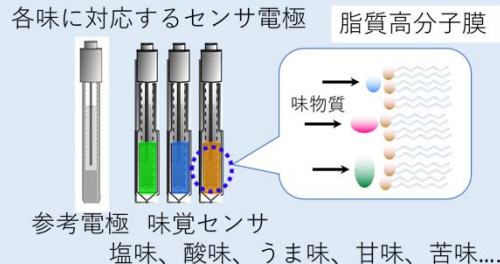
味とにおいを数値化する「味覚・嗅覚センサ」の研究開発

Keywords：味覚センサ、比色ケモセンサ、ガスセンサ、可視・近赤外域センサ、人工知能技術

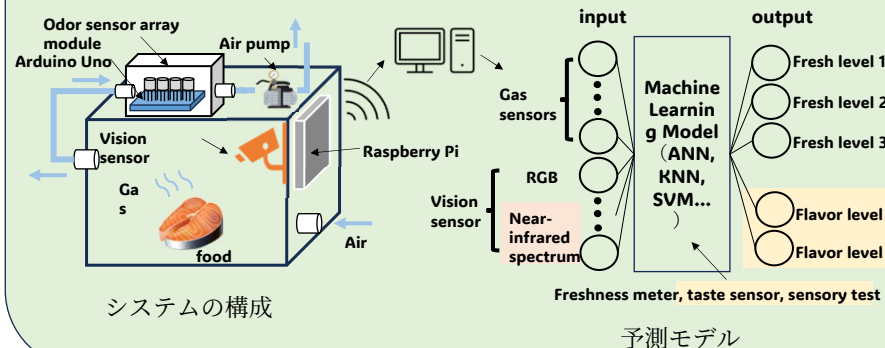
生体膜を模倣した人工脂質膜を利用した
味覚センサの開発および実用化研究



味認識装置



多次元的なセンサとAI技術の融合による
鮮度と風味評価システムの開発



従来の膜電位計測で評価できない**電荷を有しない味物質**
質や弱電荷を持つ味物質の計測を目指している！

おいしさ（**味、香り、外観**）などの品質状態を**総合的に**
評価する手法の確立を目指している！

近木研究室 電波・レーザを用いたリモートセンシングの研究開発を推進

社会的要請 1

夜間・降雨時に能古島で災害発生(想定)
安全な場所(3km)から地表面の状態を10cmの解像度で観測

合成開口レーダ (SAR)

“Live SAR” 本体



(a) レーダ回路系



このSARの特長
開発当時世界最高性能

- ・ 分解能:10cm
- ・ レンジ:10km
- ・ 質量:25kg

(b) アンテナ・シリアル系



衛星写真

レーダ画像

両者はよく一致

能古島

能古島

堤防

海

堤防

海

さらなる研究項目

- ・ 移動物体の可視化
- ・ 微小な時間変位の可視化

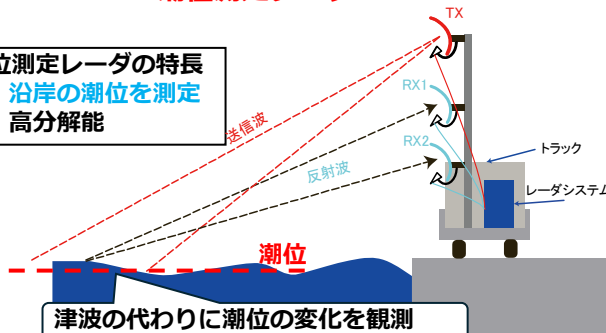
社会的要請 2

30km前方の津波の高さを5cmの分解で観測

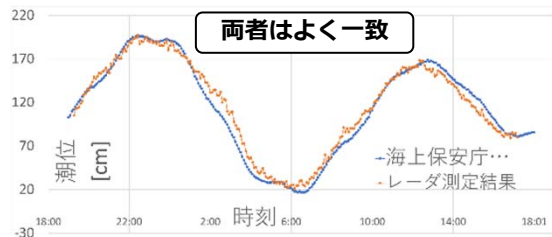
潮位測定レーダ

潮位測定レーダの特長

- ・ 沿岸の潮位を測定
- ・ 高分解能



潮位測定レーダと検潮所の観測結果の比較



両者はよく一致

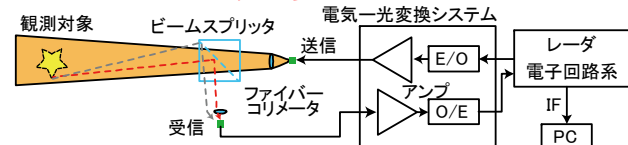
さらなる研究項目

- ・ 長レンジ化
- ・ 潮位推定の高度化

社会的要請 3

40km以上の、1cm角の物体(1cm角)を可視化

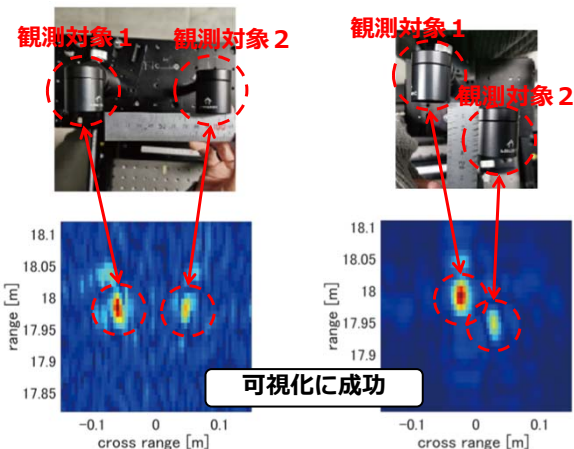
レーザSAR



レーザSARの特長

- ・ 超広帯域を利用した超高分解度画像
- ・ 高指向レーザを利用した遠方の観測

観測対象物とレーザSARイメージ



さらなる研究項目

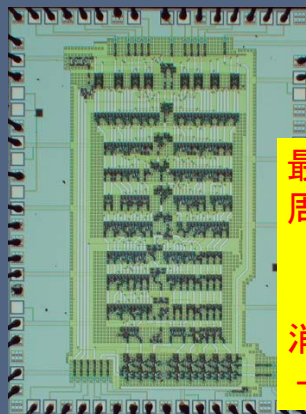
- ・ 長レンジ化のためのシステム改良

超伝導電子デバイスによる信号処理回路と 知的情報処理への応用

工学研究科
電子情報工学専攻
小野美 研究室

超伝導現象固有の磁束量子化現象を利用した
超高速・低消費電力の信号処理回路の研究を行っています

単一磁束量子回路による
超高速・低消費電力演算回路



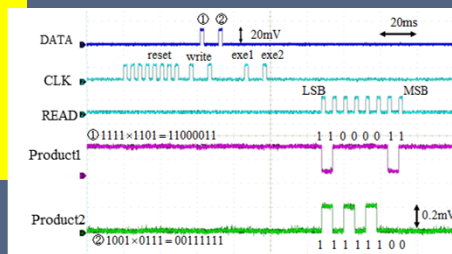
最大動作
周波数

→ 30 GHz

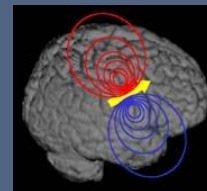
消費電力

→ 1.30 mW

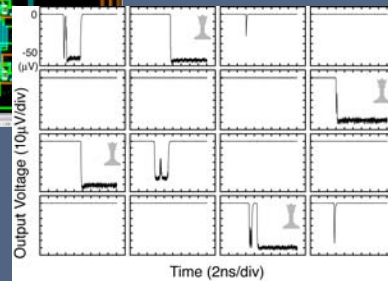
4ビット並列パイプライン
乗算器の試作と評価



超伝導素子を利用した
神経回路網



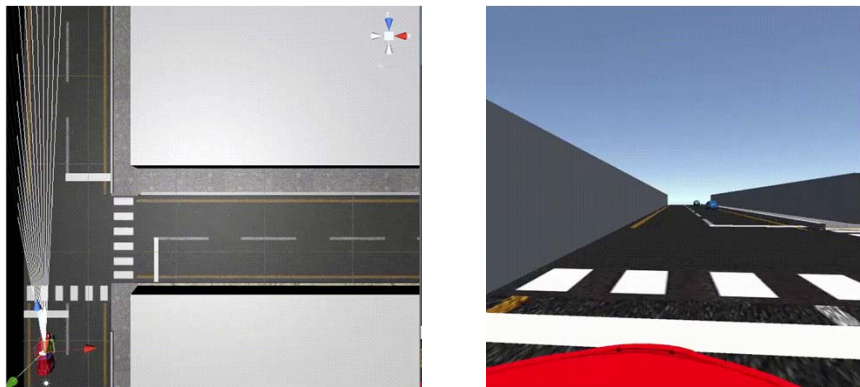
組み合わせ
最適化問題を解く
超伝導神経回路網



松本研究室：自動車事故防止に関する研究

キーワード: Driving Simulator, 視線計測, 機械学習, ヒトの注意, 居眠り運転

強化学習を用いた運転者モデル(AI)の構築



Unity ML-Agentという強化学習のフレームワークを利用して、人間と同じように認知・判断・操作を行う運転者モデルを作成する。この運転者モデルを使って、最も事故にあいにくい運転方法を機械的に調べる。



AIの運転方法と人の運転方法を比較することで
定量的に危険性を評価することを目指す

運転時における運転者の注意特性解明



Drivigin Simulatorを用いて、運転中の運転者の注視点（どこを見ているか）を計測し、その情報と外界の情報を組み合わせることによって、運転中の運転者の注意状態（どこに、どの程度の注意を向けているのか）を調べる



運転中の注意特性が明らかになると、運転時における危険性をリアルタイムに評価することが可能となり、事故防止に大きく貢献することができる。

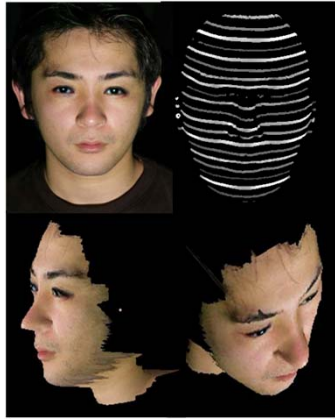
盧研究室：三次元画像計測と人工知能

主な研究内容：

デジタルカメラを用い、盧研究室が発明したデジタル信号処理特許技術により、物体の三次元形状を瞬間で高精度に取得する。

3Dカメラ

盧研究発明の3Dカメラで
撮影した顔の3D画像



世界初

1200°C超高温物体
形状の3D画像計測を実現

車の計測

産学連携により発明した
車体部品の画像検査装置

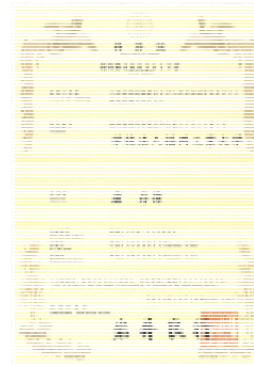


津波の画像計測

文部科学省の大型補助を受け
津波の画像計測システムを開発中

研究室の特徴：

- 理論研究・実用化研究・製品開発を通して、研究成果を産業界に貢献する。
- 博士学生8名、修士学生43名、卒研生100名超を育ったことで、社会に貢献する。
- 大学発ベンチャー、産学連携、特許出願などを通して、学生の実践教育に貢献する。



特許

日本・米国・中国の特許を14件取得



工学部 電子情報工学科 田村研究室

インターネットアクセス技術（特に無線LAN）の性能評価やトラフィック特性の分析・推定に関する研究を行っています

- ▶ IEEE802.11ax/be 無線LAN (Wi-Fi 6/7)の通信性能の評価・帯域制御の提案/評価
OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) やMLO (Multi-Link Operation)に注目して、実機を用いた実験によって性能評価を行ったり、トラフィック適応型帯域制御手法を提案し、シミュレーション評価を行ったりしています。
- ▶ 市街地や公共施設における無線LANの普及状況／利用状況の調査
福岡市・天神地下街、福岡空港などの多くの人が集まる場所で無線LANアクセスポイント数やクライアント数、通信規格の普及状況や利用状況、チャネルの混雑状況を調査する実験を行っています
- ▶ IoT (Internet of Things) デバイスのトラフィック特性の分析・トラフィック推定技術の研究
様々なIoTデバイスのトラフィック特性を調査しています。分析結果を基に、AIを用いたトラフィック推定技術やトラフィック特性に合わせた適応型ネットワーク制御について検討しています。



野瀬研究室 複素数および多元数に基づく学習モデルの研究

複素数(complex number)および多元数(hypercomplex number)に関する機械学習モデルに興味があります。

- ◆複素ニューラルネットワーク(Complex-valued neural network)
- ◆四元数ニューラルネットワーク(Quaternion neural network)
- ◆八元数ニューラルネットワーク(Octonion neural network)

例えば、四元数とは $a + bi + cj + dk$ と表せる数。ただし、 a, b, c, d は実数で“四元数単位” i, j, k は以下の関係を満たす。

$$i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$$

工学部電子情報工学科 江口 研究室

水中高電圧放電を利用する非加熱食品加工装置の開発

何故 この研究をしているの？

「SDGS目標3：だれもが健康で幸せな生活を送れるようにしよう」

高齢化社会である日本においては、高齢者や乳幼児向けに高栄養価のやわらかい食品を提供できる**非加熱食品加工技術**が必要とされています。

専修区分：電子応用

低コスト・小エネルギーの
非加熱食品加工装置の開発

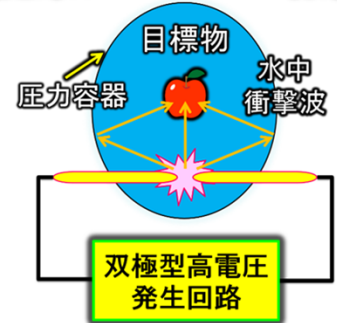
一般的な非加熱加工

高液圧プレス (HHP)
パルス電界 (PEF)
高電圧アーク放電 (HVAD)
コールドプラズマ (CP), など

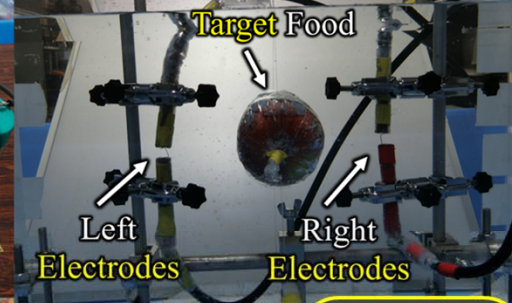
高コスト
大エネルギー

水中衝撃波を用いた
破壊方法に注目！

提案システムの概要



Experimental Setup



Whole flesh
was softened.

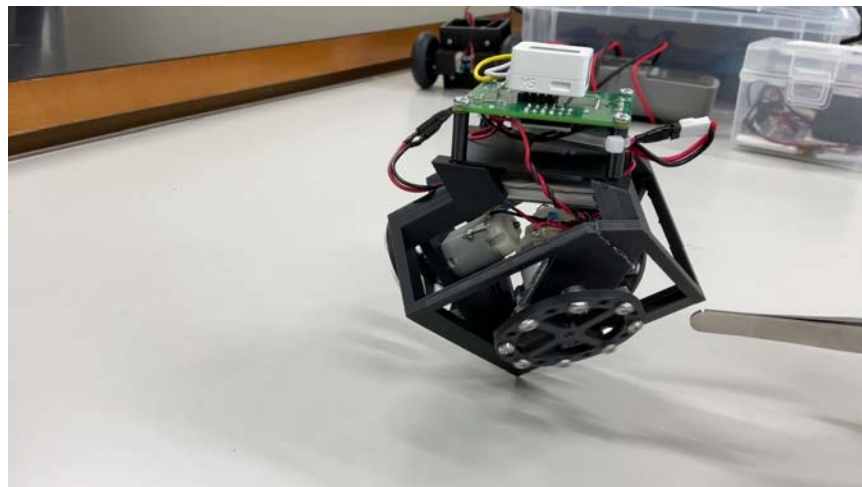
内部のみを高速加工

応用例

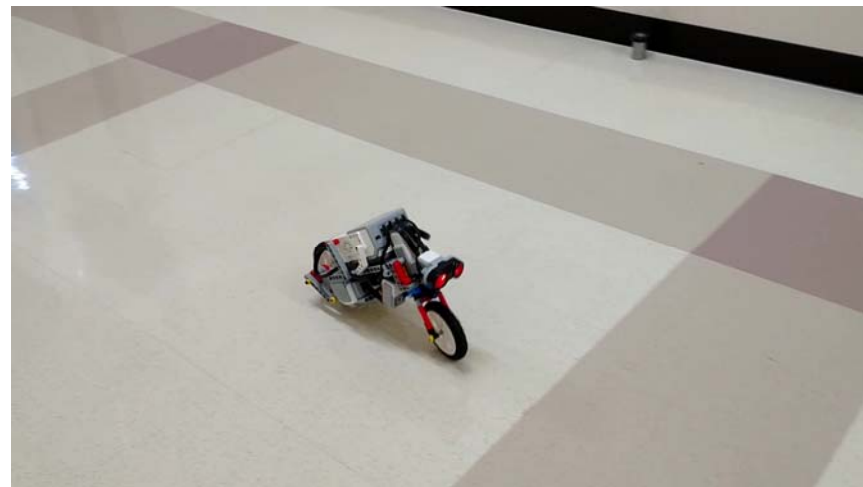
機能性食品
の開発 など

工学部 電子情報工学科 松井研究室

モーションコントロール（運動制御）の研究



リアクションホイールの制御



2輪車の傾斜角制御