修士研究テーマ　中山研究室

長岡技術科学大学 教授
内閣府　科学技術・イノベーション 推進事務局 上席科学技術政策フェロー
中山忠親
nky15@vos.nagaokaut.ac.jp

この資料は私のHPの下の方に置いております
https://etigo.nagaokaut.ac.jp/people/staff/nky15/nky15.html

本研究室を希望する学生さんへ

本研究室への入学方法は大きく分けると2つあります。一つは機械創造工学課程 3年次および大学院 機械創造工学専攻 1年次へと進学するケース。もう一つは修士博士一貫大学院の 技術科学イノベーション専攻 1年次へと進学するケースです。

本学は**卓越大学院プログラム**に採択されており、中山は副プログラムコーディネーターを務めていますので、卓越大学院プログラムへの参加希望学生も歓迎しています。

本研究室は**高専専攻科および国内外の他大学からの大学院進学希望者を積極的に受け入れています。**

本学の入試日程は下記の通りです。。ご関心がある方は遅くとも出願の1週間前までにメールでお問い合わせください。

修士1年生用テーマ説明会資料はこちらをクリック

研究室の特徴

- ☛コアタイム無 週1回のゼミとミーティング以外の時間拘束なし
- ☛アルバイト自由・サークル活動自由だが修了までに
  最低限の実力は求める
- ☛修士修了までに最低1回の学会発表を義務づけている
  基本的には年1回以上の学会発表を行う。
- ☛修士修了までに学術論文を投稿することを目指す。
- ☛夏季・正月休みは10日間程度あるが、
  三学期もミーティング・ゼミはあり
- ☛外部からの学生が多い（高専専攻科、他大学、海外などから）
- ☛ゼミなどの発表資料は英語で作成、説明は日本語で良い
- ☛メンター制・必ず1名の先輩が指導メンターとして就く
  （博士の学生が11名います）
- ☛特任教授　後藤 孝、助教滝本、URA古野先生が在籍
  後藤先生は「世界セラミックス連盟」の前会長

研究室の特徴

☛研究テーマの設定は配属後に面談の上、最終決定するのでとりあえず研究室を選んでもらえばOK
(今日説明するテーマ以外にもやってほしいテーマもあります)

☛過去の研究内容や、スキルは問わない

☛国際会議発表・留学・インターンシップ・論文執筆などは希望者には積極的に支援する

☛中山が各種学会の主催者をしているため、国内外の研究者とのネットワークが広がる。

☛海外教員(イギリス・スペイン・ドイツ・デンマーク)が留学しにくる。

☛どのテーマでもきちんとやれば必ず修士卒までに論文は書けるテーマ設定

☛基本的に全員にAI などのデータサイエンスを習得させます。

☛重要：ソフトボール大会は本気です。運動が苦手でも応援や打ち上げの時の調理で参加
理由：チームワークを養うため

@エコスタジアム新潟

中山のこれまでの研究テーマの変遷

長岡技術科学大学
Nagaoka University of Technology

大阪大学・応用化学・助教
材料科学

独自の材料を創製
するための装置開発
の必要性から

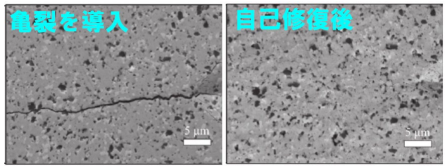
技大・電気・准教授
電気回路

電気回路技術の応用先
感圧センサーのシステム化

技大・機械・教授
ロボティクス

新素材の開発
$Y_2Ti_2O_7$

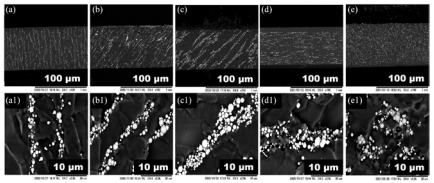
繰り返し自己修復材料



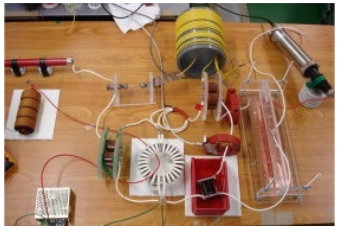
内部構造制御
有機無機ハイブリッド

感圧センサー

制振システム

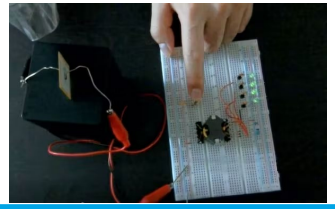


ナノ秒パルス電源



電波送受信機

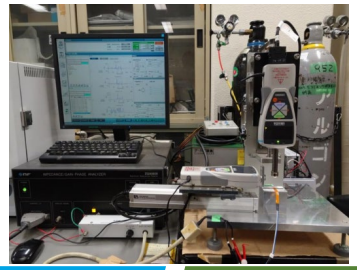
新しい熱電気サイクルによる
電力取り出し回路



人協働ロボットによる３D研磨

金属3Dプリンタとロボットの融合

未来予測制御ロボットの試作



現在はこれらの全部を行っています

テーマ候補案　配属後に変更もOK

ジェネレーティブ デザインを用いた最適形状設計とその3Dプリンタ造形体の特性評価

感圧センサーとロボットを組み合わせたシステムによる未知材料の把持動作制御手法の開発

外部パルス電場による強誘電体型新規熱電発電の変換効率の向上

マルチモーダル型AIを用いたスマート農業用ロボット制御手法の開発

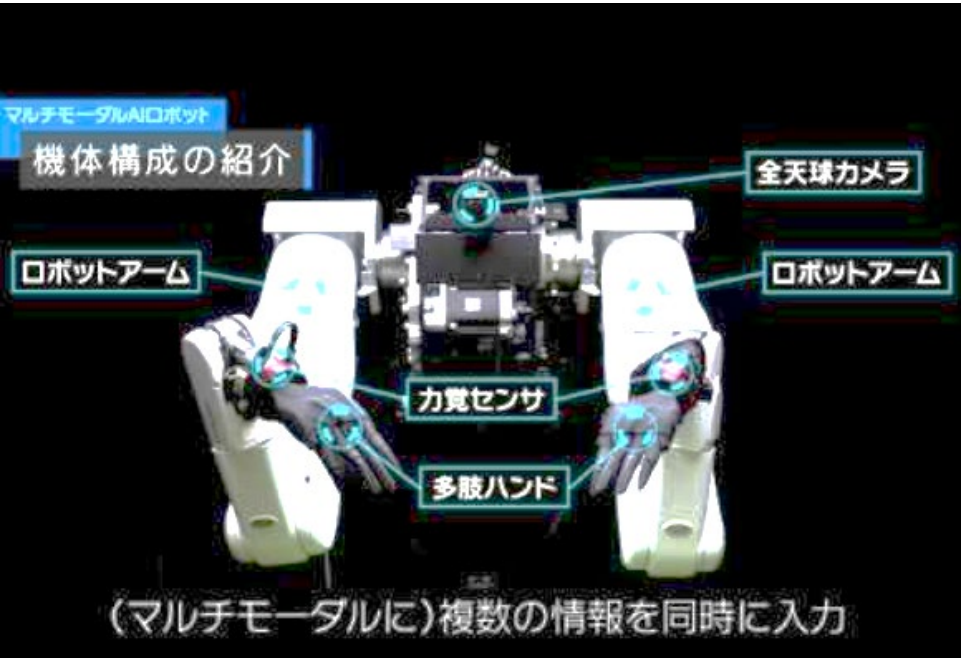
ジェネレーティブ デザインを用いた最適形状設計と
その3Dプリンタ造形体の特性評価

通常のプロセスだと作れない形状
本来機能性だけを考えれば、不要な部位
　　を最適化できるAI設計手法を用いた最適設計

ロボットと金属3Dプリンタを
融合させた新たな造形システム

マルチモーダル型AIを用いたスマート農業用ロボット制御手法の開発

長岡技術科学大学
Nagaoka University of Technology



マルチモーダルAI
☛視覚と力覚という２つの異なる情報を用いてロボットを制御する技術

スマート農業用ロボット
☛自動草刈り、ぶどう収穫
　山芋苗付けなどの自動化

外部パルス電場による強誘電体型新規熱電発電の変換効率の向上

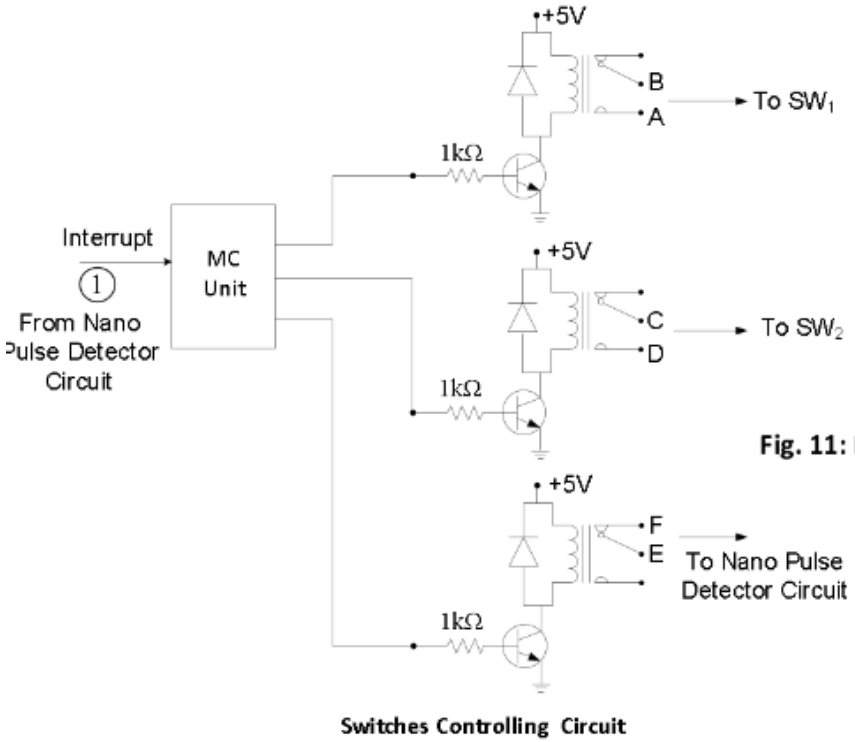


Fig. 10: Schematic Diagram of Switching Controlling Circuit

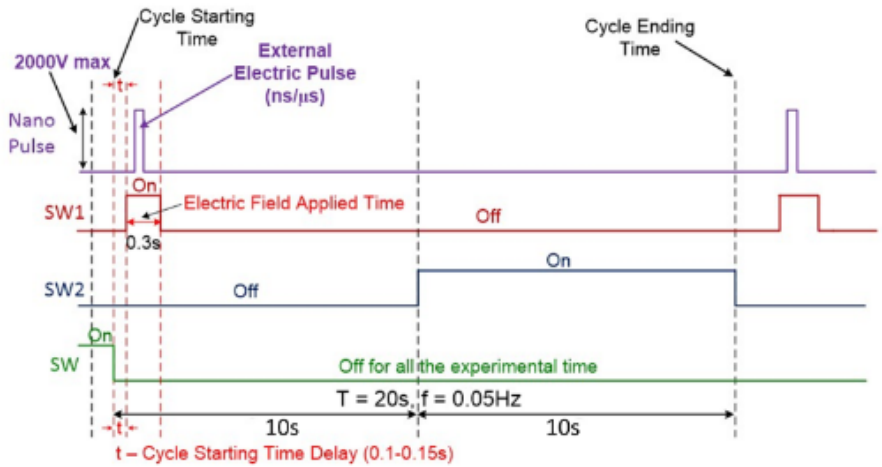
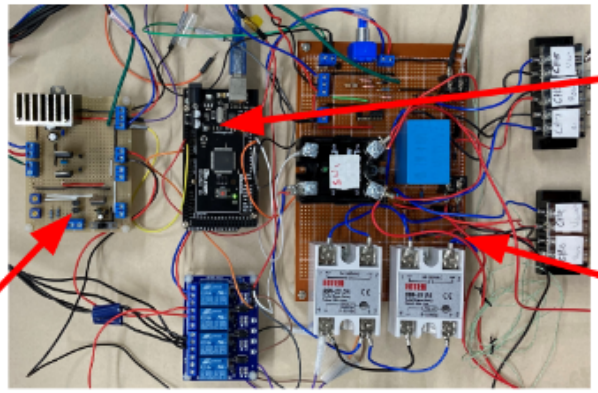


Fig. 11: Pulse Diagram of the operation cycle of the SW1, SW2, and SW switches.



本学が世界に初めて提案した電気・熱サイクルを最適設計するために
パルス回路による高度な制御を開発する

感圧センサーとロボットを組み合わせたシステムによる未知材料の把持動作制御手法の開発

通常の位置制御またはトルク制御だけでなく把持力制御という仕組みを考案
更に、触覚センサーとAI未来予測を組み込むことによりより高度な制御を行う
未知の柔らかさの材料を把持することが可能になる

実用化した研究事例

九州松下電気 FAXプリンタ

SONY AIBO
躾センサー

オムロン　低周波治療機

ワコム、アノト、東芝の電子ペン
（デファクトスタンダード）

MAX インパクトドリル
クレーム対応経験

サムスン S pen 最高で800万台/月

各社　スライドドアの
挟み込みセンサー

イナバゴム　ロボットハンド

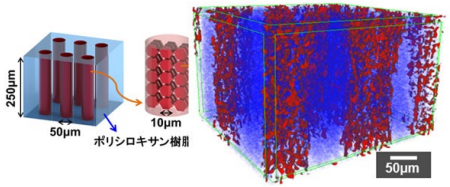
ローランド　電子キーボード

世界を牽引する中山研オンリーワン技術

長岡技術科学大学
Nagaoka University of Technology

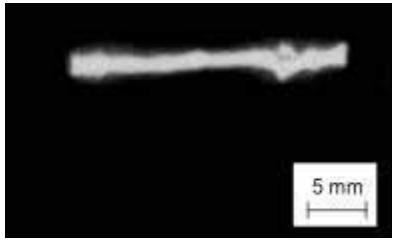
ナノ秒パルス電場

材料内部の３D構造制御



電気凝集法による水処理

パルス電場による急速金属溶融



焼結時のプロセスモニタリング

誘電体のパルスポーリング

通信システム

169MHz帯域無線通信

マルチホップ通信による
電動航空機の長距離運用

920MHz帯域無線通信

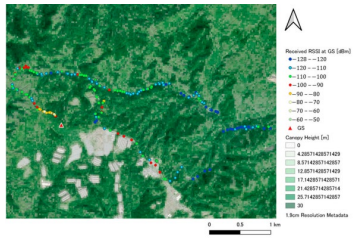
工場内の排熱発電による
IoTシステムの構築

RTK-GNSS

スマート農業用
ロボット位置制御

AI/機械学習

遠隔地までの電波強度予測



未来予測制御ロボット

交通量予測シミュレーション

省エネな電気パワー利用プロセス

自動制御を飛躍的に向上

相関関係AIから因果関係AIへ