

三輪研究室

波動応用計測、特にレーダや超音波計測で
社会の安全安心に貢献する

インフラ施設 → 道路、橋梁、トンネル、上下水道、ダム、公共施設

建替えるには**毎年10兆円が必要** → **国家財政を圧迫**

『インフラ施設は建替えずに維持管理するのが基本方針』

補修は土木建築分野が主だが、劣化診断には**電気電子関連の知識が最も必要**

この分野の研究はかなり遅れている

多くの電気電子関連企業がインフラ診断分野への参入に興味を持っている

イノベーションジャパン2017で直接面談した企業

インフラを保有する企業 — NEXCO各社、電力各社、JR各社

インフラを持たない企業 — 日立、キャノン、三菱電機、コニカミルタ、村田製作所、
島津製作所、富士ゼロックス、OKI、IHI、オムロン、神戸製鋼、日本無線等

電気電子の知識で『**インフラ施設のお医者さん**』を目指す



新たな価値をもつ**モノ**を**ツクリ**だす研究

モノを作り出せる人材が企業から求められている

電気電子工学

計測工学	電気回路	電子回路	電磁気学
プログラミング	画像工学	数値解析	振動工学

他分野の知識も必要

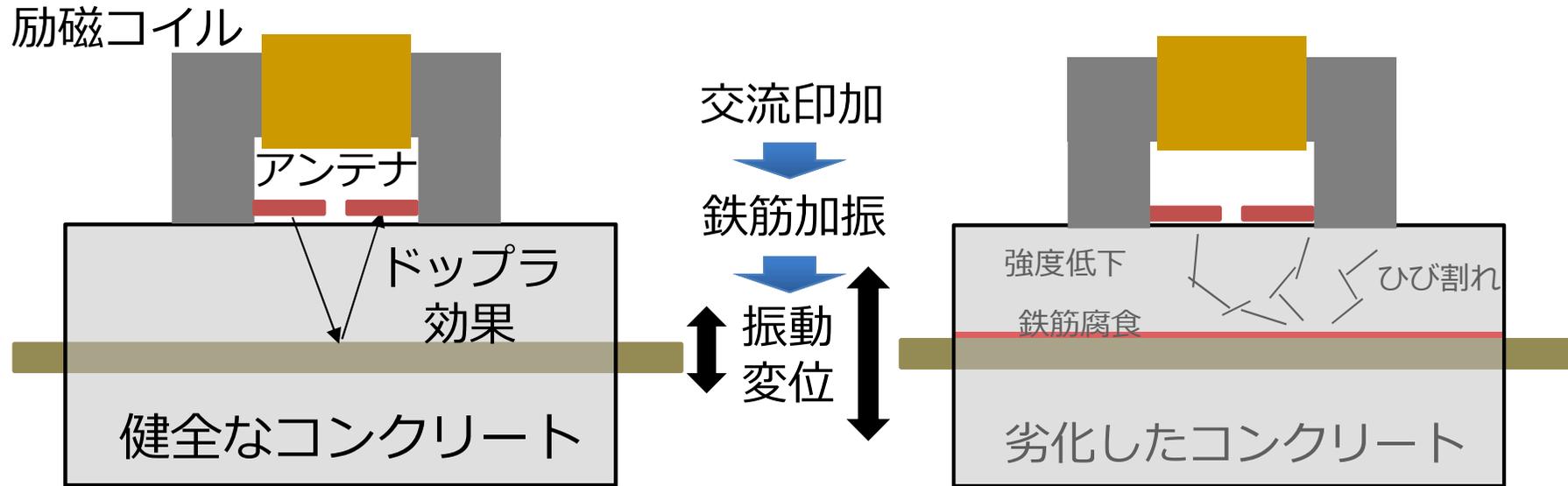
コンクリート工学 機械工学 情報工学

三輪研の研究方針 → **製品開発の流れを全て体験可**

- ・ 計測原理の発明
- ・ シミュレーション、計測用ソフトウェア作成
- ・ 数10Hz～数GHzの電子回路、計測システム、センサ試作
- ・ コンクリート供試体の試作、計測、実構造物フィールド実験

加振レーダによる鉄筋腐食評価

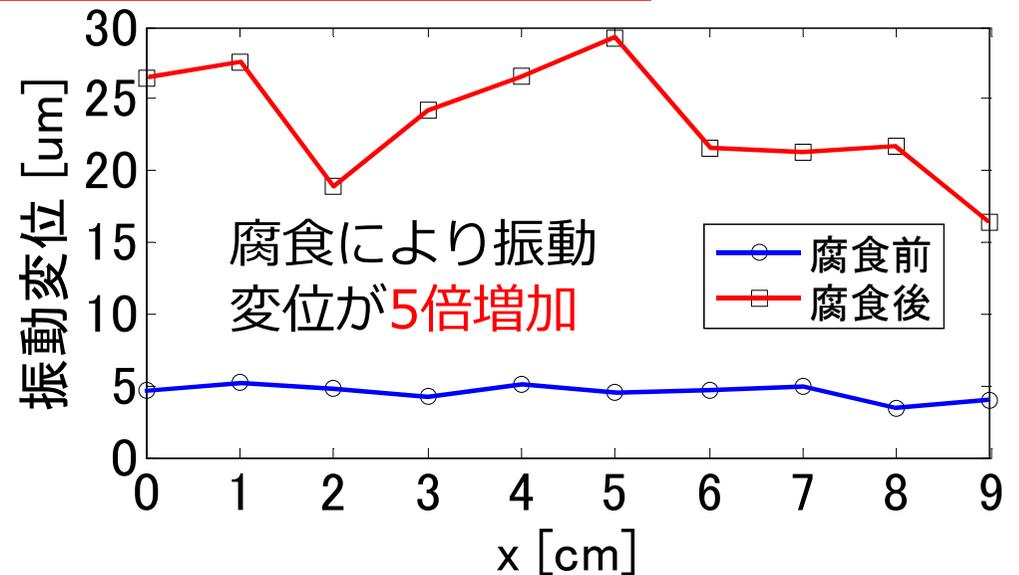
科研費(3年1300万), セコム研究助成(4年5000万)に採択



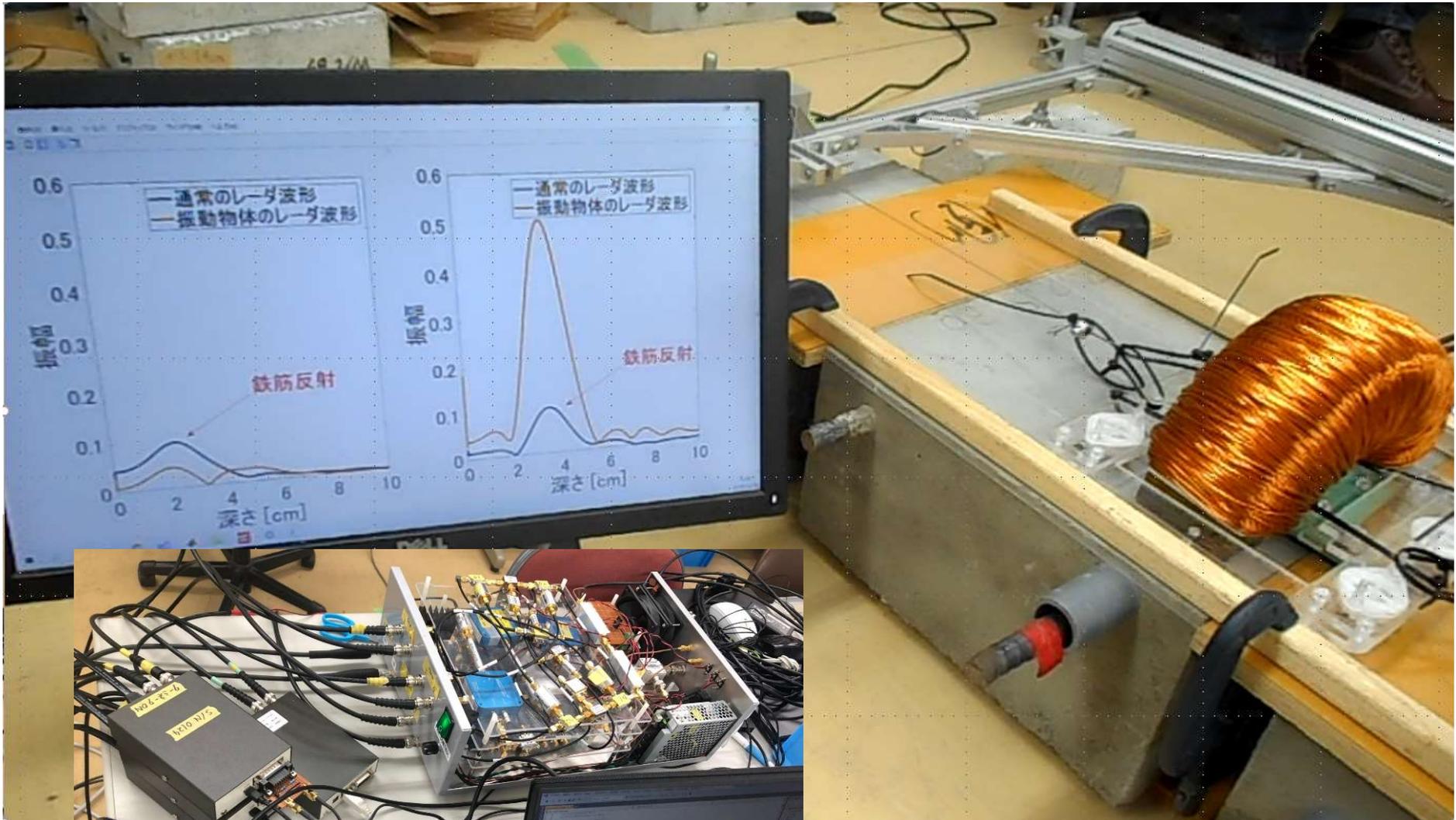
鉄筋を正弦的に加振し、その振動変位をレーダで非接触、非破壊的に計測することにより、鉄筋の動き易さを捉える



サビはコンクリートより軟らかい
(計測後に破壊)



加振レーダ実験の様子

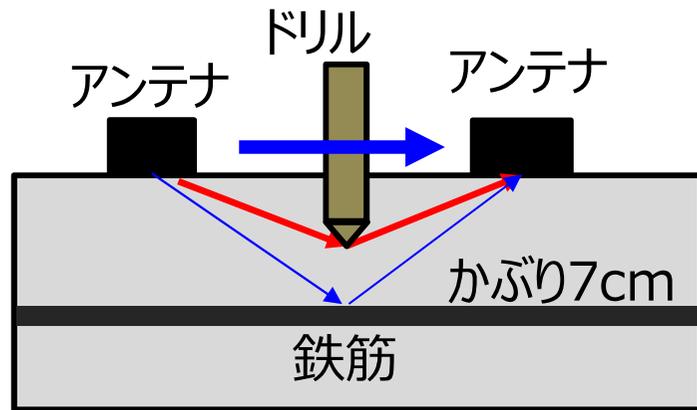


開発した直交検波加振
パルスレーダシステム

穿孔ドリル先端モニタリングレーダ

工機HD(元日立工機)との共同研究

ドリル穿孔による鉄筋の損傷が問題

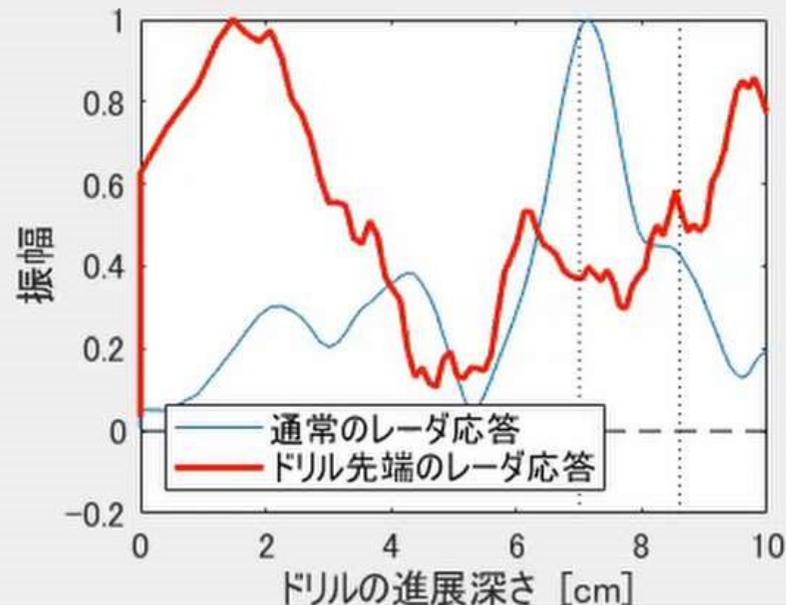


ドリルで穿孔しながらレーダ応答を取得

ドリル先端の情報を取り出すのは困難



開発した3GHzパルスレーダ



ドリル → 回転, 打撃

特定周波数で振動

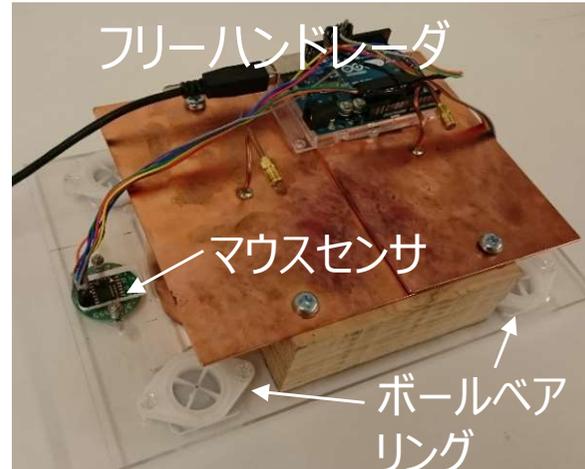
打撃はドリル先端

ドリル先端の反射波は
打撃周期で変動

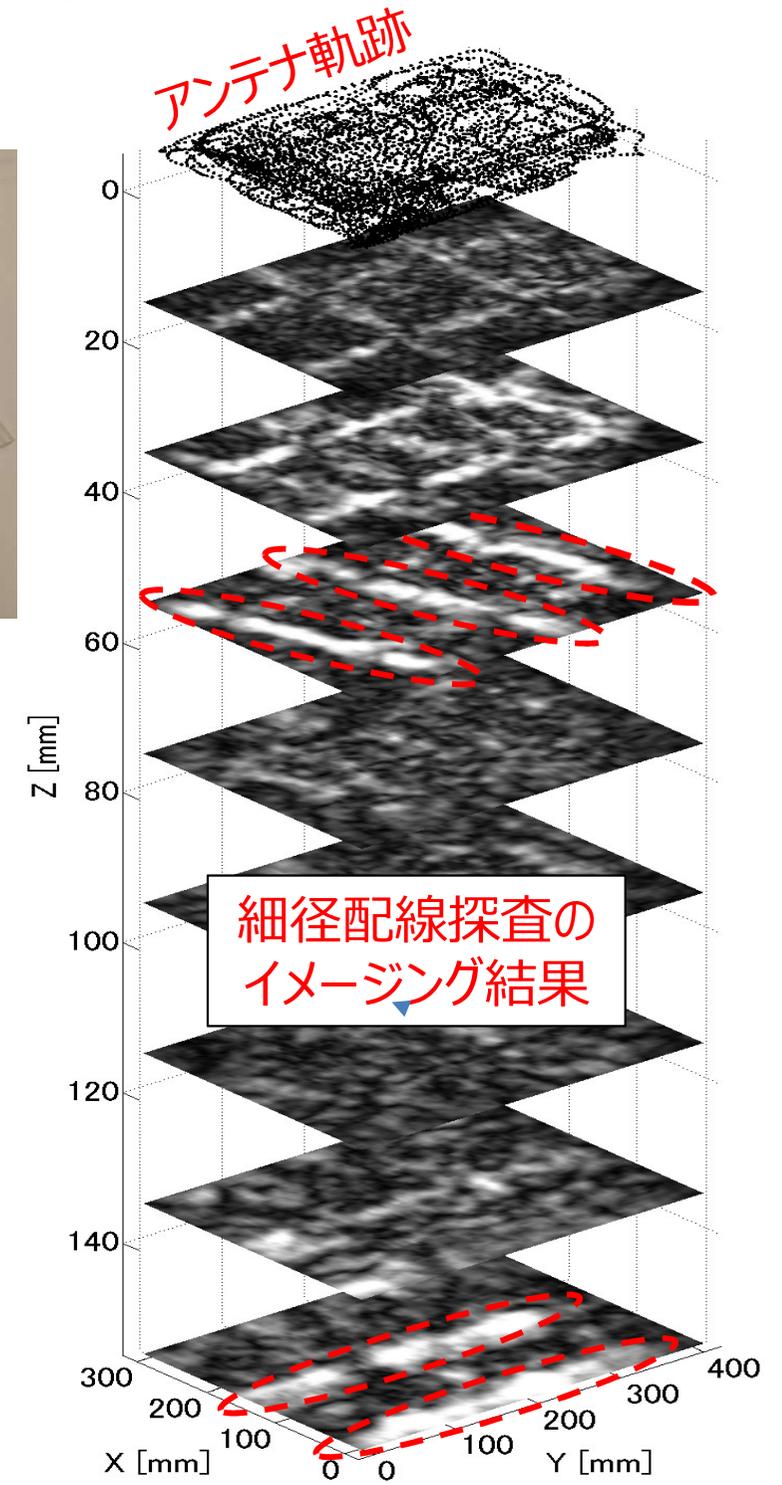
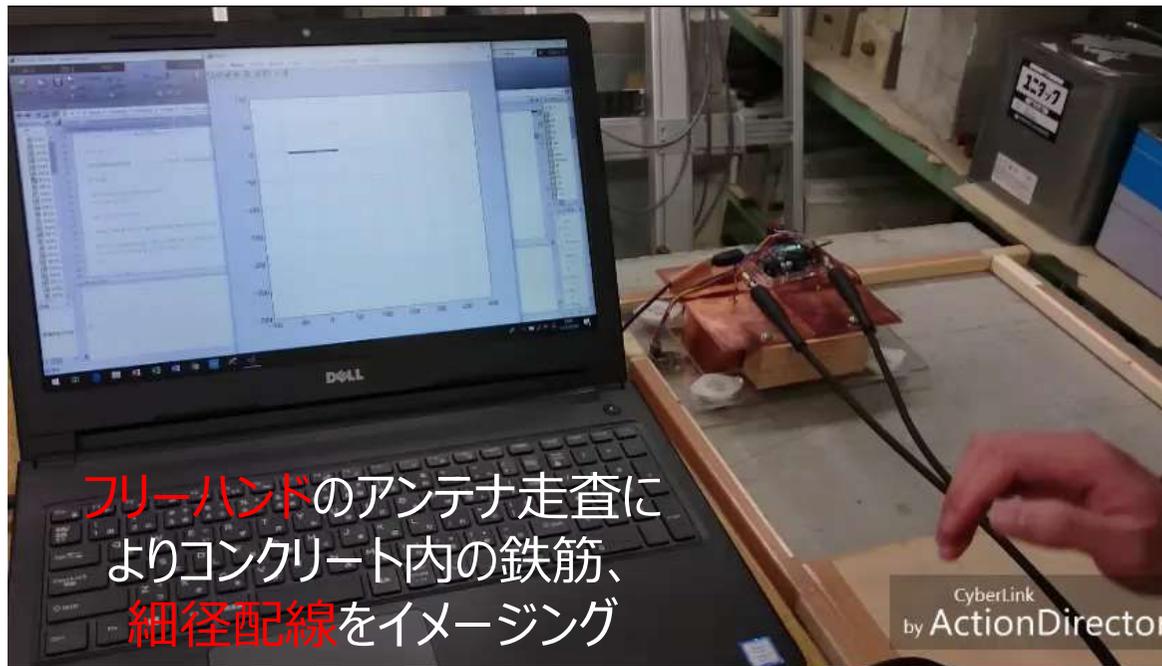
ドリル先端情報の抽出

フリーハンド型コンクリートレーダ

鹿島建設との共同研究



二つのマウスセンサによりアンテナ位置をリアルタイムで測位しながらレーダ探査



研究環境

- ・潤沢な研究費 (外部資金 群馬大学内でも上位, **今年度1000万**)
- ・高周波計測機器 13GHzネットアナ2台、4GHzオシロ1台
- ・一流企業との共同研究の実施

これまでの共同研究先

鹿島建設(KAJIMA)	コンクリ内細径配線探査レーダ
工機HD(日立工機)	ドリル前方探査レーダ
本田技研工業(HONDA)	死角内探査用自動車レーダ
応用地質(OYO)	加振レーダ装置開発, 腐食評価
丸栄コンクリート工業	加振レーダによるコンクリート硬化過程の評価
東京電力、東電設計	加振レーダによる鉄筋腐食評価
八戸工大	加振レーダによるコンクリートの弾性係数評価
大阪大学	加振レーダによる道路床版の水平ひび割れ評価

企業との共同研究に積極的に参画、研究成果の社会還元

日本の研究.com <https://research-er.jp/>

代表研究費ランキング

2020年度の群馬大学の代表研究費ランキングを掲載しています。

※ 統計データを利用してランキングを生成しています。詳しくは[統計データについて]をご覧ください。

-  **1位: 嶋田淳子**        群馬大学 大学院保健学研究科 生体情報検査科学分野 教授 - 2020年度(R.2)
推定分野  医歯薬学 / 基礎医学  生命科学 / 畜産・獣医学
キーワード  in vitroアッセイ系  amastigote  Trypanosoma cruzi  Trypomastigote  南米型トリパノソーマ
-  **2位: 高井 伸和**    群馬大学 理工学府 電子情報部門 准教授 - 2020年度(R.2)
推定分野  工学 / 電気電子工学  理学 / 情報学
キーワード  アナログ集積回路  ダイナミック回路  セルライブラリ  演算増幅器  アナログ回路設計
-  **3位: 神谷 亘**    内閣府     群馬大学 大学院医学系研究科 教授 - 2020年度(R.2)
推定分野  医歯薬学 / 基礎医学  医歯薬学 / 臨床系内科学
キーワード  MERSコロナウイルス  逆遺伝子操作系  ガイドRNA  変異ウイルス  相互作用ネットワーク
-  **4位: 平井宏和**        文部科学省   群馬大学 教授 - 2021年度(R.3)
推定分野  医歯薬学 / 臨床系内科学  医歯薬学 / 基礎医学
キーワード  transcriptionfactor  knock-in mouse  アデノ随伴ウイルス(AAV)ベクター  haploinsufficiency  アデノ随伴ウイルスベクター (AAV)
-  **5位: 畑田出穂**       群馬大学 生体調節研究所 教授 - 2020年度(R.2)
推定分野  生命科学 / 生物学  医歯薬学 / 基礎医学
キーワード  エレクトロポレーション  CRISPR/Cas9  in vitro アッセイ  コンディショナルKOマウス  DNAエンドヌクレアーゼ
-  **6位: 林邦彦**    群馬大学 教授 - 2021年度(R.3)
推定分野  医歯薬学 / 看護・健康科学  生命科学 / スポーツ科学
キーワード  大豆イソフラボン  食品摂取状況  保健習慣  系統的レビュー  文献検討
-  **7位: 三輪空司**   総務省   群馬大学 大学院理工学府 准教授 - 2020年度(R.2)
推定分野  工学 / 建築・土木工学  工学 / 総合工学
キーワード  建造物の維持管理  コンクリートのひび割れ  鉄筋コンクリート  加振レーダ法  モルタル供試体
-  **8位: 白尾智明**       文部科学省   群馬大学 大学院医学系研究科 教授 - 2019年度(R.1)
推定分野  医歯薬学 / 臨床系内科学  医歯薬学 / 基礎医学

受賞

- 2021年度 コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム優秀論文賞(M2清水)
日本コンクリート工学会 年次論文奨励賞(M2清水)
- 2020年度 計測自動制御学会 センシングフォーラム研究奨励賞(M1小松)
計測自動制御学会 センシングフォーラム研究奨励賞(M2中村)
電気学会北関東支部群馬栃木合同発表会優秀発表賞(M1清水)
電気学会北関東支部群馬栃木合同発表会優秀発表賞(M1小松)
コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム 優秀論文賞 (M2久保田)
計測自動制御学会 計測部門 部門論文賞 (三輪)
- 2019年度 計測自動制御学会 センシングフォーラム 研究奨励賞 (M2松井)
- 2018年度
- 2017年度 電気学会北関東支部合同発表会 優秀発表賞 (M1飯野)
計測自動制御学会 論文賞・蓮沼賞 (三輪)
- 2016年度 電気学会産業応用部門大会Young Engineering Poster Presentation
Competition (M1鈴木)
- 2015年度 コンクリート構造物の補修、補強、アップグレードシンポジウム 優秀論文賞 (M1津野)

昨年度から学生の研究発表で連続受賞継続中

研究室の生活

修士2年 2名 、 修士1年 4名 、 4年生 3名

- ・研究ゼミで毎週研究内容を報告，4年次には計測，プログラミングのゼミも実施
- ・修士1年の3月～5月の時期は就活に専念可
- ・アルバイトも可
- ・飲み会等のイベントが比較的多い

研究室のイベント

4月 新歓コンパ(たこ焼き練習会I)

6月 たこ焼き練習会II

7月 OB会バーベキュー

9月 院試打ち上げ
たこ焼き練習会III

10月 群桐祭

12月 忘年会（3年生も参加）

2月 卒論、修論発表、打ち上げ

3月 追い出しコンパ



OB会 BBQ



群桐祭 タコヤキ出店

教育方針

就職してから『使える人材』の育成を目指す

企業にとって使いやすい人材

→ 何でも屋

- **スペシャリストは求められていない**

様々な分野にアンテナを張り、自分で一から勉強でき、それを取り入れることができることが重要

- **ハード、ソフト両方わかる人**

回路設計だけ、シミュレーションだけの研究はどこでもできるモノづくりの一連の流れを経験できる研究室は数少ない
ソフトがわかるハード屋、ハードのわかるソフト屋

- **リーダーとなれる大学院生の教育を重視**

スケジュール管理、リスク管理のできる人材を3年で教育

院卒学生の就職先

電子系

機電系

情報系

2020 西川計測、**HONDA**

2019 **EPSON**、**日産自動車**、**HONDA**

2018 日本無線、**OKI**、JVCケンウッドエンジニアリング、**SUBARU**

2017 **パイオニア**、**明電舎**、富士フィルムソフトウェア

2016 **EPSON**、**沖電気工業**、富士通フロンテック、
高崎共同計算センター

2015 日本信号、**加藤製作所**、日立オートモティブシステムズ

2014 **三菱電機**、**ナブアシスト**

・大学院進学を希望し、ソフト、ハードを両方
学んで、就職してから使える人材になりたい人

ぜひ一緒に研究しましょう

三輪研究室に興味のある学生は、
研究室の見学も可能ですので、

miwa@gunma-u.ac.jp

に連絡してください。