

## 三輪研究室

レーダや超音波等の計測技術で社会の  
安全安心に貢献する

インフラ施設の老朽化 ⇒ 建替えるには毎年10兆円が必要

『インフラ施設は使いまわす』のが国的基本方針 診断⇒補修

分野	補修・強化	劣化診断
土木・建築	◎得意中の得意	定性的、古い、ローテク
電子・情報・通信	×無理	◎イメージング、AI、通信

5年前時点でのインフラ診断に興味を持っていた企業  
日立、キヤノン、コニカミノルタ、富士フィルム、島津製作所、富士ゼロックス、OKI、  
三菱電機、IHI、オムロン、神戸製鋼、日本無線、村田製作所等

インフラ診断はすでに電子情報系の主要分野

電気電子回路 電磁気 計測 画像 振動波動 プログラミング  
コンクリート工学 材料力学（腐食） 構造力学 熱力学

『インフラ施設のお医者さん』を目指す

## 研究内容

- コンクリートの内視鏡 → ドリル一体型前方探査レーダ
- コンクリートのCTスキャン → コンクリート内部イメージング用レーダ
- コンクリートのがん診断 → コンクリート中の鉄筋腐食評価レーダ  
50年かかる世界の誰も思いつかなかった研究

最先端レーダシステム開発技術、& インフラ診断ノウハウ

世界でも稀、日本では三輪研のみで独壇場

### 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

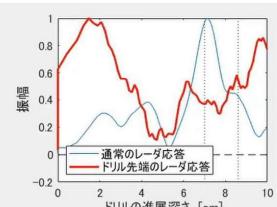
ドリル穿孔による鉄筋の損傷が問題

ドリル アンテナ ドリル アンテナ  
ドリル かぶり7cm 鉄筋

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リアルタイムに取り出すのは困難



開発した3GHzパルスレーダ

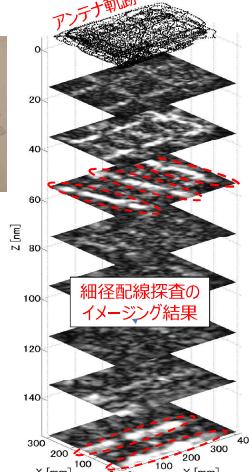


### フリーハンド型コンクリートレーダ

鹿島建設との共同研究

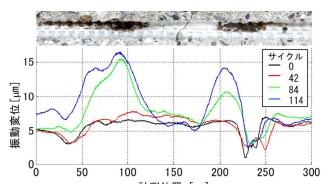
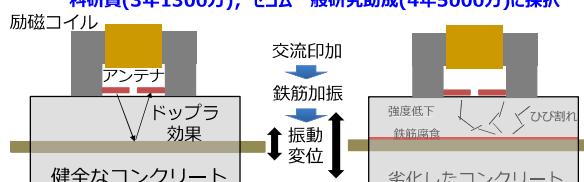


スパイラルアンテナ  
二つのマウスセンサによりアンテナ位置をリアルタイムで測位しながらレーダ探査



### 加振レーダによる鉄筋腐食評価

科研費(3年1300万)、セコム一般研究助成(4年5000万)に採択

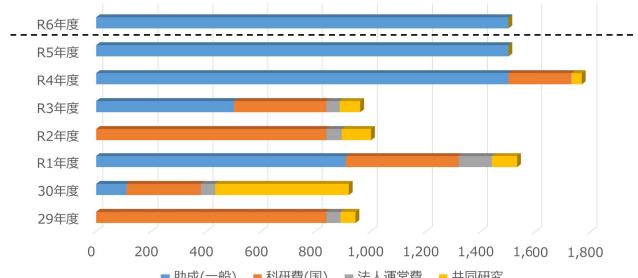


### 研究費

- 研究室の客観的評価指標は競争的資金を取得できるかどうか
- 年間1千万以上の予算(今年度3000万)

⇒ 学内でも上位の予算規模

日本の研究.com <https://research-er.jp/>



大学院生1人当たり500~600万の資金を使った研究が可能

## これまでの共同研究先

工機HD(日立工機)	ドリル前方探査レーダ
鹿島建設(KAJIMA)	コンクリ内細径配線探査レーダ
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
東京工業大学	加振レーダによる橋梁での鉄筋腐食実計測
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

優良企業を厳選して積極的に共同研究に参画

## 研究室の生活

博士後期 1年 1名 張 行健	修士2年 4名 中澤 有理、橋爪 一樹
修士1年 3名 佐藤 大樹、高橋 紀史、長井 竜輝	
4年生 5名 宇佐美剛、久保田涼夏、齋藤瑚汰朗、坂口航哉、町田暉	

- ・毎週研究ゼミで研究内容を報告が学生の義務
- ・4年生には前期に計測、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
- ・コアタイムなし、アルバイトも可

### 研究室の定例イベント

- 4月 新歓コンパ
- 7月 OB会
- 9月 院試打ち上げ
- 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 追い出しコンペ

### 屋外フィールド実験



## 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

- 2022 ヤマハ発動機、群馬県、東京電力
- 2021 VAIQ、きんでん
- 2020 西川計測、HONDA
- 2019 EPSON、日産自動車、HONDA
- 2018 OKI、日本無線、JVCケンウッド、SUBARU
- 2017 パイオニア、明電舎、富士フィルムソフトウェア
- 2016 EPSON、OKI、富士通フロンティック、高崎共同計算センター
- 2015 日本信号、加藤製作所、日立オートモーティブシステムズ
- 2014 三菱電機、ナブアシスト

## 受賞

- 2023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中澤)
- 2022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 最優秀論文賞(M2川上)
- 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)
- 計測自動制御学会 センシングフォーラム研究奨励賞(M1川上)
- 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)
- 電気学会北関東支部合同発表会 優秀発表賞(M1飯野)
- 2017年度 計測自動制御学会 論文賞・運沼賞(三輪)
- 2016年度 電気学会産業応用部門大会 若手奨励賞(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)

- ・GHz帯の高周波回路をバリバリ作りたい人
- ・自分の研究で製品化に携わりたい人
- ・ソフト、ハードを両方学びたい人
- ・大学院進学を希望している人
- ・研究で世界を救いたい人
- ・たこ焼きが好きな人

三輪研究室に興味のある学生は、別途、  
詳細な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。