

## 概要

LSI 技術の新しい使い方を発見することを主眼に、LSI のアプリケーションと応用システムの研究を行っています。

180 品種以上の LSI 試作実績とその関連特許を基盤として、特に、アナログ - デジタル混載設計を得意としていますが、近年は AI やメタバース関連の研究テーマにも取り組んでいます。

## 主な研究分野

- 新機能センサ
- エナジーハーベスティング
- IoT 無線センサネットワーク
- VR (仮想現実) と AR (拡張現実)
- IoT による環境モニタリング

## 研究室メンバ

教授 北川章夫

大学院博士後期課程 2 名

大学院博士前期課程 8 名

交換留学生 2 名

学部 4 年生 5 名

## 関連機関

東京大学 d.lab 基盤設計研究部門 (VDEC)  
北陸支部 <http://www.vdec.u-tokyo.ac.jp/>

# MeRL

金沢大学 理工研究域 電子情報通信学系  
集積回路工学研究室 (MeRL)

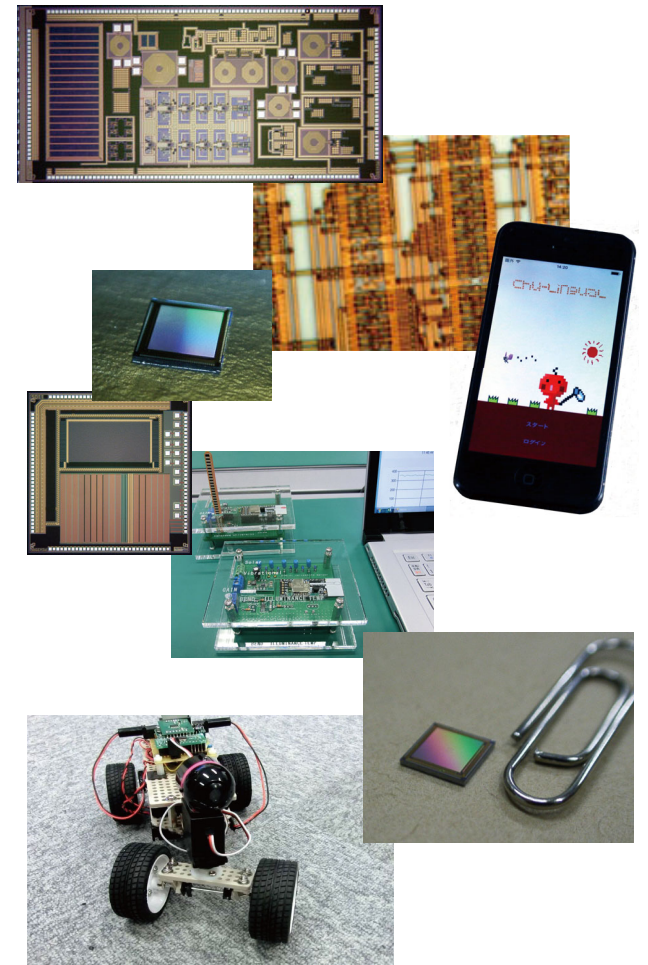
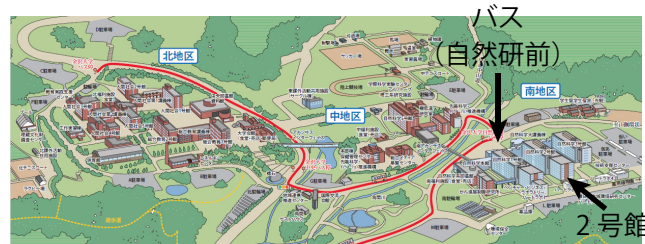
〒920-1192

石川県金沢市角間町

(自然科学 2 号館 2B713)

URL <http://www.merl.jp/>

Email [kitagawa@merl.jp](mailto:kitagawa@merl.jp)



# MeRL

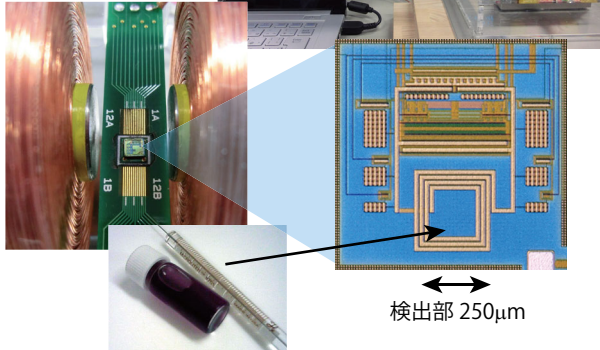
Stands for  
Microelectronics Research Laboratory

金沢大学 理工研究域  
電子情報通信学系  
集積回路工学研究室

## フリーラジカルセンサ

フリーラジカル  
信号のスペクトル

センサチップ



検出部 250µm

活性酸素などの反応性物質や過酸化脂質などを検出

独自のデジタル ESR (電子スピン共鳴) 法により、  
フリーラジカルの構造と分子数をチップ上で測定

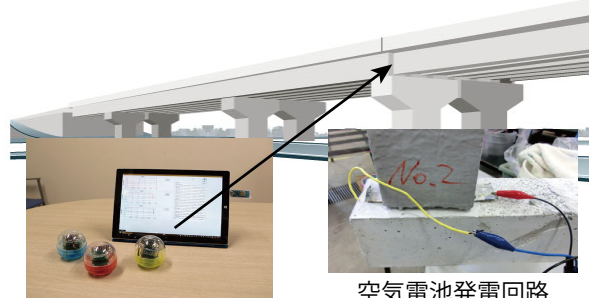
## 仮想空間へのインタフェース



VR と AR の開発環境

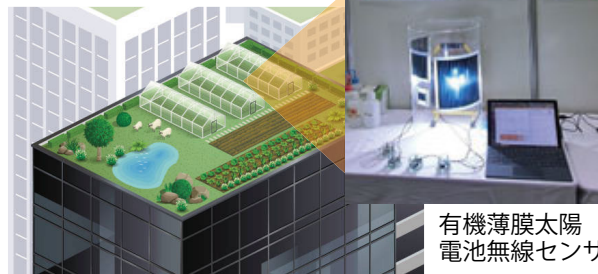
現実空間でのステップにより仮想空間を自由に移動したり、  
文字を目で見るだけで文字入力ができるシステムや脳波の状態に合わせて変化する仮想空間など

## 環境発電で動く無線ネットワーク



振動発電無線センサ

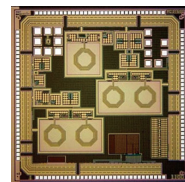
空気電池発電回路



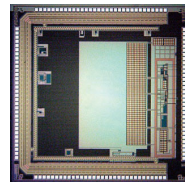
有機薄膜太陽電池無線センサ

各種エネルギーハーベスティングにより半永久的に動作する無線センサネットワークを構築

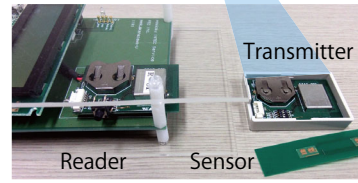
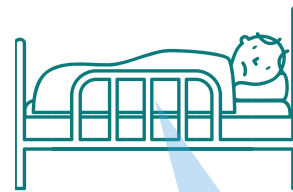
## センサ RFID による介護支援



デジタル方式 RF-ID  
(近接用 パッシブ型)



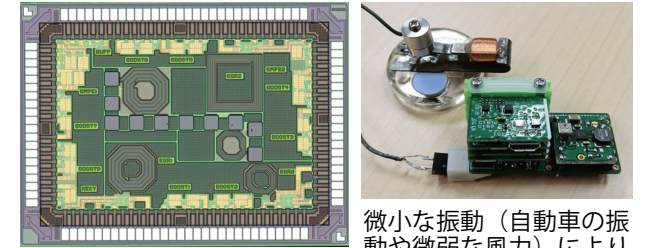
アナログ方式 RF-ID  
(長距離用 パッシブ型)



ZigBee 無線ネットワーク方式  
(アクティブ型)

おむつセンサで排便と排尿を検知して無線で知らせる

## 超低電圧エネルギーハーベスティング

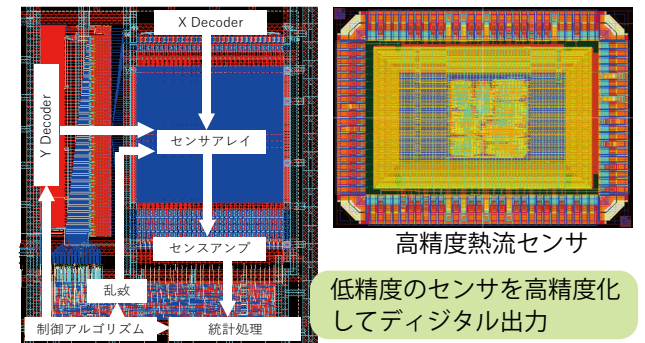


0.1V 以下で動作する環境エネルギー用電源回路チップ

微小な振動 (自動車の振動や微弱な風力) により動作する IoT 無線センサ

微弱な環境エネルギーを効率よく電気エネルギーに変換する超低電圧集積回路の開発と IoT 向け無線センサデバイスへの応用

## 統計処理による高精度センサ LSI



高精度熱流センサ

低精度のセンサを高精度化してデジタル出力

## 機械学習による環境モニタリング



スマホアプリで録音した虫の声を自動解析して、種類ごとに Google マップに分布を表示

音声解析・種の識別