

アーキテクチャ研究室 (CS28) 研究紹介

神戸大学 システム情報学研究科
准教授 和泉 慎太郎

研究室メンバー

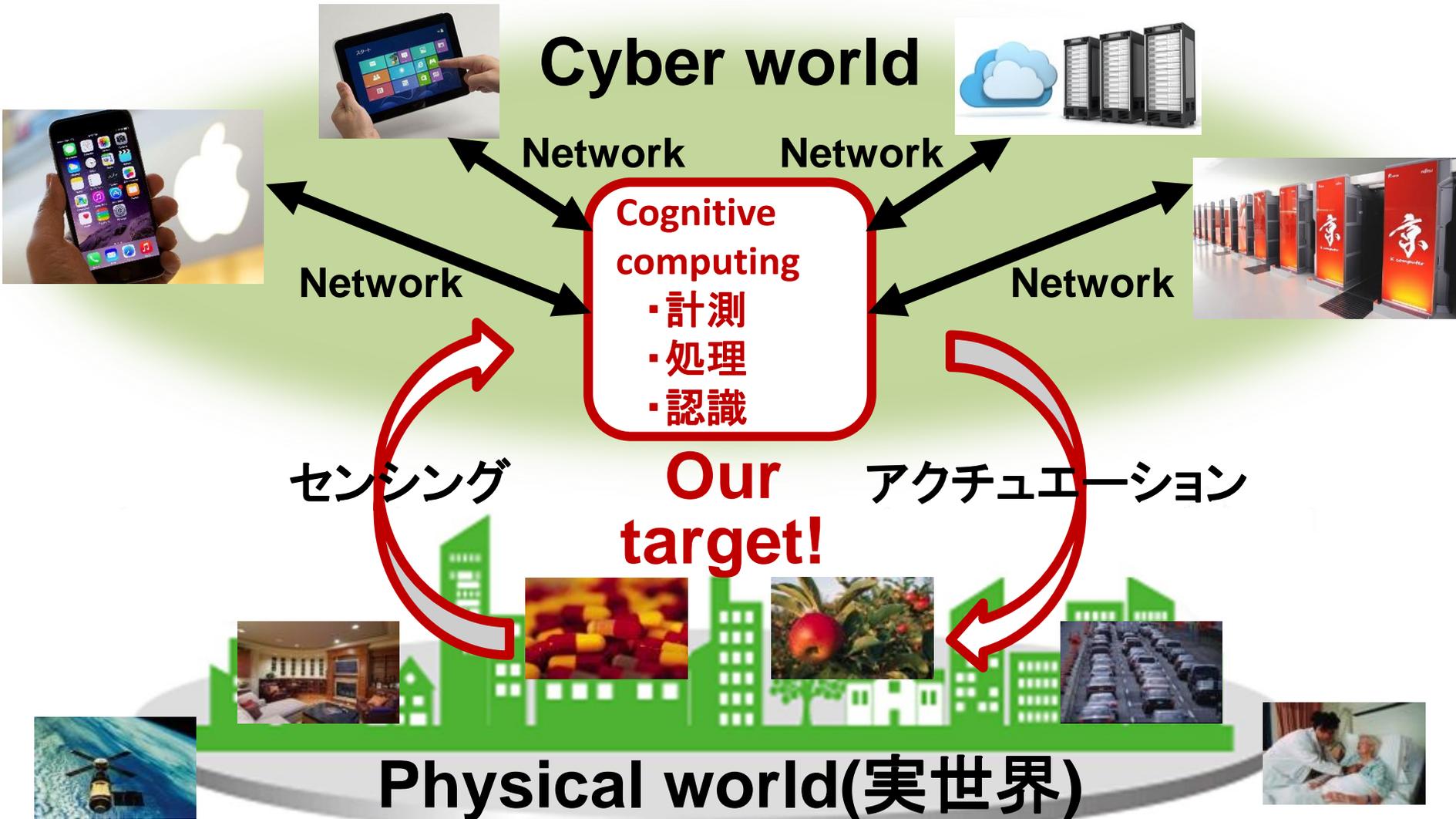


教授(川口)
特命教授(吉本)
准教授(和泉)

研究員(1名)
秘書(2名)

学生: D3(2名)
M2(10名)
M1(7名)
B4(5名)

研究室の指針



Cognitive computingの社会実装を目指します

Cognitive computing 3つの研究領域

IoT

低消費電力
センサノードSoC

環境発電
協調制御技術

低消費電力
計測技術

ネットワーク連携
データ圧縮

専用ハードウェア
アクセラレータ

高速学習
アルゴリズム

リアルタイム
動画像認識

医療・ヘルスケア

非接触生体計測

低消費電力
回路技術

フレキシブル
生体センサ

生体信号処理



行動・活動量
推定技術



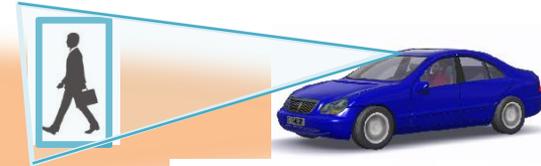
機械学習(主にディープラーニング)

研究アプローチ

ソフト
↑
垂直統合型研究
↓
ハード

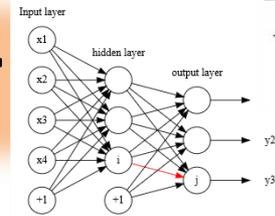
認識

動画像認識
生活行動認識



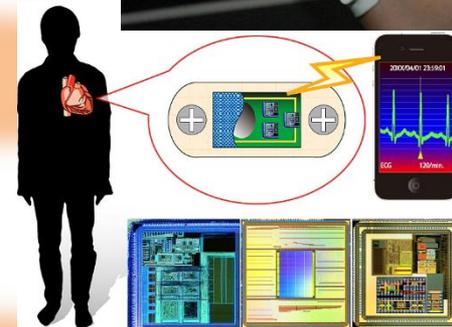
処理

生体信号処理
深層学習



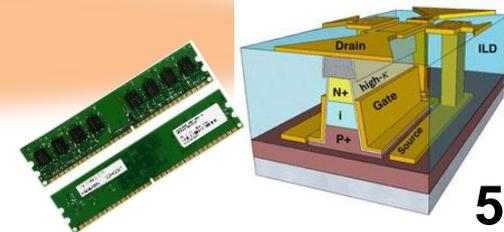
計測

生体センシング
IoTデバイス



基盤技術

低消費電力回路
新構造素子



2020年度研究テーマ

ヘルスケア

①低侵襲かつ高精度な低消費電力生体センサ

処理
基盤技術

②電磁波を用いた非接触生体モニタリング・生体認証

処理
計測

IoT

③医工連携のためのフレキシブル多電極センサと特徴量抽出

処理
計測

④IoTセンサを用いたインフラ・環境モニタリングのための通信・計測技術

処理
計測

機械学習(主にディープラーニング)

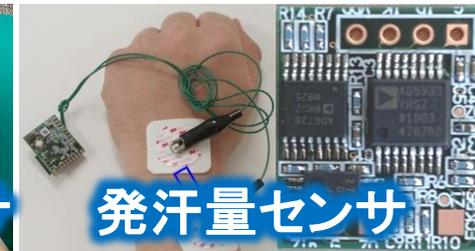
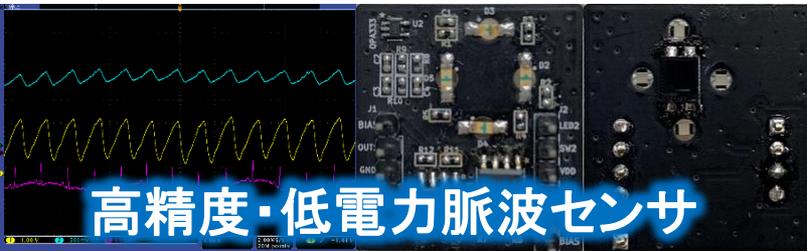
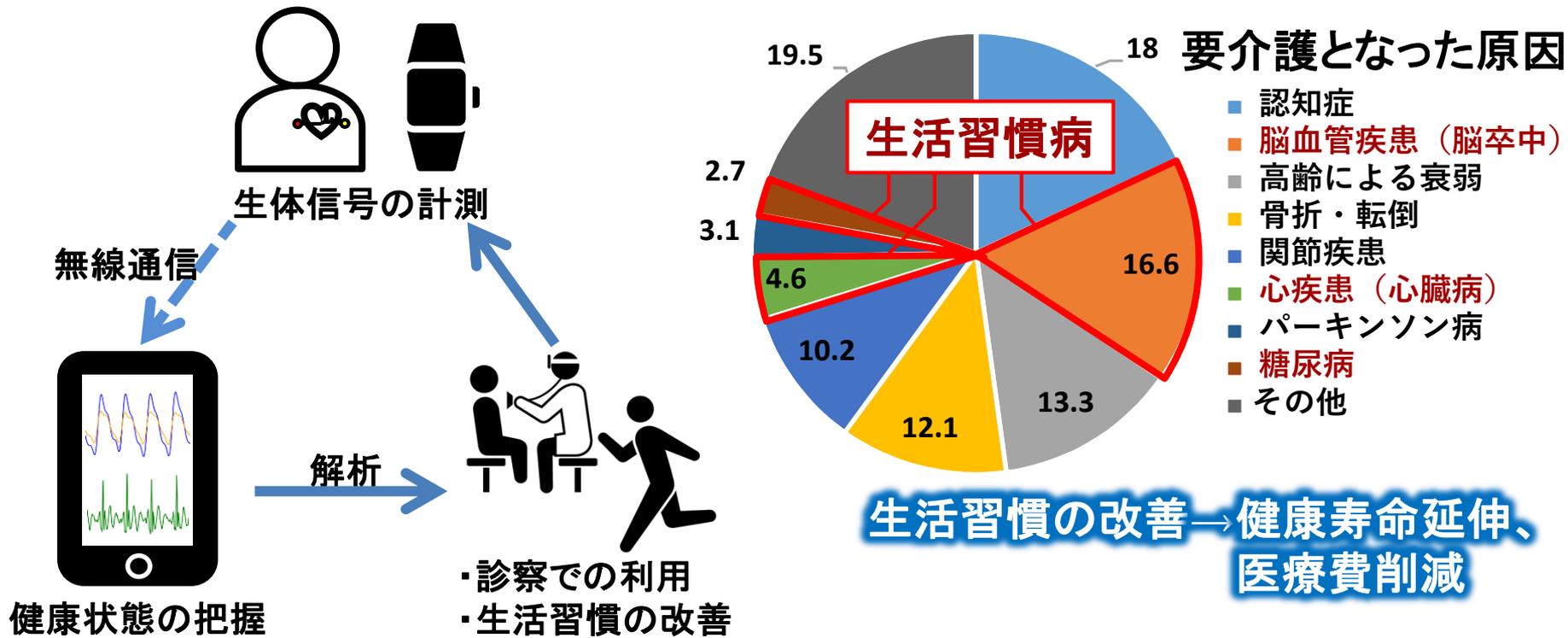
⑤ソフトウェアとハードウェアの融合による機械学習の高性能化

認識
処理

⑥マルチモーダルIoTセンサ向け機械学習アルゴリズム

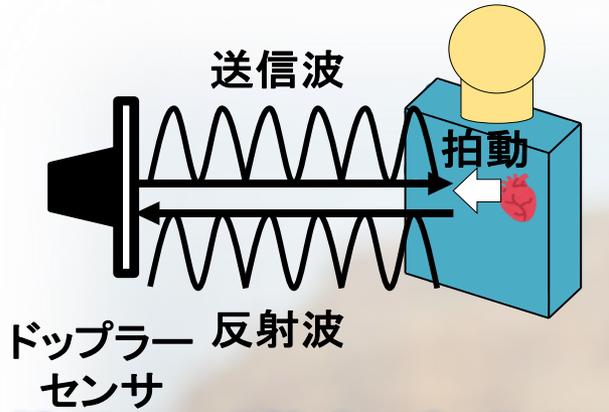
認識
処理

①低侵襲かつ高精度な低消費電力生体センサ



日常生活下でさまざまな生体信号の常時計測を実現する、低侵襲、高精度、かつ低消費電力なセンサシステムを実現します。

②電磁波を用いた非接触生体モニタリング・生体認証



拍動による体表面振動を計測

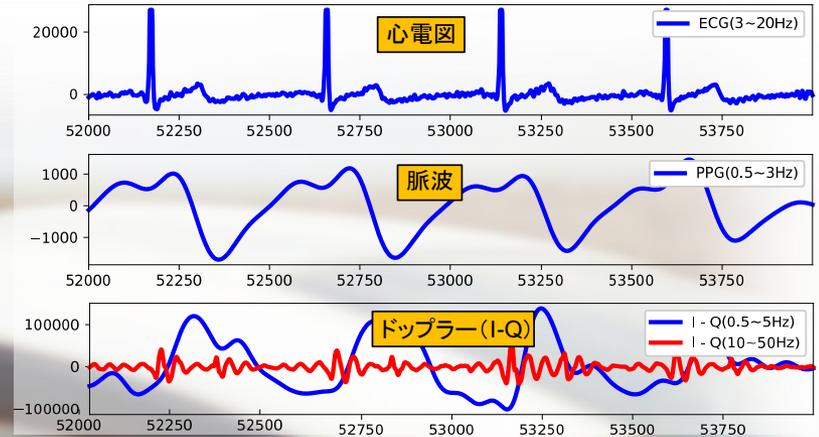
車両シート内センサで
心拍・呼吸・体動
を非接触計測

>>>

ノイズ除去
機械学習

>>>

眠気検知
心疾患検知
生体認証

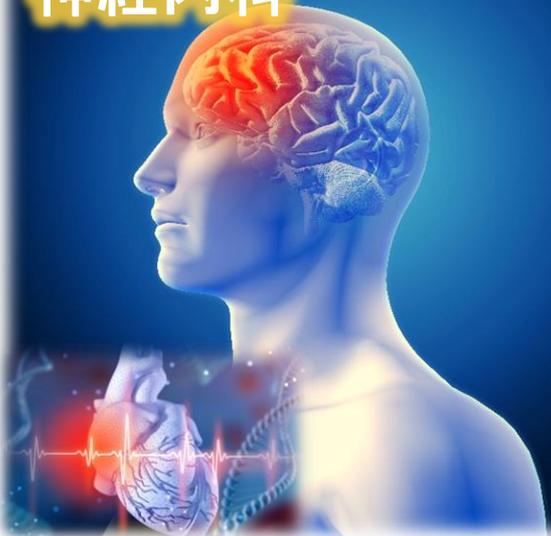


心電図・脈波と計測結果の比較

計測用ハードウェアとノイズ除去アルゴリズム、機械学習の融合により、非接触での生体情報計測・解析を実現します。

③医工連携のためのフレキシブル多電極センサと特徴量抽出

神経内科



- ・脳卒中予防のための心房細動早期検出技術

呼吸器内科



- ・呼吸器疾患治療のための咳嗽検出・分類技術

産婦人科



- ・分娩時胎児モニタリング
- ・更年期障害早期診断

フレキシブル多電極センサ＋機械学習による特徴量抽出

医学部との連携により、医療現場におけるさまざまな課題解決に向けたセンシング技術と特徴量抽出・診断補助技術を開発します。

④IoTセンサを用いたインフラ・環境モニタリング のための通信・計測技術

超大型コンテナ船動力部の
常時モニタリングシステム

クラウドネットワークや
ブロックチェーンを用いた
IoTセンサ向け通信技術

計測 × 通信

防災・減災のための
大規模電柱センサーネットワーク

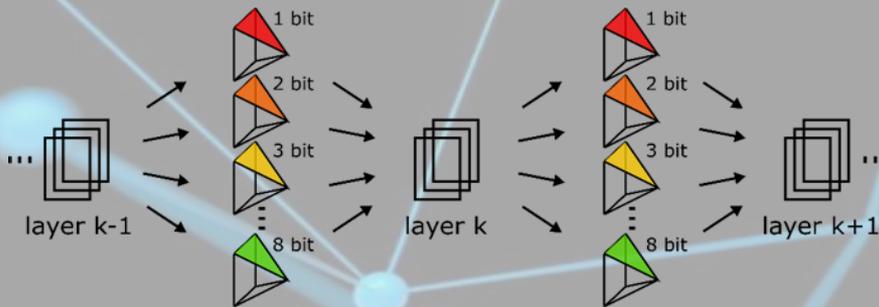
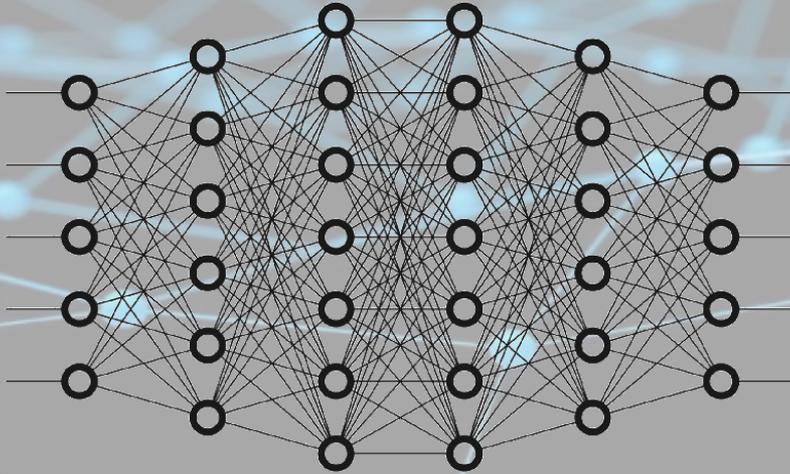
Bluetooth無線通信を
用いた時刻同期技術

インフラと環境のモニタリングに着目し、小さなセンサを無線通信で接続することで、大規模・高密度データのリアルタイム収集を実現します。

⑤ ソフトウェアとハードウェアの融合による 機械学習の高性能化

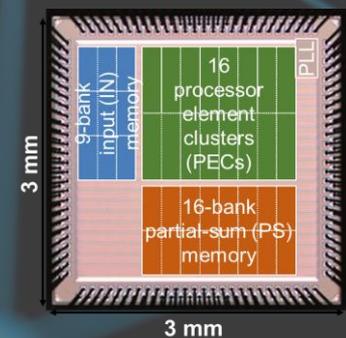
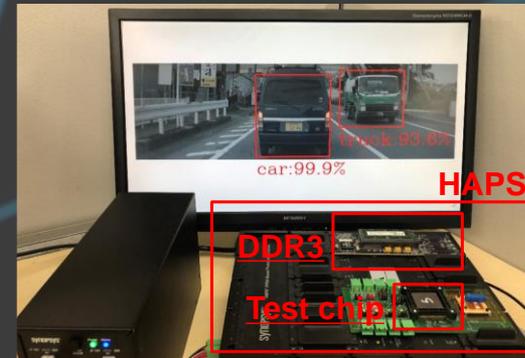
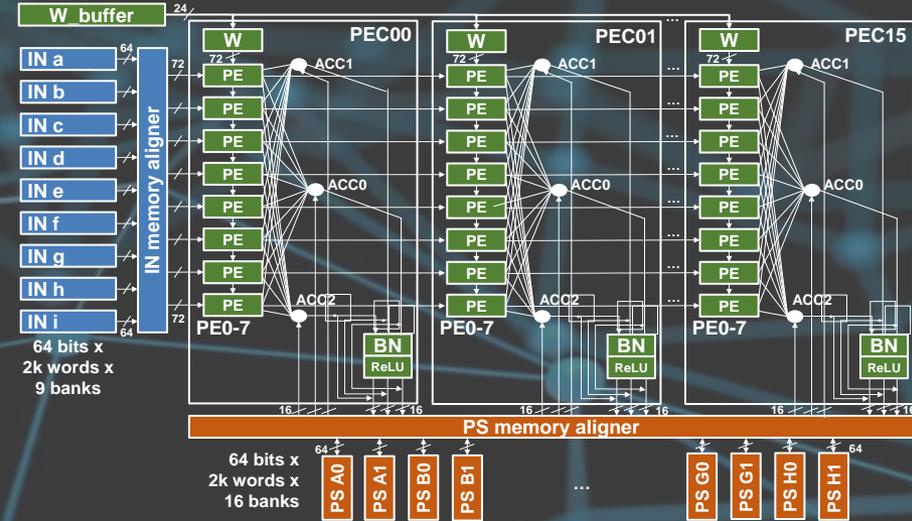
ソフトウェア

Deep neural network



ハードウェアを意識したニューラルネットワークのアーキテクチャ設計

ハードウェア

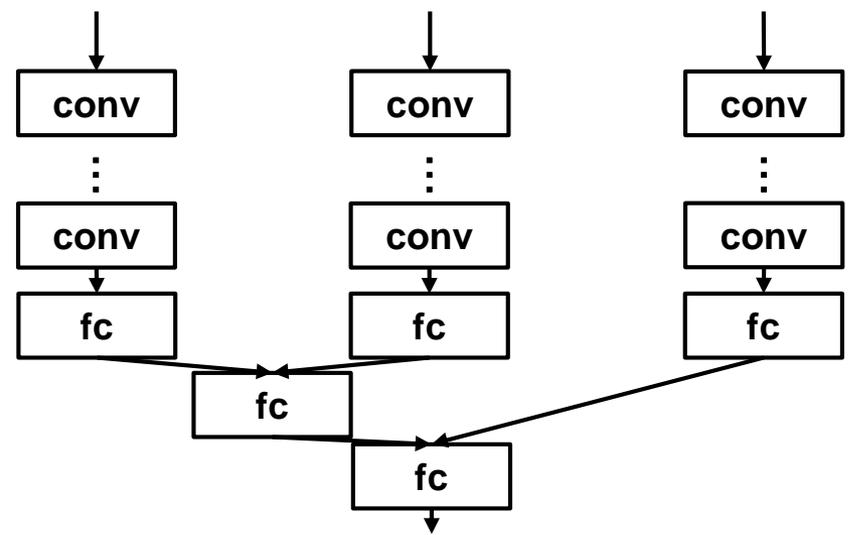
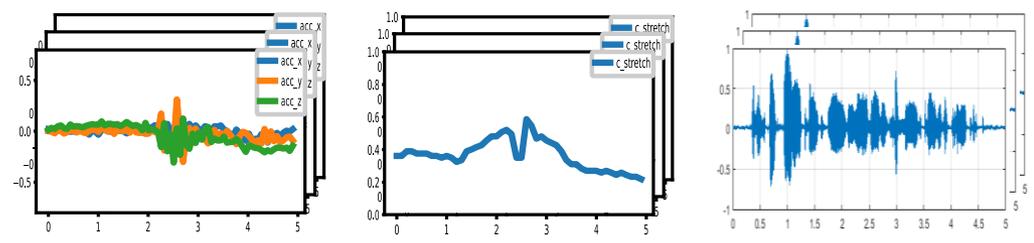


Deep Neural Networkに特化した
アーキテクチャのハードウェア開発

⑥マルチモーダルIoTセンサ向け機械学習アルゴリズム



マルチモーダルデータ



識別結果

(故障予測、歩留まり予測、早期診断など)

実環境で計測されたデータから、実用的なアルゴリズムを開発します。

2020年度研究テーマ

ヘルスケア

①低侵襲かつ高精度な低消費電力生体センサ

処理

基盤技術

②電磁波を用いた非接触生体モニタリング・生体計測

処理

計測

IoT

③医工連携のためのフレキシブルセンサ・デバイス

処理

計測

④IoTセンサを用いたインテリジェントなデータ処理のための通信・計測技術

処理

計測

機械学習 (エンゲージメント)

⑤ソフトウェアプラットフォームによる機械学習の高度化

認識

処理

⑥マルチモーダルIoTセンサ向け機械学習アルゴリズム

認識

処理

他多数