

# 応用メディア工学講座

(サイバーメディアセンター 応用情報システム研究部門)

<https://www.ais.cmc.osaka-u.ac.jp/>

## ▶ 専任スタッフ

- ▶ 教授 下條 真司
- ▶ 准教授 伊達 進
- ▶ 講師 小島 一秀
- ▶ 講師 木戸 善之

## ▶ 共同研究者

- ▶ 兼任・教授 春本 要
- ▶ 兼任・講師 大平 健司
- ▶ 招へい教授 Chonho Lee
- ▶ 招へい准教授 渡場 康弘

## ▶ 当講座の概要

IoT (Internet of Things)により様々なセンサーやデバイスがインターネットに接続され、クラウドに集められた様々な情報をAIにより分析することによって、様々なサービスが提供できるようになった。これを支える情報基盤は、これまでのようなスーパーコンピュータ型から高性能データ志向型へと変化を遂げ、より動的な要求の変化に答える必要がある。本講座では、これら新たな要求に応えるシステムアーキテクチャを計算機アーキテクチャやネットワーク技術を駆使して実現することを目標としている。また、新しいシステムアーキテクチャを牽引するビッグデータ解析やIoTの応用の研究開発にも取り組み、連携させることで新たなアーキテクチャの実現のための研究開発に取り組んでいる。

### 【研究内容】

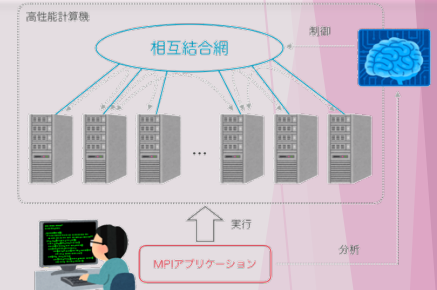
- (1) 新しいネットワーク技術を導入した可視化や超高性能計算基盤
- (2) IoTのためのシステムアーキテクチャ
- (3) 高性能計算機の省電力運用のための資源管理技法
- (4) 高性能計算機における深層学習や画像処理等の実アプリケーション適用

## ▶ 研究の概要

# Middleware

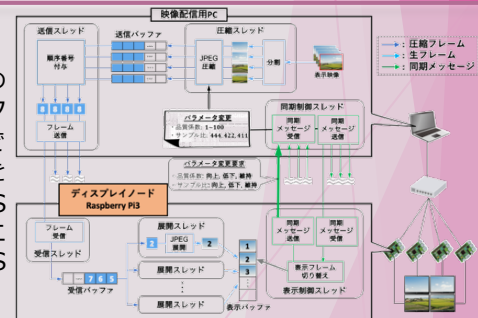
## SDN-ENHANCED MPI

現在のスーパーコンピュータのネットワーク（相互結合網：Inter-connect Network）の課題として、設定が静的に行われるため、実際のアプリケーション実行時の通信を反映していないことがあげられます。当講座では、アプリケーションの通信特性を自動的に分析し、相互結合網を動的かつ柔軟に制御する研究を推進しています。特に、並列分散計算アプリケーションの開発に標準的に用いられているライブラリである、Message Passing Interface (MPI) に着目し、MPI通信を加速することを目指しています。



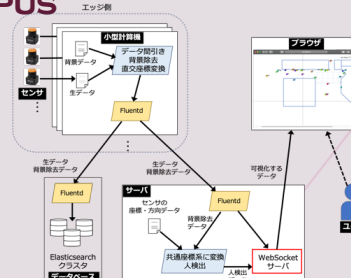
## LARGE SCALE VISUALIZATION ON RASPBERRY PI

Multi Display System (MDS) は、格子状に配置されたモニタ群から一つの巨大なディスプレイを構築する装置です。従来、MDSには画像処理用ワークステーションを複数用いた高額なシステムとなりがちですが、一方でRaspberry Piなど安価であるにもかかわらず、デスクトップPC並みの性能を持った超小型PCが普及しつつあります。本研究では、低価格超小型PCのMDS適用可能性を探る上で、画像ストリーミング処理を超小型PC向けにチューニング・並列化したMDSミドルウェアを開発します。それにより、従来のMDSと同等もしくは高性能なMDSミドルウェアの提供を目指します。



## RANGE SCANNER AND SMART CAMPUS

感染症対策の一環として、人流の測定し混雑状況を知ることは重要であり、キャンパス内に設置されている測域センサを用いた人流測定のミドルウェアを開発しています。具体的には、吹田キャンパスの食堂エリアに設置された測域センサを用い、混雑具合をリアルタイムで可視化するミドルウェアをインストール、また時系列データとしてデータベースに入れることで、スマートキャンパス基盤構築を目指します。



### <スマートキャンパス基盤>

Edge Computing

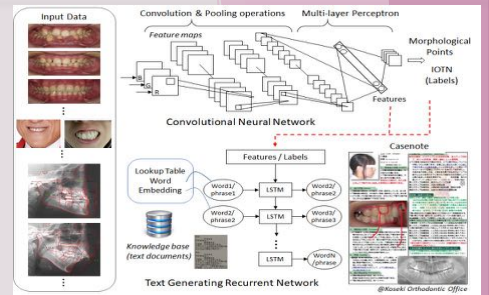
- ◆ 大阪大学内の人々の活動状況センシング+キャンパス内ライフログ収集
- ◆ アンビエントな情報サービスの提供
- ◆ 授業・講演会・実験・進学、防犯に役立つサービス、訪問者支援
- ◆ 研究室や大学のエネルギー削減
- ◆ 教職員と学生の健康管理や見守り、クラブ活動の安全性確保など
- ◆ 大学内のシーズ技術を活用した知識創出

## 研究の概要

# Application

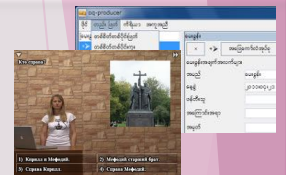
### SMART DENTAL SCREENING

近年、畳み込みニューラルネットワークやリカレントニューラルネットワークなどのディープラーニング手法による画像認識や自然言語処理が大きな注目を集めています。本講座では、歯学部附属病院と協力して、診断やスクリーニングなどに応用可能な、機械学習やディープラーニングモデルの設計と実装、推論精度や学習速度などのパフォーマンス向上のための研究、社会実装へとつながるアプリ開発などを行っています。例えば、患者の顔や口腔内の画像から治療必要性の予測や治療計画書の生成する、歯周病変や口腔がんなどを検出し重症度を診断する、などのプロジェクトを進めております。



### E-LEARNING AND MULTILINGUAL PROCESSING

大学や大企業だけでなく、小規模な企業や部署にまでコンピュータを活用した学習システムeラーニングシステムが浸透してきていますが、ここでは効率的で効果的なシステムの研究開発を行っています。また、グローバル社会の進展とともに、主要なシステムに於いて多様な外国語を扱う準備が整いつつありますが、これを活用した教育システムの研究開発も行っています。



# Infrastructure

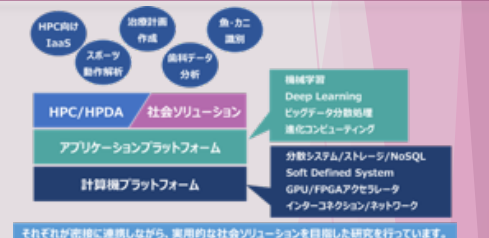
### MOBILITY AS A SERVICE PLATFORM

近年注目のMaaS (Mobility as a Service) に「MaaSマイル」と呼ばれる数値的指標を提案し、利用者の誘引を図ることで社会問題解決に向けたMaaS基盤を実現する研究です。MaaSマイルの計算方法や、計算に必要なデータ収集・分析を低遅延で行う技術を確認し、社会課題解決と利用者利益を関連づけたMaaS基盤の社会実装を目指します。



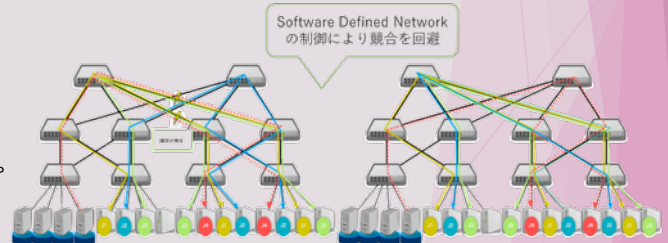
### HIGH-PERFORMANCE COMPUTER & DATA ANALYSIS

科学技術計算を行うHPC (高性能計算機) と、画像認識や動作解析、機械学習などビッグデータ分析を行うHPDA (高性能データ分析) を取り扱う先進のコンピュータ・ネットワークアーキテクチャの検討を行っています。これを実用的な社会ソリューション (セキュリティ・医療・スポーツ・海洋・タンパク質) をトピックとして取り組んでいます。実際に、小規模な実験システムを構築し、機能や性能の評価を行います。



### CONTENTION AVOIDANCE OF STAGING COMMUNICATION

計算機クラスタシステムでは、ジョブが利用するデータを事前にそのジョブの計算ノードに転送するステージングが行われています。ステージングは、他のジョブが計算ノード間で通信 (MPI通信など) を行っている間にも実行されるため、ステージングのトラフィックとジョブ実行中のトラフィックとの間で競合が発生し、通信速度が低下する場合があります。本研究では、ジョブの計算時間を改善するために、Software Defined Networking (SDN) を用いた手法でこの競合を回避し、各ジョブの通信時間を削減する研究を行っています。



### CONNECTED-HPC INFRASTRUCTURE

IoTセンサデバイスから取得されるデータ量が增大しており、大量のIoTデータを処理・分析するためのHPC計算機基盤のニーズが増加しています。しかし、セキュリティの観点からHPC計算機は外部との接続を許可していない場合が多く、そのためHPC計算機に安全にデータ集約する手段が求められています。本研究では、IoTと安全に接続するConnected-HPC計算機基盤として、HPC計算機を管理するジョブスケジューラと連動する仮想ネットワーク形成機構の実現を目指します。また仮想ネットワークの形成には、ユーザの認証およびロール権限により、ユーザアクセスの制限を行います。

