

# 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 吉川 隆士
- ▶ 特任准教授 Chonho Lee
- ▶ 特任講師 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】

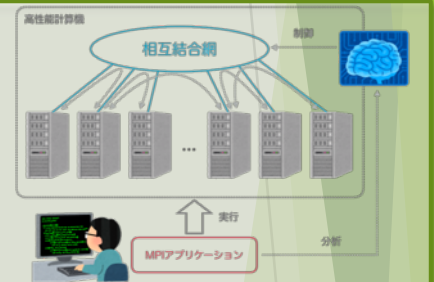
- (1) 新しいネットワーク技術を導入した可視化や超高性能計算基盤
- (2) IoTのためのシステムアーキテクチャ
- (3) GPU等ヘテロ計算機の動的再構成での資源利用率やセキュリティレベル向上
- (4) DeepLearningを中心とした高性能データ分析基盤と実アプリケーション適用

## ▶ 研究の概要

# Middleware

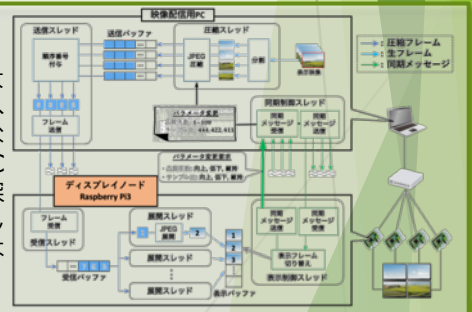
### SDN-ENHANCED MPI

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、静的であり、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。



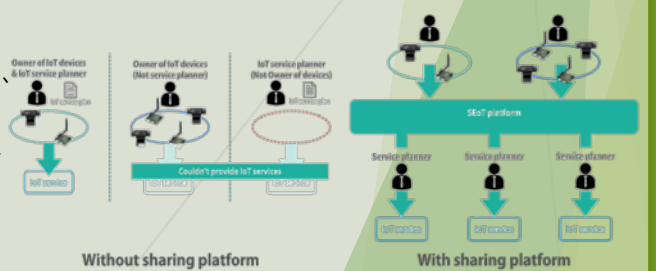
### LARGE SCALE VISUALIZATION ON RASPBERRY PI

Tiled Display Wall (TDW) 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、TDW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であったが、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TDW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TDWミドルウェアを開発します。それにより、従来のTDWと同等もしくは高性能なTDWミドルウェアの提供を目指します。



### SHARING ECONOMY OF THINGS

身の周りの様々なモノがインターネットに接続されるInternet of Things (IoT) の時代が到来しています。しかし、それらのモノを活用したIoTサービスが広く普及するまでには至っていません。IoTサービス普及に向けた問題の一つとして、「IoT資源所有者」と「IoTサービス企画者」とを結びつける基盤がないことがあげられます。当研究室では、多人数間で資源・サービスの共有を行うシェアリングエコノミーの発想をIoTに応用したIoT資源共有基盤、Sharing Economy of Things (SEoT) の研究を推進しています。

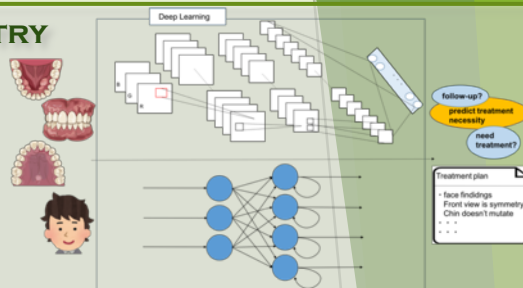


## 研究の概要

# Application

### SMART ORTHODONTIC TREATMENT IN DENTISTRY

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。また画像認識と自然言語処理を融合した研究も報告されています。本講座では、歯学部附属病院矯正科と協力し、上記のようなディープラーニング手法を矯正歯科治療に利用する手法について研究しています。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を行なう手法などを研究しています。

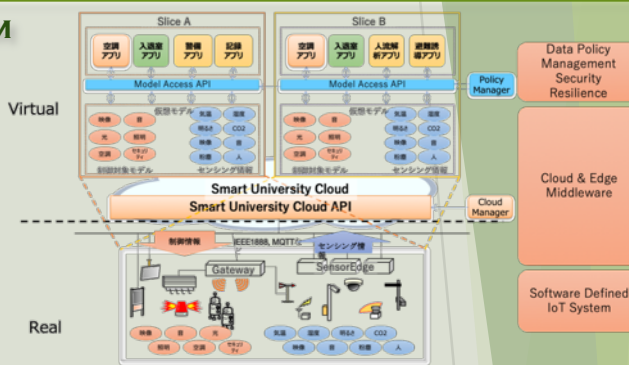


# Infrastructure

### SLICEABLE SMART UNIVERSITY PLATFORM

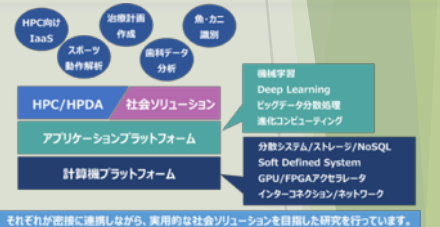
ダイキン工業（株）とデータビリティフロンティア機構と協力し、次世代、次々世代の新しい空調を目指した研究を行ない、箕面新キャンパスでの実証実験を目指しています。

- ▶ センサー制御ネットワークに仮想化技術（クラウド、Software Defined Network）を用いた、マルチベンダー、複数サービスの柔軟な展開、管理の自動化を目指す Smart University の実証実験
- ▶ センサーときめの細かい制御により実現する高品位空間演出サービスの創出
- ▶ エビデンスによるサービス改善



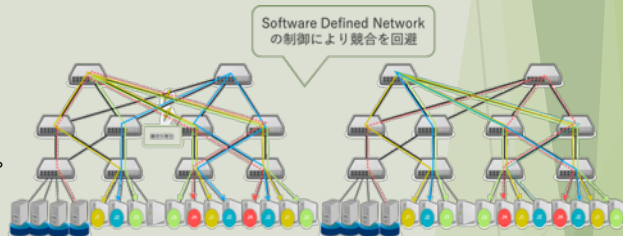
### HIGH-PERFORMANCE COMPUTER & DATA ANALYSIS

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。



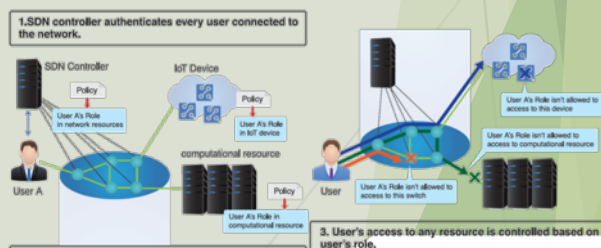
### CONTENTION AVOIDANCE OF STAGING COMMUNICATION

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）を行な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センサーデバイスから取得されるデータ量が増大しており、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。



### 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。

