

# 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 柏崎 礼生
- ▶ 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】

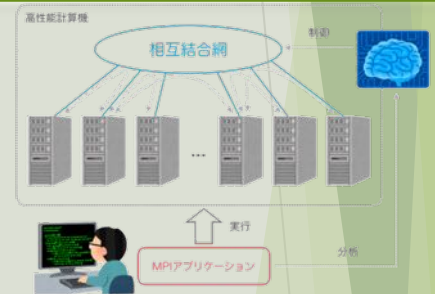
- (1) 新しいネットワーク技術を導入した可視化や超高性能計算基盤
- (2) IoTのためのシステムアーキテクチャ
- (3) GPU等ヘテロ計算機の動的再構成での資源利用率やセキュリティレベル向上
- (4) DeepLearningを中心とした高性能データ分析基盤と実アプリケーション適用

## ▶ 研究の概要

# Middleware

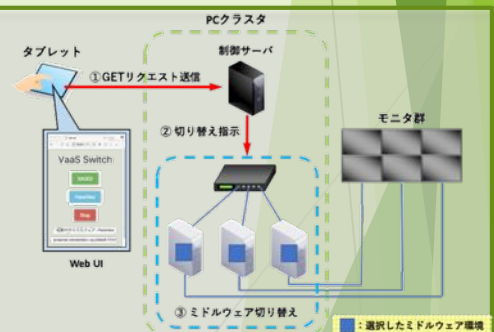
## SDN-ENHANCED MPI

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。



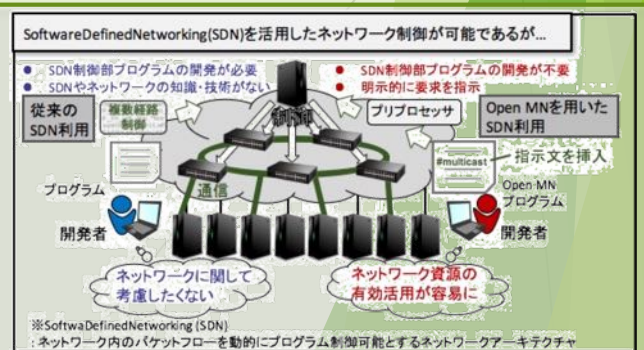
## VISUALIZATION AS A SERVICE

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。TDWを用いた可視化サービスでは、TDW上で多様な種類の可視化ミドルウェアの利用を要求があり、多様な要求に対応するためには、TDW上に多数の可視化ミドルウェア環境を構築し、それらを切り替えながら利用する必要があります。この切り替えでは複数のPC上で複雑な操作を全て手動で行う必要があり、可視化サービスの管理者の大きな負担となっています。本研究の目的は、TDW上の可視化ミドルウェア環境の切り替えを簡単化する技術を開発し、管理者の負担を軽減することです。



## OPEN MULTI-NETWORKING

ネットワークへの要求が多様化傾向にある近年、限られたコストで構築されたネットワークを有効的に利用することが求められていますが、ネットワークに関する知識・技術を有していないシステム開発者にとっては困難です。本研究では、Open Multi-Networking (OpenMN) を開発し、ネットワーク要求の明示的かつ容易な指示により、ネットワーク資源の有効利用を可能とする新たなプログラミングモデルを模索します。

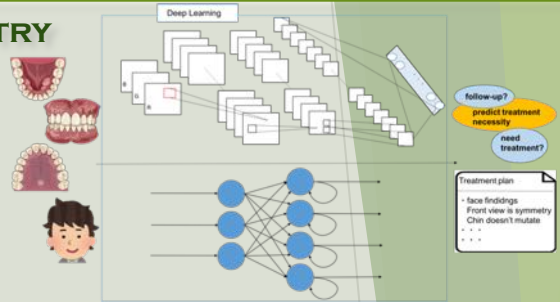


## 研究の概要

# 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。

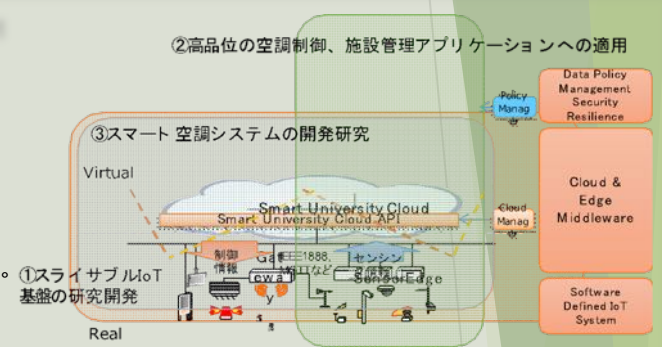


# Infrastructure

### SLICEABLE SMART UNIVERSITY PLATFORM

(株) ダイキン工業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。

- ・クラウド、SDNに代表される仮想化技術をセンサー、制御ネットワークにも展開したPlatformを用意することにより、Smart Universityでのマルチベンダー、複数サービスの柔軟な展開、自動化、改善を可能とする。
- ・エッジコンピューティングのSmart Universityでの適用可能性を探る。
- ・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の改善



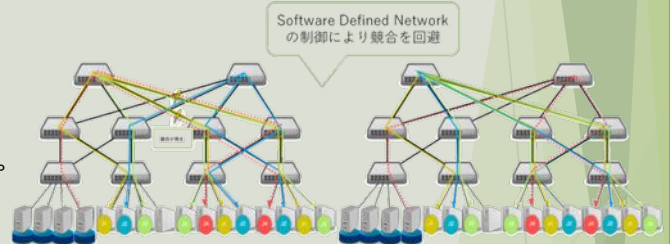
### DISAGGREGATED COMPUTER

コンピュータを構成するデバイス部品（CPU/メモリ、ストレージ、アクセラレータなど）をばらばらにプールし、管理ソフトを用いてユーザーの要求する機能、性能を実現するように組み合わせられる柔軟なプラットフォームの研究開発を行っています。本研究では、デバイスをシェアできるため、クラウドデータセンターにGPUやFPGAアクセラレータを用いた安価なHigh Performance Computerの実現を目指します。



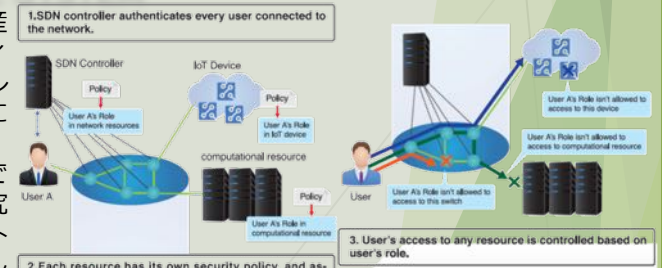
### CONTENTION AVOIDANCE OF STAGING COMMUNICATION

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。



### ROLE-BASED NETWORK ACCESS CONTROL SYSTEM

近年、企業の情報資産の流出事件が相次いでいます。情報資産を脅威から守るためには、個別のコンピュータでセキュリティ対策を施すことが重要ですが、さらに、ネットワークのレベルで不正アクセスを許さない仕組みが有用です。そこで、企業における組織構成（部署、役職、プロジェクトなど）に即した、柔軟かつ細粒なネットワークアクセス制御の仕組みが必要であると考えられます。本講座では、TIS株式会社との共同研究により、ロールベースのセキュリティポリシーを持ったネットワークアクセス制御システム“FlowSieve”の研究開発を推進しています。



### 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。

