

パネルディスカッション MECをどのように作っていくか

1. プロジェクト紹介、基盤システム紹介

慶應大学 天野英晴

MEC用システムを開発するプロジェクトがスタート

「MEC用マルチノード統合システムの開発」プロジェクト

- CREST研究領域

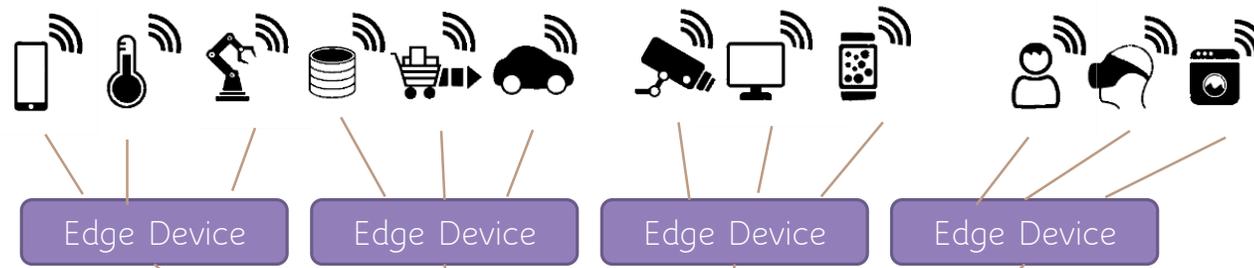
「Society5.0を支える革新的コンピューティング技術(研究総括 坂井修一)」の一つ

MECシステム用デバイス、アーキテクチャ、ソフトウェア、CAD、応用技術を確立

2019年10月—2025年3月、5.5年 予算規模3億

- 研究提案者 天野英晴(慶應義塾大学)
- 新しいリコンフィギャラブルデバイス: 飯田全広(熊本大学)
- システムソフトウェア 菅谷みどり(芝浦工業大学)
- アプリケーション 西宏章(慶應義塾大学)
- 統合CAD 若林一敏(日本電気(株))

初期システム構想



Edge Device Edge Device Edge Device Edge Device



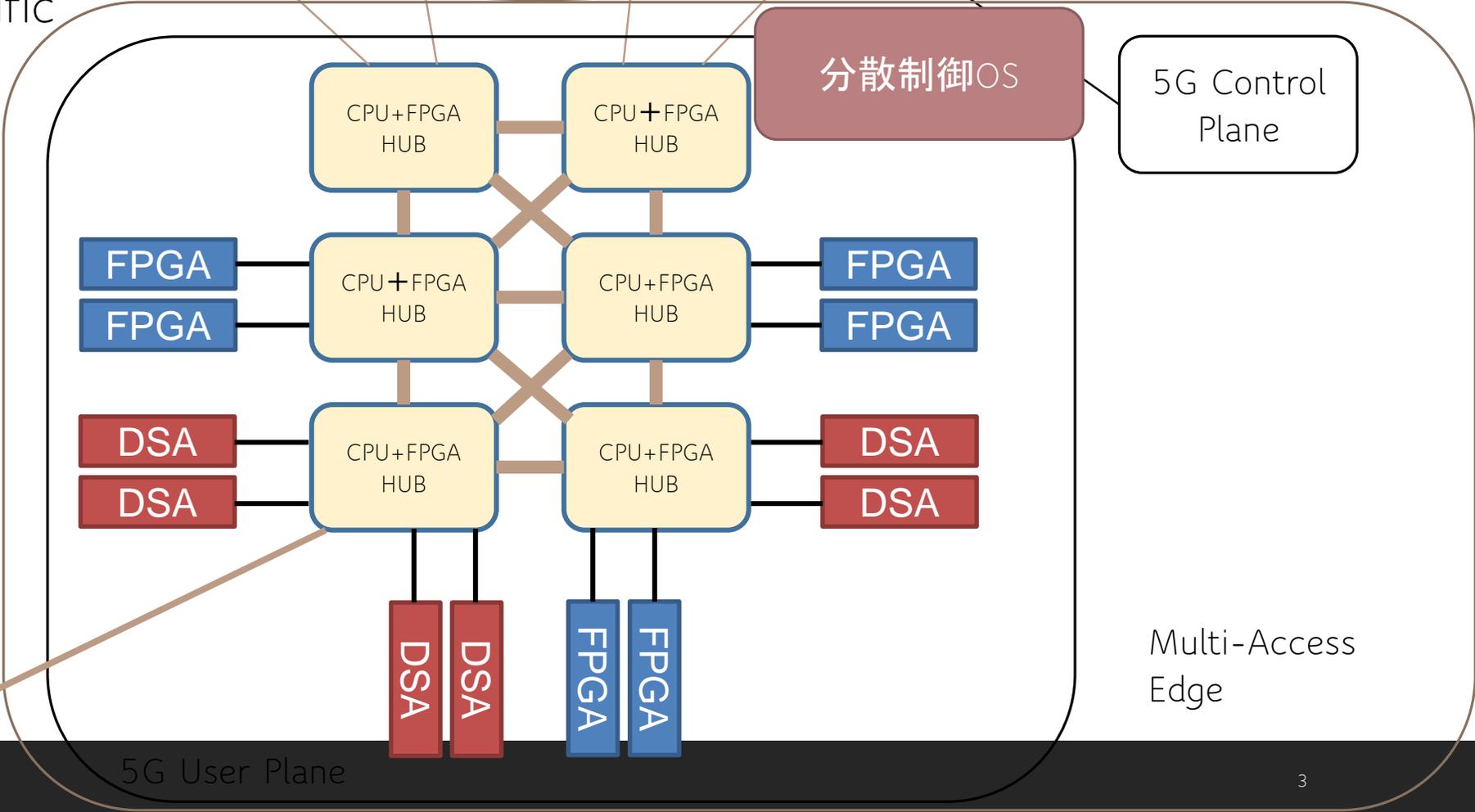
高位合成システム
ミドルウェア/ランタイムAPI

Edge向けDSA (Domain Specific Architecture)の発達

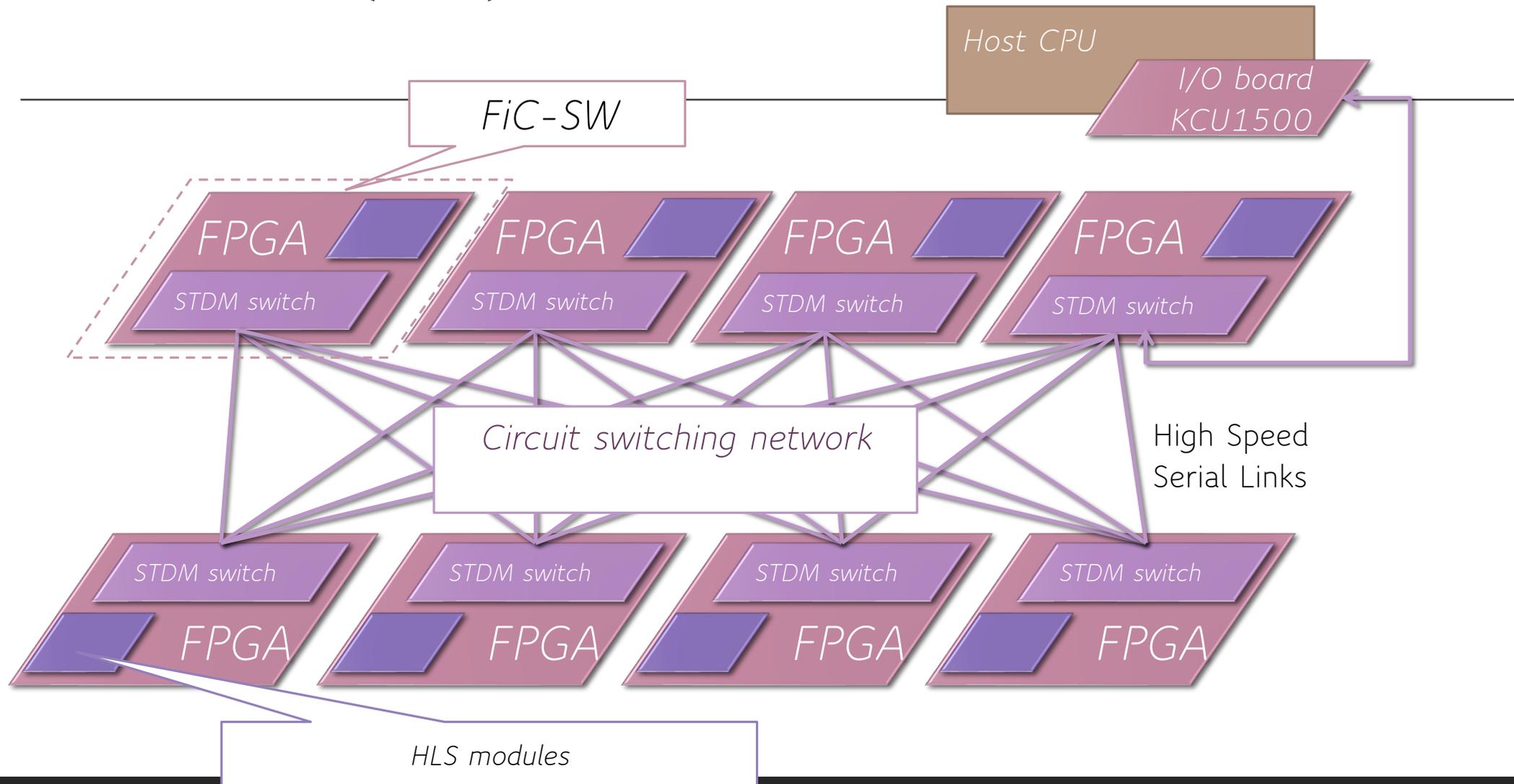
- Xilinx VEF
- Intel NCS
- Go
- Gy
-



クラウド

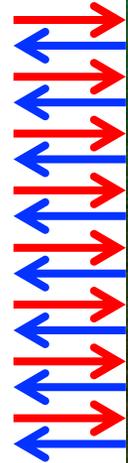


第1世代プロトタイプシステム Flow-in-Cloud (FiC)



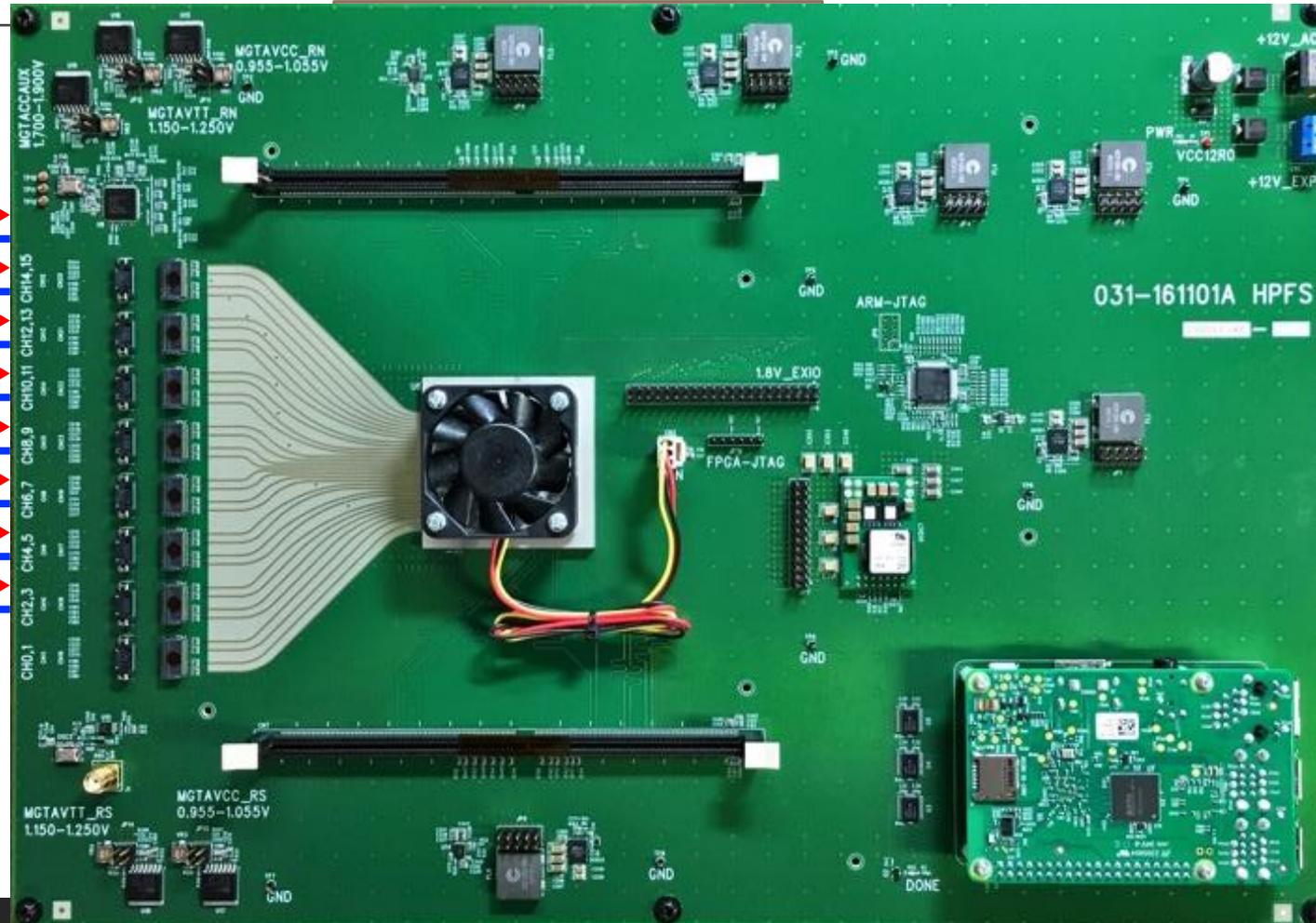
Flow-in-Cloud (FiC) SW Board

FiC Network
8x4 9.9Gbps



Here, we call each link "channel", and a bundle of 4 channels "bundle".

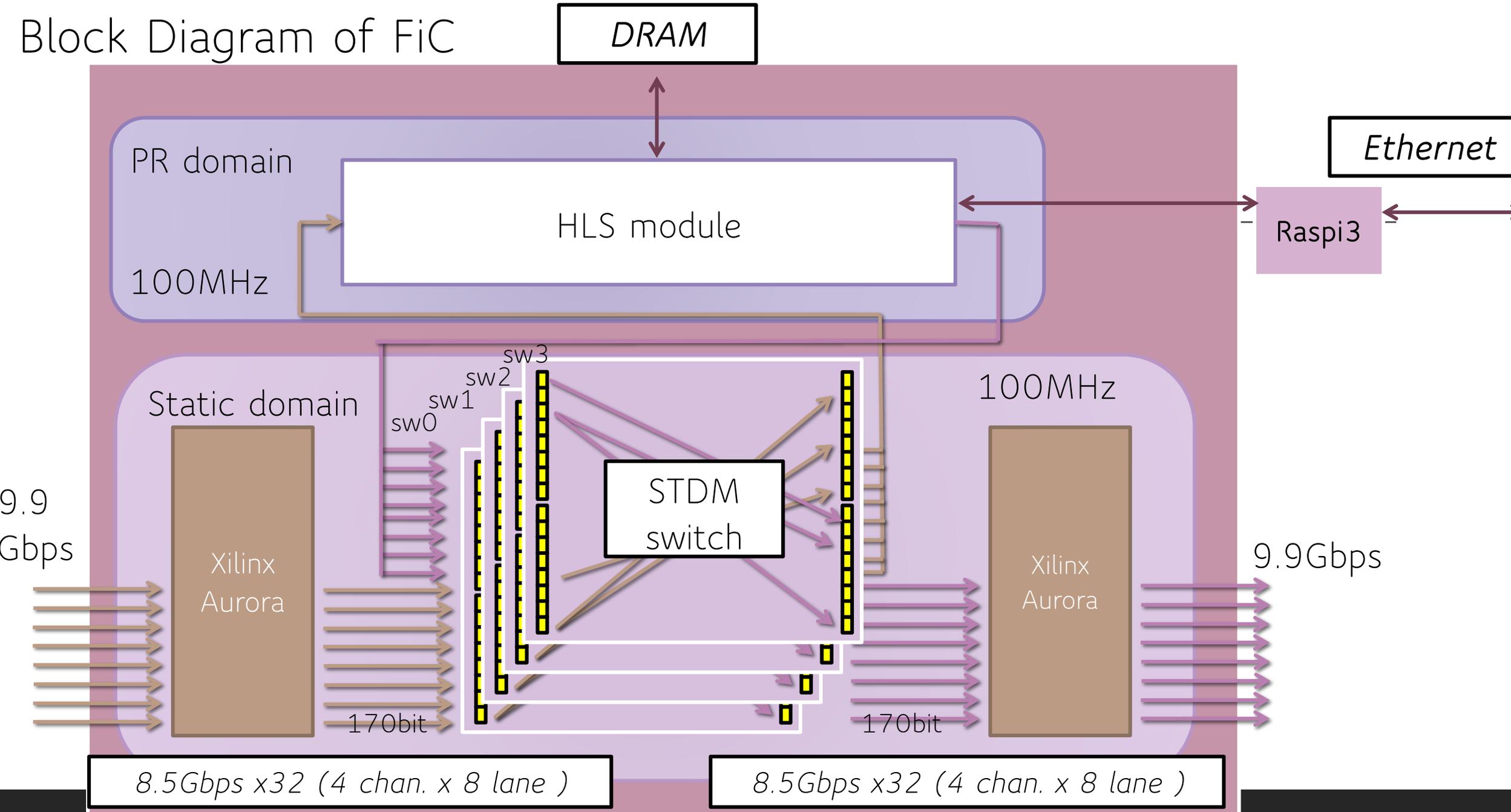
A board has 8 bundles each of which has 4 channels



Ethernet

Control Network

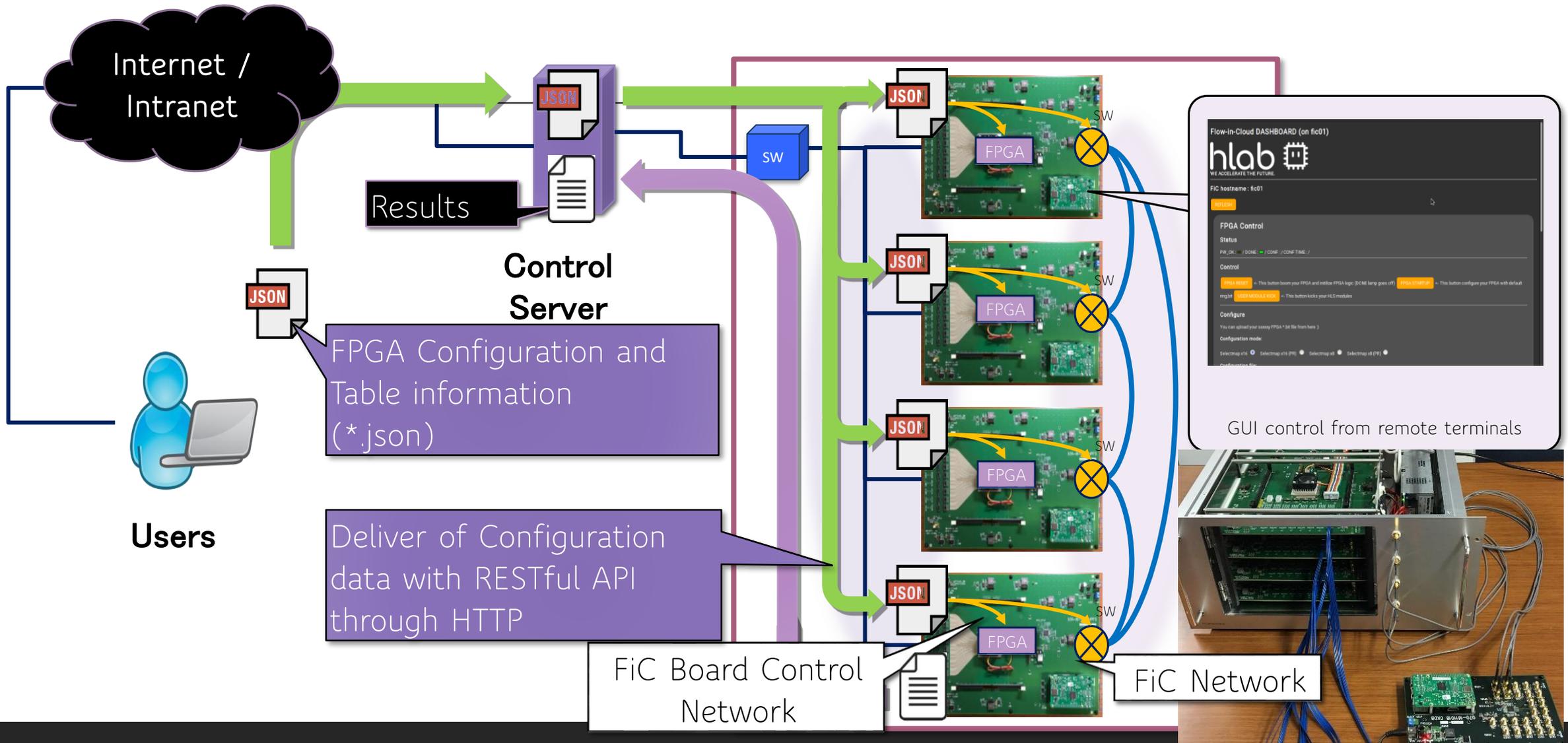
Block Diagram of FiC



The current FiC with 24 boards



The current FiC system



現在アプリケーションを貯めつつある

密行列CG法 ベンチマークのため:

- Intel® Xeon® CPU E5-2680 v2 @ 2.80GHz, 8 threads):**の20倍以上**(24ボード)

LSTM-RNN(Long-Short Time Memory Recurrent Neural Networks)

- **電力効率**はCPUの**100倍以上**(8ボード)

LeNet

- **性能**はCPUの**12.6倍**(8ボード)

重回帰分析(菅谷研と共同)、ゲノムマッチング、最適化問題

FICの問題点

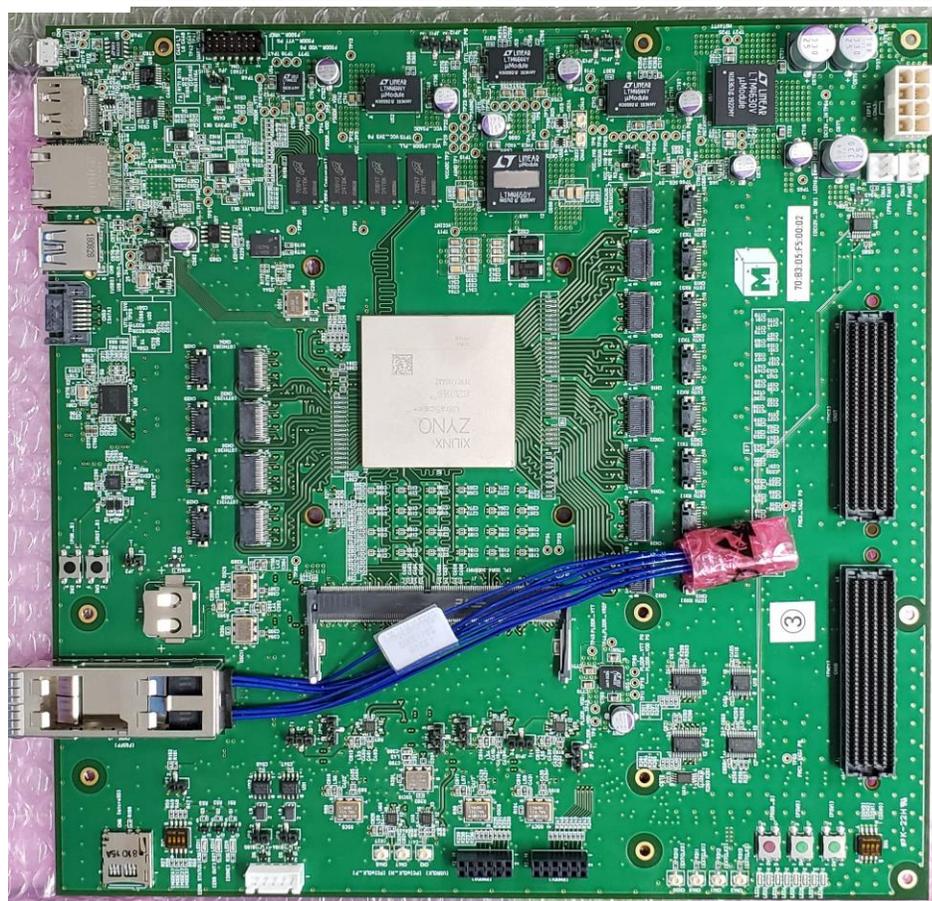
- 24ボードが効果的に使えれば高速→本質的に演算機能は弱い
- ラズパイとのインタフェースがGPIOで低速、PCIe経由のインタフェースもあまり高速ではない
- DSAがうまく接続できない

PALTEK M-CUBE: FiCを基にした商用ボード → 第2世代プロトタイプを構築

_ XCZU19EG-2FFG1760

board間Network
8x8 GTH
4x8 GTY

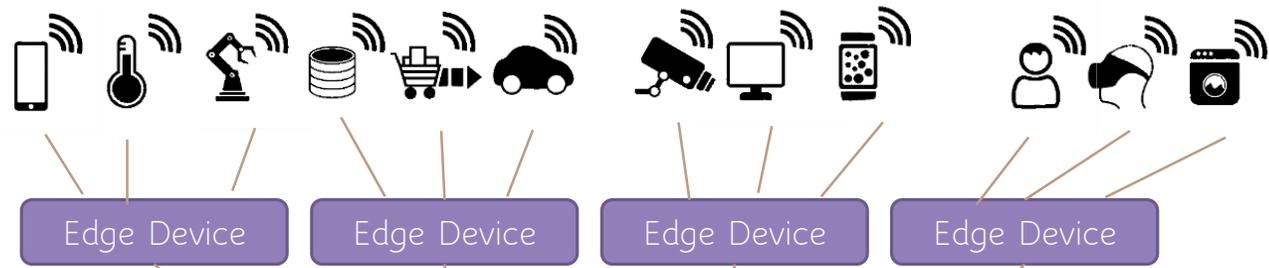
USB3.0他I/Oが豊富
FPGAの外部ピンも豊富
→ DSAが接続可能



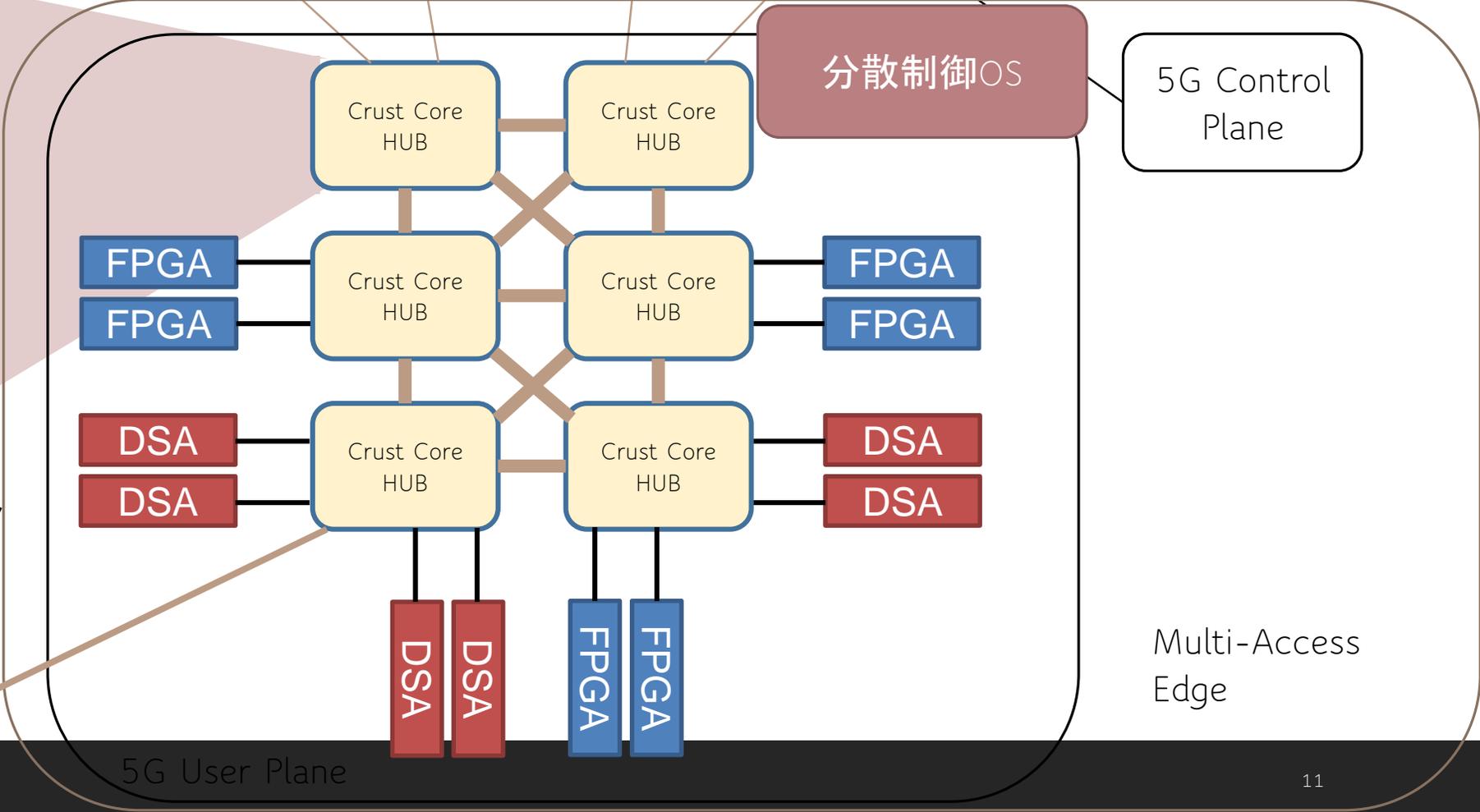
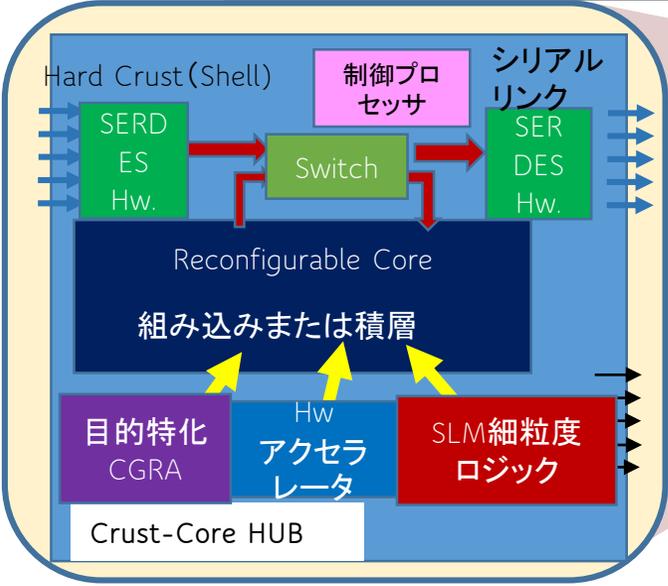
- CPUとFPGAが密結合
- 交換能力はFiCより上だが相互接続可能
- Quad-CoreのARM Cortex-A53
- Dual CoreのARM Cortex-R5
- FPGAの論理規模はFiCと同じ
- 安価

第3世代 プロトタイプ

高位合成システム
ミドルウェア/ランタイムAPI



Edge Device Edge Device Edge Device Edge Device



Prof. Luka BeniniのPULPプロジェクト
CREST 近藤プロジェクトと
連携



今年度の計画

PALTEK M-CUBEマルチボードに移行して第2世代プロトタイプを構築

- システムソフトウェア、スイッチシステムの移行
- DSAの接続
 - 市販DSA
 - PULP Projectのチップ

第3世代プロトタイプの準備

- 飯田Gと共同でTEG開発
- インタフェースの共通化
 - PULPプロジェクトとの連携
 - 近藤プロジェクトとの連携