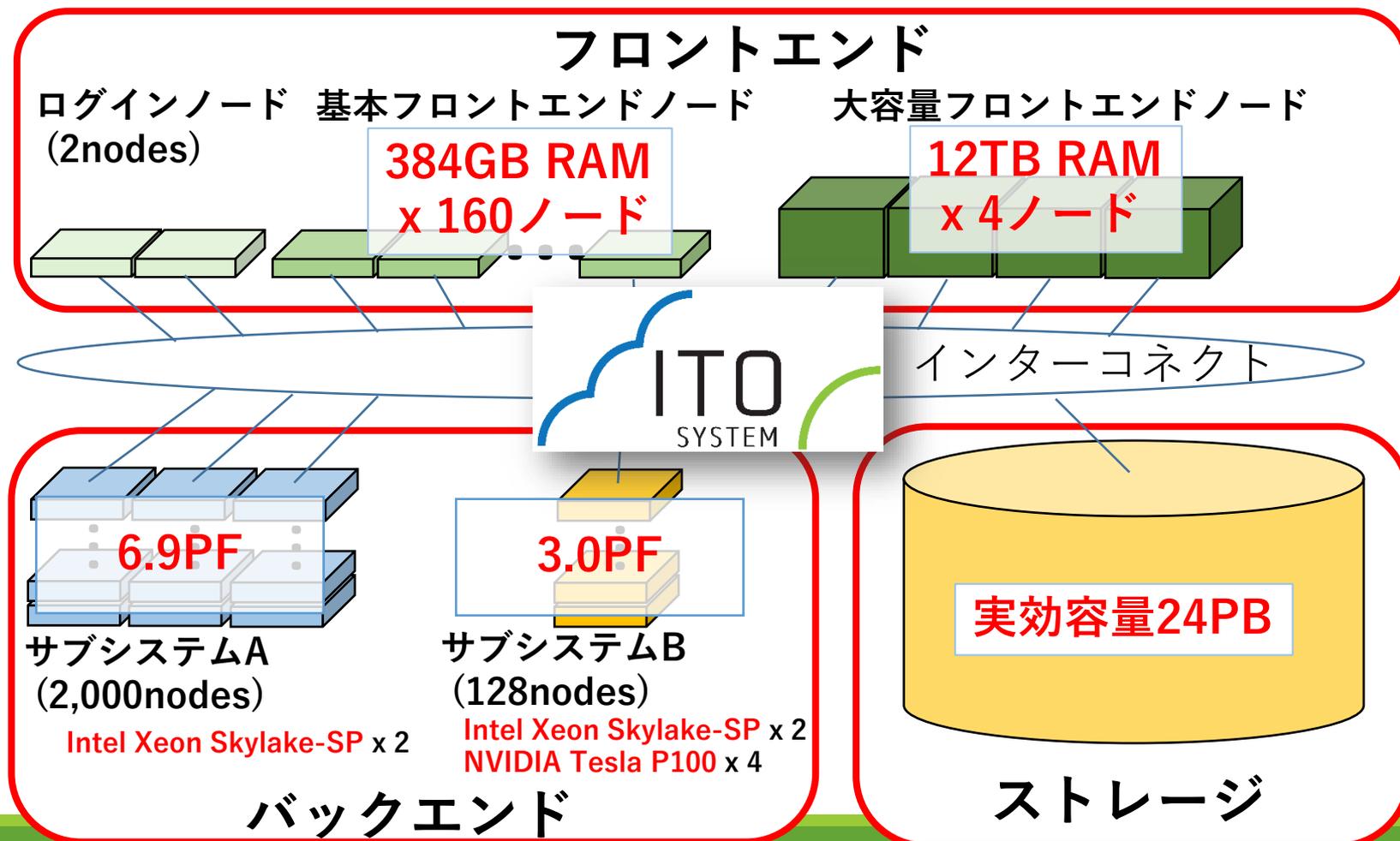




九州大学 新スーパーコンピュータシステム 「ITO」の紹介

九州大学 情報基盤研究開発センター
南里 豪志

スーパーコンピュータシステム ITOの概要



ITOの狙い

対話的な利用環境の強化

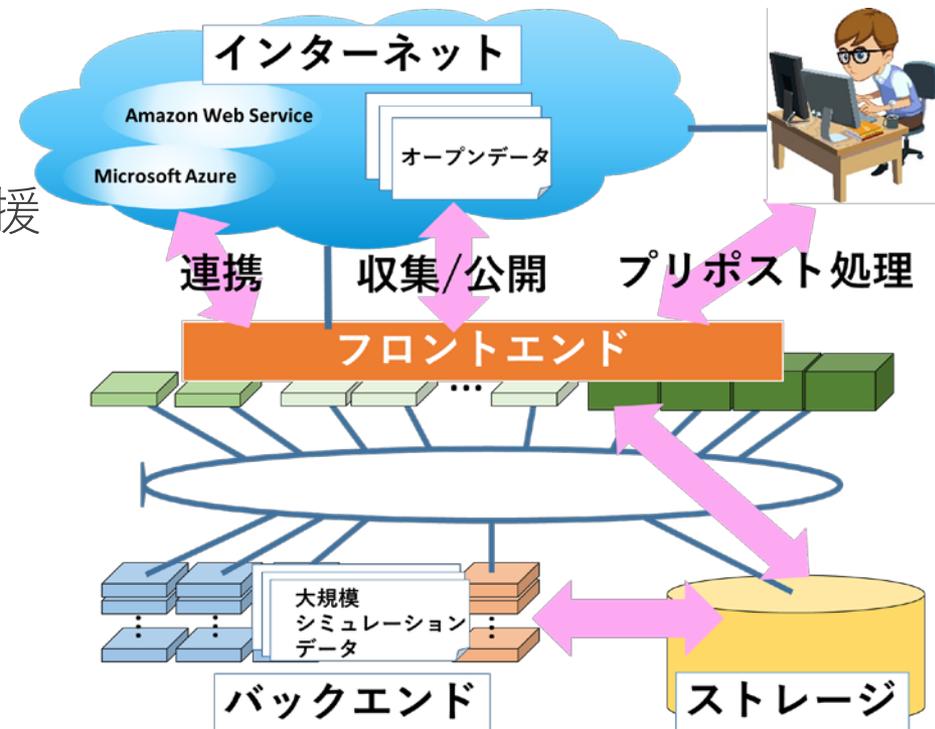
- フロントエンドサーバの拡充
- Web予約システム Fujitsu UNCAI

データサイエンス分野の利用支援

- 最新GPU導入
- 関連ソフトウェア導入

インターネットへの接続性向上

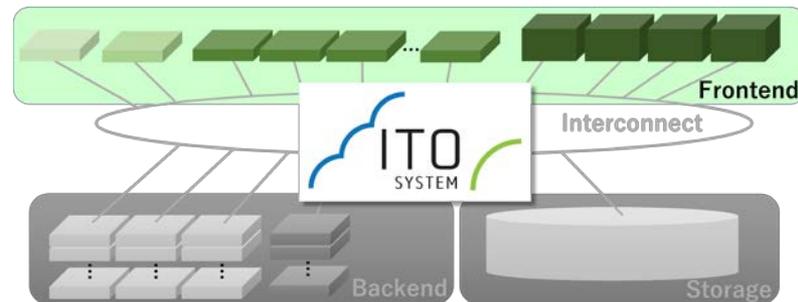
- パブリッククラウド連携
- Rescale Portal
- Web / NATサーバ



既存システムからの変更点

計算機名	Fujitsu FX10	Fujitsu CX400	HITACHI HA8000	HITACHI SR16000	ITO
総理論性能	0.272PF	0.966PF	0.712PF	0.0082PF	x 5.3 10.43PF CPU 7.72PF Acc 2.71PF
ディスク容量	0.23PB	4PB	3.5PB	0.55PB	x 2.9 8.28PB 24.6PB
フロントエンド	2台	2台(ログインノード) + 5台(可視化ノード)	2台	-	11台 160台(基本) +4台(大容量)
アクセラレータ		1.31TF x 32基、 1.17TF x 354基	1.0TF x 210基		5.3TF x 512基
ノード当たりメモリ量	32GB	128GB	256GB	16TB	32GB ~ 16TB 192GB~12TB

フロントエンド



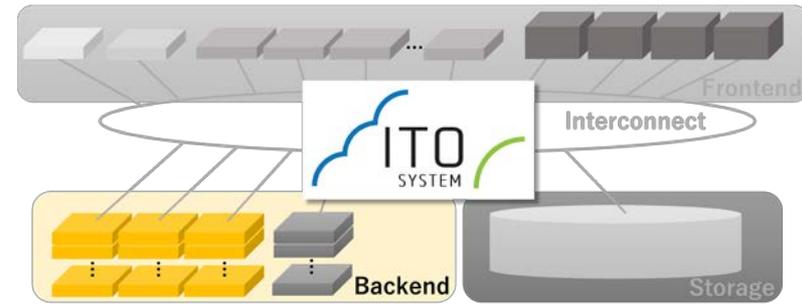
HPE DL380 Gen10 (Normal nodes 基本フロントエンドノード)

# of Nodes	160
CPU	Intel Xeon Gold 6140, 2.3GHz (Turbo 3.7GHz), 18 cores x 2 / node
GPU	NVIDIA Quadro P4000 x 1 / node
RAM	DDR4 384GB / node
Memory BW	255.9GB / sec
OS	Red Hat Enterprise Linux 7 (Virtual host: CentOS 7)

SGI UV300 (Large nodes 大容量フロントエンドノード)

# of Nodes	4
CPU	Intel Xeon E7-8880 v4, 2.2GHz, 22core x 16 / node
GPU	NVIDIA Quadro M4000 x 1 / node
RAM	DDR4 12TB / node
Memory BW	1,360GB / sec
OS	Red Hat Enterprise Linux 7 (Virtual host: CentOS 7)

サブシステム A

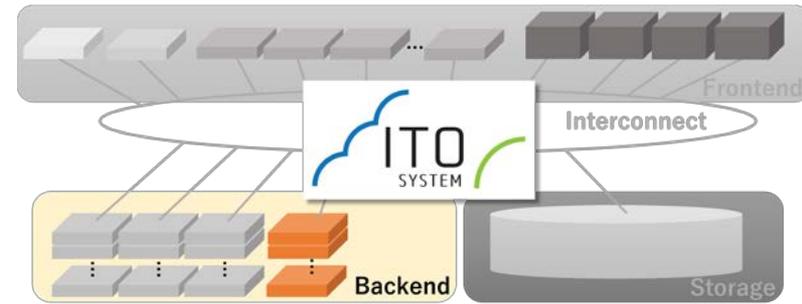


Fujitsu PRIMERGY CX2550 M4 / CX2560 M4

# of Nodes	2,000
CPU	Intel Xeon Gold 6154, 3.0GHz (Turbo 3.7GHz), 18 cores x 2 / node
RAM	DDR4 192GB / node
Memory BW	255.9GB / sec
Total Peak FLOPS (DP)	6.91 PFLOPS
Interconnect	InfiniBand EDR 4x (100Gbps), Full Bisection BW
OS	Red Hat Enterprise Linux 7



サブシステム B



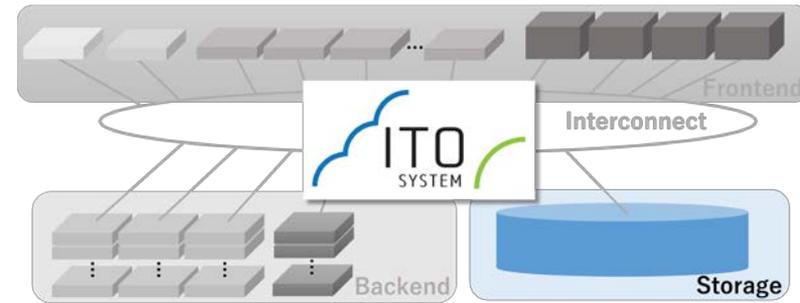
Fujitsu PRIMERGY CX2570 M4



# of Nodes	128
CPU	Intel Xeon Gold 6140, 2.3GHz (Turbo 3.7GHz), 18 cores x 2 / node
RAM	DDR4 384GB / node
Memory BW	255.9GB / sec
GPU	NVIDIA Tesla P100 x 4 / node - Memory: HBM2 16GB (732GB / sec) - GPU-GPU: NVLink2 (20GB / sec)
Total Peak FLOPS (DP)	3.05 PFLOPS (CPU: 0.34PF, GPU: 2.71PF)
Interconnect	InfiniBand EDR 4x (100Gbps), 2 ports, Full Bisection BW
OS	Red Hat Enterprise Linux 7



ストレージ



DDN SFA14KX

(Object Storage Target)

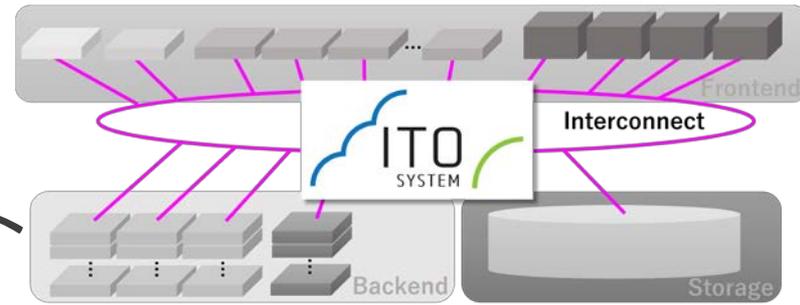
Fujitsu ETERNUS DX600 S3 (Meta Data Target)

Fujitsu PRIMERGY RX2540 M2 (Object Storage Server)

Fujitsu PRIMERGY RX2540 M2 (Meta Data Server)

Total Effective Capacity	24.64 PByte
# of Systems	4
HDDs	10TB 7.2Krpm NL-SAS x 790 / System
RAID	RAID6 (8D + 2P) x 77 RAID Groups + 20 Hot Swaps / System
Interconnect	InfiniBand EDR 4x (100Gbps), 2ports / System
Logical Access Speed	> 120 GB / sec
File System	Fujitsu FEFS

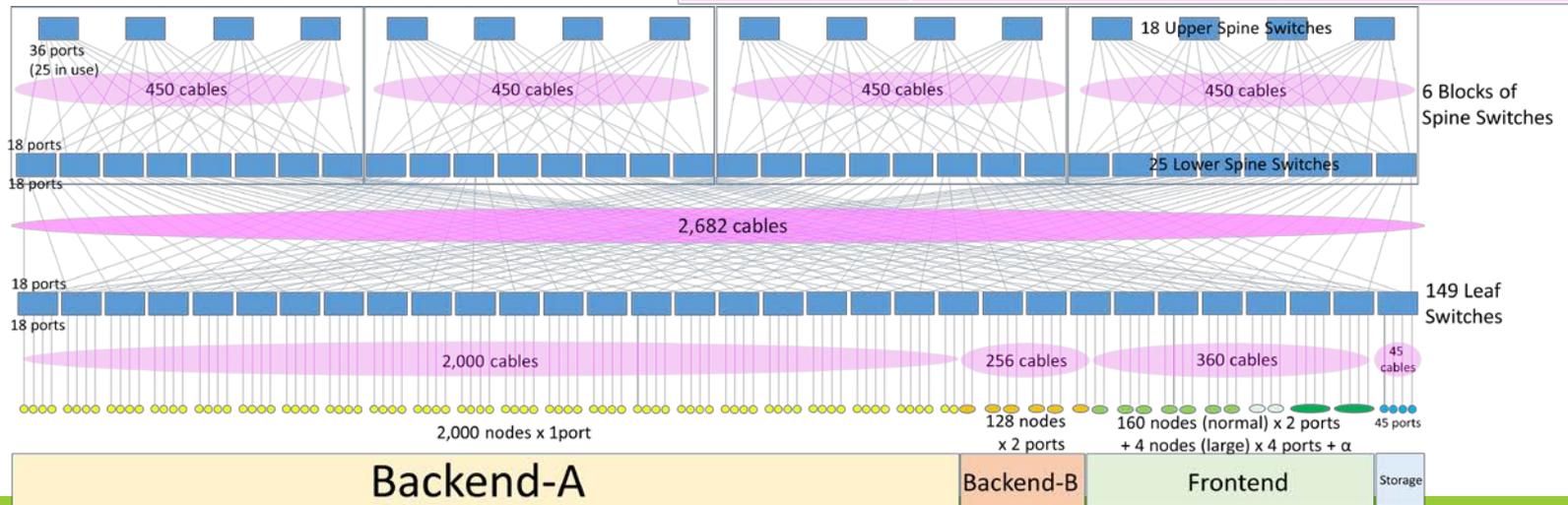
インターコネクト



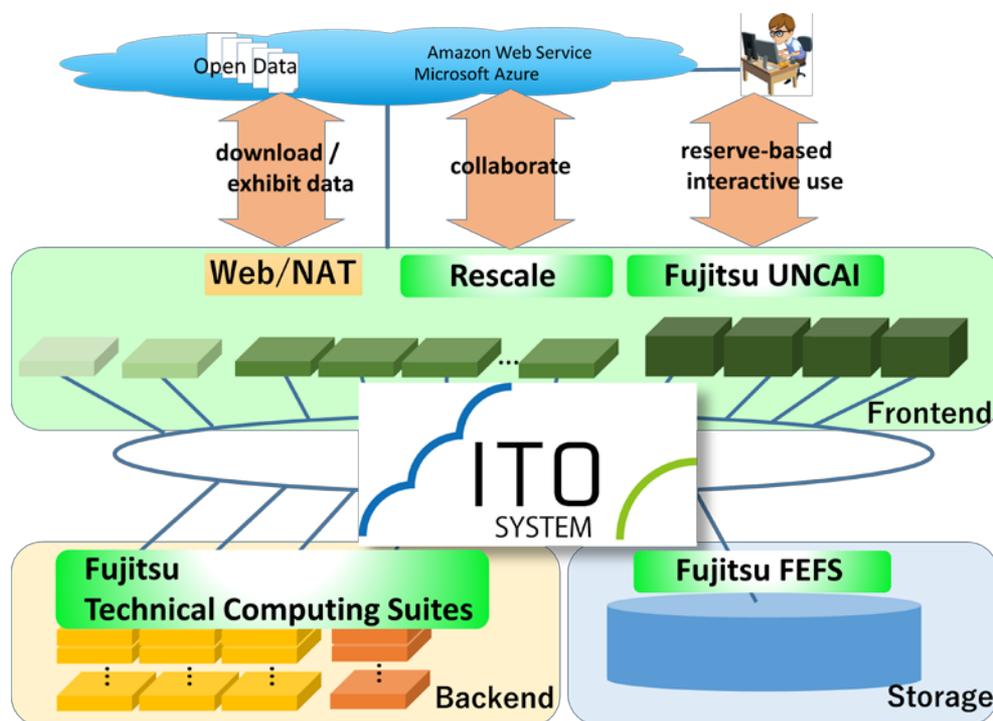
Mellanox InfiniBand EDR 4x



# of Switches	407
# of Cables	8,044
Switch	Mellanox SB7890, 36 ports
Bandwidth	100Gbps
Topology	Fat Tree (Full Bisection Bandwidth)
Facilities	GPU Direct with RDMA, SHARP (Scalable Hierarchical Aggregation and Reduction Protocol)



ソフトウェア



Applications & Libraries

Category	Software
Numerical Library	SSL II, C-SSL II, LAPACK/BLAS, ScaLAPACK, NAG, FFTW, PETSc
File Format	HDF5, NetCDF
Chemical	Gaussian, Linda for Gaussian, GaussView, CHARMM, VASP, Molpro, SCIGRESS, AMBER16, GAMESS, GROMACS
Fluid / Structure	MSC Marc, MSC Mentat, MSC Nastran, MSC Patran, ANSYS, OpenFOAM
Data Analysis	SAS, ENVI/IDL, R
Mathematics	Mathematica, Matlab
Machine Learning	TensorFlow, Caffe, Chainer
Graphics	FieldView, AVS/Express, Micro AVS
X Window	Exceed onDemand

フロントエンド 予約システム

Webで予約

- ホストタイプ
 - 基本 or 大容量
 - ベアメタル or 仮想ホスト
- 利用開始・終了時刻
- ホスト数
- OSは今のところ Linux 1種類

The screenshot shows the 'ITO Front' reservation system interface. The user is logged in as 'ユーザー: k70043a'. The main view is a calendar for the month of October 2017, showing reservation status for different host types: '基本 (仮想)', 'VCSF (D)', 'VPS (D)', and 'VLI (D)'. The calendar cells contain numbers representing reservation counts. A legend at the bottom explains the reservation status icons: '空席 (予約作成可能)', '予約済み (予約作成不可)', '操作ユーザの予約', '環境作成中', '利用可能', '環境削除中', '環境削除完了', and '環境作成または環境削除でエラー'.

基本 (仮想)	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
VCSF (D)	385	376	374	374	374	375	365	365	365	366	366	375	375	375	377
VPS (D)	371	367	367	366	366	366	366	362	362	362	362	362	366	366	367
VLI (D)	42	43	43	43	43	43	43	40	40	40	40	40	41	41	41

予約ホストへのアクセス

- プライベート IPなのでログインノード ito.cc.kyushu-u.ac.jp 経由
 - アドレスは、ホストの準備完了時にメールで通知

ストレージ

- ホームはバックエンドやログインノードと共有

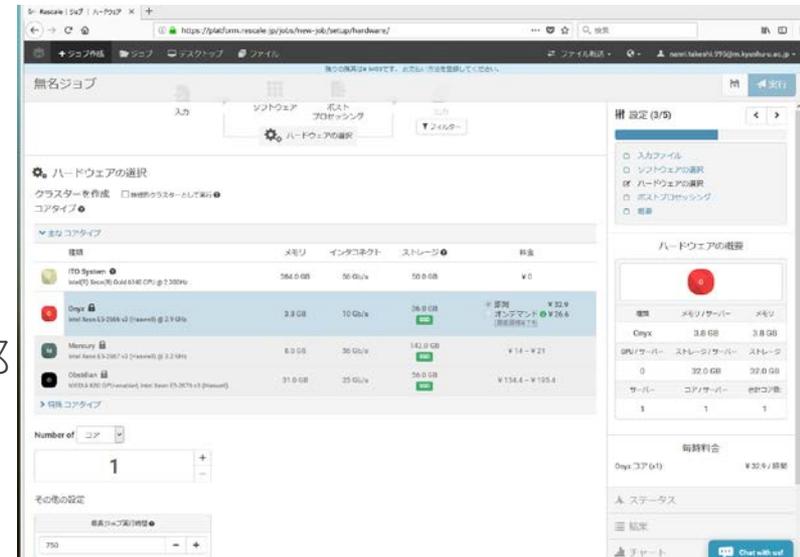
パブリッククラウド連携

連携先クラウドサービス：

- Amazon Web Service, Microsoft Azure

Rescaleポータル経由で ITO を利用

- ITO の認証：Google Authentication
- ITO の提供資源：フロントエンドの一部
- ITO 以外の課金：利用者が直接支払い
 - ネットワーク、ストレージも
 - Rescale から仲介業者を経由して請求



ITO ログインノードからパブリッククラウドへのジョブ投入

- ITO 混雑時等の利用を想定
- 課金は利用者が直接支払い（Rescaleポータルと同様）