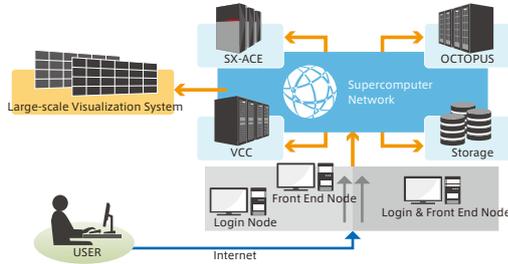


## サイバーメディアセンターの大規模計算機システム

### システム概要



サイバーメディアセンターの保有・提供する大規模計算機システム (SX-ACE, VCC, OCTOPUS)、大規模可視化システムは、広帯域・低遅延なスーパーコンピュータネットワーク (CMC-SCinet : CMC-Supercomputer Network) で相互接続されています。

そのため、本センターの大容量のストレージシステムに高速アクセスし、大規模計算機システムで大規模な高性能演算、分散並列処理を行い、その処理結果を大規模可視化システムで情報欠損なく高精細かつ高解像度に可視化することを可能にします。

### 大規模計算機システムの紹介

#### OCTOPUS



全国共同利用大規模並列計算システムOCTOPUSは、汎用CPU計算ノード群、メニーコア型計算ノード群、GPU計算ノード群、大容量主記憶搭載ノード群、大容量ストレージから構成される、総計319ノードが相互接続されたクラスタシステムです。各ノードおよびストレージDDN EXAScaler (Lustre 3.1 PB)をInfiniBand EDR(100 Gbps)で接続します。

本システムに搭載されるプロセッサ、GPUアクセラレータは水冷方式により定期的に冷却され、総理論演算性能1.463PFLOPSを安定的に提供します。

##### 汎用CPU計算ノード群

CPU	Intel Xeon Skylake
OS	RHEL 7.3
総ノード数	236 ノード
総コア数	5,664 コア
主記憶容量	45.3 TB
総演算性能	471.2 TFLOPS

##### 大容量主記憶搭載ノード群

CPU	Intel Xeon Skylake
OS	RHEL 7.3
総ノード数	2 ノード
総コア数	256 コア
主記憶容量	12 TB
総演算性能	16.4 TFLOPS

##### GPU計算ノード群

CPU	Intel Xeon Skylake
OS	RHEL 7.3
総ノード数	37 ノード
総コア数	888 コア
主記憶容量	7.1 TB
総演算性能	858.3 TFLOPS
GPU	NVIDIA Tesla P100 x 148

##### メニーコア型計算ノード群

CPU	Intel Xeon Phi KNL
OS	RHEL 7.3
総ノード数	44 ノード
総コア数	2,816 コア
主記憶容量	8.4 TB
総演算性能	117.1 TFLOPS

#### SX-ACE



CPU	NEC Vector CPU
OS	SUPER-UX
総ノード数	1,536 ノード
総コア数	6,144 コア
主記憶容量	98 TB
総演算性能	423 TFLOPS

SX-ACEは、総計1,536ノード構成 (3クラスタ) となる“クラスタ化”されたベクトル型スーパーコンピュータです。

各ノードは4コアのマルチコア型ベクトルCPU、64GBの主記憶容量を搭載しています。これら512ノードをIXS(Internode Crossbar Switch)と呼ばれる専用のノード間スイッチでノード間接続し、クラスタを形成します。このノード間接続装置 IXSは、512ノードを2段ファットツリー構成1レーンで接続しており、ノード間最大転送性能は入出力双方向それぞれ4GB/sとなっています。

#### VCC



CPU	Intel Xeon Ivy Bridge & Broadwell
OS	Cent OS 6.8
総ノード数	69 ノード
総コア数	1,404 コア
主記憶容量	4.4 TB
総演算性能	100.1 TFLOPS
GPU	NVIDIA Tesla K20 x 59

VCC (大規模可視化対応PCクラスタ) は、総計69ノードが相互接続されたクラスタシステムです。66ノードはIntel Xeon E5-2670v2プロセッサ2基、残り3ノードはIntel Xeon E5-2690v4プロセッサ2基を搭載しており、これら 69ノードを、InfiniBand FDRでノード間接続し、クラスタを形成します。

本システムでは、システムハードウェア仮想化技術ExpEtherを導入しており、利用者の利用要求に応じた大規模計算機システムを再構成することができる点を最大の特徴としています。

#### Application

GROMACS, LAMMPS, OpenFOAM, Relion, Quantum Espresso, VisIt, Gaussian09/16, IDL, Marc / Mentat, Nastran, Adams, Dytran, Patran, AVS/Express(DEV/PCE/MPE), NEC Remote Debugger, NEC Ftrace Viewer, Caffe, Theano, Chainer, TensorFlow, Digits, Torch, GAMESS, ABINIT-MP, NICE Desktop Cloud Visualization

#### Library (SX-ACE)

MathKeisan (BLAS, LAPACK, etc), ASL, ASLSTAT, ASLQUAD, MPI/SX, HPF/SX, XMP

#### Library (VCC, OCTOPUS)

Intel MKL (BLAS, LAPACK, etc), IntelMPI, OpenMPI, MVAICH2, XMP, NetCDF, HDF5, GSL