

「T2Kオープンスパコン(東大)」 概要

東京大学情報基盤センター

T2Kオーpensパソコン(東大), T2K(東大)

- 2008年6月稼動開始
- T2Kオーpensパソコン仕様(筑波大, 東大, 京大)
- 日立製作所製
 - 952ノード, 15,232コア
 - ピーク性能140.1 TFLOPS
 - HA8000クラスシステム

Center for Computational Sciences
University of Tsukuba

Information Technology Center
University of Tokyo

Academic Center for Computing and Media Studies
Kyoto University



Open

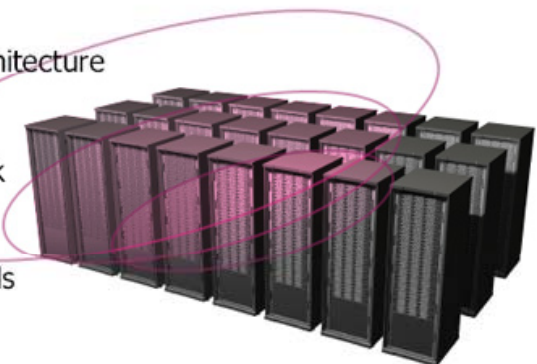
Hardware Architecture

Open

Software Stack

Open

to User's Needs

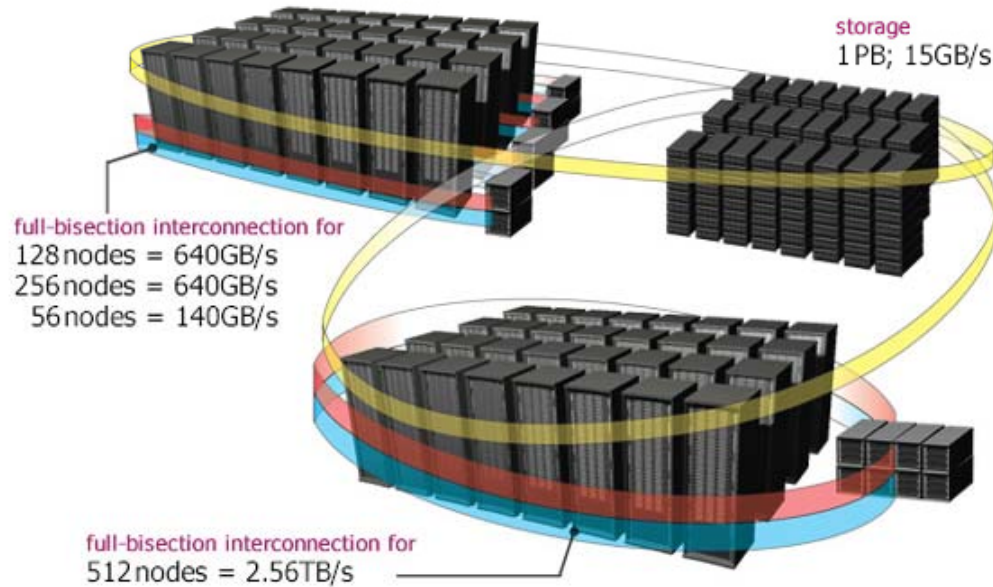


T2K Open Supercomputer Alliance

<http://www.open-supercomputer.org/>

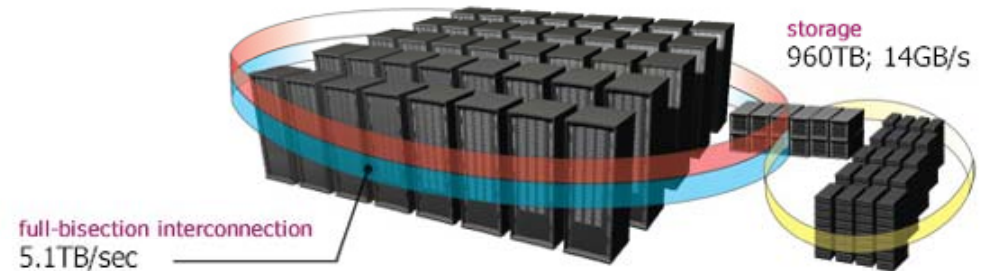
University of Tokyo

nodes = 952 Rpeak = 140.1TFlops Memory = 31TB



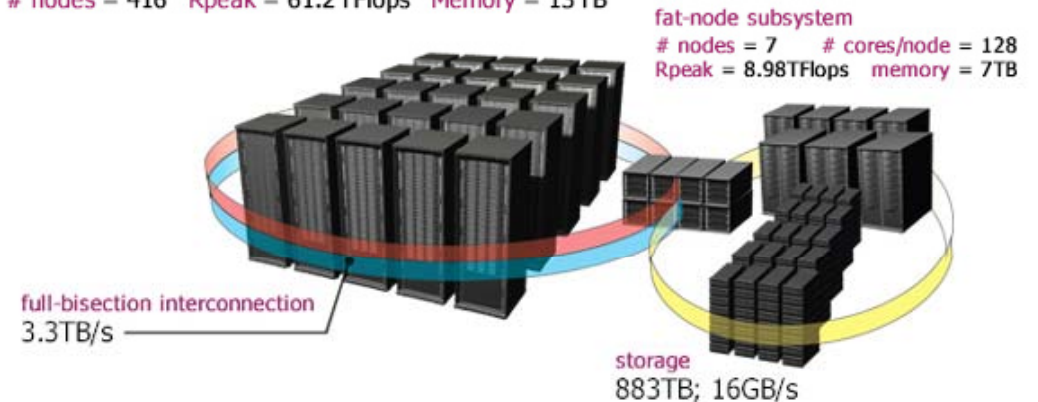
University of Tsukuba

nodes = 648 Rpeak = 95.4TFlops Memory = 20TB



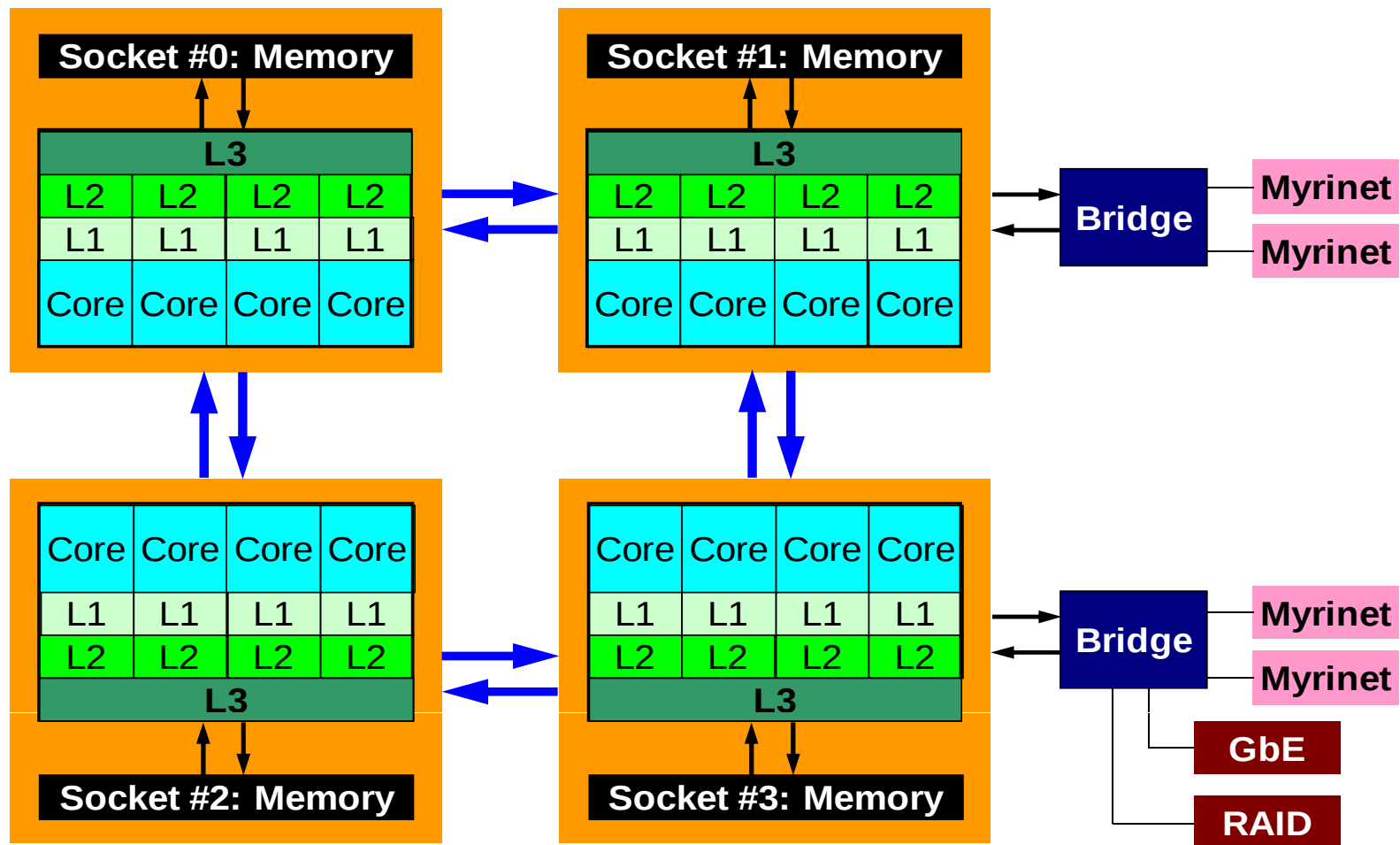
Kyoto University

nodes = 416 Rpeak = 61.2TFlops Memory = 13TB



T2K(東大): Hitachi HA80000

- AMD Quad Core Opteron 2.3GHz (9.2GFLOPS)
- Quad Core × 4 ⇒ 1node(16cores)
- cc-NUMA



T2Kオープンスパコン達

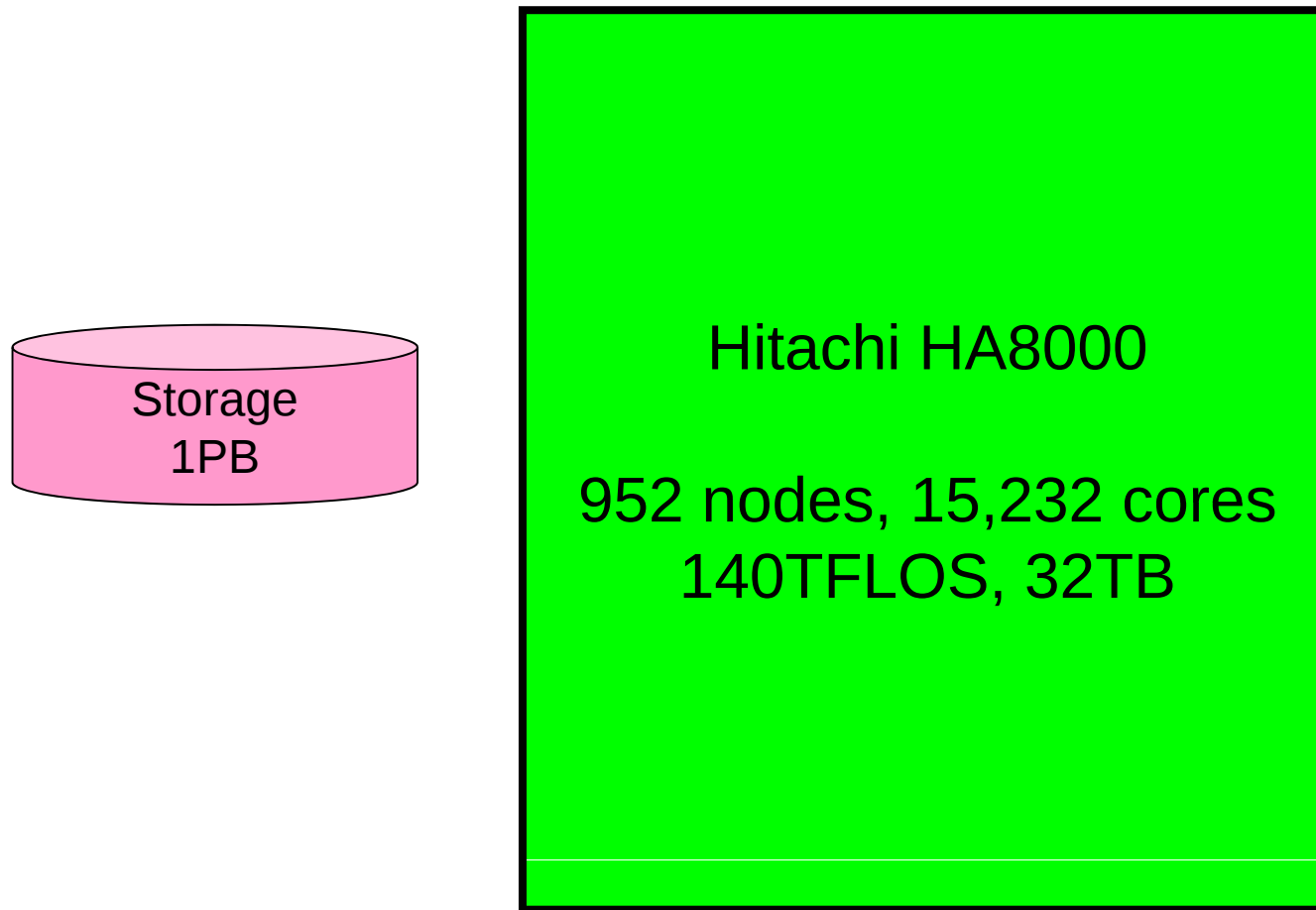
手前から筑波, 東大, 京大



T2Kオープンスパコン(東大)

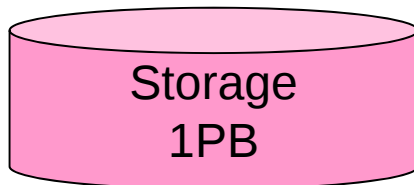


T2K Open Supercomputer (Todai Combined Cluster)

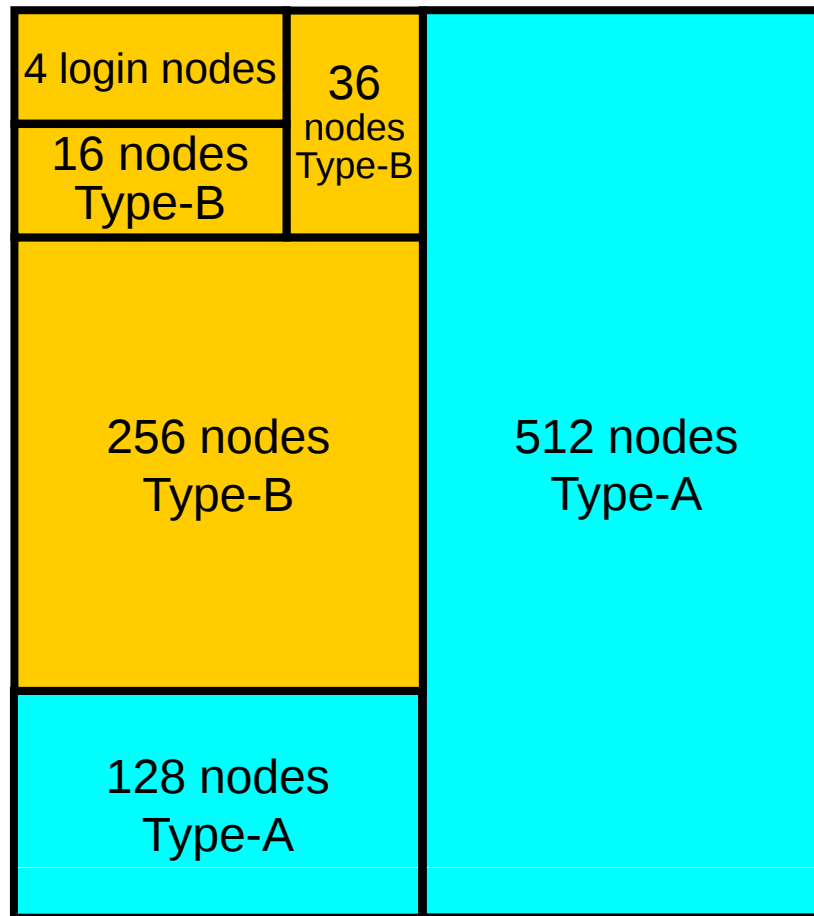


T2K Open Supercomputer (Todai Combined Cluster)

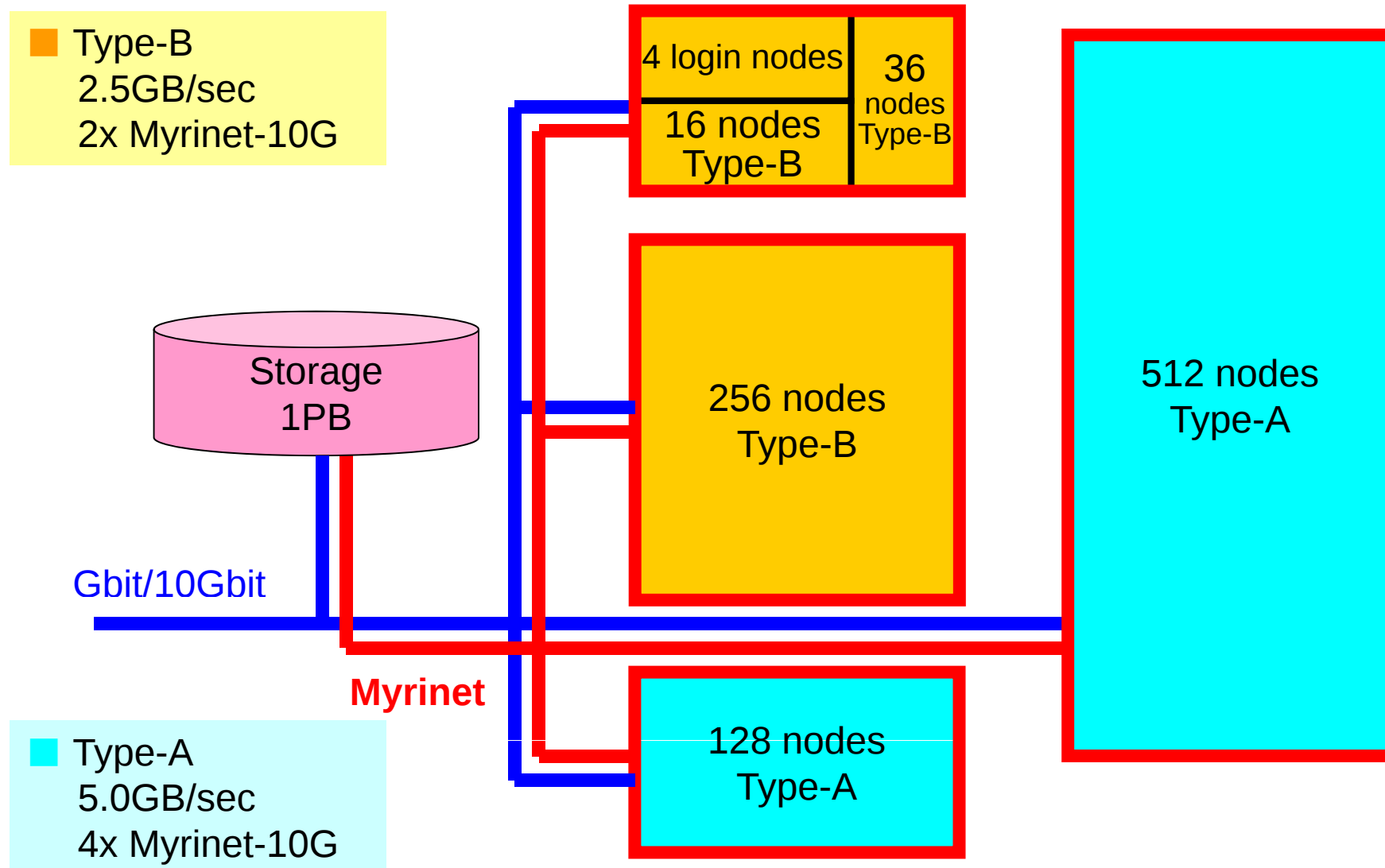
■ Type-B
2.5GB/sec
2x Myrinet-10G



■ Type-A
5.0GB/sec
4x Myrinet-10G

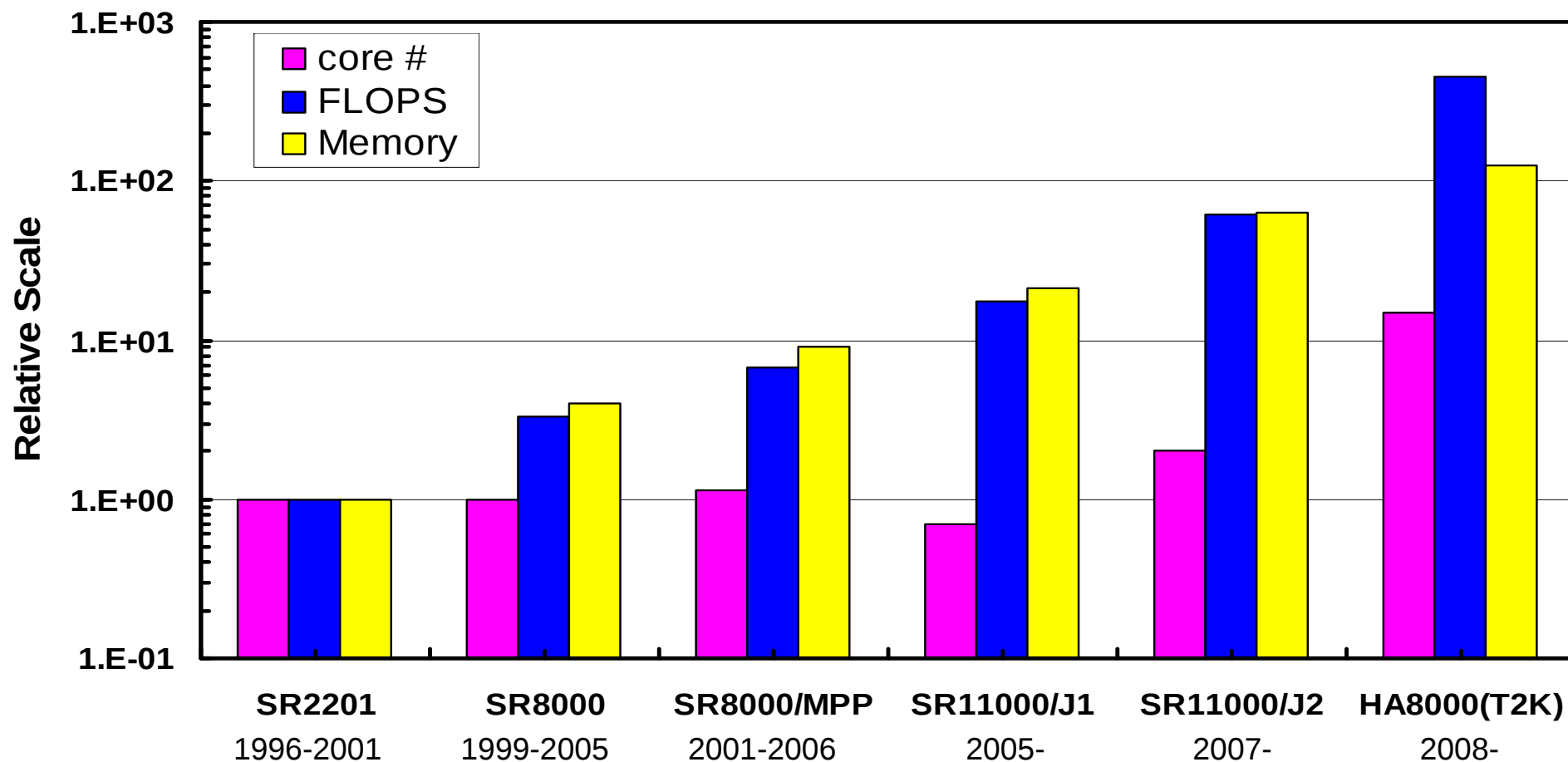


T2K Open Supercomputer (Todai Combined Cluster)



東大センタースパコンの歴史

SR2201(ピーク性能300GFLOPS)を1



東京大学情報基盤センター スパコン

<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/>

- 2つのシステム
 - Hitachi SR11000 (～2011.9)
 - Hitachi HA8000
- 1,600人のユーザー(学外が半分)
 - SR11000: 450名
 - 10月からSR16000
 - HA8000: 1150名
 - 大学(研究, 教育), 研究機関, 企業

東京大学情報基盤センター スパコン

1システム～6年, 3年周期でリプレイス

HITACHI SR11000 model J2

Total Peak performance	: 18.8 TFLOPS
Total number of nodes	: 128
Total memory	: 16384 GB
Peak performance per node	: 147.2 GFLOPS
Main memory per node	: 128 GB
Disk capacity	: 94.2 TB
IBM POWER5+ 2.3GHz	

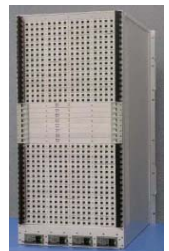
T2K(東大)(HA8000クラスタシステム)

Total Peak performance	: 140 TFLOPS
Total number of nodes	: 952
Total memory	: 32000 GB
Peak performance per node	: 147.2 GFLOPS
Main memory per node	: 32 GB, 128 GB
Disk capacity	: 1 PB
AMD Quad Core Opteron 2.3GHz	

ノード製品名: HITACHI HA8000-tc/RS425



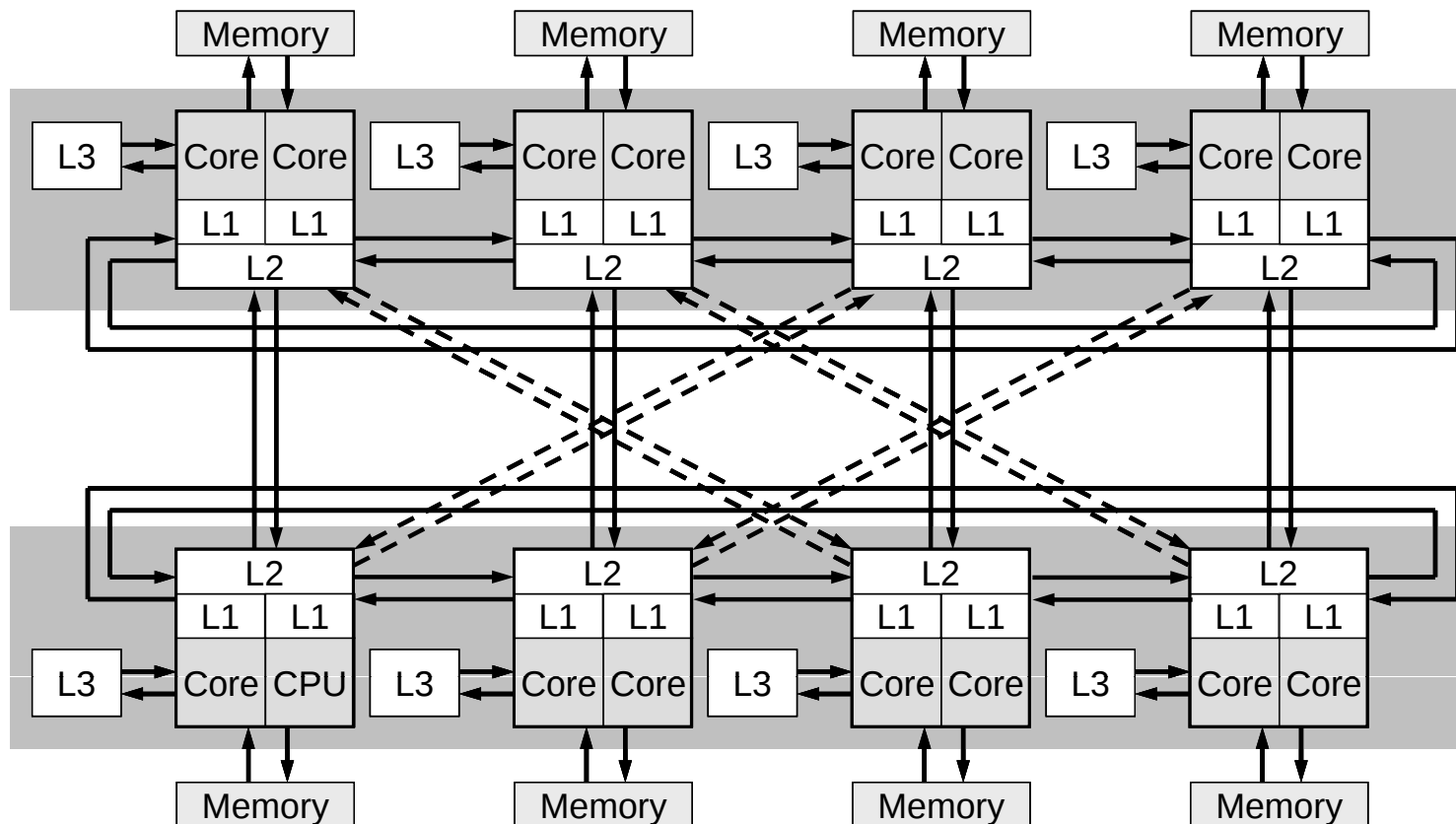
2011年10月よりSR16000 (POWER7)



Hitachi SR11000 model J2

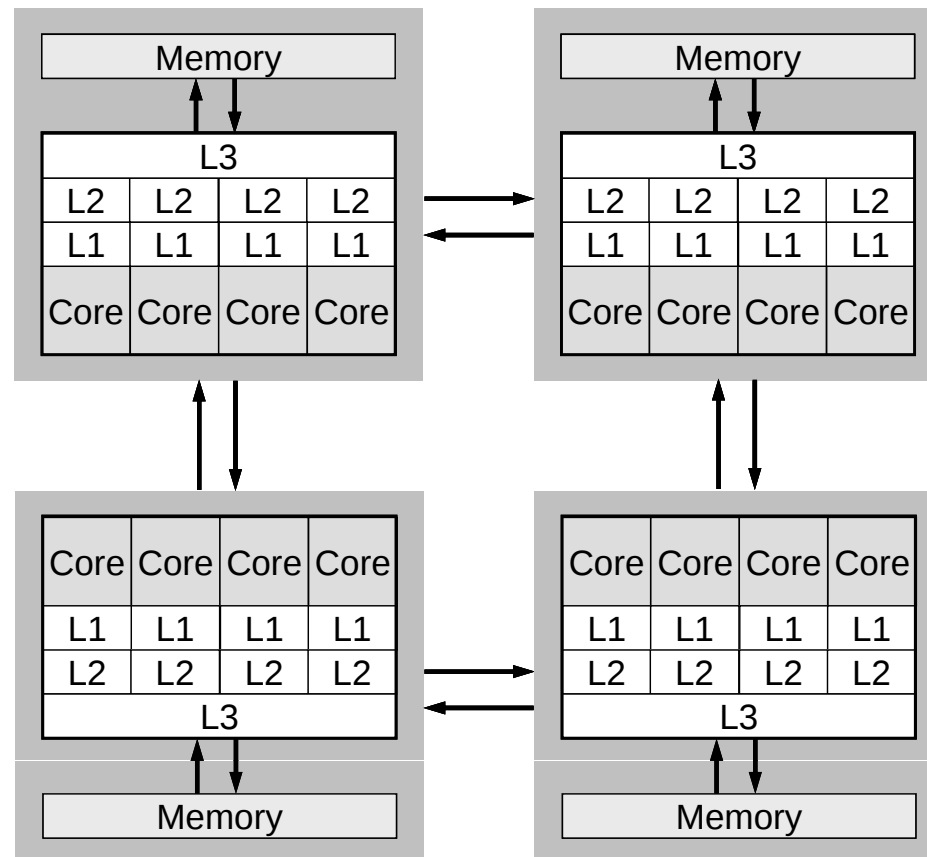
- IBM POWER5+ 2.3GHz (9.2GFLOPS)
- Dual Core × 4 ⇒ 「MCM (Multi Core Module)」 × 2 ⇒ 1node (16cores)
- based on NUMA architectures, but small latency of memory, huge cache

青木, 中村, 助川, 齋藤, 深川, 中川, 五百木 (2005)
スーパーテクニカルサーバーSR11000 モデルJ1のノードアーキテクチャと性能評価
情報処理学会論文誌: コンピューティングシステム 45-SIG12(ACS11), 27-36 より作成



T2K(東大): Hitachi HA80000

- AMD Quad Core Opteron 2.3GHz (9.2GFLOPS)
- Quad Core $\times 4 \Rightarrow$ 1node(16cores)
- ccNUMA
- Careful control of core-memory-data configuration required: numactl



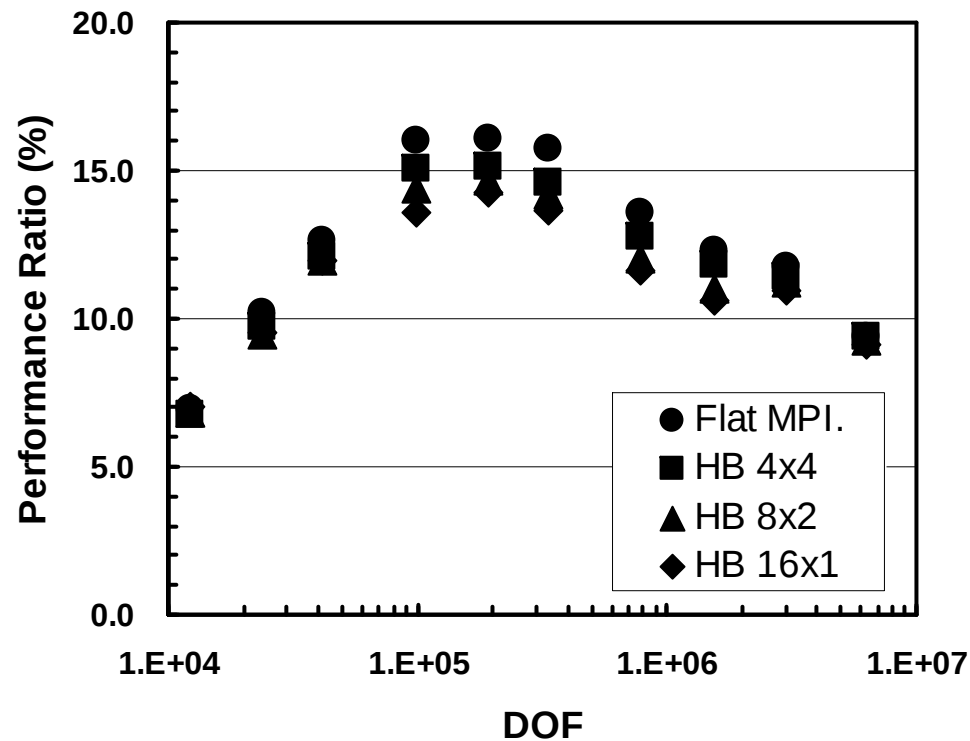
GeoFEM Benchmark 1-node with 16-cores: ICCG

Hitachi SR11000/J2

Power 5+ 2.3GHz x 16

147.2 GFLOPS/node

100 GB/s for STREAM/Triadd

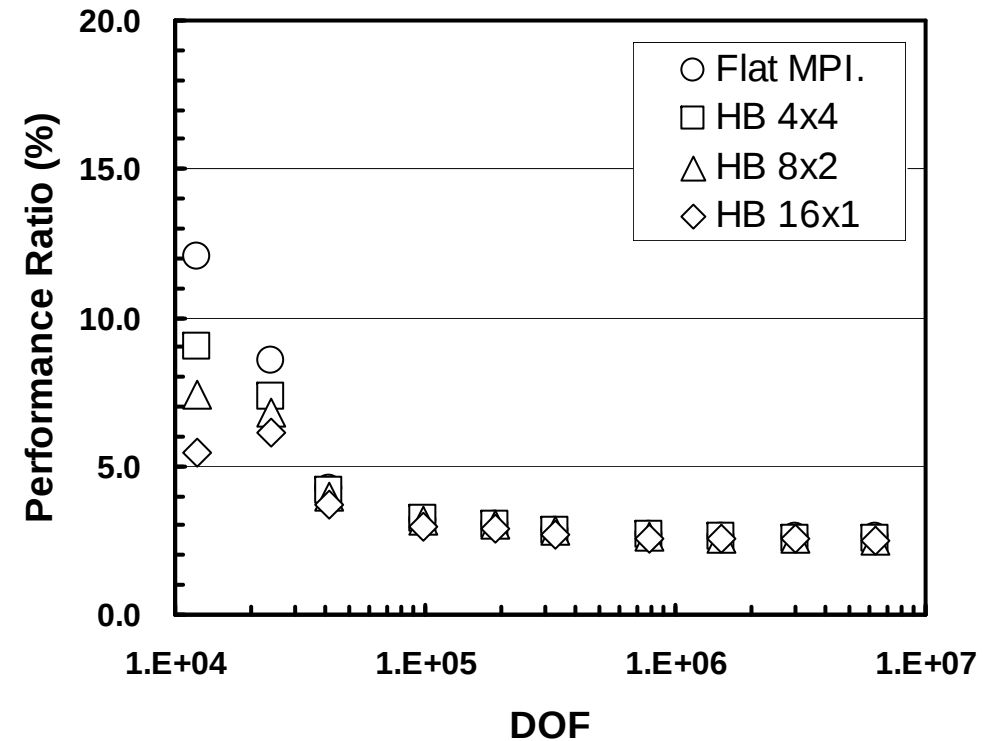


T2K/Tokyo

Opteron 2.3GHz x 16

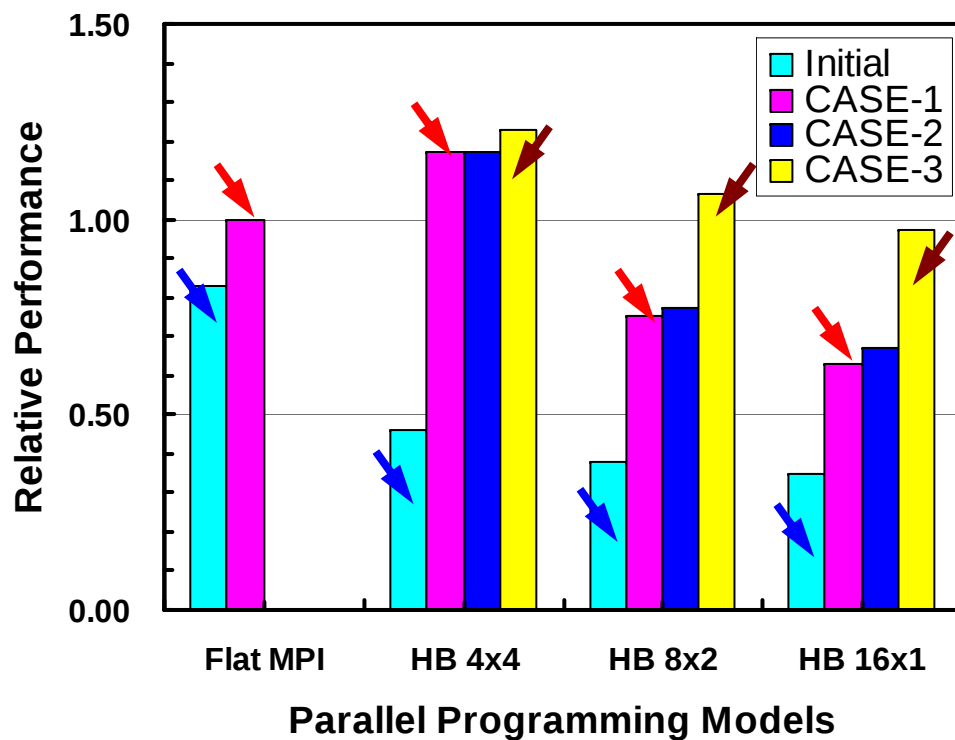
147.2 GFLOPS/node

20 GB/s for STREAM/Triadd



OpenMP/MPI Hybrid

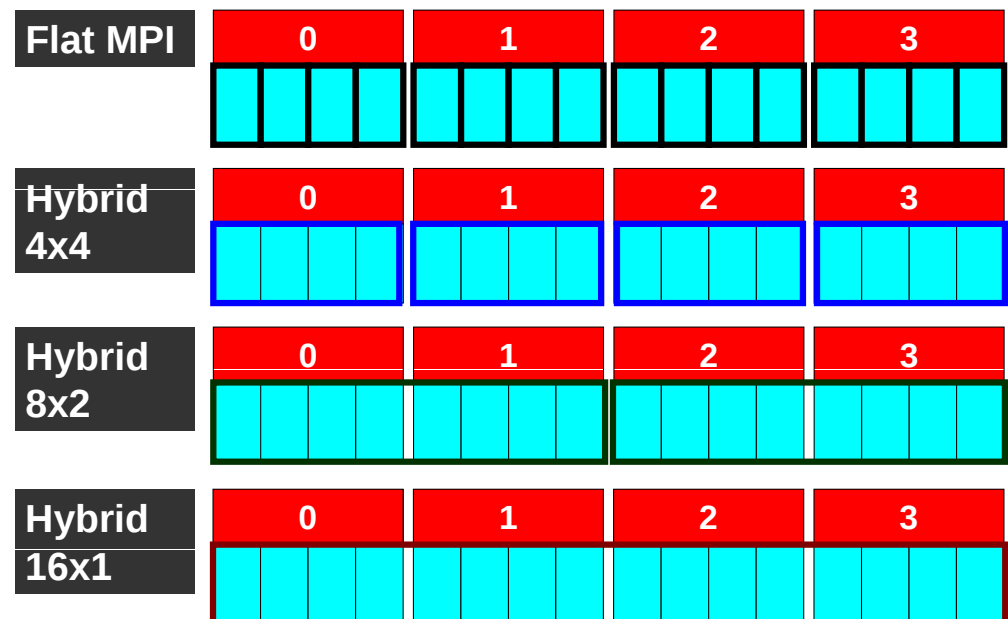
FEM Applications
32 nodes, 512 cores



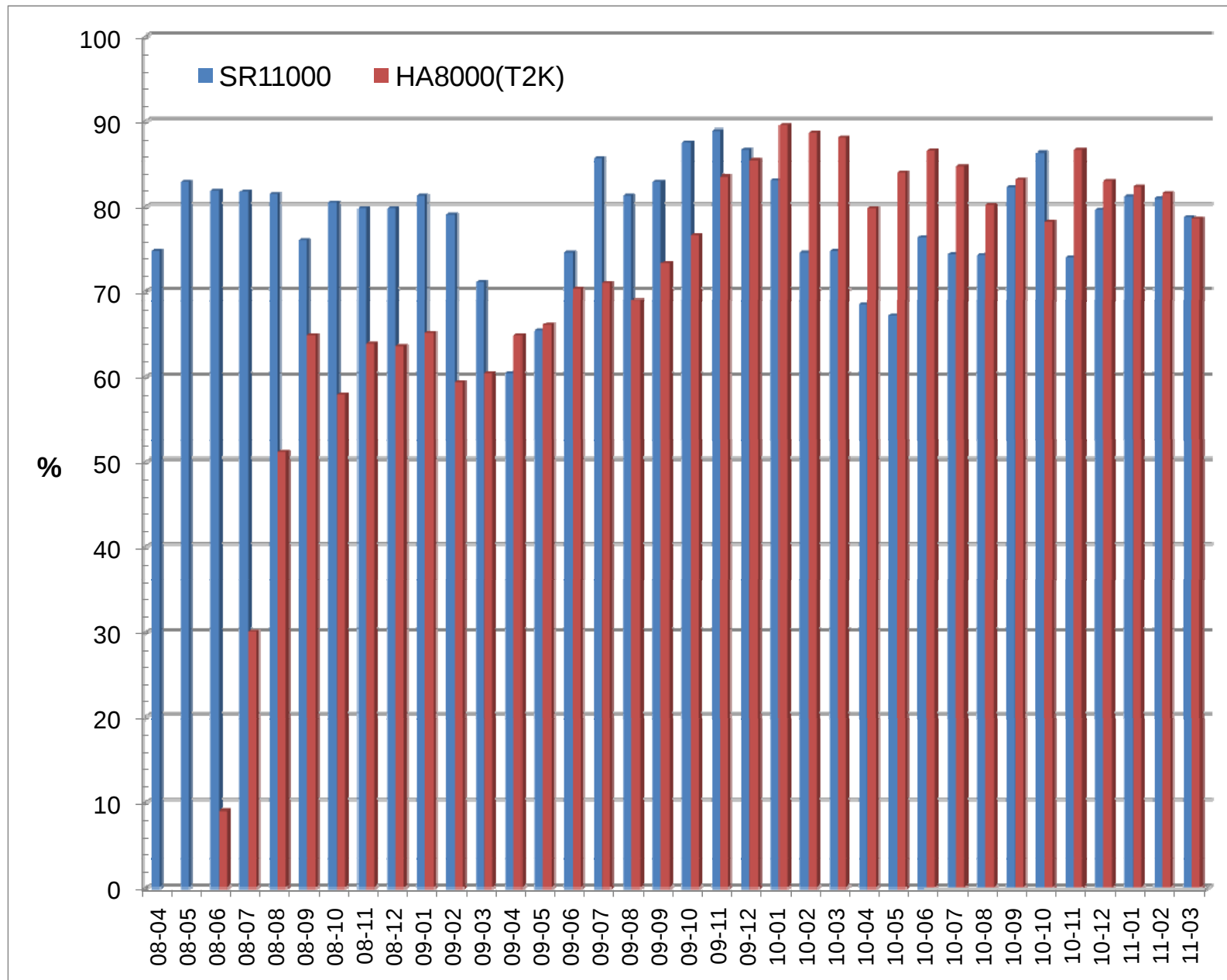
CASE-1: NUMA control

CASE-2: + F.T.

CASE-3: + Further Reordering



稼働率変遷(ノード固定除く)



利用ノード時間積による利用分野 T2K (FY.2009)

専用キュー＋教育＋企業・イノベーション(全体の約40%)

