

# T2Kオープンスパコン東大版と 新サービスの紹介

## 概要

- 新システムとサービスの紹介
- 大規模計算シミュレーションサービス研究会発足
- T2Kオープンスパコンアライアンス

東京大学  
情報基盤センター  
石川 裕

# 東京大学情報基盤センター スパコン

## HITACHI SR11000 model J2

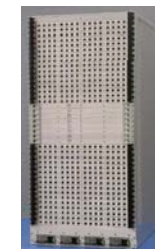
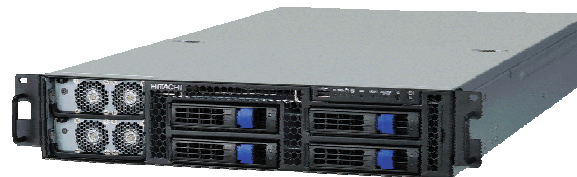
Total Peak performance	: 18.8 TFLOPS
Total number of nodes	: 128
Total memory	: 16384 GB
Peak performance per node	: 147.2 GFLOPS
Main memory per node	: 128 GB
Disk capacity	: 94.2 TB

## T2K東大

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



ノード製品名 : HA8000-tc/RS425

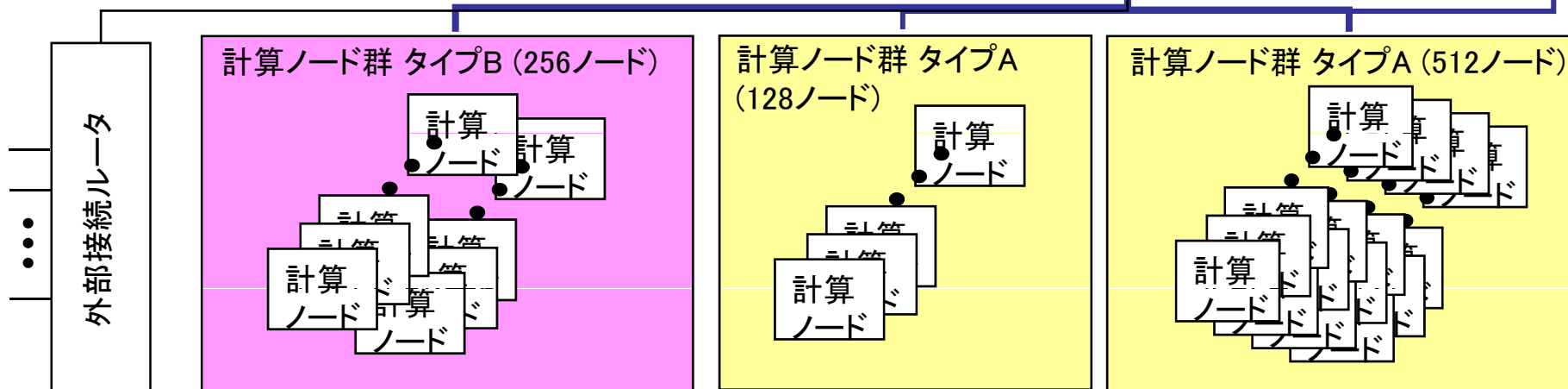
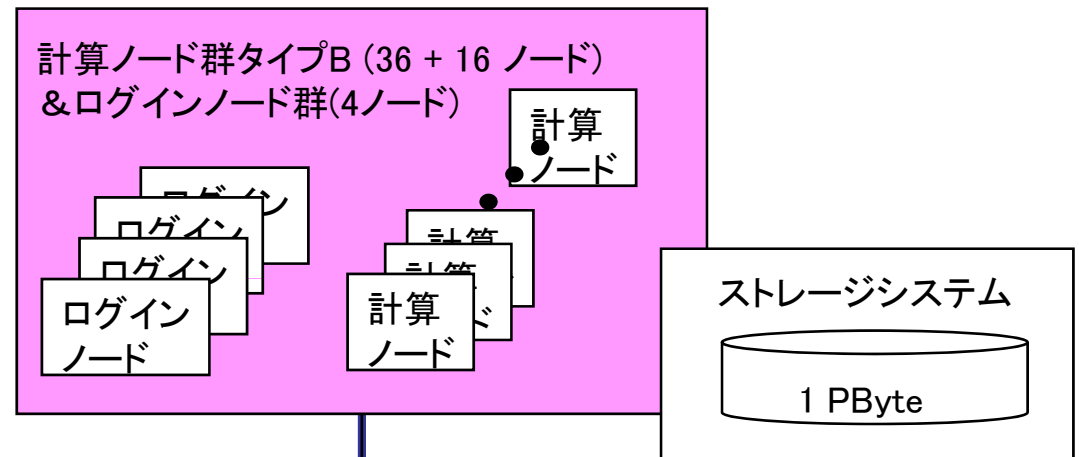


# T2Kオープンスパコン東大版 HA8000-tc/RS425クラスタ群

タイプ	ノード数	CPU数	理論演算性能 (TFlops)	総主記憶 (TB)
A	512	8192	75.366	16
	128	2048	18.841	4
B	256	4096	37.683	8
	36	576	5.299	1.2
	16	256	2.355	2

タイプA:とタイプBの違いはネットワーク性能の違い:  
 タイプA 5GB/sec (片方向通信)  
 タイプB 2.5 GB/sec (片方向通信)

ログインノード: 4台

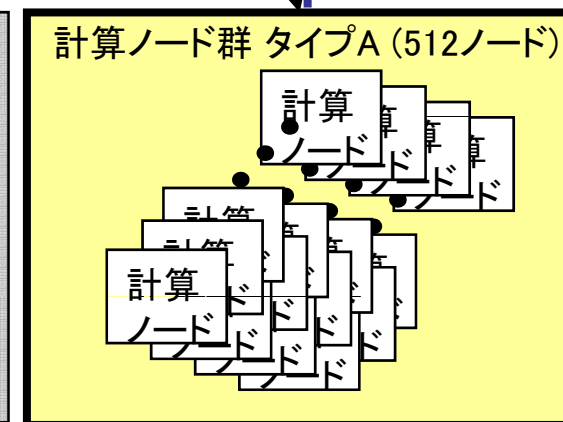
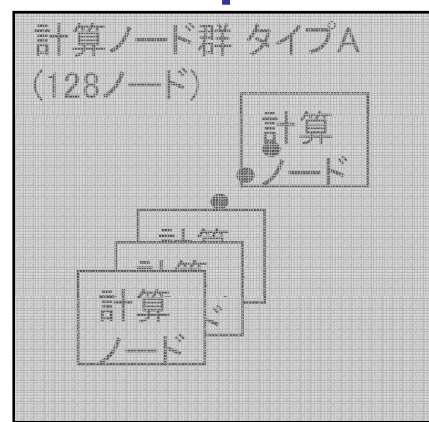
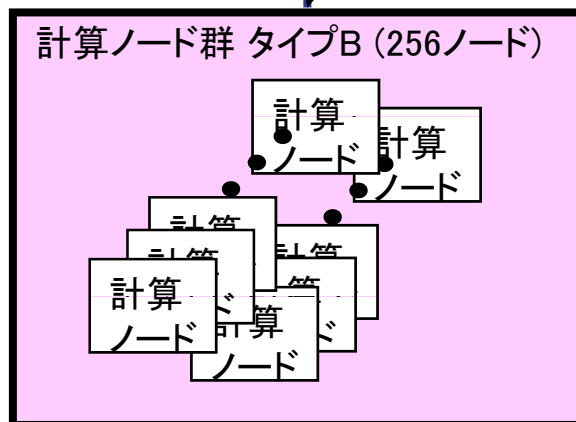
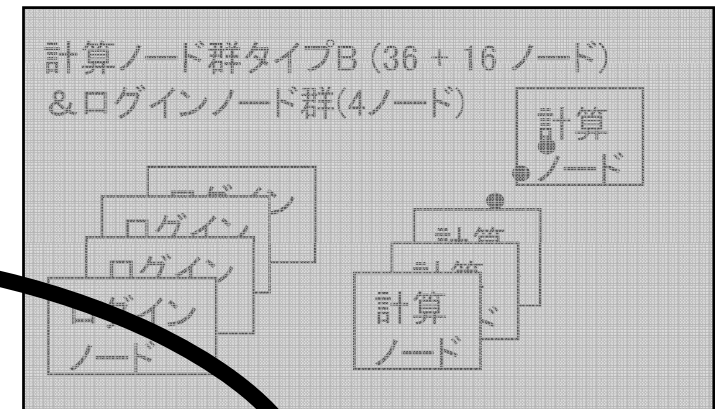


# T2Kオープンスパコン東大版 Linpack性能

- 実測値: 82.9842 TFlops
- 理論性能値: 113 TFlops = (256+512)\*147.2
- 効率: 73.4 %

注: Linpack性能測定では、計算ノード群タイプA 512ノードと計算ノード群タイプB256ノードのみを使用しました

タイプ	ノード数	CPU数	理論演算性能 (TFlops)	総主記憶 (TB)
A	512	8192	75.366	16
	128	2048	18.841	4
B	256	4096	37.683	8
	36	576	5.299	1.2
	16	256	2.355	2



# T2Kオープンスパコン東大版 Linpack性能

- 実測値 : 82.9842 TFlops
- 理論性能値 : 113 TFlops = (256+512)\*147.2
- 効率 : 73.4 %

2007年11月に公表された30th TOP500リストから

	Site	Country	Max	Peak
1	DOE/NNSA/LLNL	米国	478.2	596.38
2	Forschungszentrum Juelich (FZJ)	ドイツ	167.3	222.82
3	SGI/New Mexico Computing Applications Center (NMCAC)	米国	126.9	172.03
4	Computational Research Laboratories, TATA SONS	インド	117.9	170.88
5	Government Agency	スウェーデン	102.8	146.43
6	NNSA/Sandia National Laboratories	米国	102.2	127.53
7	Oak Ridge National Laboratory	米国	101.7	119.35
8	IBM T.J. Watson Research Center	米国	91.29	114.69
9	NERSC/LBNL	米国	85.37	100.46
10	Stony Brook/BNL, New York Center for Computational Sciences	米国	82.16	103.22



注 : 2008年6月18日公表される31st TOP500リストでは、順位としては下がります

# T2Kオープンスパコン東大版

- 6月～9月末
  - お試し期間として無料サービス
    - ただし、システム調整のため予告なくシステムを停止することがあります
- 10月から本格稼働
  - アカデミックユーザ
    - 8ノード (1.17 TFlops)あたり年間100万円
  - 民間企業に対しても  
審査を経て  
利用可能 (負担金額は検討中)
- ユーザのニーズに応じた計算環境を提供
  - T2Kオープンスパコン
    - 大規模並列計算
    - ゲノム解析、検索等のアプリケーション
  - SR11000/J2
    - 小・中規模並列計算

# 大規模アプリケーション実行支援の取り組み

## • 背景

– 計算科学・工学の基盤である高性能並列コンピュータの動向

• 2008年には1 PetaFlops

• 2012年には10 PetaFlops

• 2019年には1 ExaFlops

– 性能向上により大規模

アプリケーション実行が可能

– 性能向上の恩恵をこうむる

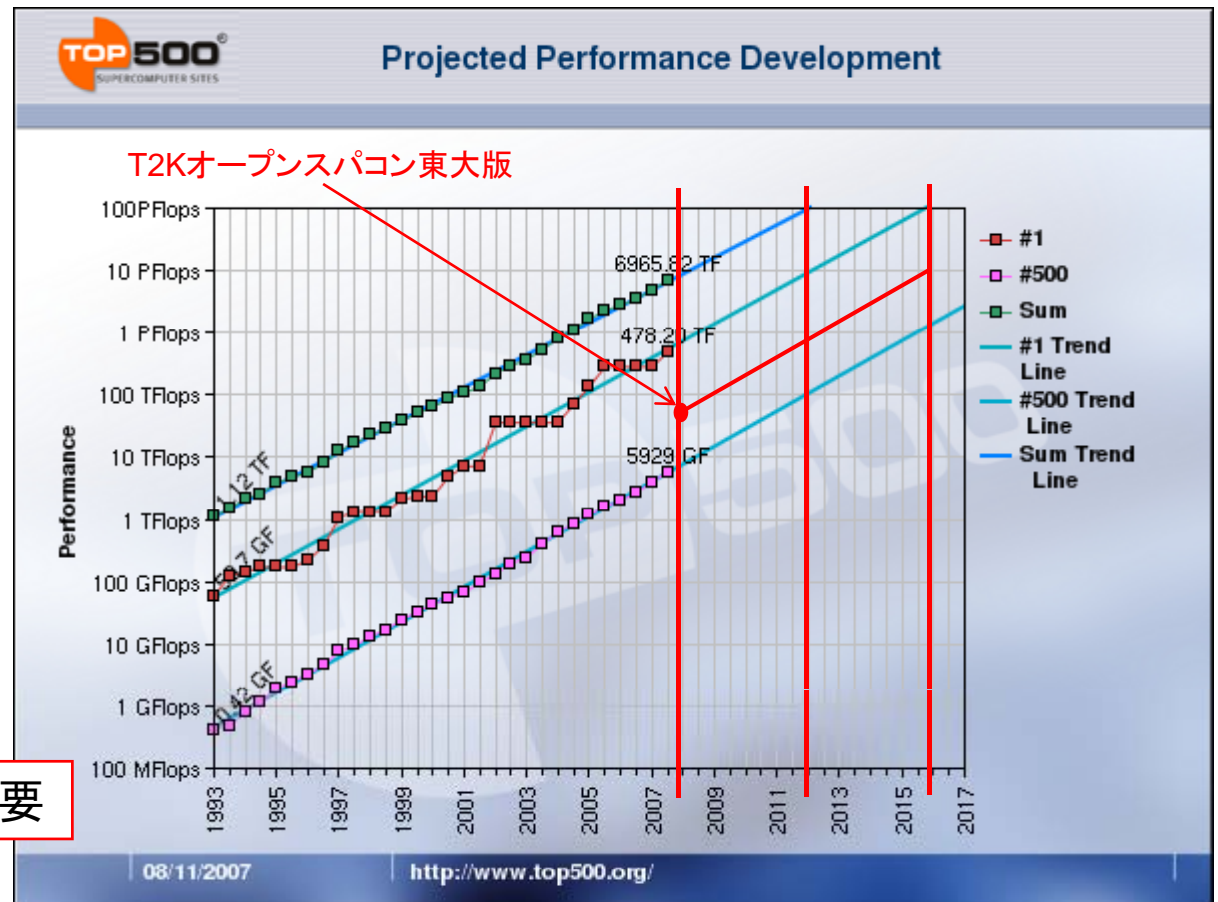
ためにはプログラムに工夫が

必要であり、黙っていて大規模

アプリケーションが動かせる

わけではない

大規模アプリケーション開発支援が必要



赤線赤文字は本資料において追加

出典: <http://www.top500.org>

# 大規模アプリケーション実行支援の取り組み

- 背景

- 大規模計算シミュレーションのインフラが進む中、大規模アプリケーション開発を支援する計算資源が提供されていない
- 東京大学情報基盤センターでは、ユーザの要求に応じて、75.4 TFlops利用するアプリケーション実行のための計算資源を提供できる

タイプ	ノード数	CPU数	理論演算性能 (TFlops)	総主記憶 (TB)
A	512	8192	75.366	16
	128	2048	18.841	4
B	256	4096	37.683	8
	36	576	5.299	1.2
	16	256	2.355	1

- しかし、利用に際して、負担金との兼ね合いで、ユーザが大規模計算を試みようとする動機がでてこないだろう



# 大規模アプリケーション実行支援の取り組み

- 「お試し期間限定」T2Kオープンスパコン東大版 HPC特別プロジェクト
  - 以下の分野で128ノード(2048CPUコア)以上を使用する大規模計算を実施する研究に対して無償で計算資源を提供する
    - 大規模シミュレーション
    - 大規模データ処理
    - 大規模ベンチマーク、演算・通信システム性能評価
    - その他大規模計算に関するソフトウェア実行
  - 詳細は、お配りした資料をご覧ください

タイプ	ノード数	CPU数	理論演算性能 (TFlops)	総主記憶 (TB)
A	512	8192	75.366	16
	128	2048	18.841	4
B	256	4096	37.683	8
	36	576	5.299	1.2
	16	256	2.355	1

10月以降も、大規模計算を支援していきます

# 大規模計算シミュレーションサービス研究会

- 背景

- 工学系研究者・企業における計算シミュレーションによるものづくりの期待
- 多くのユーザは、
  - 計算シミュレーションを取り入れたいが具体的方法が分からない
  - 小規模計算シミュレーションによる実績はあるが、大規模シミュレーションは未経験

- 概要

- 工学系研究者・企業における計算シミュレーションによるものづくりを支援するために、  
アプリケーションサービス提供者、計算機資源提供者、利用者間の意見/情報交換の場としての研究会

- メンバ

- アプリケーションサービス提供者
- 計算機資源提供者
- 利用者

- 活動

- 年数回のワークショップ開催
- メーリングリスト上での情報交換

- 今後

- 8月下旬第1回ワークショップ開催予定

- メーリングリスト

- 参加希望の方、お問い合わせ先
  - [asp-info@cc.u-tokyo.ac.jp](mailto:asp-info@cc.u-tokyo.ac.jp)

# T2Kオープンスパコンアライアンス

- 計算科学のための計算機システムは、大規模化、多様化
- 使いこなすための高性能計算技術が不可欠
  - 並列プログラミング、スパコンアーキテクチャ、ネットワーク技術等



- 計算科学諸分野と計算機科学の融合・連携
  - 次世代、次々世代の計算科学を可能にする持続的な計算技術・計算機システム・計算科学応用の研究開発が必須
- 計算科学分野体系の確立が必要
  - シミュレーション手法・モデル、数値計算アルゴリズム、(並列プログラミング、並列計算機アーキテクチャ)

## 人材育成連携

東京大学では、全学レベルで計算科学・工学及びその基盤技術としての計算機科学・工学に関するカリキュラムを開発中

## 学際研究推進連携

筑波大学では、計算科学・工学者と計算機科学・工学者の共同研究による学際研究推進を進める

## プログラム高度化支援連携

京都大学では、公募・選定したユーザプログラムの高度化支援を新たな業務として今夏より開始

## グリッド連携

グリッド運用テスト実施中。7月にはNAREGIを部分的に用いたグリッド環境の実運用システムでの実験を行い、秋にはNAREGIのバージョンアップ工程に合わせて主要機能を導入

# まとめ

- **新システムとサービスの紹介**
  - 国内最高性能 (Linpack性能82.9842TFlops) T2Kオープンスパコン東大版運用開始
  - 「お試し期間限定」T2Kオープンスパコン東大版HPC特別プロジェクト
  - 大規模並列計算によるイノベーション創出支援のための基盤として大学、研究機関のみならず、企業にも開放
- **大規模計算シミュレーションサービス研究会発足**
  - イノベーション創出支援をソフト面でも支援
- **T2Kオープンスパコンアライアンス**
  - 東大、筑波大、京大の3大学による計算科学・工学分野におけるネットワーク型研究推進、人材育成、アプリケーション高度化支援体制が始動



# 資料

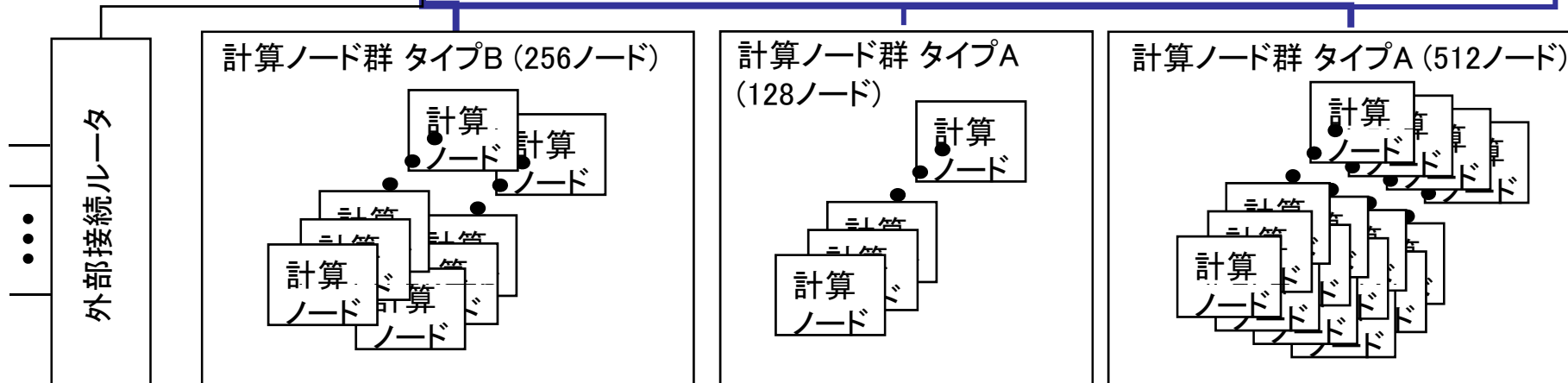
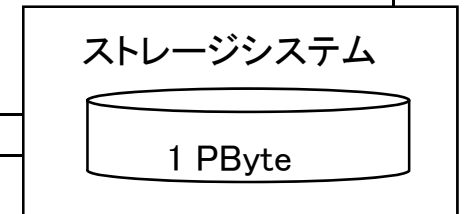
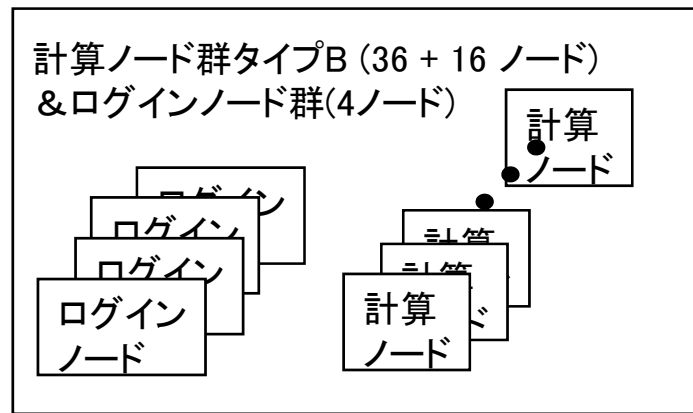
# T2Kオーpensパソコン東大版 HA8000-tc/RS425クラスタ群

## ノード単体仕様

CPU	AMD社製Quad Core Opteron 2.3 GHz
ソケット数(CPU数)	4 (16)
理論演算性能	147.2 GFlops
主記憶容量	32 GByte (936ノード)、128GByte(16ノード)
ディスク	250 GByte

## 全体仕様

総理論演算性能	140.1344 TFlops
総主記憶容量	31.25 TByte
計算ノード数	948
ログインノード数	4
ネットワーク性能 (両方向物理データ転送性能)	タイプA(512, 128ノード) : 5 GByte/sec (Myrinet-10G x 4) タイプB(256, 36, 16) : 2.5 GByte/sec (Myrinet-10G x 2)
ファイルシステム容量	1 PByte
OS	RedHat Enterprise Linux 5
バッチジョブシステム	現有バッチジョブシステムと同様の機能が提供されます
コンパイラ	日立製作所社製最適化Fortran, C/C++ (OpenMP有)
通信ライブラリ	MPI通信ライブラリ (MPICH-MX)
数値計算ライブラリ	MSL2 MATRIX/MPP MATRIX/MPP/SSS BLAS, LAPACK, ScaLAPACK
アプリケーション	Gaussian03



# タイプA

ノード数	512, 128 (2つの群から構成)
ネットワーク性能	5 GB/sec (片方向) Full bisection bandwidth
CPU	AMD社製 Quad Core Opteron 2.3 GHz
ソケット数(CPU数)	4 (16)
理論演算性能	147.2 GFlops
主記憶容量	32 GByte
ディスク	250 GByte

128ノード



512ノード

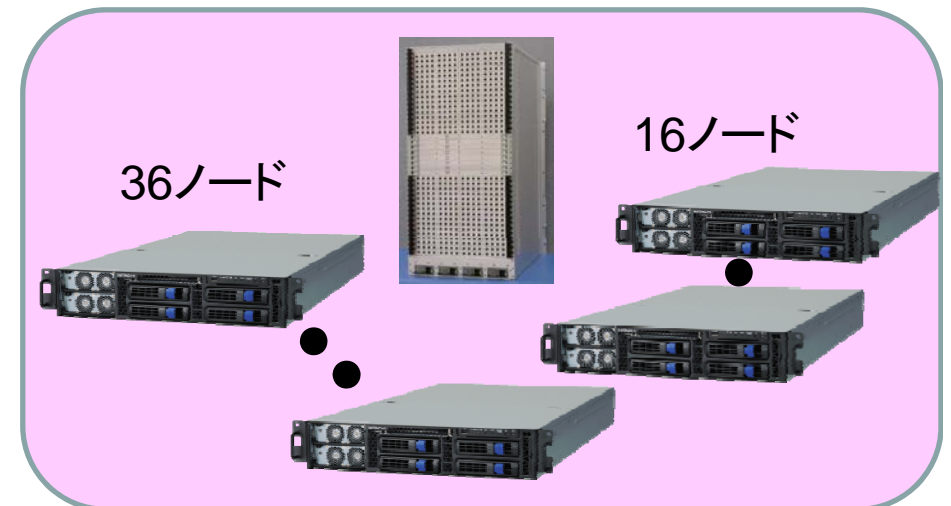


# タイプB

ノード数	256, 36, 16 (3つの群から構成)
ネットワーク性能	2.5 GB/sec (片方向) Full bisection bandwidth
CPU	AMD 社 製 Quad Core Opteron 2.3 GHz
ソケット数 (CPU数)	4 (16)
理論演算性能	147.2 GFlops
主記憶容量	32 GByte (16ノードは128GByte)
ディスク	250 GByte

なお、ログインノード4  
台の構成は36ノード  
と同様です

256ノード





# 利用負担金表

利用区分	該当ユーザ
大学等	大学、文部科学省系研究機関、科研費採択機関
公共機関等	学術研究および学術振興を目的とする、国または自治体が所属する機関。センター長が認める機関
企業	民間企業(審査委員会で承認される必要があります)

コース	利用可能 ノード数	/home	負担金額(税込)			
			大学等	公共機関等	企業	
パーソナル	コース1	4ノードのみ	100GB	110,000円	220,000円	/
	コース2	8ノードまで		150,000円	300,000円	
	コース3	16ノードまで		220,000円	440,000円	
	コース4	32ノードまで		300,000円	600,000円	
	コース5	64ノードまで		440,000円	880,000円	
専用キュー	8ノード当り	4TB (8ノード 当たり)	1,000,000円	2,000,000円		
ノード固定			1,500,000円	3,000,000円		
ディスク追加			12,000円/100GB			

民間利用料金は、今後公表します

# ジョブクラス制限値

キュー名	ノード数 (コア数)	制限時間 (経過時間)	パーソナル					専用キュー	ノード固定
			コース1	コース2	コース3	コース4	コース5		
S004	4 (64)	1時間	○	○	○	○	○	×	×
S008	8 (128)	//	×	○	○	○	○	×	×
S016	16 (256)	//	×	×	○	○	○	×	×
P004	4 (64)	24時間	○	○	○	○	○	×	×
P008	8 (128)	//	×	○	○	○	○	×	×
P016	16 (256)	//	×	×	○	○	○	×	×
P032	32 (512)	12時間	×	×	×	○	○	×	×
P064	64 (1024)	//	×	×	×	×	○	×	×
M008	8 (128)	18時間	△	×	×	×	×	×	×
M016	16 (256)	//	×	△	×	×	×	×	×
M032	32 (512)	9時間	×	×	△	×	×	×	×
M064	64 (1024)	//	×	×	×	△	×	×	×
M256	256 (4096)	6時間	×	×	×	×	△	□	□
任意※	申込数	任意※	×	×	×	×	×	○	○
debug	4 (64)	5分	○	○	○	○	○	○	○

△ 月1回の一定期間のみ利用可能  
 □ 64ノード以上の申し込みの場合、  
 月1回の一定期間のみ利用可能  
 (512ノードでアプリケーションの実行を  
 希望するユーザはご連絡ください)

※ 申し込みノード数の合計以内ならば、  
 キュー名・制限時間は、相談のうえ  
 任意に設定可能

ノード当たり主記憶28GB利用可能

# SR11000からの移行措置

SR11000	T2Kオープンスパコン東大版	
	①大学等	②公共機関等
パーソナル	→ パーソナル	→ パーソナル
コース 1 2万円	移行不可 (新規の申し込みは可)	移行不可 (新規の申し込みは可)
コース 2 (1 ノードまで) 8万円/年	移行不可 (新規の申し込みは可)	移行不可 (新規の申し込みは可)
コース 3 (4 ノードまで) 20万円/年	コース 3 (16ノードまで) 22万円/年	コース 1 (4 ノードまで) 22万円/年
コース 4 (16ノードまで) 40万円/年	コース 5 (64ノードまで) 44万円/年	コース 3 (16ノードまで) 44万円/年