

次期スパコン
と
東大情報基盤センター

米澤 明憲
東京大学 情報基盤センター

東大情報基盤センター

全国共同利用施設

4つの研究・業務(サービス)部門

(a) 情報メディア教育部門

(b) 図書館電子化部門

(c) キャンパスNW部門

(d) スーパーコンピューティング部門

採用可能教職員＋特任／兼任数

専任教員 20 (教授 4 准教授 5 講師 2 助教 9)
特任・兼務教員 (教授 2 准教授 2 講師 1 助教 2)
技術職員 25
事務職員 24

平年度の運営経費

(単位:千円)

	収 入		支 出	
総 額		3,589,709		3,589,709
内 訳	学内配分	3,565,475	電子計算機等借料	3,078,883
	負担金収入	24,234	運営費	50,826

19年度の学生数

情報メディア教育研究部門	博士1名	修士4名
図書館電子化研究部門	博士3名	修士5名
キャンパスネットワーク研究部門	博士2名	修士9名
スーパーコンピューティング研究部門	博士4名	修士9名
計	博士10名	修士27名

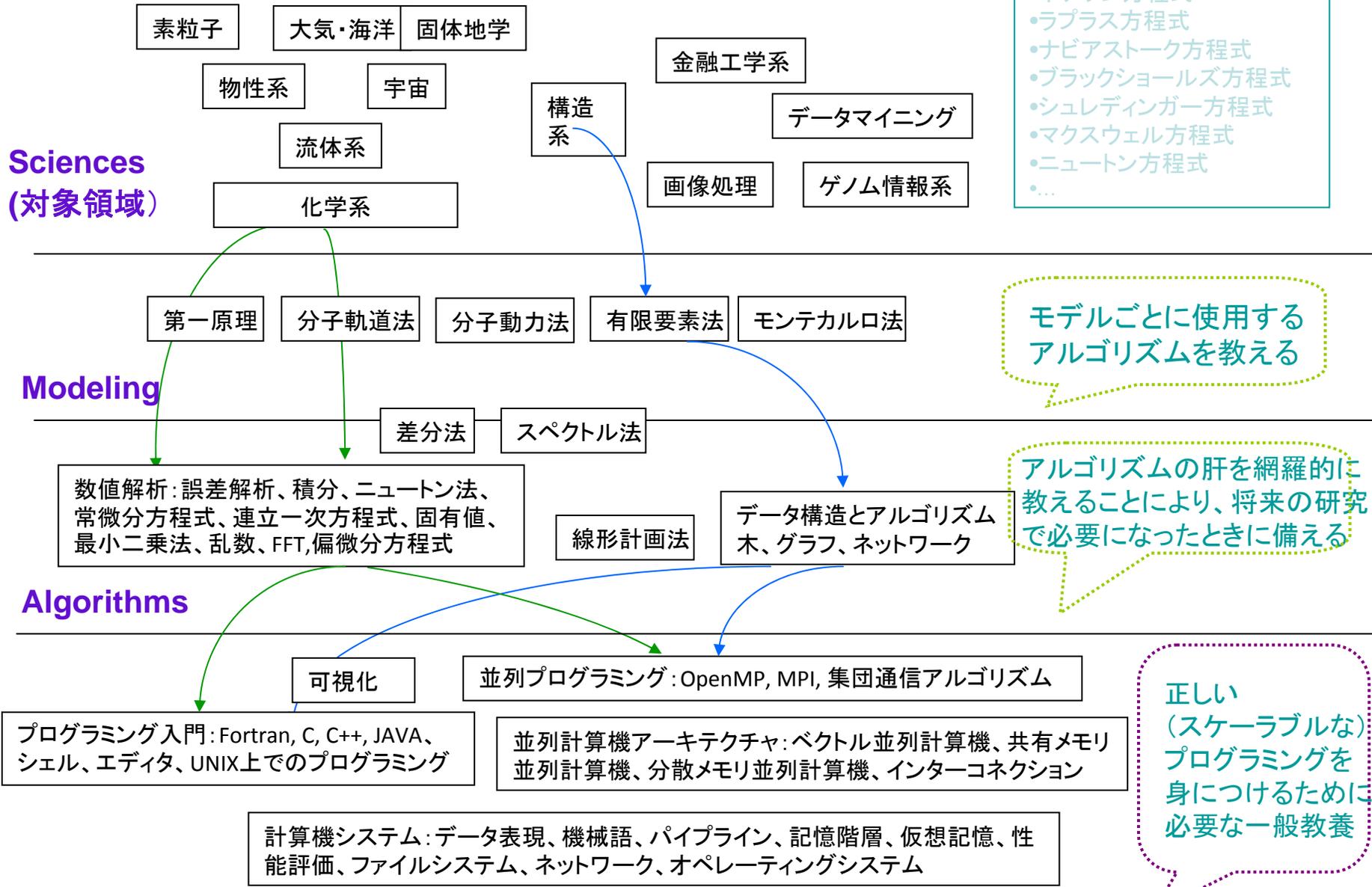
東大センターの1, 2年後サービス展開

- 情報基盤センターのサービスを「学内」により強く展開
 - H22年に、学内PCクラスターユーザの50%を次期マシンのユーザに。
 - センターがハブとなるスパコン・学際計算科学・工学のカリキュラムの整備。
- 計算科学・工学と計算機科学(Computer Science)との融合の場とする
 - センター内でのシステムソフトの開発(a la 米国スパコンセンター)
 - スパコン用システムソフトウェア
 - 「ペタコン」「PCクラスタ」のユーザ向けの
アプリ開発用ツールを、計算科学・工学者と協力して開発
- 学際計算科学・工学の人材養成に担い手となる！！
- センターは、計算資源だけでなく、様々な応用分野の多数のVirtual Organization - VO - の核組織になるべき

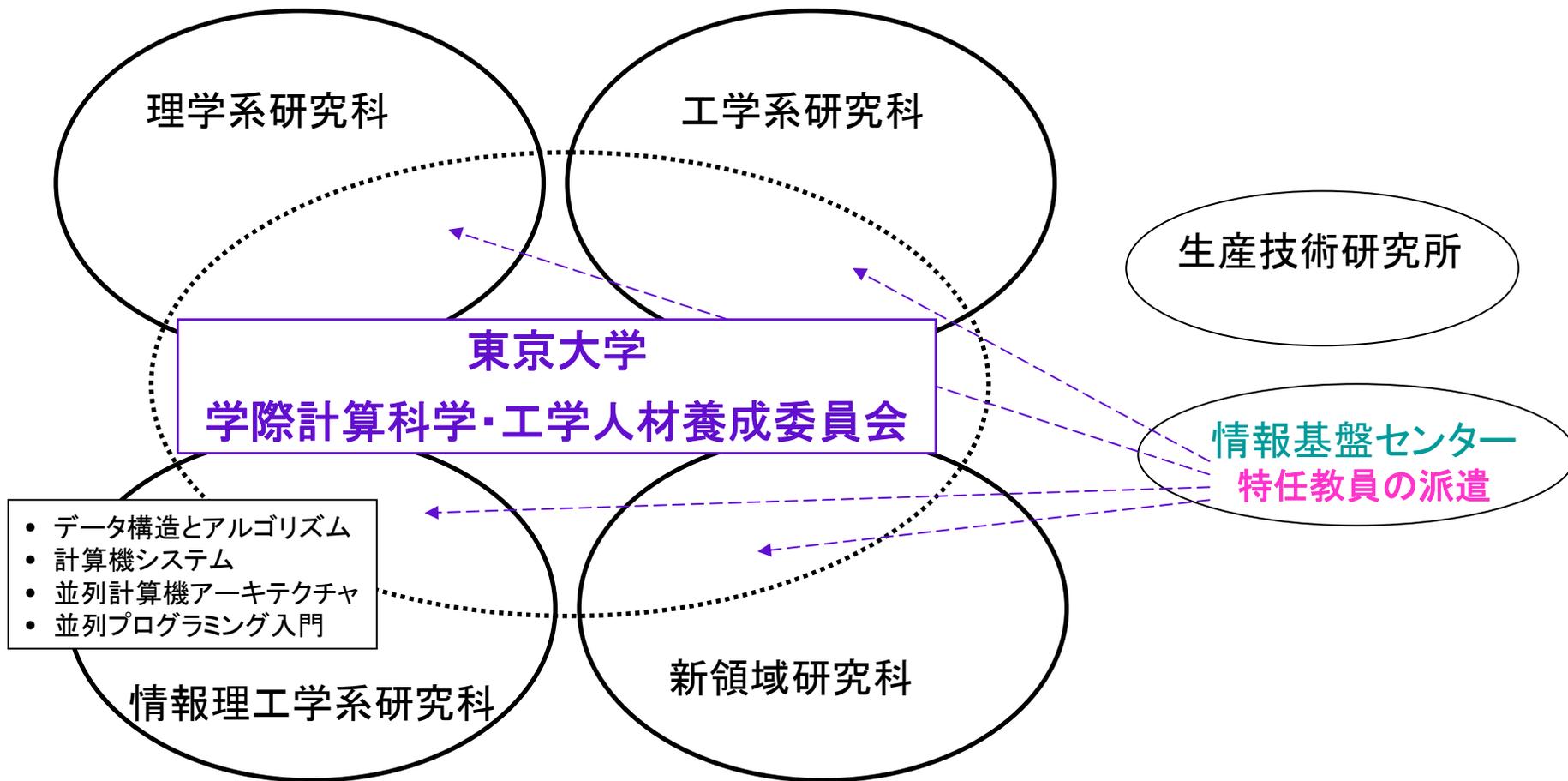
東大の学際計算科学・工学人材養成

- どんな人を作りたいか
 1. アプリプログラムを上手に使える人
 2. アプリプログラムを書ける人
 3. 開発ツールを作れる人

カリキュラム全体像(SMASH)



人材育成体制



教育責任部局： 工学系、情報理工系
認定証： 受講者所属の研究科から

スパコン・ペタコンセンターの在るべき姿

箱物サービスからの脱却=>「開発」と「支援」を！！

- (0) スーパーコンピューティングの研究者・支援者・教育者を配すべき。
- (1) これまで、スパコンは市場から購入してきた。
=> センター自らの中長期計画に基づく調達、
すなわち、自ら設計、または市場から購入
- (2) スパコン用のシステムツールはお仕着せ
アプリケーションの計測・最適化、並列化ツール、移植ツール、etc
====> センター自らが設計・開発
- (3) ====> アプリケーションのチューニング支援
- (4) ====> アプリケーションの開発支援
- (5) アプリケーションも定型的なものもだけ提供してきた
=> 大学らによるアプリを集めて提供。
- (6) ==> 計算結果を蓄積、共用可能にする(VO)
- (7) ==> センターは計算・記憶をASPに貸して、コストを軽減する。
- (8) 次期、次次期のセンタースパコンの研究・仕様策定ができる

東京大学情報基盤センターのスパコン

T2Kオープンスパコン東大 HA8000-tc/RS425 x 952

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



T2Kオープンスパコン東大ユーザ

- 十分に並列化されているアプリケーション
- 大規模並列計算
 - 75 Tflopsジョブをいつでも流せる
- PCクラスタ上のアプリケーションを実行したい

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



SR11000/J2ユーザ

- CPUと主記憶間のデータ転送バンド幅が必要なアプリケーション
- 並列化されていないアプリケーション

東京大学情報基盤センターの機能

計算科学・工学分野 の教育・研究支援

計算科学・工学分野向け教育体系の確立と計算環境支援

- 大規模並列プログラミング
- アプリケーション利用方法
- 研究室レベルPCクラスタ利用者のスパコン利用促進

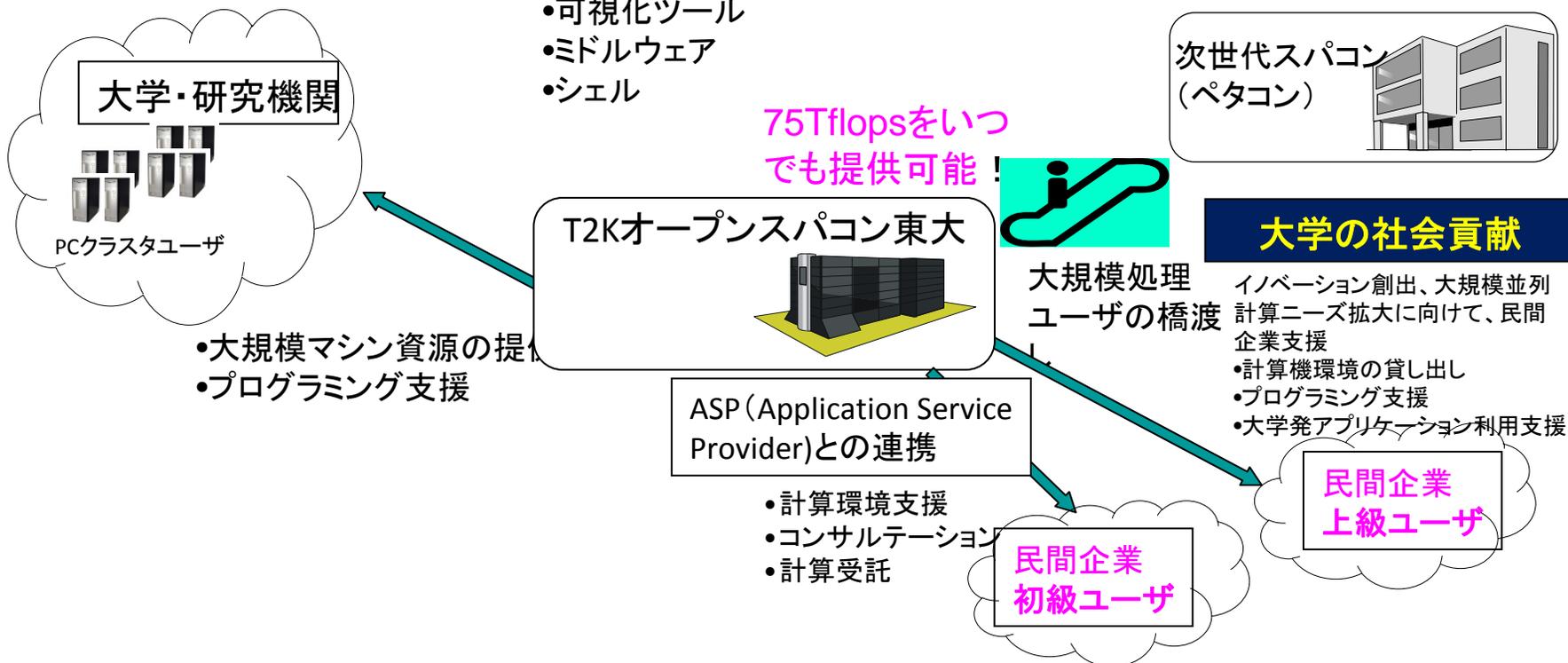
先端的スパコンプログラ ミング環境の研究開発

計算機科学者と計算科学・工学者との連携による計算科学者・計算工学者の知恵の具現化のための道具の開発

- 並列言語処理系
- ライブラリ、チューニングツール
- 可視化ツール
- ミドルウェア
- シェル

相互利用及び運用支援 システム開発

グリッド技術による3大学T2Kスパコンの相互利用体制の構築並びに必要な支援ツールの開発

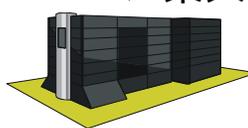


大学・研究機関

PCクラスタユーザ

- 大規模マシン資源の提供
- プログラミング支援

T2Kオープンスパコン東大



75Tflopsをいつでも提供可能!



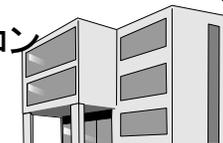
大規模処理
ユーザの橋渡

ASP (Application Service Provider)との連携

- 計算環境支援
- コンサルテーション
- 計算受託

民間企業
初級ユーザ

次世代スパコン
(ペタコン)

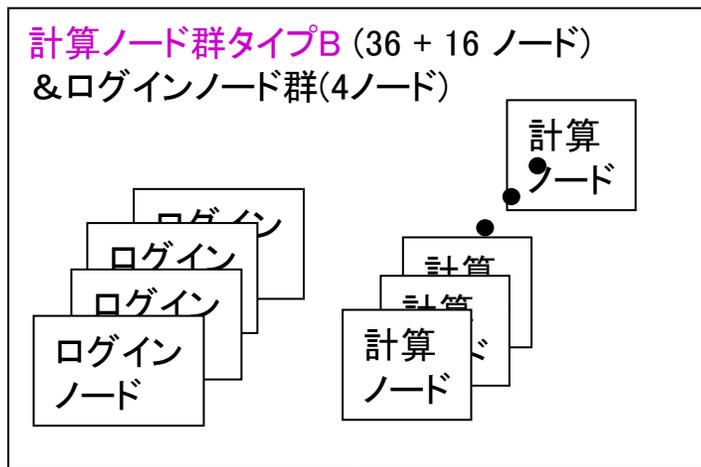


大学の社会貢献

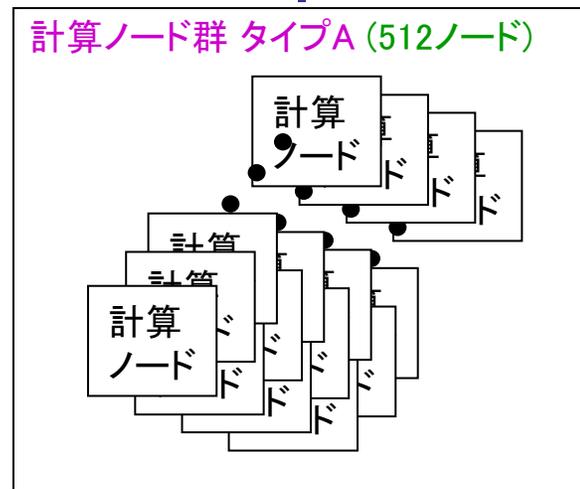
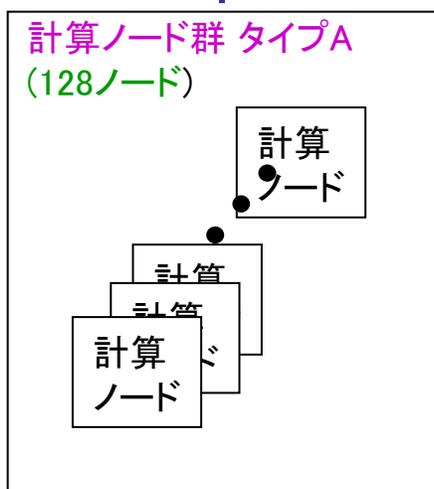
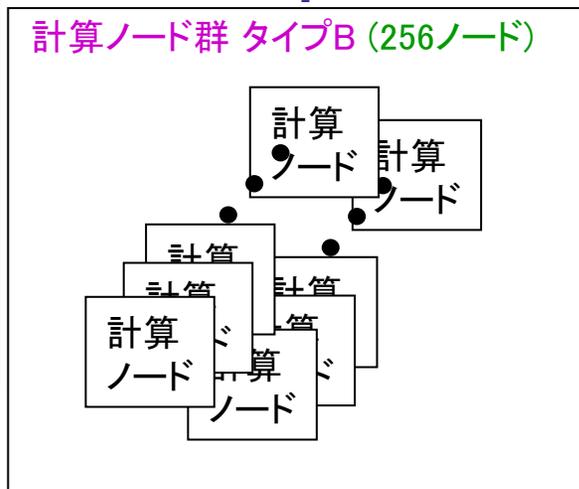
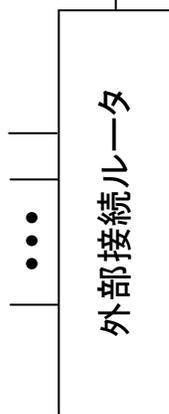
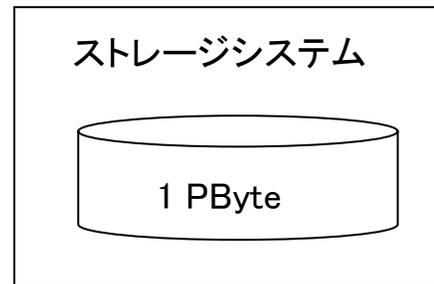
- イノベーション創出、大規模並列計算ニーズ拡大に向けて、民間企業支援
- 計算環境の貸し出し
- プログラミング支援
- 大学発アプリケーション利用支援

民間企業
上級ユーザ

T2Kオープンスパコン東大全体構成



注: クラスタ群となっている



東大でどんなジョブが走らせるか

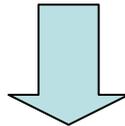
1. 512ノードを一括使用するジョブ (70T flops)
2. 256ノードを一括使用するジョブ (35T flops)
3. 128ノードを一括使用するジョブ
4. 16~256ノードをばらばらに使用するジョブ

T2K大学の3マシン概要

	筑波大	東大	京大
Core周波数 (GHz)	2.3	2.3	2.3
Core 性能 (Gflops)	9.2	9.2	9.2
Core数	16	16	16
ノード性能 (Gflops)	147.2	147.2	147.2
メモリ(GB)	32	32(128)	32
ノード数	648	952	416
総理論性能 (Tflops)	95.4	140.1	61.2

ペタコンのジョブ規模と共生・棲み分け

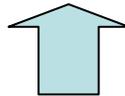
- 超大型スパコンとして、
多数のCPUと大量のメモリを一括して同時に使用するアプリケーションのために設計・開発されるはず。



「ペタコンの最小ジョブサイズ」

>

「東大等センターマシンの中規模ジョブサイズ」



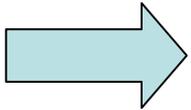
- ペタコンを使ってそのアプリ開発・デバッグをするのは、そのアーキテクチャ[注]を考えると資源使用効率が悪い。
- 東大等センターマシンで
アプリ開発・デバッグ・テストランが自然な方式。

(注) ペタコンのアーキテクチャから

- ベクター部とスカラー部
- スカラー部は超並列マシン
- スカラー部全体を覆う均質な高速ネットワーク

ペタコンの民間ユーザの育成に向けて

- 東大センター(+6大学)では民間への文科省のプログラムに沿って開放を始めた。
- 7ヶ月で20数社がユーザに。
- ASP業者も数社あり
- 熱心なユーザでも並列化に無知、教育を始めた。



このプログラムは5年間つづくので、このプログラムで養成された民間ユーザがペタコンユーザになる。

(3月27日 「共用イノベーションシンポ」参加者約150人)

登録機関の姿

- 支援体制の充実：
 - スーパーコンピューティングの支援内容レベルが高度化・進化するので、研究者・支援者・教育者を配備すべき。
 - アプリケーションのチューニング支援
 - アプリケーションの開発支援
 - スパコン用のシステムソツール、すなわちアプリケーションの性能計測最適化・チューニング並列化ツツール、移植ツツール、等を配備する＋ 自ら開発・保守できる人員をもつ
- 利用課題の選定： 内部委員会で選定？ Or 外部委員会で選定？
- 次々期マシン仕様策定に向けての研究
- これまで、スパコンは市場から購入してきた。
 - ==> センター自らの中長期計画に基づく調達、すなわち、自ら設計、または市場から購入