# ソフトウェア体系



#### ユーザ/ISVアプリ

#### ポータル/可視化ツール

#### OS/運用管理

#### ジョブ運用管理

- ジョブ投入・実行・状態管理 資源割当・配分制御 統計・課金情報
  - システム運用管理
- システム導入、ソフト保守システム起動・停止、障害システム構成制御、保守資

#### ファイルシステム

#### 高性能ファイル システム

Lustre ベースの クラスタファイルシス (FEFS)

#### 言語システム

#### コンパイラ

- Fortran C/C++
- XPFortran

#### 並列言語

#### ツール/ライブラ!

プログラミング 数学ライブラリ (SSL II/BLAS

#### Linux ベース OS

拡張ハードウェア、高速インターコネクトサ 信頼性・保守性向上 スケーラビリティ向上(同期スケジューラ) OS拡張

### 京ハードウェア

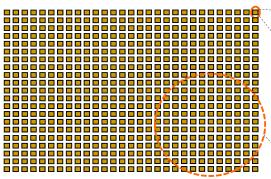
平成25年2月18日

スーパーコンピュータ「京」事後評価委員会(第2回)資料

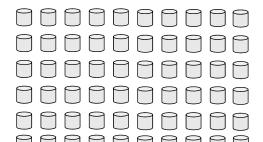
36

### 最先端の技術開発

汎用スカラプロセッサによる超並列システム



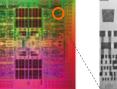




#### CPU



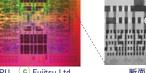




45ナノ半導体プロセス

超高速·低消費電力

CPU (c) Fuiitsu Ltd.



高信頼性



断面図



トランジスタ

- CPUアーキテクチャ CPU設計技術
  - 材料開発
    - 製造技術
    - 冷却技術
    - 高密度実装技術





#### 超高速・高信頼性ネットワーク

- ネットワーク構成技術
  - 接続技術(コネクタ、線材等)
  - 高速信号伝送技術

### <u>システムの利</u>用・運用

- 自動並列最適化コンパイラ
- デバッガ・チューニングツール
- 数値計算ライブラリ
- 並列分散ファイルシステム
- ジョブスケジューラ



# 4. 研究開発の成果等

- (2)成果の利活用について
- (3)人材育成について

平成25年2月18日

スーパーコンピュータ「京」事後評価委員会(第2回)資料

38

## 成果の利活用



- システム開発技術の製品への展開
  - 富士通は「京」に適用したスパコン技術をさらに向上させ、 FX10を開発し、製品化
  - FX10:最大構成は、1024筐体、98,304ノード、ピーク性能 約23PFLOPS
  - 海外にも販売を展開
- システムソフトウェアの成果活用
  - OpenMPI フォーラムへの貢献
  - Lustre ファイルシステム・コミュニティへの貢献



### 成果の利活用:チューニング技術の習得とその展開

重点アプリケーション(6本)の最適化を通して得られた チューニング技術を他のアプリケーションに展開



平成25年2月18日

スーパーコンピュータ「京」事後評価委員会(第2回)資料

40

## 人材育成



- 理化学研究所
  - 大規模プロジェクトマネジメント手法、大規模システム構築に関する知見、大規模システム性能チューニング手法、大規模システム運用技術などの技術蓄積と、関連する人材の育成が図られた。
- アプリケーション開発者
  - 講習会、定例ミーティング、実際のアプリケーションチューニング等を 通して、計算科学と計算機科学に習熟した多くの人材が育成された。

#### メーカ

- 設計・製造を担当した富士通だけでなく、富士通関連会社や部品製造会社等、多数の企業が開発に参加した。1,000名規模の人が設計・製造に参加
- 富士通本体には、大規模システム構築技術、超高速CPU設計技術、 大規模システムソフトウエア開発技術等、多くの技術が蓄積され、関連の技術者が育成された。
- 富士通以外の参加企業にも、開発を通して、関連技術を有する人材 育成が図られた。



# 5. 今後の展望

平成25年2月18日

スーパーコンピュータ「京」事後評価委員会(第2回)資料

42

# 今後の展望



- 京の利用による早期成果創出
  - 戦略5分野、一般公募による利用(産業利用含む)などにより、 多くの成果が期待できる
  - 25課題の産業利用(自動車工業会、製薬業、製造業など)
  - 平成25年2月時点で、平均146名/日が使用中
- 神戸医療産業都市構想と「京」
  - 神戸医療産業都市の諸機関との連携
  - 兵庫県・神戸市からの助成金



# **END**



平成25年2月18日

スーパーコンピュータ「京」事後評価委員会(第2回)資料

44