



筑波大学
University of Tsukuba



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

筑波大学・東京大学

最先端共同HPC基盤施設 の概要

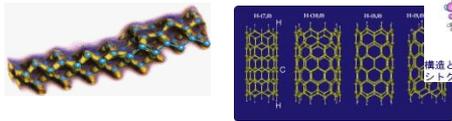
佐藤三久

筑波大学 計算科学研究センター
最先端共同HPC基盤施設長

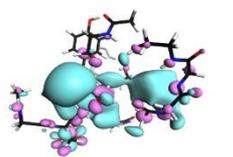
計算科学は科学技術の3本柱の一つ

- スーパーコンピュータを駆使した科学の研究
- 科学技術の全分野で、実験・観測、理論と並ぶ、重要・最先端の研究手段

ナノ・材料



バイオ

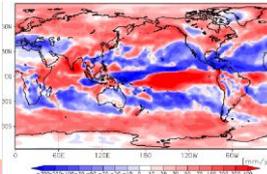


構造と機能の量子論的解明：呼吸の最終段階を司るシトクローム酸化酵素における電子移動量の広がり

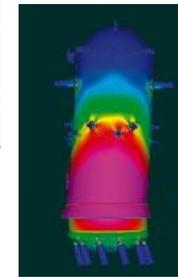


スーパーコンピュータ

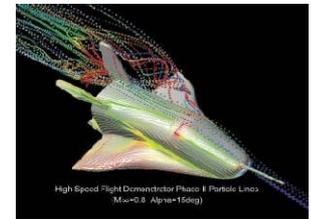
環境



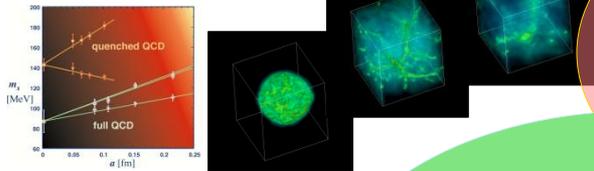
構造



流体



素粒子・宇宙

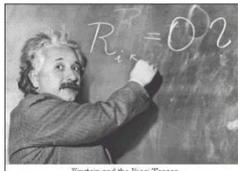


シミュレーション

科学技術

理論

実験・観測



相対性理論
(アインシュタイン)



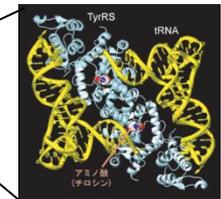
中間子理論(湯川秀樹)



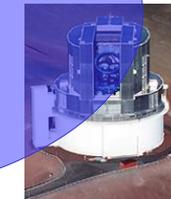
くりにみ理論(朝永振一郎)



Spring-8



たんぱく質分析



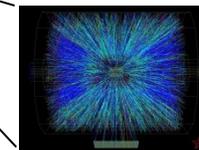
すばる望遠鏡



宇宙観測

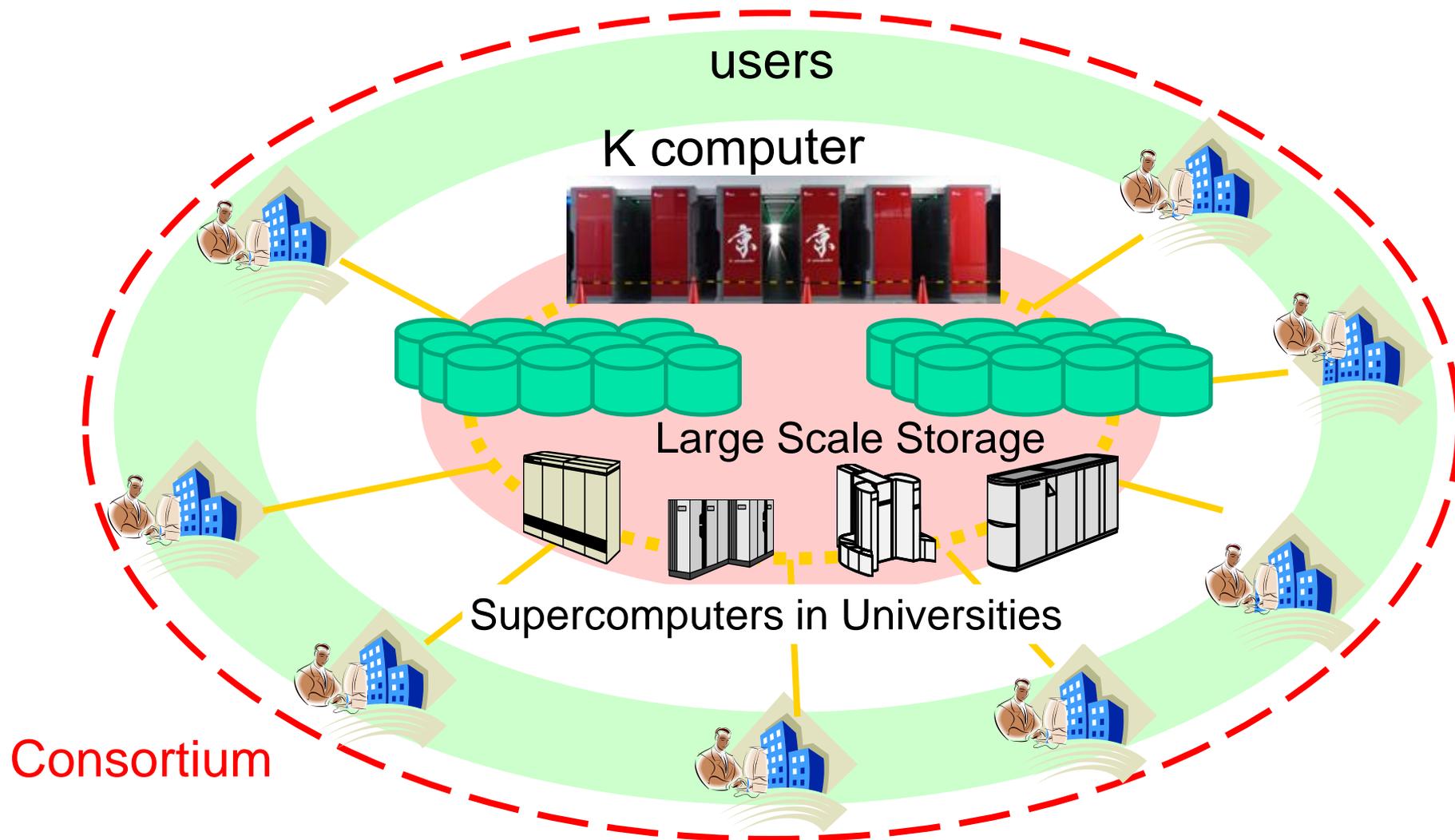


素粒子加速器



素粒子衝突実験

The Conceptual View of HPCI



HPCI is a comprehensive advanced computing infrastructure in which the supercomputers and large scale storages are connected together through the high speed network.

Computing resources in HPCI

As of Jun 2012

AICS, RIKEN :
K computer (11.28 PF, 1.27PiB)



Hokkaido Univ. :
SR16000/M1(172TF, 22TB)
BS2000 (44TF, 14TB)



Kyoto Univ.
XE6 (300.8 TF, 59 TB)
GreenBlade8000(242.5TF, 38TB)
2548X(10.6TF, 24TB)



Tohoku Univ. :
SX-9(29.4TF, 18TB)
Express5800 (1.74TF, 3TB)



Osaka Univ. :
SX-9 (16TF, 10TB)
SX-8R (5.3TF, 3.3TB)
PCCcluster (6.1TF, 2.0TB)



Univ. of Tsukuba :
T2K (95.4Tflops, 20TB)
HA-PACS (802Tflops, 34.3TB)
FIRST (36.1TFlops, 1.6TB)



Kyushu Univ. :
FX10 (181.6TF, 24TB)
CX400 (510.1TfF, 184.5TB)
SR16000 L2 (25.3Tflops, 5.5TB)



Nagoya Univ. :
FX1(30.72TF, 24TB)
HX600(25.6TF, 10TB)
M9000(3.84TF, 3TB)



Univ. of Tokyo :
FX10 (1.13PF, 150TB)
SR16000/M1(54.9TF, 10.94TB)
T2K (140 TF, 31.25TB)



Tokyo Institute of Technology :
TSUBAME2.0 (2.4 PF, 100TB)



11.28 PF + 0.757496 PF + 2.21248 PF

背景

- 21世紀においても世界の科学・技術をリードし続けるには、世界最高水準のHPC(High Performance Computing)基盤による計算科学の推進が重要。
- 理化学研究所計算科学研究機構でスーパーコンピュータ「京」が稼働して世界最高速を達成、平成24年から共用が開始されている。今後も世界最高水準を維持するためには、HPC基盤を提供している情報基盤センター群やスパコンを所有する附置研究所が協力して体制を構築すべき。
- 両センターは、京大とともに、平成19年に共通仕様のスパコンを導入するプロジェクト「T2K」を実施した実績を持つ。今回の協定による協力・連携は、それを一歩押し進めたもの

T2K オープンスパコン・アライアンス

- 旧来型のスパコン調達から...
 - ベンダー主導で製品市場から選択
- 新たな調達スキームに転換し...
 - 大学主導で基本仕様を共通策定し, ベンダーの開発を促進
- 高性能計算の新たなソリューション提供
 - 最先端技術に基づく設計
 - 幅広いユーザへ, ニーズに合わせて選択可能な共通プラットフォームを提供

TOP 500 (2008.6)の結果

- T2K東大 83.0TF 16位 (国内1位)
- T2K筑波 76.5TF 20位 (国内2位)
- T2K京大 51.5TF 34位
- (筑波大PACS-CS 10.4TF 357位
34位@二年前)



Kyoto Univ.

416 nodes (61.2TF) / 13TB

Univ. Tokyo

952 nodes (140.1TF) / 31TB

Univ. Tsukuba

648 nodes (95.4TF) / 20TB



これまでの経緯

- 2011年あたりから、議論を開始
 - 共同設置する場合の条件、メリット、デメリット
 - スパコンの設置の条件の変化
 - 以前は、予算でbound
 - 現在は、これに加えて、電力、設置スペース
 - 組織形態
 - コンソーシアム？
 - 技術研究組合？
- 2012年には、両大学で基本線で合意
 - 総長・学長レベルの合意

HPC 柏拠点形成に向けて 叩き台

佐藤三久
筑波大学計算科学研究センター
石川裕
東京大学情報基盤センター

議論のためのたたき台

2011.10.31版

協定の締結

- 平成25年3月、筑波大学と東京大学は、「計算科学・工学及びその推進のための計算機科学・工学の発展に資するための連携・協力推進に関する協定」を締結
- 本協定の下に、筑波大学計算科学研究センターと東京大学情報基盤センターは、「最先端共同HPC 基盤施設(JCAHPC: Joint Center for Advanced High Performance Computing)」を設置

筑波大学計算科学研究センターと東京大学情報基盤センター

■ 筑波大学・計算科学研究センター

- 平成4年度に設置された全国共同利用施設、計算物理学研究センターを大幅に改組拡充して、平成16年4月に発足
- CP-PACS、PACS-CS、HA-PACSなどの最先端のスパコン開発及び、それに基づく計算科学の実現に高い実績を有する。
- 共同利用共同研究拠点「先端学際計算科学共同研究拠点」

■ 東京大学・情報基盤センター

- 昭和40年度全国共同利用施設として設置された大型計算機センターを中心に学内組織を改組し、平成11年4月に発足
- 大規模な計算機資源を幅広い応用分野のユーザに提供するとともに数値計算ライブラリやシステムソフトウェアの研究で高い実績を有する
- 共同利用共同研究拠点「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」

最先端共同HPC基盤施設の目的

- 最先端共同HPC 基盤施設は、東京大学柏キャンパスの東京大学情報基盤センター内に、両機関の教職員が中心となって設計するスーパーコンピュータシステムを設置し、最先端の大規模高性能計算基盤を構築・運営するための組織
- 本施設を連携・協力して運営することにより、最先端の計算科学を推進し、我が国の学術及び科学技術の振興に寄与

最先端共同HPC基盤施設の組織

■ 施設長・副施設長

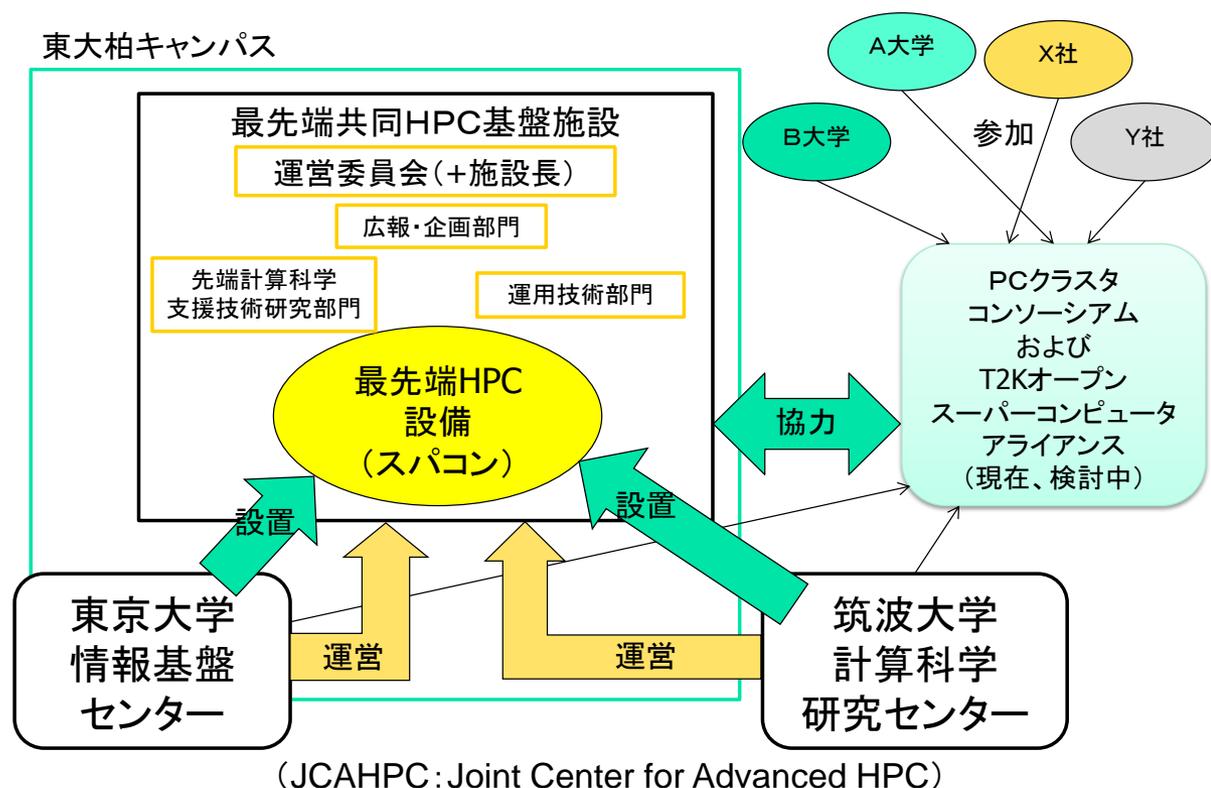
■ 運営委員会

■ 部門

- 先端計算科学支援技術研究部門
- 運用技術部門
- 広報企画部門

■ 協力

- PCクラスタコンソーシアム
- T2Kオープンスーパーコンピュータアライアンス



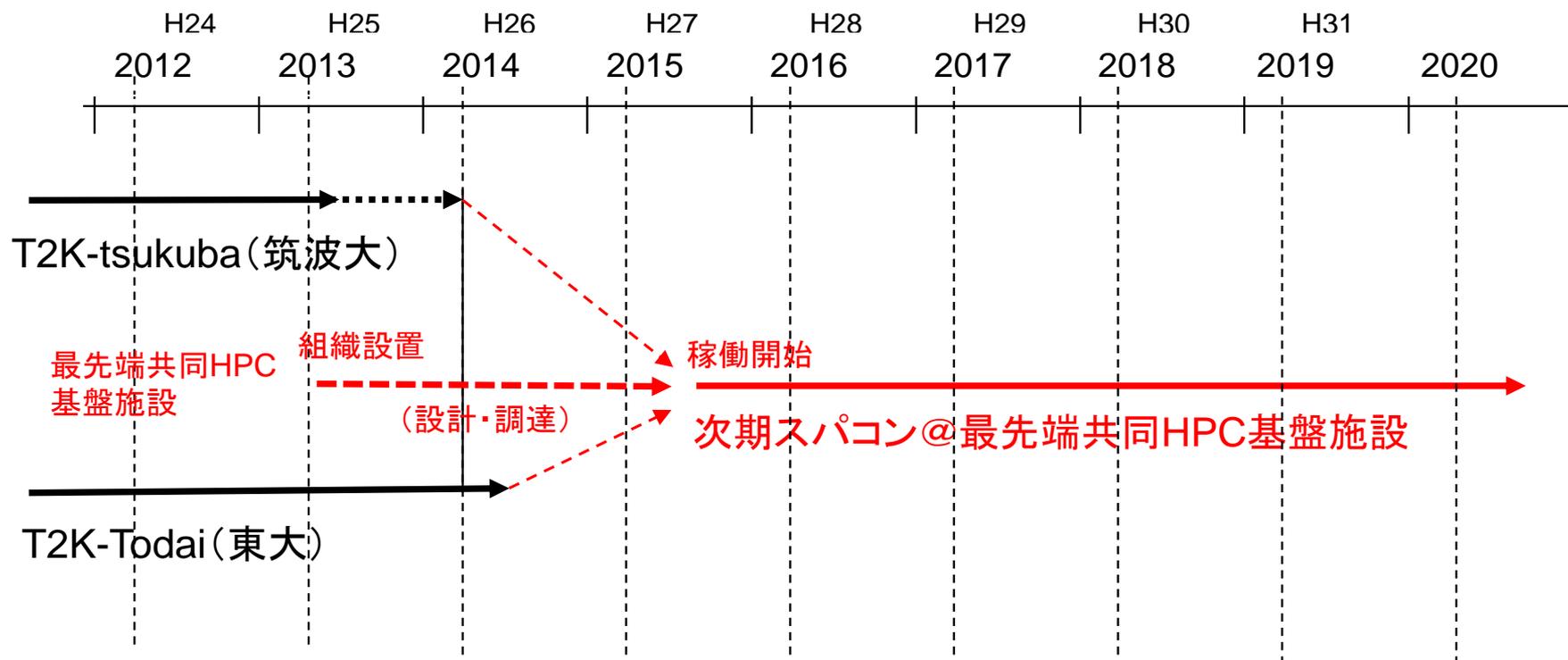
ミッション① 大規模HPCシステムの研究開発

- 先端技術をタイムリーに取り込んだ大規模HPCシステムを設計
 - 現在のHPCシステムの「開発」の重点は、利用可能な高性能なコンポーネントを最適になるように構成すること。
 - これからのHPCシステムの中心的なテクノロジーであるメニーコアを利用し、最先端のシステムを構築
- システムソフトウェアの核となる技術である、OS、プログラミング言語、数値計算ライブラリなどの利用技術を研究開発
- 他の組織とも連携しながら研究開発

ミッション② 大規模HPCシステムの調達・設置・運転

- 東大の柏キャンパスに施設を設置し、設計したスパコンシステムを共同調達・共同運転を行う。
- 筑波大と東大の両センターは計算利用量(計算時間×ノード数)をもってスパコンシステムを案分し、センターごとに運用、利用プログラムを実施。
 - 管理等のコストが削減されるだけでなく、各センターが単独でスーパーコンピュータシステムを保有する場合より大規模な計算が可能
- このような施設を作り、スーパーコンピュータを共同運営・管理するのは国内初めての試み

計画・スケジュール



- 7月16日(火)資料招請の官報公告
 - 設計中のスーパーコンピュータシステムの実現性を調査するために基本仕様を策定し企業からの意見を集める手続き
 - 7月22日(月)にはそれぞれのセンターにおいて導入説明会を開催
- 本スーパーコンピュータシステムは、平成27年4月以降に設置、稼働する予定

現在の状況・進捗

- 組織の立ち上げ
- 資料招請
- 設置するシステムの設計を開始
- H24年度補正予算によるパイロットシステムの導入、システムソフトウェア、アプリ、性能評価