

平成30年11月8日

資料2-3

ポスト「京」の利活用促進・成果創出加速に関するWG

ポスト「京」の利活用に向けて

宇川 彰

日本学術振興会

世界トップレベル拠点形成促進センター

- 我が国のスパコンプロジェクトは、利活用促進・成果創出加速に向けて、どのように取り組んで来たか？
- ポスト「京」の運用開始を約2年後に控え、利活用促進・成果創出加速に向けて、どのような考え方で取り組むか？

我が国の代表的スパコン・プロジェクト

開発期間

運用期間

-
- | | | |
|------------|------------|-----------|
| ■ 数値風洞 | 1989?~1993 | 1993~2001 |
| ■ CP-PACS | 1992~1996 | 1996~2004 |
| ■ 地球シミュレータ | 1997~2002 | 2002~2008 |
| ■ 「京」 | 2006~2012 | 2012~ |
| ■ ポスト「京」 | 2014~ | |

数値風洞NWT (1993-2001)

- 旧航空技術研究所にて、富士通と協力のもとに、開発・製作
- ベクトル並列アーキテクチャの導入
- 大規模フルクロスバ結合ネットワークの実現
- 1993年11月～1995年11月 トップ500 一位
- 航空流体計算を中心とする分野で活躍



NWT

CP-PACS(1996-2004 筑波大学)

- 我が国初めての大規模汎用超並列型スーパーコンピュータ
 - スカラプロセッサだが擬似ベクトル機能
 - 柔軟・高性能なネットワーク

co-design

- 物理学と計算機工学の共同作業
- 大学とメーカ(日立)の産学連携
(日立の商用機SR2201、SR8000へと発展)

- 基礎科学(素粒子、宇宙)でブレークスルー
 - モデルではない、第一原理(基本方程式)からの近似なしの計算
 - 場(流体、電磁場、波動関数など)による自然記述一般に通ずる汎用性



地球シミュレータ(2002-2008)



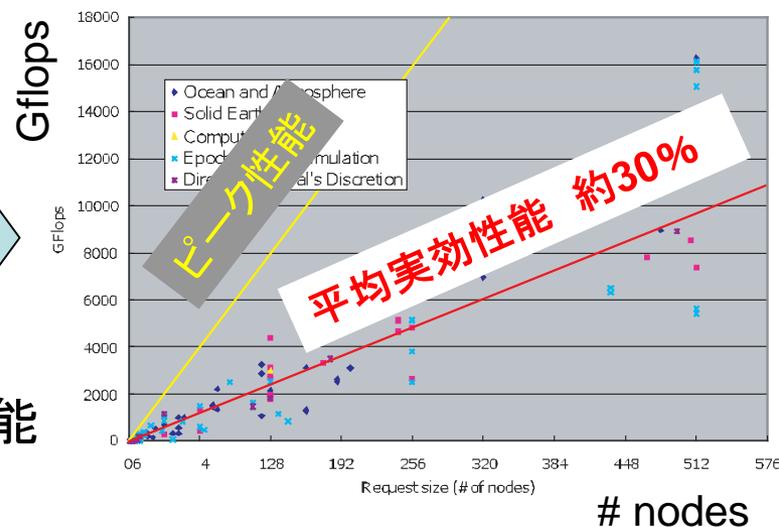
- ベクトル並列型による超大規模システム
 - JAMSTECなど三組織とNECが協力して開発

- one-chip vector processorによるベクトルノード

- 大量のバンク構成による高いメモリバンド幅

- 高いネットワークバンド幅の1次元フルクロスバ結合

高い実効性能



- 本格的計算科学としての地球規模の気候変動研究を始めて実現

「歴史時代」の3つのプロジェクト

- ターゲット分野を定めたマシン開発
- ターゲット分野に集中した利活用
- ターゲット分野においてブレークスルーを達成
- 数値風洞・地球シミュレータは技術主導
- CP-PACSは意識的にco-designを行った先駆例

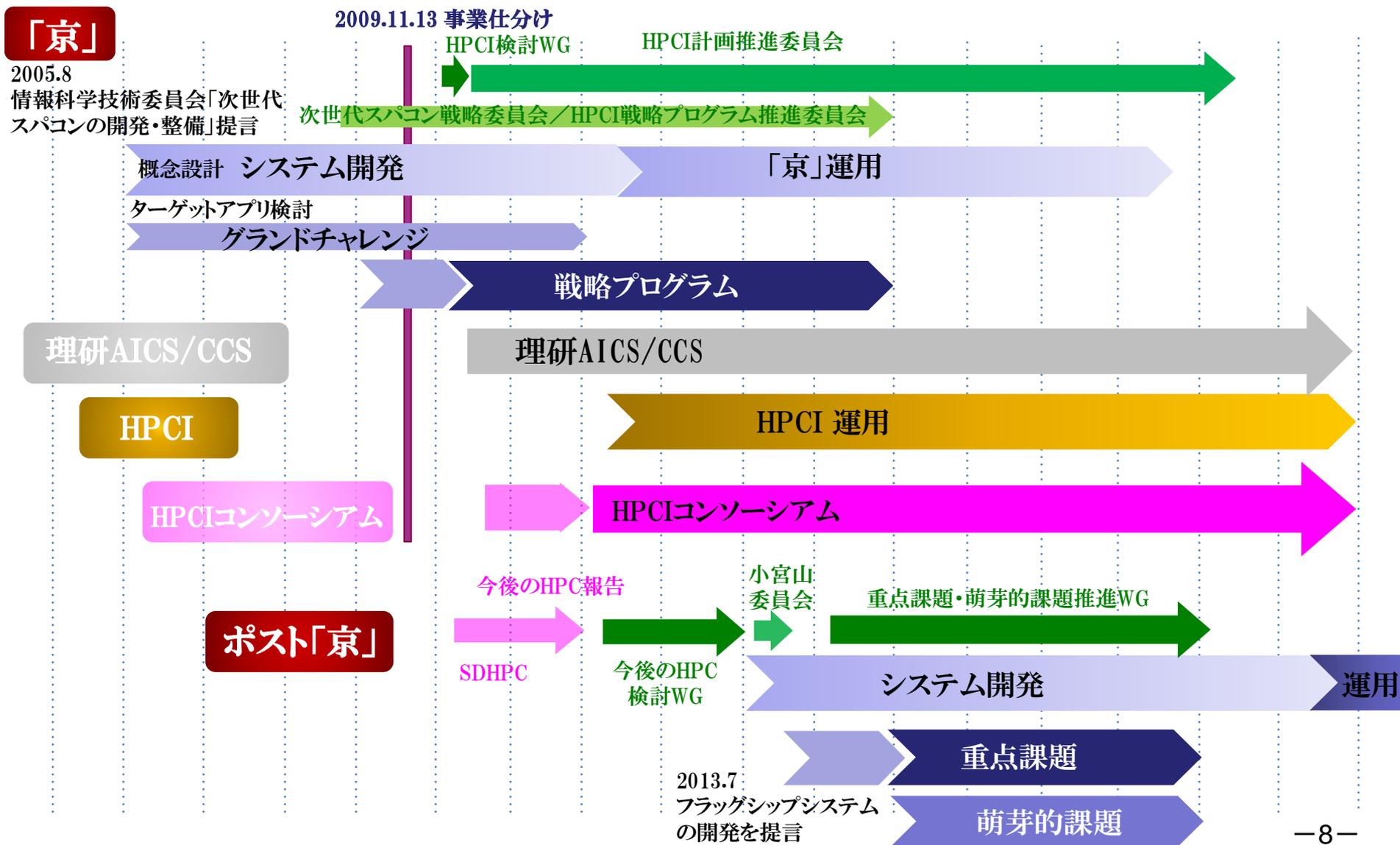
「京」・ポスト「京」関係年表

JFY2005

JFY2010

JFY2015

JFY2020



利活用の視点から見た「京」プロジェクト

- 計算科学全般(個別分野に留まらない)を推進するプロジェクト(「汎用京速計算機」)
- スパコン開発とその利活用に留まらず、計算基盤の構築や計算科学研究体制の構築など、利活用の促進のための多角的な要素を持つに至ったプロジェクト
 - HPCI戦略プログラム
(戦略的な成果創出)
 - 「京」の共用を中心とするHPCIの構築と運用
(ボトムアップの利活用促進、産業利用促進)
 - 理研AICS/CCSの設立
(成果創出・利活用促進の中核機関)
 - HPCIコンソーシアム
(成果創出・利活用促進に向けてのコミュニティの意見集約と提言)

HPCI戦略プログラム(2011～2016)

■ 社会的・学術的観点から5つの分野を戦略的に選定

- 分野1 予測する生命科学・医療及び創薬基盤
- 分野2 新物質・エネルギー創成
- 分野3 防災・減災に資する地球変動予測
- 分野4 次世代ものづくり
- 分野5 物質と宇宙の起源と構造

■ 各戦略分野は

■ 達成目標を定め、その目標に沿って研究開発を促進

- 「京」の開発と並行して、ターゲットアプリを中心としたアプリ開発実施
- 「京」の早期利用による成果の早期創出(複数のGordon Bell賞等)
- 「京」の資源50%の配分による研究の推進(各分野で多くの成果に結実)

■ 同時に、計算科学技術推進体制を構築

- 戦略機関による責任ある実施体制 (戦略プログラム推進委員会によるフォローアップ)
- 研究員の雇用と人材育成 (計算科学若手コミュニティの育成)
- 研究成果の普及 (国民への成果伝達) 等

HPCIの構築と運用(2012～)

■ HPCI

- 「京」(第一階層)と主要大学情報基盤センター等のスパコン(第二階層)及びストレージを連結し、シングルサインオンにより利用可能な全国的な計算基盤を構築・提供
- 提供リソースは「京」の約35%、その他の各スパコンの約30%

■ HPCI課題申請

- 「京」及びその他のHPCIスパコンリソースに共通の課題申請・採択・実施の枠組み
- 選定委員会・課題審査員会によるピアレビューの課題選定
- 登録機関RISTにより課題選定及び利用者支援を実施

- 全国の研究者に「研究予算」として、「京」を中心とする全国のトップレベルの計算リソースを提供したことにより、ボトムアップの利活用、若手研究者による利活用が促進

理研AICS/CCS(2010～)

- 共用法に基づき、共用施設としての「京」を運用し、世界トップレベルの計算リソースをユーザに安定的に提供
- 計算科学・計算機科学の研究ハブとして機能
 - 研究コミュニティの結節点の提供
 - 共通基盤的研究開発および先導的研究開発を行い、成果をコミュニティに還元
 - 研究成果の国民への伝達・普及にも大きな役割
- 我が国の計算科学を先導(次期スパコンの開発)

登録機関(RIST 2011～)

- 「京」を中心とするHPCIの利活用促進
 - HPCI課題選定
 - HPCIユーザ支援
- HPCI課題の着実な実施により一般利用の利活用を促進

HPCIコンソーシアム(2010～)

- 計算科学技術関係機関を結集して構成
 - システム構成機関(理研AICS/CCS、情報基盤センター等)
 - ユーザコミュニティ代表機関(戦略5分野、産業界等)
- 計算科学技術コミュニティの幅広い意見を集約し、その実現を図ることを目的として国及び関係諸機関へ提言
- HPCIの具体策を検討・提言(それを受けてHPCIが構築され、「京」と同時に2012年より運用開始):
 - HPCIシステムの具体案
 - 「京」の資源配分の考え方(戦略利用、一般利用(若手利用、産業利用を含む))
 - 「京」及びHPCIの課題選定のあり方(選定の基準、選定手続き 等)
 - 産業利用の促進の方策(「京」の利用、段階的支援)
 - 文部科学省が定める特定電子計算機施設に係る基本方針の改定にあたり盛り込むべき観点

ポスト「京」の利活用に向けての論点

- 戦略的な成果創出
 - 重点課題・萌芽課題
 - 新規重点課題
- 幅広い利活用による成果創出
 - 一般利用
 - 産業利用
- 理研CCSの役割
- 登録機関の役割
- HPCIコンソーシアムの役割

戦略的な成果創出

■ 重点課題・萌芽課題

- 社会的・科学的課題解決の見地から、ポスト「京」で取り組むべき重点課題を9課題、新たに取り組むチャレンジングな課題4課題を選定
- システム開発との協調設計(co-design)により、成果の最大化・早期創出を目指し、準備研究を実施中(本格実施フェーズ2019年度終了)

■ 成果創出フェーズに向けての重点課題・萌芽課題の再設定

- 現時点までの成果と、先導性・有効性、チャレンジ性の視点からの評価
- ポスト「京」において実施する重点課題・萌芽課題の目標の再検討
- 再設定にあたっての、課題間・サブ課題間の統合あるいは再編
- 早期の成果創出に向けて短期的実施と優先的な資源配分
- Co-designの成果を活かすための「早期利用」の活用
- 移行期の計算資源の確保

■ 新規重点課題

- データサイエンス、計算科学とAIの融合 等の新興分野を含め、ポスト「京」における計算科学の新たなチャレンジとして課題を新規に設定
- 実施期間およびポスト「京」の資源配分の検討

幅広い利活用による成果創出

■ 一般利用

- ボトムアップの幅広い利活用を促進する上で極めて重要
- 審査基準
 - 挑戦的な研究、重点的に採択する研究、国際的な研究等
 - 配分する計算資源の規模／採択数
- 利用者支援
 - ポスト「京」への移行に向けてのユーザ支援の強化（登録機関）

■ 産業利用

- 実証利用、有償利用のあり方
- 利用者支援
 - 移行期の計算資源の確保
 - ポスト「京」への移行に向けてのユーザ支援の強化（登録機関）

理研CCSの役割

- ポスト「京」の安定的運用
- 高度なユーザ支援(ポスト「京」への移行)
- 共通基盤的研究開発
- 先導的な計算科学・計算機科学研究

登録機関の役割

- 課題選定
- ユーザ支援(ポスト「京」への移行に向けて強化)
- HPCIの運用支援

HPCIコンソーシアムの役割

- ポスト「京」の利活用に向けてのコミュニティの意見集約・提言
 - HPCIの構成と資源提供・配分の考え方
 - 課題選定の考え方
 - 産業利用の考え方 等