追加資料

エクサフロップス時代に向けたアプリケーションソフトウェア研究開発

東京大学生産技術研究所
革新的シミュレーション研究センター長　加藤千幸

前提条件（考慮すべき事項）

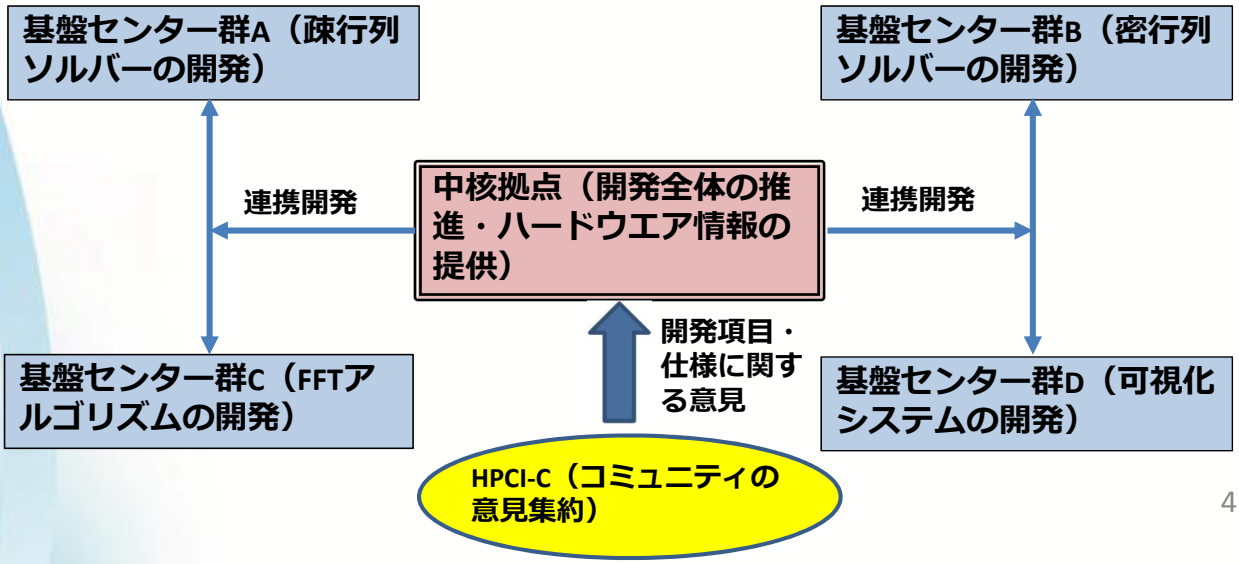
- アプリケーションの実効性能の確保が困難
  - 低メモリーバンド幅（現状のBF0.5を下回ることは必須）
  - ノード内の階層型メモリーの効率的利用が必須
  - 100万ノード以上の並列計算
  - 計算機科学者との連携開発/ライブラリ・ミドルウエアの効率的利用
- 各分野における基盤的アプリケーションの有効利用が必要
  - 個人研究者のレベルで大規模な基盤的アプリケーションを開発することは困難
  - コミュニティにおける基盤的アプリケーションの維持・管理・機能強化が重要
- 一方で、若手研究者の自由な発想によるアプリ開発環境の整備も必要
- 世界をリードするためには、ハードウエアの運用開始と同時にプロダクション・ランが可能なアプリの開発・整備が重要

エクサ・フロップス時代に向けた アプリ開発の全体ビジョンの明確化

- 各戦略分野の基盤的アプリの将来展望に関する調査
  - 各分野におけるHPC利用の具体的なビジョンの構築
  - 現在の基盤的アプリケーションの性能およびボトルネックの予測
    - 大幅な改変を必要としないアプリ
    - 大幅な改変を必要とするアプリ
    - 全く新たな開発が必要となるアプリ
- エクサ・フロップス時代に発展が予想される新分野の調査
  - HPCによる社会的・科学的課題の解決に対する貢献
  - 基盤的アプリに関する検討
- 上記の調査結果を踏まえて、ライブラリ・ミドルウエアの開発指針を決定
- 上記の調査および指針の決定は、H25年度のアプリ開発のFS中に完了すべき。

ライブラリ・ミドルウェアの開発

- リーディングマシンの開発・整備主体が中核となり研究開発と利用促進を推進
- 大学の情報基盤センターや独法とも連携して推進
- 計算機科学と計算科学の研究者の共同開発
- 幅広いユーザーの意見を集約して仕様を決定
- 開発するライブラリ・ミドルウエアは世界標準化を目指す
- 基盤的アプリケーションの開発に先行して開発



各研究分野における基盤ソフトウェアの開発

- シーズ育成のための公募研究（H26，H27)
  - 新しい課題や社会ニーズに対応したアプリ開発の準備研究
  - 現戦略5分野において新しいアルゴリズムに関する準備研究
- 5分野では戦略プログラムは継続（～H27）
- 上記の成果も踏まえつつ、社会の課題解決・成果創出に向けた「新」戦略プログラムの開始（H28～）

開発したアプリの利用促進

- 将来を見据え重要なアプリを選定し、組織的に維持管理する体制を構築
- 分野やライブラリ群毎に全国に数か所の拠点を形成
- HPCI-Cにより、維持管理しているアプリ/ライブラリの情報を広くユーザーに提供
- ユーザーニーズが高いアプリに関しては機能強化も実施
- 商用化できるものは積極的に商用化
- 維持管理拠点の運営は、商用化したアプリの収入も利用するなどして効率化を図る

基盤ソフトウェアの利用促進拠点の形成

実施計画

国家施策として開発されたポテンシャルを有するソフトウェア資産を主な対象として、ユーザリクエストを反映した機能強化とサポート・情報発信を実施し、HPC基盤ソフトウェアの維持管理、普及展開を図る。将来の計算機アーキテクチャに適合する新規計算アルゴリズムやプロトタイプソフトウェアの研究開発も実施する。

実施項目：

① 普及サポート
- a) ダウンロードサイト
- b) Q & A、マニュアル整備
- c) 情報発信（データベース利用、newsletter、ユーザミーティング）
- d) セミナー

② トライアル環境
- a) 導入試験や開発のための実行リソース提供
- b) プリポスト環境

③ ソフトウェアアップグレード支援
- a) ユーザリクエストに基づく機能強化
- b) バグフィクス
- c) 次世代アーキテクチャに向けたアルゴリズム、プロトタイプ開発

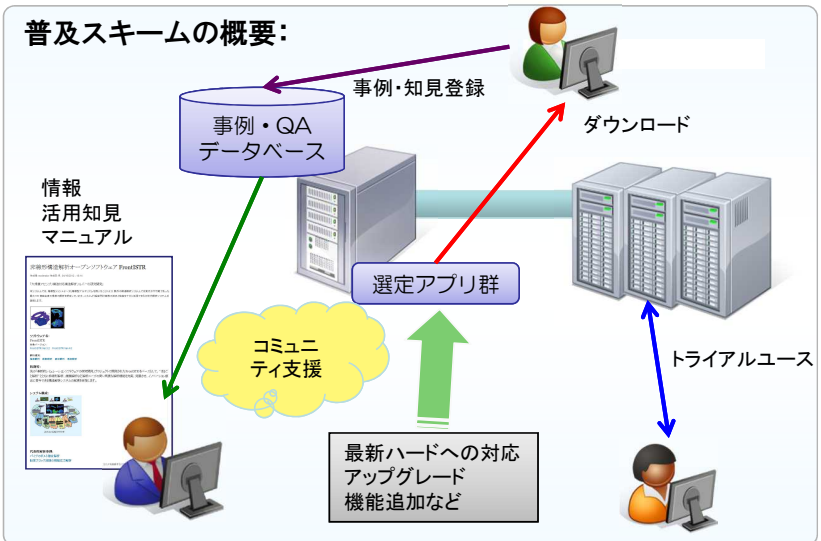
アプリ選定スキーム：

- 基本的に国策アプリを対象、知財権の調整
- アクティブなユーザコミュニティを擁するアプリ
- アプリ開発代表者による展開シナリオとスケジュールの提案
- 運営委員会による採択決定

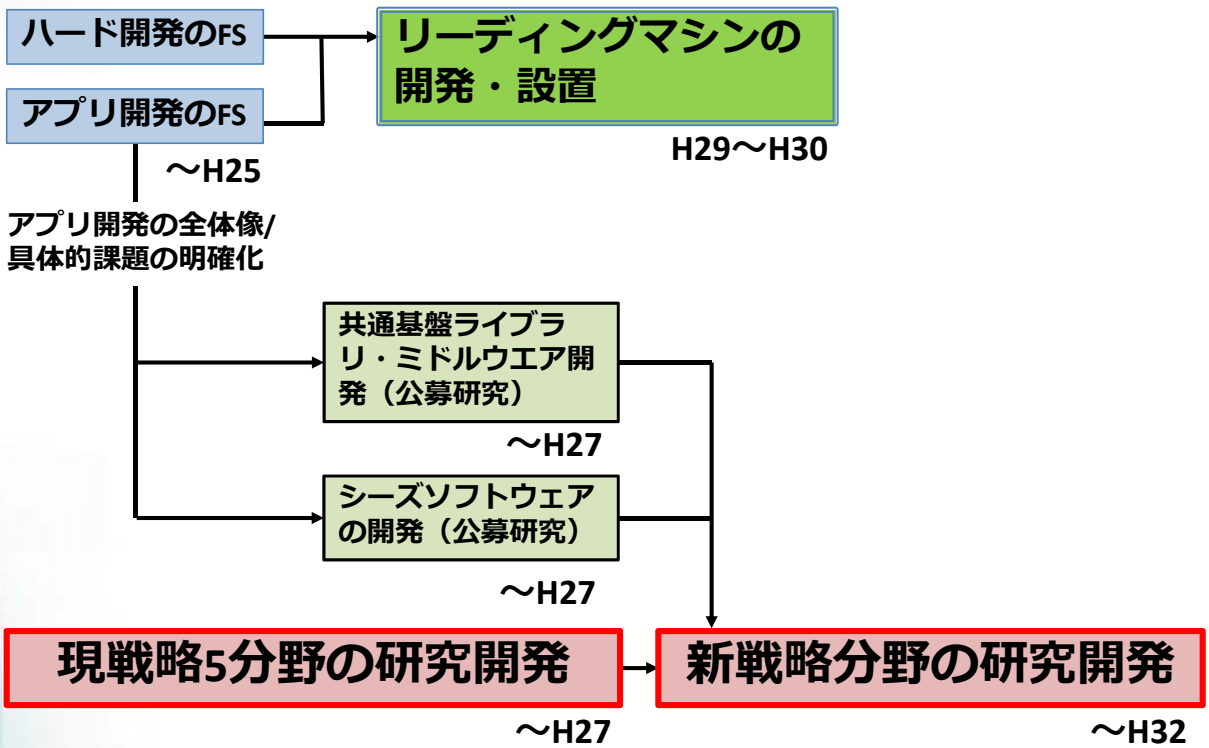
拠点連携：

数カ所の拠点を公募、各拠点毎に特徴づける。普及活動に共通する項目は連携して活動を推進する。

普及スキームの概要：



期待される成果：

① 最先端の計算機能力を最大限に発揮でき、かつ、変化しつつある社会ニーズに即応できるアプリケーションソフトウェアを多くのユーザに提供でき、我が国のシミュレーション技術の発展に大きく貢献。
② 将来の計算機アーキテクチャにも適合した新規計算アルゴリズムやプロトタイプソフトウェアの研究開発まで実施すれば、エクサスケールに対応する基盤ソフトウェアを新たに開発する場合と比較して、1/2から1/3程度の研究開発費で実用的なアプリケーションソフトウェアを開発。

開発のタイムスケジュール