



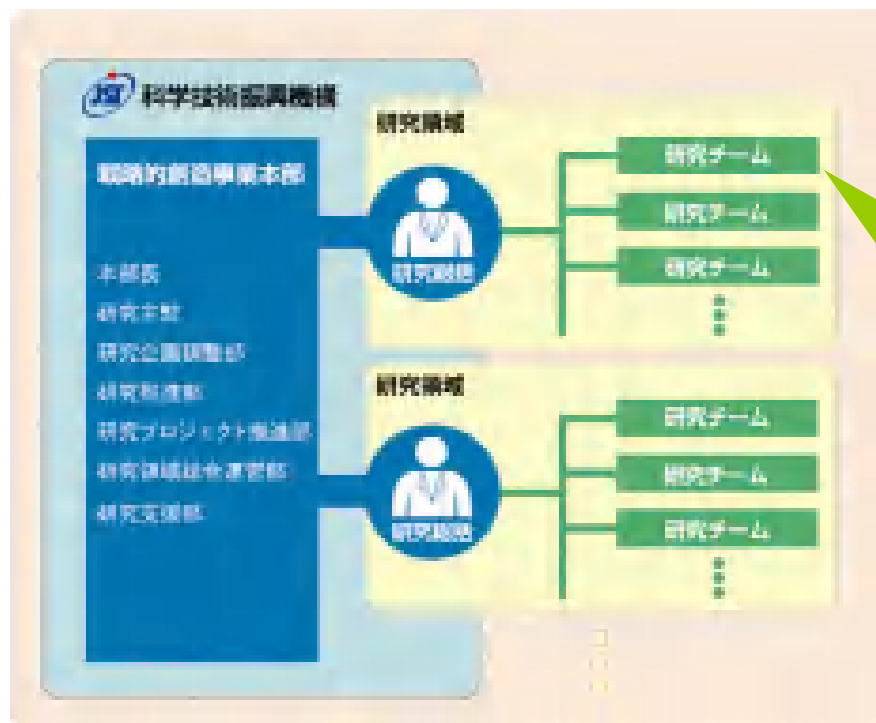
JST CREST

「ポストペタスケール高性能計算に資する
システムソフトウェア技術の創出」

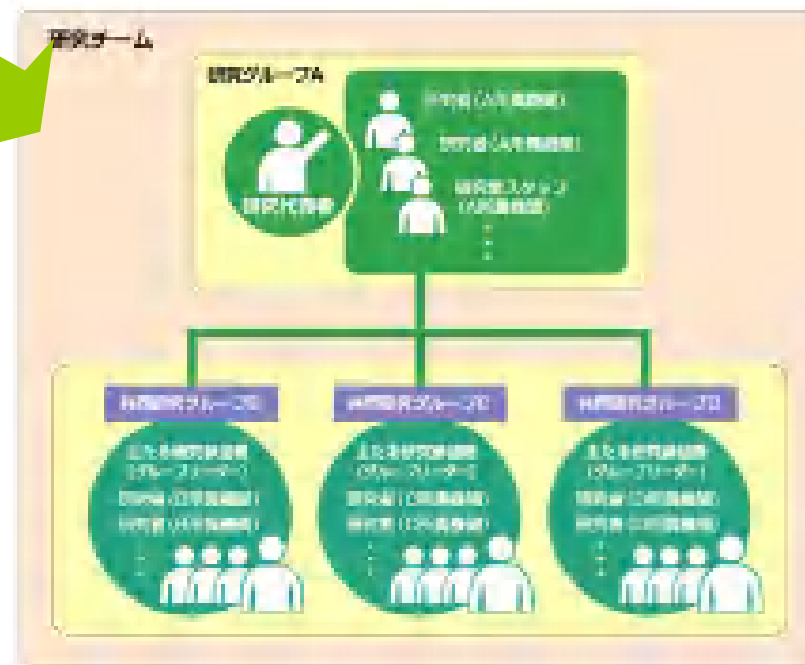
～平成24年度研究課題公募について～

研究総括 米澤 明憲
(理化学研究所計算科学研究機構 副機構長)
平成24年3月26日(月)
JST東京本部別館2Fセミナー室

CRESTとは



研究総括のもと、公募で採択された研究チームが課題解決に向けた研究を行う



研究総括は、バーチャル・インスティテュートの長として、領域アドバイザーの協力を得つつ、研究課題(研究チーム)の選考と領域運営を行う。

研究代表者は、自身の研究構想を実現するために必要十分で最適な研究チームを編成する。



領域アドバイザー

青柳 睦	九州大学 情報基盤研究開発センター センター長
石川 裕	東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授
久門 耕一	(株)富士通研究所 ITシステム研究所 取締役・所長
河野 健二	慶應義塾大学 理工学部 准教授
小林 広明	東北大学 サイバーサイエンスセンター センター長
佐藤 三久	筑波大学 大学院システム情報工学研究科 教授
下條 真司	大阪大学 サイバーメディアセンター 教授
中川 八穂子	(株)日立製作所 中央研究所新世代コンピューティングPJ シニアプロジェクトマネージャ
中島 浩	京都大学 学術情報メディアセンター センター長
牧野 淳一郎	東京工業大学 大学院理工学研究科 教授
松岡 聡	東京工業大学 学術国際情報センター 教授



研究領域の期間の後期(2015年頃から)において、次世代スーパーコンピュータ「京」に続く、次々世代以降の我が国のスーパーコンピュータに活用され得るシステムソフトウェアの基盤技術を創出。同時に、次々世代以降の超並列コンピューティングによるスーパーコンピュータのシステムアーキテクチャ、ソフトウェアアーキテクチャの方向性づくりに貢献。



将来多用される、メニーコア化された汎用型プロセッサや専用プロセッサ(現在GPGPUを含む)を用いて構成されるスパコンの特徴を生かし、その上で実行されるアプリケーションを高効率・高信頼なものにするシステムソフトウェア等の実用性を見据えた研究開発を対象。

プログラミング言語、コンパイラ、ランタイムシステム、オペレーティングシステム、通信ミドルウェア、ファイルシステム
アプリケーション開発支援システム、
超大規模データ処理システムソフトウェア等



- 採択率

H22: 22% (5課題採択 / 23課題提案)

H23: 26% (5課題採択 / 19課題提案)

- 研究代表者の平均年齢

H22: 43.8才

H23: 40.6才



3 / 22 (木) ~ 5 / 15 (火) 正午



H22年度採択課題

櫻井 鉄也	筑波大学 大学院システム情報工学研究科教授	ポストペタスケールに対応した階層モデルによる超並列固有値解析エンジンの開発
建部 修見	筑波大学 大学院システム情報工学研究科准教授	ポストペタスケールデータインテンシブサイエンスのためのシステムソフトウェア
中島 研吾	東京大学 情報基盤センター 教授	自動チューニング機構を有するアプリケーション開発・実行環境
堀 敦史	(独)理化学研究所 計算科学研究機構 研究員	メニーコア混在型並列計算機用基盤ソフトウェア
丸山 直也	東京工業大学 学術国際情報センター 助教	高性能・高生産性アプリケーションフレームワークによるポストペタスケール高性能計算の実現

H23年度採択課題

塩谷 隆二	東洋大学 総合情報学部 教授	ポストペタスケールシミュレーションのための階層分割型数値解法ライブラリ開発
藤澤 克樹	中央大学 理工学部 准教授	ポストペタスケールシステムにおける超大規模グラフ最適化基盤
滝沢 寛之	東北大学 大学院情報科学研究科 准教授	進化的アプローチによる超並列複合システム向け開発環境の創出
南里 豪志	九州大学 情報基盤研究開発センター 准教授	省メモリ技術と動的最適化技術によるスケーラブル通信ライブラリの開発
千葉 滋	東京工業大学 大学院情報理工学研究科 教授	ポストペタスケール時代のスーパーコンピューティング向けソフトウェア開発環境

H24年度選考における研究総括の期待

- アプリケーション、組み込みシステム、アーキテクチャ等の研究者が本領域に参加し、「システムソフトウェア」の研究に挑戦すること。
- 社会・経済・政治現象を対象とする大規模シミュレーションが可能となる、離散事象シミュレーション実行プラットフォーム (シミュレーションのための開発・実行システムであり、アプリケーションソフトウェアではありません)の研究提案。
- ポストペタスケール時代で中心となる、若手研究者の応募。
- 研究代表者が研究構想を実現するために必要十分なチーム構成で良いので、総額1.5億～3億円未満(CREST種別)の比較的小規模チームもエンカレッジする。



乗り越えるべき技術課題(例)

- 難しい強スケーリング問題に対するチャレンジ
- 50GFlops/Wへ向けた具体的な超低消費電力HPC技術
(ソフトウェアの視点から)
- 億スレッド単位の超大規模な耐故障性
- リアルタイムなセンサー系との連携、あるいはスパコン自体によるリアルタイム処理を可能にするシステム(ネットワーク系も含む)
- (さらに高くなる)memory wall に対応する(アーキテクチャ的アプローチも含めた)ソフトウェア観点からの技術
- 複数のジョブを数十万ノード以上の規模のシステムに対しネットワークトポロジ等の実装条件を考慮し適切にスケジューリングする運用管理技術



応募に当たっての留意事項

研究開発体制の在り方

企業や海外研究者と情報を共有しつつ研究開発を実施する等の産学連携や国際連携を進めていける体制が望まれる。

H24年度からCRESTで「企業等」に対する人件費取扱いの制限を緩和

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h23/c/keiri/h23c516keiri120215m.pdf>

研究期間、研究費、間接経費

- ・5年以内
- ・1課題あたりの研究費(直接経費)の目安
(種別) 総額1億5千万円～3億円未満
(種別) 総額3億円～5億円程度

ハード開発予算の計上不可

研究領域の性格上、ハードウェア 開発をする予算はない。



ターゲットとするアーキテクチャ

- 2010年代半ば以降に多用される、メニーコア化された汎用型プロセッサや専用プロセッサ(GPGPUを含む)を用いて構成されるスーパーコンピュータ
- マルチコア、メニーコア、Fault Resilienceなどの大体的方向性を捉えて、システムソフトウェアを研究開発する提案
- 想定する新規アーキテクチャを或る程度「明確」に述べてもらい、そのアーキテクチャに意義があるか、その上に提案されるシステムソフトウェアに意義があるかを研究総括が判断し、有望と思えば、encourageする。(曖昧に将来のマシンに向けたアプリからミドルを研究開発すると言いながら、実は、既存アーキテクチャ上でのアプリやミドル開発をする話に置き換わることを避けた)



研究開発するシステムソフトウェア

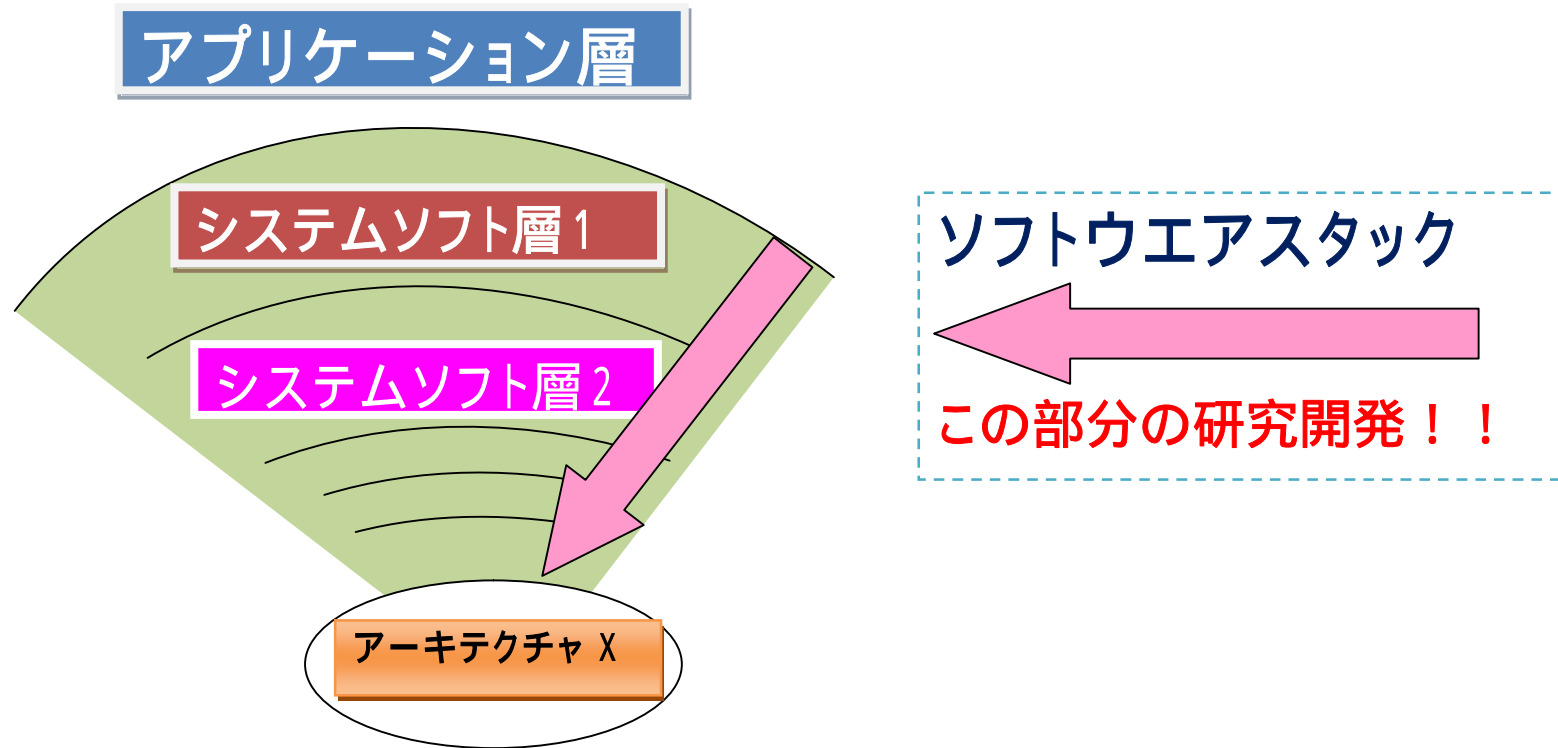
- システムソフトウェア(プログラミング言語、コンパイラ、ランタイム、オペレーティングシステム、通信ミドルウェア、ファイルシステム等)、数値計算ライブラリ、アプリケーション開発支援システム、超大規模データ処理システムソフトウェア等
- 1つの研究チームが、例えば、数値計算ライブラリの一部の提案でも、あるいはOS、言語・コンパイラ、通信ミドル等に及ぶような広い開発分野をカバーするような提案でも良い。
- できれば、研究チームにアプリケーション分野の方が参加していて、実用性の観点からの出口がみえるのが望ましい。



システムソフトウェアが現実的な効率で実行されることを示す方法

- 提案およびヒアリングの中で、「どうやってポストペタへの適合性を実証するつもりなのか」というシナリオが(ある程度speculativeでもよいので)納得できる形で示されること。
- 開発後、e.g., シミュレータを用いた実行、計算モデルを用いた推定などで効率的な実行を検証する。

研究開発の対象



- 研究開発期間は5年間以内、中間段階で実用性の高いシステムの最終的実現性をチェックし、場合によっては、研究の中止や大幅な見直し等があり得る。