T2Kプロジェクトにおける ユーザ教育の連携

東京大学　情報基盤センター
片桐孝洋

T2Kシンポジウムつくば2008
2008年4月7日（月）15:45 – 17:15
パネルディスカッション2「T2K連携とグリッド運営」

話の流れ

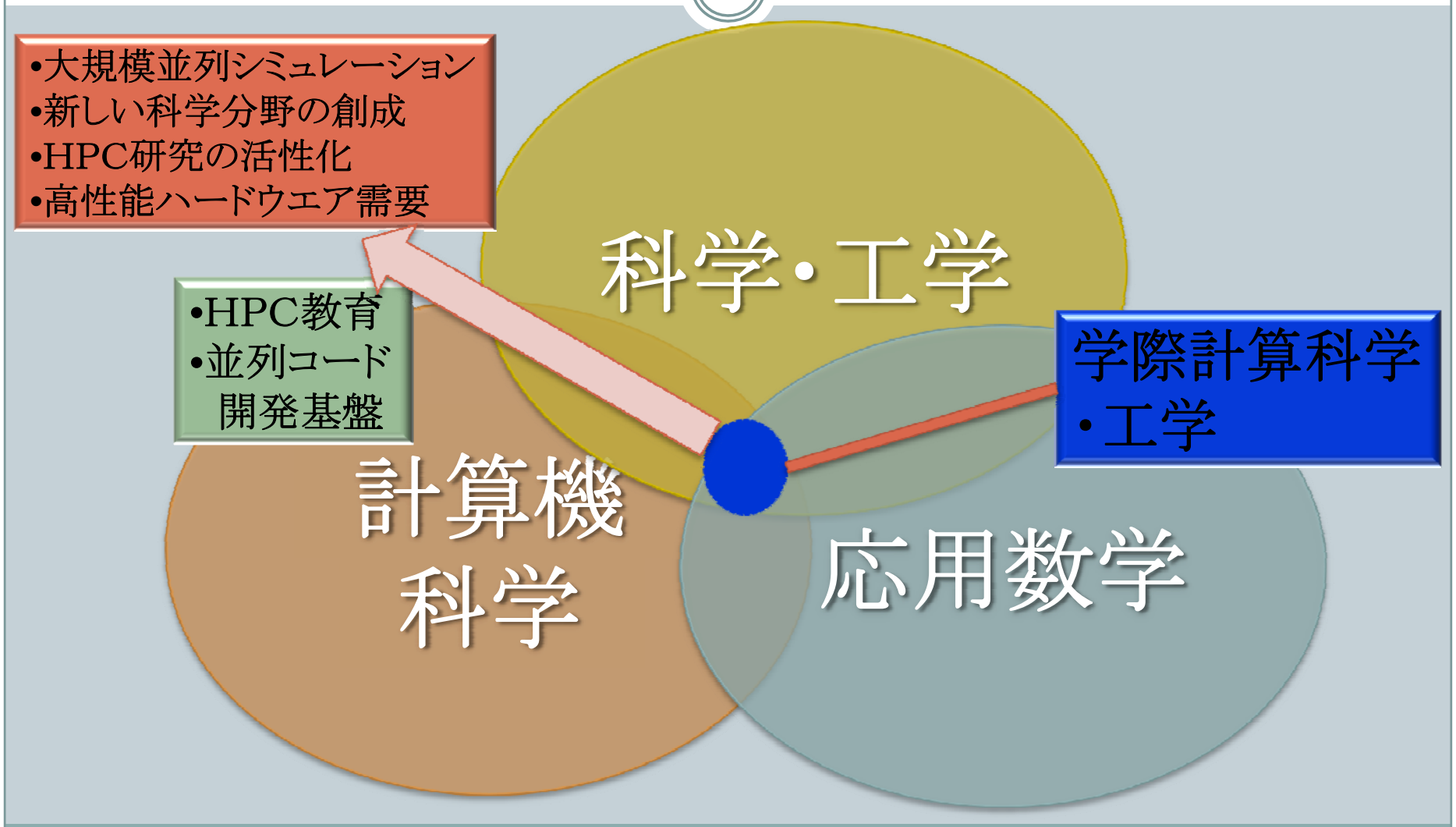
- 東京大学での教育プログラム
  - 学際計算科学・工学 人材育成プログラム
    - 東京大学平尾副学長、東京大学情報基盤センター中島研吾特任教授を中心に策定中
  - キーワード「SMASH」？
  - ユーザレベルに応じた教育プログラム
- T2Kプロジェクトでの連携案
  - ユーザ講習会連携

背景

- 並列プログラム開発は難しい。開発できる人材が少ない
  - 高性能プログラム開発は、並列プログラム開発よりも、さらに難しい
- 高信頼の科学技術シミュレーションを目指した
  - 詳細モデリング
  - 複数モデルのカップリング
  - 観測・実験データ

  との融合の実現には、並列計算機利用が必須
- 「次世代スーパーコンピュータ」の稼動に備えて、大学等が所有する大規模並列計算機（T2Kオープンスパコンなど）を駆使し、シミュレーションを実施できる理学・工学分野の人材育成が重要

学際計算科学・工学
:境界領域におけるHPC人材育成



Scientific Computing = SMASH

Science

Modeling

Algorithm

Software

Hardware

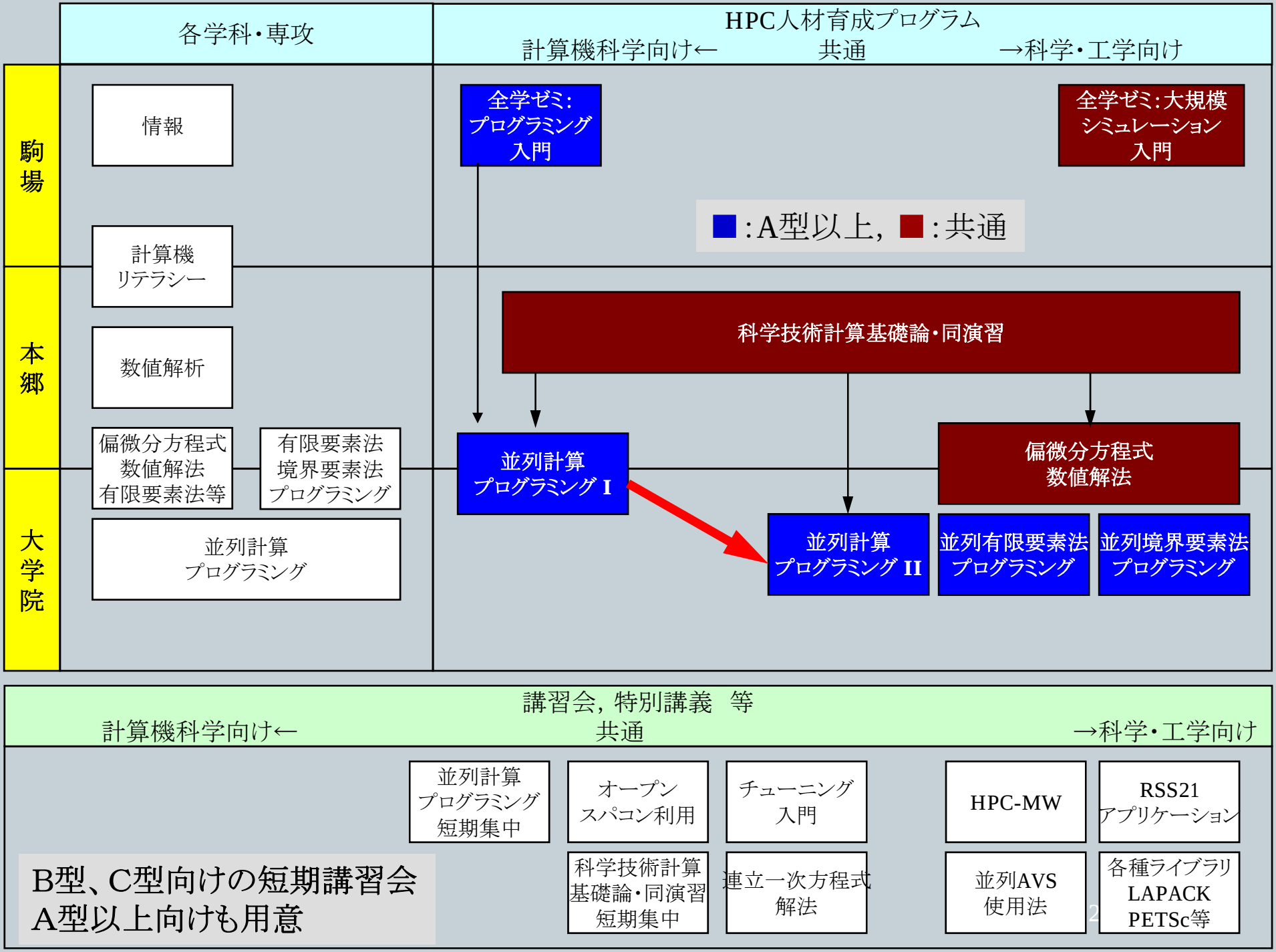
- David Levermore (Univ. Maryland) http://www.math.umd.edu/~lvrmr/
- 東京大学情報基盤センター中島研吾特任教授が日本で先駆けて紹介
- 対象領域が広範、まさに境界領域

基本方針

- **「SMASH」を見通せる能力**
- 基礎をしっかり学ぶ　(「SMASH」の「A」)
- チューニング、最適化の意識を持たせる
  (「SMASH」の「H」)
- プログラミング能力(SMA**S**H)をつけるために、徹底して実アプリケーションコードのソースを**「読む」**能力をつける
  - 特に学部4年～大学院初級
- FORTRAN言語、C言語の両ユーザーをカバー
- 並列計算で大事なのはMPI等の文法ではなく、並列データ構造等をいかに設計するかということ。そのために、対象アプリケーションと使用アルゴリズムの**深い理解**が必要

レベルに応じた教育プログラムの提供

- **A型**:「**SMASH**」
  - 並列プログラムを全て、**独自開発できる人材**
- **B型**:「**SMASH**」
  - 「HPCミドルウエア」の**活用により並列プログラムを自分で開発**できる人材
  - オープンソースのコードを自分で改良できる人材
    - 少しでも新しいことをやるなら「A型」級の知識は必要
- **C型**:「**SMASH**」
  - 既存の並列ソフトウエアを**使用してシミュレーションを実施**できる人材
- **S型**(究極の人材): **A型に加え**
  - コンパイラ開発や計算機設計に、**提言・研究協力**ができる人材
  - 新しい反復解法や前処理方式など、**新アルゴリズム開発**ができる人材
  - ライブラリや**HPC**ミドルウエアなど、**計算基盤の整備**ができる人材
- 各レベルに応じた教育プログラムを供することが重要


各学科・専攻
HPC人材育成プログラム
計算機科学向け←
共通
→科学・工学向け
駒場
本郷
大学院
情報
計算機
リテラシー
数値解析
偏微分方程式
数値解法
有限要素法等
有限要素法
境界要素法
プログラミング
並列計算
プログラミング
全学ゼミ:
プログラミング
入門
全学ゼミ:大規模
シミュレーション
入門
■:A型以上, ■:共通
科学技術計算基礎論・同演習
並列計算
プログラミング I
並列計算
プログラミング II
偏微分方程式
数値解法
並列有限要素法
プログラミング
並列境界要素法
プログラミング
講習会, 特別講義 等
計算機科学向け←
共通
→科学・工学向け
並列計算
プログラミング
短期集中
オープン
スパコン利用
チューニング
入門
HPC-MW
RSS21
アプリケーション
科学技術計算
基礎論・同演習
短期集中
連立一次方程式
解法
並列AVS
使用法
各種ライブラリ
LAPACK
PETSc等
B型、C型向けの短期講習会
A型以上向けも用意

T2Kプロジェクトでの教育連携＜私＞案

1. ユーザのレベル(A,B,C)ごとに対応する講習会【初級】～【上級】を複数設定
2. T2Kセンターのユーザは、どのセンターの講習会でも自由に受講可能
3. 講習会ごとに、各センターの適する講師を派遣

- **C型**:「**SMASH**」
  - T2Kオープンスパコン利用講習会(各センター別、共通(GRID利用))
  - T2KオープンスパコンHPCミドルウエア講習会【初級】
- **B型**:「**SMASH**」
  - 並列プログラミング講習会(**MPI、OpenMP**)【初級】(共通)
  - T2Kオープンスパコン性能チューニング講習会【初級】(共通)
  - T2KオープンスパコンHPCミドルウエア講習会【上級】
- **A型**:「**SMASH**」
  - 並列プログラミング講習会(**MPI、OpenMP**)【上級】(共通)
  - T2Kオープンスパコン性能チューニング講習会【上級】(共通)
  - T2Kオープンスパコン基盤ソフトウエア開発者講習会(数値アルゴリズムなど)(共通)
  - 各種先端的な話題の講習会(集中講義)
- **S型**(究極の人材)
  - 基盤ソフトウエア開発の無料利用制度:玄人は計算機を使う機会さえ与えれば

まとめ

- 計算科学から計算機科学まで見通せる人材の育成
- 科学計算の基本的要素「SMASH」
- A型（並列ソフトウエア開発型人材）、
  B型（既存並列ソフトウエア活用型人材）、
  C型（既存並列ソフトウエア利用型人材）、
  S型（新基盤ソフトウエア開発型人材）、
  それぞれの人材向け教材と科目の用意
- T2Kオープンスパコン講習会の連係

→ 次世代スーパーコンピュータを活用できる人材の育成