

實本英之 (東京大学)

# 科学技術計算における効率の良い複数拠点利用とそれを実現するユーザ駆動型・拠点協調フレームワークの開発と検証



## 広域に分散した計算機資源を有効に活用するためのフレームワークの開発・検証

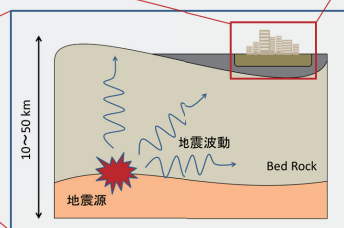
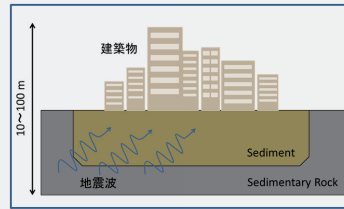
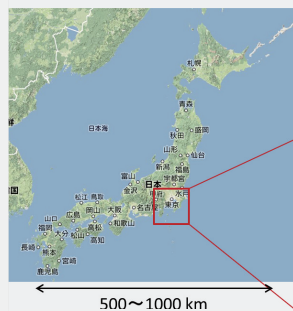
- 実アプリケーションを多拠点で利用した際の影響の検証および実行の効率化
- 多拠点を利用したアプリケーションを構成・実行するための導入障壁の低いフレームワークの構築

対象: 連成アプリケーション

- シミュレーション+可視化
- マルチスケール構造

アプリケーション間の疎結合な部分を利用し、1拠点にとどまらない広範な資源を利用したい

## マルチスケール連成計算例 地震波動-構造連成解析



## 実アプリケーションの多拠点利用検証

アプリケーション間でやり取りされる巨大な中途ファイル

- 1ステップ数MB → 全体で数TB~数十TB
- アーカイブ化、転送で数日

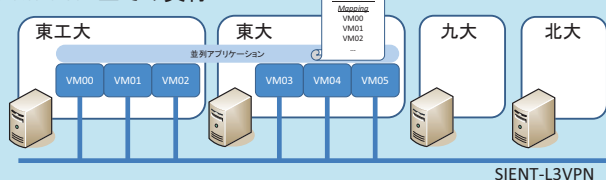
複数のアプリケーションをパイプラインにつなげ、オンザフライ転送を行う→ 通信と計算のオーバーラッピング

- モデルに合わせたアプリケーションの作り替えと、それに伴う性能の検証が必要
- 多拠点利用に合わせた最適化の検討

## RENKEI-VPE を用いた実アプリ評価

- 多拠点にまたがる同一ネットワークセグメントをもつ仮想計算機環境
- プロセス配置を指定することにより、既存アプリケーションを多拠点実行することが可能
  - 対象例1: hybNS/VIS  
圧縮性流体解析用FVM アプリケーション。MPIで実装され、内部を計算を行うプロセスと可視化を行うプロセスをもつ
  - 対象例2: 地震波動-構造連成解析  
マルチスケール、マルチフィジクス。カプラライブラリを持ち、2つのアプリケーションを1つのMPIアプリケーションに統合している
  - 対象例3: OpenFOAM + ポスト処理(参照: 14-NA17)

### RENKEI-VPE上での実行



## ユーザ駆動型・拠点協調フレームワーク

基盤システムの拠点間連携が不可欠

- GRIDコンピューティング
  - 連携サービス群のセット: NAREGI 等
  - 必要なサブセットのみの実装: RENKEI-POP/VPE

拠点間ポリシーの調整が大きな障壁→

Well-known なサービス群のみを用いた拠点間連携

## ユーザ駆動型・拠点協調

- ログインノードにユーザが起動するPoPサーバを介してジョブ投入、通信のリダイレクションを行う
- 拠点間の設定に関するギャップはユーザが埋める
  - ジョブ投入スクリプトの記述等
- 拠点間通信のAPIをライブラリとして提供
- 各拠点でのジョブ起動タイミングのずれに関して、通信内容のストレージ保存やジョブの投機投入を用いて対応

