



報告概要(1)

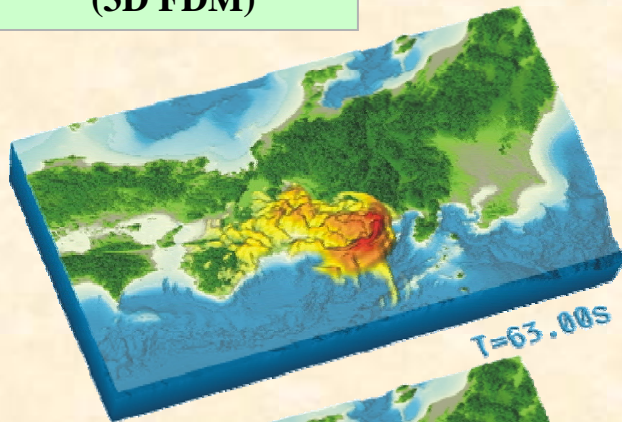
- 古村氏: 現実的な算定が可能に
 - ❄ ← 震源モデル、高密度観測必要
 - ❄ 地下構造モデル・長期観測重要
 - ❄ 連成シミュレーション: 津波、構造物
- 藤原氏: 統合・マルチスケールへ
 - ❄ 個人研究の要素技術 → 実用レベル
 - ❄ simulation手法開発の人材育成

強震動被害シミュレーションから 被害予測・軽減システムへ

【課題】

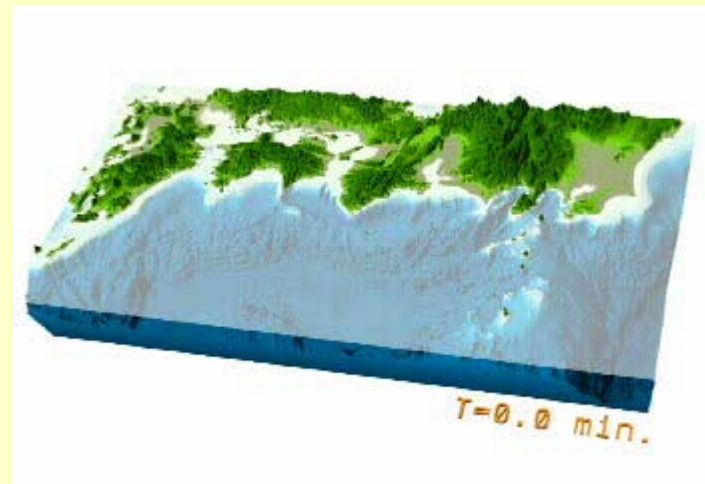
- 高周波 ($f > 2\text{Hz}$)、**広帯域シミュレーション**
- 地震—津波、構造物応答の
連成シミュレーション

地震動シミュレーション
(3D FDM)



津波伝播シミュレーション
(2D FDM)

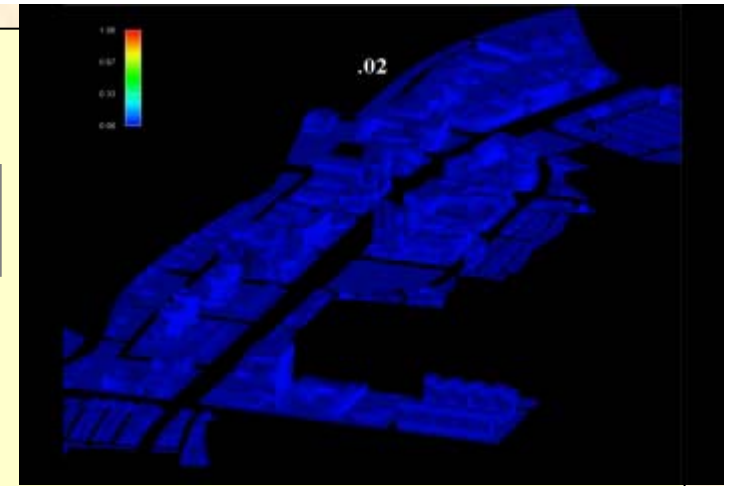
海底地殻変動



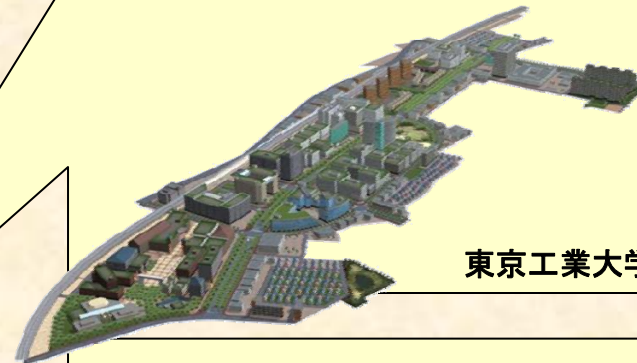
JST CREST (2005-)

(古村氏スライド)

地盤—構造物
応答シミュレーション



入力地震動



東京工業大学 市村強助教授による

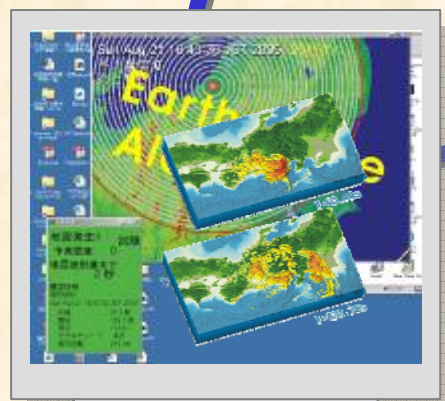
ESの得失： ペタコンへの期待



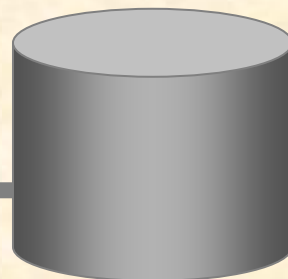
地球シミュレータ

NQS

ftp, telnet (scp, ssh)



研究室のPC



△古典(骨董)的なユーザ利用環境

- ・計算量 > 1000倍、入出力環境そのまま
- ・バッチ処理、NQS
- ・ラインプリンタ形式のメッセージ

△ベクトル計算機(ES)の弱点

- ・スカラー演算の致命的な遅さ
- ・万能(汎用)でない
- ・高価、売れない

○ESの大成功

- ・高い実効性能
- ・開発マシン(Hitachi SR8000等)の存在
- ・科振費によるコード開発支援(5年間)

(古村氏スライド)

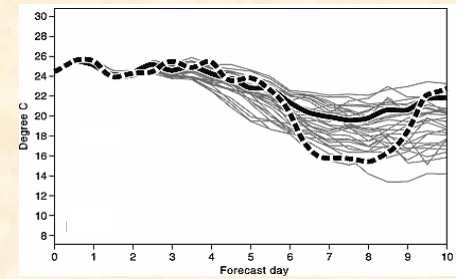
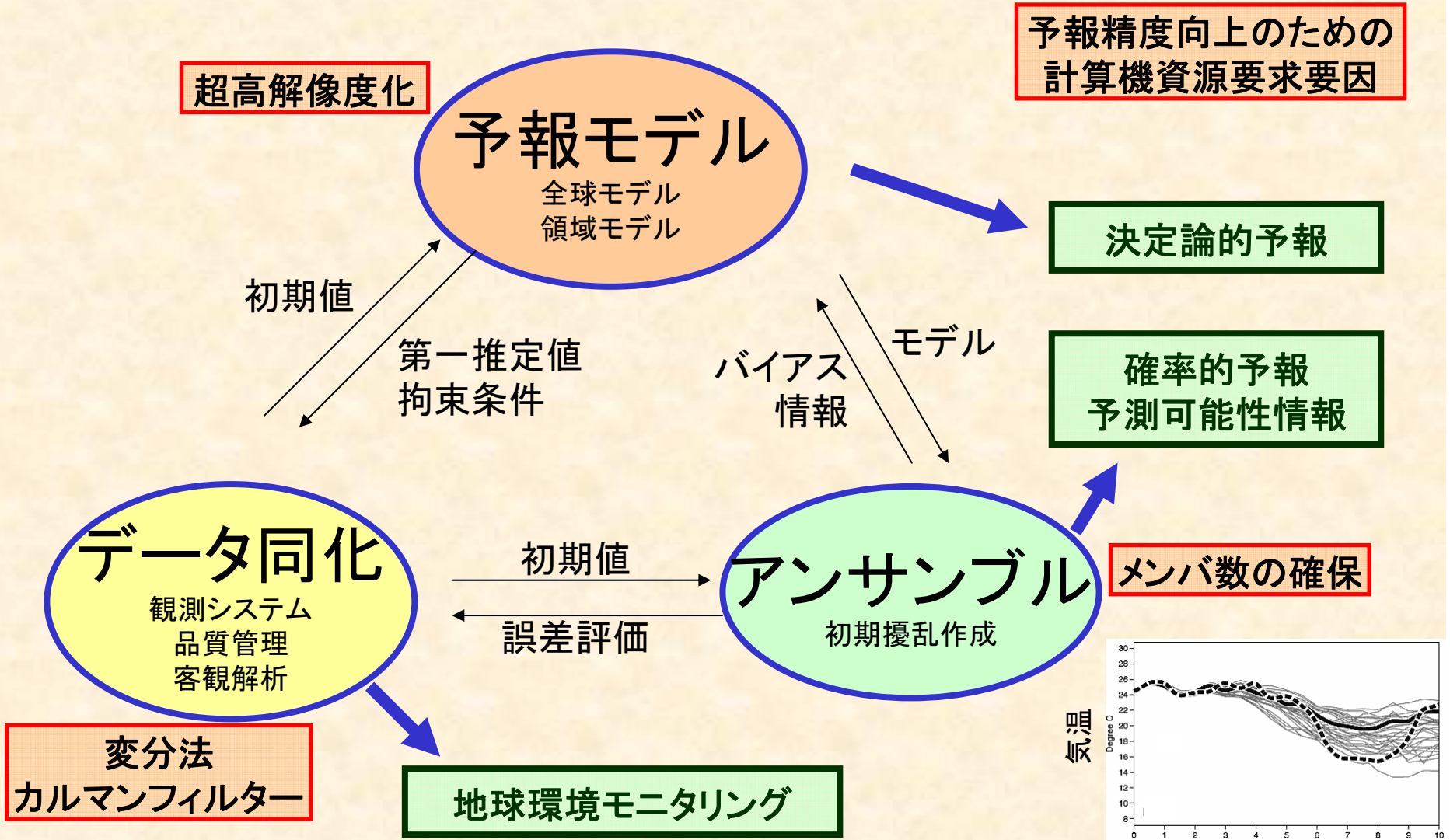


報告概要(2)

- ◆ 室井氏: 予報精度は飛躍的に向上
 - ❄ Model + Data同化 + アンサンブル
 - ❄ architecture、データ形式、可視化
 - ❄ storageがボトルネックになる懸念
- ◆ 住氏: ESの貢献/成果は大
 - ❄ ハードとソフト同時開発 → 即時成果
 - ❄ 地球規模で雲を表現する計算を



次世代気象予測のための3要素



従来は予報モデルの解像度が精度を決める大きな要素であったが、
 今後はデータ同化とアンサンブルを含めた総合バランスが重要に。
 (地震では地下構造推定など場の条件の逆推定なども不可欠)

(室井氏スライド)



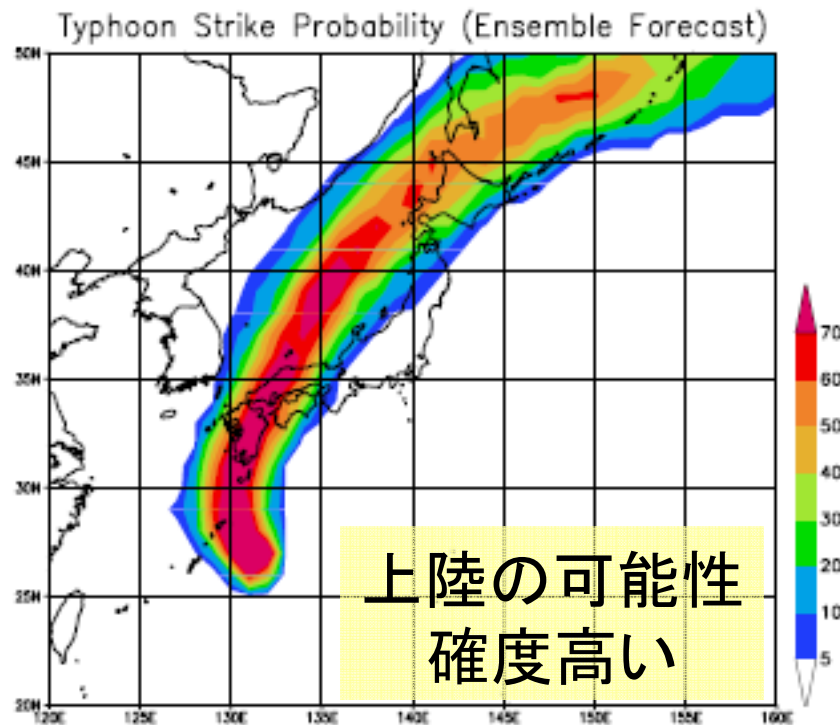
アンサンブル予報による 台風上陸可能性の予測

台風経路確率地図

90時間以内に台風の中心から
120km以内に入る確率

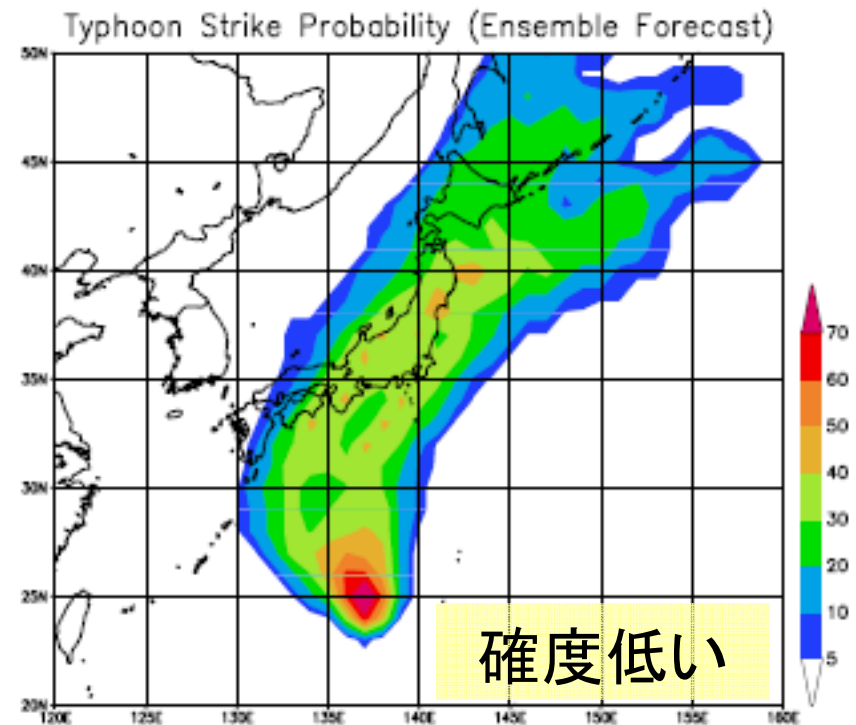
2005年台風14号

(初期値:2005年9月4日世界時12時)



2005年台風7号

(初期値:2005年7月24日世界時12時)





議論

- ◆ 地球シミュレーターの総括
 - ❄ アーキテクチャー、運用と開発戦略
- ◆ 30年後へ向けた夢
 - ❄ 社会への貢献と学問の革新
- ◆ 5年後のグランドチャレンジ
- ◆ 今後何が必要か：この分野の事情
- ◆ ソフトウェア開発の革新へ向けて



まとめ(1)

💧 自然現象＋人間系の予測へ発展

❄️ 揺れの予測から(建物)被害予測へ

❄️ 台風・豪雨→転覆・倒壊、水害...

💧 観測⇔シミュレーション⇔モデル化

💧 ハードとソフトの同時開発が必須

❄️ 世界一のうちに成果を挙げる

❄️ 若い世代＋新しい芽への投資



まとめ(2)

💧 環境・防災分野の事情

- ❄️ 実時間性(速度が致命的)→津波も?
 - 絶対速度が速いプロセッサ開発も
- ❄️ 大容量データアーカイバー不可欠
 - 開発、通信転送、可視化のUI革新必要
- ❄️ Simulation結果が日々検証・批判
- ❄️ 公的分野こそ資金的サポートを
- ❄️ In houseでの(旧態依然の)開発
 - 先端的なモデル開発体制構築が必要



まとめ(3)

💧 (短期的な) グランドチャレンジ

❄️ 高周波 (> 10Hz) までの物理計算

➤ 建物被害との連成計算に必須

❄️ 確定的 → 確率論的シミュレーション

➤ アンサンブル予報、不確定な地下構造

❄️ 雲とエアロゾル(汚染物質)直接計算

➤ 集中豪雨、世界最先端の温暖化予測

💧 人材開発、幅広い分野の統合

❄️ シミュレーションは分野をつなぐ