

大規模平野の強震動評価技術の開発



地球シミュレータ産業利用シンポジウム2011

2011.10.19

株式会社 構造計画研究所

1. はじめに(背景・目的)
2. 1923年関東地震のシミュレーション
3. 今後の展望
4. 産業戦略利用プログラムを利用して

1. はじめに



2011年東北地方太平洋沖地震
女川町

地震

地震動
津波
土砂崩れ
...

被害の低減

✓被害の事前予測と対策が不可欠

高精度な被害予測

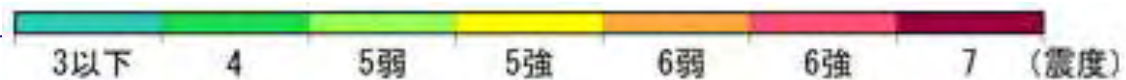
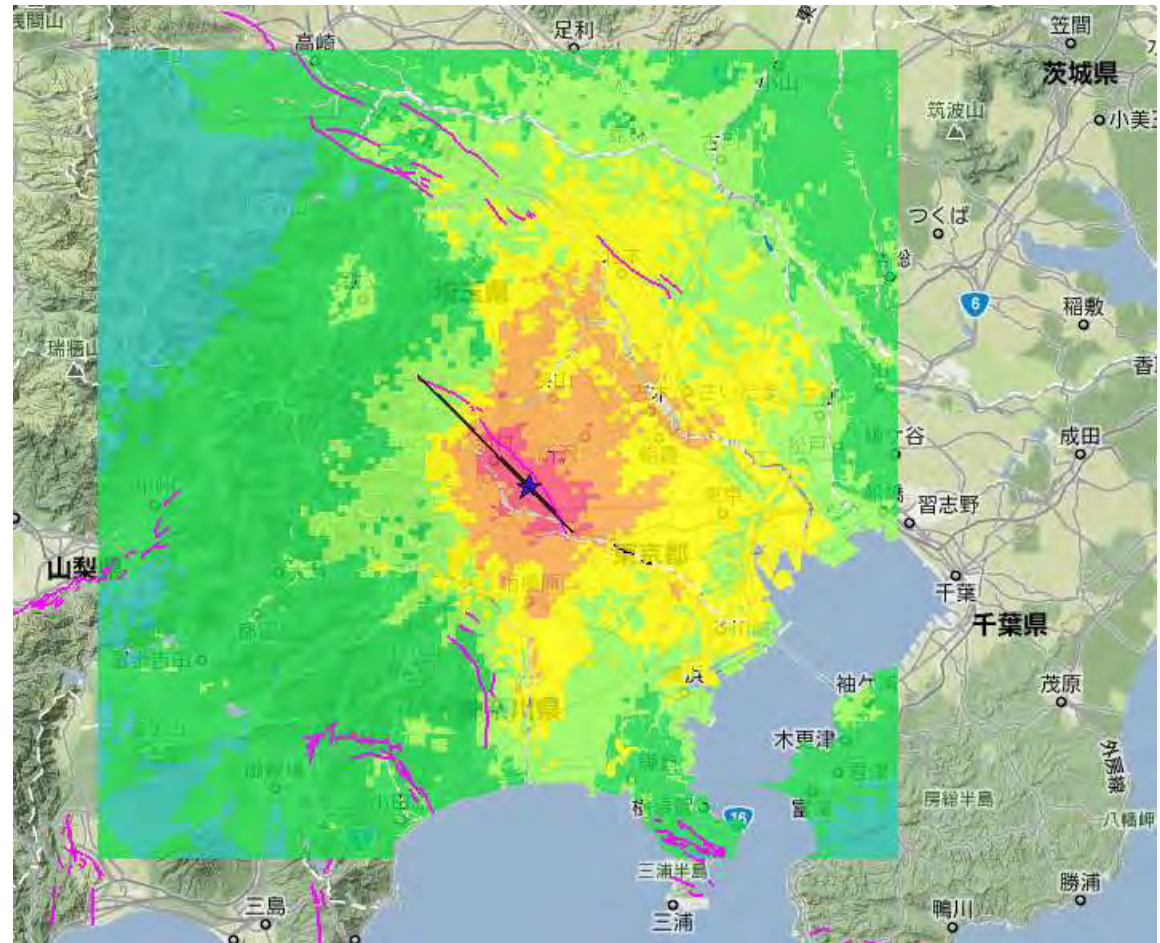
✓地震動評価が基礎となる

地震が起きたらどんな揺れになるか？

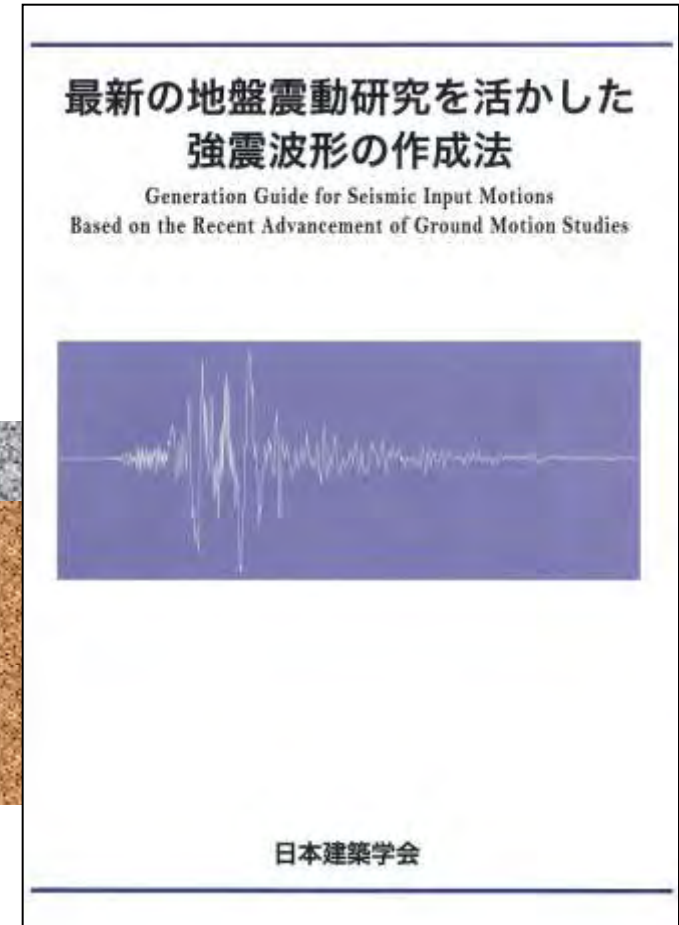
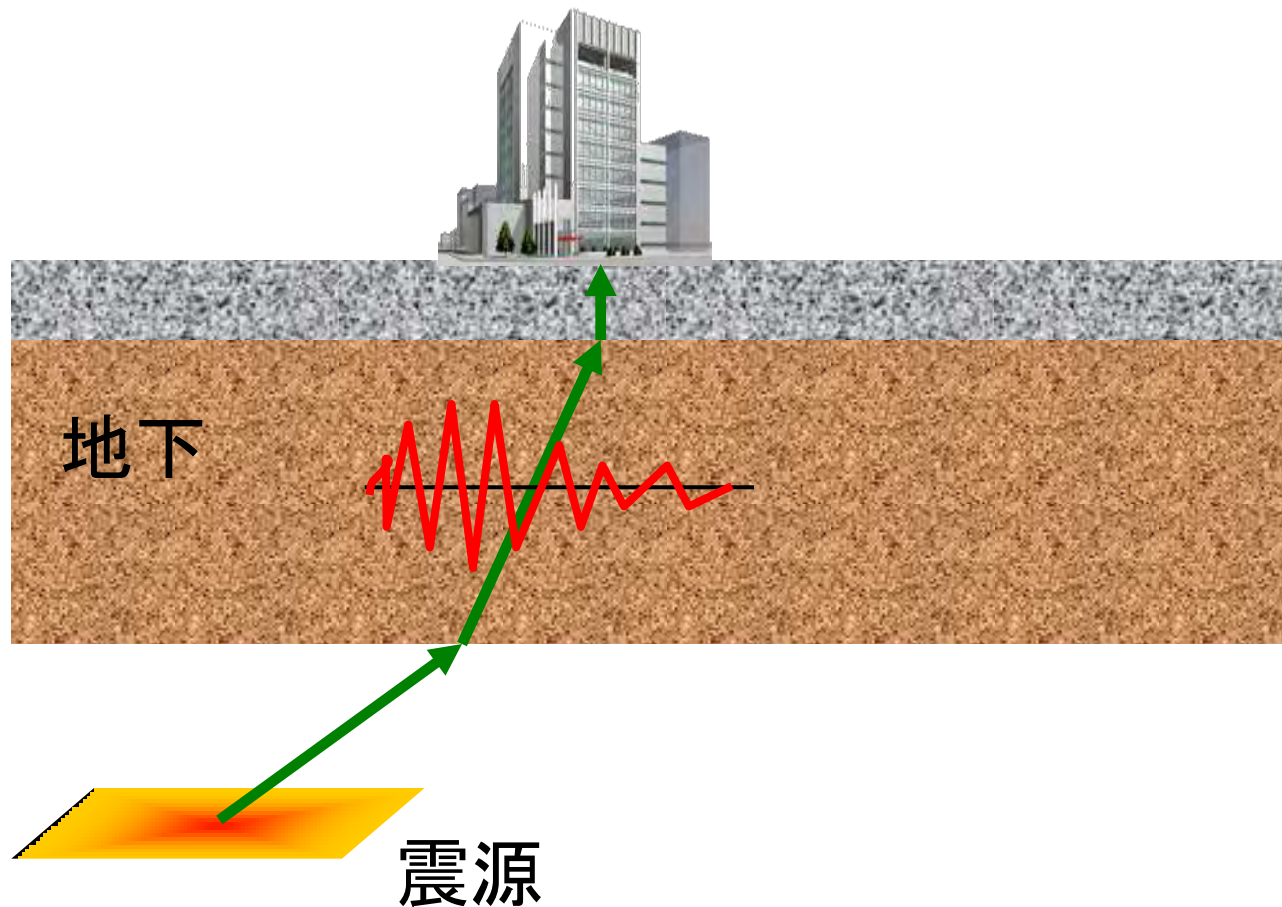
地震動評価の1例

立川断層帯(M6.8)で
地震が起きた時の予想
震度分布

地震ハザードステーション
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>



重要な建物の設計
⇒入力地震波を作成し、設計を行う。



2009年3月刊行
編集：日本建築学会

大規模平野の強震動評価技術の開発

大規模平野
(関東平野、大阪平野等)



- ・社会、経済の中心
- ・長周期地震動等のリスク

大規模構造
様々な周期の波



評価したい

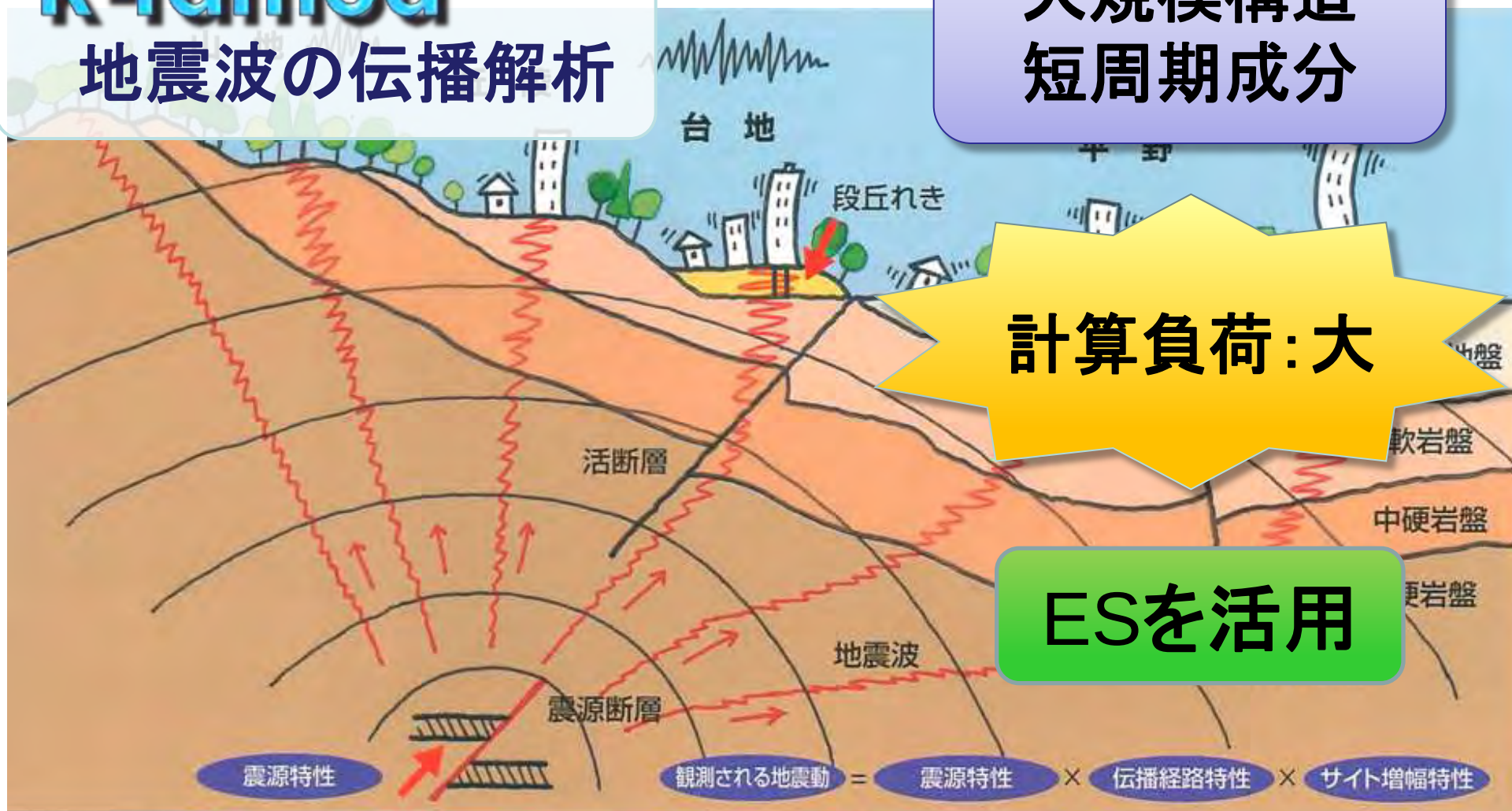
k-fdm3d

地震波の伝播解析

大規模構造
短周期成分

計算負荷: 大

ESを活用

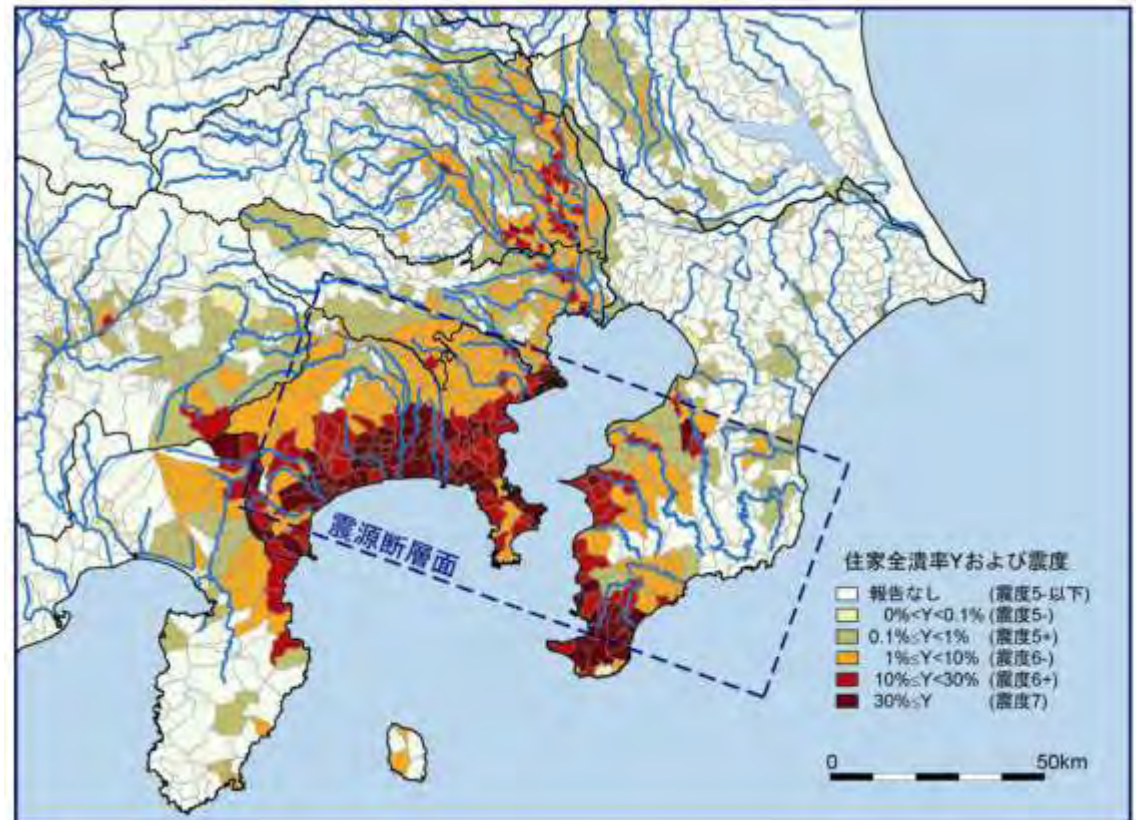


2. 1923年関東地震 のシミュレーション



1923年関東地震

- ・「関東大震災」を引き起こした地震
- ・マグニチュード7.9
- ・死者10万人以上



□1923年関東地震の地震波の伝播を評価

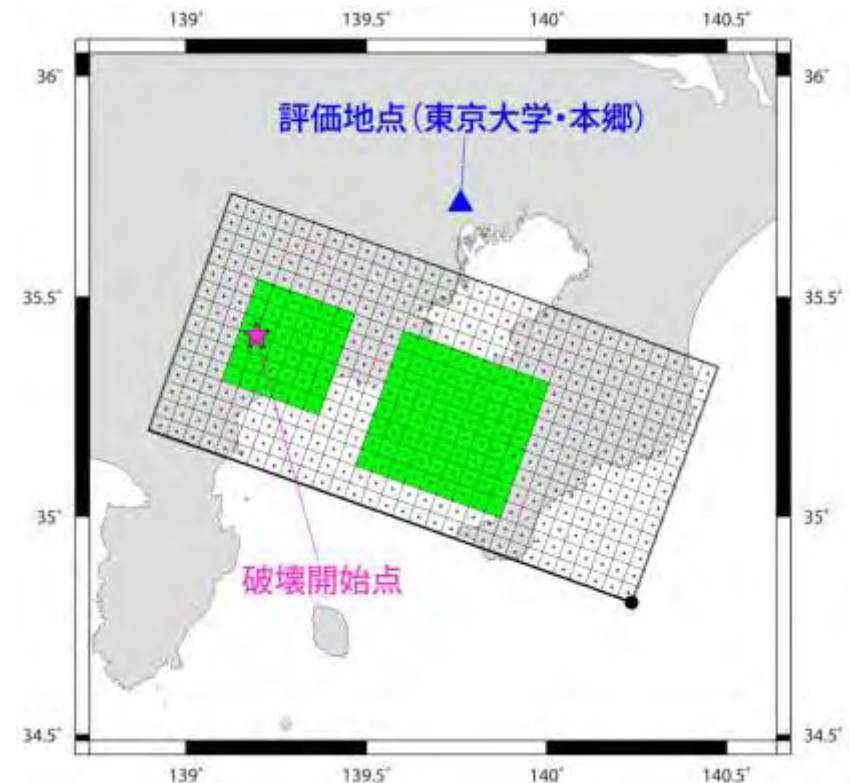
- 震源から基盤・地表までの地盤をモデル化
- 波動伝播理論に基づいた3次元有限差分法(3DFDM)

<震源モデル>

既往文献を基にモデル化
強い地震波を放出するアスペリティ領域を設定

<地下構造モデル>

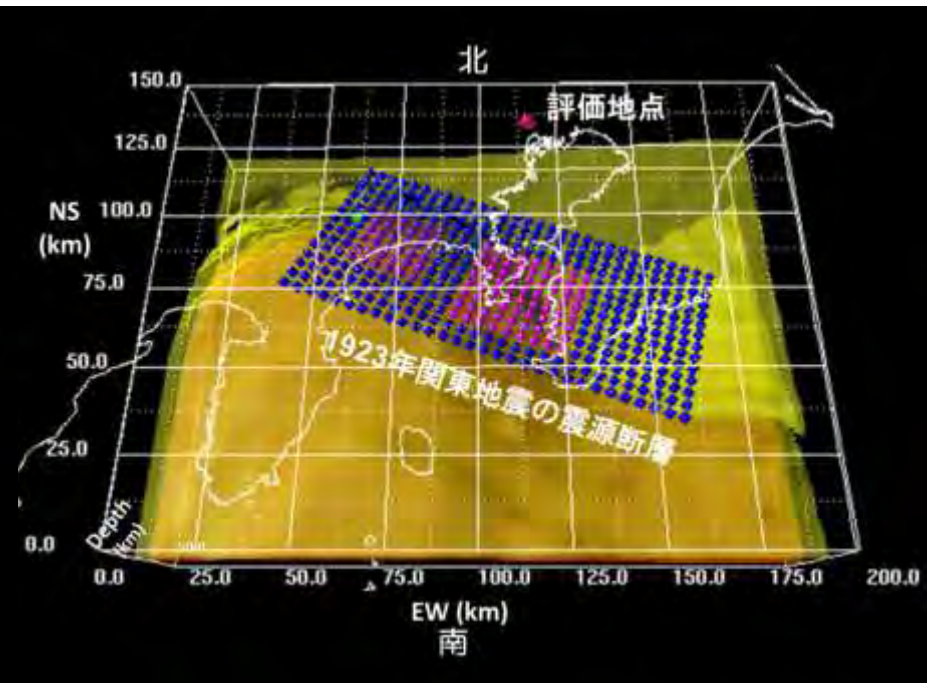
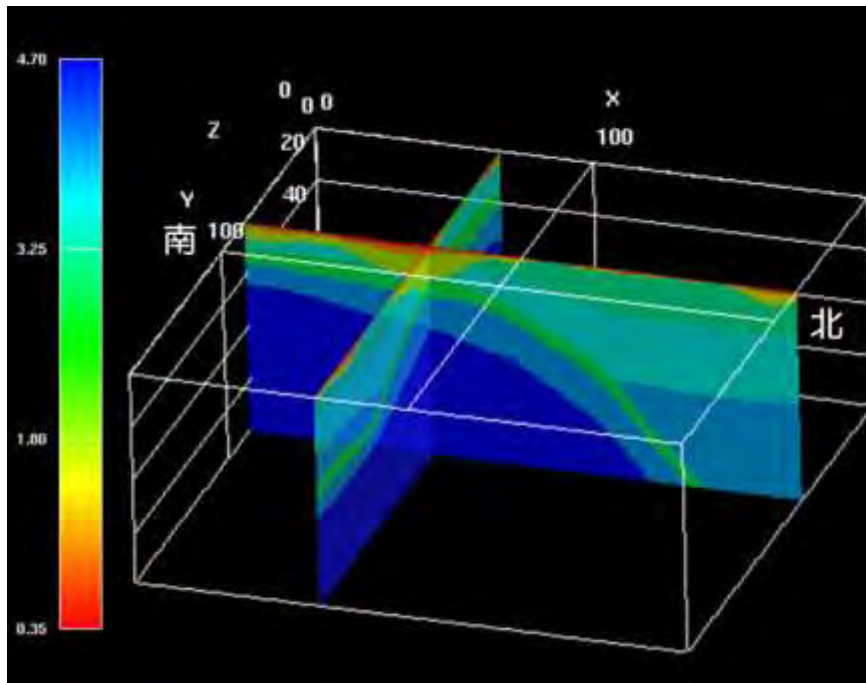
長周期地震動予測地図2009
年試作版のモデルを使用



関東平野の地下構造を3次元的にモデル化

総格子数: 約130億格子
使用ノード数: 32ノード
計算時間: 約9時間
計算対象周波数: 1Hz以下

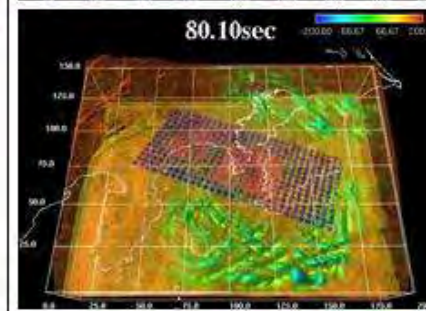
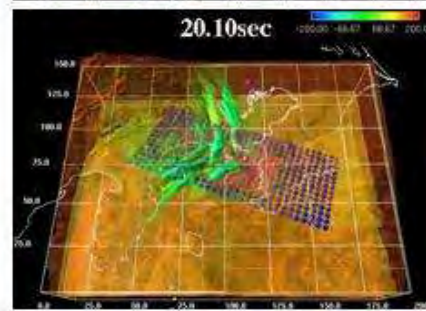
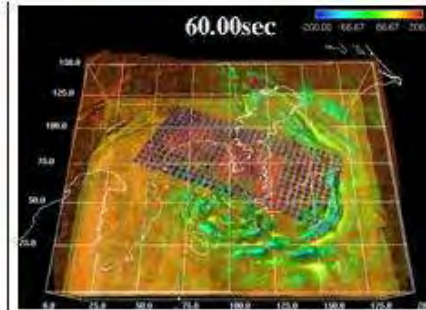
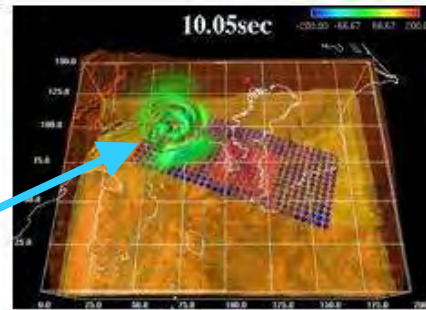
＜計算領域＞
南北: 150km
東西: 200km
深さ: 50km



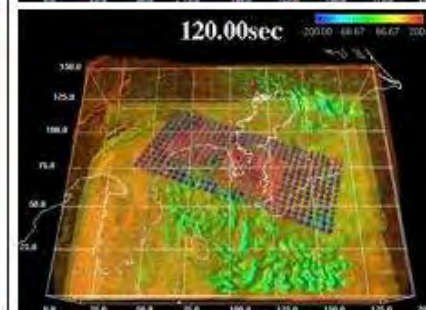
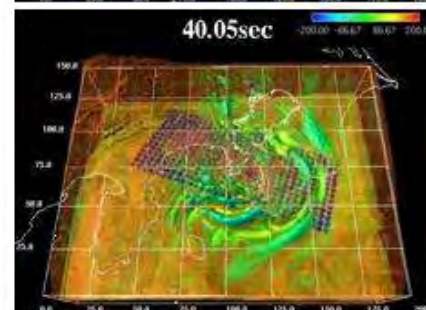
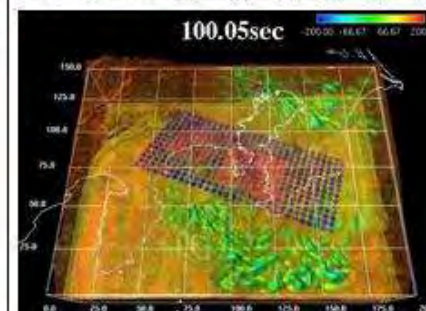
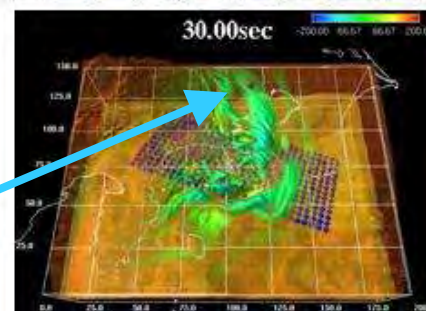
評価事例 - シミュレーション結果 -



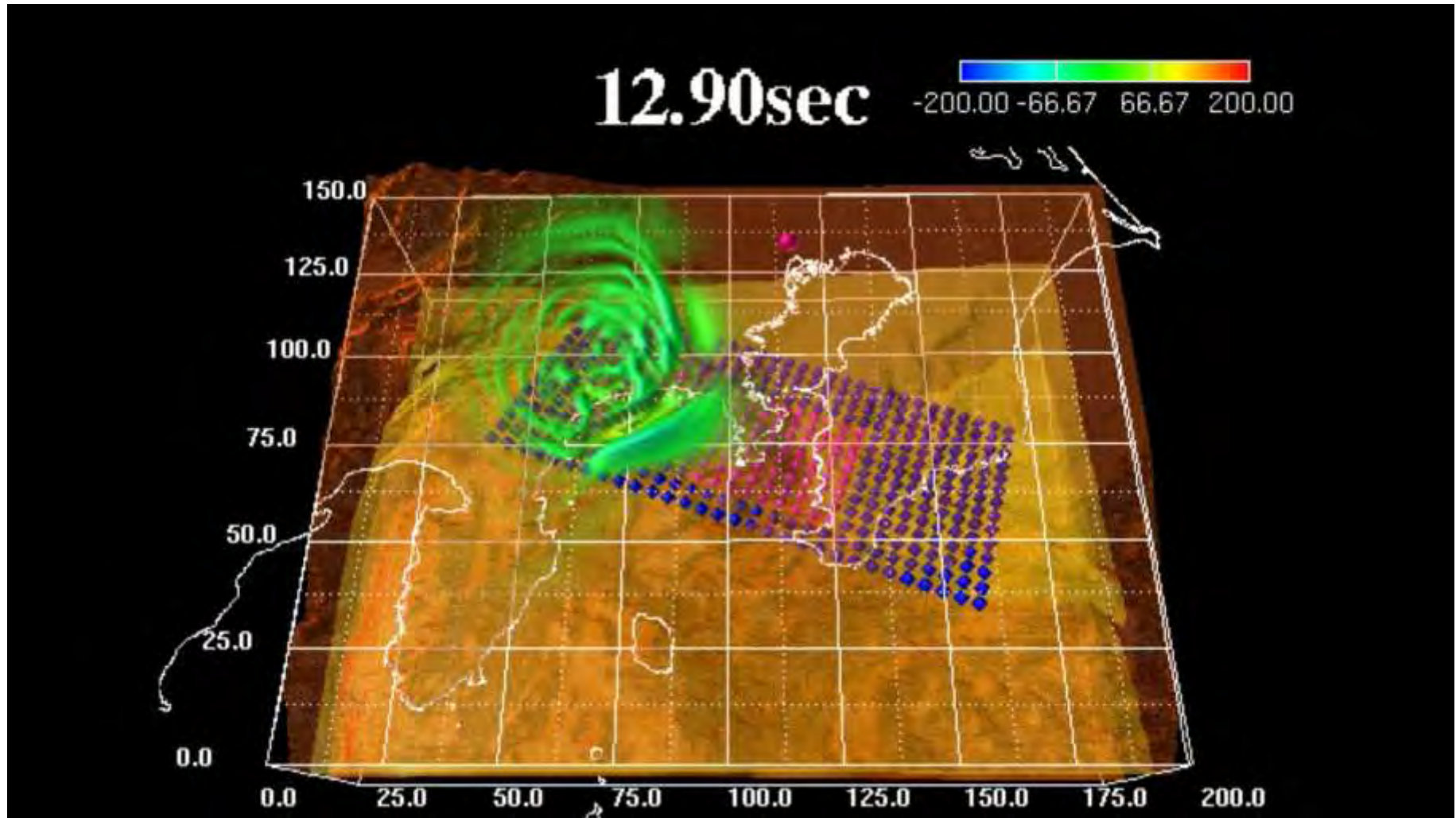
破壊開始点から
地震波放射



対象地点(本郷)
に強い波到達

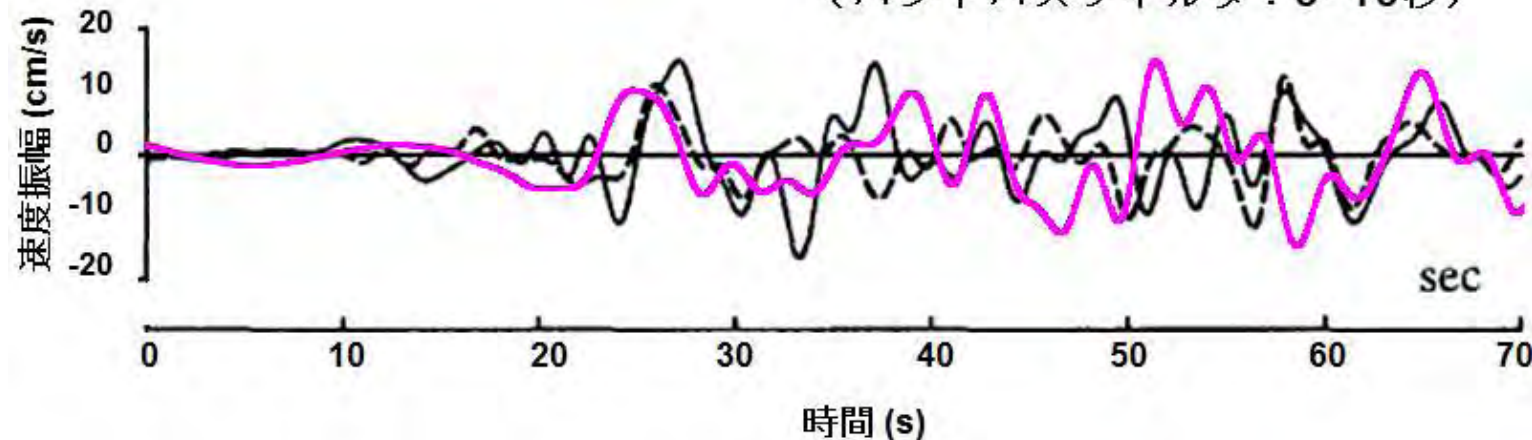


100秒以上経過
後も揺れが続く

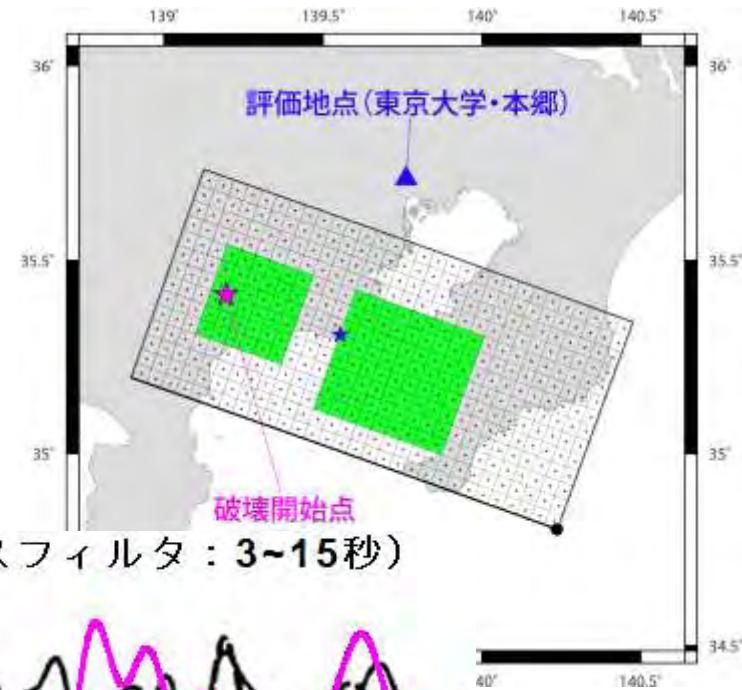


計算結果を実際に観測された 波形と比較

観測記録を概ね再現



- : 観測速度波形
- : 本研究（特性化震源モデルを用いた計算結果）
- : 壇・佐藤(1998)による経験的グリーン関数法の結果



3. 今後の展望



□地球シミュレータを用いるメリット

大規模計算の実現
(巨大地震、広域評価)

業務の大幅な効率化
(計算時間の短縮)

- ✓ 防災・減災ビジネスの拡大
 - 既に業務を受注
- ✓ 防災・減災に関する研究開発の推進

4.産業戦略利用 プログラムを利用して



□ESを利用することで、大規模地震波伝播シミュレーションを実施する環境を構築できた。

⇒サービスの差別化、防災・減災への貢献

■2年間のトライアルユース

☑プログラム移植には多くのトライ&エラー

■良いネットワーク環境

☑リモートアクセス、ファイル転送

■専門のスタッフの丁寧な指導

☑短時間、高効率

□独立行政法人 海洋研究開発機構の関係者様、
先生方には大変お世話になりました。
特に、研究員の廣川様には、懇切丁寧な対応を
していただき、作業を効率的に進めることが出来
ました。
ここに記して、御礼申し上げます。