

地震防災戦略分野

堀宗朗

東京大学地震研究所

構造物地震崩壊解析

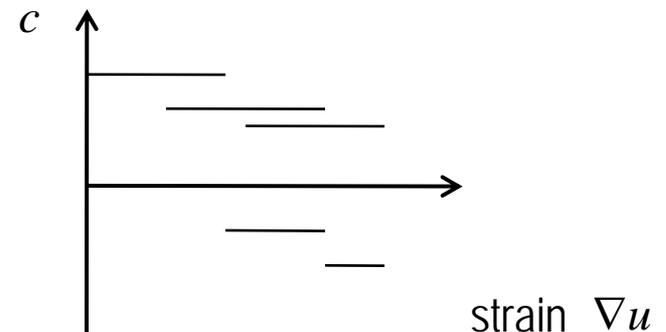
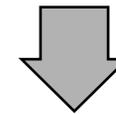
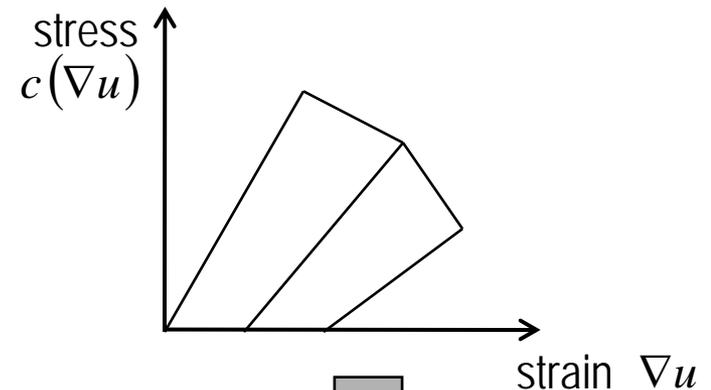
◆ 学術的挑戦

- 数理 時空間的に不連続な係数を持つ初期値境界値問題
- 物理 破壊現象の不安定性とそれに起因するばらつき

◆ 社会的意義

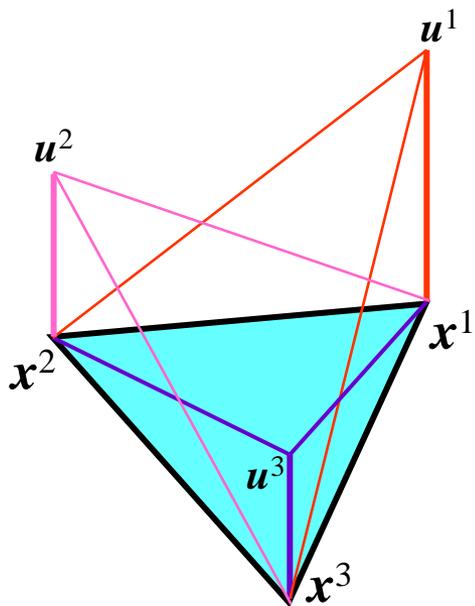
- 大規模実験装置との相互利用・運用
- 地震問題の解決: 原子力発電所, 超高層ビル, 交通ネットワーク

$$\rho \ddot{u} - \nabla \cdot (c(\nabla u)) = 0 \quad \text{in } V$$



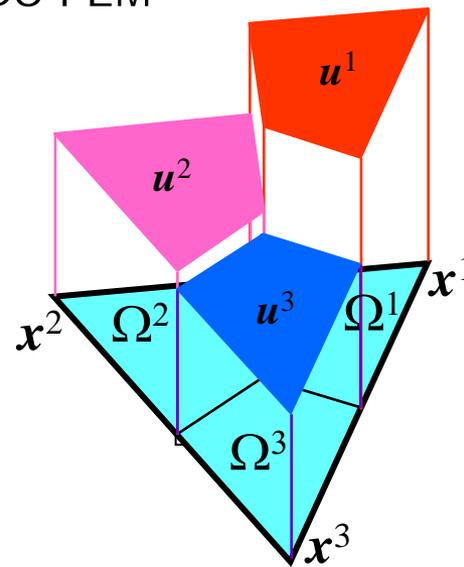
現状：基礎：粒子離散化

FEM

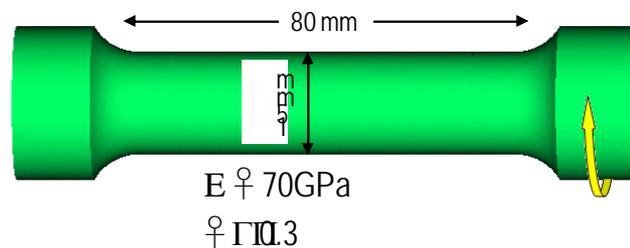
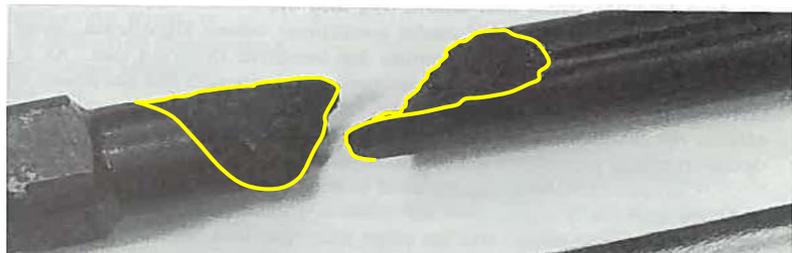


連続かつ滑らかな基底関数

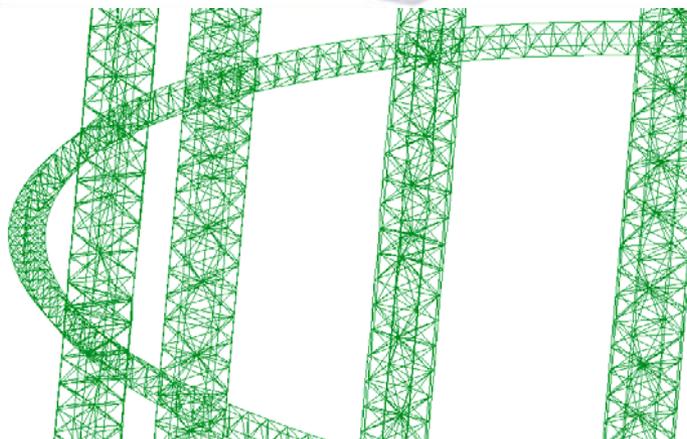
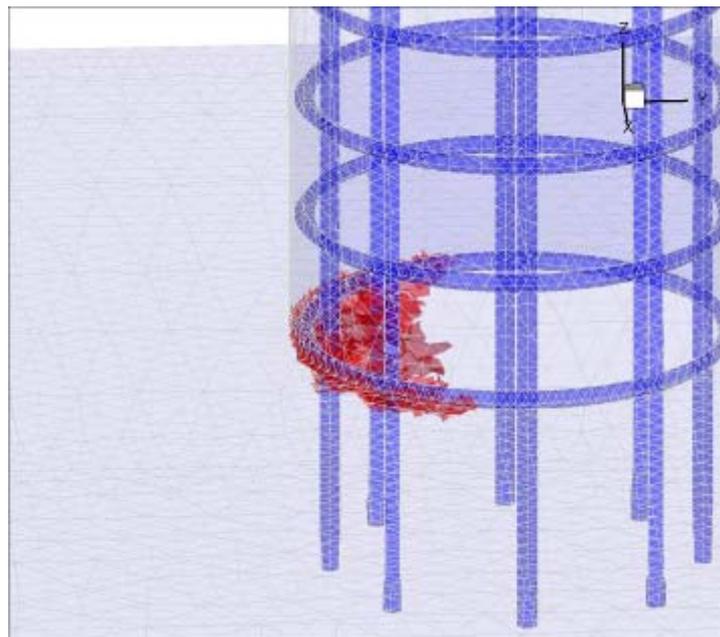
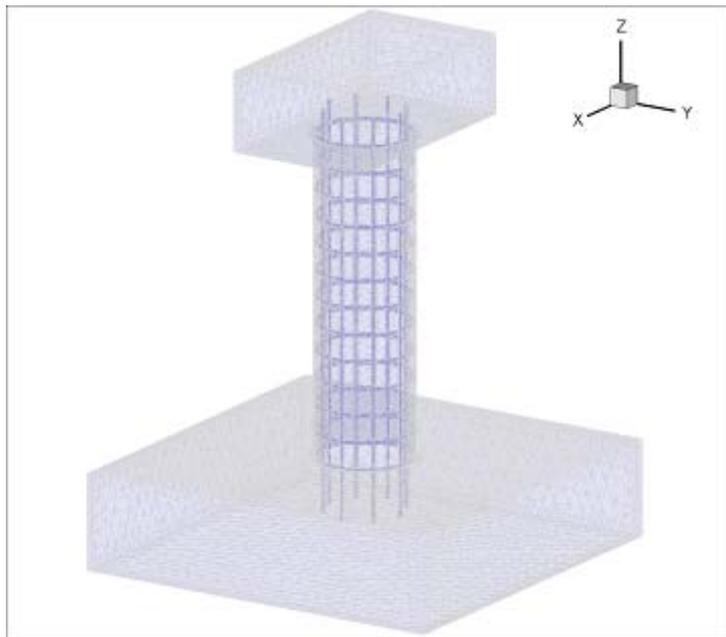
PDS-FEM



不連続な基底関数



現状：応用：RC橋脚



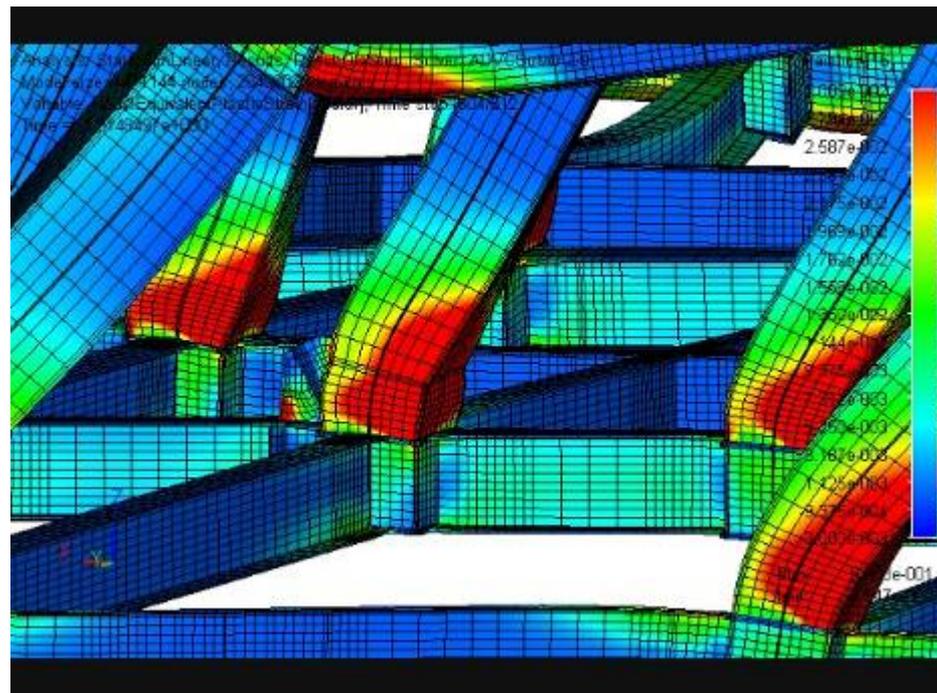
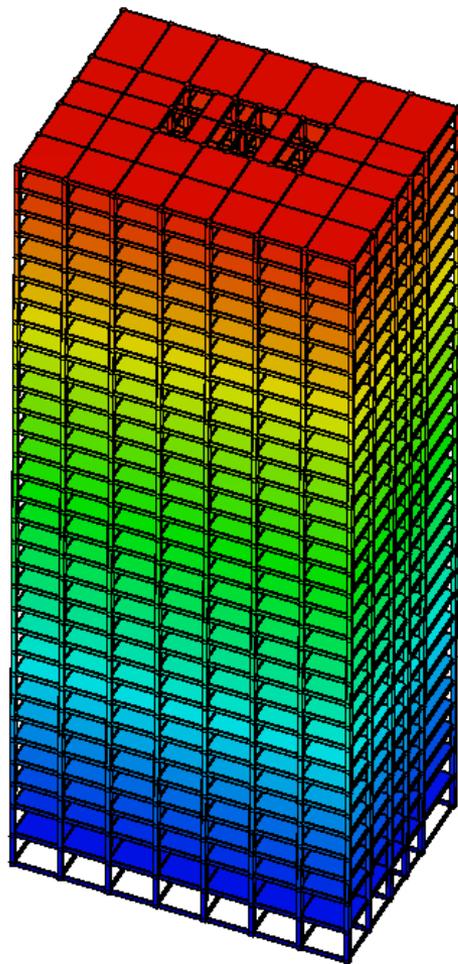
PC cluster 計算



現在T2Kで計算中



現状:応用:超高層ビル



PC cluster 計算, 現在T2Kで計算中

将来構想

◆ E-DEFENSEと連動した数値震動台の開発

- 地盤－構造物連成を考慮した各種構造物の地震応答崩壊解析
- 重要設備を含む建築建物内の非構造部材解析



都市地震被害予測のシミュレーション

◆ 学術的意義

- 経験から科学的予測へ
- 超大規模地震・地震動計算
- 超大規模構造物群地震応答計算
- 復旧・復興過程の計算

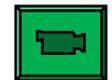
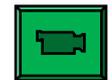
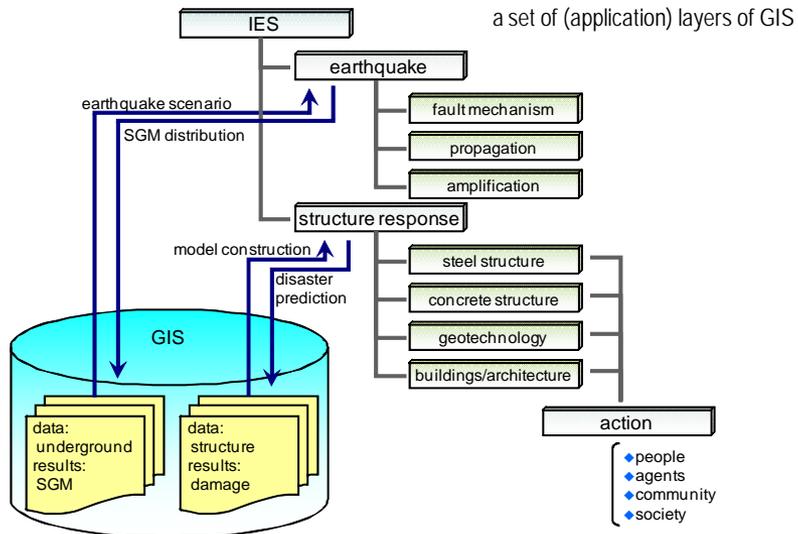
◆ 社会的意義

- 都市情報システムの高度利用:シミュレーションレイヤの構築
- 地震防災計算技術
- 総合防災計算技術

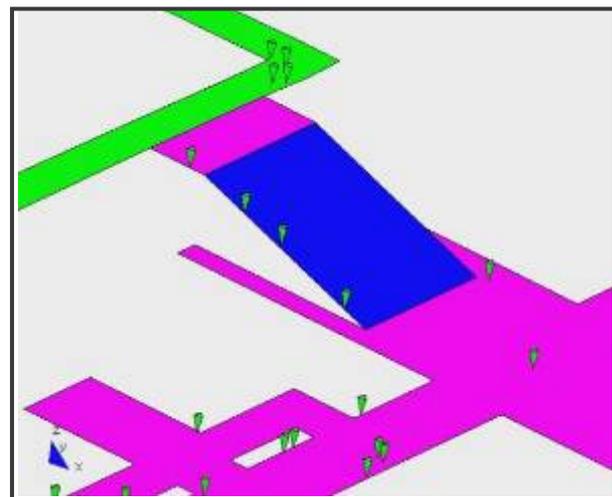
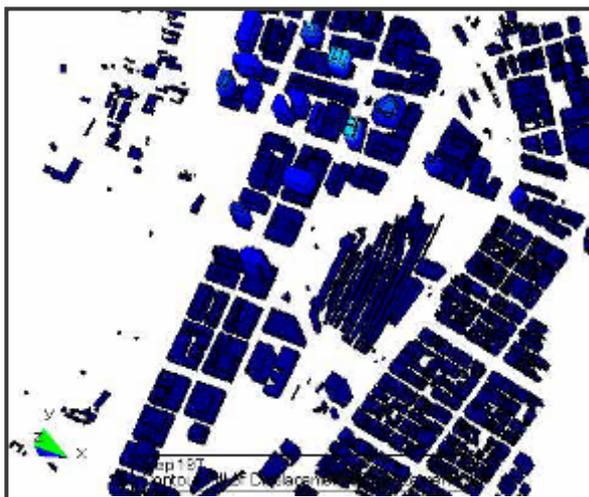
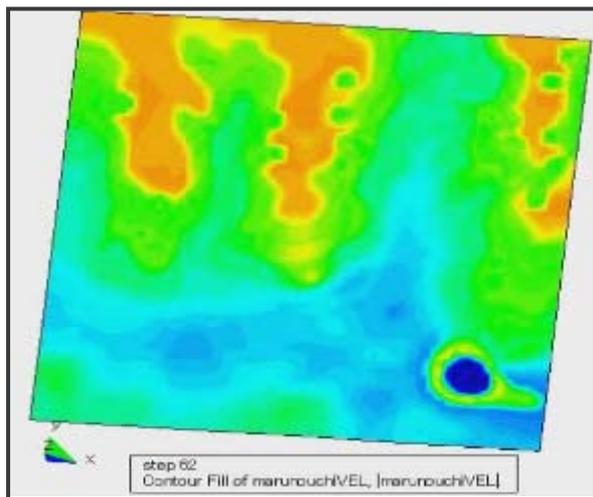
現状

◆ 統合地震シミュレーション

- 地震動
- 構造物応答
- 地震被害対応



将来構想



研究成果の現状

	構造物地震崩壊解析	都市地震被害予測
成果	超高層ビル解析 E-DEFENSE実験再現	統合地震シミュレータプロ トタイプ
並列 対応	ADVC	T2Kの利用
研究 協力 体制	E-DEFENSE数値震動台開 発研究委員会	E-DEFENSE数値震動台開 発研究委員会 東京大学GCOE

研究計画

	構造物地震崩壊解析	都市地震被害予測
5年	RC造構造物 鉄骨造構造物	23区詳細予測：線形
10年	地盤－構造物連成解析	23区詳細予測：非線形 政令指定都市詳細予測

詳細予測：

K-NETで観測された地震動と超大規模数値計算を使い、「同一の地震が仮に起こった場合」の構造物一棟一棟の被害を、地震発生後1日以内に予測する

全体像： 巨大海溝型地震シミュレーション

◆ Scientific Challenges

- 1 海溝での断層破壊解析
- 2 砕波を伴う津波遡上解析
- 3 材料・部材・構造の崩壊解析

◆ 社会的ニーズ

- 1 地震発生，本震・余震の連動性
- 2 津波と避難
- 3 構造物被害と復旧・復興