

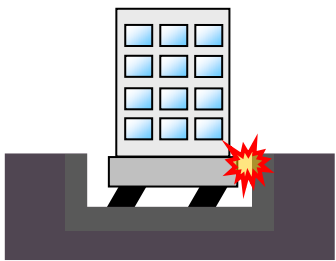
免震建物衝突時の擁壁抵抗特性と建物応答に関する研究

大阪大学大学院 宮本研究室 修士1年 山本慎也

1. 研究背景と目的

近年想定外の大地震が多く発生

免震部材に過大な変形



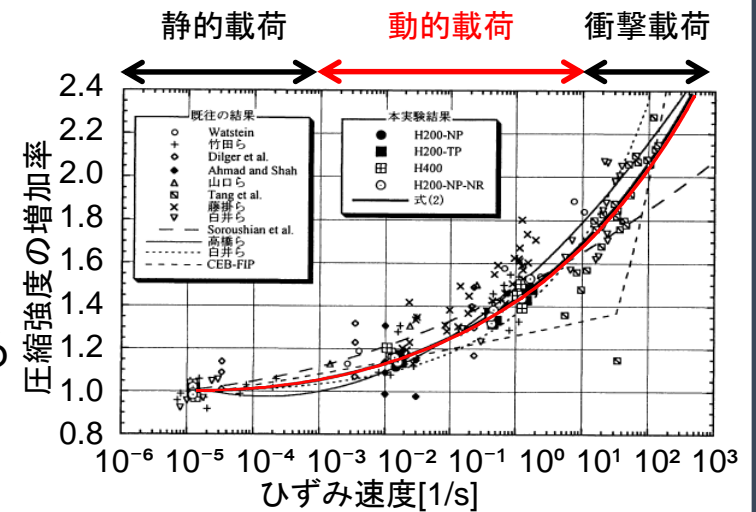
建物が擁壁に衝突する可能性

目的

- 免震建物の擁壁衝突時の擁壁部の抵抗特性を把握
- 擁壁衝突を考慮した簡便な解析手法の確立

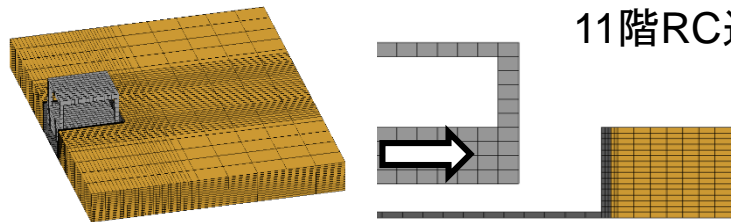
本研究では

擁壁コンクリートのひずみ速度依存性が衝突時応答に及ぼす影響について考察する



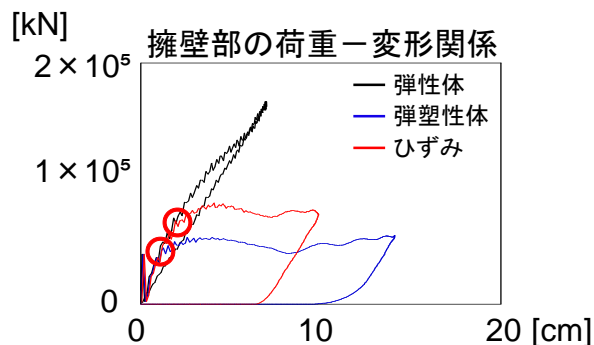
2. 3D-FEM解析

※対象建物 11階RC造



擁壁の物性値を変更

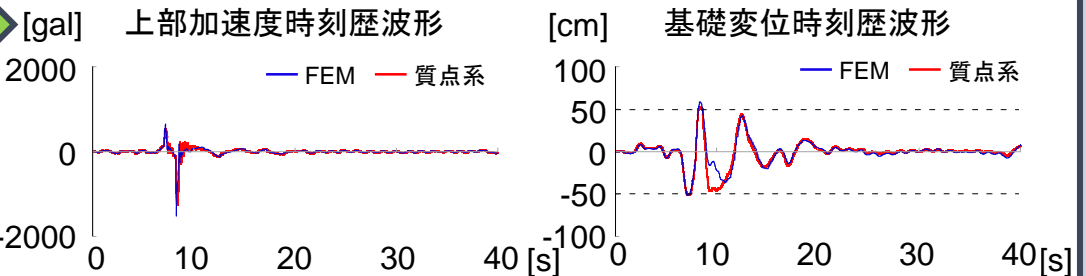
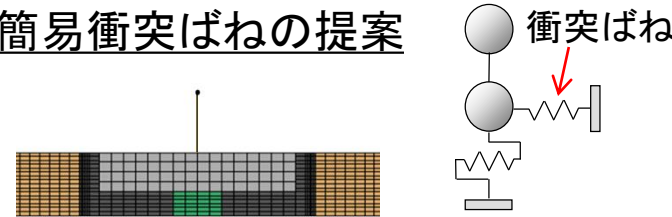
- 弾性体
- 弾塑性体
- ひずみ速度依存性を考慮した弾塑性体



塑性化を考慮⇒擁壁の変位：**大**
ひずみ速度⇒降伏荷重：**大**、最大変位：**小**

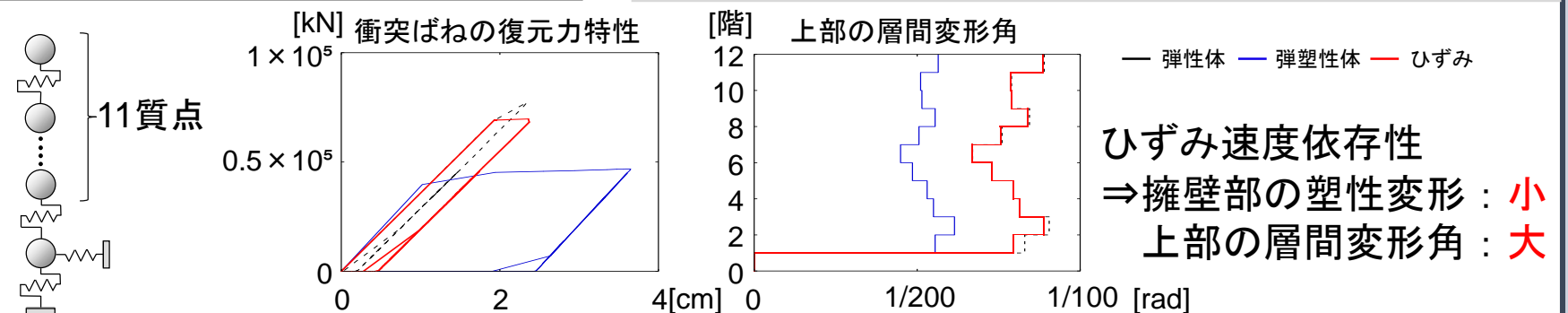
3. 簡易質点系モデル

簡易衝突ばねの提案



加速度応答、変位応答ともに**良く対応**している。
⇒衝突ばねの**有効性**を確認できた。

簡易質点系モデルの地震応答解析



ひずみ速度依存性
⇒擁壁部の塑性変形：**小**
上部の層間変形角：**大**

4. まとめ・今後

まとめ

3D-FEM解析

- 塑性化を考慮することで擁壁の変位が**大**くなる
- ひずみ速度依存性により履歴ループが**小**くなる

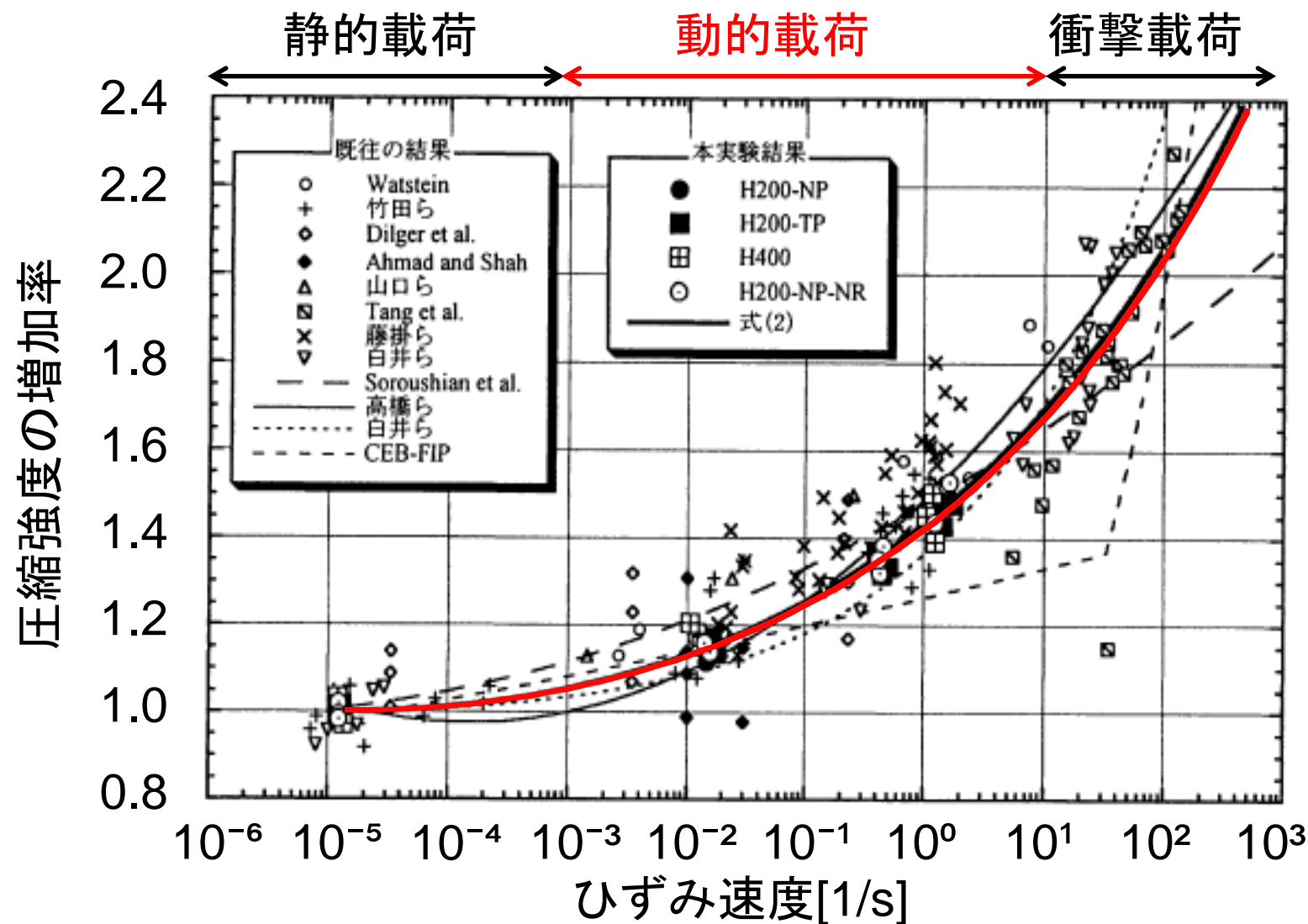
簡易質点系モデル

- 衝突ばねの**有効性**を確認した
- ひずみ速度依存性により上部の応答が**大**くなる

今後

- 簡易衝突評価式の提案
- 超高層免震建物の終局挙動の評価

ひずみ速度依存性について



藤掛式

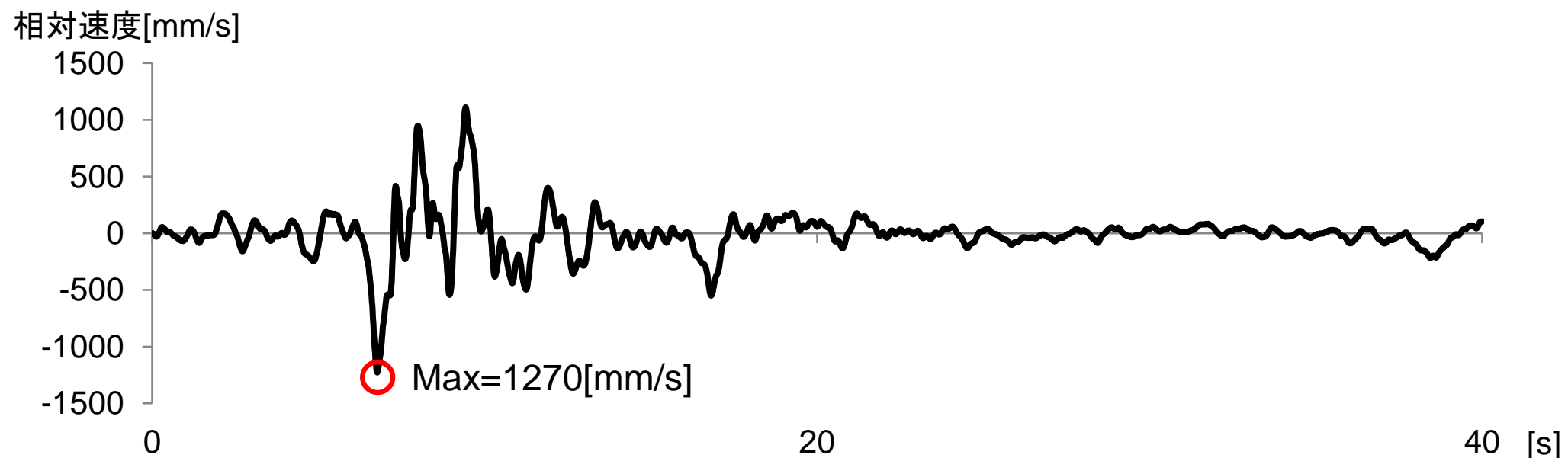
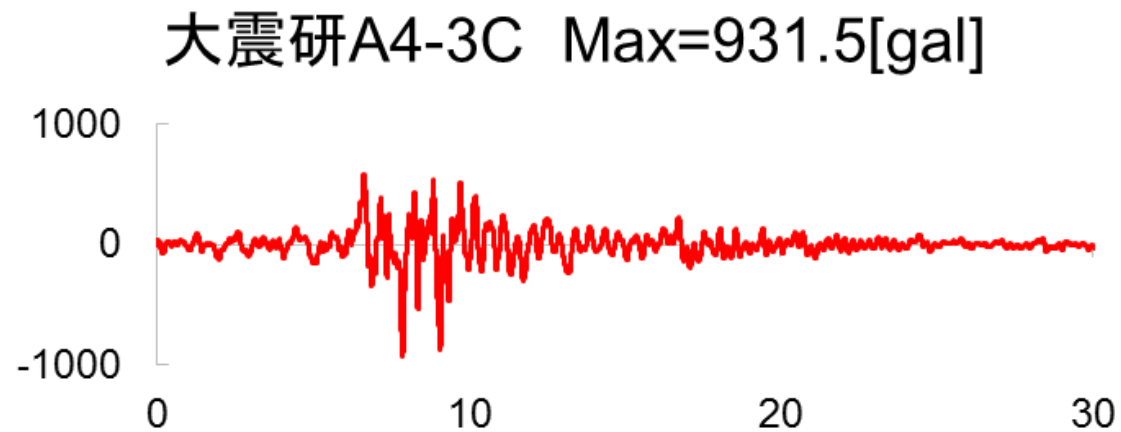
$$\frac{f'_{cd}}{f'_{cs}} = \left(\frac{\dot{\epsilon}}{\dot{\epsilon}_s} \right)^\alpha \left[\text{Log} \left(\frac{\dot{\epsilon}}{\dot{\epsilon}_s} \right) \right]^\beta$$

参照: 急速一軸圧縮荷を受けるコンクリートの
ポストピーク挙動に関する実験的研究

コンクリートの力学的特性は、**载荷速度の影響を受ける**。
ひずみ速度依存性とは、コンクリートが急速1軸圧縮力を受けた場合に、**圧縮強度が増加**するという特性である。

衝突速度について

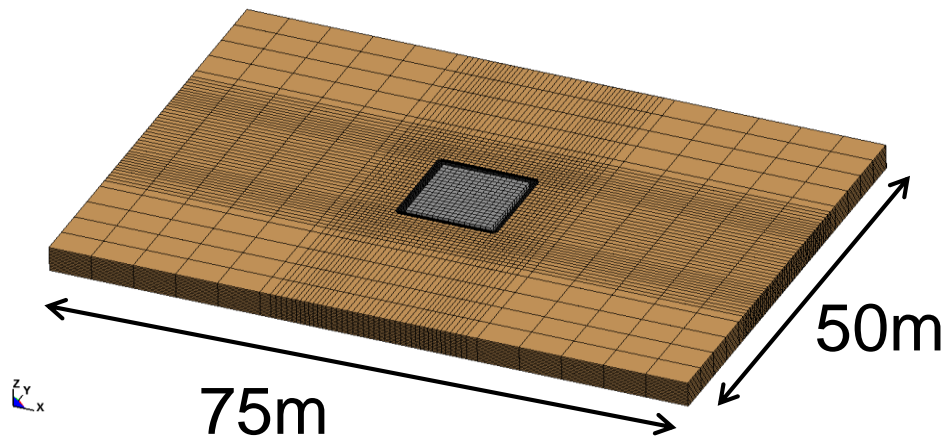
入力地震波: 大震研上町断層波



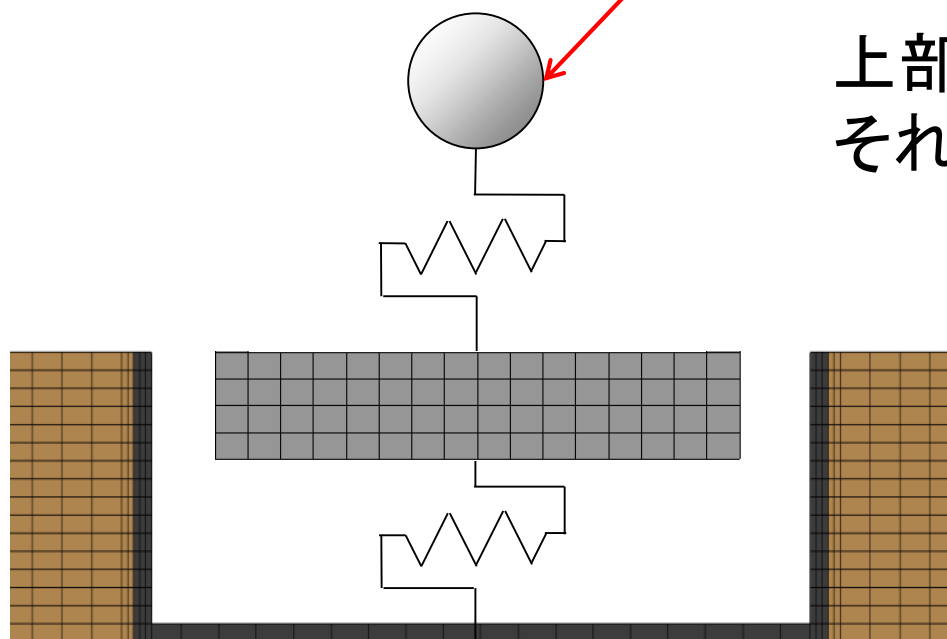
入力地震波として大震研上町断層波
A4-3C (Max=931Gal) を用いた際の
建物と基盤の相対速度の最大値127[cm/s]を基準としている

解析概要

※対象建物
11階RC集合住宅

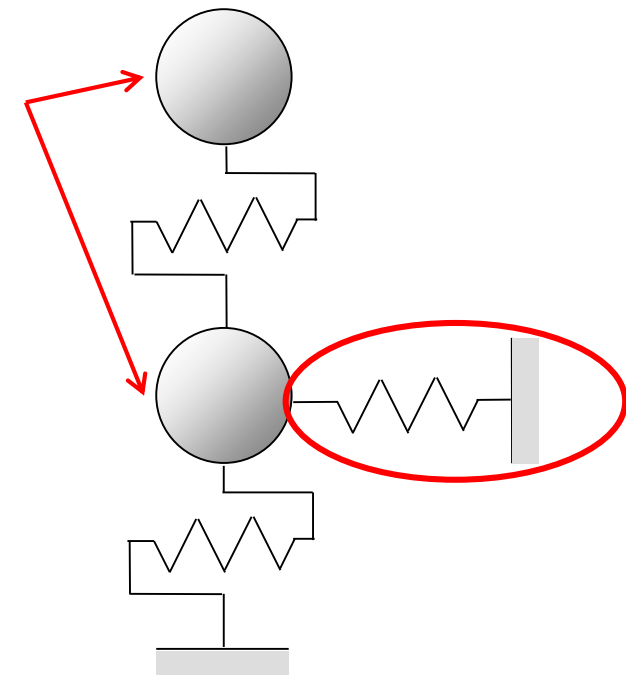


上部のみ質点としてモデル化



FEMモデル

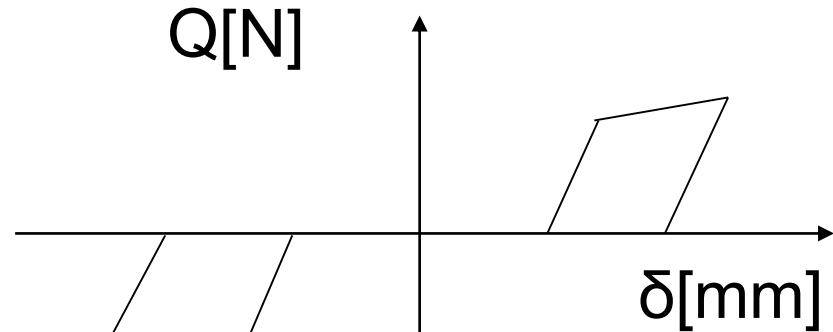
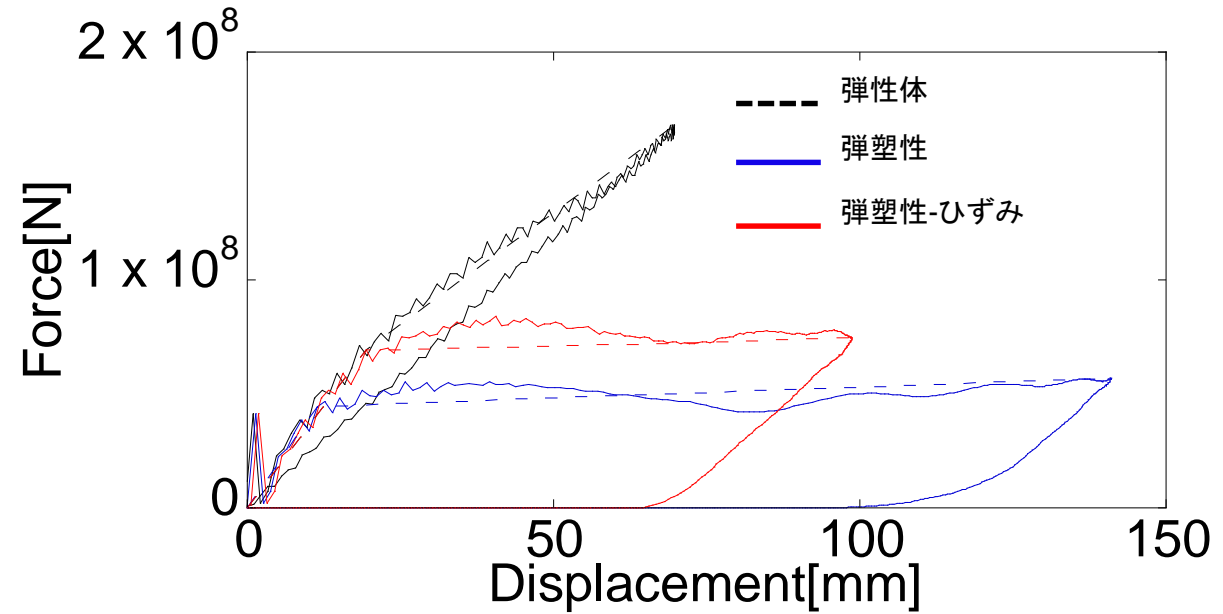
上部・基礎
それぞれ質点としてモデル化



質点系モデル

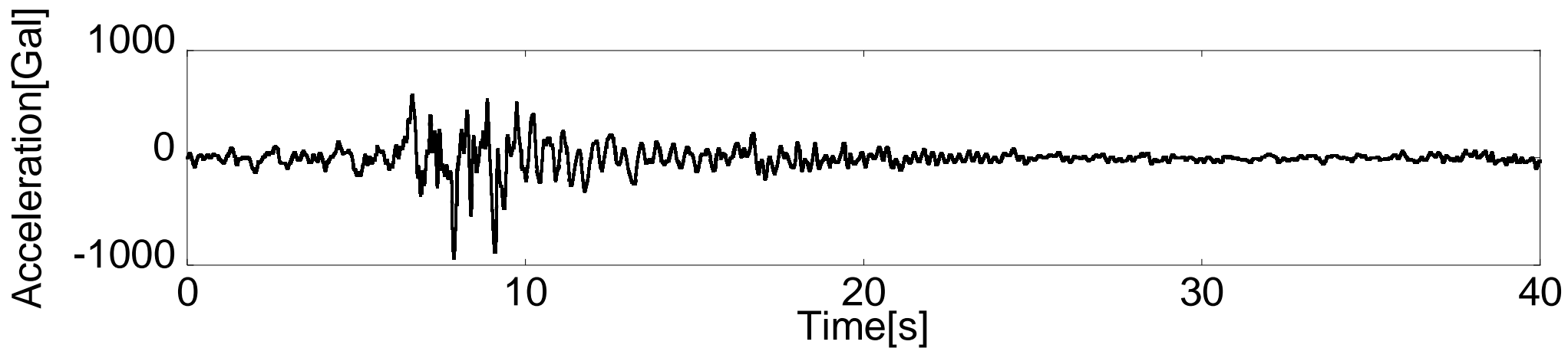
入力地震波、衝突バネのモデル化

衝突バネのモデル化



衝突バネ復元力特性

入力地震波



大震研上町断層波A4ゾーンフラット波3Cレベル(Max=931[gal])