

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

## ● 建築物と長周期地震動

### ● 1964年新潟地震 石油タンク被害

- 1968年霞が関ビル竣工(超高層ビル建設黎明期)

### ● 1968年十勝沖地震 八戸における強震記録

- 1970年代以降 超高層ビル建設(西新宿地域の開発)
- 1970年代以降 各地域で深層地盤構造探査

### ● 1983年日本海中部地震 石油タンク被害

- 免震ビル建設開始

### ● 1985年メキシコ地震 堆積盆地による表面波

- 1995年兵庫県南部地震 地震調査研究推進本部 自治体による堆積平野地下構造調査
- 1995年以降,多数の免震ビルの建設

### ● 2003年十勝沖地震 石油タンク被害

長周期地震動問題/南海トラフ沿いの巨大地震切迫性

2005年紀伊半島沖や2004年新潟県中越での各地での観測事実

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

## ● 過去の地盤震動シンポジウムでの長周期地震動

- 1972年第1回「建築物の設計に考慮すべき地震動」  
4年 ● いわゆる長周期問題について(太田)
- 1976年第4回「強震動におけるやや長周期成分についてー  
8年 耐震解析用地震動の再検討ー」
- 1984年第12回「地盤震動にかかわる今日の課題ー日本海中  
2年 部地震をめぐってー」
- 1986年第14回「メキシコ地震を探るー日本の事例と比較してー」
- 1990年第18回「やや長周期地震動ー現時点で予測はどこまで可  
4年 能かー」
- 2009年第37回「地盤震動研究から見た長周期地震動ーどこ  
19年 まで解明されて何が課題かー」

強震動予測手法の発展・データベース(地盤構造, 観測地震波)の蓄積

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

- **長周期地震動研究および予測の現状**
  - **長周期地震動研究のレビューと課題 座間**
    - 石油タンクを対象にした設計用スペクトルの長周期補正係数の紹介
    - 卓越周期・揺れの大きさ 震源～サイトまで特定した予測が重要
    - 統計的手法ではない物理に基づいた地震動予測マップの必要性(連動)
  - **地震本部による長周期地震動予測地図の試作版/ 纈纈**
    - 地震本部による長周期地震動予測地図の紹介
    - 長周期地震動予測のためのレシピの構築
    - 伝播モデルの重要性(付加帯のモデル化)
    - 2010年の試作版に向けて1次地下構造モデルを含め構築中
  - **設計用長周期地震動としてのサイト波の標準的作成手法の検討/ 小山**
    - 告示波レベルを超える予測波や観測波
    - 国交省の取り組みの紹介
    - サイト波を検証するガイドライン的なものを目指す
  - **経験的手法に基づく巨大海溝型地震による長周期時刻歴波形の予測/ 佐藤**
    - 経験的手法に基づいた長周期地震動評価法を提示
    - 簡便に平均的(+1)な長周期地震動の時刻歴波形を予測することが可能

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

## ● 特別講演

### ● 東京での長周期地震動と高層建物への影響 / 翠川

- 観測事実の重要性      過去の記録に見られる長周期地震動レベルの相場感
- 東海地震における東京での長周期地震動とは      1944年東南海地震の大手町の記録の再現
- 遠距離大規模地震の長周期      構造被害      室内安全性評価の重要性(実験・シミュレーション)
- 経験のない状態をどのように伝えるかが重要      体験装置(座ブトン)による啓蒙

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

- 長周期地震動予測に用いる地下構造モデルの現状と課題
  - 地震記録を用いた琵琶湖地域における3次元速度構造モデルの構築/鈴木
    - 琵琶湖周辺の3次元速度地盤モデルの構築法の紹介
    - 高密度に配置された近年の強震記録を活かした地盤モデルの構築(S波H/V)
  - 新宿付近で見られる長周期パルス波の成因と伝播/早川
    - 新宿で観測された周期7秒程度の波群 長周期パルス 高層建物に影響
    - 地下数百に溝状構造により再現が可能 数百メートルの不均質モデルが重要
  - 三次元地下構造モデルを用いた強震動シミュレーションにおける表層地盤の取り扱い/山中
    - 目指すべき長周期地震動予測手法とその場合の表層地盤の扱い
    - 表層地盤の卓越周期が1~2秒の場合、表面波励起に与える影響は無視できない
  - 地下構造モデルの差が関東平野の長周期地震動計算に及ぼす影響/早川
    - 統一震源による関東の地盤モデリングの影響
    - 直下構造だけでなく3次元構造の影響 地盤情報の少ない箇所の影響
    - このような地盤モデルが構造物の損傷に与える確認することが重要
  - 震源モデル及び地下構造モデルの差が大阪平野の予測長周期地震動に及ぼす影響/岩田
    - 「巨大地震対応共同研究連絡会」の提供波をもとに大阪平野の地盤モデルと震源の影響の確認
    - 地盤モデルを統一して、震源の違いによる影響の確認、盆地端部に波を統一させて地盤モデルの違いを確認 本検討波では地盤モデルの影響よりは震源の影響が大
    - 大阪平野の現提案地盤モデルはある程度表現能力があるが、更なるチューニングが重要
  - 大阪平野の長周期地震動と超高層ビルの応答/中川
    - 南海地震による超高層S造、RC造の応答予測
    - 最大振幅や周期特性が大阪平野内で複雑に変化、広い範囲で設計基準を上回る。

### 地盤震動研究から見た長周期地震動 耐震設計にどのように活かすか

予測のバラツキ幅の問題、 過大入力時の地盤との相互作用、 0.5～2.3秒程度の地震動(複雑な要素が絡む領域)  
建防協PJをどう社会にフィードバックするか(サイト波)、 建物を卓越周期から外す 地震によって卓越周期  
が違う 「震源～サイトまでも一体」で評価する方向、 被害から見ると(的が絞れる)入力評価が見えてくるものがある  
レベルは低い方向に流れることに歯止めを、 地震本部での予測地図は設計に使うことまで想定していない  
社会との接点をつなぐためには バラツキの要因分析 理解

# 地盤震動研究から見た長周期地震動

- どこまで解明されて何が課題か？ -

- 長周期に影響を及ぼす要因の理解
  - 震源・サイトを特定した評価が重要
  - 伝播(広域地盤)モデルを適切に評価する必要
  - 震源の破壊等複雑な現象を適切な物理モデルで
- 長周期地震動評価の更なる高精度化にむけて
  - 地盤モデルの更なる高精度化(情報の少ない地域の調査)
  - 地下構造モデル、推定予測波の公開 誰もが利用できる
  - 構造物への影響評価
  - 観測事実からの相場感(地盤の揺れ、建物の揺れ)をつけることも必要