

長周期地震の建築物モニタリングに関する信頼性確保

Securing reliability for building monitoring of long-period earthquakes

目的 Purpose

- ・長周期地震時において建築物の高層階で発生する低周波大変位（0.1 Hz、6 m～8 m）の計測信頼性の観点から加速度センサの仕様を纏める。
- ・長周期地震動観測に必要な建築物モニタリングの性能と建物被災判定システムに必要な仕様を整理する。

方法 Method

- ・一軸振動では実現困難な低周波大変位発生装置の代替となる、省スペースな低周波大加速度発生装置の仕様を検討する。
- ・長さの基準にトレーサブルなレーザ干渉式振動測定装置を用いた、世界最高レベルの測定信頼性で加速度センサの特性評価を確立する。

展望 Prospect

- ・建物モニタリングのための加速度センサの製造メーカーと意見交換を行い、実現可能な仕様についてまとめる。
- ・省スペースで低周波大加速度発生可能な装置などを用いた加速度センサの評価技術について、国際標準化や標準試験法などへの展開を図る。

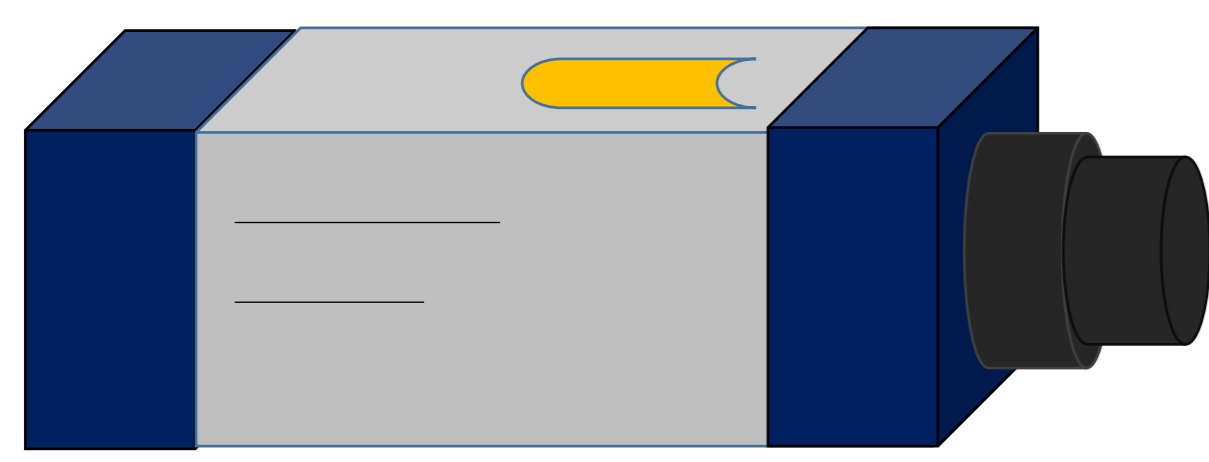
長周期地震における建物モニタリングの必要性と技術的課題

高層ビルの変形率が1/100～1/200に達すると危険
加速度センサを用いた低周波大変位計測の信頼性が欠如

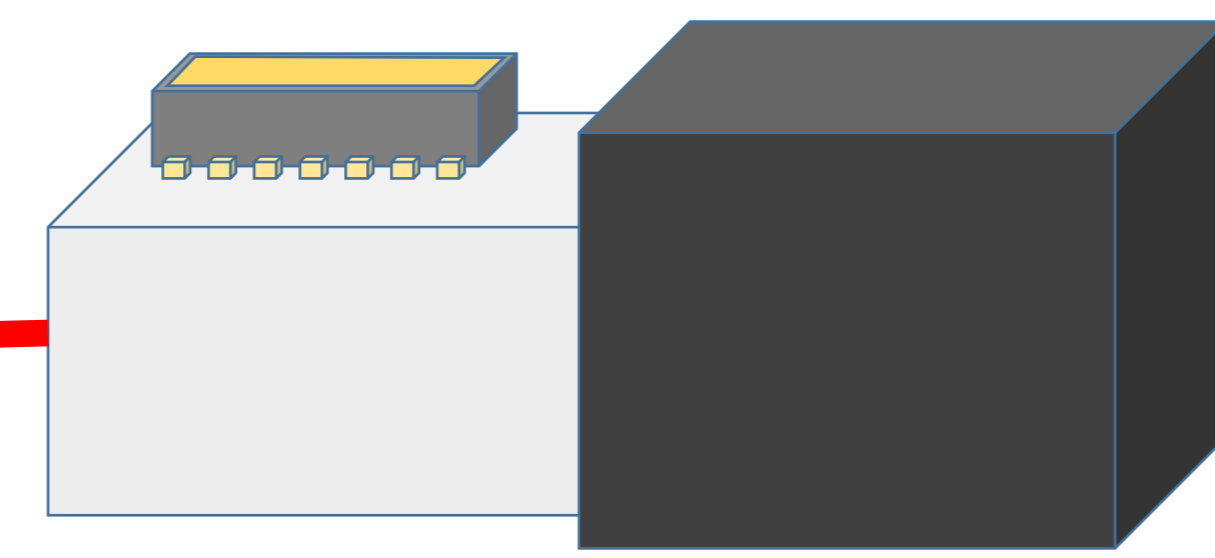
あべのハルカス : 300 m
横浜ランドマークタワー : 296 m
→固有振動数 : 0.1 Hz～0.2 Hz

レーザ干渉計
(長さ基準 : レーザ波長 632.8 nm)

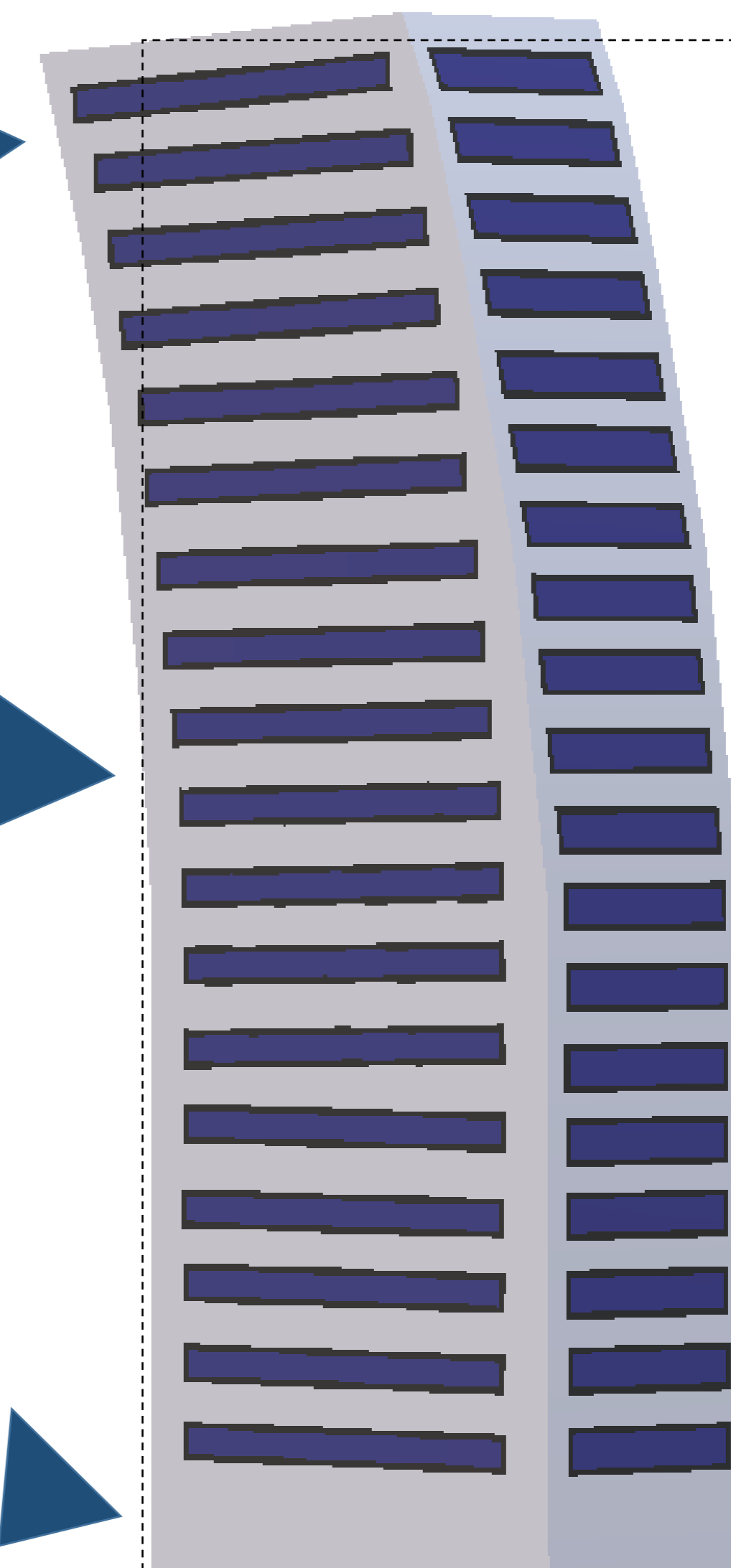
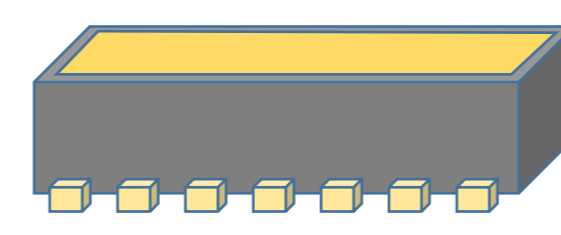
振動加振器



正弦加振



デジタル出力型
加速度センサ



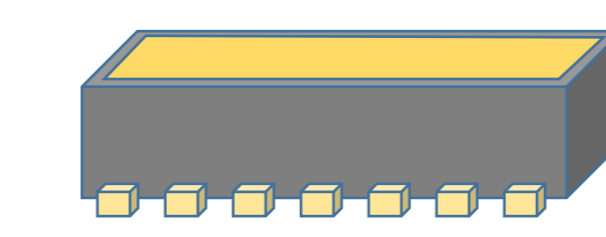
高層ビル
(100 m～)
東京 : 536棟
大阪 : 168棟
神戸 : 48棟
横浜 : 37棟
名古屋 : 28棟

- ・ FPGAを用いたレーザ干渉信号とデジタル出力信号の同期計測
- ・ 振動加振器のストローク 0.36 m_{p-p} → 加速度で約20倍不足
- ・ 震度7の場合、0.1 Hzで30 m/s²* → ストローク約1000倍不足

省スペースの低周波高加速度発生方式との整合性が必要

※気象庁HP

<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/comp.htm>



長周期地震における高層ビルモニタリングのイメージ

参画研究機関の役割分担

- 産業技術総合研究所 : 低周波高加速度発生装置に関する検討
- 東京大学 : 長周期地震動観測に必要な整理
- 建築研究所 : 建物モニタリング技術の整理
- 筑波技術大学 : 建物モニタリングに必要なセンサ性能の整理