

建築にも貢献できる情報学部の音響デザイン ～建造物トリアージ情報共有網を目指して～

高橋 義典 情報学部 情報デザイン学科 准教授

キーワード: ヘルスモニタリング, パッシブ診断, 音響信号処理, 累積調波分析, 固有周波数
概要 巨大地震で倒壊を免れた建物であっても, 余震に耐え続けられるとは限りません. 本研究室では, 風や交通振動などの外部からの雑音振動によって生じる建造物の僅かな振動を用いて, **建造物の健康状態を常時モニタリング**する手法を提案しております.

アピールポイント

最も基本的な建造物の診断手法としては試験信号を加振して, 離れた点で伝達された振動を観測する手法が挙げられます. しかしそのようなアクティブな診断手法では試験信号を付加したときしか診断できません. 火災報知器のように常時モニタリングできれば, **震災直後でも建造物の健康状態を把握**することができるようになります. さらに, 都市全体の建物の被災状況を把握して共有できれば二次災害の防止のほか, **避難所の確保**にもつながります. そのような「**建造物トリアージ情報共有網** (図1)」の実現が目標です.

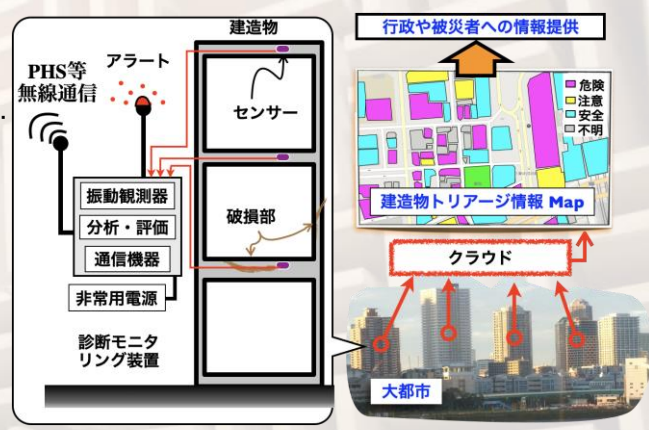


図1 建造物トリアージ情報共有網
Structural Triage Information Sharing Network

風や交通騒音などの外部からの雑音振動による, 建物の僅かな振動を分析することで, その建物の固有周波数を推定できます. **雑音のスペクトルに埋もれた建物の固有周波数の分析**は大変です. そこで, 我々は**累積調波分析(CHA)**という信号処理を提案して, この問題を解決してきました. CHAは時間と共に変化するスペクトルを累積して時普遍的なスペクトルピークを強調する窓関数処理です. 実際の建造物で実験したところ(図2), 相対誤差2%未満で固有周波数が推定できることが確認されています.

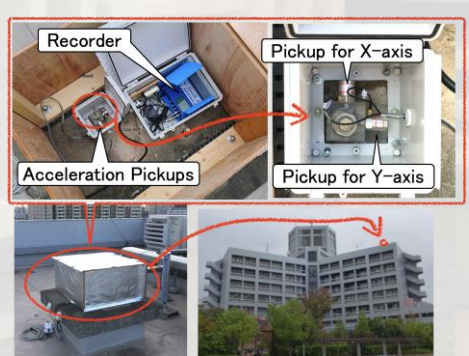


図2 実際の建造物でのモニタリング実験

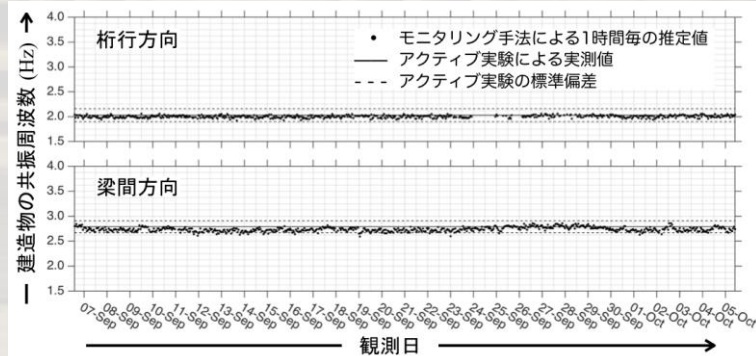


図3 実際の建造物でのモニタリング結果

関連情報

- 知的財産権 = ”ハウリング周波数成分強調方法およびその装置、ハウリング検出方法およびその装置、ハウリング抑圧方法およびその装置、ピーク周波数成分強調方法およびその装置”, 東山三樹夫, 高橋義典, 藤田啓明, 奥村啓, 特許 第 4630956 号, 2005 出願
- 関連論文 = Y. Takahashi, N. Sato, Y. Nakajima, “Field test of resonant frequency monitoring utilizing background vibration in various buildings,” ICA2019, 889, (2019)