

その3 近接固有値による連成うなり振動を考慮した分析

4. 分析方法が評価値に与える影響

NF 邸の常時微動記録と強制加振実験記録に基づき、従来の 1 自由度系の推定手法と並進連成振動系を考慮にいたした推定手法を用いて固有振動数及び減衰定数を推定し、分析方法の違いによる固有振動数と減衰定数の差について述べる。表 2 に分析した内容を示す。水平 2 方向の固有振動数が互いに近接し、連成うなり振動が励起された常時微動について、各方向の RD 波形及び常時微動から求めた伝達関数と、それに対するカーブフィット曲線を図 3 に示す。また、図 4、図 5 に実験方法・分析方法別の固有振動数・減衰定数の差異を建設段階ごとにまとめて示す。

図 3 より、連成うなり振動が励起された場合についても、連成振動を考慮した①、⑥の方法では、ともによくフィッティングできていることがわかる。また、図 4、5 より、固有振動数の推定値は連成振動の考慮の有無に関わらず、安定した値を得ることができた。減衰定数については、連成振動を考慮した分析方法による推定値は安定した値を得ることができているのに対して、連成振動を考慮していない従来の 1 自由度系の分析方法による推定値は大きなばらつきを示していることがわかる。また、第二建設段階と第三建設段階の NS 方向において、3 自由度系伝達関数カーブフィット法と 2 自由度系 RD 波形カーブフィット法の推定値に差がある原因は、水平 2 方向の固有振動数と振れの固有振動数が非常に近接しており、振れを考慮していない 2 自由度系 RD 波形カーブフィット法では、振れ成分も含んだ RD 波形に対してフィッティングしきれなかったためと考えられる。

5. 結論

本論では、水平 2 方向の固有振動数の近接による連成うなり振動が励起された場合における減衰定数の評価について検

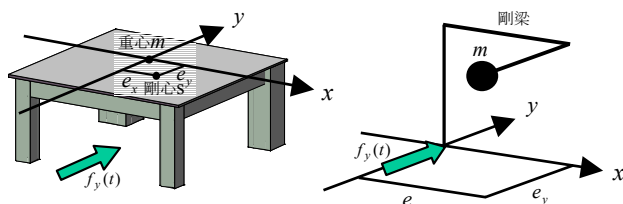


図 2 モデル概念

表 2 分析内容

計測種別	分析種別	連成振動考慮
常時微動	伝達関数	① 3自由度系カーブフィット
	伝達関数	② ピーク振動数+1/2h法
	伝達関数	③ 位相差+位相勾配法
	伝達関数	④ 1自由度系カーブフィット
	パワースペクトル	⑤ ピーク振動数+ハーフパワー法
	RD波形	⑥ 2自由度系カーブフィット
強制加振	RD波形	⑦ ゼロクロッシング法+対数減衰率
	共振曲線	⑧ ピーク振動数+1/√2法
	共振曲線	⑨ 1自由度系カーブフィット
	自由振動波形	⑩ 2自由度系カーブフィット
	自由振動波形	⑪ ゼロクロッシング法+対数減衰率

* 中部電力・工修

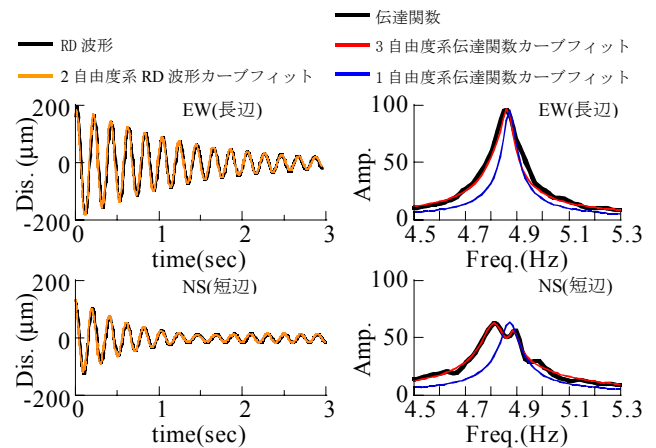
** 名古屋大学大学院環境学研究科・教授・工博

*** 名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山・防災研究センター・助教授・工博

討をした。連成うなり振動が励起された場合でも、連成振動を考慮した減衰推定を行えば、安定した固有振動特性の推定が可能であった。今後、水平 2 方向の固有振動数が近接した場合には、減衰の正確な推定の為に、連成振動を考慮に入れた分析を行う必要がある。

5. 参考文献

- 坂本順、曲華、服部匠: 2 軸剛性偏心骨組みの動特性と並進-振れ連成唸り振動についての解析的考察, 日本建築学会構造系論文報告集, No.420, pp.143-152, 1991.2
- 西畑尚、中田信治、福和伸夫、飛田潤: 鉄骨住宅の固有振動特性に関する研究 (その 1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, B2, pp.875-876, 2002.8
- 西畑尚、福和伸夫、飛田潤、中田信治: 近接固有値による連成うなり振動に関する考察, 日本建築学会東海支部研究報告集, 第 41 号, pp.237-240, 2003.2
- 西畑尚、福和伸夫、飛田潤: 近接固有値による連成うなり振動を考慮した減衰推定手法, 日本建築学会東海支部研究報告集, 第 42 号, pp.165-168, 2004.2
- 吉田昭仁、田村幸雄、舩田健次、伊藤隆文: 超高鋼製煙突の動特性評価 (その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, B2, pp.887-888, 2002.8



RD 波形・伝達関数・カーブフィット曲線

図 3 常時微動記録に基づく分析結果

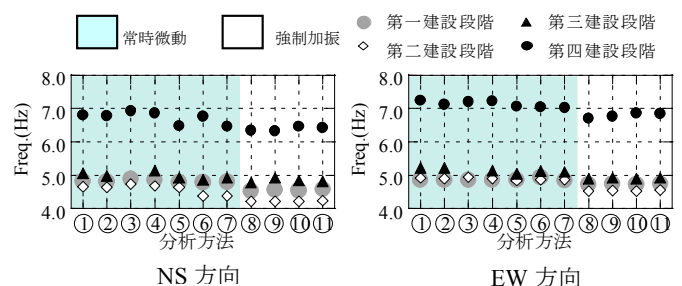


図 4 分析方法別の固有振動数の分布

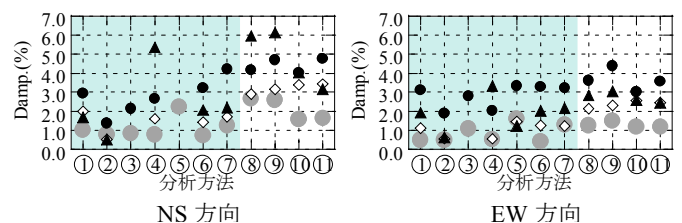


図 5 分析方法別の減衰定数の分布

Chubu Electric Power Co., Inc., M. Eng

Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.

Assoc. Prof., Research Center for Seismology, Volcanology and Disaster Mitigation, Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.