

6. 振動・振動制御

とりまとめ：米田昌弘（近畿大学）

論文題目：“雑音が含まれる計測系の周波数応答関数推定法”

著者：仲村成貴，鈴木順一，花田和史

掲載：Vol.52A, pp.219-226, 2006年3月

◆討議 [薄井王尚（フジエンジニアリング）]

せん断系モデルの1次応答のような比較的簡単な周波数応答関数ではなく、ある程度複雑な応答関数に FRF を適用した場合の推定の可能性，研究の方向性について教えていただきたい。

◆回答：周波数応答関数（FRF）は計測点間の挙動特性を表すものである。本論文では、提案する FRF 推定法の有用性を検証するためにせん断型質点モデルを用いており、挙動を出力する任意のモデルを使用することも可能である。提案している手法によれば計測値に混入する雑音にタフであり、Hv 推定など既往の手法より精度よく FRF を推定して高い分解能を持つことから、近接するモードの判別や、小さいモード減衰を持つ系に適用できることを示している。今後、地震観測や常時微動観測など、入力を特定し難い実測記録に適用して動特性の検討を続ける予定である。

論文題目：“2段階推定法による橋梁振動特性の高精度自動推定”

著者：奥松俊博，岡林隆敏，房前慎一，船原祐樹，大岩根健吾

掲載：Vol.52A, pp.227-236, 2006年3月

◆討議 [梶川康男（金沢大学）]

・固有振動数の推定結果には少し誤差がありますがそ

の原因は何でしょうか。

・減衰定数の同定結果には大きなバラツキがあり、まだ十分には改善されていないようですが、その原因は何でしょうか。

◆回答：本論文は、フィルタ処理を施した2段階推定法により振動特性推定精度の改善を図ったもので、1段階推定のみに対する効果を、固有振動数および減衰定数について確認しております。低次と比較して高次振動の推定精度が改善されない理由としましては、高次成分では系の固有値に雑音の固有値が混入しやすくなり、その結果、誤差の発生につながるものと考えています。また減衰定数の推定結果につきましては、ご指摘頂きましたとおり、全体的なばらつきが認められ、継続的な改善が必要と考えています。同定に要するデータ数の増加や、実測における A/D 変換分解能の向上等、ソフトとハードの両面から推定精度の向上を図りたいと考えております。

論文題目：“Highway bridge damage detection from operating vehicle response”

著者：Rafiquzzaman A.K.M., Koichi YOKOYAMA

掲載：Vol.52A, pp.237-246, 2006年3月

◆討議 [勝地 弘（横浜国立大学）]

Q.1 How many measurement points did you use?

Q.2 Do you have any difference between the ordinary method by one point and the WT-based method by 8 points to detect the same bridge curvature?

◆回答：

Ans.1. For applying ordinary curvature method,

measurements were taken at single point of the bridge structure. However, for applying wavelet-based method, measurements should be taken at several points (in this paper, 17 points) by dividing the structure along the length.

Ans.2. In the ordinary curvature method, bridge shape curvature has been calculated from the deflected shape of the structure. Deflected shape has been obtained by measuring the response at single point when the vehicle moves over the bridge from one end to other end at crawling speed. In case of wavelet-based curvature method no actual curvature was calculated. Rather, curvature of the damage indices (absolute difference in cumulative energy), obtained from signal energy, which, is different than actual bridge curvature, at various locations, were calculated. Thus the two methods localize the damages in different ways.

Ordinary curvature method is applicable if the responses were obtained from vehicle movement at crawling speed and if the degree of damage is large. To apply the bridge response induced by vehicles at operating speed, wavelet-based curvature method is useful. For detecting the presence of damage only, response measured at single point will do. But for localizing the damage, it is necessary to measure response at various points and thus calculate the spatial curvature of damage indices at various points along the length of the structure. For reducing the number of measurement points, it is possible to divide the bridge structure by some large parts (6-8) and calculate the spatial wavelet-based curvature. Then by identifying the damaged region, further measurements can be taken at various points in that damaged region to localize the damage exactly.