

8 インフラモニタリングのための 振動可視化レーダーの開発



研究責任者 アルウェットテクノロジー(株) 代表取締役 能美仁
共同研究グループ 早稲田大学、埼玉大学、東京大学

研究開発の目的・内容

研究開発の目的

新たな試みとして振動可視化レーダーの開発により、橋梁、高架橋等の振動を計測・解析して、点検・モニタリング及び診断の安全性、効率性の向上を目指す。

- モニタリング能力 : レーダにより構造物の画像化を行い、各部の振動を解析して、健全性をモニタリング。
- 安全性、効率性 : 交通を遮断することなく、計測が可能。
センサー、反射器等を観測対象に設置する必要がない。
車両に搭載し、容易に移動、設置が可能。
- 非接触 : 数百m離れた点から微弱なマイクロ波を照射する非接触計測システム。

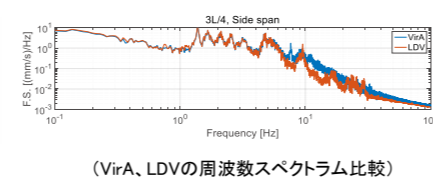
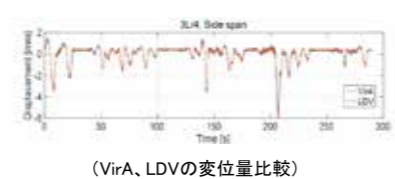
研究開発の内容

- VirAは、マイクロ波レーダ信号を送信して、計測対象から反射した信号をT字状に配置した多数のアンテナで受信すると共に、レンジ圧縮処理とデジタルビームフォーミング処理技術を用いて瞬時に3次元画像化を行う。また、各反射点の位相から微小変位と振動の検出方式、装置の開発。
- 最大毎秒500回の画像を作成して、観測範囲全体の反射振幅画像と、その画像上の各部の振動特性を色やグラフで表示を行う。また長期的な0.1mmオーダーの微小変動も画像表示方式の開発。
- 計測対象からのレーダー信号を用いた可視化アルゴリズム、画像化処理プログラムの開発。
- インフラモニタリングに必要な計測精度の検討、性能評価確認。また、従来計測装置との比較検証。
- インフラの維持管理への適用、モニタリング方法の検討、検証。

現状の成果①

表 I.4-1 VirAの目標仕様、実証確認結果 対照表

No	項目	仕様	実証確認値	備考
1	観測範囲	仰角 :30度 方位角:45度	仰角 :30度 方位角:37度	設計値、レーダー画像から確認
2	観測距離	100m~10km	実証確認距離 30m~4,500m	10Kmの確認実施場所がなく、未確認。
3	方位分解能	0.5度	同左	CR(反射器)の計測結果から確認。
4	撮像速度	500枚/秒	500枚/秒以下	計測距離に応じて、撮像速度が決まり幸魂大橋では500枚/秒で計測。
5	解析周波数	250Hz以下	同左	電波暗室、及び幸魂大橋の計測で、他センサとの比較計測により実証値の確認を行った。
6	計測振動振幅	0.1 mm程度	同左	同上。
7	消費電力	4モジュール 300W以下 6モジュール 400W以下	4受信モジュール 250Wtyp 6受信モジュール 350Wtyp	
8	外形寸法、重量	約2,000(W)x1,500(D)x1,600(H)mm 約70Kg以下(取付台重量除く) (送信部を含む6受信モジュール構成)		



現状の成果②

(側径間橋桁の面的変位量解析動画例)

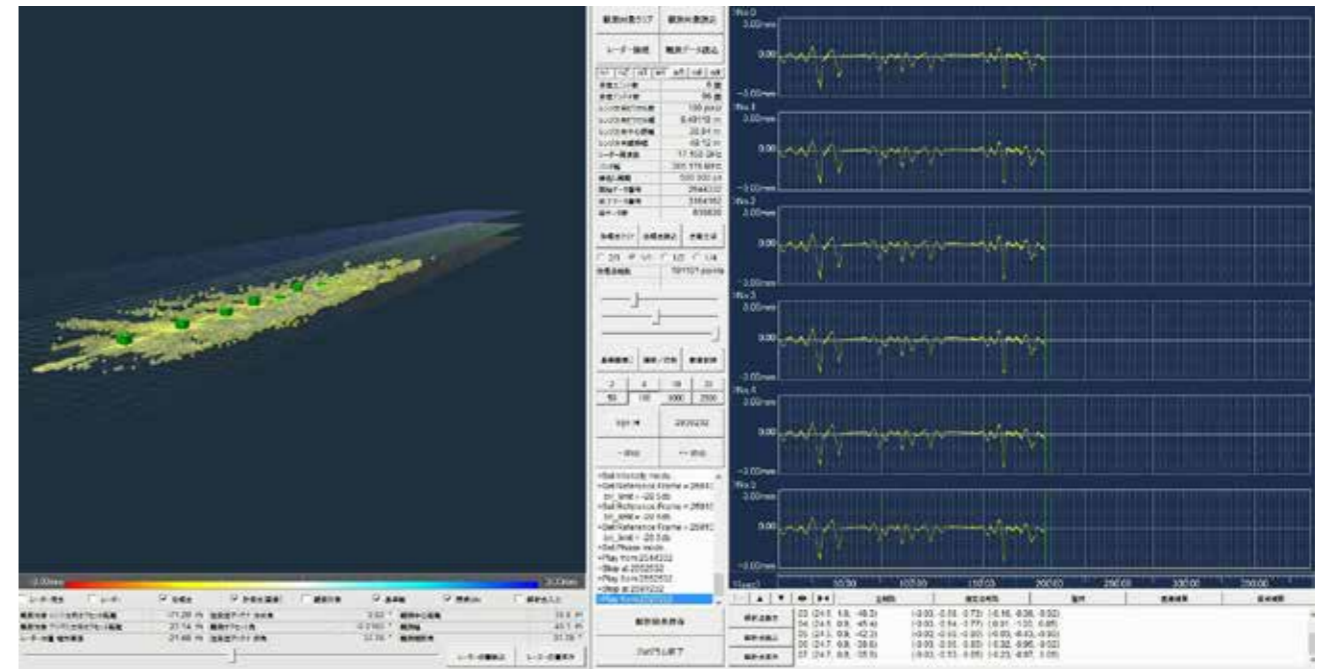


図 I.4.3-1 振動可視化ソフトウェアの解析画面

最終目標

