



研究開発小項目(1)-(A)-b

「インフラ分野にとってこれまでにない新しい計測技術を活用した点検・モニタリング・診断技術の開発」

研究開発テーマ名

「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： 能美 仁（アルウェットテクノロジー株式会社）

研究実施機関：アルウェットテクノロジー株式会社

早稲田大学 国際情報通信研究センター

平成26年11月5日

(1) 研究開発の目的

以下の特徴を持つ、今までにない振動可視化レーダを開発し、橋梁、高架橋等の振動を計測・解析することにより、点検・モニタリング・診断の安全性、効率性を向上させる。

振動可視化レーダの特徴

モニタリング能力

構造体各部の振動を計測し、データベースと比較することにより、構造物の健全性モニタリングが可能となる。

安全性、効率性

交通を遮断することなく、計測が可能である。

センサー、反射器等を観測対象に設置する必要がない。

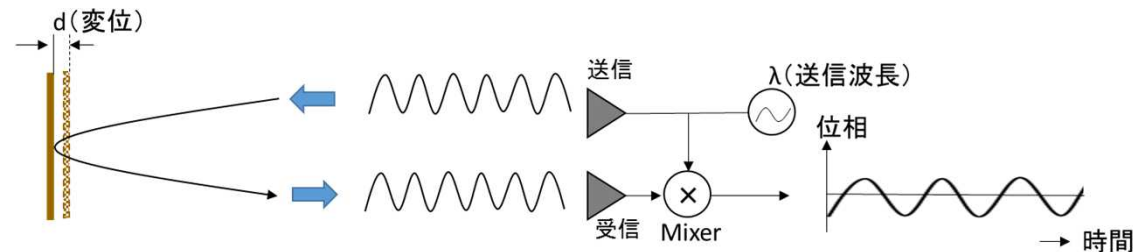
車両に搭載し、容易に移動、設置可能である。

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である。

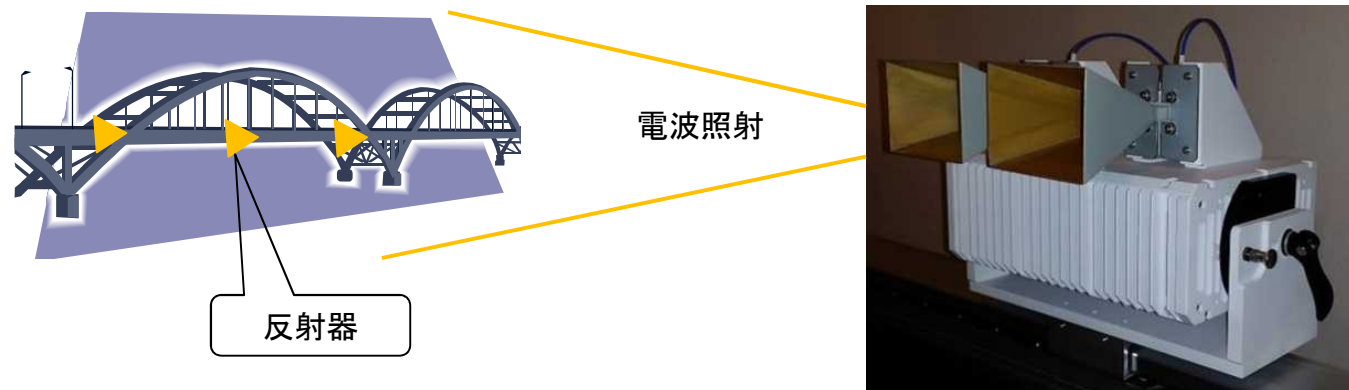
(2) 研究開発の内容・達成目標 要素技術1

マイクロ波で振動や微小変位を計測する技術



$$d = \lambda / 4\pi \cdot \phi$$

送信信号と受信信号の位相差の変動が観測対象点の振動を表す。



アンテナビーム内の観測対象点を距離だけで識別
観測箇所同定のため、反射器設置が必要

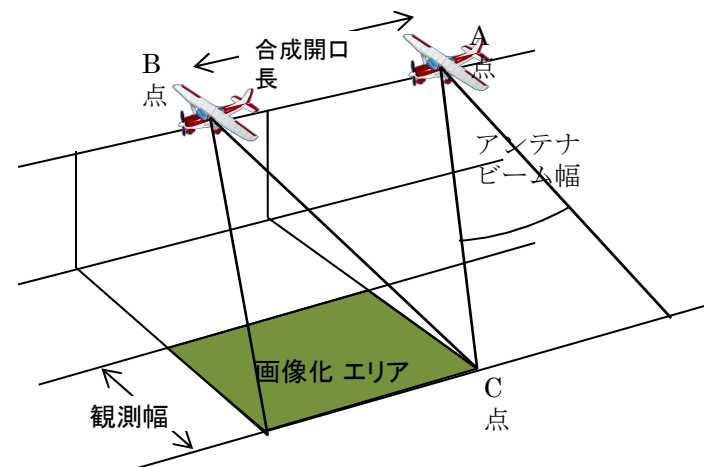
アルウエットテクノロジー(株)製
GBSAR(17GHz帯)

(2) 研究開発の内容・達成目標 要素技術2

マイクロ波で物体を画像化する技術 航空機搭載合成開口レーダ



アルウエットテクノロジー社製合成開口レーダ(ATSSAR)搭載航空機



Google Earth画像

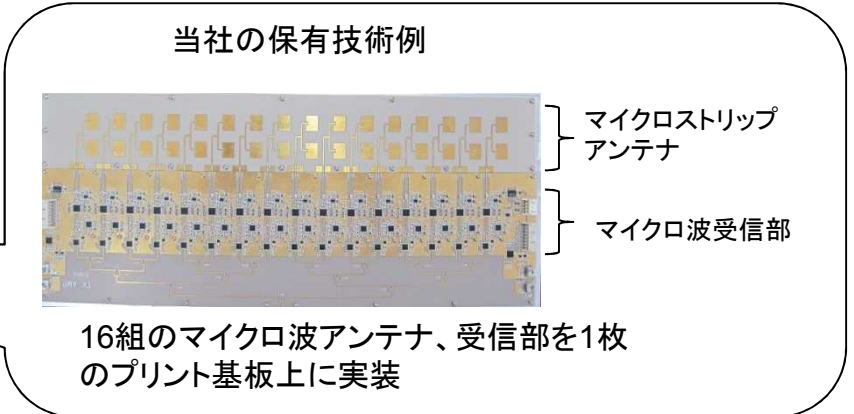
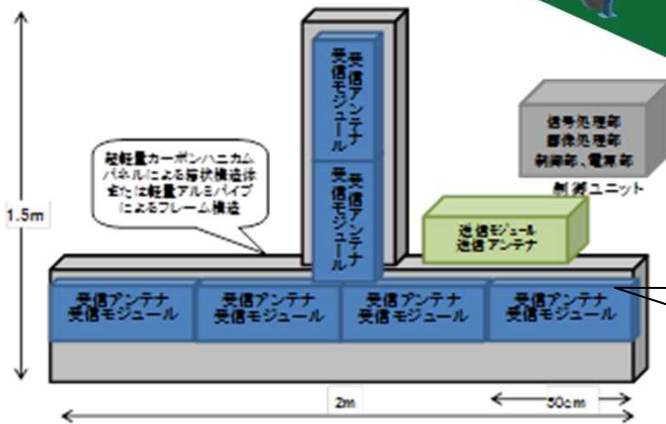
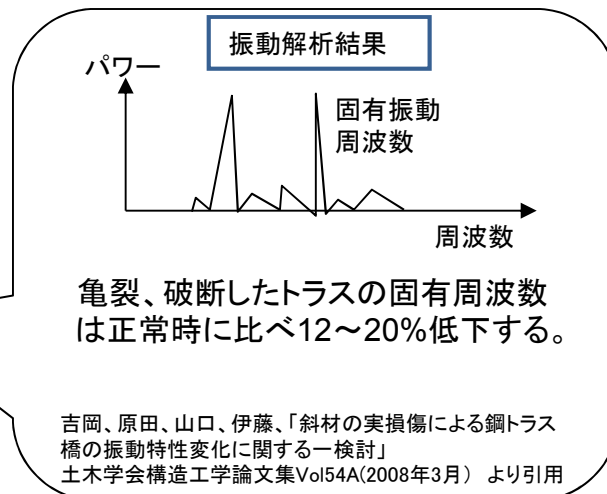
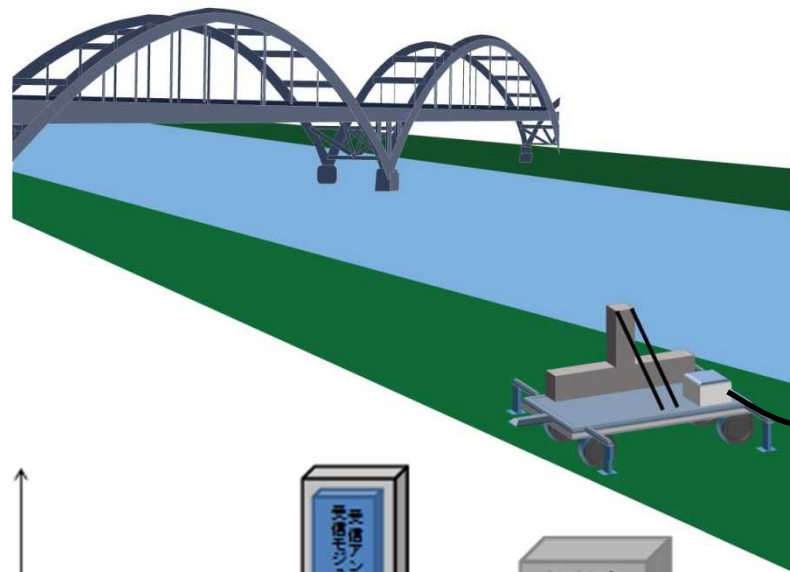
当社の航空機搭載合成開口レーダで観測した
橋梁画像
橋梁中央部が振動しているため、位相積分に
より、“画像のボケ”が発生

(2) 研究開発の内容・達成目標 振動可視化レーダ

観測対象に微弱なマイクロ波を照射し、画像情報と共に振動情報を取得

(特願2004-166603号 干渉型振動観測装置、振動観測プログラム及び振動観測方法)

橋梁等の主要構成部毎の振動特性(固有振動スペクトル)を過去計測のデータベースと比較し経年変化を解析



(2) 研究開発の内容・達成目標 振動可視化レーダ

機器(装置)名称	振動可視化レーダ
機器(装置)仕様	観測範囲 仰角方向約30度、方位方向約45度 方位分解能 約0.5度 観測距離100m以上 空間分解能 レンジ約1m アジマス約1m(100mの距離にて)
機器(装置)の原理・技術	2次元デジタルビームフォーミング技術を用いた干渉型FMCWレーダ 観測対象にFMCW送信波を照射、T字型配列の受信モジュールにより位相同期して受信、デジタルビームフォーミング技術により、観測対象の画像(振幅、位相)を計測。 観測面内各画素の振動特性を周波数分析により解析
測定対象(ニーズ)	橋梁、高架橋、鉄塔、ダム堤体等の振動、微小変動を遠隔から計測 データベース、類似データと比較により健全性モニタリング 加速度計で計測困難な超低周波微小変動も計測可能
波及効果	振動センサー等の取り付け不要で、遠隔から非接触計測 準備および計測時間が極めて短時間で、安全性、作業効率の向上

研究開始にあたって

- ・ 世界初の3次元振動可視化レーダの開発
- ・ レーダによるインフラモニタリング技術の開発

アルウェットテクノロジー株式会社・早稲田大学国際情報通信センターはレーダ計測技術で、社会に貢献いたします。