

平成24年度研究開発成果概要書  
電磁波を用いた建造物非破壊センシング技術の研究開発 (165ア01)  
課題ア 建造物非破壊センサーの研究開発  
副題 建造物評価用3次元イメージングレーダ技術の開発

(1) 研究開発の目的

在来工法による木造家屋の健全性評価には、強度部材である、柱、梁、筋交いなどの状態を正確に把握することが求められる。これらの部材は、壁面の（内壁もしくは外壁）内部にあるため目視等による検査は不可能である。コンクリート構造でよく利用される打音検査や超音波検査などの非破壊検査手法は、壁面と構造部材との間に空間が存在するため、適用できない。X線を利用する手法は可能であるが装置が大型化し、また周囲への影響を考慮すると使用しにくい方法である。これに対して電波は空気層を含む建材を容易に透過することから、こうした目的に最も適していると考えられる。

電波を用いた非破壊検査装置として地中レーダ(GPR)及びその応用機器が実用化されているが、これらはその主な対象が地中埋設物やコンクリート構造体であった。電波は媒質の電気的な性質によって伝搬、反射・散乱特性が大きく変化する。従って、木造家屋の健全性評価には、目的に適応した周波数を利用する新しい装置の開発が必要である。

(2) 研究開発期間

平成24年度から平成25年度(2年間)

(3) 委託先

三井造船(株) <幹事者>、国立大学法人東北大学

(4) 研究開発予算(百万円単位切上げ)

平成24年度	90(契約金額)
平成25年度	85( 〃 )

(5) 研究開発課題と担当

課題ア-1: アレイ型GPRの研究開発

1. ハードウェア技術(三井造船(株))
2. 3次元イメージング技術(国立大学法人東北大学)

課題ア-2: GB-SARの研究開発

1. システム設計ならびに評価(国立大学法人東北大学)
2. ハードウェア改良(三井造船(株))

課題ア-3: 高精度位置追尾装置をもつGPR(3DGPR)の開発

1. システム設計ならびに評価(国立大学法人東北大学)
2. ハードウェア改良

課題ア-4: バイスタティック型GPRの開発

1. システム設計ならびに評価
2. ハードウェア改良

(6) これまで得られた研究開発成果

(累計) 2 件

(当該年度) 2 件

特許出願	国内出願		
	外国出願		
外部発表	研究論文		
	その他研究発表	1	1
	プレスリリース		
	展示会	1	1
	標準化提案		

具体的な成果

(1) 10GHz 帯広帯域アレイアンテナの開発

(2) 固定周波数を用いた木材映像化試験

(7) 研究開発イメージ図

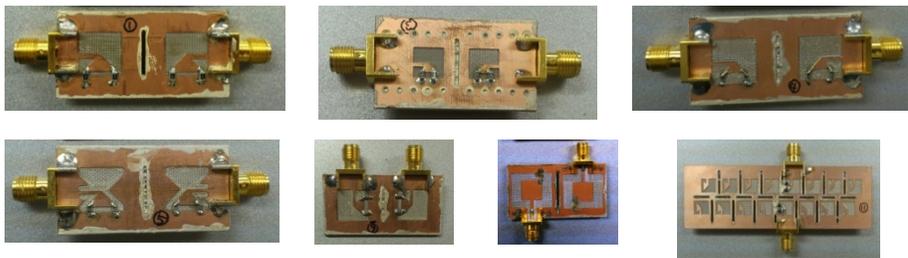
# 平成24年度「電磁波を用いた建造物非破壊センシング技術の研究開発 課題ア 建造物非破壊センサーの研究開発」 の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費 ; 三井造船株式会社<幹事者>・東北大学、平成24~25年、総額175百万円(平成24年度 90百万円)
2. 研究開発の目標 ; (最終目標) 1)アレイ型GPRの開発 2)GB-SARの開発 3)3DGPRの開発 4)バイスタティック型GPRの開発
3. 研究開発の成果

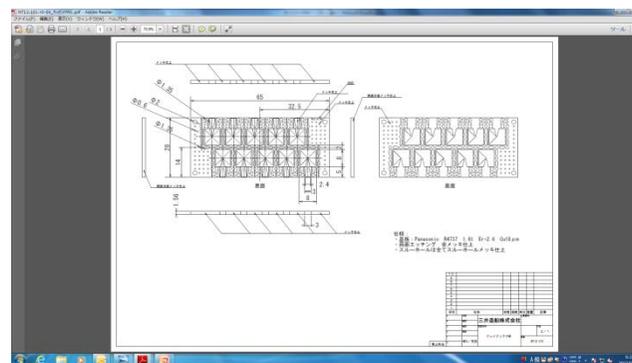
## ①アンテナ設計

給電部インピーダンス整合をとることにより比較的広帯域(1オクターブ以上8GHzから20GHz以上まで動作)を有するアンテナが設計できた。  
本アンテナをアレイ化し試作アンテナを製作。

試作アンテナ例

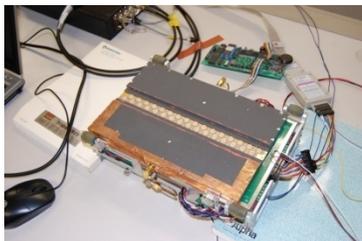


試作したアレイアンテナの例

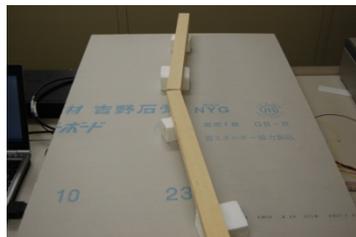


## ②木材の映像化の可能性の把握

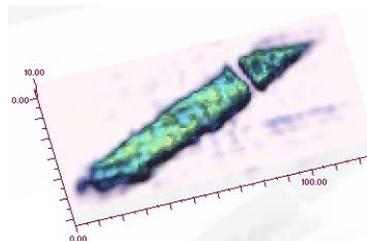
10GHz程度の周波数を用いても、石膏ボードを透過して、筋交い(木材)を映像化することが可能であることを確認した。



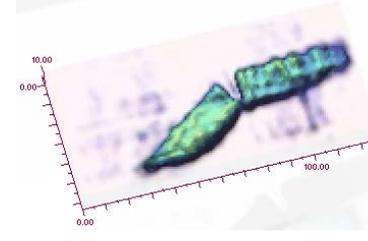
試験に用いた装置(固定周波数型)



試験用ターゲットの例



出力例(割れ:幅10mm)



出力例(変形 30度)

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と( )内の当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
電磁波を用いた非破壊センシング技術の研究開発	0	0	0	1 (1)	0	1 (1)	0

5. 研究成果発表会等の開催について

6. 今後の研究開発計画

固定周波数を用いた実験により、10GHz帯域の電磁波を用いても、石膏ボードを透過して筋交い(木材)を映像化することが可能であることを実証できた。

今後本年度のもう一つの成果である広帯域型のアンテナを組み合わせて、Step Frequency方式の映像化試験を行う。  
更にRF回路等の開発を行い、試作機の製作を行う予定。