

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 (165101)
課題イ 建造物非破壊診断技術の研究開発
副題 3次元イメージングレーダを用いた構造物評価に関する研究

(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。このため木造家屋の健全性評価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が、一方、開発する装置を利用した健全性評価は、研究者ではなく現場技術者が実務にあたる。このとき、計測の迅速性、操作性などが装置に求められ、またその結果を技術者が現場で即座に判断できるようなシステムでなければならない。我々はこれを実現するために、操作性が容易なレーダシステムと、それを用いた3次元可視化システム、ならびにデータ解釈を専門的にソフトウェアが補助するエキスパート・システムの開発が必要であると考えている。

(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

国立大学法人東北大学<幹事者>、三井造船（株）

(4) 研究開発予算（百万円単位切上げ）

| | |
|--------|----------|
| 平成24年度 | 20（契約金額） |
| 平成25年度 | 19（"） |

(5) 研究開発課題と担当

課題イ-1 木造家屋への適用

1. 木造家屋内部構造の可視化実験（国立大学法人東北大学）
2. ハードウェア改良（三井造船（株））

課題イ-2 コンクリート家屋への適用

1. コンクリート家屋内部構造の可視化実験（国立大学法人東北大学）
2. ハードウェア改良（三井造船（株））

課題イ-3 コンクリート構造物への適用

1. コンクリート構造物内部可視化実験（国立大学法人東北大学）

2. ハードウェア改良（三井造船（株））

課題イ-4 地中埋設構造への適用

1. 地中埋設構造可視化実験（国立大学法人東北大学）

2. ハードウェア改良（三井造船（株））

(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) コンクリート構造物への適用性検討
- (2) 木材の映像化の可能性の把握
- (3) 木質構造供試体の製作と試験場への設置

(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Ⅰ建造物非破壊診断技術の研究開発 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 ; 東北大学<幹事者>・三井造船株式会社、平成24～25年、総額39百万円(平成24年度 20百万円)
2. 研究開発の目標 ; (最終目標) 1)木造家屋への適用性検討 2)コンクリート家屋への適用性検討 3)コンクリート構造物への適用性検討 4)地中埋設物への適用性検討
3. 研究開発の成果

①木造家屋への適用性検討と木造試験供試体の製作、設置

木造家屋へのGPRの適用性に関する机上検討を実施した

- 1)過去に発生した地震において、木造家屋にどのような被害が生じたかの調査を実施
- 2)どのような被害に対してGPRが適用可能かについての検討を実施

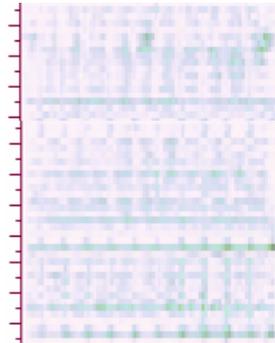


②コンクリート構造物への適用性検討

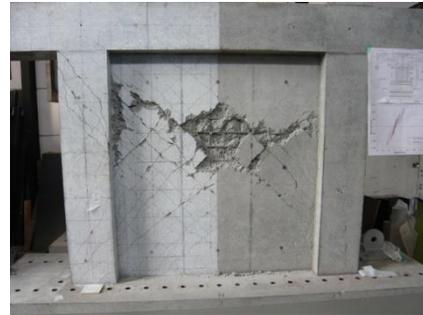
- 1)破壊試験前後のコンクリート壁面モデルを既存GPRを用いて計測し、破壊状況が検出可能か比較検討を行う。
- 2)破壊試験済みのコンクリート壁面モデルを既存GPRを用いて計測し、破壊状況を調査する。



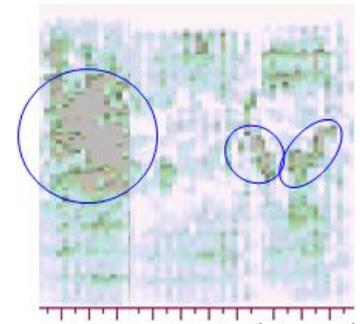
供試体(破壊試験前)



計測結果



供試体(破壊試験後;
左図とは別の試験体)



34-39mm間

計測結果(表面には見えない
欠陥を検知)

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

H25年度に試作予定の10GHz帯イメージングGPRを用いて、木造建築物への適用性に関する検討を実施する。

破壊試験後の供試体の計測を実施し、破壊試験前との比較を行う、これらのデータを用いてコンクリート構造物(家屋)を検査するのに適したGPRに関して検討を行う。