

# アクチュエータを応用した広帯域電磁波計測による非接触金属試験法の応用



群馬大学大学院工学研究科

## テーマの概要

金属管内走行用アクチュエータ(検査車)を応用する技術として、電磁波を用いた新たな非接触金属き裂探傷法を開発する。従来検査法より飛躍的に大きな離隔距離からの非接触金属配管検査を可能にするため、広帯域円偏波電磁波を用いた新計測技術を提案し、実験により新計測法の優位性・有効性を実証する。

## 成果

金属管に生じたき裂を非接触で探傷するため、高感度センサ(アンテナ)として動作する新型のヘリカルコーンアンテナを開発し、非接触探傷試験で実用化可能であることを確認した。周波数3.5~7.6GHz帯の広帯域で円偏波発生可能な新開発のヘリカルコーンアンテナを開発し、金属き裂の向きに関わりなく探傷可能な非接触探傷技術を確立した。

## 研究内容

### 1. 概要

金属管内走行用アクチュエータを応用するために、走行しながら非接触で金属管内のき裂探査を可能にするための広帯域円偏波電磁波を用いた新たな非接触金属き裂探傷試験法を開発し、実証実験により新計測法の優位性・有効性を検証した。

### 2. 成果・研究内容

従来の非接触金属探傷試験法では、被試験対象の金属と計測用センサの離隔距離は数mm程度しか離すことができなかったが、電磁波を用いた本計測方法では、離隔距離30mm以上離れた位置から非接触探傷試験が可能となった。本試験方法を達成するためには、広帯域で円偏波電磁波発生が可能なアンテナをセンサとして用いる必要がある。そのため、新たにヘリカルコーンアンテナを開発してセンサとして用い、実証実験を実施した結果、以下の計測性能を得た。

＜本計測法による探傷性能＞

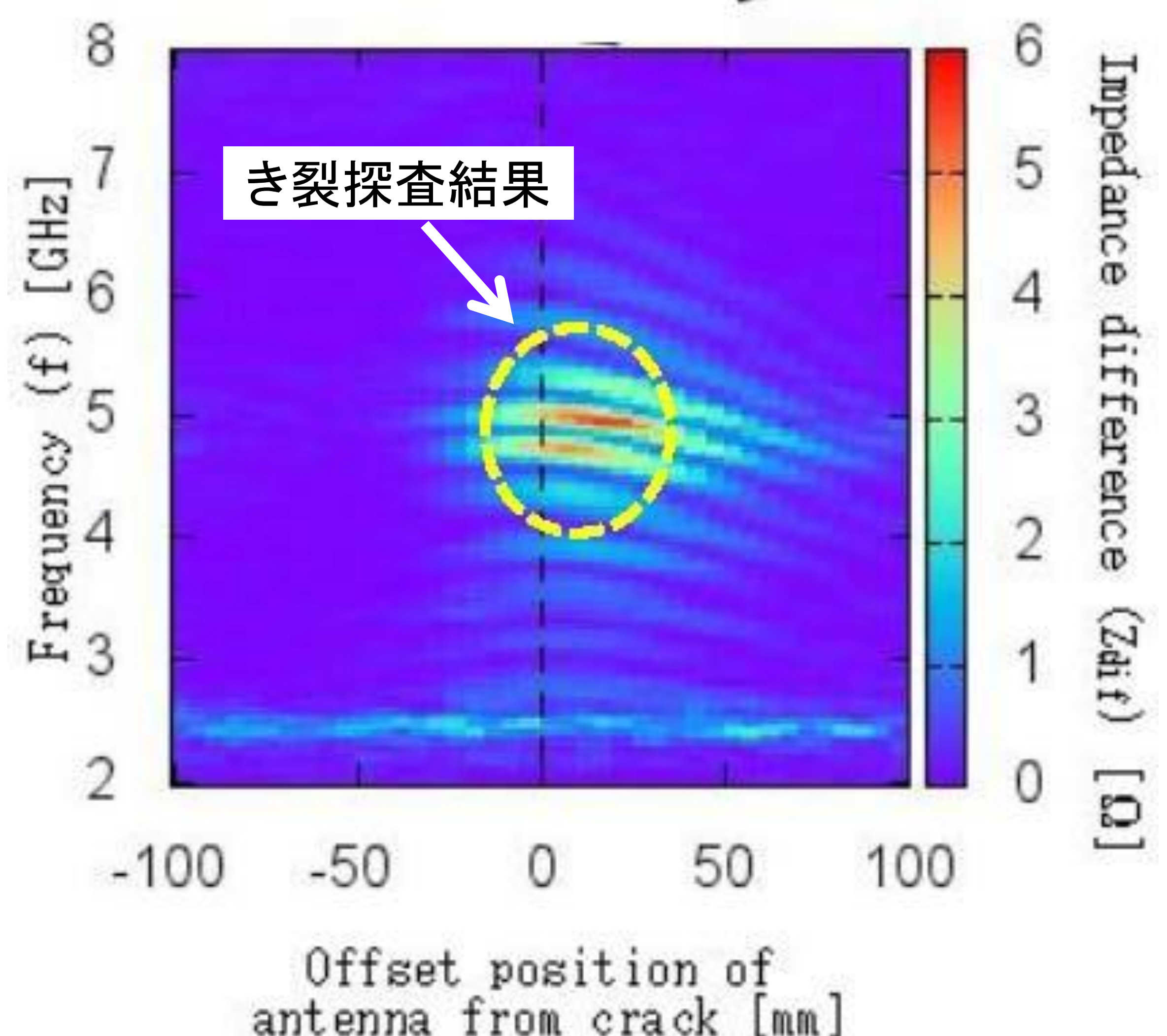
- ・ 被計測対象—センサ間距離:  
60 mm以上の離隔距離で探査可能
- ・ き裂長: き裂長20 ~ 75 mmを探査可能
- ・ き裂向き: 任意方向のき裂を探査可能

### 3. 成果利活用の予定・見込

探査可能なき裂長にやや制約があるが、新開発のヘリカルコーンアンテナの性能向上により、十分実用化が見込める。しかし、計測器メーカーによる具体的な製品化の予定は、現時点ではない。



新開発のヘリカルコーンアンテナ  
(広帯域円偏波電磁波計測のセンサとして利用)



広帯域円偏波電磁波による計測結果  
(離隔距離: 30mm, き裂長: 30mm)