

研究開発小項目(1)-(A)「先端的な計測技術による
点検・モニタリング・診断技術の研究開発」

研究開発テーマ名

「インフラ劣化評価と保全計画のための高感度磁気非破壊検査」

研究開発責任者氏名(所属): 塚田啓二 (岡山大学)

研究開発グループ名: 岡山大学

共同研究グループ名: 国際超電導産業技術研究センター
発電設備技術検査協会
九州大学

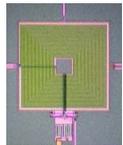
背景：先端計測機器の非破壊検査装置への展開

先端医療計測装置(無侵襲検査装置) 岡山大学

システム



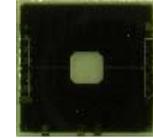
生体磁気(脳磁, 心磁)計測システム



超高感度磁気センサ
低温系超伝導量子干渉素子
(LTS-SQUID)

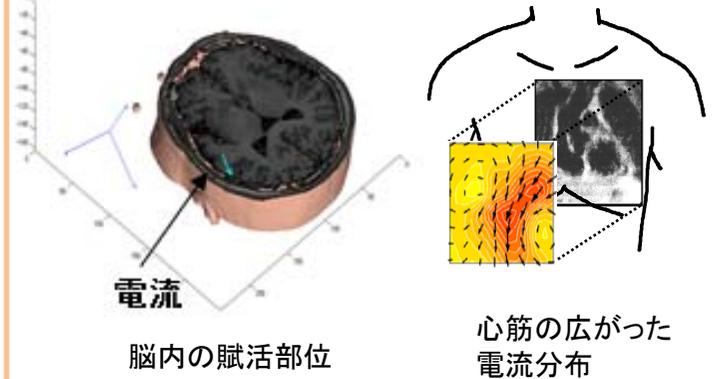


可搬型生体磁気
(心磁)計測システム



高温系超伝導
量子干渉素子
(HTS-SQUID)

逆問題解析



ソフトウェア

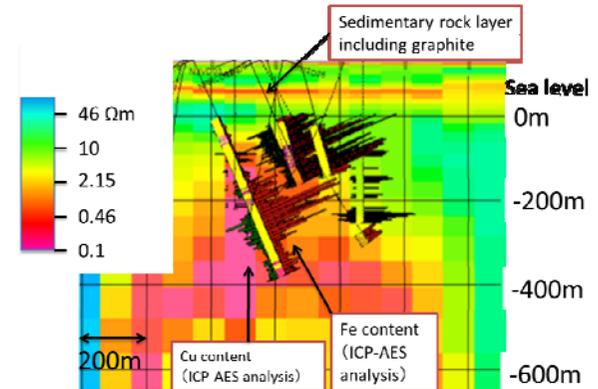
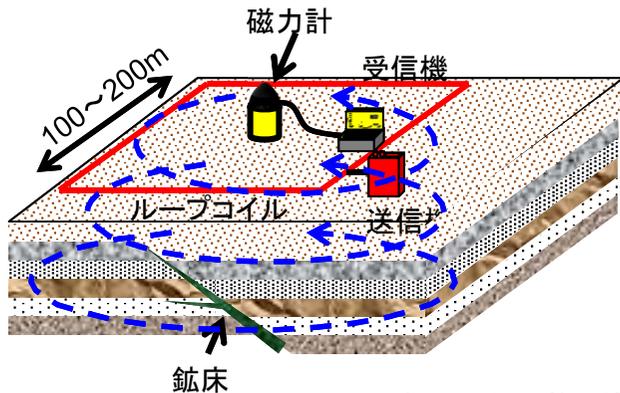
治験

医療機器承認
(保険適用)

世界初

次世代生体磁気計測装置

先端金属資源電磁探査機器 国際超電導産業技術研究センター



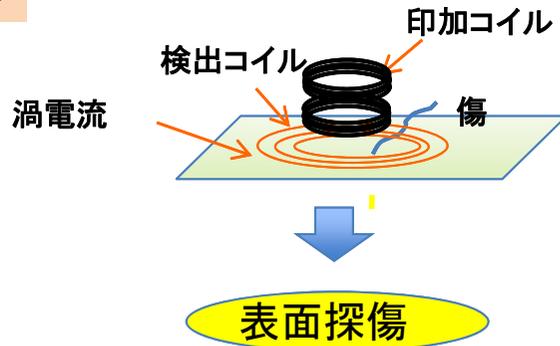
日本, オーストラリアでの野外試験実施

HTS-SQUIDを用いた可搬型探査機器 実用化 (石油天然ガス・金属鉱物資源機構にて使用)

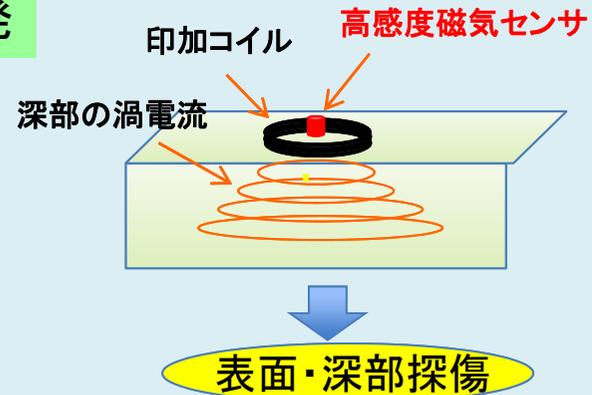
目的:概要

社会インフラの高感度磁気非破壊検査による劣化評価と保全計画

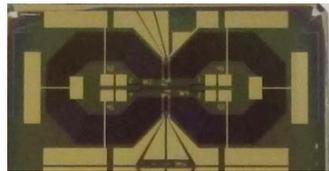
従来



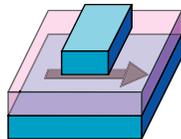
本研究開発



高感度磁気センサによりいまままで表面のみであったのを、深部まで可能に！

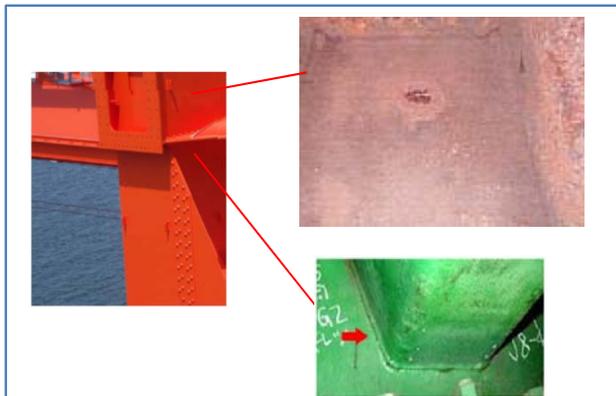


超高感度磁気センサ
高温超伝導量子干渉素子
(HTS-SQUID)

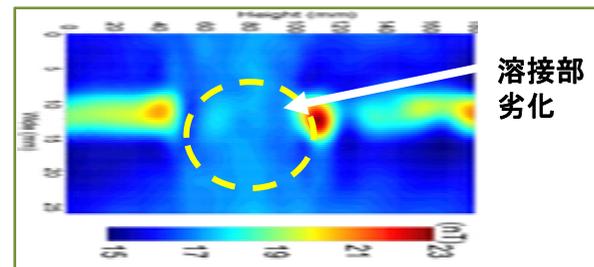


高感度磁気センサ
(トンネル型磁気抵抗素子:TMR)
常温動作

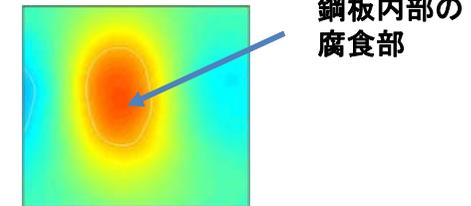
磁気を用いた非破壊検査装置



橋梁等の鋼板の表面・内部・裏面腐食・亀裂検査



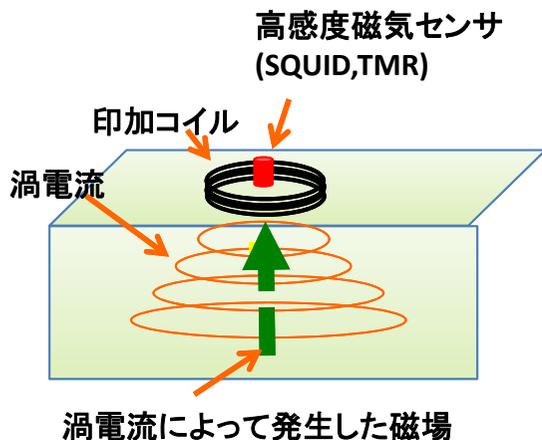
溶接内部の欠陥画像化例



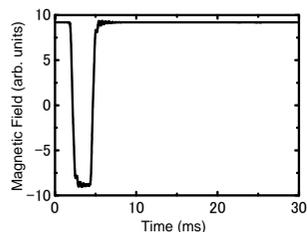
鋼板内部腐食部の検査例

高感度磁気計測による新しい非破壊検査方法

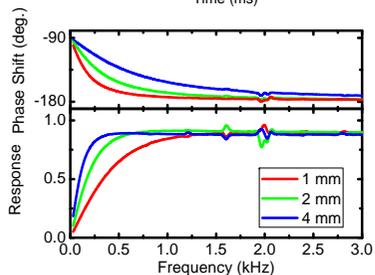
パルス渦電流方式



印加磁場 (パルス)

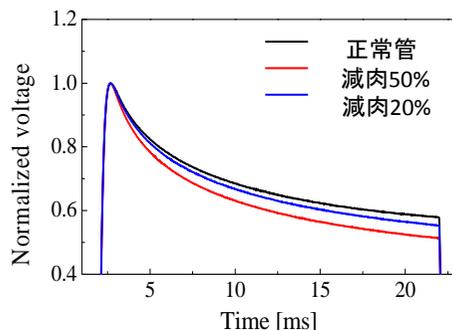
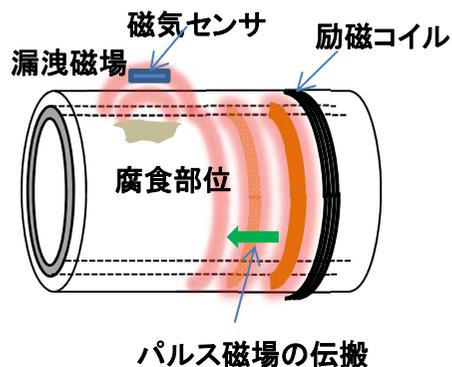


周波数 応答特性



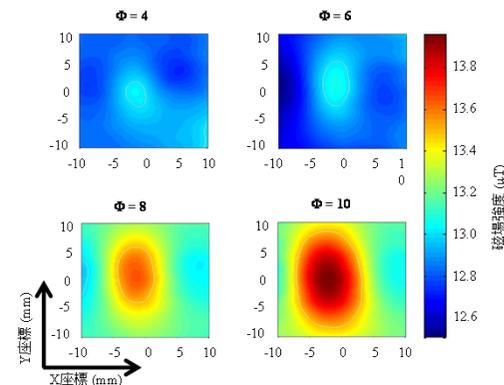
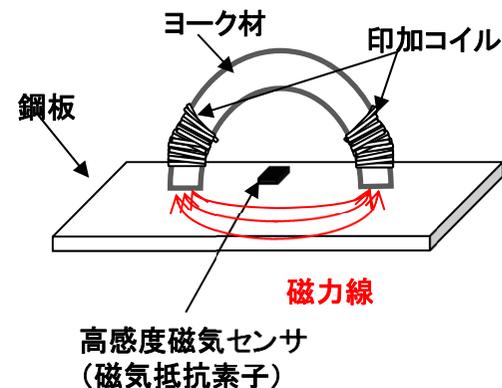
➡ 肉厚を推定可能！

リモートパルス方式



➡ 鋼材・配管等で離れた箇所の腐食を検知可能！

漏洩磁束方式



➡ 裏面の腐食広がりを画像化！

内容: 橋梁の検査適用例

橋梁検査

- ・目視できない箇所
- ・外部から把握できない情報



詳細な損傷情報把握



外観目視できない部材内部での腐食
減肉により耐荷力が低下



(*)



高感度磁気センサ
(SQUID, TMR)

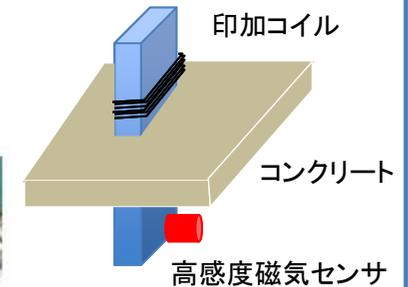
印加コイル

パルス渦電流方式

外観目視できない埋め込み部や部材内部での
著しい腐食



(*)



印加コイル

コンクリート

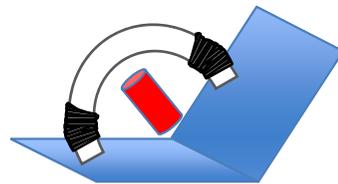
高感度磁気センサ

リモートパルス方式

鋼床版に深刻な亀裂発生
しかし外観目視では断定できない



(*)



漏洩磁束方式

印加コイルと高感度磁気センサを組み合わせることにより
3方式を検査部位に応じて自由に選択可能

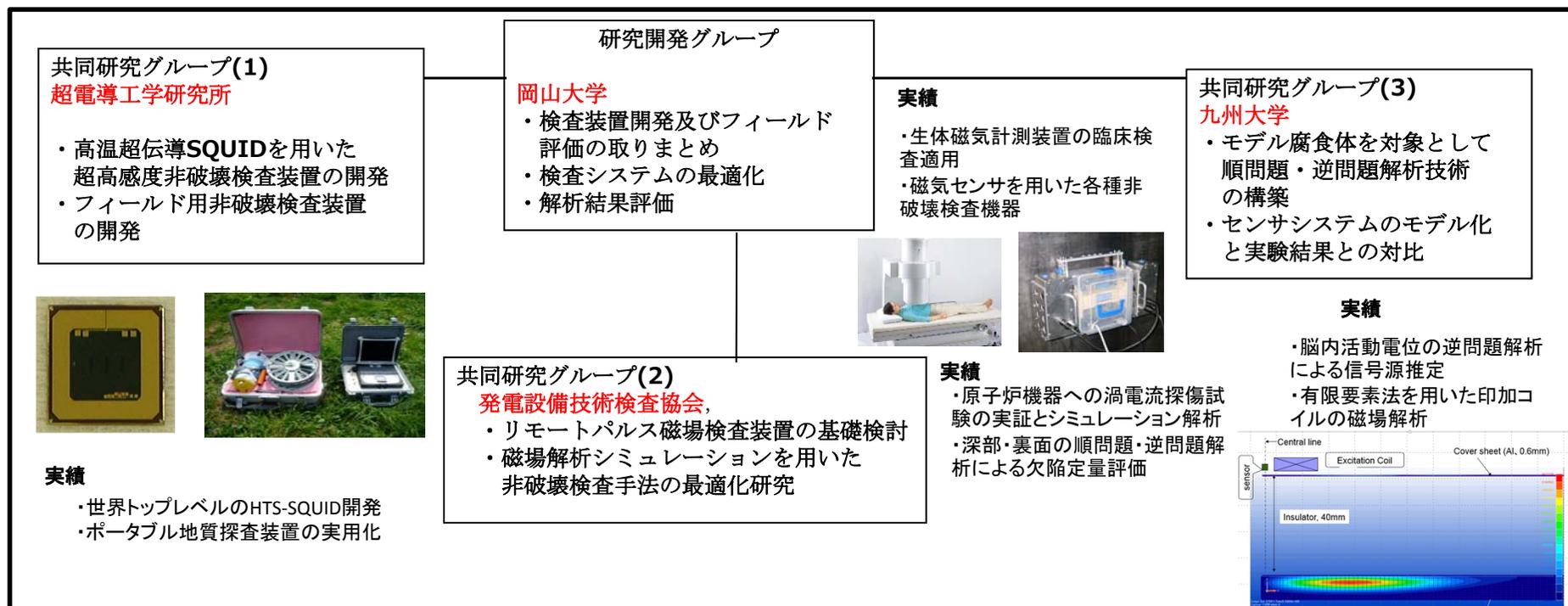


+ ロボットによる
自動スキャンニング検査

磁石による側面・上面等測定可能

研究開始の意気込み

新規の高感度磁気非破壊検査装置の実現と実用化



総合力を生かした社会インフラへの適用と普及