

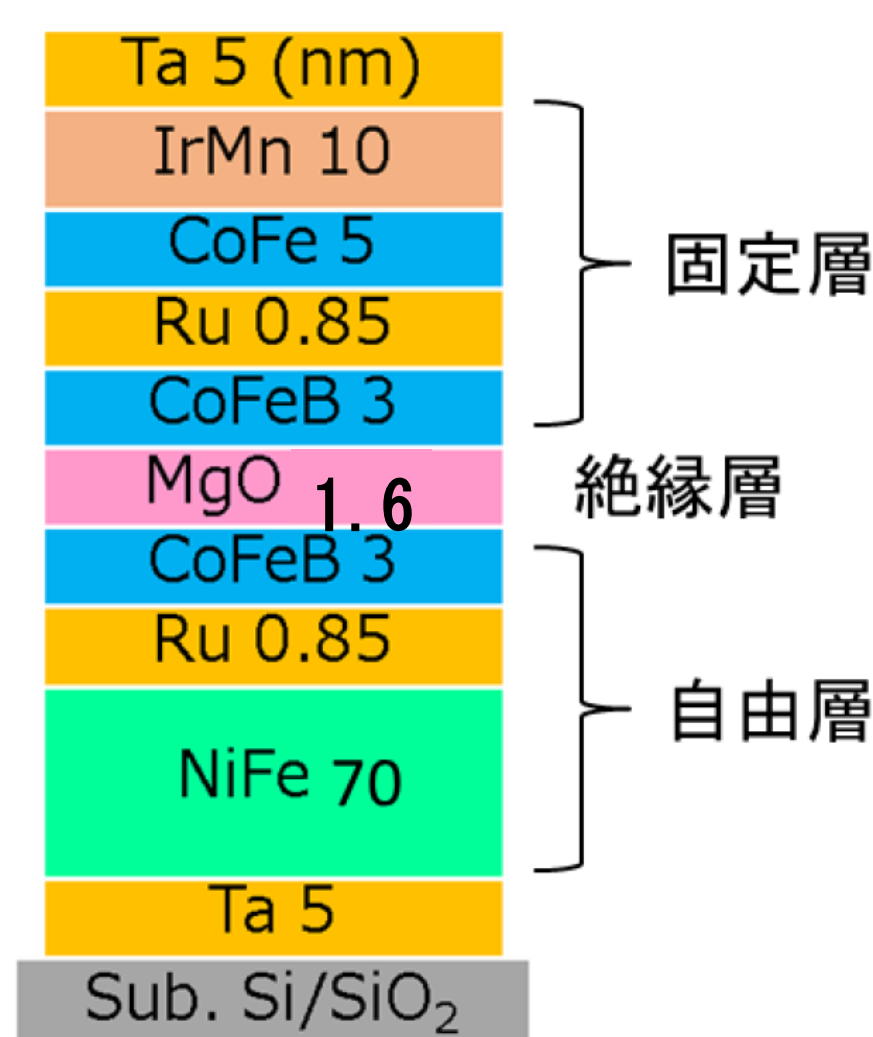
1 研究開発の目的

超高感度TMR 磁気センサをPC 鋼材の破断検出のための非破壊検査装置に応用

老朽化が進むPC 構造物に対して、簡便、高精度でかつ非破壊での検査を可能にする技術の確立が急務である。最終的にコンクリートのかぶり厚さが50 cm 程度でも鋼材の破断を検出可能にする。

2 研究開発の内容及び成果

①非破壊検査に適したTMR磁気センサの設計と作製



TMR磁気センサの性能
 出力：約80 mV/mT
 磁気分解能：500 pT (at 0.1-10 Hz)
 ダイナミックレンジ：±0.7 mT

図1 TMR磁気センサの積層構造(単位:nm)

②磁気センサ用の回路設計と制作

非破壊検査用の磁気センサに適合する増幅回路およびフィルタ回路を弊社が設計及び製作した。目標とする10万倍の信号増幅を、磁気分解能を損なうことなく達成。制作した回路と①で作製したTMR磁気センサとを組み合わせたモジュールを作製。研究期間内に**9チャンネル分のモジュールを制作し、ラインセンサとして機能することを確認。**



図2 制作した9チャンネルTMR磁気センサモジュール

③ PC鋼材の非破壊検査測定

PC枕木試験体の非破壊試験を行った。**50 cm程度のリフトオフにおいても鋼材の破断を検知することができた(図3)。**

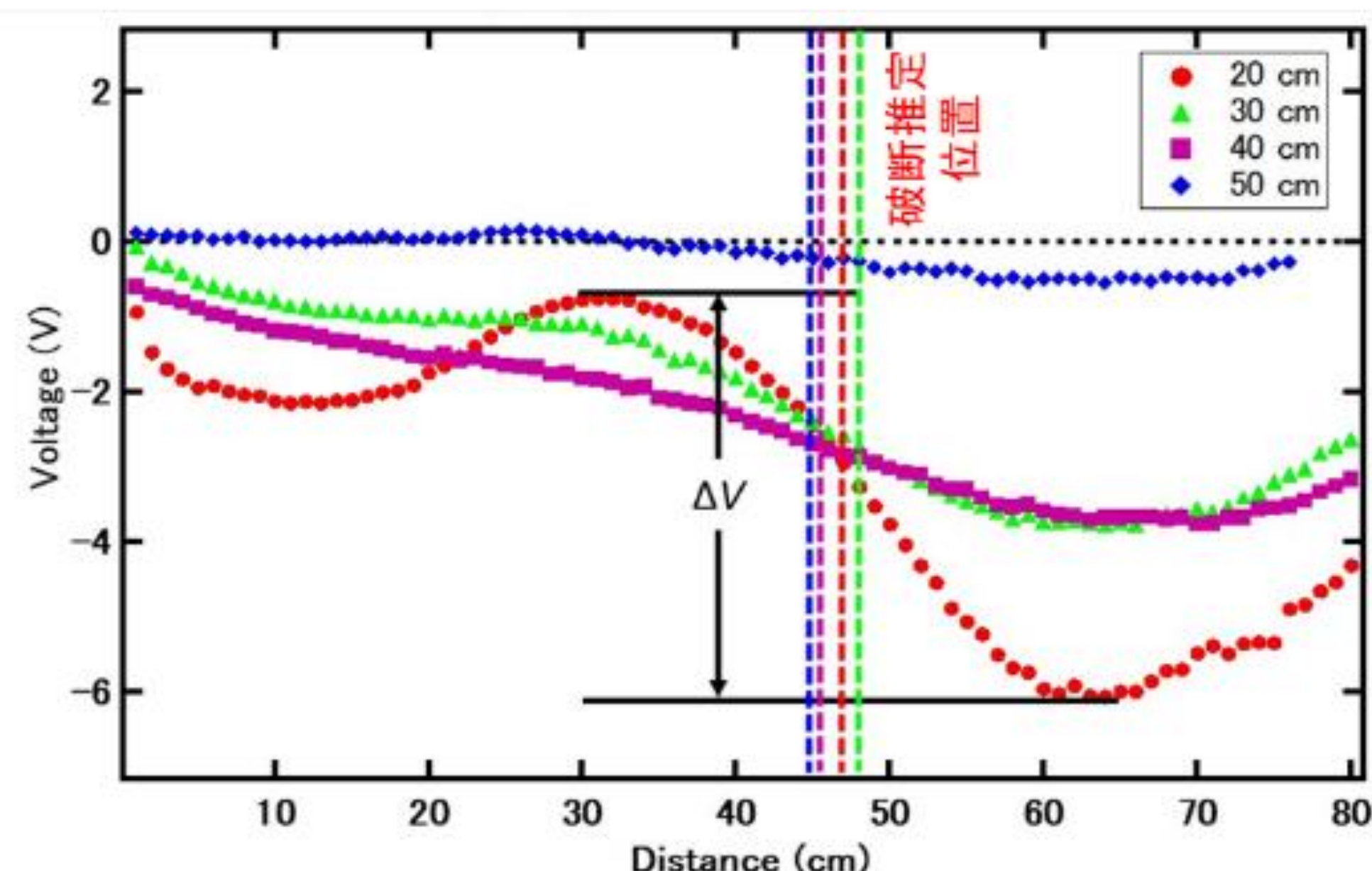


図3 TMR磁気センサによるPC枕木試験体測定結果(変曲点が破断推定位置)

2軸 (x-y方向) での測定によって、コンクリート内部の**鋼材位置と破断箇所を同時に測定**できることを明らかにした(図4)。

条件: センサはPC鋼の20cm上空
 上手方向については、cm精度で特定

条件: センサはPC鋼の20cm上空
 長手方向については、cm精度で特定

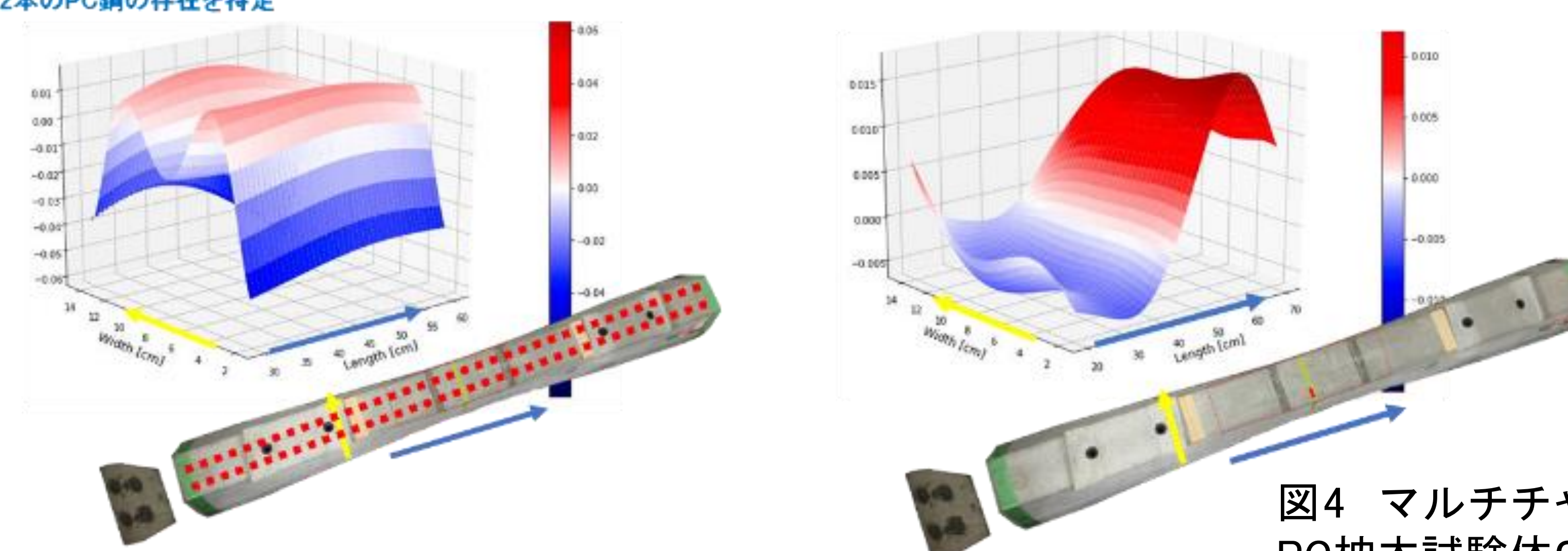


図4 マルチチャンネルTMR磁気センサによるPC枕木試験体2次元マッピング測定結果

3 今後の研究開発成果の展開

老朽化した社会インフラの検査は、日本においてのみならず、世界的にも喫緊の社会的課題である。本研究により確立した基盤技術をもとに研究開発をさらに進めることで、簡便かつ高精度なPC構造物の非破壊検査が実現可能になると考えられる。我々は、PC構造物の検査を非破壊検査事業のスタートとして考えている。世界経済の成長によって全てのモノを対象とした非破壊検査業務及びその業務を支える装置・機器の需要はプラス成長しており、市場は需要増に伴う成長をしていく見通しである。例えば、企業の工場内のライン検査でも顕在化してないニーズもある。土木・橋梁分野及びガス・水道分野のインフラ検査業務は、両市場ともに成長する見込みである。よって、事業としては継続的な成長が期待できる。

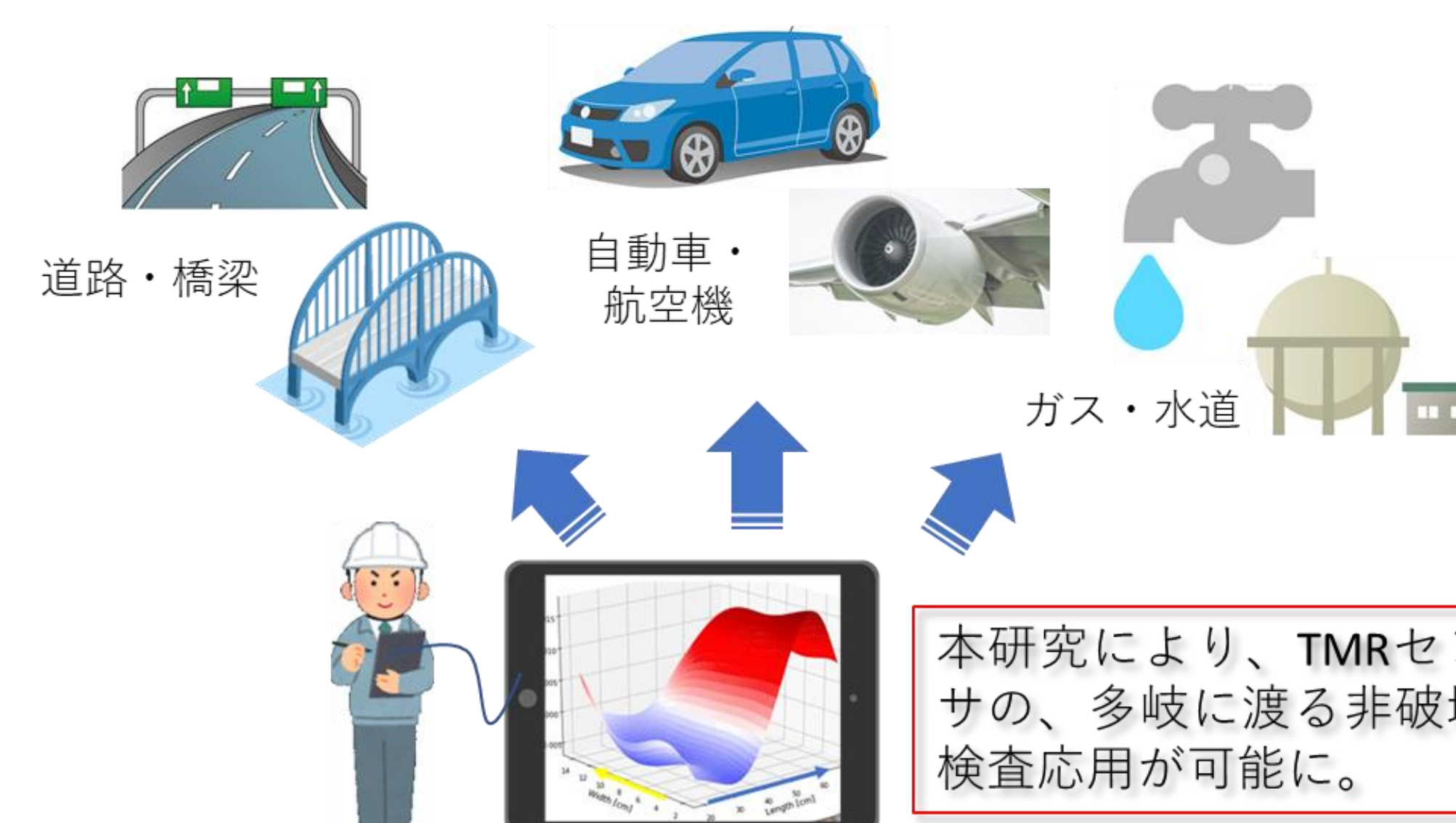


図5 高感度TMRセンサが拓く、非破壊検査技術