

鉄を健診！ ～半導体センサーでストレスをキャッチ～

パルステック工業株式会社

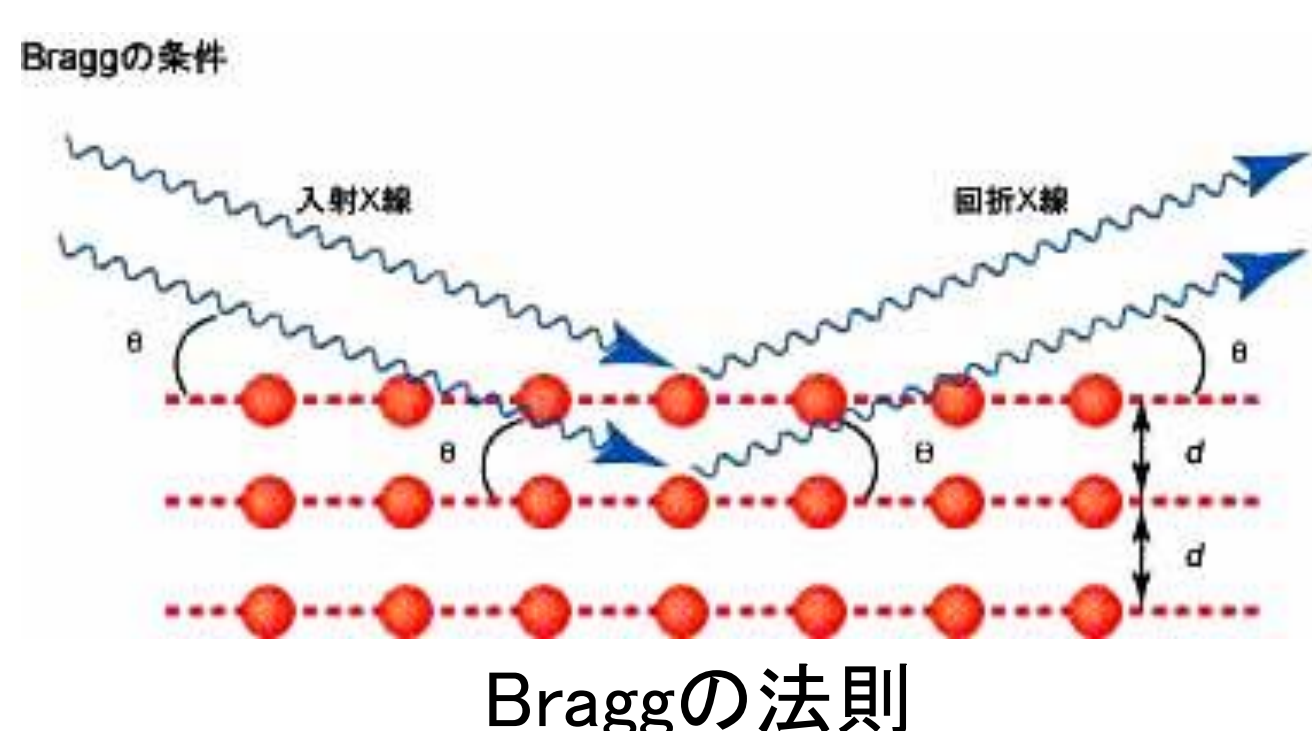
丸山洋一・河合元基

研究の背景

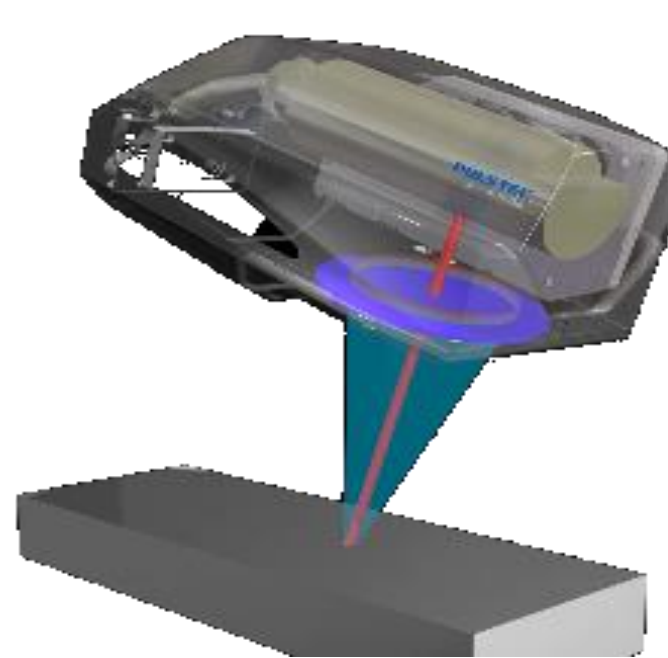
橋や建物に使われている鉄には、長い間の振動や重さでストレス(残留応力)がたまりすぎると壊れることがあるので、見えないストレスを壊れる前に調べる装置(残留応力測定装置)を開発しています。健康診断のように定期的にストレスを調べて、こわれやすくなっていないか点検することが重要です。

「見えない力を見える化！」

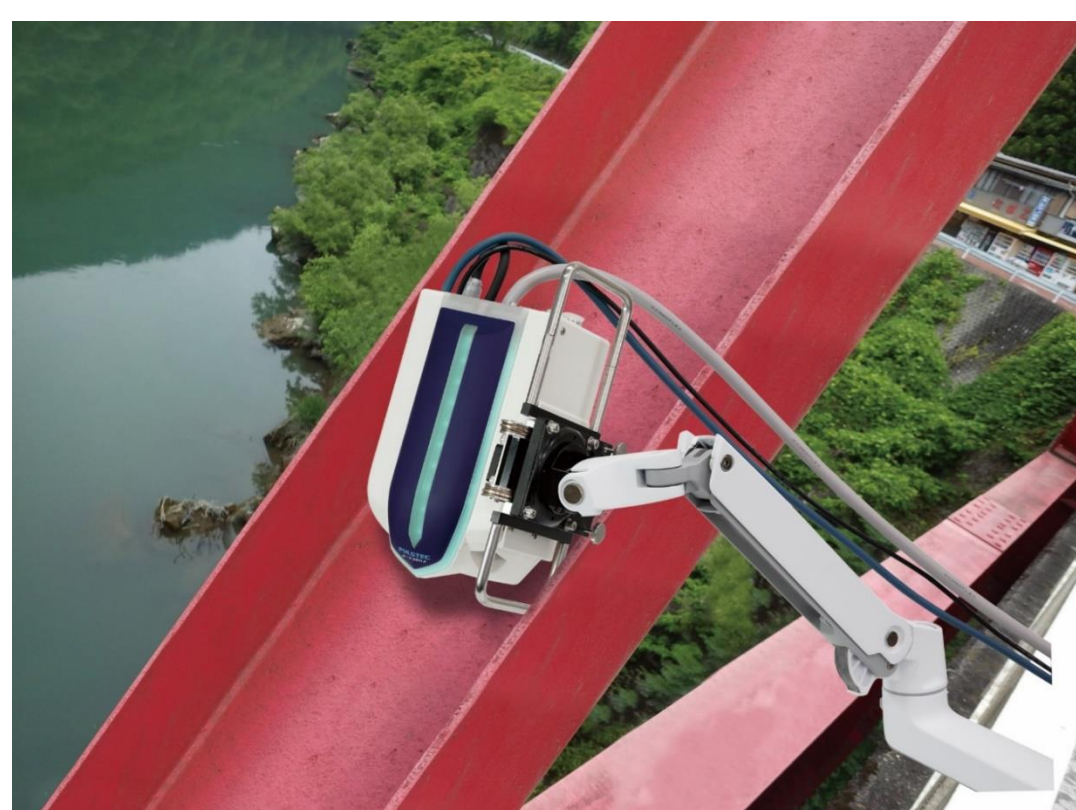
残留応力測定装置では、特別な光「X線」を使って、鉄の中にたまったストレスを見つけ出します。ものを壊さずに調べられるので、安全点検に役立ちます。



Braggの法則



X線回折イメージ



橋梁の残留応力計測



鉄筋の残留応力計測

本研究の内容と特徴

「X線と放射線を切り分ける！」

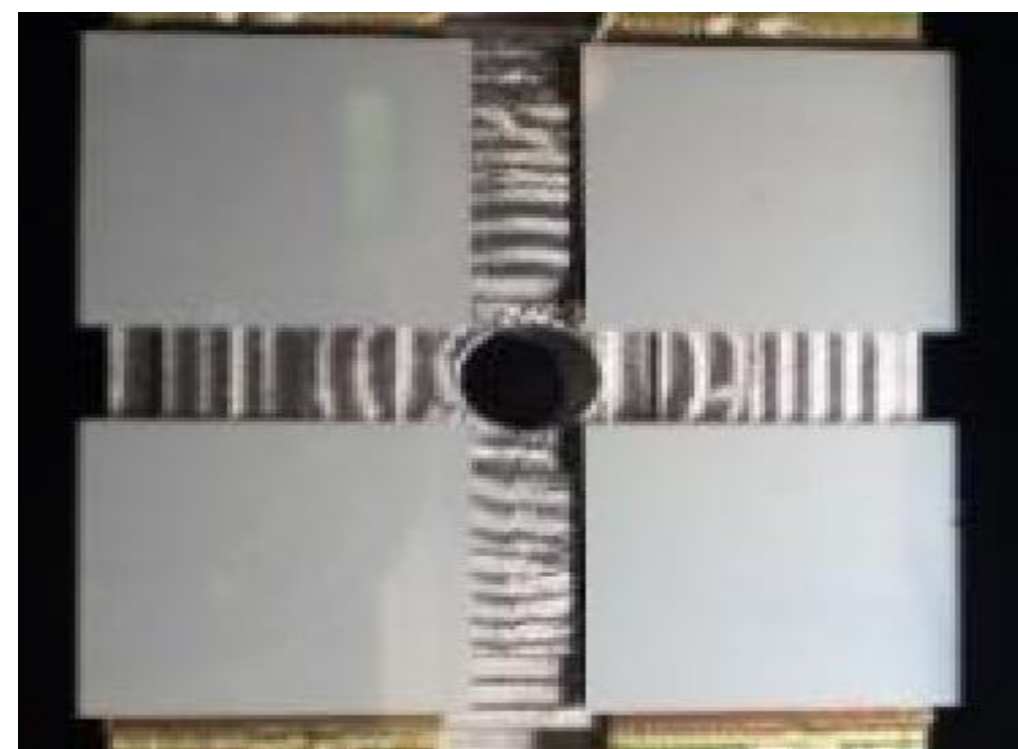
原子力施設や宇宙では、様々な放射線が飛んでいます。これまでの装置ではX線と見分けができず、測定ができません。そこで、「識別型半導体センサー」を付けることで、放射線がある場所でも正しく測定ができるのか、調べてみました。

「測定時間の短縮！」

既存の応力測定装置では、60秒要していた鉄粉末の測定が、半導体センサーを用いることで、どの程度短時間で測定ができるかを調べました。



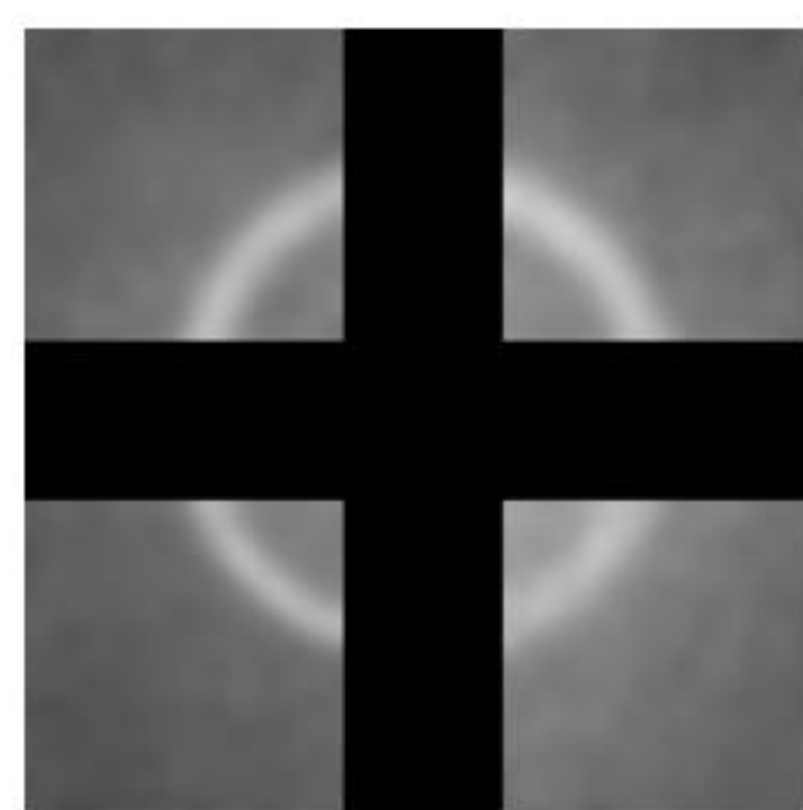
半導体センサー搭載応力測定装置



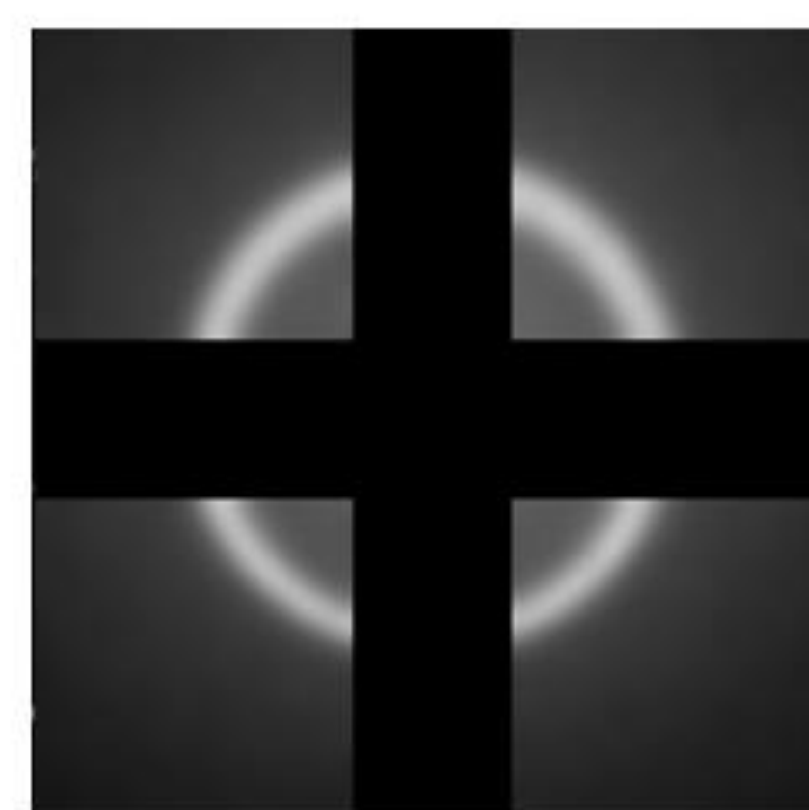
半導体センサー

実験結果

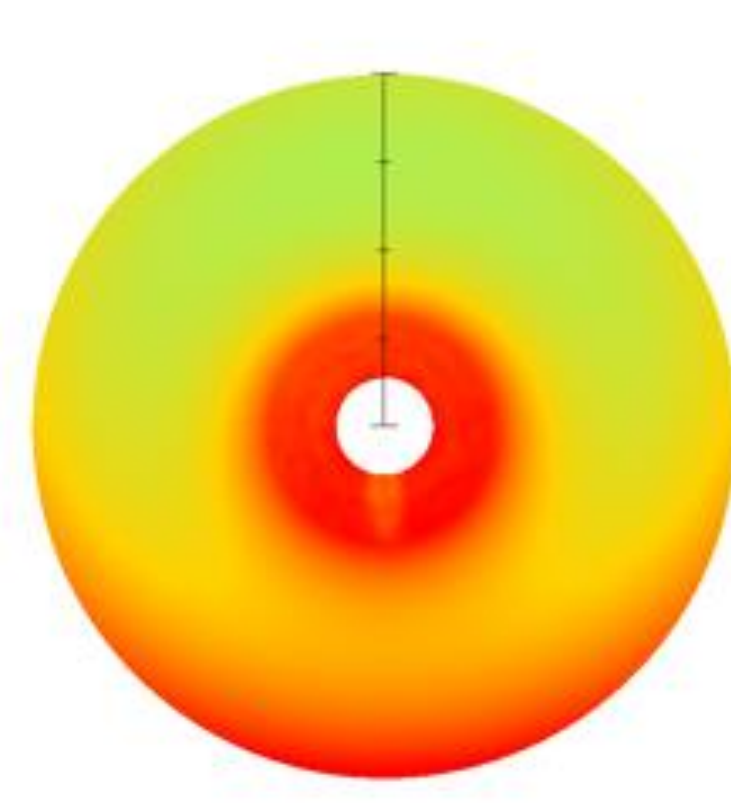
・X線と放射線の切り分けに成功



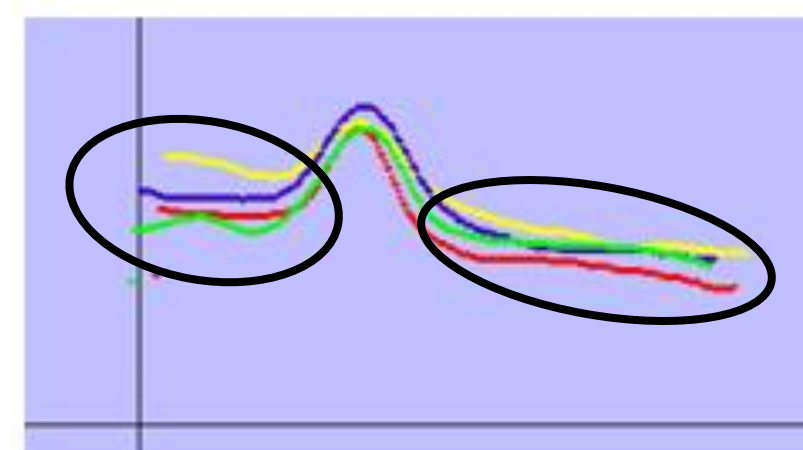
波長弁別なし



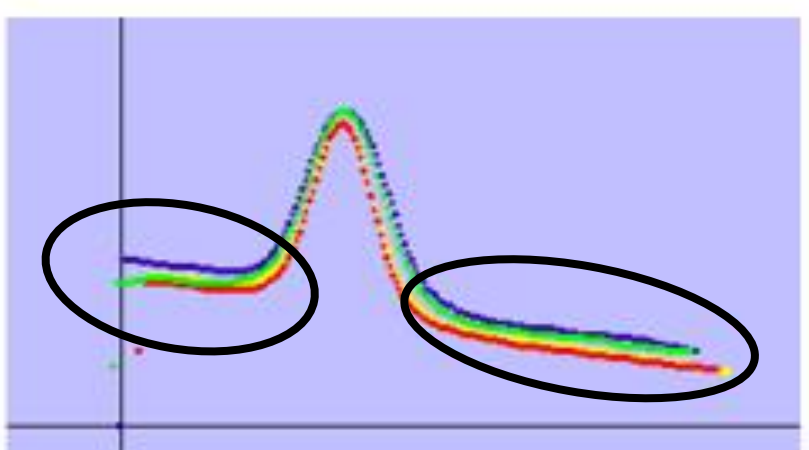
波長弁別あり



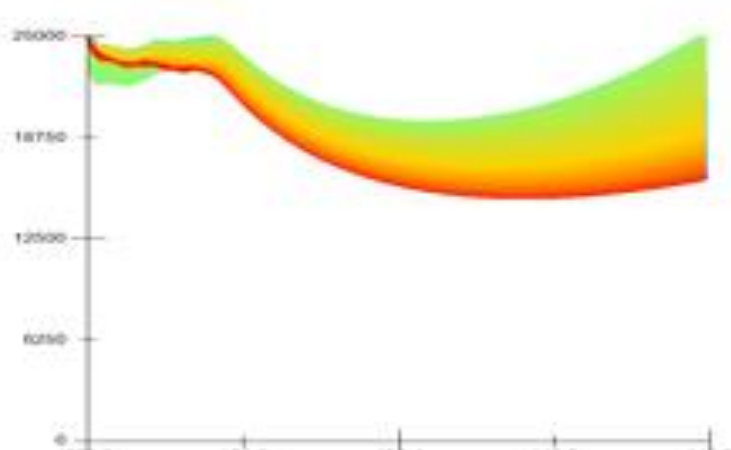
既存装置



波長弁別なし

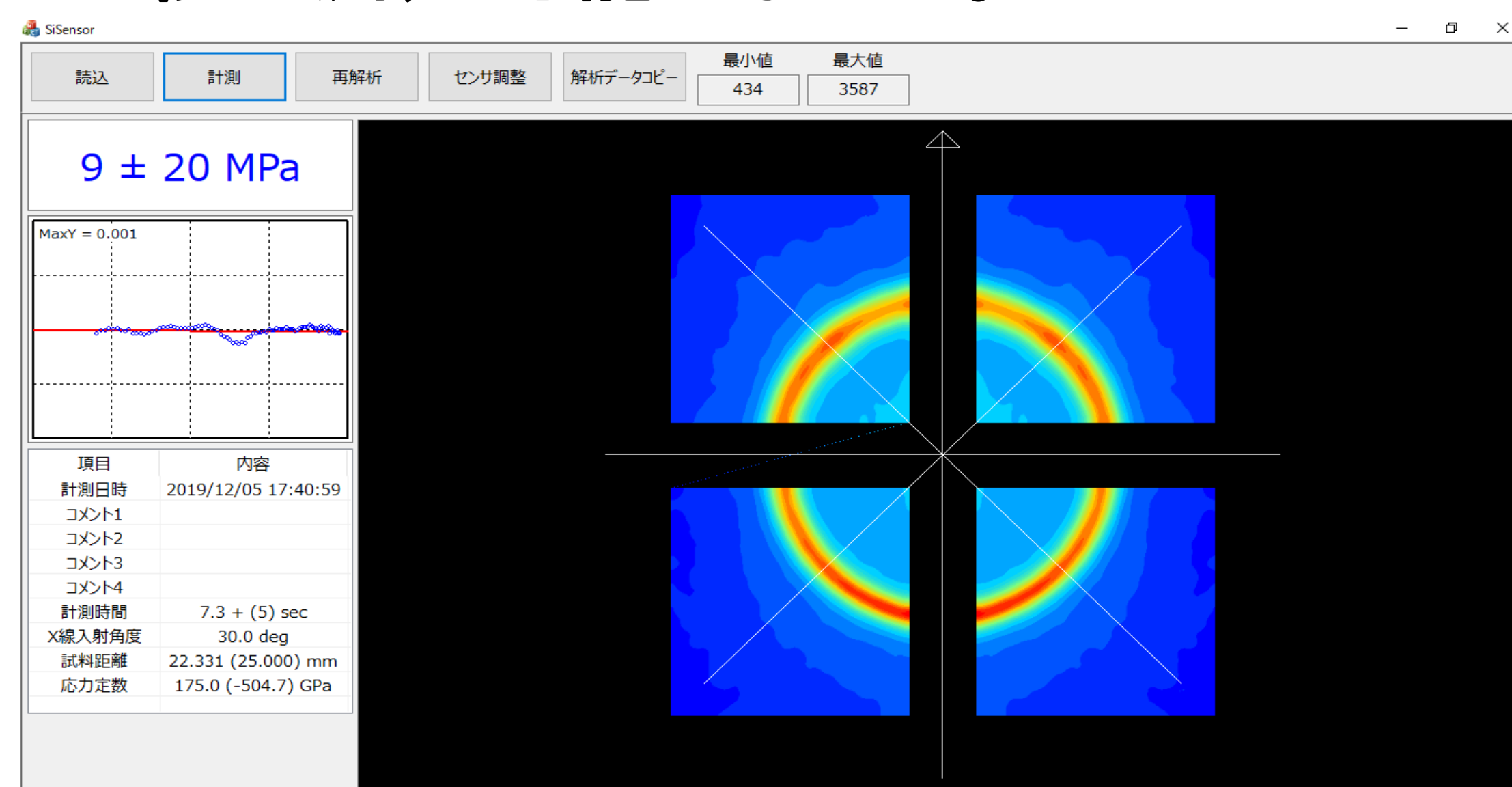


波長弁別あり



既存装置

・従来60秒で測定していた無応力試験片(鉄粉末)が1.5秒で測定可能となった。



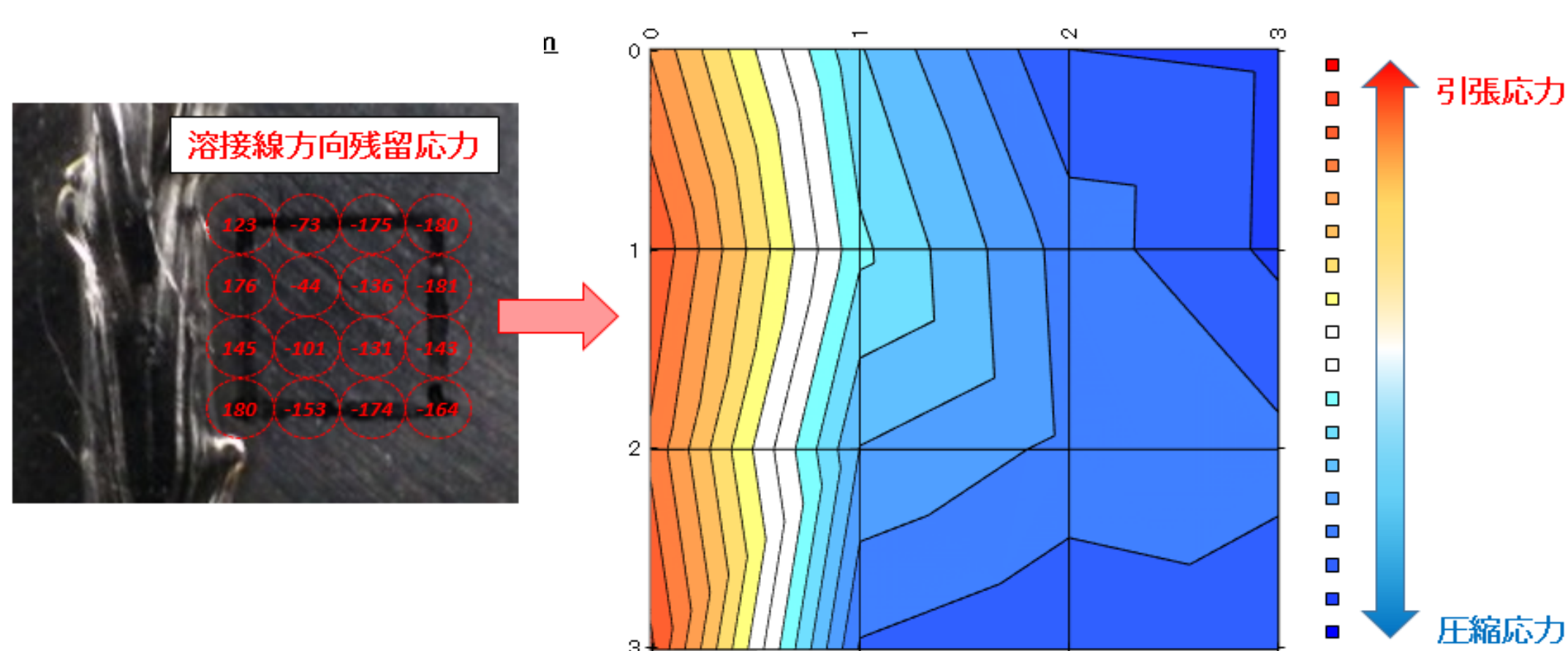
まとめ

○放射線環境下での測定結果

1時間当たり11.4mGyの超高放射線下でも測定可能

○通常環境下での測定結果

従来比40倍の測定スピード
動くものの測定・多くの測定をするマッピング測定に応用



今後の展開

- ・原子力施設における構造物の健全性評価
- ・宇宙における宇宙機や国際宇宙ステーション(ISS)での健全性評価への応用