

# RIビームで オンライン精密摩耗量測定 ～ 摩耗のイメージング ～

発明者

吉田 敦

© 仁科加速器研究センター 産業連携チーム

神原 正

© 仁科加速器研究センター 共用促進・産業連携部

## 背景

機械部品の摺動部分表層を放射性同位体 (RI) で標識すれば、機械が稼働中でも部品の摩耗進行状況を実時間・高感度で診断できます。

RIを含む摩耗粉の量の増加や動きを追跡する事で、機械の運転条件を変えながら摩耗検査が行えます。しかし従来は、検査部品を強いイオンビーム照射で放射化させる必要があったため、この手法は特定の材質の金属部品にしか適用できませんでした。

## 概要

理研の加速器を用いて「RIをビームとして打込む」と、従来法よりビーム量が4～5桁少ないため部品の放射線損傷が少なく、また部品の材質に制約がありません。部品毎に別のRI核種で標識すれば、「部品間の摩耗速度の差異」が分かります。打込む深さ分布を制御すれば、「摩耗量ゲージ」にも使えます。またベアリングなど閉鎖系で回転する部品の検査用に、PETの原理を応用した簡便なRI分布画像化装置 (GIRO) も開発中です。

## 利点

- 検査部品の材質に依らず、表面から数10 $\mu\text{m}$ のみをRIで標識可能
- RI核種 (寿命) を選択して深さ分布を数 $\mu\text{m}$ 精度で制御可能
- 回転部品上のRI分布を回転状態で画像化

## 応用

- プラスチック、セラミック材等の摩耗検査
- 摺動し合う部品間の摩耗速度の差異評価、摩耗量深さゲージへの応用
- 潤滑油が取り出せないベアリングや高速回転体の摩耗イメージング

図1 RI核種をビームで検査部品へ打込む

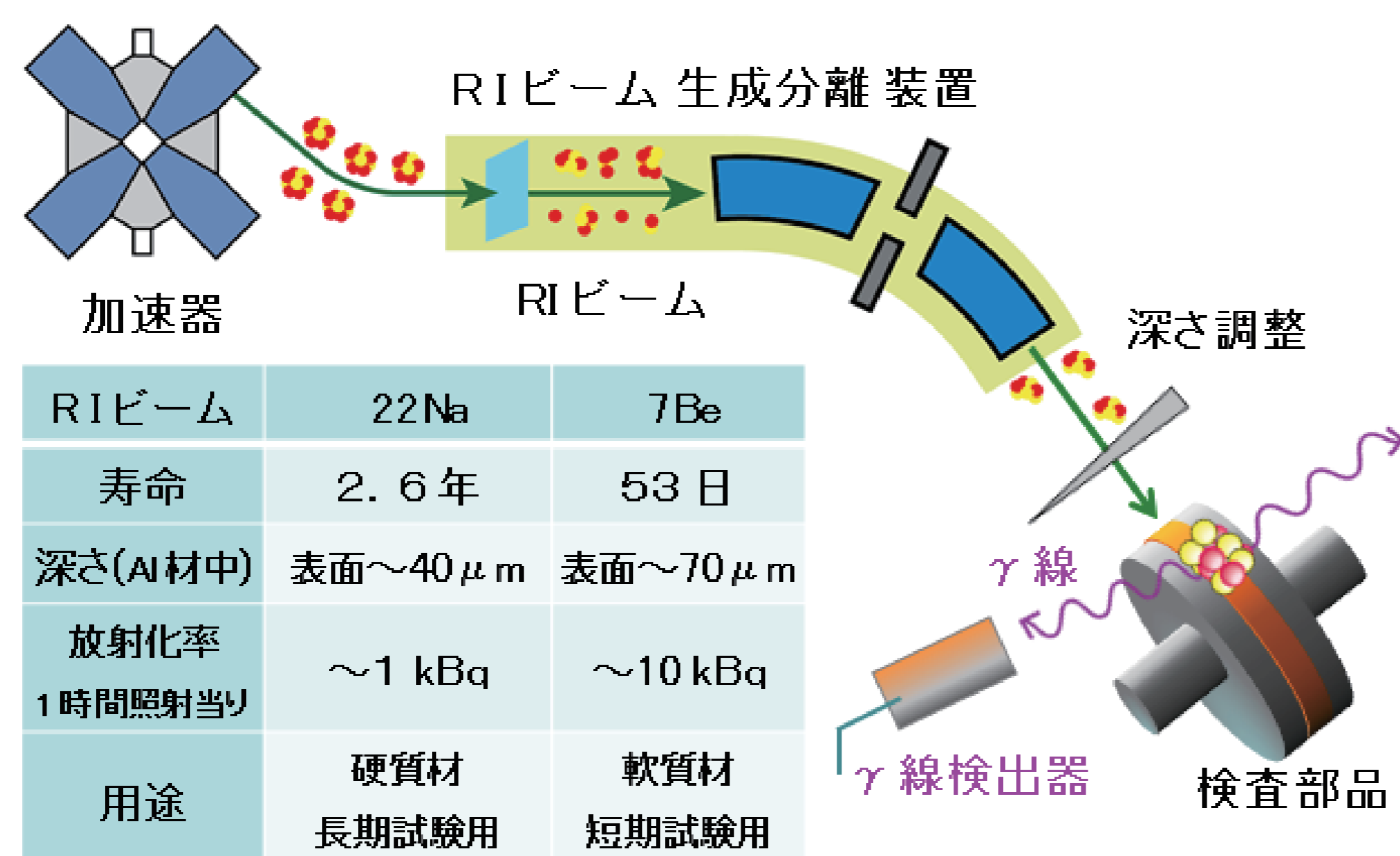


図2 RI摩耗粉の変化で精密な摩耗量検査

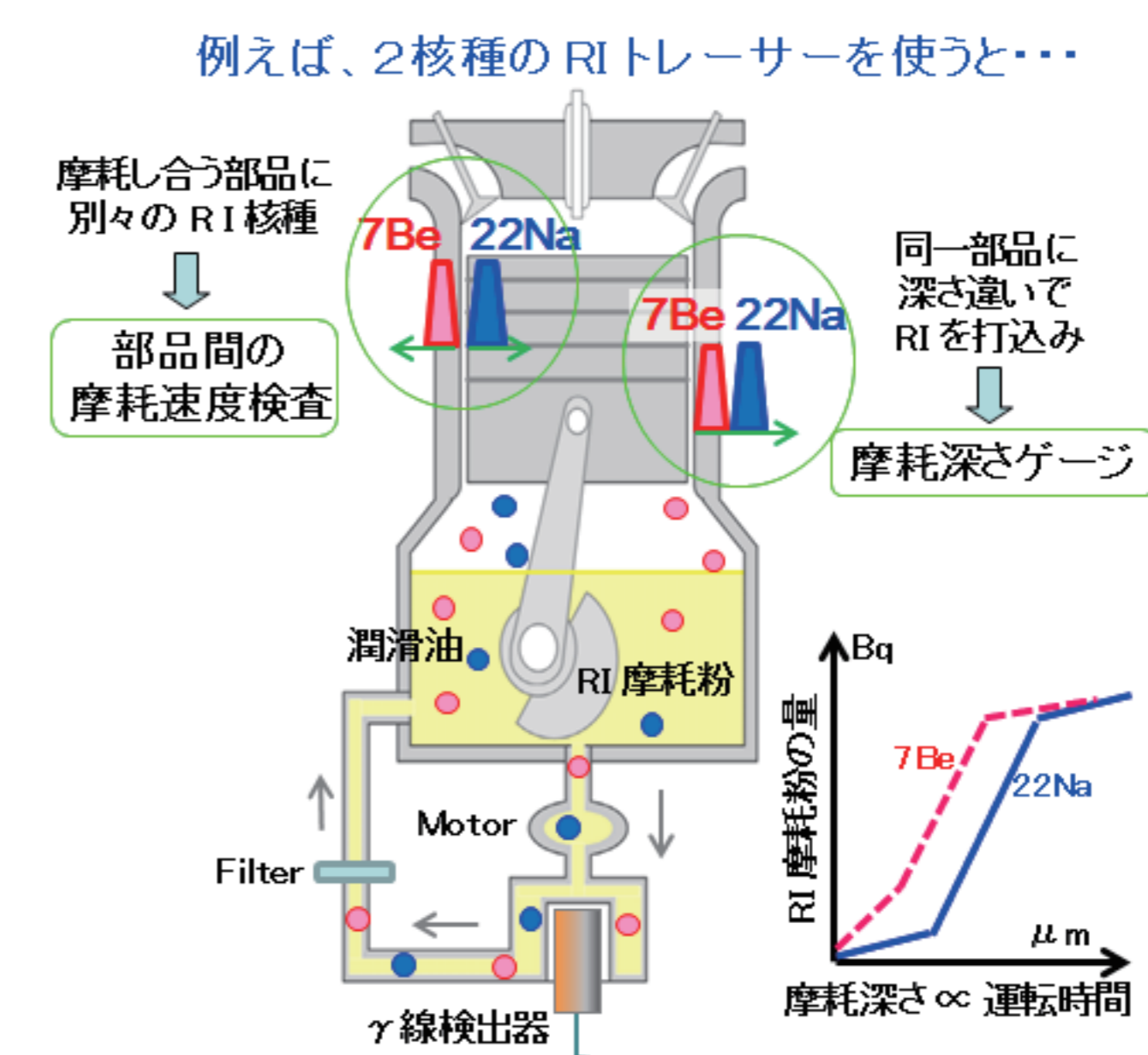


図3 たった2台の検出器でPETと同様なRI分布画像が撮れる

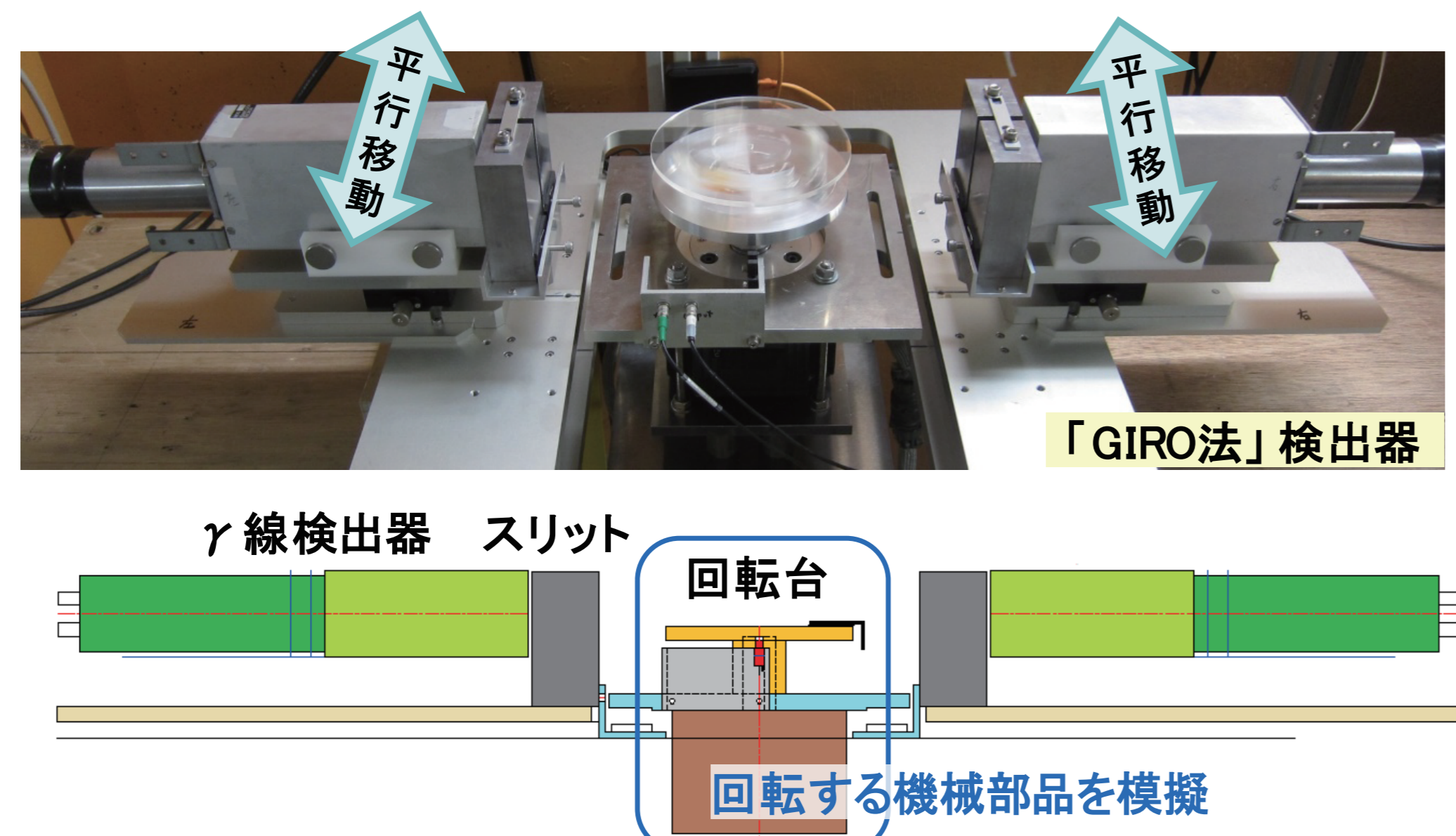
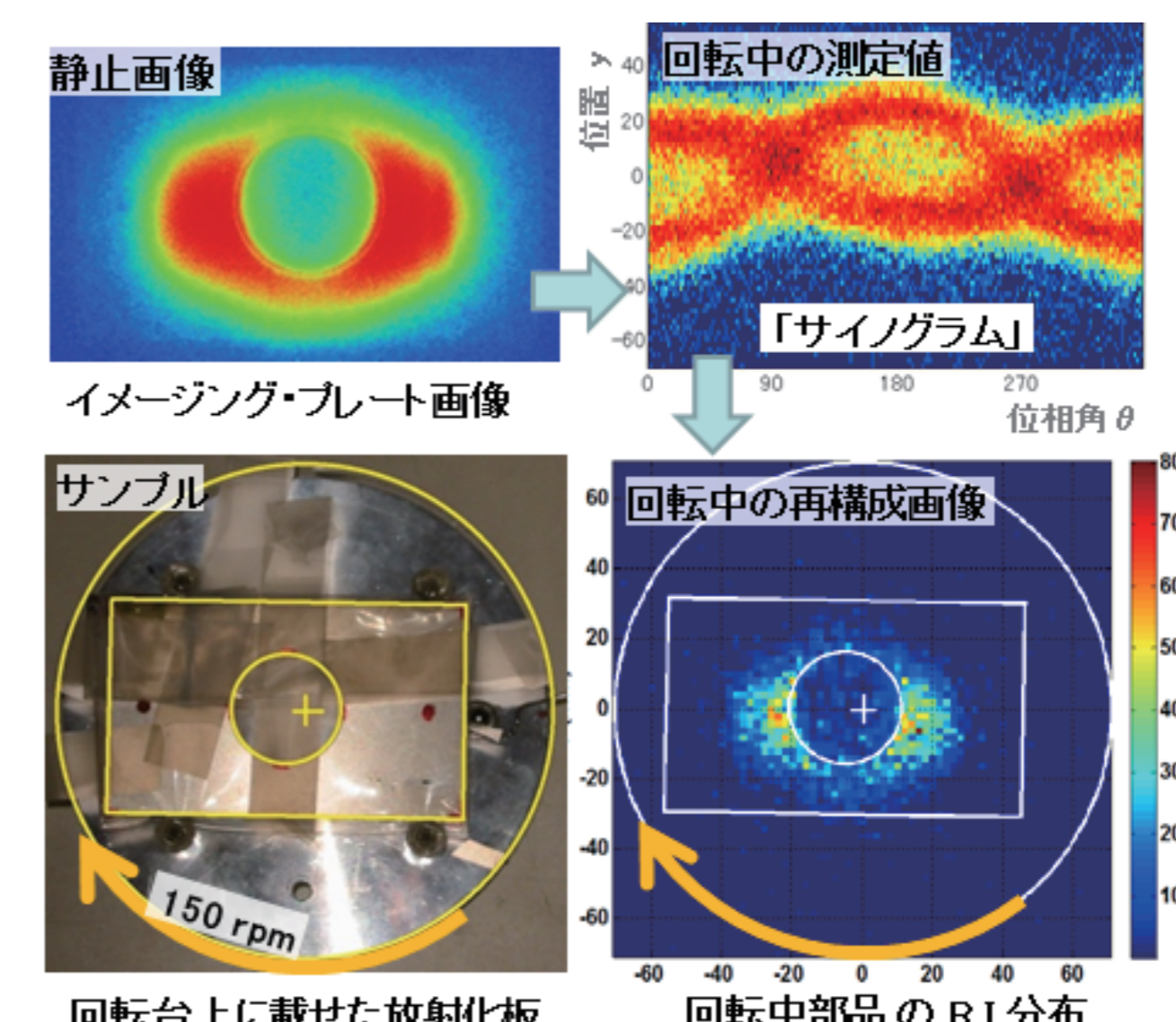


図4 GIRO法による回転中部品のイメージ例



参考文献

1. 特開2015-155891、特開2015-158460
2. "Wear diagnostics of industrial material using RI beams of 7Be and 22Na", Nucl. Instr. and Meth. B, 317(2013)785-788

3. "Gamma-ray inspection of rotating object", Nucl. Instr. and Meth. A, 797(2015)1-7
4. "RIビーム打込み法を用いた摩耗検査法の開発", 新樹社, 月刊 トライボロジー 2014年8月号 No.324 pg.16-18