







図4. 空洞内面検査用に新たに開発されたカメラ

乱を通して調べる手法の開発に使用され、安定な原子核を用いた原理検証実験に成功し[16,17]、最終目的の理研の RI ビームファクトリーでの不安定核の構造探求のため、SCRIT は現在理研に移設されている。

### 3. その他のアクティビティ

#### 3. 1. 超伝導空洞非破壊検査

ILCのための要素技術の開発として高分解能の超伝導空洞の内面観察カメラ (図4参照) の開発及びNb 素材板検査用渦流探傷スキャナーを開発している (図5参照) [18]。これとあわせて超伝導空洞の温度マッピング用基板を開発し、超伝導加速空洞に高周波電力を注入して行う縦測定試験に際して温度マッピングを行って発熱場所を測定し、空洞内表面の欠陥場所を確定する可能性も探っている。温度マッピングシステムの特徴である超多点測定と簡便実装を実現するためにセンサーに酸化ルテニウムのチップ抵抗を用い、短冊状フレキシブル基盤を用いて空洞外壁に接触させる方式を採用した (図6参照)。この温度センサーの高密度化により測温感度と測定位置精度の向上、さらに容易に装備できるデバイスにより空洞内表面の欠陥検査時間の短縮が期待できる[19]。

#### 3. 2. 小型中性子源に向けた加速器開発

近年低速中性子の利用に対するニーズが高まっているが実用可能な中性子源は数ヶ所の大規模施設に限られている。陽子線形加速器ベースの小型中性子

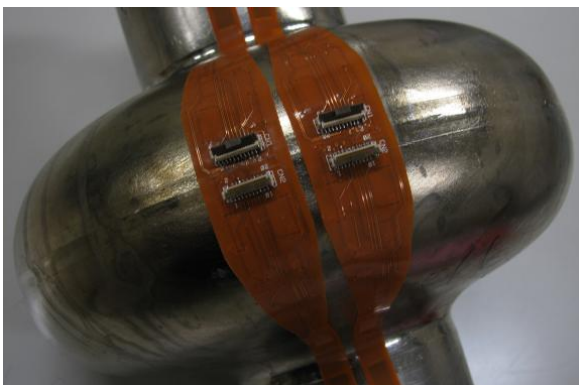


図6. 試作された超伝導空洞の温度マッピング用基板



図5. 開発された Nb 素材板検査用渦流探傷スキャナー

源の開発を目指し、その第一歩として一次ビーム用小型  $H^+$  イオン源の開発に着手している。イオン源の種類は小型、大強度、長寿命かつビーム中の  $H^+$  の割合が多いという要請に応えるため、永久磁石を用いた ECR イオン源を採用した。開発しているイオン源はチェンバーが小さく水素ガスを定常的に流すとチェンバー内の真空度が悪化するため圧電素子を用いてパルスガス弁を開発し、組み込んでいる。これまでに一号機での測定結果や反省点を踏まえた二号機を製作し、その性能テストを行っている (図7参照) [20]。

### 参考文献

- [1] T. Shirai et al., Phys. Rev. Lett. 98 (2007), 204801.
- [2] T. Fujimoto et al., Nucl. Instr. Meth A588 (2008), pp330-335.
- [3] A. Noda et al., Proc. of EPAC08, (2008), pp3488-3490.
- [4] S. Schröder et al, PRL 64, 2901 (1990)
- [5] W. Petrich et al, PR A48, 2127 (1993)
- [6] J.S. Hangst et al, PRL 74, 4432 (1995)
- [7] U. Schramm, D. Habs, Progress in Particle and Nuclear Physics, 53, 583 (2004)
- [8] H.J. Meisner et al, PRL 77, 623 (1996).
- [9] I. Lauer et al., PRL 81, 2052 (1998).
- [10] H. Okamoto, A. Sessler, D. Möhl, PRL 72, 3977 (1994).
- [11] M. Nakao et al., Contribution to this meeting.
- [12] H. Souda et al., Contribution to this meeting.
- [13] T. Hiromasa et al., Contribution to this meeting.
- [14] A. Noda et al., Proc. of the 5<sup>th</sup> Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan and the 33<sup>rd</sup> Linear Accelerator Meeting in Japan, Higashihiroshima, Japan (2008) pp52-54.
- [15] T. Sugimura et al., Jpn. J. Appl. Phys., 41 (2002), pp2276-2284.
- [16] M. Wakasugi et al., Phys. Rev. Lett. 100 (2008), 164801.
- [17] T. Suda et al., Phys. Rev. Lett. 102 (2009), 102501.
- [18] Y. Iwashita et al., Contribution to this meeting.
- [19] H. Tongu et al., Contribution to this meeting.
- [20] M. Ichikawa et al., Contribution to this meeting. (THPS020).

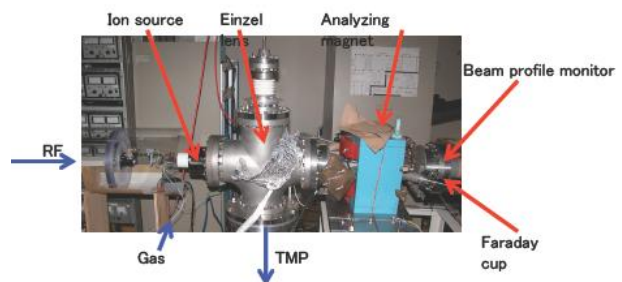


図7. 開発された永久磁石を用いた ECR イオン源