

# 低磁場で屈曲する磁気屈曲ガイドワイヤの構造の考案

後藤渉、栢修一郎、石山和志 (東北大学 電気通信研究所)

An invention of the magnetically-bended guidewire by a low magnetic field

W. Goto, S. Hashi, K. Ishiyama (RIEC Tohoku Univ.)

## はじめに

カテーテル等の医療器具に先行して挿入されるガイドワイヤの操作には高度な技術が要求され、医師の熟練度により施術時間や成功率が異なるという問題がある。この問題を解決するために、ガイドワイヤ先端を磁気的に屈曲させる方法が検討されている。我々は磁気トルクにより屈曲させる方法を検討してきたが<sup>[1]</sup>、取り付け磁石をガイドワイヤの径(約0.5~0.8mm)程に小型化すると、90°以上の屈曲に300~700kA/m程の大きな磁界が必要と推測された。そこで、より低磁場で大きな屈曲を達成するために、新たにガイドワイヤ先端の構造を考案し実験を行ったので報告する。

## 実験方法

Fig.1に示すように、(a)既存のガイドワイヤ先端軟性部にネオジム磁石を取り付けた場合、(b)球型ネオジム磁石を鎖状に接続した構造の場合の2パターンに対して印加磁界に対する屈曲角度の変化を測定した。先端のネオジム磁石は(a)、(b)ともに同じサイズとし、屈曲させる長さとはともに10mmとした。また、先端の磁石に発生する磁気トルクを最大とするため、磁界を先端の磁石と直交する方向に印加した。

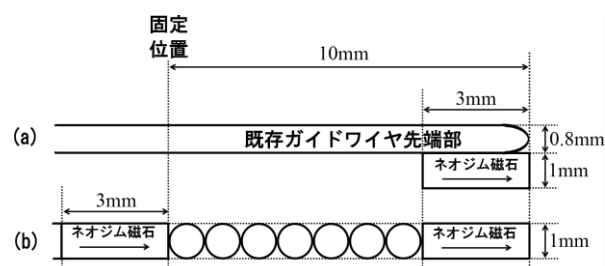


Fig. 1 The Structures of guidewire tips, (a) existing guidewire with a cylindrical magnet, (b) a structure of chained spherical magnets

## 実験結果

測定したパターン(a)及び(b)における印加磁界と屈曲角度の関係を Fig. 2 (a), (b)にそれぞれ示す。Fig. 2より、(b)の構造で(a)よりも極めて低磁界で同程度の屈曲角度を達成できていることがわかる。また、Fig. 3に屈曲時の1例の写真を示す。(a)では180kA/mで83°の屈曲であるが、(b)では1.2kA/mでも93°の屈曲をしている。また、磁界を取り除くと、(b)の構造でも(a)と同様元の方向に戻ることが確認できた。今回、球型磁石を用いた新しい構造を考案し、磁石の体積が増加したことで、屈曲に必要な磁界の低減を実現し、球型磁石を用いることで、Fig. 3(b)に示すようななだらかな弧を描く屈曲を達成できた。今後はこの構造の力学的モデル化、及び既存のガイドワイヤが有していた機能を保持しているか等検討の必要がある。

## 参考文献

- [1] 平木, 栢, 石山: 平成25年電気学会全国大会講演論文集, 2号, pp.199 (2013).

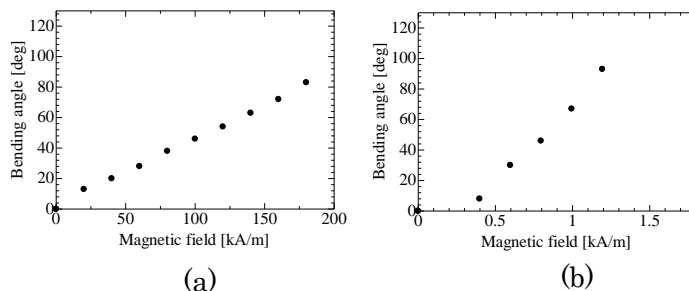


Fig. 2 The Relation between magnetic field and bending angles, (a) existing guidewire with a cylindrical magnet, (b) a structure of chained spherical magnets

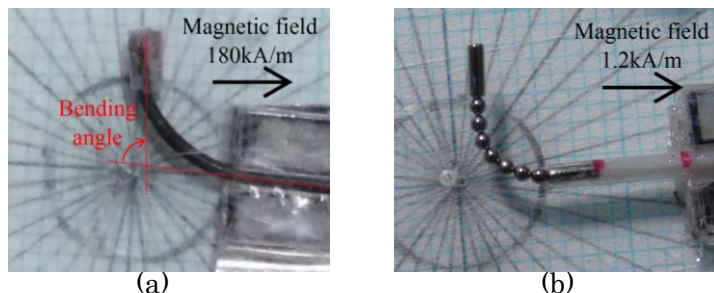


Fig. 3 The Photographs of bended guidewires, (a) existing guidewire with a cylindrical magnet, (b) a structure of chained spherical magnets