

## ワイヤ干渉駆動を用いた義手の開発

(横井准教授・加藤特任助教)

1. **はじめに** 本研究は、日常生活への適用を想定した筋電義手用のロボットハンドの構築を目的としている。人の手の機能代替機器である筋電義手は、軽量、高出力、多自由度であることに加えて、人間の手に見られるような柔らかさを実現するための粘弾性が必要となる。そこで、粘弾性を満たすために駆動方式にはねじりバネ式ワイヤ駆動を、軽量・高出力を実現するために関節機構には二種の平行ワイヤ型干渉駆動関節を提案する。

2. **ねじりバネ式ワイヤ駆動方式** これは、ハンド外部に装着したモータでワイヤをねじることにより運動を生成する(Fig.1)。単一モータを使用した場合、ねじり回転数 0 から 20 において 45[N]以上を実現し(Fig.2(a))、ねじり回転数に依存するが本駆動方式においてバネ剛性を有することが検証された(Fig.2(b))。

3. **平行ワイヤ型干渉駆動関節** ハンドの指部には、人の腱駆動を模したワイヤ駆動を採用している(Fig.3(a))。W<sub>1</sub> は繊維鞘に相当するガイドワイヤを通すことにより、DIP・PIP 関節だけでなく、MP 関節をも屈曲させることができ、W<sub>1</sub>・W<sub>3</sub>を同時に牽引した場合には MP 関節に 2 つの牽引力が干渉し高出力が期待できる。また、手首関節および親指 MP 関節には、複数のワイヤ張力の伝達方向を、円筒摺動面を持つワイヤガイドで変化させることで、その出力を干渉させる駆動関節を開発した。本研究では、回転軸をオイルレスベアリングで構築し、これをワイヤ周導面として Fig.3(b)のように設計することで、高出力を実現する。

*Keywords:* Multi-D.O.F. Prosthetic Hand, Twisting Spring Wire Drive System, Interference Driven Link based on Parallel-Wire Mechanism

### References

- 1) R. Kato, F. Masumoto, H. Yokoi, et al.: “The Man-Machine Coadaptation System in Rehabilitation Robots-The development of Individuality adaptive Prosthetic Hand,” Robotics Mechatronics Lecture Meeting 2006, 2006
- 2) Y. Mizoguchi, H. Yokoi, T. Arai, et al.: “Development of Interference Driven Link of Prosthetic Hand,” Proceedings of the 2nd International Workshop on Man-Machine Symbiotic Systems, pp.421-427, 2004.
- 3) 柴田大介, 横井浩史「筋電義手のためのねじりバネ式ワイヤ駆動システムの開発」, 義手を語る会 2n, pp43-46, 2007

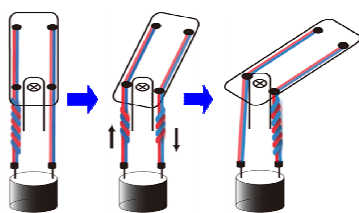


Fig.1 Twisting spring wire drive system

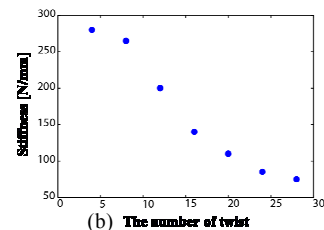
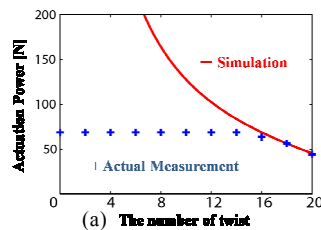


Fig.2 Performance analysis: (a) exerted force and (b) stiffness

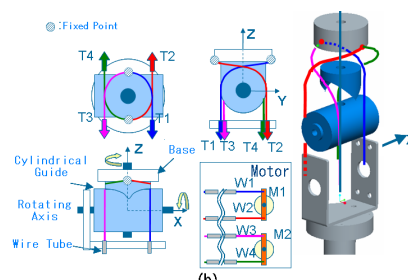
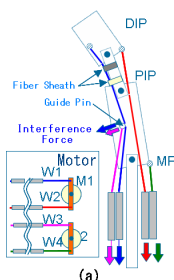


Fig.3 Proposed interference driven finger(a) and wrist(b) based on parallel-wire mechanism. And developed robot hand (c)