

多自由度高出力ロボットハンドの開発

(横井助教授・新井教授)

1. **はじめに** 本研究は、日常生活への適応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。筋電義手は、人の手の機能代替機器であり、その必要とされる機能は、簡単な把持動作から複雑なマニピュレーションまで多岐に渡る。また、重量制限の制約も大きく、耐水性、完全自律型でなければならない等、この点で工業用のロボットハンドとは、本質的に異なる。本研究では、複数の自由度を有したまま軽量でかつ高出力を実現するような関節機構として、指部に干渉駆動型適応関節方式を、また手首関節部に平行ワイヤ型干渉駆動関節方式を採用した。

2. **干渉駆動型適応関節方式** 提案手法は、tendon wire を用いて関節を駆動する方式の一種であり、その機構を Fig.1 に示す。Fig.1(a)は、ワイヤ駆動経路が関節直上に位置する場合であり、ワイヤが関節に駆動力を伝達しないため受動関節となる。(b)では、ワイヤ駆動経路が関節直近にあるため関節を駆動するモーメントアームが小さくなり、高速（低トルク）の動力伝達となる。(c)は、ワイヤ駆動経路が関節から離れるため、その距離に応じてモーメントアームが大きくなるため高トルク（低速）の動力伝達となる。

3. **平行ワイヤ型干渉駆動関節方式** 複数のワイヤで動力伝達し制御対象を操作する平行ワイヤ機構と、複数のアクチュエータを協調させて各主要動作に働かせ、かつ各々が全動作に可能な限り高出力を働かせる干渉駆動機構を組み合わせた機構である。これにより、制御対象とアクチュエータを離すことが可能（軽量化）、かつ複数自由度を有したまま高出力が実現可能となる。この関節の主眼点は、各回転軸にワイヤ張力をロスレスで伝達するメカニズムの設計であり、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. 2 のように設計することで、高出力を実現する 2・3 自由度関節を開発した。これらを用いて、ロボットハンドを構成した結果を Fig.3 に示す。

Keywords: Multi-D.O.F. Prosthetic Hand, Adaptive Joint for Interference-driven Mechanism, Interference Driven Link based on Parallel-Wire Mechanism

References

- 1) A. Hernandez Arieta, H.Yokoi, et al.: “Integration of a Multi-D.O.F. Individual Adaptable with Tactile Feedback for an EMG Prosthetic System,” Intelligent Autonomous Systems 8, F.Groren et al. (Eds.) IOS Press, pp.1013-1021, 2004.
- 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.

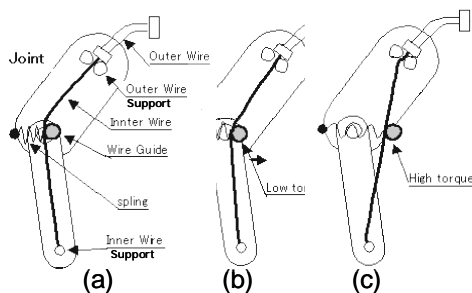


Fig.1 Adaptive Joint Mechanism.

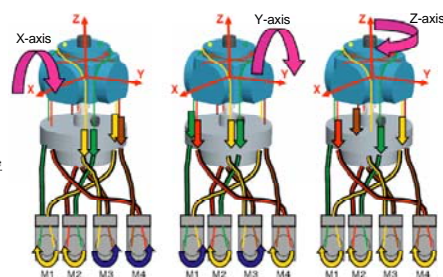


Fig.2 3 DOF Joint System.



Fig.3 Multi-D.O.F. EMG prosthetic hand