

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、日常生活での使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。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、重量制限の制約が大きく、耐水性等を確保しなければならない、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、2種の平行ワイヤ型干渉駆動関節を開発し、この関節機構を用いて関節自由度18・制御自由度13を持つロボットハンドを構築した(Fig.1)。

2. ヒトの手指を模した干渉駆動関節 開発ハンドの指部には、ヒトの腱駆動を模したワイヤ駆動方式を採用する(Fig.2(a))。この関節は、屈筋側に相当する2本のワイヤを W_1W_3 とすると、 W_3 の牽引によりMP関節が屈曲し、 W_1 は繊維鞘に相当するガイドワイヤを通してDIP・PIP関節だけでなくMP関節をも屈曲させる。つまり、2本のワイヤを同時に牽引することでMP関節には2つの牽引力が干渉することになり高出力化が期待される。

3. 円筒摺動面を利用した干渉駆動関節 手首関節及び親指MP関節(2自由度)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。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(b)のように設計することで、高出力を実現する2自由度関節を開発した。

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

References

- 加藤,松本,横井他:”リハビリテーションロボティクスにおける人間・機械共適応システムー個性適応型筋電義手の開発”, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2006, 2006.
- 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.

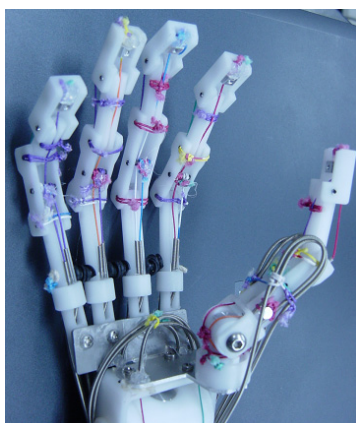


Fig.1 Five-fingered robot hand with interference driven finger and wrist.

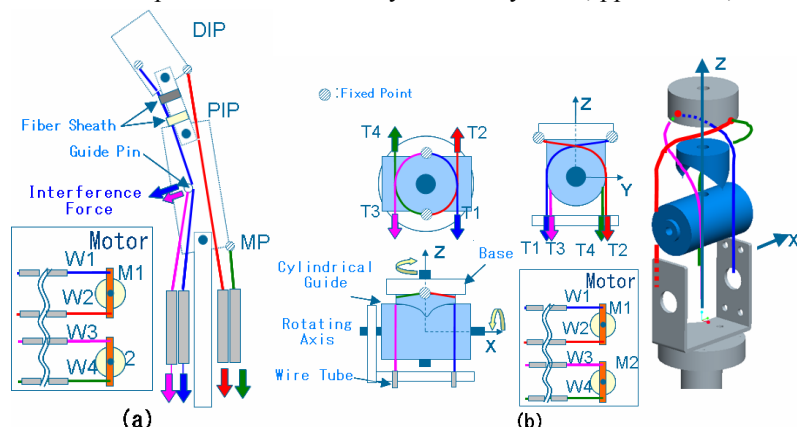


Fig.2 Proposed interference driven finger(a) and wrist(b) based on parallel-wire mechanism.