

## 人間・機械の相互適応

(横井助教授・新井教授)

1. **はじめに** 体表面から計測する筋肉の活動電位ポテンシャルは、表面筋電位 (EMG) と呼ばれ、人体の活動を非侵襲型の簡便な電氣的計測にて記録できる伝統的な方法の一つである。EMG は、筋膜表面を伝播して筋の収縮を制御する生体信号であるため、その計測・解析することで人の筋活動の様相を電氣的に把握できる興味深い信号である。EMG のこの性質は、前腕切断者などの意図推定に利用され、義手制御への応用がなされてきた。

しかしながら、EMG は非線形性の高い波形をもつ信号であり、また個人差や時間的変動による影響が非常に大きいため、その解析はかなり難度が高い。我々はこの問題に対して、情報处理的な適応学習の方法論を導入することで、数多くの手先運動パターンの識別に成功し、多自由度-筋電義手の制御法を提案してきた。この研究枠では、情報处理的な適応学習の方法論の EMG 分析能力を向上させるために、さらに、人の適応行動についてもその調査対象とすることで、人と機械の相互適応の様相を明らかにすることを目指している。

2. **多自由ハンドと個性適応型制御** 多自由度ハンドの運動を制御するための入力信号は、EMG の他にも筋音、筋緊張度 (硬さ) 等が研究されている。機械学習の考え方を導入することにより、EMG と手指運動パターンとの対応関係を後天的に獲得させる方法論が有効であり、このような方法論を個性適応型制御 (Fig. 1) と呼び、その開発を行っている。本研究では、自己組織的クラスタリングの考え方を応用することで人間の適応過程を解析し、EMG 信号パターンの時間的変動に対しても手指運動パターンの識別性能が保持されるような適応学習の方法論を提案した。

*Keywords:* EMG, Adaptable Control for Individual Characteristics

### References

- 1) 横井浩史, 兪文偉, 成瀬継太郎: “筋電義手の新しい制御法”, 日本義肢協会 PO アカデミージャーナル, Vol.10, No.1, pp.9-12, 2002.
- 2) Ryu Katoh, Hiroshi Yokoi et al.: "Evaluation of Biosignal Processing Method for Welfare Assisting Devices - Evaluation of EMG Information Extraction Processing Using Entropy -," Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.14, No.6, pp.573-580, 2002.
- 3) T. Fujita, R. Katoh, A. H. Arieta, H. Yokoi and T. Arai: “SOM based Analysis of Prosthetics Application for Mutual Adaptation,” Proceedings of The Second International Workshop on Man-Machine Symbiotic Systems, pp.231-240, 2004.

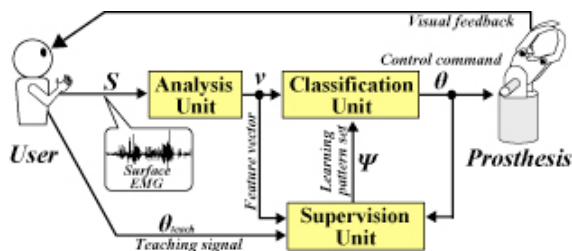


Fig. 1 EMG classification method.

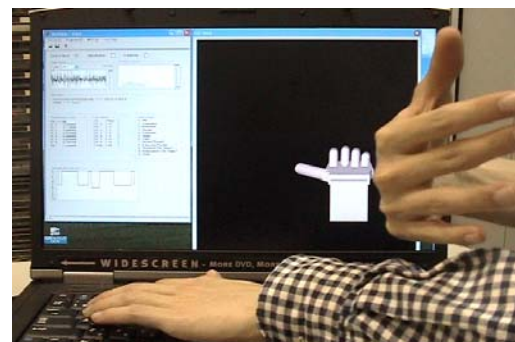


Fig. 2 Inputting instruction signals from the keyboard.