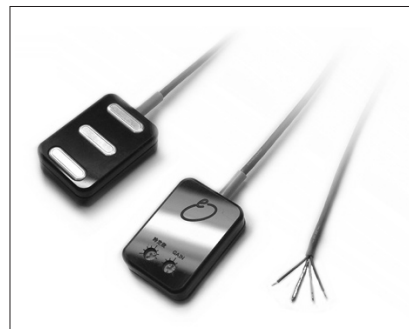


## ● 製品紹介

# 有限会社追坂電子機器

## 福祉機器などの制御に特化した「積分型筋電センサ」

追坂 則弘



### 1. はじめに

筋電とは人や動物の筋肉が収縮する際に発生する電気信号であり、その大きさは筋活動の強さと相関性が高いため、スポーツや医療、人間工学などの分野で運動や作業負荷などの評価指標として使用されている(図1)。計測は針を差し込む医療行為を伴う方法もあるが、一般的には表面筋電位(以下、「筋電」と呼ばれる皮膚表面で得られる信号を用いることが多い。また、筋電は筋肉を意識的に動かすことでも発生するため、意思を示すための道具(ユーザインタフェース)としても利用可能で(図2)、この代表的なものとして、ロボット・パワーアシストスーツ・電動義手・電動車椅子などがある。

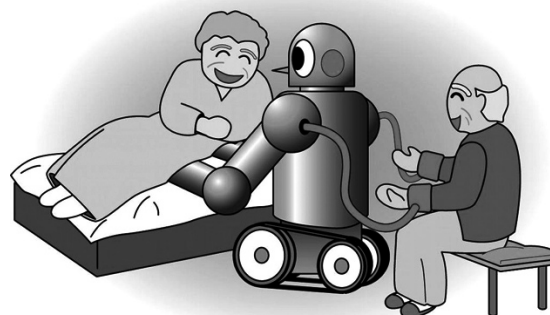


図2 筋電によるロボット制御(イメージ図)

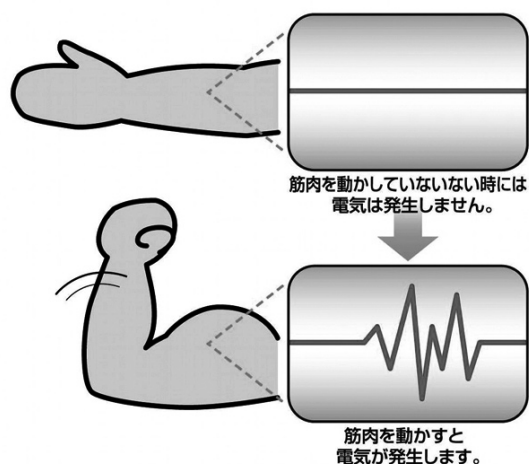


図1 筋電とは

近年、高齢化などの社会的背景から、高齢者や障害者の生活や就労及び社会参加を支援する、筋電を利用した福祉機器(ロボット・パワーアシストスーツ・電動義手・電動車椅子)の研究が注目を集めているが、それらを制御する筋電センサの研究が著しく遅れており、研究の成果が実用化される妨げとなっている。本センサは、これらの研究のブレイクスルーとなるセンサであり広く社会に貢献するものである。

### 2. 積分型筋電センサの特徴

本センサの特徴は、アンプ回路や積分回路がセンサ内部に組み込まれており、センサ単体で使用できる点にある。従来は、センサ単体では使用できず、それらの回路を別に用意する必要があった為、システム全体が大掛かりになり、福祉機器等への組み込みが困難と

なっていた。本センサでは、これらの回路が組み込まれているだけでなく、アンプ回路のゲインや積分回路の時定数をユーザーが任意に設定できるため、特に制御用に筋電を使用する際に肝となる筋電信号の個人差などにも柔軟に対応できる。

また、本センサは、皮膚表面の信号を計測する方式を扱うが、皮膚表面で観測される筋電信号は数 $\mu\text{V}$ から数 $\text{mV}$ 程度の弱い信号であるため、様々な外乱ノイズに弱い欠点を持つ。この外乱ノイズは皮膚と電極との接触抵抗が一因であり、従来は、導電性のペーストを用いる等の前処理によって接触抵抗を小さくすることにより、外乱ノイズの影響を小さくする方式が用いられてきた。そこで我々は、信頼性・対雑音性の向上を備えた独自のアンプ回路を内蔵し、皮膚の乾燥具合に関わらず安定した筋電信号が計測可能なセンサを開発した。

さらに、基板の集積化や徹底的な部品選定を行い、装着しても違和感を感じないコンパクトサイズ(W:26.6mm×D:18.4mm×H:7.4mm)を実現した。

### 3. 積分型センサの仕様

積分型センサの仕様を下記に示す(表1)。

表1 積分型筋電センサの仕様表

チャンネル数	1CH
周波数特性	19.6Hz ~ 442Hz
筋電の増幅率	1000 ~ 101000 倍 (ボリュームで変更)
積分筋電の増幅率	3.2 倍
寸法	W:26.6mm×D:18.4×H:7.4mm
重量	約 20g
CMR	94dB
IEMG 時定数	4.4msec ~ 444.4msec (ボリュームで変更)
電源	外部より DC5V 供給
消費電流	6mA
電極タイプ(電極素材)	乾式タイプ (Ag)
ケーブル長	1.5m
ケーブル種類	シールド線(3芯)
コネクタ	無し(ケーブルむき出し)
信号名	赤:VCC シールド:REF 黒:GND 白:IEMG
出力電圧範囲(最大出力電流)	0V~5V (25mA max)

※本仕様は仕様改善のため予告なく変更になる可能性が御座います。

センサを計測対象の筋肉にテープもしくはバンドで固定し(図3)、DC5Vの電源を接続するだけで、簡単に計測が行える。信号は、筋活動量に比例した積分筋電(IEMG)が出力される(図4)。



図3 積分型筋電センサの装着図

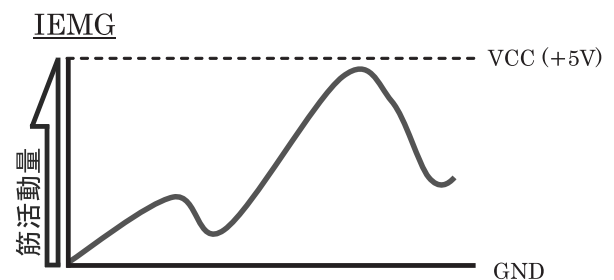


図4 積分型筋電センサの出力電圧

### 4. おわりに

積分型筋電センサは、前述した福祉機器の制御だけでなく、スポーツや医療、人間工学など幅広い分野で利用することができる。是非、本センサをご使用頂き、筋電の応用についてご検討頂ければ幸いです。

#### 【連絡先】

(有) 追坂電子機器

開発課 吉野智昭

〒720-2124 広島県福山市神辺町川南 2101-3

TEL: 084-963-2890, FAX: 084-962-1211

E-mail: t-yoshino@oisaka.co.jp

URL: <http://www.oisaka.co.jp/>