

# 生体信号処理の3ステップ

辰岡 鉄郎

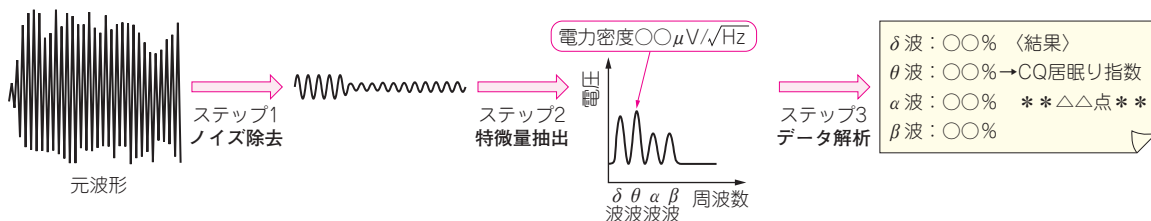


図1 生体の信号処理は三つのステップに大別できる

生体信号処理とひと口に言っても、生体から取り出された信号を目的に合った扱いやすい情報に変換するまでは、複数の異なった処理が施されます。

多くの生体信号処理においては、それらは主に三つのステージに分類できます(図1)。本章では生体信号処理を、その分類に沿って説明します。

## ステップ1：ノイズ除去

電極あるいはセンサ(トランスデューサ)によって取得した生体信号は通常、微弱な電気信号で、ノイズ成分や目的外の生体信号が混入しています。最初のステップは、前処理ともいべきノイズの除去です。

生体信号計測において問題になるノイズを表1、図2に示します。ノイズの種類はさまざまですが、混

入の経路別に対策方法を述べます。

できることなら、測定系で注意を払ってノイズの元を絶ちます。それでも混入して来る場合には、バンドパス・フィルタやノッチ・フィルタ、移動平均処理、あるいはそのほかのノイズ除去アルゴリズムによって取り除くことを検討します。

### ▶静電誘導性ノイズ

電源コードなどからの電界が測定系と容量結合することが原因なので、電極リード線にシールド線を使用するといった対策があります。商用交流雑音が主なので、50/60Hz成分だけ除去するノッチ・フィルタが有効な場合もあります

### ▶電磁誘導性ノイズ

正負電極リード線で形成される閉回路の開口面積が大きいと、電磁誘導によりノイズが混入することがあ

表1 生体信号計測において問題になるノイズ

分類	ノイズ	内容
環境に由来するノイズ	超低周波雑音	静電気を帯びたカーテンが風で揺れた、近くを人が通ったなど、静電界の変化により、超低周波を扱う脳波などでドリフト(基線の変動)が観測される[図2(b)]。また、電極の不良による静止電位の変動や、電源変動によって起こる可能性もある。
	低周波雑音	主に50/60Hzの商用交流雑音(ハム・ノイズ、ACノイズ、交流障害とも呼ばれる)[図2(c)]。外部の交流電源機器や電源配線などから、静電誘導、電磁誘導により混入する。蛍光灯やACアダプタなどのスイッチングを伴う機器では、高次の高調波成分を含み、50/60Hz周期のスパイク状のノイズとして観測される。心電図、脳波、筋電図など生体電位計測で最も問題となる。
	高周波雑音	デジタル機器からの放射ノイズや伝導ノイズで、EMC(電磁環境両立性)対策でおなじみ。テレビ、ラジオなどの通信用電波も発生源として考えらる。
	静電気雑音	衣類のこすれなどから発生する[図2(d)]。
	磁気雑音	磁界を発生するモータやトランスを内蔵した比較的大型の機器が発生源となる。脳磁図や心磁図などでは、地磁気も影響する。
生体に由来するノイズ	超低周波成分	発汗や体動による電極やセンサの接触状態の変化[図2(e)]によりドリフトが発生する。
	不要生体信号	脳波測定では、まばたき、眼球運動[図2(f)]、筋電図、心電図などが重畳することがある。対象以外の生体信号のこと。