

## アプリケーションノート AH-187 MP システムでの皮膚電気反応 (EDR)

このアプリケーションノートは、皮膚電気反応 (EDR) として知られている電気皮膚反応 (EDA) を記録し、MP システムのアンプモジュールもしくは遠隔測定モジュールで変化を観察する方法に関するものです。MP システムでは、プロトコルに基づく皮膚電位両方のわずかな突然の変化を測定します。

### 皮膚電気反応の基本

皮膚電気反応 (EDR) 測定は、エクリン汗腺の活性を示します。一般的には、腺の濃度が最も高いところ (指先) に電極を設置します。反応は、エクリン汗腺の前分泌活性の機能と発汗を促す細管の充填です。これらの発汗を促す要素の組み合わせは、作動した際に皮膚への伝導率を増加させるのに役立ちます。

2 つの電極間 (Ag-AgCl) で非常に小さい電圧 (0.5V) で作動する際、電極間を流れる電流に正比例して明らかに電気伝導度は変化します。電気伝導度は、エクリンの活性を増加させる機能です。例えば、被験者が刺激を受け、手のひらに汗をかき始めた場合、この反応は非常に刺激された状態を示しています。この被験者の EDR は、被験者の基線よりも高くなります。他の被験者が同じ刺激を受けても手のひらに変化がない場合、EDA の測定値は基線に対して変化しないままです。同じ被験者に何度も同じ刺激が繰り返された場合、EDR は比較的早く慣れます。(振幅の減少)

### AcqKnowledge ソフトウェアの機能 : EDR

- バージョン 4 以上の AcqKnowledge ソフトウェアでの自動解析
- 特異反応または非特異反応を決定する自動イベント関連解析
- テキストイベントマーカー
- オンライン及びオフライン解析
- TEL100C を介して遠隔モニタリング
- メモを取るためのオンラインジャーナル
- 自動刺激プレゼンテーション (最大 16 オン/オフ制御チャンネル)
- 継続解析のための統計プログラムに結果をエクスポート

### アプリケーション : EDR

- ポリグラフ (嘘発見器)
- ストレス、覚醒、情動的興奮の測定
- 生理的バイオフィードバック
- 異なる刺激に対する絶対的または相対的な反応レベルを測定
- 弛緩トレーニング

## MP システム機器 : EDR

EDR データは以下のデバイスを介して収集することができます :

EDA100C、EDA100C-MRI、BN-PPGED 無線バイオノマディクス、及び TEL100C (無線モデルの TEL100C-RF は EDR アプリケーションにおいて推奨されていません。)

- EDA100C/EDA100C-MRI を使用する場合

取込み装置 :	MP150 または MP100
アンプ :	EDA100C または EDA100C-MRI モジュール
トランスデューサ/電極オプション :	TSD203 皮膚電気反応トランスデューサセットまたは LEAD110C 電極リード線 1 組と EL507 使い捨て電極。 <b>MRI の場合 :</b> EL509 使い捨て電極、MECMRI-TRANS ケーブル/フィルタセットに接続する LEAD108 リード線。
電解質 :	GEL101 皮膚伝導電極ペーストまたはその他の電解混合物
オプション :	モジュール延長用 MEC100C (EDA100C と TSD203 間のリード線を延長する 3m ケーブル)

- BN-PPGED を使用する場合

取込み装置 :	MP150 または MP100
トランスミッタ/受信機 :	BN-PPGED
トランスデューサ/電極オプション :	EL507 使い捨て電極および BN-EDA-LEAD2
電解質 :	GEL101 皮膚伝導電極ペーストまたはその他の電解混合物

- TEL100C を使用する場合

取込み装置 :	MP150 または MP36R
アンプ :	TEL100C モジュール
トランスデューサ/電極オプション :	SS3A 皮膚電気反応トランスデューサまたは SS57L リード線と EL507 使い捨て電極
電解質 :	GEL101 皮膚伝導電極ペーストまたはその他の電解混合物

## ハードウェア設定

### EDA100C/EDA100C-MRI

1. EDA100 の利得スイッチを設定する。

電気皮膚反応を測定するために、調査する皮膚伝導のおおよその単位 ( $\mu$  mho) を推定します。

- EDA100 の測定単位は  $\mu$  mho (マイクロ) です。注 :  $\mu$  mho =  $\mu$  ジーメンズです。mho は抵抗の測定単位である ohm の逆数です。

- 値が大きい程伝導率の高いレベルを示しており、値が小さい程低い伝導率を示しています。

例えば：

- 被験者が刺激的なスライドを見せられた場合、反応は 0~50  $\mu$  mho の範囲になる可能性があります。
- 被験者がいる静かな部屋で突然 120dB のブザーを鳴らした場合、反応は 0~200  $\mu$  mho の範囲になる可能性があります。

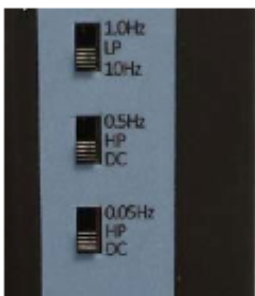
実験のための適切な範囲が決定されたら、以下の表から適切なスイッチ設定を選択します。



伝導率範囲		EDA100C 利得スイッチ
DC	0.05Hz	
0~200 $\mu$ mho	$\pm$ 200 $\mu$ mho	20 $\mu$ mho/V
0~100 $\mu$ mho	$\pm$ 100 $\mu$ mho	10 $\mu$ mho/V
0~50 $\mu$ mho	$\pm$ 50 $\mu$ mho	5 $\mu$ mho/V
0~20 $\mu$ mho	$\pm$ 20 $\mu$ mho	2 $\mu$ mho/V

例えば 0~100  $\mu$  mho の範囲には、10  $\mu$  mho/V 設定にモジュールの利得スイッチを設定します。(モジュールの利得スイッチ上では、mho は ohm の記号の逆さとなります。)

2. プロトコルのために、適切なフィルタリングオプションに EDA10C 上の 3つのフィルタスイッチを設定します。



ローパス (LP)	1Hz LP 10Hz LP	ほぼ全ての EDR 研究において十分です。 EDR の高周波数成分の調査に使用します。
DC	DC	被験者から直接 (絶対) EDR の測定値を与えます。
ハイパス (HP)	0.5Hz HP 0.05Hz HP	<b>相対 EDR の測定値を提供します。</b> 低周波信号を除去します。 0.5Hz HP 設定を使用した場合の影響は、反応の変化後 1 秒で、被験者の基線がほぼゼロに近い状態に戻ります。結果は、特定の EDR レベルとは対照的に EDR の変化の指標を提供します。  相対 EDR の測定値を提供します。超低周波信号を除去します。 0.05Hz HP 設定を使用した場合の影響は、反応の変化後 10 秒で、被験者の基線がほぼゼロに近い状態に戻ります。結果は、特定の EDR レベルとは対照的に EDR の変化の指標を提供します。

3. EDA100 の上部にあるチャンネルスイッチを設定します。
  - 使用可能なアナログ入力チャンネルに対応して 1~16 を選択します。



4. 入力に接続します：
  - o TS203 トランスデューサを使用する場合：
    - a) VIN+と VIN-入力に 2 色の電極ケーブル線を差し込みます。

- どちらの青いリード線も VIN 入力のいずれかに接続することが可能です。

b) GND に黒いケーブル線を差し込みます。

○ LEAD110C/EL507 を使用する場合：

a) VIN+と VIN-入力にケーブル線を 2 本差し込みます。

○ LEAD108/EL509 を使用する場合：

a) MECMRI-1 ケーブル線の VIN+と VIN-入力にケーブル線を 2 本差し込みます。

b) 被験者に適用する際に EL509 にゲルを塗布します。

**接地** 同じ被験者に取り付けられているその他の生体電位アンプと一緒に EDA100C アンプを使用する場合、被験者に生体電位アンプからのアース線を接続しないようにしてください。被験者は既に EDA100C への VIN-アタッチメントを介して適切にシステムに参照（接地）されています。生体電位接地が被験者に接続されている場合、EDA100C から供給される電流は、測定誤差を生じさせる可能性がある生体電位アンプのアース線に分割されます。EDA100C と一緒に使用する際、生体電位アンプにアース線が必要な場合、AC リード線（CBL205）は生体電位アース線と直列に使用することができます。

**オプション** 被験者と MP 取込み器の間の距離で最大 3m のモジュール延長ケーブルを使用している場合、MEC100C を EDA100C 入力へ差し込み、TSD203 を MEC100C 入力へ差し込みます。

## BN-PPGED

1. BioNomadix 無線モニタリングシステムを使用する場合、利得およびフィルタ設定は出荷時の設定となります。フィルタ設定は変更することが可能なので、詳細については MP ハードウェアガイドの BioNomadix セクションをご参照ください。
2. BioNomadix 送信モジュールのチャンネル B に BN-EDA-LEAD2 を取り付けます。

## TEL100C

1. TEL100 遠隔モニタリングシステムを使用する場合、EDA 計測において以下の利得設定が  $\mu$  mhos に対応しています。これらの設定は、AcqKnowledge のリスケーリング機能を使用して、信号を校正するのに使用することが可能です。（TEL100 設定の詳細に関しては AH-103 を参照してください）DC でのフィルタ設定を設定します。

TEL100 利得	$\mu$ mho/V
50	200
100	100
200	50
500	20
1,000	10

TEL100 利得	$\mu$ mho/V
2,000	5
5,000	2
10,000	1
20,000	0.5
50,000	0.2

- EDA を記録するチャンネルに SS3A を接続します。EL507 使い捨て電極を使用する場合は、記録するチャンネルに SS57L を接続してください。

### TSD203 電極を用いて被験者へ設定

EDA100C を一緒に使用した場合、TSD203 トランスデューサは電極部位間に小さい定電流を提供し、2つの電極間で測定された抵抗は皮膚電気反応を構成します。皮膚電気反応を測定するために TSD203 を使用する場合は、電解質の選択を決定する必要があります。局所的なエクリンの活性の効果的なモニタリングのために、（生理学的レベルと類似する）Cl<sup>-</sup>の低飽和電解質濃度でより高いインピーダンス電解質を使用します。研究者の多くが発見した 0.05M NaCl の電解質混合物は最適なものです。BIOPAC の GEL101 皮膚伝導電極ペーストは便利なオプションです。



MEC100C 及び TSD203 と EDA100C

- 電極の接触箇所に GEL101 を適用し、塗り込みます。記録を開始する前に、ゲルは吸収され良好な接触状態にする必要があります。
- TSD203 トランスデューサの空洞部分が清潔で GEL101（またはその他の電解質混合物）で満たされていることを確認してください。
- 上の写真に示すように、被験者の指先に TSD203 電極を取り付け、軽く引っ張りながらベルクロストラップで指の周りに電極を巻き付けます。
- データの記録を開始する前に（最低）5分待ちます。

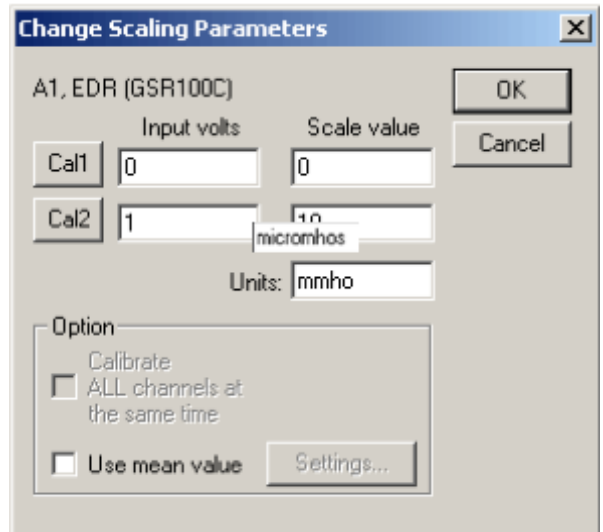
### ソフトウェア設定

AcqKnowledge4.0 と上記のキャリブレーション過程を通して；AcaqKnowledge3 以下のバージョンでは、EDA 信号の適切なスケールリングのためのスケールリング値の手動入力が必要となります。次の手順は、ソフトウェアの旧バージョンを実行している方向けに表示されています。これらの値は BioNomadix ユニットには適用されないことに注意してください。

1. 選択された EDA100C チャンネルのスケーリングパラメータ変更ダイアログを開いてください。  
([MP メニュー]>[設定]>[チャンネル]>[スケーリング])
2. CAL1 の入力値を 0 で入力します。
3. CAL1 のスケール値を 0 で入力します。
4. CAL2 の入力値を 1 で入力します。
5. 以下の表の各 EDA100C の利得設定に合わせて CAL2 のスケール値を入力します。

EDA100C 利得スイッチ	Cal 2 のスケール値
20 $\mu$ mho/V	20
10 $\mu$ mho/V	10
5 $\mu$ mho/V	5
2 $\mu$ mho/V	2

6.  $\mu$  mho で単位を入力します。
7. 設定を確立し、スケーリングパラメータダイアログを完了するには[OK]をクリックしてください。



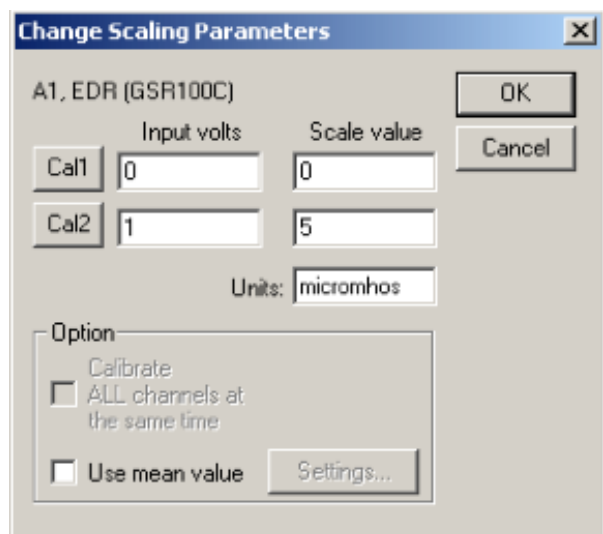
EDA100C のスケール設定@10  $\mu$  mho/V 利得

**例** : 0~100  $\mu$  mho の範囲を使用するには、EDA100C の前面パネルにあるスイッチを 10  $\mu$  mho/V、モジュール上部にあるチャンネルを対応するソフトウェアチャンネルに設定し、そのチャンネルでスケーリングを開き、以下の値を入力します : Cal1 : 入力 0、スケール 0  
Cal2 : 入力 1、スケール 10  
単位 :  $\mu$  mho

### キャリブレーションのオプション

EDA100C の利得設定を確認するには :

1. DC での低周波数応答のために AcqKnowledge を校正します。
2. EDA100C の低周波数応答 (HP) フィルタ両方を DC に配置します。
3. EDA100C の利得スイッチを 5  $\mu$  mho/V に設定します。
4. 接続されていない電極で測定を行います。
5. AcqKnowledge は 0  $\mu$  mho の測定値を生成する必要があります。わずかに停止する場合、EDA100C の前面上部にあるゼロトリムポットを完全にゼロの測定値に調整します。



感度に位置づけられた入力電圧

6. 100k $\Omega$ の抵抗を絶縁し、電極パッドから（指から絶縁された）電極パッド抵抗へ配置します。電極抵抗の設定で測定を行います。
7. AcqKnowledge は 10  $\mu$  mho の測定値を生成する必要があります。

**例：**スケーリングウィンドウ内では、入力電圧を設定することで感度設定によって示される“DC”伝導率範囲に位置づけられます。: Cal1 : 入力 0、スケール 0  
Cal2 : 入力 1、スケール 5  
単位 :  $\mu$  mho