

MRI ケーブル

MR 環境での生体電位&トランスデューサアンプを用いた計測時に指定された MECMRI ケーブルを使用します。

MECMRI-1

これは、MRI チャンバ室内で使用するための生体電位/トランスデューサケーブルです。これは 1~5 つのコネクタもしくはトランスデューサの電気的接続をサポートする 8m の長さのケーブルです。ケーブルは、MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタと、パッチパネルを挟んで接続するためのプラスチック製の DSUB9 雄型コネクタが終端となっています。



MRI での利用 : 7T までの条件付き

注 : 生理学的データを記録するには、MECMRI-1 ケーブルの DSUB-9 コネクタがパッチパネル上の MRIRFIF フィルタに接続されなければなりません。使用する電極リード線/電極は、カーボン製の BIOPAC LEAD108/EL508 シリーズでなければなりません。使用するトランスデューサ、は BIOPAC で MR 条件付きか MR 安全に認定されている必要があります。

MECMRI-2

これは、MRI 制御室内で使用するための生体電位ケーブルです。これは 1~5 つのコネクタの電気的接続をサポートする 2m の長さのケーブルです。ケーブルは、MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタに、プラスチック製の DSUB9 雄型コネクタを接続します。このケーブルは次の生体電位アンプのどれにでも直接接続することが可能です : EEG100C-MRI、ECG100C、EMG100C-MRI、EOG100C、EGG100C、NIC0100C-MRI。



MECMRI-3

MRI 制御室内で使用するためのトランスデューサケーブルです。これは 1~3 つのコネクタのトランスデューサを接続する 2m の長さのケーブルです。ケーブルは、MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタに、プラスチック製の DSUB9 雄型コネクタを接続します。このケーブルは次のトランスデューサアンプのどれにでも直接接続することが可能です : PPG100C-MRI、SKT100C、EDA100C-MRI。

MECMRI-4

注—MECMRI-4 は MECMRI-STIMISO ケーブルセットに付属しています。

このケーブルは MRI 制御室内で使用します。1 チャンネルの刺激接続をサポートする 2m の長さのケーブルです。MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタに、プラスチック製の DSUB9 雄型コネクタを接続します。このケーブルは刺激アダプタのどれにでも直接接続することが可能です : STMISOC、STMISOD、STMISOE。

MECMRI-5

注—MECMRI-5 は MECMRI-DA ケーブルセットに付属しています。

この 2m のケーブルは MRI 制御室内で使用されます。1 チャンネルのトランスデューサ出力をサポートし、DA100C 汎用アンプと MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタを接続します。

MECMRI-6

注—MECMRI-6 は MECMRI-HLT ケーブルセットに付属しています。

このケーブルは MRI 制御室内で使用されます。1 チャンネルのトランスデューサ出力をサポートする 2m の長さのケーブルです。HLT100C と MRIRFIF の DSUB9 雌型コネクタを接続します。このケーブルは、HLT100C 高レベルトランスデューサモジュールに直接接続します。

OXY-MRI

OXY-MRI SpO2 アンプは MRI 制御室内に配置され、対応する 9m の光ファイバーセンサケーブルは（制御室からチャンバ室を接続する）導波管を通り、指用センサは MRI チャンバ室内で被験者に取付けます。センサケーブルが光ファイバーのため、パッチパネルと MRIFRIF を必要としません。

MECMRI-OXY

製造中止品—OXY100C 専用品です。

製造を中止している OXY100C パルスオキシメーター用の MRI ケーブル/フィルタセットです。（OXY100E または OXY-MRI 参照）

MRIRFIF (RF フィルタ)

MRIRFIF は、MECMRI1 チャンバ室ケーブルと MRI 制御室ケーブル（MECMRI-2～MECMRI-6）のいずれかの間での接続用に設計された 5 ラインの Pi フィルタセットです。

参照：App Note 223 BIOPAC の装置を用いる磁気共鳴イメージングシステムでの生理学的測定。



1. **MRIRFIF** : -3dB ポイント=100 kHz
2. **MRIRFIF-2** : -3dB ポイント=1 MHz
3. **MRIRFIF-3** : -3dB ポイント=500 kHz
4. **MRIRFIF+MRIRFIF-2** : -3dB ポイント=70 kHz
 - ・ 減衰は 7 MHz～1000 MHz で-60dB です
 - ・ 70kHz～7MHz の減衰傾度は、30dB/ディケードです。
5. **MRIRFIF-3+MRIRFIF-2** : -3dB ポイント=400 kHz
 - ・ 減衰は 7 MHz～1000 MHz で-60dB です
 - ・ 400kHz～7MHz の減衰傾度は、30dB/ディケードです。

MRIRFIF	DSUB 9 female				
Control Room side	1	2	3	4	5
Chamber Room side	5	4	3	2	1

この Pi フィルタセットは、1500VDC の耐電圧性で IEC60601-1 要件に適合します。Pi フィルタセットは、生体電位またはトランスデューサ信号の小さな値の記録のための CMRR 性能を犠牲にすることなく、MRI 制御室もしくはチャンバ室からの RF エネルギーをアース接地へ短絡するように設計されています。

両端が 9 ピン雌型コネクタの MRIRFIF のピンアサインは上記の表を参照ください。

注：MRIRFIF と接続するケーブル類（MECMRI-#など）を既存のパッチパネルで使用する場合は、雄型/雌型 9 ピン DSUB コネクタを直接接続可能な貫通穴、もしくは雄型/雌型 9 ピン DSUB コネクタ対応可能なコネクタが設置されていなければなりません。既存の DSUB コネクタは MRIRFIF を正常に接続するため、雄側が制御室側でなければなりません。

最高の性能は、パッチパネルで MRIRFIF（金属エンクロージャー）がアース接地にしっかりと取り付けることによって得られます。付属の L 型ブラケットを介するパッチパネルへの MRIRFIF の取り付けは、パネルに優れた接地を確立します。アース接地は、電源接地と同じ電位に安定および固定する必要があります。

漏れ電流

1. **MRIRFIF** : IEC60601-1 規格は、二重故障状態を想定して 5mA の洩れ電流を規定します。60Hz の 265VAC は、53K のリアクタンスに 5mA を供給します。このリアクタンスは、0.05uF の機器接地への効果的な被験者の静電容量に相当します。BIOPAC MP ユニットの被験者を 0.005uF の接地静電容量に定めます。Pi フィルタ (MRIRFIF) は、接地に 0.002uF (0.001 uF キャパ 2 個) の静電容量を組み込んでいます。従って、16 本の MECMRI ケーブル (16 個の MRIRFIF 付き) だとしても、これは主電源が 60Hz で 265VAC と想定する IEC60601-1 制限の 74% の 0.037uF の静電容量に収まります。

2. **MRIRFIF-2** : このフィルタは 1500VDC の耐電圧を有しており、IEC60601-1 要件と互換性があります。フィルタは、小さい値の信号の記録のための CMRR 性能を犠牲にすることなく、MRI 制御もしくはチャンバ室からアース接地への RF エネルギーを短絡するように設計されています。

- o MRIRFIF-2 : -3dB ポイント=1 MHz

MRIRFIF-2 (9 ライン Pi フィルタ) は、優れた EMI 除去のために直列に Pi フィルタの MRIRFIF に通常取り付けられています。MRIRFIF-2 はまた、MRI チャンバ室専用ケーブル (NIC0100C-MRI と同様) と MRI 制御室ケーブル間で接続するために設計されています。

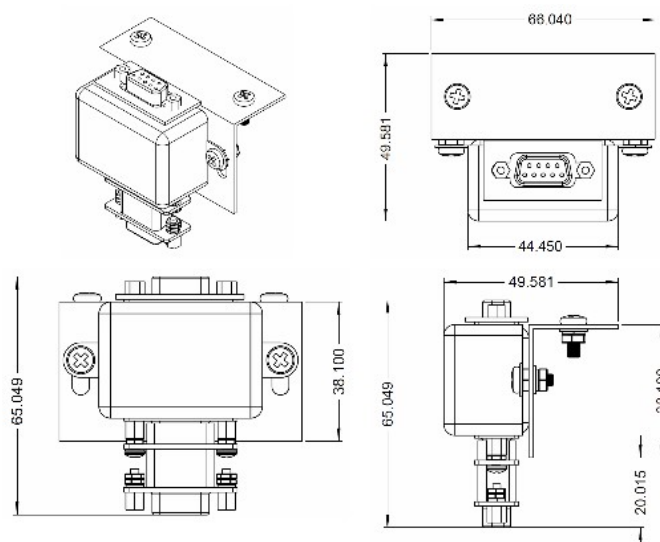
専用ケーブルセットが既存のパッチパネルで使用する場合は、MRIRFIF-2 は雄型/雌型 9 ピン DSUB コネクタを直接接続可能な貫通穴、もしくは雄型/雌型 9 ピン DSUB コネクタ対応可能なコネクタが設置されていなければなりません。既存の DSUB コネクタは MRIRFIF-2 を正常に接続するため、雄側が制御室側でなければなりません。

最高の性能は、パッチパネルで MRIRFIF-2 (金属エンクロージャー) がアース接地にしっかりと取り付けることによって得られます。付属の L 型ブラケットを介するパッチパネルへの MRIRFIF の取り付けは、パネルに優れた接地を確立します。アース接地は、電源接地と同じ電位に安定および固定する必要があります。

IEC60601-1 規格は、二重故障状態を想定して 5mA の洩れ電流を規定します。60Hz の 265VAC は、53K のリアクタンスに 5mA を供給します。このリアクタンスは、0.05uF の機器接地への効果的な被験者の静電容量に相当します。BIOPAC MP ユニットの被験者を 0.005uF の接地静電容量に定め、Pi フィルタ (MRIRFIF-2) は接地への 0.001uF の対象静電容量を組み込んでいます。従って、16 本の MECMRI ケーブル (16 個の MRIRFIF 付き) だとしても、これは主電源が 60Hz で 265VAC と想定する IEC60601-1 制限の 42% の 0.021uF の静電容量に収まります。

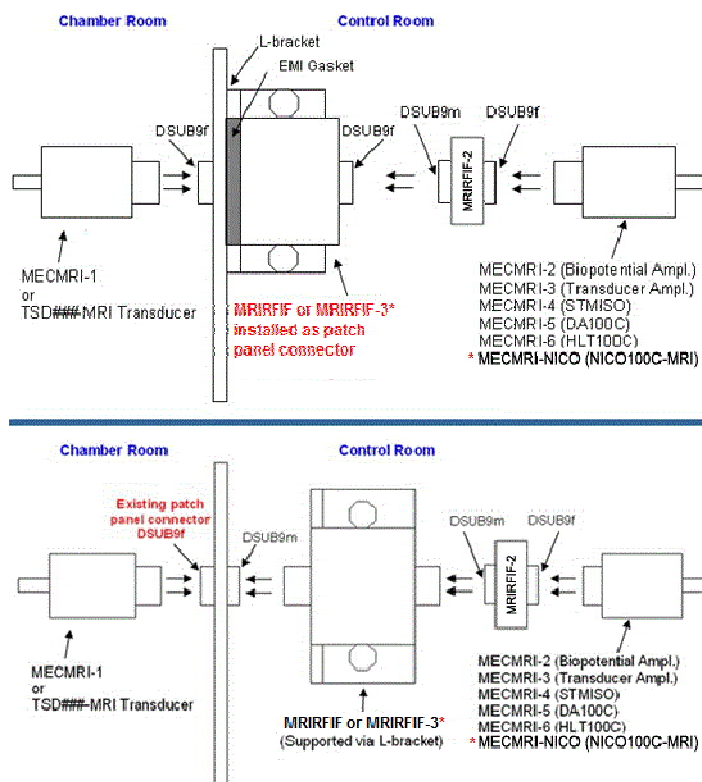
3. **MRIRFIF+MRIRFIF-2&MRIRFIF-3+MRIRFIF-2** : IEC60601-1 規格は、二重故障状態を想定して 5mA の洩れ電流を規定します。60Hz の 265VAC は、53K のリアクタンスに 5mA を供給します。このリアクタンスは、0.05uF の機器接地への効果的な被験者の静電容量に相当します。BIOPAC MP ユニットの被験者を 0.005uF の接地静電容量に定めます。Pi フィルタセット (MRIRFIF+MRIRFIF-2) は接地への 0.003uF の対象静電容量を組み込んでいます。従って、15 本の MECMRI ケーブル (15 個の MRIRFIF 付き) だとしても、これは主電源が 60Hz で 265VAC と想定する IEC60601-1 制限の 100% の 0.05uF となります。

MRIRFIF の寸法（全寸法 mm で表示されています）



MRI ケーブルセット

MRI アプリケーション用の MECMRI-xxxx ケーブルシステムです。ケーブルは、BIOPAC の指示に従って MRI パッチパネルに取付ける必要があります。（図表は web 参照）これらのケーブルセットは、MECMRI-1 チャンバ室と MRI 制御室ケーブルのいずれか（MECMRI-2~6）の間で接続するために設計された 5 ライン Pi フィルタセットを含んでいます。



MRI での利用： 7T までの条件付き

注： MRIRFIF+MRIRFIF-2 Pi フィルタは、パッチパネルの制御室側に設置して下さい。
ケーブルの導電部分は、被験者から電気的および熱的に絶縁しています。

MECMRI-xxx 構成—MRI チャンバ室ケーブルのみ：

錫メッキ銅線（99.99%純銅）、ポリ塩化ビニル（PVC）樹脂、ABS樹脂、プラスチック、はんだ（63%錫、37%鉛）-微量、銅被覆ファイバークラス積層（PCB 素材）、錫メッキ銅コネクタ

MRI ケーブル/フィルタセット表

以下の表は、各ケーブル/フィルタセットの構成を示しています。それぞれに含まれるケーブルとフィルタの説明は以下の表をご参照ください。

ケーブル/フィルタセット	MRIRFIF	MRIRFIF-2	MRIRFIF-3	MECMRI-1	MECMRI-2	MECMRI-3	MECMRI-4	MECMRI-5	MECMRI-6
MECMRI-DA —MRI チャンバ室内のトランスデューサと MRI 制御室内の DA100C を用いた記録用。トランスデューサ例：中流量呼吸流量計 (TSD117A-MRI)、握力計 (TSD121B-MRI)、または血圧 (TSD104A-MRI)	×							×	
MECMRI-HLT —HLT100C を用いた MRI での記録用。次のトランスデューサと接続するために使用します：TSD115-MRI、TSD131-MRI	×								×
MECMRI-OXY —MRI アプリケーション用の OXY100C パルスオキシメーターと TSD123A/B オキシメトリートランスデューサに接続するために使用します。(生産終了品)		×							
MECMRI-STMISO —刺激アイソレーションアダプタに直接接続するために使用します：STMISOC、STMISOD、または STMISOE	×			×			×		
MECMRI-TRANS —MRI でのトランスデューサ記録用。トランスデューサアンプと接続するために使用します：PPG100C-MRI、RSP100C*、SKT100C*、または EDA100C-MRI。 接続順序：被験者→トランスデューサ→MECMRI-1→MRIRFIF→MECMRI-3→トランスデューサモジュール *これらのアンプは MRI 測定において使用することが可能です。	×			×		×			
MECMRI-BIOP —MRI での生体電位記録用。次の生体電位アンプと接続するために使用します：ECG100C-MRI、EEG100C-MRI、EGG100C*、EMG100C-MRI、または EOG100C* 接続順序：被験者→電極→リード線→MECMRI-1→MRIRFIF→MECMRI-2→生体電位アンプ *MRI で使用するために、これらのアンプをカスタマイズすることが可能です。	×			×	×				
MECMRI-NICO —fMRI と MRI での非侵襲的心拍出量記録用。NICO100C-MRI アンプと接続するために使用します。 接続順序：被験者→電極→リード線→MECMRI-NICO→NICO100C-MRI		×	×	×	×				
エアチューブ —DA100C を使用しますが、電氣的な MRI ケーブル/フィルタは必要ありません。TSD110-MRI、TSD114-MRI、TSD137 シリーズ、TSD221-MRI、TSD237 シリーズ (動物用)									