超早期機械故障予兆 & QA
AE ロギングシステム

Early Observer MEL-E Freddo / Freddo Plus

＜アーリーオブザーバー メルイー フレッド/フレッドプラス＞

仕様・取扱説明書

JCC Co., Ltd.

履歴

資料番号	日　付	内　　容
FNF 0040 900	2025. 9.26	初版
FNF 0040 901	2025.11.21	誤記修正 P3, 5, 6, 11, 22, 24, 25, 26 追記 P13
FNF 0040 902	2026. 3.24	誤記修正：P2, 3, 4, 7, 9, 15, 22, 28 追記:I/Oケーブル P3, 20、HPF/LPF 設定 P11、ヒント P13
FNF 0040 903	2026. 6. 5	誤記修正：20s 以下→以上 P24, 27
FNF 0040 904	2026. 8.10	誤記修正：P10, 28
FNF 0040 905	2026. 9.11	修正：P11 タッチセンサ機能
FNF 0040 906	2026.10. 1	追記：P20 PIO ケーブル電線色

安全上のご注意

（ ご使用前に必ずお読み下さい ）

このたびは、ジェイ・シー・シー製品をお買い上げいただきありがとうございます。本製品のご使用前に、必ず本書をすべて熟読し、機器の知識，安全の情報，そして注意事項のすべてについて習熟してから正しくご使用下さい。

●本書は製品を実際にご使用になる方までお届け下さい。
●本書は必要なときに取り出して読めるように大切に保管して下さい。

シグナル用語の説明

本書では、安全注意事項のランクを「危険」,「注意」として区分してあります。

表示	表示の意味
危険	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、⚠ 注意に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

絵表示の説明

表示	表示の意味
	禁止（してはいけないこと）を示します。
	強制（必ずしなければならないこと）を示します。

1．使用上のご注意

⚠ 危　険	
	・アンプのケースを開けないで下さい。 感電の原因となる事があります。 ・端子カバーを外しての運転は行わないで下さい。 感電の原因になります。
	・電線は、傷つけたり、無理なストレスを掛けたり、重い物を載せたり、挟み込んだりしないで下さい。 感電の原因になります。
	・移動・配線・点検は、必ず電源を遮断して行って下さい。 ・アンプ･センサの故障時でも、システム全体が安全に働くように、アンプの外部で安全回路を設けて下さい。 ・各端子には､決められた電圧以外は印加しないで下さい。 破裂･破損･火災などの原因になります。
	・ＦＧは、アースに接続して下さい。

⚠ 注　意	
	・腐食性の雰囲気、引火性ガスの雰囲気、可燃性物の側では、使用しないで下さい。 ・アンプについては、水の掛かる場所で使用しないで下さい。

2．保管について

⚠ 注　意	
	・雨や水滴のかかる場所、有害ガスや液体のある所で保管しないで下さい。
	・日光の当たらない場所で、決められた湿度･温度で保管して下さい。

3．運搬について

⚠ 注　意	
	・センサのケーブルを持って運搬しないで下さい。

4．据え付けについて

⚠ 注　意	
	・上にのぼったり、重いものを載せたりしないで下さい。 ・アンプ内部に、ネジ･金属片などの導電性異物や油などの可燃性異物が混入しないようにして下さい。
	・アンプの取り付けは、確実に固定して下さい。 落下・誤動作の原因になります。 ・センサの取り付けは、周囲磁場の影響を受けるため、本説明書通り、正確且、確実に行って下さい。

5．配線について

⚠ 危　険	
	・端子台は確実に締めて下さい。 火災･誤動作の原因になります。 ・配線の通電・運転は、必ず端子台カバーを付けてから行って下さい。 ・配線は、正しく確実に行って下さい。 火災･故障･誤動作の原因になります。

6．運転について

⚠ 危　険	
	・センサは、周囲磁場の影響を受けます。正規以外の磁石がセンサ周辺に紛れ込まないようにして下さい。 誤動作の原因になります。 ・モニター端子は､内部回路と絶縁されていません。 運転中は､何も接続しないで下さい。 誤動作の原因になります。

7．保守･点検について

⚠ 注　意	
	・分解・改造・修理は、行わないで下さい。 感電・故障・火災の原因になります。

8．廃棄について

⚠ 注　意	
	・製品を廃棄する時は、産業廃棄物として扱って下さい。

目　　次

1. はじめに 1

2. 商　標 1

3. 構　成 2

4. 仕　様 4

4-1. AE アンプの仕様 4
4-2. AE センサの仕様 6
4-3. AE センサケーブルの仕様 6

5. 外形図 7

5-1. AE アンプの外形図 7
5-2. タッチセンサ出力ケーブルの外形図 7
5-3. AE センサの外形図 8
5-4. センサ BKT の外形図 8
5-5. 中継防水コネクタセットの外形図 8

6. 機　能 9

6-1. AE 計測機能 10
6-2. 計測データ演算機能 11
6-3. タッチセンサ機能 11
6-4. しきい値警報機能（Freddo Plus のみ） 11
6-5. 周波数フィルタ機能 11
6-6. エッジ処理時間選択機能 12
6-7. 按分機能 12
6-8. センサ信号チェック機能 13
6-9. microSD 保存機能（Freddo Plus のみ） 13

7. 各部の名称 14

8. 取付方法と注意事項 16

8-1. AE アンプの取付方法と注意事項 16
8-2. AE センサの取付方法と注意事項 17

9. 配線と接続 18

9-1. AE センサの配線 18
9-2. AE センサケーブルの中継と延長 19
9-3. 入出力信号の接続 20
9-4. タッチセンサ出力の接続 22

10. AE 計測 23

10-1. シーケンサでの AE 計測 23
10-2. PC での AE 計測 25
10-3. コントローラ単体での AE 計測 26

11. 点検とトラブルシューティング 29

11-1. 点検 29
11-2. トラブルシューティング 29

12. 保証期間と保証範囲 30

1. はじめに

本書では、Early Observer MEL-E Freddo / Freddo Plus の仕様・取扱いについて記述します。

記載されている仕様または機能は、技術改善用の事情により予告なく変更することが在りますのでご了承ください。

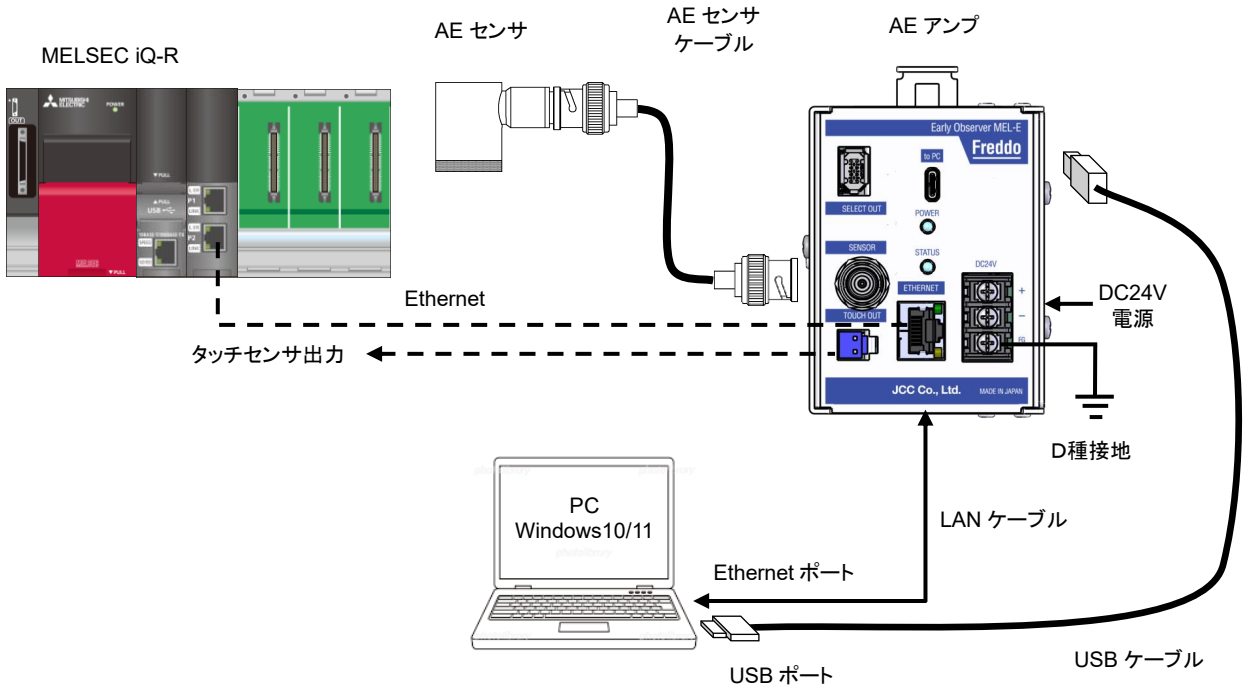
2. 商　標

- Microsoft Windows は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corporation の登録商標です。
- Microsoft および Excel は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における米国 Microsoft Corporation の登録商標または商標です。
- その他、記載の商品名、会社名は、それぞれの会社の登録商標または商標です。

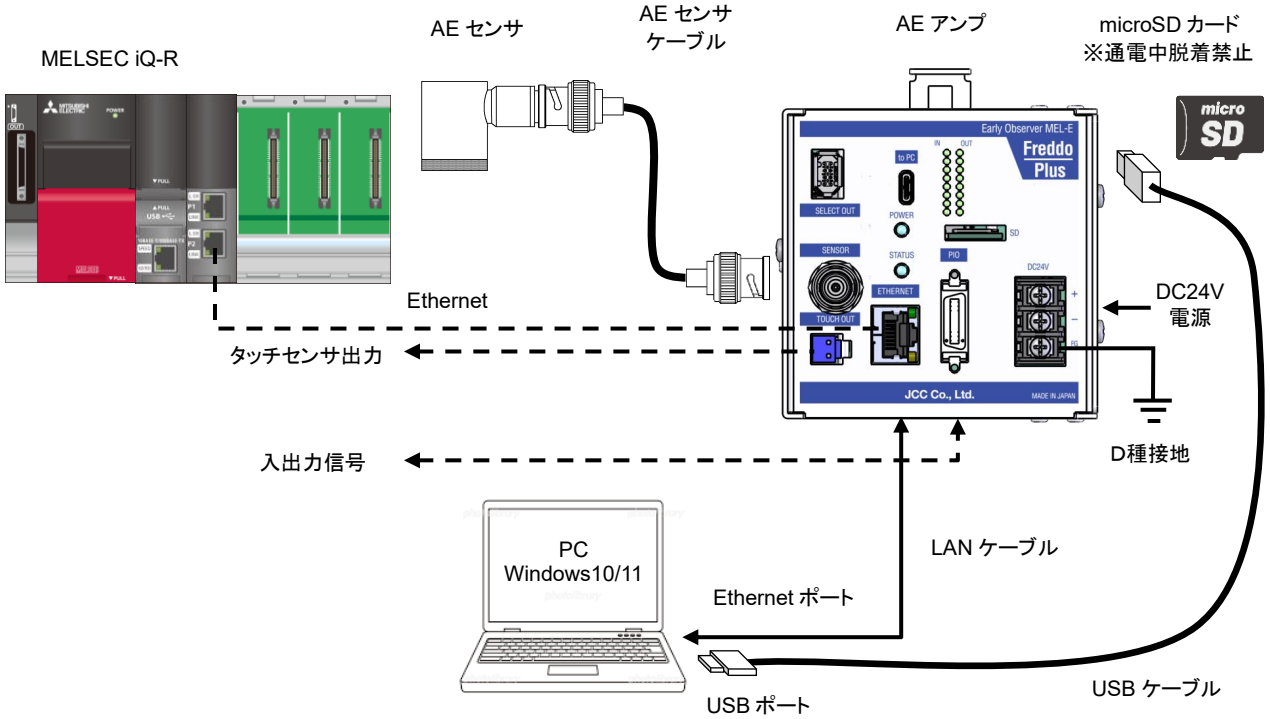
3. 構　成

■機器構成

[MEL-E Freddo]



[MEL-E Freddo Plus]



■機器構成リスト

番号	品　目		型　式	備　考
1	AE アンプ		EO-MEL-E-Freddo	
			EO-MEL-E-Freddo Plus	PIO・microSD データ記録機能付き
2	AE センサ	標準センサ	FAEN-S60I	高感度周波数： 60kHz
			FAEN-S150I	高感度周波数：150kHz
			FAEN-S300I	高感度周波数：300kHz
		防水センサ	FAEN-S60WI-HRB5	60kHz：耐環境ケーブル 5m 付
			FAEN-S150WI-HRB5	150kHz：耐環境ケーブル 5m 付
			FAEN-S300WI-HRB5	300kHz：耐環境ケーブル 5m 付
3	センサ BKT		MGBKT No.2	標準センサ用 簡易型マグネットブラケット
			MGBKT No.5-s	標準センサ用 マグネットブラケット
			MGBKT No.5-w	防水センサ用 マグネットブラケット
4	AE センサケーブル	標準	EO-ST-BNC-□m	□：長さ 5/10/15/20m
		耐環境ロボット	EO-HRB-BNC-□m	□：長さ 5/10/15/20m
5	中継防水コネクタセット		EO-CONCT-BNC-W	AE センサケーブル中継コネクタ
6	I/O ケーブル		EO-PPIO-C-3m	Freddo Plus 用 AWG28 20 芯 長さ 3m
7	タッチセンサ出力ケーブル		EO-TOUCH-C-3m	AWG22 白/黒ツイストケーブル 長さ 3m
8	USB ケーブル		—	USB C-A または USB C-C （市販品）
9	AC アダプタ		EO-AC/DC24V	AC85～240V　24W

4. 仕　様

4-1. AEアンプの仕様

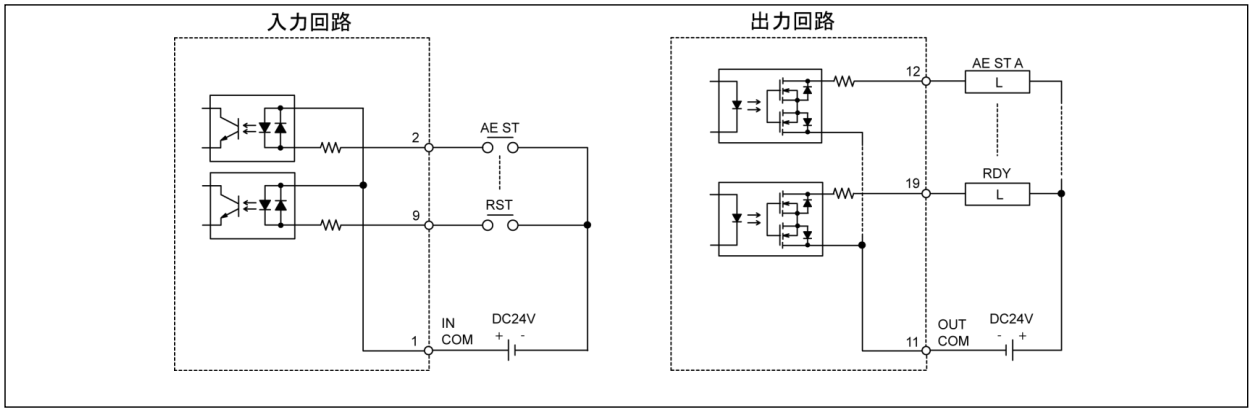
■一般仕様／性能仕様

項　　目	仕　　様	
	Freddo	Plus
データ分解能	14bits	
サンプリング周波数	10MHz	
周波数フィルタ	HPF：20, 30, 50, 80, 100, 150, 200, 240 [kHz] (-12dB/oct) LPF：80, 100, 180, 200, 360, 400, 600, 1000[kHz] (-12dB/oct)	
増幅率	(0dB), 10, 20, 30, 40, 50 [dB]（±2dB 以内） ※0dB 選択時は正確な計測が出来ません、計測値は参考値となります。	
適用 AE センサ	FAEN-S60(W)I / S150(W)I / S300(W)I	
AE センサ接続コネクタ	BNC	
エッジ処理時間	1, 10, 20, 50, 100, 1000, 2000, 5000, 10000, 15000, 20000 [ms]	
ロギングタイマー	1～20s(0.1s 単位) / 連続	
PC 通信方式	USB Type-C（USB 2.0 準拠）／Ethernet 100BASE-TX	
PLC 通信方式	Ethernet 100BASE-TX	
推奨 Ethernet インタフェースユニット	三菱電機㈱製 Ethernet インタフェースユニット MELSEC iQ-R：RJ71EN71, RnENCPU（Port1） ※HUB 等を介した複数台接続の同時計測は動作保証の対象外です。	
入出力信号	タッチセンサ出力：1 点	
	―	PIO 入力：8 点、出力：8 点
内部記憶デバイス	eMMC(8GB) 各種設定データの保存（IP アドレス、ゲイン等）	
外部記憶デバイス	―	microSDHC (4～32GB) UHS-I U3 または V30 以上推奨
ロギングデータサイズ	500kB/min（エッジ処理時間 10ms 時）	
使用周囲温度	-10 ～ +55℃	
使用周囲湿度	20 ～ 80%RH（ただし、結露状態でないこと）	
保存周囲温度	-20 ～ +75℃（ただし、結露状態でないこと）	
適合規格	CE 取得（予定）	
電源電圧	DC11～26V	
消費電力	10W 以下	
測定項目	エッジ処理時間内の下記のデータを計測します。 • Amplitude-MAX [mV] ：最大振幅値／演算値 • Energy [dBs] ：エネルギー値／演算値 • RMS [mV] ：実効値／演算値 • Counts [個] ：0V または設定しきい値交点数	
質　量	約 550g	約 650g
外　形 (突起部含まず)	W70×H91×D110 [mm]	W93×H91×D110 [mm]
環　境	RoHS 指令に準拠	

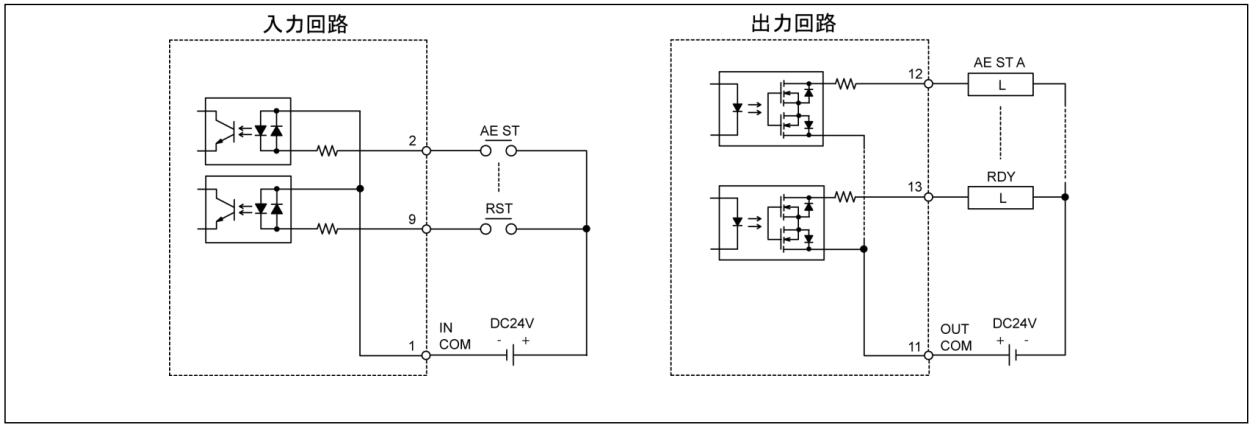
■入出力仕様

項　　目		仕　　様
入力	入力信号	8 点
	入力回路	フォトカプラ絶縁（シンク・ソース対応）
	定格電圧/電流	DC24V / 10mA
出力		8 点
	出力回路	フォトカプラ絶縁/オープンドレイン（シンク・ソース対応）
	定格負荷電圧	DC12～24V（DC48V max.）
		80mA / 点
タッチセンサ出力	出力信号	1 点
	出力回路	フォトカプラ絶縁/無極性出力
	定格負荷電圧	DC60V max.
	最大負荷電流	30mA

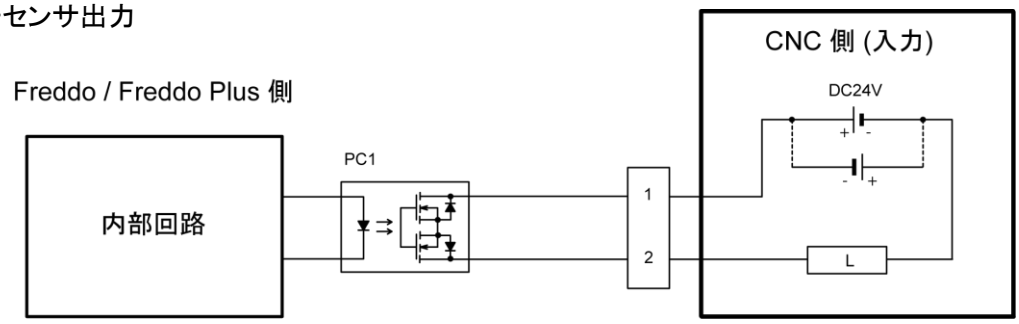
(1) シンク接続



(2) ソース接続



■タッチセンサ出力



4-2. AEセンサの仕様

項　　目		仕　　様					
		標準センサ			防水センサ		
型　　式		FAEN-S60I	FAEN-S150I	FAEN-S300I	FAEN-S60WI	FAEN-S150WI	FAEN-S300WI
高感度周波数		60kHz±20%	150kHz±20%	300kHz±20%	60kHz±20%	150kHz±20%	300kHz±20%
感度		94±3dB			93±3dB		
センササイズ（突起部除く）		φ20×26.5mm			φ22×30mm		
センサ質量（直出ケーブル除く）		49g	43g		62g	56g	
動作温度		-20～+80℃					
耐振動		1.0×10^{2}m/s^2 {10G} 50Hz 上下 2h 前後 2h					
耐衝撃		5.0×10^{3}m/s^2 {500G} 上下前後各 10 回					
材質	筐体	ステンレス：SUS303			ステンレス：SUS304 NBR（O リング）		
	受信面	アルミナ			ステンレス：SUS304		
保護構造		IP50			IP67		
コネクタ		BNC			BNC（耐環境ケーブル 5m 直出）		
最大ケーブル長		20m					
延長ケーブル		5m, 10m, 15m, 20m			5m, 10m, 15m		

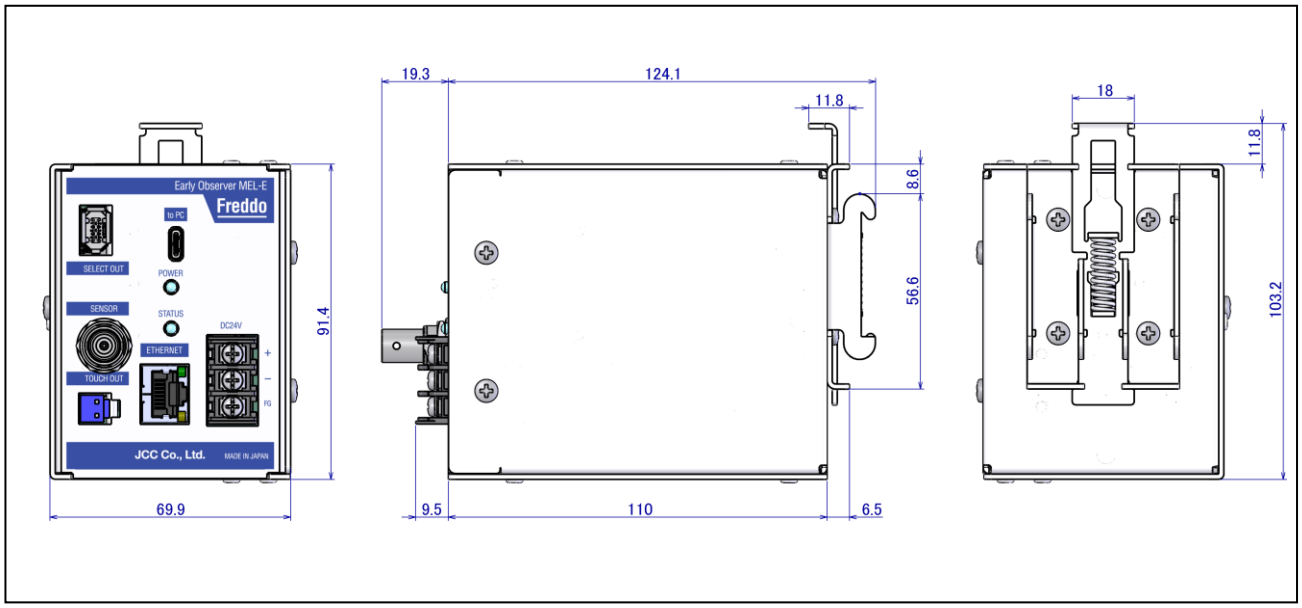
4-3. AEセンサケーブルの仕様

項　　目	仕　　様	
型　　式	EO-ST-BNC-□m □：長さ5/10/15/20m	EO-HRB-□m □：長さ5/10/15/20m
種　　類	標準ケーブル	耐環境ロボットケーブル
外　　径	φ5	φ4
使用周囲温度範囲	-20～+60℃	-253～+200℃
特　　性	低価格	耐環境、耐屈曲性に優れ 可動部にも使用できる
絶縁体	ポリエチレン	フッ化エチレンプロピレン
シース	塩化ビニル	フッ化エチレンプロピレン （テフロン被覆）
線芯数	1（RG－58A／U）	1（同軸ケーブル）
色	黒	灰

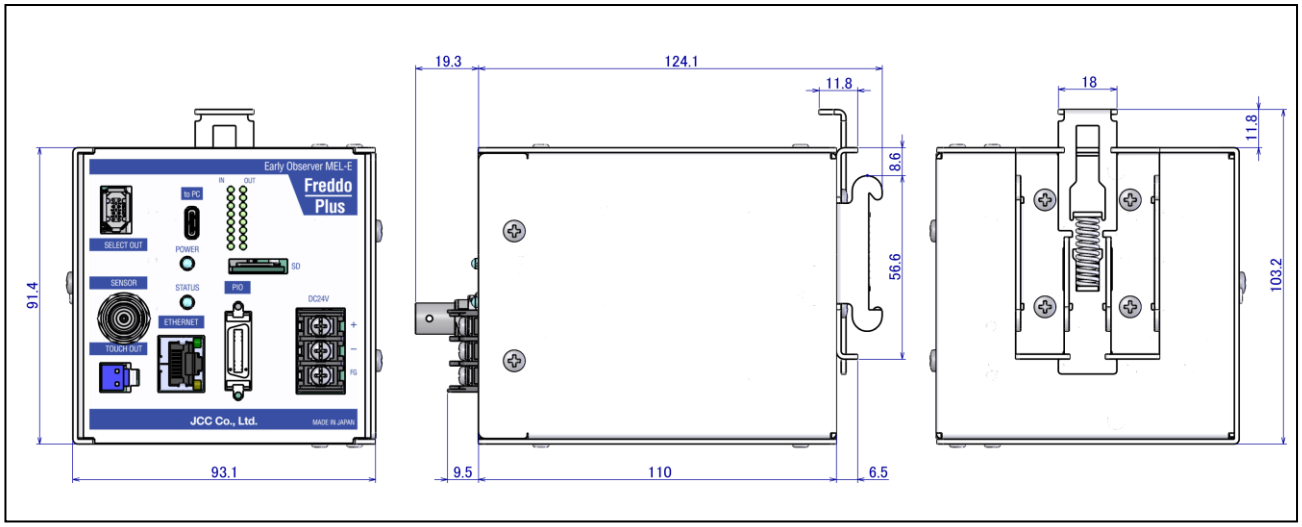
5. 外形図

5-1. AEアンプの外形図

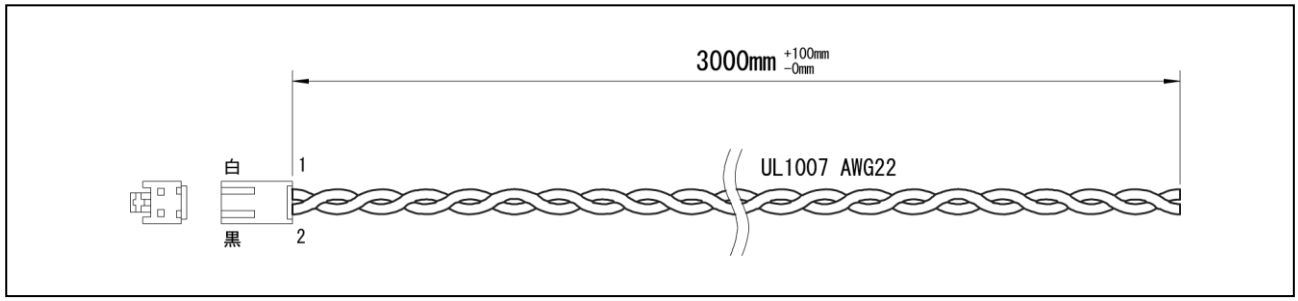
● EO-MEL-E-Freddo [mm]



● EO-MEL-E-Freddo Plus [mm]



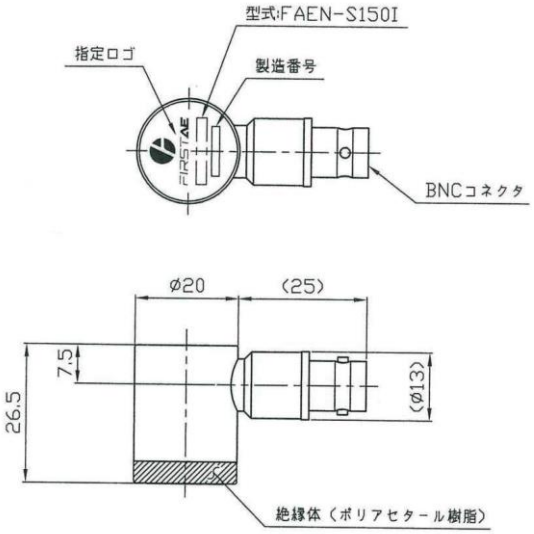
5-2. タッチセンサ出力ケーブルの外形図



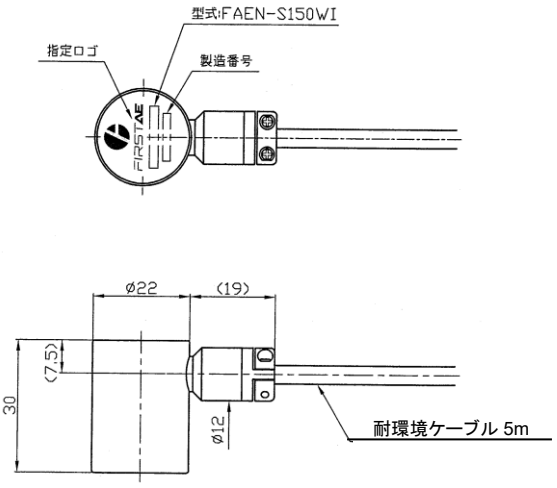
5-3. AEセンサの外形図

[mm]

[標準センサ]



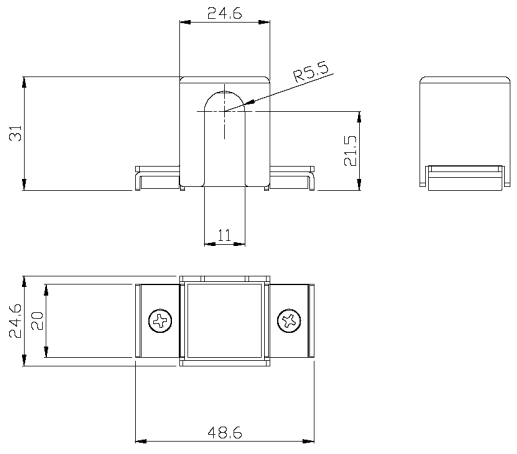
[防水センサ]



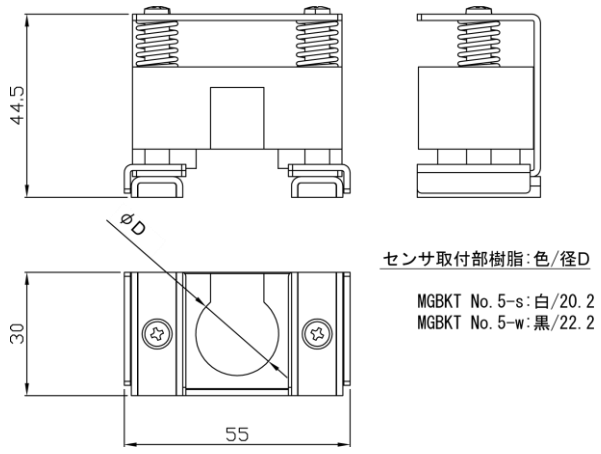
5-4. センサBKTの外形図

[mm]

[MGBKT No. 2]



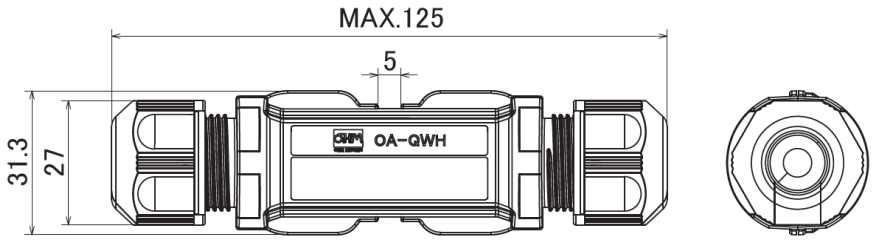
[MGBKT No.5-s / MGBKT No.5-w]



5-5. 中継防水コネクタセットの外形図

[mm]

[EO-CONCT-BNC-W]



6. 機　能

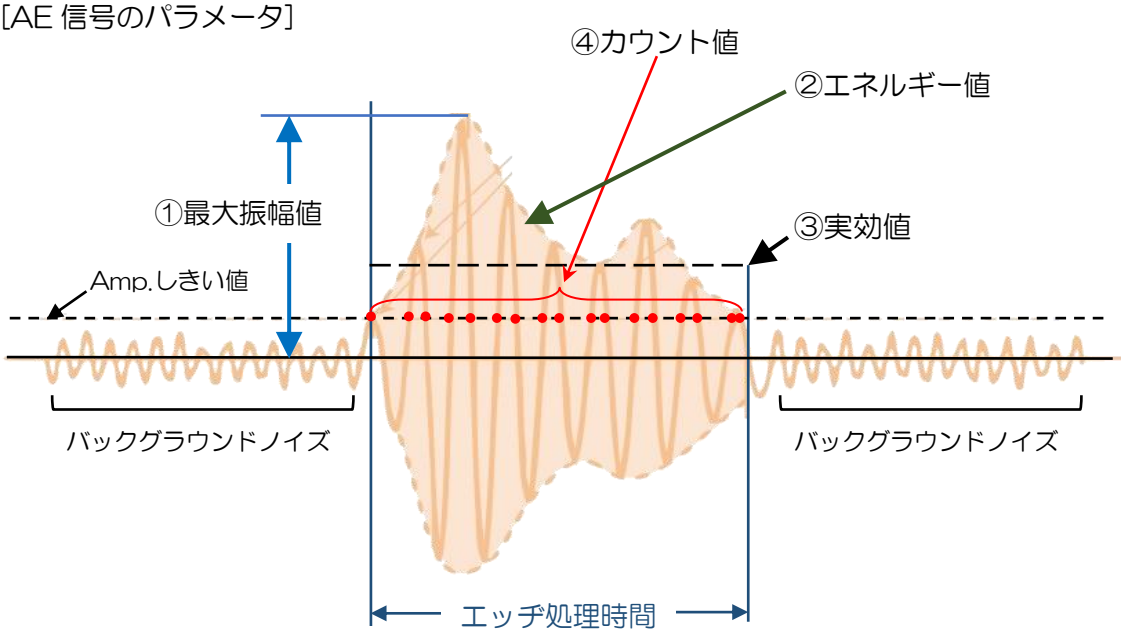
【機能一覧】

機　能	内　容
AE 計測機能	エッジ処理時間内の下記のデータを計測します。 ・Amplitude-MAX [mV] ：最大振幅値／演算値 ・Energy [dBs] ：エネルギー値／演算値 ・RMS [mV] ：実効値／演算値 ・Counts [個] ：0V または設定しきい値交点数
計測データ演算機能	AE 計測したデータを内部演算し出力します。 加工の見える化、工具状態監視に有効です。 ・Amplitude = 最大値、平均値、バラツキ ・Energy/RMS = 最大値、総和値
タッチセンサ機能	ワークと工具の接触を検知し、応答速度 2ms で外部へ出力します。 仕上げ加工/追い加工時にツールセッターの設置が不要になります。
しきい値警報機能 ※Freddo Plus のみ	AE 計測データにしきい値を設定して警報信号を出力します。 警報出力 2 点、それぞれに Amplitude/Energy を選択設定できます。 しきい値は 8 種類まで設定して外部信号から切り替えできます。
周波数フィルタ機能	AE 計測に不要な周波数成分（振動、超音波等）をカットできます。
エッジ処理時間選択機能	上位機器の処理能力またはソフトウェアの負荷率に応じて、エッジ処理時間（送信間隔）を変更できます。 1,10, 20, 50,100, 500,1000, 2000, 5000,10000, 15000, 20000 [ms]から選択します。
按分機能	Energy 値が大きすぎるとき Energy 値を按分計算して出力します。 エッジ処理時間（送信間隔）に大きな数値を選択し、Energy 値が大きくなりすぎた場合に按分計算して出力します。
フェイルセーフ機能	下記の異常を検出し、LED 表示および信号出力します。 ・センサケーブルの断線・短絡 ・内部電源電圧降下 ・WDT（Watchdog timer）によるシステム機能停止の検出 ・microSD カード 未挿入／容量不足 ※Freddo Plus のみ
センサ信号チェック機能	AE センサ信号レベルを比較し、AE センサの信頼性を確認できます。 ・初期の AE センサ信号を“基準値”としてアンプに記憶します。 ・“センサ信号チェック”を行うと AE センサ信号を計測し履歴 1 に保存し、基準値と過去 10 回の計測時の AE センサ信号値を返信します。
ロギング機能	AE 計測データをロギング（データ保存）します。 ロギング時間は“ロギングタイマー”(1～20 秒 0.1 秒単位/連続)で設定できます。
microSD 保存機能 ※Freddo Plus のみ	AE 計測データを moicrSD カードに保存します。 ※通電中は microSD カードを“抜き差し”しないでください。
時計機能	AE 計測データに時刻（時・分・秒・ミリ秒）を付加します。 計測時刻と計測データの関連付けができます。
PC ロギング機能	PC と“USB”または“LAN”ケーブルで接続し、専用ソフトウェア (AE SYSTEM SUPPORT TOOL for Pegasus_Freddo)で AE 計測できます。 PC で AE 計測データをグラフ表示しメモリに CSV 形式で保存できます。

6-1. AE計測機能

AE 信号を 4 つのパラメータに変換して計測します。

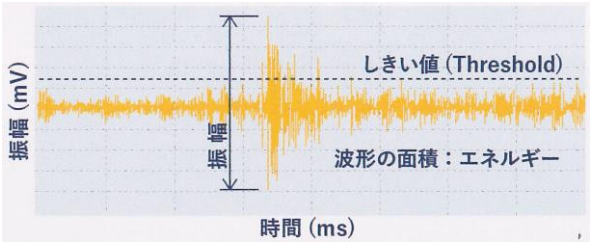
[AE 信号のパラメータ]



① Amplitude＝最大振幅値　：“エッチ処理時間”内 AE 波形の最大振幅値
②Energy　＝エネルギー値：“エッチ処理時間”内 AE 波形の積分値
③RMS　＝実効値　：“エッチ処理時間”単位毎に取得した AE 信号の実効値
④ COUNT　＝カウント値　：“エッチ処理時間”内 OV または Amp.しきい値との交点数

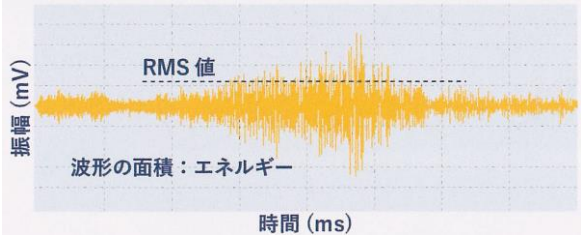
[AE 波形と計測のポイント]

突発型



発生源　：亀裂の進展・材料の変態など
波形の形状　：立ち上がりが急峻
RMS（実効値）：亀裂の進展距離と相関
エネルギー　：亀裂の進展距離と相関
周波数　：対象物、材料毎で特徴が違う

連続型



発生源　：摩擦・摩耗など
波形の形状　：連続した信号
RMS（実効値）：摩擦力、摩擦係数と相関
エネルギー　：摩擦の体積と相関
周波数　：対象物、材料毎で特徴が違う

6-2. 計測データ演算機能

AE 計測したデータをロギング毎に内部演算して出力します。
加工の見える化、工具状態監視に活用できます。

・内部演算した AE 計測データはロギング終了時にロギングデータファイルと別の CSV ファイルでデータ出力します。

Amplitude-Maximum(mV)	：Amplitude 最大値
Amplitude-Average(mV)	：Amplitude 平均値
Amplitude-Variation(mV)	：Amplitude バラツキ（最大値ー最小値）
Energy-Maximum	：Energy 最大値
Energy-Total	：Energy 総和
RMS-Maximum(mV)	：RMS 最大値
RMS-Total	：RMS 総和

6-3. タッチセンサ機能

AE 波による刃具のタッチアウト（材料にあたった時点）を検出して出力します。

検出には”Amplitude 振幅カウントモード”と“Energy 値監視モード”の２モードがあり、どちらかのモードを選択して信号出力時間を設定します。検出後は 2ms 以内にタッチセンサ出力します。

仕上げ加工/追い加工時にツールセッターの設置が不要になります。

6-4. しきい値警報機能（Freddo Plusのみ）

AE 計測したデータに“しきい値”を設定して、しきい値警報信号を出力します。
AE 計測のロギング中およびロギング終了時にしきい値を検知して“しきい値警報出力”します。

・しきい値警報出力は２点、それぞれに“Amplitude 最大値”“Energy 総和”など任意のしきい値を選択して設定できます。
しきい値警報出力２点に同じ対象データを設定して、２段階警報出力を行うことも可能です。
・しきい値および AE 計測設定値は 1～8 の８品種まで登録でき、入力信号「品種」で切替えます。

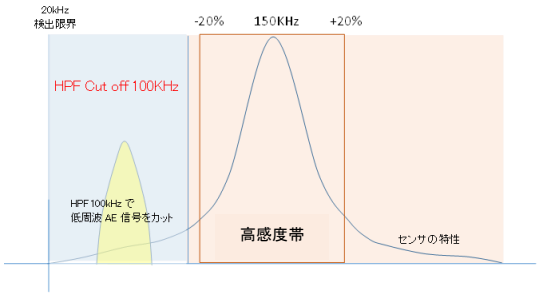
6-5. 周波数フィルタ機能

AE 計測に不要な周波数成分（振動、超音波等）をカットできます。

HPF：20, 30, 50, 80, 100, 150, 200, 240 [kHz] (-12dB/oct)
LPF：80, 100, 180, 200, 360, 400, 600, 1,000 [kHz] (-12dB/oct)

■HPF/LPF のイメージ

HPF：ハイパスフィルター
LPF：ローパスフィルター



センサタイプに応じて設定します。

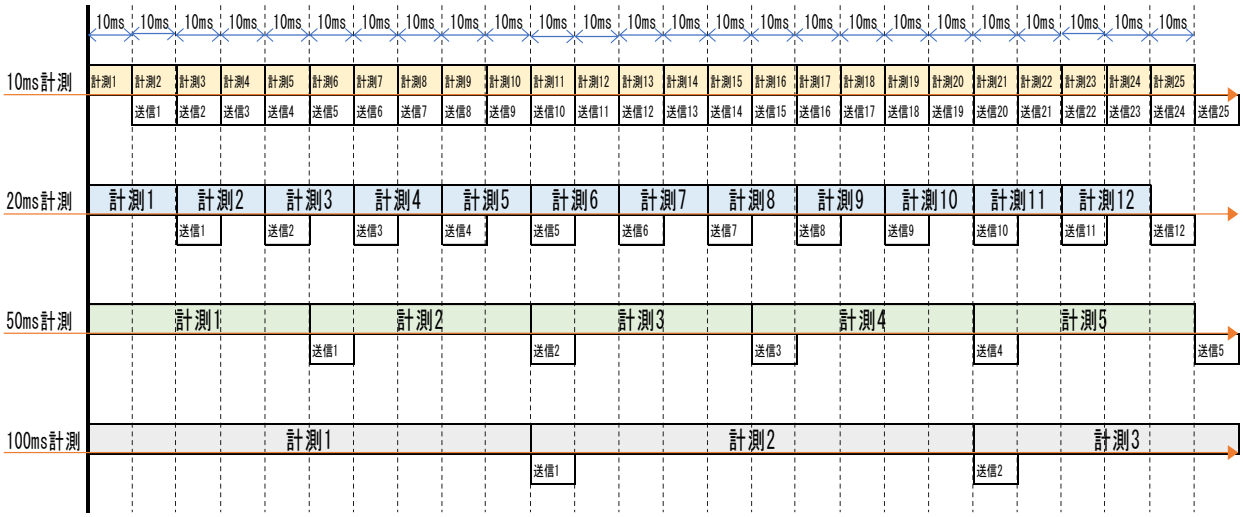
FAEN-60(W)I	HPF：30	LPF：100	：銅／アルミニュウム
FAEN-S150(W)I	HPF：100	LPF：200	：鉄／ステンレス
FAEN-S300(W)I	HPF：200	LPF：400	：セラミック

6-6. エッジ処理時間選択機能

上位機器の処理能力またはソフトウェアの負荷率に応じて、エッジ処理時間（送信間隔）を変更できます。

1, 10, 20, 50, 100, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 15000, 20000[ms]から選択します。

【送信間隔 イメージ図】



6-7. 按分機能

“送信間隔”で大きな時間を選択すると、Energy 値が大きな数値となる場合があります。
この場合は、“按分値”を設定することで按分計算した Energy 値を出力します。

Energy 値 ＝ Energy ÷ 10 の按分値乗

例：Energy が 80,162,573,654 の按分値設定による Energy 値

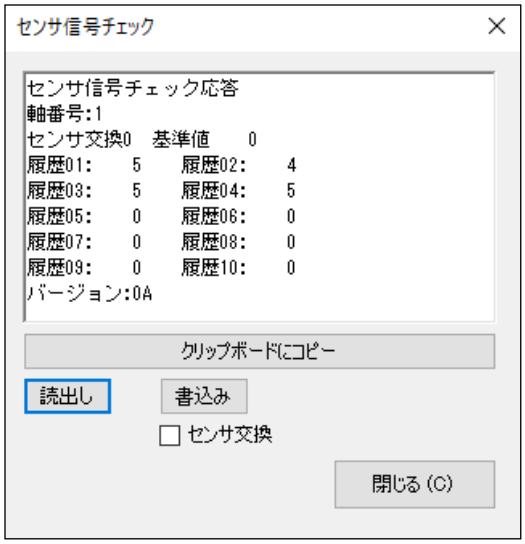
按分値	Energy 値
0	80, 162, 573, 654
1	8, 016, 257, 365
2	801, 625, 737
3	80, 162, 574
4	8, 016, 257
5	801, 626
6	80, 162
7	8, 016
8	802
9	80

6-8. センサ信号チェック機能

AE センサ信号の検出レベルを比較して、AE センサ出力の信頼性を確認する機能です。

- 初期の AE センサ信号を“基準値”としてアンプに記憶します。
- “センサ信号チェック”を行うと AE センサ信号を計測し“履歴 01”に保存します。
  また、基準値と過去 10 回の計測時の AE センサ信号値を返信します。

［センサ信号チェック 実行例］



※履歴 01 が最新データです。

ヒント

- AE 計測の結果に影響を与えるセンサ特性の異常が発生したときは、センサ信号が 2 倍以上に変化します。
- 目視または上位機器で信頼性の監視をしてください。

6-9. microSD保存機能（Freddo Plusのみ）

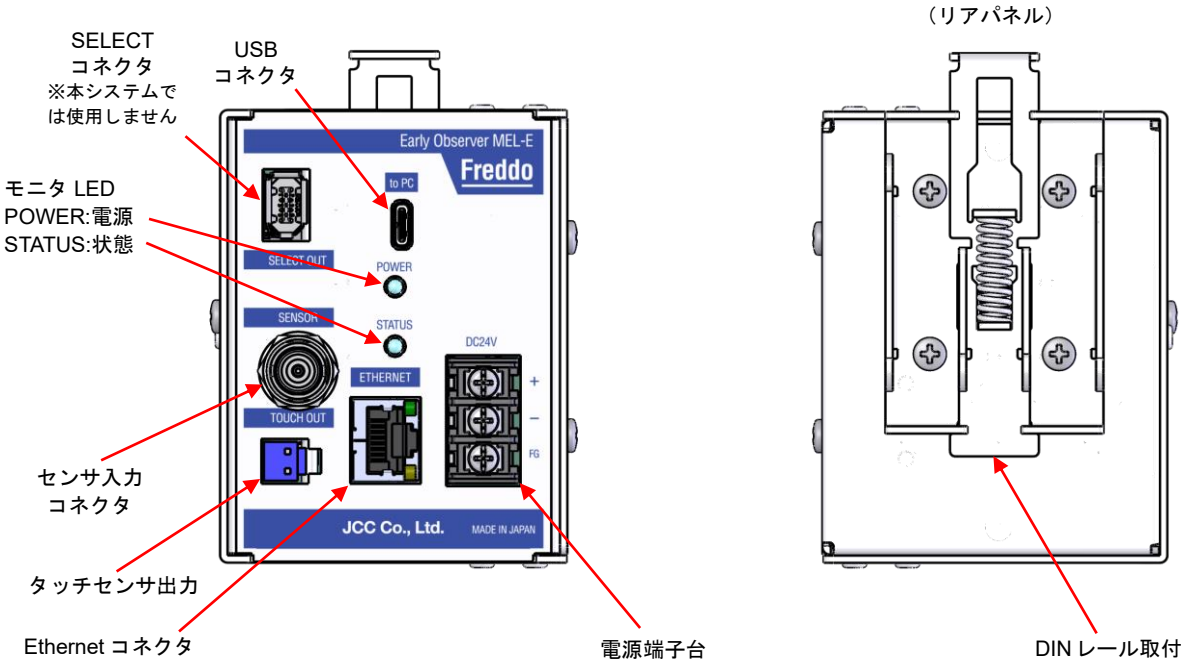
コントローラ単体計測では、AE 計測データは microSD カードに保存できます。

- microSD カードは、microSDHC（4～32GB）UHS-I U3 または V30 以上を推奨します。
- AE 計測データは“CSV ファイル”形式で保存します。
- ロギングデータサイズは、エッジ処理時間 10ms 時：500kB/min です。
  32GB 容量の microSD カードでは、約 60,800 分（約 42 日）のデータが保存できます。
- 連続して AE 計測するときは 12,000 行（エッジ処理時間 10ms で 2 分間）毎に新しいファイルに保存します。

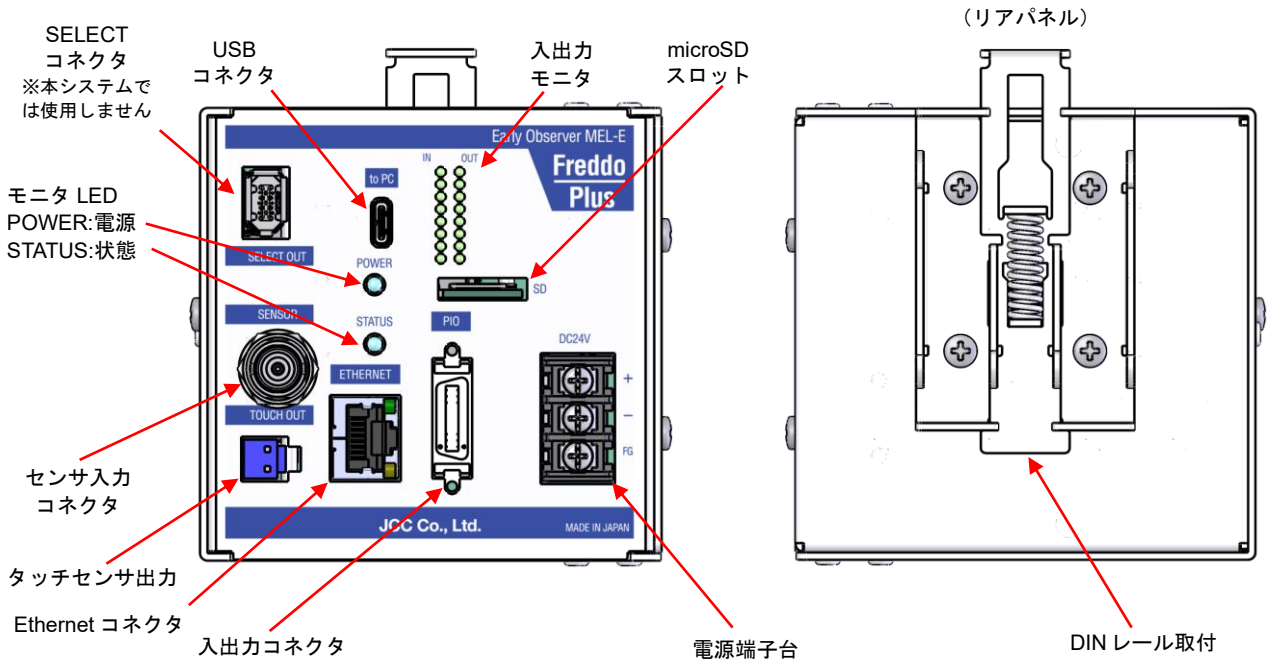
※通電中は microSD カードを“抜き差し”しないでください。

7. 各部の名称

●Early Observer MEL-E Freddo



●Early Observer MEL-E Freddo Plus



⑴ 電源端子台（M3）
＋,－：DC24V を接続します。
FG ：D 種接地（第三種接地：接触抵抗 100Ω以下）してください。

⑵ センサ入力コネクタ
AE センサを接続します。

⑶ Ethernet コネクタ
シーケンサ（PLC）または PC の Ethernet を接続します。
橙 LED(上)：100Base-EX 接続（点灯）、10Base-TX 接続（消灯）
黄 LED(下)：リンク確立（点灯）、リンクなし（消灯）、アクティビティ（点滅）

⑷ USB コネクタ（USB Type-C）
PC の USB と”USB ケーブル”で接続し、専用のソフトウェアを使用して
Freddo の設定および、単独ロギングで計測値のグラフ表示とデータの記録ができます。

⑸ タッチセンサ出力
ワークと工具の接触を検知して信号出力します。

⑹ モニタ LED
POWER：電源供給時に点灯します。
電源投入時（緑点灯）→起動時（橙点灯）→起動完了（緑点灯）
STATUS：装置の状態を表示します。

待機中	：消灯
AE 計測中	：緑点灯
センサケーブルの断線・短絡	：赤点滅（1 回）
microSD カード未装着/容量不足	：赤点滅（2 回）
内部電源の電圧降下検出	：赤点灯

⑺ microSD スロット
AE 計測データ記録用 microSDHC カード（UHS-I U3 または V30 以上）を装着します。

※通電中は microSD カードを“抜き差し”しないでください。

⑻ 入出力コネクタ
入出力信号を接続します。
入力：AE 計測, ロギング, 品種 1～3, しきい値警報リセット
出力：AE 計測, ロギング, 品種 1～3 アンサーバック, しきい値警報 1,2, 装置正常

⑼ 入出力モニタ
入出力信号のオン／オフを表示します。

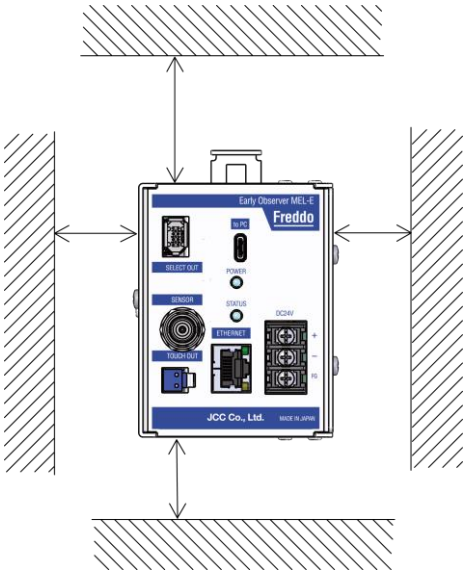
8. 取付方法と注意事項

8-1. AEアンプの取付方法と注意事項

(1) 設置場所

次のような場所への設置は避けてください。

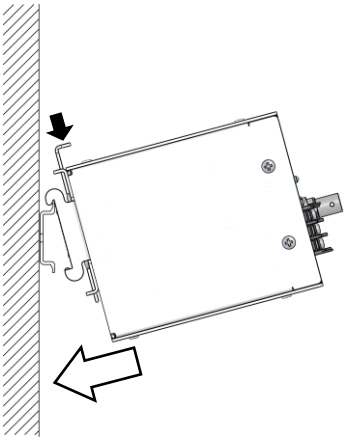
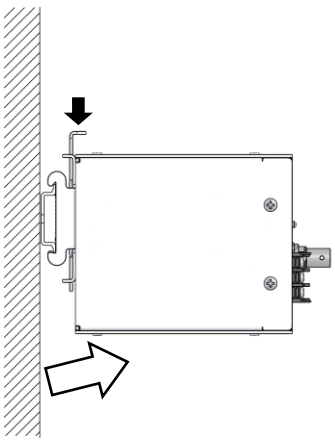
① 直射日光の当たる場所
② 周囲温度が-10～+55℃の範囲を超える場所
③ 周囲湿度が 20～80%RH の範囲を越える場所
④ 結露のおそれがある、湿度が高く温度変化が激しい場所
⑤ ほこりが多い場所
⑥ 塩分や鉄分が多い場所
⑦ 可燃性ガス・腐食性ガスがある場所
⑧ 水・油・薬品などの飛沫のある場所
⑨ 振動や衝撃が激しい場所



(2) 取付上の注意事項

① 制御盤の中に取り付けてください。
② ノイズの影響を防ぐため、高圧線および動力線から
できる限り離して設置してください。
③ AE アンプは、35mmDIN レールに取付けてください。
④ AE アンプは、縦向きに取付けてください。
⑤ AE アンプの外周は間隔をあけてください。
⑥ AE アンプの上には何も載せないでください。

(3) AE アンプの取り付けと取外し

取り付け	取外し
AE アンプ上部のフックを DIN レールに引っ掛け、金具のレバーを押しながら押し込むと固定されます。 	金具のレバーを押しながら、AE アンプ下部を手前に引くと外せます。 

8-2. AEセンサの取付方法と注意事項

(1) AE センサの取付場所

次のような場所への設置は避けてください。

① 周囲温度が-20～+80℃の範囲を超える場所。
周囲温度が上記の範囲を超える場合、聴診棒などを使用しセンサの温度変化を抑えてください。

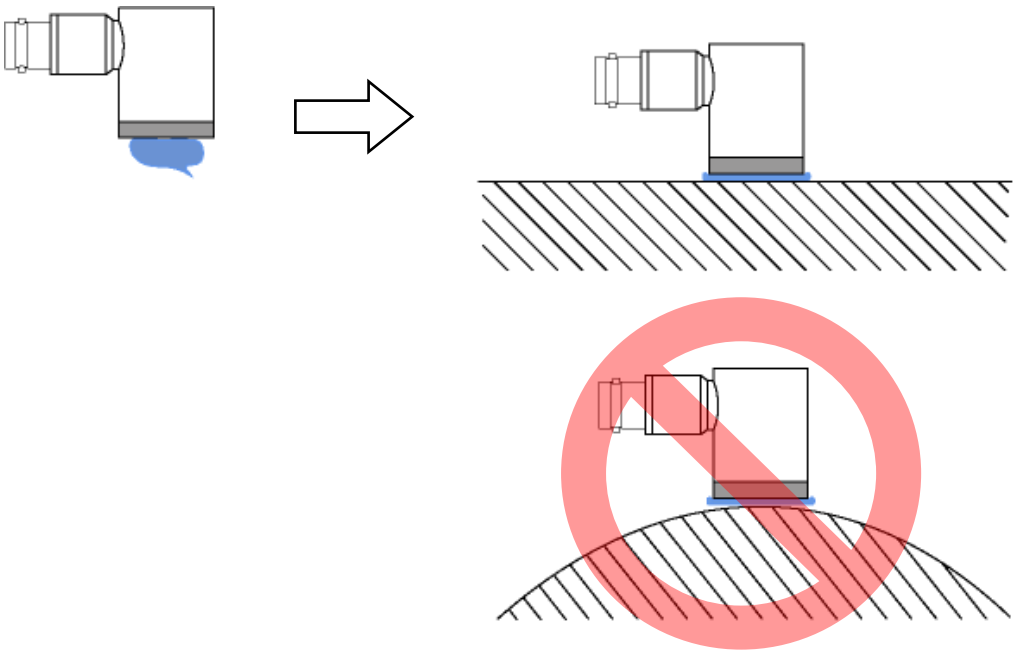
② 水・油・薬品などの飛沫のある場所
飛沫のある環境では、防水型の AE センサを使用してください。

(2) AE センサ取付上の注意事項

① AE センサは、なるべく平らな面に取付けてください。

② AE センサを取付ける前に、AE センサの接触面にグリスまたはワセリン等を充分に塗り、AE センサの接触面と計測面に隙間ができないようにしてください。

● 推奨グリス：信越化学工業 HIVAC-G



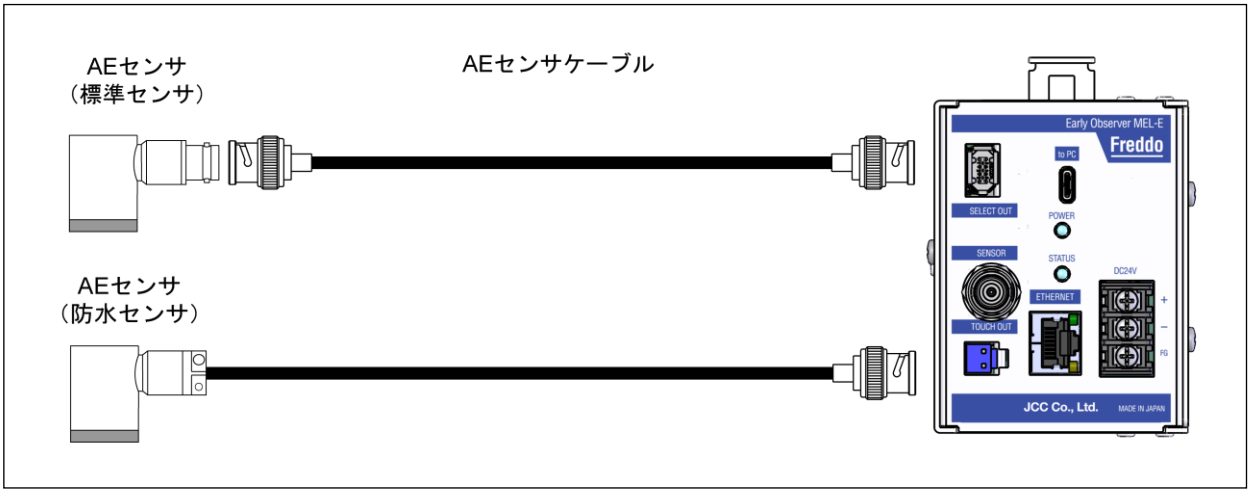
③ AE センサは専用のセンサ BKT で固定してください。

④ アルミ、ステンレスなど非磁性体に取付ける場合は、AE センサをテープなどで固定するか、AE センサの接触面に“ホットメルト”などの接着剤を直接塗って固定してください。
または、ネジ等で磁性体プレートを取付けて専用のセンサ BKT で固定してください。

⑤ ノイズの影響を防ぐため、高圧線および動力線からできる限り離して設置してください。

9. 配線と接続

9-1. AEセンサの配線



※ AE センサケーブルを中継するときは、BNC コネクタの金属部が設備に触れないようにします。
AE センサケーブルの中継は“中継防水コネクタセット”の使用を推奨します。
中継防水コネクタセット：EO-CONCT-BNC-W

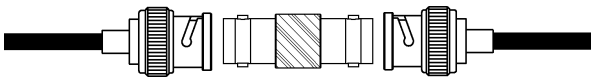
[AE センサケーブル中継時の注意事項]

BNC コネクタの金属部が設備に接すると、金属同士が接触し AE 波が発生することがあります。
AE センサケーブルの中継は、“中継防水コネクタセット”の使用を推奨します。

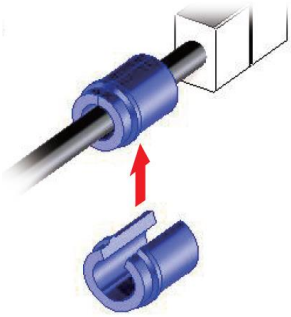
9-2. AEセンサケーブルの中継と延長

■中継防水コネクタセットの作業手順　　型式：EO-CONCT-BNC-W

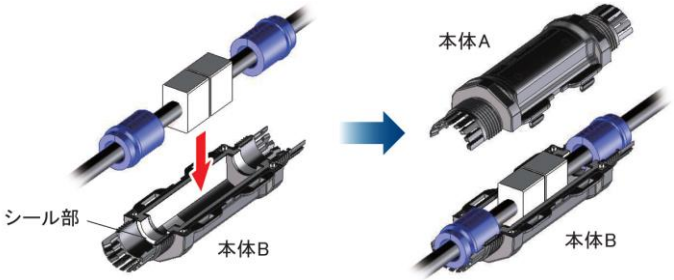
① BNC コネクタ同士を“中継防水コネクタセット”の中継コネクタで接続する。

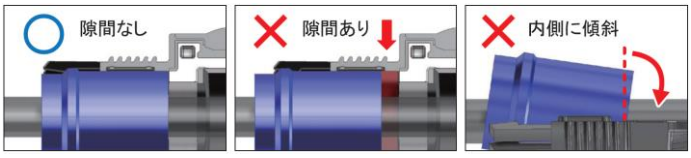


② ゴムブッシュのスリット部を広げケーブルに通す。



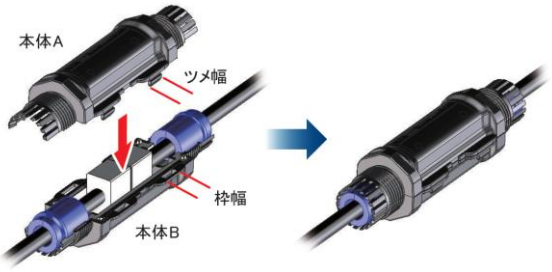
① 中継部とゴムブッシュを本体 B に組込む。この時、ゴムブッシュの端面が本体 B のシール部（白色）に隙間がないように接し、内側に傾斜しないようにする。





【注意】
ゴムブッシュが内側に傾斜していると、本体 A のシール部と干渉し、ロックが掛からないため防水性が損なわれます。

④ 本体 A ロック部ツメ幅と本体 B ロック部枠幅で向きを確認し、本体 A を組付ける。



【注意】
ゴムブッシュの端面が本体 A のシール部（白色）に引っ掛からないように組付ける。
ロック部ツメが枠に引っかかっていることを確認する。

⑤ 締付けキャップ A・B をケーブルに沿って組み合わせる。



⑥ 締付けキャップを締めてケーブルを固定する。



9-3. 入出力信号の接続

Freddo Plus の“入出力コネクタ”の接続について説明します。

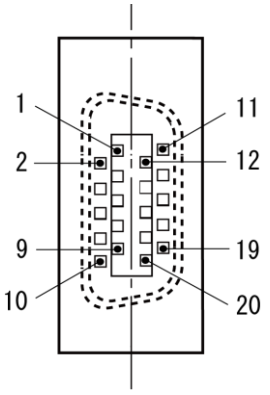
■信号名と内容

I/O	ピン No.	電線色	信号名		内　容
入力	1	橙 黒1	IN COM	入力コモン	入力信号コモン
	2	灰 黒1	AE ST	AE 計測	オン=AE 計測開始、オフ=AE 計測停止
	3	白 黒1	LOG ST	ロギング	オン=ロギング開始、オフ=ロギング停止
	4	黄 黒1	SEL1	品種 1	品種（しきい値、設定値）をビットで選択します。 1=000/2=100/3=010/4=110/5=001/6=101/7=011/8=111
	5	桃 黒1	SEL2	品種 2	
	6	橙 黒2	SEL3	品種 3	
	7	灰 黒2	ー	ー	何も接続しないでください
	8	白 黒2	ー	ー	何も接続しないでください
	9	黄 黒2	RST	しきい値警報リセット	オンでしきい値警報を解除します。
	10	桃 黒2	ー	ー	何も接続しないでください
出力	11	橙 赤1	OUT COM	出力コモン	出力信号コモン
	12	灰 赤1	AE ST A	AE 計測 アンサバック	オン=AE 計測中、オフ=AE 計測停止
	13	白 赤1	LOG ST A	ロギング アンサバック	オン=ロギング中、オフ=ロギング停止
	14	黄 赤1	SEL1 A	品種アンサバック 1	選択中の品種をビットで出力します。 1=000/2=100/3=010/4=110/5=001/6=101/7=011/8=111
	15	桃 赤1	SEL2 A	品種アンサバック 2	
	16	橙 赤2	SEL3 A	品種アンサバック 3	
	17	灰 赤2	TH ALM1	しきい値警報 1	AE 計測値が「しきい値 1」を超えるとオンします。
	18	白 赤2	TH ALM2	しきい値警報 2	AE 計測値が「しきい値 2」を超えるとオンします。
	19	黄 赤2	RDY	装置正常	AE システムの異常時にオフします。
	20	桃 赤2	ー	ー	何も接続しないでください

・AE 計測中は SEL1/SEL2/SEL3 の品種入力は受付けません。

・“AE 計測”入力信号のオフで、ロギングも停止します。

・電線色は EO-PPIO-C-3m の電線色です。



・半田付け面から見た図

入出力コネクタは、次のコネクタが付属します。

コネクタ：3M 10120-3000PE （半田付けタイプ 20 ピン）

カバー　：3M 10320-52F0-008

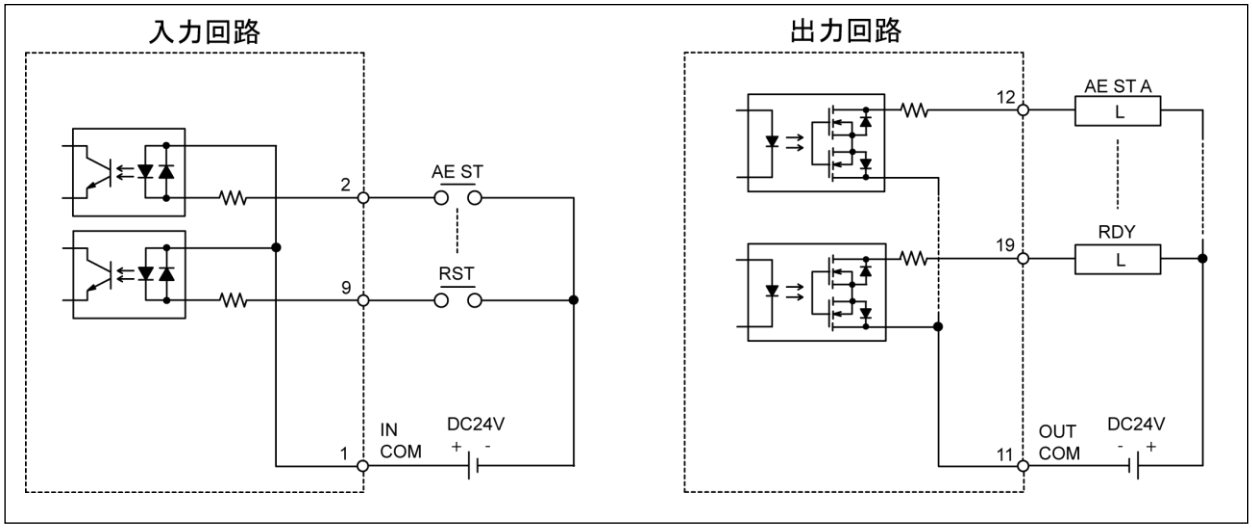
※オプションでケーブル付コネクタを用意しています。

型式：EO-PPIO-C-3m（AWG28 20 芯 長さ 3m）

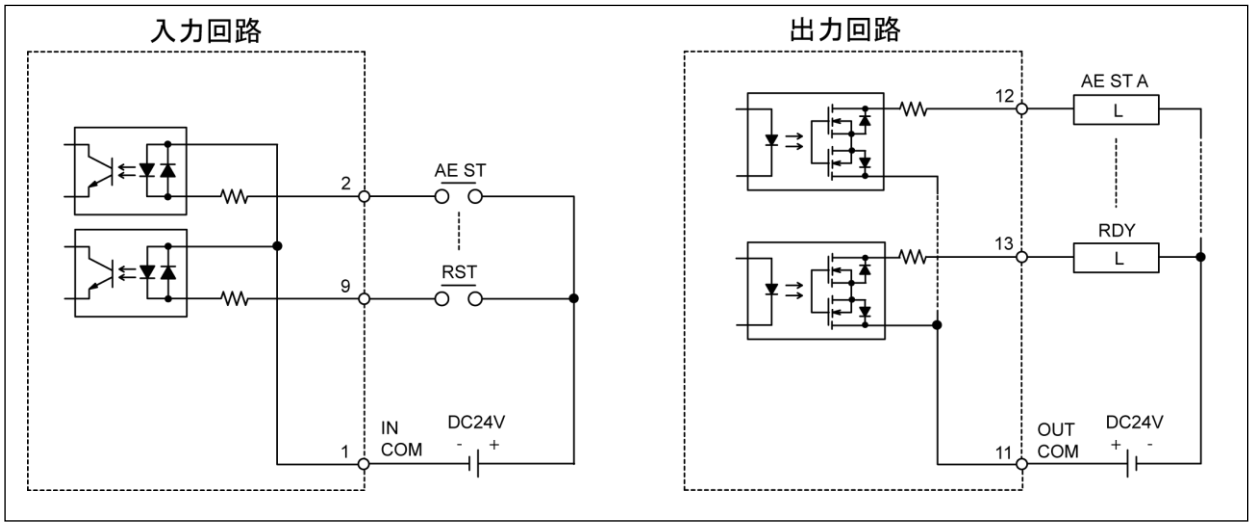
■入出力回路

入出力信号は、シンク接続／ソース接続のどちらでも接続できます。
接続例を以下に示します。

(1) シンク接続



(2) ソース接続



9-4. タッチセンサ出力の接続

“タッチセンサ出力”の接続について説明します。

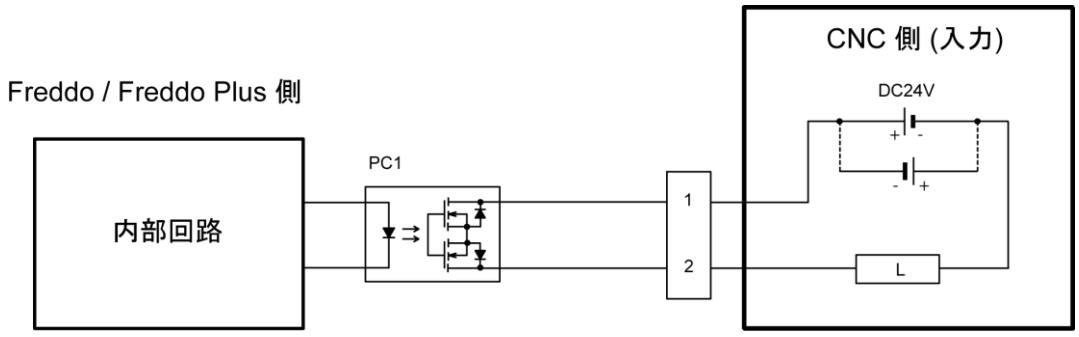
AE 波による刃具のタッチアウト（材料にあたった時点）を検出して 2ms 以内に出力します。

出力は接点出力（無極性）となります。
接点の仕様を以下に示します。

- 印加電圧：DC60V 以下
- オン電流：30mA 以下

接続には以下のコネクタを使用します。
接続側コネクタ：VHR-2N（日本圧着端子）
：SVH-21T-P1.1 または SVH-41T-P1.1（日本圧着端子）

※オプションでケーブル付タッチセンサ出力コネクタを用意しています。
型式：EO-TOUCH-C-3m（AWG22 白/黒ツイストケーブル 長さ 3m）



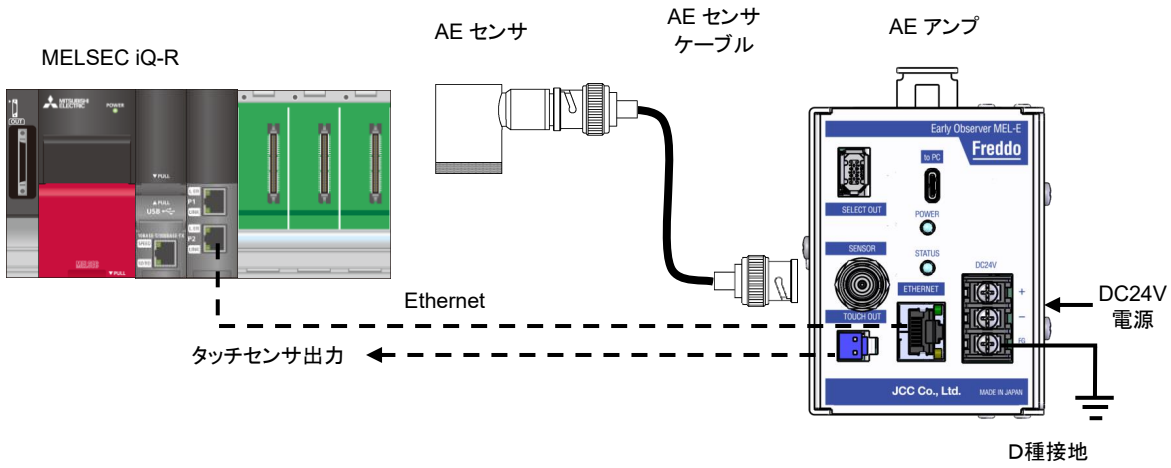
10. AE 計測

10-1. シーケンサでのAE計測

シーケンサ（PLC）からの AE 計測は、MEL-E Freddo とシーケンサの Ethernet ユニットを LAN ケーブルで接続します。
AE 計測データの通信は、シーケンサのプログラムに通信用 FB を組込んで行います。
※FB の組込み方法は、「MELSEC iQ-R 接続用ソフトウェア解説書」を参照してください。

■機器構成

[MEL-E Freddo]



項　　目	仕　　様
推奨 Ethernet インタフェースユニット	三菱電機㈱製 Ethernet インタフェースユニット MELSEC iQ-R　　：RJ71EN71，RnENCPU（Port1）
	HUB 等を介した複数台接続の同時計測は動作保証の対象外です。

※ LAN ケーブルは遮蔽効果が高い“シールド付 LAN ケーブル”を推奨します。
LAN ケーブルはストレート／クロスどちらも使用できます。

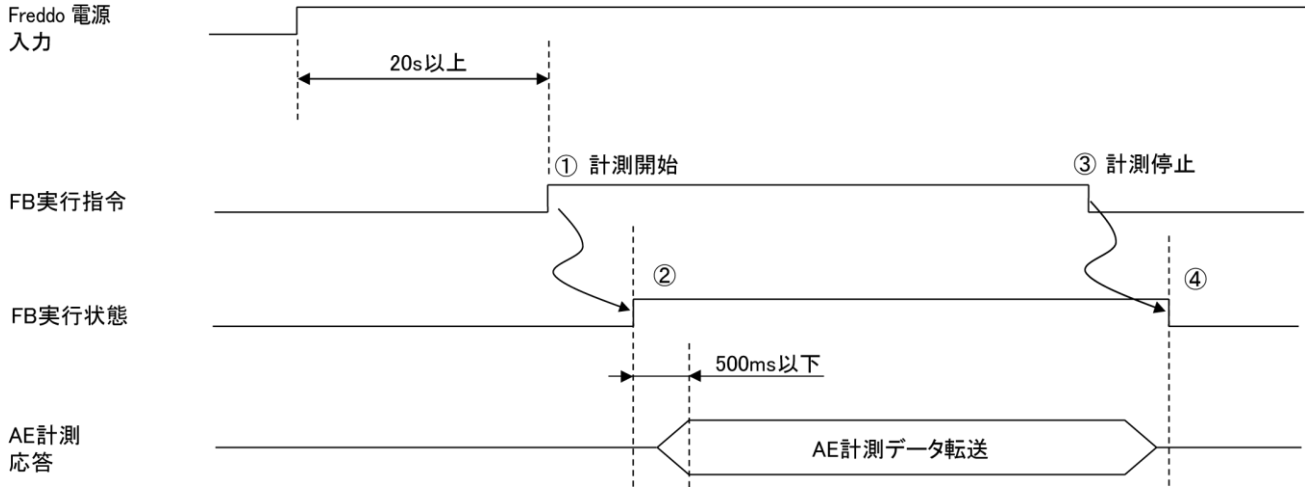
■シーケンサ AE 計測の手順

シーケンサ(PLC)からの AE 計測はつぎの手順で行ってください。
※FB の組込み方法は、「MELSEC iQ-R/Q/iQ-F 接続用ソフトウェア解説書」を参照してください。

シーケンサ(PLC)から AE 計測する場合の手順を示します。

① AE 計測 FB の“実行指令”をオンする。
② AE 計測データを受信する。
③ AE 計測 FB の“実行指令”をオフする。
④ AE 計測 FB の“実行状態”オフを確認する。

（AE 計測のシーケンスが終了）



注意 AE 計測は MEL-E Freddo の電源をオンしてから 20 秒以降に行ってください。
（MEL-E Freddo は電源オンから最大 20 秒後に起動完了[POWER LED：緑点灯]します）

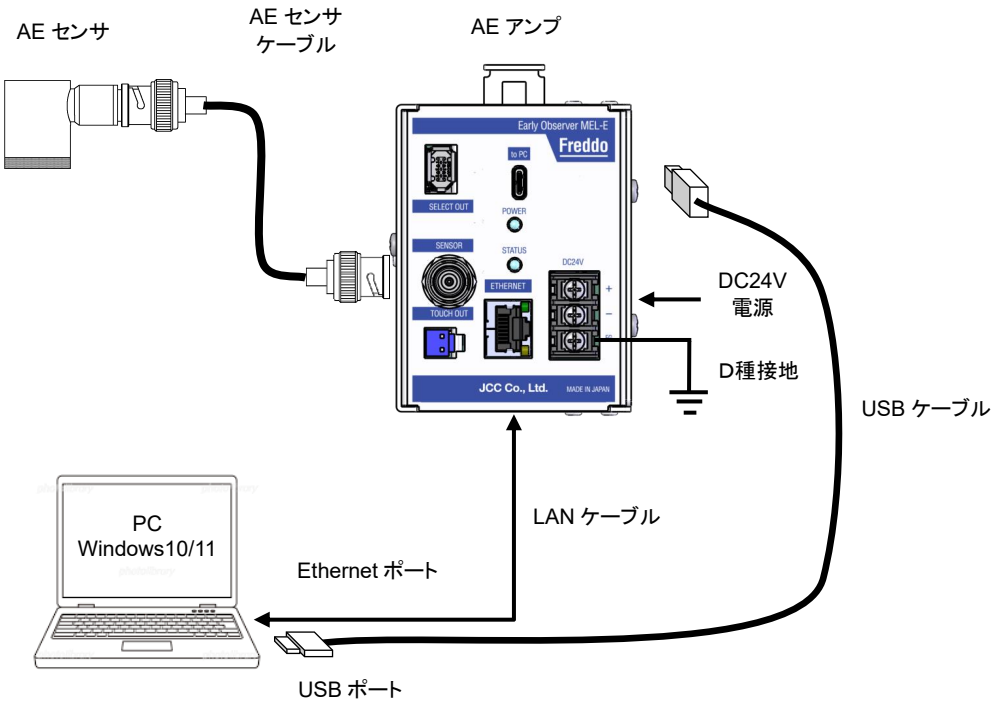
10-2. PCでのAE計測

MEL-E Freddo と PC を“USB”または“Ethernet”で接続し、専用ソフトウェア(AE SYSTEM SUPPORT TOOL for Pegasus_Freddo)で AE 計測ができます。

※AE 計測の送信間隔が 1ms の AE 計測は “Ethernet” 接続で計測してください。

計測データは PC の画面にグラフ表示および PC のメモリに CSV 形式で保存できます。

■機器構成



専用ソフトウェア（AE SYSTEM SUPPORT TOOL for Pegasus_Freddo）の操作方法および、Etehernet 接続時の PC 設定は、ユーザーズマニュアルを参照してください。

[PC での AE 計測の注意事項]

・PC の USB と“USB“を接続して AE 計測を行うと、MEL-E Freddo の Ethernet 通信は遮断されます。
MEL-E Freddo の Ethernet 通信を再開する場合は MEL-E Freddo の電源をオフ/オンしてください。
・PC での AE 計測は PC スペックに大きく依存します。
初期データ採取・定期データ採取などの短時間計測（目安として 1 時間以内）としてください。

■MEL-E Freddo を USB 経由で PC に接続するには USB ドライバが必要です。
MEL-E Freddo を初めて USB 接続する場合は、インターネット経由で Windows Update が実行できる環境で、MEL-E Freddo と PC を USB ケーブルで接続してください。
「Freddo/Freddo Plus」用の USB ドライバーが自動的に PC にインストールされます。

※USB ドライバがインストールされない場合は、下記サイトからドライバをダウンロードして、インストールしてください。 https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/

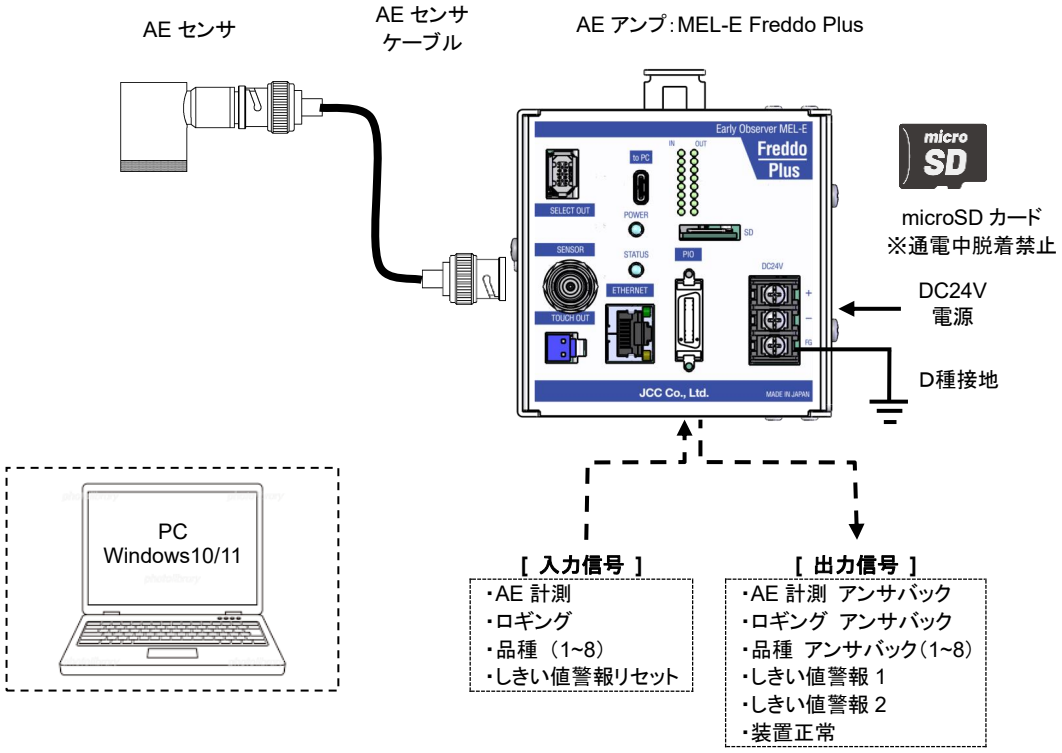
※MEL-E Freddo を初めて USB 接続する場合のみ、USB ドライバのインストールが必要です。
2 回目以降は USB ドライバのインストールは不要です。

10-3. コントローラ単体でのAE計測

MEL-E Freddo Plus では、コントローラ単体で AE 計測を行うことができます。
MEL-E Freddo Plus の入出力信号を使用して、コントローラ単体で AE 計測を行います。
AE 計測データ（ロギングデータ）は、misroSD カードに CSV 形式で保存できます。
※通電中は microSD カードを“抜き差し”しないでください。

■機器構成

［ MEL-E Freddo Plus ］



AE 計測の設定は、PC を接続して専用ソフトウェア
（AE SYSTEM SUPPORT TOOL for Pegasus_Freddo）で行います。
操作方法はユーザーズマニュアルを参照してください。

■コントローラ単体での AE 計測の手順

コントローラ単体での AE 計測はつぎの手順で行ってください。

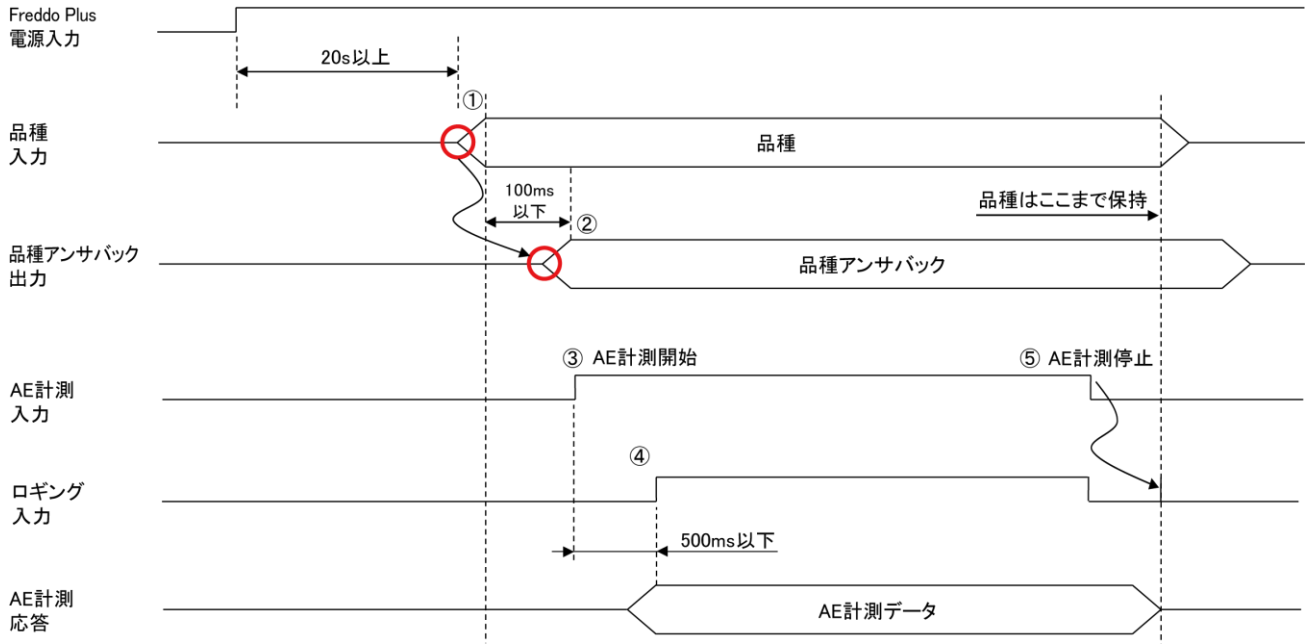
【 コントローラ単体で AE 計測を行う手順 】

⑤ 入力信号から品種を入力する。
⑥ 品種のアンサーバックを確認する。
⑦ 入力信号から“AE 計測”をオンする。
⑧ 入力信号から“ロギング”をオンする。

（AE 計測、ロギング 実行）

⑨ 入力信号の“ロギング”“AE 計測”をオフする。

（AE 計測を終了）



注意 ・AE 計測は MEL-E Ferddo Plus の電源をオンしてから 20 秒以降に行ってください。
（MEL-E Freddo Plus は電源オンから最大 20 秒後に起動完了[POWER LED：緑点灯]します）

・AE 計測中は SEL1/SEL2/SEL3 の品種入力は受付けません。

・“AE 計測”入力信号のオフで、ロギングも停止します。

■コントローラ単体で AE 計測時のロギングデータ

ロギングデータは microSD 内に“CSV 形式”のファイルで保存されます。

・フォルダ：品種別に 1～8のフォルダが作成されます。

ロギング 1 回ごとに次の 2 つの CSV ファイルが作成されます。
※連続して AE 計測するときは 12,000 行毎に新しいロギングデータファイルを作成します。

1）ロギングデータファイル

ファイル名：品種番号-計測 年月日-計測 時刻-ファイル連番

例 1-20250425-114953_00001.csv

列	項 目	内 容
A	Time(h:mm:ss.000)	計測時間（h:mm:ss.000） ※Excel では表示形式のユーザー形式”h:nn:ss.000”を設定します。
B	Amplitude(mV)	最大振幅値
C	Energy	エネルギー値
D	RMS(mV)	実効値
E	Counts	OV または Amp.しきい値交点数
F	Interval(ms)	送信間隔
G	Wire	センサケーブル情報（OK：正常／NG：異常）
H	Power	電源情報 （OK：正常／NG：異常）
I	Gain(dB)	ゲイン値
J	LPF(kHz)	LPF 値
K	HPF(kHz)	HPF 値
L	Threshold(%)	Amp.しきい値
M	Apportion	Energy 按分値
N	Out1	しきい値警報 1（0：オフ／1：オン）
O	Out2	しきい値警報 2（0：オフ／1：オン）
P	Version	バージョン情報

2）サマリーファイル（まとめデータ）

ファイル名：品種番号-計測 年月日-計測 時分秒_summary

例 1-20250425-114953_summary.csv

行	項 目	内 容
1	Amplitude-Maximum(mV)	Amplitude 最大値
2	Amplitude-Average(mV)	Amplitude 平均値
3	Amplitude-Variation(mV)	Amplitude バラツキ（最大値－最小値）
4	Energy-Maxmum	Energy 最大値
5	Energy-Total	Energy 総和値
6	RMS-Maximum(mV)	RMS 最大値
7	RMS-Total	RMS 総和値
8	Energy-Apportionment	Energy 按分値
9	RMS-Apportionment	RMS 按分値
10	LPF(kHz)	LPF 値
11	HPF(kHz)	HPF 値

11. 点検とトラブルシューティング

11-1. 点検

点検項目	点検内容	判定基準	備考
供給電源	電源端子台で測定して電圧変動範囲は基準内か？	電源電圧変動基準 DC12.0V～24.0V	テスタ
周囲環境	周囲温度は基準内か？	コントローラ：-10～+55℃	温度計
	ほこりなどの堆積物はないか？	堆積がない事	目視
取付状況	AE センサは適切に固定されているか？	ガタがない事	
	AE センサと計測物間の潤滑材は適切な状態か？	適切である事	
	センサケーブルは切れかかってないか？	外観に異常がない事	
	センサケーブルのコネクタにゆるみは無いか？	ゆるみがない事	
	入出力コネクタにゆるみは無いか？	ゆるみがない事	

11-2. トラブルシューティング

Freddo / Freddo Plus で発生するエラー内容とトラブルシューティングを説明します。

異常状況		原　因	処　置
LED POWER	橙点灯	システム起動中	システムの起動（約 20 秒）を待つ
LED STATUS	赤点灯	コントローラ供給電源が範囲外	供給電源を基準範囲内にする
		コントローラの電源が故障している	コントローラを交換する
	赤点滅 (1 回)	センサコネクタが外れている	センサコネクタを固定する
		センサコネクタがゆるんでいる	センサコネクタを固定する
		センサケーブルが断線している	センサケーブルを交換する
		センサケーブルが短絡している	センサケーブルを交換する
		AE センサが故障している	AE センサを交換する
		コントローラのセンサ回路の故障	コントローラを交換する
	赤点滅 (2 回)	microSD カード未装着	microSD カードを装着する
		microSD カード容量不足	microSD カードをフォーマットする
AE 検出レベルが低い（小さい）		GAIN の設定が小さい	GAIN の設定を大きくする
		AE センサの接触面に隙間がある	AE センサの接触面にグリスを塗る
AE 検出レベルが高い（大きい）		GAIN の設定が大きい	GAIN の設定を小さくする
		AE 波のレベルが大きい	·AE センサの取付け位置を離す ·AE センサの接触面に薄いゴム板を挟む
AE 計測データにノイズが入る		AE センサ高感度周波数外の AE 波がある	LPF, HPF の設定を変更する。
		センサコネクタが金属物と接触している	センサコネクタに緩衝材を巻く
		AE センサ、ケーブルの近隣にノイズ発生源がある。	·AE センサ、ケーブルからノイズ発生源を離す。 ·センサケーブル両端にクランプフィルタを取付ける。
外部入力信号から AE 計測できない		入力信号の配線に間違いがある	配線を修正する
PC から 1ms 周期の AE 計測できない		PC と Freddo を USB で接続している	PC と Freddo を Ethernet(LAN)で接続する

上記の処置で改善しない場合は、JCC にご連絡ください。

12. 保証期間と保証範囲

本資料に記載された製品は、極めて高度の信頼性を要する用途（医療機器、車両、航空宇宙機、原子力制御など）に対応する仕様にはなっておりません。そのような用途への使用をご検討の場合は、事前に弊社営業窓口までご相談ください。
弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に電子機器は誤動作や、故障することがあります。弊社製品をご使用いただく場合は、製品の誤動作や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、装置やシステム上での十分な安全設計を行うことをお願いします。

1）保証期間

本製品の保証期間は、納入後 1 年間といたします。

2）保証範囲

上記保証期間内に本製品に弊社の責任による故障が発生した場合は、ご返送いただいた製品を無償にて修理または代替品をお送りいたします。
ただし次の事項にあたる場合にはこの保証の対象範囲外とさせていただきます。

① 不適当な条件、環境、取り扱いおよび使用による場合
② 故障の原因が納入品以外の事由による場合
③ 弊社以外の改造または修理による場合
④ 天災、災害などで弊社の責任がない場合
⑤ 弊社出荷当時の技術では予見することが不可能な現象に起因する場合

ここで言う保証とは、納入物品の保証を意味することで、納入品の故障によって誘発される損害は除外させていただくものとします。本資料に記載の仕様・操作方法などは、改良などのため予告なく変更することがあります。

3）サービスの範囲

製品の価格には技術者派遣等の費用は含まれておりません。
次の場合には別途の費用が発生いたします。

1. 設置調整指導および試運転立ち会い
2. 補修点検、調整および修理
3. 技術指導など



*本製品は AE センサをキーテクノロジーとして採用したデータロギングシステムです。機械故障予兆診断結果、品質管理を保証するものではありません。

■お問合せ　株式会社ジェイ・シー・シー
https://www.j-isb.jp/

＜神戸事務所＞　〒675-0031
兵庫県加古川市加古川町北在家 2444　大日加古川ビル 3F
TEL：079-423-2550 / FAX：079-423-2551

＜技術センター＞　〒471-0015
愛知県豊田市上野町 4-1-2
TEL：0565-87-2205 / FAX：0565-87-2206