

リモートコントロールアンブ

AR1401、AR1402

## 取扱説明書

### 注意

- ・製品を使用する前に必ず本書をお読みください。
- ・本書は製品と共に保管してください。

# はじめに

## はじめに

このたびは、リモートコントロールアンブレARシリーズをお買い上げいただき誠にありがとうございます。ご使用の際には、取扱説明書をよく読んでいただき、正しくお取扱いくださるようお願い申し上げます。

本取扱説明書は、本製品を正しく動作させ、安全にご使用いただくために必要な知識を提供するためのものです。常に本製品と一緒に保管し使用してください。

また、取扱説明書の内容について不明な点がございましたら、**弊社まで**お問い合わせください。

## 梱包内容の確認

寒い時期などに急に暖かい部屋で開梱いたしますと、製品の表面に露を生じ、動作に異常をきたす恐れがありますので、室温に馴染ませてから開梱するようお願いいたします。

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。尚、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本製品は十分な検査を経てお客様へお届けいたしておりますが、ご受領後開梱しましたら、外観に損傷がないかご確認ください。また、本製品の仕様、付属品等につきましてもご確認をお願いいたします。万一、損傷・欠品等がございましたら、**ご購入先または巻末に記載の支店・営業所**にご連絡ください。

## ご注意

本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。

本書の内容の全部又は一部を無断で転載、複製することは禁止されています。

本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきのことがありましたらご連絡ください。

運用した結果の影響については、上記に係わらず責任を負いかねますのでご了承ください。

## 安全上の対策

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。尚、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本取扱説明書では、本製品を安全に使用していただくために次のような事項を記載しています。



感電事故など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項が記されています。



機器を損傷する恐れがある場合や、取扱上の一般的な注意事項が記されています。



## 電 源

供給電源が本製品の定格内であることを必ず確認のうえ、本製品の電源を入れてください。  
また、感電や火災等を防止するために、電源ケーブルや接続ケーブル、及び2極-3極変換アダプタは、必ず当社から支給されたものを正しくお使いください。

### 保護接地及び保護機能について

保護接地は本製品を安全にご使用いただき、お客様及び周囲機器を守る為に必ず行ってください。尚、下記の注意を必ずお読みください。

#### 1) 保護接地

本製品は感電防止などのために、電源ケーブルに接地線のある3極電源ケーブルを使用しています。必ず保護接地端子を備えた電源コンセントに接続してください。

また、2極 - 3極変換アダプタをご使用になる際は、保護接地端子が変換アダプタの接地線を確実に接地してください。

#### 2) 保護接地の注意

本製品に電源が供給されている場合、保護接地線の切断や保護接地端子から結線が外れることのないよう注意してください。もし、このような状態になりますと本製品の安全は保証できません。

#### 3) 保護機能の欠陥

保護接地の保護機能に欠陥があると思われるときは、本製品を使用しないでください。

また本製品を使用する前には保護機能に欠陥がないことを確認するようにしてください。

### ガス中での使用

可燃性、爆発性のガス、又は蒸気のある雰囲気内で使用しないでください。

お客様及び本製品に危険をもたらす原因となります。

### ケースカバーの取り外し

**本製品のカバーの取り外しは、他の故障原因(ネジの損失、外部からの異物の混入により)を引き起こしますので、決して行わないでください。**

### 入力信号の接続

本製品の保護接地端子を確実に接地してから入力端子への接続を行ってください。

感電事故や焼損事故を防ぐため、入力線を接続するときには入力線に感電するような信号および同相電圧が印加されていない事を確認の上、作業を行ってください。

### 動作中の注意

本製品の動作中は入力端子(入力信号線) - 本製品(保護接地)間、入力端子 - 出力(出力信号線)間などには高電圧が生じている可能性がありますので、操作するときには感電事故に十分注意してください。

### 本製品の設置カテゴリおよび汚染度

本製品は設置カテゴリ **1**、汚染度 **1** の使用機器です。この範囲内でご使用ください。供給電源が本製品の定格内であることを必ず確認のうえ、本製品の電源を入れてください。

## 注意

### 取扱上の注意

以下の事項に十分注意して、本製品を取扱ってください。

#### 1) 操作者の限定

本製品の操作方法を知っている人以外の使用をさけてください。

#### 2) 本製品の保管および使用環境

本製品の保存温度は  $-20 \sim 70$  , 保存湿度は  $10 \sim 90\%$  です。

特に、夏の時期、長時間日射の当たる場所や温度が異常に高くなる場所(自動車内等)に保管しないでください。

本製品は次のような場所で保管又は使用しないでください。

直射日光や暖房器具などで高温又は多湿になる場所

(使用温度範囲:  $-10 \sim 50$  , 湿度範囲:  $35 \sim 85\%$ )

オプションユニットについては、特に指定なき場合は上記温度範囲とします。

水のかかる場所

塩分、油、腐食性ガスの充満している場所

湿気やほこりの多い場所

振動の激しい場所

#### 3) 電源等の使用上の注意

電源電圧の変動に注意し、本製品の定格を超えと思われるときは、使用しないでください。

雑音の多い電源や、高圧電源の誘導等による雑音がある場合は、ノイズフィルタ等を使用してください。

#### 4) 校正

本製品の精度を維持するために、定期的な校正をお勧めします。

1年に一度定期校正(有償)を行うことにより、信頼性の高い測定が行えます。

## 取扱上の注意

本製品を使用する前に、取扱説明書を熟読されますようお願いいたします。

1. 本製品の出力に外部から電圧・電流を加えないでください。
2. 本製品の電源電圧はAC 85～264V、動作電圧範囲:DC 10～36V(起動電圧 DC11.0V～36V)(ユニットコネクタ端にて)(DC電源ユニット装着時)の範囲でご使用してください。また、電源ヒューズが切れた場合、ヒューズの切れた原因をお調べの上、電源プラグおよび入出力ケーブルを必ず抜いてから本製品に取付けてあるヒューズホルダ内のヒューズを交換してください。ヒューズの交換方法は7-3頁に記載しています。
3. 使用温度範囲(-10～50)、使用湿度範囲(35～85%RH、ただし結露除く)以内で御使用ください。オプションユニットについては、特に指定なき場合は上記温度範囲とします。  
高湿度下、低温場所に保管されていた本製品を取り出して使用するときには結露しやすいので、充分使用環境温度になじませてから御使用ください。  
本製品の保管場所は、下記のような場所を避けてください。
  - 湿度の多い場所
  - 直射日光の当たる場所
  - 高温熱源の周辺
  - 振動の激しい場所
  - ちり、ゴミ、塩分、水、油、腐食性ガスの充満している場所
4. 複数ケースを隣接して使用する時には通風を考慮してください。
5. 本製品を使用する場合、筐体を必ず接地して使用してください。
6. 本製品は、設定値保存用にフラッシュメモリを採用していますので、電池は内蔵していません。
7. 本製品の操作つまみにはロータリエンコーダを使用していますが、このつまみ位置がクリック位置とクリック位置の間に止まっている場合、極まれに、電源投入時の設定が、電源断時の設定から変化することがあります。クリック位置にあれば、問題はありません。
8. 電源スイッチのON/OFF、電源コネクタの抜き差しは電源投入後、本体前面のLEDが全て点灯した後に行って下さい。LEDが点灯する以前にON/OFFを行いますと故障の原因となります。
9. 本体の両サイドにある通風孔をふさいだり、他の機器と密着させないでください。  
故障の原因となります。

## 保証要領

弊社の製品は設計から製造工程にわたって、十分な品質管理を経て出荷されていますが、ご使用中に万一故障だと思われた場合、弊社に修理の依頼をされる前に本製品の操作、電源電圧の異常、ケーブル類の接続などをお調べください。

修理や校正のご要求については、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所へご相談ください。その場合、機器の形式、製造番号、及び故障状況の詳細をお知らせください。

尚、弊社の保証期間及び保証規定を以下に示します。

## 保証規定

1. **保証期間**: 本製品の保証期間は、納入日より1年です。
2. **保証内容**: 保証期間内の故障については、必要な修理を無償で請け負いますが、次の場合は、弊社規定によって修理費を申し受けます。

不正な取扱いによる損傷、又は故障。

火災、地震、交通事故、その他の天災地変により生じた損傷又は故障。

弊社以外の手による修理、又は改造によって生じた損傷、又は故障。

機器の使用条件を超えた環境下での使用、又は保管による故障。

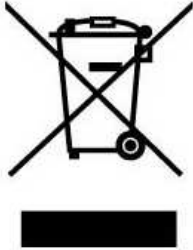
定期校正。

納入後の輸送、又は移転中に生じた損傷、又は故障。

3. **保証責任** : 弊社製品以外の機器については、その責任を負いません。

## 当社製品の使用済み機器の廃棄について

### - 当社製品の使用済み機器の廃棄について -



#### EU 内

EU 各国法令により、左記のマークがついた電気電子機器の廃棄については、家庭廃棄物と区別する必要があります。それは電氣的な付属品、充電器、AC アダプタなどを含みます。

電気電子機器についているマークは、現在の EU 各国に適用されます。

#### EU 外

使用済み電気電子機器を EU 外で廃棄するときは、各地域の当局に、適正な処理方法を問い合わせてください。



# 目次

はじめに	1
梱包内容の確認	1
ご注意	1

## 安全上の対策

安全上の対策	2
警告	3
注意	4

## 取扱上の注意

取扱上の注意	5
--------	---

## 保証要領・規定

保証要領	6
保証規定	6

## 当社製品の使用済み機器の廃棄について

当社製品の使用済み機器の廃棄について	7
--------------------	---

目次	8 ~ 10
----	--------

## 1. 概要

1.1 特長	1 - 1
1.2 オプション製品	1 - 2
1.3 標準付属品	1 - 2
1.4 計測のブロック・ダイアグラム	1 - 3
1.5 動はずみ測定器の特長	1 - 4

## 2 . 各部の名称と機能

2 . 1	前面パネル各部の名称と機能	2 - 1 ~ 2 - 4
2 . 2	校正値 ( C A L ) 設定方法	2 - 5
2 . 3	B A L の表示	2 - 6
2 . 4	C H E C K の実行	2 - 6
2 . 5	画面操作	2 - 7
2 . 6	背面パネル各部の名称と機能	2 - 8 ~ 2 - 1 1

## 3 . 測定準備

3 . 1	ケーブルの接続	3 - 1
3 . 1 . 1	入力ケーブルの接続	3 - 1
3 . 1 . 2	電源、出力ケーブルの接続	3 - 2
3 . 2	測定前の操作	3 - 2
3 . 3	測定範囲	3 - 3
3 . 4	ケース間の同時操作	3 - 4
3 . 5	リモートボックス	3 - 5
3 . 6	保護接地線の接続	3 - 5
3 . 7	ラック収納時の放熱対策について	3 - 6

## 4 . 測定方法

4 . 1	測定前の注意事項	4 - 1 ~ 4 - 2
4 . 2	入力部の接続	4 - 2
4 . 2 . 1	ひずみゲージによるブリッジ構成例	4 - 3 ~ 4 - 4
4 . 2 . 2	ブリッジボックスについて	4 - 5 ~ 4 - 6
4 . 2 . 3	変換器を使用したときの測定	4 - 7
4 . 3	出力と負荷の接続	4 - 8
4 . 3 . 1	データレコーダとの接続	4 - 8 ~ 4 - 9
4 . 4	測定値の読み方	4 - 9 ~ 4 - 1 0
4 . 4 . 1	校正値 ( C A L ) の補正	4 - 1 0 ~ 4 - 1 1
4 . 5	特殊な使用法	4 - 1 2
4 . 5 . 1	一電源で多数のブリッジを構成する場合	4 - 1 2
4 . 5 . 2	変換器の特殊な使用方法	4 - 1 2 ~ 4 - 1 3

## 5 . 動作原理

5 . 1 測定信号の流れ	5 - 1
---------------	-------

## 6 . オプション

6 . 1 BNC OUTPUT (AR10-160・161)	6 - 1
6 . 2 Dsub OUTPUT (AR10-162・163)	6 - 1
6 . 3 DC電源ユニット (AR10-148)	6 - 1
6 . 4 LAN I/F ユニット (AR10-150)	6 - 2
6 . 5 USB I/F ユニット (AR10-151)	6 - 2
6 . 6 RS232-C I/Fユニット (AR10-152)	6 - 3
6 . 7 ケースの機能と種類	6 - 3
6 . 2 . 1 アンプユニットの収納	6 - 3
6 . 2 . 2 空パネルの取付方法	6 - 3

## 7 . 保守

7 . 1 確認項目	7 - 1 ~ 7 - 2
7 . 2 電源ヒューズの交換方法	7 - 3

## 8 . 仕様

8 . 1 AR1400シリーズ仕様	8 - 1 ~ 8 - 2
8 . 2 AR10-110 (DCSTR)仕様	8 - 3 ~ 8 - 4

## 9 . 資料

9 . 1 周波数・位相特性	9 - 1
9 . 2 ケーブル一覧表	9 - 2 ~ 9 - 3
9 . 3 外形寸法図	9 - 4
9 . 3 . 1 AR1401	9 - 4
9 . 3 . 2 AR1402	9 - 5
9 . 3 . 3 ファンユニット	9 - 6
9 . 3 . 4 ブリッジボックス (5370形, 5373形)	9 - 7
9 . 3 . 5 小型ブリッジボックス (5379形, 5380形)	9 - 8

# 1. 概要

## 1.1 特長

AR1400シリーズは、従来機の優れた性能を継承しながら、ノイズ対策・振動対策を採用することにより、耐環境性に富み、高精度・高品質な計測と計測準備時間の短縮を可能にした多機能アンプです。本体ケースに視認性に優れたLCDモニタ、オートバランス機能を搭載し、操作性も大きく向上しています。本製品では、ひずみゲージ、各種ひずみゲージ式変換器による物理量の測定が行えます。また、デバイスの鉛フリー化、電池レス等 環境保全を考慮した製品設計を採用しております。

操作部にロータリーエンコーダを使用することにより、オートバランス、レンジ設定、フィルタ設定、校正値の設定、印加およびキーロックの設定が各チャンネル毎又は、全チャンネル同時に行えます。尚、万一不備な点がありましたら7項の保守をご覧ください、その上で最寄りの弊社営業所および販売店までご連絡いただきますようお願いいたします。

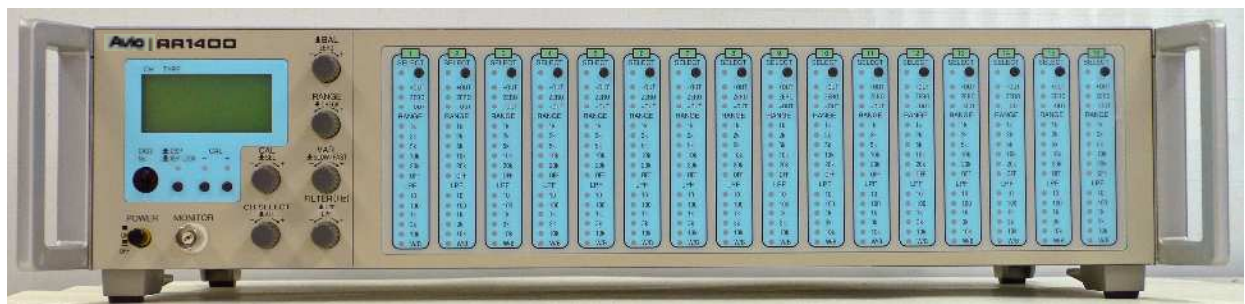


図 1 - 1 A R 1 4 0 2

## 1.2 オプション製品

AR1401、AR1402には、下記のオプション製品が用意されています。

製品名	形式	項目	備考
LAN I/F ユニット	AR10-150	LANにてリモートコントロール可能	オプション選択
USB I/F ユニット	AR10-151	USBにてリモートコントロール可能	オプション選択
RS-232C I/F ユニット	AR10-152	RS-232Cにてリモートコントロール可能	オプション選択
DC電源 ユニット	AR10-148	DC電源にて動作可能	オプション選択
BNC OUTPUT ボード	AR10-160 /161	BNC端子出力 1出力	出荷時指定
Dsub OUTPUT ボード	AR10-162 /163	Dsubコネクタ一括出力 2出力	出荷時指定
ブランクパネル	AR10-139	アンプユニット用空パネル	オプション選択
ブランクパネル	AR10-153	I/F用空パネル	オプション選択
ブランクパネル	AR10-149	DC電源用空パネル	オプション選択

表1 - 1 オプション製品一覧

## 1.3 標準品付属品

- タイムラグヒューズ  
(AR1401:T1A:0334-4316 1本)  
(AR1402:T2A:0334-4319 1本)
- 交流電源コード(47326)100V用 1本
- 取扱説明書 1冊

## 1.4 計測のブロック・ダイアグラム

本製品を含む計測における測定系は、測定すべき現象(信号)の大きさ、周波数及び測定時間等を考慮して組まれますが、その中でも最も多く使用される測定系をブロック図に示します。

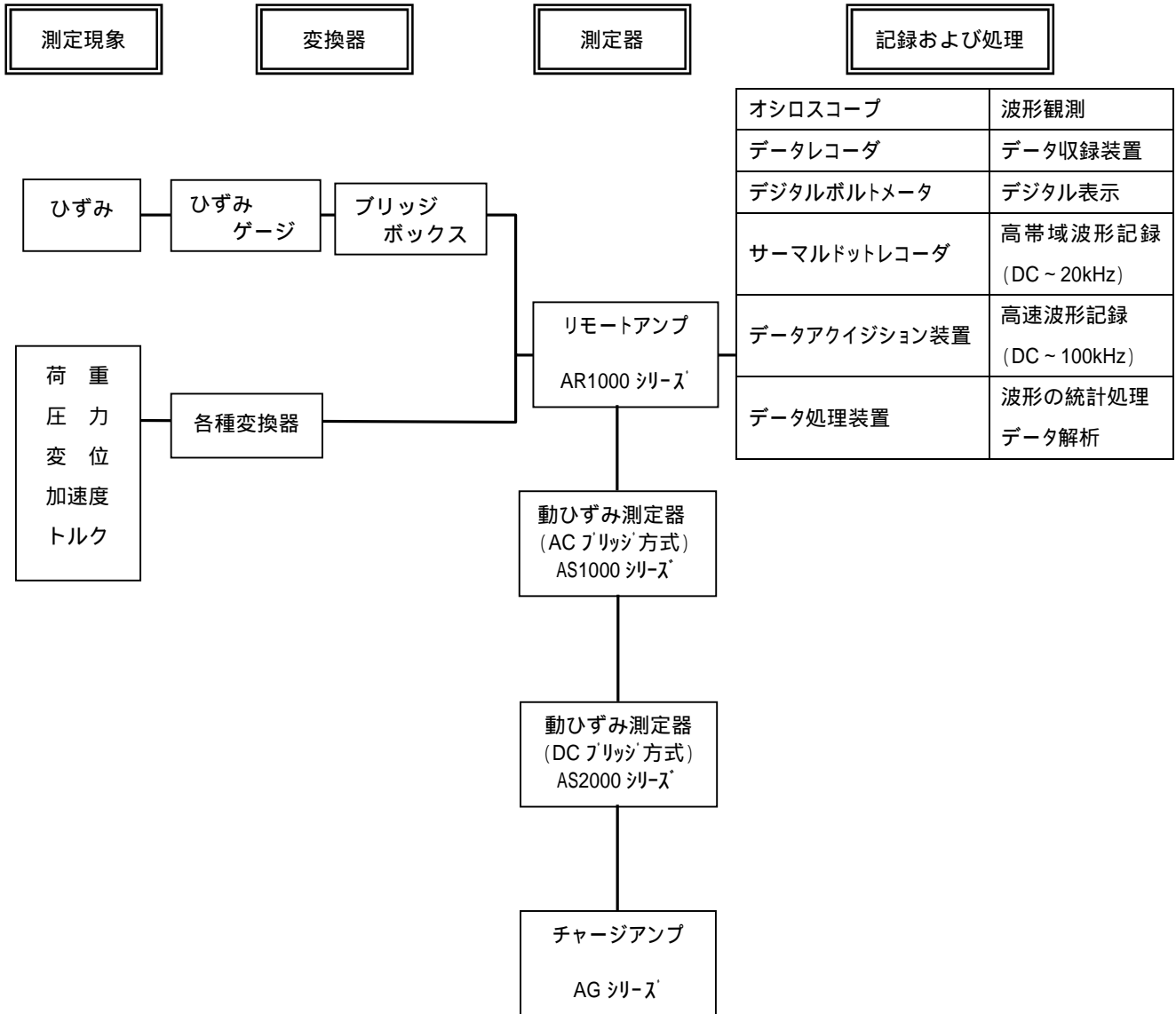


図1 - 2 計測ブロック図

## 1.5 動ひずみ測定器の特長

ブリッジ電源方式	直流ブリッジ方式 (DC スtrenアンプ)
推奨するセンサ	1. 各種ひずみゲージ式変換器 2. 衝撃ひずみ(各種ひずみゲージ)
特長	ACストレンアンプと比べて優れた非直線性と高い応答周波数が得られます。主に、ひずみゲージ式変換器と合わせて使用します。

表1 - 2 推奨するセンサおよび特長

種類	DCストレンアンプ(アイソレーション)
形式	AR10 - 110
電圧感度	$\pm 1000 \times 10^{-6}$ ひずみにて $\pm 5V$ 以上
非直線性	$\pm 0.05\%$ / FS
応答周波数	DC ~ 50kHz
雑音	40dB 以上
最大ゲイン	約 5,000 倍
ブリッジ電圧	直流電圧 2、5、10V
ひずみゲージによる測定	
ひずみゲージ式変換器での測定	
衝撃波的なひずみ測定	
直流増幅器としての使用	可能

:最適、 適当、 あまり適していない、×:不適當

表1 - 3 推奨用途

## 2. 各部の名称と機能

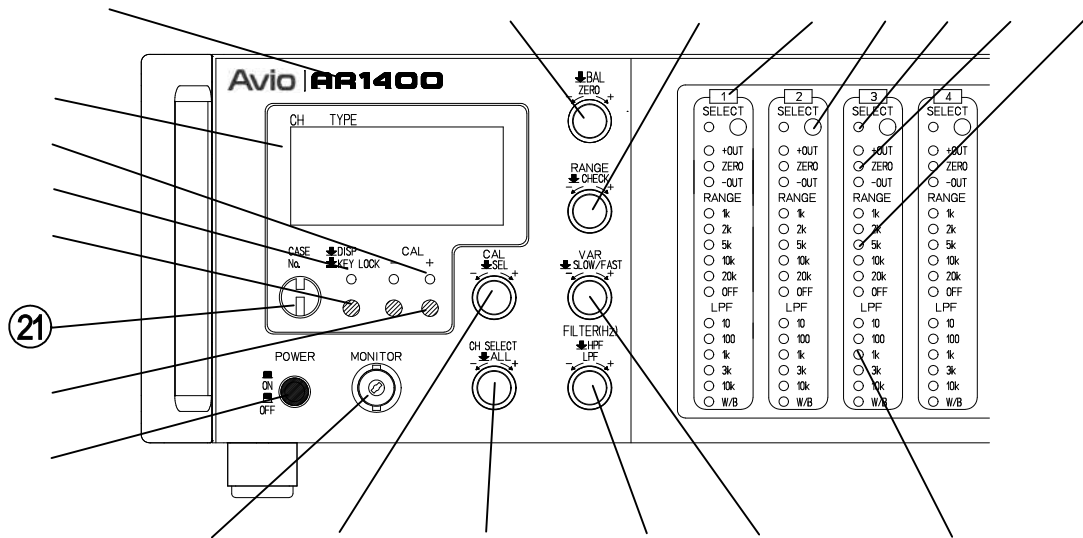


図2 - 1 : 本体前面



## 2.1 前面パネル各部の名称と機能 (図 2-1 参照)


番号	名称	機能
	AR形式番号	AR形式番号です。
	LCD表示器	MONITOR の出力電圧をデジタル表示します。 または にて選択されたチャンネルの出力値を表示します。
	表示切替えスイッチ (DISP)	デジタル画面 I/F設定画面 実装アンプ情報画面 (1) 実装アンプ情報画面(2) 本体ケース情報画面 の順にスイッチを押すごとに切替わります。 インターフェースユニット <b>5</b> が実装されていない場合、I /F設定画面は表示されません。8チャンネルケースの場合 実装アンプ情報画面(2)は表示されません。 画面表示については2-7頁を参照して下さい。
	キーロックスイッチ (KEY LOCK) 	1秒間以上押すとキーロックのON/OFFが行えます。 ロック状態のとき、KEY LOCK LED の緑色が点灯 します。ロック時は操作部の全てのツマミ ~ 及びス イッチ は動作しません。ロックの解除は、スイッチを 1 秒間以上押すと、KEY LOCK LEDの が消灯し、解 除されます。 リモートコントロールにて操作を行った場合、強制的にK EY LOCK状態になり、ツマミでの操作は行えません。
	校正値印加スイッチ (CAL)	校正値設定ツマミ で設定された値を印加するための スイッチです。+を押せばプラス(テンション)、-を押せ ばマイナス(コンプレッション)になり、校正値LED の 橙色が点灯します。選択されている校正値印加スイッチ を再度押すと校正値LED が消灯し、OFFとなります。 校正値は入力信号と重畳されて出力電圧に反映される ため、 <b>使用後は必ずOFFに戻してください。</b> また、校正値LED が点滅している時は、他のチャンネル にて校正値印加スイッチ が印加されていることを表示 しています。
	電源スイッチ (POWER)	スイッチを押すと本製品に電源が供給されます。再びス イッチを押すと電源はOFFになります。
	モニタコネクタ (MONITOR)	CH SELECTツマミ またはCH SELECTスイッチ にて選択されたチャンネルの出力値をアナログ信号として 出力します。

表2-1:前面パネル名称と機能(1)


番号	名称	機能
	オートバランススイッチ (BAL) 	ツマミを押すと抵抗バランスが自動的に取れます。
	抵抗バランス微調整ツマミ (ZERO) 	ツマミを回すと抵抗バランスの微調整ができます。右へ回すと出力は正(プラス)へ、左へ回すと負(マイナス)へ移動します。 の速度切替えツマミを押すと微調整速度がSLOW / FASTに切替わります。
	測定範囲切替えツマミ (RANGE) 	測定範囲(レンジ)切替えツマミです。右へ回すと測定範囲は狭く(感度は高く)なります。設定内容は測定範囲LED に表示されます。 測定範囲については3 - 3頁を参照ください。
	セルフチェックスイッチ (CHECK) 	ツマミを押すと内部回路の動作確認を行います。主な内部回路に不具合がみられた場合、SELECT LED の黄色が点滅します。
	測定範囲微調整ツマミ (VAR) 	ツマミを回すと測定範囲の微調整が行えます。右へ回すと測定範囲は狭く(感度は高く)なり、左に回すと測定範囲広く(感度は低く)なります。測定範囲微調整ツマミ使用時には、LCD表示器の左下、レンジ表示箇所に*が表示されます。
	速度切替えスイッチ (SLOW / FAST) 	ツマミを押すと測定範囲の微調整速度がSLOW / FASTに切替わります。また、抵抗バランス微調整 もSLOW / FASTに切替わります。
	ローパスフィルタ設定ツマミ (FILTER) LPF 	ローパスフィルタの設定を行います。ツマミを左右に回すとローパスフィルタのOFF (=W/B)およびフィルタ遮断周波数の選択が行えます。設定内容はローパスフィルタLED に表示されます。 ローパスフィルタ: 3ポールベッセル型、 カットオフ(遮断)周波数: 10、100、1k、3k、10kHz、W/B AR10-110 の場合、HPF(ハイパスフィルタ)機能はありません。

表2 - 1: 前面パネル名称と機能(2)

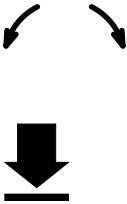


番号	名称	機能
	校正値設定ツマミ (CALUST(ひずみ)) 	表示値は入力換算値です。表示“1ust”は、1ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)～9999ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)まで1ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)ステップで設定できます。設定は桁毎に数値を設定する方式となります。ツマミ押すとLCDの校正値設定の変更可能な桁が点滅し、ツマミを左右に回すと数値変更が行えます。詳細は2-5頁「校正値設定方法」をご覧ください。値はゲージ率2.00で1ゲージ法での等価ひずみ値です。(1mV/V=2kust( $\times 10^{-6}$ ひずみ))
	チャンネル選択ツマミ (CH SELECT) 	操作するチャンネルを直接選択します。ツマミを左右に回すとチャンネル変更が行えます。LDC表示器の左上に選択されているチャンネル番号が表示され、セレクトLEDの黄色が点灯します。
	全チャンネル選択スイッチ (ALL) 	ツマミを押すと、全てのチャンネルを一括設定することができます。ツマミを押す前に選択されていたチャンネルがLCDに表示され、そのチャンネルを基準とし、各種設定を行います。
	チャンネル銘板	アンプのチャンネル番号を表示しています。
	チャンネル選択スイッチ (CH SELECT)	スイッチを押すことにより、設定チャンネルを選択することができます。
	SELECT LED	チャンネル選択ツマミ またはチャンネル選択スイッチ にて選択されたチャンネルLEDが黄色に点灯します。電源投入時にアンプからの応答が無い場合及びCHECK機能実行時にて内部回路に不具合がみられた場合に点滅します。
	出力表示LED	出力信号レベル表示を行います。 ±約100mV以下:緑色が点灯、±約100mV以上～±約5.25V以下:赤色が点灯、±約5.25V以上:赤色が点滅
	測定範囲(レンジ)LED	測定範囲を表示します。出力5V/20kust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)から5V/1kust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)の測定範囲幅を表します。測定範囲の表示については、BV=2V時のレンジ値を表しています。
	ローパスフィルタLED	ローパスフィルタの遮断周波数を表示します。W/B(ワイドバンド)はローパスフィルタOFFを表します。
	校正値LED	±CALの状態を表します。
	キーロックLED	キーロックの状態を表示します。ON時:緑色に点灯、OFF時:消灯となります。
②1	ケースナンバー	ケースナンバーを設定することにより、リモートコントロールにて呼び出す事ができます。

表2-1:前面パネル名称と機能(3)

## 2.2 校正値 (CAL) 設定方法

表示値は入力換算値です。1ust( $\times 10^{-6}$  ひずみ) ~ 9999ust( $\times 10^{-6}$  ひずみ)まで1ust( $\times 10^{-6}$  ひずみ)ステップで設定できます。設定は桁毎に数値を設定する方式となります。

校正値設定ツマミ を押すとLCD 内の校正値設定の4桁目が点滅します。スイッチを左右に回すと数値が変わります。(表示値が点滅状態でも設定は行われています。)

入力したい数値となった時点でツマミを押すと、点滅が点灯(数値確定)に変わり、3桁目が点滅します。上記操作を繰り返し、1桁目まで設定してください。1桁目が点灯し、全ての桁が点灯すると設定終了(数値変更は不可)となります。設定値を変更する場合は上記操作を繰り返してください。値はゲージ率2.00、1ゲージ法での等価ひずみ値です。(ひずみゲージ式変換器使用時は、1mV/V = 2kust( $\times 10^{-6}$  ひずみ)で換算し、設定してください。)

校正値設定数値

校正値(CAL)設定範囲	4桁目	3桁目	2桁目	1桁目
1 ~ 9999までの設定	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789

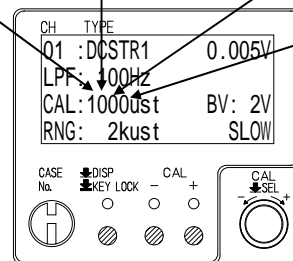


図 2 - 3

例)校正値(CAL値)を1000ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ) 5000ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ)に変更する場合

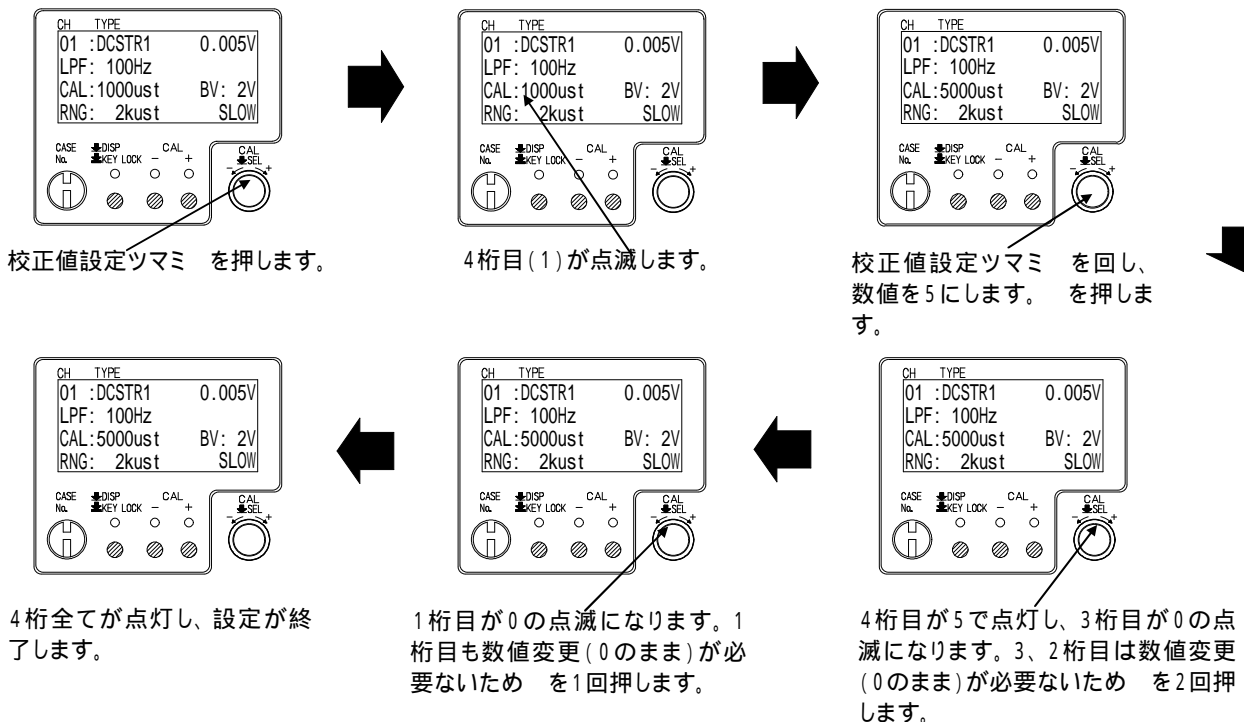
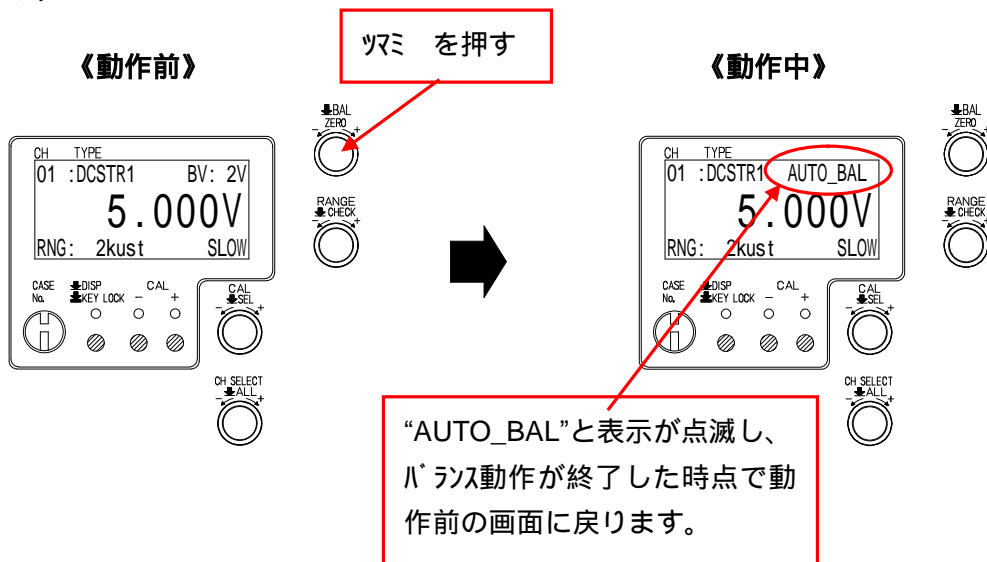


図 2 - 2 :校正設定値

## 2.3 BALの実行

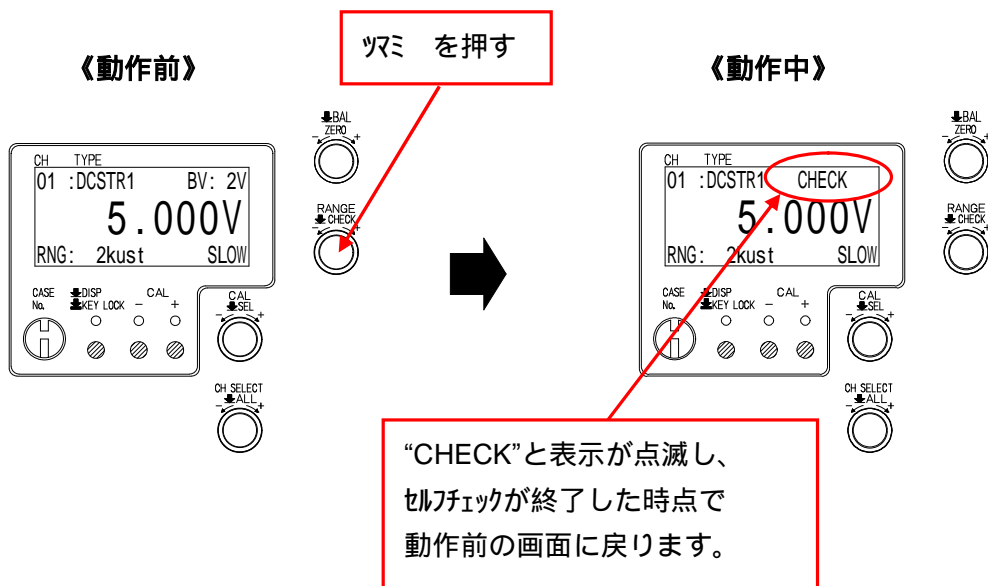
ツマミ を押すと抵抗バランスが自動的に取れます。

全チャンネル選択スイッチ を押した後にツマミ を押すと実装されている全てのチャンネルのバランスをとることができます。



## 2.4 CHECKの実行

ツマミ を押すと全アンプユニットに対し内部回路のセルフチェックが行われます。アンプユニットの内部回路に不具合がみられた場合、SELECT LED が点滅します。正常な場合は、点滅動作はしません。チェック中は、入力信号は切り離されます。





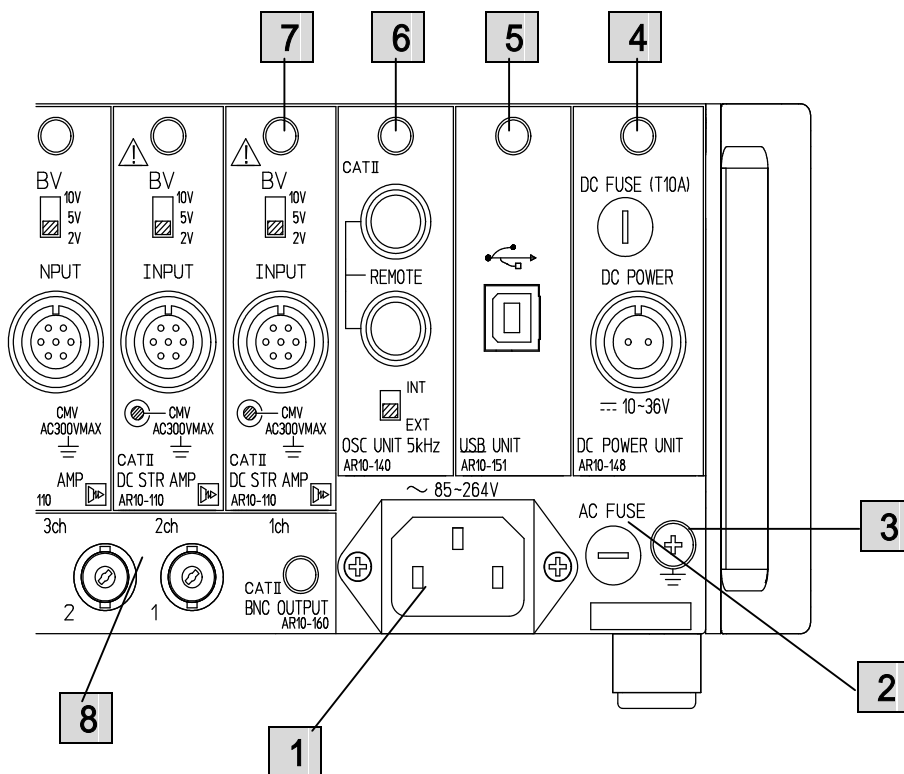


图2 - 4 : 本体背面

## 2.5 背面パネル各部の名称と機能 (図 2-2 参照)

番号	名称	機能
1	電源コネクタ	AC 電源ケーブル接続コネクタです。本製品の AC 電源入力部は入力、出力およびケースに対して AC1kV / 分の耐電圧を有しております。 注意) AC100V 系をご使用される場合は交流電源コード (47326) をご使用ください。110V 系以上の電圧で使用される場合は、オプションの AC 電源コード 200V (0311 - 5112) をご使用ください。
2	ヒューズ	ヒューズの定格は以下の通りです。 AR1401: 1A タイムラグ (スローブロー) ヒューズです。 AR1402: 2A のタイムラグ (スローブロー) ヒューズです。
3	保護接地端子	3 ピンの電源コードで接続できない場合は、この端子を接地してください。
4	DC 電源ユニット (AR10-148) (DC POWER)	本ユニットはオプションです。 DC 電源にて使用する際に実装して下さい。 使用電源範囲は DC10V ~ DC36V (ユニットコネクタ端にて) (但し、起動電圧は、DC11.0V ~ 36V) となります。 オプションの DC 電源コード (47229) をご使用ください。 ユニットを実装しない場合は専用空パネル (AR10-139) を装着して下さい。
5	インタフェースユニット (I/F)	本ユニットはオプションです。 外部よりリモートコントロールを行う際に実装して下さい。 ユニットは、LAN (AR10-150)、USB (AR10-151)、RS - 232C (AR10-152) があります。 ・LAN ケーブルは、PC に直接の場合: クロスケーブル、ハブ等を使用する場合: ストレートケーブルを使用して下さい。 ・RS ケーブルはクロスケーブルを使用して下さい。 ユニットを実装しない場合は専用空パネル (AR10-153) を装着して下さい。  注意事項 本ユニットは、電源投入後、通信を行うようにして下さい。

表 2 - 2 : 背面パネル名称と機能 (1)



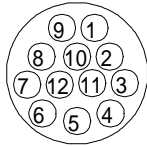
番号	名称	機能											
6	OSCユニット (OSC)  <b>(本製品には、適用しません)</b>	ACSTR(AR10-104)用のブリッジ電源ユニットです。 INT:親機となり、本器のブリッジ電源をオプションの同期ケーブル(AR10-401)にて他ケースに供給します。 EXT:子機となり、親機のブリッジ電源回路と同期を行う設定となります。 <b>単体使用時は必ずINTにしてください。</b> <b>本製品には、上記の機能は適用いたしません。</b> しかし、複数台にてケース間にて同時操作を行う場合は、INT側にすると本製品がマスター(親)になりますので、他のユニットは全てEXTにしてください。 <b>詳細は3-4頁「ケース間同時操作」を参照ください。</b>											
	インタフェースコネクタ (REMOTE)	ケース間の電気的なインタフェースコネクタです。インタフェースコネクタのピン配置を示します。キーロック、オートバランスや校正値の印加、セルフチェック、同期信号 <sup>注2</sup> の出力を行います。 接続ケーブルは弊社オプション品をご使用ください。   <p>本製品 インタフェースコネクタ(パネル面より)</p> <table border="1"> <tr> <td>KEYLOCK</td> <td>GND</td> <td>BAL</td> </tr> <tr> <td>+CAL</td> <td>-CAL</td> <td>E.P <sup>注1</sup></td> </tr> <tr> <td>E.P <sup>注1</sup></td> <td>GND</td> <td>OSC</td> </tr> <tr> <td>E.P <sup>注1</sup></td> <td>E.P <sup>注1</sup></td> <td>CHECK</td> </tr> </table> <p>注1:この端子は、当社メンテナンス用の端子のため、<u>絶対に接続しないでください。</u> 注2:本製品には、同期信号は適用しません。</p>	KEYLOCK	GND	BAL	+CAL	-CAL	E.P <sup>注1</sup>	E.P <sup>注1</sup>	GND	OSC	E.P <sup>注1</sup>	E.P <sup>注1</sup>
KEYLOCK	GND	BAL											
+CAL	-CAL	E.P <sup>注1</sup>											
E.P <sup>注1</sup>	GND	OSC											
E.P <sup>注1</sup>	E.P <sup>注1</sup>	CHECK											
7	DCSTRユニット (AR10-110)	DCSTRユニット(AR10-110)を実装して下さい。 コネクタは日本非破壊検査協会規格(NDIS4102)のひずみ測定器用入力コネクタです。 ブリッジボックス、変換器のプラグを接続します。											
	<b>ブリッジ電源電圧切替スイッチ</b>	<b>このスイッチの切替により、ブリッジ部へ供給する電圧(2V,5V,10V)の変更が可能です。</b>											

表 2 - 2 : 背面パネル名称と機能 (2)

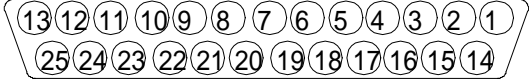
番号	名 称	機 能																											
8	出力ボード	<p>出力ボードを実装して下さい。</p> <p>出力ボードは、1出力用のBNC OUTPUTボード (AR10-160・161)と2出力用のDsub OUTPUTボード (AR10-162・163)があります。</p> <p>出力電圧、電流は±5V、±5mAです。電圧入力記録計(サーマルドットレコーダ、データアキュイジション装置等)、A/D変換器などを接続します。</p> <p>本製品 Dsub OUTPUTコネクタ(パネル面より)</p>  <table border="1" data-bbox="802 871 1417 1290"> <tbody> <tr> <td>1: 1CH</td> <td>2: 2CH</td> <td>3: 3CH</td> </tr> <tr> <td>4: 4CH</td> <td>5: 5CH</td> <td>6: 6CH</td> </tr> <tr> <td>7: 7CH</td> <td>8: 8CH</td> <td>9: GND</td> </tr> <tr> <td>10: GND</td> <td>11: GND</td> <td>12: GND</td> </tr> <tr> <td>13: GND</td> <td>14: GND</td> <td>15: GND</td> </tr> <tr> <td>16: GND</td> <td>17: GND</td> <td>18: GND</td> </tr> <tr> <td>19: GND</td> <td>20: GND</td> <td>21: GND</td> </tr> <tr> <td>22: GND</td> <td>23: GND</td> <td>24: GND</td> </tr> <tr> <td>25: GND</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1: 1CH	2: 2CH	3: 3CH	4: 4CH	5: 5CH	6: 6CH	7: 7CH	8: 8CH	9: GND	10: GND	11: GND	12: GND	13: GND	14: GND	15: GND	16: GND	17: GND	18: GND	19: GND	20: GND	21: GND	22: GND	23: GND	24: GND	25: GND		
1: 1CH	2: 2CH	3: 3CH																											
4: 4CH	5: 5CH	6: 6CH																											
7: 7CH	8: 8CH	9: GND																											
10: GND	11: GND	12: GND																											
13: GND	14: GND	15: GND																											
16: GND	17: GND	18: GND																											
19: GND	20: GND	21: GND																											
22: GND	23: GND	24: GND																											
25: GND																													

表 2 - 2 : 背面パネル名称と機能 (3)

## 3. 測定準備

### 3.1 ケーブルの接続

#### 3.1.1 入力ケーブルの接続(図3-1参照)

- (1) 測定する場所にひずみゲージを貼ってください。
- (2) ひずみゲージをブリッジボックスに接続してください。
- (3) DC STRユニット **7** のブリッジ電源電圧切替えスイッチをひずみゲージに合わせて設定してください。一般の120 のひずみゲージでは2Vに設定し、各種変換器等は入力電圧範囲に注意して5V、10Vに合わせてください。詳細は、4 - 7頁「変換器を使用したときの測定」を参照ください。
- (4) ブリッジボックス、変換器を背面アンプユニット **7** の入力コネクタに差し込んでください。詳細は4 - 1頁「測定前の注意事項」を参照してください。

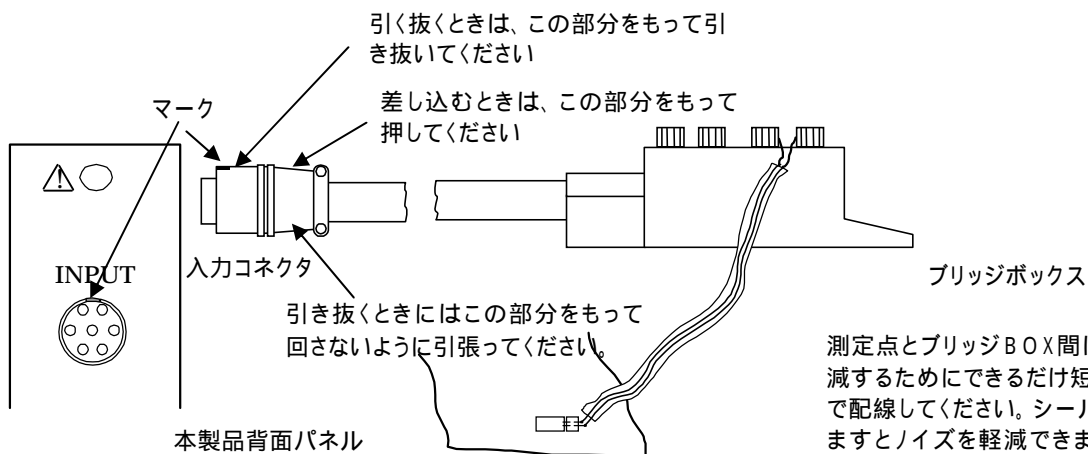


図3 - 1:ブリッジボックスとの接続

測定点とブリッジBOX間は、ノイズを軽減するためにできるだけ短くしてリード線で配線してください。シールド線を使用しますとノイズを軽減できます。**当社のリード線付ひずみゲージ**はリード線を含んだ状態でゲージ率校正を行っていますので、リード線は切断やつぎ足しを行わないでください。

### 3.1.2 電源、出力ケーブルの接続(図3 - 2参照)

- (1) 使用する電源に合わせAC100V系用(AC110V以上の場合は0311-5112をご使用ください) AC200V系用を接続します。
- (2) 接続する記録器に合わせ出力ケーブルを接続します。
- (3) 詳細は4 - 8頁の「出力と負荷の接続」を参照してください。
- (4) 本製品の筐体は出力コモンと接続されております。

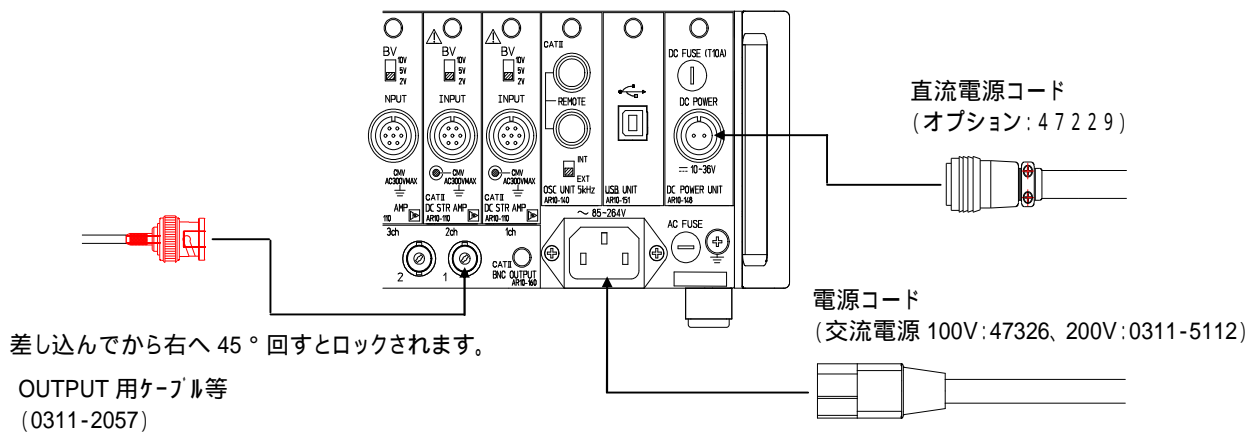


図3 - 2:電源、出力ケーブルの接続

## 3.2 測定前の操作

- (1) 電源スイッチ (POWER)を押すと電源が供給されます。  
約30分間予熱を行ってください。
- (2) 正確なひずみ測定を行うためにはブリッジの初期バランスをとる必要があります。測定範囲切替ツマミ で必要な測定範囲に合わせるとともに無負荷状態で出力を零に調整します。
- (3) オートバランス  
測定したい測定範囲まで測定範囲切替ツマミ を右へ回します。  
右へ回すと感度が高くなります。(測定範囲LED の点灯がOFF 1k方向へ切り替わります)。  
BALツマミ を押すとオートバランスを自動的に行います。初期バランスがとれ出力表示LED の中央の緑色のLEDが点灯します。  
さらに微調整が必要な場合はZEROツマミ を左右に回すことにより、バランスの微調整を行います。  
本製品の電源スイッチ をON/OFFしても、BALスイッチを押すまで、以前のバランスの設定値が内部メモリに保存されています。
- (4) 予想されるひずみの大きさに対応して校正値設定ツマミ で校正値を設定し測定に入ります。  
校正値印加スイッチ により、校正値を印加して測定範囲を確認することができます。

### 3.3 測定範囲

測定レンジ (測定範囲LED)	BV=2V時 LCD表示器 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ	測定範囲 $_{ust}$ ( $\times 10^{-6}$ ひずみ) ( $\pm 5V$ フルスケール)	
			BV = 2V	
1k	1k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 1,000$ ~	$\pm 2,500$
2k	2k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 2,000$ ~	$\pm 5,000$
5K	5K	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 5,000$ ~	$\pm 12,500$
10K	10K	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 10,000$ ~	$\pm 25,000$
20k	20k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 20,000$ ~	$\pm 50,000$

測定レンジ (測定範囲LED)	BV=5V時 LCD表示器 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ	測定範囲 $_{ust}$ ( $\times 10^{-6}$ ひずみ) ( $\pm 5V$ フルスケール)	
			BV = 5V	
1k	400	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 400$ ~	$\pm 1,000$
2k	800	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 800$ ~	$\pm 2,000$
5K	2k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 2,000$ ~	$\pm 5,000$
10K	4k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 4,000$ ~	$\pm 10,000$
20k	8k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 8,000$ ~	$\pm 20,000$

測定レンジ (測定範囲LED)	BV=10V時 LCD表示器 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ	測定範囲 $_{ust}$ ( $\times 10^{-6}$ ひずみ) ( $\pm 5V$ フルスケール)	
			BV = 10V	
1k	200	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 200$ ~	$\pm 500$
2k	400	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 400$ ~	$\pm 1,000$
5K	1k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 1,000$ ~	$\pm 2,500$
10K	2k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 2,000$ ~	$\pm 5,000$
20k	4k	1 ~ 1 / 2.5倍連続可変	$\pm 4,000$ ~	$\pm 10,000$

表3 - 1: AR1401、AR1402の測定範囲

### 3.4 ケース間の同時操作

本体ケースを複数台にて使用する場合、専用の同期ケーブル(AR10-401)を使用し、ケース間を接続すれば(図3-3参照)、BAL、校正值印加スイッチ、キーロックスイッチが同時に操作できます。そのとき、図3-3のようにケース背面部のインタフェースコネクタをオプションの同期ケーブル(AR10-401)で接続すれば、ケース間の同時操作ができます。ケース同士を接続し、本体ケース全体で1ユニットのみOSCユニット 6 の同期切替えスイッチを”INT”とし、他を全て”EXT”にしてください。

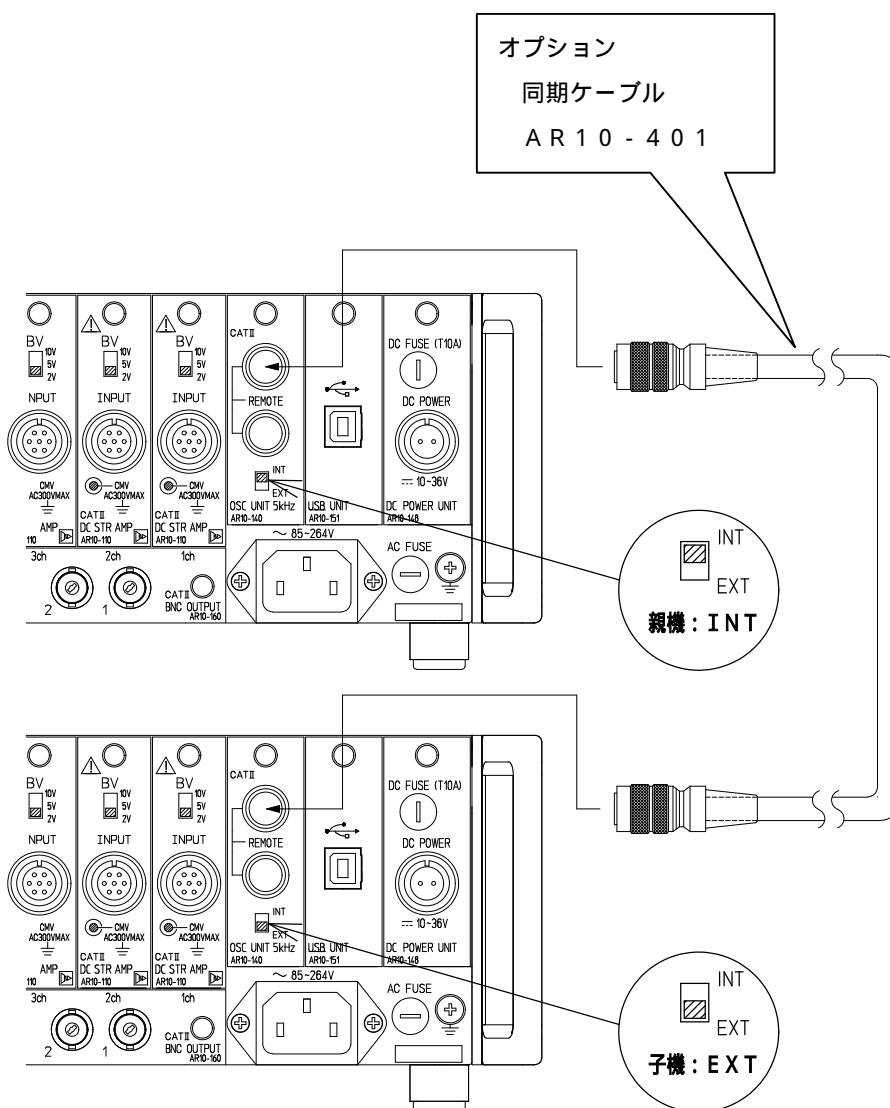


図3-3: 複数台のケース接続

### 3.5 リモートボックス

図3 - 4のように小さな箱などにスイッチを入れて結線されても同様の動作が行えます。本来、BALスイッチは、誤動作を防ぐためにもロック付が望ましいため、モーメンタリー型のスイッチにしてください。全ての設定は、本体ケースでの設定より最優先されます。

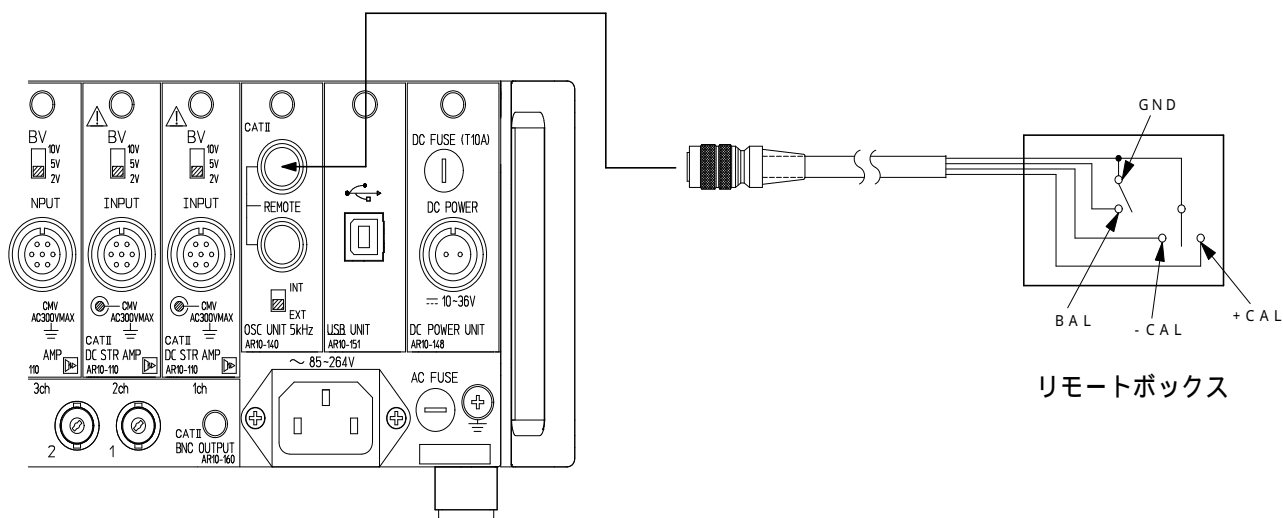


図3 - 4:リモートコントロールボックスの概略図

インタフェースコネクタのピンアサインは2 - 10頁 **6** を参照願います。

### 3.6 保護接地線の接続

ケース収納時はユニットの保護接地端子、収納ケースの保護接地端子、一括電源コネクタの接地端子は接続され、全て同電位となります。

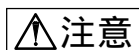
接地線は、AWG16の線材を使用してネジ止めしてください。



**警告** 安全のため保護接地端子は必ず接地してください。

### 3.7 ラック収納時の放熱対策について

#### 3.7.1 ラックマウントケース1台の設置



ラックマウントケースには足が付いていないため、机、床等に直に置かないでください。放熱がとれず故障の原因となります。

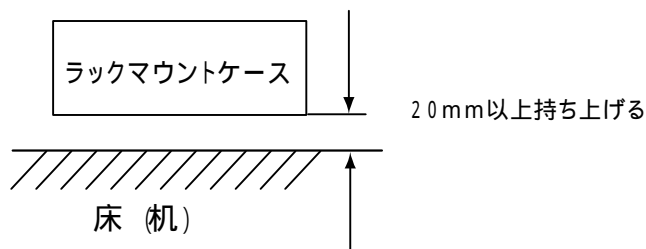


図3 - 5 : ラックマウントケースの設置

#### 3.7.2 ラックマウントケースの多数実装

この場合、実装段数・負荷条件・環境温度によってユニット内部の温度が上昇し、信頼性が低下しますので、下表を参考にファンの数量をお決めください

ラックマウントケース の数	厳しい環境下(注) ファンユニットBの数
1 ~ 3	1
3 ~ 6	2
6 ~ 9	3

注) 厳しい環境下とは

出力電圧・電流 + 5V、5mA

使用温度 + 50 (周囲温度)としています。

表3 - 8 ラックマウントケースと放熱用ファン数

16CH ラックマウントケース

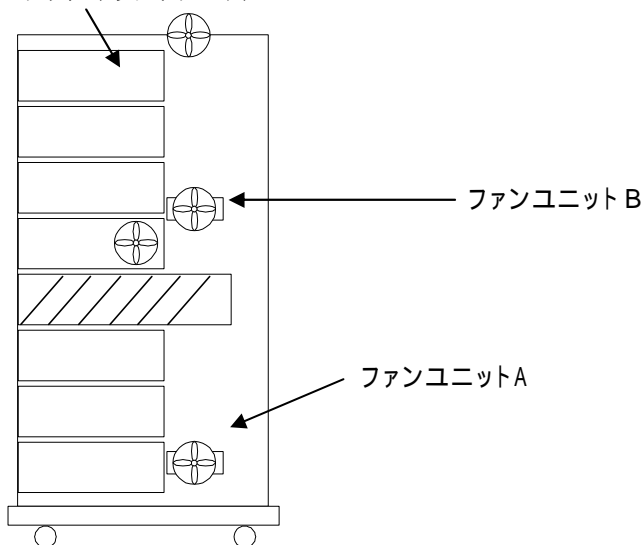


図3 - 6 : ファンの配置箇所

ここで、ファンユニットAは風の上昇を妨げるケース(図の斜線・奥行の異なるケース)がある場合、すぐ上に入れて、換気を促し、ファンユニットBは自然対流を促進します。ファンユニットBは、多数実装時にはおよそ3対1の割合で、ラックケースに密着するようにおいてください。尚、ユーザ側で実装するときは実装方法を弊社営業所および販売店にお問合わせください。



# 4. 測定方法

## 4.1 測定前の注意事項 (4-1 表参照)

測定前には次表の諸点を注意してください。

項目	注意事項	理由
ひずみゲージ、ブリッジボックスの設置環境	・接続個所は半田付とし、コネクタ類は確実に取付ける。	接続不良、雑音発生、動作不安定
	・ひずみゲージの絶縁抵抗は 60M 以上	動作不安定、雑音の混入
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない	雑音の混入
	・周囲の湿気が少なく、高温を避ける	動作不安定
	・ひずみゲージとブリッジボックス間のリード線は必要以上に長くしない。出来るだけシールド線を用いる。	ゲージ率の低下、出力の直線性が悪くなる。 雑音の混入
	・ブリッジボックスと本製品との間のケーブルを必要以上に長くしない。	ブリッジ電圧降下により信号と内部校正器との間に誤差を生ずる
動ひずみ測定器の設置環境	・周囲温度、湿度は - 10 ~ 50 、 35 ~ 85% RH (結露除く) 以内で使用する。	動作不安定
	・振動は、MIL-STD810F 514,5C-1 準拠 ・49m/s <sup>2</sup> rms(10Hz ~ 55Hz,X,Y,Z 各 1 分/サイクル、5 サイクル。) 以内で使用する。 <b>LAN ユニットを除く</b>	破損の恐れ、ノイズの混入
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない	雑音の混入
	・ケースは必ず接地する(AC 電源使用时)	雑音の混入
動ひずみ測定器の操作	・ブリッジ電圧はひずみゲージに合った電圧にする	ひずみゲージの発熱による測定誤差
	・コネクタはしっかりと接続する。	動作不安定、接触不良
	・入力コネクタに油、泥など入らないこと	動作不安定、接触不良
	・電源電圧は仕様内か、確認する。 AC 85 ~ 264V 動作電圧範囲: DC 10 ~ 36V <b>(起動電圧: DC 11.0V ~ 36V)</b> <b>(ユニットコネクタ端にて)</b>	電源電圧が低いと動作不安定、高いと発熱、素子の破壊を招く DC 電源の逆接続では動作しない(バッテリー、本体とも異常は起こさない。)
	を確認する。使用時には極性に注意する。	
	・オートバランス時には、ひずみゲージにひずみを加えない。	バランスが取れなくなる
	・測定中、測定範囲切替えツミ および測定範囲微調整ツミ は動かさない。(キーロックをご使用ください)	設定した校正値の振幅が変化する。
	・ローパスフィルターは特性を理解して使用する。	振幅の減少、位相差の発生
・出力ケーブルをショートしない。	電源が起動しないことがある。回路の発熱	

雑音対策	<p>本製品は入力(シールドを含む)と出力の間が絶縁されています。</p> <p>ゲージリード線にシールド線を用い、ブリッジボックスのE端子とシールド線の外皮を接続する。</p> <p>ブリッジボックスの接地端子とE端子を接続し母材に接続する。</p> <p>出力コモンを接地する。</p> <p>～ の全て、あるいはいずれかを実施することにより雑音低減に効果があります。</p>
------	--

表4 - 1 測定前の注意事項

## 4.2 入力部の接続

### 4.2.1 ひずみゲージによるブリッジ構成例

ブリッジの四辺にひずみゲージを組込む場合、ゲージは1、2、4枚の組合せが行えます。また、ひずみゲージの受けるひずみにより、同符号同値、異符号同値、異符号一定比例値などの場合に分けて組合せが考えられます。さらに、ブリッジの特長を有効に利用し、温度補償、誤差消去および出力の増大策などをとることが可能です。

ここでは、一般に用いられるひずみゲージによるブリッジ構成例を記します。

なお、使用する記号は次の通りです。

- R : 固定抵抗の値( )
- R<sub>g</sub>: ひずみゲージの抵抗値( )
- R<sub>d</sub>: ダミーゲージの抵抗値( )
- r : リード線の抵抗値( )
- e : ブリッジからの出力電圧(V)
- K : 使用ひずみゲージのゲージ率(2.00とする)
- : 現象ひずみの値(10<sup>-6</sup>ひずみ)
- : ブリッジの印加電圧(V)
- : 被測定体のポアソン比

ひずみゲージの貼り方、ゲージ自体の特徴はひずみゲージメーカーの技術資料および日本非破壊検査協会編集「ひずみ測定」、「ひずみ測定」等を参照してください。

ブリッジボックス配線法は当社5370形のブリッジボックスを使用した場合です。

回路	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
	1ゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・周囲の温度変化が少ない場合に適する。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>
	1ゲージ3線式結線法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・ひずみゲージリード線の温度補償。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>
	1アクチブ1ダミーゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・ダミーゲージによる温度保障。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・温度補償。</li> <li>・校正値 <math>\times 1 / (1 + )</math></li> <li>・または現象値 <math>\times 1 / (1 + )</math> で計算。</li> </ul>
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲げひずみの検出</li> <li>・引張り、圧縮ひずみを消去。</li> <li>・温度補償。</li> <li>・校正値 <math>\times 1 / 2</math> または現象値 <math>\times 1 / 2</math> で計算。</li> </ul>

表4 - 2 ホイートストーンブリッジ接続表(1)

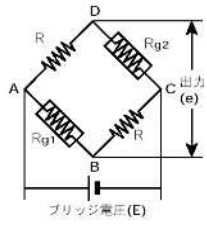
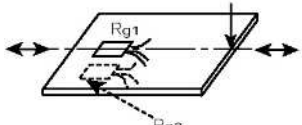
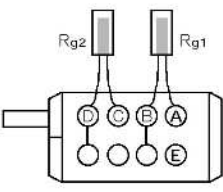
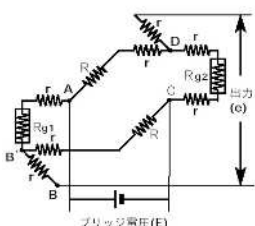
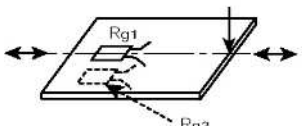
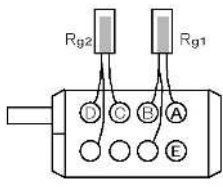
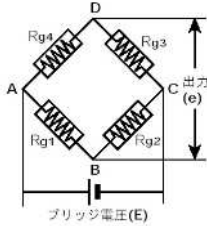
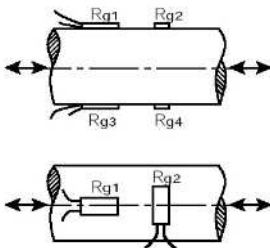
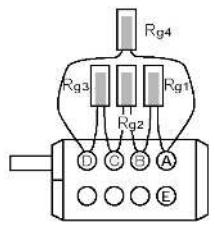
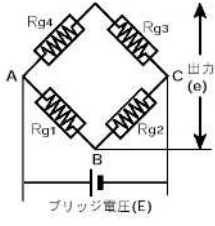
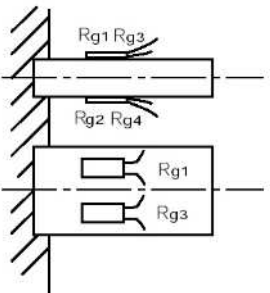
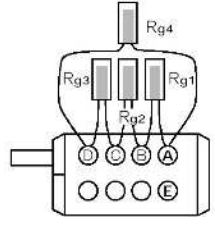
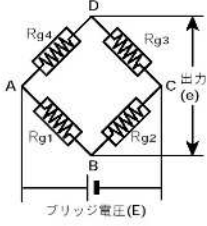
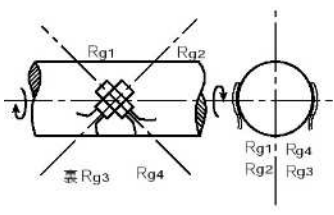
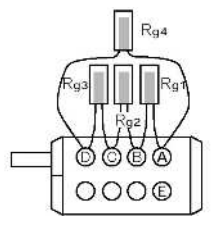
 <p>ブリッジ電圧(E)</p>	<p>対辺2アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・引張り、圧縮ひずみのみ検出。</li> <li>・曲げひずみを消去。</li> <li>・温度変化の影響は倍増される。</li> <li>・校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算。</li> </ul>
 <p>ブリッジ電圧(E)</p>	<p>対辺2アクチブゲージ3線式結線法</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・引張り、圧縮ひずみのみ検出曲げひずみを消去。</li> <li>・温度変化の影響は倍増される。</li> <li>・ひずみゲージリード線の温度補償。</li> <li>・校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算。</li> </ul>
 <p>ブリッジ電圧(E)</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・引張り、圧縮ひずみのみ検出。</li> <li>・曲げひずみを消去。</li> <li>・温度補償。</li> <li>・校正値 <math>\times 1/2(1+ )</math> または、現象値 <math>\times 1/2(1+ )</math> で計算。</li> </ul>
 <p>ブリッジ電圧(E)</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲げひずみのみ検出。</li> <li>・引張り、圧縮ひずみを消去</li> <li>・温度補償される</li> <li>・校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算</li> </ul>
 <p>ブリッジ電圧(E)</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじりひずみのみ検出。</li> <li>・引張り、圧縮、曲げひずみを消去。</li> <li>・温度補償。</li> <li>・校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算</li> </ul>

表4 - 2 ホイートストーンブリッジ接続表(2)

#### 4.2.2 ブリッジボックスについて

ブリッジボックスは端子箱、ケーブルおよびコネクタよりなり、端子箱にはひずみゲージ接続用端子を設け、3個の高性能抵抗(例えば、5370形では120Ω)を内蔵しています。これに、ひずみゲージを接続してブリッジ回路を構成します。

現在、当社では下記のような4種類のブリッジボックスを用意しております。

	一般型	超小型
120Ω用	5370形	5379形
350Ω用	5373形	5380形

表4-3 ブリッジBOXの種類

##### (1) 設置方法

- A) なるべく測定点に近い場所に置いてください。
- B) 固定する場合には図4-1に示す取付穴を利用してビス止めします。
- C) 水気の多い所、温度変化の激しい所および強電界、強磁界中に設置するのは好ましくありません。
- D) 設置が完了したら接続ケーブルはなるべく動かさないよう固定して動ひずみ測定器に接続してください。

##### (2) ブリッジボックスの結線(5370、5373、5379、5380)

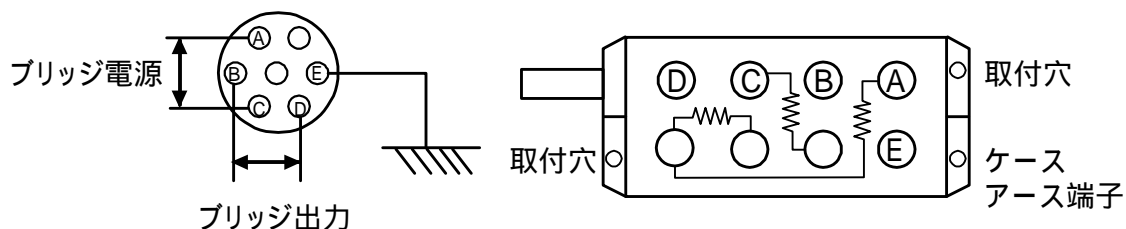


図4-1 ブリッジボックス概観

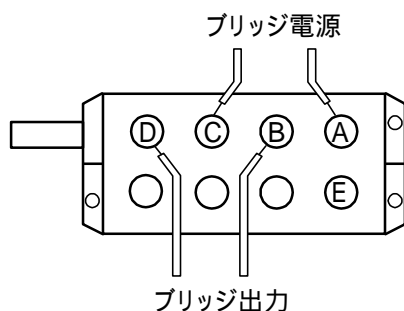


図4-2 ブリッジBOXの結線

- A) コネクタの結線は、図4 - 1に示すようにピン番号A、Cがブリッジ電源の供給で、B、Dが動ひずみ測定器への入力となります。Eはコモン端子です。
- B) ひずみを測定するためのブリッジで、ひずみゲージは種々の接続法が用いられます。これらの接続法は、4 - 2頁「ひずみゲージによるブリッジ構成例」を参照してください。またブリッジボックスを中継して各種の変換器を使用する場合には図4 - 2のように接続してください。
- C) 通常、ブリッジボックスまたは変換器より本製品までのケーブルが長い場合にはケーブルの導体抵抗により、表4 - 4のようにブリッジ電圧が低下します。ブリッジ電圧の低下によりブリッジからの出力電圧と校正値(CAL)との間に誤差を生じるため校正値の補正が必要となります。補正方法は4 - 10頁「校正値(CAL)の補正」を参照ください。

ブリッジ抵抗	アンプ部からブリッジボックスまでの長さ(m)			
	20m	50m	100m	200m
120	- 1.2	- 3.0	- 5.8	- 11.0
350	- 0.4	- 1.1	- 2.1	- 4.1
500	- 0.3	- 0.7	- 1.5	- 2.9
1000	- 0.1	- 0.4	- 0.7	- 1.5

表4 - 4 ブリッジ電圧降下率(%) (0.5mm<sup>2</sup>線材、+20 )

- D) 結線方法は5370、5373はネジ止め及びハンダ付けです。  
また、5379、5380はハンダ付けです。
- E) ひずみゲージよりブリッジボックスまでのリード線が長い場合、初期バランスがとれたとしても見掛け上ゲージ率が低下したり、出力の直線性が悪くなります。ひずみゲージからのリード線はできるだけ短くしてください(2m以下)。また、目的によってはリード線付ひずみゲージを使用してください。リード線付ひずみゲージは、リード線がついた状態でゲージ率の校正がされているので、リード線を切ったり、継ぎ足したりしないでください。

#### 4.2.3 変換器を使用したときの測定

ひずみゲージ式変換器の多くは測定しようとする物理量を弾性体で受け、これに生ずるひずみを電氣量に変換しています。

この弾性体の部分を受感部または起わい部と呼びます。受感部の材料は比例限度が高くクリープやヒステリシスの小さなものを使用されています。受感部はひずみゲージが接着され、ブリッジ回路が構成されています。温度補償を行い、さらに防湿処理が施されています。なお、各種変換器についての詳細は各メーカーの技術資料を参照してください。

##### (1) 本製品と変換器の接続

各種の変換器を本製品と組合せて使用するには図4 - 3のように結線します。

なお、各種変換器と動ひずみ測定器を直接接続するケーブルには図4 - 4があります。当社の中継ケーブル、延長ケーブルは日本非破壊検査協会のひずみ測定器用入力コネクタの規定に基づいて作られています。

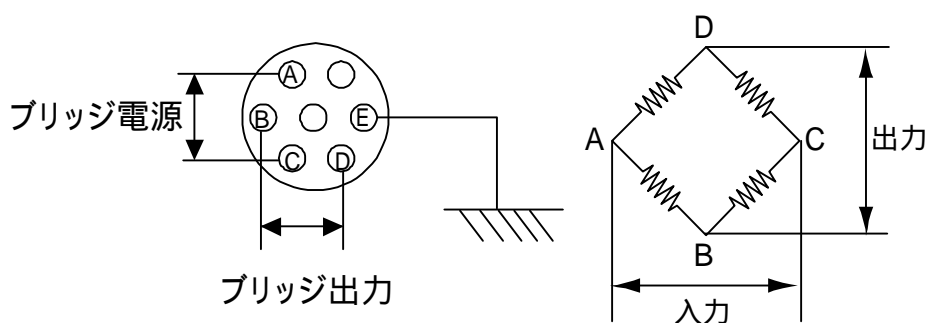


図4 - 3 変換器との接続



図4 - 4 接続ケーブル

##### (2) 変換器使用上の注意事項

- A) 変換器の固定が不安定であると誤動作、雑音発生などの原因となるので変換器メーカーの取扱説明書を参照してしっかり固定してください。
- B) 変換器、接続コネクタは一般には耐湿性ですが、水、雨などがかからないようにして絶縁を保ってください。
- C) 使用する変換器は本製品のコモン(E)端子と他の端子(A、B、C、D)が接続されていないものを使用してください。
- D) 変換器および接続ケーブルは強力な電界中や磁界中に置かないようにしてください。

### 4.3 出力と負荷の接続

本製品にはBNC OUTPUT (AR10-160/161(1出力))、Dsub OUTPUT (AR10-162/163(2出力))の2通りの出力が用意されています。

#### (1) BNC OUTPUT及びDsub OUTPUT (OUTPUT1・2)

この出力は出力電圧、電流は $\pm 5V$ 、 $\pm 5mA$  (1k 負荷以上)です。サーマルドットレコーダやデータアキュイジション装置などの電圧入力機器を接続してください。

出力表示LED及びLCD表示器にはBNC OUTPUT又は、Dsub OUTPUTが表示されます。

#### 4.3.1 データレコーダとの接続

データレコーダの入力レベルに十分注意してください。とくにFM変調方法によるデータレコーダでは過大入力における過変調により記録できなくなります。そのため本製品は過大な出力電圧を表示する機能を持っています。

過大レベル ( $\pm$  約5.25V) を越えた側で一定時間点滅を繰り返します。

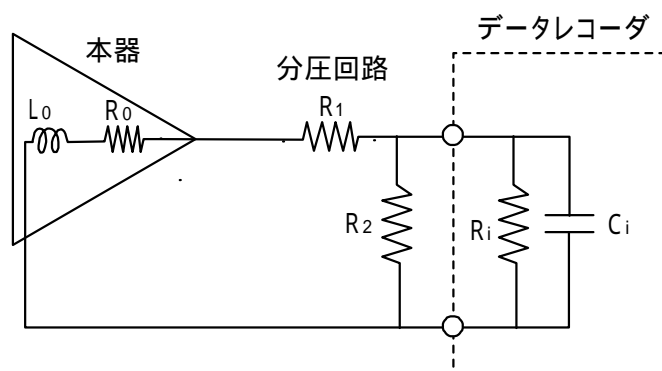


図 4 - 5

データレコーダとの接続では次の点に注意してください。

#### (1) 直接接続できる場合

入力レベルが $10V_{p-p}$  ( $\pm 5V$ )以上印加できるデータレコーダは、直接接続できます。

#### (2) 入りに分圧回路を必要とする場合

データレコーダの入力レベルが $\pm 1V$ のものは分圧回路が必要です。このときは、インピーダンスにご注意ください。

一般的に出力インピーダンスは帯域が上がると大きくなるので

$R_0( ) + L_0(\mu H)$  の表示を用います。

図4 - 5のように分圧回路を入れた場合、下記の例のように誤差を生じます。

例) データレコーダの入力インピーダンス  $R_i = 100k$ 、 $C_i = 100pF$ 、本製品の出力インピーダンス  $R_0 = 1$ 、 $L_0 = 200\mu H$ のとき1 / 10の分圧比を得た場合、表4 - 5のような誤差を生じます。



R <sub>1</sub> (k )	R <sub>2</sub> (k )	分圧回路によって生ずる誤差 (%)				
		直流	1 kHz	2 kHz	5 kHz	10 kHz
90	11.1	-0.08	-0.08	-0.09	-0.12	-0.24
9	1.01	-0.02	0.02	-0.02	-0.02	-0.02

表 4 - 5 分圧回路による誤差

#### 4.4 測定値の読み方

データアキュイジション装置やレコーダに接続して波形を記録したとき測定値の読み方について説明します。

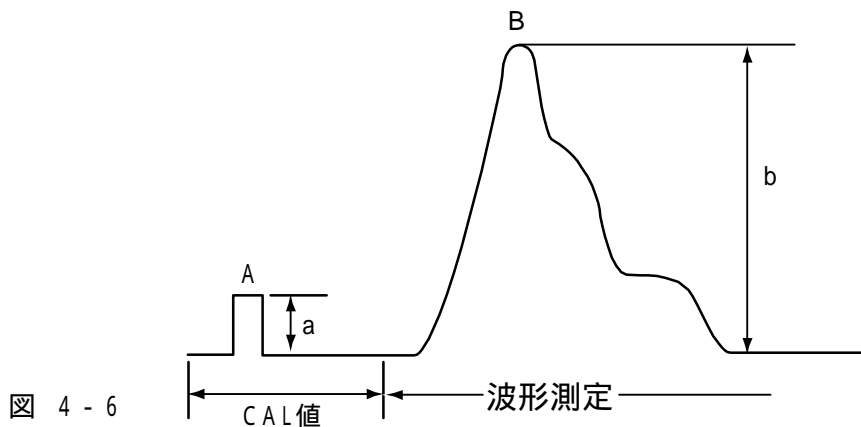


図 4 - 6

$$B \text{ 点の測定値} = \left\{ \frac{b \text{ (B点での振幅)}}{a \text{ (校正値の振幅)}} \right\} \times \text{校正値の設定}$$

(1) ひずみゲージを使用したときの測定

校正値(CAL):  $500 \times 10^{-6}$  ひずみ

校正値波形の振幅: 10 mm

B点の振幅: 22 mm

B点のひずみ量 =  $\{22 / 10\} \times 500 \times 10^{-6}$  ひずみ

$$= 1100 \times 10^{-6} \text{ ひずみ}$$

ただし、ゲージ率2.00、1ゲージ法で測定した場合

(2) 各種変換器を使用したときの測定

この校正電圧値はブリッジ電圧と連動し、常にパネル表示値(1ust(×10<sup>-6</sup>ひずみ)～9,999×ust(×10<sup>-6</sup>ひずみ))の値で校正量が印加できます。

例) 定格容量 1 ton、定格出力 1 mV / V の荷重変換器を使用するとき定格出力 1 mV / V をひずみ換算するには荷重変換器を B V ( E ) = 2 V で使用した場合、

定格出力は

$$1 \text{ mV} / \text{V} \times 2 \text{ V} = 2 \text{ mV}$$

ゲージ率(K)を2.00、1ゲージ法とした場合、ブリッジに印加されるひずみ量( )と出力電圧(e)の関係は次式の通りになります。

$$e = 1 / 4 \times K \times E \times \quad = 1 / 4 \times 2 \times 2 \times \quad =$$

すなわち、1ust(×10<sup>-6</sup>ひずみ)は1マイクロボルト(μV)に、また1000ust(×10<sup>-6</sup>ひずみ)は1mVに相当し、定格出力2mVは2000ustひずみに相当します。従って、校正値と物理量との関係はブリッジ電圧に関係なく次のようになります。

ひずみ校正値	物理量校正値
2000ust	1 ton × 1 = 1 ton
1000ust	1 ton × 1 / 2 = 500 kg
500ust	1 ton × 1 / 4 = 250 kg
200ust	1 ton × 1 / 10 = 100 kg

表 4 - 6

計算式は次のようになります。

$$\text{物理量校正値} = \frac{\text{本製品の } \mu \text{st}(\times 10^{-6} \text{ひずみ}) \text{校正値}}{\text{定格出力値 } \mu \text{st}(\times 10^{-6} \text{ひずみ})} \times \text{定格容量}$$

物理量の算出として求めますと

物理量校正値: 250 kg (500ust(×10<sup>-6</sup>ひずみ))

校正値波形の振幅: 10 mm

B点の振幅: 2.2 mm

以上から

$$\text{B点の荷重} = \frac{2.2}{10} \times 250 \text{ kg} = 55.0 \text{ kg}$$

#### 4.4.1 校正値(CAL)の補正

##### (1) ゲージ率の異なる場合

本製品のゲージ率は2.00になっているのでゲージ率2.00以外のひずみゲージを使用した場合は下記の計算により求めます。

$$\text{真の校正値(CAL)} = \frac{2.00}{K_c(\text{使用ゲージのゲージ率})} \times \text{本製品の校正値}$$

(2) ゲージ法の異なる場合

本製品の校正値(CAL)は、ゲージ率2.00、1ゲージ法での等価ひずみ値です。従って、2、4ゲージ法での校正値は次表のようになります。

ブリッジ電圧とブリッジ出力電圧には次の式が成立します。

$$e = (K \times \text{ひずみ量} \times E \times \text{ゲージ法}) / 4$$

ここで、K:ゲージ率、ひずみ量(ust( $\times 10^{-6}$ ひずみ))、E:ブリッジ電圧

ゲージ法		真の校正値
2ゲージ法	1アクティブ1ダミー	パネル表示校正値 $\times 1$
	2アクティブ	パネル表示校正値 $\times 1/2$
	対辺2アクティブ	パネル表示校正値 $\times 1/2$
4ゲージ法	4アクティブ	パネル表示校正値 $\times 1/4$
変換器	4アクティブ	パネル表示校正値 $\times 1( )$

表 4 - 7

詳細は4 - 3 ~ 4 - 4頁「ホイートストンブリッジの接続表」の備考欄を参照してください。

( )変換器は一般的に4ゲージ法ですが変換器出力は1ゲージ法に対応するようになっています。

(3) ブリッジボックスと本製品との距離が長い場合

ブリッジボックスまたは変換器より本製品までのケーブルが長い場合にはケーブルの導体抵抗によりブリッジ電圧が降下します。これらより、ブリッジ出力電圧と校正値(CAL)との間に誤差を生じます。電圧降下率は4 - 6頁「ブリッジ電圧降下率」を参考にされるか、ブリッジボックスのA、C端子間を電圧計でチェックしてブリッジ電圧降下率を求めてください。

例) 気温20度ケーブル長100m、ゲージ抵抗が120 の場合、4 - 6頁「ブリッジ電圧降下率表」よりブリッジボックスA、C端子間で5.8%、ブリッジ電圧が低くなりますので真の校正値は、次のように表わされます。

$$\text{真の校正値} = \frac{1}{1 - 0.058} \times \text{パネル表示値}$$

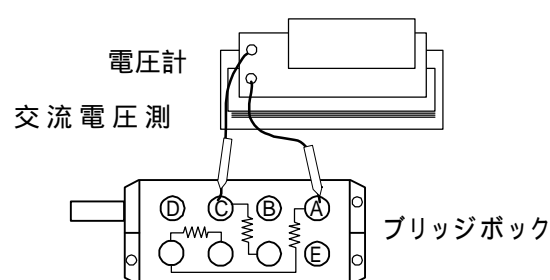


図4 - 7 ブリッジ部の電圧測定

## 4.5 特殊な使用法

ここでは一電源(別電源含む)で多数のブリッジを構成する例と、変換器を数個使用して加算値、平均値、減算値を求める方法を記載します。

### 4.5.1 一電源で多数のブリッジを構成する場合

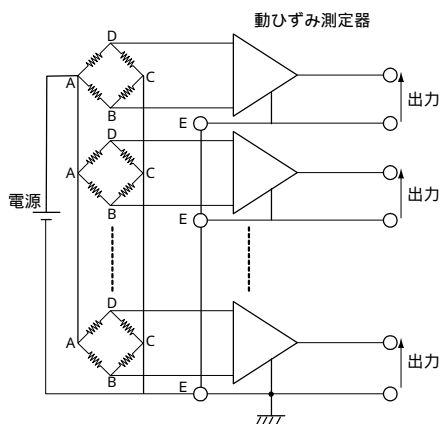


図4 - 8

各ブリッジボックスのE端子を結線します。別電源の場合は電源のどちらかをブリッジボックスのE端子へ結んでください。本製品の同相入力電圧(±5V)を越えないようにしてください。

### 4.5.2 変換器の特殊な使用方法

#### (1) 加算値を求める場合(図4 - 9)

E1、E2、E3と別々の電源が必要です。本製品の場合、このような使用方法では商用交流の影響により出力に50、60Hzの影響が現れやすくなりますが、各電源間にコンデンサを入れることで多少小さくなります。

#### (2) 減算値を求める場合(図4 - 10)

E1とE2の別々の電源が必要です。この場合も(1)と同様に、このような使用方法では商用交流の影響により出力50、60Hzの影響が現れやすくなりますが、各電源間にコンデンサを入れることで多少小さくなります。

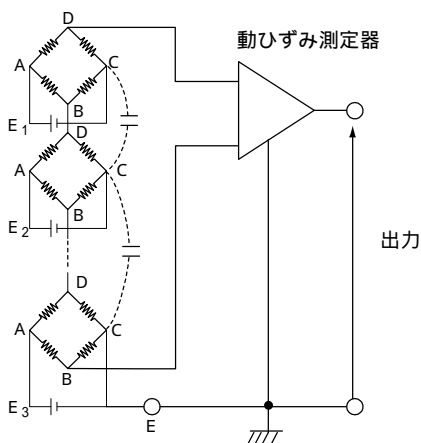


図4 - 9

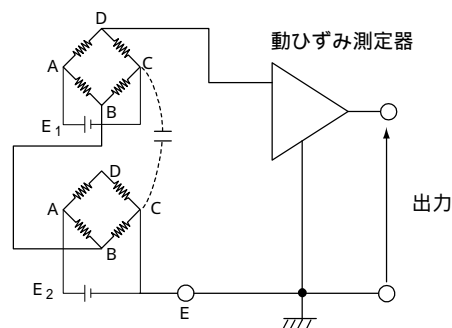


図4 - 10

(3) 平均値を求める場合

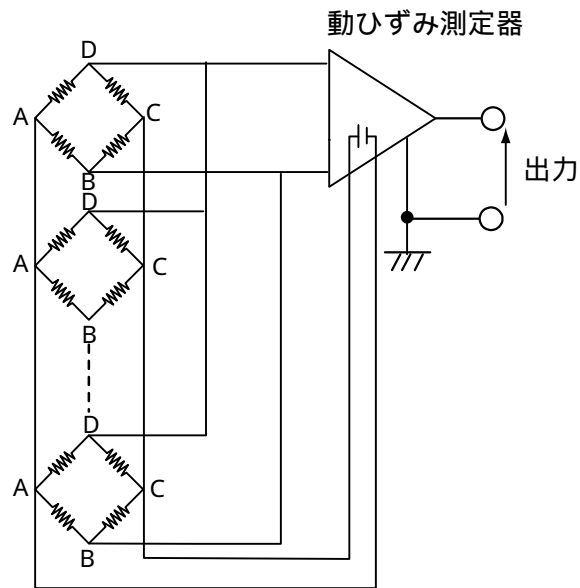


図4 - 11

図4 - 9、図4 - 10、図4 - 11のような使用のとき変換器の条件としては定格出力が等しいことが必要で動ひずみ測定器についてはブリッジ電源の容量に注意する必要があります。

# 5. 動作原理

## 5.1 測定信号の流れ ( 図 5-1 参照 )

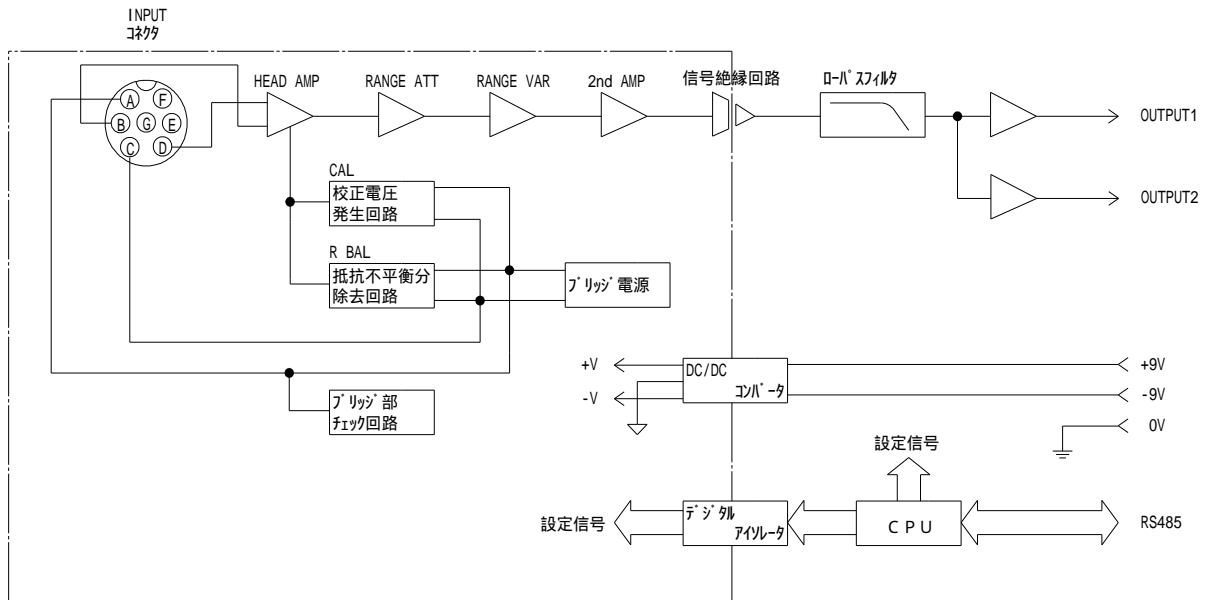


図5 - 1 ブロック図

ブリッジボックス、変換器からの信号は、本製品のINPUTコネクタに接続され、前置増幅器(HEAD AMP)によって増幅されます。この前置増幅器には4桁デジタル設定の校正電圧発生回路(CAL)、抵抗分不平衡調整回路(R BAL)からの出力が加え合わされ、信号のみが次段へと導かれます。RANGE・VARを經由して必要とする信号の大きさになり、信号絶縁回路を經由し出力されます。

## 6. オプション

### 6.1 BNC OUTPUT (AR10-160・161 1出力)

本製品に内蔵されるBNCコネクタの出力ボードです。ボードは発注時指定で本体組込みになります。ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

仕 様

出力電圧、電流:  $\pm 5V$ 、 $\pm 5mA$  (1k 負荷以上) です。

### 6.2 Dsub OUTPUT (AR10-162・163 2出力)

本製品に内蔵される一括接続用コネクタの出力ボードです。ボードは発注時指定で本体組込みになります。

ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

仕 様

OUTPUT1 出力電圧、電流:  $\pm 5V$ 、 $\pm 5mA$  (1k 負荷以上) です。

OUTPUT2 出力電圧、電流:  $\pm 5V$ 、 $\pm 5mA$  (1k 負荷以上) です。

### 6.3 DC電源ユニット (AR10-148)

本製品に内蔵されるDC電源使用時の電源ユニットです。ユニットは発注時指定で本体組込みになります。

ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

仕 様

・動作電圧範囲: DC10V ~ 36V (ユニットコネクタ端にて)  
[但し、起動電圧 DC11.0V ~ DC36V]

・起動電流: 最大12A

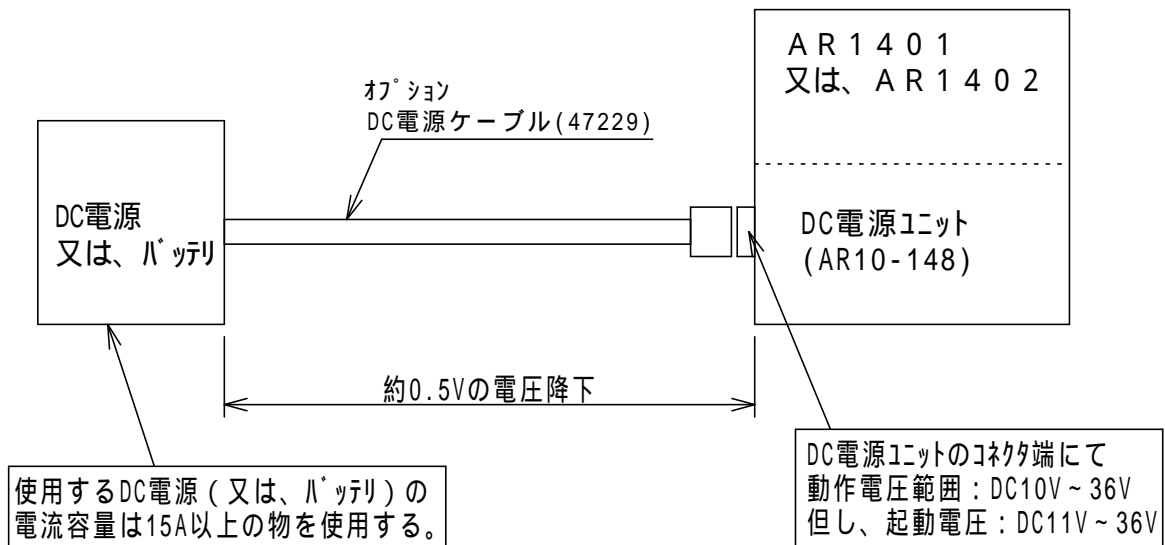
・消費電力 DC12V, 6A(max)

・LCDにて入力電圧モニタ可能

・DC電源ユニット装着時もAC電源の使用可能。

使用上の注意事項

- ・本電源ユニットの動作電圧範囲は、DC10V ~ 36V (但し、起動電圧: DC11.0V ~ 36V) となっておりますが、この仕様は、電源ユニットのコネクタ端での電圧範囲にて規定しています。当社のオプションケーブル(DC電源ケーブル(47229))を使用した場合、約0.5Vの電圧降下が生じます。
- ・当社のDC電源ケーブル(47229)を使用しないで、他のDC電源用入力ケーブルを使用する場合、ケーブルの線材抵抗は、往復で0.1 以下の物を使用してください。
- ・使用するDC電源(又は、バッテリー)の電流容量は15A以上の物を使用してください。



#### 6.4 LAN I/F ユニット(AR10-150)

本製品に内蔵されるリモートコントロールを行う時のインターフェースユニットです。ユニットは発注時指定で本体組込みになります。

ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

##### 仕様

IPアドレスはLCDにて設定

イーサネットインターフェース

100BASE-TX / 10BASE-T (自動切替)

使用温度・湿度範囲: 0 ~ 50、10% ~ 80% (非結露)

保存温度・湿度範囲: -10 ~ 60、10% ~ 80% (非結露)

振動: 2.94 m/s<sup>2</sup> (10Hz ~ 150Hz)

本体電源投入時は、LANケーブルを接続しないで下さい。

#### 6.5 USB I/F ユニット(AR10-151)

本製品に内蔵されるリモートコントロールを行う時のインターフェースユニットです。ユニットは発注時指定で本体組込みになります。

ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

##### 仕様

USBドライバCD添付

USB1.1、USB2.0規格で接続可

デバイスコネクタ

本体電源投入時は、USBケーブルを接続しないで下さい。



## 6.6 RS - 232C I/F ユニット(AR10-152)

本製品に内蔵されるリモートコントロールを行う時のインターフェースユニットです。ユニットは発注時指定で本体組込みになります。

ご購入済みの本製品に本オプションを購入する場合は、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**

仕 様

8ビット、パリティなし

1ストップビット

通信速度 4800・9600・19.2k・38.4k・bps

Dsub9ピン(オス)

## 6.7 ケースの機能と種類

名 称	CH数	形式
ベンチトップケース	8CH	AR1401
	16CH	AR1402

表6 - 1 ケースの種類

表6 - 1にありますケースをラインナップしています。測定チャンネル数などにより選択してください。

### 6.2.1 アンブユニットの収納

ユニットをケースに収納する場合は、ユニット下面の溝とケースの収納用ガイドを合わせてユニット背面の電源コネクタが間違いなく接続されるようにゆっくり押し込みます。

収納される全ユニットを差し込み、ユニット前面から上部の固定用のネジで固定します。

### 6.2.2 空パネルの取付方法

空パネルはユニットの異物混入による事故防止のために使用します。ケースへの固定は出力ボードの溝とユニット取付け用の上部のネジ穴を利用して取付けます。

# 7. 保 守

## 7.1 確認項目

本製品は厳密なチェックを経て出荷していますが、部品の自然不良、劣化による性能低下、故障または結線の不良などにより異常な動作を生じる場合が考えられます。

異常な動作を生じた場合は、その原因をつきとめ処置する必要があります。十分な性能が得られないと思われるときは、下記内容及び4 - 1頁をご確認ください。

その上で、原因のつかめない場合や故障と思われる場合は、その状況、現象あるいは個所をなるべく詳しく、**ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。**



使用電源電圧範囲を確認してください。

使用電源電圧範囲: AC 85 ~ 264V

DC 12V / DC 24V (DC 10 ~ 36V)

入力ひずみ範囲を確認してください。

入力電圧範囲:  $1\text{kust} (\times 10^{-6} \text{ひずみ}) \sim 20\text{kust} (\times 10^{-6} \text{ひずみ})$

同相電圧を確認してください

入出力間耐電圧: AC 1kV、1分間

**保護接地線は必ず、確実に接続してください**

これからのチェックは、**まず電源電圧を確認してから進めて下さい。**

使用電源電圧範囲: 直流電圧 10 ~ 36V

交流電圧 85 ~ 264V 50, 60, 440Hz

### 症状1 バランスがとれない

測定範囲切替えツマミ で範囲をOFF (出力表示LED がOFFで点灯)にする。

LCD表示器 のデジボル表示が $\pm 0.010\text{V}$ 以内であるか

No: 本体内部の修理必要  
Yes

ブリッジボックスに付属のダミー抵抗を付けて、測定範囲切替えツマミ で範囲をOFF  
1k方向に回しながら順次バランスをとる

バランスがとれるか?

Yes: ひずみゲージや変換器、入力ケーブルの手直しを行う  
No

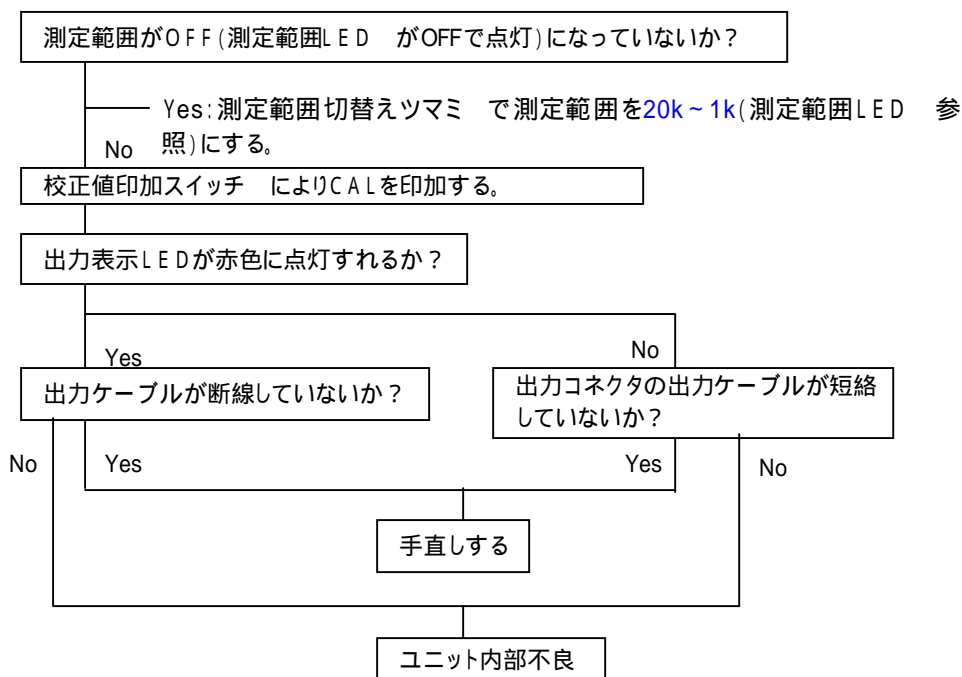
ブリッジ電圧、ブリッジ回路をチェックする。

ブリッジボックスのAまたはC端子がコモンE端子に落ちていないか?

Yes: 接続を手直しする。  
No: ブリッジからの出力 (B、D端子) がコモン (E端子) に短絡していないか。

図7 - 1 確認項目チャート図

症状2 出力がでない



症状3 バランスがとれたが、時間とともに零点が移動する

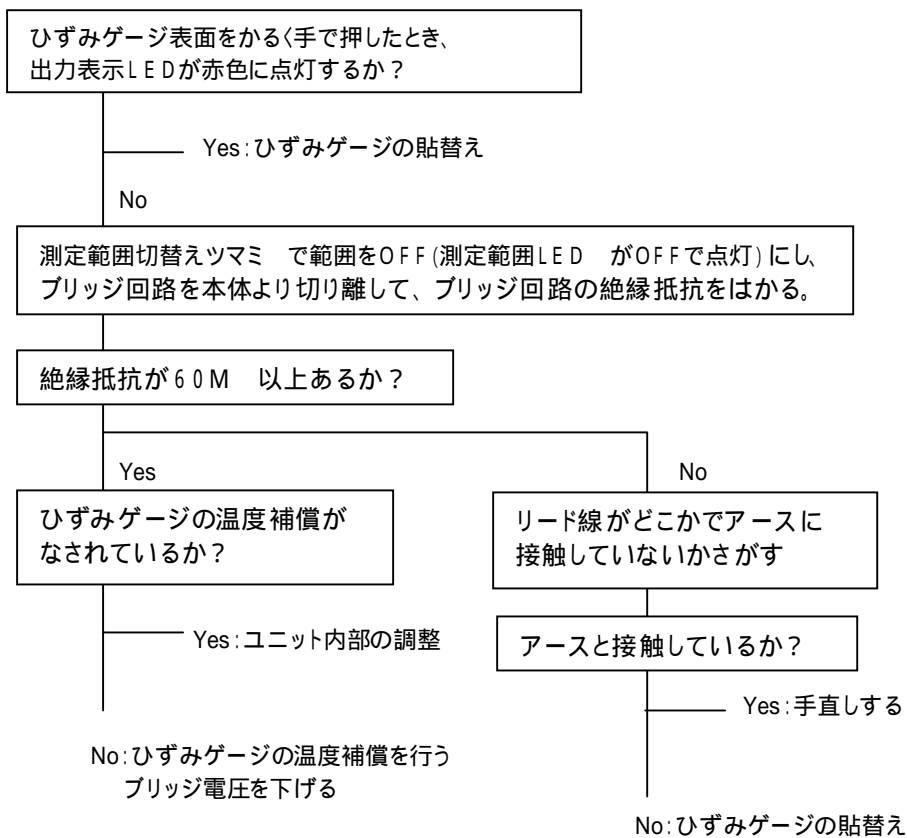
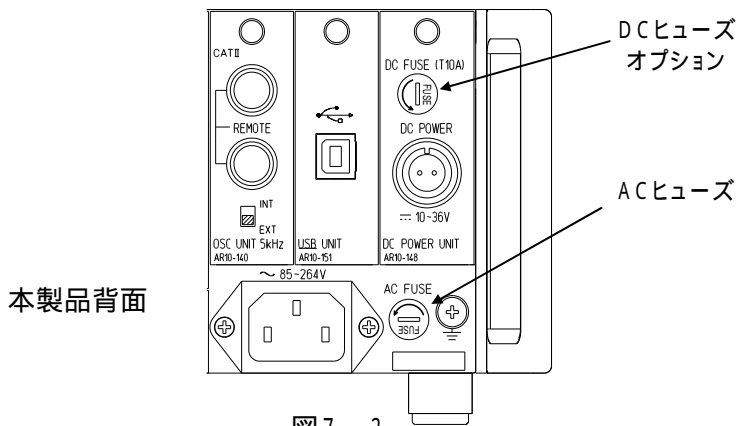


図7 - 1 確認項目チャート図(2)

## 7.2 電源ヒューズの交換方法

電源ヒューズの交換方法について説明します。以下の手順に従ってください。

1. 電源スイッチをOFFにし電源コード, 入出力ケーブルを本製品からはずします。
2. マイナスドライバを使用し、ヒューズホルダに記載されている矢印方向(図7 - 2参照:左90°)に回転させるとヒューズホルダが手前にできます。



3. ヒューズホルダの内にあるヒューズを交換します。
4. ヒューズの定格は 弊社指定のAC電源用ヒューズ: AR1401・1A、AR1402・2A  
DC電源用ヒューズ: DC250V、10Aのタイムラグ(スローブロー)ヒューズです。  
ヒューズホルダを取付ける際はマイナスドライバを使用し、奥に押し込みながら、右方向に90度回転させます。
5. ヒューズホルダが本製品内部に完全に収まっていることを確認してください。
6. これで交換作業は終了します。必ずヒューズ断線の原因を調査し、対策を行ってから電源の再投入を行ってください。



電源コード, 入出力ケーブルは必ず抜いてください。  
ヒューズは必ず弊社指定の定格のものをお使いください。

# 8.仕 様

## 8.1 AR1400シリーズ仕様

項 目	内 容
アンプ収納数・ ケース形状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AR1401: 8ユニット/ケース、AR11-110 DC ストレアンプ専用ベンチトップケース</li> <li>・AR1402: 16ユニット/ケース、AR11-110 DC ストレアンプ専用ベンチトップケース</li> </ul>
LCD表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バックライト付き半透過型LCDディスプレイ (全角10桁4行)</li> <li>・指定chを4桁(±5.000)出力電圧表示</li> <li>・表示更新速度100ms</li> </ul>
LEDステータス 表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各chの出力電圧レベルをLED表示 約±100mV以内で緑色LED点灯、約±100mV～約±5.25Vで赤色LED点灯、 約±5.25V以上で赤色LED点滅</li> <li>・各チャンネルのRANGEとLPFの設定状態をLED表示</li> </ul>
設 定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設定用ノブ(PUSH機能/回転機能): BAL/ZERO、CHECK/RANGE、 FAST/SLOW/VAR、LPF、桁選択/CAL値、ALL/ch選択</li> <li>・実行プッシュスイッチ: Key-Lock、CAL印加</li> <li>・ALLチャンネルまたはch選択、チャンネルSELボタンで選択したチャンネルを設定</li> <li>・設定データはバックアップし電池なしで保存可能</li> </ul>
出力電圧モニタ	<p>指定chの出力電圧を前面BNCにアナログ出力 ±5V、5mA</p> <p>周波数特性 20kHz±1dB 以内</p>
使用環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動作温度: -10～50、動作湿度: 35～85%RH(結露なきこと) (LCD表示は0～50まで動作保証、-10～0では動作が遅くなる)</li> <li>・保存温度: -20～70、保存湿度: 10～90%RH(結露なきこと)</li> </ul> <p><b>LANユニットを除く</b></p>
耐震性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MIL-STD-810F 514.5C-1 準拠</li> <li>・49m/s<sup>2</sup>rms(10Hz～55Hz、X、Y、Z 各1分/サイクル、5サイクル)、LANユニットを除く</li> </ul>
耐電圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AC電源入力 - ケース間 AC1.5kV 1分間</li> <li>・DC電源入力 - ケース間 ACまたはDCピーク 500V 1分間 (DC電源ユニット装着時)</li> <li>・ARアンプ入力端子 - AC電源入力間 AC1kV 1分間</li> <li>・ARアンプ入力端子 - 出力端子間 AC1kV 1分間</li> </ul>
適合規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EMC規格: EN61326 A1/A2/A3</li> <li>・安全規格: EN61010-1 (設置カテゴリ、汚染度2)</li> </ul>
電 源	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AC 85～264V 50/60/440Hz 消費電力 50VA以下(8ユニット収納時)、100VA以下(16ユニット収納時)</li> <li>・DC 10～36V (DC電源ユニット装着時) 消費電力 DC12V, 6A(max)</li> </ul>

表8-1 AR1400シリーズ仕様一覧(1)

項目	内容
外形寸法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 8ユニット収納ケース:幅260×高さ99×奥行き210(mm、突起部を除く)</li> <li>・ 16ユニット収納ケース:幅440×高さ99×奥行き210(mm、突起部を除く)</li> </ul>
質量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 8ユニット収納ケース:4.8kg±0.2kg (アンプ×8、OSC、I/F、DC電源 実装時)</li> <li>・ 16ユニット収納ケース:7.5kg±0.3kg (アンプ×16、OSC、I/F、DC電源 実装時)</li> </ul>
オプション適用範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンプユニットは、次のユニットが使用可能  <b>AR10-110 : DCストレンアンプ</b></li> <li>・通信ユニットは、次の各ユニットの内いずれか1ユニットが使用可能            AR10-150 : LAN I/Fユニット            AR10-151 : USB I/Fユニット            AR10-152 : RS-232C I/Fユニット</li> <li>・DC電源ユニット            AR10-148 : DC電源 ユニット (8ch、16chケース共用)</li> </ul>
5kHz OSCユニット (AR10-140)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブリッジ電源:5kHz 2.5Vrms 出力</li> <li>・ケース間のブリッジ電源同期、BAL、±CAL、Key-Lock、CHECKのリモート動作が可能</li> <li>・リモートコネクタ(2系統) 装備</li> </ul>
BNC OUTPUTボード (AR10-160・161)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BNCコネクタ出力ボード(1出力)</li> </ul>
Dsub OUTPUTボード (AR10-162・163)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Dsubコネクタ出力ボード(2出力)</li> </ul>
LAN I/F ユニット (AR10-150)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IPアドレスはLCD表示器で設定可</li> <li>・イーサネットインターフェース            100BASE-TX / 10BASE-T (自動切換)</li> <li>・使用温度・湿度範囲は0 ~ 50、10 ~ 80%(非結露)</li> <li>・保存温度・湿度範囲は-10 ~ 60、10 ~ 80%(非結露)</li> <li>・振動(使用時): <b>2.94m/s<sup>2</sup>(10Hz ~ 150Hz)</b></li> </ul>
USB I/F ユニット (AR10-151)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・USBドライバCD添付、USB1.1、USB2.0規格で接続可</li> <li>・デバイスコネクタ</li> </ul> <p>注意) 本体電源投入時は、USBケーブルを接続しないこと</p>
RS-232C ユニット (AR10-152)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・8ビット、パリティなし、1ストップビット、通信速度 4800、9600、19.2k、38.4k bps</li> <li>・D-sub 9ピン(オス)</li> </ul>
DC電源 ユニット (AR10-148)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動作電圧範囲: <b>DC10V ~ 36V(ユニットコネクタ端にて)</b>  <b>[但し、起動電圧 DC11.0V ~ 36V]</b></li> <li>・起動電流:最大 12A</li> <li>・消費電力 <b>DC12V, 6A(max)</b></li> <li>・入力電圧モニタ機能付(LCD表示器に表示)</li> <li>・DC電源ユニット装着時もAC電源の使用可能。</li> </ul>

表8-1 AR1400シリーズ仕様一覧(2)

## 8.2 AR10 - 110 (DC STR) 仕様

項目	内容
チャンネル数	・1チャンネル/ユニット
適用ゲージ抵抗	・120 ~ 1000
設定ゲージ率	・2
ブリッジ電源(BV)	・2, 5, 10V
平衡調整方式	・抵抗分自動バランス、微調整つまみ
平衡調整範囲	・抵抗値偏差 $\pm$ 約2% ( $\pm$ 約 $10\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ)
自動平衡精度、時間	・ $\pm 1.0\times 10^{-6}$ ひずみ入力換算値以内、1秒以内 (測定範囲 $1\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ、VAR最大、BV = 2V)
電圧感度	・ $1\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ入力にて5V以上 (VAR最大、BV = 2V)
感度調整(VAR)	・各測定範囲間微調整 $\times 1 \sim \times 1/2.5$ 以下
測定範囲	・1k, 2k, 5k, 10k, $20\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ / FS, OFF (VAR最大、BV = 2V)
最大ひずみ入力	・ $\pm 50,000\times 10^{-6}$ ひずみ (測定範囲 $20\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ、VAR最小)
セルフチェック機能	・CAL印加により回路内部のレベルチェックを行い、異常時CH SELECT LED 点滅 ・通信コマンド操作により約2秒間シャントCALを印加 (120 ブリッジ時 $1000\times 10^{-6}$ ひずみ、350 ブリッジ時 $1000\times 10^{-6}$ ひずみ相当)
内部校正器 (CAL)	・ $\pm 0001 \sim 9999\times 10^{-6}$ ひずみ 精度 $\pm 0.2\%$ rdg $\pm 0.5\times 10^{-6}$ ひずみ以内
非直線性	・ $\pm 0.05\%$ / FS以内
周波数特性	・DC ~ 50kHz +1dB, -3dB
ローパスフィルタ	・3ポールベッセル型 DC ~ 10, 100, 1k, 3k, 10kHz
安定度	・零点 $\pm 1\times 10^{-6}$ ひずみ / 以内 (測定範囲: $1\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ、VAR最大) ・感度 $\pm 0.01\%$ / 以内 $\pm 0.05\%$ / 24H以内 23 $\pm$ 5
SN比	・40dB以上 (W/B、測定範囲 $1\text{k}\times 10^{-6}$ ひずみ、VAR最大、120 ゲージ、BV = 2V)
出力	・最大出力 $\pm 5\text{V}$ 以上 ・電圧・電流 OUTPUT A $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 5\text{mA}$ OUTPUT B $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 5\text{mA}$ (BNC出力ユニット使用時は出力不可) ・出力抵抗 1 $\Omega$ 以下 ・容量負荷 0.1 $\mu\text{F}$ まで動作
設定値の保存	・フラッシュメモリへ保存(バックアップ用電池不要で保持可能)
同相許容電圧	・AC300Vrms以下
耐電圧	・入力と出力、ケース間 AC1kV/分

表8 - 2 AR10 - 110仕様一覧(1)

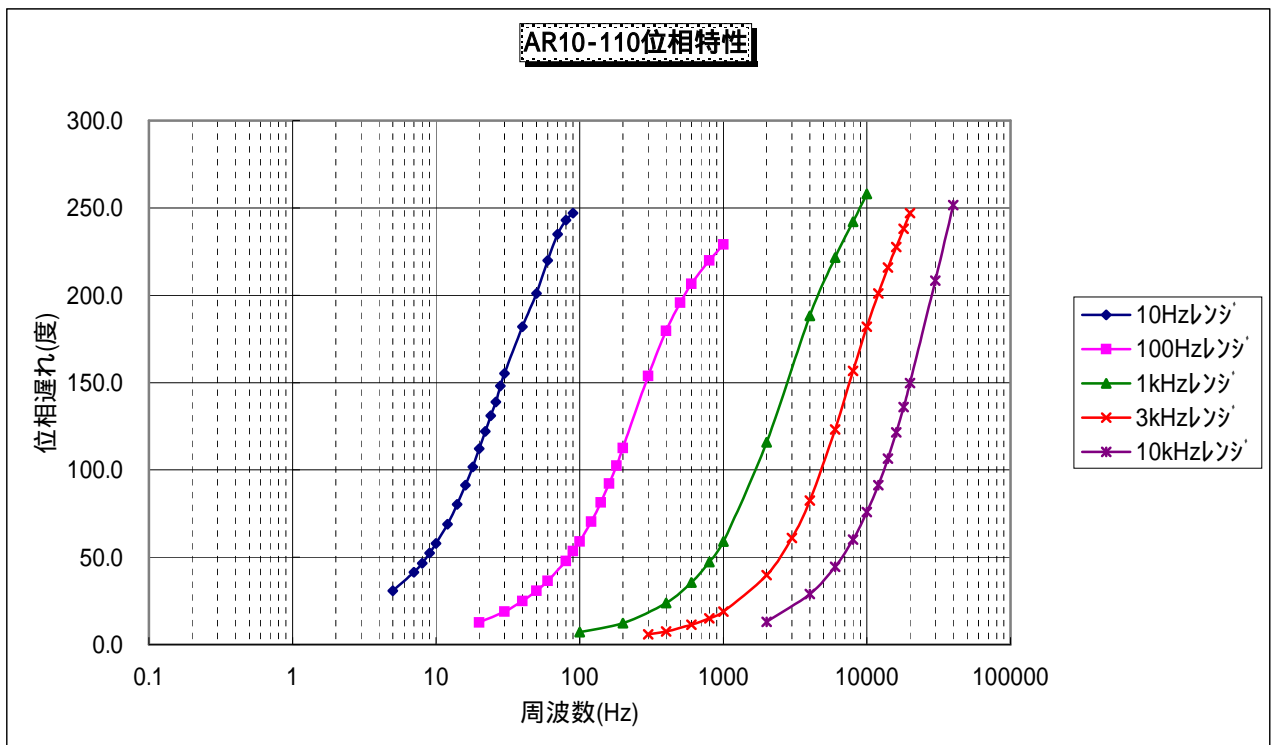
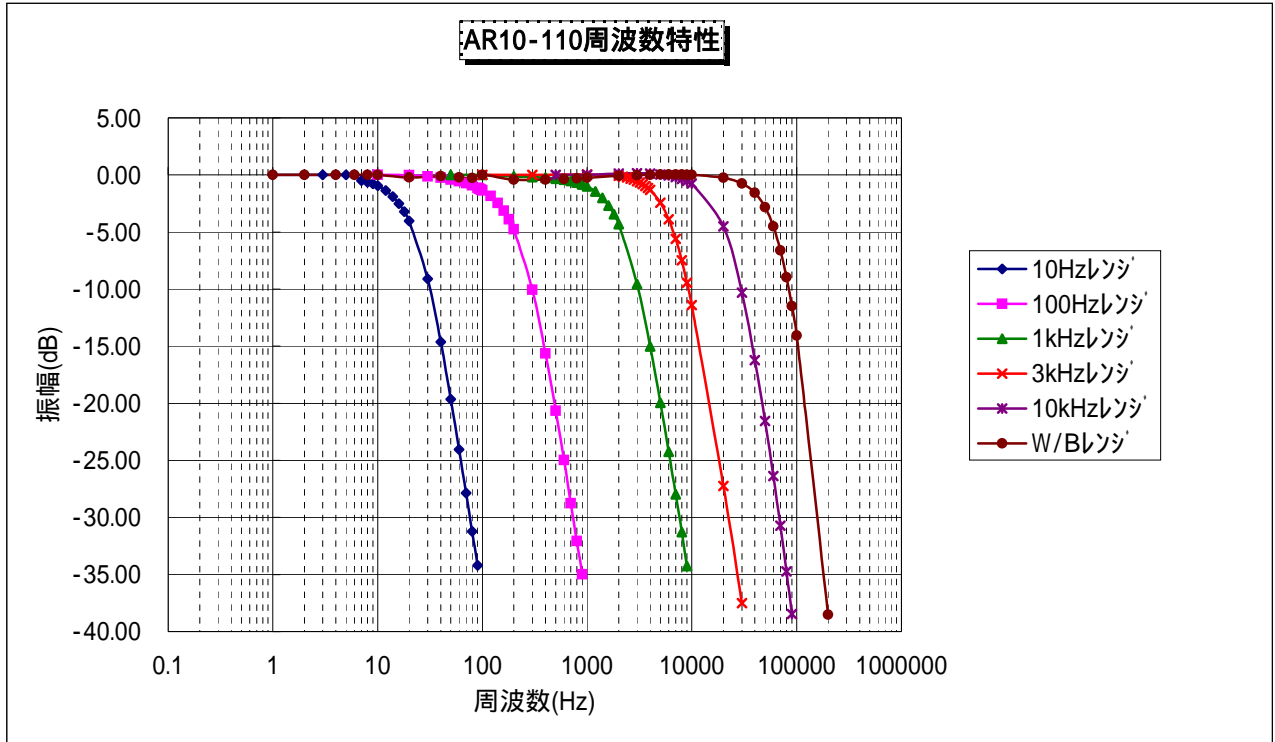
項 目	内 容
耐振性	・ MIL - STD - 810F 514.5C - 1 準拠 ・ $4.9\text{m/s}^2\text{rms}$ (10Hz ~ 55Hz、X、Y、Z 各1分 / サイクル、5 サイクル)
使用温度・湿度範囲	・ - 10 ~ 50 、 35 ~ 85%RH 以内、ただし結露がないこと
保存温度・湿度範囲	・ - 20 ~ +70 、 10 ~ 90%RH 以内
外形寸法	・ $H76(\pm 1.0) \times W22(\pm 0.5) \times D123(\pm 2.0)\text{mm}$ 突起部除く
質量	・ $140(\pm 20)\text{g}$

表8 - 2 AR10 - 110仕様一覧(2)



# 9.資料

## 9.1 周波数・位相特性



## 9.2 ケーブル一覧表

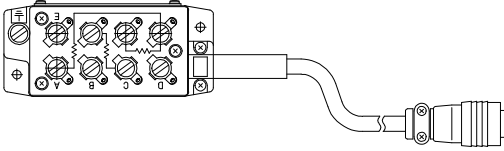
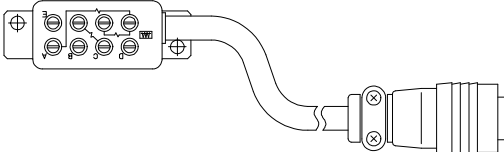
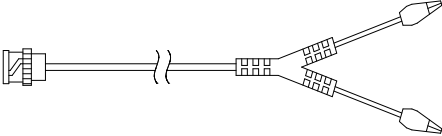
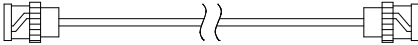
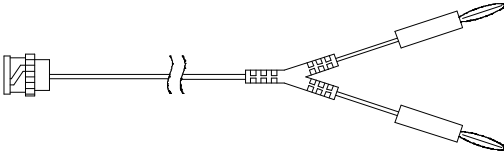
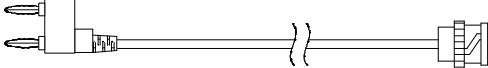
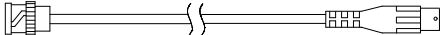
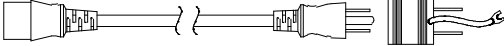
名称	形状	ピン配置	備考
ブリッジボックス 形式 5370(120 ) 5373(350 )		A...+BV B...-入力 C...-BV D...+入力 E...シールド	長さ 3m ケーブル外径 9.6 芯線 0.5mm <sup>2</sup>
ミニブリッジボックス 形式 5379(120 ) 5380(350 )		A...+BV B...-入力 C...-BV D...+入力 E...シールド	長さ 2m ケーブル外径 6.0 芯線 0.3mm <sup>2</sup>
出力ケーブル 形式 0311-2057 (黒モールド) 形式 0311-5084 (赤モールド)		赤...+出力 (BNC 心線) 黒...コモン	長さ 2m 金属 BNC - ミノ虫 (+ 赤、 - 黒)
出力ケーブル 形式 47226			長さ 2m 金属 BNC - 金属 BNC
出力ケーブル 形式 0311-5022			長さ 1m 金属 BNC - パナナプラグ
出力ケーブル 形式 0311-5174			長さ 2m 2 連 パナナ -- 金属 BNC RA 接続用
出力ケーブル 形式 0311-5200			長さ 2m 金属 BNC - 絶縁 BNC RA 接続用
交流電源コード 本体・ケース用 (AC 100V) 形式 47326			長さ 2.5m 2 極 - 3 極 変換プラグ (KPR-24S)付

表9 - 1 ケーブル一覧表(1)

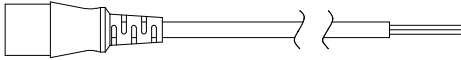
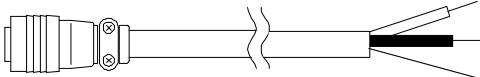


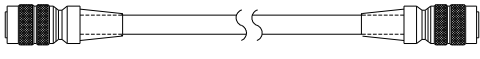
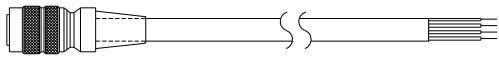
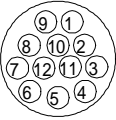
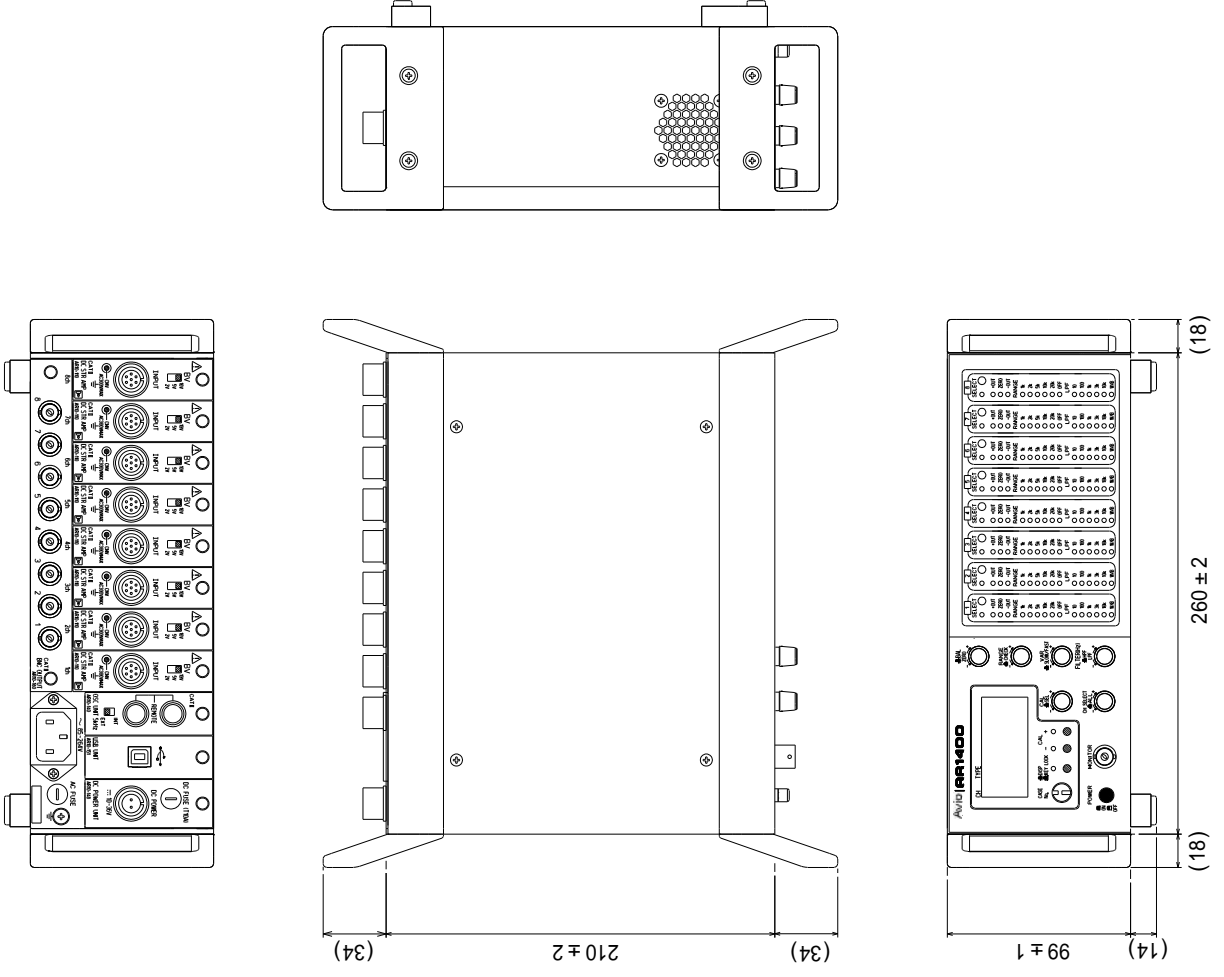
名 称	形 状	ピン配置	備考
交流電源コード 本体用 (200V) 形式 0311-5112			長さ 3.5m 切離し
直流電源コード ケース用 形式 47229		赤...DC(+) 黒...DC(-) シールド	長さ 2.5m ケーブル外径 10 芯線 1.25mm <sup>2</sup>
中継ケーブル 形式 47230		A...+BV B...-入力 C...-BV D...+入力 E...シールド	長さ 10m ケーブル外径 9.6 芯線 0.5mm <sup>2</sup>
延長ケーブル 形式 47231		A...+BV B...-入力 C...-BV D...+入力 E...シールド	長さ 25m ケーブル外径 9.6 芯線 0.5mm <sup>2</sup>
同期ケーブル AR1000 用 形式 AR10-401		KEYLOCK GND BAL	長さ 1.8m HR10-12pin
同期ケーブル AR1000 用 形式 AR10-402	   (OSC REMOTEコネクタ)	+CAL -CAL E.P 注 E.P 注 GND OSC E.P 注 E.P 注 CHECK	長さ 1.8m HR10-12pin オス-切離し  <u>注:この端子は、当社メンテナンス用の端子のため、絶対に接続しないでください。</u>

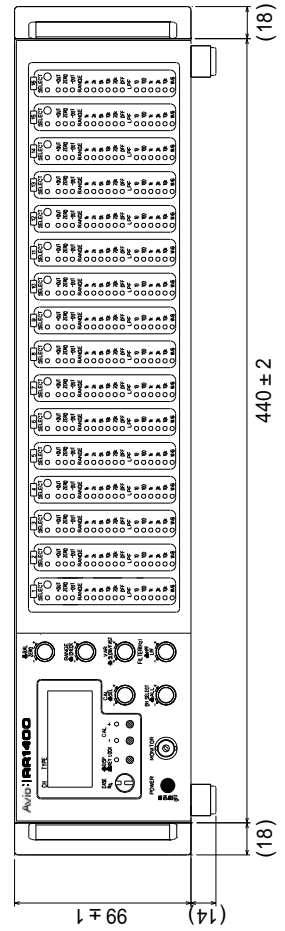
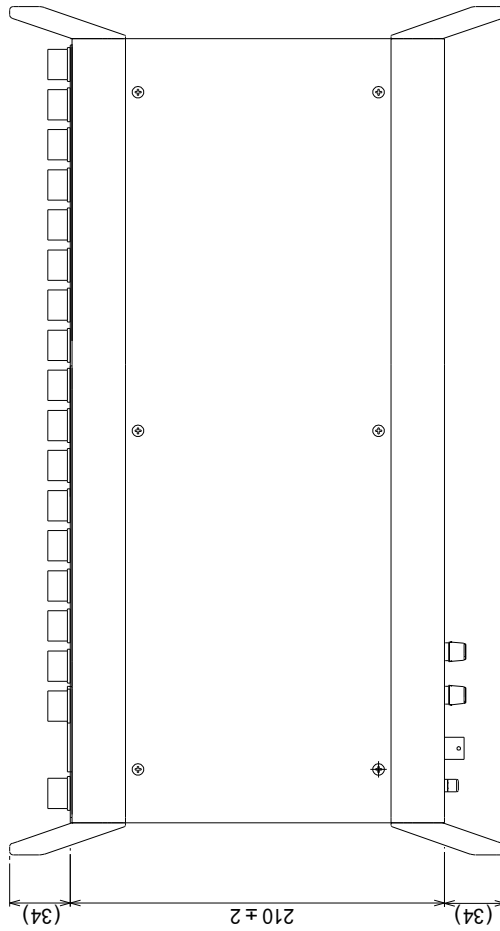
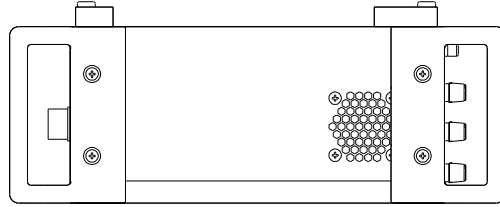
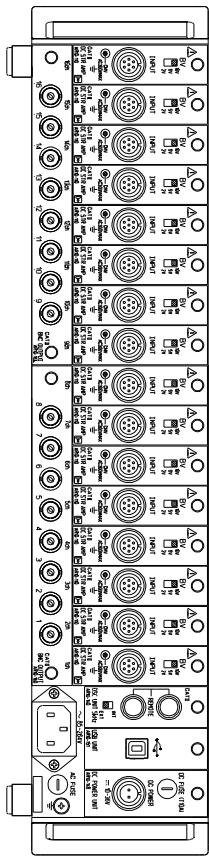
表9 - 1 ケーブル一覧表(2)

### 9.3 外形寸法图

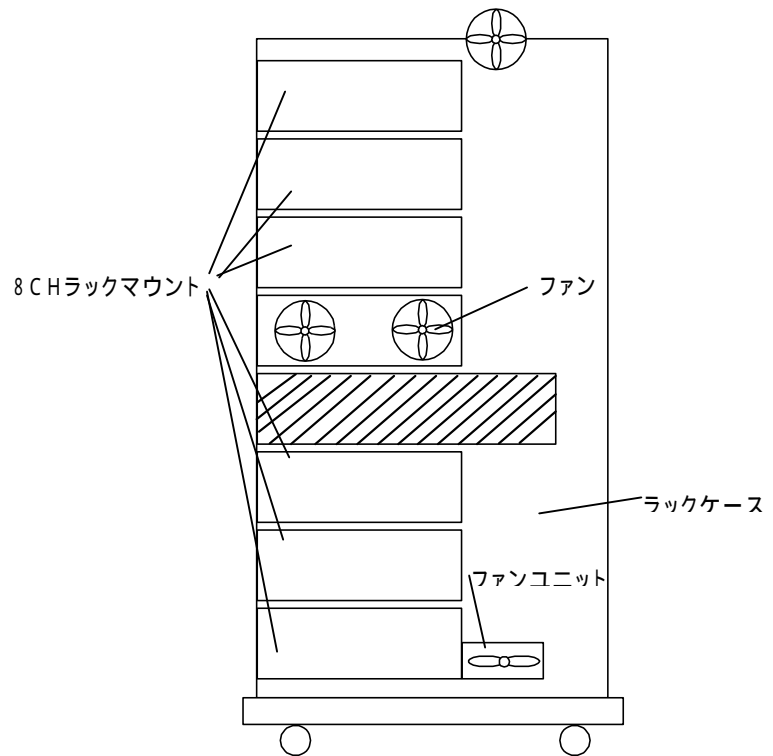
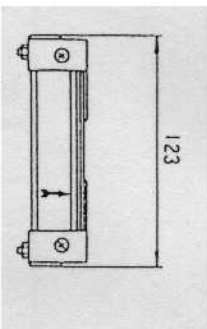
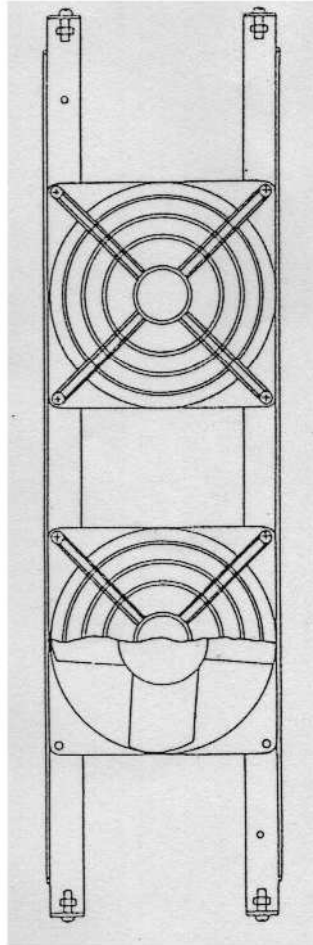
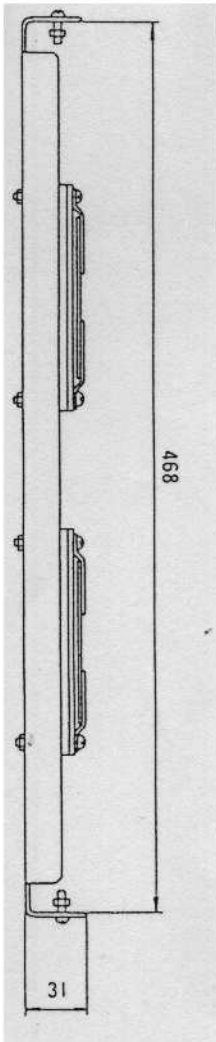
#### 9.3.1 AR1401



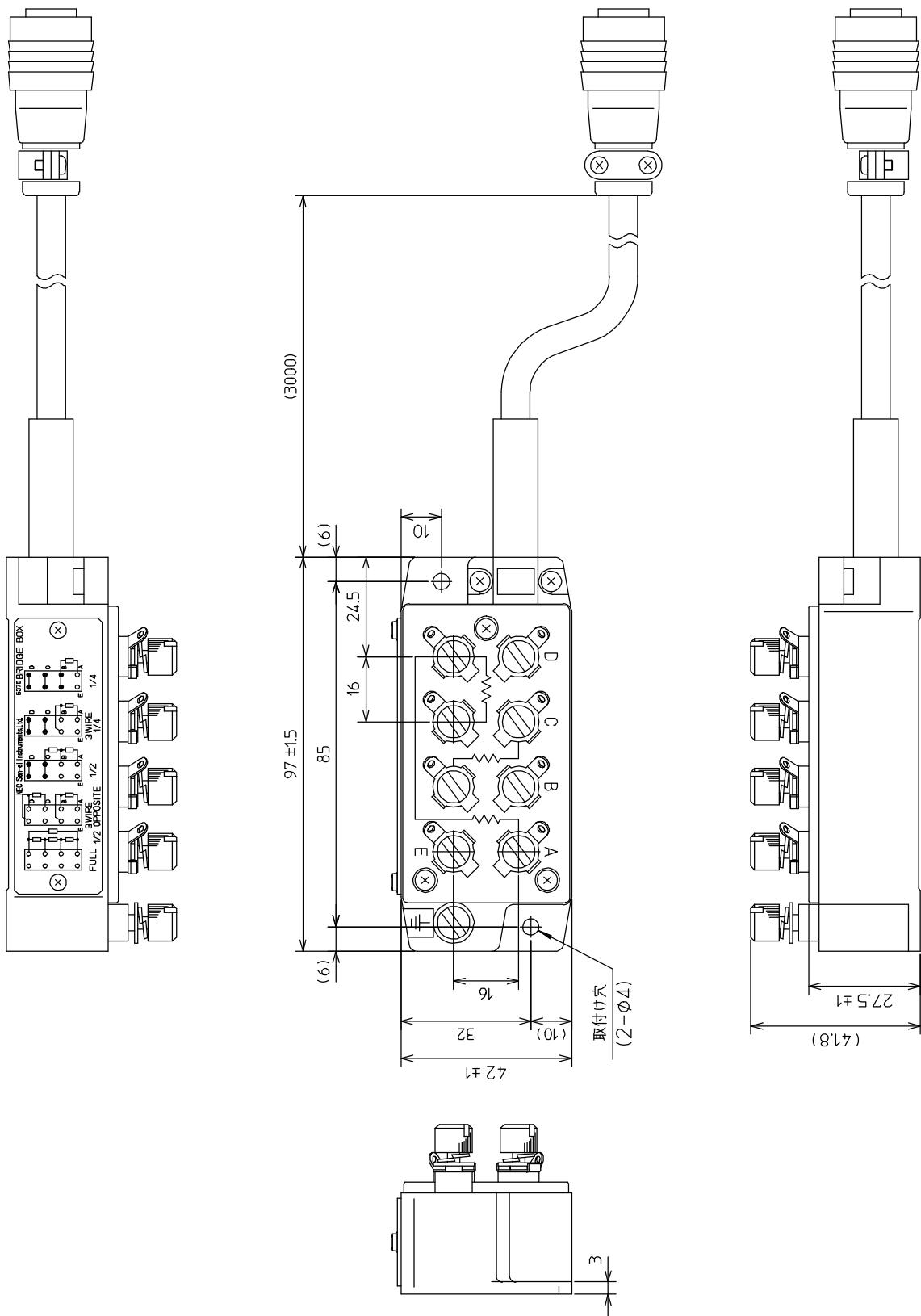
9.3.3.2 AR1402



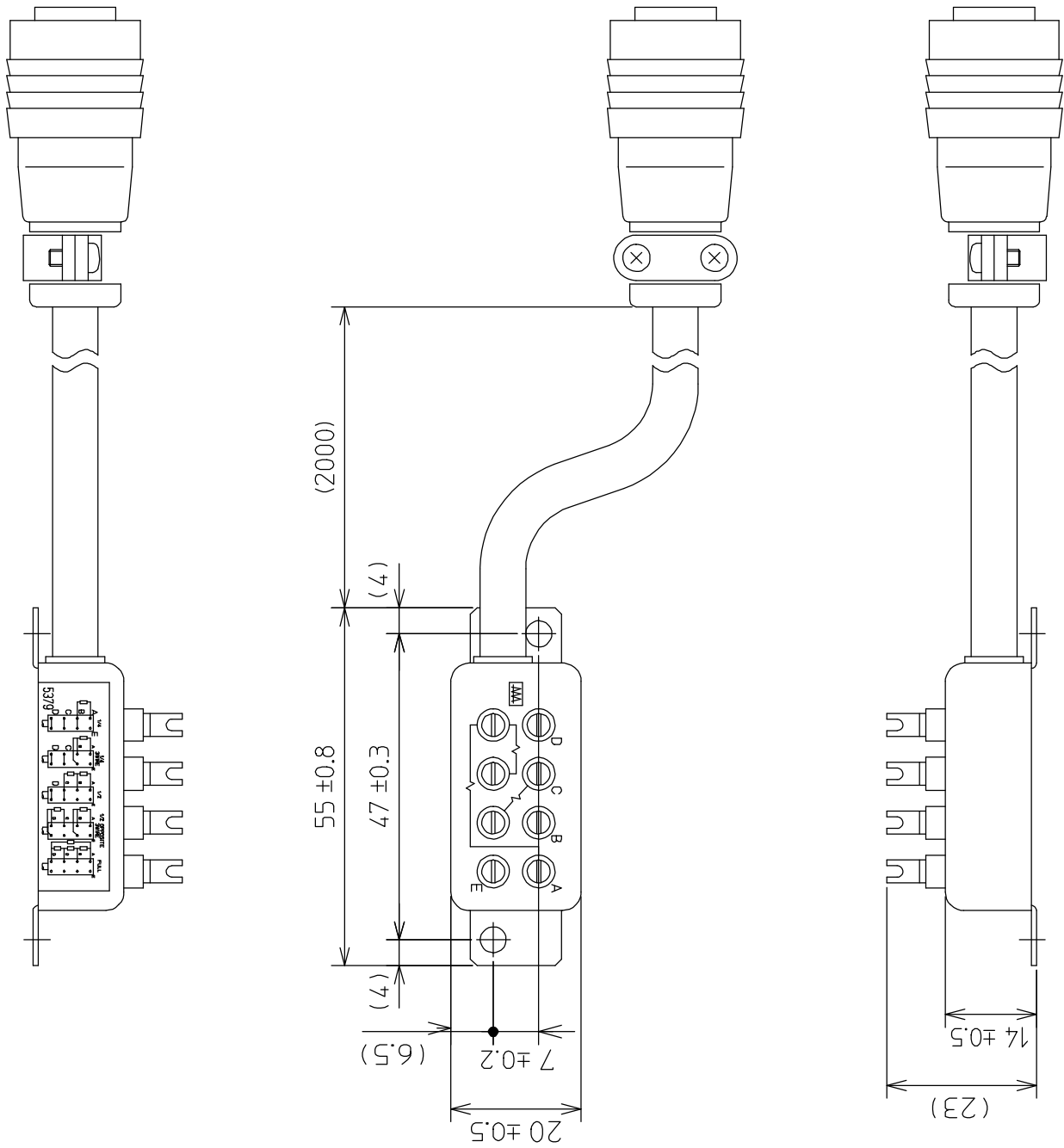
9.3.3 ファンユニット



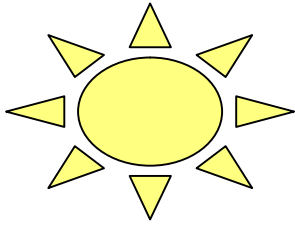
9.3.4 ブリッジボックス(5370形、5373形)



9.3.5 小形ブリッジボックス(5379形、5380形)







# メンテナンスサービス

当社の電子計測器には電解コンデンサ、半固定抵抗(ポリウム)、FAN 等の有寿命部品が使われています。

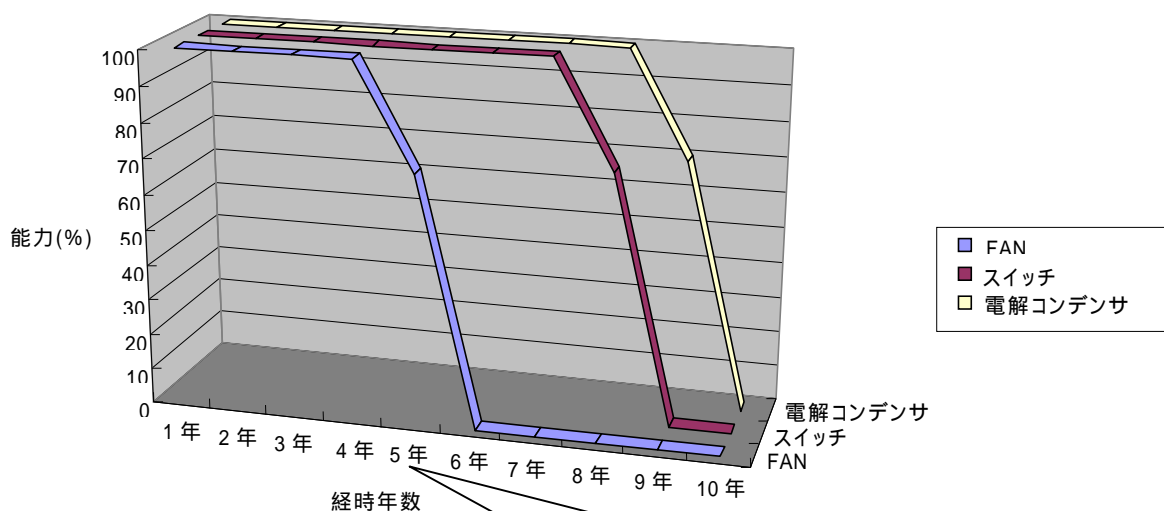
お客様の使用環境、使用頻度によって部品寿命は異なりますが、より長く、効率的にご使用して頂くために定期的なメンテナンスサービスをお薦めしております。

当社ではお客様に納入させていただいた製品を安全に、信頼してご使用頂けるように修理業務と平行して予防保全の見地から、定期点検及びオーバーホールを行っております。

精度管理の為にテストラボへ定期的な校正に出されているお客様が多いと思われま、しかし年数の経過した製品の中にはゴミ・ホコリ等が入っている事が多く、それが原因での故障や思わぬ事故につながりかねません。

そこで当社での点検・オーバーホールをお勧めいたします。

## 有寿命部品の交換目安(注1)



経年劣化のダメージを受け始め  
\* オーバーホールをお勧めします。

注1 使用条件:1日8時間、毎日使用の時

## 注意

- (1)本書の内容の全部または、一部を無断で転載することは固くお断り致します。
- (2)本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。

リモートコントロールアンブ

A R 1 4 0 1

A R 1 4 0 2

7001725100

発行 日本アビオニクス株式会社

履 歴

2014年 2月 初版発行