

本質安全防爆構造
ロードセル・システム

A D 4 3 8 1 P / Q / R

I. 概要

工場などにおいて、作業中に爆発性ガスまたは蒸気が発生した場合、通常の電気機器を使用していると、機器の発生する火花、熱などにより爆発を引き起こす危険性があります。従って、そのような場所では、防爆性能の確認された機器を使う必要があります。そして、このような電気機器は、防爆構造の機器として、労働安全衛生法に従った検定に合格したものでなければなりません。エー・アンド・デイ製本質安全防爆構造ロードセル・システムは、この防爆という考えに基づいて設計され、検定に合格したものです。

基本的な構成は、ロードセルとセイフティ・バリヤを利用したバリヤ・ユニットAD-4381とからなります。これに加え、ロードセル・ケーブルを延ばす必要がある場合は、防爆仕様の接続箱を、複数個のロードセルを使う場合は、防爆仕様の和算箱を用意します。以上の構成をもとに、計量台を製作し、エー・アンド・デイ製重量インジケータを接続すれば、容易に本質安全防爆構造の計量システムを作ることができます。

II. AD4381 梱包内容

AD4381は次のものから構成されています。

バリヤ・ユニット本体

7ピンコネクタ・プラグ（危険場所側用）

7ピンコネクタ・プラグ（非危険場所側用）

III. 防爆性能

1. 防爆構造の種類 : 本質安全防爆構造

2. 対象ガスまたは蒸気の

爆発等級および発火度 : 2G4（対象ガス一覧表参照）

3. 使用可能な危険場所 : 0種場所、1種場所、2種場所での使用が可能

（参考）0種場所……危険雰囲気は通常の状態において、連続または長時間持続して存在する場所。

1種場所……通常の状態において、危険雰囲気を生成する恐れがある場所。

2種場所……異常な状態において、危険雰囲気を生成する恐れがある場所。

4. 使用温湿度範囲 : -5℃～40℃、85% R. H.

IV. 使用する前に

1. バリヤ・ユニットAD4381を中心とした、このロードセル・システムは、使用するロードセルのタイプ別に型式検定を受けています。それぞれの組み合わせを、便宜上P/Q/Rというセット名で扱っています。設置の際は、ご使用になるAD4379、AD4380、AD4381及びロードセルの型式検定合格番号がすべて合っていることを、確認してください。なお、各セットの型式検定合格番号は、以下のとおりです。

| セット名 | 型式検定合格番号 | 型式の名称 |
|------|-----------|---------|
| Pセット | 労検第42353号 | ADEP-01 |
| Qセット | 労検第42889号 | ADEP-02 |
| Rセット | 労検第42890号 | ADEP-03 |

2. インジケータ及びAD4381は、必ず非危険場所に設置してください。
3. バリヤ・ユニットAD4381は、単独で、第一種接地に準じた接地を行います。第一種接地については、『電気設備技術基準』を参照ください。
4. 本安回路外部配線（構成図参照）に使うケーブルは、次の条件に従ってください。

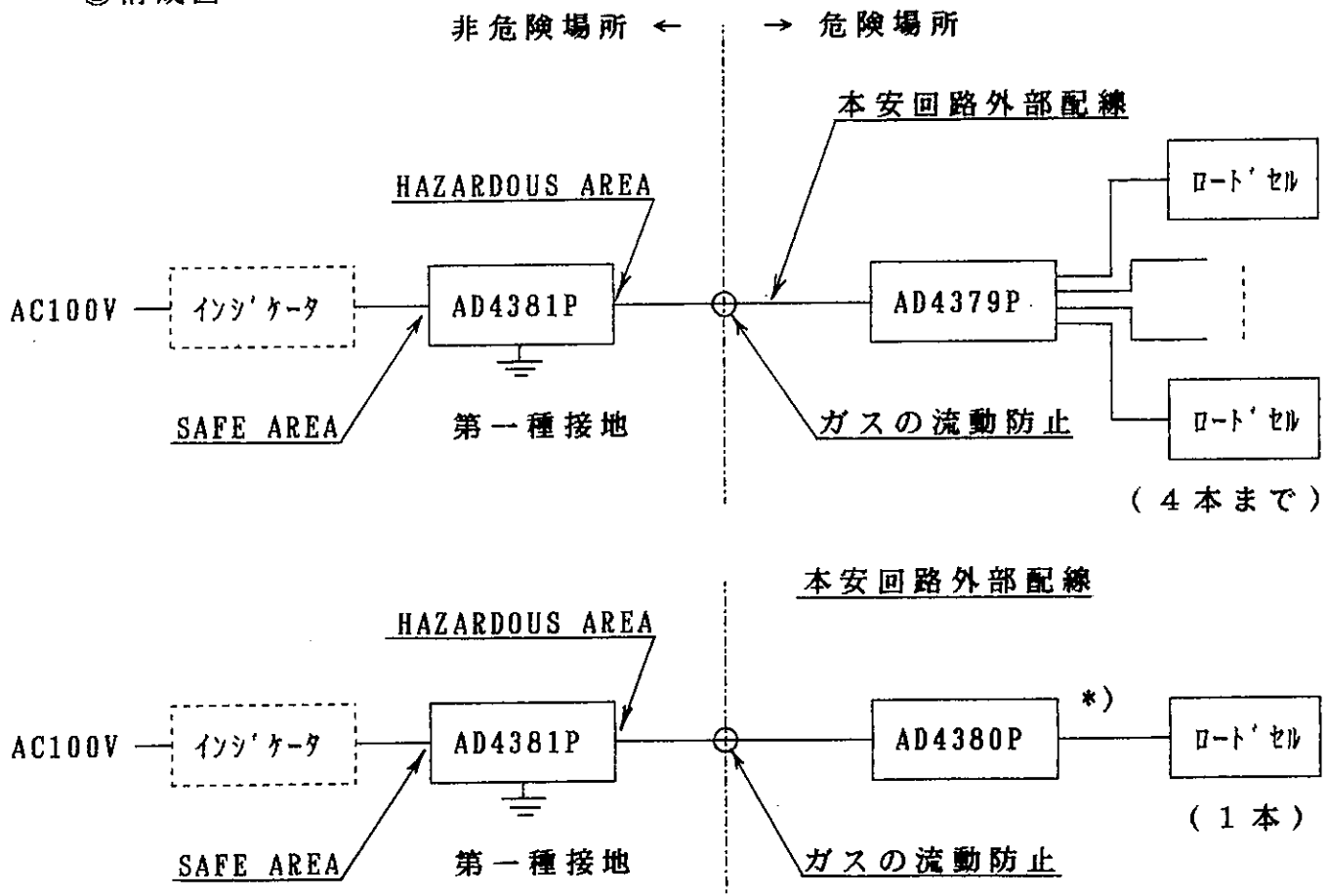
インダクタンス 0.8 mH 以下
 キャパシタンス 0.1 μF 以下
 断面積 0.5 mm² 以上

5. バリヤ・ユニットAD4381に接続する重量インジケータは、250V AC/DCを越える恐れのないものでなければなりません。また、ロードセル印加電圧は12VDC以下です。
6. バリヤ・ユニットAD4381の非危険場所(SAFE AREA)側、危険場所(HAZARDOUS AREA)側それぞれへの配線は、交差しないよう御注意願います。
7. 危険場所・非危険場所の境界においては、危険ガスの流動防止を考慮してください。
8. 回路への通電前に、接地・配線の終了をすべて確認してください。
9. このロードセル・システムを構成するそれぞれの機器を改造することは禁止されています。ご注意ください。

V. 組み合わせ構成

1. Pセット組み合わせ構成（型式名称ADEP-01）

① 構成図



*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

② 構成可能な組み合わせ

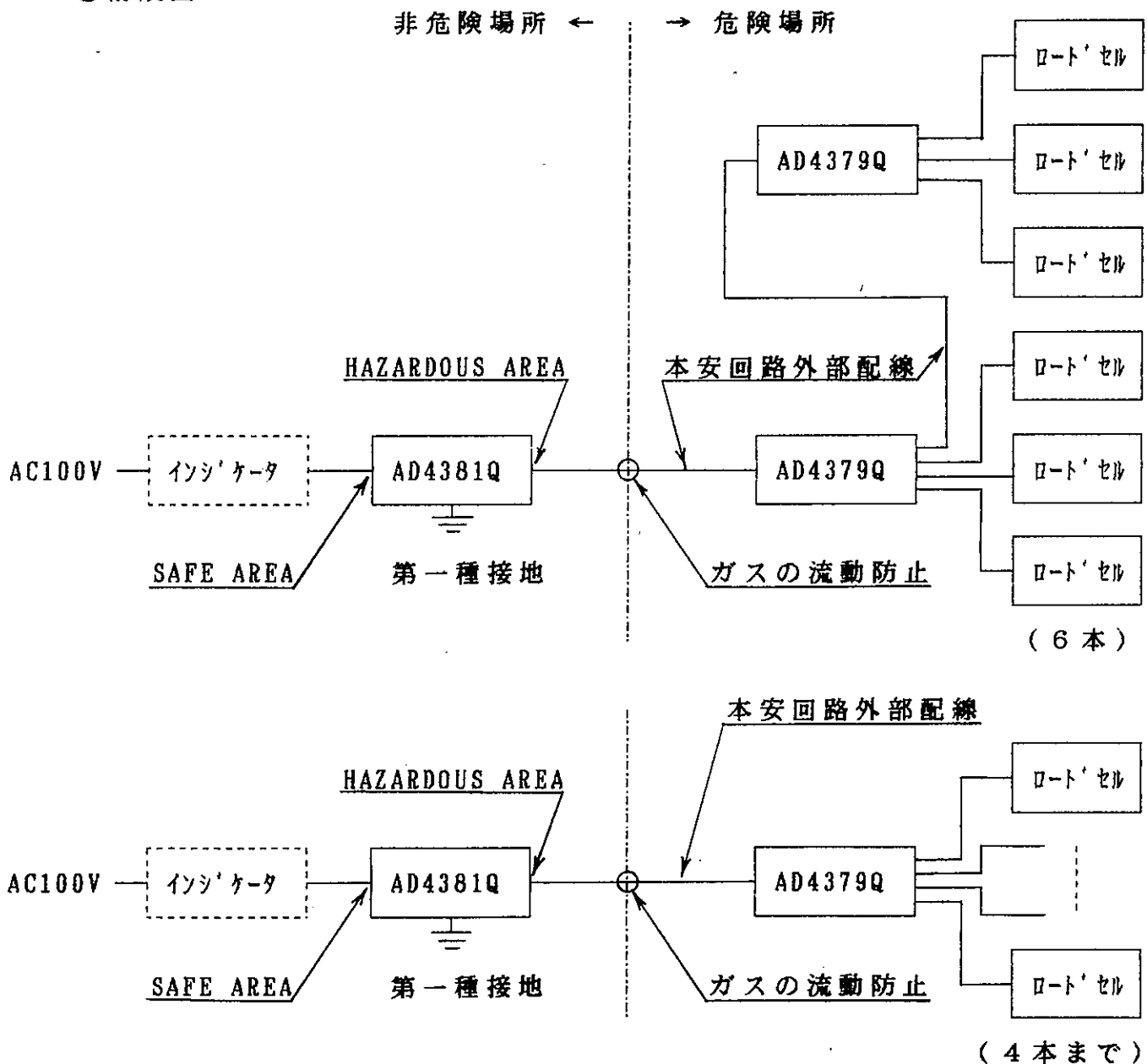
使用可能な組み合わせ構成は以下のとおりです。他の組み合わせを構成することはできませんのでご注意ください。

| ロードセル | | ロードセル使用数 | 和算箱／接続箱 |
|---------|-------|----------|---------|
| LC1205- | K100P | 1 | AD4379P |
| | K500P | 2 | |
| LC1216- | T001P | 3 | |
| | T002P | 4 | |

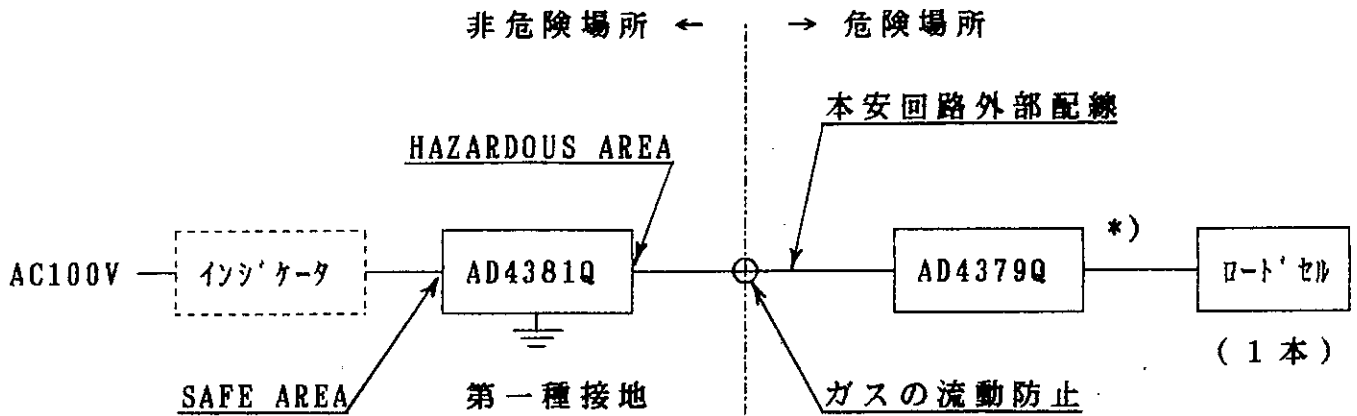
(*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

2. Qセット組み合わせ構成 (型式名称 A D E P - 0 2)

① 構成図



(Qセット構成図つづき)



*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

②構成可能な組み合わせ

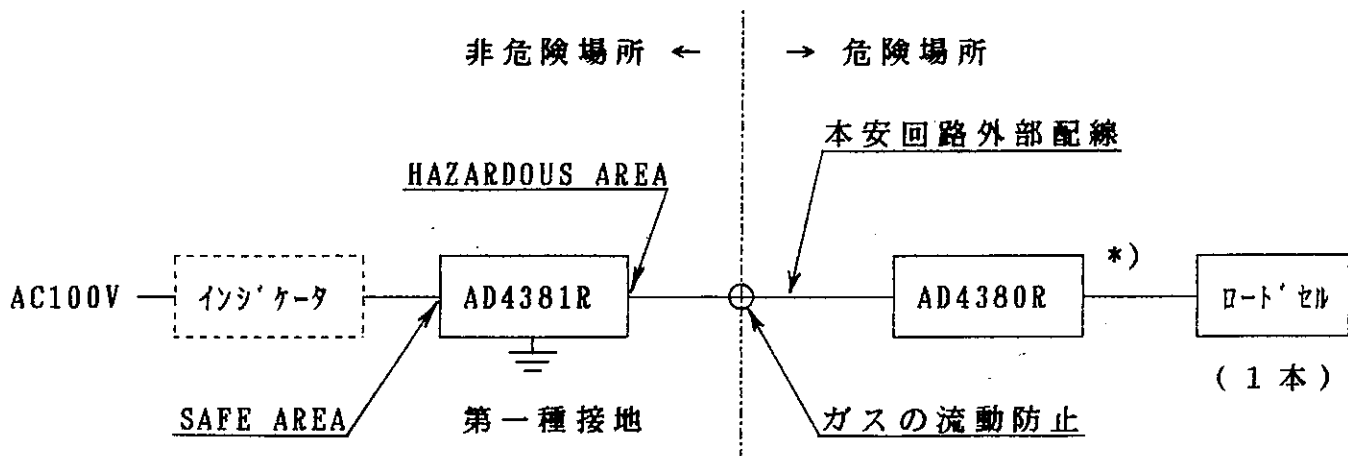
使用可能な組み合わせ構成は以下のとおりです。他の組み合わせを構成することはできませんのでご注意ください。

| ロードセル | | ロードセル使用数 | 和算箱／接続箱 |
|---------------|----------------------------------|----------|-------------|
| LC5206- | K300Q K500Q T001Q T002Q | 1 | AD4379Q(*) |
| | | 2 | AD4379Q |
| | | 3 | |
| | | 4 | |
| | | 6 | AD4379Q × 2 |
| LC5207-T020Q | | 4 | AD4379Q |
| | | 6 | AD4379Q × 2 |
| LC5217- | T010Q T020Q | 4 | AD4379Q |
| | | 6 | AD4379Q × 2 |
| LC5217A-T020Q | | 4 | AD4379Q |
| | | 6 | AD4379Q × 2 |
| LC5217B- | T010Q T025Q | 4 | AD4379Q |
| | | 6 | AD4379Q × 2 |

(*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

3. Rセット組み合わせ構成 (型式名称 A D E P - 0 3)

① 構成図



*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

② 構成可能な組み合わせ

使用可能な組み合わせ構成は以下のとおりです。他の組み合わせを構成することはできませんのでご注意ください。

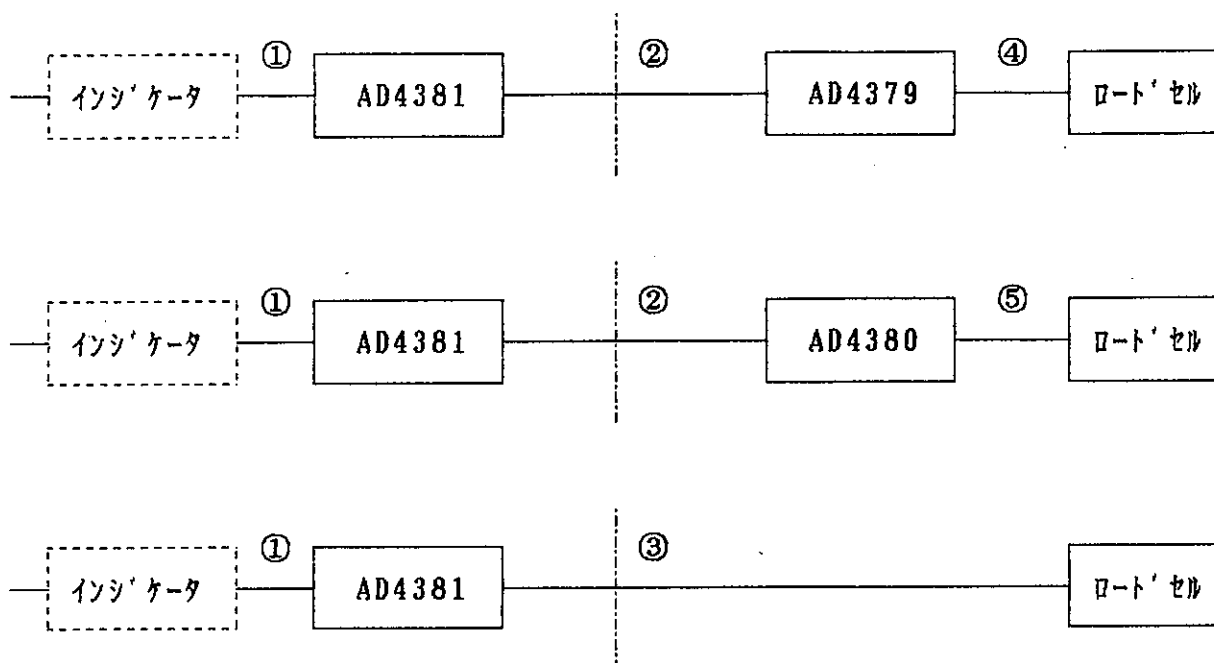
| ロードセル | | ロードセル使用数 | 接続箱 |
|---------|---|----------|------------|
| LC4102- | K010R K015R K030R K060R K150R | 1 | AD4380R(*) |
| LC4103- | K060R K100R K150R | | |
| LC4204- | K300R K600R | | |

(*)ロードセル・ケーブルを延長する必要がなければ不要

VI. AD4381 / AD4379 / AD4380 の設置

インジケータ、バリヤ・ユニットAD4381は、必ず非危険場所に設置します。

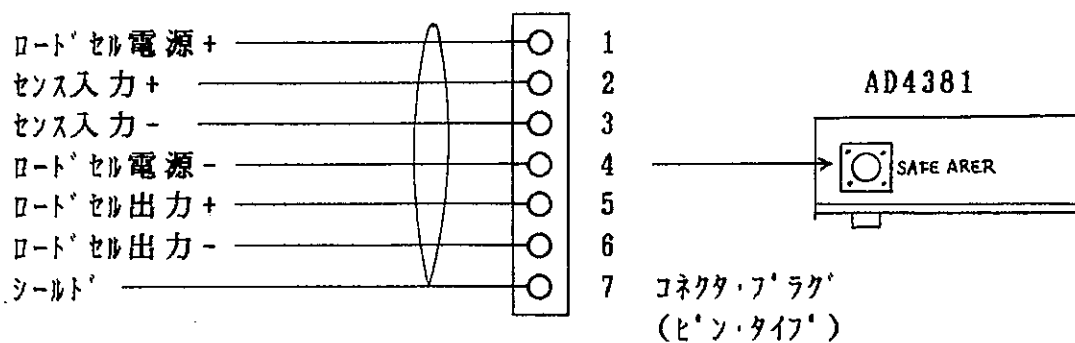
まず、各構成図を参照しながら、ケーブルの接続を行ってください。



① インジケータとAD4381の接続

下図を参照しながら、インジケータからのケーブルにAD4381付属のコネクタ・プラグ（ピンタイプ）を接続します。

コネクタ・プラグは、AD4381の非危険場所(SAFE AREA)側のレセプタクルに、しっかりとねじ込んでください。



注1) ロードセル電源とセンス入力とが入れ替わらないよう、配線にご注意ください。

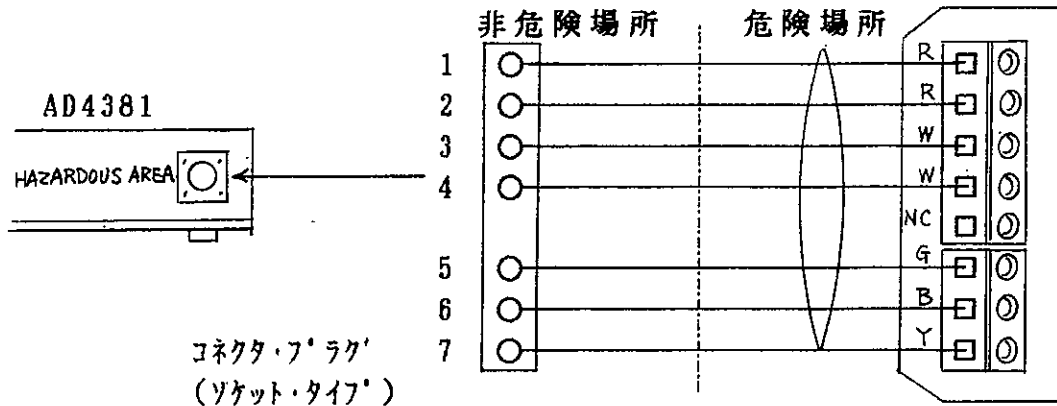
注2) インジケータ側の接続は、インジケータそれぞれの取扱説明書をご覧ください。

② AD4381とAD4379 / AD4380との接続

ケーブルの一端にAD4381付属のコネクタ・プラグ（ソケットタイプ）を接続します。もう一方をAD4379あるいはAD4380に接続します。AD4379、AD4380の端子台への接続には、それぞれの取扱説明を参照してください。

コネクタ・プラグは、AD4381の危険場所（HAZARDOUS AREA）側のレセプタクルに、しっかりねじ込んでください。

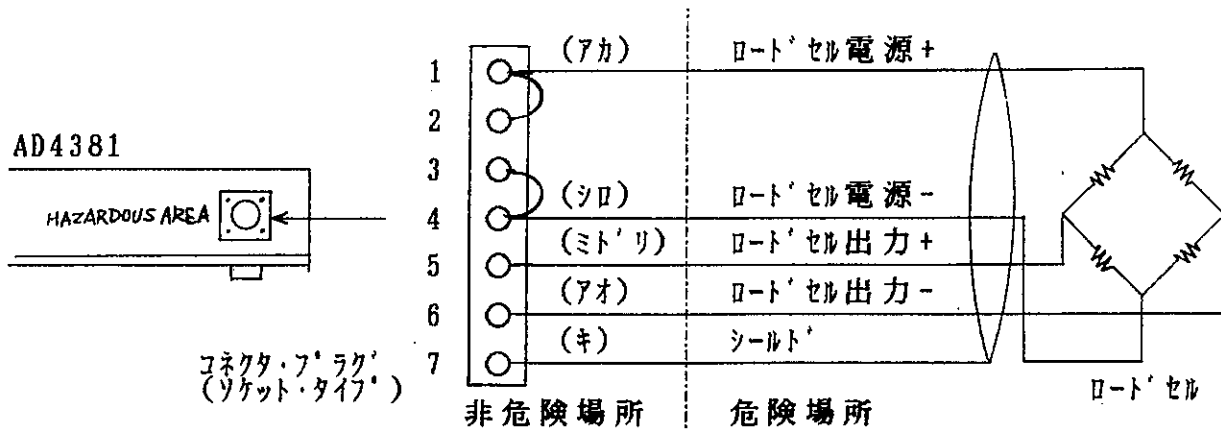
なお、下図においてコネクタ・プラグの1、2ピンは、どちらの‘R’に接続しても構いません。同様、3、4ピンはどちらの‘W’でも問題ありません。



③ AD4381とロードセルの直接接続

ロードセルのケーブルにAD4381付属のコネクタ・プラグ（ソケットタイプ）を接続します。

コネクタ・プラグは、AD4381の危険場所（HAZARDOUS AREA）側のレセプタクルに、しっかりねじ込んでください。



④ AD4379とロードセルの接続

ロードセルのAD4379への接続は、AD4379の取扱説明を参照してください。

⑤ AD4380とロードセルの接続

ロードセルのAD4380への接続は、AD4380の取扱説明を参照してください。

VI. AD4381の調整

AD4381は、本システムで使用するロードセルの種類とロードセルの本数に応じて調整（ディップ・スイッチの設定）を行う必要があります。

1. 調整方法

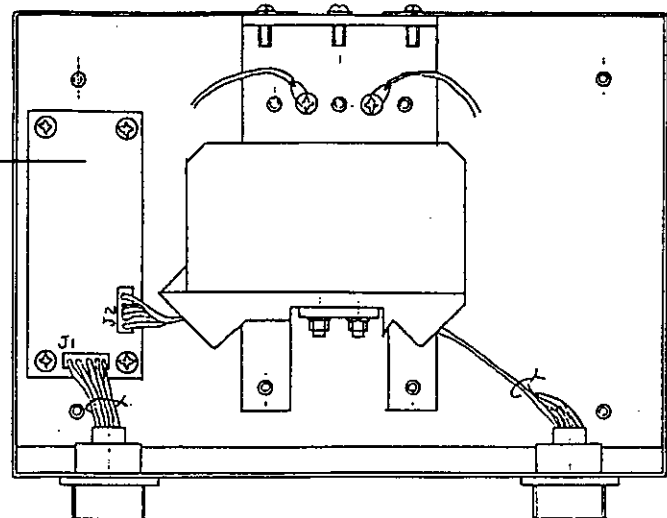
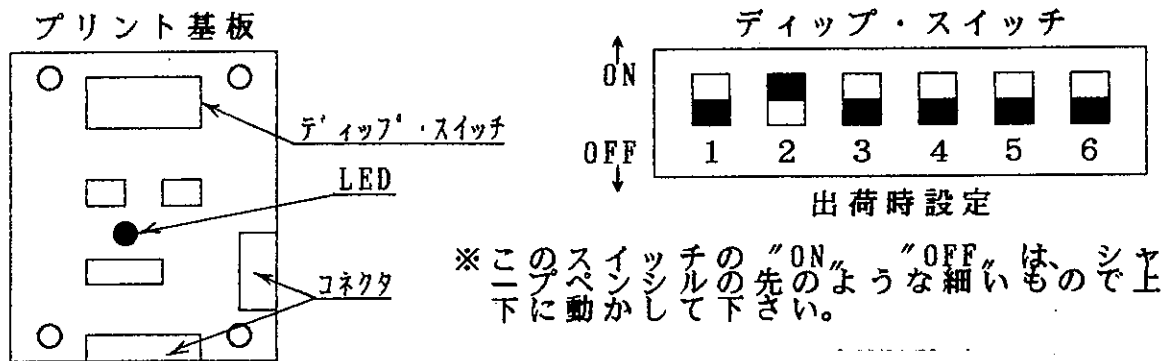
- ① AD4381の上蓋を外します（ネジ 6ヶ所）。
- ② AD4381内部のプリント基板上にあるディップ・スイッチ（下図を参照）を設定します。「2. AD4381調整設定表」に従った「設定スイッチ」を“ON”にします。その他のスイッチは、すべて“OFF”にしてください。
- ③ ディップ・スイッチ設定後、プリント基板上的LEDが点灯していることを確認して下さい。もしLEDが点灯しない場合は、点灯する設定を見つけてください。通常“ON”とするスイッチは一つで済みますが、二つ以上“ON”にしても構いません。

例) 設定表に従ってSW4を“ON”にしたが、LEDが点灯しない。
この場合、SW4を“OFF”、SW3またはSW5を“ON”にしてみる。

二つ目を“ON”にする時は、

たとえばSW4は“ON”のまま、まずSW1、次にSW2を“ON”にする。あるいは、SW4を“OFF”にし、SW3とSW2を“ON”にするなどです。

注) この設定は、ロードセルに実際に印加される電圧に応じてなされるものです。この印加電圧は、ロードセルの使用数が多い程、また、ケーブルが長い程小さくなります。ディップ・スイッチは、SW1側が印加電圧の大きいほうに、SW6側が小さいほうに対応しています。



2. AD4381調整設定表

① Pセット

| ロードセル | | ロードセル使用数 | 設定スイッチ |
|---------|-------|----------|--------|
| LC1205- | K100P | 1 | SW2 |
| | K500P | 2 | SW4 |
| LC1216- | T001P | 3 | SW5 |
| | T002P | 4 | SW6 |

② Qセット

| ロードセル | | ロードセル使用数 | 設定スイッチ |
|---------------|----------------------------------|----------|----------|
| LC5206- | K300Q K500Q T001Q T002Q | 1 | SW2 |
| | | 2 | SW4 |
| | | 3 | SW5 |
| | | 4 | SW6 |
| | | 6 | SW1, SW6 |
| LC5207-T020Q | | 4 | SW6 |
| | | 6 | SW1, SW6 |
| LC5217- | T010Q T020Q | 4 | SW6 |
| | | 6 | SW1, SW6 |
| LC5217A-T020Q | | 4 | SW6 |
| | | 6 | SW1, SW6 |
| LC5217B- | T010Q T025Q | 4 | SW6 |
| | | 6 | SW1, SW6 |

③ Rセット

| ロードセル | | ロードセル使用数 | 設定スイッチ |
|---------|---|----------|--------|
| LC4102- | K010R K015R K030R K060R K150R | 1 | SW2 |
| LC4103- | K060R K100R K150R | | |
| LC4204- | K300R K600R | | |

例) PセットでロードセルLC1205-K500Pを3本使用する場合、SW5を“ON”にします。

Ⅶ. AD4381の働きとロードセル出力について

AD4381は、本質安全防爆性を保持するために、セイフティ・バリヤを使ったユニットです。セイフティ・バリヤを使った本質安全防爆構造のロードセル・システムは、配管工事などを必要とせず、取り扱いの容易なことが、特徴となっています。その半面、セイフティ・バリヤには電流制限抵抗器が使われているため、

*ロードセルへの印加電圧が小さくなる。

*温度変化により電流制限抵抗器の値が変わり、ロードセルへの印加電圧が変化する。従ってロードセル出力が変動する。

と言った問題があります。ロードセル出力の変動については、ロードセル印加電圧を検出して補正する回路がインジケータ内にあり、原理上問題ない訳ですが、検出電圧が小さくなり過ぎるため、インジケータの動作が保証されなくなります。そこで、AD4381では、検出電圧を増幅する回路を組み込み、正常な動作を可能なものとしています。設置時に、使用するロードセルの組み合わせに応じてバリヤ・ユニット内のディップ・スイッチの設定を行うのも、この増幅度を調整するためです。

ロードセルへの印加電圧が小さくなることは、避けられません。ロードセルの定格、インジケータの入力感度には注意して計量器を設計してください。ロードセル出力の基本的考え方の例は、次のようになります。

ロードセル電源ラインに入る電流制限抵抗は、 $115\Omega \times 2$ (typ.)です。従って、 350Ω ロードセルが一個の場合、

$$\frac{350\Omega}{350\Omega + 115\Omega \times 2} \approx 0.60$$

二個の場合、

$$\frac{350\Omega / 2}{350\Omega / 2 + 115\Omega \times 2} \approx 0.43$$

となり、それぞれ電流制限抵抗のない場合の60%、43%程度の出力になります。

IX. 対象ガス一覧表

このロードセル・システムは、次の表にあるガスすべてを対象として使用することができます。

| | | 発火度 | | | |
|------|---|---|--|--|------------------------------------|
| | | G 1 | G 2 | G 3 | G 4 |
| 爆発等級 | 1 | アクリロニトリル アセトニトリル アセトン アンモニア イソプロピルアルコール 一酸化炭素 エタン エチルメチルケトン 塩化イソプロピル o-キシレン m-キシレン p-キシレン クロロベンゼン 酢酸 酢酸エチル 酢酸メチル シアン化水素 臭化エチル 1,1-ジクロロエチレン スチレン 1,2,4-トリメチルベンゼン トルエン プロパン ベンゼン n-ブチルアルコール メタノール メタン | アクリル酸エチル アクリル酸メチル アセチルアセトン イソオクタン イソブタノール イソペンタン エタノール エピクロロヒドリン 塩化ビニル 酢酸イソペンチル 酢酸ビニル 酢酸ブチル 酢酸プロピル 酢酸ペンチル シクロヘキサン ジブチルエーテル 1,4-ジオキサン 1,2-ジクロロエタン チオフェン フラン 1-ブタノール ブタン 2-プロパノール 無水酢酸 メタクリル酸メチル | 塩化ブチル オクタン シクロヘキサン ジメチルエーテル テトラヒドロフロン デカン ブチルアルデヒド 1-ヘキサノール ヘキサン ヘプタン 1-ペンタノール ペンタン 2-メチルヘキサン 3-メチルヘキサン ガソリン | アセトアルデヒド (ジ)エチルエーテル ジブチルエーテル |
| | 2 | (trans-)1,2-ジクロロエチレン 石炭ガス | エチレン エチレンオキシド 1,3-ブタジエン プロピレンオキシド | イソプレン 硫化水素 | |

X. 仕様

1. システム仕様

| セット名(型式) | Pセット(ADEP-01) | Qセット(ADEP-02) | Rセット(ADEP-03) |
|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| バリヤ・ユニット | AD4381P | AD4381Q | AD4381R |
| 和算箱 | AD4379P | AD4379Q | ————— |
| 接続箱 | AD4380P | ————— | AD4380R |
| ロードセル シリーズ名 | LC1205-P LC1216-P | LC5206-Q LC5207-Q LC5217-Q | LC4102-R LC4103-R LC4204-R |
| 型式検定合格番号 | 労検第42353号 | 労検第42889号 | 労検第42890号 |
| 防爆構造の種類 | 本質安全防爆構造 | | |
| 対象ガス又は蒸気の 爆発等級及び発火度 | 2G4 (対象ガス一覧表参照) | | |
| 使用可能な危険場所 | 0種場所、1種場所、2種場所 | | |
| 使用温湿度範囲 | -5℃~40℃、85%R.H. 以下 | | |

2. AD4381仕様

仕様定格 : DC12V (インジケータのロードセル電源)
 安全保持定格: AC/DC250V (インジケータはこの電圧を越える恐れのないこと)
 入力抵抗 : 115Ω×2(typ.) (ロードセル電源ラインに入る)
 接地 : 単独で第一種接地工事に準じて接地する
 付属品 : メタル・コネクタ(危険場所側、非危険場所側 各1個)

3. 接続可能なインジケータ

このロードセル・システムに使用できる重量インジケータは、以下の機種です。
 AD4321A/B、AD4322A、AD4323、AD4323B、
 AD4324、AD4325A、AD4335、AD4337、
 AD4347A/B

4. FV/FWベースシリーズについて

以下のFV/FWベースシリーズ

FV30KB2-EP

FV60KB2-EP

FV60KB1-EP

FV150KB1-EP

FW10KB2-EP

FW15KB2-EP

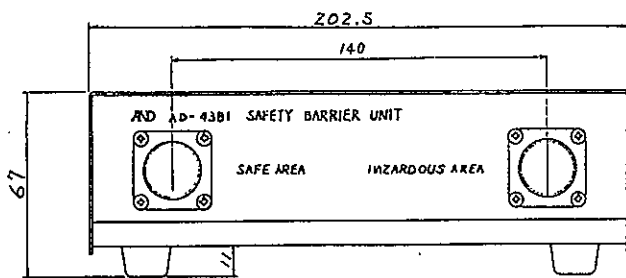
FW100KB1-EP

FW300KB4-EP

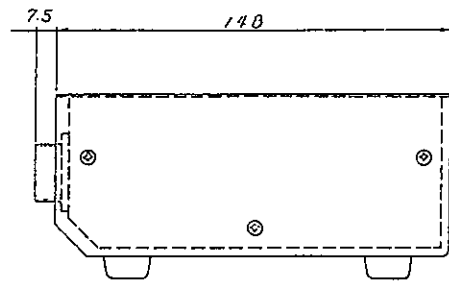
FW600KB4-EP

は、Rセットのロードセルを使って組み立てられたベース・ユニットです。Rタイプのバリヤ・ユニットAD4381R、接続箱AD4380Rと組み合わせることで、簡単に防爆仕様の計量システムを作ることができます。詳細は、「Rセット組み合わせ構成」(p.5)を参照してください。

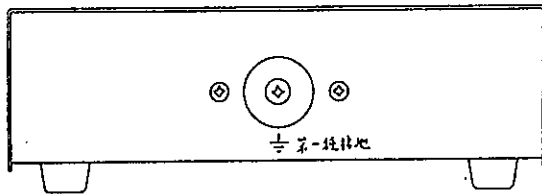
5. 外形寸法図



FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW