

設備診断用振動センサ PU-402 IS^{*1}原田 俊二^{*2}

Accelerometer for Machine Diagnosis, "PU-402 IS"

Shunji Harada

1 はじめに

現在、設備診断用センサとして最も数多く使用されているものとして、振動センサがある。これらのセンサは、使用される環境を十分に考慮した構造のものが必要である。また、使用条件に適した振動センサを採用していくことが重要である。例えば、必要に応じて、高温用センサあるいは防水構造のセンサを選ばなければならない。また、爆発性ガス雰囲気では、防爆構造の振動センサの採用を検討する必要がある。

当社では、他と比較しても最も安全な本質安全防爆構造の振動センサを開発し、これを製品化したので、この製品の概要を紹介し、あわせて導入時および設置時の留意点について述べる。

2 構造および原理

2.1 振動センサの構造および原理

圧電型加速度振動センサの構造を Fig. 1 に示す。ベースを介して振動を受けると、おもりは加速度に比例した力を圧電素子（チタン酸ジルコン酸鉛等）に加え、圧電素子からはこれに比例した電圧が発生する。この電圧を適当なアンプを介して検出することによって、振動加速度が測定できる。

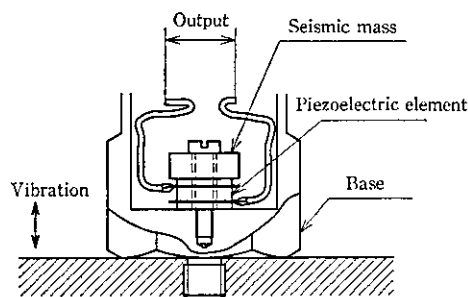


Fig. 1 Schematic of an accelerometer

2.2 本質安全防爆構造の振動センサ

本質安全防爆構造とは、正常時および事故時に発生する電気火花または高温部が原因で爆発性ガスに着火し得ないことが公的機関における点火試験その他によって確認された構造をいう。国内においては、労働省産業安全研究所技術指針¹⁾に準拠して設計され、型式検定に合格する必要がある。

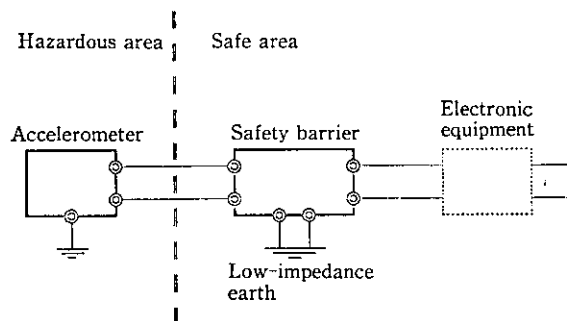


Fig. 2 Construction of intrinsic safety accelerometer

本質安全防爆仕様の振動センサ本体は、一般の振動センサと同様に、基本的には Fig. 1 に示す構造をしている。しかしながら、本質安全防爆構造の要件を満たすために、次のような相違点がある。

- (1) 振動センサと事故時に電流および電圧を制限する安全保持器を接続して使用することが前提となる。そして、この安全保持器は爆発性ガスのない場所（非危険場所）に設置されなければならない (Fig. 2)。
- (2) 振動センサのケースは十分な気密性を持ち、爆発性ガスが容易にケース内に侵入しない構造になっている。
- (3) 振動センサ内の主要な電気回路は絶縁性の高い合成樹脂でモールドされている。
- (4) 電気回路の配線間隔、プリント基板上のパターン間隔および電気部品相互の距離は、回路電圧によって定められた一定の距離を保つように設計され、容易に短絡事故を起こさない構造になっている。
- (5) 振動センサに使用している圧電素子が、衝撃により高電圧を発生し、電気火花によりガス爆発を起こさないように、発生電圧を抑制する回路構成になっている。
- (6) 電気回路に短絡、断線が生じた場合でも、電気火花によりガス爆発が生じないように、電圧および電流を抑制する回路になっている。

3 PU-402IS の仕様と特徴

本質安全防爆仕様の型式検定に合格した振動センサ (PU-402IS) の仕様を Table 1 に示すまた振動センサおよび安全保持器の外形図を Fig. 3 および 4 に示す。

本振動センサの特徴として、

- (1) 他の防爆構造（例えば耐圧防爆構造）のものでは設置できな

*1 平成2年2月14日原稿受付

*2 川鉄アドバンテック(株) 技術部 主査(課長補)

Table 1 Specifications of intrinsic safety accelerometer

Type	PU-402 IS
	accelerometer: PU 402 A
	safety barrier: MTL 722 +
Safety class	i3 aG 4 (Japan Domestic)
Sensitivity	50 mV/G
Frequency response	10~5 000 Hz (± 1 dB)
Measuring capacity	0~30 G
Temperature range	-10~60°C
Product weight	70 g
Attached cable	Coaxial cable 5 m

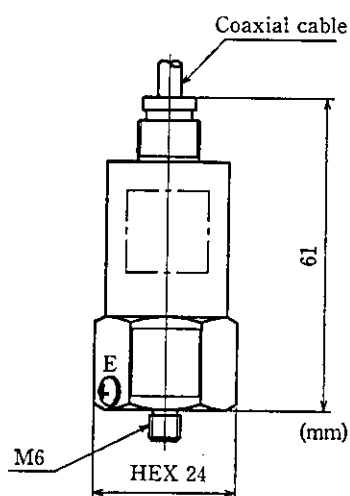


Fig. 3 Intrinsic safety accelerometer

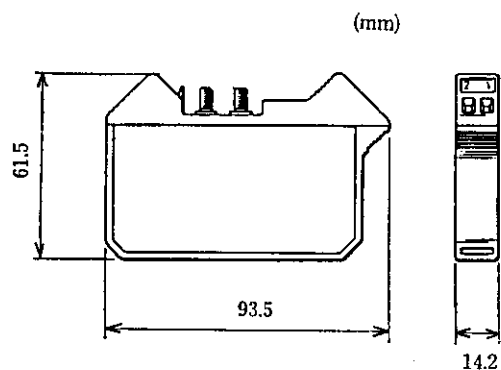


Fig. 4 Safety barrier

い0種場所（危険場所の分類で0～2種がある）での設置が可能で、危険場所による設置の制約を受けない。

- (2) 指針による標準的な環境条件は周囲温度が-10°C～40°Cであるのに対して、-10°C～60°Cまで使用可能。
- (3) 安全保持器が小型なので、多数の振動センサを使用する場合、安全保持器収納盤が小型化できる。
- (4) 振動センサと安全保持器間は、一般の同軸ケーブルまたは計装用ケーブルが接続可能で、特殊ケーブルを使用する必要はない。

4 使用上の留意点

- (1) 振動センサと安全保持器間のケーブルは、高周波同軸ケーブルまたは計装用ケーブル（導体断面積 0.5 mm² 以上）が使用可能であるが、本製品の場合、ケーブルのインダクタンスを 0.6 mH 以下、キャパシタンスを 0.032 μ F 以下になるようにケーブルおよびケーブル長さを決定する必要がある。同軸ケーブルを使用した場合、ケーブル長さの制限は約 300 m である。
- (2) 配線工事では、鋼製電線管、配管用炭素鋼管、金属性ダクトなどを使用し、ケーブルを保護する必要がある。この場合、爆発性ガスが配管を通して、0種場所より2種場所、または非危険場所へ流出しないようにシールなどの適切な処理を行う必要がある。
- (3) 0種場所でのケーブル相互の中継接続はできない。1種、2種場所では、混触が発生しない構造の端子箱を用いて、ケーブル相互の中継接続ができる。
- (4) 安全保持器の接地は、単独で第1種接地工事に準じて行う必要がある。
- (5) 周囲温度条件は 60°C 以下である。

参考文献

- 1) 労働省産業安全研究所：産業安全研究所技術指針—工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 1979 年）

〈問い合わせ先〉

川鉄アドバンテック株式会社
 東京営業部 TEL 03 (662) 5341
 本社技術部 TEL 0798 (66) 1505