

〈特集〉 賛助会員企業 最新技術紹介 日新電機株式会社

腐食性ガス対策技術の開発

土 井 英 治

日新電機(株)

(〒 615-8686 京都市右京区梅津高畝町 47 番地 E-mail: Doi_Eiji@nissin.co.jp)

概 要

下水処理プラントでは、硫化水素ガスが発生する事は一般的に知られている。このガスには腐食要素が含まれており、近年このガスによる電子機器の故障が問題になってきている。

背景には、RoHS 指令に対応した鉛フリーハンダの採用によるプリント基板の耐腐食性能の低下が考えられ、この腐食防止対策が課題となっている。

本稿では、腐食性ガスを含む環境下に設置される電子機器を、腐食から守る技術について紹介する。

In the sewage disposal plant, it is generally known that hydrogen sulfide gas will be emitted.

The corrosion element is contained in this gas and failure of the electronic device by this gas is becoming a problem in recent years.

The fall of the corrosion-proof performance of the printed circuit board by adoption of the lead free solder corresponding to RoHS Directive can be considered for a background, and this measure against corrosion control has become it with the subject.

In this paper, the technology of protecting the electronic device installed under the environment containing corrosive gas from corrosion is introduced.

キーワード：硫化水素ガス、腐食性ガス、腐食防止、密閉筐体、内部加圧

原稿受付 2013.4.30

EICA: 18(1) 12-13

1. 硫化水素ガスの危険性と電子機器への影響

Fig.1 において、左側に記述しているのは「人体への影響」である。テレビ報道などで良く聞くのは火山などでの中毒であるが、それは 100 ppm という高濃度の状態である。低濃度領域で考えると、「臭気を感じる：人間が臭いと感じられる限界」は約 0.03 ppm 以上である。

一方、「電子機器への影響」を考えると、国内規格として(株)電子情報技術産業協会 (JEITA) が定める「JEITA IT-1004 産業用情報処理・制御機器設置環境基準」に規定値が示されている。

この基準では、電子機器の設置する環境での硫化水素ガス濃度は、ClassA 0.003 ppm 以下にする必要がある事が判る。また、国際規格である「ISA S71-1985.04」においても、G1 0.003 ppm 以下と同等の数値が規定されている。

この数値は、人間が臭気を感じる限界値よりも一桁以上低い値であり、人が気付かない間に電子機器の腐食が進行し故障に至る要因となっている。

次項にて、電子機器を設置する自立閉鎖盤内部のガス濃度の低減方法について紹介する。

2. 硫化水素ガス濃度の低減方法

自立閉鎖盤内部におけるガス濃度の低減方法としては、次の2つの項目にて実現する。

1. ガス侵入防止方法

2. ガス除去方法

次項でその詳細について説明する。

2.1 ガス侵入防止方法

まず、ガス侵入防止方法の基本は、密閉度の向上である。しかし、自立閉鎖盤は構造的に完全密閉が不可能であり、隙間が存在してしまう。高濃度の腐食性ガスを含む環境下に設置すると、このドアの隙間やケーブルの引き込み口など微小な隙間から侵入する腐食性ガスが無視できない量になり、十分なガス侵入防止効果が得られないという問題がある。

この問題の解決の為、以下に述べる密閉+加圧方式を採用した。

(1) 密 閉

筐体構造：全周溶接の溶接構造とする。尚、既設装置などリベット構造または全周溶接されていない盤への対応は、ウレタン製シーリング剤にて密封処理を実施する。

ケーブル引込部：従来工法は、複数本をインシュロックで束ねて入線する方法が一般的である。しかしこの方法ではケーブル間には封止用樹脂パテが入らず、隙間が生じていた。密閉化工法は、密閉化を優先することを目的とし、一本ずつ入線して周囲を封止用樹脂パテで埋めることにより、ケーブル間の隙間を最小限にすることが出来る。

(2) 加 圧

前述の通り、自立閉鎖盤は構造的に完全密閉が不可

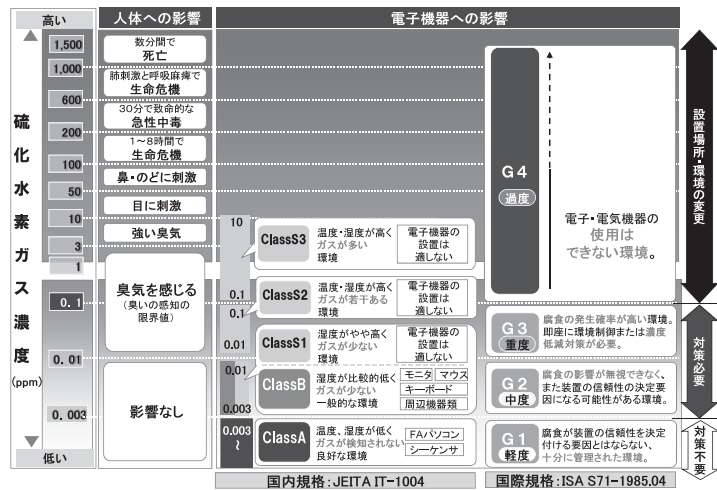


Fig. 1 Danger of hydrogen sulfide gas

能であり、隙間ができてしまう。隙間が有れば、分子の自由運動により気体分子は侵入してしまう。この隙間から、ガスの侵入を防止するには、内部から外部に向けて0.5~1.0 m/sの風速が必要である。この風速は、自立閉鎖盤の内部と外部の気圧差を生じさせる事で実現できる。この気圧差の実現方法については、次項ガス除去方法で説明する。

2.2 ガス除去方法

ガス除去は、ガス除去フィルターにて実施する。ガス除去フィルターは、大きく分けて2種類に分類できる。

- 1) 物理吸着方式
- 2) 化学吸着方式

電子機器の腐食防止用途としては、化学吸着方式を採用する。採用理由として、ガス吸着スピードは遅いが、除去容量も多く、除去したガスの再放出は起きない。この特徴により低濃度までのガス除去が可能となる。

(1) 加圧機能付き腐食性ガス除去フィルターの紹介

前述の通り、自立閉鎖盤（密閉盤）に対するガス対策は加圧によるガス侵入防止が効果的である。しかし、一般的には加圧機能の無い、密閉+内部循環方式のガス除去装置であった。

今回、一つのファンで内部加圧用の外気導入と内部循環を両立し、加圧機能と腐食性ガス除去を可能とする「加圧機能付きガス除去フィルターユニット」(Fig. 2)を開発し、腐食性ガス対策装置と、密閉型筐体について権利化した (Fig. 3)。

この対策装置により、硫化水素ガス濃度 0.4 ppmの周囲環境に設置し、盤内部の濃度を ClassA 相当 0.005 ppm 以下に抑える効果を得ている。

3. ま と め

腐食性ガスは、人間が臭気を感じない程度の低濃度でも、電子機器には大きな影響が有る。結果として、気付かない間に腐食が進み、装置故障に至ってしまう



Fig. 2 A corrosiveness gas removal filter unit with a pressurization function

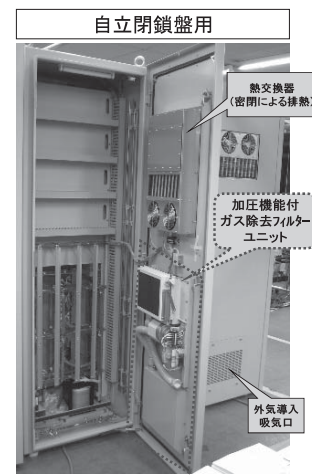


Fig. 3 The example of application to an independence closing board

ケースが多い。まずは、しっかりと環境調査を実施し、環境に応じた対策を行う必要がある。

今回紹介した腐食性ガス対策技術を用い、腐食による装置故障ゼロを目指すとともに、公共インフラ設備の安定運用と装置の延命化に貢献する事が大きな目的である。

参考文献

- 1) 日本特許, 土井英治・梶充, 特許第 4957781 (2012)