



ガス事故を防止するマイコンメータ 開発物語

藤枝 博 (元松下電器産業株式会社参事)



1. はじめに

現在、家庭に設置されている都市ガスやLPガス用のガスメータのほとんどが、電気のブレーカに相当する安全機能を備えたマイコンメータとなっている。マイコンメータは、ガスが異常使用されたり、震度5以上の地震発生といった非常時に、ガスを自動的に遮断し、自損事故を含め広範囲にわたる事故を未然に防止する安全装置を内蔵したガスメータである。その事故防止能力については、2004年の新潟県中越地震でも、地震に起因する火災を抑制するのに貢献していることが報じられ、さらには地震発生時の被害軽減量の算定に、マイコンメータの普及率が勘案されるなど、事故防止策として不可欠なものとなっている。本報では、今や重要な保安機能を担うようになったマイコンメータについて概説する。

表1 異常の原因、検知、処理

	異常使用状態	事故の危険性	状態の検知方法	判 断	処 理	効果
基本システム	ガス放出 大量漏れ	爆発・点火	流量センサ (ガスメータ)	異常流量	自動遮断 (ガスメータ部分)	全てのガス事故防止
	器具の 消し忘れ	酸欠中毒 空焚き	流量センサ	異常流量		
	地震	火災・爆発	感震器	一定震度 オーバー		
オプションシステム	器具の 不完全燃焼 給・排気不備	一酸化炭素中毒	CO検知センサ	一定濃度 オーバー	自動遮断 (ガスメータ部分)	全てのガス事故防止
	ガス少量漏れ	火傷	都市ガス 警報器	一定濃度 オーバー		
	点火ミス					

2. マイコンメータを可能にしたマイコン (マイコンメータ)

開発に着手した1981年頃は、住宅の集合住宅化・高層化、および高气密化が進み、万一事故が起った場合、被害が増大化することが懸念され、ガスの安全性の確保が大きな課題となっていた。これを解決すべく、東京ガス株式会社により発案されたのが、ガスメータとマイコン技術を組み合わせた安全システム～マイコンメータであり、メーカーである松下電器産業株式会社との共同開発により具現化された。

表1にガス事故の原因と対策～安全システムとして具備すべき機能の一覧、図1にマイコンメータのブロック図を示す。流量計測のための演算機能や遮断ロジックという論理演算機能を備え、しかもこれらを、リチウム電池 (BR-C型 公称電圧：3V、公称容量：5,000mAh) で10年以上動作する低消費電力で実現可能たらしめたのは、当時実用化され始めたスタンバイ・モード付きのCMOSマイコンである (表2)。ガスは常時流れ続けているわけではないし、また大地震の発生は稀であるから、マイコンはガスが流れたり、地震が発生した場合だけ動作すればよ

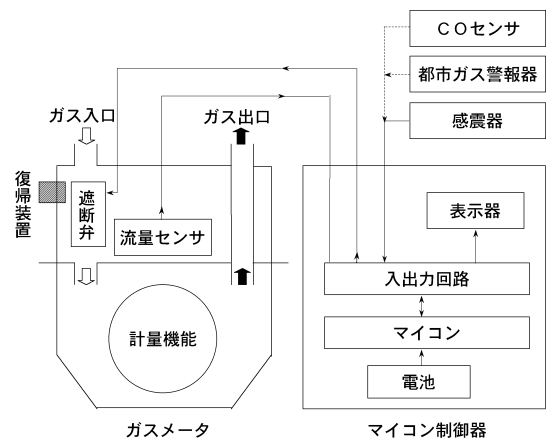


図1 マイコンメータの構成

表2 マイコンの概要

項 目	マイコンメータ	マイコンメータ	Sメータ
プロセス	CMOS	CMOS	CMOS
パッケージ	28pin DIL	28pin SDIL	80pin QFP
動作電源電圧範囲	2.2～5.5V	2.2～5.0V	2.2～5.0V
電源電流	動作：50μA typ	動作：10μA typ	動作：7μA typ
ROM/RAM	2K/128×4b	2.5K/160×4b	40K/2048×4b
スタンバイ・モード	有り	有り	有り

い。即ち、必要なときだけ動作し、残り時間は停止するというスタンバイ・モードを使え、このことにより低消費電力化を図ることができた。

3. マイコンメータの普及型 (マイコンメータ)

マイコンメータ は、1983年に一部都市ガス会社



図2 マイコンメータ



図3 S型マイコンメータ

により部分的に市場導入され、実市場での事故防止能力の高さが確認された。この結果を受けて、次の段階として、全戸普及を図るべく開発されたのがマイコンメータ型で、その後のマイコンメータの基本型となった(図2)。

構造：型の安全装置が、既存のガスメータの前面に取り付ける分離型であったのを、装置自体を小型化するとともにメータの上部(上ケース)を拡大し、その中に収める一体構造とした。

電池：装置全体の低消費電力化を図った結果、より低容量のBR-2/3A型(公称容量1,200mAh)が使えるようになった。

マイコン：小型化のためマイコン周辺回路を取り込み、低消費電力化のための様々な工夫を施したチップを開発した(表2)。

型は、全国の都市ガス会社に採用されるとともに、LPガスにも導入されて普及が加速された。普及が進むにつれて事故件数も減少し、たとえば、LPガスの重大事故件数は、マイコンメータの普及率が5%だった1988年度は390件、普及率が100%に達した1998年度は75件に減少している。

4. LPガス上流監視機能 (S型マイコンメータ)

マイコンメータは、メータより下流側設備については、漏洩検知機能によってガス漏れの有無を常時監視しているが、上流側の配管の漏れはチェックできなかった。LPガスにあっては、ガスメータの上流

側のガスボンベまでの配管の漏れチェックは、2年に1回の法定点検での保安点検員が手動で検査していた。この検査を自動化するために、上流配管のガス圧を監視することにより漏洩を検出できる漏洩検出口ロジックが考え出され、圧力センサと漏洩検出口ロジックを組み込んだS型マイコンメータが開発された(図3)。S型のマイコンとしては、上流監視機能に加えて、通信機能や、液晶駆動機能などを取り込んだものを開発した(表2)。S型を使えば、常時上流常時監視ができるので安全性が向上し、またガス事業者にとっても、保安員による法定点検や圧力調整器の検査が免除されるというメリットがあり、S型はLPガス用マイコンメータの主流となっている。

5. おわりに

過去20余年にわたり取り付けられてきたマイコンメータは、いまや普及率が100%に達しようとしていて、ガス事故の防止に大きく貢献している。開発から今日に至るまで様々な改良が加えられてきたが、基本となるガス流量検出は、既存のガスメータからの信号を使うという点では変更がなかった。近年、この点についても、ガスメータを従来の体積型から超音波流量計の原理に基づく瞬時流量型へ改良する動きが出始めている。瞬時流量が計測できる超音波ガスメータが実現されれば、マイコンメータも新たな保安機能を加えることができ、ガス事故件数をさらに減少させることができるものと期待されている。