

# 使いやすさが向上する音声ガス警報器

長瀬 徳美 (ながせ とくみ)

特集2

## ① まえがき

一般家庭用エネルギーとしてガスの需要増大に伴い、ガス漏れに起因する火災や爆発事故に対する予防対策としてガス警報器の設置が提案、推進されてきている。こうした中、LPガス用は1975年、都市ガス用は1980年にそれぞれ自主的な検定・検査制度が導入された。その結果、ガス警報器の設置率が上昇し、ガス漏れ事故は減少してきている。

ガス警報器はガス漏れ事故を未然に防止する保安用品としてその有効性が高く評価され、1981年に「LPガス法」「ガス事業法」「消防法」「建築基準法」において一定条件の施設・建築物に対し、設置が義務化された。義務化の対象は、特定地下街等、特定地下室等、共同住宅（一定条件の3階以上）、学校、病院、料理飲食店等である。これらの法規制の下で、ガス警報器の技術基準、設置基準、管理基準などが規定され、設置が義務化されている施設はもちろん、設置義務施設以外の施設建築物（設置推奨施設）に対しても、官民一体となったガス警報器の普及促進運動が全国的に展開されている。

本稿では、ガス警報器をめぐる市場の動向とこれに対応する新しい家庭用音声ガス警報器「GN1CWEC」と「GN1KWGC」の特徴を紹介する。

## ② 市場動向と要求機能

近年、警報器と連動する各種セキュリティシステムが普及する一方、ガス燃焼器具の不具合から生じる一酸化炭素(CO)中毒が、住宅の高気密化から死亡事故につながるため、大きな社会問題となっている。経済産業省は対策としてCOの検知機能も併せ持つ複合型ガス警報器の普及を推奨している。さらに消防法が改正され、2006年6月から新築住宅を対象に全国一律に住宅用火災警報器などの設置が義務化された。これにより、台所での火災を検知する熱センサを搭載した火災警報機能付きのガス警報器も普及してきている。

ガス警報器は家庭の台所に設置し、ガス漏れを警報音とランプ表示でユーザーに知らせてガス爆発事故を未然に防ぐものであったが、近年はCOや台所での火災など検知対象が多様化している。また、一般ユーザーには、子供、高齢者、障害のある方などいるため、バリアフリーを実現する必要がある。このような背景のもと、家庭用のガス警報器に対する市場の新しい要求として次の2点があげられる。






- (a) 検知機能（機能、安全性）の向上
- (b) 利便性（ユーザビリティ）の向上

## ③ 富士電機の音声ガス警報器

音声ガス警報器のラインアップを表1に示す。

GN1CWECは可燃性ガスとCOを検知し、GN1KWGCはさらに火災警報機能を付加した複合壁掛け型の新製品である。どちらも警報音声確認ボタンを備えており、警報音声のデモンストレーションだけではなく、後述するさまざま

表1 音声ガス警報器のラインアップ

	壁掛け型		天井取付型
複合型(可燃性ガス・CO)	GN1CWEB 	GN1CWEC 	GN3BWEA (DC24V) 
	125(H)×85(W)×43(D)	125(H)×85(W)×39(D)	120(Φ)×44(D)
火災警報(熱)+複合型	GN1KWGB 	GN1KWGC 	
	125(H)×85(W)×54.5(D)	125(H)×85(W)×54(D)	



長瀬 徳美

ガス警報器の開発・設計に従事。  
現在、富士電機機器制御株式会社  
器具事業本部開発企画本部開発部  
主任。

まな機能を持たせ、ユーザーの利便性を向上させている。

ガス警報器の特徴は次のとおりである。ガスセンサ(252ページの「解説」参照)、COセンサと火災センサを搭載し、検知機能を向上させている。また、ユーザーの利便性向上に対しては音声による警報メッセージ、警報音声確認ボタンの搭載と自己診断機能による故障検出能力の向上を図った。

火災警報機能付きガス警報器の構成ブロック図を図1に示す。ガス警報器は、ガスセンサ・火災センサと周囲温度センサを含む検知部、CPUと不揮発性メモリからなる制御部、表示ランプや警報音声出力回路と外部出力回路からなる警報出力部および電源部で構成されている。

ガスセンサは半導体式で、可燃性ガスとCOの両方を検知できるものを使用している。火災センサと温度センサはサーミスタを用いている。表示は発光ダイオードで電源ランプ(緑)、ガス警報ランプ(赤)、CO警報ランプ(黄)、火災警報ランプ(赤)を持っている。

外部出力はガス警報器に特有の有電圧出力(故障診断時0V、監視時6V、ガス漏れ時12V、CO検出時18V)および火災警報の接点出力を持つ。この外部出力はセキュリティシステムやガスメータに接続するときに使用する。

ガス警報器の基本的な仕様を表2に示す。

図1 ガス警報器の構成

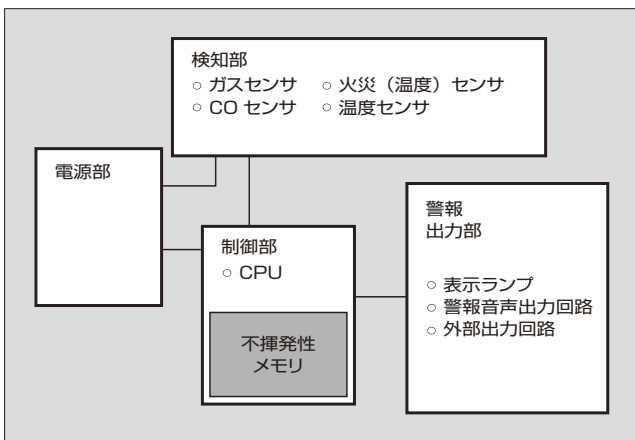


表2 ガス警報器の基本仕様

		ガス漏れ	不完全燃焼	火災
検知対象		都市ガス (12A, 13A)	CO	熱
検知方式		半導体式ガスセンサ	半導体式ガスセンサ	温度センサ
検知レベル	低濃度	爆発下限界の約1/100	25~300ppm	65℃
	高濃度	爆発下限界の1/4以下	低濃度を超過して550ppm以下	
外部出力		有電圧出力 監視時 6V ガス漏れ警報時 12V CO検出警報時 18V 故障診断時 0V		接点出力
警報音量		70dB以上 (1m)		

#### 4 使いやすさが向上するガス警報器

##### 4.1 検知対象の多様化に対応

GNICWECでは可燃性ガスとCOの検知が、GN1KWGCでは可燃性ガス、COおよび火災の検知が可能である。GN1KWGCで採用している火災検知方式は台所での使用を考慮し、調理時の煙による誤警報を避けるために熱式としている。

##### 4.2 自己診断機能の充実

ガス警報器の使いやすさを向上させるために、自己診断機能の充実を図った。それは、自己の故障を表示していないにもかかわらず、ガス漏れなどの監視ができていない状態(フェールアウト)を避けるための機能で、下記の各回路部の故障診断を行い、異常時には音声メッセージと有電圧出力で異常をユーザーに知らせる。

- (a) マイコンなど制御部電源の故障診断
- (b) ガスセンサを含むセンサ駆動回路の故障診断
- (c) 火災センサの故障診断
- (d) 警報音出力回路の故障診断
- (e) スピーカの断線診断
- (f) 不揮発性メモリの故障診断

##### 4.3 音声による警報

日常生活においてガス警報器は意識されることがなく、万一の場合に異常を警報し、本来の機能を発揮する。従来のガス警報器では、単純な通電表示ランプと警報ランプおよび警報音というユーザーインタフェースが採られていた。しかし、近年、可燃性ガスだけでなく不完全燃焼で発生するCOや火災など検知対象の増加に伴い、警報ランプの数も増加し表示も複雑になってきている。

一方、人命を守る安全器具に対する要求として、バリアフリーが求められている。ガス警報器におけるバリアフリーとは、誰にでも警報がわかりやすいことである。表3に示すように、音声警報の内容が電子音のほかに、子供から高齢者まで分かりやすく伝わるように日本語によるメッセージで換気を促したり、ガス漏れを知らせている。

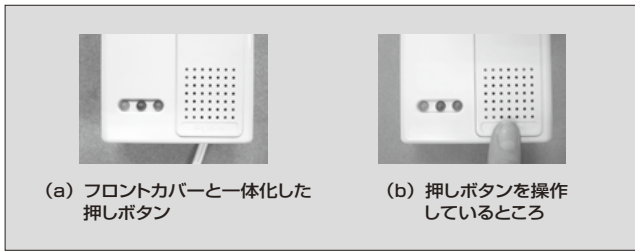
##### 4.4 音声確認ボタン

ガス警報器はガス会社がユーザーに販売またはリースの形態で提供している。ガス会社が一般家庭にガス警報器

表3 音声警報の内容

警報種類	警報音声内容
ガス漏れ	ピッピッピッピッ ガスが漏れていませんか。
不完全燃焼CO	ピポッピポッ 空気が汚れて危険です。窓を開けて換気してください。
火災	ピーピー 火災警報器が作動しました。確認してください。
故障診断時	警報器を点検してください。

図2 音声確認ボタン



を設置するときには警報音声ユーザーにデモンストレーションしたり、セキュリティシステムとの連動を確認する必要があるのである。

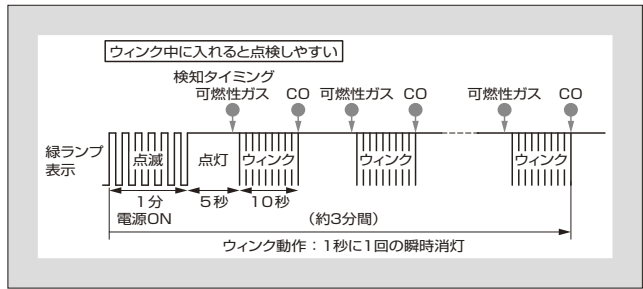
従来のガス警報器では、警報状態にするために実際にガスを吹きかける必要があり、簡便にしたいとの要求があった。

また、ユーザーからは誤警報が出たときに警報音を停止したいとの要求があった。これはガス警報器が可燃性ガスを検知するため、調理中に発生するアルコール蒸気やLPガス噴射式の殺虫剤などにも感度を持ち、ガス漏れ以外の原因で警報を出すことがあるためである。このような場合にはユーザーが警報原因を理解しており警報音を停止することは安全上問題ない。むしろ警報音を嫌がりコンセントを抜かれることの方が不安全である。

これらの要求に対応するため、従来のガス警報器にはなく販売業者やユーザーが操作できる多機能押しボタンを導入した。この押しボタンの機能は、警報音声のデモンストレーション、設置時のシステム連動確認、警報音の一時停止、その他に故障や警報履歴のような警報器の状態を通知する機能である。

また図2に示すように、GN1CWEC・GN1KWGCでは音声確認ボタンをフロントカバーと一体化した構造とし、

図3 点検ガス吹きかけタイミング



デザイン的にすっきりした警報器としている。

4.5 点検作業の容易化

ガス警報器は設置時点検として点検用ガスを吹きかけてガスセンサの動作を確認している。最新のガスセンサは可燃性ガスとCOの両方のガスをセンサ駆動条件を周期的に変化させることによって検知しているため、最適なガス吹きかけタイミングがある。この最適なタイミングを電源投入後の約3分間、表示ランプを瞬時消灯させて知らせる機能（ウィンク機能）を搭載している（図3）。この機能によって、迅速な設置時点検作業ができる。

5 あとがき

新型の家庭用音声ガス警報器について市場の動向とこれに応える技術と製品の特徴を紹介した。

ガス警報器は家庭の安全を守る安全器具であり、今後も高信頼性を第一に、ユーザーの利便性を図るための機能やデザインを盛り込んだ製品を供給し、安全な社会の実現に貢献していく所存である。

解説 ガス警報器用のガスセンサ

富士電機のガス警報器は、1979年に産業用計測機器の接触燃焼式ガスセンサを民生用量産品へ適用することからスタートした。現在は酸化半導体式ガスセンサも用いている。本コラムでは、それぞれのガスセンサについて解説する。

(1) 接触燃焼式ガスセンサ

触媒を利用し、可燃性ガスの接触燃焼（酸化反応）熱を検知する。ガス濃度に比例した反応熱を検知する。可燃ガス種によらず爆発下限濃度に対する出力がほぼ同一のため汎用性がある。使用環境の温度湿度の影響を受けにくい特徴がある。

(2) 酸化半導体式ガスセンサ

酸化せずなど酸化半導体の電気伝導度の変化によってガスを検知する。可燃性ガスがないときは空気

中の酸素の吸電子吸着により抵抗値が高くなっているが、可燃性ガスがあると、吸着酸素がガスと反応し、酸化せずのキャリア電子が増えるため抵抗値が低下する。ppm オーダのガス濃度でも大きな出力変化が得られるため、燃焼器具の不完全燃焼時に発生するCO検知も可能である。さまざまな形状のセンサがあり、焼結ビードタイプ、厚膜タイプ、薄膜タイプなどが実用化されている。

(3) 2方式に共通

ガスセンサはガス警報器のキーデバイスである。ガスセンサは一般に400℃程度の高温で動作しているため熱劣化と雰囲気中の触媒毒ガスに起因するセンサ寿命があるが、熱安定性の改善と活性炭フィルタで警報器として5年間の動作を保証している。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。