

各種ガス測定におけるガス測定機器の 測定値への影響に関する検証

望月 真*, 黒田 裕司*, 鳥谷 淳*

概 要

火災現場周辺にある有毒ガスを測定する方策に関する検証及び残火処理活動現場等に存在する粉塵等の検証と防護方策(第2報)において、ガス測定機器により各種のガスを測定した結果、多くの事例でホルムアルデヒド(HCHO)の測定値が警報値(ACGIHのTLV-STEL濃度)を大きく超えたことから、安全対策を検討する余地があるとされた。

そこで本検証では、HCHOで校正したセンサを使用し、同型式のセンサで測定可能なガスについて測定を行い、HCHOの測定値への影響を検証した。その結果、HCHOの測定値は、同型式のセンサで測定可能なガスが存在すると、HCHOが存在しない雰囲気下でも測定値を示すことがわかった。

1 はじめに

火災現場周辺にある有毒ガスを測定する方策に関する検証¹⁾及び残火処理活動現場等に存在する粉塵等の検証と防護方策(第2報)²⁾において、ガス測定機器により各種のガスを測定した結果、多くの事例でホルムアルデヒド(HCHO)の測定値が警報値(ACGIHのTLV-STEL濃度)を大きく超え、安全対策を検討する余地があるとされた。

現場で採取した燃焼生成物の混合気体に含まれる干渉ガスの影響については既報¹⁾でも分析を行っており、HCHOの測定値に影響するほど高濃度で存在した成分は検出されなかった。しかし、HCHOを測定するために使用したセンサは、異なる種類のガスで校正し直すことによりそのガスも測定できる仕様になっており、それらの影響については検証していなかった。そこで、HCHOで校正したセンサを使用し、同型式のセンサで測定可能なガスについて測定を行い、HCHOの測定値への影響を検証した。

2 検証方法

気温 $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、約 500 L の空間内(写真1)において、ガス測定機器(Dräger社 X-am7000)にHCHOで校正したセンサを設定し、ガス濃度の測定を行った。(写真2)

測定するガスは、HCHOの他に、同型式のセンサで校正し直すことにより測定可能なガスのうち、エチルアルコール、塩化ビニル、酢酸ビニル及びブタジエンとした。



写真1 測定空間

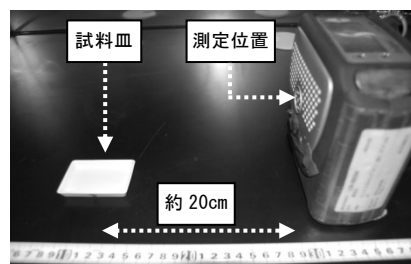


写真2 測定状況

*危険物質検証課

ガスの発生方法は以下のとおりとし、測定開始から 10 分間連続測定を行い、HCHO の最大測定値を測定した。

(1) HCHO、エチルアルコール及び酢酸ビニル

試料（1 mL）を試料皿に均等に滴下した。

(2) 塩化ビニル

試料（縦 2 cm×横 10cm×厚さ 1 mm）を細かく切断して試料皿に置き、簡易着火器具で火炎を 5 分間接触させ燃焼させた。

(3) ブタジエン

試料（標準ガスボンベ：0.8MPa、5 L）を 10 秒間噴射した。

3 検証結果と考察

10 分間連続測定の結果、測定された HCHO の最大測定値を表に示す。同センサは、校正されている HCHO 以外のガスについても測定値を示した。塩化ビニルとブタジエンは量的な比較ができないが、エチルアルコール及び酢酸ビニルについては、同量の試料にもかかわらず HCHO 以上の測定値を示した。

酢酸ビニル及びブタジエンは各種合成樹脂及び合成ゴム等に含まれる成分であり、塩化ビニル同様、火災現場において燃焼によりガスが発生する可能性がある。また、約 10% に調製したエチルアルコールは、住宅内にも保管されている日本酒や料理酒を想定しており、火災現場の雰囲気中存在する可能性がある。

表 測定結果

ガス名（物質名）	試料濃度	HCHO 最大測定値[ppm]
HCHO	37%	7.5
エチルアルコール	99.5%	100（以上）*1
	約 10%	12.5
塩化ビニル	—	14.5
酢酸ビニル	—	100（以上）*2
ブタジエン	8.18%	18.5

*1 1分53秒で測定上限値を超えた。

*2 1分42秒で測定上限値を超えた。

4 おわりに

以前の検証において、干渉ガスの影響についての分析だけでは明らかとなっていなかったが、HCHO の測定値は、同型式のセンサで測定可能なガスが存在すると、HCHO が存在しない雰囲気下でも測定値を示し、警報値を超えることがわかった。

HCHO 以外のガスによる影響の可能性があるため、HCHO 用に校正したセンサを使用した場合、HCHO の測定値の表示を基準に HCHO 防護措置を直ちに取る必要があるとは言い切れないことがわかった。

[参考文献]

- 1) 中西 智宏、望月 真、佐藤 和広：火災現場周辺にある有毒ガスを測定する方策に関する検証、消防技術安全所報 47 号、P38-44、2010
- 2) 中西 智宏、黒田 裕司、鳥谷 淳：残火処理活動現場等に存在する粉塵等の検証と防護方策（第 2 報）、消防技術安全所報 48 号、P100-107、2011