

光電式住宅用防災警報器等の感度特性の検証結果

細谷 昌右*, 佐藤 衛寿*

概要

日本消防検定協会鑑定品及び UL 規格品の各種光電式住宅用防災警報器等（以下「住警器」という。）について、煙濃度及び風速に対する感度特性を検証した。

結果、煙濃度及び風速が大きくなるほど作動時間が短くなる傾向があること、さらに、UL 規格品と日本消防検定協会鑑定品の感度の違いを確認した。

1 はじめに

平成 18 年 6 月 1 日に改正予防条例が施行され、平成 22 年には全ての住宅に住宅用火災警報器の設置が義務付けられる。これに伴い、非火災報の発生や火災時の不奏功事例に対する調査を行なう機会の増加が予想される。これらの調査を行なうにあたって、基礎データとして住警器の煙濃度及び風速に対する感知時間の把握が必要である。

そこで、日本消防検定協会鑑定品と UL 規格品の各製作者社製品について、風速及び煙濃度に対する感知時間を測定し、各機種 of 感度特性について検証する。

2 検証対象

検証対象住警器は表 1 のとおり。

3 検証方法

日本消防検定協会が例示する煙感度試験器（写真 1、2 参照）で、風速及び煙濃度を変化させて、住警器を投入してから発報するまでの時間を測定する。風速及び煙濃度は、「住宅用防災警報器及び住宅用防災報知設備に係る技術上の規格を定める省令」により定められた作動・

不動作試験条件（表 2 参照）の値を参考に、表 3 の値で実施する。投入後 15 分経過して住警器が作動しなかった場合、不動作とする。

風速調整については、風速測定箇所が 4 点（写真 1 参照）あり、各点につき 5、10、15 cm の 3 種類の深さで合計 12 点計測し、各点の風速が基準位置の風速に応じた許容誤差の範囲に収まるようにする。本実験における風速調整は風速 10、20、40、60 cm/s の 4 条件について行った。4 条件のうち風速 10 cm/s 時の調整を図 1 に示す。なお、風速 60 cm/s 時の風速許容誤差は、当該煙感度試験器の仕様には示されていない。

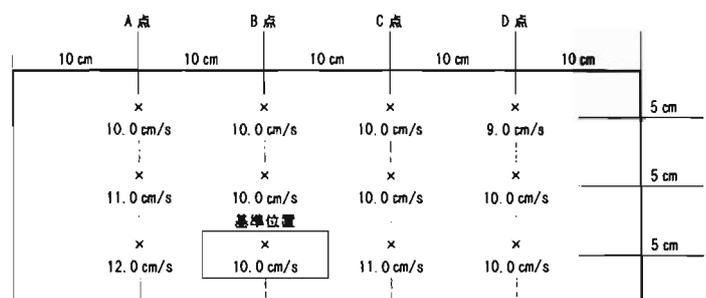
煙濃度については、試験中一定にするために、手動にて燃焼皿（写真 1 参照）にろ紙を乗せ燃焼させて調整した。

感知部が中心にない住警器については、気流の吹いてくる方向に感知部が向くように設定した。（図 2 参照）

当該煙感度試験器の主な構造等を図 3～5 に示す。

表 1 検証対象住警器

呼称	規格等
N1	日本消防検定協会鑑定品(2種)
N2	"
N3	"
U1	UL 規格
U2	"
U3	"



*:測定ポイント、単位:cm/s、風向は写真1参照

図 1 風速 10 cm/s 調整時の風速分布（許容誤差±2 cm/s）



写真1 煙感度試験器本体



写真2 煙感度試験器操作盤

表2 省令で定められた作動・不動作試験条件

種別	項目	作動試験			不動作試験		
		減光率	風速	感知時間 (以内)	減光率	風速	時間
1種		7.5 %/m	20 cm/s 以上 40 cm/s 以下	60 秒	2.5 %/m	20 cm/s 以上 40 cm/s 以下	5 分以上 感知しない
2種		15.0 %/m	20 cm/s 以上 40 cm/s 以下	60 秒	5 %/m	20 cm/s 以上 40 cm/s 以下	5 分以上 感知しない

表3 測定条件

風速	10 cm/s	20 cm/s	40 cm/s	60 cm/s
煙濃度	2.5 %/m	5.0 %/m	7.5 %/m	15 %/m

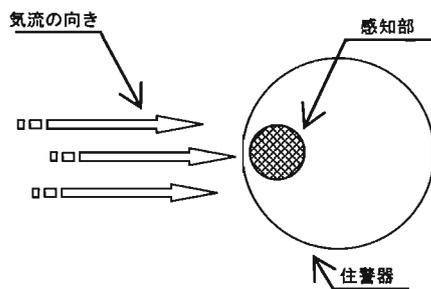


図2 感知部と気流の位置関係

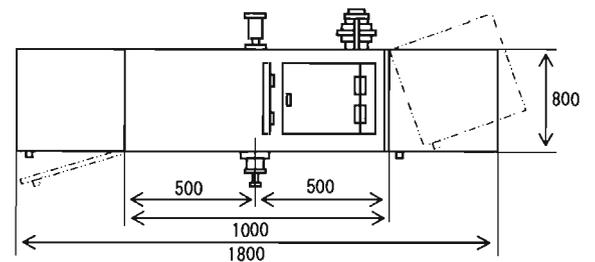


図3 煙感度試験器平面図 (単位:mm)

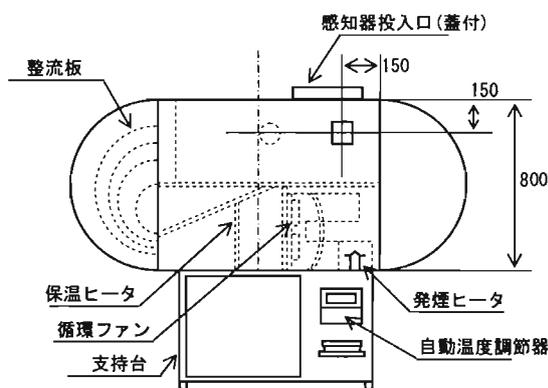


図4 煙感度試験器正面図 (単位:mm)

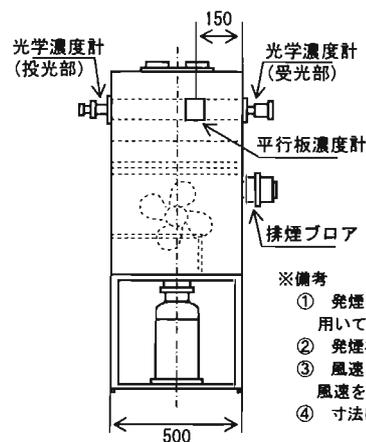


図5 煙感度試験器側面図 (単位:mm)

※備考

- ① 発煙ヒータはポット型ヒータを2個向い合せて用いて温度は400℃±10℃とすること。
- ② 発煙材料は東洋ろ紙No2とすること。
- ③ 風速 20~70 cm/s(循環ファンの回転数をかえて風速を調整する。)
- ④ 寸法は内法寸法とする。

4 検証結果

(1) 各風速時における住警器の作動状況は以下のとおり。

ア 風速 10 cm/s

風速 10 cm/s 時の住警器の作動状況を表 4、図 6 に示す。

UL 規格の製品は減光率 5%/m 以上の煙濃度で、日本消防検定協会の鑑定品は減光率 15%/m 以上で全てが作動した。UL 規格品の方が高感度であった。

表 4 風速 10 cm/s 時の作動状況 (単位:秒)

煙濃度 (%/m)	鑑定品			UL		
	N1	N2	N3	U1	U2	U3
2.5	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず
5.0	作動せず	作動せず	作動せず	71	52	116
7.5	作動せず	作動せず	作動せず	57	37	26
15.0	28	30	97	39	36	25
22.5	30	15	69	33	49	10

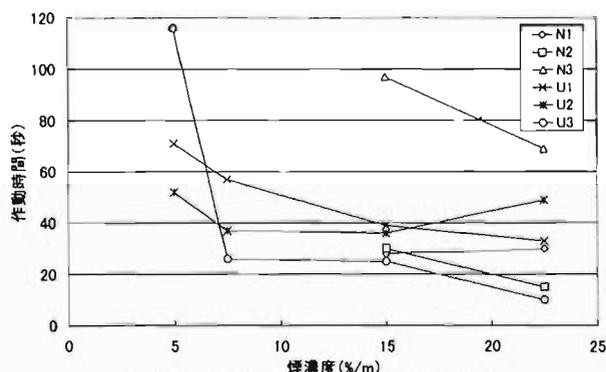


図 6 風速 10 cm/s 時の作動状況

イ 風速 20 cm/s

風速 20 cm/s 時の住警器の作動状況を表 5、図 7 に示す。

UL 規格の製品は減光率 5%/m 以上の煙濃度で、日本消防検定協会の鑑定品は減光率 15%/m 以上で全てが作動した。UL 規格品の方が高感度であった。

表 5 風速 20 cm/s 時の作動状況 (単位:秒)

煙濃度 (%/m)	鑑定品			UL		
	N1	N2	N3	U1	U2	U3
2.5	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず
5.0	作動せず	作動せず	作動せず	78	36	18
7.5	作動せず	作動せず	作動せず	22	37	20
15.0	24	14	37	36	31	13
22.5	21	14	24	35	28	11

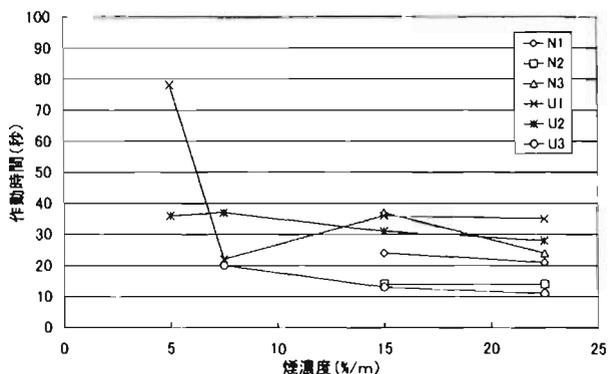


図 7 風速 20 cm/s 時の作動状況

ウ 風速 40 cm/s

風速 40 cm/s 時の住警器の作動状況を表 6、図 8 に示す。

UL 規格の製品は減光率 5%/m 以上の煙濃度で、日本消防検定協会の鑑定品は減光率 15%/m 以上で全てが作動した。UL 規格品の方が高感度であった。

表 6 風速 40 cm/s 時の作動状況 (単位:秒)

煙濃度 (%/m)	鑑定品			UL		
	N1	N2	N3	U1	U2	U3
2.5	作動せず	作動せず	作動せず	作動せず	38	作動せず
5.0	作動せず	作動せず	作動せず	21	20	11
7.5	作動せず	作動せず	作動せず	22	18	11
15.0	17	9	24	21	14	10
22.5	14	8	22	15	13	5

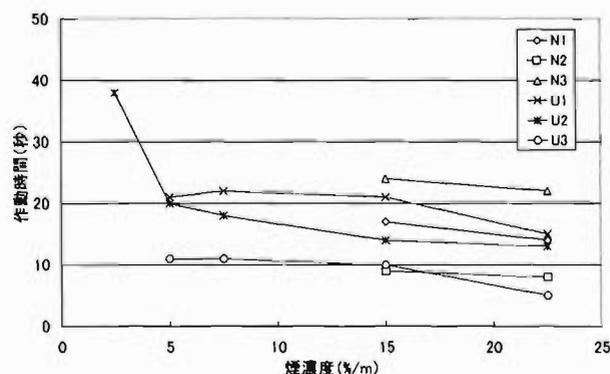


図 8 風速 40 cm/s 時の作動状況

エ 風速 60 cm/s

風速 60 cm/s 時の住警器の作動状況を表 7、図 9 に示す。

UL 規格の製品は減光率 5%/m 以上の煙濃度で、日本消防検定協会の鑑定品は減光率 15%/m 以上で全てが作動した。UL 規格品の方が高感度であった。

表7 風速 60 cm/s 時の作動状況 (単位:秒)

煙濃度 (%/m)	鑑定品			UL		
	N1	N2	N3	U1	U2	U3
2.5	作動せず	作動せず	作動せず	73	15	作動せず
5.0	作動せず	作動せず	作動せず	18	12	10
7.5	作動せず	作動せず	23	19	16	3
15.0	12	7	20	11	17	6
22.5	14	8	17	18	12	7

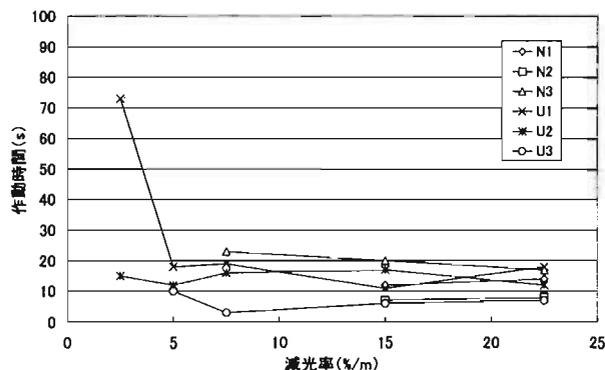


図9 風速 60 cm/s 時の作動状況

(2) 作動・不作動試験

住宅用防災警報器及び住宅用防災報知設備に係る技術上の規格を定める省令(総務省令第11号)第7条に定める感度試験の条件は表8「省令基準」欄のとおりである。今回の日本消防検定協会鑑定品は全て2種であり、基準に則した試験結果が得られた。一方、UL規格品は不作動試験において全ての機種が作動し、基準に則した試験結果は得られなかった。

表8 作動・不作動試験結果

	条件		実測						省令基準 (2種)
	減光率 (%/m)	風速 (cm/秒)	作動時間(秒)						
			日本消防検定協会 鑑定品			UL 規格品			
			N1	N2	N3	U1	U2	U3	
作動試験	15	20	24	14	37	36	31	13	60秒以内で作動
不作動試験	5	40	作動せず	作動せず	作動せず	21	20	11	5分以上不作動

5 考察

(1) UL規格品、日本消防検定協会鑑定品ともに、概ね煙濃度及び風速が大きくなるほど作動時間が短くなる傾向がある。(表4、5、6、7、9、図10参照)

表9 煙濃度 22.5%/m 時の作動状況 (単位:秒)

風速 (cm/秒)	鑑定品			UL		
	N1	N2	N3	U1	U2	U3
10	30	15	69	33	49	10
20	21	14	24	35	28	11
40	14	8	22	15	13	5
60	14	8	17	18	12	7

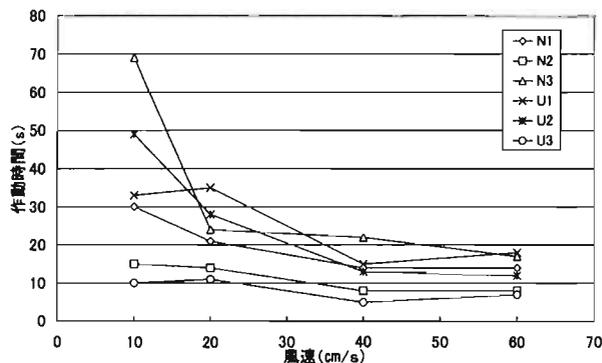


図10 煙濃度 22.5%/m 時の作動状況

(2) UL規格の製品は減光率5%/m以上の煙濃度で、日本消防検定協会の鑑定品は減光率15%/m以上で全てが作動した。よって、UL規格品の感度が高く、日本消防検定協会鑑定品に比べ、火災以外の薄い煙でも非火災報が起りやすいことが確認できた。

(3) 「住宅用防災警報器及び住宅用防災報知設備に係る技術上の規格を定める省令」及びUL規格の煙感度試験基準を比較したものを表10に示す。

表10より、UL規格の試験基準は、省令の試験基準と比較すると、より低い減光率での作動が要求されている。したがって、本検証で得られたUL規格品の方が高感度であるという結果と矛盾しない。

表10 煙感度試験基準の比較

住宅用防災警報器及び住宅用防災報知設備に係る技術上の規格を定める省令	UL 規格
<p>作動試験(2種)</p> <p>1m当たりの減光率が15%の濃度の煙を含む風速20cm/秒以上40cm/秒以下の気流に投入したとき、60秒以内で火災警報を発すること。</p> <p>不作動試験(2種)</p> <p>1m当たりの減光率が5%の濃度の煙を含む風速20cm/秒以上40cm/秒以下の気流に投入したとき、5分以内で作動しないこと。</p>	減光率1.6~12.5%/mで作動すること。

Experiment on the Sensitivity Characteristics of the Photoelectric Fire Warning Machine for the Home

Masasuke HOSOYA*, Eiju SATO*

Abstract

In this experiment, we examined the sensitivity characteristics to smoke density and wind velocity of photoelectric fire alarm systems for the home. The alarm systems used were either certified by the Japan Fire Equipment Inspection Institute (JFEII) or listed under UL Standard.

Results show that the operation period tends to shorten as smoke density and wind velocity become greater, and that there are differences in the sensitivity characteristics between the JFEII-certified and UL-listed alarm systems.