

呼吸器面体の試験結果

一 倉 伊 作*
池 辺 昇 一*

1 はじめに

消防隊の現場行動に、呼吸保護器が必要であることは論をまたないが、社会の変せんにともなって、この種の呼吸器も、その性能、形状等に大きな変化をみせている。

なかでも、空気呼吸器等、自分で呼吸するための酸素を持ち、外気と関係なく使用できるいわゆる独立自給式のもの、最近重要視されるようになった。さらに視界を広くするため一眼式を採用するものが多くなり、必然的に眼鏡部面体の面積が大になってきている。

このため、使用中に破損あるいは焼損等の事故を生ずるおそれもあり、万一、使用中に破損するようなことがあると、その性質上人命に危険を及ぼすので、これらの事故の絶対に起きないものが望まれる。しかし、すべての条件を満足するものを求めるのは無理であるから、現在ある材料の中より、消防活動に最も適したものを選択して、使用することが必要である。

今回4種類の材料について試験を行なったので、その結果について報告する。

2 試験期間

昭和38年3月より同年5月まで

3 試験材料

- | | |
|--------------------|----------|
| (1) アクリル | 厚さ 1.5mm |
| (2) ポリカーボネート | " 1.5" |
| (3) セログラス(アセチロイド)" | 1.5" |
| (4) ポリグラス(ポリエステル)" | 2.0" |

4 試験項目

- (1) 曲げ試験
- (2) 落錘試験
- (3) 放射加熱試験
- (4) 外傷試験
- (5) 透明試験
- (6) 摩擦試験
- (7) 接炎試験
- (8) 老化試験

5 試験方法および試験結果

第1表試験結果一覧表および第2表、第1、2、3図のとおりである。

第1表 試験結果一覧表

試験項目	試料	試験方法	アクリル	ポリカーボネート	セログラス	ポリグラス
曲げ試験	A	25°Cにて、試料の両端(長い方)をくわえ、繰り返えし曲げる。両端の最大間隔と最少間隔との差は2.8cm、曲げ回数は130回/分	原形を半分まで曲げて異状ない	同 左	同 左	両端間隔を3曲げたら折れた。
	B		両端間隔を5cmまで曲げて折れた。	両端間隔を2cm曲げて、ひびが入った。	両端間隔—2cm曲げて折れない。	両端間隔を14cmまで曲げて折れた。
	C		両端間隔を7cmまで曲げて折れた。	両端間隔を3.5cmまで曲げて折れない。	同 左	実施しない。
落錘試験	A	重さ1250g、先端角60°の錘を2.5cm、5cm、10cmの高さより自然落下させる。	高さ2.5cmで割れた。	高さ10cmで割れない。	高さ10cmで割れた。	高さ5cmで割れた。
	B		高さ2.5cmで割れた。	高さ5cmで割れない。	高さ5cmで割れた。	高さ2.5cmで割れた。

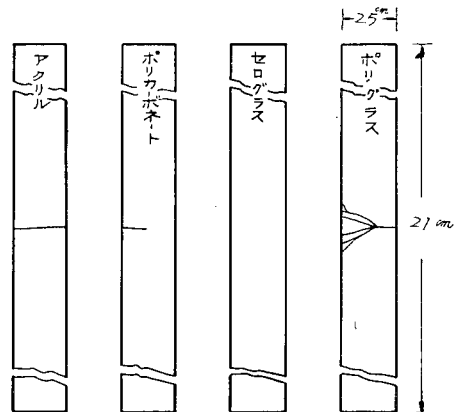
*第一研究室

試験項目	試料	試験方法	アクリル	ポリカーボネート	セログラス	ポリグラス	
放射加熱試験	5 cm × 5 cm	放射熱で加熱し、通過熱量、変形等を見る。	0.08cal/cm ² sec で軟化する。	0.10cal/cm ² sec で軟化する。	0.05cal/cm ² sec で軟化・発煙する。	0.15cal/cm ² sec で変化しない。	
外傷試験	2.5 cm × 22 cm	先端角度90°、傾斜角度45°、荷重500gの鋼刃で傷をつける。	傷が浅い。	傷が深い。	傷が中程度。	同 左	
透明試験	A	5 cm × 5 cm 未処理のもの	暗箱にて、白熱電球の光線が透過する量を光電池で測定する。	最もよい。	アクリルより約5%減	アクリルより約5%減	アクリルより約2%減
	B	5 cm × 5 cm 老化試験Bを行なったもの		最もよい。	アクリルより約2%減	アクリルより約4%減	アクリルより約3%減
	C	5 cm × 5 cm 老化試験Aを行なったもの		最もよい。	アクリルより約2%減	アクリルより約2%減	アクリルより約1%減
摩擦試験	A	2.5 cm × 22 cm	シリカゲル粉のペーパーで荷重200g, 100回摩擦する	透視して障害少	透視して障害大。	透視して障害少。	透視して障害やや少。
	B	3 cm × 15 cm	#100のサンドペーパーで荷重200g, 5回摩擦する。	透視して障害やや少。	透視して障害大。	透視して障害少。	透視して障害やや少。
	C	6 cm × 6 cm	砂鉄を50cc, 100cc, 200ccを落下させて摩擦する。	傷がやや大	傷が少。	傷がやや大	傷がやや大
接炎試験	5 cm × 5 cm	高さ3cmの都市ガス炎を、試料に接触させる。	かなり炎に強い、着火すると消えない。	炎に弱い、発泡する。着火しにくい。	炎にやや弱い。発泡する。着火しても自己消炎する。	炎に強い。着火すると消えない。	
老化試験	A	3 cm × 5 cm	ウェザーメーター150時間および300時間、	少し反る。	反りが無い	反りが出る	少し反る。
	B	5 cm × 5 cm	9.9mW/mincm ² の紫外線を150時間および300時間あてる。	変色しない	変色しない	変色しない	やや変色する。

第2表 曲げ試験B結果表













最大間隔 (mm)	アクリル	ポリカーボネート	セログラス	ポリグラス
170	650	650	650	520
145	"	"	"	"
135	"	"	"	"
127	"	"	"	"
110	"	"	"	"
106	"	"	"	"
95	"	"	"	"
89	"	"	"	"
74	"	"	"	"
95	"	"	"	"
81	20	"	"	"
70	"	"	"	"
62	"	"	"	"
50	"	"	"	"
50	"	*2,600	2,600	"
異状	折れた	ひび入る	なし	折れた

第1図 曲げ試験Bの折損状況



















注 *印910回でひびが入ったが折れない。

第2図 落錘試験Aの破損状況

落高	アクリル	ポリカーボネート	セロガラス	ポリガラス
2.5 cm	 X	 ○	 ○	 ○
5.0 cm	 X	 ○	 ○	 X
10.0 cm	 X	 ○	 X	 ! X

第3図 放射加熱試験の結果

放射熱	アクリル	ポリカーボネート	セロガラス	ポリガラス
0.15 Cal/cm ² sec 2分間	 35° 軟化して曲る	 1'45" 軟化して発泡	 25° 軟化して35° 曲る 1'35" 発泡	 変化なし
0.10 Cal/cm ² sec 2分間	 軟化して曲る	 やや軟化して変形せず	 50° 軟化して曲る	 変化なし
0.08 Cal/cm ² sec 2分間	 1'40" 軟化して曲る	 変化なし	 行はれず	 行はれず
0.05 Cal/cm ² sec 7分間	 変化なし	 変化なし	 2'30" 軟化して40° 軟化	 行はれず

第3表 各試料の長所・短所

試料	長所	短所
アクリル	光学的にすぐれている。比較的熱い強い。	衝撃に弱い。
ポリカーボネート	衝撃に強い。比較的熱、曲げに強い。	光学的に悪い。
セロガラス	曲げに強い。	放射熱に弱い。
ポリガラス	熱に強い。	曲げに弱い。

6 考察

試験結果より、各試料についての長所、短所をあげると第3表のようになる。

これらを見ると、各試料とも一長一短あり、適した用途を選べば、きわめてすぐれた性能を発揮すると思われる。

アクリルは、光学的に非常にすぐれており、熱、曲げに対してもかなりの強さを有している。衝撃に弱いが厚さを増すことによりある程度この欠点を補うことができる。したがって、一定の形に固定したもので、厚く(3mm以上)できるものに使用すれば、有用と思われる。

ポリカーボネートは、衝撃に強く、熱、曲げにもかなりの強さを有している。さらに熱に対し発泡し、溶ける性質はあるが、燃えにくく着火しにくい。しかし固有の色が黄色系であるため古い感じがする。これらを考慮すれば、軽い(うすい)ことが条件となるもので、しかも曲げや熱に強く、光学的な欠点が交換等により補えるものには適している。

セロガラスは、曲げに対してきわめて強い。しかし、熱には弱いので加熱されるおそれのないところでは、扱いやすく適している。

ポリガラスは、熱に対してきわめて強いが、曲げ、衝撃等の外力に弱いので、成形され、強い枠に固定して使用するならば、そうとうの加熱を受けるところでも十分使用できると思われる。

上記したとおり、各材料ともそれぞれすぐれた性質を有している反面欠点もあり、現段階では、その用途により分類して使用するのが最善の方法と思われる。

7 おわりに

以上4種類の材料について記したが、これらのプラスチック類は、文字どおり日進月歩で発達しているものであるから、今でもどんな優秀な材料が作られているかわからない。したがって、消防用の各種機械器具に透明体を使う場合であっても、この結果にとらわれることなく、よりよい材料を使用することが大切である。

また、これらの試験は、常温において行なったもので低温の場合の曲げ試験は、装置の関係上実施していない。一般にこれらのプラスチックは、低温になると硬くなり曲げに対する強さが減少するので、低温における曲げ試験は、重要な意味をもっていると思われる。したがって、低温の曲げ試験も実施して結果を得る必要がある。

おわりに、一部の試験を実施していただいた帝國纖維K. K. 研究所ならびにK. K. 重松製作所に深く感謝するとともに、紙面の関係で多くのデータを省略したことをお詫びする。