

6-1 UL規格(Underwriters Laboratories Inc.)

ULは、保険業者 (Underwrites) のために電気及び火災事故を防ぐ目的で、民間レベルで設立された製品安全試験に取り組むアメリカの機関及び規格です。製品安全試験の基本は、製品で故障発生原因の除去、故障発生時の安全機構と災害防止及び防火があります。その承認制度の中に部品や完成品とならない素原料、半製品に対する認定制度があり、これを保持することにより、部品や完成品に要求される試験項目を省略できます。

UL規格上、レオナに関係の深いものは次の5つです。

1. UL94 プラスチック材料の燃焼性試験
2. UL746A " の短期的物性評価の規格
3. UL746B " の長期的物性評価の規格
4. UL746C " の電気機器用途評価の規格
5. UL746D " の組立部品(モルダープログラム)の規格

図113にUL94・材料別燃焼性クラスのフローチャートを、表12にUL94HB及びVクラスの試験法と判定基準を示します。又P100~102に定格温度及びUL特性ランク(PLC)について解説します。

図-113 UL94・材料別燃焼性クラス

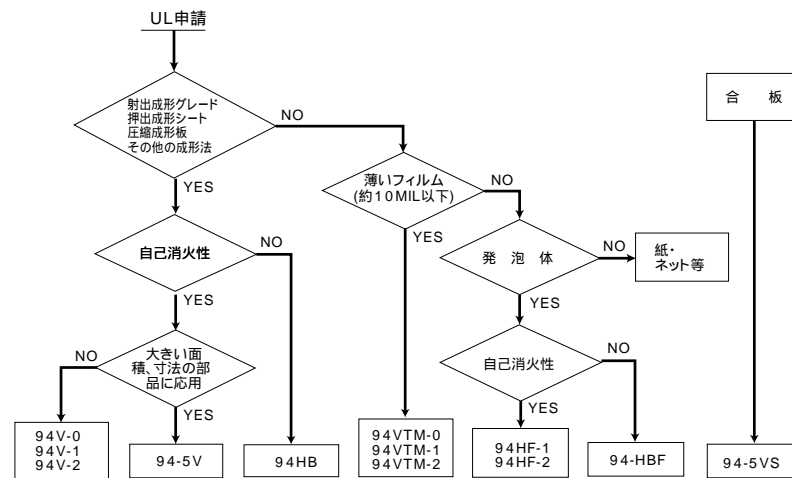


表12 UL 94HB 及びVクラスの試験方法と判定基準

燃焼性クラス 項目	94HB	94V-2	94V-1	94V-0
試験片サイズ	A <sub>1</sub>	A	A	A
試料の前処理		&	&	&
試料の保持法	水平	垂直	垂直	垂直
試料数	n=3	各処理条件 n=5	同左	同左
炎の長さ(mm)	1インチの青色炎	3/4インチの青色炎	3/4インチの青色炎	3/4インチの青色炎
試験法	試料の端1インチ及び4インチに標線をつけ、片端に30秒接炎し中間3インチの標線間の燃焼速度を測定。	試料の下端中央に10秒間接炎後、6インチ炎を試料から離し、試料の燃焼時間を測定。消火後、直ちに10秒間再び接炎し除去。燃焼時間、グローイング時間及12インチ下に置かれた外科用脱脂綿の着火の有無を記録。(グローイング:火玉)		
判定基準	1インチ標線未満での消火 4インチ標線未満での消火 試料厚さ 0.120~0.125 インチの場合1.5 インチ/分以下 試料厚さ0.120 インチ未満の場合 3.0インチ/分以下	(b)(d)(g)(h)のいずれも満足すること。	(b)(d)(e)(g)(h)のいずれも満足すること。	(a)(c)(e)(f)(h)のいずれも満足すること。

試験片サイズ

A<sub>1</sub>: 5"×1/2"×0.125"±0.005"及び必要であれば0.062"未満の最小厚さ  
 A: 5"×1/2"×最小厚さ  
 5"×1/2"×最大厚さ(1/2"を越えない)  
 5"×1/2"×中間厚さ(0.125"を越えないこと)

試料の前処理

: 23±2、50±5%RHで48時間  
 : 70±1、168時間

判定基準

- (a) 1回の接炎後10秒以上燃えつづけない
- (b) 1回の接炎後30秒以上燃えつづけない
- (c) 5本各2回計10回の接炎後の燃焼時間が50秒以内
- (d) 5本各2回計10回の接炎後の燃焼時間が250秒以内
- (e) 火玉滴下で12"下の脱脂綿を燃やさない
- (f) 2回目の接炎後のグローイング時間が30秒以内
- (g) 2回目の接炎後のグローイング時間が60秒以内
- (h) クランプ部まで燃え上がらないこと

UL94燃焼試験法

図-114 HB(Horizontal Burning)

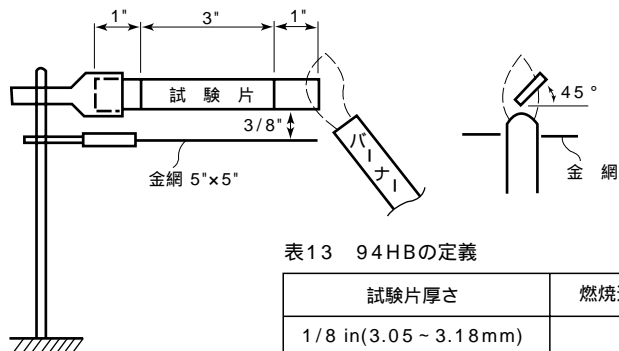


表13 94HBの定義

試験片厚さ	燃焼速度(in/min)
1/8 in(3.05 ~ 3.18mm)	1.5
1/6 in(1.47 ~ 1.59mm)	3.0

図-115 VB(Vertical Burning)

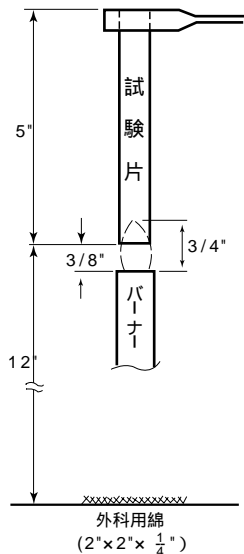


表14 94V-0、1、2の定義

クラス	消炎時間 (秒)		滴下物による綿の発火	グローイング (火玉) (秒)
	平均	最大		
94V-0	5	10	無	30
94V-1	25	30	無	60
94V-2	25	30	有	60

( 1試験片につき接炎時間10秒2回試験片数5本)

認定表の説明

表15 例:1302SのUL認定状況

(1996年5月現在)

色	厚み (mm)	定格温度			燃焼性	特性ランク(PLC*)				
		電気特性	機械的外力			熱線着火性	大電流アーク着火性	高電圧トラッキング	アーク抵抗 (D495)	耐トラッキング
			衝撃あり	衝撃なし						
全色	0.75	120	95	90	94V-2	4	0	-	-	-
	1.5	120	95	90	94V-2	3	0	-	-	-
	3.18	120	95	100	94V-2	3	0	0	5	0

(ULファイルNo.E48285)

\* PLC:Performance Level Categories

1. 定格温度 (相対温度指数) : RTI

定格温度とは10万時間、一定の温度で大気中に曝露した場合、初期の物性値 (電気的、機械的など) が50%に低下する一定の温度を云う。

(1)電気特性 : Elec

機械的外力のかからない使用環境下に適用され、絶縁破壊電圧 (短時間法、大気中) で判定される。

(2)機械的外力 (衝撃あり) : Mech. with imp

動的外力 (衝撃的外力、例えばヘアドライヤーが落下する場合等) がかかるような使用環境下に適用され熱可塑性樹脂の場合、引張衝撃値 (熱硬化性樹脂ではアイゾット値) で判定する。

(3)機械的外力 (衝撃なし) : Mech. W/O imp

静的外力のみがかかるような使用環境下に適用され熱可塑性樹脂の場合引張強さ (熱硬化性樹脂では曲げ強さ) で判定される。

6-2 UL特性ランク(PLC : Performance Level Categories) 1985年2月1日付実施

(1)熱線着火性：HWI (材料が過熱され着火する場合を想定)

表16 ホット・ワイヤー着火性レベル・クラス(PLC)

範囲ー着火平均時間(秒)	与えられるPLC
120 着火時間(IT)	0
60 着火時間<120	1
30 着火時間<60	2
15 着火時間<30	3
7 着火時間<15	4
0 着火時間<7	5

(2)大電流アーク着火性：HAI (材料がアーク放電によって着火する性質を示す)

表17 高電流アーク着火性レベル・クラス(PLC)

範囲ー着火までの平均アーク数(NA)	与えられるPLC
120 アーク数	0
60 アーク数<120	1
30 アーク数<60	2
15 アーク数<30	3
0 アーク数<15	4

(3)アーク抵抗：(ASTM D495に準ずるアークに起因する導電路を作る抵抗性を示す)

表18 アーク抵抗性レベル・クラス(PLC)

アーク抵抗の平均時間(秒)	与えられるPLC
420 アーク抵抗時間(TAR)	0
360 アーク抵抗時間<420	1
300 アーク抵抗時間<360	2
240 アーク抵抗時間<300	3
180 アーク抵抗時間<240	4
120 アーク抵抗時間<180	5
60 アーク抵抗時間<120	6
0 アーク抵抗時間<60	7

(4)高電圧トラッキング：HVTR

この試験は、高圧電源の故障にさらされた状態を予想して、表面に繰り返し生ずる高電圧低電流のアーク放電に対して、材料が導電路を生じないで耐え得る能力を決めるものである。

表19 高電圧アーク・トラッキング速さレベル・クラス(PLC)

範囲 - トラッキング(ミリ/分)(TR)	与えられるPLC
0<トラッキング速さ 10	0
10<トラッキング速さ 25.4	1
25.4<トラッキング速さ 80	2
80<トラッキング速さ 150	3
150<トラッキング速さ	4

高電圧アーク・トラッキング速さは、標準の試験条件のもとで、材料の表面上に導電路を形成することのできる速さのことで1分当たりミリメートルで表わされる。

(5)耐トラッキング:CTI

永久的な炭化導電路を生じさせる電圧

表20 比較トラッキングレベル・クラス(PLC)

範囲ートラッキング指数(電圧V)	与えられるPLC
600 トラッキング指数(TI)	0
400 トラッキング指数<600	1
250 トラッキング指数<400	2
175 トラッキング指数<250	3
100 トラッキング指数<175	4
0 トラッキング指数<100	5

### 6-3 CSA規格(Canadian Standards Association)

#### CSAの概要

カナダでは、各州の法令により電気製品、電気機械、電線、電気部品、材料、またガス器具ならびに石油燃焼器具、オートバイ用ヘルメット、自動車用安全ベルト等については、人体に対する安全（電気製品類にあっては感電）及び火災に対する安全性（電気製品にあっては、短絡、洩電、温度上昇による発火、火災）について、州の検査当局またはCSAに認可されたもの以外は使用、販売が禁止されています。

しかし電池のみを電源とするような低電圧電気機器等は危険がないものとしてこの規制から除外されています。州の検査当局またはCSAの承認を受けていない上記の機器については、州またはCSAの検査員が巡回して調査しており、摘発されれば、納入者の費用で市場より撤去を命じられたり、また違法として処罰を受けることになります。

#### CSAの規格

CSA規格は、A部門のCIVIL ENGINEERING からZ部門のMISCELLANEOUS迄に分類され、そのうち、CSAの安全規格による承認においてプラスチックに関係のあるのは、Cの電気部門のうちPART C22.2に分類される電気製品に対する安全規格とB部門のMECHANICAL ENGINEERINGの一部（例えば石油熱器具等）、D部門のAUTOMOTIVE WORKの一部（例えば自動車の安全ベルト、オートバイ用ヘルメット等）であります。

上記CSA安全承認に関係する規格のうち殆んど大部分を占める電気部門は下記のPART ~に分かれますが、CSAの安全規格承認に直接関係あるのは電気製品ではPART C22.2であります。

表21に燃焼性試験内容、表22にプラスチック材料の試験項目のULとの対応を示します。

- PART WIRING RULES（屋内配線規格）
- PART SAFETY STANDARDS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT（電気機器の安全規格）
- PART OUTSIDE WIRING RULES（屋外配線規定）
- PART RADIO INTERFERENCE（無線妨害波）
- PART MINES（鉱山関係電気規格）

表21 プラスチック材料の燃焼性

C S A 規格 ( C 2 2 . 2 No.0.6の試験内容 )				
No.	略称	試験の名称	試験内容	対応UL規格
01	テストA	127mmの燃焼テスト	炎-127mm サンプル-100×150mm n=3 (15秒接炎-15秒離炎×5 4回後の燃焼<30秒 5回後<60秒)	なし、世界一厳しい燃焼試験
02	B	難燃性材料の燃焼テスト	～、同上。(5秒接炎-5秒離炎)×5 滴下物による綿着火? 試料保持クランプ迄燃焼しない。	UL94-5のB法
03	C	難燃材料の水平/垂直試験	製品試験 (材料メーカーは関係無し)	—
04	D	水平燃焼試験 / 19mm 黄炎	19mm黄炎 同上。(30秒接炎-60秒離炎)×2 燃焼時間<60秒	UL746 Cのポータブル機器の19mm黄炎試験
05	E	0.6HBクラスの水平燃焼試験	25mm青炎 サンプル-12.5×125mm、UL94HBと同一。	UL94HB
06	F	0.6V0～V2の垂直燃焼試験	19mm青炎 同上 n=10 10秒接炎-10秒後離炎)×2、合否の判定と共にULと同一。	UL94V0～V2
07	G	膨張コーティングの燃焼試験	炎-127mm サンプル-200×200mm n=5(水平、垂直) 60秒接炎後の燃焼<5秒、滴下物のないこと。	UL1410 テレビなどの製品の外殻の燃焼試験
08	H	発泡材料の燃焼試験	38mm青炎 サンプル-50×150mm n=10 60秒接炎後の燃焼<2秒(4/5本)、max<10秒 綿着火無し	UL94HF-1(ULでは最も厳しい)
09	I	ホットワイヤーイグニッションテスト(HWI)	UL746AのHWIと同様だが、サンプルが150×13mm(ULは127×12.7)と少し長い点が問題	UL746AのHWI
10	J	難燃コーティング、ライナー燃焼試験	テストAと同一。対象材料が相違するだけ。	なし

表22 プラスチック材料の試験項目

C S A 規格(C 22. 2 No.0.1 1の試験項目)				
	No.	略 称	試 験 名	対応U L 規格
機 械 的 ・ 熱 的 特 性	01	T E N S L	引張強さ、伸び	U L 746 A
	02	I Z O D	アイゾット衝撃値	U L 746 A
	03	D r o p-W	落下衝撃強さ	-
	04	F L E X	曲げ強さ	U L 746 A
	05	D T u L	熱変形温度	U L 746 A
	06	V i c a t	ビカツト軟化温度	-
	07	R T I	相対温度インデックス	U L 746 B
	08	T E N S I M P C T	引張衝撃強さ	U L 746 A
電 気 ・ 発 火 抵 抗	09	D i E l c	絶縁破壊強さ	U L 746 A
	10	C T I	比較トラッキングインデックス	U L 746 A
	11	H A I	大電流アークイグニッション	U L 746 A
	12	H V A	高電圧アークイグニッション	U L 746 A (= A S T M D 495)
同 定	13	I R		U L 746 A
	14	T G A		U L 746 A
	15	D S C		U L 746 A

(注) 第一次リスティングでは、リスティング項目から外れている。

#### 6-4 電気用品取締法（電取法）

##### （1）目的

この法律は、電気用品の製造、販売及び使用に対して所要の規制を加えることにより、粗悪な電気用品による火災、感電等の危険及びラジオ等の雑音防止を目的としています。

##### （2）電気用品の定義

電気用品を甲種電気用品及び乙種電気用品に分類しています。甲種電気用品とは、構造又は使用方法その他の使用状況からみて特に危険又は障害の発生するおそれが多い電気用品であり、それ以外のものは、乙種電気用品となっています。具体的には次に該当するものを甲種電気用品として選定しています。

##### 甲種電気用品

##### （1）構造上、危険又は障害の発生するおそれの多いもの

- イ 機器の内部で高電圧を発生しているもの
- ロ 熱を利用する機器で火災のおそれの多いもの
- ハ 電波障害を発生するもの

##### （2）使用方法その他の使用状況から危険又は障害の発生するおそれの多いもの

- イ 通常、水、湿気が多い状態で使用されるもの
- ロ 就寝中に使用されるもの
- ハ 屋外で使用されるもの
- ニ 子供によって多く使用されるもの
- ホ 使用場所が一定していないもの

##### （3）技術上の基準

電気用品の製造事業者及び輸入事業者は製造した電気用品及び輸入した電気用品を技術基準に適合させるように法により義務付けられていますが、その中でエンブラに特に関係のあるものとして「ボールプレッシャー温度」、「使用温度の上限値」があります。

##### ボールプレッシャー温度

（1）器体の材料は、通常の使用状態における温度に耐えることが要求されていますが、この温度に耐えるとは、外かく又は電気絶縁物を支持するものの材料が熱可塑性のものの場合にあっては、それらが達する温度より20 高い温度において直径が5mmの鋼球を用いて2kgfの静荷重を1時間加えたのち、へこみ穴の直径が2mm以下であることが含まれています。この鋼球を用いて求める温度がボールプレッシャー温度と呼ばれています。

次にその試験法の概要を示します。

##### a) 試験片

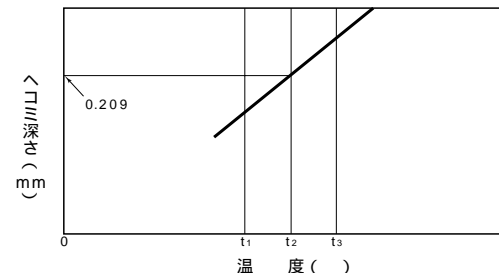
20mm×20mm×3mmt

前処理 70 ×100時間 空気オープン中

##### b) 手順

設定温度に達した後、荷重棒でおさえて30分間予熱、2kgfの荷重をのせ1時間放置後、試験片を取り出し、直ちに25 °Cの水中で30分間冷却する。

へこみの深さを測定して下図のグラフを作成し、へこみ深さ0.209mm となる温度を求め、ボールプレッシャー温度とする。



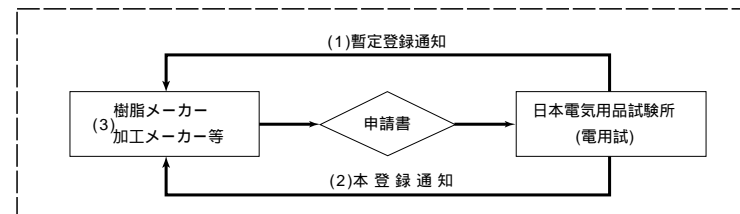
t<sub>1</sub>、t<sub>3</sub>：試験温度  
t<sub>2</sub>：ボールプレッシャー温度  
へこみ穴の直径2 mmに相当するへこみ深さ

##### 使用温度の上限値

通産省令に「電気絶縁物及び熱絶縁物は、これに接触又は近接する部分の温度に十分耐え……」という規程があり、次に記す使用温度の上限値を越えた温度では使用できません。この温度を定義する一つに(財)日本電気用品試験所において確認試験をパスし、登録するものとして、熱劣化推定温度（4万時間を経過したのちにおける絶縁破壊電圧、引張強さ、耐衝撃性その他の特性が初期値の50%以下に低下しないと推定される温度）があり、この温度が登録された使用温度の上限値に相当します。（グレード毎のような細かい材料分類別の登録ができます）尚これとは別に省令の付属の表における使用温度の上限値がありますが、これは樹脂別のように大きな分類での数値で、ここからはグレード毎の数値はつかめません。

次に登録された使用温度上限値について説明します。

これには暫定登録値と本登録値があります。申請から登録迄のフローチャートを付記します。



(1) 暫定登録は使用実績を有する絶縁材料について、確認試験が終了する迄の期間の救済措置として行うもので次の2項のいずれにも該当するものについて使用温度の上限値が暫定的に認められます。

- 1) 絶縁物に使用温度の上限値が、電気用品の技術上の基準を定める省令の付属の表における使用温度の上限値欄のその1の温度を超え、その2の温度以下の範囲にあるものであって(表24参照)、その使用温度の上限値を推定した根拠となる依頼者の実験結果が添付資料として提出されたもの。
- 2) 提出された材料の組成について必要な化学分析や物理的な測定を行い、暫定登録の要件を充足する絶縁物であることを確認したもの。

(2) 本登録では次の確認試験をパスすることにより使用温度の上限値が認められ登録されます。

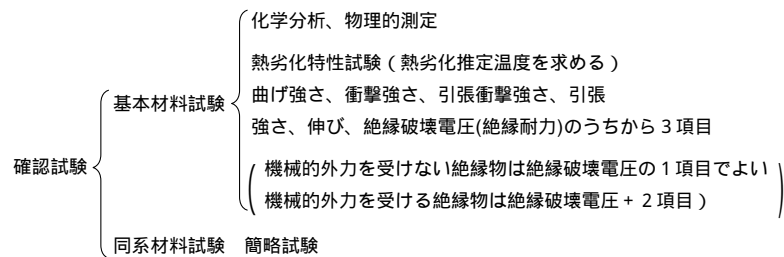
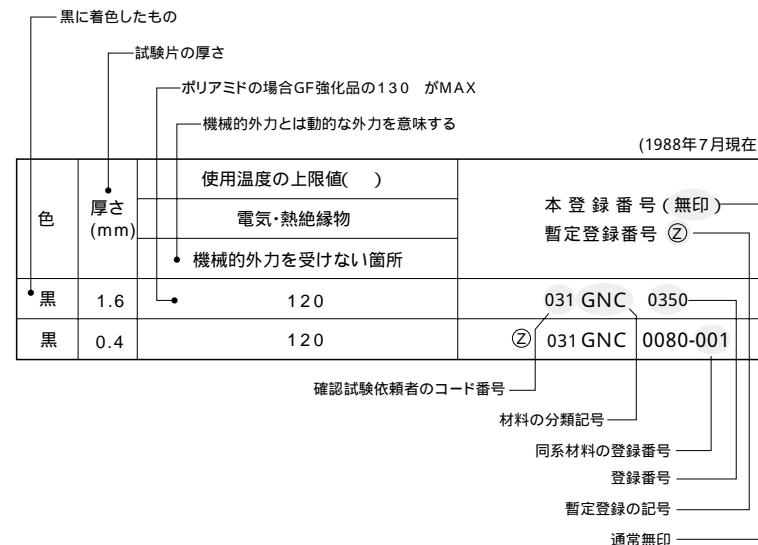


表23 例:有機材料(熱可塑性樹脂)

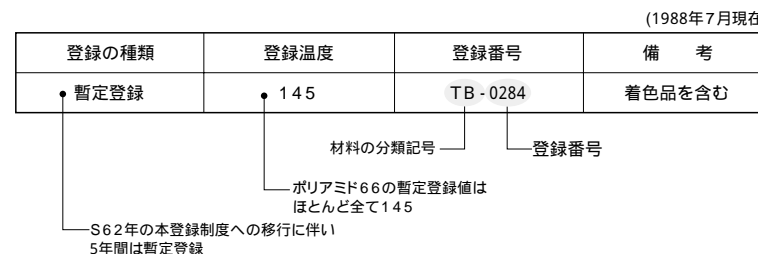
種類 (材料名)	区分 (強化材)	使用温度の上限値	
		その1	その2
メタクリル樹脂	-		90
セルローズ・アセテート樹脂	-	50	60
セルローズ・アセテート・ブチレート樹脂	-		60
ポリスチレン	-	50	85
ポリアミド	-	90	120
	ガラス繊維	120	130
ポリアミド混合物(電線用)	-	90	-

(4) 表の見方

例:1402Sの使用温度上限値



例:1402Sのボールプレッシャー温度



注記

これ等の規格や法令の適用に当たっては、関係機関の規定に従って下さい。