

# 安全性試験

## ◆皮膚一次刺激性試験「ウサギを用いた皮膚一次刺激性試験」

試験機関	財団法人 日本食品分析センター
試験片	アルミ箔(GHAアルマイト処理)
試験目的	検体についてOECD Guidelines For the Testing of Chemicals 404(1992)に準拠し、ウサギにおける皮膚一次刺激性試験を調べる。
試験方法	試験動物一匹につき、約6cm <sup>2</sup> の面積で4箇所を設定し、そのうち2箇所にはすり傷をつけ(有傷皮膚)、他の2箇所を無処置(無傷皮膚)とした。 検体を2cm×3cmに裁断し、純水で湿潤し、光沢面が皮膚に接するように、無傷・有傷皮膚の各1箇所ずつに貼付した後、固定した。 暴露時間は24時間とし、その後検体を取り除き、暴露面を純水で清拭した。 除去後1・24・48・78時間に観察を行い刺激反応の観察を実地。
試験結果	除去後、1時間にすべての適用部位で非常に軽度な紅斑が見られたが、24時間に消失した。 ウサギを用いた皮膚一次刺激性試験において、検体は「無刺激性」の範疇に入るものと評価された。 無刺激性の評価(P.I.Iは0.3)

試験成績書発行年月日:平成16年09月09日

試験成績書発行番号:第204080100-001号

## ◆急性経口毒性試験

試験機関	財団法人 日本食品分析センター
試験目的	検体について、マウスにおける急性経口毒性を調べる。
試験液の調整	検体を注射用水で懸濁し、100mg/mLの試験液を調整した。
試験方法	検体投与量として2,000mg/kgを投与する試験群及び溶媒対照として注射用水を投与する対照を設定し、各群につき雄雌それぞれ5匹を用いた。 投与前に約4時間試験動物を絶食させた。体重を測定した後、試験群には試験液、対照群には注射用水をそれぞれ20mL/kgの投与量で胃ソングを用いて強制単回経口投与した。 観察期間は14日間とし、投与日は頻回、翌日から1日1回の観察を行った。 投与後7日及び14日に体重を測定し、t-検体により有意水準5%で群間の比較を行った。 観察期間終了時に動物すべてを剖検した。
試験結果	1) 死亡例 雄雌ともにいずれの投与群においても、観察期間中に死亡例は認められなかった。 2) 一般状態 雄雌ともにいずれの投与群においても、観察期間中に異常は見られなかった。 3) 体重変化 投与後7日及び14日の体重測定において、雄雌ともに試験群は対照群と比べ体重値に差は見られなかった。 4) 剖検所見 観察期間終了時の剖検では、雄雌ともにすべての試験動物に異常は見られなかった。
考察	検体について、マウスを用いた急性経口毒性試験(限度試験)を実地した。 検体を2,000mg/kgの用量で単回経口投与によるLD50値は、雄雌ともに2,000mg/kg以上であるものと考えられた。

## ◆重金属溶出試験

試験機関 財団法人 日本食品分析センター  
 試験片 アルミ板(GHAアルマイト処理)  
 溶出条件 表面積1cm<sup>2</sup>あたり2mlの溶媒(4V/V%酢酸)を用い、60℃で30分間浸漬溶出  
 試験結果 カドミウム・六価クロム・シアン・総水銀・鉛・ヒ素について溶出試験を実施した結果、全金属とも「検出せず」となりました。

試験項目	分析方法	検出限度	結果
カドミウム	原子吸光光度法	0.005μ g/ml	検出せず
六価クロム	ジフェルカルバジド吸光光度法	0.5μ g/ml	検出せず
シアン	ピリジンピラゾロン吸光光度法	0.1μ g/ml	検出せず
総水銀	還元気化原子吸光光度法	0.001μ g/ml	検出せず
鉛	原子吸光光度法	0.05μ g/ml	検出せず
ヒ素	DDYC-Ag吸光光度法	0.05μ g/ml	検出せず

試験成績書発行年月日:平成13年02月19日

試験成績書発行番号:第201020155-001号

試験機関 財団法人 日本食品分析センター  
 試験片 アルミ材(GHAアルマイト処理)

分析試験項目	結果	検出限界
■器具及び容器包装規格試験 ※注1		
鉛	適(検出せず)	0.1%
アンチモン	適(検出せず)	0.1%
■器具及び容器包装規格試験(金属缶) ※注2		
ヒ素(0.5%クエン酸溶液)	限度内	
鉛(0.5%クエン酸溶液)	限度内	
カドミウム(0.5%クエン酸溶液)	限度内	

注1:食品、添加物等の規格基準の第3のA器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般の規格の3.

注2:食品、添加物等の規格基準の第3のDの4金属缶

区分:使用温度100℃以下

溶出方法:片面溶出法

(規格基準:昭和34年厚生省告示第370号)

試験成績書発行年月日:平成18年11月24日

試験成績書発行番号:第206110999-001号

# 抗菌試験

試験機関 社団法人 京都微生物研究所

試験片 アルミ板(GHAアルマイト処理)

試験方法 フィルム密着法

試験結果 代表的な菌である大腸菌・黄色ブドウ球菌は2時間でまったく検出されなくなりました。

また、30分～1時間の短時間でも十分な抗菌効果が確認されました。

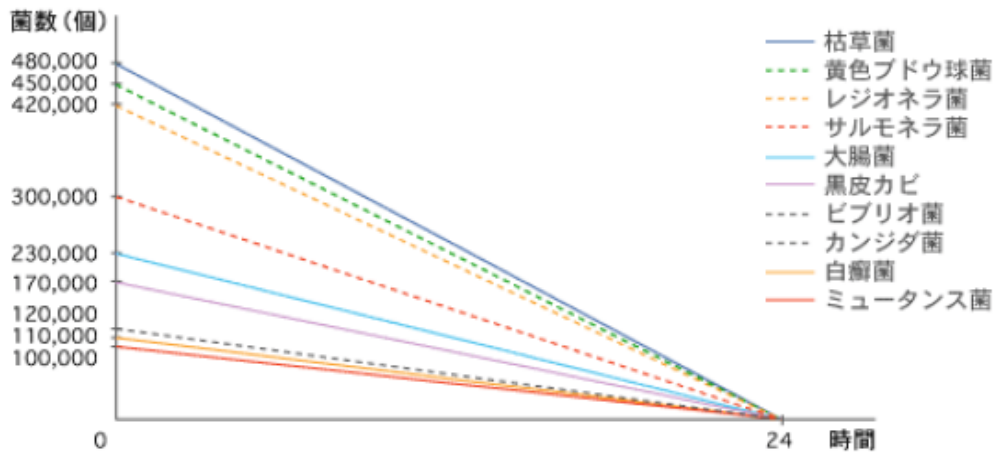
GHAアルマイトは極めて高い抗菌効果をもつことがわかり、抗菌効果は短時間のうちに発揮されます。

## [24時間の試験]

菌名	初期0hr	菌数の経時変化			
		24hrs-1	24hrs-2	24hrs-3	平均値
枯草菌	$4.8 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
黄色ブドウ球菌	$4.5 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
レジオネラ菌	$4.2 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
サルモネラ菌	$3.0 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
大腸菌	$2.3 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
黒皮カビ	$1.7 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
ビブリオ菌	$1.2 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
カンジダ菌	$1.2 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
白癬菌	$1.0 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
ミュータンス菌	$1.1 \times 10^5$	<100	<100	<100	<100

※<10、<100:検出せず

## 24時間のグラフ

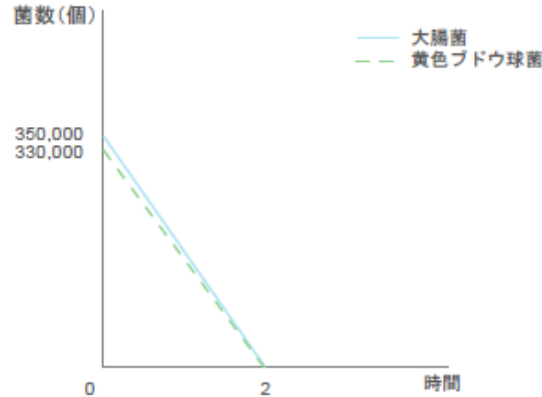


〔2時間の試験〕

菌名	初期0hr	菌数の経時変化			
		2hrs-1	2hrs-2	2rs-3	平均値
大腸菌	$3.5 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10
黄色ブドウ球菌	$3.3 \times 10^5$	<10	<10	<10	<10

※<10:検出せず

2時間のグラフ



◆カビ抵抗性試験

- 試験機関 社団法人 京都微生物研究所  
 試験方法 JIS Z 2911 準じたカビ抵抗性試験  
 使用菌株 黒コウジカビ (Aspergillum niger)  
 青カビ (Penicillium funiculosum)  
 パエシロミセス (Paecilomyces variotii)  
 グリオクラディウム (Gliocladium virens)  
 毛玉カビ (Chaetomiun globosum)  
 使用培地 無機塩寒天培地/無機塩溶液

共試品名	4weeks-1	4weeks-2	4weeks-3	平均
GHAアルマイト	0	0	0	0
GHAグラノー 注:1 (モード径0.5μ m)	0	0	0	0
GHA陶器 注:2	0	0	0	0

注1: GHAアルマイト皮膜を粉末化したもの。

注2: 注1を練りこんだ陶器

菌糸の発育	結果の表示
肉眼及び顕微鏡下でカビの発育は認められない。	0
肉眼ではカビの発育が認められないが、顕微鏡下では確認する。	1
菌糸の発育が認められるが、発育部分の面積は試料の全面積の25%を超えない。	2
菌糸の発育が肉眼で認められる。発育部分の面積は試料の全面積の25%を超える。	3

## ◆耐水・耐光試験

試験機関 財団法人 日本分析センター

試験片 (試験片前処理)

抗菌製品技術協議会 試験法 抗菌加工製品の抗菌力持続性試験法

(2003年度版)耐水性試験、区分3(90°C±5°C、16時間浸漬)

及び耐光性試験、2区分2(キセノンランプ60W/m<sup>2</sup>、100時間照射)により、

検体の試験片前処理を行った。

(抗菌性試験)

JIS Z 2801:2000 「抗菌加工製品-抗菌性試験方法・抗菌効果」

5.2 プラスチック製品などの試験方法より、検体の抗菌性試験を行った。

### 〔試験片の生菌測定結果〕

試験菌	測定	試験片前処理	試験片	測定-1	測定-2	測定-3	平均値
大腸菌	摂取直後	***	無加工	1.3 × 10 <sup>5</sup>	1.9 × 10 <sup>5</sup>	1.5 × 10 <sup>5</sup>	1.6 × 10 <sup>5</sup>
	35°C 24時間後	耐水試験	GHA	<10	<10	<10	<10
		耐光試験	GHA	<10	<10	<10	<10
		***	無加工	2.2 × 10 <sup>7</sup>	2.2 × 10 <sup>7</sup>	2.6 × 10 <sup>7</sup>	2.3 × 10 <sup>7</sup>

試験菌	測定	試験片前処理	試験片	測定-1	測定-2	測定-3	平均値
黄色ブドウ球菌	摂取直後	***	無加工	2.1 × 10 <sup>5</sup>	2.0 × 10 <sup>5</sup>	2.0 × 10 <sup>5</sup>	2.0 × 10 <sup>5</sup>
	35°C 24時間後	耐水試験	GHA	<10	<10	<10	<10
		耐光試験	GHA	<10	<10	<10	<10
		***	無加工	1.1 × 10 <sup>5</sup>	7.0 × 10 <sup>5</sup>	3.6 × 10 <sup>5</sup>	7.2 × 10 <sup>5</sup>

※ \*\*\*:実施せず

※ 無加工試験片:ポリエチレンフィルム

※ <10:検出せず

### 〔抗菌活性値〕

試験片前処理	試験片	抗菌活性値	
		大腸菌	黄色ブドウ球菌
耐水試験	GHA	>6.3	>4.8
耐光試験	GHA	>6.3	>4.8

※抗菌効果:2.0以上

試験成績書発行年月日:平成17年11月01日

試験成績書発行番号:第105094801-001号

# 硬度試験

## ◆皮膜ビッカース硬度試験(自社試験)

試験場所 滋賀県工業技術総合センター  
試験体 下記記載(GHAアルマイト処理)  
膜厚  $25 \pm 3 \mu\text{m}$   
試験荷重 HV0.05

それぞれの試験片をカットし、皮膜部分のみ測定。

### [結果]

素材	断面硬度(HV)
A1100	420～456
A2024	360～380
A5052	420～460
A6061	450～500
A7075	489～520
ADC12	440～464

※要望特性により、硬度が異なる場合があります。

## 紫外線反射測定試験(委託試験)

試験場所 液晶関連企業  
試験体条件 アルミ板(GHAアルマイト処理)130μ m ※黒色仕上げ

### 〔結果〕

	紫外線反射率	従来品との比較
GHAアルマイト	0.2か1.5%	<ul style="list-style-type: none"><li>・紫外線反射率が従来品に比べ、格段と低くなる。</li><li>・表面硬度、耐摩耗性UP(テカリが出ない)</li><li>・アルミを使用するので、重量の軽減が可能。</li><li>・ランニングコストの削減。</li></ul>
従来黒色製品	7~8%	<ul style="list-style-type: none"><li>・従来品は、ステンレスに黒色塗料を塗布したものが主流。</li><li>・また、アルマイトに黒染色したものが多い。</li><li>・黒処理が剥がれ、磨耗しやすく、テカリが発生することにより紫外線反射の原因となる。</li></ul>

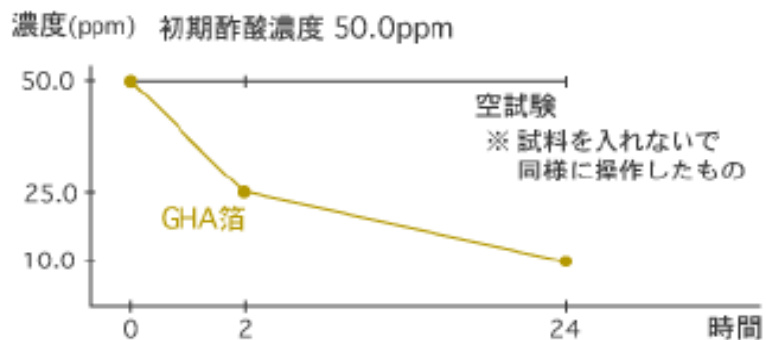
全産業分野で使用されている材料で、光の反射を抑える必要のある分野について適用が可能です。  
特に、アルミを主体としているため、軽量でリサイクルが可能です。  
運用や環境問題等に大きく役立ちます。  
交換頻度について、長期使用が可能な為、ランニングコストの削減になります。

# 消臭試験

試験機関 財団法人 日本紡績検査協会

試験片 アルミ箔(GHAアルマイト処理)

試験方法 検知管法(酢酸)



経時変化	GHA	空試験
初期濃度	50.0ppm	50.0ppm
2時間後	25.0ppm	50.0ppm
24時間後	10.0ppm	50.0ppm

試験成績書発行年月日:平成18年02月08日

試験成績書発行番号:034521-1(418259) (完)



# 導電性試験

## ◆皮膜表面抵抗測定試験(自社試験)

試験場所 滋賀県工業技術総合センター

試験体 アルミ板(GHAアルマイト処理)

試験装置 表面抵抗計(高抵抗率 Hiresta-UP) / 表面抵抗計(低抵抗率計 Hiresta-UP)

表面抵抗 表面抵抗率(Surface Resistivity,単位:  $\Omega / \square, \Omega / sq$ )は、単位面積当たりの抵抗で塗装膜・薄膜等の分野で用いられている。

測定条件 10回の平均を下記の測定平均値とする。

試料条件 素材寸法:  $40 \times 40 \times 1t$  / 材質: A1050

膜厚	加電圧(V)	測定平均値
10 $\mu$ m	90V	$10^7 \Omega / \square$
15 $\mu$ m	100V	$10^7 \Omega / \square$
30 $\mu$ m	100V	$10^8 \Omega / \square$

※表面研磨後の測定数値も同様の導電性を示します。

※要望により $10^5$ 以下も可能です。

上記の結果より、GHA処理を施すことにより、静電気による激しいESD(静電気放電)を起すことなく、比較的速やかに消散させられる程度の導電性を持つことができ、半導体部品を扱う製造装置や備品としての使用が可能です。

また、表面硬度および耐摩耗性に優れている為、耐久性に優れています。

その他の要望特性により、若干数値に誤差が生じますので、その都度打ち合わせが必要です。

## 参考: 表面抵抗率による分類

分類	表面低効率の範囲	説明
導電性 (conductive)	$\sim 10^5 \Omega / sq$	帯電した物体が接触した場合に激しいESD(静電気放電)を起す可能性があるほど高い導電性(低い抵抗)を持つもの
静電気拡散性 (static dissipative)	$10^5 \sim 10^9 \Omega / sq$	帯電した物体が接触した場合に激しいESDを起すことなくかつその帯電を比較的速やかに消散させられる程度の導電性をもつものの、静電場を遮蔽できるほどの導電性は持たないもの
帯電防止 (antistatic)	$10^9 \sim 10^{14} \Omega / sq$	それ自身の帯電をある程度防止できる程度の導電性は持つもの 帯電した物体の静電気を速やかに消散させられるほどの導電性はないもの

# 塩水噴霧試験

試験場所	REMET社(イタリアの公認検査所)
試験体	アルミ板(GHAアルマイト処理 15~20 $\mu$ m)
試験方法	ISO9227に準拠した試験方法で測定
測定条件	濃度:塩化ナトリウム5% 温度:35°C 噴霧時間:1008時間

噴霧時間	経過後の観察
500時間	酸化は全く確認されない。
1000時間	白色化した経度の酸化が確認される。

## ■ 湿潤試験

GHAアルマイト処理をした抗菌桶に高温多湿条件でどの様に変化するか観察する。

- 1、供試料           GHAアルマイト処理をした抗菌桶 5ヶ
- 2、湿潤試験方法   桶をそのままの状態温度40°C×相対湿度100%の恒温恒湿槽に500時間保持した後概観観察を行う。(なお、100時間毎に1ヶずつ取り出した)
- 3、試験結果        温度40°C×相対湿度100%の恒温恒湿槽に100~500時間保持したサンプルを観察したところ腐食する現象は現れませんでした。  
温度40°C×相対湿度100%の恒温恒湿槽に500時間保持しても、変色や腐食などの変化は現れませんでした。
- 4、考察            温度40°C×相対湿度100%の恒温恒湿槽の中で抗菌桶は絶えず湿った状態で500時間保持されましたが、なんら変化がなかったことから堅牢なアルマイト皮膜が存在して防錆作用をしていると考えます。

## 耐熱・耐火性試験(自社試験)

目的 一般アルマイトとGHAアルマイトの耐熱・放熱性の比較

試験体 アルミ板2枚(一般アルマイト、GHAアルマイト)

試料条件 50×50×1t

A1050

10μ m

測定条件 熱源温度:約1000℃以上

距離:約5cm

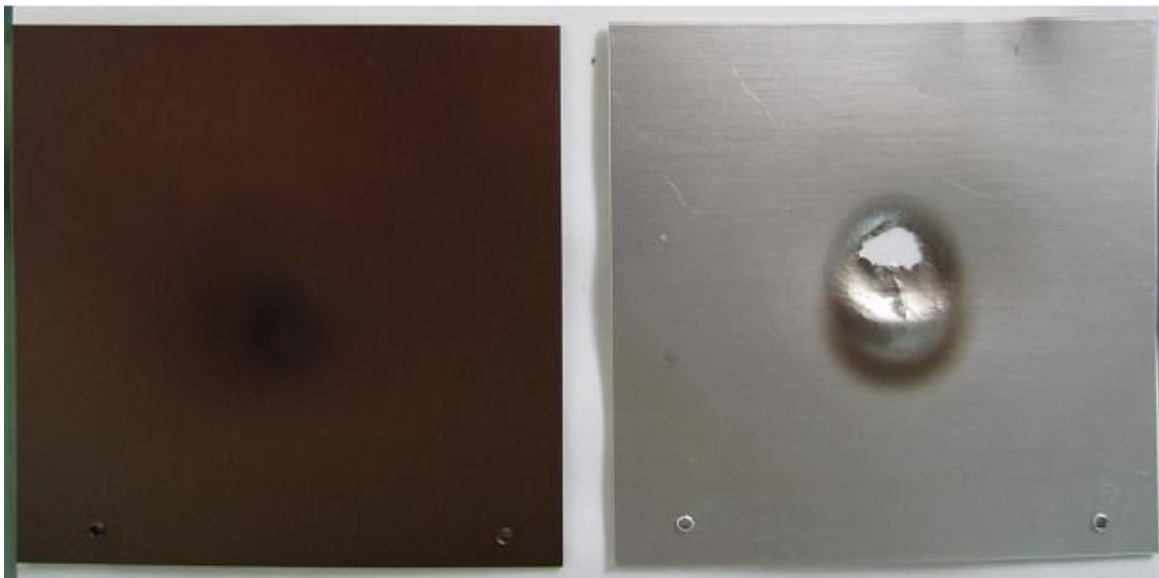
一定距離からガスバーナーで試験体を1分30秒加熱し、試験体の形状変化を観察。



### 〔結果〕

GHAアルマイト

一般アルマイト



一目瞭然で一般アルマイトよりGHAアルマイトの方が耐熱性があることが分かります。

一般アルマイトはアルミが溶解してしまい、穴が空いているのに比べ、GHAアルマイトは溶解した様子もなく、形状を維持しています。

よって、GHAアルマイトは耐熱性、放熱性があることが確認できます。

# 放熱・熱伝導性試験(自社試験)

試験目的 BOX内の温度が1時間でどれだけ下がるか比較。

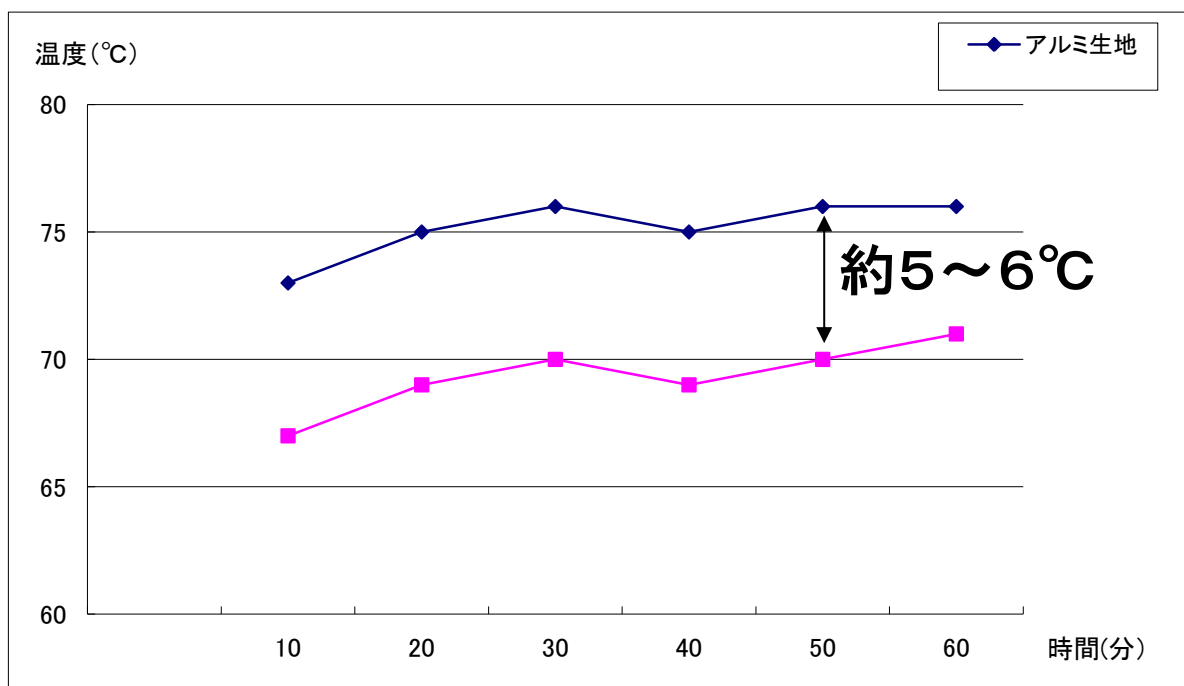
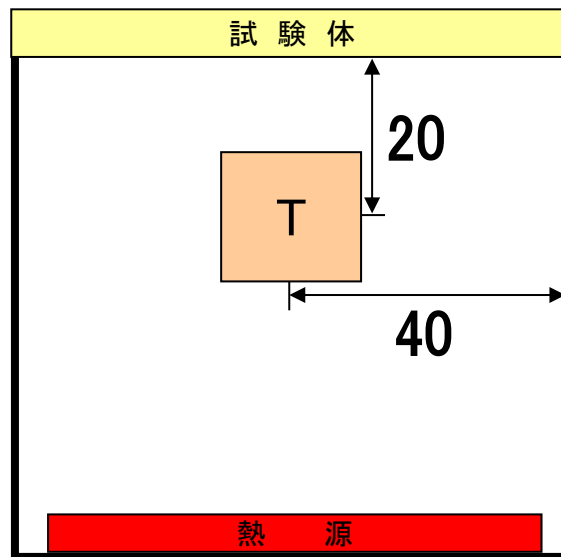
試験体 100×100×1tのアルミ板 (アルミ生地とGHAアルマイト処理の2種類)

BOX寸法 W80×L80×H100(内寸)

T 箱内温度測定

熱源 115°C 875W

環境温度 25°C



## ◆温度試験

LED[5W]×1に対するヒートシンクの温度

※某企業で試験を行う。

	名 称	表面処理	フィン角度	温 度
1	1.5×27.5×27.5 アルミ無垢	処理なし		120～125℃
2	5×27.5×27.5 アルミ無垢	処理なし		120～125℃
3	4.5×27.5×27.5 アルミ フィンピッチ0.4	処理なし	垂直	115～120℃
4	4.5×27.5×27.5 アルミ フィンピッチ0.8	処理なし	垂直	115～120℃
5	4×27.5×27.5 アルミ フィンピッチ0.8	GHA	垂直	110℃
6	3.7×27.5×27.5 アルミ フィンピッチ1.6	GHA	斜め	100℃

※寸法は外形寸法です。

