

過酷な自然環境を 再現する



WEATHERING

試験機を設置する際は、安全面・周囲環境に十分注意し、必ず仕様書・図面・設置要領書・設置チェックシートをご確認の上、正しく設置頂きますようお願いいたします。
ご使用にあたり、周辺機器や消耗品、日常の清掃・点検、定期的なメンテナンス・校正が必要です。取扱説明書をよくお読みの上、正しくご使用ください。有害物質の発生や、
破裂、爆発などの危険性がある試料は試験しないでください。思わぬ事故や試験機の寿命を低下させる場合があります。

耐候性を極める。 スガのウェザーメーター

1952年に国産第一号のカーボン式ウェザーメーターを発売以来、促進耐候性試験機の専門メーカーとして、自然劣化を再現する試験機を世界中に提供してきました。

- 装置からランプまでの一貫生産にこだわり、品質を確立
- 1958年より耐候性に関わる国際規格審議に参画
- 1981年にはウェザリング技術発展のために財団を設立
- 2020年 創業100周年

これからもスガ試験機にしかできない促進耐候性試験機を提供し続けます。



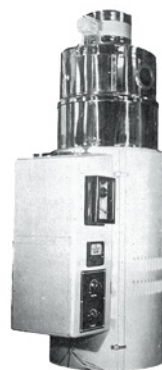
CONTENTS

耐候性試験とは	3-4
促進耐候性試験の光源	5-6
Only SUGAの技術	7-10
スーパーキセノンウェザーメーター	11-12
キセノンウェザーメーター	13-14
メタリング®ウェザーメーター	15-16
サンシャインウェザーメーター	17-18
紫外線蛍光灯ウェザーメーター	19
紫外線フェードメーター	20
キセノンウェザーメーター (テーブル型)	21
紫外線照射装置	22
仕様一覧	23-26
代表的な規格と対応機種	27-28
校正	29
周辺機器	30-32
屋外暴露と促進耐候性試験との関係	33-34
暴露台	35
更に耐候性を極める	36
- 分光老化試験機	37-38
- スーパーキセノンウェザーメーター(H ₂ O ₂)	39-40
- リモート式促進プラズマ試験機	40
- 特殊製作	41-42

本文中の“TM 式”はスガ試験機独自開発技術のシンボルです。

Establishment

Xenon Lamp



UV Fluorescent Lamp



Metaling® Lamp



1920創業

1937年 恒温恒湿槽の完成
1949年 東洋理化工業(株)設立

1952紫外線カーボンアーク式 ウェザーメーター完成

1958年 ISO/TC38(繊維)審議に参画

1959キセノン ウェザーメーター完成

1959サンシャイン ウェザーメーター完成

1961年 ISO/TC61(プラスチック)審議に参画
1974年 スガ試験機(株)に社名変更
1974年 ISO/TC107(めっき)審議に参画
1977年 ISO/TC79(アルミニウム)審議に参画
1980年 日高研究所完成
1981年 (財)スガウェザリング技術振興財団設立

1982紫外線蛍光灯 ウェザーメーター完成

1984年 ISO 2135 スガ試験機(株) 社名登録
1984年 ISO 105B スガ試験機(株) 社名登録
1985年 ASTM G03(耐候性)、D01(塗料)に参画
1987年 AATCC TM 169 スガ試験機(株) 社名登録
1988年 日高ランプ工場完成
1988年 ISO/TC156(金属)審議に参画
1988年 SAE(米国自動車技術会規格)に参画

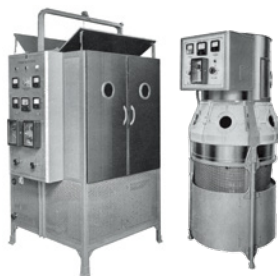
1993メタリング® ウェザーメーター完成

1995年 ASTM G26(キセノンアーク) スガ試験機(株) 社名登録
1995年 ASTM G53(紫外線蛍光灯) スガ試験機(株) 社名登録
1996年 ISO 9001認定登録
1997年 ASTM G23(カーボンアーク) スガ試験機(株) 社名登録
1997年 ISO/TC45(ゴム材料) 国内協議会に参画

1998メタリング® ウェザーメーター(垂直点灯式)完成

2000年 JCSS(計量法)認定(光 分光放射照度校正)
2002年 JNLA(工業標準化法)認定(耐光、洗濯、汗、摩擦試験)
2005年 CIE/TC2-17(模擬太陽放射の放射照度と分光分布)に参画
2008年 日高・川越工場完成
2008年 ISO/TC42(写真・画像の保存性)に参画
2011年 ISO/IEC 17025 認証(国際MRA対応 JCSS認定)
2012年 スガヨーロッパ支店開設
2012年 SUGA Open Lab at AGFA完成
2013年 IEC/TC104(環境条件、分類及び試験方法)に参画
2014年 経済産業省認定 グローバルニッチトップ(GNT)企業100選に選定
2015年 ISO/TC107(めっき)/SC7(腐食試験)国際幹事
2016年 ANAB認定ISO/IEC 17025 校正(放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計)
2017年 CIE/TC2-88(模擬太陽放射)議長

UV Carbon Arc



Sunshine Carbon Arc



Metaling® Lamp



●ANAB : ANSI National Accreditation Board

●メタリング®・Metaling®はスガ試験機㈱の登録商標です。

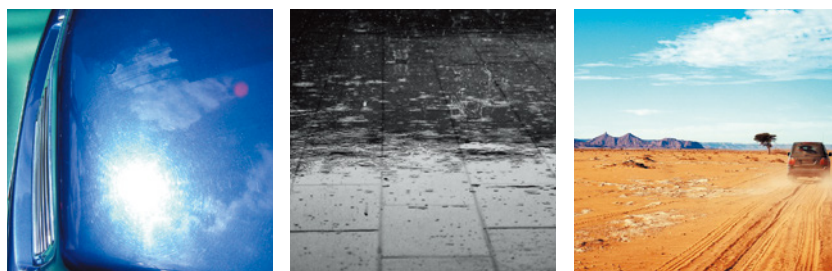
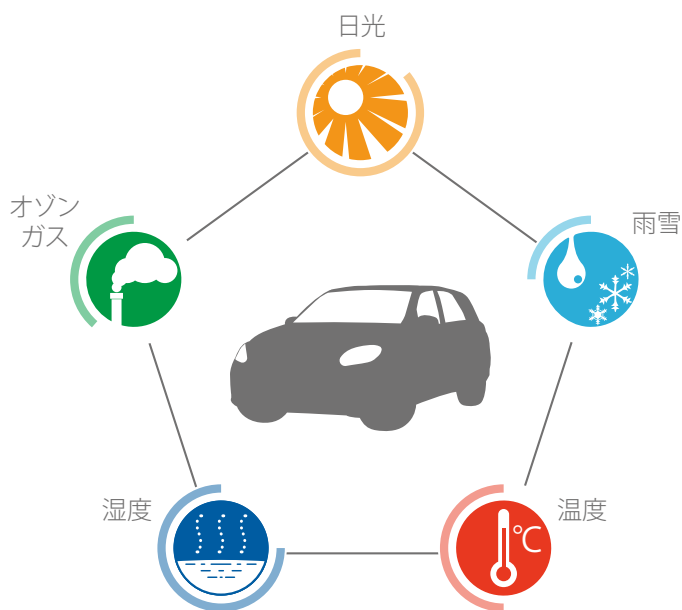
全ての物・材料は自然環境の下で必ず劣化します

街中でこのような光景を見たことはありませんか？これらはすべて太陽光や熱、水などによって劣化が進んだ例です。物・材料は、自然環境の下で劣化（化学的変化や物理的変化などにより性質・品質が損失）することにより、商品価値が維持できなくなります。製造者の義務として商品の長期耐久性(耐候性)を確認し、その寿命を見定める必要があります。



耐候性とは

「自然環境のうち、主として日光、雨雪、温度、湿度及びオゾンによる劣化に対する抵抗性である。」(JIS D 0205 自動車部品の耐候性試験方法)と定義されています※1。



※1 製品材料は、様々な環境下で使用されるため、耐候性は上記の要因に限定されるものではありません。

促進耐候性試験機は、製品・材料の品質や寿命をより早く、より正確に予測可能にします

促進耐候性試験の特長

屋外暴露試験と比較し、大幅な時間短縮が可能です

商品の長期耐久性（耐候性）やその寿命を予測する方法として、実環境に物を曝す「屋外暴露試験」がありますが、結果が出るまでに長い時間がかかる他、暴露地域の気候や環境、その年の状況によっても結果が異なる場合があります。

そこで、より早く劣化を促進させ、劣化を再現する人工光源を用いた暴露試験「促進耐候性試験」があります。

促進耐候性試験は再現性のある試験を行うことができ、品質の確認や改善、クレーム対策、寿命予測に広く用いられています。

耐候性試験

屋外暴露試験

自然環境下で製品・材料を劣化させる

- ・ダイレクト暴露
- ・アンダーガラス暴露
- ・太陽追跡暴露
- ・



- ・長い時間がかかる
- ・自然環境は年や季節、場所により異なり一定ではない

促進耐候性試験

製品・材料を加速劣化させ、品質管理・寿命予測を行う

- ・促進耐候性試験（スプレあり）
- ・促進耐光性試験（スプレなし）



- ・短い時間で結果がわかる
- ・常に一定条件下での試験ができる

促進耐候性試験の方法

規格に定められた方法に従って実施します

促進耐候性試験方法は、製品や材料ごとに規格に規定されており、国際規格のISOやIEC、国内規格のJISなどがあります。また、業界団体や企業が定めている規格があります。

促進耐候性試験の規格が規定されている産業分野



ISO: 国際標準化機構(規格)、IEC: 国際電気標準会議(規格)、ASTM: ASTM国際標準(規格)、SAE: 米国自動車技術者協会(規格)、JIS: 日本産業規格、JASO: 日本自動車技術会(規格)、AATCC: 米国繊維科学・色彩研究者協会(規格)...

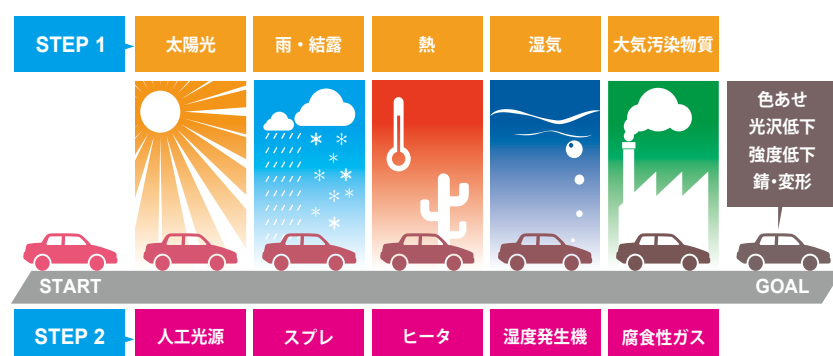
促進耐候性試験の考え方

自然環境に存在する劣化因子を再現することが重要です

劣化に関わる因子を知る事から、それを再現・検証する方法を考えます (P33・34参照)。

STEP 1 自然環境で物を劣化させる因子(太陽エネルギー、温度・湿度、雨等)の特徴を知り、その各因子の影響度により劣化の状態・速度は変わることを知る。

STEP 2 その上で促進耐候性試験の人工光源、温度・湿度等の劣化因子の条件を決め、劣化現象を加速・再現させる。



●製品材料が曝される自然環境や使用環境は様々ではありません。自然環境も時代とともに刻々と変化しています。

全ての試験(規格)に対応する光源をラインアップ

様々な業界で実施されている全ての促進耐候性試験(規格)に対応できるように、全ての促進耐候性試験の光源を製作しています。

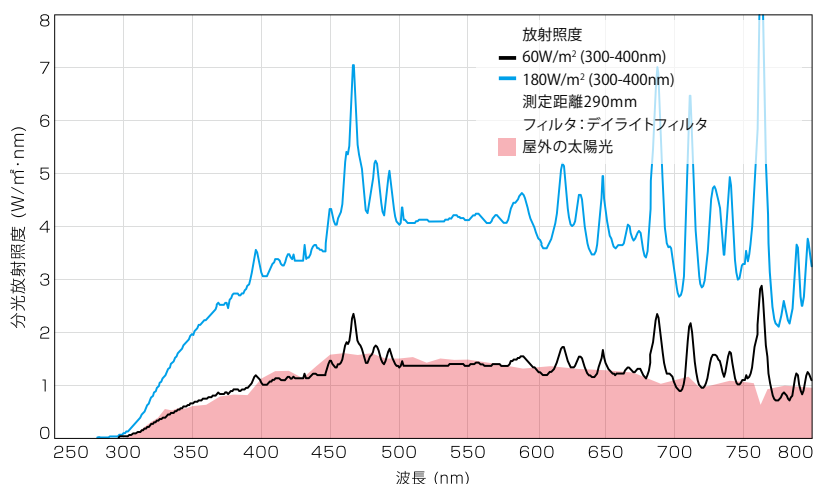
キセノンランプ

(P11~14,P21)



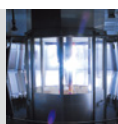
紫外部から可視部にわたり、太陽光の分光放射照度分布に極めて近似した光源です。放電電極間距離の長いロングアークランプは、広範囲の試験片表面に均一な光を照射します。試験片を光源に近づけることにより、屋外暴露試験との相関性を損なわず更に促進性を高める高照度試験(180W/m²)も可能です。フィルタの組み合わせにより様々な試験条件が可能です(P7)。

キセノンランプの分光放射照度分布



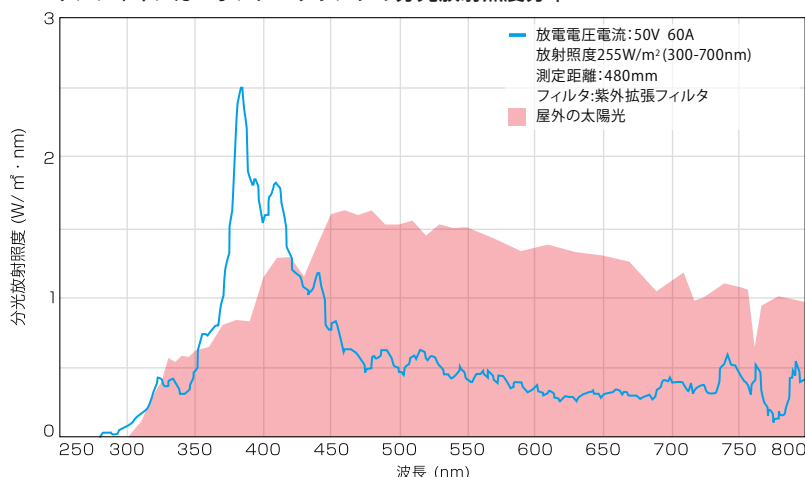
サンシャインカーボン

アークランプ (P17~18)



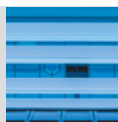
紫外部の分光放射照度分布において、太陽光と比べ 350nm 付近までの立ち上がり近似し、350-430nm 付近までは強いエネルギーを有する光源で、世界的におよそ 80 年の歴史があり、豊富なデータの蓄積があります。JIS・ISO を初め多くの規格に規定されており、試験成果は、あらゆる製品・材料の技術発展に多大な貢献を果たしています。

サンシャインカーボンアークランプの分光放射照度分布



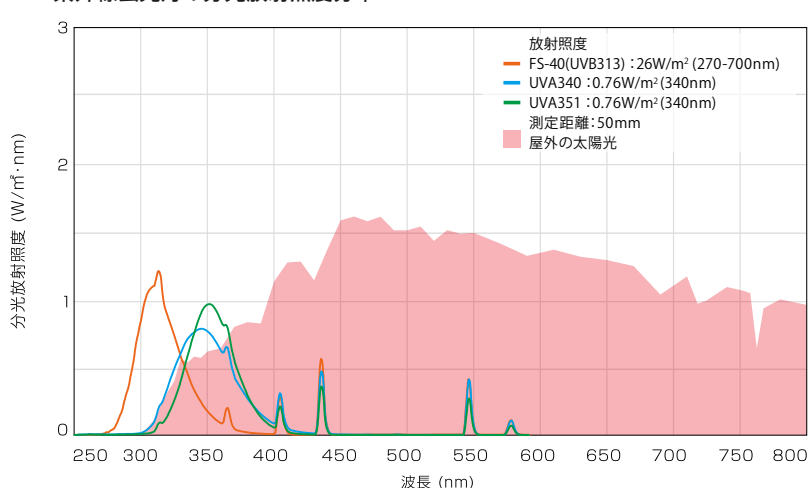
紫外線蛍光灯

(P19)

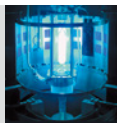


紫外部にのみエネルギーを持ち、紫外線劣化試験に用いられる光源で、ランプを交換する事で様々な試験条件を実施することができます。FS-40 ランプ (UVB313 ランプ) は、紫外部の波長 313nm にエネルギーのピークを持ち、地表に到達しない波長の紫外線を含む強力な紫外線劣化を引き起こします。UVA340 ランプでは昼光の紫外部を、UVA351 ランプでは窓ガラスを通した昼光の紫外部を再現します。

紫外線蛍光灯の分光放射照度分布

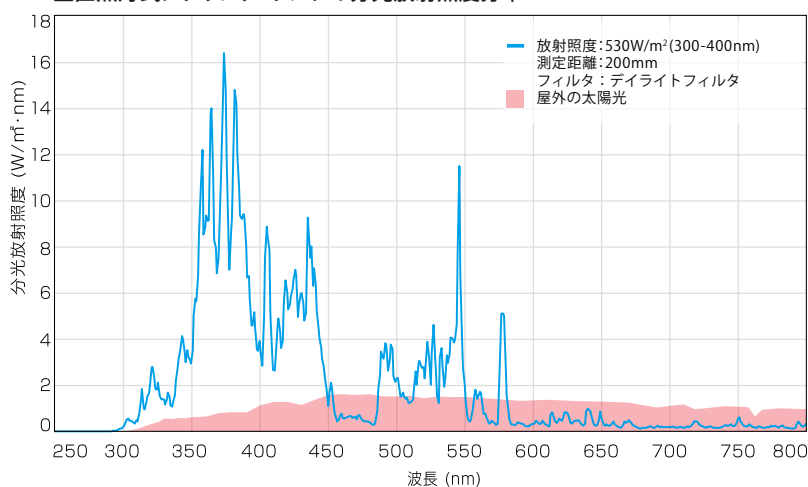


メタリング®ランプ (垂直点灯式) (P15)

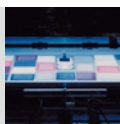


太陽光と比べ、紫外部に 8 倍以上のエネルギーを持つメタルハライドランプ光源です。垂直点灯式は、最適な制御性能を持つ従来のウェザーメーターと同じ構造にするために当社が独自に開発したランプです。開発期間の短縮、長期寿命保証を目的に超促進試験のニーズは近年高まっています。フィルタの組み合わせにより様々な試験条件が可能です (P8)。

垂直点灯式メタリング®ランプの分光放射照度分布

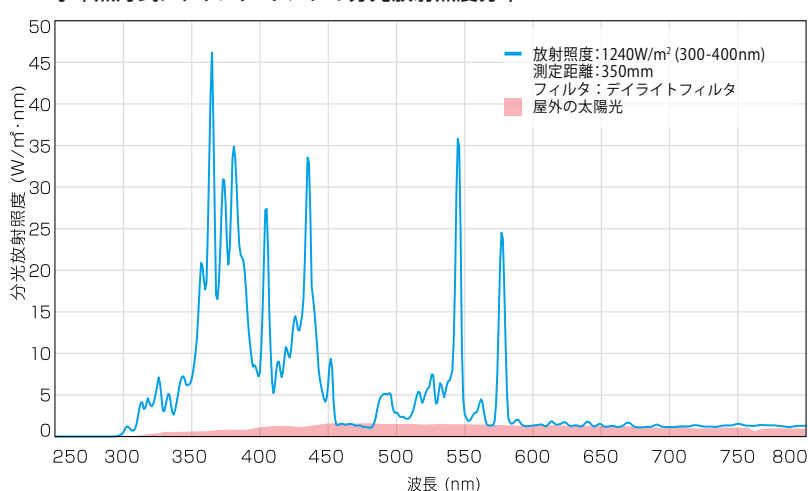


メタリング®ランプ (水平点灯式) (P16)

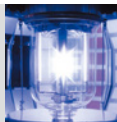


太陽光と比べ、紫外部に 20 倍以上のエネルギーを持つメタルハライドランプ光源です。開発期間の短縮、長期寿命保証を目的に超促進試験のニーズは近年高まっています。フィルタの組み合わせにより様々な試験条件が可能です (P8)。

水平点灯式メタリング®ランプの分光放射照度分布

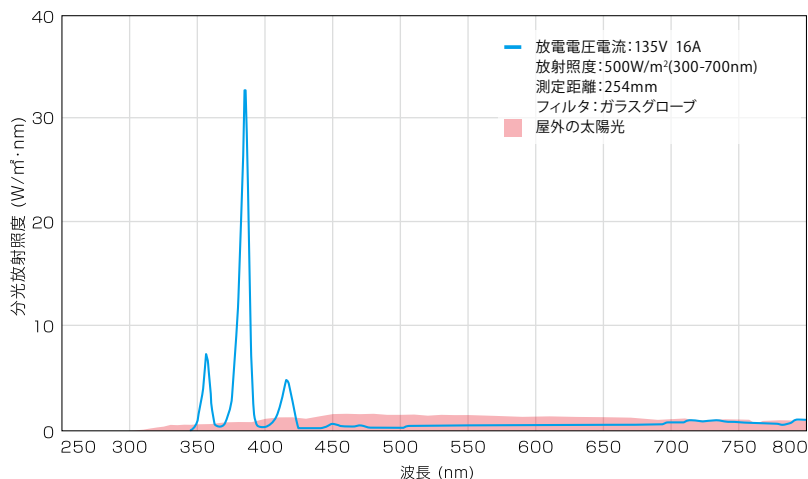


紫外線カーボンアーク ランプ (P20)



太陽光の分光放射照度分布とは大きく異なり、紫外部 (386nm付近) に強力なエネルギーを持った光源で、歴史的に最も古くから使用されており、豊富なデータの蓄積があります。繊維製品の耐光堅ろう度試験をはじめ、陽極酸化皮膜、建築内装材、筆記具など身の回りの日用品の耐光試験評価に広く用いられています。

紫外線カーボンアークランプの分光放射照度分布



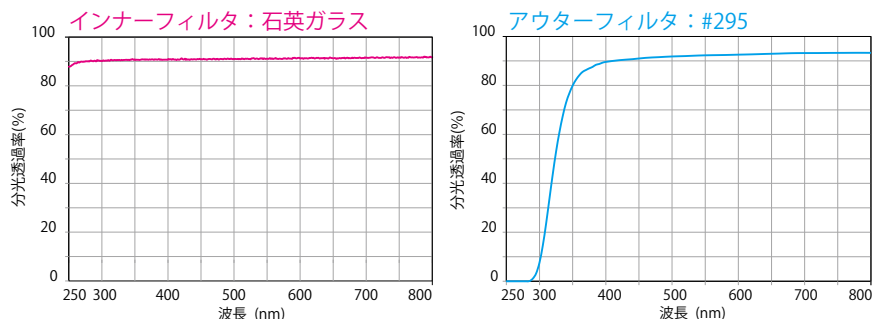
その他、水銀灯や蛍光灯の光源もあります。

フィルタの組合わせで様々な太陽光を再現

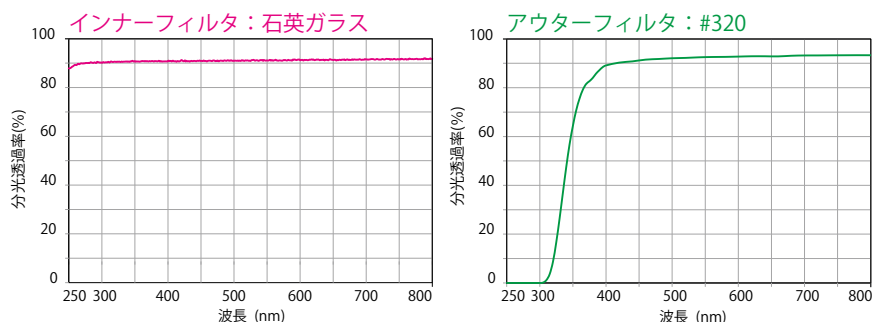
屋外における太陽光を再現した**デilightフィルタ**、屋内での窓ガラス越しの太陽光を再現した**窓ガラスフィルタ**、などを選択することで、様々な状況の太陽光を再現することができます。

キセノンランプ

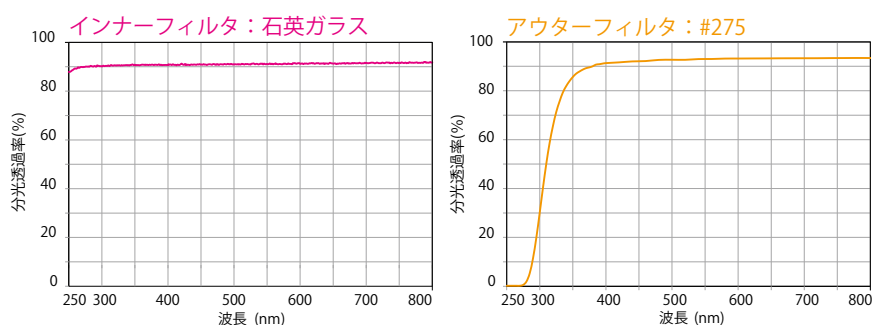
屋外における太陽光を再現 **デilightフィルタ**



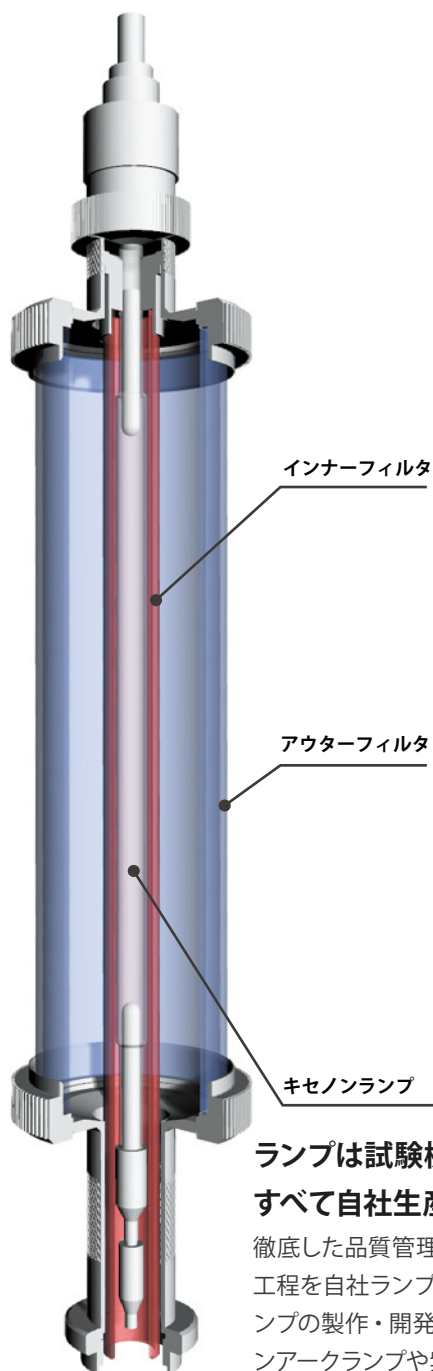
屋内(窓ガラス越し)での太陽光を再現 **窓ガラスフィルタ**



屋外の太陽光に比べ紫外部のエネルギーを拡張した **紫外拡張フィルタ**



上記の他に赤外線 (IR) カットフィルタや紫外線カットフィルタ(#350) など各種あります。

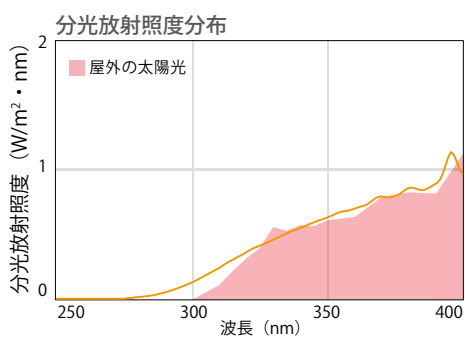
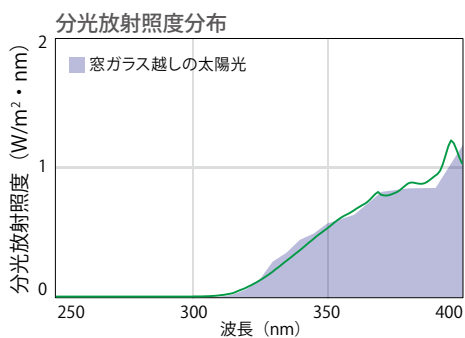
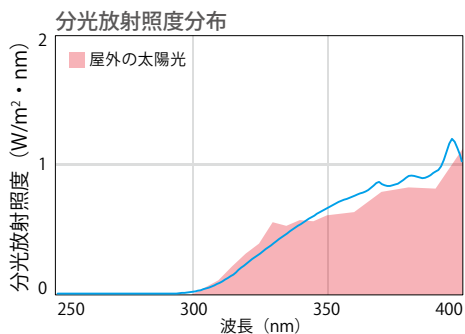


ランプは試験機の心臓部

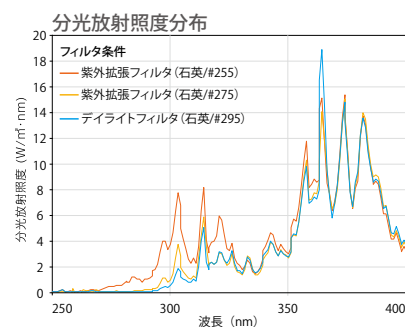
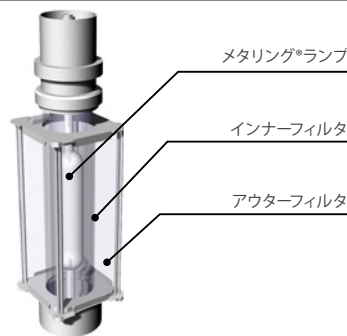
すべて自社生産したものを提供

徹底した品質管理の下、電極の高純度処理から石英管加工など各工程を自社ランプ工場で行うことで、促進耐候性試験に最適なランプの製作・開発が可能となっています。またサンシャインカーボンアークランプや紫外線カーボンアークランプも全て自社独自設計により製作しています。

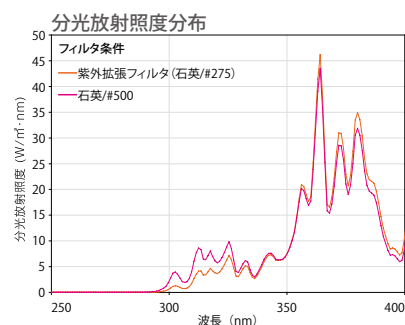
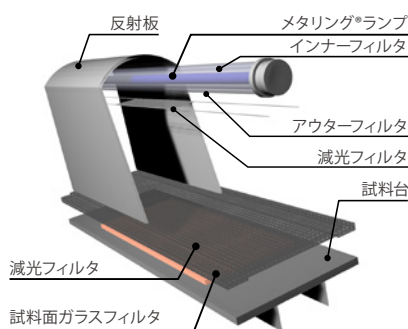




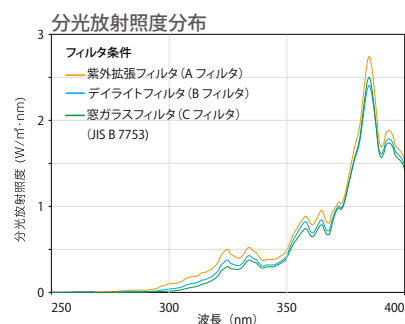
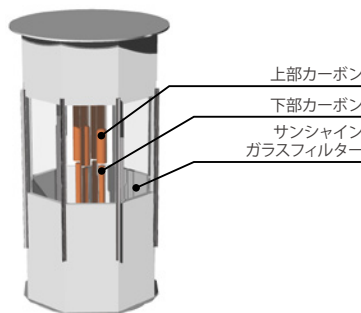
メタリング® ランプ (垂直点灯式)



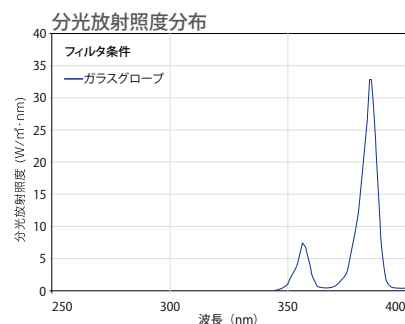
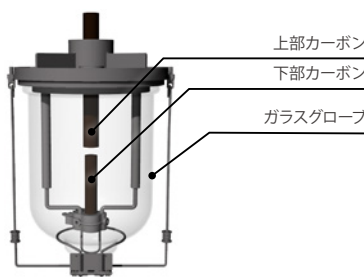
メタリング® ランプ (水平点灯式)



サンシャインカーボンアークランプ

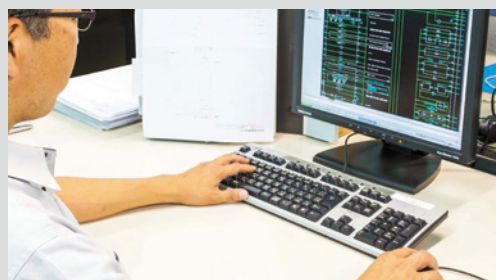


紫外線カーボンアークランプ



安定した点灯・放電を支える自社独自設計の点灯回路

ランプ毎に専用に自社独自設計されたイグニッタ、リアクタ、点灯トランス等の点灯回路のコンビネーションが、安定したランプの点灯・放電を支えています (PAT.)。



試験槽の構成

(キセノンウェザーメーターの例※1)

試験槽内は、自然環境を再現するランプや試料スプレ・裏面スプレ、温湿度を測定する計測装置、試験片を均一な条件に曝すための試料回転装置が備え付けられています。

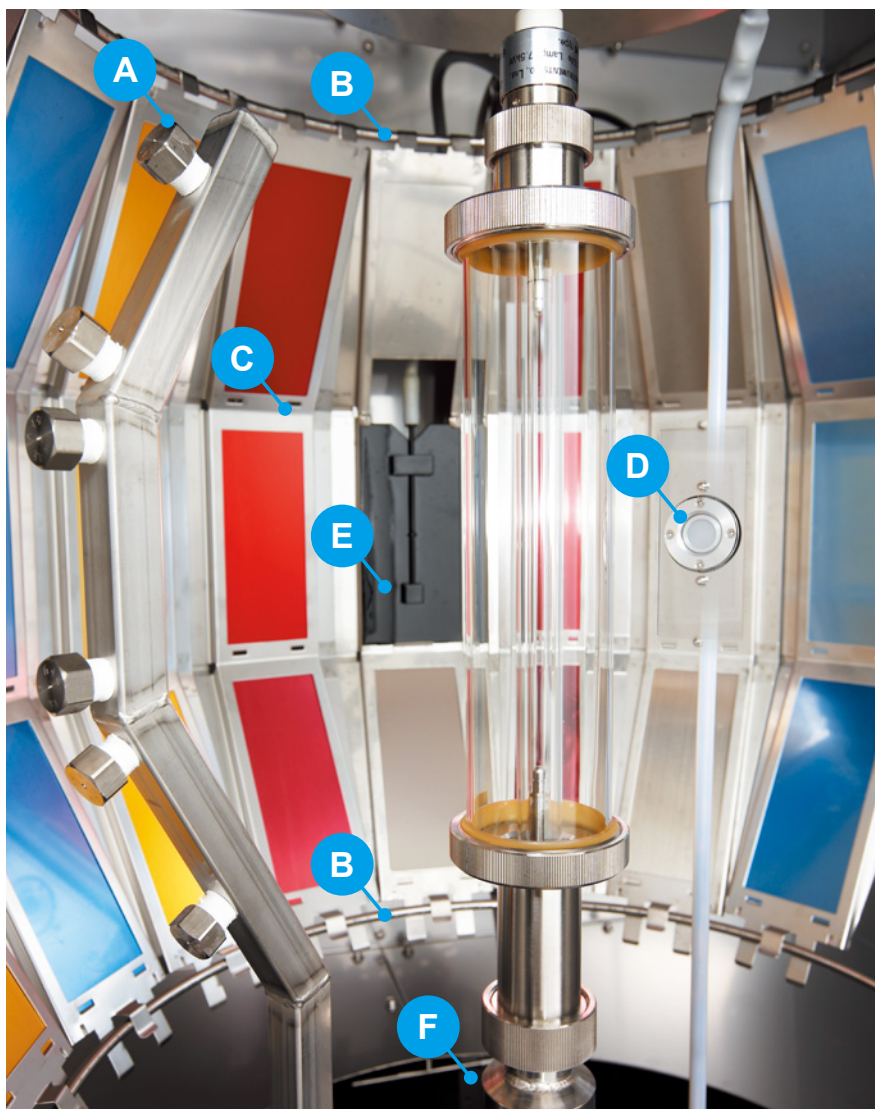
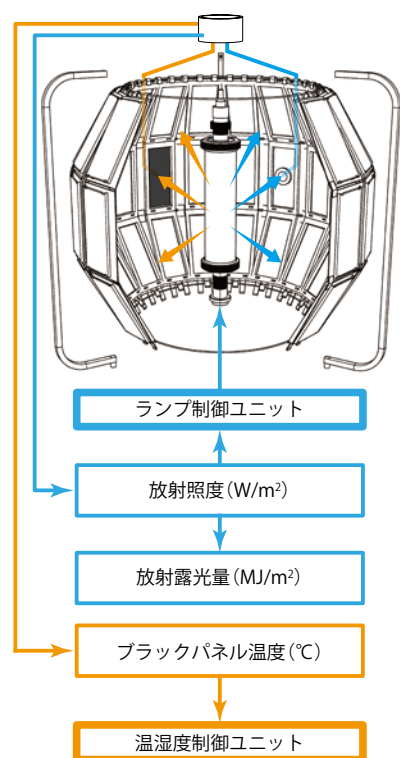
試料回転枠に取り付けられた試料ホルダには、試験片表面の放射照度や温度を測定する各種センサが備え付けられています。

放射照度自動調節装置

ブラックパネル温度自動調節装置

試験片と同じ位置で測定・制御

受光器とブラックパネルセンサは試験片と同じ位置で回転しながら、放射照度とブラックパネル温度を測定、設定値になるように制御します。



A 試料スプレ

試験片表面へ均一に水を噴射します。オプションのスプレ水温度調節装置を用いることで、更に試験精度が高まります (P32 参照)。また、裏面スプレは試験片裏面へ水を噴射し、試験片表面を結露させることができます。

B 試料回転枠

試験片を均一な試験条件に曝すために、試料ホルダを取付けて光源の周りを回転します。試料回転数 (rpm) は、オプションにより変更することができます。

C 試料ホルダ (P31)

上段・中段・下段を一体の試料ホルダにすることで光漏れをなくし、試験片表面を流れる風の乱れを抑えます (PAT.)。



D 受光器

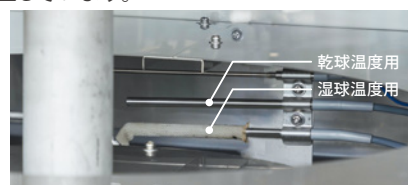
光源の放射照度を試験片面で測定します。測定波長は 300-400nm のほかにオプションで 340nm・420nm・290-800nm・300-700nm など、各種揃えています (製作時で指定)。

E ブラックパネルセンサ

光源の放射熱と試験槽温度の総和で、試験片の最高温度を示します。ブラックパネル温度制御だけでなく試験槽内温度との同時制御を行う場合もあります。

F 白金測温抵抗体 (槽内温度センサ)

槽内の乾球温度と湿球温度を測定するセンサです。直接光の当たらない場所に位置しています。



●試験槽の構成は促進耐候性試験機の種類によって異なります。●オプションで放射照度異常時本体停止装置があります。●オプションで試料スプレ水の供給に異常があった場合、本体を停止する安全装置があります。※1 写真はSX75型の試験槽です。

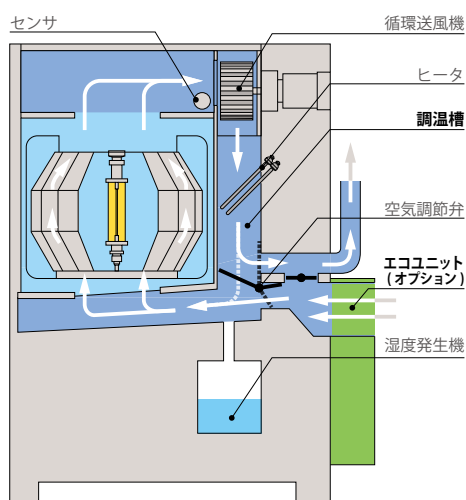
温湿度の制御方式 (キセノンウェザーメーターの例)

正確な試験を行う上で、試験槽内の温湿度の制御は重要です。
試験に最適な温湿度の制御を行うために 2 種類の方法を採用しています。

外気導入型

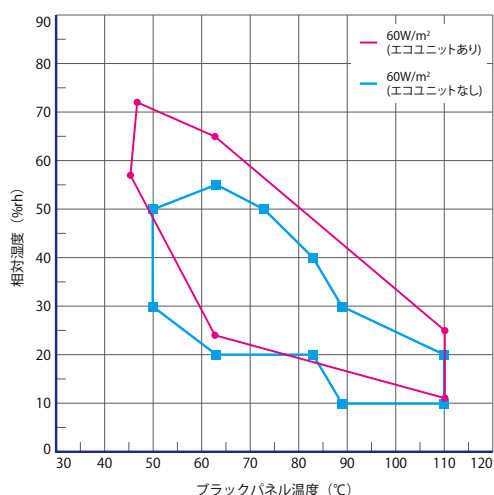
外気導入の空気調節弁とヒータの最適な制御 (SUGA Air Blender®) により槽内温湿度を調整する装置です (PAT.)。オプションのエコユニットを搭載することで、調温槽に導入する外気を制御に適した温湿度に予め調整し、更に広範囲かつ安定した温湿度制御が可能になります (PAT.)。湿度発生機は蒸気加湿方式のため試験片に水飛びせず、水垢などの汚れの付着を防ぎます。制御モードによって外気導入との組み合わせにより、最適な温湿度制御を行います (PAT.)。

構造図



温湿度制御範囲の一例※ 2

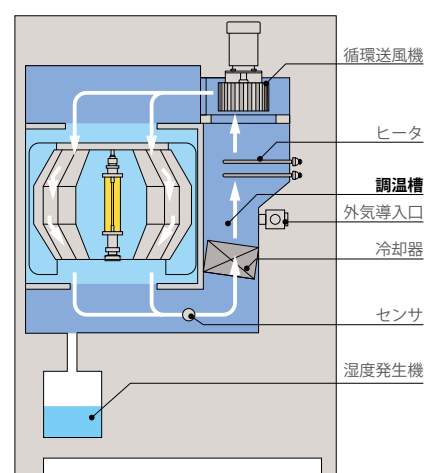
(キセノンウェザーメーター: NX75 型)



密閉循環型

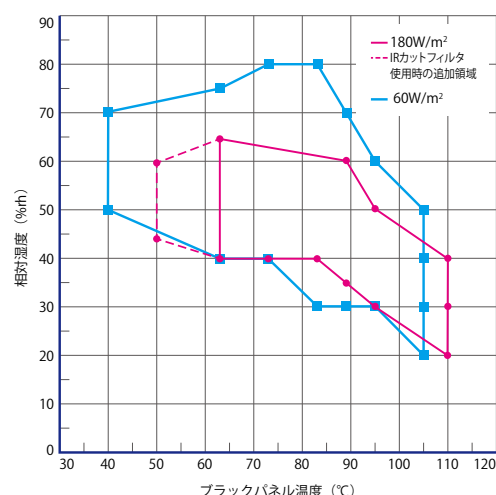
冷凍機を搭載し、試験槽内を密閉循環型にすることで、設置場所の外気の影響を受けずに温湿度制御が可能です。運転はスガ試験機独自開発の省エネインバータ方式 (PAT.) を採用しています。制御モードによって外気導入との組み合わせにより、最適な温湿度制御を行います (PAT.)。

構造図



温湿度制御範囲の一例※ 2

(スーパーキセノンウェザーメーター: SX75 型)



ブラックスタンダードセンサ

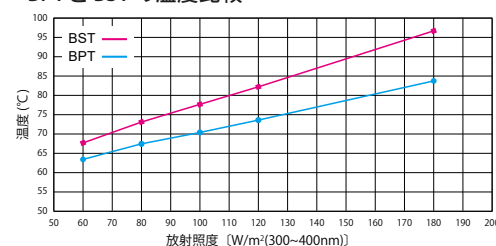
ブラックスタンダード温度は、ブラックパネル温度とともに規格に規定されています。BST の構造は BPT と異なり、蓄熱構造であるため応答速度は遅く、BPT よりも通常高く、温度差は放射照度などによって異なり、必ずしも一定ではありません。

●BPT: ブラックパネル温度計、BST: ブラックスタンダード温度計



ブラックスタンダードセンサ

BPT と BST の温度比較



●温湿度制御範囲は、ランプ・フィルタの使用時間や種類、試験片の種類、促進耐候性試験機の種類、設置場所の温湿度により異なります。●SUGA Air Blender®はスガ試験機(株)の登録商標です。

※2 図に記載の放射照度の測定波長:300-400nm、フィルタ条件:デライトフィルタ

あらゆる業界に対応するスガスーパーキセノン®

SX75

密閉循環型

CE マーク対応 (SX75CE)



最大放射照度※1

180 W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

51 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

50~95 ±1℃
(ブラックパネル温度)
50~60 ±5%rh
(BPT63℃、180W/m²時)

暗黒時

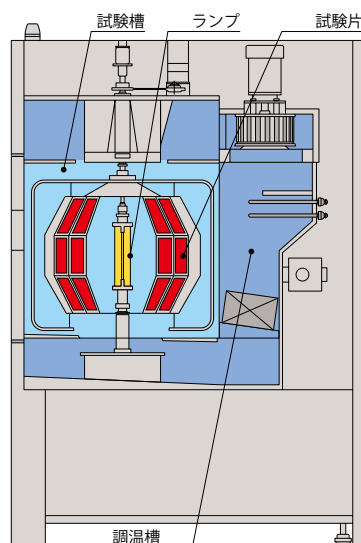
38 ±1℃
(槽内温度)
95 ±5%rh

日本自動車メーカと共同研究

国際標準規格に広く採用

日本の自動車メーカと作り上げた高照度キセノン試験。自動車、プラスチック、塗料、ゴム、繊維やデジタルカラープリント業界など、各界の国際標準規格に規定され世界中で広く採用されています。

側面図



太陽光の約 3 倍の高照度で

より早く試験結果を取得

180W/m²(高照度) の促進耐候性試験により、試験時間を短縮。新製品・新素材の開発のスピード化や試験コストの削減に大きく貢献します。

外気の影響を受けず再現性の良い

試験を実施

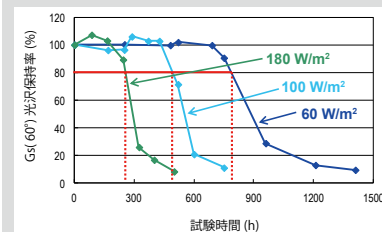
冷凍機を搭載した密閉循環型を採用しており、外気の影響を受けません。設置場所周囲の環境による結果のばらつきを防ぎ、再現性の良い試験結果が得られます。

180W/m² の高照度試験に対しても BPT63℃、湿度 50%rh の条件で運転が可能です。

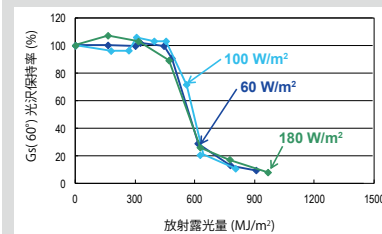
ポリカーボネート (PC、表面処理なし)

の試験結果の比較 (60・100・180W/m²)

BPT 63℃、相対湿度 50 %rh、照射102分 / 照射・降雨18分



光沢保持率が80%まで低下した時の試験時間(h)は800 : 500 : 270 = およそ3:2:1です。



放射露光量で比較すると光沢保持率の変化が近似しています。

高照度キセノン試験が規定されている代表的な試験規格

分野	規格番号	規定されている放射照度 (300-400nm) 340nm, 420nm の規定値は省略	
		デライトフィルタ	窓ガラスフィルタ
プラスチック	ISO 4892-2 (JIS K 7350-2)	60W/m ² または 180W/m ²	50W/m ² または 162W/m ²
塗料	ISO 16474-2 (JIS K 5600-7-7)	60W/m ² ~ 180W/m ²	50W/m ² ~ 162W/m ²
	ASTM D6695	180W/m ²	-
非金属材料全般	ASTM G155	180W/m ²	162W/m ²
ゴム	ISO 4665 (JIS K 6266)	60W/m ² または 180W/m ²	50W/m ² または 162W/m ²
	JASO M 346	-	50W/m ² ~ 162W/m ²
自動車	JASO M 351	60W/m ² ~ 180W/m ²	-
	ISO 2135 (JIS H 8685-1)	60W/m ² ~ 180W/m ²	-
アルミニウム	ISO 2135 (JIS H 8685-1)	60W/m ² ~ 180W/m ²	-
鉄道	JIS E 4037	60W/m ² ~ 180W/m ² (外装の試験)	50W/m ² ~ 162W/m ² (内装の試験)
繊維	ISO 105-B06 / ISO 105-B10	-	45W/m ² ~ 60W/m ² 、70W/m ² ~ 90W/m ² または 162W/m ²
	JIS L 0843	-	A 法 : 50W/m ² 、B 法 : 162W/m ²
安全標識	JIS L 0891	60W/m ² または 180W/m ²	-
	ISO 17398 (JIS Z 9107) / JIS Z 9117	60W/m ² または 180W/m ²	-

●スガスーパーキセノン®はスガ試験機(株)の登録商標です。

※1 ランプ・フィルタの使用時間や試験片の種類により異なります。

SX120

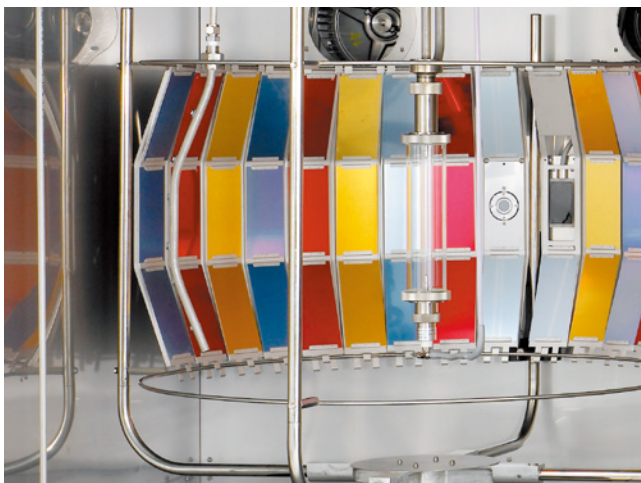
密閉循環型

最大放射照度 ^{※1} 160 W/m ² (300-400nm)	試験片枚数 105 枚 (寸法150×70×1mm)
照射時 63~95±1℃ (ブラックパネル温度) 40~60±5%rh (BPT63℃、160W/m ² 時)	暗黒時 38±1℃ (槽内温度) 95±5%rh



一度に多くの試験片を試験できる大型モデル

φ 960mm の大型試料回転枠で一度に多くの試験片が取り付けられ、かつ 160W/m² 高照度による高促進試験も実現、製品開発のスピード化に応えます^{※2}。冷凍機搭載の密閉循環型。



電極間の長いロングアークランプで
広範囲を均一に照射します



SX75-2D

密閉循環型

最大放射照度 ^{※1} 180 W/m ² (300-400nm)	試験片枚数 102 枚 51枚×2槽 (寸法150×70×1mm)
照射時 50~95±1℃ (ブラックパネル温度) 50~60±5%rh (BPT63℃、180W/m ² 時)	暗黒時 38±1℃ (槽内温度) 95±5%rh



一度に多くの試験片を試験したり左槽右槽で別々の試験ができる 2 槽独立型

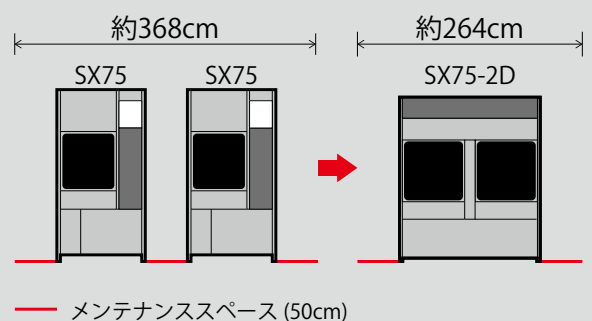
試験槽は左右に 2 槽独立しており、一度に多くの試験片を試験したり、左槽右槽で別々の試験が同時にできます。多様な試験ニーズに応える当社独自開発モデルです。冷凍機搭載の密閉循環型。

左槽右槽で別々の試験をする場合の使用例



自動車内装材の促進耐光性試験 (スプレなし)

2 台並べるよりも幅を抑えて設置できます



●奥行寸法はSX75が149cm、SX75-2Dが200cm、背面にもメンテナンススペース(50cm)が必要です。

※1 ランプ・フィルタの使用時間や試験片の種類により異なります。※2 更に高照度のモデルもあります(試料回転枠φ780mm)。

幅広い規格に対応したグローバルモデル

NX75

外気導入型

CE マーク対応 (GX75CE)



最大放射照度※1

120 W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

60 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

63~110 ±2℃
(ブラックパネル温度)
50 ±5%rh
(BPT63℃、60W/m²時)

暗黒時

38 ±2℃
(槽内温度)
95 ±5%rh

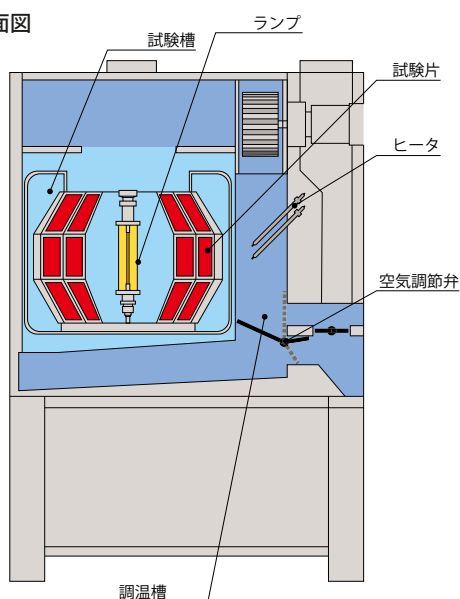
国際規格に対応する高照度試験機

海外規格のISO(国際標準化機構)・SAE(米国自動車技術会)・ASTM(米国材料・試験協会)などをはじめ、国内規格のJIS(日本産業規格)・JASO(日本自動車技術会)など様々な規格に合致したグローバルに対応できるモデルです。

温湿度制御システム「SUGA Air Blender®」による省エネ運転

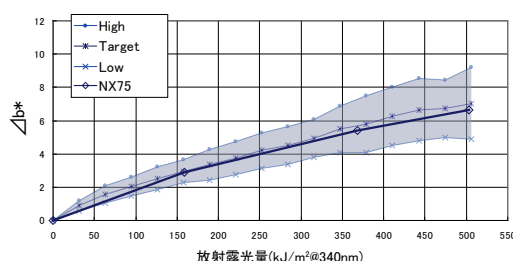
新設計の外気導入型制御システム「SUGA Air Blender®」は、キセノンランプからの発熱、湿度発生機からの発熱、モータからの発熱、外気温度が高い場合の侵入熱など、あらゆる熱源を適切に利用し、最適なヒータ動作と空気調節弁の開閉動作を確立しています (PAT.)。更に、試験条件によっては全くエアヒータを使用しない制御が可能です。

側面図



ポリスチレン標準試験片による性能確認 (SAE J2527)

SAE J2527 規格には無色透明ポリスチレンの標準試験片を用いて装置の性能を確認する方法があります。NX75 型の性能確認を SAE J2527 規格に沿って行ないました。△ b* の上限を示す High、下限を示す Low の中間値である Target とほぼ一致する結果が得られています。



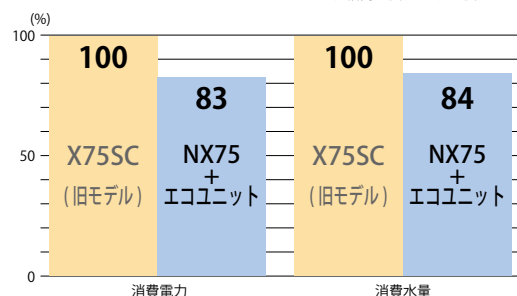
エコユニット (PAT.) 搭載で更に省エネ運転 (オプション)

エコユニット (EU-NX型)を取り付ける事で、外気取り込み時間(空気調節弁の開時間)が減少し外気の影響による試験槽内の温湿度の変動を抑えます。エアヒータの ON 時間の減少、湿度発生機ヒータの ON 時間の減少につながり、消費電力と消費水量が減少します。また、温湿度制御範囲が拡大します (P10 参照)。



エコユニットを取り付けた NX75 型の背面

試験条件 放射照度:100W/m²(300-400nm)、
フィルタ:デイトライトフィルタ BPT63℃、槽内温度 37℃、湿度 50%rh



●エコユニットの電力・水量の省エネ効果は、試験条件により異なります。●SUGA Air Blender®はスガ試験機(株)の登録商標です。
※1 ランプ・フィルタの使用時間や試験片の種類により異なります。

X75

外気導入型

CEマーク対応 (X75CE)

最大放射照度^{※1}**70** W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

105 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

63~83±2℃
(ブラックパネル温度)
30~60±5%rh
(BPT63℃、60W/m²時)

暗黒時

38±2℃
(槽内温度)
95±5%rh

一度に多くの試験片を試験できる汎用モデル

φ 960mm の大型試料回転枠で一度に多くの試験片を試験できます。放射照度 25~70W/m²(300-400nm) を調節する汎用型です。

NX25

外気導入型

最大放射照度^{※1}**60** W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

96 枚
(寸法65×55×1mm)

照射時

63~110±2℃
(ブラックパネル温度)
35~60±5%rh
(BPT63℃、42W/m²時)

暗黒時

38±2℃
(槽内温度)
95±5%rh

屋内製品の試験に適したスプレなしモデル

繊維、包装材、化粧品ケースなどの日用品の試験に幅広く対応。ISO・ASTM・AATCC・JIS の促進耐光試験条件に幅広く対応。オプションの試料スプレにより、促進耐候性試験にも対応。

X75L

密閉循環型

最大放射照度^{※1}**70** W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

105 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

12~80±1℃
(槽内温度)
30~70±5%rh
(BPT63℃、60W/m²時)

暗黒時

5~80±1℃
(槽内温度)
95±5%rh
(槽内温度38℃時)

冷凍機搭載で低温サイクルに対応したモデル

ランプ点灯時も槽内温度を 12~80℃ で制御。熱に影響を受けやすい材料を適切な温度で試験できます。更に、低温 (-30℃ や -40℃) 試験が可能なモデルもあります。

X25A

外気導入型

最大放射照度^{※1}**60** W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

38 枚
(寸法65×55×1mm)

照射時

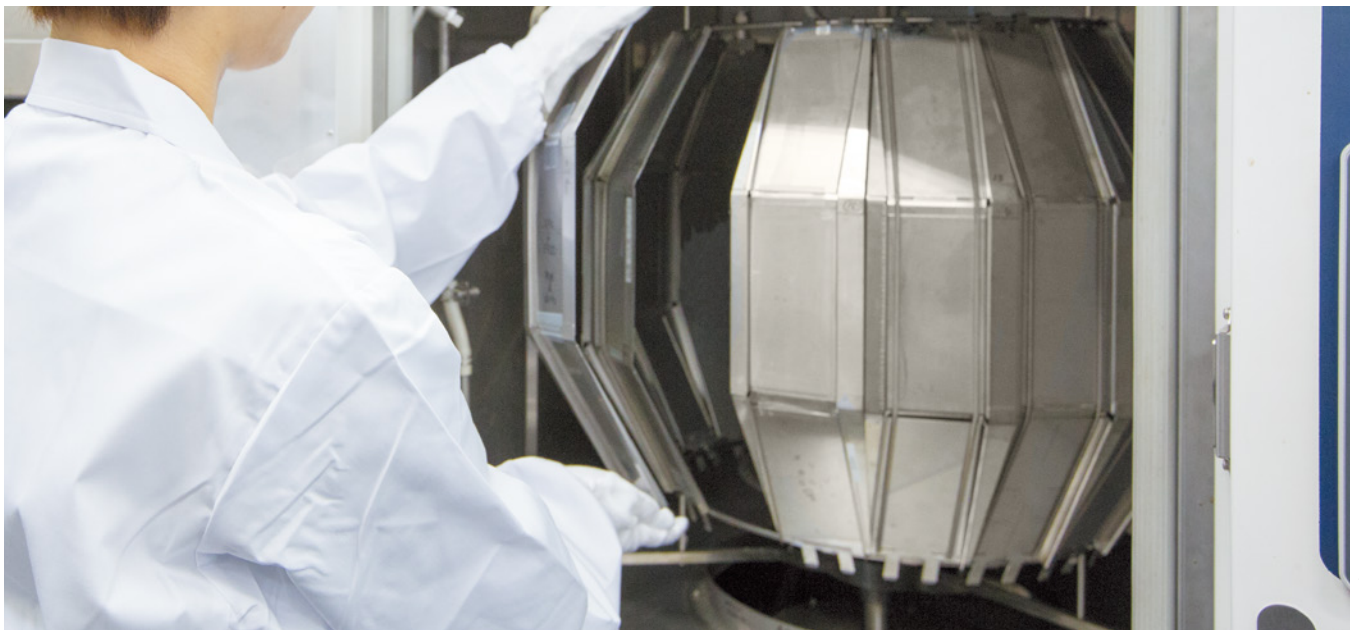
63±2℃
(ブラックパネル温度)
35~60±5%rh
(BPT63℃、42W/m²時)

暗黒時

38±2℃
(槽内温度)
95±5%rh

ランプ冷却水が不要の空冷モデル

空冷式のキセノンランプを搭載。冷却水が用意できない、または使用できない場所でも容易に設置できます。



従来のウェザーメーターと同じ構造の超促進試験機

MV3000

密閉循環型



最大放射照度※1

580 W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

13 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

63~85 ±1℃
(ブラックパネル温度)
50 ±5%rh
(BPT63℃時)

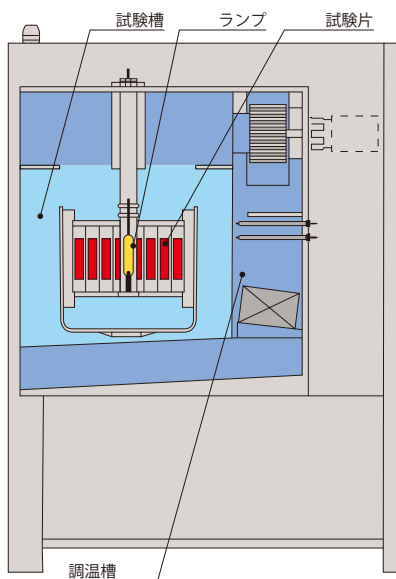
暗黒時

30~50 ±1℃
(槽内温度)
95 ±5%rh
(槽内温度38℃時)

試験片に均一な光が当たる独自開発の垂直点灯式ランプ

当社独自開発の垂直点灯式メタリング®ランプを採用。垂直点灯するランプの周りを試験片が回転する構造のため、試料台固定式に比べて試験片面の放射照度・温湿度分布が均一で、試験片枚数も多く取り付けることができます。ランプ冷却水の流量を適切に制御することで安定した放射照度が得られます。

側面図



従来のウェザーメーターと比較しやすい

装置構造は、従来のウェザーメーターと同じなので、試験片表裏面を流れる風速、ブラックパネル温度と槽内温度の関連性が同等です。従来のウェザーメーターと放射照度の違いによる比較試験ができ、関連性が考察しやすくなります。

MV3000

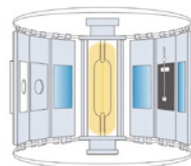


表 4.0
裏 0.9
3.8 0.7
風速 (m/s)

SX75

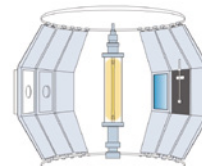


表 4.2
裏 1.9
4.3 1.8
4.5 1.4
4.5 1.5
4.4 1.5
4.5 1.6
風速 (m/s)

PP(ポリプロピレン)材の表面観察例 (クラック)

	試験前	2年 (600MJ/m ²)	3年 (900MJ/m ²)
屋外暴露 (新宿)			
SX75 高強度キセノン 180 W/m ² (300-400nm)	試験前	957時間 (620MJ/m ²)	1235時間 (800MJ/m ²)
MV3000 メタリング® 530 W/m ² (300-400nm)	試験前	262時間 (500MJ/m ²)	440時間 (840MJ/m ²)

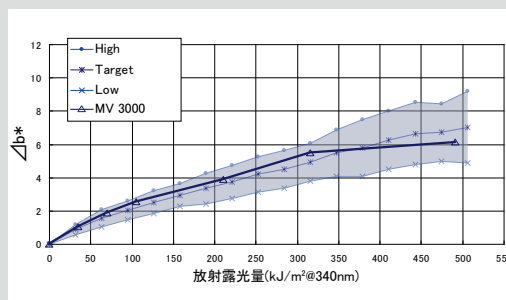
取付けやすいアウターフィルタ

アウターフィルタは、左右に開く構造になっており、ランプとインナーフィルタを分解することなく取り付けができます。



ポリスチレン標準試験片による性能確認※2

SAE J2527 規格に沿って無色透明ポリスチレン標準試験片を用いた試験を行いました (但し放射照度は530W/m²@300-400nm)。キセノンウェザーメーターと同様に規定範囲内の性能を示しました。



●メタリング®はスガ試験機(株)の登録商標です。 ●強大な紫外線エネルギーにより屋外暴露と違う挙動を示す場合がありますので試験結果には注意が必要です。
※1 ランプ・フィルタの使用時間や試験片の種類により異なります。 ※2 SAE J2527はキセノンウェザーメーターの性能確認を行うもので、参考実験をした結果です。

強力な紫外放射照度による超促進試験

M6T

密閉循環型



最大放射照度※1

2.00 kW/m²
(300-400nm)

有効照射面積

440×180 mm
(中央部50×115mmを除く)

照射時

30~85 ±2℃
(ブラックパネル温度、1.24kW/m²時)

30~70 ±5%rh
(BPT63℃、1.24kW/m²時)

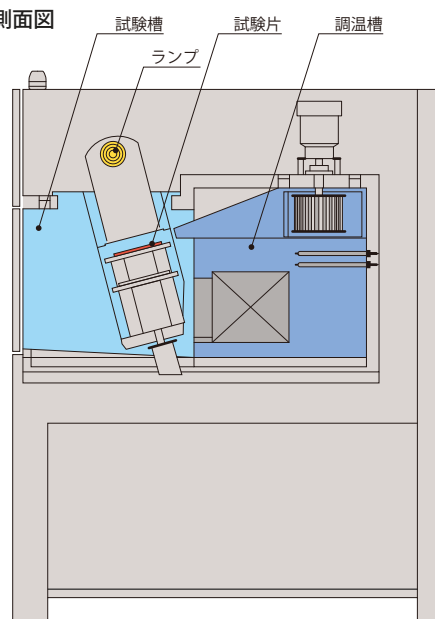
暗黒時

5~100 ±2℃
(槽内温度)

50~95 ±5%rh
(槽内温度40℃時)
試験片に強力な紫外線を放射する
水平点灯式ランプ

メタリング®ランプを用いた超促進耐候性試験機です。キセノンランプの20倍以上の放射照度により、製品開発の更なるスピード化が期待できます。反射膜付きインナーフィルタ (PAT.) やランプ冷却水の流量を適切に制御 (PAT.) することで、安定した放射照度が得られます。

側面図



試験台の放射照度均斉度は90%以上※3

試験片を光源下方の試験台に固定して試験します。試験片固定式は、一般に放射照度分布が不均等ですが、本装置は新方式の反射ミラーにより高い放射照度均斉度を実現しています。

試験台の放射照度 上段：放射照度(W/m²) 下段：BPT(℃)

1175		1201		1176
58.2		56.2		58.3
	1260		1264	
1204		1240		1220
60.6		57.9		61.3
	1236		1230	
1177		1214		1178
59.9		64.0		60.4
440mm				

13ヶ所で測定(放射照度)

放射照度均斉度 $\frac{1175}{1264} \times 100 \approx 93\%$

試験条件

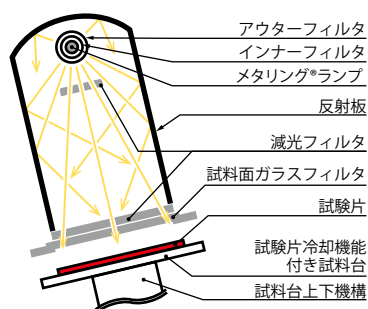
放射照度：1240W/m² (試験台中央 300~400nm)BPT：63℃
外気温湿度：27℃ 57%rh

温湿度制御とサイクル試験に対応

冷凍機搭載の密閉循環型。更に、試験台は試験片冷却機能付きで、照射・表面スプレ・暗黒・結露サイクル試験に対応しています。

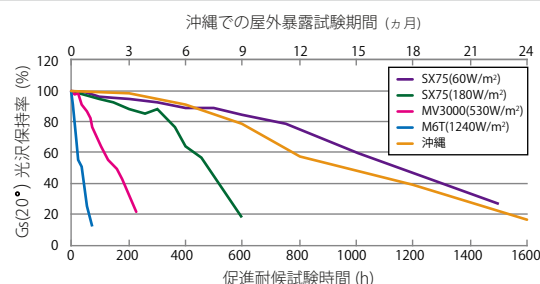


ランプと試験片の位置関係



各光源との試験時間の比較 (PP 材の一例)

強力な紫外線エネルギーにより、更に早く光沢保持率が低下します。



●メタリング®はスガ試験機(株)の登録商標です。 ●強力な紫外線エネルギーにより屋外暴露と違う挙動を示す場合がありますので、試験結果には注意が必要です。

※3 放射照度均斉度(%)=最小放射照度(W/m²)/最大放射照度(W/m²)×100で計算しています。

豊富な試験データ、あらゆる業界で活躍

S300

外気導入型



放射照度※1

255 W/m²±10%
(300-700nm)

試験片枚数

70 枚
(寸法150×70×1mm)

連続点灯

300 時間

温湿度範囲

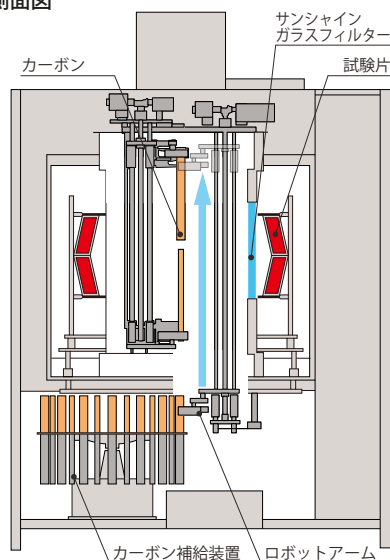
63±3℃
(ブラックパネル温度)
30~70±5%rh

促進耐候性試験の基本の光源

幅広い業界の規格に対応

サンシャインカーボンアークランプは促進耐候性試験用としておよそ 80 年の歴史をもつ光源です。古くから使用されており、過去の試験データは耐候性評価の重要な財産となっています。

側面図



ロボットアームによるカーボン自動交換システム

最大 12 日間 (300 時間) の連続運転が可能

通常、サンシャインロングライフカーボン は 78 時間毎に交換が必要ですが、S300 型はカーボン交換を全自動化することで 300 時間の連続運転が可能です。これにより試験期間の短縮と試験の工数削減ができます。



ロボットアームがカーボンを自動で交換します

300 時間のサンシャイン試験をする場合の日数比較

機種	カーボン交換 サイクル時間	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	所要日数時間
300サンシャイン	300時間 (12日と12時間)	10:00													10:00	12日と12時間
サンシャイン デューサイクルサンシャイン 低温サイクルサンシャイン	78時間 (3日と6時間)	10:00				16:00			10:00				16:00		23:00	13日と13時間

サンシャインガラスフィルターへのアッシュの付着を抑える

カーボン放電とサンシャインガラスフィルターの間にエアカーテンを設け、カーボンの放電に伴うアッシュの付着を抑え、清掃間隔も 300 時間に対応させています。

オプションにより温度範囲の拡充が可能 (製作時ご指定)

槽内温度 17℃の低温モデル「S300L」、BPT95℃の高温モデル「S300H」、があります。

サンシャインカーボンアーク試験が規定されている代表的な試験規格

分野	規格番号					
プラスチック	ISO 4892-1	ISO 4892-4	JIS K 7350-1	JIS K 7350-4		
塗料	ISO 16474-1	ISO 16474-4	ASTM D822	ASTM D3361		
建築	JIS A 1415	JIS A 1439	JIS A 5422	JIS A 5759	JIS A 6021	JIS A 6111
印刷物及びインキ	JIS K 5701-1					
繊維	AATCC TM192	JIS L 0891				
アルミニウム	ISO 2135	ISO 28340	JIS H 8602	JIS H 8685-1		
ガラス	JIS R 3212					
ゴム	ISO 4665	ASTM D750	JIS K 6266	JIS K 6404-17	K 6404-18	
太陽電池	JIS C 8917	JIS C 8918	JIS C 8938	JIS C 8939		
自動車	JIS S 3107	JIS D 0202	JIS D 0205	JIS D 0208	JIS D 4604	JIS D 5500
鉄道	JIS E 1203	JIS E 4037				
包装材料	JIS Z 0237	JIS Z 1528	JIS Z 1541			
非金属材料全般	ASTM G151	ASTM G152				
安全標識	ISO 17398	JIS Z 9096	JIS Z 9107	JIS Z 9117		
計器類	JIS C 1271-1	JIS C 1272-1				
試験機	JIS B 7753					

●サンシャインウェザーメーターはカーボンを放電する際にアッシュ(灰)が発生します。日常の清掃点検と定期的なメンテナンスが必要です。●オプションで垂直・傾斜型試料ホルダ兼用の試料回転枠があります。

●試験片枚数はオプションにより異なります。

※1 JIS B 7753 フィルタA使用、放電電圧電流:50±2V / 60±2A、入力電圧一定、放電安定時においての値です。

S80

外気導入型

放射照度※1

255 W/m²±10%
(300-700nm)

試験片枚数

70 枚
(寸法150×70×1mm)

連続点灯

78 時間

温湿度範囲

63±3℃
(ブラックパネル温度)
30~70±5%rh



S80-2D

外気導入型

放射照度※1

255 W/m²±10%
(300-700nm)

試験片枚数

140 枚
70枚×2槽
(寸法150×70×1mm)

連続点灯

78 時間

温湿度範囲

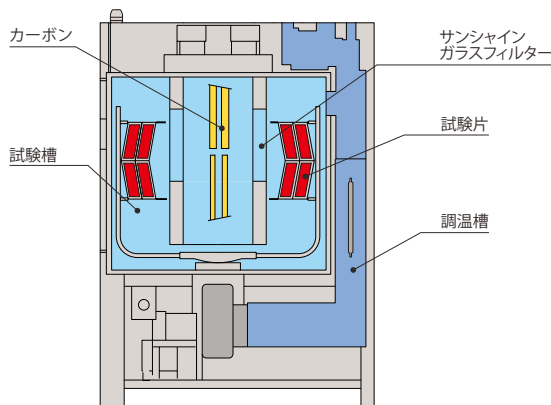
63±3℃
(ブラックパネル温度)
30~70±5%rh



サンシャインカーボン試験の標準モデル

上下4対のサンシャインロングライフカーボンを使用。約78時間連続点灯の連続照射型です。照射と照射+表面スプレのサイクルを全自動運転します。

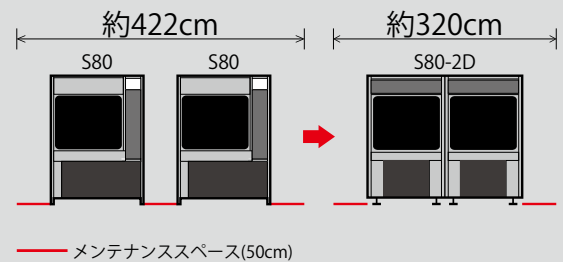
側面図



一度に多くの試験片を試験したり左槽右槽で別々の試験ができる2槽独立型

試験槽は左右に2槽独立しており、一度に多くの試験片を試験したり、左槽右槽で別々の試験が同時にできます。多様な試験ニーズに応える当社独自開発モデルです。

2台並べるよりも幅を抑えて設置できます



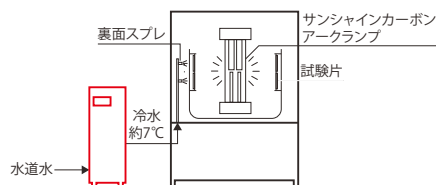
●実行寸法はS80が145cm、S80-2Dが180cm、背面にもメンテナンススペース(50cm)が必要です。

様々な試験モデルをラインアップ (オプション対応)



S80D

結露を再現するデューサイクル試験モデル。
照射試験後、暗黒試験中に試験片裏面に冷水(約7℃)をスプレすることにより、試験片表面に結露を発生させます。



S80L

槽内温度 17℃の低温モデル

S80H

BPT95℃の高温モデル

S80B

ブラックパネル温度自動調節モデル

S80BR

ブラックパネル温度記録モデル

S80BBR

ブラックパネル温度自動調節・記録モデル

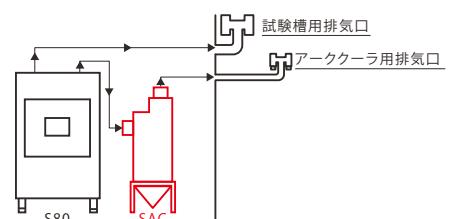
オプション



排気処理装置 SAC

サンシャインウェザーメーターのアーククーラ排気中に含まれるアッシュを除去することができます。

●デューサイクル試験モデル(S80D型)には使用できません、故障の原因となります。



●サンシャインウェザーメーターはカーボンを放電する際にアッシュ(灰)が発生します。日常の清掃点検と定期的なメンテナンスが必要です。●オプションで垂直・傾斜型試料ホルダ兼用の試料回転枠があります。
●試験片枚数はオプションにより異なります。

紫外線による物性劣化を短時間で再現

FUV

外気導入型

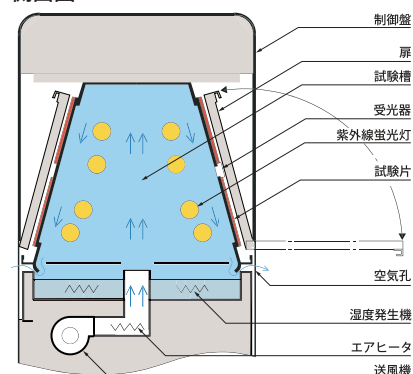


放射照度 12~42 W/m² (270-700nm) 0.47~1.48 W/m² (310nm)	試験片枚数 48枚 (寸法150×75×1mm)	温湿度範囲 50~80 ±3℃ (照射時のブラックパネル温度) 40~70 ±3℃ (暗黒時の槽内温度)
---	---	---

塗膜の物性劣化を短時間で再現 塗料業界で多くの実績

紫外線蛍光灯による照射と暗黒結露のサイクル試験により、塗膜の物性劣化であるクラック(割れ)やチョーキング(白亜化)、プラスチックの紫外線劣化を短時間で再現。各種材料の相対比較やスクリーニングテスト(ふるい分け試験)に活用されています。

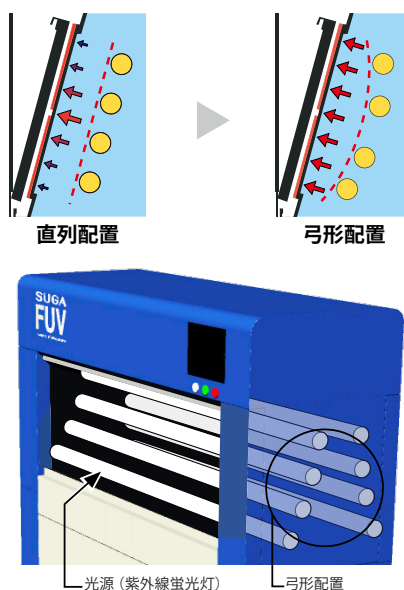
側面図



(→は空気の流れ)

弓形配置の光源で均一な放射照度を実現

試験片に均一な放射照度が当たる様に紫外線蛍光灯の配置を最適化しています。弓形配置により、上下間の放射照度のバラつきを防ぎ、均一性の高い試験が可能です。



劣化状態をすばやく確認できる Quick View System® (登録新案)

試験片を取り出さずに試験中の全ての試験片の劣化状態を同時に確認できる Quick View System® を搭載。従来機と比べ、試験片の確認時間が約 90% 短縮でき、ランプ交換作業も簡単に行えます。(従来通り、試料ホルダを一枚ずつ取り出すこともできます)

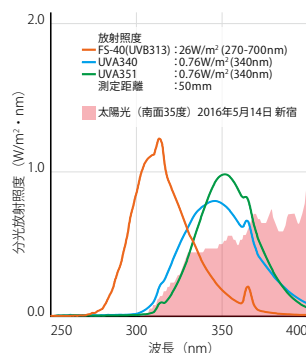


当社製グロスメーター GC-1 を用いることで試験片の変化をすばやく確認できます。

ピーク波長の異なる 3 種の紫外線蛍光灯に対応

紫外線蛍光灯は標準付属の FS-40(UVB313) とオプションの UVA340・UVA351 から選べます。使用する紫外線蛍光灯を操作パネルで選択すると、校正係数(受光器の出力に対する放射照度の比)を自動で切替えるため、この試験機 1 台で、3 種の紫外線蛍光灯に対応できます。

●各種紫外線蛍光灯に対応する放射照度計による校正が必要です。



照射 + 表面スプレの 試験モデルをラインアップ

試験槽上部に試料スプレを取り付ける事で、照射 + 表面スプレの試験を行うことができるモデルもあります (型式:FUV-S)。

●FS-40ランプ(UVB313ランプ)は、地表に到達しない紫外部(300nm以下)のエネルギーがあります。屋外暴露と違う挙動を示す場合がありますので、試験結果には注意が必要です。
●Quick View System®はスガ試験機(株)の登録商標です。

繊維製品の耐光堅ろう度試験の標準モデル

U48AU

外気導入型

放射照度※1

500 ±100W/m²
(300-700nm)

試験片枚数

108枚
(寸法65×55×1mm)

連続点灯

48時間

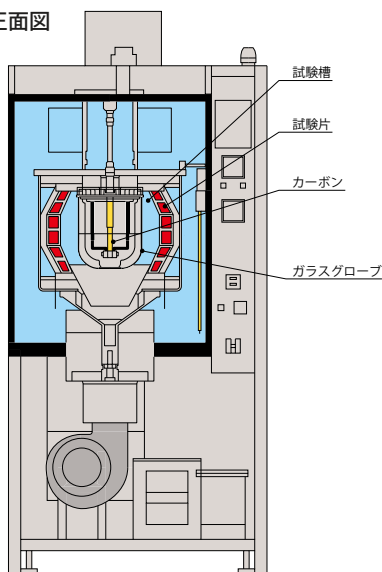
温湿度範囲

63±3℃
(ブラックパネル温度)
35~50±5%rh

繊維業界で多くの実績

紫外線カーボンアークランプによる促進耐光性試験は、歴史上最も古くからある試験方法です。繊維製品の耐光堅ろう度等級の判定をはじめ、建築内装材、筆記具など、身の回りの日用品の耐光試験評価に広く用いられています。

正面図

ランプの連続点灯は 48 時間
安定した光で高い再現性

ロングライフ型の紫外線カーボンアークランプを採用。当社独自の点灯装置と電気回路を確立し、安定した分光放射照度分布で試験の再現性に優れています。

温湿度制御が可能

外気と槽内循環空気を混合しながら安定した温度を供給する連続送風方式を採用。また、安定した湿度を供給する湿度発生機を搭載。試験片に水飛びせず、高精度の温湿度制御を実現しています。

オプション対応例 (U48AU/U48)

U48S

冷凍機搭載の低温モデル

U48AUH / U48H

BPT95℃の高温モデル

U48AUB / U48B

ブラックパネル温度自動調節モデル

U48AUBR / U48BR

ブラックパネル温度記録モデル

U48AUBBR / U48BBR

ブラックパネル温度自動調節・記録モデル



標準光源※2 下での耐光堅ろう度等級の判定

●試験片枚数はオプションにより異なります。

※1 JIS B 7751 ガラスグローブ使用、放電電圧電流:135±10V / 16±1A、入力電圧一定、放電安定時においての値です。 ※2 標準光源:当社製D65AC型

U48

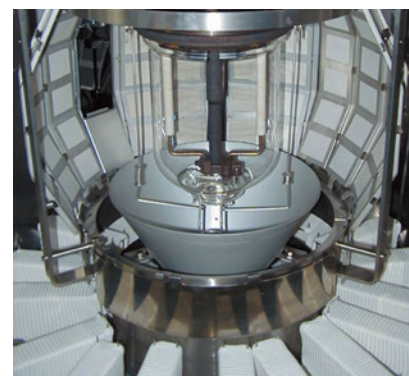
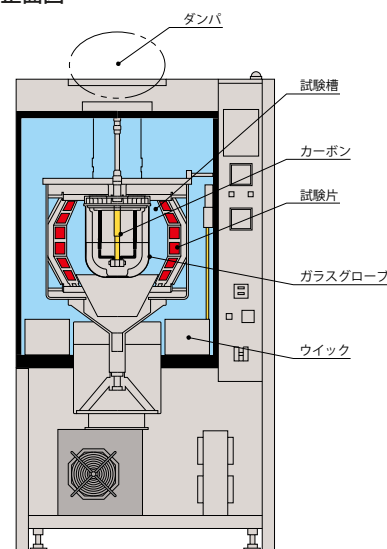
外気導入型

温湿度範囲

63±3℃
(ブラックパネル温度)
50%rh以下シンプルな外気導入による
温度制御モデル

試験槽内温度が設定温度より高くなると送風機を動かして外気を取り入れ、試験槽内空気をダンパより放出する構造です。湿度はウィック(給湿布)方式で50%rh以下(成り行き)。

正面図



試験槽内底部のウィック(給湿布)

テーブル型のキセノン耐光性試験機

XT750

外気導入型

照度※1

2,000~
30,000lx

試料台面積

250×250mm
(照度分布±10%以内)

温度範囲

約RT+10±2℃
(RT:室温)



冷却水不要の空冷モデル

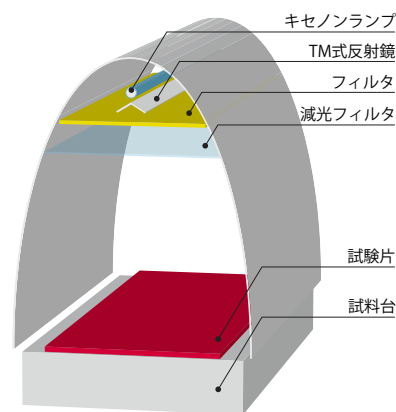
空冷式のキセノンランプを搭載、冷却水不要で設置が容易です。250×250mmの大型試料台、TM式反射鏡で全光線を効率よく照射し、試料面放射照度は均一です。照度は任意に調整できます。40,000～100,000lxモデルもあります(型式:XT1500)。



試料台にサンプルを置いて試験します



ランプ取付部



ランプと試験片の位置関係

小さな製品や小ロットの試験に最適

医薬品、化学薬品、化粧品、食品、紙、文房具などをそのまま試験することができます。



XT750L

密閉循環型

温度範囲

25~60±1℃



広範囲の温度制御モデル

冷凍機搭載の密閉循環型。

40,000～100,000lxモデルもあります

(型式:XT1500L)。

●オプションで、放射照度表示計(W/m², 300-700nm)、放射照度記録計(W/m², 300-700nm)、放射露光量表示計(J/m², 300-700nm)、放射露光量記録計(J/m², 300-700nm)、照度表示計(lx)、照度記録計(lx)、記録計(温度、湿度、lx)があります。

※1 紫外・可視部(波長300-700nm)において放射照度10～138W/m²に相当



水銀灯による紫外線照射試験に対応

H40

外気導入型

ランプ定格

400 W

(放電電圧電流 約130V 3.3A)

試験片枚数

24 枚(寸法100×50×2mm
又は150×70×1mm)

温度範囲

57 ±3℃

(ブラックパネル温度)

試験片回転

1 rpm**H75**

外気導入型

ランプ定格

750 W

(放電電圧電流 約500V 1.6A)

試験片枚数

3 枚

(寸法300×300×6.5mm)

温度範囲

45 ±5℃

(槽内温度)

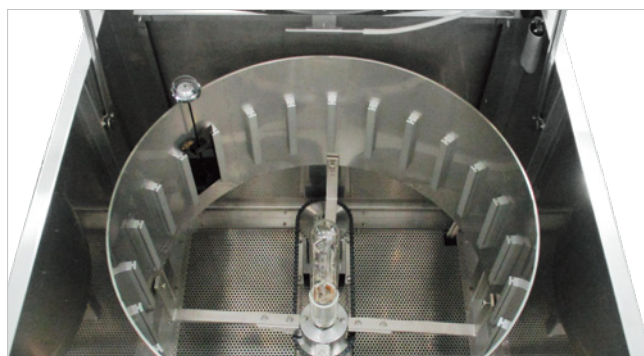
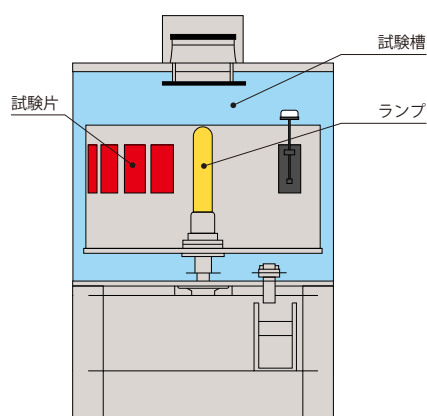
試験片回転

3 rpm

塗料の退色試験

水銀灯 400 Wを光源とする装置で、JIS K 5572 のフタル酸樹脂エナメル の退色性評価を行います。

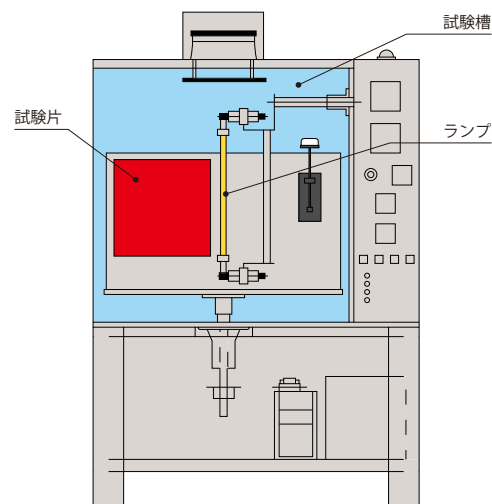
構造図



安全ガラスの紫外線劣化試験

水銀灯 750 Wを光源とする装置で、自動車、鉄道車両、建築物、船舶などの窓に用いられる安全ガラスを試験します。アルミ着色陽極酸化皮膜の紫外線劣化試験用もあります。

構造図



紫外線照射試験が規定されている代表的な試験規格

型式	規格番号	規格名称
H40	JIS K 5572	フタル酸樹脂エナメル
H75	ISO 3917	Road vehicles -- Safety glazing materials -- Test methods for resistance to radiation, high temperature, humidity, fire and simulated weathering
	JIS H 8685-2	アルミニウム及びアルミニウム合金の着色陽極酸化皮膜の促進耐光性試験方法—第2部：紫外光堅ろう度試験
	JIS R 3212	自動車用安全ガラス試験方法
	JIS R 3205	合わせガラス

●H40 型は、旧 JIS K 5400「塗料用一般試験方法」、旧 JAS 告示 233 号「合板の日本農林規格」対応モデル (H40-2 型) もあります。

品名			スーパーキセノンウェザーメーター		
型式			SX75	SX120	SX75-2D
外観					
光源	種類・型式 定格・冷却方式 灯数		キセノンランプWX7.5 7.5kW水冷式 1灯	キセノンランプWX12.0 12kW水冷式 1灯	キセノンランプWX7.5 7.5kW水冷式 2灯(1灯×2槽)
試験項目	照射		○	○	○
	照射＋表面スプレ(降雨)		○	○	○
	暗黒		○	○	○
	暗黒＋表面スプレ		○	○	○
	暗黒＋裏面スプレ(結露)		○	○	○
	暗黒＋表面・裏面スプレ		○	○	○
放射照度	(測定波長: 300-400nm) (フィルタ条件: デイライトフィルタ)		60～180W/m ²	40～160W/m ²	60～180W/m ²
温湿度範囲	照射	ブラックパネル温度(BPT) (放射照度による)	50～95±1℃	63～95±1℃	50～95±1℃
		湿度(試験条件による)	50～60±5%rh	40～60±5%rh	50～60±5%rh
	照射＋表面スプレ(降雨)		槽内温度 28±1℃	制御無し	28±1℃
	暗黒	槽内温度	38±1℃	38±1℃	38±1℃
		湿度	95±5%rh	95±5%rh	95±5%rh
	暗黒＋表面スプレ		槽内温度/湿度 40±1℃/95%rh以上	40±1℃/95%rh以上	40±1℃/95%rh以上
	暗黒＋裏面スプレ(結露)		槽内温度 28±1℃	28℃±1℃	28±1℃
	暗黒＋表面・裏面スプレ		槽内温度 38±1℃	38℃±1℃	38±1℃
試験片枚数 (試験片寸法)	ブラックパネルセンサ・受光器を除く		51枚 (150×70×1mm)	105枚 (150×70×1mm)	51枚×2槽=102枚 (150×70×1mm)
試料ホルダ	形状・枚数		傾斜型 18枚	傾斜型 36枚	傾斜型 18枚×2槽
試料回転枠	直径 回転数		約φ580mm(オプション:φ648mm) 約1・2rpm(切替可能) ^{※1}	約φ960mm(オプション:φ780mm) 約1・2rpm(切替可能) ^{※1}	約φ580mm(オプション:φ648mm) 約1・2rpm(切替可能) ^{※1}
電源容量	50Hz/60Hz 漏電遮断器(ELB)		3相200V約61A ELB: 75A	3相200V約120A ELB: 150A	3相200V約61A(1槽あたり) ELB: 75A(1槽あたり)
所要水量	湿球ポット及び湿度発生機用	純水	約2.5L/h	約4.5L/h	約2.5L/h(1槽あたり)
	試料スプレ用	純水 (水圧0.1MPa時)	約0.48L/min	約3.15L/min	約0.48L/min(1槽あたり)
	裏面スプレ用	純水 (水圧0.1MPa時)	約0.24L/min	約0.24L/min	約0.24L/min(1槽あたり)
	ランプ冷却水冷却用	水道水又はクーリングタワー水 ^{※2} (水温25℃時)	クーリングタワー水 約40L/min (水温34℃時)	約12L/min	約6L/min(1槽あたり)
	試験槽調温(水冷冷凍機)用	クーリングタワー水 ^{※2} (水温25℃時)		約42L/min	約30L/min(1槽あたり)
本体寸法	幅×奥行×高さ (配管含む寸法)		約109×155×205cm	約140×209×205cm	約164×212×202cm
	運転質量		約580kg	約1,100kg	約1,200kg
付属装置	放射照度計		○	○	○
	放射照度自動調節装置		○	○	○
	ブラックパネル温度自動調節装置		○	○	○
	試験槽調温用水冷式冷凍機		○	○	○
	ランプ冷却水循環装置 ^{※3}		○	○	○

●仕様は改善・改良のため予告なく変更することがあります。●設置場所の条件はJIS Z 8703(試験場所の標準状態)の温度23±5℃、湿度65±10%rhです。●試験片枚数はオプションにより異なります。

※1オプション対応で試料回転数12rpmがあります。※2クーリングタワーが別途必要です(配管距離等により必要冷却能力とポンプ容量が異なります)。冷却水(クーリングタワー水など)が用意できない場合、屋外設置型空冷式冷凍機もあります(配管距離等により冷凍機の容量が異なります)。※3ランプ冷却水は蒸留水または純水を用います。定期的な交換が必要です。

	キセノンウェザーメーター					メタリング®ウェザーメーター	
	NX75	X75	X75L	NX25	X25A	MV3000	M6T
							
	キセノンランプWX7.5 7.5kW水冷式 1灯	キセノンランプWX7.5 7.5kW水冷式 1灯	キセノンランプWX7.5 7.5kW水冷式 1灯	キセノンランプWX2.5 2.5kW水冷式 1灯	キセノンランプAX2.5 2.5kW空冷式 1灯	メタリング®ランプ M3.0 3kW 垂直式(間接水冷方式) 1灯	メタリング®ランプ M6.0 6kW 水平式(間接水冷方式) 1灯
	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	オプション	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	—	—	—	—
	○	—	—	—	—	○	○ (暗黒+結露)
	○	—	—	—	—	○	—
	40~120W/m ²	25~70W/m ²	25~70W/m ²	40~60W/m ²	40~60W/m ²	480~580W/m ² ※4	0.65~2.00kW/m ² ※5
	63~110±2℃	63~83±2℃ (オプション:95℃)	12~80±1℃(槽内温度) (オプション:95℃)	63~110±2℃	63±2℃ (オプション:95℃)	63~85±1℃	30~85±2℃
	50±5%rh	30~60±5%rh	30~70±5%rh	35~60±5%rh	35~60±5%rh	50±5%rh	30~70±5%rh
	38±2℃	制御無し	28±1℃	—	制御無し	28±1℃	制御無し
	38±2℃	38±2℃	5~80±1℃	38±2℃	38±2℃	30~50±1℃	5~100±2℃
	95±5%rh	95±5%rh	95±5%rh (槽内温度38℃時)	95±5%rh	95±5%rh	95±5%rh (槽内温度38℃時)	50~95±5%rh (槽内温度40℃時) 90±5%rh (槽内温度70℃時)
	40±2℃/95%rh以上	40±2℃/95%rh以上	40±1℃/95%rh以上	—	—	—	—
	38±2℃	—	—	—	—	28±1℃	30~40±2℃※6
	38±2℃	—	—	—	—	38±1℃	—
	60枚 (150×70×1mm)	105枚 (150×70×1mm)	105枚 (150×70×1mm)	96枚 (65×55×1mm)	38枚 (65×55×1mm)	13枚 (150×70×1mm)	有効照射面積 440×180mm (中央部50×115mmを除く)
	傾斜型 21枚	傾斜型 36枚	傾斜型 36枚	傾斜型 18枚	垂直型 21枚	垂直型 15枚	—
	約φ648mm 約2rpm	約φ960mm 約1rpm	約φ960mm 約1rpm	約φ508mm 約3rpm	約φ508mm 約3rpm	約φ400mm 約3rpm	—
	3相200V約55A ELB:75A	3相200V約58A ELB:75A	3相200V約75A ELB:100A	3相200V約43A ELB:50A	3相200V約43A ELB:50A	3相200V約46A ELB:75A	3相200V約84A ELB:125A
	約5L/h	湿球ポット:約0.5L/h(水道水) 湿度発生機約7L/h	約4.5L/h	約5L/h	約2.5L/h	約2.5L/h	約2.5L/h
	約0.24L/min	約3.15L/min	約3.15L/min	—	約0.16L/min	約0.29L/min	約4.35L/min
	約0.24L/min	—	—	—	—	約0.29L/min	—
	約6L/min	約6L/min	クーリングタワー水 約40L/min (水温34℃時)	約4L/min	—	約6L/min	—
	—	—		—	—	約18L/min	約72L/min
	約103×137×185cm	約136×147×201cm	約136×186×202cm	約100×129×180cm	約90×107×199cm	約105×157×195cm	約145×165×195cm
	約540kg	約550kg	約940kg	約410kg	約390kg	約620kg	約860kg
	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○
	—	—	○	—	—	○	○
	○	○	○	○	—	○	○

●NX75型・X75型・NX25型・X25A型にはオプションで試験槽排気用角丸ダクトがあります。●メタリング®はスガ試験機(株)の登録商標です。

※4 フィルタ条件:紫外線拡張フィルタ(石英/#255) ※5 フィルタ条件:紫外線拡張フィルタ(石英/#275)又は石英/#500 ※6 湿度:50~95%rh(槽内温度40℃時)、95%rh(槽内温度30℃時)

品名			サンシャインウェザーメーター					
型式			S300	S80	S80D	S80L	S80-2D	
外観								
光源			サンシャインロングライフ カーボンアークランプ 1対1灯	サンシャインロングライフ カーボンアークランプ 4対1灯	サンシャインロングライフ カーボンアークランプ 4対1灯	サンシャインロングライフ カーボンアークランプ 4対1灯	サンシャインロングライフ カーボンアークランプ 2灯(4対1灯×2槽)	
連続点灯時間 (時間)			300時間	78時間	78時間	78時間	78時間	
放射照度	(測定波長: 300-700nm)		255W/m ² ±10% ^{※1}	255W/m ² ±10% ^{※1}	255W/m ² ±10% ^{※1}	255W/m ² ±10% ^{※1}	255W/m ² ±10% ^{※1}	
試験項目	照射		○	○	○	○	○	
	照射+表面スプレ (降雨)		○	○	○	○	○	
	暗黒		—	—	—	○	—	
	暗黒+裏面スプレ (結露)		—	—	○	—	—	
温湿度範囲	照射時	ブラックパネル温度 (BPT)	63±3℃ ^{※2}	63±3℃ ^{※3}	63±3℃ ^{※3}	約17～80±1℃ (槽内温度)	63±3℃ ^{※3}	
		湿度	30～70±5%rh	30～70±5%rh	30～70±5%rh	30～70±5%rh (BPT63℃)	30～70±5%rh	
	照射+表面スプレ (降雨)	槽内温度	制御無し	制御無し	制御無し	制御無し	制御無し	
		槽内温度	—	—	—	5～80±1℃	—	
	暗黒時	槽内温度	—	—	—	20～95±5%rh	—	
		湿度	—	—	—	—	—	
	暗黒+裏面スプレ (結露)	槽内温度	—	—	30±2℃ 95±5%rh	—	—	
		槽内温度	—	—	—	—	—	
試験片枚数 (試験片寸法)			70枚 (150×70×1mm)	70枚 (150×70×1mm)	76枚 (150×70×1mm)	70枚 (150×70×1mm)	70枚×2槽=140枚 (150×70×1mm)	
試料ホルダ	形状・枚数		傾斜型 35枚	傾斜型 35枚	垂直型 38枚	傾斜型 35枚	傾斜型 35枚×2槽	
試料回転枠	直径 回転数		約φ960mm 約1rpm	約φ960mm 約1rpm	約φ960mm 約1rpm	約φ960mm 約1rpm	約φ960mm(1槽あたり) 約1rpm	
電源容量	50Hz/60Hz 漏電遮断器(ELB)		3相200V約51A ELB: 60A	3相200V約39A ELB: 50A	3相200V約41A ELB: 50A	3相200V約60A ELB: 75A	3相200V約39A(1槽あたり) ELB: 50A(1槽あたり)	
所要水量	湿球ポット用	水道水	約0.5L/h	約0.5L/h	約0.5L/h	約0.5L/h	約0.5L/h(1槽あたり)	
	湿度発生機用	純水	約7L/h	約7L/h	約7L/h	約7L/h	約7L/h(1槽あたり)	
	試料スプレ用	純水	約25L/h (60分中12分スプレ時)	約25L/h (60分中12分スプレ時)	約25L/h (60分中12分スプレ時)	約25L/h (60分中12分スプレ時)	約25L/h(1槽あたり) (60分中12分スプレ時)	
	壁冷却水及び 裏面スプレ用	水道水	—	—	壁冷却用: 約342L/h 裏面スプレ: 約10L/h	—	—	
	試験槽調温 (水冷冷凍機)用	クーリングタワー水 ^{※4}	—	—	—	冷凍機(水冷)用 約30L/min	—	
本体寸法	幅×奥行×高さ (配管含む寸法)		約180×156×240cm	約136×145×226cm	約136×145×226cm	約136×186×238cm	約227×180×233cm	
	運転質量		約940kg	約560kg	約580kg	約750kg	約1,200kg	
付属装置	放射照度計		オプション	オプション	オプション	オプション	オプション	
	放射照度自動調節装置		—	—	—	—	—	
	ブラックパネル温度自動調節装置		オプション	オプション	オプション	オプション	オプション	
	その他		エアコンプレッサ	—	ウォータークーラ	—	—	

●仕様は改善・改良のため予告なく変更することがあります。●設置場所の条件は JIS Z 8703(試験場所の標準状態)の温度 23 ± 5℃、湿度 65 ± 10%rh です。●サンシャインウェザーメーターにはオプションで試験槽排気用角丸ダクト、垂直・傾斜型試料ホルダ兼用の試料回転枠があります。●試験片枚数はオプションにより異なります。

※1 JIS B 7753 フィルタ A 使用、放電電圧電流: 50 ± 2V / 60 ± 2A、入力電圧一定、放電安定時においての値です。※2 オプションで槽内温度 17℃の低温仕様「S300L」、BPT95℃の高温仕様「S300H」があります。※3 オプションで槽内温度 17℃の低温仕様「～L」、BPT95℃高温仕様「～H」、ブラックパネル温度自動調節「～B」、ブラックパネル温度記録「～BR」、ブラックパネル温度自動調節・記録「～BBR」があります (U48 型と U48AU 型は「～L」除く)。※4 クーリングタワーが別途必要です (配管距離等により必要冷却能力とポンプ容量が異なります)。冷却水 (クーリングタワー水など) が用意できない場合、屋外設置型空冷式冷凍機もあります (配管距離等により冷凍機の容量が異なります)。

紫外線蛍光灯 ウェザーメーター	紫外線フェードメーター		キセノンウェザーメーター(テーブル型)		紫外線照射装置	
FUV	U48	U48AU	XT750	XT750L	H40	H75
						
紫外線蛍光灯 FS-40 8灯(同時点灯)	紫外線ロングライフ カーボンアークランプ	紫外線ロングライフ カーボンアークランプ	750W空冷式 キセノンランプ 1灯	750W空冷式 キセノンランプ 1灯	水銀ランプ1灯 (ランプ定格:400W)	水銀ランプ1灯 (ランプ定格:750W)
—	48時間	48時間	—	—	—	—
12~42W/m ² (270-700nm) 0.47~1.48W/m ² (310nm)	500±100W/m ² ※5	500±100W/m ² ※5	2,000~30,000lx※6	2,000~30,000lx※6	放電電圧電流 130±10V, 3.3±0.4A	放電電圧電流 500±50V, 1.6±0.2A
○	○	○	○	○	○	○
オプション	—	—	—	—	—	—
○	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
50~80±3℃ (28~30W/m ² 時)	63±3℃※3	63±3℃※3	RT+10±2℃ (槽内温度)	25~60±1℃ (槽内温度)	57±3℃	45±5℃ (槽内温度)
制御無し	50%rh以下(制御無し)	35~50±5%rh	—	—	—	—
オプション	—	—	—	—	—	—
40~70±3℃	—	—	—	—	—	—
制御無し	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
48枚※7 (150×75×1mm)	108枚 (65×55×1mm)	108枚 (65×55×1mm)	有効照射面積 250×250mm 試料台引出し口高さ 60mm	有効照射面積 250×250mm 試料台引出し口高さ 60mm	24枚 (100×50×2mm又は150×70×1mm)	3枚 (300×300×6.5mm)
26枚	傾斜型18枚	傾斜型18枚	—	—	—	—
—	約φ508mm 約3rpm	約φ508mm 約3rpm	—	—	約φ628mm 約1rpm	約φ574mm 約3rpm
単相200V約11A ELB: 15A	単相200V約21A ELB: 40A	単相200V約41A ELB: 50A	単相200V約12A ELB: 15A	単相200V約18A ELB: 20A	単相100V約10A ELB: 15A	単相100V約25A ELB: 30A
純水 約2L/h	約0.5L/h	純水 約7L/h	—	—	—	—
オプション	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
約138×62×149cm	約95×88×175cm	約95×103×205cm	約99×62×57cm	約99×68×133cm	約75×84×117cm	約82×67×123cm
約210kg	約280kg	約300kg	約90kg	約200kg	約90kg	約130kg
オプション	オプション	オプション	オプション	オプション	—	—
○	—	—	—	—	—	—
—	オプション	オプション	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

● RT: 室温 (Room Temperature)

※5 JIS B 7751 ガラスグローブ使用、放電電圧電流:135±10V / 16±1A、入力電圧一定、放電安定時における値です。

※6 10~138W/m²(300-700nm)に相当

※7 ブラックパネルセンサ受光器を除く

代表的な規格と対応機種

スガ試験機は各産業分野の促進耐候性試験機規格の審議に参画し、常に最新の規格動向を確認しています。これにより、各試験規格の条件を正しく実施する試験機をご提供することが可能です。下表は、代表的な促進耐候性試験規格と対応する機種の一覧です。一部の試験規格は、オプション対応が必要になります。

分野	ISO / IEC	ASTM / SAE / AATCC / DIN	JIS / JASO / JEITA	
プラスチック	ISO 4892-1		JIS K 7350-1	
	ISO 4892-2		JIS K 7350-2	
	ISO 4892-3		JIS K 7350-3	
	ISO 4892-4		JIS K 7350-4	
塗料	ISO 16474-1			
	ISO 16474-2	ASTM D6695	JIS K 5600-7-7	
	ISO 16474-3	ASTM D4587	JIS K 5600-7-8	
	ISO 16474-4	ASTM D822	JIS K 5981	
		ASTM D3361		
		ASTM D5031		
		ASTM D7869		
建築	ISO 11431		JIS A 1415 / JIS A 1439	
印刷物及びインキ	ISO 12040		JIS K 5701-1	
			JIS K 5701-1	
繊維	ISO 105-B02 ISO 105-B10	AATCC TM16	JIS L 0891	
	ISO 105-B04	AATCC TM169	JIS L 0843	
	ISO 105-B06			
		AATCC TM192 AATCC TM16	JIS L 0891 JIS L 0842	
アルミニウム	ISO 2135		JIS H 8685-1	
ガラス	ISO 3917 (ISO 4892-2による)			
ゴム	ISO 4665		JIS A 5759 JIS K 6266	
		ASTM D750	JIS K 6266	
			JIS K 6404-4	
電気・電子	IEC 60068-2-5			
太陽電池	IEC 61215			
自動車		SAE J2527 SAE J2412		
			JASO M 346 JASO M 351	
			JIS D 0205 JIS D 5500	
			JIS D 4604 JIS D 0202	
		SAE J2020 DIN 75202		
			JIS E 4037	
			JIS Z 0237 / JIS Z 1528	
			JEITA CP-3901	
デジタルプリント画像	ISO 18930 / ISO18937			
		ASTM G151		
		ASTM G155		
		ASTM G152		
		ASTM G153		
非金属材料全般		ASTM G154		
安全標識	ISO 17398		JIS Z 9107 JIS Z 9117	
			JIS B 7754 JIS B 7753	
試験機			JIS B 7751	

●試験規格は定期的に変更されますので、現在の規格内容をご確認ください(上記表で同列に記載の試験規格は同じ内容であることを示すものではありません)。

●上記表の○の対応機種は試験規格に記載された全ての試験方法に対応していることを示すものではありません。別途ご相談ください。

○：対応 △：オプション対応

	SX75 SX75-2D	SX120	NX75	X75	X75L	NX25	S80 S300	S80D	S80L	FUV	U48AU	U48
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	△	○	○				○		
							○	○	○			
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	△	○	○				○		
							○	○	○			
							○	○	○			
	△	△	△		△						○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
	○	○	○	○	○	△						
							○	○	○		○	○
	○	○	○	○	○	○						
	△	△	△	△	△	△						
	△	△	△	△	△	△						
							○	○	○			
											○	○
	○	○	○	○	○	△	○	○	○		○	○
	○	○	○	△	○	○						
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	△	○	○						
	△	△			△							
	○	○	○	△	○							
	△	△	△	△	△							
	△	△	△	△	△	△						
	○	○	○	○	○	○						
	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○
							○	○	○			
							△	△	△			
							○	○	○		○	○
										○		
	△	△	△	△	△	△						
	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
	△	△			△							
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	△	△	△	△	△						
							△	△	○			
											△	△
										○		
	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	○	○	○	○	○	○						
							○	○	○			
											○	○

ISO:国際標準化機構(規格)、IEC:国際電気標準会議(規格)、ASTM:ASTM国際標準化機構(規格)、JIS:日本産業規格、JASO:日本自動車技術会(規格)、SAE:米国自動車技術者協会(規格)、AATCC:米国繊維科学・色彩研究者協会(規格)、DIN:ドイツ工業規格、JEITA:電子情報技術産業協会(規格)

ISO/IEC 17025^{※1} 適合の校正を確立

放射照度計に ISO/IEC 17025 適合の校正証明書を発行できる国内唯一の試験機メーカー

ANAB による審査により、当社校正部は放射照度計・白金測温抵抗体・圧力計の校正について ISO/IEC 17025 の認証登録を取得しており、国際基準に基づく校正証明書を発行することができます。キセノンウェザーメーター用の放射照度計については、ISO/IEC 17025 適合の校正証明書を発行できる国内唯一の試験機メーカーです。

ANAB : ANSI National Accreditation Board



ANAB 認定証



光研究所 (当社校正拠点)

国家計量標準とのトレーサビリティを確立

右図のように当社試験機に重要な校正値は国家標準につながっています。

ANAB、JCSS、A2LA 校正証明書付の上位標準の校正器を所有し校正を行っています。

JCSS : Japan Calibration Service System
(計量法に基づく校正事業者登録制度)

A2LA : American Association for Laboratory Accreditation
(米国試験所認定協会)

国際的に通用する校正値

ANAB は ILAC との MRA に署名しており、当社の校正結果は、世界 90 地域以上の MRA 相互承認機関の間で同等の校正結果として扱われます。

ILAC : International Laboratory Accreditation Cooperation
(国際試験所認定協力機構)

MRA : Mutual Recognition Arrangement
(相互承認取決)

国家計量標準	認定事業者 (認定機関・認定番号)	公的機関標準	社内基準	
国立研究開発法人	スガ試験機株式会社 (ANAB・AC-2116)	分光放射照度標準電球	放射照度計	分光放射照度
	スガ試験機株式会社 (ANAB・AC-2116)	デジタル温度計	白金測温抵抗体 デジタルマルチ温度計	温度
			ブラックパネル温度計	ブラックパネル温度
			ブラックスタンダード温度計 ブラックスタンダードセンサー	ブラックスタンダード温度
	スガ試験機株式会社 (ANAB・AC-2116)	デジタル圧力計	デジタル圧力計	圧力
	日本電気計器検定所 (JCSS・0039)	マルチプロダクト校正器	パワーハイテスター マルチプロダクト校正器	交流電力 直流電圧・電流
				交流電圧
				交流電流
	一般財団法人 日本品質保証機構 (A2LA・1400.03)	デジタル電流計	デジタル電流計	抵抗
	日本電気計器検定所 (JCSS・0039)	マルチプロダクト校正器	マルチプロダクト校正器	質量
産業技術総合研究所	一般財団法人 日本品質保証機構 (A2LA・1400.03)	デジタルマルチメーター	6ダイヤル可変抵抗器	長さ
	一般財団法人 日本品質保証機構 (JCSS・0029)	分銅		温度湿度
	新光電子株式会社 (JCSS・0064)	電子天秤		体積
	一般財団法人 日本品質保証機構 (JCSS・0064)	キャリバチェッカー	デジタルノギス	時間
	一般財団法人 日本品質保証機構 (A2LA・1400.01)	デジタル温度湿度計	デジタル温度湿度計	測色値
	一般財団法人 日本品質保証機構 (A2LA・1400.01)	メスシリンダー		鏡面光沢度
	一般財団法人 日本品質保証機構 (A2LA・1400.01)	ストップウォッチ		ヘーズ値
		拡散反射板	白色校正標準板	
			光沢校正標準板	
			ヘーズ校正標準板	
JIS規格 屈折率				
NRC		ヘーズ標準板	ヘーズ校正標準板	

正確な試験を支える、定期的な測定器の校正

正確な試験をする為には、日常の測定値の確認が重要です。試験機の放射照度・温度・湿度・圧力・電圧・電流などの測定値が正しく表示されているかを定期的に確認し、校正する必要があります。定期的に当社に校正をご依頼ください。

放射照度・温度については、お客様自身で簡単に校正が可能な測定器をご用意しています (P30 参照)。



放射照度計の校正作業

※1 ISO/IEC 17025:General requirements for the competence of testing and calibration laboratories(JIS Q 17025 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)

放射照度計

R シリーズ



試験片面の放射照度を正確に測定

放射照度 (W/m^2 または kW/m^2) ・放射露光量 (kJ/m^2 または MJ/m^2) を連続測定します。測定値は、国際標準とトレーサビリティを確立した標準キセノンランプを用いて、正確に校正されています。ISO/IEC 17025 適合の校正証明書の発行が可能です※²。

工数を削減する自動校正機能 (PAT・登録新案)

従来は人が行う必要のあった校正手順を自動化しました。無線通信接続またはUSB接続で測定結果を、自動校正機能対応のウェザーメーター※³に直接送信します。工数を削減し、数値入力の間違いなどのヒューマンエラーを防ぐことができます。

測定値が読み取りやすい液晶画面

光源の光をバックライトとして利用し、液晶表示部を照らします。

測定結果の管理が容易

測定結果をデータ転送ソフトでPCに転送することができます。

各種促進耐候性試験光源毎にラインアップ

測定波長範囲も 300-400nm・300-700nm・340nm・420nm など、用途に合わせて各種ご用意しています。また、水冷キセノンランプ用の放射照度計 (型式: RX34B、測定波長: 300-400 nm) は、一台でキセノンランプの各種フィルタ条件に合った測定ができます。

分光放射照度計

SRA

1台で複数の波長範囲を同時に測定

250 ~ 800nm 間の光エネルギーを 5nm 間隔で分光測光します。分光測光なので1台で全ての光源の分光放射照度測定が可能です。

●メタリング*ランプは専用フィルタが必要です。



●メタリング*はスガ試験機(株)の登録商標です。

※2 ISO/IEC 17025校正証明書の発行可能な校正範囲は別途ご確認ください。

※3自動校正機能対応のウェザーメーターは別途ご確認ください。

ブラックパネル温度計

BPT シリーズ



試験片面の最高温度を正確に測定

受感部 (ステンレス鋼板 150 × 70 × 1mm) 表面を黒色に塗装した温度計です。

●BPT-63型はBPT63℃用、BPT-83型はBPT83℃用です。

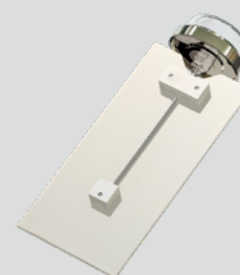


温度表示部

厳しい出荷検査基準による品質管理

恒温水槽で校正 (温度の上昇下降時間の確認)、表面塗装の反射率を測定 (当社製カラーメーター SC-T 型を使用)。更に、ウェザーメーターに取り付けて校正します。

ホワイトパネル温度計 (WPT) もあります



デジタル式ブラックパネル温度計

BPT-D2

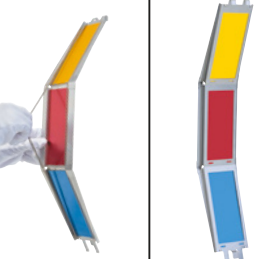
瞬時値と平均値を表示するデジタル式

0.1℃単位のデジタル表示で見やすく、瞬時値のほかに、5分間ごとの平均値も求められます。受感部をBST、WPTに変更したモデルもあります。



標準試料ホルダ 空気の流れを均一にしながら試験片をしっかりと固定します

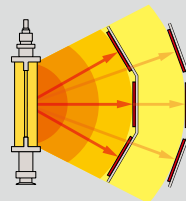
試験片 (板状) 表面の放射照度・温度・風速が均一になるように試験片を固定することができます。

	キセノンウェザーメーター用 ^{※1}		メタリング [®] ウェザーメーター用	サンシャインウェザーメーター用		紫外線フェードメーター用	
対応機種	SX75 NX75	SX120 X75	MV3000	S300 S80	S80D S80 ^{※2}	U48AU U48	U48AU ^{※2} U48 ^{※2}
形状							
試験片 固定方法	裏面からスプリングで固定		裏面から押さえ板で固定	表面の溝に差し込んで固定		裏面から押さえ板で固定	
試験片寸法			150×70×1mm			65×55×1mm	
試験片照射面積	136×56mm		136×48mm	136×70mm		51×41mm	

放射照度を均一にするための角度設計

傾斜型の試料ホルダはどの位置の試験片にも光源の光が均一に当たるように角度を設計しています。

●画像は簡略化したイメージです

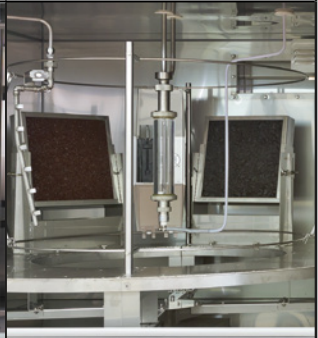


※1 NX25型、X25A型は紫外線フェードメータ用の試料ホルダの形状になります。

※2 ご指定により選択できます

特殊試料ホルダ 国内外の規格、業界規格、企業の規格などに対応します

ご希望の試験条件や試験したい試料の形状に合わせてオリジナルの試料ホルダを製作します。下記はその一例です。
試料ホルダだけでなく、実物をそのまま試験されたい場合は別途ご相談ください (P42)。

	光・汗試験容器 (JIS L 0888)	自動車の内装材用 (表面フィルタ付き)	自動車ガラス用 (PAT.)	ボール用
形状			 温水浸漬試験 応力負荷試験 車内環境試験	
	厚手試料用	容器 (ペットボトル等) 用 (PAT.)	完成品用	重量物用
形状				

●メタリング[®]はスガ試験機 (株) の登録商標です。

純水装置

純水を精製し、試験機へ供給、試験片へのシリカ等の付着を抑えます



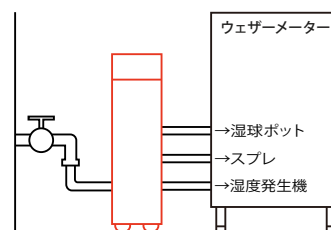
OS-Z2

逆浸透膜 (RO) により、各種イオン (カルシウム、マグネシウム及びシリカ) を効率良く除去し、電気伝導率 $1 \mu S/cm$ 以下の純水を原水から連続精製します。100L タンク及び送水ポンプ付で、電源と給排水の接続だけで高純度の純水を供給します。

スプレ

湿度
発生機

湿球
ポット



TM 式水フィルタ

湿度発生機内のヒータ表面のシリカ付着や湿球ガーゼの固化を抑えます

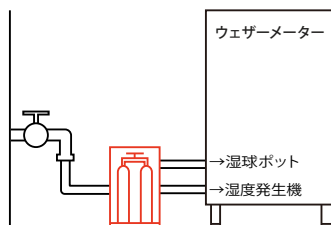


SW-5G

原水をイオン交換樹脂に通すことで不純物やシリカ成分を除去します。フィルタ部 (イオン交換樹脂) は二台並列型で、水路を切り替えて一台ずつ使用できるため、フィルタ部の再生交換時も連続して試験が可能です。

湿度
発生機

湿球
ポット



スプレ水純水供給装置

純水を加圧し試験機へ供給します



PW1

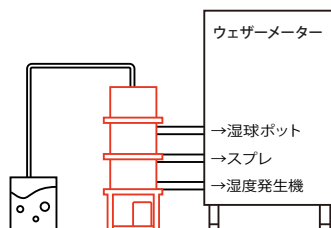
約 230L タンクに、ウェザーメーターの試料スプレや湿度発生機に使用する純水を貯え、ポンプにより加圧し供給します。

●純水装置は含んでおりません。別途必要です。

スプレ

湿度
発生機

湿球
ポット



↑ 純水装置 (別途)

スプレ水温度調節装置

純水を温調・加圧し試験機へ供給します

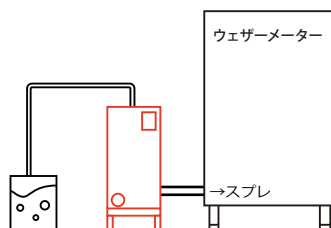


PWT

ウェザーメーターの試料スプレ水温度は、促進耐候性試験結果の再現性に重要な要因の1つです。試料スプレ水の温度を任意にコントロール ($20 \sim 40 \pm 3^\circ C$) し、ポンプにより加圧供給、試験精度を高めます。

●純水装置は含んでおりません。別途必要です。

スプレ



↑ 純水装置 (別途)



自然環境の多様性を知る

場所によって気象条件は違います

気象因子は地球上の場所により様々で、材料の劣化速度も異なります。図1はプラスチック板の東京・沖縄・アリゾナの屋外暴露試験結果です。

図2は沖縄とアリゾナの一年間の気象比較です。沖縄は温暖で年間を通じて温度差が小さいことが分かります。また、湿度も1年を通じて差が小さく、高温多湿な気候です。一方アリゾナは、年間を通じて温度差が大きいことが分かります。湿度は1年中低く、乾燥した環境です。沖縄、アリゾナは最高気温はどちらも高いのですが、温度差や湿度の点で大きく気象条件が異なることがわかります。

図1 プラスチック(PC-1)板の屋外暴露試験結果

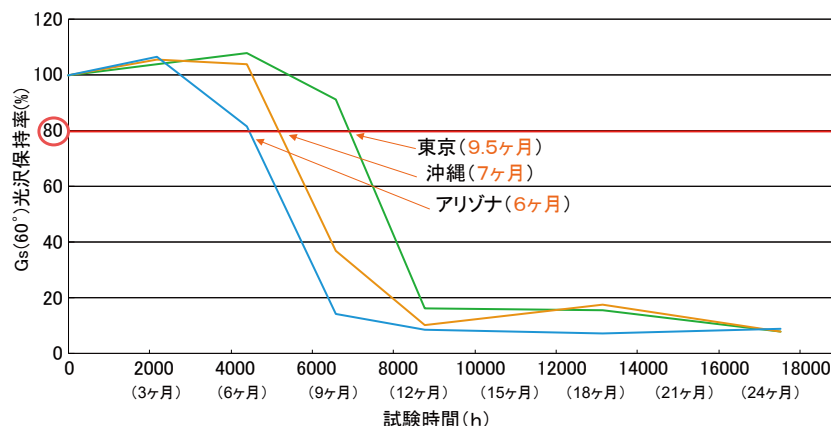
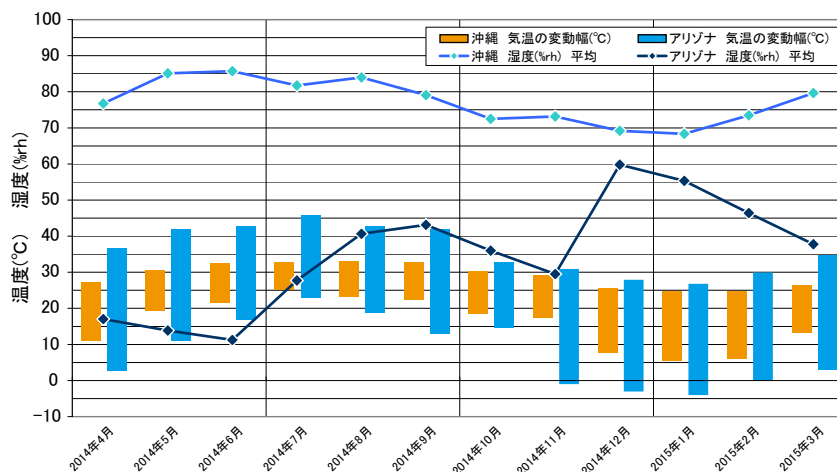


図2 沖縄とアリゾナの1年間の気象比較



促進耐候性試験条件の違いによる劣化の影響

ポリウレタン塗装板(Pu-R)、ポリカーボネート(PC-2)の光と温度の影響について、キセノンウェザーメーターを用いて試験しました。

放射照度一定で試験槽内温度を38℃と48℃で試験し比較すると、試験槽内温度が高いほど劣化は促進することがわかります(図3)。温度に影響を受けやすい試験片は、同一槽内温度で試験する必要があります。

試験槽内温度一定で放射照度を60・100・180W/m²で試験し比較すると、放射照度(W/m²)が高いほど劣化が促進することがわかります(図4)。

図3 温度の違いによる劣化の影響

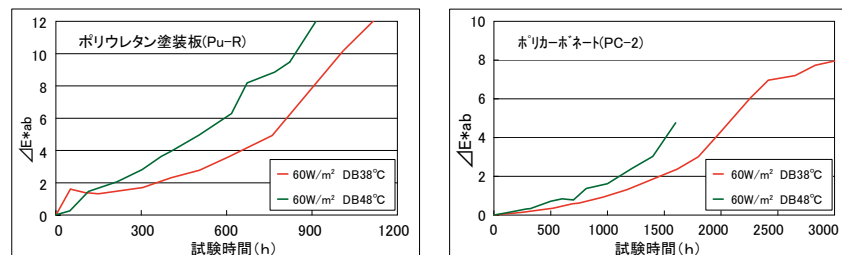
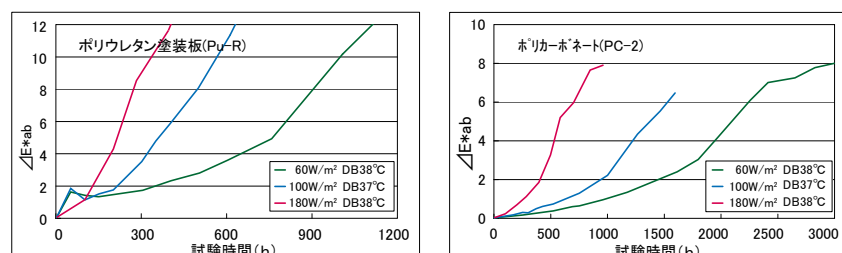


図4 放射照度の違いによる劣化の影響





スガ試験機本社の試験室

材料に適した試験条件を知る

屋外暴露と促進耐候性試験との相関は、光以外の劣化要因(雨・温度・湿度・結露・ガス等)の影響や、物質の組成、試験機の光源の分光組成、評価項目、屋外暴露試験結果のばらつき等により、一律に決めることはできません。

右図はポリカーボネート(PC-3)を用いて、沖縄暴露と各種促進耐候性試験を行った例です。

光沢保持率の変化を試験時間(図5)、放射露光量(図6)で比較しました。

試験条件

試験機	スーパーキセノンウェザーメーター		メタリング®ウェザーメーター	サンシャインウェザーメーター
	SX75	SX75	MV3000	S300
放射照度(W/m ²) (300-400nm)	60	180	530	78.5
フィルタ条件	デライトフィルタ			紫外拡張フィルタ
BPT(°C)	63			
槽内温度(°C)	38			42
槽内湿度(%rh)	50			
スプレ(分)	18分/120分中			

●沖縄(屋外暴露)の条件は、南面20°ダイレクト暴露。

屋外暴露に対する促進耐候性試験の促進倍率は、しばしば太陽光と促進耐候性試験光源の放射露光量の比較から求められがちですが、注意が必要です。試験材料自身の光、熱、水などの影響に対する反応について十分に把握することが重要です。

図5 試験期間・時間による比較

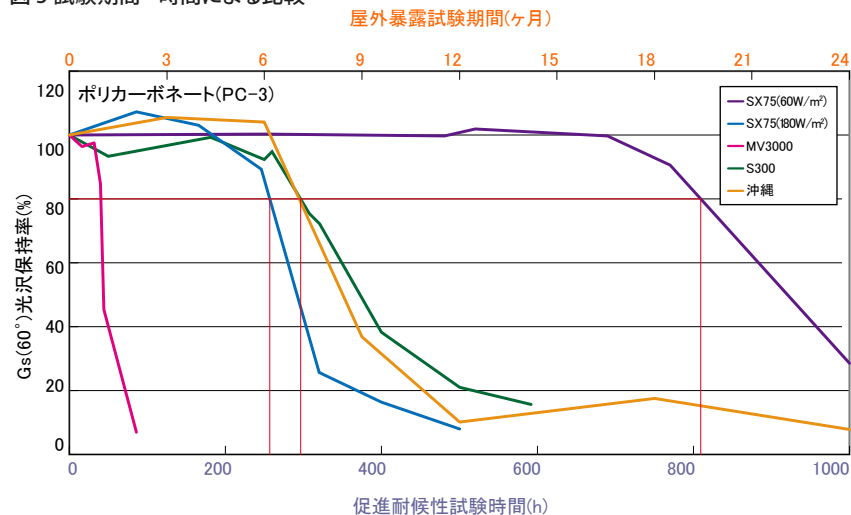
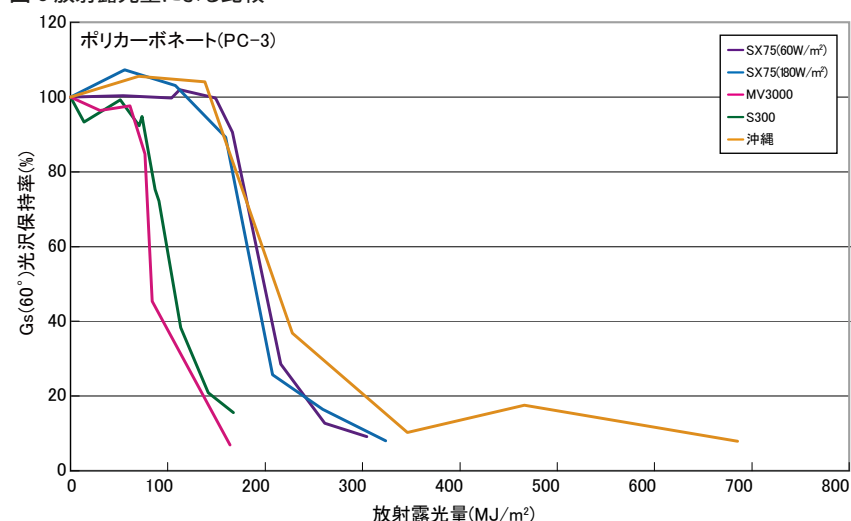


図6 放射露光量による比較



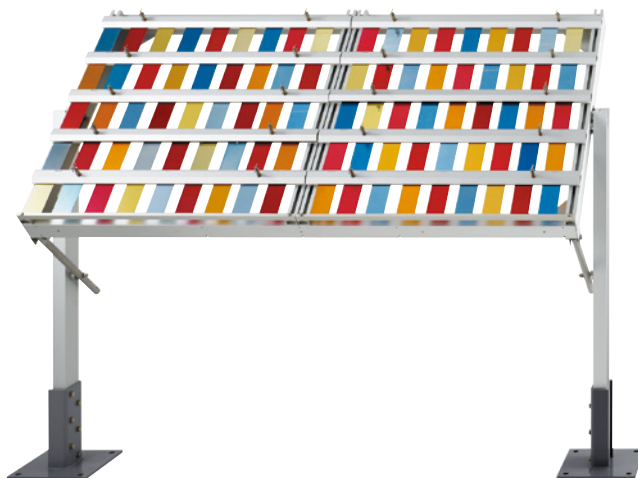
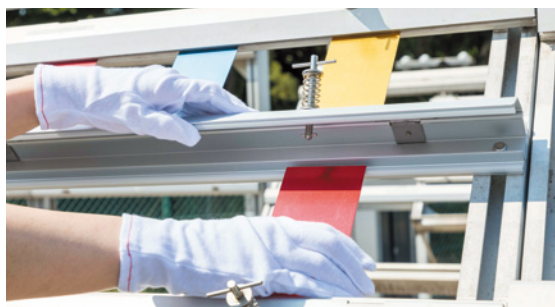
〈比較試験片(比較標準物)の活用〉

- 過去からのフィールド追跡調査と促進耐候性試験データの集積により、屋外暴露と促進耐候性試験の関係が実証されている比較試験片(比較標準物)を用いることが有効です。耐候性評価の重要な指標となり、試験検証時間の短縮にもつながります。
- 市場で何が起きているのか比較試験片(比較標準物)を用いて常に追いかけることが重要になります。

OER-1

太陽光・自然環境に直接試験片を暴露します

暴露角度は45°固定(他の角度は製作時ご指定)。フレームは耐食性に優れたアルミ材、架台は耐食塗装で堅ろう設計です。試験片の固定には専用の試料取付具を用いて、上下から押さえます。試験片と接する部分はポリエチレンチューブで絶縁しています。120枚の試験片を設置できます※1。



OER-1G

ガラスでカバーした暴露台。屋内用材料を試験。試験片裏面は大気開放の自然通風型で、120枚の試験片を設置できます※1。



OER-G

ガラスでカバーした密閉式暴露台。屋内用材料を試験。槽内の温度上昇を防ぐ送風機による強制通風型で、100枚の試験片を設置できます。



OER-1GZ (特殊製作)

ガラスでカバーした暴露台。試料裏面は大気開放の自然通風型で、厚みのある試験体を取付けできます(試料取付枠とガラス間:300mm)。

※1 試験片寸法150×75mmの場合。240枚の試験片を設置可能なモデルもあります(OER-2型/OER-2G型)。●太陽追跡型暴露試験装置もあります。別途ご相談ください。

屋外暴露試験が規定されている 代表的な試験規格

分野	規格番号
塗料	ISO 2810
	JIS K 5600-7-6
金属 および 金属表面処理	ISO 8565
	JIS H 8502
	JIS H 0521
自動車部品	JIS D 0205
プラスチック	ISO 877-1, -2, -3
	JIS K 7219-1, -2
	JIS A 1456
繊維染色物	ISO 105-B01, -B03
	JIS L 0841
共通	JIS K 6860
	JIS Z 2381

暴露台周辺機器



積算照度記録装置 PH-3T

太陽光の放射露光量を波長域ごとに測定。タッチパネル計測部に記録したデータをプリントアウトします(オプションでパソコンに転送できます)。

測定波長範囲		
紫外部	可視部	赤外部
300~400nm	400~700nm	700~3000nm



積算結露時間計 DR-2T

屋外における結露時間、降雨時間、ぬれ回数を測定。タッチパネル計測部に記録したデータをプリントアウトします(オプションでパソコンに転送できます)。

更に 耐候性を極める

様々な環境下で使用される製品・材料の劣化は、大気汚染物質・酸性雨・海辺の潮風など周囲の環境やその製品特有の負荷要因も複雑に絡み合い生じています。

スガ試験機では更に耐候性を極めるために、劣化の因子を詳しく調査し、劣化のメカニズムの解明、考察を深めながら相関性・再現性・促進性を向上することができる試験機をお客様とともに考えながら日々製作しています。



劣化の原因となる波長を解明

SPX

照射波長範囲 220~520nm 400~700nm (切替式)	照射面積 160×17mm	最大分解能 約2nm/mm (スリット幅1mmにおいて)	スリット幅 1~10mm (連続可変)
---	------------------	------------------------------------	---------------------------

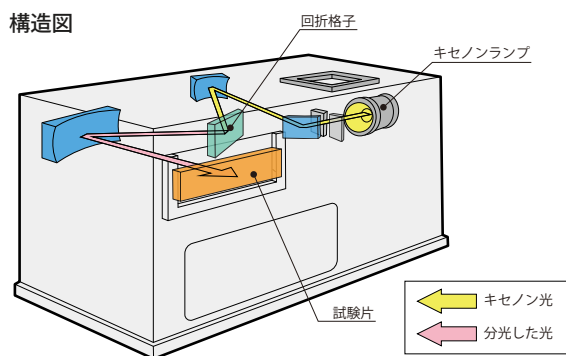


波長の異なる光を連続照射

どの波長で試料が劣化するか一目で確認

太陽光に近似したキセノン光を回折格子を用いて波長別に分光し、紫外から可視域の強力な光エネルギーを1枚の試験片に分光照射します。最大分解能 1mm 幅に 2nm の光を照射します。塗料・プラスチック・繊維・医薬品・液体等の劣化波長の解明研究に用いられています。

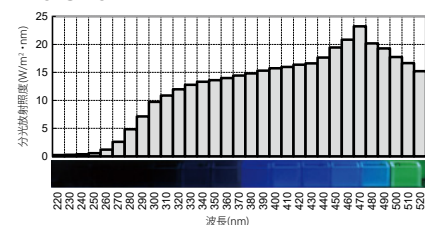
構造図



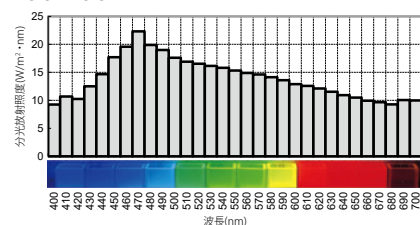
照射波長範囲はワンタッチで切り替えが可能

照射波長範囲は 220-520nm と 400-700nm の 2 種類から選択でき、ワンタッチで切り替えが可能です。照射面積は波長方向 160mm × 高さ 17mm です。

220-520nm



400-700nm

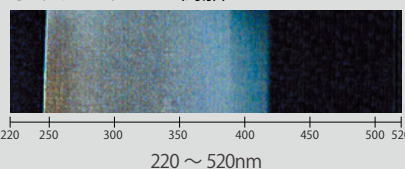


冷却水が不要の空冷モデル

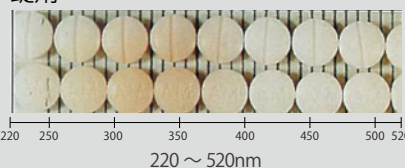
空冷式キセノンランプを搭載。ランプ冷却水が不要で、給排水設備も必要なく、電源の接続だけで容易に設置できます。

試験例

ポリアセタール樹脂



錠剤



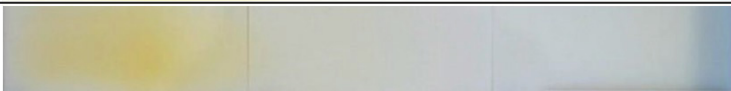
薬品（液体）



仕様

光源	300W 空冷式 キセノンショートアークランプ
分光方式	反射形回折格子
照射波長範囲	220~520nm、400~700nmの切替式
照射面積	約幅160×高さ17mm (モニタ波長部のみ高さ15mm)
分解能	約2nm/mm(スリット幅1mmにおいて)
スリット幅	1~10mm連続可変
エネルギーモニタ (ランプ寿命を監視)	照射波長範囲:220~520nm時: 300nmの光エネルギーをモニタ 照射波長範囲:400~700nm時: 480nmの光エネルギーをモニタ
自動運転停止機能	放射露光量到達時、照射時間設定到達時
本体寸法	約幅77×奥行67×高さ65cm 運転質量 約100kg

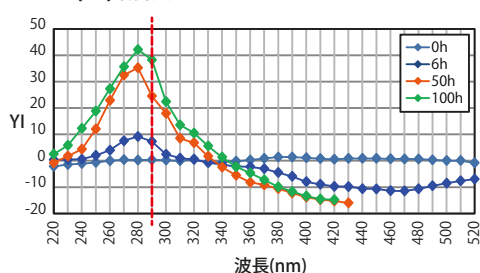
ABS 樹脂の分光老化試験例

試験	分光老化試験 (ISO 21475) 10W/m ² ・nm (at 300nm)	促進耐候性試験(ISO 4892-2) キセノンランプ / デイライトフィルタ 180W/m ² (300-400nm) / BPT63℃
ABS樹脂	250 300 350 400 450 500 nm	0h 1600h ΔYI (黄変度)
P-12 (ns) 耐候処理なし		 24.7
P-14 (as) 耐候処理あり		 10.0

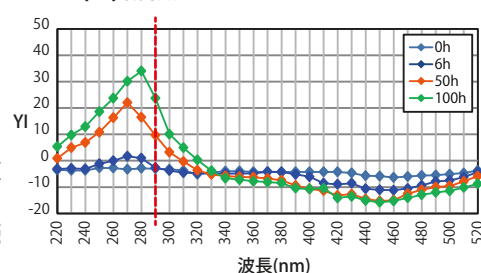
YI 値 (黄色度) の変化※1

P-12(ns)に比べP-14(as) は、290nm 以上で黄変した度合は非常に小さくなっています。

P-12(ns) 耐候処理なし



P-14(as) 耐候処理あり



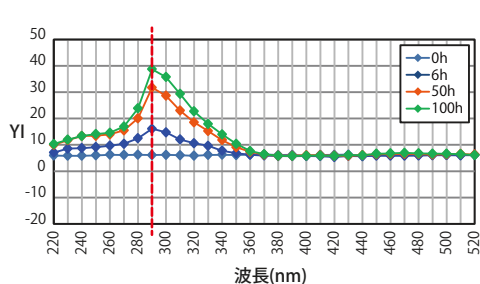
PC 樹脂の分光老化試験例

試験	分光老化試験 (ISO 21475) 10W/m ² ・nm (at 300nm)	促進耐候性試験(ISO 4892-2) キセノンランプ / デイライトフィルタ 180W/m ² (300-400nm) / BPT63℃
PC樹脂	250 300 350 400 450 500 nm	0h 1400h ΔYI (黄変度)
P-1 (ns) 耐候処理なし		 33.1
P-4 (as) 耐候処理あり		 7.5

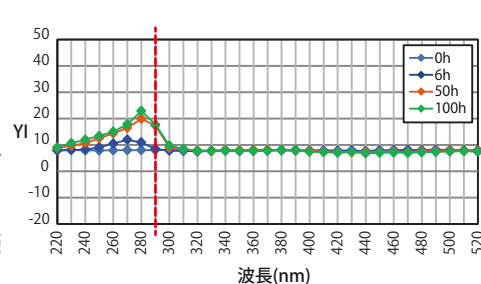
YI 値 (黄色度) の変化※1

P-1(ns)に比べP-4(as) は、290nm 以上で黄変した度合いは非常に小さくなっています。
310nm 以上の変化はなく、耐候処理の効果が確認できます。

P-1(ns) 耐候処理なし



P-4(as) 耐候処理あり



※1 YI値(黄色度)は当社製カラーメーターSC-T型で測定

過酸化水素水を用いた新機軸

本試験装置は(株)豊田中央研究所様との技術提携製品です。

SX-H₂O₂

最大放射照度※1

180 W/m²
(300-400nm)

試験片枚数

51 枚
(寸法150×70×1mm)

照射時

50~95 ±1℃
(ブラックパネル温度)
50~60 ±5%rh
(BPT63℃、180W/m²時)

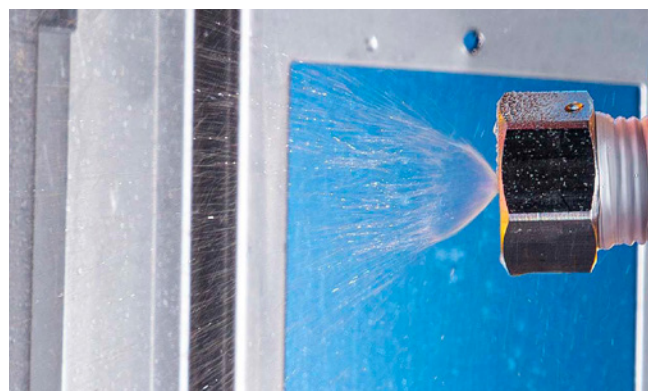
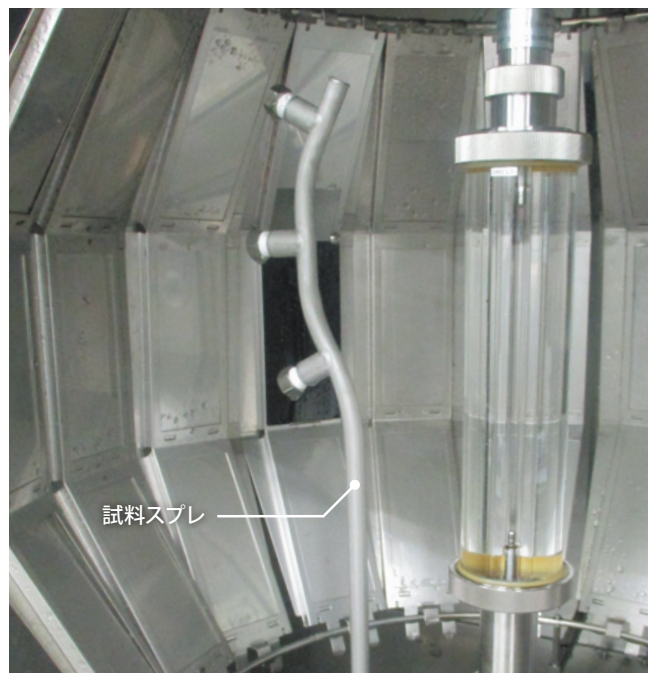
暗黒時

38 ±1℃
(槽内温度)
95 ±5%rh



高い耐候性が必要な製品の超促進耐候性試験 自動車・塗料メーカで多くの実績

塗膜の耐候性を超高速で評価する試験装置です。太陽光の紫外部の約3倍 (180W/m²) の光照射ができるスーパーキセノンウェザーメーターに、過酸化水素水スプレ水供給装置を付属し、試験中に純水スプレと過酸化水素水スプレを任意で切り替えることができます。日本の自動車メーカ、塗料メーカに多数で使用頂いています。



●試料スプレ中の画像はイメージです。

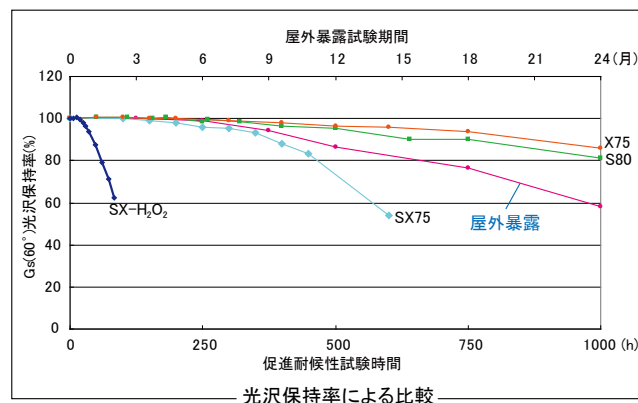
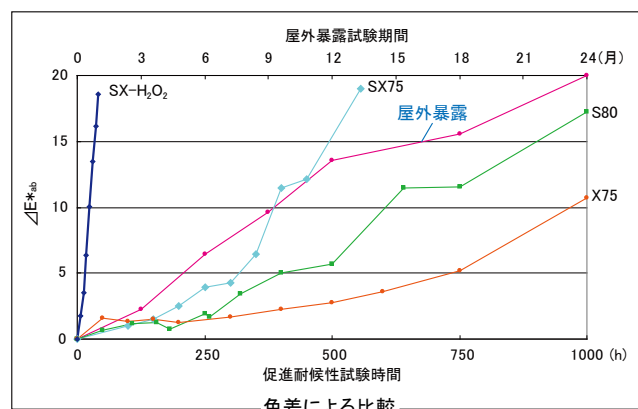
※1 ランプ・フィルタの使用時間や試験片の種類により異なります。

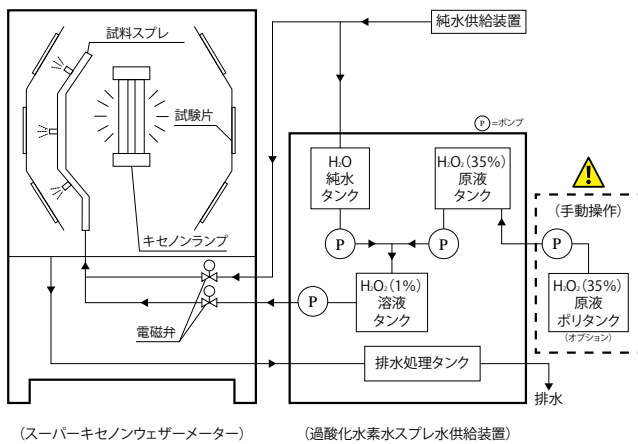
酸化チタンを含む塗料塗膜に対して 100 倍以上の促進性を実現

酸化チタンを含む塗料塗膜の光触媒作用による促進劣化が顕著に表れます。屋外暴露と比べ約 100 倍以上の促進倍率で塗膜の耐候性を評価することを目的にしています。

【屋外暴露、スーパーキセノン H₂O₂ 試験及び従来の試験との比較】

■ SX-H ₂ O ₂ 型	スーパーキセノン H ₂ O ₂ 試験 (180 W / m ²)	
■ S80 型	サンシャインカーボンアーク試験	(ISO 16474-4)
■ X75 型	キセノン試験 (60 W / m ²)	(ISO 16474-2)
■ SX75 型	スーパーキセノン試験 (180 W / m ²)	(ISO 16474-2)
■ 屋外暴露	ダイレクト暴露試験 (沖縄 宮古島 南面 20°)	(ISO 2810)



構造図(H₂O₂濃度は一例です)


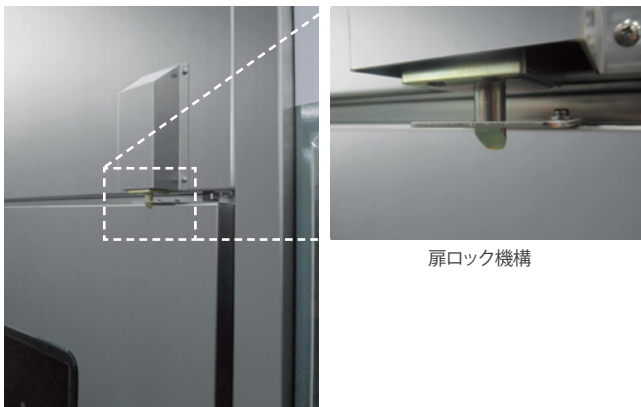
濃度調整から排水処理まで、作業者が過酸化水素水に触れない安全設計

原液及び純水の流量を設定するだけで、自動的に一定の濃度に調整し、作業者の手に触れることなく安全です (PAT)。スプレ後の排液は排水処理タンクへ回収、活性炭により排液処理します。

●一定濃度に調整するには、過酸化水素水の原液濃度が一定に保たれている必要があります。定期的に原液の濃度を確認する必要があります。

外気に過酸化水素を排出しない密閉循環方式 試験中・試験後の安全に配慮した構造

スーパーキセノンウェザーメーターは、密閉循環方式の為、試験中に過酸化水素水を含んだ空気を試験槽外に放出することなく試験が可能です。試験後は純水で試験片及び試験槽底部を自動洗浄する為、過酸化水素水が残留しません。試験中は扉ロック機構により、試験槽扉が自動ロックされ開きません。



⚠ 過酸化水素水の取扱いについて

過酸化水素水を取り扱う際は、保護メガネ、手袋、スポット、ビーカー等により、必ず直接液に触れないようにしてください。

酸素ラジカルを用いた新機軸

本試験装置は日本ペイント・オートモーティブコーティングス(株)様との技術提携製品です。

Pla-2

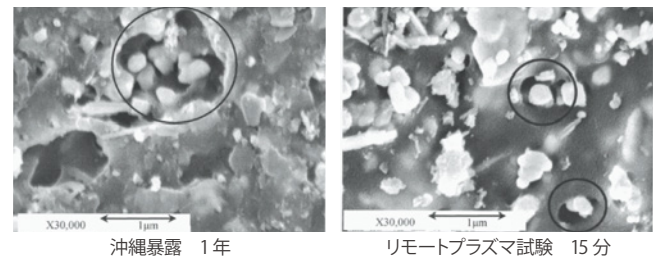
高周波電力 最大 290W 最大 10W	試験圧力 最大 550 Pa 最大 90 Pa
試料台 φ 100 mm	温度範囲 約 RT+10 ± 2°C (RT:室温)



リモートプラズマを用いて沖縄暴露 5 年を 数時間で再現する超促進試験

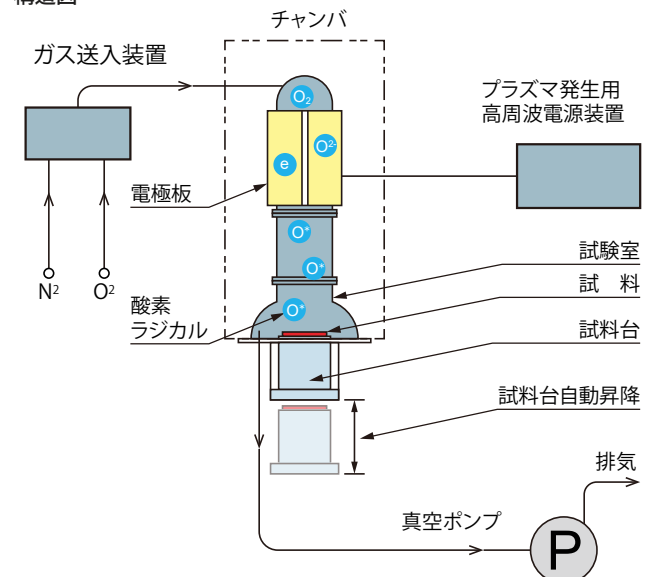
真空中において電極間に発生させたプラズマから、酸素ラジカルを主体とした活性種を試料台まで引き込み (リモート式)、試料の劣化を促進させます。

高周波出力、真空度、送入ガス量、照射距離が各種設定可能で、酸素ラジカル発生量を調整でき、種々の条件で試験が可能です。試料セットから照射、試験終了まで全自動運転されます。



出典：第 41・42 回スガウェザリング学術講演会要旨
赤堀雅彦「リモートプラズマ装置を用いた新規耐候性試験」

構造図



●N₂はバージ用です。



お客様のニーズに応える スガ試験機の「ものづくり」

お客様のご要望をお聞きし、80年以上の設計実績に加え、常に新しい技術を取り入れながら、ご要望にあった製品を設計・製作しています。全工程を自社工場で一貫生産し、どの工程からでもお客様のご要望に柔軟に対応できる体制です。

設計 > 部品調達 > 材料加工 > 組立 > 配線 > 測定 > 出荷検査

お客様のニーズに柔軟・スピーディに対応



製品完成



お客様のご要望にあわせて試験機を設計



自社工場での一貫生産

事例1：異なる光源を組合わせた2槽独立型

キセノン・メタリング®・サンシャイン等の光源をお客様の用途に合わせた組み合わせで製作しています。

●メタリング®はスガ試験機(株)の登録商標です。



MV-SX-2D
メタリング®+キセノン



SX-S80-2D
キセノン+サンシャイン



MV-S80-2D
メタリング®+サンシャイン

事例2：光 + 超低温試験

試験槽内をマイナス温度まで下げることで、低温度下の過酷な環境で使用する製品の劣化を再現します。
(写真の装置は-40℃まで試験可能)



X75LZ

事例3：デジタルプリント画像の耐光性試験

デジタルプリント画像の耐光試験は、室内の光源下での光劣化を再現するため、独自のフィルタの組み合わせと試験条件を設定し、試験します。



オゾン除去装置とSX75

事例 4：製品をまるごと試験

お客様の製品をまるごと試験するために大型の試験機や専用の試料ホルダを一から設計製作しています。



電力量計用



アスファルト用



太陽電池モジュール用 (120cm×150cmのモジュールを2枚試験)

事例 5：光 + 腐食促進試験

複雑に絡み合い生じる劣化を再現するために、自然環境に存在する劣化因子(塩水噴霧、オゾン・ガス等)を考え、市場で生じる耐候 + 腐食劣化を1つの試験室内で再現する試験機を設計製作しています。



CCT-1LX



試験槽内部 (CCT-1LXZ型)



CCT-RX

事例 6：光 + 動的試験

引張試験や振動試験、通電試験などと組み合わせ、製品が使用されている状態で試験するなど、より実環境に近い状態を再現する試験機を設計製作しています。



特殊製作は事例以外にも多数の実績があります。ご相談ください。

本カタログに記載の仕様は改善・改良のため予告なく変更する場合があります。本体の付属品・オプション品については、最新の仕様書をご確認ください。
本カタログに記載の試験規格はカタログ制作当時のものです。また、試験規格内の全ての試験条件に対応することを示すものではありません。試験規格は定期的に見直し・改正されますので、最新の規格内容をご確認ください。



スガ試験機株式会社 Suga Test Instruments Co.,Ltd.

www.suga-global.com
www.sugatest.co.jp

本社	〒160-0022	東京都新宿区新宿5-4-14	tel 03-3354-5241	fax 03-3354-5275
光研究所	〒160-0022	東京都新宿区新宿6-10-2	tel 03-6867-0810	fax 03-6867-0811
日高・川越工場	〒350-1213	埼玉県日高市高萩1973-1	tel 042-985-1661	fax 042-989-6626
名古屋支店	〒465-0051	名古屋市名東区社が丘1-605	tel 052-701-8375	fax 052-701-8513
大阪支店	〒564-0053	大阪府吹田市江の木町3-23	tel 06-6386-2691	fax 06-6386-5156
広島支店	〒733-0033	広島市西区観音本町2-12-11	tel 082-296-1501	fax 082-296-1503