

## トピックス

- ・ISO/IEC 17025校正品目の拡大について

## レポート

国際規格の動向—国際会議に出席して—

- ・ISO/TC107/SC7(金属及び無機質被覆/腐食試験)東京国際会議
- ・ASTM D01(塗料)、G03(耐候試験)、E12(測色)Norfolk国際会議

## 製品紹介

- ・オゾンウェザーメーター

## 製品紹介

- ・カラーメーター CC-iW

## 耐候(光)基礎講座

- ・促進耐候(光)性試験の歴史と発展(26)

## トピックス

- ・関連団体のお知らせ  
スガウェザリング技術振興財団  
春山志郎先生を偲ぶ 他
- ・見学会、講演



日高・川越工場の梅の花

2017年2月28日撮影

## ISO/IEC 17025 校正品目の拡大について

\*喜多英雄  
\*\*加藤英嗣

放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計のISO/IEC 17025 校正証明書発行が可能になりました。

## (1) 校正品目の拡大

この度、当社校正部はANAB(ANSI-ASQ National Accreditation Board)の審査を受け、2017年1月19日付で、放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計の校正についてISO/IEC17025適合の認定を受けました(下記ANAB認定証)。これにより分光放射照度標準電球校正に加え、放射照度計(水冷7.5kWキセノンランプ用、波長

範囲300~400nm)、白金測温抵抗体、圧力計の校正についてもISO/IEC 17025対応の校正証明書を発行できるようになりました。この認定によりキセノンウェザーメーター用の放射照度計についてISO/IEC 17025対応の校正証明書を発行できる国内唯一の試験機メーカーとなります。表1に今回ANABより認定を受けた校正品目を示します。



ANABによる認定証

## (2) 認定機関 ANAB について

ANABはANSI (American National Standards Institute:米国規格協会)とASQ (American Society for Quality:米国品質協会)が共同運営している認定機関であり、世界95ヶ国が加盟するILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation:国際試験所認定協力機構)において相互承認協定(MRA)を締結しています。その為、国際的に通用する、ANAB認定シンボルとILAC MRAマーク(下記)付きの証明書を分光放射照度標準電球校正についてだけでなく、放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計の校正についても発行することが可能となりました。



ILAC MRA マークと ANAB 認証シンボル

### (3) 校正品目拡大の背景

促進耐候性試験機や腐食促進試験機にとって、放射照度、温度、圧力は重要な制御項目です。試験結果の信頼性確認のために、試験機の点検履歴、修理履歴はもとより、重要な制御項目を測定する測定器自体について校正が定期的になされているか、また国家標準とのトレーサビリティは取れているかが求められるようになり、お客様からISO/IEC 17025対応の校正証明書のご要望が増えてきました。当社は、2000年に分光放射照度標準電球校正について計量法に基づくJCSS認定事業者となりISO/IEC17025適合の校正証明書を発行、更に2011年には国際相互承認(MRA)対応のJCSS校正事業者となり、国際的に通用する校正証明書を発行していました。更に数年前より試験機において重要な測定を行う放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計の校正についても自社内でISO/IEC 17025校正を行えるよう、校正手順の明確化、校正施設・設備の見直し、不確かさの算出など、ISO/IEC 17025に基づく校正体制の確立に取り組んで参りました。

### (4) 試験機にとっての校正の重要性

促進耐候性試験機や腐食促進試験機にとって信頼性とは、同じ試験をしたら同じ結果になるような再現性のある試験が行えることです。各試験機で正確な試験を再現性良く行うためには、試験条件の制御に必要な項目の測定値が校正され正しくなければいけません。促進耐候性試験機では放射照度、試験槽温度、スプレ圧力など、腐食促進試験機では試験槽温度、塩水噴霧試験の噴霧圧力などがあげられます。その為、計測器である放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計を定期的に校正し、精度を確認することが必要になります。測定器を国家標準、国際標準につながるトレーサビリティが確保された標準で校正することが各試験機での測定値の信頼性を向上させることとなります(図1)。

### (5) ISO/IEC 17025 校正の必要性について

計測器によって測定される様々な測定値がありますが、その測定値は信頼できるものでなければなりません。その為には、計測器が校正されている必要があります。校正とは『計器または測定系の示す値、若しくは実量器または標準物質の表す値と標準によって実現される値との関係を確定する一連の作業。校正には計器を調整して誤差を修正することは含まない。』と定義されています(JIS Z 8103:2000 計測用語)。すなわち、上位標準との関係を明確にすることであり、調整をする事ではありません。標準器による校正、標準器を用いて測定機器が表示する値と真の値の関係を求めることで計測器は信頼性を確保することができます。また、測定値は世の中で共通の尺度でなければならず、国家標準、国際標準へのトレーサビリティを確保することが必要となります。トレーサビリティとは『不確かさがすべて表記された、切れ目の無い比較の連鎖によって、決められた基準に結びつけられ得る測定結果又は標準の値の性質。基準は通常国家標準または国際標準である。』と定義されています(JIS Z 8103:2000 計測用語)。測定結果が、不確かさを加味した校正を介して決められた基準に関連付けることができることをいっており、そのことにより測定結果の信頼性・同一性を確保することができます。

表1 ISO/IEC 17025 認定の校正品目と校正ポイント

校正品目	校正ポイント	
水冷 7.5kW キセノンランプ用 放射照度計	キセノンランプフィルタ条件 石英 /#275	60W/m <sup>2</sup> (300-400nm)
	キセノンランプフィルタ条件 石英 /#295	60W/m <sup>2</sup> (300-400nm)
	キセノンランプフィルタ条件 石英 /#320	50W/m <sup>2</sup> (300-400nm)
分光放射照度 標準電球	500W タングステンランプ	250nm - 350nm
		350nm - 450nm
		450nm - 650nm
		650nm - 830nm
		830nm - 850nm
白金測温抵抗体	0 ~ 70℃	
圧力計	φ 100mm (圧力計の直径) フルスケール 0.2MPa	0.05MPa ~ 0.18MPa
	φ 60mm (圧力計の直径) フルスケール 0.3MPa	0.03MPa ~ 0.25MPa
	φ 100mm (圧力計の直径) フルスケール 0.4MPa	0.04MPa ~ 0.35MPa
	φ 60mm (圧力計の直径) フルスケール 0.4MPa	0.1MPa ~ 0.36MPa
	φ 100mm (圧力計の直径) フルスケール 1.0MPa	0.1MPa ~ 0.8MPa

※白金測温抵抗体、圧力計は上記範囲内の任意のポイントで校正が可能です。

\* 校正部 校正課 部長 \*\* 校正部 校正課 課長

また、他国の計量標準が信頼できないとなると、輸入国での再計量が必要になってまいります。その為、国際的にも通用する値であることが要求されてきています。

ISO/TS 16949(自動車業界向けの品質マネージメントシステム)では計測器の校正にISO/IEC 17025への準拠が要求されています。最近JISの製品規格等でもISO/IEC 17025への準拠が要求されるようになってきており、その要求は増大しています。ISO/IEC 17025 (JIS Q 17025)は、試験所及び校正事業者が特定の試験又は校正を実施する能力があるものとして認定を受けようとする場合の一般要求事項を規定した規格です。ISO 9000の品質管理マネージメントシステムの内容に、技術的要求事項が追加されています。技術的要求事項には要員・校正方法・不確かさの算出と妥当性の確認・設備等があります。校正業務に携わる人の技術的能力と品質システムが何よりも重要です。そして、校正事業者が正確な校正結果を生み出す能力があるかどうかを、権威ある第三者認定機関により認定してもらいます。

また、ILACとの間で相互承認協定(MRA)を締結している認定機関から認定を受けることで校正証明書へMRAマーク付きの認定シンボルを付加することができます。MRAマーク付きの校正証明書はMRAに署名している国の間では校正結果の同等性が認められますので、国際的に通用する測定値であることの証明となります。

## (6) 当社の校正体制と今後の取り組み

現在、当社の校正のトレーサビリティ体系は図2のようになっています。ISO/IEC 17025の登録のある量についてはISO/IEC 17025校正を外部機関に依頼し、上位標準の校正器を維持し、校正を行っています。放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計のISO/IEC 17025校正は4月より受付開始する予定です。今回、放射照度計、白金測温抵抗体、圧力計、についてISO/IEC 17025認定を受けましたが、試験機の全ての測定値が認定範囲に含まれているわけではありません。



図1 校正品の一例

現地校正の要望も増えており、実際にユーザー様の所へ伺っての校正も行っております。認定の範囲外のものについてはこれまで通りの体系で校正を行っていき、校正品目の拡大にも取り組んでいく予定です。今後とも正

確な試験を維持するために、当社に校正対象品の校正依頼をお申し付けくださいますよう、よろしくお願いいたします。

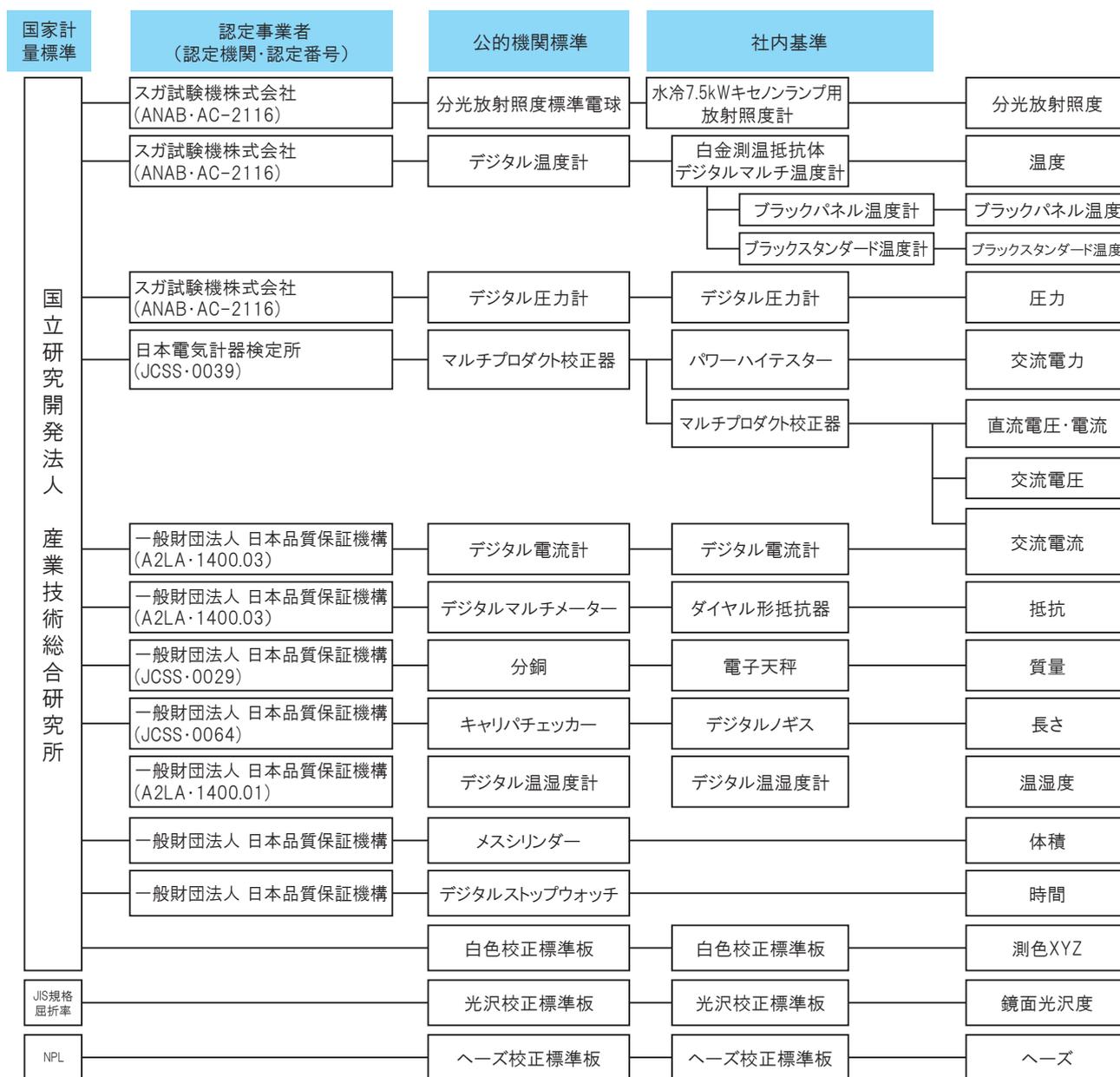


図 2 トレーサビリティ体系図

# 国際規格の動向—国際会議に出席して—

## ISO/TC107/SC7(金属及び無機質被覆/腐食試験)東京国際会議

須賀茂雄

開催日:2017年1月19日

場所:千葉 柏の葉カンファレンスセンター

参加国:日本・中国・韓国・ドイツ・フィンランド 5ヶ国27名

当社に關係する審議について報告する。

須賀がSecretary(国際幹事)のSC7(腐食試験)は、日本が幹事国であり、Chair(議長)の伊藤勲氏(ISO/TC107 ISO規格検討専門委員会委員長)と須賀の両名で議事進行を務めた。

・ISO 6988(高温潤下における二酸化硫黄試験)は、SR(定期見直し)投票の結果ISO/TC156(金属及び合金の腐食)に移管された。また、同様の定量封入方式のガス腐食試験であるISO/TC35(塗料およびワニス)のISO 3231(二酸化硫黄を含む高温湿度環境に対する耐久性試験)もTC156へ移管され、TC156が両規格の移管を了承したことが報告された。現在、ISO/TC156/WG7(腐食試験)で須賀がPLになり両規格を統合した新規規格のWDを準備中である。

・Item for future workとして、韓国より“Russian Mud Corrosion Test”のプレゼンテーションが行われた。冬季のロシア地域における、融雪剤のCaCl<sub>2</sub>を含んだ泥による自動車のクロムめっき装飾の腐食に関する試験方法である。今後NWIPとして提案される予定。



会議風景

次回は、2018年1月23日～26日にフィンランドで開催予定。

## ASTM D01(塗料)、G03(耐候試験)、E12(測色) Norfolk国際会議

\*喜多英雄

開催日:2017年1月29日～2月4日

場所:アメリカ バージニア州ノーフォークMarriott Waterside Hotel

当社に關係する審議について報告する。

・D01(塗料):ASTM D7869 (Standard Practice for Xenon Arc Exposure Test with Enhanced Light and Water Exposure for Transportation Coatings)について改訂作業が完了した。またこの規格を用いたRound robinテストが計画されて、試験方法、サンプルについて議論された。

・G03(耐候試験):ASTM G156( Standard Practice for Selecting and Characterizing Weathering Reference Materials)について改訂の検討がなされ、Reference Materialsの現状について話し合われた。また新規案件の全天日射計の校正不確かさの求め方について議論され、不確かさの見積例の説明があり、相互比較試験の計画が話し合われた。

・E12(測色):2018年6月会議をAATCC, ISCCとJoint meetingにするための話し合いがなされ、日程について議論された。E2214 (Specifying and Verifying the Performance of Color-Measuring Instruments)について精度レベルの問題にしかならないが平均方法の式に間違いがあると指摘あり。再計算を行うと同時にtask groupを作り、問題のannexの考え方から検討する。E805 (Identification of Instrumental Methods of Color or Color-Difference Measurement of Materials)に△E94を残すか話し合い、ユーザーは、色々な式を使うので、残す方向で検討する。次回は、D01, G03は、2017年6月25～27日ボストン、E12は、2017年6月6～7日ペンシルバニア州ウェスト・コンショホッケンで開催予定。

< ISO 規格発行までの手順 >

予備段階	PWI	Preliminary Work Item (Project)
提案段階	NP	New Proposal for a work item
作成段階	WD	Working Draft
委員会段階	CD	Committee Draft
照会段階	DIS	Draft International Standard
承認段階	FDIS	Final Draft International Standard
発行段階	IS	International Standard

\*製造本部 校正部 部長

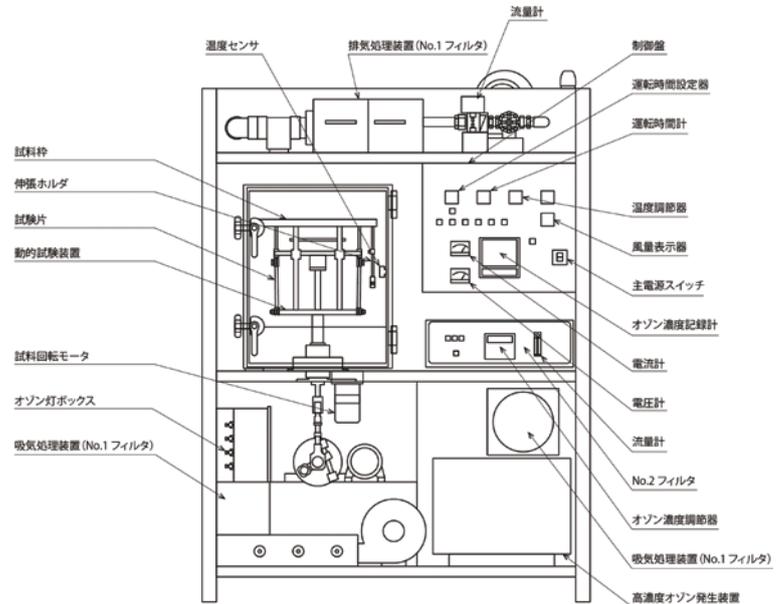
# オゾンウェザーメーター

\*玉田宏一

外気の影響を受けない真のオゾン濃度試験。



OMS-HN, -LN 型

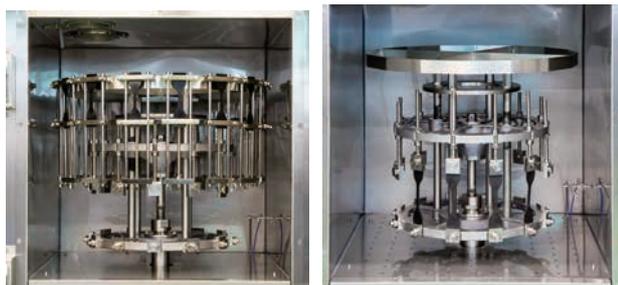


構造図 (OMS-HN, -LN 型)

## ■概要

オゾンウェザーメーターはゴムを初めとし、プラスチック・塗料・繊維・デジタル写真等の有機材料のオゾン劣化を促進試験するもので、一定伸張の静的試験と垂直引張りの動的試験が出来ます。オゾン濃度調節及び測定には、ISO規格に基づく紫外線吸収法を採用しています。

ISO 1431-1:2012(新JIS K 6259:2004加硫ゴム及び熱可塑性ゴム一耐オゾン性の求め方)対応のOMS-HN, -LN型と、簡単な設定操作をするだけで、新JIS K 6259:2004と旧JIS K 6259:1993いずれの試験にも対応するOMS-HW, -LW型があります。



静的試験用伸張ホルダ

動的試験用ホルダ

写真1 試験槽内

## ■特長

### 1. オゾン発生用のオゾン灯の分光組成の確立

オゾン発生効率を高めたTM式オゾン灯を採用。オゾン発生波長185nmを厳重に管理したオゾン灯から製作しオゾン発生量が明確です(OMS-LN, -LW型)。更に高濃度試験用に当社独自設計の高濃度発生器(無声放電方式)を開発、広範囲なオゾン濃度試験が可能です(OMS-HN, -HW型)。

### 2. オゾン濃度測定と自動調節を確立

紫外線波長253.7nmの光がオゾンに吸収される性質を利用して、オゾン濃度を測定する紫外線吸収法を採用。253.7nmを発光する測定用水銀灯は全品分光組成を測定しその強度を確認しています。当社独自設計のオゾン濃度自動調節記録計(OMR-50型)によりオゾン濃度を自動的に調節します。

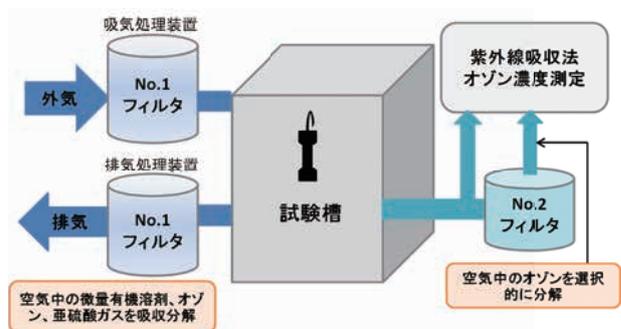
### 3. 回転方式の静的及び動的試験装置(写真1)

静的試験は伸張ホルダを回転試料枠に取付け一定の伸張を加えたまま試験。動的試験は試料枠が上下に動き試験片を垂直引張の繰り返しを行いながら回転し試験します(ストローク距離可変)。

### 4. 外気の影響を受けない真のオゾン濃度試験

オゾンウェザーメーターは、外気の空気を常に一定量導入し、オゾン灯放電又は無声放電を通過させオゾンが発生、試験槽に送り込むもので、一定量のオゾンが外気に常に排気されます。また、試験中試験片から発生するガスが正確なオゾン濃度測定に影響を与えます。その為、外気及び発生ガスの影響を受けず試験を行う事が重要になります。当社のオゾンウェザーメーターは、当社独自設計のNo.1フィルタを外気導入部及び排気部に取り付け、外気の汚染ガス及び試験槽から排出するオゾン・汚

染ガスを完全に遮断しています。さらに本体付属のオゾン濃度自動調節記録計(OMR-50型)には、試験槽内のオゾン濃度を正確に測定するために当社独自設計のNo.2フィルタを内蔵し、外気及び試験片から発生するガスに影響されない真のオゾン濃度測定を確立しています。この当社独自開発のフィルタシステムにより、外気の影響を受けない真のオゾン濃度試験を実現しています。



## ■仕様

	旧 JIS K6259:1993 対応型		新 JIS K6259:2004 対応型		新旧 JIS 対応型	
型式	OMS-H 型	OMS-L 型	OMS-HN 型	OMS-LN 型	OMS-HW 型	OMS-LW 型
オゾン濃度範囲	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb) 1 ~ 200ppm	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb)	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb) 1 ~ 200ppm	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb)	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb) 1 ~ 200ppm	20 ~ 250pphm (200 ~ 2,500ppb)
試験槽内寸法	幅 50 × 奥行 50 × 高さ 50cm (容積 0.125m <sup>3</sup> )					
温度範囲	(外気温度 + 10℃) ~ 60 ± 1℃					
動的試験 (垂直引張)	【試験片寸法・数】 幅 25 × 長さ 120 × 3mm 12 個 (又はオプションで 24 個)					
	【繰返速度】 0.5Hz			【試料枠回転速度】 2rpm		
静的試験	【試料枠回転速度】 2rpm 【伸張ホルダ】 FW-H 型 16 個					
本体寸法	約幅 134 × 奥行 70 × 高さ 191cm			約幅 140 × 奥行 77 × 高さ 191cm		
電源容量	単相 100V19A	単相 100V15A	単相 100V25A	単相 100V21A	単相 100V24A	単相 100V21A

## オゾンウェザーメーター OMS-LNZ型(低温型)



### ■概要

ゴムの寒冷地での亀裂発生要因として、水分の氷結、解氷、オゾン、ひずみ等が考えられています。本試験機は低温下でのオゾン劣化試験が可能です。

### ■仕様

オゾン濃度範囲	20～250pphm (200～2500ppb)
温度範囲	-20～60±1℃
動的試験(垂直引張)	【試験片寸法・数】 長さ60～120mm、幅最大25mm、 厚さ最大3mm 12枚 【試料枠回転速度】2rpm
静的試験	【伸張ホルダ】FW-H型 16個 【試料枠回転速度】2rpm
試験槽内寸法	約幅50×奥行50×高さ50cm
本体寸法	約幅202×奥行191×高さ213cm
電源容量	3相200V約28A 50Hz

JIS K 6411 (道路橋免震用ゴム支承に用いる積層ゴム-試験方法)に準拠の低温-30℃タイプもあります。

## オゾンウェザーメーター OMS-LNZ型(動的+湿度)



### ■概要

本試験機は広範囲な湿度条件下でのオゾン試験が可能です。湿度が高い雰囲気では流量計や各部の配管が結露で詰まり、不具合を起こす原因になります。TM式除湿器(PAT.)は、この問題を解決、広範囲な湿度下でのオゾン試験を可能にしています。

### ■仕様

オゾン濃度範囲	20～250pphm (200～2500ppb)
温湿度範囲	温度：40±1℃ 湿度：50～95±5% rh
動的試験(垂直引張)	【試験片寸法・数】 長さ60～120mm、幅最大25mm、 厚さ最大3mm 12枚 【試料枠回転速度】2rpm
静的試験	【伸張ホルダ】FW-H型 16個 【試料枠回転速度】2rpm
試験槽内寸法	約幅50×奥行50×高さ60cm
本体寸法	約幅147×奥行178×高さ252cm
電源容量	3相200V約21A 60Hz

試験槽小型タイプや大型タイプもあります。

\*製造本部 次長

# カラーメーター CC-iW

\*加藤光利

## オールインワンタイプの分光白色度計



### ■概要

光学部と計測部一体型、ISOとJISが定める各種白色度試験方法に準拠したオールインワンタイプの分光白色度計です。ISO参考標準レベル3の標準白色面を用いた紫外線光量自動調整機能付きで、さらに紙の白さにとって重要な蛍光強度の測定も可能です。回折格子を用いた10nm間隔で分光反射率を測定します。光学条件はA・C・D<sub>50</sub>・D<sub>65</sub>・D<sub>75</sub>・F<sub>2</sub>・F<sub>6</sub>・F<sub>7</sub>・F<sub>8</sub>・F<sub>10</sub>・F<sub>11</sub>・TL<sub>84</sub>・UL<sub>30</sub>光源による2度視野及び10度視野が選択可能で、色の三属性HV/C(マンセル値)・染色堅ろう度等級値(グレースケール値)・蛍光強度・不透明度・各種の白色度、13種光源(A・C・D<sub>50</sub>・D<sub>65</sub>・D<sub>75</sub>・F<sub>2</sub>・F<sub>6</sub>・F<sub>7</sub>・F<sub>8</sub>・F<sub>10</sub>・F<sub>11</sub>・TL<sub>84</sub>・UL<sub>30</sub>)による条件等色度の測定が可能です。測定結果は画面での表示、および内蔵プリンタによる印字が可能です。付属のUSBケーブルでパソコンと接続することで表計算ソフトウェアに測定データを転送できます。光学部の汚れ防止機構により、紙から出る粉等の浸入による性能低下を防ぎます。オールインワンのシンプルな装置構成のため、生産現場での使用に適しています。

### ■特長

#### 1. 紫外線光量の自動調整



標準紙に記載されているISOBRの値を入力し、自動開始ボタンを押すだけで、自動で調整が可能です。

紙は、蛍光増白させ白色度を高めたものがあり、その測定には、照明光に紫外光を含まなければ正しい測定ができません。そのため測定光源として紫外光を含むキセノンフラッシュランプが使用されています。正しい測定を行うためには、キセノンフラッシュランプから試料に照射される紫外線光量を、UVカットフィルタを用いて最適な量に調整する必要があります。従来の白色度計では、UVカットフィルタの位置をダイヤルにより手動で調整していました。CC-iWはこの調整を自動で行いますので、より簡単に、短時間で正確な調整が可能です。

#### 2. 試験片のセットは測定孔に乗せるだけの簡単測定



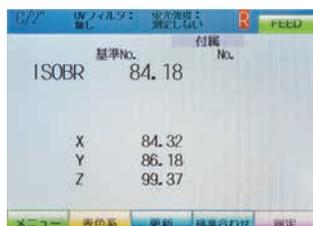
反射測定

試験片を本体上部の測定孔に乗せるだけで測定できます。スピードが求められる現場に最適です。

#### 3. 光学部は汚れ防止機構付

試験片(紙)から出る粉等で光学部が汚れないように、汚れ防止機構を搭載。積分球の下部に設置したガラス板によりミラーやレンズ等の光学部品の汚れを防ぎます。このガラス板は、特殊な工具を使用したり、ケースを外したりする必要もなく、誰でも簡単に取り出すことができ、拭き取りや交換も可能なため、きれいな状態を保てます。また、汚れ検知機能により、ガラス板の適切な交換時期を表示します。

#### 4. 光学部と計測部一体型のオールインワンタイプで操作はタッチパネル方式



オールインワン構成で、省スペースで設置が可能です。タッチパネルのボタンに操作項目が表示されているので、初めてでもわかりやすく簡単に操作することができます。

#### ■仕様

光学条件 (反射測定)	拡散照明・0°受光 (JIS P 8152 に準拠)
分光方式	反射形回折格子
測定波長範囲	400～700nm 10nm 間隔
受光素子	MOS イメージセンサ
測定孔径	φ 30mm
測色条件	A・C・D <sub>50</sub> ・D <sub>65</sub> ・D <sub>75</sub> ・F <sub>2</sub> ・F <sub>6</sub> ・F <sub>7</sub> ・F <sub>8</sub> ・F <sub>10</sub> ・F <sub>11</sub> ・TL <sub>84</sub> ・UL <sub>30</sub> 光の各 2 度及び 10 度視野
光源	キセノンフラッシュランプ (寿命約 20 万回)
安定性	ΔE*ab の標準偏差 0.02 以内 (白色校正標準板を連続 30 回測定したとき)
本体寸法	約幅 43 × 奥行 39 × 高さ 22cm
電源容量	AC100～240V 約 200VA 50Hz / 60Hz
運転質量	約 13kg

#### < CC-iW で測定できる表色系の種類 >

名称	記号	概要	規格番号
三刺激値	XYZ, xyY, xy 色度図	CIE (国際照明委員会) 1931 年決定の表色系 (2 度視野) で、各表色系の基礎となっている (10 度視野は 1964 年決定)。	ISO 11664-1、CIE S 014-1、ISO 11664-2、CIE S 014-2、ISO 11664-3、CIE S 014-3、CIE 015、JIS Z 8701、JIS Z 8722、JIS Z 8781-1、JIS Z 8781-2
L*a*b* (CIELAB)	L*a*b*, L*C*hab ΔL* Δa* Δb* ΔC*ab, ΔH*ab ΔE*ab	CIE1976 年推奨の表色系で、知覚的にほぼ均等な歩度をもつ色空間で、色差測定に用いる。	ISO 11664-4、CIE S 014-4、JIS Z 8730、JIS Z 8781-4
L*u*v* (CIELUV)	L*u*v*, L*C*huv u' v' ΔL* Δu* Δv* ΔC* ΔH* ΔE*uv	CIE1976 年推奨の表色系で色差測定、及び照明関係の演色性の測定に用いる。	ISO 11664-5、CIE S 014-5、JIS Z 8730、JIS Z 8781-5
色差式	ΔE <sub>00</sub> (CIE DE2000)	知覚される色差とのよりよい相関を得るために CIE が 2001 年に推奨の色差式。	CIE 015、JIS Z 8730、ISO 11664-6、CIE S 014-6
	ΔE <sub>94</sub> (CIE 1994)	CIE が 1994 年に推奨の色差式。	CIE 015、JIS Z 8730
	ΔE <sub>CMC</sub> (ISO 微小色差)	様々な染色試料に関してよりよい相関を得るための色差式。	CIE 015、JIS Z 8730
マンセル	H V/C	色相 (H)・明度 (V)・彩度 (C) を表すマンセル表色系による表示。	JIS Z 8721
白色度	W <sub>10</sub>	ISO 105 による、CIE の推奨する白色度。	JIS L 1916、JIS Z 8715
	T <sub>W10</sub>	ISO 105 による、色み指数：-は赤みの白、+は緑みの白。	ISO 105-J02
	B (紙：青色反射率) ※	白色度 B は紙の青色反射率	IB JIS P 8123
	W'	白色度 W' は青色と緑色の反射率の差による。	ISO 2470-1、JIS P 8148
	IBR	紙及び板紙の白さの程度を示す。ISO Brightness として知られている。	ISO 2471、JIS P 8149
	不透明度	紙及び板紙の不透明さの程度を示す。	JIS L 1916
	W <sub>L</sub> (繊維)	繊維製品の白色度	ISO 17223、JIS K 7373
黄色度 黄変度	YI ΔYI	YI は、黄色度を表す指数。ΔYI は、黄変度を表す指数。	IB JIS Z 8729
アダムス・ニッカーソン	Vx, Vy, Vz, ΔE <sub>AN</sub> ※	アダムスが提案した、知覚的に均等な間隔をもたせた色差式。Vy はマンセルの V 相当。	IB JIS Z 8729
ハンター	Lab LCh ΔE <sub>H</sub>	ハンター表色系で古くから色差測定に用いられている。	IB JIS Z 8730 (1980 版)
染色堅ろう度	No#	繊維製品の染色堅ろう度等級の判定に用いる。	JIS L 0809
	変退色グレースケール等級値 Ns 汚染グレースケール等級値		
条件等色指数 (メタメリズム)	M (D <sub>65</sub> :C)	条件等色対の条件等色度を表す。基準光 (例 D <sub>65</sub> 光) で三刺激値が一致する (またはほぼ等しい) 試料対の、他の照明光 (例 C 光) に変えた時の色差。	JIS Z 8719

※ C 光 2 度視野のみ

\*製造本部 色彩課 課長代理

# 促進耐候(光)性試験の歴史と発展(26)

前号より続く

須賀茂雄  
木村哲也

## 5.4.1.2 ブラックパネル温度 63°Cの根拠

戦後日本で促進耐候(光)性試験機の必要性が求められ、日本初の紫外線カーボンアーク灯式ウェザーメーターが完成したのは1952年(昭和27年)であった。

アメリカでは1918年(大正8年)のフェードメーターに始まり1939年にはサンシャインウェザーメーターが使用され始めていた。これに伴い、サンシャインカーボンアークがFederal TT-E4856に、紫外線カーボンアークがASTM-39Tに規定された。

試験温度の規定については、1949年規定のFederal Test Method Standard TTP141 6151 Accelerated Weathering (Open Arc Apparatus)、6152 Accelerated Weathering (Enclosed Arc apparatus) にブラックパネル温度として、 $145 \pm 5^\circ\text{F}$  ( $62.8 \pm 2.8^\circ\text{C}$ )と規定されている。この数値の明確な根拠は示されていないが、大気温度の最高は世界各地の極値 $50^\circ\text{C}$ を除いて約 $35^\circ\text{C}$ で、温度は試験片が受ける輻射熱による温度と周囲空気温度を加えたものになる。輻射熱による温度上昇は、試験片の性質により異なるが、ブラックパネル温度が最も高い温度を示すので、促進耐候(光)性試験を行う場合の温度として、「 $63^\circ\text{C}$ 」という試験温度が決められたようである。Federal Test Method Standard はASTM(American Society for Testing Materials)規格に移行し、促進耐候(光)性試験関連のASTM規格ではブラックパネル温度を基準に試験を行うように規定されている。

上記、ブラックパネル温度 $63^\circ\text{C}$ の確認を米国・3M Company のフィシャー・R・M氏とケトラー・W・M氏は屋外暴露と人工促進法の物質の温度についてASTM STP 1202 に論文を発表している。

その概要は、「色のついた試料の表面温度は、試験条件により決められる」という点である。試料としてアルミニウム板(5052H33, 大きさ $70 \times 142 \times 0.7\text{mm}$ 、エッチング処理、スマット除去)にT型(銅-コンスタンタン)熱電対を30mm角のアルミニウムホイールテープを用いて貼り付け、表面色は黒、青、緑、赤、橙、黄、そして白を用いた。裏当てには合板を用いた。図98は、1991年6月23日ミネソ

タの屋外暴露時の裏当て付きのカラーパネルの温度測定結果である。温度の高い順位は、日中太陽が当たっている時は黒・青・緑・赤・橙・黄・白・外気温度の順でその順位は変わらない。

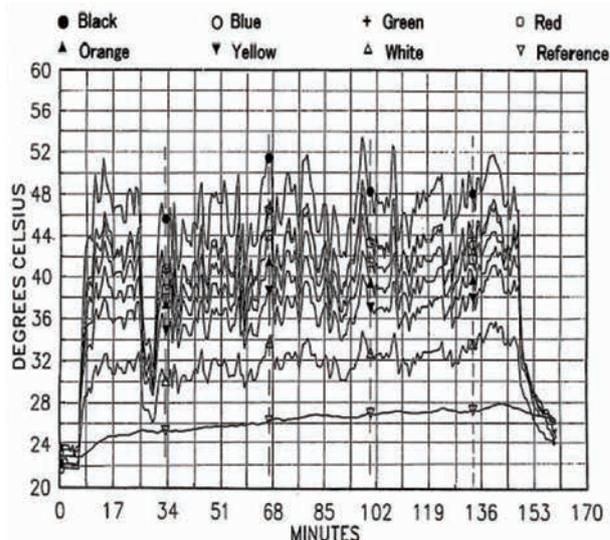


図98 カラーパネル表面温度の屋外測定結果

多くの実験データから、試料表面温度は下記の式のように周囲温度と輻射熱の合計になる。周囲温度は色に関係なく試料の温度に影響するが、輻射熱は試験片の太陽光の吸収率と表面伝導係数により変動するためカラーパネルの温度は異なる。

試料の材質(熱伝導係数)が同じならば、太陽光の吸収率により表面温度は変化する。

$$T_s = T_a + al/h$$

$T_s$  = 試料の表面温度

$T_a$  = 周囲温度

$a$  = 太陽光の吸収率

$l$  = 入射太陽光放射照度の合計

$h$  = 表面伝導係数

図99はエポキシ樹脂で黒塗装したアルミニウム板製のブラックパネル温度計を $45^\circ$ で暴露した時の最高値の年平均温度を示す。暖かい晴れた日の午前11時から午後3時までの最高温度の期間を採用した。

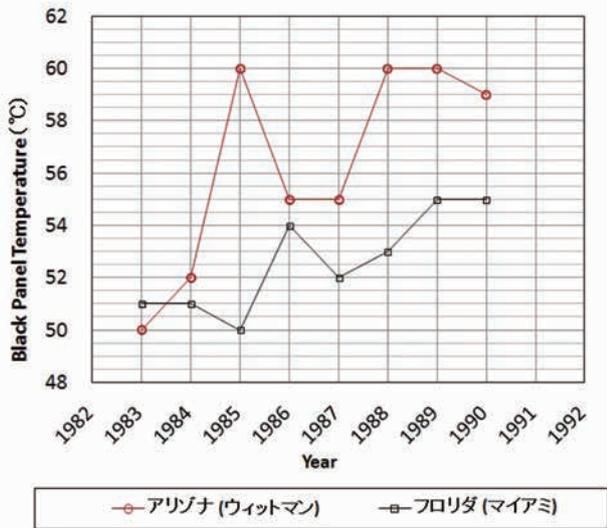


図 99 アリゾナ (ウィットマン) とフロリダ (マイアミ) のブラックパネル温度の最高値の年平均温度

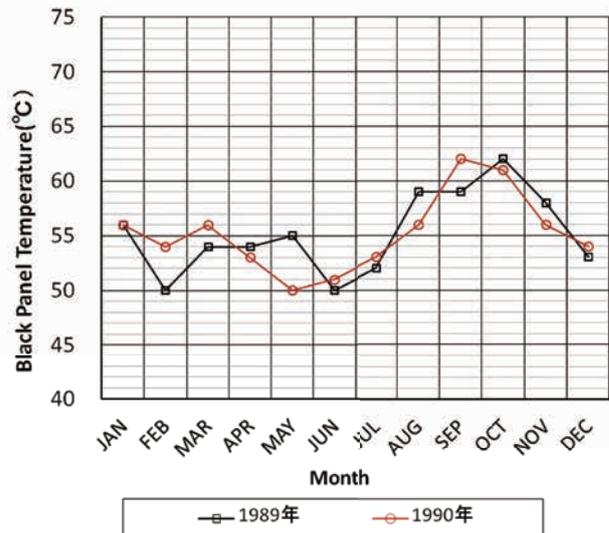


図 101 フロリダのブラックパネル温度の最高値の月平均温度

図100、図101にブラックパネル温度の最高値の月平均温度の図を示す。アリゾナ・フロリダとも比較的季節変動があるが、例年同じような平均温度を再現している。アリゾナは、夏期は暑く、マイアミに比べて冬期は涼しい。このグラフの値を、表36に示す。自動車用アクリルペイントの測定結果についてマイアミとミネソタ(ダルス)との比較を行った。その結果を表37に示す。

表 36 フロリダ・アリゾナのブラックパネル温度の最高値の月平均

月	アリゾナ 1989	アリゾナ 1990	フロリダ 1989	フロリダ 1990
1月	44	47	56	56
2月	50	48	50	54
3月	56	54	54	56
4月	63	60	54	53
5月	61	63	55	50
6月	66	72	50	51
7月	73	72	52	53
8月	70	68	59	56
9月	70	67	59	62
10月	62	64	62	61
11月	55	55	58	56
12月	49	43	53	54
平均	59.9	59.4	55.2	55.2

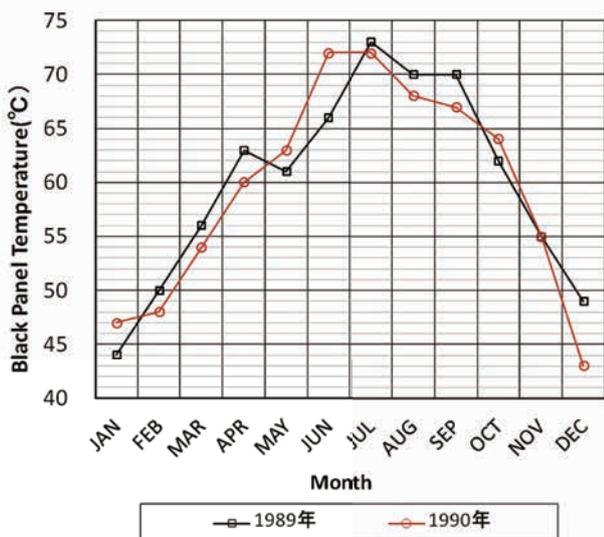


図 100 アリゾナのブラックパネル温度の最高値の月平均温度

表 37 短期間ミネソタ温度モデルに対するサウスフロリダテストサービス (SFTS) の長期間の黒と白 (自動車用アクリルペイント) の研究結果の比較

Exposure condition	Miami Black Panel <sup>a</sup>	Miami White Panel <sup>a</sup>	Minnesota Black Panel <sup>b</sup>
45° open	53°C	36°C	37.9°C
45° backed	65°C	42°C	42.4°C
5° open	57°C	38°C	39.0°C
5° backed	61°C	40°C	40.8°C

a : Average panel temperature determined from eight separate data collection periods during the one year study

b : Minnesota black panel temperature were selected to match the Miami black panel values.

Models from Minnesota 45° open and 30° backed exposures were then used to determine the corresponding Minnesota white panel temperature



## ■ スガウェザリング技術振興財団 ■

### 春山志郎先生を偲ぶ



スガ財団の評議員会議長、審査委員長、理事長を歴任された、春山志郎先生が昨年8月にご逝去されました。

35年にわたるスガ財団の表彰・研究助成は、春山志郎先生の厳正な審査の軌跡です。春山先生は後任の審査委員長を相澤益男様に託されました。相澤益男様は東京工業大学元学長、内閣府総合科学技術会議(議長 安倍総理)の元常勤議員で、日本の科学技術基本計画に深く関わってこられた方です。改めて春山先生への大恩を想い、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

公益財団法人 スガウェザリング技術振興財団 理事長 須賀茂雄

故 春山志郎 先生	
経歴	スガ財団経歴
元東京工業大学 名誉教授	評議員会議長
元(社)電気化学会会長	審査委員長
元(社)腐食防食協会会長	理事長 を歴任

### ◆表彰・研究助成先が決定しました。

今年も厳正な審査の結果、下記第35回表彰1件、第36回研究助成先6件が決定し、次の日程で贈呈式が執り行われます。平成29年4月27日(木)会場:東海大学校友会館(霞が関ビル35階)

第35回(平成28年度)スガウェザリング財団賞表彰 [科学技術賞]		
	受賞者	研究業績の名称
1	福井大学 産学官連携本部 客員教授(名誉教授) 堀 照夫	ふはく 染色布帛の各種染色堅ろう度の評価および高堅ろう性染料の開発
第36回(平成29年度)研究助成		
	研究者	研究課題
1	北海道大学 大学院工学研究院電子材料化学研究室 教授 安住和久	寒冷地における積雪下暴露金属試験片の詳細腐食モニタリング
2	一般社団法人 日本マグネシウム協会 専務理事 小原 久	マグネシウム合金板材の暴露試験と塩乾湿複合サイクル試験の 相関に関する調査
3	あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター 主任 小林弘明	微粒子ピーニング処理と大気圧プラズマ処理の組み合わせによる 塗装前処理プロセスの研究
4	東北大学 大学院工学研究科 准教授 田邊匡生	テラヘルツ光による被覆 PC 鋼線劣化の非破壊・非接触診断
5	広島市立大学 名誉教授 生畠量久	IEC TC104(環境条件、分類及び試験方法)東京会議開催
6	早稲田大学 理工学術院基幹理工学部 機械科学・航空学科 准教授 細井厚志	海洋構造用 CFRP の海水環境疲労寿命評価技術の構築

### ◆平成29年度の学術講演会の日程が決まりました。

「屋外暴露と促進試験」をテーマに今年も下記の日程で開催致します。プログラム等詳細は決まり次第スガ財団ホームページにてご案内致します。

第65回(東京)平成29年11月22日(水) 会場:アルカディア市ヶ谷 3階富士の間

第66回(大阪)平成29年11月29日(水) 会場:大阪国際会議場(グランキューブ大阪)12階特別会議場

## 見学会

### 筑波建築研究機関協議会 (BRIC) 様 日高・川越工場見学会

開催日:2017年2月10日(金)  
場所:スガ試験機(株)日高・川越工場  
筑波建築研究機関協議会の9名の皆様が促進耐候性試験機、腐食促進試験機の製作工程を見学されました。耐候・腐食・測色についてのセミナーも行われました。



## 講演

### 山梨県富士工業技術センター様耐候性セミナー

開催日:2017年2月22日(水)  
場所:山梨県富士工業技術センター  
講演者:営業本部 国内営業部 課長代理 藤田尊久  
講演内容:「耐候性試験機の必要性及び促進耐候性試験規格」について紹介しました。



### 新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター様耐候性セミナー

開催日:2017年3月9日(木)  
場所:新潟県工業技術総合研究所  
講演者:営業本部 国内営業部 課長代理 藤田尊久  
講演内容:「促進耐候性試験」について紹介しました。



本社 〒162-0067 東京都新宿区富久町 16-5 新宿高砂ビル 5 階 6 階 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  
Suga Europe 11 Lovelace Road, North Oxford, Oxfordshire, OX2 8LP, UK E-mail i\_sales@sugatest.co.jp

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

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

スガテクニカルニュース 第61巻第2号通巻240号 発行 スガ試験機株式会社 編集 川岸美保子 〒162-0067 東京都新宿区富久町 16-5 新宿高砂ビル 5 階 6 階  
ISSN 0912-1293 平成29年3月31日発行 ☎03-3354-5241 (代) 編集部直通 03-3354-5248  
(国際標準逐次刊行物番号)

仕様は、改善・改良の為予告なく変更することがあります。