

レポート

・国際規格の動向－国際会議報告－

ISO/TC45(ゴム及びゴム製品)/SC2(試験及び分析)/WG3(物理試験) タイ・バンコク

ISO/TC61(プラスチック)/SC6(耐候性)/WG2(光暴露) Ad-hoc Web会議

ISO/TC42(写真)/WG5(画像の保存性) カナダ・オタワ

・須賀茂雄がISO/TC156/WG7のConvenorに就任

トピックス

・海外販売店の技術講習会を開催

製品紹介

・耐水試験機 RA-Z (日本電気計器検定所様へ納入)

・塵埃試験機 DT-Z (日本電気計器検定所様へ納入)

・フォギングテスターのオプション紹介

・洗濯試験機のオプション紹介

・光学測定機器用パソコンソフト SUGA Colour

腐食基礎講座

・腐食促進試験の歴史と発展(12)

色彩基礎講座

・測色の歴史と発展(13)

技術レポート

・太陽エネルギーの観測結果

関連団体トピックス

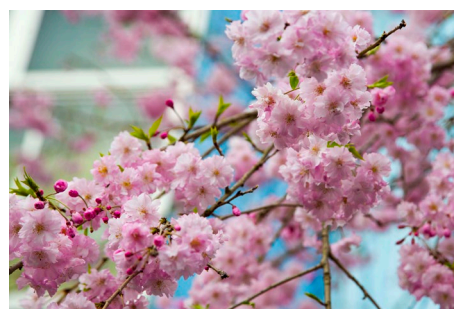
・スガウェザリング技術振興財団からのお知らせ

第74回(東京)スガウェザリング学術講演会の開催報告

2024年(令和6年)スガウェザリング学術講演会のお知らせ

トピックス

・SUGA TEST FAIR 2024開催のお知らせ



日高・川越工場のシダレザクラ





国際規格の動向 – 国際会議報告 –

当社に関する審議について報告します。

ISO/TC45 (ゴム及びゴム製品)/SC2 (試験及び分析)/WG3 (物理試験)

タイ・バンコク

*金原英司

開催日:2023年10月31日

参加国:アメリカ・イタリア・インド・オランダ・スウェーデン・タイ・チェコ・ドイツ・フランス・マレーシア・日本
/11か国43名

(1) ISO/DIS 1431-1 (オゾン劣化試験)

日本提案の試験片端面保護を追加する改正で、DIS投票が9月に終了している。FDISに進めることが同意され、PLが2024年1月までにドラフトを提出することになった。

(2) オゾンクラックの評価方法

オゾンクラックの深さ方向の評価方法を日本よりプレゼンした。現時点ではTRとして進める。PLが2024年9月末までにドラフトを提出することになった。

ISO/TC61 (プラスチック)/SC6 (耐候性)

WG2 (光暴露) Ad-hoc Web会議

**喜多英雄

開催日:2023年11月14日

参加国:ドイツ・フランス・日本
/3か国9名

フランス提案の中圧水銀灯試験について、経緯の説明があった。既存のEN規格と提案するISO規格との関係を議論し、ISOではPWIからスタートすることになった。ドラフトを作成し、次回会議で議論した後、投票に進める。

ISO/TC42 (写真)/WG5 (画像の保存性)

カナダ・オタワ

**喜多英雄

開催日:2023年11月14日

参加国:アメリカ・イギリス・オランダ・スイス・ドイツ・ベルギー・日本
/7か国22名

(1) ISO 18937-2 (キセノン光源)

現在実施しているILCの途中経過について報告があり、試験所間の結果の違いについて議論した。

(2) ISO 18937-3 (LED光源)

10月に終了したNP投票のコメントへの対応について共同PLより説明があった。LEDの仕様やMethodの内容について議論し、表現をよりわかりやすくするためPL間で話し合うことになった。これらの修正を反映した案を2023年末までに準備し、CD投票を2024年1月から開始する。

PL	Project Leader	プロジェクトリーダー
TR	Technical Report	技術報告書
EN	European Standard	欧州規格
ILC	Interlaboratory Comparison	研究所間比較試験

< ISO規格発行までの手順 >		
PWI	Preliminary Work Item (Project)	予備段階
NP	New Proposal for a work item	提案段階
AWI	Approved Work Item	提案承認段階
WD	Working Draft	作成段階
CD	Committee Draft	委員会段階
DIS	Draft International Standard	照会段階
FDIS	Final Draft International Standard	承認段階
IS	International Standard	発行段階

須賀茂雄がISO/TC156/WG7のConvenorに就任

2024年1月、当社代表取締役社長 須賀茂雄がISO/TC156 (金属及び合金の腐食)/WG7 (腐食促進試験)のConvenorに就任しました。ConvenorはWG (Working Group)の取り纏め役として国際的な立場から会議を主導し、WGのプロジェクトを管理する責任があり、さらに、該当分野における十分な経験とリーダーシップが求められます。任期は2024年から2026年までの3年間となります。

*開発部 次長
**校正部 部長

海外販売店の技術講習会を開催

*石田俊己

当社の海外向け技術サービスの取り組みについてご紹介します。

2023年12月4日から12月8日までの5日間、当社の海外販売店を対象にした技術講習会「SUGA Technical Training 2023 December」を新宿本社にて開催しました。海外販売店11社から20名が参加し、当社製品に関する座学と実習を行いました。

現在、世界20か国以上に海外販売店の拠点があり、当社製品は世界48か国以上でご利用いただいております。海外での点検や修理の中で、技術的な疑問や課題が生じた際に現地の海外販売店が適切に対応できるよう、当社では定期的に技術情報の提供や教育を行っています。新型コロナウイルスの影響が落ち着き、対面形式の技術講習会を再開したことで、参加者間や当社社員との間での意見交換や積極的な質問が活発に行われました。オンライン形式では得られない、直接的なコミュニケーションの価値を再認識しました。

当社は継続的に海外販売店に対して、当社製品に関する正確な情報を提供し、技術講習会を修了した参加者に修了証書を授与することで、彼らが自信を持って業務を遂行できるよう支援していきます。今後も当社と海外販売店との協力関係をさらに強化し、海外でも迅速な技術サービスを提供できる体制づくりに取り組んでいきます。



座学風景(新宿本社)



実習風景(新宿本社)

参加海外販売店	担当国
Nihon Denkei India Private Limited	インド
SU Corporation	韓国
Denkei Trading (Shanghai) Co.,Ltd.	中国
藤本科学株式会社	中国
SANPANY INSTRUMENTS CO., LTD.	台湾
Nihon Denkei Viet Nam Co., Ltd.	ベトナム
Nihon Denkei (Thailand) Co., Ltd.	タイ
Sithiporn Associates Co.,Ltd.	タイ
PT. Nihon Denkei Indonesia	インドネシア
Shinyei Corporation of America	アメリカ・メキシコ
Equipar S.A.	メキシコ

(順不同)



技術講習会の参加者と当社社員

*海外営業部 部長



耐水試験機 RA-Z

日本電気計器検定所様へ納入
<https://www.jemic.go.jp/>

スマートメーター(通信機能付き電力量計)の耐水試験に対応。

*奥住真吾



試験機本体



試験槽

■概要

スマートメーターは、電気の検針業務の自動化や電気使用量の見える化を目的とし、全国の世帯・事業所に設置されています。スマートメーターを対象とした耐水試験(IP試験)ができる特殊製作の事例をご紹介します。

■特長

(1)オシレーティングチューブによる耐水試験に対応

IP試験の中のIPX3・IPX4に対応しています。試料回転台と試料台は、試験条件に合わせて付け替えることができます(図1参照)。

また、試料台検知機能により、試料回転台と試料台の取り付け間違いを防ぎます。

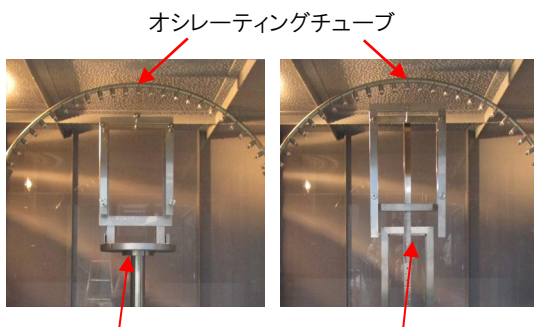


図1 試料回転台と試料台

(2)様々な試料サイズに対応

オシレーティングチューブの半径(200mm・400mm・600mm)および固定式の試料台の高さは、試料サイズに合わせて変更できます。

(3)独自の試験条件で耐水試験が可能

任意の角度でのオシレーティングチューブの揺動や固定が可能です。特定の使用環境を模擬した独自の耐水試験を実施できます。

■仕様

オシレーティングチューブ 揺動/固定角度範囲 (垂直方向を0°として)	試料回転台使用時:-160~160° 試料台使用時:0~180°
水温	10±2°C、23±2°C
試験槽寸法	約幅150×奥行135×高さ135cm
本体寸法	約幅300×奥行150×高さ194cm
運転質量	約1,000kg
電源容量	3相200V 約27A
対応規格	JIS C 60068-2-18、JIS C 0920、 JIS C 1271-2、JIS C 1211-2

・対応規格は、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。

・型式末尾に「Z」が付く製品は、お客様の要求に基づき製作した特殊製作の事例です。別途仕様のお打ち合わせが必要です。

*製造部 設計課 主任



塵埃試験機 DT-Z

日本電気計器検定所様へ納入
<https://www.jemic.go.jp/>

**北村徳久

スマートメーター(通信機能付き電力量計)の塵埃試験に対応。



試験機本体



試験槽

■概要

スマートメーターを対象とした塵埃試験(IP試験)ができる特殊製作の事例をご紹介します。

■特長

(1)IP試験の中のIP5Xカテゴリー1および2に対応

送風機を用いて試験槽内で塵埃ダストを浮遊させ、さらに負圧装置を試料に取り付け、試料内部に塵埃を吸引することができます。

(2)最大6個のスマートメーターをまとめて試験可能

幅220×奥行150×高さ160mmまでのサイズのスマートメーターに適した固定治具(図1参照)が付属しており、一度に最大6個の試験ができます。

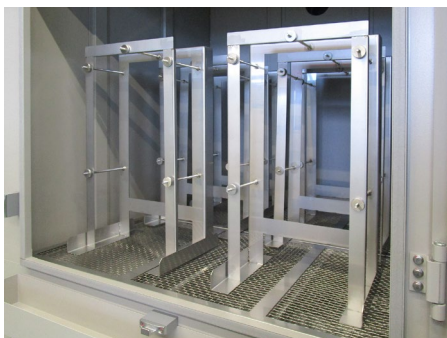


図1 スマートメーターの固定治具

(3)ワイパー付きの観察窓

試験機の観察窓には、内側に付着した塵埃ダストを除去するワイパーが装備されており、外側から手でワイパーを動かし、試験槽内の状況をクリアに観察できます(図2参照)。

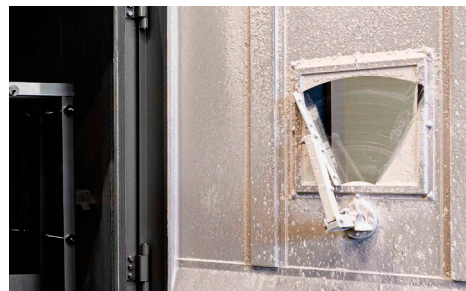


図2 塵埃ダストを除去した観察窓

■仕様

循環方式	送風機
塵埃ダスト	タルク粉
塵埃ダストの流れ方向	垂直(上部よりダストを降下させる方式)
試験槽寸法	約幅100×奥行100×高さ100cm
本体寸法	約幅140×奥行171×高さ214cm
運転質量	約300kg
電源容量	単相100V 約9A
対応規格	JIS C 0920

・対応規格は、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。

・型式末尾に「Z」が付く製品は、お客様の要求に基づき製作した特殊製作の事例です。別途仕様のお打ち合わせが必要です。

**製造部 設計課 課長



フォギングテスターのオプション紹介

*玉田宏一

試験中の作業を効率的かつ安全に。



フォギングテスター WF-1 (オイル加熱方式)



フォギングテスター WF-3 (空気加熱方式)

■概要

当社のフォギングテスターの使いやすさを向上させるためのオプションをご紹介します。これらのオプションにより、従来の作業が効率的かつ安全に行えます。

■特長

(1) 試験瓶の保持台(登録新案)

オイル加熱方式のフォギングテスター WF-1の試験瓶は、外部にオイルが付着してしまい、試験の都度オイルを取り除く必要があります。この保持台は、試験瓶を斜めに保持することで、付着したオイルを効率よく除去できる設計になっています。試験後の清掃作業の手間を大幅に軽減し、作業効率が向上します。



図1 試験瓶の保持台

(2) ガラス板の貼り付き防止機構付き冷却板(登録新案)

試験後に、ガラス板を取り外す際の破損リスクを軽減します。従来、結露によりガラス板が冷却板に貼り付き、冷却板を持ち上げる際にガラス板を落としてしまうことがありました。この冷却板は、ガラス板を押し出すピン機構が付いており、冷却板に貼り付いたガラス板を外れやすくします。この機構により、試験後の作業が安全に行えるようになります。

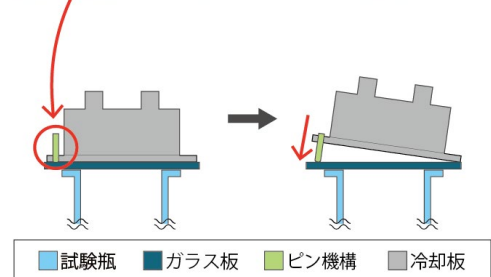
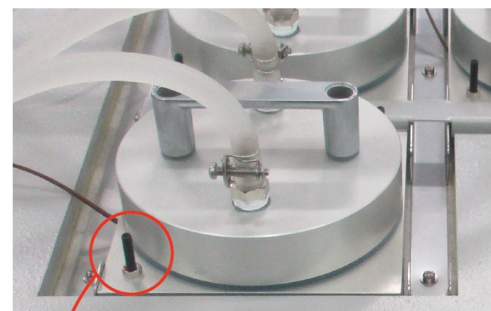


図2 貼り付き防止機構付き冷却板のイメージ

*製造本部 技術アドバイザー



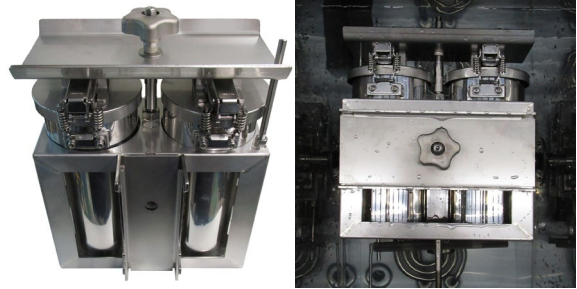
洗濯試験機のオプション紹介

*玉田宏一

試験規格に準拠したファイバーフラグメント試験用の試験瓶。



洗濯試験機 LM-20



ファイバーフラグメント試験用の試験瓶と専用治具

(左: 試験瓶と専用治具、右: 試験機に取り付けた状態)

■概要

衣料品や繊維製品から発生する微細な繊維断片、いわゆるファイバーフラグメントの排出を評価するための洗濯試験機のオプションについてご紹介します。ファイバーフラグメントは、洗濯時に環境へと排出されるマイクロプラスチックの一種であり、その放出量の評価は環境保護の観点から非常に重要です。SDGsの取り組みの中、繊維業界では、この問題への対応が急務となっており、試験の需要が高まっています。

■特長

(1)試験規格に準拠した設計

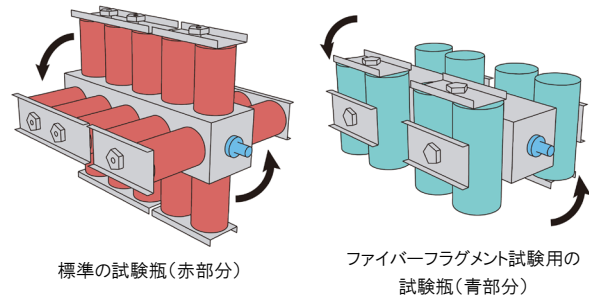
AATCC TM212やISO 4484-1の試験規格に準拠した試験ができます。

規格番号	名称
AATCC TM212	Test Method for Fiber Fragment Release During Home Laundering
ISO 4484-1	Textiles and textile products- Microplastics from textile sources- Part1: Determination of material loss from fabrics during washing

(2)当社の洗濯試験機に取り付け可能

すでに当社の洗濯試験機をお持ちのお客様向けに、ファイバーフラグメント試験用の試験瓶と専用治具をご用意しています。これにより、新たな試験機を購入

することなく、現在の設備を活用してファイバーフラグメント試験を行うことができます(水加熱のみ、特殊製作の場合は別途ご相談)。専用治具は、お客様自身で付け外しができるため、試験規格に合わせて標準の試験瓶(直径:φ75±5mm、高さ:125±10mm)と使い分けることができます(図1参照)。



標準の試験瓶(赤部分)

ファイバーフラグメント試験用の試験瓶(青部分)

図1 試験瓶の取り付けイメージ(LM-20の場合)

■ファイバーフラグメント試験用の試験瓶の仕様

試験瓶寸法	直径:φ90±5mm 高さ:200±10mm
試験瓶容量	約1,200mL
試験瓶材質	ステンレス
試験瓶個数	LM-8 / LM-12: 4個 LM-16 / LM-20: 8個
試験片寸法	100±10×240±10mm または 150±10×290±10mm

標準の試験瓶とファイバーフラグメント試験用の試験瓶を同時に試験することはできません。

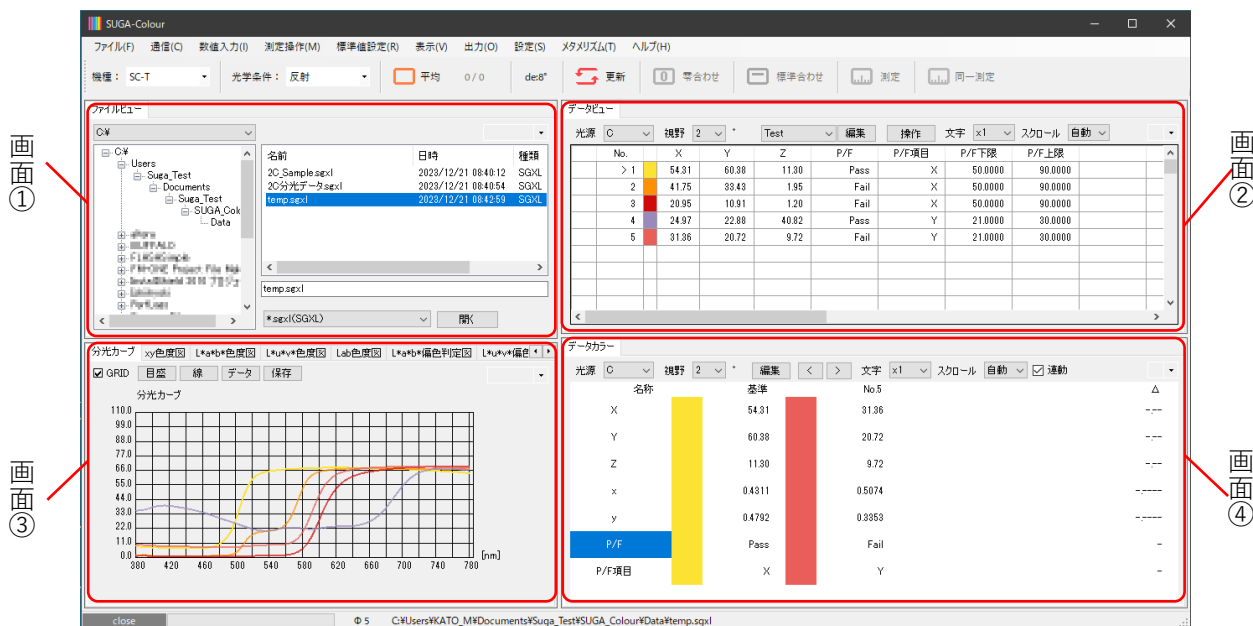
*製造本部 技術アドバイザー



光学測定機器用パソコンソフト SUGA Colour

*加藤光利

カラーメーターの操作・測定データの管理をパソコンで簡単・正確に。



※分光カーブは分光測色タイプのカラーメーター使用時のみ

■概要

SUGA Colourは、当社カラーメーター専用のパソコンソフトです。カラーメーターの光学部にパソコンを直接接続することで、カラーメーターの操作および測定データの管理をパソコン上で行うことができます。作業の効率向上や迅速なデータ解析、ヒューマンエラーの防止に役立ちます。

(2)四分割画面で測定データの確認が容易

測定データの情報を四分割画面で表示します。画面のサイズと表示位置(左上、右上、左下、右下)は任意に変更できます。表示内容は次の画面①～④です。

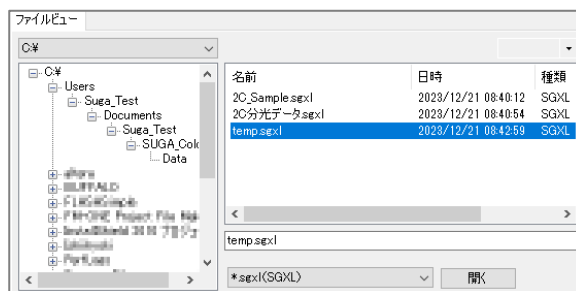


カラーメーター光学部

パソコン

画面①

測定データのファイルの一覧を表示します。保存したファイルを選択して測定データを開くことができます。



■特長

(1)パソコン上で操作・測定データ管理

パソコン上でカラーメーターの零合わせ・標準合わせ・測定操作、測定データの確認および測定データの保存ができます。また、ご指定により、タッチパネル計測部で操作し、測定データ保存のみをパソコンで行うこともできます。

画面②

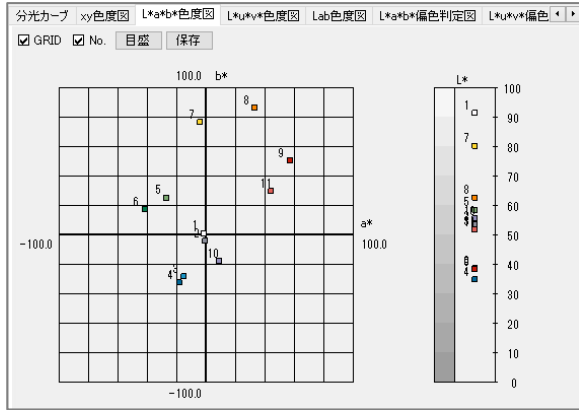
①で選択した測定データを表示します。



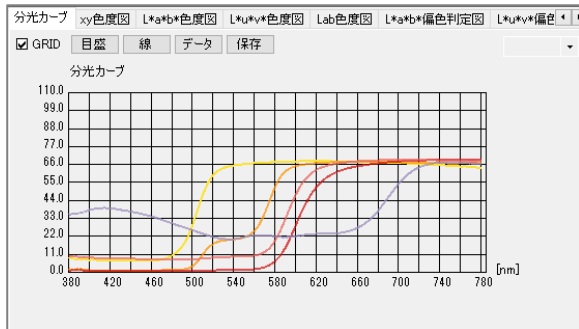


画面③

測定データを図にして表示します。タブをクリックして図の種類を切り替えることができます。図は、BitmapまたはPNG形式で保存できます。



L*a*b*色度図



分光カーブ(分光測色タイプのカラーメーター使用時のみ)

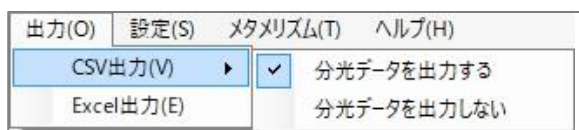
画面④

基準試料と測定試料の測定データを表示します。

光源	C	視野	2	編集	<	>	文字	x1	スクロール	自動	移動
名称				基準			No.5				Δ
X				54.31			31.36				---
Y				60.38			20.72				---
Z				11.30			9.72				---
x				0.4911			0.5074				---
y				0.4792			0.3959				---
P/F				Pass			Fail				-
P/F項目				X			Y				-

(3)測定データを出力

データビューの内容をCSVファイルとExcel®ファイルで出力します。分光測色タイプのカラーメーターの場合、380-780nmの5nm毎の分光データを出力します。



出力の選択画面

・Excel®は米国マイクロソフト社の登録商標です。

(4)合否判定機能により、測定データの選別時間を短縮

任意の項目および合格範囲を設定し、合否判定(Pass/Fail)を行うことができます。例えば、基準試料との色差(例: ΔE^*ab)の合格範囲を設定すると、合否判定の結果と条件(P/F項目、P/F下限、P/F上限)が測定データとともに自動的に保存されます。

ΔE^*ab	P/F	P/F項目	P/F下限	P/F上限
---	Pass	ΔE^*ab	0.0000	2.0000
1.93	Pass	ΔE^*ab	0.0000	2.0000
1.97	Pass	ΔE^*ab	0.0000	2.0000
2.01	Fail	ΔE^*ab	0.0000	2.0000

例: ΔE^*ab による合否判定の画面

(5)標準合わせ時の標準板の値を記憶

付属の標準板の値およびお客様独自の標準板の値をパソコンに設定できます。設定した値はパソコンソフトを終了しても記憶されています。分光測色タイプのカラーメーターの場合、接続しているタッチパネル計測部に380-780nmの5nm毎の標準板の分光データをまとめて転送できます。標準板の分光データの手入力が不要になり、ヒューマンエラーを防ぎます。

■仕様

機能	数値入力、標準板値(入力・保存・読出)、平均測定(最大100回)、測定データに試料名・ロット名・備考を入力可能、分光標準板値のデータ転送、合否判定
測定項目	分光反射率、分光透過率、XYZ、xyY、L*a*b*・L*u*v*・ハンター表色系、アダムス・ニコカーソン表色系、色差式(ΔE_{cmc} 、 ΔE_{94} 、 ΔE_{00} 、 ΔE^*uv 、 ΔE^*ab 、 ΔE_H 、 ΔE_{AN})、LSD、白色度、黄色度、黄変度、色の三属性(マンセル値)、JIS染色堅ろう度等級、Dx、B*、 ΔD_x 、 ΔB^* 、 ΔD_H 、 ΔD_B 、 ΔE^{**} 、条件等色指数(メタメリズム)、濃度(OD)、ハーゼン単位色数(APHA)、ガードナー色数(Gardner)、 ΔE_{GS} 、 ΔE_F
図表示	分光カーブ、xy色度図、L*a*b*色度図、L*u*v*色度図、Lab色度図、L*a*b*偏色判定図、L*u*v*偏色判定図、Lab偏色判定図、推移1~4、JIS色名図、a*b*マンセル図、xyマンセル図、分光濃度、K/S図
対応機種型式	SC-P、SC-P45、SM-P、SM-P45、SC-T、SC-T45、SM-T※、SM-T45※ (※以外の機種はSUGA Colourが標準付属です)
対応OS	Windows®11、Windows®10、Windows®8、Windows®7(64bit又は32bit)

・機種や光源視野により表示されない測定項目や図表示があります。
・Windows®は米国マイクロソフト社の登録商標です。

当社光学測定機器(ヘーズメーター、グロスメーター、写像性測定器)には、各機種専用のパソコンソフトがあります。別途お問い合わせください。

*開発部 プロジェクトD 課長



腐食促進試験の歴史と発展 (12) 前号より続く

石川雄一
須賀茂雄

— 湿潤試験 Humidity test —

9.2 米国での湿潤試験方法の標準化までの潮流

5) ASTM D 2247の制定とその変遷

水蒸気と結露した水に対する皮膜の抵抗性を判定する最初の試験規格は1960年に発行された「相対湿度100%において塗装金属試験片を試験する標準試験方法」と銘打ったASTM D2247-60Tである。1973年に再承認されたD2247-68によれば⁹⁰⁾、その目的は塗装した金属試験片上に常に結露が起こるように相対湿度100%で試験する方法に関する要件を記述することであった。試験槽の運転条件は飽和水蒸気の温度をサーモスタットで $38 \pm 1^\circ\text{C}$ に維持し、常に試験片に結露が起こるように相対湿度100%に維持した。なお試験中の試験片位置については、単に試験片表面に結露が起こる位置でガルバニック接触を起こさないことと規定したのみである。また試験は連続運転またはサイクル試験も可としている。そしてその試験装置は試験片の支持を提供するとともに温度と相対湿度を制御するのに必要な手段を有する試験槽から構成することを示した。結露水を発生させる原因となる熱交換は、次の三つのメカニズムから生じる⁸¹⁾。

1. 試験槽を開けることによる温度サイクル。
2. サーモスタット制御による温度サイクル。
3. 試験片がより低温の壁と放射によって熱交換し、それによって飽和水蒸気空気混合物から水蒸気を試験片表面に結露させる。

付記には試験片に常に結露が起こる試験槽として、試験槽の制御温度以上の温度で水分を導入して達成する二つの異なるタイプの試験装置を例示した。一つ目のタイプの試験装置では、槽内の空気が飽和(100%)に達した後、制御温度以上の温度で加熱した水蒸気を導入し、試験片上に結露を起こす。このタイプの試験機では、二番目の熱交換メカニズムであるサーモスタットを用いて温度サイクルを構成している。例として試験片を試験槽内とウォークイン湿潤試験室に収納する例が図示されている。両方とも

最新のD2247-15に記載されている図と同一である。水槽の水温は湿潤槽の所定温度より 8.3°C 以上高くすることが規定されている。これらの試験槽は結露量の制御が不十分であるが、同じ試験槽で同時に比較試験を行うか、試験期間中に試験槽内の試験片を頻繁に移動させることにより有意義な試験を行うことができ、その試験結果はJAN-H-792の湿潤試験機よりも正確であることが指摘されている⁸¹⁾。また断熱した水槽の使用が好ましいとしているが、試験槽室壁の断熱は任意としている。これは過剰に断熱すると熱と水蒸気の入力が最小化し、槽内に十分な水分が蓄積されず結露が妨げられるためである。

二つ目のタイプの試験装置では、三番目の熱交換メカニズムを利用して結露を発生させる。試験片がより低温の壁と放射によって熱交換し、それによって飽和水蒸気空気混合物から水蒸気を試験片表面に結露させる。試験槽の上部に設置した試験片の槽内の加熱した飽和水蒸気に接する表面部と、室内空気に接する裏面側の温度差により表面側に結露を起こす。その特長は温度差により結露量を制御できることである。また加熱飽和水蒸気の温度を上げることにより、試験する皮膜の劣化を促進することが可能となる。試験片が試験槽の屋根を形成し、試験槽を設置した室内の温度との温度差を利用した二列構造のクリーブランド結露試験機が例として記載されている。室温が $25 \pm 1^\circ\text{C}$ のとき、槽内の温度制御は試験片表面から25mm下の水蒸気の温度が $38 \pm 1^\circ\text{C}$ になるように調整することを要求している。

さて本規格は、1986年に結露を制御した皮膜の耐湿性を試験する作業標準を規定したASTM D4585-86が発行されたことにより、上記二つ目のタイプの試験装置を除いた形にした改正が行われた。そして名称も「相対湿度100%での皮膜の耐湿性試験の作業手順」に変更された。この改正の時期は明確ではないが、D2247の改正履歴の調査では、1968年版発行後、1973

年、1987年、1992年に改正があった。1992年版にクリーブランド結露試験機が記載されていないことから、1987年または1992年の改正であったことが推定される。またその目的も、常に試験片に結露が形成するように相対湿度100%に維持した大気雰囲気にて塗装試験片を暴露することにより皮膜の耐湿性を試験する基本原理と運転手順を取り扱うと変更した。ASTM D2247-92の名称は"Standard practice for testing water resistance of coatings in 100% relative humidity"となり、付記に例示された試験装置は、一つ目のタイプの試験片を湿潤試験槽内とウォークイン湿潤試験室に収納する例が示されている⁹¹⁾。その後2002年版の付記において実験室用湿潤槽に二つのタイプの装置を示した。一つ目は以前から記載されている浸漬型ヒーターを有する水槽、二つ目は水蒸気飽和空気をバブリングして供給する埋没パイプを有する水槽を用いた試験槽であった。最新の2015年版では、付記に試験槽の検証手順を規定した。ここでは、最低17枚の試験片を用い、暴露域に配置し、最低12h槽を開放せずに運転した後、各試験片上の均一結露状態の存在を観察することとした。これに伴い、装置の図示は付録に移動した。また以前掲載していた三つの装置に加えて、湿潤槽の外側に水蒸気生成器を配置したサイクル試験に適した湿潤試験槽の四つを例示した。検証手順とサイクル試験装置の追加は改正経緯から2011年版からと推察される。

6) ASTM D4585の制定とその変遷

前述したように結露制御型の湿潤試験であるASTM D4585は、1986年にASTM D2247-68に規定したクリーブランド結露試験機をベースに、結露制御型湿潤

試験の作業標準を規定した規格である。D4585の1992年版によれば⁹²⁾、その原理は、塗装試験片の試験表面を水蒸気飽和加熱空気に暴露し、試験片の裏面は室温の空気により冷却することによって試験表面に結露を形成するというものである。D2247-68における結露制御型湿潤試験との大きな違いは、水蒸気温度を38°C～82°Cの変更も示唆した点である。そして適正な結露を保証するには、水蒸気温度と室温の差を最低11°C維持することを規定している。また試験片の配置も、クリーブランド結露試験機のように単に水槽の上部に載せるのではなく、傾斜を有した屋根形状に配置することとした。そして、試験片の角度を水平から15～70°と規定した。このため装置も図55に示す外観図のように変更された。本規格には分かりやすいように装置断面図も記載されている。

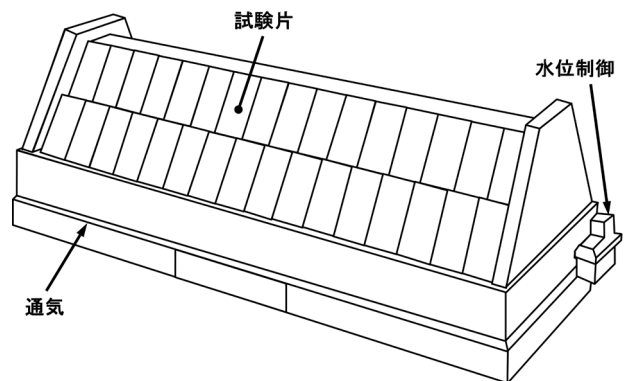


図55 ASTM D4585-92の結露制御型湿潤試験槽の外観図⁹²⁾

1999年版では試験片の規定に6.4が加筆され、試験片の形状、寸法などが規定された。その後は大きな技術内容の変更はない。最新版は2018年版である。

表16に湿潤試験のASTM規格における主要試験条件をまとめる。

表16 湿潤試験のASTM規格（最新版）における主要試験条件

項目	ASTM D1748-22	ASTM D2247-15	ASTM D4585/D4585M-18
試験の種類 適用範囲	高湿度中での金属防錆剤による錆止め特性の評価	水蒸気と結露水に対する塗膜の抵抗性を相対湿度100%において試験する方法	結露量を制御して塗膜の耐湿性を試験する方法
試験装置	湿潤試験槽 回転式試験片吊り下げ具 0.33±0.03 rpm	湿潤試験槽・室 サイクル腐食試験槽(水蒸気発生器付き) 空気吹込み管理設水槽	電熱加熱水槽と試験片で作られた屋根状カバーからなる試験槽
試験条件	試験槽内温度: 48.9±1.1°C 外部温度: 24.1±5.5°C	試験片近辺の飽和空気温度: 38±2°C 水蒸気温度: 38°C以上 試験片角度: 15°(垂直から)	推奨水蒸気温度: 38, 48, 60°C 水蒸気温度と室温の温度差: 11°C以上 屋根の角度: 15～70°(水平から)
その他	発生した錆の大きさと数で評価	試験槽の検証方法を規定(結露状態の観察) 結露/乾燥サイクル可能	結露/乾燥サイクル可能



9.3 国際標準化

国際標準化機構(International Standards Organization: ISO)では、ISO規格原案の作成・審議は各分野の専門委員会(Technical committee: TC)で行われる。塗料とワニスを担当するTCはTC35(Paints and varnishes)である。湿潤試験のISO規格はTC35のSC9(General test methods for paints and varnishes), WG31(Properties after application)が原案作成を行った。ここで最初に制定された塗料とワニス、そしてその関連製品の湿潤試験の規格はISO 6270:1980, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity (Continuous condensation)である。この規格は1998年に廃止され、ISO 6270シリーズ規格の一つであるISO 6270-1に改正された⁹³⁾。そして種々の結露雰囲気中に暴露するISO 6270-2が2005年に発行された⁹⁴⁾。また2018年に過飽和水蒸気を供給し結露を起こすISO 6270-3が発行された⁹⁵⁾。現在のISO 6270シリーズは結露条件の異なる3部から構成されている。なお、ISO 6270-1:1998の序文に、断続的結露試験であるISO 11503:1995⁹⁶⁾を後日シリーズに組み込むことが明言されていた。これは当時実現しなかったが、現在SC9/WG31においてISO 6270-2との統合が検討されている。以下に各規格の概要を最新の規格に基づいてまとめる。

1) ISO 6270-1, Paints and varnishes —
 Determination of resistance to humidity —
 Part 1: Condensation (single-sided exposure)
 湿潤試験 — 第1部: 結露 (片面暴露)

ISO 6270-1は塗料ならびに関連製品の高湿度条件下での耐湿性を判定する方法を規定するもので、その原理は、ASTM D4585と同様に塗装試験片の表面を水蒸気に暴露し、試験片の裏面を室温の空気で冷却することで結露を発生させ、その暴露の影響を評価する。この規格は、1980年に発行されたISO 6270を改正して1998年に発行された。この時の主な改正点は、試験片の水平に対する角度を $15 \pm 5^\circ$ から $60 \pm 5^\circ$ に変更、そして温度を水自体の温度ではなく、試験片の約25mm下の空気の温度を $38 \pm 2^\circ\text{C}$ に維持することに変更した。本規格は2017年に改正され、第2版が発行された。その際の最も大きい変更は第1部のタイ

トルを「連続結露」から「結露 (片面暴露)」に変更した点である。その他に、用語と定義、標準試験条件以外の使用に関する制限、そして装置の設置に関する箇条が追加された。また試験片のサイズが変更された。さらに装置の箇条では、装置の製作と水槽に区分して記述した。この規定を満足する試験装置の構造図を図56に示す。

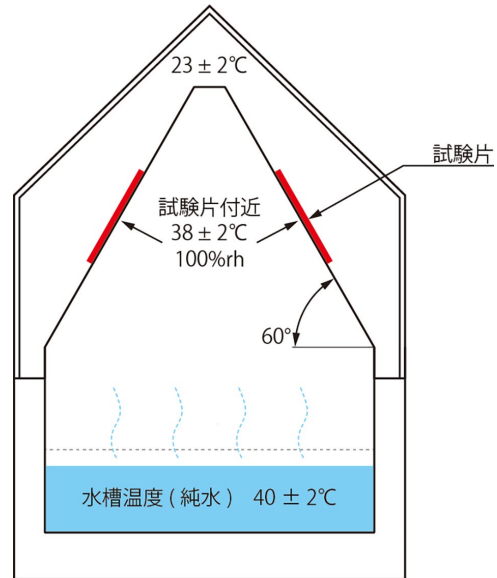


図56 ISO 6270-1の規定を満足する試験装置の構造図

2) ISO 6270-2, Paints and varnishes —
 Determination of resistance to humidity —
 Part 2: Condensation (in-cabinet exposure
 with heated water reservoir)
 湿潤試験 — 第2部: 結露 (加熱貯水槽を有する
 槽内暴露)

本規格は、異なる試験所で実施した試験結果の再現性を確実なものとするために、一定の結露—水試験雰囲気に加えて、気温と湿度を変動させる交互の結露—水試験雰囲気で塗装試験片を試験するときに遵守する必要がある一般的条件及び手順を規定している。本書に記載されている結露プロセス中の試験槽内の雰囲気温度は $40 \pm 3^\circ\text{C}$ である。結露—水試験雰囲気は、恒湿(CH)または湿潤—乾燥交互(AHT, AT)雰囲気のいずれでもよい。結露水の作用に加え、大気温度と大気湿度の変化が試験片に重要な影響を及ぼす場合は、交互雰囲気を選択すべきである。塗膜表面に形成される結露水の量も、水の作用に重要な影響を及ぼすことがある。この量は、試験装置を設置し

た部屋の温度や試験片の冷却によって影響を受ける。本試験では、塗装試験片を試験槽内で結露にさらし、その影響を関係者間で事前に合意された基準によって評価するものである。したがって試験片の形状や製作、試験時間、試験結果の評価については、本規格では扱っていない。本規格はISO 6270シリーズの第2部の規格として、2005年に発行された。最新版は、2017年に改正された第2版である。旧版との主な変更点は、第2部のタイトルを「結露－水雰囲気に試験片を暴露する手順」から「結露（加熱貯水槽を有する槽内暴露）」に変更した点である。その他に、原理、用語及び定義、標準試験条件以外の使用に関する制限の箇条の追加、そしてすべての試験片に結露が形成されることを確認するための要求事項、結露水の比較量を決定する方法、精度に関する情報が追加された。

3) ISO 6270-3, Paints and varnishes —
 Determination of resistance to humidity —
 Part 3: Condensation (in-cabinet exposure
 with heated, bubbling water reservoir)
 湿潤試験 — 第3部: 結露（加熱バブリング貯
 水槽を有する槽内暴露）

本規格はISO 6270シリーズの第3部の規格として、2018年に発行された。本規格も、異なる試験所で実施した試験結果の再現性を確実なものとするために、一定の結露－水雰囲気において塗装試験片を試験するときに遵守する必要がある一般的条件及び手順を規定している。その原理は、加熱した水中に圧縮空気を吹き込み、試験槽中に飽和水蒸気を供給して過飽和状態にする。そして試験片と槽の温度がほとんど同じになり、連続結露が発生する。試験片を回転させると均一な結露が生成する。試験装置は試験槽、貯水槽、空気供給機構、試験片保持器（固定式または回転式）、温度制御機構、露受板などから構成される。試験片保持器が回転式の試験装置の構造図を **図57** に示す。装置は気温 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、最大相対湿度75%以下に維持した室内に設置することが規定されている。

また湿潤試験時の槽内は、貯水槽の水を加熱し、圧縮空気を水中の発泡器からバブリングすることにより、温度 $49 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度95%以上に維持することが規定されている。なお受渡当事者間の合意がある場合には、槽内温度を他の温度（例えば $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）にすることも可能としている。試験片は上部2ヶ所に穴をあけて、試験片保持器に吊り下げる。

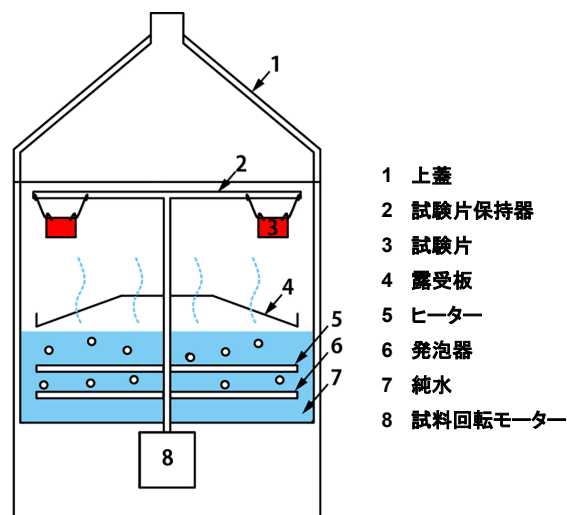


図57 ISO 6270-3の規定を満足する回転式試験片保持器を有する試験装置の構造図

（次号へ続く）

【参考文献】

- 90) ASTM D2247-68 (Reapproved 1973), Standard method for testing coated metal specimens at 100 percent relative humidity.
- 91) ASTM D2247-92, Standard practice for testing water resistance of coatings in 100 percent relative humidity.
- 92) ASTM D4585-92, Standard practice for testing water resistance of coatings using controlled condensation.
- 93) ISO 6270-1, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity—Part 1: Continuous condensation.
- 94) ISO 6270-2, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity—Part 2: Procedure for exposing test specimens in condensation-water atmospheres.
- 95) ISO 6270-3, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity—Part 3: Condensation (in-cabinet exposure with heated, bubbling water reservoir).
- 96) ISO 11503, Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity (intermittent condensation).



測色の歴史と発展 (13)

前号より続く

木村哲也
須賀茂雄

5.6.4 U*V*W*の色差

1943年にMacAdamによって考案された1960 CIE-UCS 表色系に、Wyszeckiが1963年に明度軸を加えて完成し、1964年にCIEより推奨された。CIEが推奨した1960 CIE-UCS 色度図に、マンセルバリューの概念を導入して、三刺激値から簡単に変換可能である。1964 CIE-UCS 表色系および色差式を下記に示す。

1960 CIE-UCS 色度座標 u, v は、

$$u = 4x / (-2x + 12y + 3)$$

$$v = 6y / (-2x + 12y + 3)$$

または、 $u = 4X / (X + 15Y + 3Z)$

$$v = 6Y / (X + 15Y + 3Z)$$

均等色空間は、

$$W^* = 25Y^{1/3} - 17$$

$$U^* = 13W^*(u_1 - u_0)$$

$$V^* = 13W^*(v_1 - v_0)$$

U*V*W*の色差式を下記に示す。

$$\Delta E = (\Delta W^{*2} + \Delta U^{*2} + \Delta V^{*2})^{1/2}$$

$$\Delta W^* = W^*_1 - W^*_0$$

$$\Delta U^* = U^*_1 - U^*_0$$

$$\Delta V^* = V^*_1 - V^*_0$$

1970年に“U*V*W*系による物体色の表示方法”及び“色差表示方法”として制定されたが、CIE 1976 L*a*b*の色差の推奨により、2017年3月に廃止された。

5.6.5 CIE 1976 L*a*b*の色差

CIEが1986年に改定したPublication CIE 15.2に準じ、1995年に色の表示方法-物体色の色差として、色差

ΔE^*_{ab} 、 ΔE^*_{uv} を規定し、 X_{10} 、 Y_{10} 、 Z_{10} と $L^*a^*b^*$ 表色系を組み合わせせた a^*b^* 色相、 a^*b^* 彩度等を追加改定した。その後、2000年に測色関連のJISは、ISO/CIE 11664-4 Colorimetry - Part 4 : CIE 1976 L*a*b* Colour Space と整合させ、JIS Z 8781-4 測色-第4部 CIE 1976 L*a*b*色空間 として移行された。

CIE 1976 明度は、

$$L^* = 116f(Y/Y_n) - 16$$

CIELAB 1976 a*b*座標は、

$$a^* = 500[f(X/X_n) - f(Y/Y_n)]$$

$$b^* = 200[f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n)]$$

ここに、 $f(X/X_n) = (X/X_n)^{1/3}$

$$\text{if } X/X_n > (6/29)^3$$

$$f(X/X_n) = (841/108)(X/X_n) + 4/29$$

$$\text{if } X/X_n \leq (6/29)^3$$

$$f(Y/Y_n) = (Y/Y_n)^{1/3}$$

$$\text{if } Y/Y_n > (6/29)^3$$

$$f(Y/Y_n) = (841/108)(Y/Y_n) + 4/29$$

$$\text{if } Y/Y_n \leq (6/29)^3$$

$$f(Z/Z_n) = (Z/Z_n)^{1/3}$$

$$\text{if } Z/Z_n > (6/29)^3$$

$$f(Z/Z_n) = (841/108)(Z/Z_n) + 4/29$$

$$\text{if } Z/Z_n \leq (6/29)^3$$

CIE 1976 L*a*b*の色差式を下記に示す。

$$\Delta E^*_{ab} = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0$$

$$\Delta a^* = a^*_1 - a^*_0$$

$$\Delta b^* = b^*_1 - b^*_0$$

CIELAB 1976 abクロマC*_{ab} (CIE 1976 a,b chroma) は、

$$C^*_{ab} = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$$



CIELAB 1976 ab色相角 h_{ab} (CIE 1976 a,b hue-angle) は、

$$h_{ab} = \arctan(b^*/a^*)$$

また、クロマ差、色相角差、色差中の彩度の差は、下記の式による。

$$\Delta C^*_{ab} = C^*_{ab,1} - C^*_{ab,0}$$

$$\Delta h_{ab} = h_{ab,1} - h_{ab,0}$$

$$\Delta H^*_{ab} = 2(C^*_{ab,1} \cdot C^*_{ab,0})^{1/2} \sin(\Delta h_{ab}/2)$$

$$\Delta E^*_{ab} = (\Delta L^{*2} + \Delta C^*_{ab}{}^2 + \Delta H^*_{ab}{}^2)^{1/2}$$

5.6.6 CIE 1976 L*u*v*の色差

1964 CIE-UCS 表色系およびU*V*W*均等色空間の信頼性について疑問が提起され、CIEでは1964年以降、均等色空間および色差式の研究結果を検討し、結果を勧告した。

1960 CIE-UCS 色度座標 u、v は、分子の係数を変更し、U*V*W*の色差式は、変更されて下記のようになった。

CIE 1976 明度は、

$$L^* = 116f(Y/Y_n) - 16$$

CIELAB 1976 u'v'座標は、

$$u' = 4x/(-2x + 12y + 3)$$

$$v' = 9y/(-2x + 12y + 3)$$

$$u' = 4X/(X + 15Y + 3Z)$$

$$v' = 9Y/(X + 15Y + 3Z)$$

均等色空間は、

$$L^* = 116f(Y/Y_n) - 16$$

$$u^* = 13L^*(u' - u'_n)$$

$$v^* = 13L^*(v' - v'_n)$$

ここに、 $f(Y/Y_n) = (Y/Y_n)^{1/3}$

$$\text{if } (Y/Y_n) > (6/29)^3$$

$$f(Y/Y_n) = (841/108)(Y/Y_n) + 4/29$$

$$\text{if } (Y/Y_n) \leq (6/29)^3$$

ユークリッド距離は、

$$\Delta(u', v') = [\Delta u'^2 + \Delta v'^2]^{1/2}$$

$$\Delta u' = u'_1 - u'_0$$

$$\Delta v' = v'_1 - v'_0$$

CIE 1976 u、v 飽和度：

$$S_{uv} = 13[(u' - u'_n)^2 + (v' - v'_n)^2]^{1/2}$$

CIE 1976 u、v クロマ：

$$C^*_{uv} = (u^{*2} + v^{*2})^{1/2}$$

CIE 1976 u、v 色相角：

$$h_{uv} = \arctan(v^*/u^*)$$

CIE 1976 L*u*v*の色差式を下記に示す。

$$\Delta E^*_{uv} = (\Delta L^{*2} + \Delta u^{*2} + \Delta v^{*2})^{1/2}$$

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0$$

$$\Delta u^* = u^*_1 - u^*_0$$

$$\Delta v^* = v^*_1 - v^*_0$$

CIELUV 1976 uv クロマ C^*_{uv} (CIE 1976 u,v chroma) は、

$$C^*_{uv} = [u^{*2} + v^{*2}]^{1/2}$$

CIELUV 1976 uv色相角 h^*_{uv} (CIE 1976 u,v hue-angle) は、

$$h_{uv} = \arctan(v^*/u^*)$$

また、クロマ差、色相角差、色差中の彩度の差は、下記の式による。

$$\Delta C^*_{uv} = C^*_{uv,1} - C^*_{uv,0}$$

$$\Delta h^*_{uv} = h^*_{uv,1} - h^*_{uv,0}$$

$$\Delta H^*_{uv} = 2(C^*_{uv,1} \cdot C^*_{uv,0})^{1/2} \sin(\Delta h_{uv}/2)$$

$$\Delta E^*_{uv} = (\Delta L^{*2} + \Delta C^*_{uv}{}^2 + \Delta H^*_{uv}{}^2)^{1/2}$$



5.6.7 CIE₉₄の色差

CIE₉₄は、CIEが1995年に暫定的に採用し、心理メトリック量の差 ΔL^* 、 ΔC^*_{ab} 、 ΔH^*_{ab} に重み付けを伴わせた色差式である。

CIE₉₄の色差式を下記に示す。

$$\Delta E_{94} = [(\Delta L^*/S_L)^2 + (\Delta C^*_{ab}/S_C)^2 + (\Delta H^*_{ab}/S_H)^2]^{1/2}$$

ここに、

$S_L = 1$ (明度に関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数)

$S_C = 1 + 0.045 \bar{C}^*_{ab}$ (クロマに関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数)

$S_H = 1 + 0.015 \bar{C}^*_{ab}$ (色相差に関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数)

ΔL^* : $L^*a^*b^*$ 表色系における2つの物体色のCIE 1976 明度差

ΔC^*_{ab} : $L^*a^*b^*$ 表色系における2つの物体色のCIELABクロマ差

ΔH^*_{ab} : $L^*a^*b^*$ 表色系における2つの物体色のCIELAB色相差

$$\Delta H^*_{ab} = k [2(C^*_{ab,1} \cdot C^*_{ab,0} - a^*_1 \cdot a^*_0 - b^*_1 \cdot b^*_0)]^{1/2}$$

$C^*_{ab,1}$ 、 $C^*_{ab,0}$: 試料および基準とする色のabクロマの値

a^*_1 、 a^*_0 : 試料および基準とする色のa*座標の値

b^*_1 、 b^*_0 : 試料および基準とする色のb*座標の値

k : $a^*_1 \cdot b^*_0 \leq a^*_0 \cdot b^*_1$ の場合は、+1

$a^*_1 \cdot b^*_0 > a^*_0 \cdot b^*_1$ の場合は、-1

$\bar{C}ab$: $L^*a^*b^*$ 表色系における2つの物体色のabクロマの幾何平均の値 $(C^*_{ab,0} \cdot C^*_{ab,1})^{1/2}$

5.6.8 CMC (1 : c) の色差

CMC (1 : c) は、イギリスで1984年に開発され、イギリス規格のBS 6923に採用された³¹⁾ ³²⁾。また1995年に発行されたISO 105-J03 (Textiles - Tests

for colour fastness- Part J03 : Calculation of colour differences)に採用されていた色差式である。

CMC (1 : c) の色差式を下記に示す。

$$\Delta E_{CMC}(1 : c) = [(\Delta L^*/S_L)^2 + (\Delta C^*_{ab}/c S_C)^2 + (\Delta H^*_{ab}/S_H)^2]^{1/2}$$

分母の係数lおよびcは、丁度識別できるような色差の表示および完全拡散面に近似した物体の色差の表示を目的にする場合には、 $l=1$ 、 $c=1$ を用い、繊維分野での実地応用のような闊(しきい)値上の比較的大きい色差を目的にする場合には、 $l=2$ 、 $c=1$ を用いる。それぞれCMC(1 : 1)、またはCMC(2 : 1)と表記する。

$$S_L = 0.040975 \cdot L^*_0 / (1 + 0.01765 L^*_0)$$

$L^*_0 \geq 16$ の時

$$S_L = 0.511$$

$L^*_0 < 16$ の時

$$S_C = [0.0618 \cdot C^*_{ab,0} / (1 + 0.0131 C^*_{ab,0})] + 0.638$$

$$S_H = S_C (T \cdot f + 1 - f)$$

$$f = (C^*_{ab,0})^4 / (C^*_{ab,0})^4 + 1900)^{1/2}$$

$$T = 0.56 + |0.2 \cos(h_{ab,0} + 168^\circ)|$$

$$164^\circ < h_{ab,0} < 345^\circ$$

$$T = 0.36 + |0.4 \cos(h_{ab,0} + 35^\circ)|$$

$$h_{ab,0} \leq 164^\circ \text{ または } h_{ab,0} \geq 345^\circ$$

$$h_{ab,0} = \tan^{-1}(b^*_0/a^*_0)$$

S_L : 明度に関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数

S_C : クロマに関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数

S_H : 色相差に関して、知覚される色差との相関を補正するための重み付け関数

(次号へ続く)

【参考文献】

31) CIE 15:2004 3rd Edition

32) 照明学会誌 第87巻 第5号 2003



太陽エネルギーの観測結果

2023年10月～12月の各日の放射露光量を報告します。観測場所及び測定条件は下記の通りです。

観測場所	スガ試験機株式会社(東京・新宿)	北緯35° 41'、東経139° 42'
測定角度	南面35度	
測定波長域	紫外部(300-400nm)、可視部(400-700nm)、赤外部(700-3000nm)	
単位	MJ/m ² (太陽から到達する面積1 m ² 当たりの放射露光量)	
測定器	積算照度記録装置 PH-3T(スガ試験機製)	



積算照度記録装置 PH-3T

2023年10月

測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均		測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均	
	紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh		紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh
2023年10月1日	0.7006	4.957	3.944	26.1	74.8	17日	1.2597	10.400	10.564	21.0	45.6
2日	0.9750	7.394	6.855	24.2	49.7	18日	1.0196	8.317	8.102	20.5	54.1
3日	1.1896	9.502	9.599	23.9	45.6	19日	1.0707	8.798	9.088	22.0	61.0
4日	0.2520	1.452	0.770	18.8	87.4	20日	1.1118	9.064	8.682	22.8	58.5
5日	0.6827	5.096	4.465	21.0	66.8	21日	1.0490	8.218	8.129	19.8	39.8
6日	1.2979	10.356	10.792	21.3	32.3	22日	1.1666	9.740	10.135	16.9	42.6
7日	1.3084	10.214	10.463	20.5	35.6	23日	1.1308	9.606	10.021	18.4	49.7
8日	0.6751	4.698	3.982	18.5	53.3	24日	1.0817	9.132	9.275	19.3	58.7
9日	0.2135	1.186	0.477	14.8	98.2	25日	0.6718	5.192	4.961	18.6	64.4
10日	0.9099	6.567	5.547	21.1	73.1	26日	1.1710	10.090	10.560	19.3	52.0
11日	1.0165	7.694	7.452	20.5	50.7	27日	0.9705	8.711	9.353	19.7	56.3
12日	1.2167	9.673	9.676	20.1	53.2	28日	0.9658	8.269	8.519	18.3	62.6
13日	1.2156	9.941	10.344	19.4	47.9	29日	0.7549	5.962	5.532	17.0	52.3
14日	0.9406	7.102	6.756	19.4	55.1	30日	1.1387	9.911	10.207	18.4	50.8
15日	0.2216	1.264	0.730	15.4	91.1	31日	0.5253	3.813	3.329	18.6	60.6
16日	1.2105	10.070	10.196	21.3	60.4	合計	29.1139	232.390	228.503		
						全波長域合計	490.0069				

2023年11月

測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均		測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均	
	紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh		紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh
2023年11月1日	1.0036	9.120	9.607	19.4	63.2	17日	0.1305	0.729	0.432	11.5	88.9
2日	0.9753	9.031	10.080	20.7	54.6	18日	0.6315	5.582	6.085	13.0	37.5
3日	0.9531	8.948	10.010	20.7	63.4	19日	0.9690	9.128	10.429	14.2	47.5
4日	0.9294	8.299	8.862	21.6	64.3	20日	0.9485	8.954	9.839	12.8	49.1
5日	0.5994	4.905	4.896	20.5	75.4	21日	0.7742	7.431	8.228	13.2	49.2
6日	0.5660	4.247	3.652	22.1	78.6	22日	0.8551	8.404	9.653	14.8	54.8
7日	0.5147	4.037	3.507	22.8	74.4	23日	0.6392	5.615	5.699	16.3	57.6
8日	1.0239	9.461	10.353	18.6	46.5	24日	0.8429	8.247	9.339	17.8	48.8
9日	0.8303	7.322	7.782	18.5	58.8	25日	0.5457	4.355	4.472	10.3	37.1
10日	0.1901	1.207	0.767	15.7	78.5	26日	0.1983	1.141	0.793	7.3	73.2
11日	0.1383	0.746	0.448	13.7	47.7	27日	0.7978	7.714	8.757	12.0	69.3
12日	0.1755	0.974	0.661	9.8	68.7	28日	0.8375	8.095	8.938	14.6	52.3
13日	0.8703	7.584	8.132	10.9	51.1	29日	0.8407	8.230	9.358	13.2	39.1
14日	0.9892	9.180	10.619	13.6	38.2	30日	0.7967	7.537	8.670	11.9	39.1
15日	0.3092	1.875	1.484	11.9	60.4	合計	20.7646	186.243	200.616		
16日	0.8885	8.147	9.066	13.3	64.2	全波長域合計	407.6236				

2023年12月

測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均		測定年月日	放射露光量 MJ/m ²			平均	
	紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh		紫外部 300-400	可視部 400-700	赤外部 700-3000	温度 °C	湿度 %rh
2023年12月1日	0.6442	5.872	6.431	9.1	45.5	17日	0.8235	8.115	9.463	11.4	32.9
2日	0.8659	8.335	9.500	8.9	51.6	18日	0.6785	6.213	7.249	6.9	29.5
3日	0.7877	7.667	8.909	9.4	51.9	19日	0.5282	4.691	5.052	6.8	46.6
4日	0.8492	8.333	9.700	9.9	43.0	20日	0.6372	6.181	7.333	9.4	48.1
5日	0.1703	0.973	0.744	7.5	57.8	21日	0.8056	8.148	9.889	8.3	36.5
6日	0.8157	7.691	8.396	11.8	68.5	22日	0.8004	8.158	9.945	5.9	29.3
7日	0.7851	7.822	9.147	13.5	54.1	23日	0.7782	7.906	9.818	6.1	39.3
8日	0.8184	8.180	9.292	13.3	40.5	24日	0.4431	3.991	4.492	5.1	45.9
9日	0.7521	7.711	9.216	13.6	53.4	25日	0.7401	7.739	9.537	7.1	47.1
10日	0.7777	7.896	9.165	14.9	53.6	26日	0.7901	8.088	9.723	8.7	48.2
11日	0.2487	1.634	1.376	13.2	69.2	27日	0.5844	5.245	5.591	8.6	43.7
12日	0.3576	2.866	2.614	12.2	83.2	28日	0.6905	6.669	7.875	7.3	47.8
13日	0.8237	8.323	9.998	11.6	43.0	29日	0.7815	7.900	9.419	9.0	51.1
14日	0.7566	7.580	8.623	10.5	53.4	30日	0.6408	6.136	7.073	9.9	53.8
15日	0.1650	0.902	0.599	10.8	73.5	31日	0.5446	4.744	5.000	9.8	66.8
16日	0.6537	6.199	6.288	17.7	64.7	合計	20.5380	197.910	227.456		
						全波長域合計	445.9040				

校正部 部長 喜多英雄

■スガウエザリング技術振興財団からのお知らせ

第74回(東京)スガウエザリング学術講演会の開催報告



講演会中の風景



開会の挨拶をする須賀茂雄理事長



閉会の挨拶をする伊藤毅評議員

新型コロナウイルス感染拡大以降Web開催に切り替えていた講演会は、4年ぶりに対面式での開催となりました。会場とWebあわせ約300名の方々にご参加頂き、盛会でした。(スガウエザリング技術振興財団 事務局)

■日時:2023年11月22日(水) 10:30~16:20

■場所:野村コンファレンスプラザ日本橋 6階大ホール (会場+Webライブ配信)

■テーマ:新しい視点から挑戦するウエザリング研究

■後援:文部科学省

■協賛:(一社)軽金属製品協会/(公社)高分子学会/(一社)色材協会/ステンレス協会/(一社)繊維学会/(一財)日本ウエザリングテストセンター/(一社)日本鋼構造協会/(一社)日本ゴム協会/(一社)日本塗料工業会/日本プラスチック工業連盟/(一社)表面技術協会/(公社)腐食防食学会/スガ試験機株

■講演内容

<p>高酸素反応促進技術によるインフラ構造材料の腐食機構解明と耐食性向上</p> <p>国立研究開発法人 物質・材料研究機構 構造材料研究センター 独立研究者</p> <p>土井 康太郎</p> <p>(第41回スガウエザリング財団賞表彰 科学技術奨励賞)</p>	<p>コンクリート内の鉄筋の腐食は溶存酸素の還元反応によって律速される。我々は、溶存酸素の還元反応を促進させ、腐食加速および耐食性向上のための表面処理を可能にする技術(高酸素反応促進技術)を開発した。本講演では、高酸素反応促進技術の概要と、本技術を用いて明らかにしたコンクリート中鉄筋腐食機構ならびに亜鉛めっきの耐食酸化皮膜の成長機構、ステンレス鋼の不動態皮膜厚さと耐食性の関係について報告した。</p>
<p>防火服に用いられる m-アラミド/p-アラミド混紡系の紫外線下における引張強さと劣化係数の定量的評価・織物データとの相関性</p> <p>信州大学 繊維学部 機械・ロボット学科 教授(併任 防護服研究センター)</p> <p>若月 薫</p> <p>(第38回スガウエザリング財団賞表彰 科学技術奨励賞)</p>	<p>本研究は防火服生地に用いるアラミド紡績糸と織物の紫外線ばく露エネルギーに対する引張強度低下を調べるものである。m-Aramid/p-Aramid の混紡率に着目し、任意の紫外線ばく露エネルギーから引張強度を算出する数式モデルを求めた。糸と織物の紫外線に対する引張強度の劣化係数を比較し、その相関から予測手法を確立することにより、時間的・費用的に低コストで高性能織物の設計・劣化予測を効率的に進められる。</p>




<p>元寇沈没船の保存と劣化防止に挑むトレハロースを使った保存方法(特別講演)</p> <p>奈良大学 学長</p> <p>今 津 節 生</p>	<p>海底から発見される沈没船は“海のタイムカプセル”と言われる。日本でも長崎県松浦市鷹島海底から元寇の沈没船が発見されている。鷹島は4400の軍船、14万人のモンゴル軍が一夜にして崩壊した弘安の役(1281年)の終焉の地である。沈没船の保存はヨーロッパで発展したが、保存期間の長期化、膨大な費用、保存処理後の劣化などの問題を抱えている。私達は、安全で環境にも優しいトレハロースを使い、沈没船の保存に挑戦し、世界に向けて普及活動を行っている。</p>
--	---

<p>コンクリートの鉄筋腐食環境モニタリング法の開発と適用</p> <p>東京理科大学 創域理工学部 先端化学科 教授</p> <p>板 垣 昌 幸</p> <p>(第41回スガウエザリング財団賞表彰 科学技術賞)</p>	<p>電気化学インピーダンス法を原理としたコンクリート内腐食環境に対する迅速・高感度分析法を開発した。鉄筋と同材料の電極で構成される電気化学センサーによりコンクリート抵抗と鉄筋の電荷移動抵抗を求めることが可能であり、実用的なウエザリング評価技術として、高速道路・鉄道・橋梁での腐食環境モニタリングに応用した。さらに、本技術を用いた腐食環境モニタリングにより、鉄筋の腐食機構に関する一連の研究を実施した。</p>
--	---

<p>金属材料における応力腐食割れに関する数値解析的および実験的研究</p> <p>静岡大学 工学部 機械工学科 准教授</p> <p>藤 井 朋 之</p> <p>(第39回スガウエザリング財団賞表彰 科学技術奨励賞、 第41回スガウエザリング財団 研究助成)</p>	<p>応力腐食割れ(SCC)は材料・環境・応力の特定の条件で局部腐食：き裂が発生する現象である。SCCは様々な合金で生じることが知られているが、特にステンレス鋼のような高耐食性金属で問題となっている。本講演では、本研究室で提案しているステンレス鋼SUS304に発生するSCCの寿命評価法であるモンテカルロ・シミュレーションについて概説した。次に、近年実施しているアルミニウム合金におけるSCCき裂発生に関する検討についても紹介した。</p>
--	--

<p>プラスチックの白色LED光とキセノン光による促進耐光性試験の比較</p> <p>スガ試験機株式会社 校正部部長 兼 標準化室室長</p> <p>喜 多 英 雄</p>	<p>現在、屋内照明には、広く白色LED光が用いられ、印刷物や、壁紙や電化製品などのプラスチック製品が白色LED光に曝されている。白色LEDは、紫外放射がなく、一般的には、耐光劣化を引き起こさないと考えられていたが、実際には、劣化が発生した。そのため印刷やプラスチックの分野で白色LED光源による促進耐光性試験の規格化が進められている。今回、一般的な屋内の促進耐光性試験方法である窓ガラス越しのキセノン光源との違いを確認するため白色LED光源と比較試験を行った。</p>
---	---

(敬称略)



技術交流会

講演会終了後、4年ぶりにスガ試験機(株)主催の技術交流会を開催いたしました。講師の先生方のご挨拶とスガ試験機(株)須賀茂雄社長の乾杯発声の後、講師の先生方を囲みにぎやかな会となりました。

2024年(令和6年)スガウエザリング学術講演会のお知らせ

今年は、東京と京都の会場にて、対面式で開催することが決定しました。日程と会場は下記の通りです。

第75回 東京講演会 日程:2024年10月23日(水) 場所:野村コンファレンスプラザ日本橋

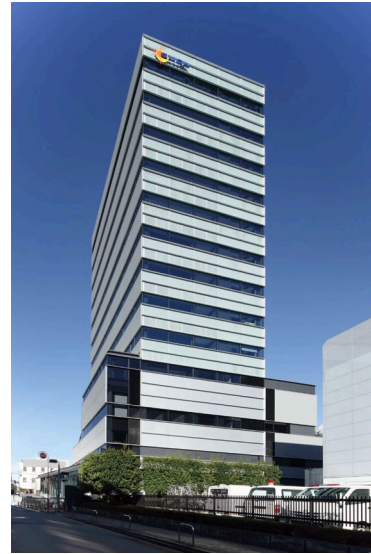
第76回 京都講演会 日程:2024年10月30日(水) 場所:ホテルグランヴィア京都

講演プログラム等詳細が決まり次第、当財団ホームページにてお知らせいたします。



SUGA TEST FAIR 2024 開催のお知らせ

当社の製品や技術のお披露目の場として開催している「SUGA TEST FAIR」は、新型コロナウイルスの影響により2019年を最後に対面形式の開催は中断しておりました。しかし、今年は5年ぶりに新宿本社にて対面形式で再開する運びとなりました。当社の最新製品を実際にご覧いただき、技術セミナーの聴講、当社技術者との意見交換・質問ができる絶好の場となれば幸いです。長らくの中断を経て、再び皆様をお迎えできることを社員一同心より喜んでおります。



スガ試験機株式会社 新宿本社

SUGA TEST FAIR 2024 新製品発表および技術セミナー

日程：2024年10月3日(木)～10月4日(金)

場所：スガ試験機株式会社 新宿本社(東京都新宿区新宿5-4-14)

参加方法：事前登録制

詳細が決まり次第、当社ホームページや当社代理店よりご案内させていただきます。

■アンケートご協力をお願い

編集部では、皆様により有益な情報をお届けするために、皆様のご意見・ご感想などを、今後の誌面づくりの参考にさせて頂きたいと存じます。ぜひアンケートにご協力お願いいたします。[\(www.sugatest.co.jp/questionnaire/\)](http://www.sugatest.co.jp/questionnaire/)
携帯電話の場合、右の二次元コードからもアクセスできます。



本社 〒160-0022 東京都 新宿区 新宿5-4-14
光研究所 〒160-0022 東京都 新宿区 新宿6-10-2
日高・川越工場 〒350-1213 埼玉県 日高市 高萩1973-1
名古屋支店 〒465-0051 愛知県 名古屋市 名東区 社が丘1-605
大阪支店 〒564-0053 大阪府 吹田市 江の木町3-23
広島支店 〒733-0033 広島県 広島市 西区 観音本町2-12-11

tel 03-3354-5241 fax 03-3354-5275
tel 03-6867-0810 fax 03-6867-0811
tel 042-985-1661 fax 042-989-6626
tel 052-701-8375 fax 052-701-8513
tel 06-6386-2691 fax 06-6386-5156
tel 082-296-1501 fax 082-296-1503

スガ試験機株式会社

Suga Test Instruments Co., Ltd.

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