

# SUGA TECHNICAL NEWS

No. **216**  
2010.12

## CONTENTS

- トピックス…………… 国際規格ISOの動向—国際会議に出席して—  
ISO/TC79/SC2 (軽金属及び同合金) ミラノ国際会議  
ISO/TC61/SC6 (プラスチック) バンコック国際会議  
ISO/TC156/WG7 (金属及び合金の腐食) スtockホルム国際会議
- リポート…………… 日高・川越工場リポート
- トピックス…………… グローバルスタンダードモデル キセノンウェザーメーター GX75
- コラム…………… 「高照度キセノン試験法」の重要性
- 耐候(光)基礎講座…………… 促進耐候(光)性試験の歴史と発展(6)
- トピックス…………… 第8回国際ウェザラビリティシンポジウム(8<sup>th</sup> ISW)  
(社)日本ゴム協会関東支部主催第33回総合紹介講演会  
(財)日本塗料検査協会東支部主催  
「塗料試験方法研究会」平成22年度 第2回勉強会



## 国際規格ISOの動向—国際会議に出席して—

須賀 茂雄

### ISO/TC79/SC2(軽金属及び同合金)ミラノ国際会議

ISO/TC79(軽金属及び同合金)国際会議は、2010年9月7日～8日にイタリア・ミラノにおいて開催された。私はAHG(アドホックグループ:陽極酸化複合皮膜)とSC2(アルミニウムの陽極酸化皮膜、有機塗膜及び複合皮膜)会議に参加した。会議には、中国・英国・イタリア・ドイツ・日本の5カ国、15名が参加し、次の項目について審議が行われた。

(1) アドホック会議で討議されていた日本からの提案の“複合皮膜の一般仕様”が新規提案として投票にかけられることとなった。他に、アルミニウム上の皮膜の一般通則・塗膜による皮膜及び陽極酸化による皮膜の規格化をそれぞれ進めていくこととした。

(2) 以上の動きに伴い、WG(ワーキンググループ)を次のように再編成することとした。

- 1) WG16 (ISO規格の5年毎の見直し)とAHGは、廃止。
- 2) WG15は名称をAnodic oxidation coatings on aluminiumと改正する。
- 3) 新たにWG17 (Organic coatings and combined coatings on aluminium)、WG18(Terms and definitions)、WG19(Surface treatment for protective and decorative applications)を作ることとした。



ISO/TC79会議風景

### ISO/TC61/SC6(プラスチック)バンコック国際会議



左から、松井昭氏(プラ工連)、筆者、高根由充氏(JWTC)

ISO/TC61(プラスチック)国際会議は、2010年9月13日～17日にタイ・バンコックにおいて開催された。私はSC6/WG2(老化、耐薬品性、耐環境性部会の中の光暴露)会議に参加した。

会議には、韓国・ドイツ・南アフリカ・フランス・インド・英国・タイ・アメリカ・スウェーデン・日本の10カ国、20名が参加し、

次の項目について審議が行われた。

(1) ISO 4892-1(実験室暴露試験の通則)の改正FDISの提出が時間までに間に合わずキャンセルされたため、再度新規提案からの審議になった。ASTM規格を本文に入れるのをENが許可しないため、参考文献として記載することとした。

(2) ISO 4892-2(実験室暴露試験—キセノン)

各国からのコメントを審議し、プロジェクトリーダーがそれらを考慮した文書を作成・回覧後、DISとして投票にかけられることとなった。主な改正点は、次の二点である。

1) 一般的によく使用される試験条件を本文に残し、他を附属書に移動する。

2) 水平式試料台の試験機ではBSTが推奨される。

(3) ISO 4892-3(実験室暴露試験—紫外線蛍光灯)

各国からのコメントを審議し、プロジェクトリーダーがそ



れらを考慮した文書を作成・回覧後、DISとして投票にかけられることとなった。主な改正点は、試験条件の表の間違いを正しより分かりやすい表とする、ことである。

(4) ISO 4582 (暴露後の評価) は再確認された。

(5) 韓国から、キセノン光を用い、より高い温度試験の必要性について発表があり、ISO 4892-2 (実験室暴露試験—キセノン) の追補としての新規提案として提出されることになった。

(6) 韓国から、人工芝について発表があり、テクニカルレポートとしての新規提案として提出されることになった。

尚、長年ISO/TC61/SC6に参加し多大な貢献をされ、昨年亡くなられた元米国代表のMr. Warren Ketolaに弔意を示し、会議の冒頭に参加者全員で黙祷した。



バンコク、ルンビニー公園のオオトカゲ  
(TC61メンバー (株)INAX今井氏撮影)

## ISO/TC156/ WG7 (金属及び合金の腐食) スtockホルム国際会議

ISO/TC156 (金属及び合金の腐食) 国際会議は、10月6日にスウェーデン・ストックホルムにおいて開催された。私はWG7 (腐食促進試験法) 会議に参加した。会議には、スウェーデン・英国・チェコ・日本の4カ国、11名が参加し、次の項目について審議が行われた。

(1) 日本からの新規提案 (絶対湿度一定下でのサイクル試験)

新規提案の投票結果は、回答期限が10月6日であるが、途中経過で賛成国は5カ国以上、中国・カナダ・チェコ・日本・スウェーデンの5カ国からエキスパート登録もあり、承認される方向である。正式に承認された後、コメントを考慮・文書を作成し、次のステージに進める事となった。

(2) ISO/CD 16701 (温湿度制御下での間歇塩水スプレー) VOLVO社で行われている試験法が改正になり、それに伴うISOの改正である。

投票の回答期限が10月6日であり、各国からのコメントを集計・考慮し次のステージに進める事となった。

(3) ISO/DTR 16335 (促進試験法を選定するためのガイドライン)

各国からのコメントを考慮し、プロジェクトリーダーが次回会議までに文書を作成する事となった。

(4) 次回の会議は、2011年5月にストックホルムで開催予定。

ISO/TC156メンバー



|      |                             |                                  |                              |                                 |                                 |
|------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| (後列) | Mr. William Smith<br>(イギリス) | Mr. Goran Engstrom<br>(スウェーデン議長) | 筆者                           | 石川 雄一氏<br>(早稲田大学)               | Mr. Mats Strom<br>(スウェーデンVolvo) |
| (前列) | 藤田 栄氏<br>(JFEスチール(株))       | Ms. Katerina Kreislova<br>(チェコ)  | Ms. Dagmar Knotkova<br>(チェコ) | Ms. Adetina Flogard<br>(スウェーデン) | 藤井 和美氏<br>(株)日立製作所              |

スウェーデンメンバー



## 日高・川越工場レポート

社団法人日本ゴム協会関東支部様・秋の見学会開催  
 〈本田技研工業（株）埼玉製作所、当社日高・川越工場〉



サンシャイン・キセノンなど促進耐候性試験機の生産ライン 5号館

（社）日本ゴム協会関東支部幹事である眞中将一様（鬼怒川ゴム工業（株））に当日のご感想をいただきました。



今回、（社）日本ゴム協会関東支部主催の「秋の見学会」は、40名ほどの参加者があり、午前中に本田技研工業（株）埼玉製作所（狭山市）さんを見学しました。乗用車を17時間に1台完成（1日に1,100台生産）するという世界最

速を誇る全長約13kmに及ぶ生産ラインが圧巻でした。

多くがロボットによる自動生産で、製造現場は徹底した合理化が図られ、日本の最先端の製造技術を目の当たりにしました。

一方、午後にスガ試験機（株）日高・川越工場さんを見学しました。ほぼ受注生産ということで、まさに手作り感一杯、一つ一つ丁寧に仕上げているエンジニア達の姿が印象的でした。“ものづくり”の原点も再考できた貴重

な時間だったと感じております。参加者の中には、普段の業務でウェザリング試験に携わっている方が多数おり、最先端素材に関する試験手法の動向、試験結果の再現性やスピーディーな評価へのアプローチについて活発な質疑応答が行われ、現在の国内製造業が直面している課題が感じられました。

生産規模と生産手法では対象的な2社を同日に見学でき、とても興味深く有意義な見学会となりました。両社関係者の御協力をいただき、あらためて御礼を申し上げます。



（社）日本ゴム協会関東支部の皆様 3号館



スガ試験機ではお客様のご要望により工場見学を受け付けています。個々のお客様との機密保持は万全を期した上でご対応させていただきます。 お問い合わせは営業部まで sales@sugatest.co.jp



複合サイクル試験機の生産ライン 3号館

以下は、見学会に参加した弊社社員のレポートです。



紫外線・キセノンフェードメーターの生産ライン 1号館



スーパーキセノンウェザーメーターの生産ライン 5号館

### 本田技研工業(株) 埼玉製作所様を見学して

日高・川越工場 耐候課 阿久津 勝

率直に弊社と比較しスケールの違いに唖然としました。作業人員、作業スペースはもちろんの事で一番目に付いたのは、徹底した合理化による現場フロアの造りです。無駄な物が一切置いてなくゴミも出る要素がない感じです。



私が気になったのは、生産ラインの特徴の一つとして「部品を直接ラインサイドに投入する方式で徹底した物流の合理化と生産性の向上を図っている」という点です。これはライン上で車に取り付ける各部品を各協力会社から納品する際部品剥き出しでバケット内に整然と陳列したものを直接取付担当作業員の背後まで納めるという方式で、取付工数を極限まで効率よくするというものです。この内容は何かヒントになると思いました。

弊社工場に於いて、すべてを取り入れるというのは難しいと感じましたが、「出来ない」と言うのではなく「より良くするために少しずつ変えていく」という気持ちを持って、作業性、安全性を求めた作業現場を造って行きたいと思います。

編集部

# NEW GX75

スガ試験機は、この秋  
グローバルスタンダードモデルのキセノンウェザーメーター  
GX75を海外先行リリースいたしました。



## ■概要

最近、海外ユーザーから商取引上必要なISO 4892-2、ISO 11341、SAE J2527、ASTM G155等海外規格の促進耐候性試験を「精度良く、より求めやすい価格で」行いたいとの要望が多く寄せられています。

皆様の多くの声にお応えするために、従来機の構造を一から見直し、試験機の作り方を再検証、徹底的なコストダウンを行い、この度、ISO等国际規格対応専用モデルGX75を完成させました。

スガ試験機は国内でのご紹介に先立ち、この秋GX75を海外先行リリースいたしました。もちろんGX75はCEマークを取得していますので、欧州圏にも安心してご使用頂くことができます。

日本企業のグローバル展開が加速度的に進められている今日、GX75は国際規格対応の標準モデルとして、性能、コスト両面から皆様のご期待に応えます。



## ■特長

(1) 光源の分光放射照度分布は、フィルタの最適な組合せによりISO, ASTM, SAE規定のwith Daylight filters・Window glass filters・Extended UV filtersの分光放射照度分布に完全に合致します。

(2) 定格7.5kWキセノンアークランプにより120W/m<sup>2</sup> (300~400nm) までの高照度試験が可能です。

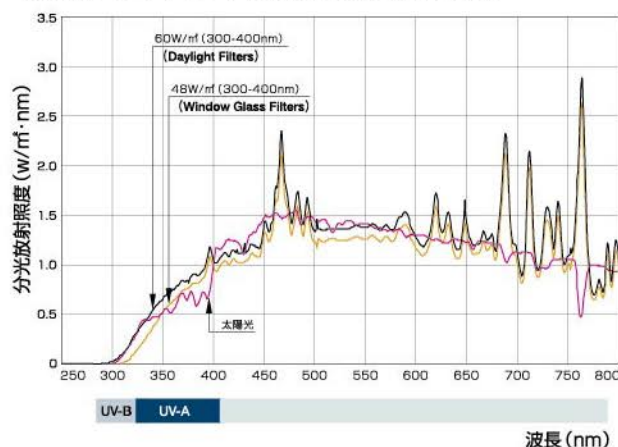
(3) 心臓部である7.5kWキセノンアークランプの電極や発光管など構成材料は、その品質を一品一品吟味の上選定、更にランプ寿命に影響する黒化現象を最小に抑えるよう、発光管の高温加熱処理や電極の真空加熱処理等、各製作工程において不純物を徹底的に除去するなど全24製作工程を丁寧に行い、全て自社内ランプ専用工場(当社日高・川越工場内)で一貫生産しています。この結果、GX75のキセノンアークランプは、促進耐候性試験専用ランプとして使用時間に伴う光エネルギー(特に材料の劣化に重要な紫外線領域)の減衰や赤外域の増大を抑えて、寿命は2500時間\*1に達しています。

\*1 60W/m<sup>2</sup> (300~400nm) に於いて連続点灯時。  
(ランプ寿命は試験条件により異なります。)

(4) 当社は7.5kWキセノンアークランプのJCSS\*2校正証明書を発行できる世界唯一の校正機関です。付属の放射照度計RAXはJCSS校正したキセノンアークランプで正確に値付けされています。この放射照度計を用いて、いつでも簡単に試料面の正確な放射照度値を確認、本体の光エネルギー受光器の測定値を校正することができます。

\*2 計量法校正事業者登録制度  
(Japan Calibration Service System)

太陽光とキセノンランプの分光放射照度分布の比較



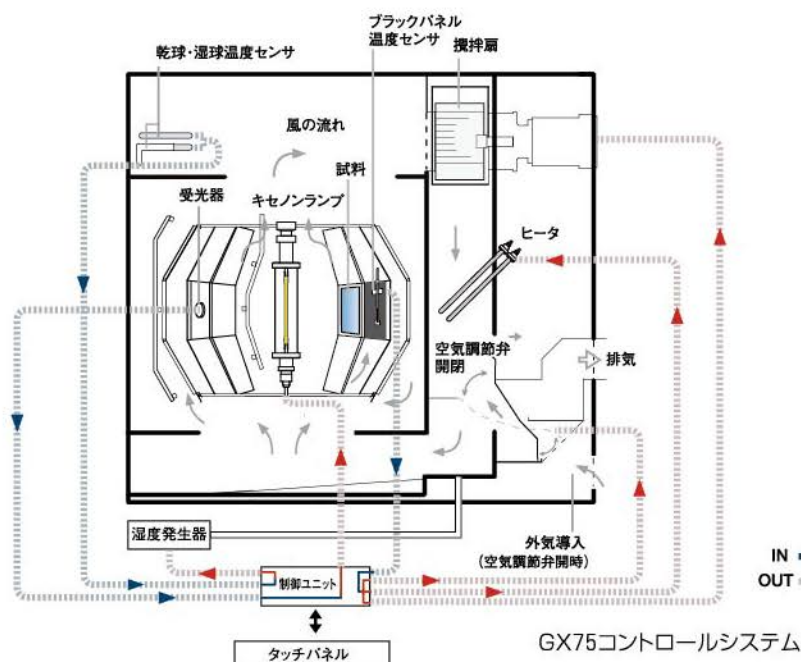
7.5kWキセノンアークランプ



7.5kWキセノンアークランプによる放射照度計の校正



放射照度計 RAX



GX75コントロールシステム

(5) 試料面における光エネルギーは、当社独自開発のスリッピング機構を駆使し、試料と同じ位置で試料と共に回転する受光器によりダイレクトにコントロール、取り付ける試料の色等に影響されず試料面は常に一定の放射照度を維持、試験に重要な「再現性」、「相関性」を確保しています。

(6) 試料面における温度は、当社独自開発のスリッピング機構を駆使し、ブラックパネル温度(BPT)センサ(又はブラックスタンダード温度(BST)センサ)により試料と同じ位置で試料と共に回転しながらダイレクトにコントロールします。更に当社独自開発の空気調節弁によるTM式温湿度コントロールシステムにより、ISO、ASTM、SAE規定のBPTと槽内温度の同時制御が可能で、試験に重要な「再現性」、「相関性」を確保しています。

(7) 冷凍機を用いない空気調節弁によるTM式温湿度コントロールシステムにより、電気容量約55Aの省エネ運転です。

(8) 8.4インチの大画面カラータッチパネルを採用、操作が直感的で簡単に行えます。

- ・ 運転中の現在値も簡単に確認、15パターンの試験条件が入力可能です。
- ・ 記録機能を内蔵しUSBメモリで記録データを取り出せます。また、遠隔のパソコン画面に運転状況を表示する、専用LANソフトウェア:GX-LANを標準装備しています。

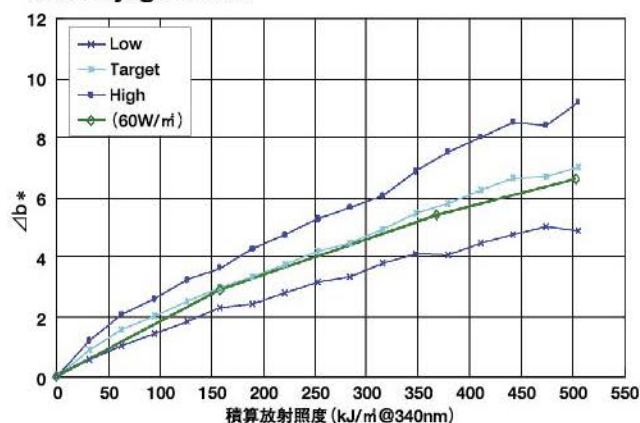




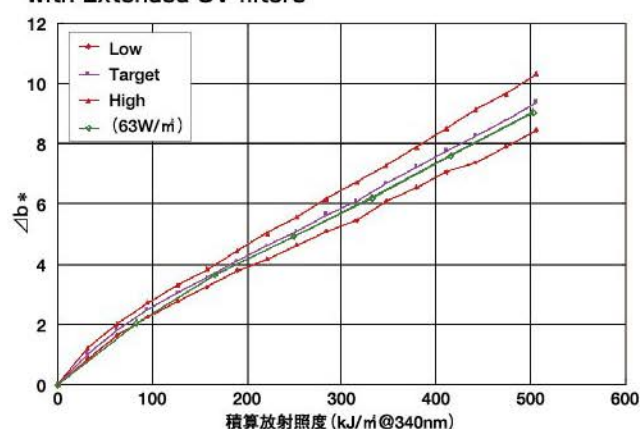
(9) SAE J2527規定のポリスチレン標準試験片を用いてGX75の性能が確認されています。

国際規格対応の標準モデルとしてふさわしい性能を備えています。

with Daylight filters



with Extended UV filters



## ■SAE J2527試験条件

|          |                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 暗黒十両面スプレ | 槽内温度38℃、95%rh、60min                                                                                               |
| 照射       | BPT70℃、槽内温度47℃、50%rh、<br>Daylight filters 60W/m <sup>2</sup> 、<br>Extended UV filters 63 W/m <sup>2</sup> 、40min  |
| 照射十表面スプレ | 槽内温度47℃、95%rh、20min                                                                                               |
| 照射       | BPT70℃、槽内温度47℃、50%rh、<br>Daylight filters 60 W/m <sup>2</sup> 、<br>Extended UV filters 63 W/m <sup>2</sup> 、60min |

(W/m<sup>2</sup>:300~400nm)

## ■仕様

|       |                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光源    | ランプ：7.5kW 水冷式キセノンアークランプ                                                                  |
| 試験条件  | 照射、照射十表面スプレ、暗黒、<br>暗黒十裏面スプレ、<br>暗黒十表面・裏面スプレ                                              |
| 放射照度  | 40~120W/m <sup>2</sup> (300~400nm)                                                       |
| フィルタ  | デライトフィルタ<br>(ウインドウガラスフィルタ、他オプション)                                                        |
| 温湿度範囲 | 照射試験：ブラックパネル温度 (BPT)<br>63~110±2℃ (放射照度による)<br>湿度50±5%rh<br>暗黒試験：槽内温度38±2℃、<br>湿度95±5%rh |
| 電源容量  | 3相、200V、約55A 50又は60Hz                                                                    |
| 試料枚数  | 最大63枚 (試料寸法150×70×1mm)                                                                   |
| 本体寸法  | 約幅103×奥行127×高さ185cm<br>重量：約500kg                                                         |



GX75英文カタログをご用意しています。他仕様書、図面等、詳しくは海外営業部までお問い合わせください。sales@sugatest.co.jp

## 「高照度キセノン試験法」の重要性

日本のものづくりは、消費者の高い品質ニーズに応えるために、生産者側が現状の品質に満足することなく常に製品の改善、向上に努めてきたことで、世界市場の中で「日本製品＝高品質」という日本ブランドイメージを獲得し続けてきました。

促進耐候性試験においても、常に改善、精度向上が求められてきた歴史があり、今から約25年前、キセノン光源が長年抱えていた「促進性能（加速性能）に劣る」という課題を解決しようと、自動車メーカーと当社が中心となって、新しいキセノン試験の開発に取り組み高照度試験の出来る「スーパーキセノンウェザーメーター」を完成させました。一朝一夕に高照度キセノン試験法が確立した訳ではなく、試験再現性のためには、放電灯の宿命である光エネルギーの経時変化（赤外エネルギーの増大等含む）や水の管理等、そこには解決しなければいけない課題が山積していました。自動車業界の多くの研究者達の知見が投入され続け、キセノン光源の「促進性能（加速性能）」の課題を解決した高照度キセノン試験（3SUN:180W/m<sup>2</sup>）は、我が国独自の促進耐候性試験法として発展を遂げてきました。

以来25年間、日本発の高照度キセノン試験法は、あらゆる材料の耐候性評価に用いられ、今や自動車業界

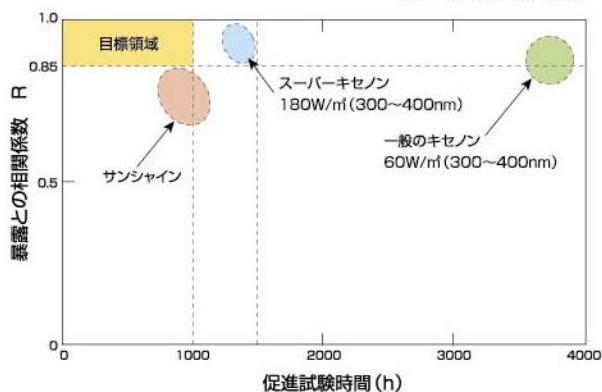
にとどまらず、塗料、プラスチック、ゴム、繊維、安全標識等を中心にさまざまなJIS規格や業界規格に採用され、高照度キセノン試験が可能な「スーパーキセノンウェザーメーター」は実に1000台以上の納入実績があります。現在では塗料、プラスチック、ゴム、繊維、安全標識分野のISO、ASTMやAATCC国際規格に採用されており、グローバルスタンダード試験方法としてその存在を世界に示しています（スガテクニカルニュース208号参照）。

日本企業のグローバル展開が加速度的に進められている今日、世界市場の中で製品コストや開発スピード競争が激化し、耐候性評価など品質検証に費やせる時間も更に短くなっています。また、ライフサイクルアセスメントの取り組みの中で、超寿命、高耐候性材料が開発され、それに伴い耐候性評価試験の長時間化が起こっています。促進耐候性試験機には、これまで以上に「促進性能（加速性能）」が求められている状況になっていると言えます。

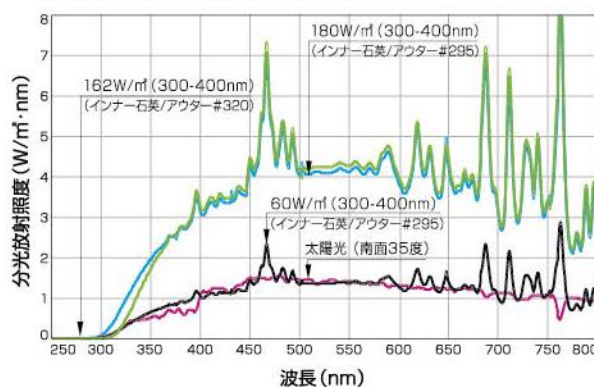
今後も高照度キセノン試験方法は、更なる改良が加えられ進化しながら、我が国のフラッグシップとして、全世界で有効に活用されていく試験法であることは明らかです。

屋外暴露と促進耐候性試験の相関・促進の概念図

（1987年当時の資料より）



スーパーキセノン（180W/m<sup>2</sup>）、一般のキセノン（60W/m<sup>2</sup>）太陽光の分光放射照度分布の比較





# 促進耐候(光)性試験の歴史と発展(6)

前号より続く

須賀 茂雄  
木村 哲也

## 2.2 日本の気候 (前号より続く)

日本は1年を通じて湿度の高い国である。相対湿度<sup>イ)</sup>の月別平年値を表19、図24に示す。

日射量は、直達日射量<sup>ロ)</sup>のみと天空からの拡散光を含めた全天日射量は異なる。気象庁の観測結果から、観測結果の発表されている6か所の全天日射量と直達日射量及びその比を表20に、比較図を図25に、その比の図を図26に示す。

前述の測定結果から、日本の気候を考察した。

### (1) 全天日射量について (前号表15参照)

1) 表19の14ヶ所の年間全天日射量の平均は、約4650 MJ/m<sup>2</sup>であり、御前崎・那覇が約10%平均より多く、東京・札幌が約10%平均より少なめである。また緯度の低い地

点の方が一般的に全天日射量が多い。

2) 夏季に多く、冬季少なくなる傾向が全般に見られる。5月から8月の夏季と11月から1月の冬季を比較すると、平均して夏季は冬季の約2.7倍の日射量となっている。

特に、秋田・新潟のような冬季雪が降る地域はその比が4倍以上になる。

3) 表20の6ヶ所の年平均と全国14ヶ所の年平均の比はおおむね±10%以内である。

イ) 相 対 湿 度：蒸気圧とその時の気温における水の飽和蒸気圧との百分率で表わす。

ロ) 直達日射量：全天空の内、太陽の光球の範囲のみからの日射量を測定したもの。実際の測定は、筒状の形状をした直達日射計を常に太陽の方向に向け測定する。また、全天日射量の内、太陽の光球以外の範囲から大気分子や雲粒で散乱された日射量を散乱日射量という。

表19 相対湿度の月別平年値(1971年から2000年の平均(℃)) \*3) (図24参照)

| 月   | 札幌 | 秋田 | 仙台 | 新潟 | 東京 | 八丈島 | 松本 | 御前崎 | 名古屋 | 大阪 | 広島 | 福岡 | 鹿児島 | 那覇 | 平均   |
|-----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|------|
| 1月  | 71 | 73 | 65 | 74 | 50 | 65  | 67 | —   | 65  | 61 | 67 | 64 | 65  | 69 | 65.8 |
| 2月  | 70 | 72 | 64 | 72 | 51 | 66  | 66 | —   | 62  | 60 | 67 | 64 | 66  | 71 | 65.5 |
| 3月  | 67 | 68 | 62 | 68 | 57 | 70  | 64 | —   | 60  | 59 | 65 | 66 | 69  | 74 | 65.3 |
| 4月  | 63 | 68 | 64 | 67 | 62 | 74  | 60 | —   | 62  | 60 | 64 | 67 | 71  | 78 | 66.2 |
| 5月  | 67 | 72 | 70 | 70 | 66 | 78  | 62 | —   | 66  | 62 | 66 | 69 | 71  | 80 | 69.2 |
| 6月  | 74 | 76 | 80 | 76 | 73 | 86  | 71 | —   | 74  | 69 | 73 | 76 | 78  | 84 | 76.2 |
| 7月  | 77 | 79 | 83 | 78 | 75 | 87  | 73 | —   | 76  | 70 | 75 | 75 | 76  | 79 | 77.2 |
| 8月  | 77 | 77 | 81 | 74 | 72 | 83  | 72 | —   | 73  | 67 | 71 | 74 | 76  | 80 | 75.2 |
| 9月  | 73 | 76 | 78 | 74 | 72 | 81  | 76 | —   | 73  | 68 | 71 | 74 | 73  | 77 | 74.3 |
| 10月 | 69 | 73 | 71 | 72 | 66 | 76  | 75 | —   | 69  | 66 | 69 | 69 | 70  | 73 | 70.6 |
| 11月 | 67 | 72 | 67 | 72 | 60 | 71  | 71 | —   | 67  | 64 | 68 | 67 | 69  | 71 | 68.2 |
| 12月 | 70 | 73 | 65 | 74 | 53 | 67  | 69 | —   | 66  | 62 | 69 | 65 | 69  | 68 | 66.9 |
| 年平均 | 70 | 73 | 71 | 73 | 63 | 75  | 69 | —   | 68  | 64 | 69 | 69 | 71  | 75 | 70.0 |

御前崎：気象庁のデータに記載なし

図24 相対湿度の月別平年値(1971年から2000年の平均(℃))

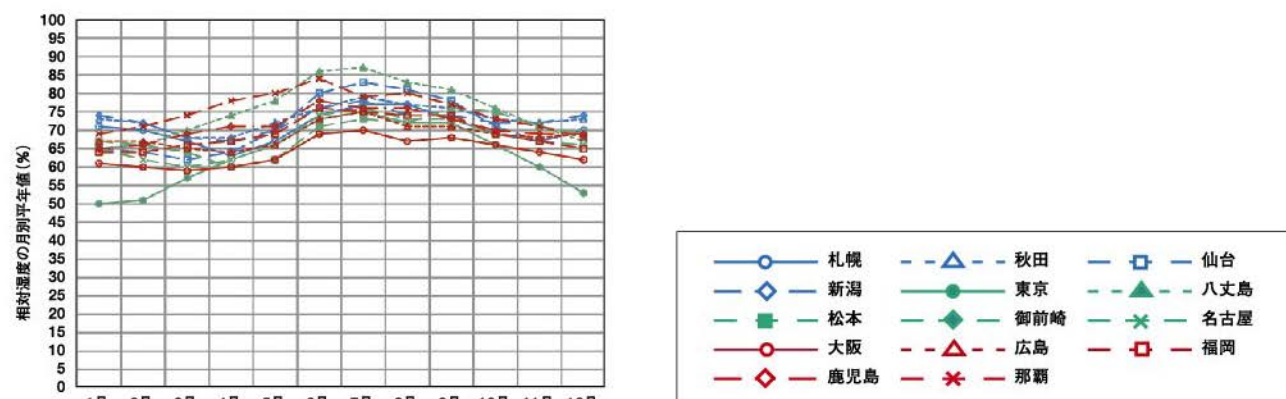


表20 全天日射量(統計開始から2000年の平均MJ/m<sup>2</sup>)と直達日射量の日積算量の月別平年値(1981から2000年の平均MJ/m<sup>2</sup>) \*3) (図25.26参照)

| 月   | 札幌    |       |       | 秋田    |       |       | 松本    |       |       | 福岡    |       |       | 鹿児島   |       |       | 那覇    |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 全天    | 直達    | 直達/全天 | 全天    | 直達    | 直達/全天 | 全天    | 直達    | 直達/全天 | 全天    | 直達    | 直達/全天 | 全天    | 直達    | 直達/全天 | 全天    | 直達    | 直達/全天 |
| 1月  | 5.9   | 5.42  | 0.92  | 4.7   | 2.17  | 0.46  | 9.5   | 12.26 | 1.29  | 6.8   | 6.58  | 0.97  | 9.0   | 9.34  | 1.04  | 8.6   | 6.08  | 0.71  |
| 2月  | 8.7   | 6.70  | 0.77  | 7.4   | 3.73  | 0.50  | 12.0  | 12.71 | 1.06  | 9.4   | 8.08  | 0.86  | 10.9  | 9.90  | 0.91  | 9.6   | 5.52  | 0.58  |
| 3月  | 12.5  | 8.57  | 0.69  | 11.8  | 7.57  | 0.64  | 14.8  | 12.74 | 0.86  | 12.1  | 8.65  | 0.71  | 12.6  | 8.98  | 0.71  | 11.6  | 5.79  | 0.50  |
| 4月  | 15.4  | 11.40 | 0.74  | 15.5  | 10.74 | 0.69  | 17.8  | 13.92 | 0.78  | 15.4  | 11.19 | 0.73  | 15.4  | 10.30 | 0.67  | 14.6  | 7.29  | 0.50  |
| 5月  | 17.5  | 11.93 | 0.68  | 17.4  | 11.35 | 0.65  | 19.7  | 13.76 | 0.70  | 17.2  | 11.54 | 0.67  | 16.7  | 10.32 | 0.62  | 16.1  | 8.39  | 0.52  |
| 6月  | 18.4  | 12.64 | 0.69  | 17.7  | 11.09 | 0.63  | 17.8  | 10.20 | 0.57  | 15.3  | 8.42  | 0.55  | 14.7  | 6.76  | 0.46  | 17.9  | 10.61 | 0.59  |
| 7月  | 17.0  | 10.46 | 0.62  | 16.6  | 10.27 | 0.62  | 18.1  | 10.71 | 0.59  | 16.5  | 10.48 | 0.64  | 17.8  | 11.44 | 0.64  | 20.0  | 15.85 | 0.79  |
| 8月  | 15.2  | 10.82 | 0.71  | 17.0  | 12.96 | 0.76  | 18.3  | 13.74 | 0.75  | 16.5  | 12.08 | 0.73  | 17.9  | 12.56 | 0.70  | 18.5  | 14.10 | 0.76  |
| 9月  | 12.7  | 10.96 | 0.86  | 13.1  | 10.03 | 0.77  | 13.6  | 9.54  | 0.70  | 13.5  | 9.77  | 0.72  | 14.9  | 11.13 | 0.75  | 16.7  | 13.11 | 0.79  |
| 10月 | 9.4   | 10.08 | 1.07  | 10.1  | 9.52  | 0.94  | 11.7  | 11.47 | 0.98  | 11.9  | 11.55 | 0.97  | 13.1  | 12.53 | 0.96  | 13.7  | 10.81 | 0.79  |
| 11月 | 5.8   | 6.08  | 1.05  | 5.8   | 5.33  | 0.92  | 9.3   | 11.63 | 1.25  | 8.5   | 8.71  | 1.02  | 10.0  | 10.54 | 1.05  | 10.4  | 8.26  | 0.79  |
| 12月 | 4.8   | 4.71  | 0.98  | 3.9   | 2.50  | 0.64  | 8.4   | 12.02 | 1.43  | 6.8   | 7.57  | 1.11  | 8.8   | 10.66 | 1.21  | 9.0   | 7.69  | 0.85  |
| 年平均 | 11.94 | 9.15  | 0.77  | 11.75 | 8.11  | 0.69  | 14.25 | 12.06 | 0.85  | 12.49 | 9.55  | 0.76  | 13.48 | 10.37 | 0.77  | 13.89 | 9.46  | 0.68  |
| 年合計 | 4359  | 3339  | 0.77  | 4289  | 2958  | 0.69  | 5201  | 4401  | 0.85  | 4559  | 3486  | 0.76  | 4921  | 3786  | 0.77  | 5070  | 3452  | 0.68  |

図25 全天日射量と直達日射量の日積算量の月別平年値

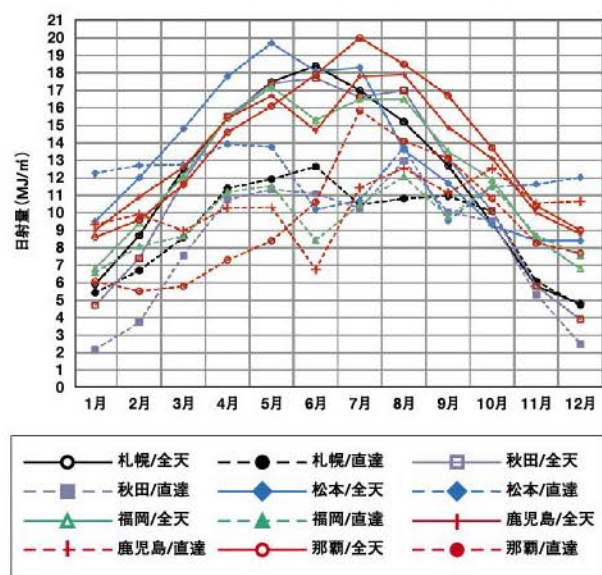
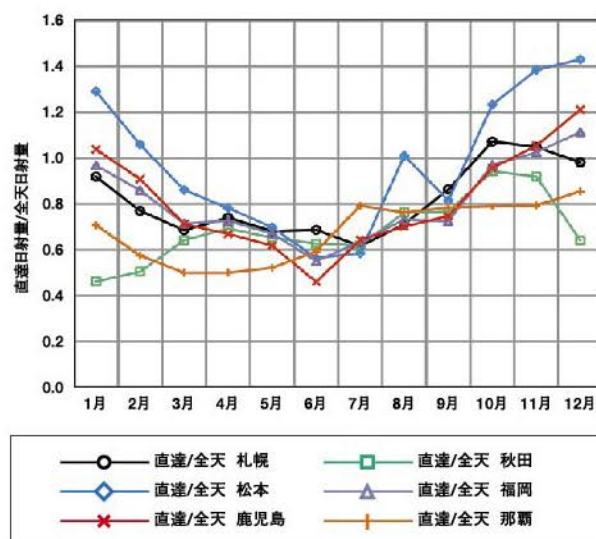


図26 全天日射量と直達日射量の日積算量の月別平年値の比



## (2) 日照時間について (前号表16参照)

1) 年平均で約1840時間であった。(1年8760時間の約21%)  
夏季は長く冬季は短い傾向はみられるが、全天日射量ほど顕著な傾向はない。

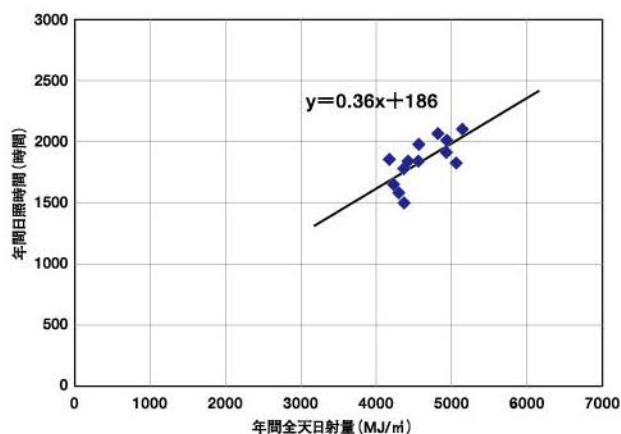
2) 6月の日照時間が短くなるのは、梅雨の影響である。

3) 天候との関係からか、八丈島が最も少なかったが、一般的には、北国・裏日本の地点が少なめである。

4) 全天日射量との相関を、図27に示す。当然のことながら、正の1次の相関があり、今回の結果を下記に示す。

$$\text{日照(時間)} = 0.36 \times \text{全天日射量 (MJ/m}^2\text{)} + 186$$

図27 年間の全天日射量と日照時間の関係





### (3) 全天日射量について (前号表17参照)

- 1) いずれの観測点も夏場は気温が高く、冬場は低いという傾向は日射量と同じである。
- 2) 全国14ヶ所の全平均気温は15.1℃で、一般に緯度の低い地点ほど気温が高く、夏季と冬季の気温の差は少なくなっている。特に那覇の場合、夏季・冬季の気温の差は約12℃で、最低気温も16.6℃で1年を通じて、気温が高い状態にある。

### (4) 降水量について (前号表18参照)

- 1) 年間平均は約1680mmであり、冬季雪が降る札幌・秋田・新潟を除くと夏季多雨、冬季少雨の傾向がみられる。
- 2) 特に降水量が多いのは八丈島で、平均の2倍近い降雨がある。那覇・鹿児島は緯度の低い地点が多く、次いで冬季豪雪地帯の新潟・秋田が多い。これに対し、松本は平均の約60%である。

### (5) 相対湿度について

- 1) 年間を通じて、約70±10%rhで、1年中湿度が高いが、東京は夏季高く、冬季低いという傾向が顕著に表れている。
- 2) 那覇・八丈島・仙台は80%rhになることもある。

### (6) 全天日射量と直達日射量の関係について

- 1) 年間を通じてみた時に直達日射量は全天日射量の70～80%である。

2) 全天日射量・直達日射量ともに夏季高く冬季低いが、直達日射量は月ごとの変化が少ない。太陽の直射方向の放射照度は、大気吸収・散乱の影響がなければ、ほぼ一定であることを示している。

3) 全天日射量に対する直達日射量の比が冬季高めになる傾向があるが、冬季太陽高度が低いいため、全天日射量が低くなることが影響していると思う。

## 2.3 アメリカの気候

アメリカの気候はケッペンの気候区分<sup>ハ)</sup>を確認するのに極めて適している。サバナ気候・ステップ気候・砂漠気候・温暖湿潤気候・高山性気候・地中海性気候・等種々の気候区が分布している。

図28にアメリカの気候区分を、表21にその気候区の代表的な都市の気温・降水量の月別平年値を、図29に各都市の気温・降水量の月別平年値の関係図を示す。

各気候区分によって、降水量・全天日射量が異なっているのが分かる。同様に日本国内の代表的な地点の関係図を図30に示す。

例えば、マイアミと那覇(沖縄)を比較すると、年間を通じて似通った形跡を示している。さらに詳しく比較すると、那覇はマイアミに比べて、1月から6月にかけて気温が若干低い、降水量が平均して月当たり50mm多い傾向があるのが分かる。

ハ) ドイツの気候学者ケッペンが植生分布に注目して1918年に考案した気候区分。

図28 アメリカ気候分布地図 \*4)

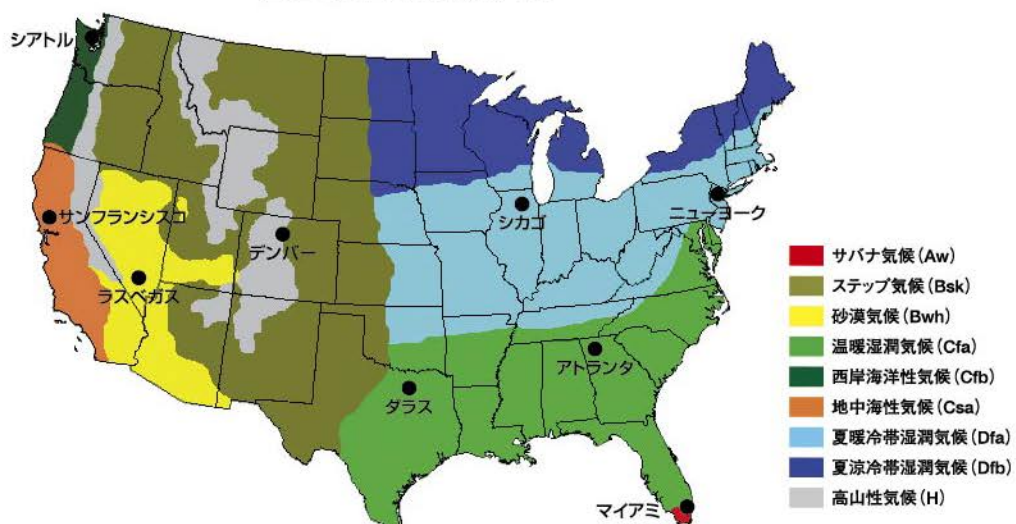
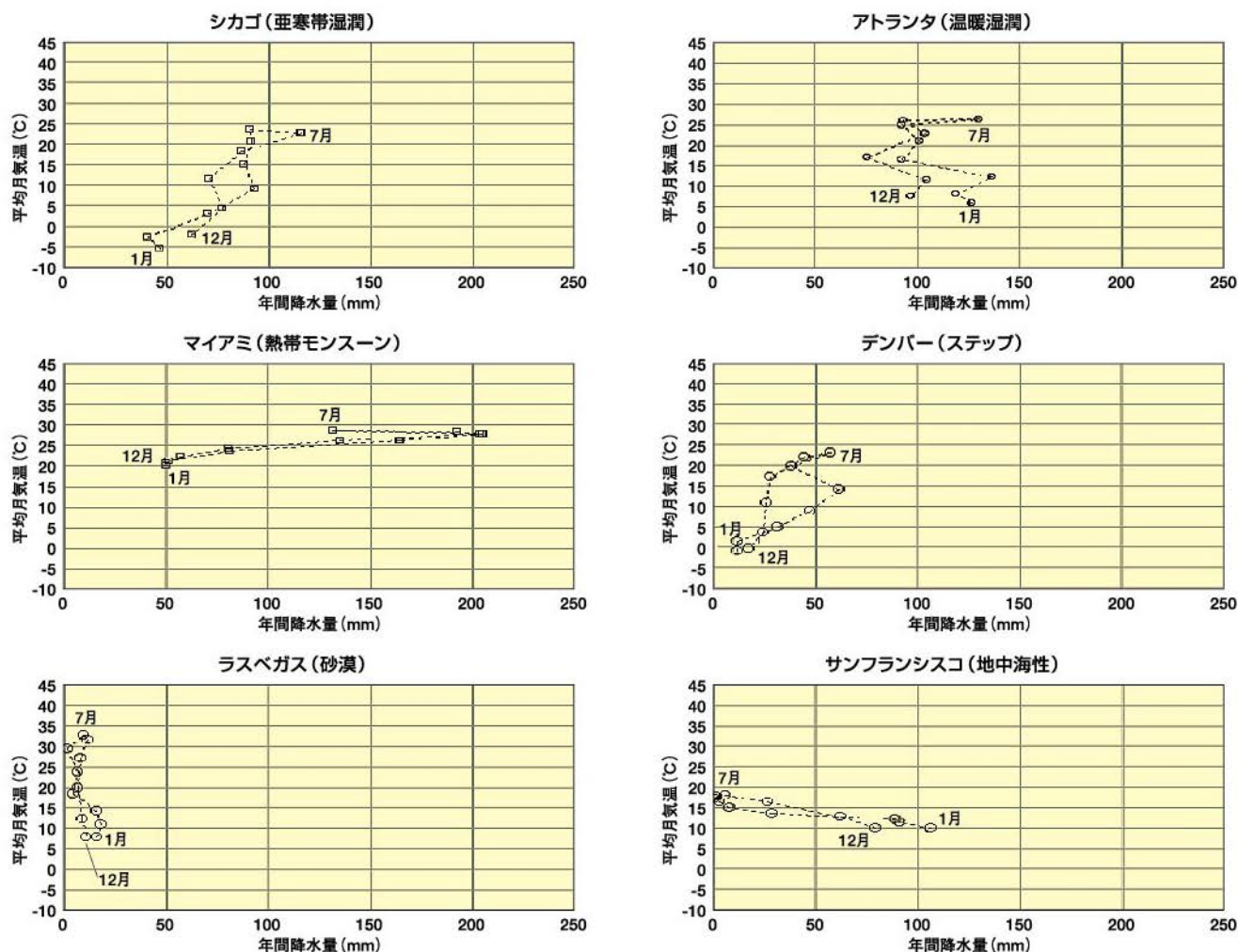


表21 アメリカの都市の気温・降雨量の月別平年値 \*3)

| 観測地点               | 測定項目    | 1月    | 2月    | 3月    | 4月   | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 平均    | 年間     |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| シカゴ<br>(亜寒帯湿潤)     | 気温(℃)   | -5.6  | -2.8  | 3.0   | 9.0  | 15.1  | 20.4  | 23.4  | 22.4  | 18.0  | 11.4  | 4.3   | -2.2  | 9.7   |        |
|                    | 降雨量(mm) | 46.2  | 40.7  | 69.9  | 92.6 | 88.1  | 91.2  | 90.8  | 116.0 | 86.1  | 70.5  | 76.8  | 62.0  | 77.6  | 930.9  |
| アトランタ<br>(温暖湿潤)    | 気温(℃)   | 6.0   | 8.2   | 12.4  | 16.5 | 21.0  | 24.9  | 26.4  | 26.1  | 23.0  | 17.2  | 11.4  | 7.5   | 16.7  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 127.0 | 118.8 | 136.6 | 92.1 | 100.7 | 92.2  | 130.1 | 93.2  | 103.8 | 75.7  | 104.5 | 96.3  | 105.9 | 1271.0 |
| マイアミ<br>(熱帯モンスーン)  | 気温(℃)   | 20.1  | 20.6  | 22.4  | 24.2 | 26.3  | 27.8  | 28.6  | 28.5  | 28.0  | 26.1  | 23.7  | 21.1  | 24.8  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 49.7  | 49.8  | 56.9  | 80.7 | 135.6 | 203.8 | 131.8 | 192.5 | 205.4 | 164.8 | 80.9  | 51.4  | 116.9 | 1403.3 |
| デンバー<br>(ステップ)     | 気温(℃)   | -1.0  | 1.3   | 4.8   | 8.9  | 14.1  | 19.8  | 23.1  | 22.1  | 17.2  | 10.8  | 3.5   | -0.5  | 10.3  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 12.0  | 12.0  | 31.3  | 47.6 | 61.3  | 38.3  | 57.1  | 45.0  | 28.0  | 26.1  | 24.3  | 17.5  | 33.4  | 400.5  |
| ラスベガス<br>(砂漠)      | 気温(℃)   | 8.0   | 11.0  | 14.3  | 18.5 | 23.7  | 29.5  | 32.6  | 31.5  | 27.1  | 20.0  | 12.4  | 8.0   | 19.7  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 16.0  | 18.1  | 15.6  | 4.0  | 6.7   | 1.3   | 9.5   | 11.4  | 7.8   | 6.5   | 8.3   | 10.8  | 9.7   | 116.0  |
| サンフランシスコ<br>(地中海性) | 気温(℃)   | 9.8   | 11.4  | 12.3  | 13.6 | 15.0  | 16.5  | 17.3  | 17.8  | 18.0  | 16.3  | 12.8  | 9.9   | 14.2  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 106.6 | 91.2  | 88.8  | 28.5 | 8.0   | 2.5   | 0.9   | 1.4   | 5.5   | 26.6  | 62.0  | 79.1  | 41.8  | 501.1  |
| シアトル<br>(西海岸性)     | 気温(℃)   | 5.0   | 6.3   | 8.0   | 10.1 | 13.3  | 16.0  | 18.6  | 18.7  | 16.2  | 11.5  | 7.4   | 4.9   | 11.3  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 130.9 | 105.8 | 94.9  | 67.3 | 44.6  | 37.7  | 20.6  | 26.6  | 45.8  | 81.1  | 148.3 | 143.7 | 78.9  | 947.3  |
| ダラス<br>(温暖湿潤)      | 気温(℃)   | 8.2   | 10.7  | 14.1  | 18.4 | 23.3  | 27.3  | 29.7  | 29.5  | 25.6  | 19.7  | 13.0  | 8.3   | 19.0  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 49.6  | 61.1  | 70.2  | 80.1 | 126.4 | 82.8  | 59.5  | 56.6  | 65.1  | 115.3 | 66.1  | 65.7  | 74.9  | 898.5  |
| ニューヨーク<br>(夏暖冷帯湿潤) | 気温(℃)   | 0.3   | 1.5   | 5.6   | 11.2 | 16.9  | 21.9  | 25.0  | 24.3  | 20.2  | 14.2  | 8.6   | 3.2   | 12.7  |        |
|                    | 降雨量(mm) | 89.7  | 70.2  | 99.7  | 93.2 | 104.4 | 91.2  | 110.3 | 103.7 | 94.7  | 82.8  | 93.1  | 89.8  | 93.6  | 1122.8 |
| アンカレッジ<br>(氷雪)     | 気温(℃)   | -8.9  | -7.3  | -3.3  | 2.5  | 8.4   | 12.7  | 14.7  | 13.7  | 9.1   | 1.3   | -5.6  | -8.0  | 2.4   |        |
|                    | 降雨量(mm) | 17.2  | 18.9  | 16.5  | 13.3 | 17.7  | 27.0  | 42.6  | 74.3  | 72.8  | 53.0  | 27.6  | 26.8  | 34.0  | 407.7  |

図29 アメリカの都市の気温・降雨量の月別平年値の関係





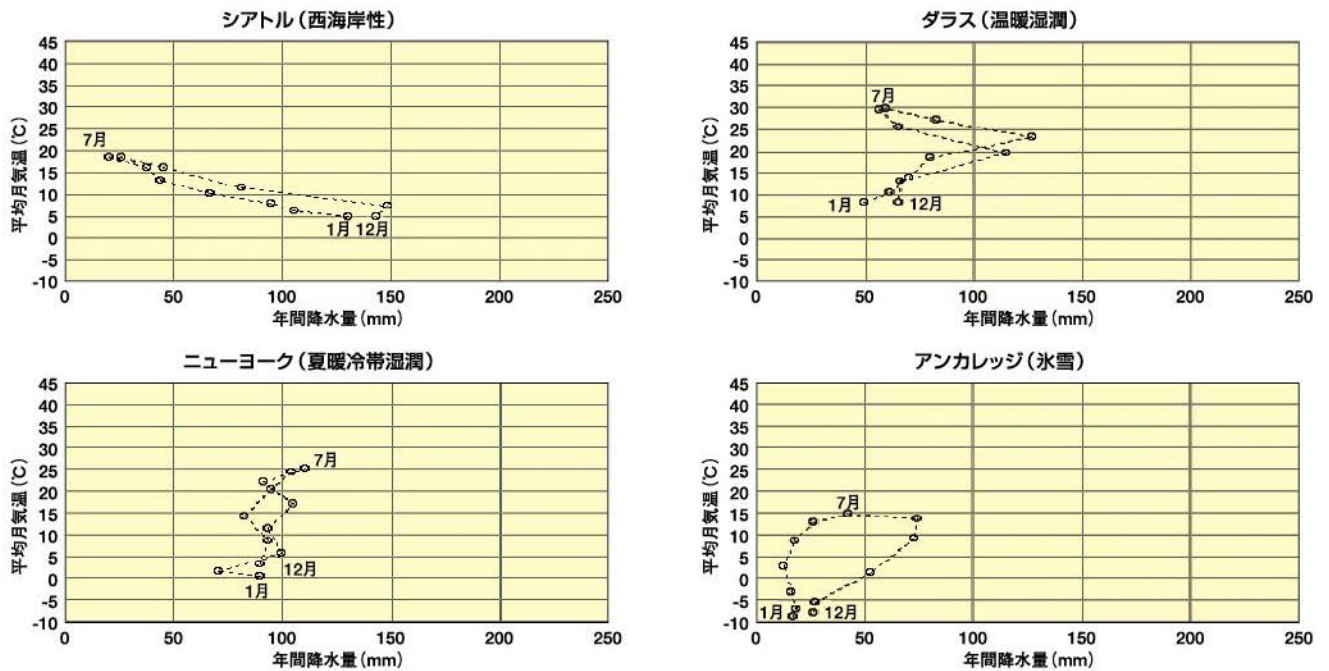
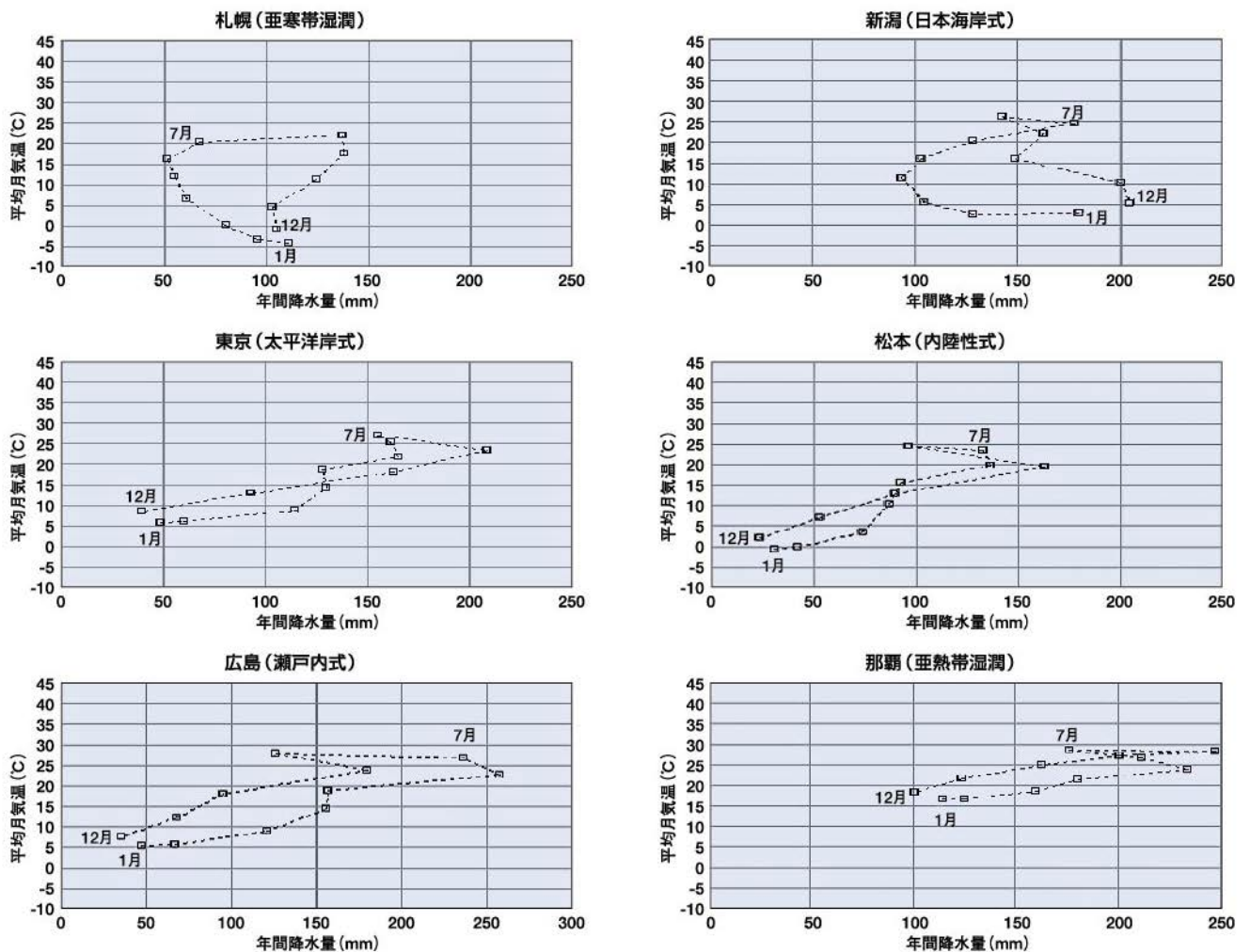


図30 日本の都市の気温・降雨量の月別平年値の関係



【参考文献】 \*3) 理科年表(国立天文台編) \*4) 旅行のとも,ZenTech

## マテリアルライフ学会主催 「第8回国際ウェザラビリティシンポジウム (8th ISW)」

日時：2010年10月14日(木)・15日(金)

場所：キャンパスイノベーションセンター東京

当社須賀社長が「Research for "Improvement of Test Result" of Accelerated Weathering and Corrosion Tests」について講演しました。



## (社)日本ゴム協会関東支部主催 「第33回総合紹介講演会」

日時：2010年10月20日(水)

場所：日本消防会館

「新しい製品と技術の紹介」をテーマに講演会と製品展示が行われ、当社、製造部金原英司が「最近のギヤー老化とオゾンウェザーメーター」について製品の特長、及びISO、JIS規格の動向について、講演しました。



## (財)日本塗料検査協会東支部主催 「塗料試験方法研究会」 平成22年度第2回勉強会

日時：2010年11月11日(木)

場所：東京塗料会館

「鋼構造物(鋼橋)の維持管理と防食塗装」について鉄道総合研究所 田中誠様、「屋根用高日射反射率塗料のJIS規格(案)」について日本塗料検査協会 清水亮作様の講演に続き、当社製造部斎藤貴志が「スガ摩耗試験機 NUS-ISO3」の特長、及びISO、JIS等の適合規格について説明しました。



編集部

本社・研究所 〒160-0022 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax 03-3354-5275  
 日高・川越工場 〒350-1213 埼玉県日高市高萩1973-1 ☎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 ☎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 ☎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 ☎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](http://www.sugatest.co.jp)