

欧米に於ける耐候性研究の動向

スガ試験機(株) 須賀 莉

1. はじめに

材料ならびに製品(有機物の光を中心とした劣化と無機質材料の
コロージョンを含む)に関する関心が少しも衰えず、年々高まっ
ているのは欧米を初めとして世界共通のことであり、ますますシステム
化されている。

それは耐候性が新しく安全性の観点から他の材料特性、例えば機
械強度、外観、電気的、燃焼性等すべてに関わってきて、その関心
の中心になっているからである。

しかしながら、欧米を一口に言っても考え方は一本ではなく、か
なり隔りがある。その妥協点を見出すのが国際会議で、その場に
於ける耐候性試験の新たな見方について述べてみたい。

2 国際組織

現在、耐候性を討議している国際的組織としてはISOがあり、
TC 38(繊維)、TC 35(ペイント及びワニス)、TC 61(プラスチック)、
TC 79(陽極酸化アルミニウム)、TC 107(金属腐食)等があり、
環境暴露、光を中心としたフリーな雰囲気暴露、あるいは環
境条件の悪い腐食ガス雰囲気暴露、及びそれぞれの自然暴露に対
応する促進試験方法が討議され、殆んどDPの段階を脱してISO
Standard あるいはDISの段階にまでいる。

ここで興味あるのは、これらの試験方法が標準化の最終目的であ
る品質等級の表示(Classification)にまで進んでいることであ
る。その一例を表1a及びbに示すが、このことは試験方法に対す
る相当な経験と自信がないとできないことである。

表1 a 鉄鋼素地上のニッケル-クロムのめっき.
NICKEL PLUS CHROMIUM COATINGS ON IRON OR STEEL

Service condition number	Classification number
4	Fe/Ni40b Cr mc Fe/Ni40b Cr mp Fe/Ni40p Cr r Fe/Ni30p Cr mc Fe/Ni30p Cr mp Fe/Ni40d Cr r Fe/Ni30d Cr mc Fe/Ni30d Cr mp
3	Fe/Ni40b Cr r Fe/Ni30b Cr mc Fe/Ni30b Cr mp Fe/Ni30p Cr r Fe/Ni25p Cr mc Fe/Ni25p Cr mp Fe/Ni30d Cr r Fe/Ni25d Cr mc Fe/Ni25d Cr mp
2*	Fe/Ni20b Cr r
1*	Fe/Ni10b Cr r

* p or d nickel may be substituted for b nickel and mc or mp chromium may be substituted for r chromium for service condition 2 and 1.

表1b.

TESTS APPROPRIATE FOR EACH SERVICE
CONDITION NUMBER

Basis metal	Service condition	Duration (in hours) of corrosion test		
		CASS	Corrodokote	Acetic salt
Steel	4	24	2 x 16	144
	3	16	16	96
	2	4	4	24
	1	-	-	8
Zinc alloy	4	24	2 x 16	144
	3	16	16	96
	2	4	4	24
	1	-	-	8
Copper or copper alloy	4	16	-	96
	3	-	-	24
	2	-	-	8
	1	-	-	-

3. ASTM委員会

ISOの規定の中心的役割をになつてゐるのはASTM規格であるが、このASTMの技術委員会(Technical committee)は数多くの分科会(Sub-committee)を持っているが、耐候性に関してはG3(非金属材料の耐久性)、G1(金属腐食)の技術委員会がある。

数年前からASTMの国際化を考慮して、委員は米国人だけでなく、日本も含めた外国人も推せんしており、また欧州のDIN, BSを混入するという特徴をもつてゐる。

この会議に出席すると欧米の考え方の相違がよく判る。例えば、促進試験方法の中の、光を中心としたウェザーメーター試験については、この方法の三大要素が①屋外暴露との近似性、②再現性

③ 促進性であるが、米国人はこの中の③と②に重きを置き、Accelerating Test Methodと表現しているが、一方欧州人はLaboratory Test Methodと言ひ、ロジカルに①に重きを置いて、或る場合にはこのやり過ぎと思える程に固執する。

①に対して、米国人は経験上のデータから相関性を是認するが、欧州人はそれ以前のロジックに納得しない限り、議論は進まない。米国ではFederal Specification, 法律がサンシヤイン光源による促進試験方法を殆んど適用しているが、欧州では、キセノン光源が使用されてい子にも拘らず、法律での適用は見られない。

こうしたことを通して耐経性に対する姿勢の違いがうかがえ子。それ故、屋外暴露試験については、米国では、最近国内8か所に拡大している傾向を見せてはいるが、マイアミとフェニックスの両極端の過酷な条件をもつ暴露場を標準的として選定している。

このことは太陽の平均日射量の比較とすると明白である。即ち、東京の場合は10万ラングリ、米国マイアミは16万ラングリ、フェニックスは20万ラングリであり、欧州ではそれに対し6~11万ラングリとなつていて、日射量の環境中の比重が違ふことから至る。

この促進試験に対応がけて作成したのが図1及び2に示す太陽光と温湿度に関する世界地図であり、この作業は次のステップとしてO₃, SO₂, SO₃, ダスト等の、材料の劣化要因となる因子の地図作成に進展していくものと思われ子。

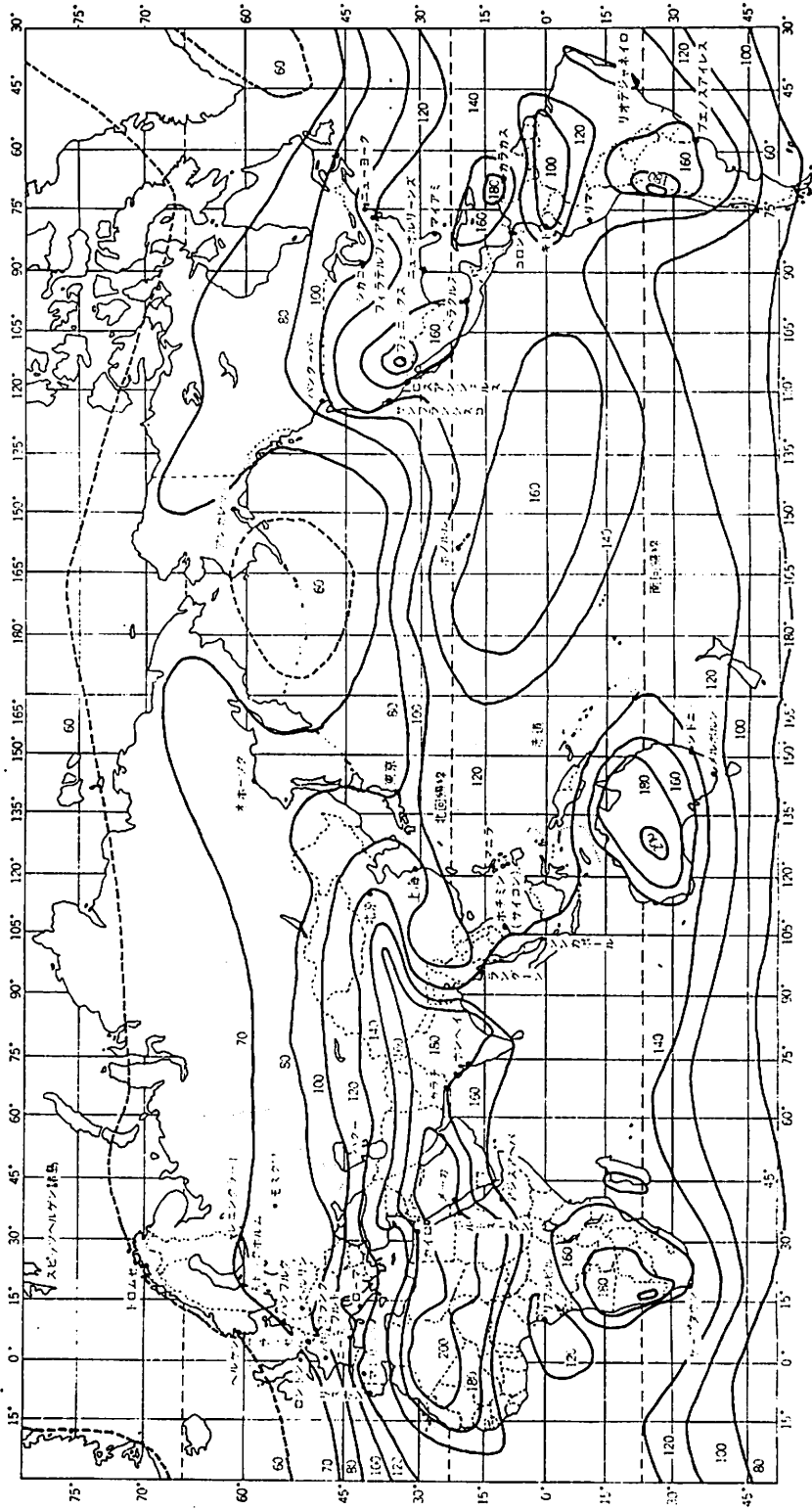


図1 日射量の世界地図 (単位: kcal/cm²/yr)

4. 屋外暴露試験の改良

一つは Backing についてである。

従来の、Backing 方式の暴露方法は、材料の標準的な方法とされているが、新たに実際の使用条件に近づけた暴露方法が考えられた。Backing 法と Black Box 法である (写真 1 及び 2)

前者は Backing
材に熱遮断板を置く方法で、暴露中の試験片の温度は通常の暴露における温度より約 18°C も上がる。

後者は更に夜明けに於ける Dew の形成をさせ、その影響を与えるようにした方法で、実際の使用に近づけている。

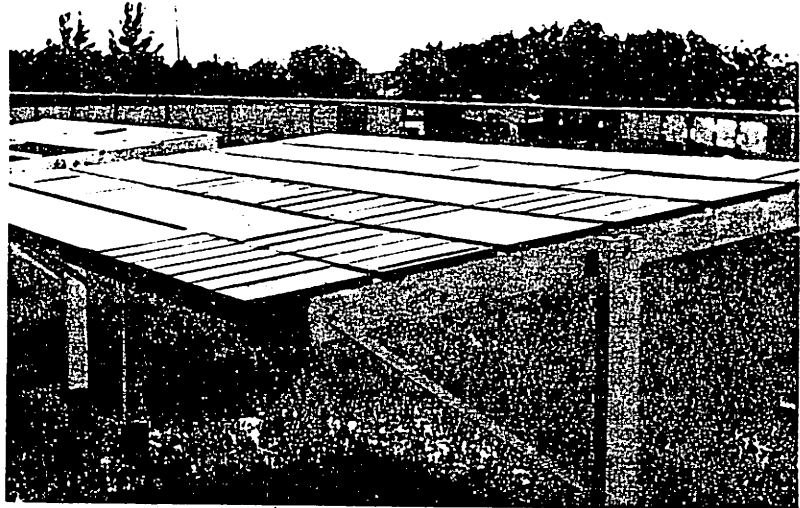


写真1 Backing 法による暴露試験 (5°)

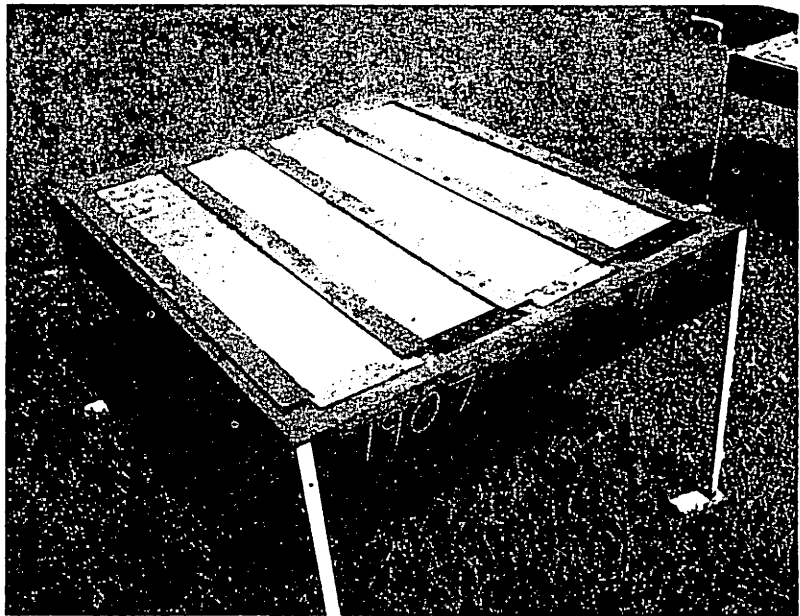


写真2 Black Box 暴露試験

他の一つは照合サンプルの使用である。
 一か所あるいは二か所の暴露試験結果だけでは、環境の異なる実
 際使用の予測に一律の不安をもつことは当然である。
 Dr. Clark は図3に示すごとく、このことE問題にしているが、

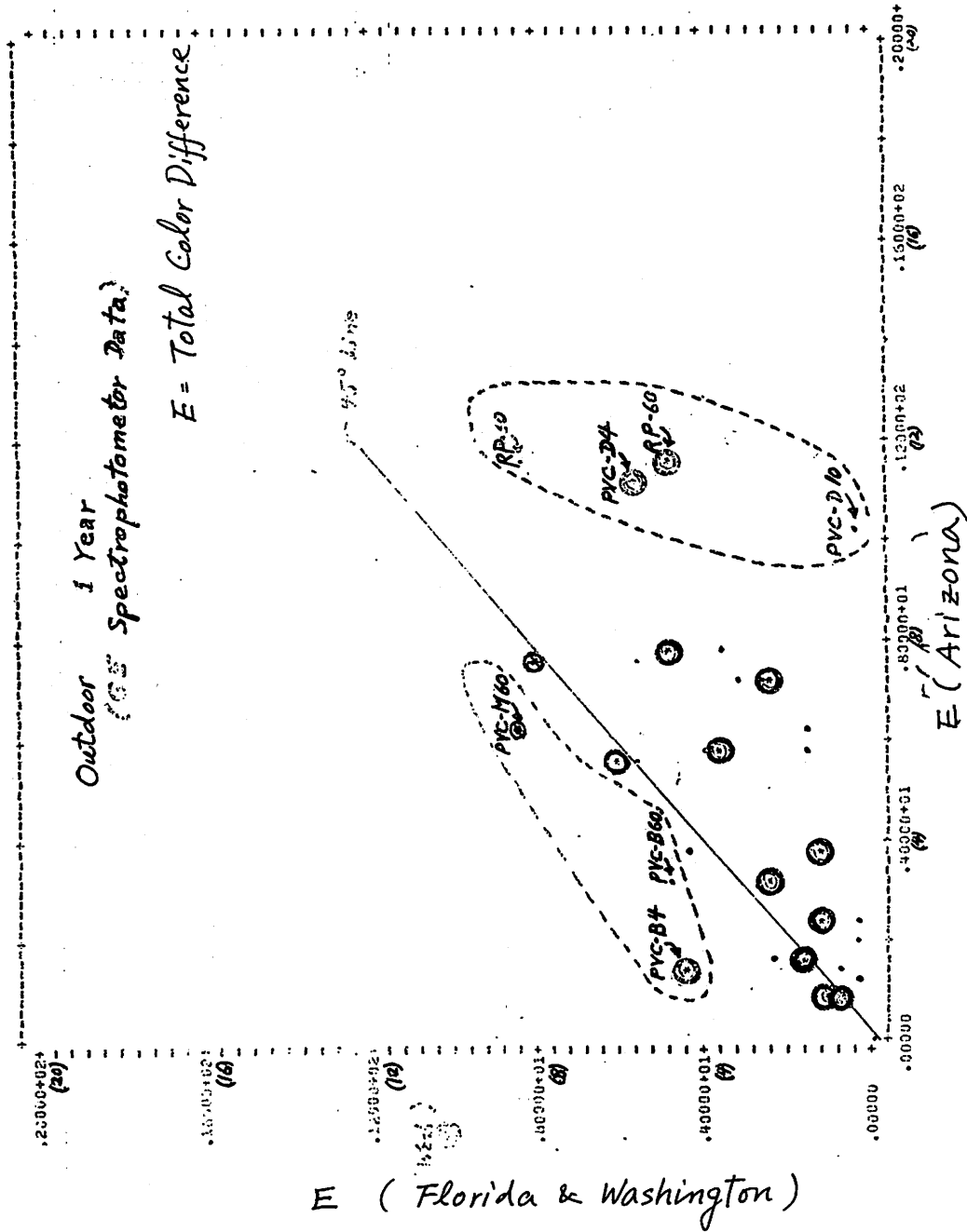


図3 7ロ→7”とアリゾナの比較

同一材料でも環境の違いにより耐候性が極端に違うことがあり、逆転もしている。そして、促進試験の条件設定、例えば温度、湿度、明暗のサイクル等を考慮しなければならぬと指摘している。そこで、経歴のはっきりしている標準サンプルを併用することにより、予測の確実さを安定させることが必要となる。ISOでは、この目的と、更に促進試験機の較正用として、この標準サンプルを Standard Reference Materials の呼び名で取上げている。

5. ウェザーメーター試験と実用試験との関連

ウェザーメーター試験には、国際及び国家規格でその基準条件が定められているが、実用試験との関係で、条件を修正する必要がある。

例えば、米国安全規準の MVSS-209 の修正案である。シートベルト用材料としてナイロン繊維よりポリエステル繊維の使用が、衝突時の伸びの特性値のため安全であるが、現行の規定ではサンシャインウェザーメーターの短波長域の吸収によりポリエステルは不合格になっていく。そこで、自動車内の使用は窓ガラスを通じた波長分布の条件に相当すると考えから、そのように改正することが妥当であるとの結論に至っている。この規制に対して ASTM は及論と批判の姿勢を示しているが、現実に対してその細かい配慮が必要と思われる。