

1. はじめに

塗装金属は建築材料，車両，電子電気機器，一般家庭用品など広範囲で利用されており，それぞれの分野で要求される塗装仕様が施されている。近年，これら塗装金属の耐久性を評価する試験方法が注目され，各分野で鋭意研究が行なわれている。本稿では，昭和51年から（財）日本ウェザリングテストセンターの「耐久製品の耐候性の標準化に関する調査研究」の一部として実施した試験結果について概説する。

塗装金属の耐候性を評価する最適な試験は実環境での屋外暴露試験である。しかし，この試験は，屋外環境特に気温，湿度，結露などの影響因子，生産活動あるいは生活行動にともなう亜硫酸ガス，ほこりなどの大気汚染物質等が局地的に大きく変動することから，普遍的な再現性のある結果が得られ難いこと，結果を得るまでに長期間を要すること，さらに，製品そのものを暴露した場合，製品の部位によって劣化状況が異なり，試験片暴露の結果と必ずしも対応しないなどの欠点がある。そのため新製品の開発などにこの屋外暴露試験の結果を反映させることは期間的にも困難であり，各種の耐候促進試験が実施されている。塗装金属に対する促進耐候試験としてはサンシャインウェザー試験（S Wテスト），デューサイクルサンシャインウェザー試験（D S Wテスト），塩水噴霧試験などが代表的な促進試験として行なわれているが，これら試験の結果が実環境での結果との対応関係に乏しいことが今日問題となっている。

本調査研究は，耐久性の標準化のための基準値の設定並びに適性な促進試験方法の規定を目標にした。対象とした塗装金属は，建築材料として一般に屋外で使用されるPCM（Pre Coated Metal）といわれる着色亜鉛鉄板，ポリ塩化ビニル金属積層板（通称塩ビ鋼板）及び複合被膜を施したアルミニウム合金製サッシの3種類で，これら

は着色亜鉛鉄板製物置，塩ビ鋼板製屋根，アルミ合金製引違いサッシとして製品及び加工形状部材を試験に供した。試験は旭川，銚子，那覇での屋外暴露試験と塩水噴霧試験，キャス試験，サンシャインウェザーメータ試験，デューサイクルサンシャインウェザーメータ試験及び複合促進耐候試験などの促進試験である。なお，本テキストでは，昭和59年度耐久製品の耐候性の標準化に関する調査研究成果報告書に記載されている図表は省略しているので報告書を参照されたい（以下59報告と略称）。

2. 屋外暴露試験

2.1 着色亜鉛鉄板製物置

屋外暴露試験に供した製品及び部材の形状を図1に示す（表面処理仕様は59報告収-1表2参照）。結果は塗膜ふくれ，さび等の外観観察，色差，光沢残存率，白亜化，塗膜の付着性について評価した。

(1) 外観変化． 暴露7年の外観変化の結果の一部を表1に示した。塗膜の劣化は銚子，那覇では暴露1.5年頃から白亜化が始まり以後塗膜ふくれ→白さび→赤さびに進行していく過程が観察された。暴露7年の結果は，物置の部位による劣化程度の相違が顕著に表われており，一般的に直射日光が当り，風雨にさらされる部位では塗膜の白亜化は著しいが白さび，赤さびの発生は比較的少ないこと，逆に日光，降水が直接当たらない軒天部分は方角に関係なく白さび，赤さびの発生が著しく多いことが判明した。この様な現象は特にぬれに関連するのではないかと推察される。また，加工部からの白さび，赤さびの発生は比較的早期に発生しており，加工時になんらかの欠陥が生じていることが実証された。

暴露環境による劣化の相違は明瞭に表われ，那覇 \geq 銚子 \gg 旭川の順に劣化が大きく，環境条件の相違が劣化に影響を及ぼしていることが明確になった。旭川では塗膜の劣化が少なく白さび，赤さびの発生も他の2地域と比較して非常に少ない。

(2) 色差，光沢残存率，白亜化， 塗料中の顔料の種類によって影響を受けるが暴露2年ごろから変化が目立ち始め，5年から7年で変化がほぼ飽和値に達することが認められた。

2.2 塩ビ鋼板製屋根

暴露試験は銑子において屋根を組み立てたものと、析板加工した加工部材（図2）及び平板状の12色の原材（表面処理仕様59報告積-1表1参照）について3か所で5年間行なった。塩ビ被覆層表面の外観は若干変化するものの、加工部、傷つき部を含めて健全な状態を維持しており、耐候性上特に問題となる点は認めなかった。光沢、色差、耐衝撃性、端部の変化については59報告（金属積層板分料会報告）を参照されたい。表2に3暴露地における外観変化を示す表2の中で凹みは0.1mm程度の小さな円状の凹みで中心部にX形のクラックが発生したものもあり、これが今後どのような欠陥に進行するのか注目される場所である。

裏面のサービスコートといわれる塗装については問題があり、製品のバランス上耐候性の向上を図る必要がある。

2.3 アルミニウム合金製サッシ

銑子において製品としての使用状態を想定して、木枠で固定した引違いサッシを6.5年暴露した結果、孔食及び腐食などは発生しなかった。また、色差、光沢度、複合被膜厚さなど劣化を示すような値は得られず、製品としての耐久性は良好であった。しかし、附属品であるグレージングガスケット及び止め具などは、品質を向上させる必要がある。

複合被膜を施した押出形材を8年間3地域で暴露した結果、孔食及び腐食は発生しなかった。しかし、目視観察で塗膜の劣化によると思われる光沢の低下がシルバー系に現われ、銑子において光沢保持率38%まで光沢が低下した。又複合被膜厚さも減少している。なお劣化の程度は銑子 \geq 那覇 $>$ 旭川の順であった。

3. 劣化と環境因子との関係

製品の劣化（腐食、塗膜ふくれ、色差及び光沢の変化など）に影響を及ぼす主な環境因子としては、気温、湿度、ねれ時間、日射量又は紫外線量、SO₂量、海塩粒子量など多くの因子があるが、5～7年間のこれら諸因子をどう取り扱うかについては、いろいろ議論もあるしかし、59報告収-7の図33に示したように月の平均気温と絶対湿度との関係をみると3地域の特徴を的確に現わすことができ、これが

腐食程度の地域差を説明するデータとなると考えた。しかし、腐食程度の絶対評価ができないため明確に原因因子として立証することはできなかつたが、観念的には十分この気温—絶対湿度の関係が腐食に大きく作用していることがうかがえた。

一方、塗膜劣化の現象として色差、光沢度の変化があるが、これらは ΔE 及び光沢保持率として絶対値として値が得られることから、これらの変化と日射量、気温、絶対湿度との重相関分析を行なつたところいずれも高い重相関関係を認め、塗膜の劣化も気温が高くかつ絶対湿度の高い地域ほど劣化が早く発生していることが実証された。その結果、今後塗膜の劣化に及ぼす環境因子としては、日射量、気温、絶対湿度を重要因子としてとらえていくことにより、かなりの精度で劣化を予測することができる可能性があることが推察できた。(59報告収—18, 図38, 積—16, 図12参照)

亜硫酸ガス及び海塩粒子が金属の腐食を促進することはいまさらここで解説するまでもないが、7年間にわたる本調査研究で得られたデータから統計処理により劣化との関連性が得られなかつたことは残念である。しかし、今後データの蓄積により相関関係が解析できるものと期待されるが、そのためには腐食程度の定量的な評価方法の確立が急務である。

4. 促進試験

それぞれの材料につき次の促進試験を行なつた。

着色亜鉛鉄板

塩水噴霧試験 1,500 時間→59報告(収), 表4

D S W テスト 500 時間→59報告(収) 図9, 図14, 表11

塩ビ鋼板

塩水噴霧試験 1,500 時間→表3に外観変化を示す。

S W テスト 2,000 時間→表3, 59報告(積) 図6, 図7

D S W テスト 1,000 時間→表3, 59報告(積) 図6, 図7

アルミ合金製サツシ

SWテスト 1,000 時間

キャス試験 144 時間

これら促進試験はDSWテストを除いていずれもJISに規定されている試験であり、結果はいずれも促進効果が得られなかった。しかし、DSWテストでは色差、光沢度の変化、白亜化の程度とも短時間で急激な変化が生じ、塗膜の劣化を促進させるには有効な試験であることが判明した。しかし、これらの促進試験の結果と屋外暴露試験との対応関係は良くなく、塩ビ鋼板について色差、光沢度の変化を尺度とした場合、しいて言えばSWテストとの対応関係が認められたのみであった。このように促進試験結果と屋外暴露試験結果との間に対応関係が認められない原因を考察するに、屋外では太陽光などによる塗膜劣化とそれにともなう各種腐食性因子による素地腐食が各種因子の相乗作用をともなうって同時進行しているのに対し、上記の実験したそれぞれの促進試験は、塗膜の劣化を生じさせるが素地の腐食は発生させ難い試験、また、素地の腐食は発生させるが塗膜の劣化は起こさない試験など、塗膜の劣化と素地の腐食を同時に促進する試験条件を備えた試験でないことがあげられる。

そこで塗膜劣化を促進した後に素地の腐食を起こさせる試験を組み合わせ、各種因子の相乗作用をもたせる意味で、複合促進耐候試験を試みた。その試験条件は、着色亜鉛鉄板及び塩ビ鋼板については表4、のとおりである。その結果については、59報告(収)の表5、表7、表9、表10、59報告(積)の図3、図5、図6、図7を参照されたい。

着色亜鉛鉄板及び塩ビ鋼板については表4の各試験を組み合わせて1サイクル53時間の試験を15サイクル実施した。その結果着色亜鉛鉄板では2サイクルで塗膜の外観変化が発生し、3サイクルでは平滑面からふくれの発生があり、サイクル経過とともにふくれも増大し、ふくれ下に亜鉛の白さびの発生を認めた。また塗膜の光沢、色差の変化はDSWテストと同一の変化を示していることがわかった。さらに切断面からのふくれ及び腐食の進行は素地の亜鉛のめっきの種類によって異なり、めっきの違いによる耐食性の相違も評価することができる

ことが判明した。外観的な劣化状態や、平滑面からのふくれ発生，さらには切断面からのふくれ及びさびの発生状況など総合的に考慮すると，本調査研究で行った複合促進耐候試験は塗装金属の耐久性を評価するのに有力な手段であることが推察できた。

アルミ合金製サッシについては，D S Wテスト後にC A S SテストとA A C（製科研方式による二酸化イオウガス雰囲気中で試験液を噴霧し，乾湿を繰り返す試験）テストを行なった。その結果は図3及び表5に示すとおりである。アクリルクリア塗膜はD S Wテストで時間の経過とともに光沢低下，塗膜厚さの減少，色差の増加がみられ，比較的短時間で塗膜が劣化していることがみとめられ，その後に行なったC A S Sテスト，A A Cテストでは，いずれも白色腐食生成物が発生し，その程度はD S Wテストの時間が多いほど増加する傾向を認めた。このように短時間の試験で腐食生成物の発生をみたのはD S W試験による塗膜の劣化が大きく作用しているものと考えられる。

5. まとめ

7年間にわたり，着色亜鉛鉄板製物置，塩ビ鋼板製屋根，アルミ合金製サッシの屋外暴露試験及び各種の促進耐候試験を行ない，耐久性に関する有益なデータが得られたが，製品の耐久性を評価する上で，今後の課題として次のような事項がクローズアップされた。

(1) 製品暴露による劣化が部位によって異なるため，試験片暴露との対応を明確にする。

(2) 暴露試験も画一的な方法で行なうのみでなくて実際の使用状況を考慮した方法を考える必要がある。

(3) 劣化を定量的に評価できる評価方法を確立する（例えば腐食程度の評価方法）。

(4) 促進試験は，塗膜劣化及び素地腐食を同時に発生させ得る試験条件を組み立てる。

(5) 色差の変化については色差値 ΔE の変化のみでなく，色相，明度，及び彩度の変化等により試験方法間の対比を行なう必要がある。

促進耐候試験については従来から行なわれている試験を組み合わせ

せて複合サイクル試験を行なうことにより、実際との対応関係のある結果が得られる可能性を見いだすことができたが、今後さらに条件の検討と検証実験によりデータを蓄積し、耐候性が予測できる試験法の確立が必要であると考えられる。

図1 物置Aの形状と試験片の形状及び寸法

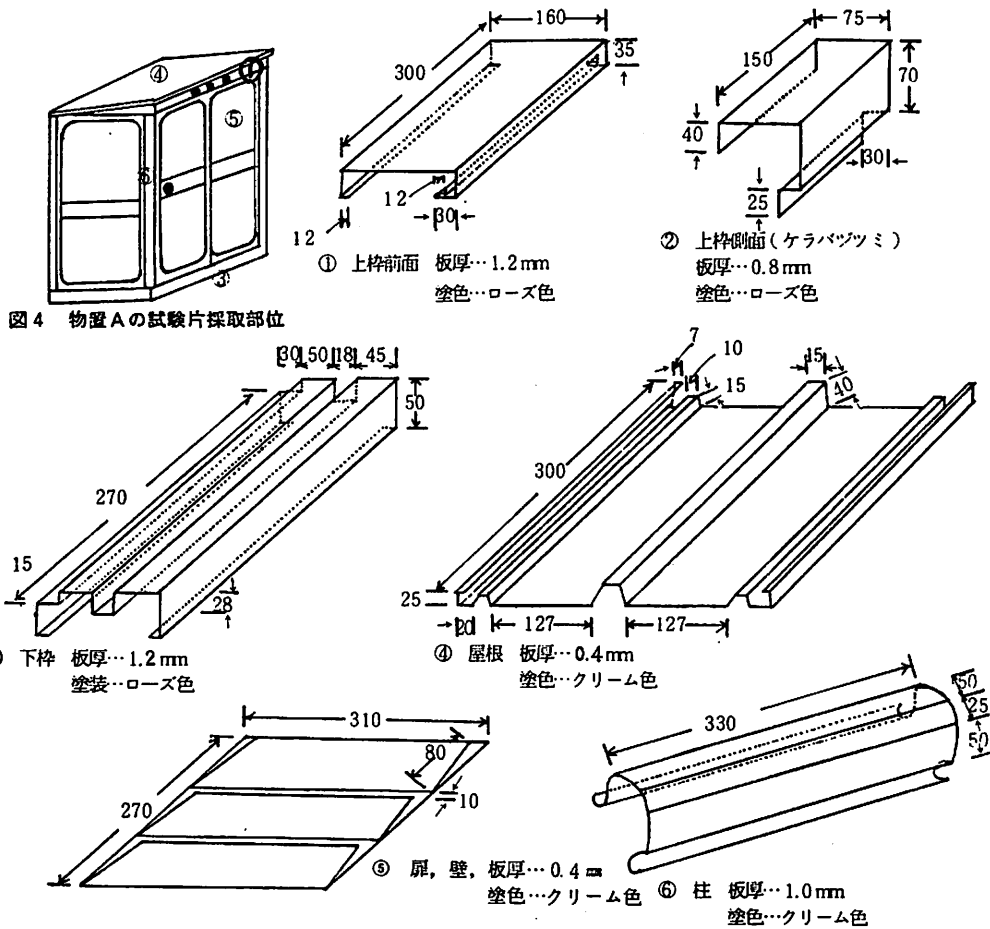


図4 物置Aの試験片採取部位

図2 屋根材試験片の形状及び寸法

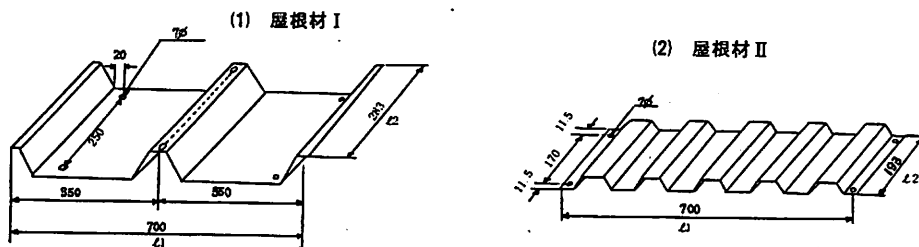


表1 物置(A)の外観変化(暴露7年)

内外部	方向	部位・観察部	暴露地	鈍子	旭川	那覇	
外部	前面(南面)	ケラバツツミ(鼻隠し)	平面部	なし	なし	上面ふくれ白さび(4点)一部赤さび	
			折曲部	2mm幅にわれ及びはがれ、一部白さび	われ一部はがれ	3mm幅に赤さび	
			ボルトワッシャー	ボルト変色及び白さび、ワッシャー一部赤さび	変色	ボルト変色及び白さび、ワッシャー一部赤さび	
		上枠(けた)	平面部	ふくれ(R.N9.5-6)及び点状赤さび(7点)	なし	なし	ふくれ(R.N8-6)及び点状白さび(2点)、換気孔回り15mmネーム回り赤さび、下部平面部ふくれ白さび(2点)一部赤さび
			折曲部	下側3mm幅一部赤さび、上側3mm幅全面赤さび	われ一部はがれ	なし	周辺10mm幅にふくれ、7mm幅に赤さび
			通気孔回り	最大15mm幅にふくれ	なし	なし	最大15mm幅に赤さび
			切断面	切口赤さび、周辺最大15mm幅にふくれ	白さび及び赤さび	赤さび	赤さび
		柱	平面部	点状赤さび(8点)、引戸面ふくれ(R.N8-6)	なし	なし	上枠との取付部から60mm内にふくれ白さび一部赤さび、引戸面ふくれ白さび(R.N5-4)一部赤さび、特に上部に多い
			折曲部	最大2mm幅に赤さび	われ及びはがれ	なし	3mm幅に点状の赤さび、南面間中柱折曲部3mm幅に赤さび、特に上部2/3赤さび多い
		扉(引戸)	平面部	点状赤さび(7点)	なし	なし	上部90mm内に白さび(2点)、上部端面より最大5mm幅に赤さび
			上部プレス部	最大2mm幅に赤さび	部分的に微細なはがれ	なし	最大2mm幅に赤さび
			下部プレス部	1mm幅に点状赤さび	なし	なし	最大2mm幅に白さび
	下枠(土台)	平面部	点状赤さび(8点)	なし	なし	点状白さび(2点)	
		折曲部	なし	なし	なし	塗膜はがれ	
		化粧プレート	点状赤さび(8点)、断面白さび一部点状赤さび、切断面より5mm内にふくれ	切断面赤さび	なし	点状の赤さび(6点)、断面白さび、一部赤さび	
	ボルトワッシャー	上部	ワッシャー全面赤さび、ボルト3/4個全面赤さび	白さび	なし	ワッシャー白さび一部赤さび、ボルト1/2赤さび	
		下部	一部白さび	変色	なし	白さび一部赤さび	
	錠		白さび一部赤さび	白さび	なし	フック部1/2赤さび(暴露後5年で注油)	
	右側面(東面)	ケラバツツミ(鼻隠し)	平面部	なし	なし	なし	
			折曲部	われ及びはがれ一部白さび	われ一部はがれ	われ一部白さび	
			切断面	赤さび	白さび	赤さび及び周辺20mm幅にふくれ	
		ボルトワッシャー	ボルト	ボルト変色及び白さび	両側変色、北側一部赤さび	赤さび	
			ワッシャー	ワッシャー1/2赤さび	なし	なし	
		上枠(けた)	平面部	点状白さび	なし	なし	点状白さび、ケラバとの接触面10mm白さび
密着曲げ部			われ一部赤さび	われ一部はがれ	なし	はがれ白さび、一部赤さび	
切断面			白さび及び赤さび、周辺10mm幅にふくれ	白さび	なし	赤さび、周辺7mm幅にふくれ及び白さび	
壁		上部	平面部	点状赤さび(9点)	なし	なし	赤さび(8点)
			下向プレス部	最大1.5mm幅に点状赤さび	一部はがれ	なし	最大3mm幅に赤さび
		下部	平面部	点状赤さび(7点)	なし	なし	赤さび(8点)
			上向プレス部	最大2mm幅に赤さび	一部はがれ	なし	最大2mm幅に赤さび
	下向プレス部		1mm幅に点状赤さび	なし	なし	同上	
縦向プレス部	一部点状赤さび	なし	なし	最大3mm幅に一部赤さび			

表2 塩ビ鋼板試験片の外観変化(暴露5年)

試験片 種類	位置	旭			川			橋			子			那			崎		
		表	裏	端部・取付け穴周辺	表	裏	端部・取付け穴周辺	表	裏	端部・取付け穴周辺	表	裏	端部・取付け穴周辺	表	裏	端部・取付け穴周辺	表	裏	端部・取付け穴周辺
A	B	白化 変退色(2-3) 凹(9.8-5)	白垂化(6)	穴周辺: 白さび	白化 変退色(2) 凹(9.8-5)	白垂化(4) 白さび(X9)	端部: 下より最大7 mmふくれ、白さび 穴周辺: 最大3mm赤 さび	白化 変退色(2) 凹(9.8-5)	白垂化(6) 白さび(X9)	端部: 最大8mmふ くれ、白さび 穴周辺: 最大3mm赤 さび	同上	同上	白化 変退色(3) 凹(9.8-4)	同上	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大6mm赤さび			
B	Br	白化 変退色(3) 凹(9.5-2)	白垂化(6)	著るしい変化を認め ず	白化 変退色(2) 凹(9.8-3)	白垂化(6) 白さび(X9)	端部: 最大8mmふ くれ、白さび 穴周辺: 最大3mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大6mm赤さび			
C	G	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-4)	白垂化(4)	穴周辺: 白さび	白化 変退色(3) 凹(9.5-4)	白垂化(4) 白さび(X9)	穴周辺: 最大3mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3) 凹(9.8-4)	同上	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大6mm赤さび			
D	G	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-2)	白さび(X8)	同上	白化 変退色(3)	白さび(X9)	端部: 白さび 穴周辺: 最大3mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3)	白さび(X7)	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大3mm赤さび			
E	Br	白化 変退色(1) 凹(9.8-3)	白さび(X9)	同上	白化 変退色(1) 凹(9.5-2)	同上	端部: 上下にふくれ 穴周辺: 白さび、最 大3mm赤さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(1)	同上	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大3mm赤 さび			
F	W	白化 変退色(4)	同上	同上	白化 変退色(4)	同上	端部: 一部ふくれ 穴周辺: 最大5mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3-4)	同上	同上	端部: 白さび 穴周辺: 白さび、最 大5mm赤 さび			
G	B	白化 変退色(3) 凹(9.8-5)	白垂化(4) 白さび	穴周辺: 最大5mm赤 さび	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-5)	白垂化(4) 白さび(Y1)	穴周辺: 最大16mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3) 凹(9-4)	白さび(Y1)	同上	端部: 上20mm、下8 mm赤さび 穴周辺: 最大25mm赤 さび			
H	Br	白化 変退色(3)	同上	端部: 下最大7mm赤 さび 穴周辺: 最大5mm赤 さび	白化 変退色(3) 凹(9.8-5)	白垂化(4) 白さび(Y1)	穴周辺: 最大11mmふ くれ 穴周辺: 最大15mm赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(2-3)	同上	同上	端部: 上20mm、下8 mm、左12mm、右8 mm赤さび 穴周辺: 最大22mm赤 さび			
I	G	白化 変退色(4)	同上	端部: 下9mm赤さび 穴周辺: 最大9mm赤 さび	白化 変退色(4) 凹(9-4)	白垂化(8) 白さび(Y1)	端部: 下10mm赤さび 穴周辺: 最大12mm ふくれ、最大20 mm赤さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(4)	同上	同上	端部: 上18mm、下10 mm赤さび 穴周辺: 最大30mm 赤さび			
J	B	白化 変退色(4) 凹(9.8-2)	著るしい変化 を認めず	端部表: 左21mm、下 30mmふくれ、はが れ、一部被膜飛散 端部裏: 下13mmふ くれ、はがれ	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-2)	著るしい変化 を認めず	端部表: 上39mm、下 55mm、左29mmふ くれ、はがれ (下端面鉄部なし) 端部裏: 上25mm、下 58mm、右37mmふ くれ、はがれ	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-2)	著るしい変化 を認めず	端部表: 上30mm、下 17mm、右30mmふ くれ、はがれ (下端面鉄部なし) 端部裏: 上50mm、左 40mm、右24mmふ くれ、はがれ				
K	Br	白化 変退色(2-3)	同上	端部表: 上18mm、下 8mm、左18mmふ くれ、はがれ 端部裏: 下18mm、左 7mmふくれ、はが れ	白化 変退色(2) 凹(9.8-4)	同上	端部表: 上10mm、下 18mm、左23mmふ くれ、はがれ 端部裏: 上12mm、下 23mm、左10mm、右 13mmふくれ、はがれ (下端面鉄部なし)	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(2) 凹(9.8-4)	同上	同上	端部表: 上30mm、下 38mm、左10mm、右 21mmふくれ、はがれ 端部裏: 上35mm、下 47mm、左25mm、右 14mmふくれ、はがれ (下端面鉄部なし)			
L	G	白化 変退色(4) 凹(9.8-2)	同上	端部表: 上14mm、右 20mmふくれ、はが れ 端部裏: 右7mm、下 22mmふくれ、はが れ	白化 変退色(4) 凹(9.8-2)	同上	端部表: 上20mm、左 12mm、右45mmふ くれ、はがれ 端部裏: 上15mm、左 18mmふくれ、はが れ	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3-4) 凹(9.8-3)	同上	同上	端部表: 上22mm、下 10mm、左12mm、右 47mmふくれ、はがれ 端部裏: 上33mm、下 10mm、左40mm、右 18mmふくれ、はがれ (下端面鉄部なし)			
屋根 材I	B	白化 変退色(2-3)	白垂化(6) 白さび(X9)	端部及び棒との接触 部白さび	白化 変退色(2)	白垂化(8) 白さび(X9)	端部及び棒との接触 部白さび、一部赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(2)	白垂化(8) 白さび(X4)	同上	端部及び棒との接触 部白さび、一部赤 さび			
	Br	白化 変退色(3)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	白垂化(6) 白さび(X5)	同上	同上			
屋根 材II	B	白化 変退色(2-3)	白垂化(4) 白さび(X9)	同上	同上	白垂化(6) 白さび(X9)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上			
	G	白化 変退色(3-4)	同上	同上	白化 変退色(3)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(3)	同上	同上	同上			
面戸 材	B	白化 変退色(2)	白垂化 白さび	端部白さび、一部赤 さび	白化 変退色(2)	白垂化 白さび	端部白さび、一部赤 さび	同上	同上	同上	同上	同上	白化 変退色(2)	白垂化 白さび	同上	端部白さび、一部赤 さび			

備考(1) 屋根材I・II、面戸材及び屋根用原材の全試験片について、3年目までと比較して光沢の低下を認めた。特に、那覇並びに熊子の二露露地に暴露した試験片は顕著である。
 (2) 暴露後4年と5年では、ほとんど差を認めなかった。
 (3) 表中の“表”の欄の変退色の()内の数値は、変退色グレースケールによる色差を示す(JIS L 0804に準拠)。また、“凹”は、塩ビ表面に極く微細な凹みを認めたものを示し、()内の数値は、その形態がR、N、標準凹表と酷似しているため、その状態をR、N、で評価(X30)。
 (4) 表中の“裏”の欄の白さびの程度を示す数値は表2による。また、白垂化の程度は口塗検基準による。

表3 促進試験による屋根用原材の外観変化

試験片 番号	試験方法	時間(h)	サン・インウェー試験						デュ・サイクルウェー試験					塩水噴霧試験							
			100	200	400	600	1,000	2,000	50	100	200	300	500	1,000	100	300	500	700	1,000	1,500	
			白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	白化	ふくれ	さび	ふくれ	さび	ふくれ	さび	ふくれ
A	B	1	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(3.5)	○(3)	○(2.5)	○(8)	△(10)
		2	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(3)	○(3)	○(4)	○(6)	△(10)
		3	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(2)	○(4)	○(3)	○(6)	△(10)
B	Br	1	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(3)	○(5)	○(3)	○(6)	△(10)
		2	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(5)	○(3)	○(1.5)	○(5)	△(15)
		3	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×			○(3)	○(3)	○(1.5)	○(3)	△(14)
C	G	1	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(4)	○(5)	△(13)
		2	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(3.5)	○(4)	△(11)
		3	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2.5)	○(6)	△(10)
D	B	1	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2)	○(5)	△(2.5)
		2	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(1)		○(1)
		3	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2)		○(2.5)
E	Br	1			○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(4)		○(4)
		2			○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(1)		○(1)
		3			○	○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(3.5)	○(4)	○(7)
F	G	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(5)		○(7)
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2)		○(5)
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2)	○(5)	○(5)
G	B	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×					○(2.5)	○(4)	○(4)
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○(2)
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○(2)
H	Br	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○(2)
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○(3)
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○(3)
I	G	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×							○
J	B	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(4)	○(5)	○(8)	○(11)	△(24)	△(18)	△
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(1.5)	○(7)	○(9)	○(10)	△(8)	△(13)	△
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(7)	○(11)	○(9)	○(17)	△(5)	△(12)	△
K	Br	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(5.5)	○(8)	○(10)	○(14)	△(12)	△(12)	△
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(10)	○(10)	○(11)	○(11)	△(6)	△(7)	△
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(6)	○(9)	○(5.5)	○(11)	△(6)	△(10)	△
L	G	1				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(4)	○(10.5)	○(10)	○(6)	△(23)	△(9)	△
		2				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(5.5)	○(12)	○(12)	○(9)	△(19)	△(13)	△
		3				○	△	×	△	△	△	△	△	×	○(5.5)	○(7)	○(8)	○(6)	△(10)	△(15)	△

- 備考 (1) 評価項目(白化, ぶくれ, われ, はがれ, さび)の内変化を認めたもののみ記載。
 (2) 空欄……変化なし
 ○印……軽微な変化を認めたもの。
 △印……変化を認めたもの。
 ×印……著しい変化を認めたもの
 (3) ふくれ及びさびは, とともに試験片端部から発生。
 (4) ()内の数値は, 試験片端部からの最大ふくれ幅(mm)

表4 複合促進試験サイクル条件

順序	試験方法	時間(hr)	条件
1	DSW試験	22	ブラックパネル温度: 63°C、 照射・消燈 60分/60分
2	温湿度サイ クル試験	高温	60°C、90%RH以上
3		低温	-20°C
4	SO ₂ ガス腐食試験	18	ガス濃度: 25ppm、40°C、 90%RH以上
5	塩水噴霧試験	6	5%NaCl、35°C、連続噴霧

備考 本試験方法は、塩ビ被膜の劣化要素として1、2及び3を、
 原板腐食要素として4及び5を取り上げた。時間は試験の作
 業性を考慮して定めた。

図3 アルミ合金製サッシの複合促進試験の結果

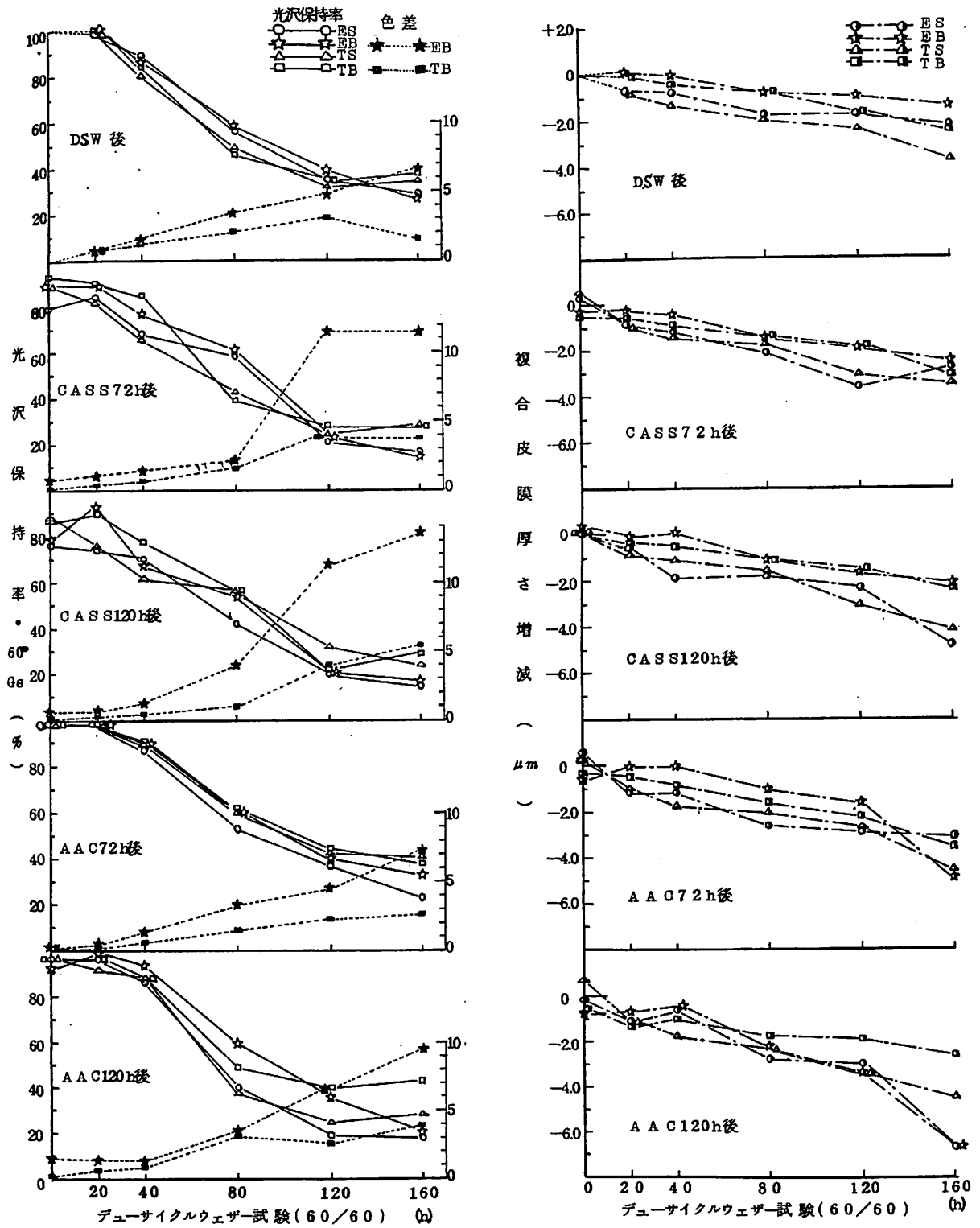


表5 アルミ合金製サッシの複合促進試験の外観変化(DSW条件 60分-60分)

試験片	装置 DSW(h)	D ₂ W 後		DW+CASS (72h)		DW+CASS (120h)		DW+AAC (72h)		DW+AAC (120h)	
		変化	RN	変化	RN	変化	RN	変化	RN	変化	RN
ES	20	変化なし	10	数点白い腐食発生 (集中している)	9.5	数点白い腐食発生 (集中している)	9	数点白い腐食発生	9.8	全体にまばらに白 い腐食と孔食発生 光沢やや低下	8
	40	同上	10	同上	9.3	同上	9	数点白い腐食と孔 食発生 光沢やや低下	9.3	同上 光沢かなり低下	9
	80	光沢やや低下	10	数点白い腐食及び 孔食発生 光沢やや低下	9	数点白い腐食及び 孔食発生 光沢やや低下	9	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢かなり低下	7	同上 光沢かなり低下	8
	120	光沢かなり低下	10	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢ほとんどない	7	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢かなり低下	8	同上	7	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢がない	6
	160	同上	10	同上	7	同上 光沢がなく、塗膜 一部はくり	6	同上 光沢がない	6	同上 光沢がなく、塗膜 一部はくり	6
EB	20	変化なし	10	数点白い腐食発生	9.5	数点白い腐食発生	9.5	変化なし	10	小さくまばらに白 い腐食発生	9.3
	40	同上	10	同上	9.5	同上	9.5	1~2点白い腐食 発生	10	小さな白い腐食と 孔食発生	9
	80	光沢やや低下	10	同上 光沢やや低下	9.5	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢かなり低下	8	数点白い腐食発生 光沢やや低下	9.8	全面にまばらに白 い腐食と孔食発生 光沢やや低下	8
	120	光沢かなり低下	10	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢がない	7	同上 光沢がない	7	全面に白い腐食発 生 光沢かなり低下	8	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢がなく、塗膜 一部はくり	7
	160	同上	10	同上 塗膜一部はがれ	7	同上 光沢がなく、塗膜 一部はくり	7	全面に白い腐食と 孔食発生 光沢がなく、塗膜 一部はくり	7	同上	7
TS	20	変化なし	10	変化なし	10	数点白い腐食発生	9.8	数点白い腐食発生	9.5	全体にまばらに白 い腐食と孔食発生	9
	40	同上	10	数点白い腐食発生 光沢やや低下	9.8	同上 光沢やや低下	9.3	同上	9.5	同上	9.3
	80	光沢やや低下	10	同上	9.8	同上	9.3	数点白い腐食と孔 食発生	9	同上 光沢やや低下	9
	120	光沢かなり低下	10	数点白い腐食と孔 食発生 光沢かなり低下	9	数点白い腐食と孔 食発生 光沢かなり低下	9	全面にまばらに白 い腐食と孔食発生 光沢かなり低下	9	同上 光沢かなり低下	9
	160	同上	10	同上 光沢がない	9.3	同上 光沢がない	9	同上 光沢がない	9	同上 光沢がない	8
TB	20	変化なし	10	変化なし	10	数点白い腐食発生	9.8	数点白い腐食発生	9.8	全体的にまばら に白い腐食発生	9
	40	同上	10	数点白い腐食発生	9.5	同上	9.5	同上	9.8	同上	9
	80	光沢やや低下	10	同上 光沢やや低下	9.5	同上 光沢やや低下	9.5	同上 光沢やや低下	9.5	全体的にまばら に白い腐食と孔 食発生 光沢やや低下	9
	120	光沢かなり低下	10	同上 光沢かなり低下	9.3	全面にまばらに白 い腐食と孔食発生 光沢かなり低下	9	全体的に小さな白 い腐食と孔食発生 光沢かなり低下	9	同上 光沢かなり低下	9
	160	同上	10	同上	9	同上 光沢がない	9	同上	9	同上 光沢がない	9
DW 行 わ ない	ES			数点白い腐食発生	9.8	1~2点白い腐食 発生	10	数点白い腐食発生	9.8	数点白い腐食発生	9.8
	EB			1~2点白い腐食 発生	10	数点白い腐食発生	9.5	変化なし	10	小さなまばらな白 い腐食発生	9
	TS			変化なし	10	1~2点白い腐食 発生	10	同上	10	数点白い腐食発生	9.8
	TB			同上	10	数点白い腐食発生	9.8	同上	10	同上	9.5