

セラミック塗料の木材への応用

長野県工業技術総合センター 上田 友彦

1 はじめに

作業環境や生活環境への配慮から、VOC対策が厳密に規制されるようになり、特に塗装は表面に露出しているのが、影響が大きいと判断されている。こういったことから、従来使用されてきた合成樹脂系塗料の改善とともに、自然（天然性）塗料の見直しや、水系（エマルジョン）塗料への移行が見られるようになってきたが、セラミック塗料と称するものも顕在化してきたようである。この2、3年の間にセラミック塗料に関する技術的な相談が幾つかあったので、試験・研究を通して得たものをまとめた。

2 供試材料と試験方法

最近、色々なメーカーから木材用あるいは木材にも使用可能とされるセラミック塗料が市販されてきているが、詳細については不明である。今回はS社の木部用塗料を用いて、耐候性試験（ウェザーメータテスト）を1000時間まで実施し、撥水性、表面劣化度、光沢、色差等について測定した。合わせて、市販の木材保護塗料（K社）と自然系塗料（O社）についても実施した。

2. 1 供試材

供試材としてベイマツ（Douglas fir）材を、50×100×5mmの寸法に加工し、表面を#180のサンドペーパーで研磨したものをを用いた。表面にはほぼ柀目面を配し、年輪幅5mm以下程度のもので実施した。

2. 2 塗料及び塗装方法

塗料はセラミック塗料、木材保護塗料及び自然系塗料について、それぞれ3種類（クリア塗料、淡色着色塗料、濃色着色塗料）を用い、それぞれ2枚ずつ作成した。

塗装方法は、透明塗装仕上げは透明塗料、淡色着色仕上げは淡色着色塗料、濃色着色仕上げは濃色着色塗料を刷毛塗りし、ウェスで擦り込みながら拭き取って乾燥、これを再度繰り返し、さらに3回目はクリア塗料を同様におこなった。これを2週間以上放置した後、実験に供した。

2. 3 耐候性試験

キセノンタイプのウェザーメータ（スガ試験機製、ブラックパネル温度63℃、スプレーサイクル120分中18分）を用いて、1000時間まで試験をおこない、途中、取り出して撥水性等を測定した。

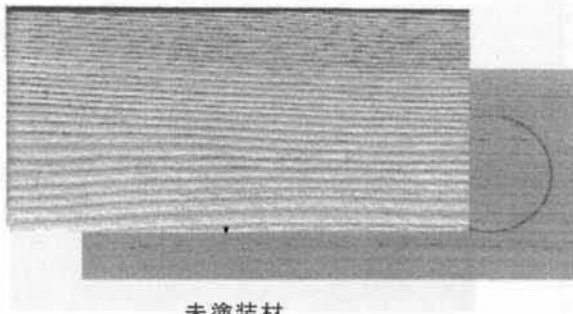
2. 4 劣化性の測定

撥水性試験は、塗装表面に1ccの蒸留水を滴下し、1分後に拭き取って残留した水分の重量を測定し、残留した水分の割合をも求めた。表面劣化度試験は、5mmの升目を1試験片に40個（2試験片で80個）作り、その升目の中で少しでも劣化が認められる個数をカウントした。光沢は光沢計（日本電色製）により、木目の方向60度の角度から照射し、反対側の60度で受光した割合を求めた。色差はL^{*}a^{*}b^{*}表色系により、未処理材とウェザーメータ処理材の色差を求めた。

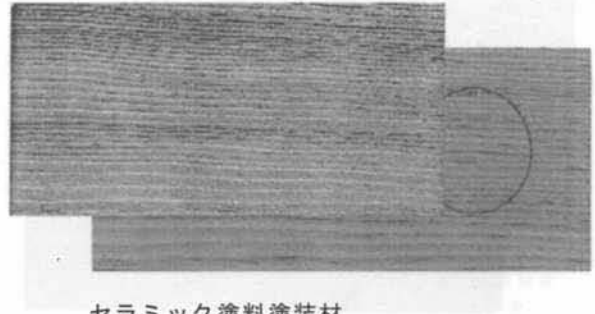
3 試験結果及び考察

写真1～3に透明塗装、淡色塗装、濃色塗装材について1000時間ウェザーメータ処理した表面の状態を示す。未塗装材（写真1）は、ほぼきれいに脱色されて、木目が浮き出たような表面になっている。透明塗装材では、セラミック塗料及び自然系塗料もほぼ同様であったが、木材保護塗料では若干塗膜が残留しているようであった。淡色塗装材では、顔料が少し付着しているが、セラミック

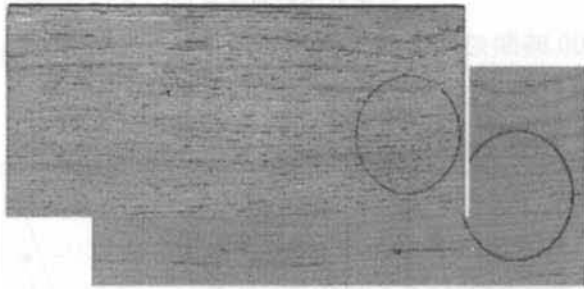
塗料及び自然系塗料については塗膜がほとんど認められなかった。木材保護塗料も劣化しており、



未塗装材



セラミック塗料塗装材

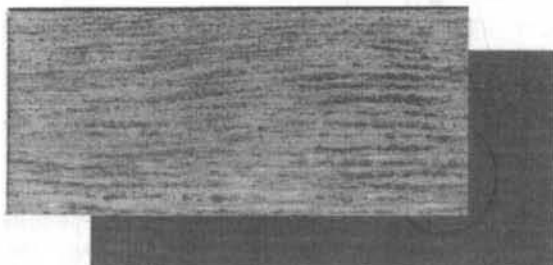


木材保護塗料塗装材



自然系塗料塗装材

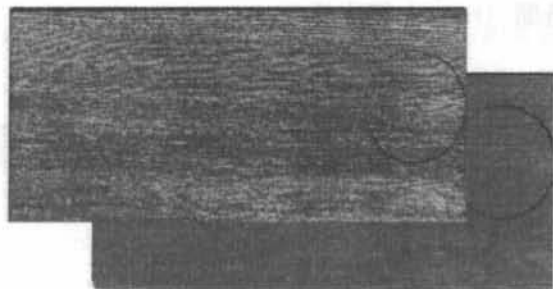
写真1 透明塗装材の未処理と1000時間処理後（上側が処理後）



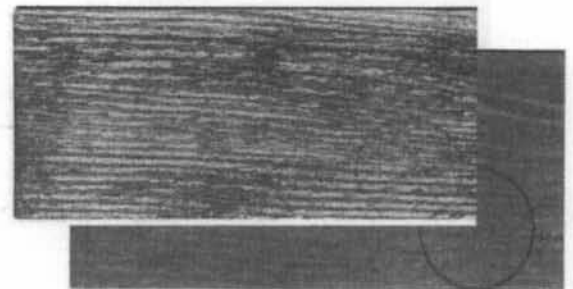
セラミック塗料塗装材(1)



セラミック塗料塗装材(2)

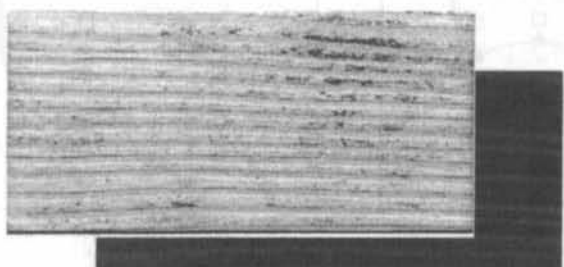


木材保護塗料塗装材



自然系塗料塗装材

写真2 淡色塗装材の未処理と1000時間処理後（上側が処理後）



セラミック塗料塗装材(1)



セラミック塗料塗装材(2)

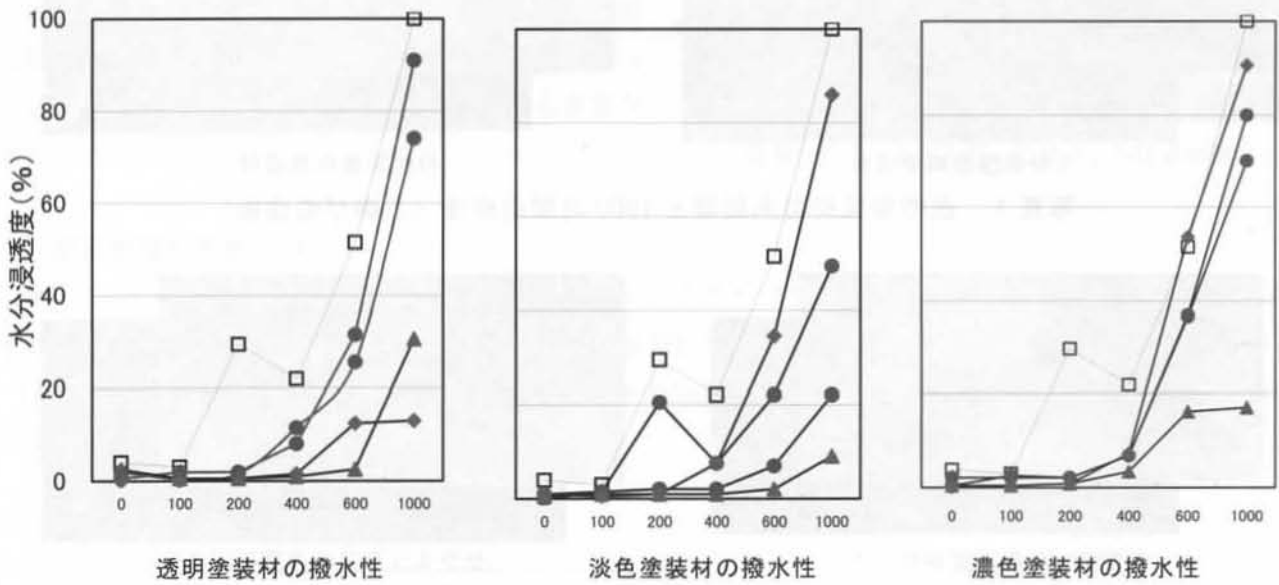


木材保護塗料塗装材



自然系塗料塗装材

写真3 濃色塗装材の未処理と1000時間処理後（上側が処理後）

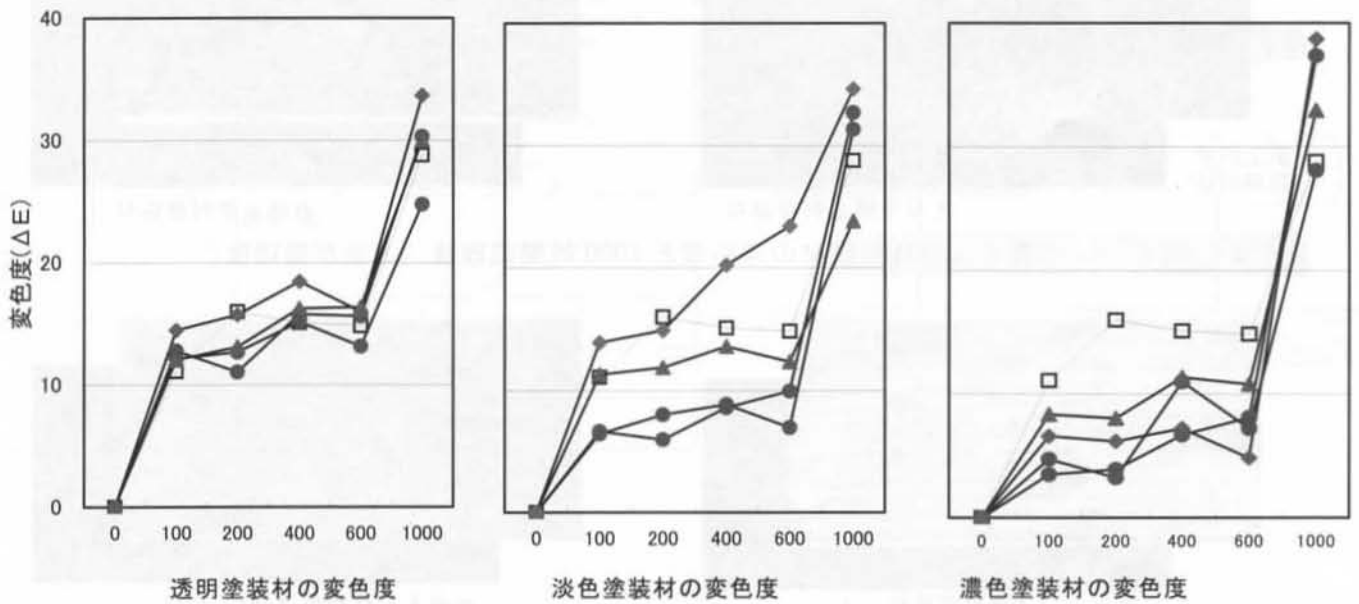


透明塗装材の撥水性

淡色塗装材の撥水性

濃色塗装材の撥水性

図1 ウェザーメータ処理時間 (hr) と撥水性



透明塗装材の変色度

淡色塗装材の変色度

濃色塗装材の変色度

図2 ウェザーメータ処理時間 (hr) と変色度

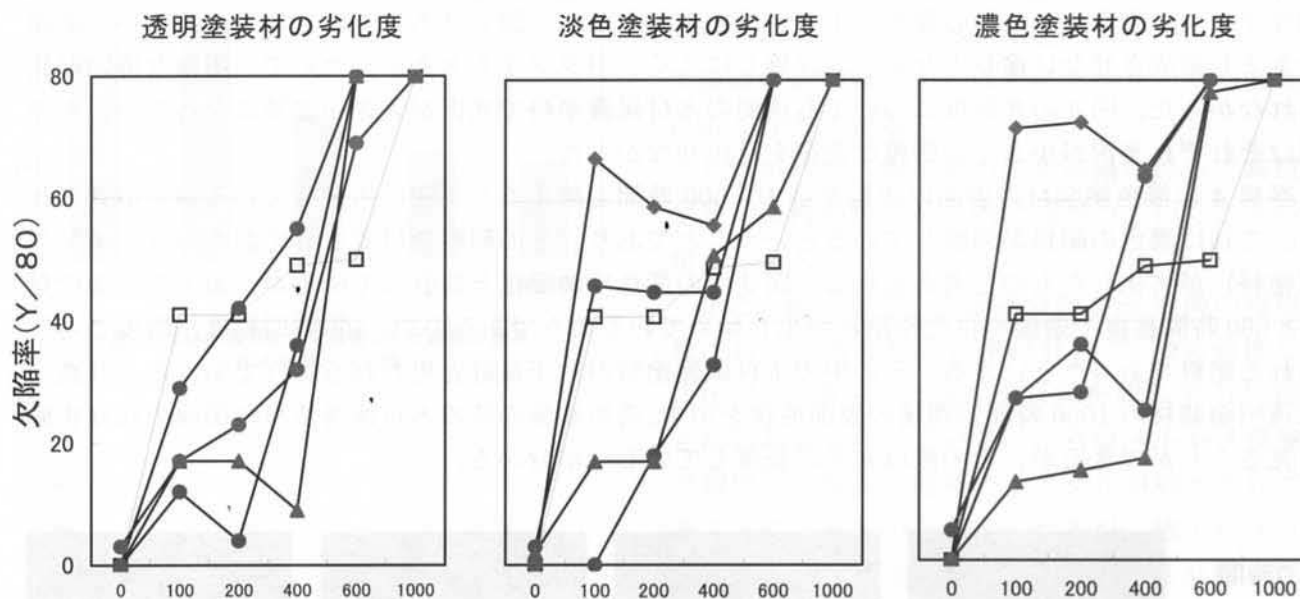


図3 ウェザーメータ処理時間 (hr) と劣化度

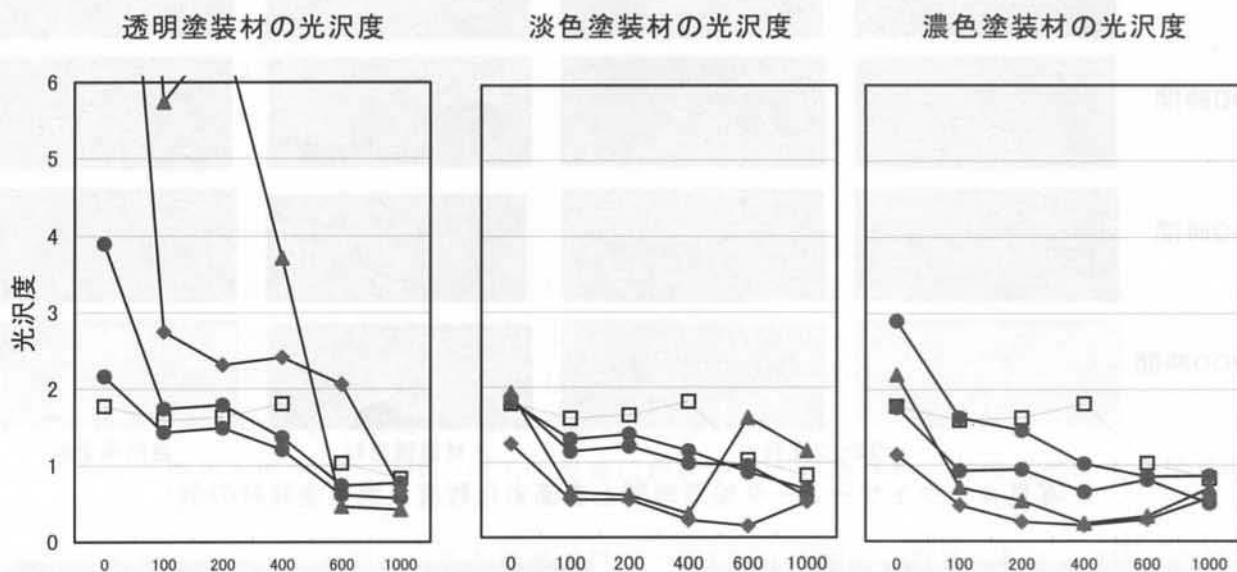


図4 ウェザーメータ処理時間 (hr) と光沢度

塗膜は割れたり粉状化しているが、一部残留しているようであった。濃色塗装材でも同様の結果であった。

□：未塗装材 ●：セラミック塗料塗装材
◆：木材保護塗料塗装材 ▲：自然系塗料塗装材

図1に示すように撥水性への効果について、木材保護塗料による塗装効果は今回の範囲では比較的大きいが、自然系塗料やセラミック塗料は600時間付近から急速に劣化した。透明塗装で自然系塗料が比較的良好とみられたが、淡色、濃色塗装では自然系塗料がもっとも劣化しやすく、次いでセラミック塗料の順であったので、同様のことと推測される。また、図では確認しにくいですが、濃色ほど効果が大きい傾向が見られた。

図2には変色への影響を示している。これについては塗料による違いはあまり明確ではないが、セラミック塗料が若干良好といえるかも知れないという程度であった。また、全体として600時間

程度まででは濃色化するほど変色は小さい傾向が見られた。図3は劣化度についてであるが、塗膜をあまり形成させない塗り方なので、評価しにくく、バラツキも大きかったので、明確な違いが見られなかった。図4の光沢度についても透明の木材保護塗料で光沢が大きい塗装になったが、その他はそれぞれ光沢が小さく、明確な差を見出せなかった。

写真4に濃色塗装材の表面の状態を示す。600時間を越えると急速に劣化している様子が見られる。これは濃色の顔料が剥脱しているということであり、その顔料を付着させておくべきバインダ（塗料）が劣化したものと考えられる。図2での変色度の変化と整合しているが、図1や図3で見ると600時間程度で塗膜の白化や割れが生じ始めているようであるので、400時間程度が限度と考えられる塗料であったといえる。その中で木材保護塗料が若干良好と思われるようであった。写真5に透明塗装材の1000時間処理後の表面性状を示す。透明塗装の時の木材保護塗料の塗膜の残存状態を見ることができるが、その他は完全に脱落しているのが分かる。

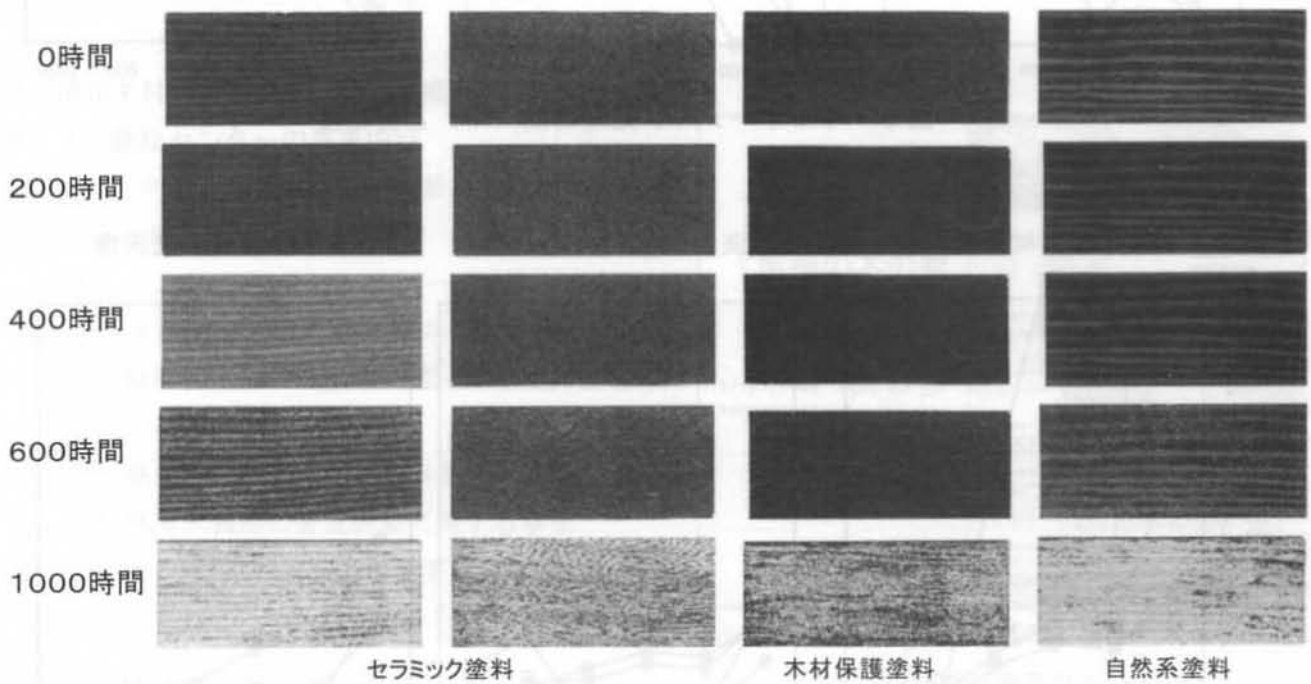
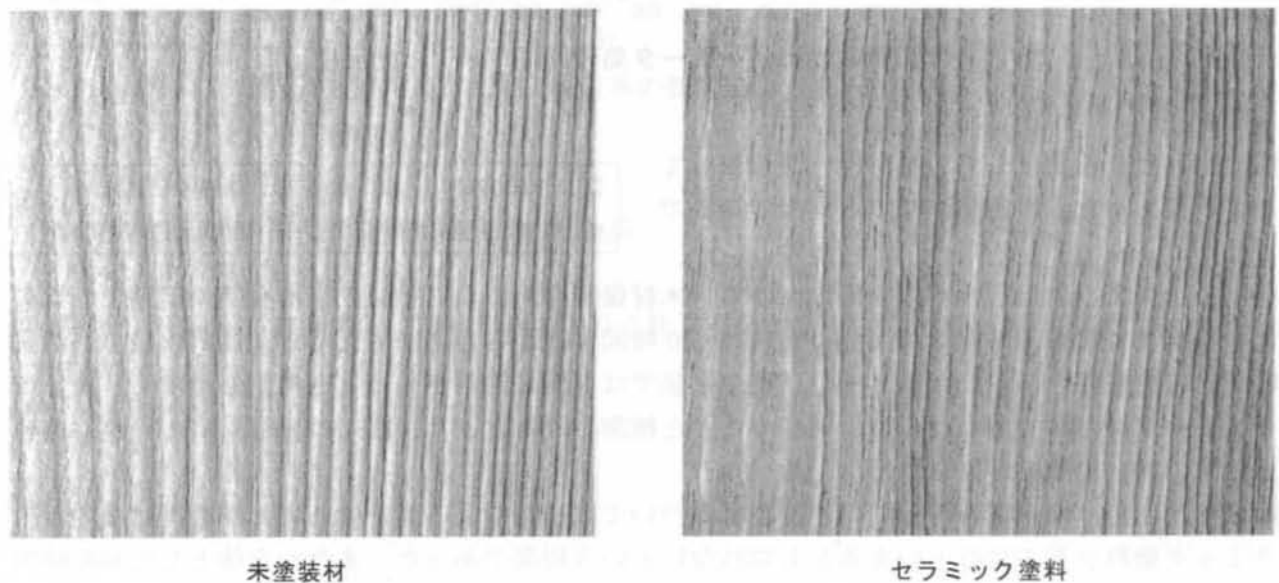
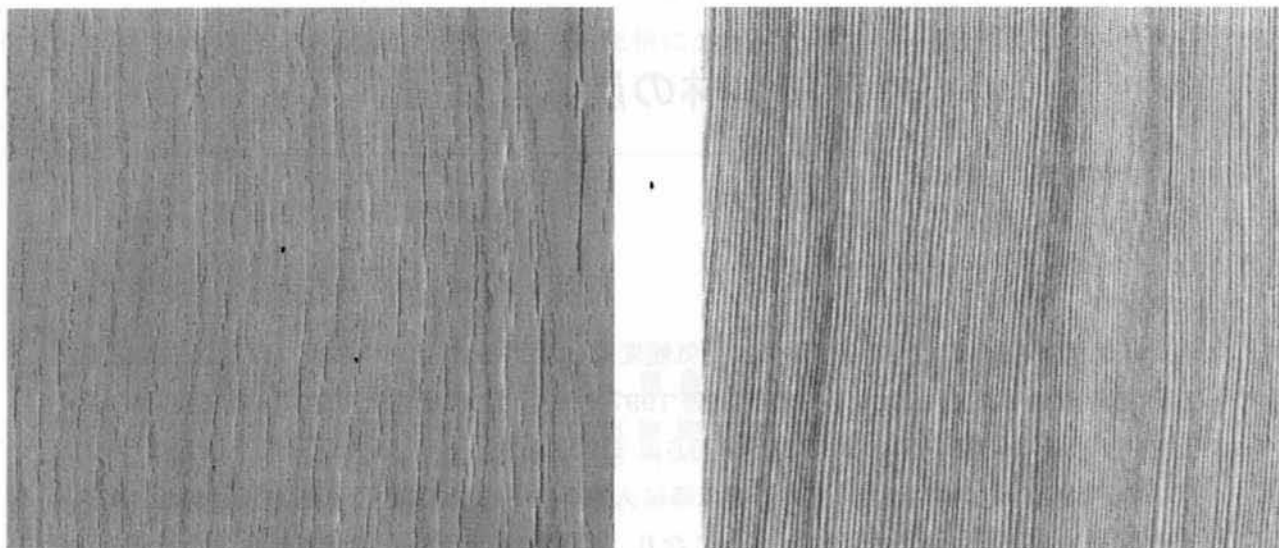


写真4 ウェザーメータ処理時間と表面劣化程度（濃色塗装材の例）





木材保護塗料

自然系塗料

写真5 透明塗装材の1000時間処理後の表面性状

4 おわりに

今回の試験では、3回の塗布をおこなっているが、拭き取っているので、あまり塗膜感のない仕上がりとしている。耐候性を高めるということだけで考えれば、着色顔料を多くして、さらに塗膜も厚くした方が耐候性は高くなるはずである。しかし、屋外用の塗装は何年かに一度の再塗装を前提として実施しているので、再塗装の容易さを考慮する必要があり、塗膜の形成の小さい塗装をすることが一般的となっている。また、その方が屋外の風景の強さに対応できる木質感が表現できるということかも知れない。そしてできるだけ濃色にした方が耐候性も高くなるだろうが、木質感を損なうので、薄い色にした方がよいという要請も強く、屋外の過酷な環境に対応できる塗料の選択は極めて困難となっている。その中で、木材保護塗料は他の塗料（セラミック塗料や自然系塗料）よりも、少し対応できるのではないかという程度であった。セラミック塗料は、今回用いたS社の塗料では、屋外用への適性を見出すことはできなかった。