

WEATHERING OF WOOD

木材の気象劣化



1. 気象劣化とその要因

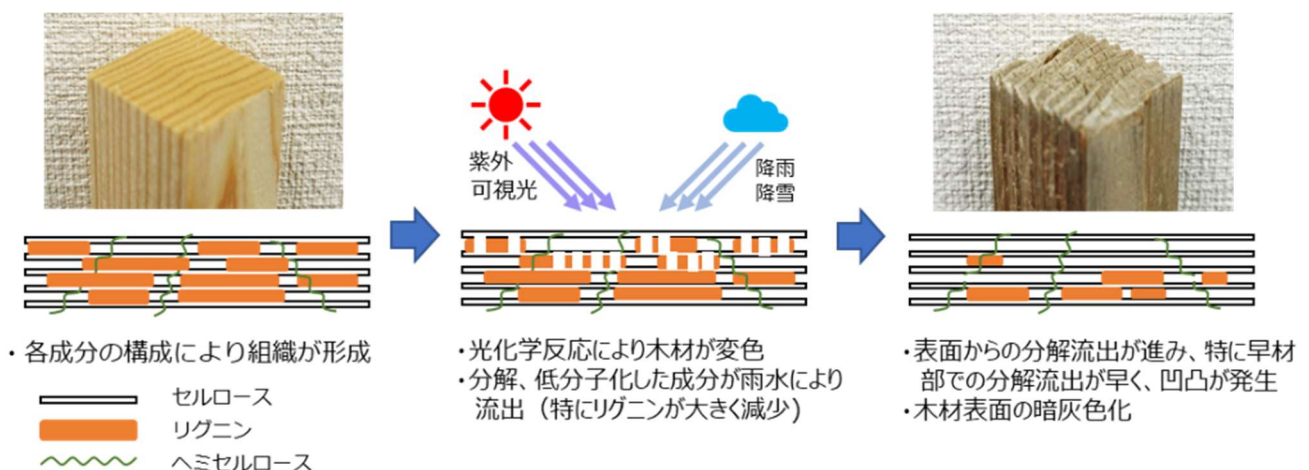
紫外線、雨、雪、風等の劣化因子により次第に暗灰色化し、表面の柔らかい早材部が分解され、年輪と年輪の間がやせていき、表面が洗濯板状になります。これが風化と呼ばれる現象で、美観性を著しく損なう原因となります。

とりわけ紫外線と雨水の影響は大きいものです。太陽光が木材表面にあたると、光化学反応により木材成分が低分子化し、雨水により溶出します。このときリグニンは特に大きく減少します。さらに紫外線による変色も加わり灰色化につながります。

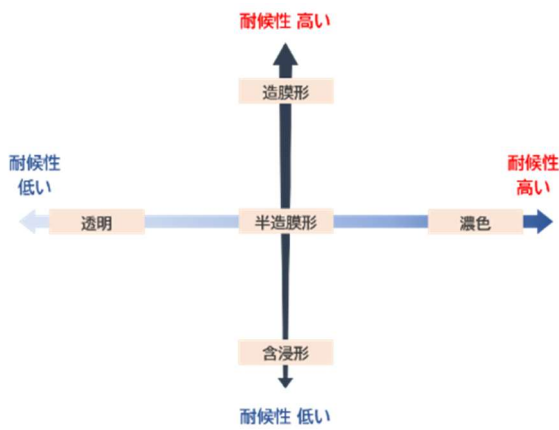
表 風化による劣化因子

劣化因子	劣化作用
日光	紫外線によるリグニン成分などの低分子化、及び変色
雨水・湿度	光酸化反応における触媒作用、水分移動による反り、割れ、剥離の発生、低分子化した可溶成分の溶脱
風	土砂・埃による損傷、摩耗、破細片の脱落
空気（酸素・オゾン）	酸化作用
温度（熱）	光酸化作用の促進、凍結・解凍による微小割れの発生
大気汚染物質	酸性雨による光酸化作用の促進、セルロースの加水分解
微生物	カビ等による変色

参考文献：「木材科学講座 12 保存・耐久性」（海青社）



木材の気象劣化概略図（写真はスギ辺材）



3.木材保護塗装による劣化対策

屋外で木材を用いる際、紫外線や水、埃等を含めた劣化因子から守るために木材保護塗装が効果的です。木材保護塗装の基本は、「紫外線の遮断」、「防水」、「防カビ」になります。

木材保護塗装は、屋外での木材の耐候性向上が目的であり、塗料は木材表面に浸透する程度のため、塗装だけで防腐及び防蟻性能を満たすものではないことに注意しなければなりません。

●紫外線の遮断

塗料には無機又は有機顔料、紫外線吸収剤が配合されており、木材に到達する紫外線を遮断することで風化や灰色化を防ぎます。無機又は有機顔料は紫外線を反射し、紫外線吸収剤は紫外線を吸収し熱として大気に放出するため、同じ紫外線遮断でも作用は異なります。

●防水

塗料に含まれる樹脂が木材表面に成膜することで水の浸入や木材成分が溶出するのを防ぎます。アクリル樹脂やウレタン樹脂、アルキド樹脂、シリコン樹脂等が使用されており、樹脂により耐水性（撥水性や透湿性）が異なります。

●防カビ

木材を無塗装のまま屋外に設置すると、*Aureobasidium* のような黒カビ等が木材表面に生え、表面全体が暗灰色になります。カビによる美観劣化を防ぐため、塗料には防カビ剤が添加されています。

4.木材保護塗料について

「木材保護塗料」は、表面にほとんど塗膜を作らず木材中に浸透する「含浸形」と、木材表面に薄い塗膜を作る「半造膜形」と、木材表面に厚い膜を作る「造膜形」の3種類に分かれます。塗料の種類や色によって塗装面外観や耐候性等が異なりますので、塗料の特長を理解した上で目的に合ったものを選定する必要があります。

耐候性は塗料の色調によっても大きく異なり、紫外線の遮蔽効果は一般的に着色系>半透明系>透明系の順となります。また、一般的に造膜形>半造膜形>含浸形の順に耐候性に優れた傾向を示します。

木材保護塗料 (JASS-18) は、表面保護が目的のため、防腐防蟻性能が必要な場合、表面処理用木材保存剤を使用してください。

	含浸形塗料	半造膜形塗料	造膜形塗料
特長	塗膜形成なし	薄塗膜形成	厚い塗膜形成
吸放湿性	高い	中程度	低い
耐候性	中程度	中程度	高い
耐水性	低い	中程度	高い
塗装面外観	自然な木目色調を保持	着色するが木目が見える	木目隠蔽性が高い
メンテナンス性	再塗装し易い	中程度（塗膜残存による）	煩雑かつコスト高

5. 塗装木材の維持管理について

塗装材の美観性や耐候性、撥水性等は経過年数とともに初期性能値は低下していくため、定期的なメンテナンスによる適切な維持管理が必要です。木材の長期使用により環境への負荷軽減が可能となり、エネルギーや廃棄物の削減といった社会貢献につながります。

維持管理については、実施時期に応じて「事後実施型」と「事前予防型」に分かれます。事後実施型は故障や損傷が生じ、機能や性能が低下した際の管理方法で、事前予防型は計画的に点検、検査、補修などを実施し、建物又は部材の呼称や性能低下を軽減させる管理方法です。

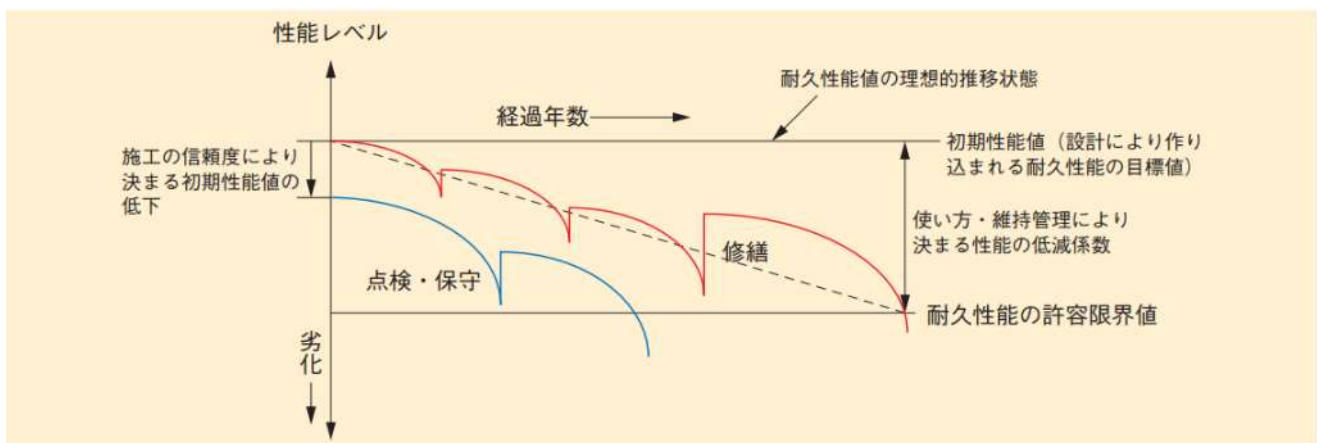
●含浸形塗料

表面に塗膜が形成されないため、木材表面と共に塗料浸透部位が劣化し、降雨等により顔料が基材から流出します。撥水性低下により劣化速度が更に進んでいくため、塗装表面に基材が見え始めた時点で再塗装する必要があります。しかしながら、木材表面が自然と粗化されることで、再塗装時は塗料の浸透量が初回に比べ増加するため、2回目以降の塗装後は耐候性が向上します。初回塗装後、透明系は概ね半年～1年程度、半透明系は2～3年程度でメンテナンス時期を迎え、2回目以降は塗布量増加に伴う耐候性向上の観点から次回までのメンテナンス期間は半透明系で4～5年程度となります(「木材科学講座 12 保存・耐久性 (海青社)」)。

●造膜形塗料

厚い塗膜形成のため劣化はゆっくり進行しますが、塗膜の割れが生じた場合、風雨等により割れた箇所から水が浸入し、塗膜剥離の発生や含水率上昇に伴うカビによる外観汚染、更に酷い場合には腐朽劣化を引き起こす場合があるため、多数の塗膜割れや軽微な塗膜剥離が生じた時点で再塗装が望まれます。

一般的に透明系では1～2年程度、着色系で3～5年程度でメンテナンスを行います(「木材科学講座 12 保存・耐久性 (海青社)」)。



木材保存 Vol.42-3 (2016) 「外装木材の塗装処理と維持管理, 木口実」より引用