

塗膜の劣化に及ぼす面取り加工の効果

性能部 保存グループ 伊佐治 信一

■はじめに

近年、中大規模建築物での木材利用が活発に進められており、メンテナンスの軽減が期待できる耐候性能の高い造膜形塗料のニーズが増加しています。

造膜形塗料では、塗膜が均一に成膜されているときにその性能は最大になります。そのため、塗膜が不均一になりやすい木材製品の角の部分は、塗膜劣化が進みやすく、一般には、R加工などの面取りが推奨されています。

本報では、平成25年度に玄々化学工業株式会社と実施した共同研究の中で、木材の角の面取り形状が異なる場合に、どの程度塗膜の劣化の進行が異なるのか実際にさまざまな塗料を用いて調べてみた結果¹⁾を紹介します。

■試験体の作製

試験体には、長さ方向150mm、半径方向30mm、接線方向30mmのカラマツ心材を用いました。面取りの形状として、5mmのC面加工とR面加工およびピン角の3条件と用いました（図1）。塗装には塗料や塗装回数が異なる11条件を用いました（表1）。それぞれ、6体ずつスプレー塗装を行い、3体を屋外暴露試験に、残りの3体を塗膜厚さの計測用に用いました。塗膜の厚さは、試験体をカットした後、断面の顕微鏡写真を用いて計測しました（図2）。

■屋外暴露試験

屋外暴露試験は、北海道旭川市の林産試験場内の屋外暴露試験地にて4年間実施しました。試験体は、長さ方向を南に向けて暴露架台に設置しました。つまり、角の部位の一方を南に向けた状態で設置しました（図3）。

塗膜の劣化評価は、目視にて行いました。試験体の両端20mmを除く130mmの範囲を対象にして、試験体の角の部分の亀裂が生じた部分を「劣化長さ」として定期的に計測しました（図4）。

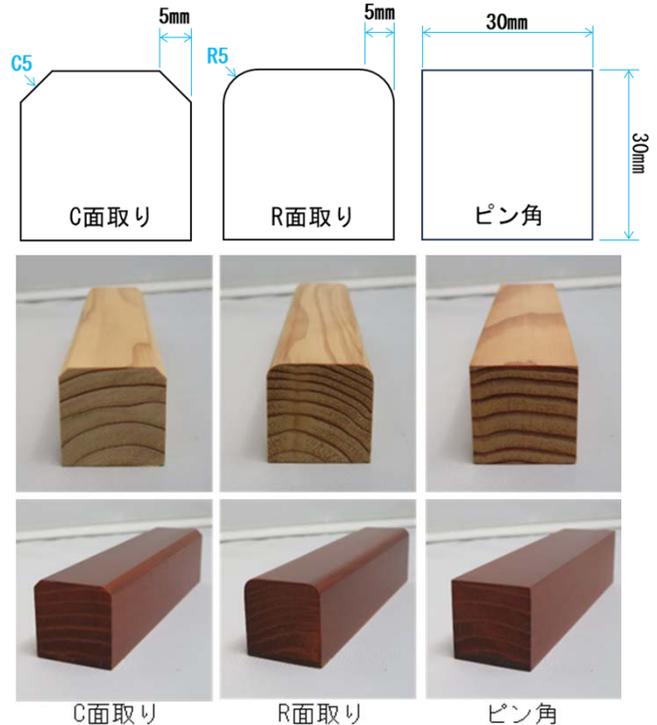


図1 試験体の外観

表1 塗装条件と平均塗膜厚さ

記号	塗料の種類	塗布回数 (回)	平均塗膜厚さ(μm)			
			平面	C面取り	R面取り	ピン角
A01	溶剤系フッ素樹脂	4	87	55	69	39
A02	溶剤系フッ素樹脂	4	95	37	72	45
A03	水性フッ素樹脂	4	130	49	110	33
A04	水性フッ素樹脂	4	112	23	83	24
A05	水性フッ素樹脂	4	89	22	62	24
A06	水性アクリル樹脂	4	130	10	98	13
A07	溶剤系ウレタン樹脂	4	111	8	80	66
A08	溶剤系ウレタン樹脂	8	257	163	195	97
A09	溶剤系ウレタン樹脂	4	190	81	127	66
A10	溶剤系ウレタン樹脂	4	118	23	62	22
A11	水性アクリル樹脂	4	144	32	97	30

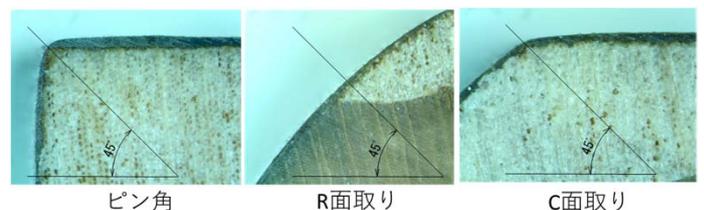


図2 木口面から見た塗膜の一例

(塗膜厚さの計測では、図中に挿入した45度斜線部位の塗膜部分を計測対象とした)

■屋外暴露試験に伴う劣化長さの推移

図5に各塗装条件ごとの劣化長さの推移を示します。また、図6に面取り加工条件間の差異を確認するために、劣化長さが50mm以上発生した試験体の割合を12か月ごとにまとめた結果を、図7に塗膜劣化の一例として塗装条件A04の外観変化の写真を示します。

ピン角とC面取りした試験体の塗膜は、多くの塗装条件において、1年も経過しないうちから、塗膜の亀裂が観察されはじめ、4年経過後には、多くの塗装条件において、角の全面に塗膜の劣化が広がりました(図5, 6)。図7に示したように、塗装条件によっては、角の部分だけでなく、その周囲の塗膜も徐々に剥がれていきました。当初の予想としては、C面取りの試験体についてもある程度塗膜の劣化が抑制されるのでは、と期待していましたが、実際にはピン角との明確な差異はみられませんでした。

一方、R面取りした試験体については、全体的に塗膜の劣化が少ない傾向にありました(図5, 6)。これらの塗膜の厚さは、C面取りやピン角の膜厚と比較すると、どの塗装条件についても2倍以上あり、この膜厚の差が性能に反映されたと考えられます。

塗膜が最も厚く仕上がった塗装システムA8については、ピン角についても健全な状態を長く維持しました(図5)。塗装工程を増やし、ある程度の膜厚を確保することができれば、角の形状の影響を受けにくくすることもできるとも言えます。



図3 屋外暴露試験の様子



図4 劣化長さ計測の一例

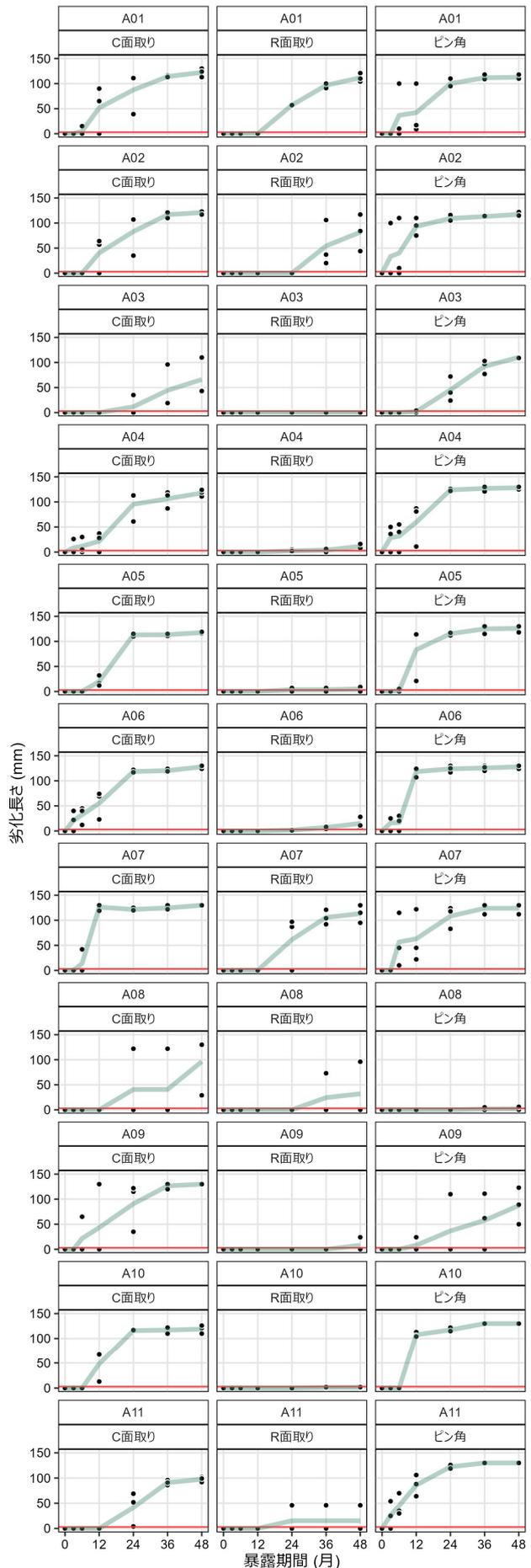


図5 屋外暴露48か月間の劣化長さの推移
(丸印は各試験体を値を示し、灰色の線は平均値の推移を示す)

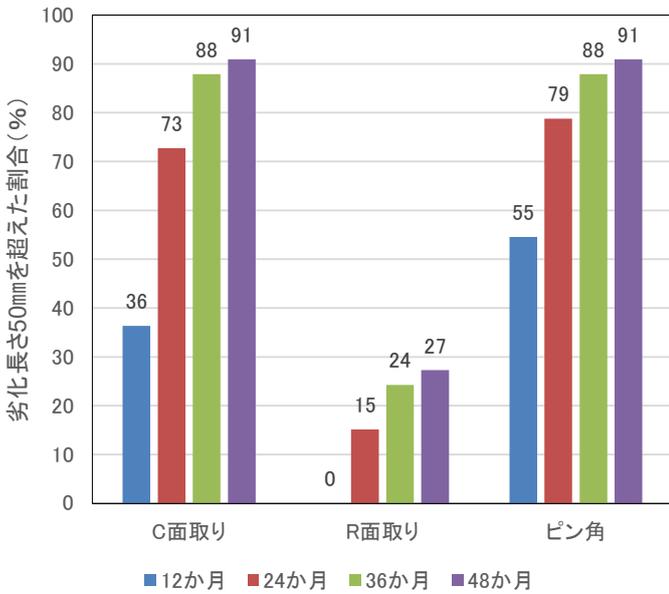


図6 劣化長さが50mmを達した試験体の割合
(各面取り条件の試験体総数33体中の割合を示す)

■おわりに

面取りの形状は、塗膜の劣化に大きく影響を及ぼし、R加工のように角を丸く仕上げることで、塗膜の早期劣化を抑制でき、使用する塗料の本来の性能を引く出せることを確認しました。

木材製品に限らず、角の面取り形状の違いはその製品のデザインを大きく変えしまう可能性があります。ピン角やC面加工の使用を控え、面取りして丸く仕上げることは、造膜形塗装の耐候性を確保する上で非常に重要な工程であることを再認識しました。

■参考文献

- 1) 伊佐治信一ら：日本木材保存協会第30回年次大会要旨集，10-11(2014)。

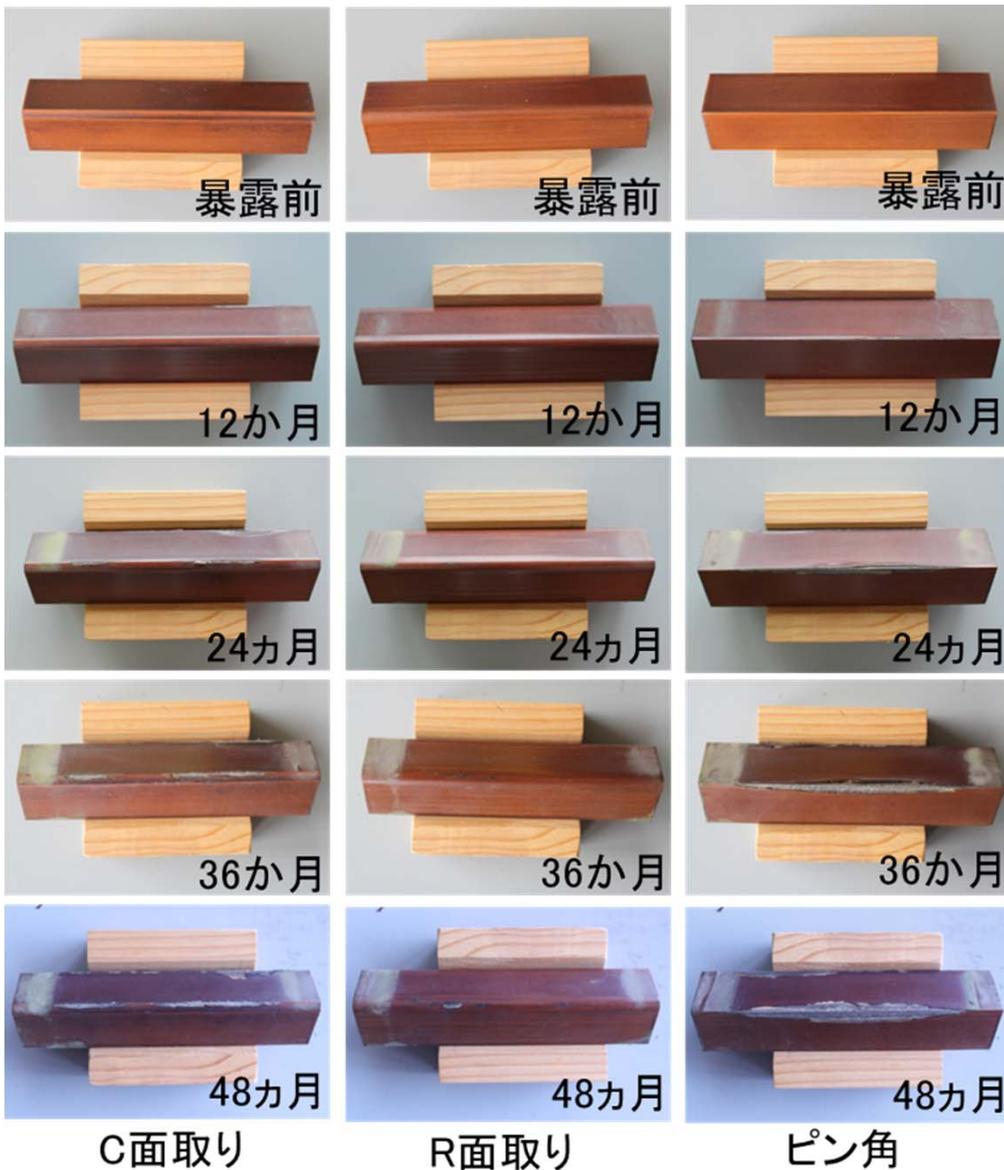


図7 面取り部位の劣化の一例（塗装条件：A04）