

## 土木用木製構造物に関する研究 (有色系の屋外用木材保護塗料の屋外暴露試験)

資源利用課：沖 公友、溝口泰彬

### ■ 目 的

屋外に施工された木製構造物の老朽化が進む中、構造上の安全・安心の確保及び美観の維持・向上のため、効率的に維持管理を行うことが、施設管理者にとって重要な課題となっている。木製構造物の維持管理は、その施設の性格や管理者の事情により異なり、その対応方法（点検、修繕、補修、撤去、更新）もさまざまである。そのため計画的な維持管理を画一的に取り扱うことが難しく、突発的な不具合の発見により、施設の利用停止や緊急修繕など場当たりの対応が少なくないのが現状である。

本研究では、屋外木製構造物の長寿命化を目的として、既設構造物の劣化調査や試験データから、多種多様な屋外木製構造物の耐久性とメンテナンス方法について検討する。

本報告では、現在、高知県内で使用されている有色系の屋外用木材保護塗料の耐候性能を把握するため、屋外暴露試験を実施したので報告する。試験は塗膜タイプ（浸透、半造膜、造膜）の異なる塗料の屋外暴露による変色と撥水度について比較を行った。

### ■ 内 容

供試体は、寸法 300×75×10mm の柾目のスギ、ヒノキ板をそれぞれ作製し、表 1 に示す 3 タイプ 7 種類の木材保護塗料（日本建築学会材料規格「JASS 18 M-307」適合品）を用いた。各塗料は、それぞれ暗色系（D）と明色系（L）の 2 色を用意し、スギ、ヒノキそれぞれの試験片にメーカー推奨の塗装方法により塗装した。供試体は、1 色の塗料につき各 2 個と無塗装のものを用意した。屋外暴露試験は、高知県立森林技術センター屋外暴露試験場（北緯 33 度 37 分 56 秒、東経 133 度 42 分 40 秒）にて 2022 年 10 月から南面 45 度で試験を開始し、定期的に供試体の暴露前との色差（ $\Delta E^*_{ab}$ ）と撥水度（%）を測定し、供試体 2 体の平均値で変色と撥水度維持の評価を行った。

色差の測定は、日本電色工業株式会社製 NF333 を用いて、供試体の定位 3 箇所における明度  $L^*$ 、色座標  $a^*$ 、 $b^*$  の平均値から暴露試験前後の変化量  $\Delta L^*$ 、 $\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$  を求め、(1) 式から色差  $\Delta E^*_{ab}$  を算出した。測色条件は、光源を D65、視野角を 10 度、測色部の直径を 8mm とした。

$$\text{色差 } (\Delta E^*_{ab}) = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2} \dots (1)$$

撥水度は、質量を測定した供試体（W）に純水 1 g を滴下し質量（W<sub>1</sub>）を測定し、1 分経過後に供試体上の水分を拭き取り、再び供試体の質量（W<sub>2</sub>）を測定して (2) 式から算出した。

$$\text{撥水度 } (\%) = (W_1 - W_2) / (W_1 - W) \times 100 \dots (2)$$

表 1 屋外暴露試験に用いた塗料の内訳

塗膜タイプ	塗料記号	色	供試体記号
無塗装	A	-	A
浸透 (油性)	B1	暗色	DB1
		明色	LB1
	B2	暗色	DB2
		明色	LB2
	B3	暗色	DB3
		明色	LB3
半造膜 (水性)	C1	暗色	DC1
		明色	LC1
	C2	暗色	DC2
		明色	LC2
造膜 (水性)	D1	暗色	DD1
		明色	LD1
	D2	暗色	DD2
		明色	LD2

## ■ 成果

屋外暴露 12 ヶ月までの外観変化を図1に、色差の変化を図2、図3に示した。暗色系、明色系ともに、浸透タイプ (B1、B2、B3) の色差が比較的大きく、各塗料の色差の経年変化は、スギ、ヒノキにおいて、同様の傾向がみられた。外観的にも浸透タイプの明色系 (LB1、LB2、LB3) は、塗装表面に菌類の繁殖と思われる黒色の斑点が認められ、特にスギにおいて多くみられた。半造膜、造膜タイプ (C1、C2、D2) においては、暗色系、明色系ともに色差が比較的小さく、スギ、ヒノキともに変色が抑えられている印象であった。同じ造膜タイプのD1は、ヒノキでの色差が大きく、外観でも、表面に浸透タイプ同様の黒色の斑点が認められ、同タイプの塗料と違う傾向を示した。図4、図5に屋外暴露 12 ヶ月における撥水度の変化を示す。無塗装 (Ah、As) の状態では、暴露開始直後から撥水度が急速に低下し、4 ヶ月で50%以下の値を示すのに対し、本試験に供した7種類の塗料については、12 ヶ月でも90%以上の撥水度が維持されていた。

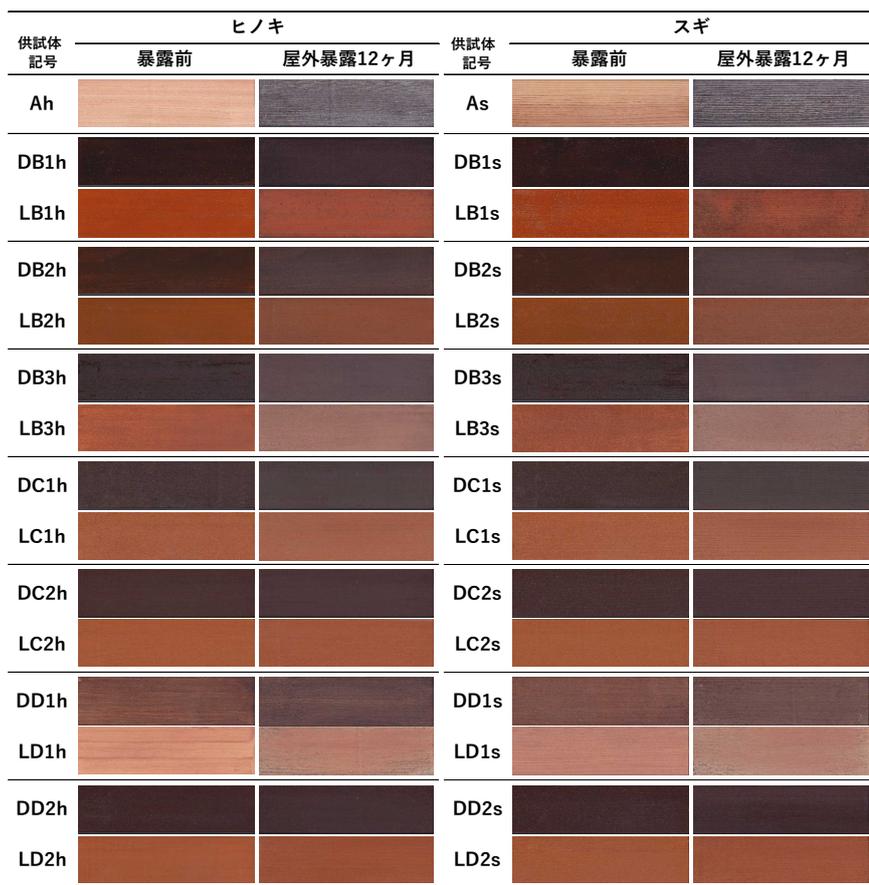


図1 屋外暴露 12 ヶ月の供試体の外観変化例

(供試体記号末尾のhはヒノキ、sはスギ)

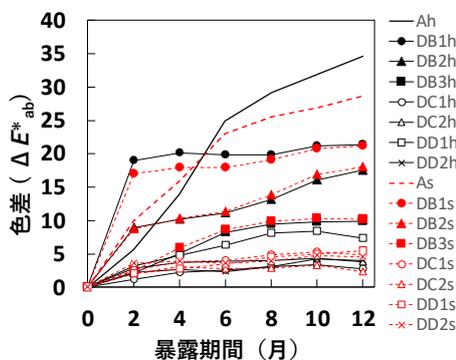


図2 暗色系塗料供試体の屋外暴露 12 ヶ月の色差の変化

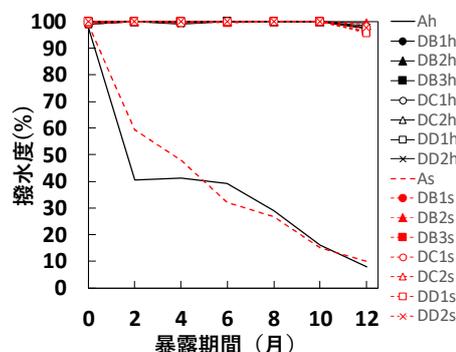


図4 暗色系塗料供試体の屋外暴露 12 ヶ月の撥水度の変化

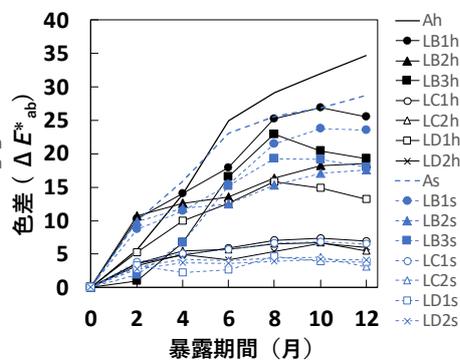


図3 明色系塗料供試体の屋外暴露 12 ヶ月の色差の変化

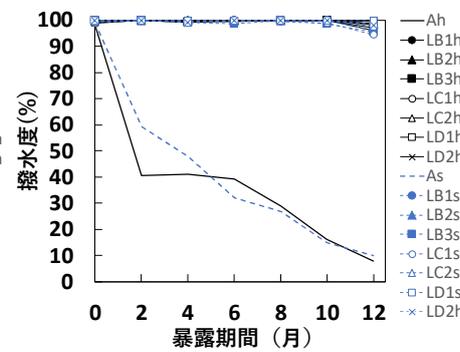


図5 明色系塗料供試体の屋外暴露 12 ヶ月の撥水度の変化