

# 透明保護膜仕上げが施された木造建物による インフラ構築と防災拠点的価値の創出

田村 雅紀 建築学部・建築学科 教授

キーワード: 木材、木質材料、外装保護仕上げ、紫外線劣化対策、防災拠点

## 概要

日本では旧来より、国産材を用いた建築が数多く造られてきた。一方、現代では、住宅の外装材は、普及率の高い窯業系サイディングなど模様のついた無機系材料が多くを占める。国内に豊富な木材資源を有するにもかかわらず、防火性、耐候性、長期耐用性の観点からも非住宅外装への適用は未だ途上段階にある。

一方、木材仕上げの風合いや視認性など、心理的な印象の良さの広がり根強く、使用者のニーズも保持されており、今後も各種の対策を施した上で、積極利用される可能性がある。

本研究では、木材の表面に紫外線吸収材を混和した透明保護塗装を施し、耐久性改善を図り、現在、防災拠点になるような公的施設の外装材への、木材の素地を現し仕上げとした適用の可能性を追求する内容である。

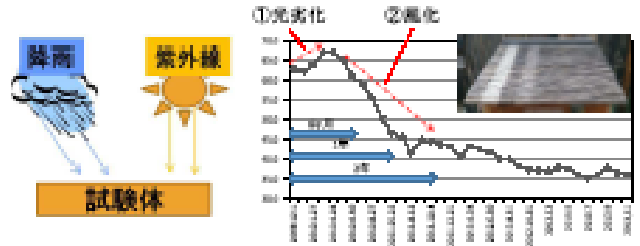


伝統的建築から現代建築における木材現し仕上げの例

## アピールポイント

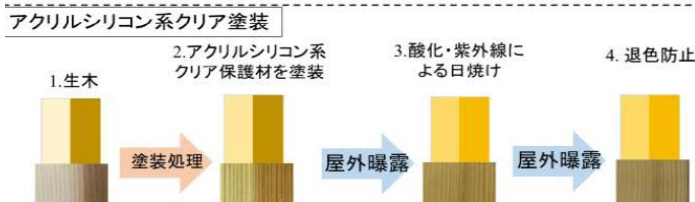
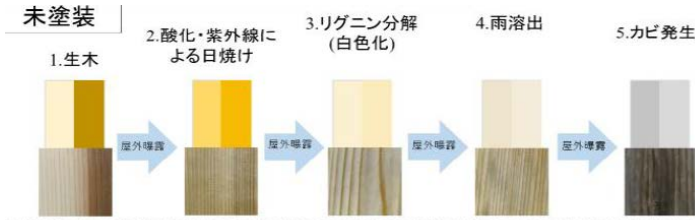
本研究では、建物に最も一般的に使用されてきた杉材を用いた。実際に外装材として使用される部位を想定し、木割の方法は、柂目、追い柂、板目の水準を設けるとともに、劣化度の比較のため辺材、心材に区分した。

その材に対し、未塗装とアクリルシリコン系透明塗装を施し、暴露環境を0度、45度、90度として紫外線と降雨の影響による劣化進行度に着目した比較・評価を行っている。



## 利用・用途応用分野

杉板にアクリルシリコン系透明塗装を施し、屋外半年間の曝露試験を行った後に、JISZ8730表色系XYZ三刺激値に基づきL\*、a\*、b\*値と色差 $\Delta C^*ab$ (式)にて退色の評価を行っている。この手法は、建築のみならずインテリア分野への信頼度の高い性能検証方法であり、今後、住居・非住居の枠組みを越えた素材の適用可能性が期待される。



項目	実験要因	実験水準
研究3 アクリルシリコン 塗装	退色経過測定	L*, a*, b*
	曝露角度	0°, 45°, 90°
	含水率	水分(%)
	紫外線強度	紫外線量(mw/cm <sup>2</sup> )
	試験体重量	質量(g)



a) 曝露試験体



b) 測定箇所

## 関連情報

- 関連論文 = 下地啓太, 田村雅紀, 奈良利男, 島袋省三, 内藤真弘, 木質建材におけるアクリルシリコン系透明保護材を用いた紫外線劣化によるリグニン分解の抑制化、日本建築学会関東支部研究報告集, 2019.3
- 受賞 = 日本建築材料協会・優秀卒業論文賞、2018年3月
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~dt40009/tamura/>「工学院大学建築学科田村研究室ホームページ」

工学院大学 研究戦略部 研究推進課

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1  
TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304 TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

E-Mail: [sangaku@sc.kogakuin.ac.jp](mailto:sangaku@sc.kogakuin.ac.jp) URL: <https://www.kogakuin.ac.jp>



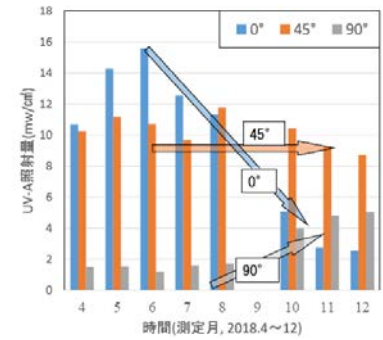
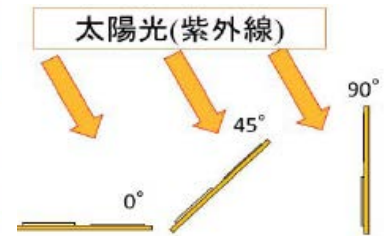
実験結果について

2018年5月より実施した、本学・屋外曝露試験所での測定状況を示す。グラフより 0度と 45度において強い紫外線を受けている。紫外線量ピークは 6 月で12月になると全体量が減少する。加え、9月頃になると太陽高度が下がる影響で0度と 90度の照射量が逆転する。このような環境下で、試験体の色彩値、含水率、重量変化を紫外線量 (UVA) を比較しながら測定を行う。

春から秋を経た26 週間後の暴露写真は、左より保存、曝露 0度、45度、90度曝露の試験体である。

L\*, a\*, b\*値の変化は明確な差を示しており、未塗装は黒く無彩色に近く退色し、辺材と心材の区別がわからないほど退色が進行している。90度試験体のみ劣化進行が遅く、心材と辺材で劣化速度が異なることがわかる。紫外線や雨により、損傷表面が荒れ、隙間に塵が入込んでいる。

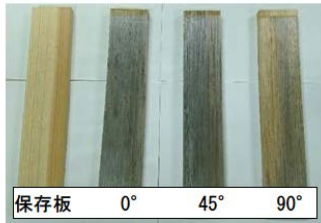
塗装試験体は、保存板と比較すると、黄色化し、辺材と心材の色差が小さくなるように変化したが、黄色の木質色は残され、角度により大きな差はなく、木材表面が保護され、曝露約半年が経過した段階でも細胞をはっきり観察することができた。



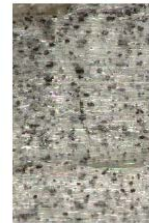
今後の可能性

木材の初期劣化である黄色変化は空気中の酸素濃度に依存せず、主に紫外線照射や酸化によって引き起こされる。雨による水分や日射による熱といった要素が初期劣化を促進することを把握できた。

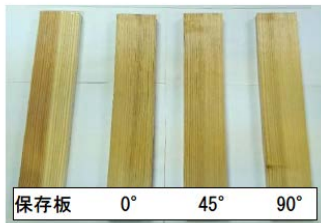
現在、使用済および計画中の大規模木造非住居建物は、その大部分が不燃処理を施したのみで紫外線によるリグニン等の細胞劣化を防止するものではないため、退色を免れずやがて黒色化する。木材のぬくもりや印象の心地よさを保持することができれば、近年建設されている大規模木造建築が公共性の高い施設が多いことから、その持続的な使用と劣化印象が少ない快適性を持つ運営のためにも、表層の仕上げ材の改質が大きな力を発揮する可能性が大きいといえる。



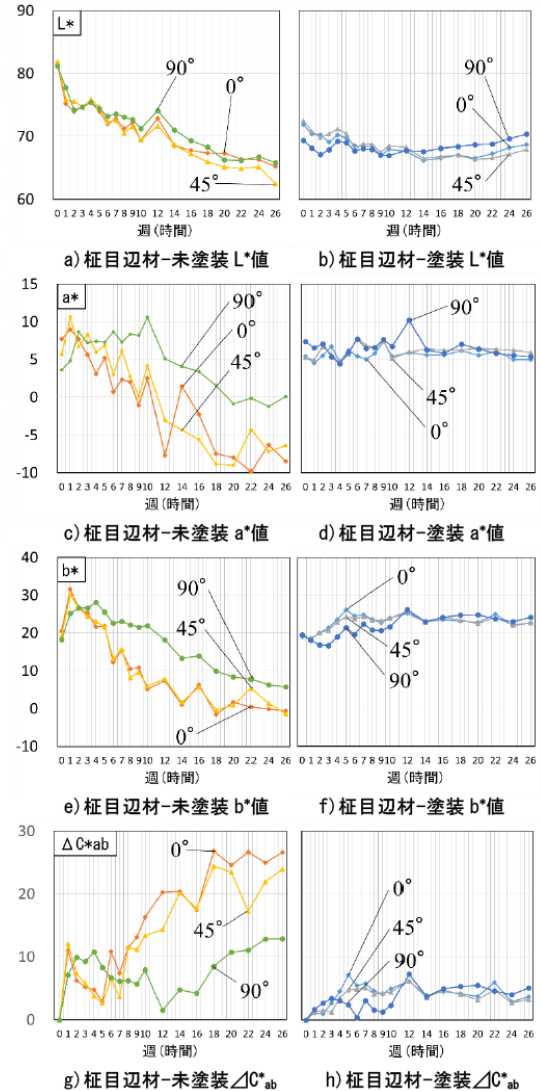
a) 未塗装柱目材



b) 未塗装拡大写真



c) アクリルシリコンクリア塗装柱目材 d) 塗装拡大写真



企業連携と社会実装

工学院大学・文科省・私大研究ブランディング事業 (平成28~32年度)  
 工学院大学では、「巨大都市・複合災害に対する建築・情報学融合による エリア防災活動支援技術の開発と社会実装」とする社会実装研究を実施しており、本研究はその関連研究である。

大都市中心エリアにおける既存の防災拠点施設(超高層建築などの重要施設や地域活動拠点となる避難所・体育館など)を対象に、非構造部材の効果的な使用環境の保持に貢献するテーマとなり、社会実装を視野に検討を継続している。

なお、本研究の実施は、株式会社セブンケミカル (島袋省三氏、久保田信二氏、内藤真弘氏) 奈良研究所・奈良利男氏、工学院大学 (元卒論生下地啓太氏、卒論生北島佳鈴氏) と共同で研究を進めており、大規模木造建築の表面仕上げの手法の一を確立する予定である。