焼杉の特性と劣化に及ぼす環境要因に関する研究

中嶋　亮介

研究背景

伝統的木質外装材である焼杉

表面の炭化層による重厚で高級感のある建築表現が可能

表面の炭化層により、耐久性、防腐性、防虫性に優れていると伝えられている
↳実際に各種耐久性や劣化性状を確認した論文はごくわずかである

劣化促進試験
- 促進紫外線試験
- 藻類汚れ試験
- 腐朽試験

実建築調査
- 目視外観調査
- 炭化層劣化調査

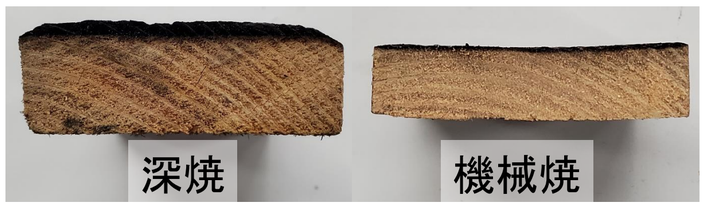
実験室での結果と調査の結果を比較
↓
追加調査及び、追加試験の実施
↓
劣化要因の推定、対応策の検討
↓
焼杉外装材利用方法の確立

ラムネ温泉(大分県)
設計：藤森照信

劣化促進試験

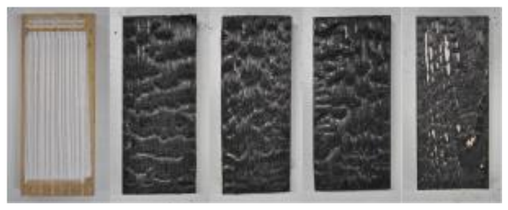
使用試験体

試験体種類	炭化層厚さ(㎜)
浅焼	2.5～3.0
中焼	2.8～3.8
深焼	2.9～4.2
機械焼	0.8～1.2
無垢材	—

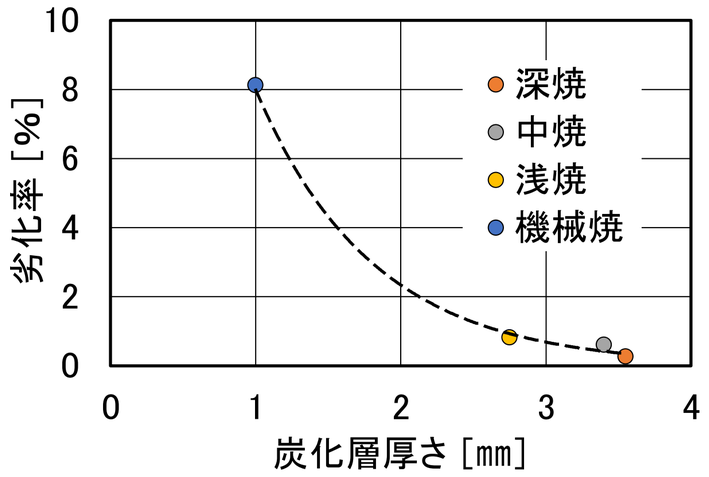


伝統的な三角焼による焼杉3種類と、工場生産の機械焼、比較検討用の無垢材を使用した

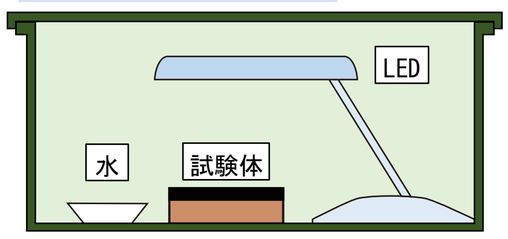
促進紫外線試験



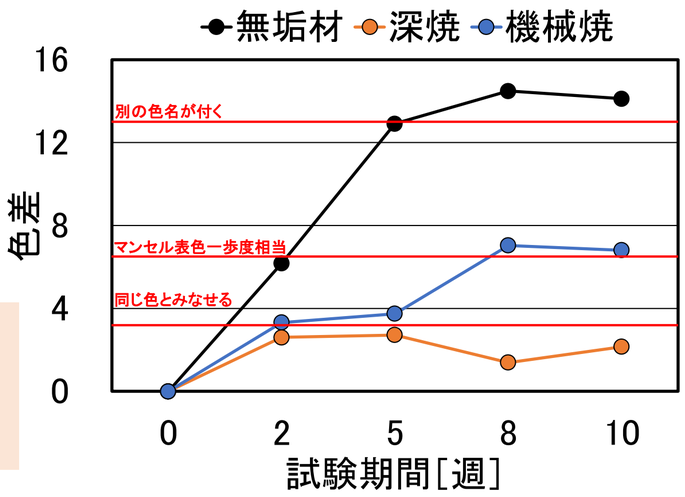
炭化層の厚い焼杉ほど紫外線劣化への耐久性が高いことが示された



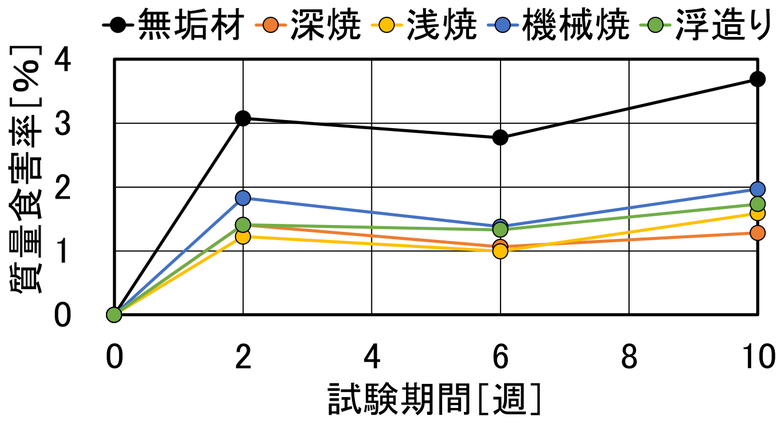
藻類汚れ試験



深焼の藻類汚れによる色彩の変化は小さく、三角焼の有効性が示唆された



腐朽試験



無垢材と比較して焼杉の腐朽耐性の高さが示された
伝統製法の焼杉のほうが、より腐朽が進行していないことがわかる

実建築調査

目視外観調査

焼杉はおおむね健全であったが、炭化層の剥離や、生物汚染が見られた

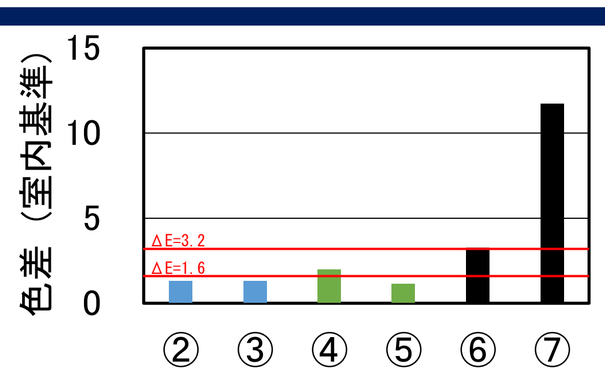
塔側面出窓下での炭化層剥離(左)

家族風呂裏北側の生物汚染の様子(右)

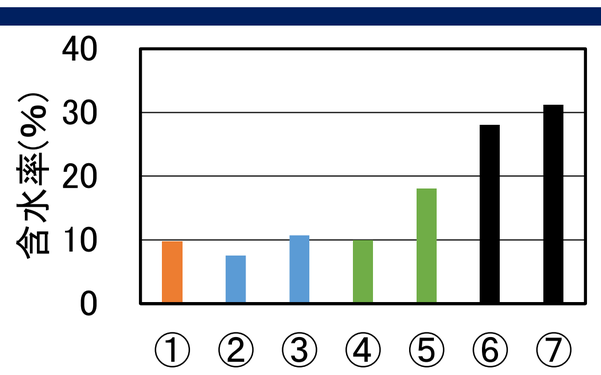
劣化調査

目視調査をもとに7点の計測点を設けた

①室内
②南面雨掛かり無し
③南面雨掛かり有り
④東面雨掛かり無し
⑤東面雨掛かり有り
⑥北面健全
⑦北面生物汚染箇所

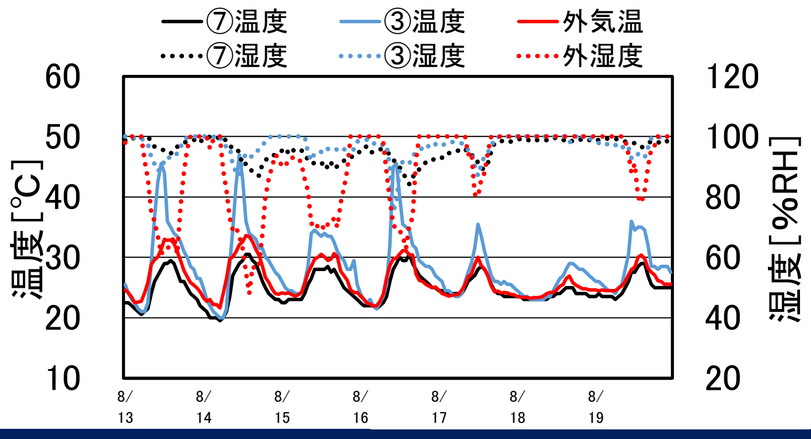


東面、南面から、焼杉の耐候性の高さが示された



外観劣化が確認された北面では焼杉の含水率が高い

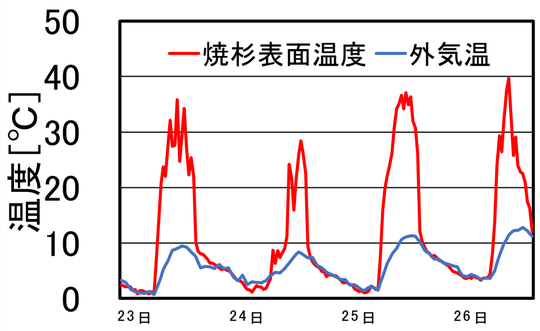
含水率測定結果から温湿度計を用いてより継続的な調査を行った



含水率の計測結果に反し、南面と北面の湿度の推移の差はわずかであった
生物汚染に焼杉表面温度の上昇が影響することが示唆された

追加実験

日射による焼杉の昇温を調べる実験を行った



外気温が10℃前後の冬季でも焼杉の表面温度は40℃ほどに上昇することが分かった
藻類や地衣類は40℃ほどで死滅するため、日射により生物汚染が起こりにくい環境を作ることができる

今後の展望

目視調査やラムネ温泉館長首藤氏へのインタビューから、塔側面の炭化層剥離の要因は出窓からの雨滴の落下であると考えられる
生物汚染箇所の炭化層は水を含み土のように脆く変質していた

↓

焼杉の外観を損なわない撥水、防水手法を検討する必要がある