

課題情報シート

テーマ名 :	木材の染色と評価技法の開発				
担当指導員名 :	太田雅裕	実施年度 :	24年度		
施設名 :	関東職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	建築科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	4	時間 :	12単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

木材の一般的な利用方法ではない「木口使い」を可能とすることを目指します。
制御パラメーターの推察をします。
当校既存機器で可能な、測色評価方法を提案します。

【訓練（指導）のポイント】

文献調査は学術のみではなく、特許を考慮します。
スケジュール管理を重視します。
自然素材を工学的に利用する手段の知見を身につけさせます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校
住所 : 〒323-0813 小山市横倉三竹 612-1
電話番号 : 0285 (31)1711 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college/index.html>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

木材の染色と評価技法の開発

市川英作 入沢雄太 後藤優太 嶋崎壮大 仲山直也 米川愛美

1. はじめに

林政審議会の資料(図 1)によると木材供給量は増加傾向にあり,平成 21 年の木材の供給量は 18 百万 m^3 とされ,そのうち柱や梁などに用いられる直材は全体の約3割しかない.残りの約7割は直材としての利用ができずに有り余っているため低品質材の需要を増やす必要がある.

そこで私たちは,新たな木材利用法として「木口を見せる使い方」を考えた.その理由として,美観性が向上すれば他面とのアクセントとしての利用を容易化でき,同時に防腐剤を染み込ませれば不朽対策にもなると考えたからだ.このことから,本実験は構造体に不適な箇所木材利用に貢献することを目的とする.

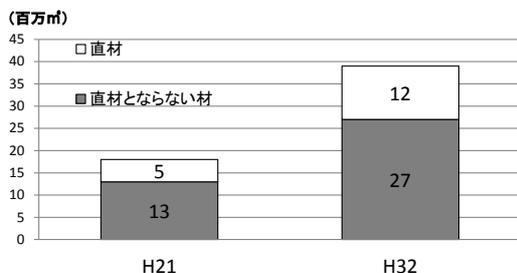


図1 森林・林業基本計画策定時の推計 (出典:木質構造研究会 改)

既往の研究で染色は,現時点では7mm程の板が限度とされている.しかし木口の利用をするには,それ以上のサイズで染色を行う必要があるが,染料の多くはアルカリ性であり,リグニンを溶かす性質がある.リグニンが溶けるとセルロースと分離して木材の物理強度を低下させる.このことから,リグニンを溶かさないうち中性の色材が必要となる.そこで予備実験から中性の色材を選定した結果,最も浸透性の良かった食紅を利用することにした.

2. 実験方法

各供試木材スギ,ツガ,モミの3種を用い寸法は30mm×30mm×110mmとする.

精製水10lに対して,色材を10g溶かした水溶液を染色液として使う.

木材をそのまま染色液に漬け,木材内部にまで色材をいきわたらせる浸漬方法.

圧力鍋を使い,染色液を木材に圧力を使っていきわたらせる圧力方法.

方法は浸漬方法と同じだが,木材に熱プレス機を使い,木材を一定の大きさまで圧縮した圧縮方法.

圧力,圧縮方法を組み合わせた圧力圧縮方法.

以上の4つの方法で実験を行った.

スギ,ツガ,モミをS,T,M

浸漬,圧力,圧縮,圧力圧縮方法をN,A,P,PAP

と表記する.

3. 評価方法

木材内部にまで色が浸透していることを判断するには,木口面から木材中央にまで均一に染色されることが重要ため,木口面から10mmごとに中央まで切断することで,10mmごとに色の入り方にどのような変化があるのかを確認し,それを木材内部への浸透性として判断した.

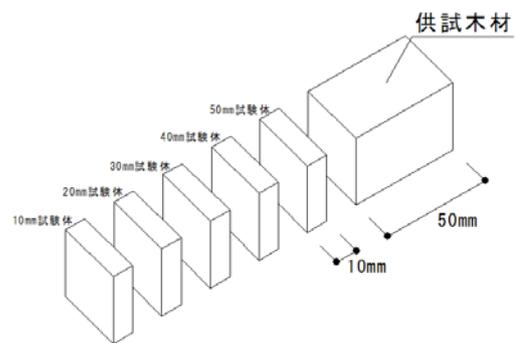


図2 染色後試験体の処理

評価の基準・指針

評価にあたり,基準を表1のように設定した.

表1 評価基準表

データ値	着目点	基準値
シアン量(%)	距離による違い	±5%以内
	平均	70%以上
ばらつき(σ)	距離による違い	±1以内
	平均	1以下

4. 実験結果

ここでは,実験した浸漬・圧力・圧縮・圧力+圧縮の4種類の染色方法で一番優れていたものを比較する.

距離による浸漬影響

図3は木口からの距離ごとにシアン値がどれほど出てきているのかを示しており,シアン(%)が高いほど断面は色材が濃く浸透している.また,各面の染色具合を折れ線グラフで表現しているため,傾きが水平なほど均一な染色具合と判断も可能である.図1を見ると,SN

がほか 4 種と比べてシアン値が低く,最大でも 69%だった.MA,TP は最大値と最小値の差が 10%ある.MAP は 80%と全数値で一番大きく,また数値の増減も±3におさまっていた.ここから MAP が色材の濃度と浸透性の両面で一番優れていることがわかる.

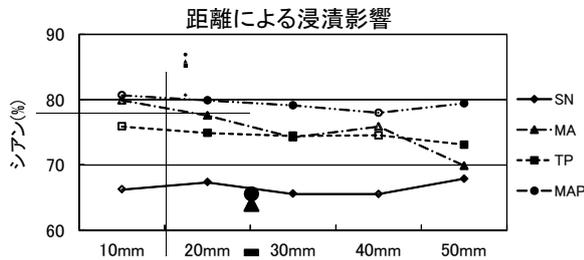


図3 実験条件ごとの距離による浸漬影響

浸漬平均

図4は距離による浸漬影響を平均化したもので,木材全体でシアン(%)を確認できる.グラフを見ると,MA,TPは約75%,MAPは最大値の80%とSNを除いて残り全ては70%を上回った.

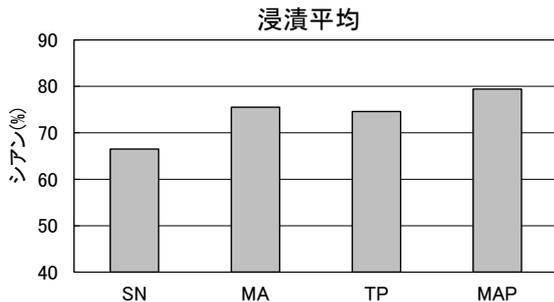


図4 実験条件ごとの浸漬平均

距離によるばらつき影響

図5の距離によるばらつき影響 10mm~50mmは,木口からの距離ごとにシアン値のばらつきを示しており,数値が低いほど木材内の色は単色に近い色合いとなる.SNが他と比べて突出しており,MAの約7倍ばらつきしている.また,ばらつきは50mmになっても改善されず15を下回らなかった.MAは距離が増すごとに数値は増え,50mmでは2~3倍となった.

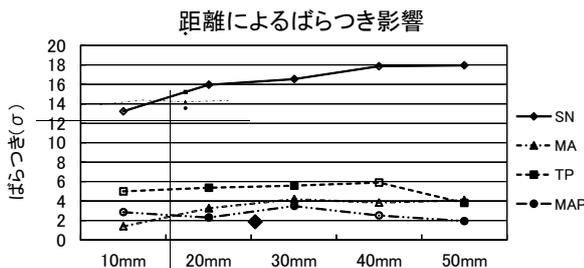


図5 実験条件ごとの距離によるばらつき影響

ばらつき平均

図6のばらつき平均は先ほどの10mm~50mmのグラフの距離を平均化したもので,木材全体でばらつきを確認できる.グラフを見ると,TP,MAPは5を下回りSNは16だった.

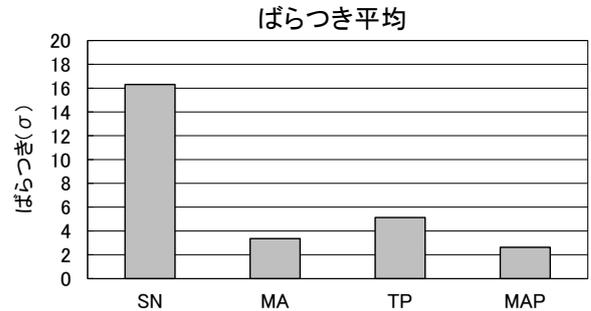


図6 実験条件ごとのばらつき平均

考察

今回行った4種の実験を比較した結果,シアン値平均が一番値が大きく,ばらつきはどれも基準と同じかそれ以下の結果を出したMAPと決定した.圧縮と圧力はそれぞれ良い結果を出していたので,それらを組み合わせ合わせたAPが一番というのは,いいところ取りがこのような結果を招いたのかもしれない.

5. まとめ

今回の実験では,供試木材をスギ・ツガ・モミの3種用意し,実験方法の違いと比べながら相性の良い木材を探った.その結果,木材を染色する方法として圧縮+圧力が一番の効果を発揮した.これは,木材に加工を行わない浸漬の結果より断然すぐれている.実際に,ツガは浸漬実験では浸透性が悪かったが,加工条件を付加すると染まりすぎるくらいの結果となったものもあった.このことから,木材または水溶液に圧縮,圧力等の特殊な条件を付加すれば,浸透性の向上が見込めることが分かった.木材についてはモミの木が他の樹種と比べ染まりやすく,圧縮+圧力実験のモミは今回行った実験の中で最も優れた結果となった.

6. おわりに

今後の課題としては圧力,圧縮の条件を変えて実験を行い,染まりすぎない加工条件,それに青色1号は,予備実験の結果通り浸透性が良かったが,実際の木材染色に利用される可能性はきわめて低いいため今後実験を進めていくうえで,木材専用の染料を利用し,より実践的な実験を行う必要がある.また,今回は木口使いができるような大断面木材の染色を試みたが,完璧に染色されていない点と染まりすぎてムラが生まれた点についての改善をしなければいけない.

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 5月14日

科名：建築科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		木材の染色と評価技法の開発	
担当教員		担当学生	
○科名と主担当となる担当教員名を記載		市川英作	入沢雄太
太田雅裕		後藤優太	鵜崎壮大
黒岩光彦		仲山直也	米川愛美
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>大断面木材染色技術の開発では、既往の研究把握、問題点の抽出、実験計画、試験体作成、ジグ作成、実験、結果考察、提案までの、「新技術開発」に関わる一連の工程を習得することで、開発実務に適応する技能・技術を身につけます。</p> <p>また、制作に関わるコストの算出、スケジュール計画、役割分担などから、管理能力、情報の共有や協調性などのチームワーク力・コミュニケーション力についても習得します。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>木材に対する色や木目に対する趣向は一般消費者と木材生産者との間に隔たりが大きいと言われています。業界として消費者ニーズに沿った開発ができていないと言わざるを得ません。色に関しては、塗装や染色が一般的ですが、いわゆる表面処理の分野に属します。染色に関してはアツモノと呼ばれる染色は20～30mm厚であり、より大寸は技術的に難しいとされています。また、技術は特許案件に流れる傾向にあり、学術分野での情報開示は少ない分野となっています。当コースの既存技術である「防音材の開発」と、「寄せ木細工技術」に成果を転用予定です。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>木材の一般的な利用方法ではない「木口使い」を可能とすることを目指します。</p> <p>制御パラメーターの推察をします。</p> <p>当校既存機器で可能な、測色評価方法を提案します。</p>			
No	取組目標		
①	関連する既往の技術を把握します。		
②	問題点の抽出し改善のための実験計画を立てます。		
③	理論的予測を基に実験結果を考察します。		
④	データシート、発表資料、報告書の作成をします。		
⑤	論文としてまとめます。		
⑥	グループメンバーの意思疎通を図り、協力体制を構築維持します。		
⑦	工程、日程、人材、予算、リスクや他部門との関係より計画を立て、進捗を調整します。		
⑧	グループメンバーの意見を積極登用し、従来にはないオリジナリティーのある成果を目指します。		
⑨	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑩	木材加工技術を習得します。		