木材塗装における着色と着色剤の選び方 UDC 667.74:667.633.9 :667.646.42

How to a select a stain coating for wood

野 田 茂*

NODA Sigeru

1. ま え が き

塗装に「色」が大切なことはいうまでもないし、今までにも多くの報文でこの問題が検討されているのであるが、塗料の「色」についてのものは多くあっても、素材と関連した問題についてなされたものは、割合に少ないように考えられる。特に木材塗装については、表-2のように金属塗装に比べて、素材に着色する場合でも下地である木材の色が最終にまで影響を及ぼすところから、着色剤そのもののことを考えるだけでなく、素材の色と同時に着色剤と仕上がり効果を考える必要があり、木材の材色の多様性と合わせると非常に複雑な組み合わせになるために、過去の指導書などでは経験から割り出された現象の集約的なものが多いように思われる。

表-1 透明塗装と不透明塗装の比較

作業目的	実施される工程	
	金属塗装(不透明)	木材塗装(透明)
1.素地調整	サンドペーパーによる研磨	同 左
2.素材処理	防サビ処理	着色処理
3.密着効果	シーラー塗装	同 左
4.凹み充填	パテ付け	目止め
5.凹みならし	サフエーサー塗装	サンディングシーラー塗装
6.仕上がり効果(1)	上塗り塗装	同 左
7. " (2)	研磨つや出し	同 左

また、木材の塗装で、透明仕上げの場合は、前述したように最終の仕上げ面の状態だけが塗装の良否に直接影響するのではなく、素材の表面の状態を塗膜を通した表面にまで維持しなくてはならないので、塗装する過程の一つ一つが塗装と同時に素材との連なりを確認して行なう必要があるために、初めに行なわれる着色は最後の仕上がり効果を決定するほどの重要さが含まれていること

昭 38.12.25 受理

* 中央職業訓練所 木材加工科

になる。

このようなことから、着色という問題を素材である木材に焦点を合わせ、木材の材色とそれに各種着色剤で着色した結果がどのような傾向を示すかということについての、定量化ができれば幸いと考え、少しばかりの実験を行なったのでここに報告する。これによって今までの複雑な組み合わせと、色を合わせる難しさを解決する糸口となり、この方面の研究が推進されるならば望外の喜びである。

なお、この実験は東京大学農学部、北原覚一助教授を主査とする「塗装性および熱伝導性の試験法に関する研究」(昭 36)の一部として行なったものであり、御指導を頂いた北原主査ならびに実験に御援助を賜った関西ペイント K.K. 白木邦典、鹿島良祐、品田登の各氏、企画推進をされた林野庁堀田技官、林業試験場上村技官に対し、心から感謝をささげる。

2. 供試材料および条件

2.1 木 材

被着色材としての木材は、素材そのものを使用することも考えられるが、最近の木材が合板として利用されることが多いのも考慮し、市販のもので北海道産材の合板を使用した。樹種としては、一般に着色や塗装をする材種として広葉樹の中から環孔材にシオジ、散孔材にはカバを選び、ほかに木材の着色で他の樹種に比べ色ムラの生じやすいといわれている ブナを加えた 3 種類を採用した。

各合板の条件は次のとおりである。

- (1) 6mm 厚ロータリー合板, 70×220mm
- (2) 中心……4mm 厚ラワン
- (3) 表板: ……1mm 各樹種

2.2 着色剤

- (1) 水溶性着色材

黒…ダイレクトブラック

赤…スカーレット

黄…オーラミン

(2) アルコール可溶性着色剤

黒…アシドブラック

赤…スピロンレッド

黄…メタニールイエロー

(3) 油溶性着色剤

黒…オイルブルー

赤…オイルレッド

黄…オイルイエロー

(4) 着色剤の調合

染料……2g

溶剤……98g

2.3 着色の方法

着色には上記の試料に各着色剤を調合したものを塗布するのであるが、実験の目的からいってもできるだけ均一に着色をされていることが望ましいので、刷毛塗りではなくスプレー塗りを行なうこととし、一定口径のノズルで定速にスプレーガンを移動するようにして着色した。

- (1) ワイダースプレーガン、口径 1mm
- (2) 空気圧力 3.5kg/cm²
- (3) スプレーガンの移動速度 0.9m/sec
- (4) 試料の処理

この実験では次に述べるように、色の測定に分光光度計を使用するため、表面はなるべく平らな面の方が好ましいので、着色後試料表面にウッドシーラーの一回塗りを行なった。

3. 測定方法

一般に色の測定については、何らかの方法を用いて定量的に表示できることが望ましく、今までの報文においてもそのような結果が多いことは、色の種類や程度の差を再現させる上で確実に行なわれやすい利点を持っているからである。これに対して肉眼による色の判定は非常に熟練した感覚を必要とするため、個々の実験者による差異が大きいという欠点があるが、単に色相、彩度、明度を部分的につかむだけでなく、試料全体の状態や被着色材の表面状態の特殊性をも考慮した判定をすることができるという大きな利点を持っていると考えられる。このような点を考慮した結果、本実験の方法としては、木材の表面が細胞で構成された木理を持っている面であり、この木理の表現が木材塗装の場合の着色に主要な条件となっていることから総合判定の有利さという点で肉眼の判定をも採用するとともに、色を定量的につかむため分光光度計による分光反射率を求める方法を加えたものを木材着色についての測定方法とした。

それぞれの測定条件と方法は次のとおりである。

3.1 肉眼的観察

肉眼的観察による総合判定が木材表面の特殊性から有利なことは前述のとおりであるが、判定の基準については着色法の種類や目的によって条件の異なる場合もあって決定的なものは作りにくいと思われる。本実験では染料着色であることから考えて各材種の木理を損うことなく一様に着色されていることを理想とし、それを損う現象の中次の3項目が主原因と考えられるため木理の表面と合わせ総合判定の条件とした。

- (1) 繊維切れによる色ムラ
- (2) 導管孔内に染料がたまって生じた色ムラ
- (3) 春秋材の組織の差により生じた色ムラ

図-1 自記分光光度計

3.2 分光光度計による測色

分光光度計は図-1に示したように、光度計と分光器および記録計を備えた自記分光光度計で、JIS Z 8722に規定された波長範囲 400~760nm、波長巾 10nm のもの（日立製作所製）を用いた。この分光光度計によって、素材と着色した材料面の分光反射率を求め、比較検討を行なった。

4. 測定結果および考察

4.1 肉眼的観察による結果

前項でも説明したように、肉眼的観察によって色そのものを定量的に判定することは不可能であるので、均一に着色されているか否かと、木材特有の木理が損われることなく表現されているか否かを判定の条件とし、その観察の結果を表-2に示す。

4.2 分光光度計による測色結果

この測定結果は色そのものを定量的につかんだものとして図-2~図-4にそれぞれの分光反射率結果を図示した。図の縦軸は分光反射率を示し、横軸は波長範囲 400~760nm と各波長における色の種類を示している。図

表-2 肉眼的観察による結果

		黒			赤			黄		
		水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性	水ア可油 溶ル溶 性ル性性
シム オラ	繊維切れによるもの	○	○	○	△	○	○	△	○	○
	導管孔内の溜りによるもの	△	×	△	△	△	○	○	△	○
	春秋材によるもの	△	×	△	△	△	○	○	○	○
ジ	木理の表現	○	×	△	△	△	○	△	○	○
	総合	△	×	△	△	△	◎	△	○	◎
カム ラ	繊維切れによるもの	△	×	△	△	△	△	△	△	△
	導管孔内の溜りによるもの	△	×	△	○	○	○	○	○	○
	春秋材によるもの	○	△	○	○	△	○	○	○	○
パ	木理の表現	○	△	△	△	△	○	○	○	○
	総合	○	△	△	○	△	○	○	○	○
ブム ラ	繊維切れによるもの	△	△	×	△	△	△	△	△	△
	導管孔内の溜りによるもの	△	△	△	△	○	○	○	○	○
	春秋材によるもの	△	△	△	○	○	○	○	△	△
ナ	木理の表現	△	△	×	○	△	○	○	○	△
	総合	△	△	△	○	△	○	○	○	△

(注) ○印…良, △印…可, ×印…不可

なお, ○印が同数でも総合で印の異なるものは, 木理の表現が良い場合に○印となったものである。

図-2 黒色着色結果

中の上にまとまってある3本の点線は素材を表わし, その他の線は着色後の測色結果を示した。

4.3 考察

木材の材料の色については, 高橋¹⁾ および近藤²⁾ がそれぞれ発表されている外, 多くの諸氏の研究対象にもな

図-3 赤色着色結果

図-4 黄色着色結果

っているが, このような資料はこれからの木材加工の上で参考にすべき大切な要素を持っていると考えられ, 塗装分野でも数多く利用されるべきである。しかしながら, 木材は同種のものであっても色の範囲にいくらかの差があって, 完全に一致した色というものは求められないのも現実であり, 木材の色を問題にする場合はある程度の許容範囲を設けなければならないであろう。その許容範囲の程度をどの辺に置くかということについては本実験でも重要な点であるが, それには数多くのデータを裏付けとしたものでなければならぬので, 今回は木材の材質感を失わない仕上げを得たものを良とし, その程度の差と機械的測色値とを合わせ検討したものについて次に述べる。

(1) 各樹種の中で平均した仕上げを得られるのは, 本実験ではカバが良好であり, 一部を除いては特有の木理の表現が美しく, 着色剤, 色相の種類にかかわらず着色しやすい材料である。

(2) シオジは黄色以外は導管孔内の染色のたまりによる色ムラが多く、アルコール可溶性のものは特に著しい。

(3) ブナは着色剤の種類によって仕上がり程度のバラツキが大きく、微細な繊維切れが影響する所大である。

(4) 着色剤の種類では一般に油性着色剤を使用した場合が最も平均した仕上がりを得ることができ、各樹種とも良好であるが、ブナの場合には水溶性着色よりも劣ると思われる。

(5) アルコール可溶性のものは黄色系統の着色の場合には良いが、その他のものでは黒色のように不良の結果を示し、樹種によるバラツキが大きい。

(6) 同種の着色剤で着色した場合は、被着色剤の色に差異があっても、ほぼ同じ程度の色相となって表われる。この傾向は、黒、赤、黄の順序である。

(7) 着色剤の色相による色の統一は、黒色では油性着色、赤色ではアルコール可溶性着色、黄色では水溶性着色の場合が最も良く、いずれも分光反射率で10%位の材色の違いを2~5%の差に少なくしている。

5. む す び

以上のべたようなことが考えられたのであるが、今回の実験は、その外にいろいろと考慮しなければならないと思われる条件については触れていない。すなわち、このような場合に当然考えなければならないものとしては、次のような点であろう。

- (1) 各着色剤の粘度と流動性
- (2) 導管孔の大きさと着色剤の浸透速度
- (3) 上塗り塗料による影響
- (4) 木材の色の経時変化
- (5) 着色剤の経時変化
- (6) 木材に着色した場合の隠ぺイ力
- (7) その他

今後機会を得てこのような点を明らかにしながら、さらに実験を継続して行きたいと考えている。

文 献

- 1) 木材工業 12, (125) (1957)
- 2) 木材工業 12, (129) (1957)

業 界 ニ ュ ー ス

塩化ビニル樹脂塗料 JIS 改正原案作成委員会.

38. 12. 6. 日塗工 (東)

1. 種類について1種2種とも主用途を記載する。
2. 品質の表のうち固形ビヒクル(%)の採用はみあわせ従来どおり加熱残分%方式を採用し白および淡彩とその他の色のグループで規格化する。上塗抵抗性試験は省略する。
3. 試験方法, 作業性試験板のフレキシブル板は JIS による。耐水性試験板は裏面および周辺を同種塗料で塗り包む。耐アルカリ性試験の浸漬液は1種2種を区別する。塩素の定性は日塗工原料研究分科会資料によるパーチフィールド法を採用する。促進耐候性試験はラッカー JIS を参考とする。

1. 参考の欄を設けて試験に関するスケジュール表を添付し、かつ、促進耐候性試験と長期屋外パクロ試験との関係を説明した。

容量充テン機計量会議 38. 12. 12 日塗工 (東)

1. 実験2工場のデータ説明ならびに解析を行なったのち、今後の実験希望者のスケジュールの打ち合わせを行ないあわせて機械メーカーの製作予定ならびに発注方法などの説明を行なった。

塗料試験方法研究会第2分科会 38. 12. 13 日塗工 (東)
付着性試験方法の従来の実験データの基礎による方法文書の検討を行ない最終の仕上げを行なった。

原料研究分科会 38. 12. 13. 日塗工 (東)

1. 前回議事録に示された調査研究題目の再検討。ガスクロマトグラフィーに関するアンケートをとり現状調査を行なう申し合わせ。

塗料一般試験方法 JIS 改正原案作成委員会第1分科会

38. 12. 10. 日塗工 (西)

1. デュボン衝撃試験機について
2. 重ね塗り抵抗性試験方法改正案の検討
3. 45度0度拡散反射率試験方法案の検討
4. 隠ぺい率試験方法案の検討
5. 促進黄色度案の検討
6. 促進耐候性および色の安定度の検討

塗料一般試験方法 JIS 改正原案作成委員会第2分科会

38. 12. 16. 日塗工 (西)

1. 故洲本委員長急逝に対する前後処置協議
2. 耐塩水噴霧性・粘度・ツブケージ・試料採取器などにつきそれぞれ改正事項ならびに改正案の作成につき実験結果の基礎の上で検討し、次回総まとめ案の作成について申し合わせを行なった

西部技術協議会 38. 12. 18. 日塗工 (西)

1. 昭和39年度塗料生産計画数量および所要資材計画数量の日塗工案についての説明
2. クロム朱特許問題に関する件
3. 容量充テン機の通産省計量課担当官立会試験の報告
4. 黄鉛5G標準色標準品に関する基準書の説書
5. 塗料用標準色見本帳(40年度版)の経過報告

JIS 塗料規格改訂調査委員会 38. 12. 19. 日塗工 (西)
主として建築用調合ペイント JIS の種類整理ならびに規格項目の検討を行なった。