技術レター

染色堅ろう度試験における計器による判定の適用の研究

橋詰　史則*，渋谷　恵太*

A Study about the Application of Instrumental Determination of Colour Fastness

HASHIZUME Fuminori*, SHIBUYA Keita*

1.　緒　　言

繊維の染色堅ろう度試験における計器判定の適用については，JIS L0809:2001「計器による変退色及び汚染の判定方法」として制定されており，正式な方法として認められているが，実際は目視によるグレースケールとの比較判定が一般的である。

本研究では染色堅ろう度試験において，過去の試験結果との整合性確認や蓄積データによる堅ろう度予測，目視判定では不可避な試験者の癖や体調の影響の減少に役立てるため，計器判定を実際に行って目視判定の結果と比較し，繊維特有の安定した判定を妨げる要因がどの程度影響を及ぼすかについて分析を行った。

2.　染色堅ろう度試験

2.1　試験の分類と測色対象試料

染色堅ろう度試験は，変退色と汚染の大きく二つに分類できる。変退色においては，提出試料自体が試験前と試験後でどれだけ色の変化があったかをみる。よって計器判定のため，試験前試料と試験後試料の両方の計器測色を行う。

汚染に分類される試験の判定においては，提出試料から溶出した染料などが別の試験用添付白布をどれだけ汚染したかをみる。計器判定のため，試験前の白布と汚染された部分の両方の計器測色を行う。

試験結果は，色の変化や汚染が全く無い場合の 5 級を最も高い判定とし，最も低い 1 級までの 9 段階で判定する。

*素材応用技術支援センター

図 1　目視判定用グレースケール

2.2　試験試料

今回の研究での試験試料は，今年度 10 月から 3 月まで依頼試験で行った染色堅ろう度試験の試料を対象とした。目視判定の際に使用する JIS 染色堅ろう度試験用汚染用グレースケールと変退色用グレースケール（図 1）の各等級見本部分も計器判定結果と比較するため計器測色を行った。

3.　計器による測色と判定

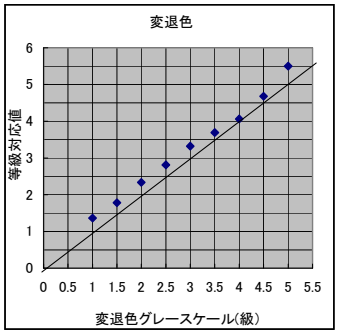
3.1　使用機器

本研究で使用した測色機器は(株)島精機製作所製デザイン CAD システムに付属の測色計「i1」(エックスライト(株)製）を使用した。測色測定径は直径 5mm，Lab 表色系の測色値を求める。

3.2　計算式

測定した測色値と，JIS L0809:2001「計器による変退色及び汚染の判定方法」に規定された白布汚染評価式と変退色評価式により等級対応値を求めた。その値から 1 級から 5 級までの計器判定結果

ｸﾞﾚｰｽｹｰﾙ	等級対応値	計器判定結果
5	5.5	5
4.5	4.679888	4.5
4	4.064197	4
3.5	3.69172	3.5
3	3.324108	3
2.5	2.811835	2.5
2	2.336691	2
1.5	1.782146	1.5
1	1.364398	1



ｸﾞﾚｰｽｹｰﾙ	等級対応値	計器判定結果
5	5.5	5
4.5	5.092111	5
4	4.485453	4
3.5	4.196475	4
3	3.861896	3.5
2.5	3.361733	3
2	2.755839	2.5
1.5	2.096939	2
1	1.299767	1

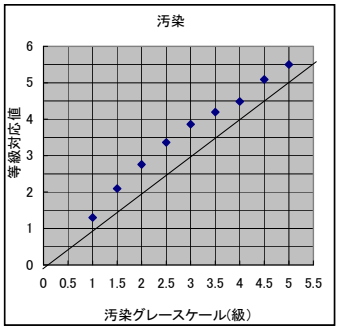


図2　グレースケールの計器判定結果

を導いた。これらの計算式を用いて，表計算ソフト EXCEL で測色値を入力することにより判定結果が求められるワークシートを作成し，計器判定結果を蓄積していった。

4　比較結果

4.1　グレースケール

従来行っている目視判定では各グレースケールの等級見本が判定の基準となっている。各見本部分を測色し，その測色値と評価式から導いた等級対応値および計器判定結果が等級見本の等級と整合しているかをまず確認した（図 2)。

変退色における等級対応値は少し高い値が出ているが，計器判定結果としてはグレースケール等級と合致した値となっている。

汚染においての等級対応値はより高い値となって出てくる傾向が強く，計器判定結果も 0.5 級高い判定となる部分があった。よって実際の試験試料の計器判定の際も同様の傾向（目視判定より甘い判定が多くなること）が現れることを想定しながら結果を分析していく必要があることがわかった。

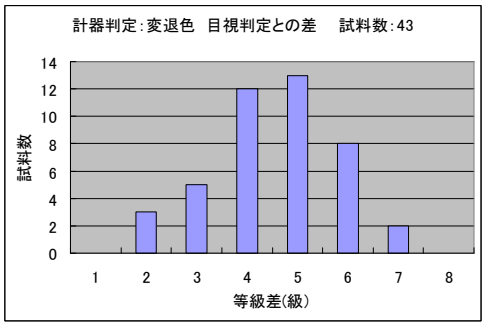
4.2　変退色

変退色に分類される堅ろう度試験の結果について，同じ試料を判定した際の目視判定と計器判定の結果の差について分析した。図 3（a）に計器判定結果と目視判定結果の差の分布を示す。若干計器判定結果が厳しく出る傾向にあるが，同じ判定となった結果が最も多い。変退色は提出試料自体を測色するので，測色結果は試料の表面性状や柄の入り方に大きく影響される。そのため計器判定にもばらつきが生じていると思われる。

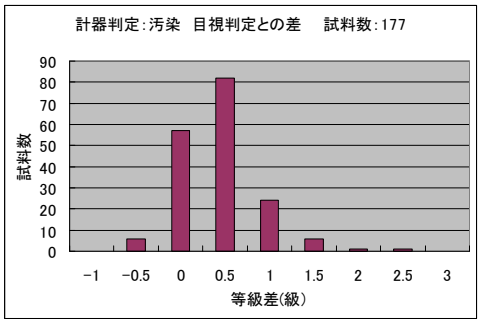
4.3　汚染

汚染に分類される堅ろう度試験の結果について，図 3（b）に計器判定結果と目視判定結果の差の分布を示す。0.5 級ぶん計器判定が甘い結果が多く出ているが，図 2 で説明したグレースケールの計器判定結果の傾向が影響しているのがわかる。

汚染に分類される堅ろう度試験は，測色する試料は試験用白布のため表面性状は一定であるが，特に摩擦堅ろう度試験の際に提出試料の柄の配置などにより，白布が強く汚染される部分とそうでない部分に分かれる場合がある。結果事例を図 5



(a) 変退色



(b) 汚染

図 3　計器判定値から目視判定値を引いた値の分布

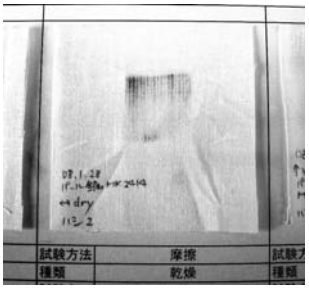


図 5　摩擦堅ろう度試験結果事例

に示す。2 から 2.5 級ぶんの差が出ている結果があるが，これらは摩擦堅ろう度試験で強く汚染された箇所が測色機器で測定される面積より小さい範囲で現れたため，計器測色の時点で測色値に誤差が生じ，計器判定結果にも影響したものである。こうした試験結果が現れた場合は，判定は目視の結果を重視する必要があることがわかった。

4.4　ばらつきの確認

各判定結果の差の値における平均と標準偏差を求め，ばらつきの度合いを確認した。試料の種類や試験方法別に更に分類して傾向を探った。表 1 に分類別の結果を示す。

変退色において，試験試料が織物とニットではばらつきにそれほど大きな差は見られない。特徴的性状に含むものは表面に大きな凹凸を表すものや毛羽の多い糸や光沢糸を使用したものなどであるが，やはりばらつきは大きくなっている。

汚染については全体にばらつきは変退色より小さいことがわかるが，前述した理由から摩擦堅ろう度試験の判定結果はそれ以外に比べばらつきは大きい。

表 1　計器判定値から目視判定値を引いた値の平均と標準偏差

グレースケール

種別	変退色	汚染
平均	0.284	0.628
標準偏差	0.118	0.175

変退色

	全変退色	織物	ニット	特徴的性状
平均	0.024	0.078	-0.021	-0.490
標準偏差	0.625	0.598	0.674	1.334

汚染

種別	全汚染	摩擦除く	摩擦
平均	0.721	0.729	0.713
標準偏差	0.444	0.346	0.536

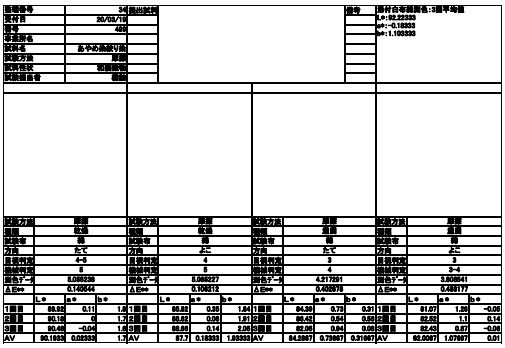


図 6　判定試料整理シート

5.　実際の試験への活用

以上の結果から，提出試料が無地で性状の一定のものや汚染が均一に現れたものは，計器判定は実際の試験にも整合性確認などに活用できる場合があるが，試料によっては目視判定の補完にとどめておくのが望ましい場合もあることがわかった。

図 6 に本研究で作成した整理シートを示す。試験後の試料を添付し，測色値や判定結果と共に記録し蓄積していくことにより，整合性確認や結果予測を行いやすくした。今後行われる試験についても，結果の整理の継続は有意義であると考える。

6.　結　　言

(1) 計器測色値と JIS 規定の計算式から計器判定結果を導く計算シートを作成し，実際に計器判定を並行して行った。判定試料整理シートと併せ，試験結果データを蓄積した。

(2) 計器判定結果と目視判定結果との整合性について把握した。

(3) 変退色と汚染に分類した際の両判定結果の傾向を把握した。

(4) 試料性状や汚染状態が計器測色や判定結果に影響することを確認し，計器判定が活用できる条件を把握した。