

# トラフィックペイントの摩耗試験結果に影響する要因について

(財)日本塗料検査協会

東支部 検査第三課 比留川伸司

## 1. はじめに

2002年度にJIS K 5665:2002路面標示用塗料の規格の改正に伴って、以前より再現性に問題があった耐摩耗試験について、路面標示材協会会員各社及び(株)東洋精機製作所の協力のもとに再現性の高い試験条件を検討することを目的とし、次に示す手順に従って実験を行った。

実験1：JIS規格で定められた試験条件の範囲内で摩耗試験に影響を与える因子の検討を行った。

実験2：実験1の試験結果から結果に大きく影響することが分かった研磨紙の違い、放冷時間の違いに加えて、試験機の機差（東西支部）を因子として試験を行なった。

実験3：路面標示材協会会員各社の協力のもとに、実験2の確認も含め同一の塗料を用いて、主に試験機の違いによる摩耗減量のばらつきについて検討した。

以上の試験結果より、研磨紙、試験機の吸引力、放冷時間が結果に大きく影響することが分かった。従って、これら3つの因子を制御することで再現性の高い結果が得られることも分かった。

## 2. 試料

### 2.1 塗料の選定

実験1には、試験実施までの養生条件の影響を受けやすいと考えられる「JIS K 5665 1種 相当品 水性型路面標示用塗料」を用いた。実験2及び3には、要因をさ

らに絞り込むことを目的として、実験1とは逆に養生条件の影響が少ないと考えられる「JIS K 5665 1種 溶剤型路面標示用塗料」を用いた。

### 2.2 使用した研磨紙

試験に使用した研磨紙は、テーバー摩耗試験機用の研磨紙であるS-42とJIS R 6252に相当するAA180番研磨紙である。尚、これらの研磨紙は規格の要求事項であるJIS K 6902 4.9.3の規定を満足している。

## 3. 試験結果

### 3.1 実験1：摩耗試験に影響を与える因子の検討

試験条件の範囲内で摩耗試験に影響を与える因子として表1に示す6つの因子を選定した。尚、研磨紙の違いとはS-42のLot No.の違いである。これらの6因子について実験計画法に基づき6因子2水準で試験を行った結果を表2に示す。

これより、摩耗減量に影響を与える因子として、研磨紙の違い（Lot No.）、放冷時間、試験機の吸引力の3つが挙げられ、これら3つの因子で約80%の寄与率となることが分かった。

### 3.2 実験2：試験機の機差（東西支部）を含めた摩耗試験に影響を与える因子の検討

実験1の試験結果から研磨紙の違いと放冷時間の違いについて影響があることがわかったので、これらの因子に加え、試験機の機差（東西支部）を含めて試験を行なった。ここで言う機差とは試験機製造会社の違い及び吸

表1 摩耗試験に影響を与える因子

要因	名称	水準	
		1	2
A	試験片の平滑性	現行の試験板	平滑性の良い試験板
B	乾燥時の静置場所	恒温恒湿室	実験室
C	加熱乾燥後の放冷時間	2時間	24時間
D	乾燥膜厚	200 $\mu$ m	240 $\mu$ m
E	試験機の吸引力	50%	100%
F	研磨紙(Lot No.)の違い	A	B

表2 実験1の分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	寄与率	判定	備考
A: 試験片の平滑性	132.3	1	132.3	2.00	2.0		F <sub>12</sub> <sup>1</sup> =4.74 9.33
B: 乾燥時の静置場所	22.6	1	22.6	0.34	0		
C: 放冷時間	650.3	1	650.3	9.85	17.5	**	
D: 乾燥膜厚	68.1	1	68.1	1.03	0		
E: 試験機の吸引力	430.6	1	430.6	6.52	10.9	*	
F: 研磨紙(Lot No.)の違い	1785.1	1	1785.1	27.03	51.6	**	
誤差	792.3	12	66.0		18.0		
不適合	625.0	4	156.3	7.47			
純誤差	167.3	8	20.9				
計			3331.9		100		

表3 実験2の分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	寄与率	判定	備考
A: 放冷時間	277.1	1	277.1	0.69	0		F <sub>20</sub> <sup>1</sup> =4.35 8.10
B: 機差	3654.4	1	3654.4	9.11	36.1	**	
C: 研磨紙のLot No.	3933.4	1	3933.4	9.81	39.2	**	
誤差	8019.7	20	401.0		24.7		
不適合	1277.0	4	319.2	0.76			
純誤差	6742.7	16	421.4				
計			9006.6		100		

引力の絶対値の設定の可否（東支部は設定可）。試験は、実験計画法に基づき3因子2水準で試験を行い、試験結果を表3に示す。

これよりつぎの結果が得られた。

- ・研磨紙の違い（Lot No.）が摩耗減量に対して最も影響を与える。
- ・溶剤型塗料は、水性型塗料とは逆に放冷時間が影響しない。
- ・機差の影響が認められた。但し、ここでは試験機の製造会社の違いによるものか、試験機の吸引力の違いによるものかが判明しないので、さらに別の実験で確認する必要がある。

### 3.3 実験3：機差（試験機の製造会社及び吸引力の違い）の影響の検討

路面標示材協会会員6社（B, C, D, F, G, H）にも協力していただき、研磨紙の種類（S-42, AA180番研磨紙）と試験機の試験機製造会社（a社, b社, c社）及び吸引力の違いについて検討を行なった。ここで、新たに加えた試験条件は以下のとおりである。

吸引力：1.55kPa（3社：A, C, E）又はスライダックによる調整（5社：B, D, F, G, H）

試験機：A, B, C, Dはa社製

E, F, Gはb社製

Hはc社製

研磨紙の違いが摩耗減量に最も影響を与えることから研磨紙の種類の検討を行った。JIS K 5665では以前より慣習的にテーバー摩耗試験機用の研磨紙であるS-42を用いており、この研磨紙はJIS K 6902の4.9.3の規定に合格したものであった。しかし、JIS K 5665ではAA180番研磨紙又はこれに相当する研磨紙を用いて良いということが記載されていることから、S-42とAA180番研磨紙の調査を行った結果、S-42はJIS A 1453の研磨紙、AA180番研磨紙はJIS R 6252に相当することが分かった。

日塗検（東西支部）と路面標示材協会会員6社との比較を行った結果を表-3, 4に示す。その結果、試験機と摩耗減量との関係が認められないため、試験機の吸引力の影響が大きいことが考えられる。また、研磨紙の種類

表3 S-42による摩耗減量

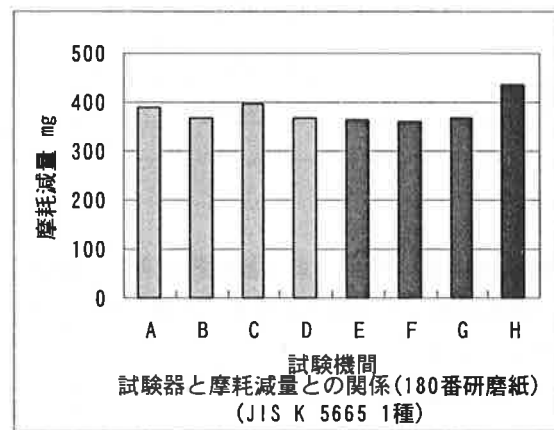
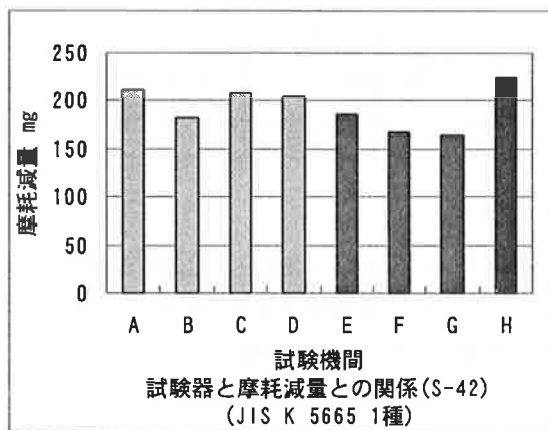
単位：mg

	A	B	C	D	E	F	G	H
N=1	381	348	389	364	353	336	360	424
N=2	386	377	394	369	364	368	366	432
N=3	396	382	405	375	373	383	375	447
平均値	388	369	396	369	363	362	367	434
標準偏差	7.64	18.36	8.19	5.51	10.02	24.01	7.55	11.68

表4 180番研磨紙による摩耗減量

単位：mg

	A	B	C	D	E	F	G	H
N=1	381	348	389	364	353	336	360	424
N=2	386	377	394	369	364	368	366	432
N=3	396	382	405	375	373	383	375	447
平均値	388	369	396	369	363	362	367	434
標準偏差	7.64	18.36	8.19	5.51	10.02	24.01	7.55	11.68



と摩耗減量との関係は約2倍程度AA180番研磨紙の方が多かった。

### 7. まとめ

以上3つの実験より以下のことが分かった。

- 研磨紙の種類の違いによる摩耗減量の関係  
AA180番研磨紙>S-42>研磨布(参考値)
- 水性型の塗料については、放冷時間の影響が大きい。
- 溶剤型の塗料については、水性型の塗料に比べて放冷時間の影響が少なく、吸引力の違いによる影響が大きい。

これらより、摩耗減量に最も大きく影響する要因は研磨紙であり、その他の要因として放冷時間（水性型塗料）及び吸引力がある。従って、これら3つの要因を規格に従ってコントロールすることによって、再現性の高い結果が得られることがわかった。

### 8. 今後の課題

今後さらに試験結果のばらつきを少なくするためには、研磨紙の検定方法及び研磨紙の使用そのものについて検討する必要があると考えられる。