

Vague

日塗検ニュース
2010



財団法人日本塗料検査協会

126

目 次

巻頭言	
エコ住宅はエコでは	1
試験方法シリーズ	
建築用塗膜防水材の引張性能試験における脱泡の影響	2
分析機器における定量下限の求め方 －「ホルムアルデヒド放散量測定」及び「重金属測定」－	7
技術解説	
屋外暴露耐候性と J I S 規格	11
トピックス	
I S O 便り	14
ニュース	17
業務案内	19

エコ住宅はエゴでは

財団法人 日本ウェエザリングテストセンター
専務理事 坂井喜毅

我々庶民の住宅の壁は、境界線から50cm程度で、隣家の壁から1m程度しか離れていない場合が多い。エコ住宅の話ではないが、昨今の住宅には三カ所給湯器、エアコンの室外機が壁際に必ず設置されている。それに室外機は複数台である。これらから廃熱・排ガス（二酸化炭素）を隣家に向けて排出しているのに隣家の迷惑にはKY（空気読めない）である。真夏には、各家庭が窓を閉め切り昼夜を問わずエアコンを連続運転して人工熱帯夜作りをしている。20年昔は、真夏でも夜半には、涼風を楽しむことが出来たが今は昔である。自分も加害者であるが、左右、後方の3方向からの熱風攻めには閉口している。

これら廃熱・排ガスは横方向でなく、煙突（ダクト）を用いて上方に排出すれば、上昇気流が起り住環境は良くなると思うが、関係者の意見を聞きたい。

最近、エコな生活を錦の御旗にした電力会社とガス会社の販売競争により住宅密集地の住環境は悪化しているのではないか思うことがある。

●まずは、電力会社中心に進められている「エコキュート」である。ヒートポンプで空気中から熱を汲み上げ、90度前後のお湯を作り、貯湯タンクに貯め給湯するシステムである。問題なのは、一年中、冷風を隣家に吹付けるヒートポンプと大きな直方体タンクが境界線目一杯に設置されている。深夜には騒音も気になる。

●次は、エネファームと云われる燃料電池によるコージェネレーションシステムである。純粋な水素であれば排出するのは水だけであるが、化石燃料を用いているので、二酸化炭素・熱を排出するのである。炭化水素から水素を取り出すのは結構複雑な化学反応であ

る。大きさに言えば小さな化学工場・火力発電所と直方体のタンクが境界線の直ぐ傍にあることになる。

省エネルギー機器が良くないと云う積りではない。設置法を工夫しなければエゴであると主張したい。戸建住宅では、家の回りを大

人が支障なく回れる余地がなければならない、これは防災上、風通しを良くするため必要である事が忘れられている。住宅密集地では設置場所の工夫と廃熱・排ガスを排出するサンタクローズを入れるような煙突が必要ではないか？、専門家の方々に機能、美観を損なわない方策を検討して頂きたい。

●最後に、太陽光発電システムの問題である。これは、電力会社が太陽光による電力を料金の約2倍で購入する一方、その分広く薄く負担するのである。太陽光発電システムを保有しない人は、高めの電気料金を払うだけである。太陽光の電力は、電気自動車の充電に利用すると良いのではと考えます。

住宅は、意匠を凝らし耐久性・美観のために壁、屋根に塗装が施されて完成する。しかし、完成後に種々の設備を家に張付けることは、美観を損ねるだけでなく、設備と壁・屋根の間に湿気が溜まり易くなり、寿命にも影響すると思われる。また、家を長持ちさせるための塗り替えが困難となります。

本物の省エネ・長寿命住宅を実現させるためには設置者を含めた関係者が努力する必要があります。



財団法人 日本塗料検査協会

東支部 検査部 櫻井 剛

西支部 検査部 松本 倫毅

1. はじめに

JIS A 6021:2000 に規定されている建築用塗膜防水材料は、主に鉄筋コンクリート造建築物の屋根及び外壁などの防水工事に用いる材料であり、アクリルゴム系、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系などがある。これら防水材料の性能は試験片の仕上がりや養生期間などにより、大きく左右されることが経験的にわかっている。特に試験片の仕上がりについては顕著であり、気泡を含んだ試験片は性能が著しく低下する場合がある。そこで、試験片作製時に脱泡を行った場合と行わなかった場合で、性能にどの程度の差が生じるのか検証することにした。防水材料として求められる性能として、引張性能、温度依存性、劣化処理後の引張性能、伸び時の劣化性状など多くの項目が規定されているが、今回の検証では、基本性能である引張性能について調べることとした。

2. 脱泡について

JIS A 6021:2000 建築用塗膜防水材料 6. 試験 6.2 試験片及び試験体の作製方法 6.2.1 試験片の作製 a) では、試験片の作製において、「型枠に気泡が入らないように、製造業者の指定する方法によって、均一に充てん又は塗布する。」と記されている。この「気泡が入らないように」とは、充てん又は塗布する際に、空気を巻き込まないように作製するという意味であるが、塗布する防水材料自体に空気を含んでいる場合、いくら慎重に試験片を作製しても、気泡を含んだ試験片になってしまうのは明白である。よって、気泡のない試験片を作製する際、防水材料が空気を含んでいる場合は、あらかじめ脱泡して（空気を取り除いて）から試験片を作製する必要がある。

脱泡方法は主に2種類あり、1つは防水材料を真空（減圧）状況下におくことで気泡を取り除く「真空脱泡」で、もう1つは防水材料をミキサーで高速回転させることにより気泡を取り除く「回転式脱泡」である。本検証では、一切の脱泡処理を行っていない「無脱泡」と「真空脱泡」、「回転式脱泡」、また、その両方の脱泡を行った「回転式脱泡+真空脱泡」の4種類の脱泡条件の違いによる、引張性能（引張強さ、破断時の伸び率）への影響を調べた。

3. 試験方法

3.1 防水材料の種類

今回使用した防水材料は、これまで試験を行ってきた経験上、最も気泡の影響を受けやすいアクリルゴム系（一成分形エマルジョンタイプ）とし、4種類の防水材料（試料A～D）について検証を行った。

3.2 脱泡方法

3.2.1 回転式脱泡

防水材料を均一に攪拌してから専用のプラスチック容器に取り、自転・公転方式ミキサーにより脱泡した。このミキサーは、防水材料の入った容器を自転させながら、ある半径をもって公転させることにより、大きな遠心力を連続的に発生させ、防水材料の中に存在する気泡を押し出す原理となっている。ミキサーはTHINKY自転・公転方式スーパーミキサー「あわとり練太郎」ARE-250を使用し、その外観を写真1、2に示す。また、脱泡条件を表-1に示す。



写真1 回転式脱泡機

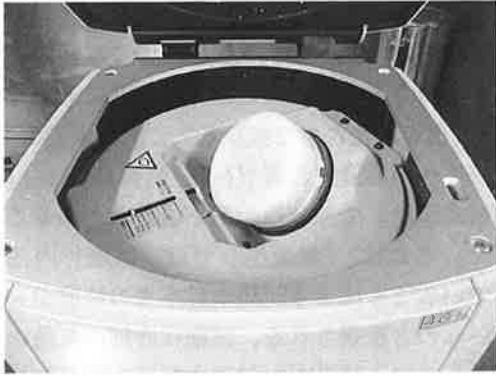


写真2 回転式脱泡機（回転部）

表-1 回転式脱泡の条件

公転速度	2200rpm
自転速度	60rpm
脱泡時間	3分間×2回

3.2.2 真空脱泡

防水材を均一に攪拌してからプラスチックのカップに取り、それを真空状況下に約5分間置くことにより脱泡を行った。真空ポンプはULVAC MINIVAC PD-102を使用し、その外観を写真3に示す。

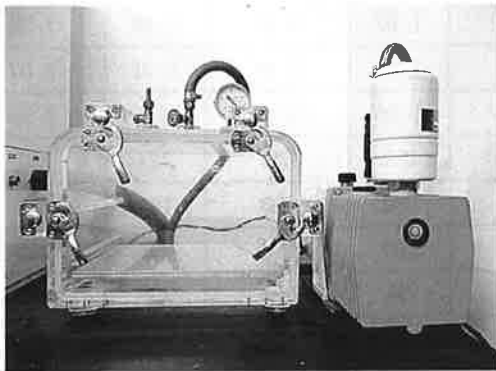


写真3 真空脱泡機

3.3 試験片作製

脱泡処理を行った防水材を、JIS A 6021 6.2.1 試験片の作製により、乾燥膜厚が約1mmになるように型枠に均一に充てんし、JIS K 6251に規定するダンベル状3号形に打ち抜いて試験片とした。なお、養生条件は以下の通りとした。

脱型前：温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 10\%$ （以下、「標準状態」と言う。）で24時間後、 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ で24時間。

脱型後： $40 \pm 2^\circ\text{C}$ で48時間後、標準状態で24～72時間。

3.4 引張性能

3.4.1 引張強さ

JIS A 6021 6.3 引張性能 6.3.2 試験方法 a) 引張強さにより、試験片が破断に至るまでの最大引張力を求め、次の式により引張強さを算出した。また、使用した試験機および試験条件を表-2に、試験機の外観を写真4に示す。

$$T_B = \frac{P_B}{A}$$

T_B ：引張強さ (N/mm^2)

P_B ：最大引張力 (N)

A ：試験片の断面積 (mm^2)



写真4 引張試験機

表-2 引張試験機および試験条件

引張試験機	精密万能試験機 SHIMADZU AG-I 250kN SHIMADZU AG-I 100kN
伸び計	非接触伸び計 SHIMADZU DVE-201
引張速度	200mm/min

3.4.2 破断時の伸び率

JIS A 6021 6.3 引張性能 6.3.2 試験方法 b) 破断時の伸び率により、試験片が破断した時の標線間距離を測定し、次の式により破断時の伸び率を算出した。伸びの測定には表-2に示した伸び計を使用し、その外観を写真5に示す。

$$E = \frac{L-20}{20} \times 100$$

E ：破断時の伸び率 (%)

L ：破断時の標線間距離 (mm)

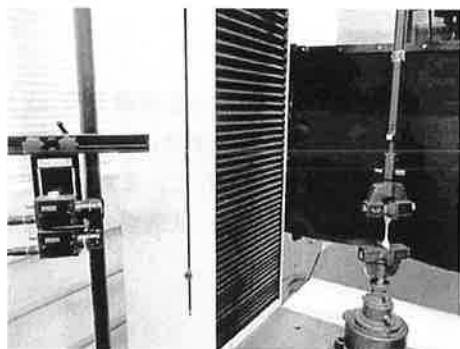


写真5 伸び計

4. 脱泡の有無による引張性能への影響

脱泡の有無により、引張性能にどのような違いが生じるかを調べるために、4種類（試料A～D）の防水材料について「無脱泡」および「回転式脱泡」の試験片を作製し、引張性能の試験を行った。試験結果を表-3に示す。

表-3よりA～Dの防水材料について「無脱泡」および「回転式脱泡」の2条件で作製した試験片を用いて引張性能試験を行うとA～Dのいずれの試料においても「無脱泡」と「回転式脱泡」で試験結果に影響が認められた。特に伸び率への影響が顕著であり、試料Aでは「無脱泡」と「回転式脱泡」で伸び率が約2倍も差があることが確認された。これは、「無脱泡」では、試験片内部に気泡を含んでいることにより、防水材料本来の性能が発揮されていないものと推察される。試験片内部の気泡の有無を確認するために、試料Aの試験片断面を顕微鏡にて観察した。試験片断面の様子を写真6、7に示す。

写真6、7より、「無脱泡」の試験片断面には気泡が確認されたが、「回転式脱泡」の試験片断面には気泡は確認されなかった。よって、「無脱泡」では試験片内部に気泡を含むことがあり、材料本来の性能を発揮するためには、気泡を何らかの脱泡処理で取り除く必要がある。

表-3 「無脱泡」および「回転式脱泡」による試料A～Dの引張性能

試験項目	No.	試料A		試料B		試料C		試料D		
		無脱泡	回転式脱泡	無脱泡	回転式脱泡	無脱泡	回転式脱泡	無脱泡	回転式脱泡	
引張性能	引張強さ N/mm ²	1	1.15	1.48	1.09	1.20	1.97	2.46	2.36	2.60
		2	1.14	1.51	1.12	1.19	1.92	2.47	2.43	2.58
		3	1.18	1.49	1.09	1.21	1.98	2.44	2.51	2.57
		平均	1.16	1.49	1.10	1.20	1.96	2.46	2.40	2.58
	伸び率 %	1	264	490	320	386	257	344	224	287
		2	285	538	307	379	262	393	181	310
		3	268	536	309	369	250	398	209	215
		平均	272	521	312	378	256	378	205	271

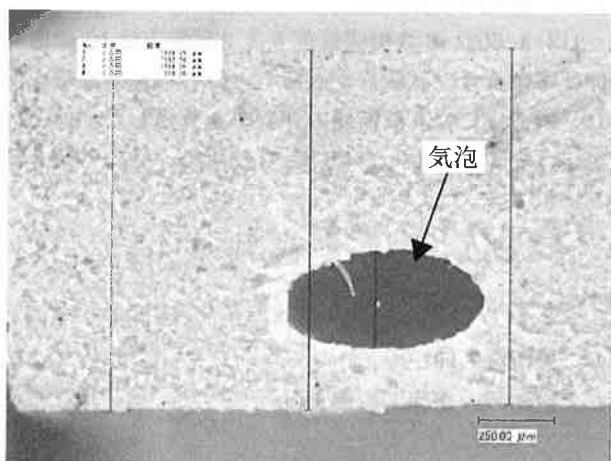


写真6 「無脱泡」の試験片断面

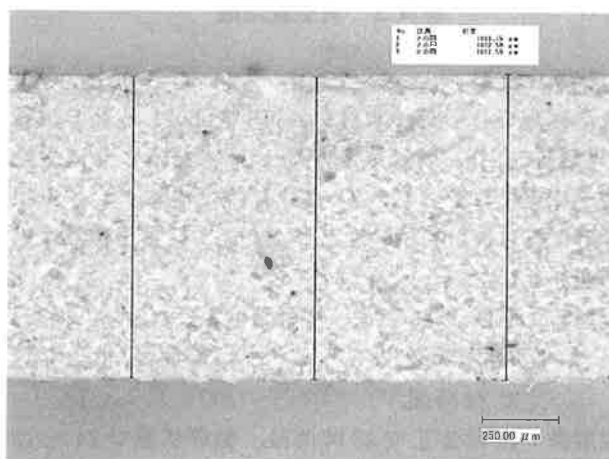


写真7 「回転式脱泡」の試験片断面

5. 脱泡条件の引張性能への影響

表-3の試験結果より、脱泡をしないと良好な引張性能が得られない防水材があることが確認できた。次に、表-3に示した試料A~Dのうち最も差の大きかった試料Aについて脱泡条件が引張性能に及ぼす影響について、分散分析を用い詳細に検討することとした。脱泡条件（「無脱泡」、「回転式脱泡」、「真空脱泡」、「回転式脱泡+真空脱泡」）、測定者（a、b）、繰り返しを分析要因とした。測定者（a、b）とは、同一試料から作製した試験片を異なる試験所（支部）、引張試験機、試験者で行ったことを示す。なお、分散分析の有意水準は5%としている。

5.1 脱泡条件の引張強さへの影響

5.1.1 分散分析〔その1〕

表-3では比較的作業性の良い「回転式脱泡」を行った場合の試験結果を示したが、更に良好な脱泡効果が期待される2条件（「真空脱泡」、「回転式脱泡+真空脱泡」）を加えて検討した結果を以下に示す。なお、各要因の水準数は脱泡条件4、測定者2、繰り返し数3とした。

表-4 脱泡条件の違いによる試料Aの引張強さ (N/mm²)

脱泡条件	測定者	n 1	n 2	n 3	平均
無脱泡	a	1.15	1.14	1.18	1.16
	b	1.12	1.11	1.06	1.10
回転式脱泡	a	1.48	1.51	1.49	1.49
	b	1.42	1.48	1.50	1.47
真空脱泡	a	1.47	1.52	1.51	1.50
	b	1.49	1.51	1.49	1.50
回転式脱泡+真空脱泡	a	1.53	1.50	1.50	1.51
	b	1.47	1.46	1.47	1.47

表-5 分散分析結果

分散分析表		
要因	分散比	F境界値
脱泡条件	266.311	4.757
測定者	9.006	5.987
繰り返し	0.445	5.143
脱泡条件×測定者	1.186	4.757
脱泡条件×繰り返し	0.887	4.284
測定者×繰り返し	0.107	5.143
計		

「無脱泡」、「回転式脱泡」、「真空脱泡」、「回転式脱泡+真空脱泡」の脱泡4条件の解析によると、引張強さは脱泡条件の影響を大きく受けることがわかった。4条件のうち、「無脱泡」の場合が最も引張強さが低く、本試料においては何らかの脱泡処理を行う事が望ましい事が分散分析の結果からも示された。また、各要因の交互作用はいずれも認められなかった。

5.1.2 分散分析〔その2〕

5.1.1では「無脱泡」を含む脱泡4条件について検討したが、「無脱泡」は最も引張強さが低く、試験片内部に気泡を含んでいることにより材料本来の性能が発揮されていない恐れがある。そこで、「無脱泡」を除いた脱泡条件3種類の影響を検討した。なお、各要因の水準数は脱泡条件3、測定者2、繰り返し数3とした。

表-6 脱泡条件の違いによる試料Aの引張強さ (N/mm²)

脱泡条件	測定者	n 1	n 2	n 3	平均
回転式脱泡	a	1.48	1.51	1.49	1.49
	b	1.42	1.48	1.50	1.47
真空脱泡	a	1.47	1.52	1.51	1.50
	b	1.49	1.51	1.49	1.50
回転式脱泡+真空脱泡	a	1.53	1.50	1.50	1.51
	b	1.47	1.46	1.47	1.47

表-7 分散分析結果

分散分析表		
要因	分散比	F境界値
脱泡条件	1.273	6.944
測定者	6.769	7.709
繰り返し	1.734	6.944
脱泡条件×測定者	1.524	6.944
脱泡条件×繰り返し	1.881	6.388
測定者×繰り返し	0.392	6.944
計		

「無脱泡」を含む解析では脱泡条件の影響を大きく受けたが、「無脱泡」を解析因子から除くと脱泡条件及び測定者の影響を受けないことが示された。

5.1.3 まとめ

「無脱泡」を含む解析では脱泡条件の影響を受けたが、「無脱泡」を除くと脱泡条件の影響を受けない。即ち、本試料は脱泡を行う必要があることが分散分析の結果から分かった。脱泡3条件には大きな差が認められないため、比較的作業性の良い「回転式脱泡」を行うことで良好な結果が得られることが示唆された。

5.2 脱泡条件の伸び率への影響

5.2.1 分散分析〔その1〕

次に引張強さと同様に脱泡条件が伸び率に及ぼす影響についても検討した。各要因と水準は引張強さと同様、脱泡条件4、測定者2、繰り返し数3とした。

「無脱泡」を含む解析では引張強さ同様、脱泡の影響を大きく受ける。「無脱泡」、「回転式脱泡」、「真空脱泡」、「回転式脱泡+真空脱泡」の4水準のうち、引張強さと同様に「無脱泡」の場合が最も伸び率の値が低い。また、各要因の交互作用は認められなかった。

表-8 脱泡条件の違いによる試料Aの伸び率(%)

脱泡条件	測定者	n 1	n 2	n 3	平均
無脱泡	a	264	285	268	272
	b	316	196	180	231
回転式脱泡	a	490	538	536	521
	b	589	614	510	571
真空脱泡	a	492	523	497	504
	b	602	522	559	561
回転式脱泡 +真空脱泡	a	546	494	573	538
	b	587	607	486	560

表-9 分散分析結果

分散分析表		
要因	分散比	F境界値
脱泡条件	62.595	4.757
測定者	1.388	5.987
繰り返し	1.207	5.143
脱泡条件×測定者	1.488	4.757
脱泡条件×繰り返し	0.395	4.284
測定者×繰り返し	2.984	5.143
計		

5.2.2 分散分析 [その2]

5.2.1では「無脱泡」を含む脱泡の有無で検討したが、引張強さと同様「無脱泡」は試験片内部に気泡を含んでいることにより材料本来の性能が発揮されていない恐れがある。そこで「無脱泡」を除いた脱泡条件による影響を検討した。各要因と水準は引張強さと同様、脱泡条件3、測定者2、繰り返し数3とした。

表-10 脱泡条件の違いによる試料Aの伸び率(%)

脱泡条件	測定者	n 1	n 2	n 3	平均
回転式脱泡	a	490	538	536	521
	b	589	614	510	571
真空脱泡	a	492	523	497	504
	b	602	522	559	561
回転式脱泡 +真空脱泡	a	546	494	573	538
	b	587	607	486	560

表-11 分散分析結果

分散分析表		
要因	分散比	F境界値
脱泡条件	0.193	6.944
測定者	3.523	7.709
繰り返し	0.477	6.944
脱泡条件×測定者	0.214	6.944
脱泡条件×繰り返し	0.295	6.388
測定者×繰り返し	1.785	6.944
計		

「無脱泡」を含む解析では脱泡条件の影響を受けたが、「無脱泡」を解析因子から除くと引張強さと同様、脱泡条件の影響を受けないことが示された。

5.2.3 まとめ

「無脱泡」を含む解析では脱泡条件の影響を受けたが、「無脱泡」を解析因子から除くと、引張強さと同様、脱泡条件の影響を受けないことがわかった。即ち、本試料は脱泡を行う必要があることが分散分析の結果から分かった。脱泡3条件には大きな差が認められないため、比較的作業性の良い「回転式脱泡」を行うことで良好な結果が得られることが示唆された。

6. まとめと今後の課題

今回の検討で、アクリルゴム系建築用塗膜防水材の試験片作製において、引張強さ、伸び率ともに脱泡の有無が試験結果に影響を及ぼすことがわかった。「無脱泡」では試験片作製時に気泡を含んでしまう試料があるが、本検討に供したいずれかの脱泡を行うことにより、引張強さおよび伸び率において良好な結果が得られた。また、「回転式脱泡」、「真空脱泡」、「回転式脱泡+真空脱泡」の脱泡3水準の検証試験では、脱泡条件による差が認められなかった。しかし、「真空脱泡」では減圧中に試験片表面に若干の皮張の発生が確認されたため、脱泡処理後に皮を取り除く必要がある。よって、脱泡条件は作業性が良く、他の脱泡条件と同様の試験結果の得られる「回転式脱泡」が好ましい。JIS規格に規定されているように、試験片の作製方法は製造業者の指定する方法によることが基本だが、製造業者より脱泡についての指定がない場合は、試験片作製時に「回転式脱泡」を行うことにより良好な試験結果が得られることがわかった。

JIS A 6021の試験方法には、脱泡以外で試験結果に影響を与えると思われる要因が見受けられる。一例を挙げれば、養生の期間、膜厚などである。養生は脱型後に40±2℃で48時間、標準状態で4時間以上と規定されているが、この標準状態の4時間以上という記述は試験を行ううえで非常に曖昧であり、また、膜厚についても約1mmと規定されているだけである。これらは試験結果に十分影響を与える要因と思われ、これらの影響について今後の課題として検討を行いたい。

以上

財団法人 日本塗料検査協会

西支部 検査部 加藤 礼士

1. はじめに

試験を行って得られた値について、どの程度の信頼性があるかは、検査業務を行う我々にとって非常に重要な事である。

今回、測定値の信頼性を示す指標の一つである「検出限界」及び「定量下限」を異なる方法で算出し、どのような精度で分析が実施されているか検討を行った。なお、検討対象として「ホルムアルデヒド放散量試験」と「重金属測定」を取り上げることとした。

2. 検出限界及び定量下限の定義

検出限界とは、分析対象成分の検出できる最低量のことである。ただし、このとき必ずしも定量できなくても良い。

また定量下限とは、分析対象成分の定量できる最低量のことである。具体的な算出方法については、以下に示す。

3. ホルムアルデヒド放散量測定（デシケータ法）

における検出限界及び定量下限について

今回、ホルムアルデヒド放散量測定（デシケータ法）の測定値における、検出限界ならびに定量下限として設定している数値と、一般的に使用されているブランクの標準偏差の3倍値（検出限界）と10倍値（定量下限）を求めて比較検討した。

3.1 測定機器

紫外可視分光光度計 UV-2500PC (株)島津製作所:写真1)



写真1 紫外可視分光光度計

3.2 現在設定している検出限界、定量下限について

3.2.1 測定機器の検出限界、定量下限

- ・吸光度の検出限界・・・0.0001
分析装置の読み取り限界値とする。
- ・吸光度の定量下限・・・0.001
上記、検出限界の10倍とする。

3.2.2 ホルムアルデヒド放散量の検出限界、定量下限

「JIS K 5601-4-1:2003 塗料成分試験方法—第4部：塗膜からの放散成分分析—第1節：ホルムアルデヒド」に基づき次式により、算出する¹⁾。

$$G = F \times A \times 1800 / S \dots \text{式(1)}$$

G：ホルムアルデヒド放散量 (mg/L)

F：検量線の傾き

A：吸光度

S：試験片の表面積 (cm²) (= 450)

Fに検量線の傾き、Aに吸光度の検出限界を代入すると、ホルムアルデヒド放散量の検出限界は0.003mg/Lとなる。また、Aに吸光度の定量下限を代入すると、ホルムアルデヒド放散量の定量下限は0.03mg/Lとなり、定量下限として採用している。

3.3 標準偏差より求める方法

ブランクの吸光度を測定してその標準偏差を求め、検出限界（標準偏差の3倍）と定量下限（標準偏差の10倍）を式(1)に代入してそれぞれの濃度を求める。結果を表1に示す。

3.4 考察

3.3の算出方法では検出限界、定量下限ともに3.2の算出方法で求めた値を上回っている。しかしながら、当協会ではホルムアルデヒド放散量測定における不確かさの推定として±0.03mg/Lを定めており、表1のNo.1は0.020 ≤ 0.050 ≤ 0.080、No.2は0.012 ≤ 0.042 ≤ 0.072となるので、いずれも3.2の0.03mg/Lは不確かさの範

囲内である。3.3の検出限界、定量下限を3.2の値に近づけるには、標準偏差を低くする必要があり、そのためにはブランク吸光度のばらつきを小さく抑える必要がある。

現在行っている対策としては、デシケータを管理する恒温恒湿室内や、定量作業を行う試験室内のホルムアルデヒド濃度を定期的に測定して、室内空気質の安定に留意している。また恒温恒湿室内に空気清浄機を導入して、室内のホルムアルデヒド濃度を低減化することに努めている。



写真2 フレーム・ファーン型原子吸光光度計

表1 ホルムアルデヒド放散量測定における定量下限の算出例

	No. 1	No. 2
ブランク吸光度	0.0021	0.0020
	0.0021	0.0024
	0.0022	0.0023
	0.0020	0.0025
	0.0021	0.0024
	0.0022	0.0025
	0.0021	0.0024
	0.0023	0.0024
	0.0025	0.0024
	0.0025	0.0025
標準偏差 (σ)	0.000173	0.000148
検出限界 (3σ)	0.0005	0.0004
定量下限 (10σ)	0.0017	0.0014
検量線の傾き (F)	7.3969	7.4346
検出限界値 (濃度:mg/L)	0.015	0.012
定量下限値 (濃度:mg/L)	0.050	0.042

4. 重金属測定における検出限界及び定量下限について

4.1 フレーム型原子吸光光度計を用いた場合

塗料製品規格において塗膜中の重金属を定量する際は、「JIS K 0121:2006 原子吸光分析通則」に規定されているフレーム型原子吸光光度計を使用する²⁾。このとき、測定値の検出限界と定量下限をどのように設定するかを検討した。

4.1.1 測定元素

鉛、クロム、カドミウムの3種類

4.1.2 測定機器

フレーム・ファーン型原子吸光光度計 AA-6800 (株島津製作所: 写真2)

4.1.3 測定機器の検出限界 (株島津製作所設定値)

鉛: 0.05、クロム: 0.015、

カドミウム: 0.005 (単位: mg/L)

4.1.4 検出限界、定量下限の算出①

(1) 検出限界の算出方法

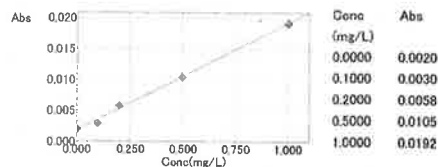
ブランクの繰り返し測定より吸光度の標準偏差 σ を求め、その3倍の吸光度 3σ を検量線より濃度に換算する。

(2) 定量下限の算出方法

各元素の検出限界を検量線に代入して吸光度 3σ を求め、定量下限の吸光度を 10σ として検量線より濃度を算出する。

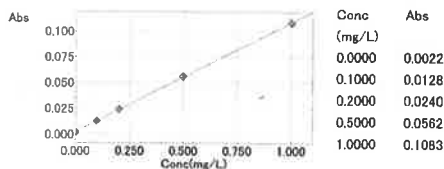
(3) 算出結果

鉛、クロム及びカドミウムの各検量線を図1、2及び3に、また、各成分の検出限界及び定量下限を表2に示す。



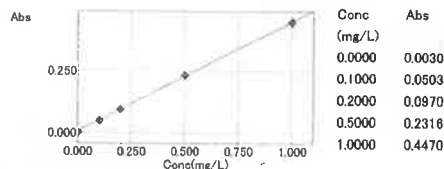
Abs=0.0173773Conc+0.00184417
r=0.9985

図1 鉛検量線



Abs=0.106166Conc+0.00248037
r=0.9999

図2 クロム検量線



Abs=0.442985Conc+0.00630552
r=0.9999

図3 カドミウム検量線

表2 算出結果

	検出限界 (mg/L)	検出限界吸光度 (3σ)	定量下限吸光度 (10σ)	定量下限 (mg/L)
鉛	0.05	0.0027	0.0090	0.41
クロム	0.015	0.0041	0.0136	0.10
カドミウム	0.005	0.0085	0.0284	0.05

*検出限界は、4.1.3による

4.1.5 検出限界、定量下限の算出②

(1)検出限界の算出方法 (ILOD)

「JIS K 0121:2006 原子吸光分析通則附属書(規定) 原子吸光分析装置の使用判定項目」において、装置検出下限 (Instrument limit of detection: ILOD) が定められており、その求め方は次による。

$$ILOD = 3 \times S_b / k$$

S_b : 検量線用空試験液を 10 回連続測定した表示値 (吸光度) の標準偏差

k : 検量線の傾き $[(X_1 - X_b) / C_1]$

X_1 : 検量線用溶液のうち、直線範囲の中間程度の濃度の溶液を 5 回連続測定した表示値 (吸光度) の平均値 (Abs)

X_b : 検量線用空試験液を 10 回連続測定した表示値 (吸光度) の平均値 (Abs)

C_1 : X_1 の溶液濃度 (mg/L)

(2)検出限界の算出結果 (ILOD)

鉛、クロム及びカドミウムの各装置検出下限 (ILOD) を表 3、4 及び 5 に示す。

(3)定量下限の算出方法 (MLOQ)

「JIS K 0121:2006 原子吸光分析通則附属書(規定) 原子吸光分析装置の使用判定項目」において、方法定量下限 (Method limit of quantification: MLOQ) が定められており、その求め方は次による。

$$MLOQ = \sqrt{2} \times 10 \times S_d / k$$

S_d : 操作用空試験液を 10 回連続測定した表示値 (吸光度) の標準偏差

k : 検量線の傾き $[(X_{11} - X_{1b}) / C_2]$

X_{11} : 分析対象元素を、検量線の直線範囲の中間の濃度程度に含んだ溶液を 5 回連続測定した表示値 (吸光度) の平均値 (Abs)

X_{1b} : 操作用空試験液を 10 回連続測定した表示値 (吸光度) の平均値 (Abs)

C_2 : X_{11} の溶液濃度 (mg/L)

表3 鉛の装置検出下限 (ILOD) 算出結果

測定回数 (n)	X_b (Abs)	X_1 (Abs)	C_1 (mg/L)
1	0.0020	0.0105	0.50
2	0.0020	0.0102	
3	0.0021	0.0106	
4	0.0022	0.0108	
5	0.0020	0.0104	
6	0.0022		
7	0.0020		
8	0.0021		
9	0.0022		
10	0.0020		
平均値	0.0021	0.0105	
標準偏差	0.0000919	0.000224	

$$S_b = 0.000919$$

$$k = 0.0168$$

$$ILOD = 0.0164$$

表4 クロムの装置検出下限 (ILOD) 算出結果

測定回数 (n)	X_b (Abs)	X_1 (Abs)	C_1 (mg/L)
1	0.0020	0.0563	0.50
2	0.0019	0.0561	
3	0.0020	0.0559	
4	0.0023	0.0563	
5	0.0021	0.0564	
6	0.0021		
7	0.0020		
8	0.0019		
9	0.0018		
10	0.0020		
平均値	0.0020	0.0562	
標準偏差	0.000137	0.000200	

$$S_b = 0.000137$$

$$k = 0.108$$

$$ILOD = 0.00379$$

表5 カドミウムの装置検出下限 (ILOD) 算出結果

測定回数 (n)	X_b (Abs)	X_1 (Abs)	C_1 (mg/L)
1	0.0022	0.2315	0.50
2	0.0023	0.2317	
3	0.0020	0.2316	
4	0.0020	0.2316	
5	0.0021	0.2317	
6	0.0021		
7	0.0019		
8	0.0020		
9	0.0019		
10	0.0020		
平均値	0.0021	0.2316	
標準偏差	0.000127	0.000084	

$$S_b = 0.000127$$

$$k = 0.459$$

$$ILOD = 0.000829$$

(4) 定量下限の算出結果 (MLOQ)

鉛、クロム及びカドミウムの各方法定量下限 (MLOQ) を表 6、7 及び 8 に示す。

(5) 検出限界、定量下限の算出結果

各成分の装置検出下限 (ILOD) 及び方法定量下限 (MLOQ) を表 9 に示す。

4.1.6 考察

- (1) 4.1.4 の算出方法による定量下限は、表 2 より鉛:0.4、クロム:0.1、カドミウム:0.05(単位:mg/L) となった。鉛の定量下限は、検量線の最低濃度 0.1mg/L より高い数値になり、クロム、カドミウムについては、検量線の最低濃度 0.1mg/L と同等か低い数値になった。
- (2) 4.1.5 の算出方法による方法定量下限 (MLOQ) は、表 9 より鉛:0.1、クロム:0.02、カドミウム:0.004(単位:mg/L) となった。鉛の定量下限が検量線の最低濃度と同様の数値になり、クロム、カドミウムについては、(1)の約 1/10 の値になった。
- (3) 上記の結果より、ブランク用溶液や検量線用溶液の吸光度のばらつきの程度を抑えることで、定量下限を低くすることができる。

5. おわりに

今回、化学分析における信頼性を示す指標の一つである「検出限界」、及び「定量下限」の算出方法を取り上げ検討した。以下に注意事項を示す。

- (1) 「ホルムアルデヒド放散量試験」及び「重金属測定」の検出限界、定量下限を算出したが、上記の算出値はあくまで一例である。ブランク用溶液や検量線用溶液の吸光度は、測定毎に異なっており、検量線の傾きも同様である。従って、検出限界及び定量下限は測定毎に異なり、それらのばらつきを抑えることが、分析精度を上げることになる。
- (2) 分析機器の性能以外にばらつきが生じる要因は数多く考えられる。それらに対策を講じて、できる限りばらつきを低く抑えながら検査を行うことが重要である。

6. 参考文献

- 1) JIS K 5601-4-1:2003 塗料成分試験方法—第 4 部:塗膜からの放散成分分析—第 1 節:ホルムアルデヒド
- 2) JIS K 0121:2006 原子吸光分析通則附属書(規定) 原子吸光分析装置の使用判定項目

表 6 鉛の方法定量下限 (MLOQ) 算出結果

測定回数 (n)	X _{1b} (Abs)	X ₁₁ (Abs)	C ₂ (mg/L)
1	0.0022	0.0105	0.5211
2	0.0020	0.0113	
3	0.0022	0.0108	
4	0.0022	0.0108	
5	0.0021	0.0111	
6	0.0023		
7	0.0020		
8	0.0022		
9	0.0019		
10	0.0020		
平均値	0.0021	0.0109	
標準偏差	0.000129	0.000308	

$$S_d = 0.000129$$

$$k = 0.0169$$

$$MLOQ = 0.108$$

表 7 クロムの方法定量下限 (MLOQ) 算出結果

測定回数 (n)	X _{1b} (Abs)	X ₁₁ (Abs)	C ₂ (mg/L)
1	0.0022	0.0562	0.5060
2	0.0020	0.0564	
3	0.0022	0.0562	
4	0.0022	0.0559	
5	0.0021	0.0563	
6	0.0023		
7	0.0020		
8	0.0022		
9	0.0019		
10	0.0020		
平均値	0.0021	0.0562	
標準偏差	0.000129	0.000187	

$$S_d = 0.000129$$

$$k = 0.107$$

$$MLOQ = 0.0170$$

表 8 カドミウムの方法定量下限 (MLOQ) 算出結果

測定回数 (n)	X _{1b} (Abs)	X ₁₁ (Abs)	C ₂ (mg/L)
1	0.0022	0.2316	0.5086
2	0.0020	0.2318	
3	0.0022	0.2317	
4	0.0022	0.2315	
5	0.0021	0.2316	
6	0.0023		
7	0.0020		
8	0.0022		
9	0.0019		
10	0.0020		
平均値	0.0021	0.2316	
標準偏差	0.000129	0.000114	

$$S_d = 0.000129$$

$$k = 0.451$$

$$MLOQ = 0.00403$$

表 9 算出結果

	装置検出下限 ILOD (mg/L)	方法定量下限 MLOQ (mg/L)
鉛	0.0164	0.108
クロム	0.0038	0.017
カドミウム	0.0008	0.004

屋外暴露耐候性と J I S 規格

財団法人 日本塗料検査協会

管理部 加 来 伸 一

1. まえがき

新 JIS への切り替えから 1 年が過ぎ、懸案であった製品 JIS の改正や統廃合が進んでいる。その中で、屋外暴露耐候性試験方法（防せい性試験を含む）は、基本となる塗料一般試験方法（JIS K 5600-7-6 屋外暴露耐候性附属書 1）と個々の製品規格に規定する耐候性試験の二つから構成されている。この二つの規格で相互に矛盾した規定があった場合は個別製品規格を優先するが、製品規格に規定されていない条件は一般試験方法による。

この様に塗料メーカーが自社製品の屋外暴露耐候性試験を実施する際に迷う点や盲点があるので、自社及び公

共機関に試験を依頼する場合の注意点を以下に述べる。

2. 屋外暴露耐候性試験に関する JIS 規格の規定内容

2.1 暴露頻度・試験方法による分類と規定

屋外暴露耐候性試験を含む製品規格は全部で 18（K 5665 は除く）あり、その内、試験方法、暴露頻度を JIS K 5600-7-6（附属書 1）に求めている規格が 8 件（分類 A）、試験方法、暴露頻度を個別製品規格に定めている規格が 10 件（分類 B）ある。各個別製品規格毎の規定内容を表 1 に示す。

表 1 各個別製品規格の屋外暴露耐候性試験の規程内容

分類	JISNo.	暴露頻度指定	開始時期	試験期間	
A	K 5492	JIS K 5600-7-6（附属書 1）による。	4 月又は 10 月	1 年間	
	K 5552	塗料製造業者は、毎年 4 月から 9 月まで及び毎年 10 月から翌年 3 月までの各 6 か月間に自己が製造した製品の全バッチについて、それぞれの種類及び主な色ごとに分けて試料として保管し、それぞれの集団からその集団の品質を代表するものを選び出し、この規格によるほか、次の事項に従って耐候試験を開始する。 同時に同じ試料について公的（試験）機関に耐候試験を委託する。	毎年 4 月	6 か月間	
	K 5553		毎年 4 月又は 10 月	2 年間	
	K 5572		K 5600-7-6 4 月及び 10 月	2 種、3 種：12 か月	
	K 5651		毎年 4 月又は 10 月	クリヤ 1 種、エナメル 1 種：24 か月、 エナメル 3 種：12 か月	
	K 5660		4 月又は 10 月	12 か月	
	K 5663		4 月又は 10 月	1 種：12 か月	
	K 5668		4 月又は 10 月	1 種：12 か月	
B	K 5516		塗料製造業者による試験の実施及び公共試験機関への試験の委託は、製品の過去における成績と使用実績に基づいて適切な時期を選んで行うが、少なくとも 5 年間に 1 回以上、製品を公共の試験機関に送って試験を委託する。	4 月又は 10 月	1 種：1 年間、 2 種：2 年間
	K 5582	4 月又は 10 月		2 種：12 か月	
	K 5621	4 月又は 10 月		1 種、2 種：6 か月、 3 種、4 種：3 か月	
	K 5623	4 月又は 10 月		24 か月	
	K 5625	4 月又は 10 月		24 か月	
	K 5629	4 月又は 10 月		12 か月	
	K 5633	4 月又は 10 月		2 種：3 か月	
	K 5551	少なくとも 3 年に 1 回は実施する。		4 月又は 10 月	24 か月
	K 5659	少なくとも 3 年間に 1 回は実施する。 塗料製造業者による試験の実施、公共試験機関への試験の委託は、製品の過去における成績と使用実績に基づいて行う。		毎年 4 月又は 10 月	上塗り塗料：24 か月
	K 5674	塗料製造業者による試験の実施、公共試験機関への試験の委託は、製品の過去における成績と使用実績に基づいて、適切な時期を選んで行うが、少なくとも 3 年間に 1 回以上は実施する。		4 月又は 10 月	24 か月

2.2 JIS K 5600-7-6における一般的要求事項

屋外暴露耐候性試験の基本となる JIS K 5600-7-6 塗料一般試験方法第7部：塗膜の長期耐久性－第6節：屋外暴露耐候性 (ISO/DIS 2810.2:2000) のうち、一般要求事項及び頻度について規定の一部を取り上げてみた。

一般要求事項には以下の記述がある。(□内は JIS を引用)

塗膜の耐久性は、方法・場所・季節が影響する。そのため、これらのパラメータと塗膜の用途は、暴露が実施された時期を考慮しなければならない。

ここで、考慮されるべきパラメーターとして下記の5点が挙げられている。

- a：暴露場の場所
- b：暴露架台の高さ、角度及び方向
- c：架台を設置する土地の状況
- d：試験片表面及び裏面の塗膜形成の完全性
- e：塗膜の使用目的を考慮した調整や環境条件

さらに、次の3つの記述がある。

暴露試験の条件が塗膜の使用目的に合っているなら、同時に試験をした多くの試験片の相対的な性能の順位は、実用目的と確実に合致する結果となる。そのため、評価する試験片の各シリーズに参照基準として性能が知られている塗膜(見本品)を含めると良い。

屋外暴露試験は、試験が行われた年間の時期によって変化することがある。これらの変化の影響は、暴露期間が十分長ければ減少する。暴露期間は少なくとも1年間又は数年必要である。もし、暴露開始が常に年の同時期、好ましくは春に始めれば、結果の再現性は良くなる。

変化する(異方性)性質、例えば、木材又は鋼板の試験片の選択には注意する必要がある。これらの場合、誤った結果を避けるためには、繰り返し試験が重要である。

これらの記述より、注意点・推奨点を挙げると以下のようになる。

- ①精度向上には、見本品による相対評価の導入と試験の繰り返しが望ましい。
- ②屋外暴露試験中に性質が変化する基材については、繰り返し数を増やすことを薦めている。

2.3 附属書1(規定)における規定と注意点

耐候試験の実施及び管理を記述した、附属書1には、以下のことが規定されている。

附属書1(規定) 耐候試験の実施及び管理

1. 耐候性試験の実施

1.1 塗料製造業者の実施：塗料製造業者は、毎年4月から9月まで及び毎年10月から翌年3月までの各6か月間に自己が製造した製品の全バッチについて、それぞれの種類及び主な色ごとに分けて試料として保管し、それぞれの集団からその集団の品質を代表するものを選び出し、この規格によるほか、次の事項に従って耐候試験を開始する。同時に同じ試料について公的機関に耐候試験を委託する。

1.1.1 試験の開始：試験片は、製品規格に規定する条件で乾燥した後、試験面を上にして耐候試験台に取り付けて試験を開始する。開始時期は、製品規格に規定する。ただし、試験を開始する日は、曇天又は晴天の日とする。

注1) 特に規定がない場合は、4月及び10月とする。ただし、ここに定めた試験開始時期以外に試験を開始する必要が生じた場合は、4月、10月以外でも試験を開始することができる。

1.2 公的試験機関での実施：耐候試験を委託された公的試験機関では、1.1と同じ時期に試験を開始して耐候試験を行い、その試験記録を作成する。試験記録は試験委託者に送付する。
参考：塗料の耐候試験を委託する公的試験機関としては、財団法人日本塗料検査協会、耐候試験の場所としては、財団法人日本ウエザリングテストセンター(銚子)暴露試験場などがある。

3. 屋外暴露耐候性試験の実施における注意点

屋外暴露耐候性試験は塗料の耐久性を測る最も適した実用試験方法であり、代わりになる相関性のある促進試験が開発されていない現状では、その重要性は他の試験方法を上回っている。一方、試験条件となる気候条件(暴露環境)は毎年変化し、一度として同じ年はない。

この試験条件のばらつきが試験結果や製品の評価に及ぼす影響を防ぐために、JISでは見本品(基準品)を用いた相対評価や年1回以上の屋外暴露耐候性試験を求め

ている。

ただし、製品の屋外暴露耐候性試験結果が常に安定している場合には「製品の過去における成績と使用実績に基づいて、適切な時期を選んで行う」ことも規定されている。これに従って、該当する製品が多い場合は、規格毎に実施する種類や製品を分け、数年で一巡するような計画を立てて実施することで、品質確認を行うのも一法であろう。

しかし、公的試験機関による実施を含め、年1回以上の自社試験を怠った場合は規格に不適合となるだけでなく、現製品の品質を証明するうえで、以下の重大なリスクを負うことになる。

仮に屋外暴露耐候性試験において不適合の判定が出た場合を考えると、

リスク1は、過去に生産された製品はもとより現在製造されている製品の品質を保証するものがなくなること。

リスク2は、1年に1回以上暴露試験を実施していない場合、JIS製品に選んだ根拠が問題視されるばかりでなく、原因究明や製品品質の改良に長期間が必要になること。

リスク3は、最悪の場合は、JISマークの表示ができなくなる可能性があること。屋外暴露試験の頻度を増や

していたら、停止の期間が短くてすむ場合がある。

従って、全く不具合等が生じない製品は別として、JIS規格で要求された最低限の試験頻度で満足するのではなく、その製品に合った適切な頻度で試験を実施することがリスクを回避する有効な手段となりうる。

4. まとめ

屋外暴露耐候性試験は自然が相手であり、年間の日射量、降水量等の条件によって結果がばらつく要素が比較的大きい。しかも試験期間が長いので、不適合結果が出た時の対処（結果の再確認、改良品の性能評価等）が大変なので、精度よく合理的に品質確認ができる仕組みを備えていることが必要である。

そのためのポイントは、

- ①頻度高く暴露試験を行い、イレギュラーな要因を排除する。
- ②性能既知で安定した性能を示す見本と比較する
- ③品質的に多少余裕のあるところで塗料の品質設計をしておく。

以上、信頼ある製品を提供するために実施する、屋外暴露耐候性試験に欠かせない条件や注意点を述べさせていただきました。



ISO/TC35/SC9 国内委員会事務局

財団法人 日本塗料検査協会

中 家 俊 和

1. まえがき

2009年5月末に中国北京で開催する予定であったISO/TC35（塗料とワニス）の国際会議は、100年に一度と言われる世界経済危機の影響を受け中止となった。日本経済も同様に明るさが見えない中、政府がデフレ経済下にあることを認めるなど深刻な状況にある。

しかし、世界経済の環境と関係なくISO/TC35/SC9は活動しており、国内委員会の各委員のご協力を頂きながら、規格原案の作成および改定の審議を行っている。今回は、2009年7月以降のISO/TC35/SC9の活動状況の報告を行う。

2. 日本提案の状況について

2-1 ISO 12013: Determination of cross linking using the pendulum-damping test -

ISO 12013-1: Start of cross linking, ISO 12013-2: Glass-transition temperature

剛体振子物性試験機を用いて塗料の硬化開始温度や塗膜のガラス転移温度を測定する方法である。本規格は基準認証研究開発事業で規格化の検討を行い、平成21年にNPに承認され、現在CD(Committee drafts)投票が終わり、DISを作成中である。

2-2 ISO 13129: Electrochemical measurement of protective performance of coated steel - Current interrupter technique

微小直流定電流切断時の電位減衰曲線から、塗膜抵抗・容量、分極抵抗・容量を測定することで、塗装鋼板の防食特性を評価する方法である。この規格はH20年に日本が提案し承認された。4月イタリア、10月ドイツでの国際会議を経て、現在、CDを作成中である。

3. 規格の改訂状況について

3-1 ISO 1518: Scratch test (JIS K 5600-5-5)

原理、試験装置、精度が追加された。引っかき傷

長さが60mmから40mmに変更され、試験中の湿度制御が削除されている。DISが承認されFDIS投票に入る。

3-2 ISO 2409: Cross-cut test (JIS K 5600-5-6)

単一刃切込み工具を再導入した。電動切込み工具の仕様を追加し、試験結果の分類絵表示にある分類2の表示を修正した。CDが承認されDIS投票に入る。

3-3 ISO 2431: Determination of flow time by use of flow cups (JIS K 5600-2-2)

校正用計算式の変更、ストップウォッチの精度を削除、および附属書Aを改訂した。CDが承認されDIS投票に入る。

3-4 ISO 3233: Determination of percentage volume of non-volatile matter by measuring the density of a dried coating

不揮発分、塗布量、乾燥塗膜密度の定義を追加、測定回数が2から3に増えた。標準塗布量の計算を追加、附属書の乾燥形態表のクラス3として水性を追加した。CDが承認されDIS投票に入る。

3-5 ISO 4628-6: Evaluation of degradation of coatings - Assessment of degree of chalking by tape method (JIS K 5600-8-6)

現在使用されている2007年版の白亜化画像は、当時日本が10段階の白亜化CG画像を提案して採用されたものであるが、評価点4～5の画像の差が目で明確に識別できないとして、初版(ISO4628-6:1990)の写真画像を再導入するCDが回付、承認されDIS投票に入ることになった。このたびのCD投票にあたり日本から、現行CG図版よりも評価点4～5の変化が識別可能で、初版の写真図版に近い印象を与える新たなCG図版を再提案した。

3-6 ISO 4628-8: Evaluation of degradation of coatings - Assessment of degree of delamination and corrosion around a scribe

従来は直線状に塗膜にカットを入れて塗膜の防食性試験を行っていたが、ISO 15711およびIMO PSPC

規則に見られる円形の塗り残し部 (holiday) を作って試験をするケースが多くなっているため、円形の塗り残し部を追加した。また、塗膜の劣化幅を測定するため、標準図版で目視評価するだけでなく、劣化幅を実測する方法を規定した。CD が承認され DIS 投票に入る。

3-7 ISO 6272-1: Rapid-deformation (impact resistance) tests-Part1: Falling-weight test, large-area indenter

本規格は直径 20mm、1000g の球状ヘッドをした錘と、直径 27mm の筒状穴があいた受金具の間に 0.25mm 以上の金属板に塗装した試験板を設置して、塗膜の耐衝撃性を評価する試験である。4 kg まで錘を追加して、より厳しい試験をすることができる。CD が承認され DIS 投票に入る。

3-8 ISO 6272-2: Rapid-deformation (impact resistance) tests-Part2: Falling-weight test, small-area indenter

本規格は直径 12.7mm または 15.9mm の半球圧子と、直径 16.3mm の筒状穴があいた受金具の間に 0.25mm 以上の金属板に塗装した試験板を設置して、905 ± 10g の錘を圧子に落下することで塗膜の耐衝撃性を評価する試験である。CD が承認され DIS 投票に入る。

3-9 ISO 10890.2: Modelling of biocide release rate from antifouling paints by mass-balance calculation

防汚塗膜からの防汚剤の溶出速度を mass-balance 法で求めるもので、リスクアセスメント用のデータを得る方法に適しているとされる。1 回目の DIS 投票では溶出速度の測定方法や防汚剤等に多くのコメントがあり、10890.2 として再度 DIS 投票した結果、承認され FDIS 投票に入る。

3-10 ISO 12137-1: Determination of scratch resistance-Part 1: Method using a curved stylus

marring, scratching, scribing の定義を改訂し、規格名も耐スクラッチ性に変更された。試験板上に 45 度の角度で先端がリング状になった針を置く。針への加重を変えて試験板を押し、傷が付いた加重で耐スクラッチ性を評価する。DIS が承認され FDIS 投票に入る。

3-11 ISO 12137-2: Determination of scratch resistance-Part 2: Method using a pointed stylus

Part 2 は試験板上に垂直の角度で先端が尖った

針を置く。針への加重を変えて試験板を押し、傷が付いた加重で耐スクラッチ性を評価する。DIS が承認され FDIS 投票に入る。

4. 定期規格見直しについて

2009 年 10 月の定期見直しは 26 規格の見直しがあり、現在各委員がチェックしている。見直し中の規格を以下に示す。

1) ISO 1524: Determination of fineness of grind (JIS K 5600-2-5)

2) ISO 2808: Paints and varnishes — Determination of film thickness (JIS K 5600-1-7)

3) ISO 2812-1: Determination of resistance to liquids
Part 1: Immersion in liquids other than water (JIS K 5600-6-1)

4) ISO 2812-2: Determination of resistance to liquids
Part 2: Water immersion method (JIS K 5600-6-2)

5) ISO 2812-3: Determination of resistance to liquids
Part 3: Method using an absorbent medium

6) ISO 2812-4: Determination of resistance to liquids
Part 4: Spotting methods

7) ISO 2812-5: Determination of resistance to liquids
Part 5: Temperature-gradient oven method

8) ISO 3678: Print-free test (JIS K 5600-3-6)

9) ISO 4623-1: Determination of resistance to filiform corrosion
Part 1: Steel substrates

10) ISO 7784-3: Determination of resistance to abrasion
Part 3: Reciprocating test panel method (JIS K 5600-5-10)

11) ISO 11503: Determination of resistance to humidity (intermittent condensation) (JIS K 5600-7-3)

12) ISO 11507: Exposure of coatings to artificial weathering-Exposure to fluorescent UV lamps and water (JIS K 5600-7-8)

13) ISO 11997-2: Determination of resistance to cyclic corrosion conditions

- Part 2: Wet(salt fog)/dry/humidity/UV light
- 14) ISO 13803: Determination of reflection haze on paint films at 20°
- 15) ISO 14680-1: Determination of pigment content
-- Part 1: Centrifuge method
- 16) ISO 14680-2: Determination of pigment content
-- Part 2: Ashing method
- 17) ISO 14680-3: Determination of pigment content
-- Part 3: Filtration method
- 18) ISO 15181-1: Determination of release rate of biocides from antifouling paints
Part 1: General method for extraction of biocide
- 19) ISO 15181-2: Determination of release rate of biocides from antifouling paints
Part 2: Determination of copper-ion concentration in the extract and calculation of the release rate
- 20) ISO 15181-3: Determination of release rate of biocides from antifouling paints
Part3: Calculation of the zinc ethylene-bis (dithiocarbamate) (zineb) release rate by determination of the concentration of ethylenethiourea in the extract
- 21) ISO 15528: Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes
-- Sampling (JIS K 5600-1-2)
- 22) ISO 16773-1: Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on high-impedance coated specimens

- Part 1:Terms and definitions
- 23) ISO 16773-2: Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) of high-impedance coated specimens
Part 2:Collection of data
- 24) ISO 17132: Paints and varnishes —T-bend test
- 25) ISO 17872: Guidelines for the introduction of scribe marks through coatings on metallic panels for corrosion testing
- 26) ISO 21227-3: Evaluation of defects on coated surfaces using optical imaging
Part 3:Evaluation of delamination and corrosion around a scribe

5. 最近制定された ISO 規格

ISO から制定された TC35/SC9 の規格は第 1 表の通り。

6. あとがき

今回は、最近の ISO/TC35/SC9 に関係する多くの審議案件を中心に活動状況を報告した。

2009 年北京での ISO/TC35 国際会議開催は経済危機の影響で中止となったが、2010 年 5 月末に東京で開催されることが正式に決定された。多くの規格審議が集中的に行われるものと予想され、関係各位のご協力をお願いする次第である。

以上

第 1 表 ISO から制定された TC35/SC9 の規格

規格 No.	規格名
28199-1:2009	Paints and varnishes — Evaluation of properties of coating systems related to the application process- Part1:Relevant vocabulary and preparation of test panels
28199-2:2009	Paints and varnishes — Evaluation of properties of coating systems related to the application process- Part2:Colour stability, process hiding power, re-dissolving, overspray absorption, wetting, surface texture and mottling
28199-3:2009	Paints and varnishes — Evaluation of properties of coating systems related to the application process- Part3:Visual assessment of sagging, formation of bubbles, pinholing and hiding power

ニ ュ ー ス

JIS マーク表示認証業務

- ・当協会が平成 21 年 7 月 1 日から平成 21 年 11 月 30 日までに認証した鋳工業製品は表 1 のとおりです。
- ・改正標準化法に基づいて当協会が行っている JIS マーク表示認証業務の内容及び塗料関連 JIS に関する最近の改正情報については、当協会のホームページに掲載していますので、下記の URL にてご確認ください。

URL : <http://www.jpia.or.jp>

表 1 平成 21 年 7 月 1 日から平成 21 年 11 月 30 日までに認証した鋳工業製品

認証番号	認証取得者の名称	認証区分 (規格番号)	規格名称	認証年月日
JP0509002	神東塗料株式会社	JIS K 5552	ジンクリッチプライマー	2009/ 7 /22
JP0509003	神東塗料株式会社	JIS K 5553	厚膜形ジンクリッチペイント	2009/ 7 /22
JP0409001	東亜合成株式会社 名古屋工場	JIS A 6021	建築用塗膜防水材	2009/ 9 / 1
JP0509004	大日本塗料株式会社	JIS K 5629	鉛酸カルシウムさび止めペイント	2009/ 9 /18
JP0309001	エビス塗料株式会社	JIS K 5970	建物用床塗料	2009/11/24

建築基準法に基づく性能評価書の発行

- ・建築基準法施行令第 20 条の 7 に基づく建築材料の性能評価を終え、当協会が平成 21 年 7 月 1 日から平成 21 年 11 月 30 日までの間に発行した性能評価書は表 2 のとおりです。

表 2 平成 21 年 7 月 1 日から平成 21 年 11 月 30 日までに発行した性能評価書

認可番号	発行日	対象条文	告示対象	商品名	申請会社
JP-0171	H21. 9. 11	令第 20 条の 7 第 4 項	両面表面塗装塗／両面単板張／両面 水性高分子イソシアネート系接着剤 塗／合板フローリング	ロイズ・フローリング	株式会社アドヴァン
JP-0172	H21. 9. 11	令第 20 条の 7 第 4 項	両面表面塗装塗／両面単板張／両面 水性高分子イソシアネート系接着剤 塗／合板フローリング	ロイズ・フローリング	株式会社アドヴァン

外部発表

・当協会が平成 21 年 7 月 1 日から平成 21 年 11 月 30 日までの間に外部発表したものは表 3 のとおりです。

表 3 外部発表一覧（平成 21 年 7 月 1 日～平成 21 年 11 月 30 日）

	発表題目	発表者	発表先 雑誌名	出版社 主催者
講演	塗装塗替における素地調整および塗装仕様に関する検討	山田卓司	第 64 回年次学術講演会 (阪神高速道路と共同発表)	土木学会
投稿	山陽新幹線 RC 高架橋に適用する表面被覆工法の評価方法について	山田卓司	「材料」8月号(建設特集号) (西日本旅客鉄道、京都大学と共同執筆)	日本材料学会
講演	鋼箱桁橋の桁内除湿による防錆効果に関する調査	西本 悟	第 64 回年次学術講演会 (高速道路総合研究所、東日本高速道路、ワイ・シー・イーと共同発表)	土木学会
講演	凍結防止剤が散布されるコンクリート橋の洗浄効果検証	藤田庫雄	第 64 回年次学術講演会 (高速道路総合研究所と共同発表)	土木学会
講演	塗替え塗装施工性試験に関する検討	山田卓司	第 64 回年次学術講演会 (西日本旅客鉄道、鉄道総合技術研究所と共同発表)	土木学会
投稿	温暖な海洋環境下における含浸材の腐食抑制効果	山田卓司	コンクリート工学年次大会 2009 (金沢大学、旭ジオテックと共同執筆)	日本コンクリート工学協会
投稿	高反射率塗料の研究その 5 耐候性試験後の日射反射率について	清水亮作	2009 年大会学術講演会研究発表論文集	日本建築仕上学会
講演	高反射率塗料と性能評価手法	清水亮作	韓国建資材試験研究院「セミナー」	韓国建資材試験研究院信頼性評価センター
講演	高反射率塗料の評価方法	清水亮作	産総研コンソーシアム名古屋工業技術協会講演会	産総研
投稿	気象条件の異なる塩害環境下に暴露された含浸コンクリート鉄筋腐食抑制効果について	山田卓司	コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集 (金沢大学、旭化成ジオテック、東日本高速道路と共同執筆)	日本材料学会

業 務 案 内

塗料、ロードマーキング材、建築内外装用仕上げ塗材、コンクリート補修材、ライニング材等、美粧、保護用施工材料の総合的試験機関です。お気軽にご相談下さい。

1. JIS 規格・外国規格・団体規格・その他法令・基準などに基づく塗料等の試験・検査

2. 試験方法及び評価技術の調査・研究

- (1) 官公庁・各種団体などの委託による、塗料等の調査・研究
- (2) 新規試験方法・評価方法の開発研究
- (3) 塗料試験方法研究会の主催

3. 標準化業務

- (1) ISO/TC35/SC9「塗料試験方法」の国内審議団体及び国内事務局
- (2) 塗料・塗膜及びその原材料に関する試験方法、製品、加工等の JIS 原案の作成・提案

4. コンサルティングや技術指導

各種試験方法や評価方法などのアドバイス・コンサルティング

5. 情報提供業務

各種塗料・塗膜試験に必要な基準・資料・試験材料等の作成と提供

6. 性能評価及び環境測定業務

- (1) 建築材料からのホルムアルデヒド放散に係る性能評価及び証明
- (2) 環境保全に関する測定・分析及び計量証明

7. JIS マーク表示認証に係る審査・認証

なお、塗料の各種試験を行う際に必要な、以下の試験材料及び書籍を東・西両支部にて販売しています。

[試験材料]

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| ■「鉛筆引っかき値」用検定鉛筆（6H～6B） | ¥210（1本） |
| 注文は6本単位（異種硬さの混合6本可）でお願いします。 | |
| ■「表面乾燥性」試験用パロチニ他一式 | ¥10,500 |
| ■「白亜化」測定用テープ | ¥1,575（1箱50枚入り） |
| ■「白亜化」測定テープ貼り付け台紙 | ¥2,500（1箱50枚入り） |
- ※なお、「隠ぺい力」に使用する日本塗料検査協会検定の隠ぺい率試験紙は下記で販売しています。
- 日本テストパネル(株) 06-6953-1661 / 太佑機材(株) 06-6768-3891

[書 籍]

- | | |
|---------------------------------|---------|
| ■塗料試験設備の管理・取扱基準（2002年度版） | ¥26,250 |
| ■塗膜の評価基準（2003年度版） | ¥10,500 |
| ■塗膜の評価基準（2003英語版） | ¥12,600 |
| ■視覚による塗膜表面の欠陥（2002年度版） | ¥8,400 |
| ■塗料試験方法 No.3（防食性試験方法） | ¥10,500 |
| ■塗料用合成樹脂の赤外吸収スペクトル集（2004年度版） | ¥6,300 |
| ■技術資料 2006（日塗検ニュースの試験方法をまとめたもの） | ¥3,150 |

業務案内の詳細及びニュース欄の公開情報に関しては下記の日本塗料検査協会のホームページにてご覧になれます。また、塗料の試験・検査のご依頼、塗料の試験方法に関する調査研究のお問い合わせ等気軽にご相談下さい。

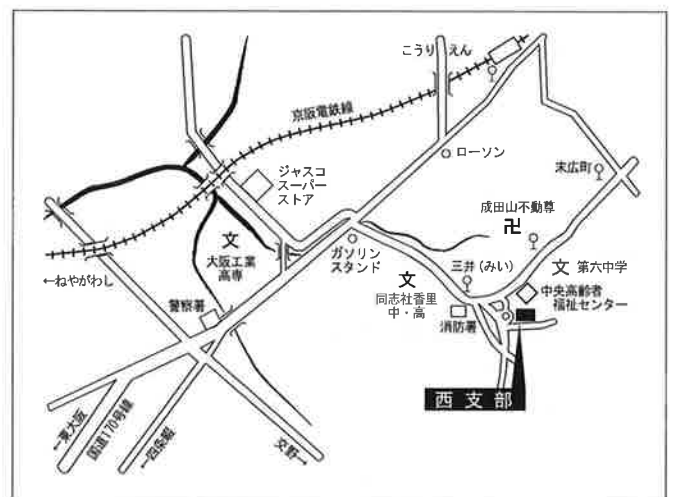
お問い合わせ先

東海以北 → 東支部 (E-mail: east@jpia.or.jp)

近畿以西 → 西支部 (E-mail: west@jpia.or.jp)



- 交通 JR・小田急 藤沢駅下車
 徒歩 25分 又はタクシー
 バス 藤沢駅南口小田急デパート前
 江の電バス 8番乗場より
 ・渡内中央行 小塚地下道前下車
 進行方向に直進約5分
 ・教養センター循環 みどりの園前下車
 進行方向に直進1分



- 交通 京阪香里園駅下車
 徒歩 25分 又はタクシー
 バス 京阪バス3番乗場より三井団地
 三井泰団地又は寝屋川市駅行
 三井(みい)下車三井団地に
 向かって徒歩2分(看板有)



財団法人 日本塗料検査協会

<http://www.jpia.or.jp>

本	部	〒150-0013	東京都渋谷区恵比寿3丁目12番8号 東京塗料会館205 電話 03(3443)3011 FAX 03(3443)3199
東	支	部	〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前428番地 電話 0466(27)1121 FAX 0466(23)1921
西	支	部	〒572-0004 大阪府寝屋川市成田町2番3号 電話 072(831)1021 FAX 072(831)7510



Japan Paint Inspection and testing Association