

3) 試験評価方法の比較

図-3.6.1.32に示すように、従来の試験評価法¹⁾は、1つの試験体を用いて塗布前後の化学物質放散速度の比較により低減率を求めるものである。また、シックハウス総プロ案は、ブランク建材と対策建材の2つの試験体を用いて放散速度を比較するものであり、従来とは評価法が異なる。

そこで、2つの試験評価法により求められた低減率についての比較検討を行った。表-3.6.1.11に示すように、従来の評価

法による低減率が、総プロ案よりも大きな値を示した。従来の試験評価法は、塗布・養生期間における化学物質放散速度の減衰率が評価値（低減率）に含まれる可能性を持っている。（図-3.6.1.32参照）一方、図-3.6.1.33に示される総プロ案では、塗布・養生期間における化学物質放散速度の減衰率が評価値に影響を与えないものとなっている。

従って、従来の試験評価法は、抑制効果（低減率）を過大評価する傾向にあるものと考えられる。

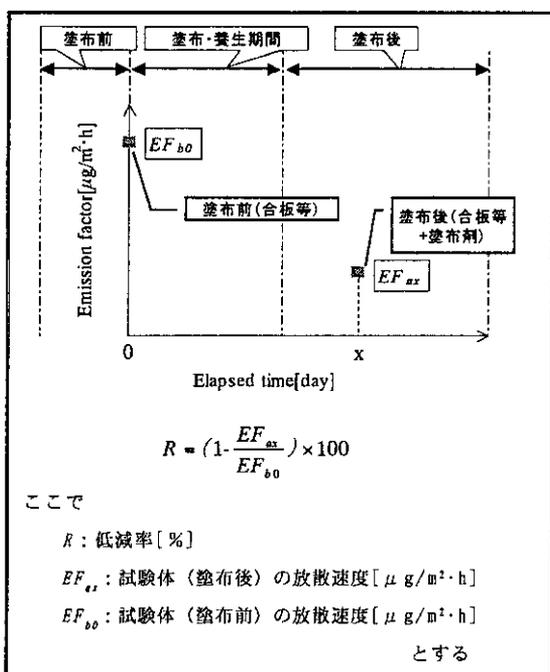


図-3.6.1.32 1つの試験体における塗布前後の比較

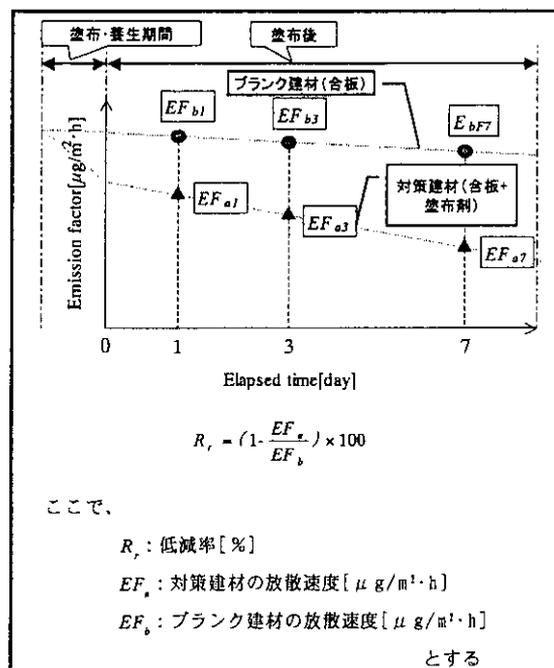


図-3.6.1.33 ブランク建材と対策建材の比較

表-3.6.1.11 評価法による低減率の比較

試験体	Elapsed time [day]					
	1		3		7	
	R	R _r	R	R _r	R	R _r
TP1	60.2	4.55	60.5	13.7	60.8	2.34
TP2	55.7	15.9	65.2	39.8	59.6	20.1
TP3	60.2	22.8	68.1	43.6	70.2	39.7
TP4	68.5	46.0	79.0	67.2	74.9	55.1
TP5	80.1	61.5	85.9	76.5	87.2	80.3
TP6	33.2	-	52.9	39.1	51.1	42.2
TP7	70.6	54.1	69.0	58.8	66.9	59.8
TP8	40.5	18.0	43.7	34.8	51.0	48.4

3.6.1.4 まとめ

本研究では、封止系塗料による化学物質放散速度の抑制効果を求める実験室実験を行った。これにより、以下1)～4)の知見が得られた。

- 1) 封止系塗料を塗布した建材の化学物質放散速度を定量的に把握した。
- 2) ホルムアルデヒドについて、アクリルエマルジョン系の封止系塗料で2.3～67.2[%]、セラック系の封止系塗料で18.0～80.3[%]の低減率（抑制効果）を示した。
- 3) アクリルエマルジョン系、セラック系の封止系塗料を塗布した試験体から、アセトアルデヒド、エタノールの放散が認め

られた。この中で、アクリルエマルジョン系よりもセラック系のほうが大きな放散を示した。セラック系溶剤のエチルアルコールにより、大きなエタノール放散速度が示されたものとかがえられる。また、トルエンについて、抑制効果は示されなかった。TP6からは顕著な放散が確認された。

4) 封止系塗料による化学物質抑制効果に関する試験評価法について、従来の評価法は抑制効果を過大評価する傾向が示された。

3.6.1.5 今後の課題

今後の課題としては、封止系塗料の抑制効果持続性の確認、塗膜の残存化学物質による放散の確認などについて、長期的評価を行うこと等が挙げられる。

3.6.1.6 謝辞

本研究を遂行するにあたり、甚大なる御協力を頂いた浦山尚子さん（当時東北文化学園大学卒論生）に深謝致します。

3.6.1.7 参考文献

- 1) 田辺新一：改修技術の現場及び実験室における測定・評価方法の開発報告書概要、室内空気対策研究会・改修技術分科会、2000年3月
- 2) ENV¹¹ 13419-1:1999 Building Products Determination of the Emission of Volatile Organic Compounds Part1:Emission Test Chamber Method
- 3) ENV¹¹ 13419-3:1999 Building Products Determination of the Emission of Volatile Organic Compounds Part3:Procedure for Sampling, Storage of Samples and Preparation of Test Specimens
- 4) ASTM D¹² 5116:1997 Standard Guide for Small Scale Environmental Chamber Determinations of Organic Emissions from Indoor Materials/Products
- 5) 財団法人日本建築センター：BCJ-CS-5-²⁰⁰¹室内空気中の揮発性有機化合物汚染低減建材認定基準、2001年3月
- 6) 財団法人ベターリビング：化学物質放散量低減材料・気中濃度低減対策機材性能証明試験要領 Ver. 2、2002年9月
- 7) JIS A1901:2003「建築材料の揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定法ー小形チャンパー法による測定法」、2003年1月
- 8) 環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定方法マニュアル、1996年12月
- 9) 石川祐子他：小型チャンパーを用いた建材からの化学物質放散量測定に関する研究(その1) 小型チャンパーの仕様と精度の検証、日本建築学会大会学術講演梗概集D-2、pp. 825～826、2001年9月
- 10) 国土交通省総合技術開発プロジェクト「シックハウス対策技術の開発」委員会：塗布・噴霧などによる発散速度抑制効果の標準試験法(案)(主査 野崎淳夫) 2004年1月
- 11) 室内空気対策研究会：室内空気対策に係る既存住宅改修技術等情報収集業務報告書、(株)綜デザイン研究所、2001年3月
- 12) 大澤元毅、池田耕一他：2000年全国実態調査に基づく化学物質による住居室内空気汚染の状況、日本建築学会環境系論文集No.566、pp. 65～79、2003年4月
- 13) 荒井孝介：封止系塗料によるVOC・HCHOの低減効果、平成14年度東北文化学園大学卒業研究論文集、2003年2月
- 14) 鈴木研司：懐空間における濃度実測と換気システム、空気清浄機、封止系塗料による室内化学物質濃度低減に関する研究、平成14年度東北文化学園大学卒業研究論文集、2003年2月
- 15) 日本塗料協会：塗料と塗装、1997年10月
- 16) 野崎淳夫：生活用品、対策品からの化学物質の発生と除去特性に関する研究、課題番号(H13-生活-018)、平成14年度厚生労働科学研究費補助金 食品・化学物質安全総合研究事業研究成果報告書、pp. 241～244、2003年3月
- 17) 国土交通省総合技術開発プロジェクト「シックハウス対策技術の開発」委員会：吸着・分解効果の標準試験法(案)(主査：野崎淳夫)、2003年10月
- 18) 壁装材料協会：放散試験チャンパー法ー建築材料の揮発性有機化合物(VOC)及びホルムアルデヒド類放散測定ー、平成12

- 19) 厚生労働省：シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会中間報告書第1回～第3回のまとめについて、(別途)室内空気中化学物質の採取方法と測定方法、平成12年6月29日
- 20) 村上周三他：揮発性有機化合物の放散・吸脱着等のモデリングとその数値予測に関する研究(その27) 小型チャンパーADPAC内の物質放散性状に関するCFD解析、日本建築学会大会学術講演梗概集D-2、pp. 811～812、2001年9月
- 21) 財団法人日本規格協会：シックハウス対策に役立つ小形チャンパー法解説(JIS A 1901)、2003年4月
- 22) ISO/DIS¹³ 16000-3 Indoor Air Part3:Determination of Formaldehyde and other Carbonyl Compounds Active Sampling Method
- 23) ISO/DIS¹³ 16000-6 Indoor Air Part6:Determination of Volatile Organic Compounds in Indoor and Chamber Air by Active Sampling on TENAX TA Solvent, Thermal Adsorption and Gas Chromatography using MS/FID
- 24) ISO/DIS¹³ 16017-1 Indoor, Ambient and Workplace Air Sampling and Analysis of Volatile Organic Compounds by Solvent Tube/Thermal Adsorption/Capillary Gas Chromatography Part1 Pumped Sampling

¹¹: European Pre-standard

¹²: American Society for Testing Materials Standard Draft

¹³: International Organization for Standardization/Draft International Standard

⑦試験方法実施詳細

a. 発散量の確認

対策剤からの化学物質発生について、材料の安全性を確認するために発散量の測定をJIS A 1901:2003で行う。

(a) 測定化学物質は、発生が予想される有害化学物質とする。

(b) 標準条件は、下記の組み合わせとする。

i) チャンバー入り口温度: 28 ± 1 [°C]

ii) チャンバー入り口相対湿度: 50 ± 5 [%]

iii) 対流熱伝達率: 3 [W/m²K] 以下(ファンなし)

iv) チャンバー換気回数: 0.5 ± 0.05 [1/h]

対流熱伝達率が 3 [W/m²K] を超える場合は、その値を明示する。

(c) 測定実施期間は、4日間継続とする。

(d) 測定は、1日後、3日後とする。

b. 発散速度の比較

同一ロットの建材を3. 試験体の大きさに合わせ作成し、一方を塗布・噴霧などにより対策品とする。他方をブランクとし、同一条件にて養生する。

それぞれを下記の条件にて測定し、その放散速度の比較により効果の程を確認する。

放散速度の比較、低減効果については対策品とブランクにおける結果から、以下の式によりその低減率を求める。

$$R_r = (1 - \frac{E_a}{E_b}) \times 100$$

ここで、 R_r : 低減率[%]

E_a : 対策品の放散速度 [μ g/m²·h]

E_b : ブランクの放散速度 [μ g/m²·h] とする。

(a) 測定化学物質はホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン、アセトアルデヒドのうち、対象とする建築物に応じてホルムアルデヒドを含む1物質以上とする。

(b) 標準条件は、下記の組み合わせとする。

i) チャンバー入り口温度: 28 ± 1 [°C]

ii) チャンバー入り口相対湿度: 50 ± 5 [%]

iii) 対流熱伝達率: 3 [W/m²K] 以下(ファンなし)

iv) チャンバー換気回数: 0.5 ± 0.05 [1/h]

対流熱伝達率が 3 W/m²K を超える場合、その値とし、記録に明示する。

(c) 測定実施期間は、4日間継続とする。

(d) 測定は、1日後、3日後とする。

(e) 測定時刻は、一定間隔に設定するものとし、同一の試験所において統一した時刻を設定するものとする。測定結果にその測定時刻を記載する。

(d) 標準外条件

i) 温湿度条件等

ii) 測定回数

3.6.1.8 資料

資料1) シックハウス総プロによる試験評価法

塗布・噴霧などによる発散速度抑制効果の試験評価法(案)¹⁰⁾

(1) 試験の対象

「塗布・噴霧などによる気中濃度低減対策」を対象とした試験の方法を定める。

(2) 試験方法

① 試験概要

試験方法は、JIS A1901:2003「建築材料の揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定法—小形チャンバー法による測定法」(2003年1月20日)に準拠する。すなわち、ステンレスチャンバー(気積: 20~100[l])を用い、DNPHカートリッジまたはTenax TA吸着管等に化学物質を吸着させ、高速液体クロマトグラフィー、またはガスクロマトグラフィー質量分析計により分析を行う。チャンバー自身の吸着能力、全システムでのリーク量、バックグラウンド濃度等の試験に関わる基本性能は、JIS、ENVあるいはASTM等に準じて行うこととする。

② 試験項目

下記のa. b. c. を必須とする。

a. 発散量の確認

b. 発散速度の比較

c. 効果の持続性確認

注記: 標準条件外のオプション的試験項目は、必須試験項目に連続して行うと要領良く実施する事が出来る。

③ 試験体の大きさ

試験体の大きさは、上記チャンバーにおける試料負荷率を、原則として 2.2 ± 0.2 [m²/m³] となるようにする。

(a) シール工程を行わない場合: 製品特有のVOC、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物を測定する場合は、端及び裏面をシールしない。

(b) シール工程を行う場合: 試験片の表面から放散されるVOC、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物を測定する場合は、端及び裏面をアルミ箔などのシール材を用いてシールする。

④ 試験体の作成及び養生と記録

材料毎の施工マニュアルに則った方法で作成、養生した上で試験を実施する。建材の種類、処理方法や塗布散布量を含み養生期間等についても明確に記録しておくこと。また、施工マニュアルを添付することとする。

⑤ 試験体数

試験体数 N は、試験項目毎に定める。

注記: 試験体の品質確保及び分析時の品質確保から、用意する試験体を複数とすることが望ましい。

⑥ 捕集サンプル数

捕集サンプル数 n は、試験項目毎に定める。

注記: 試験体の品質確保及び分析時の品質確保から、測定の捕

c. 効果の持続性確認

(a) 効果の持続性：半年または1年間の長期評価を行い、効果の持続性の評価とする。

(b) 試験片の保管：試験片を小形チャンバーから取り出す際は、通常の空調された室内での保管（原則として恒温室）で保存する。試験片は、空気が自由に接触できるような状態にするとともに、他の試験片または保存場所からの影響をなるべく受けないように注意する。通常、空気を捕集する1日以上前までに小形チャンバー内にもどす。

注記：高温での保管は避けること。保管条件を記録する。

⑧用語

JIS A1901:2003「建築材料の揮発性有機化合物(VOC)、ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定法ー小形チャンバー法による測定法」(2003年1月20日)による。

資料2) 建築基準法の改正・施行後における建築材料の選定基準

ホルムアルデヒドの規制対象となる建築材料は、発散速度に応じて表に示されるように分類され、告示により限定的に列挙される。これらに列挙されていない、もしくは、JIS、JASのF☆☆☆☆の等級区分であれば、規制対象外となる。

さらに、建築基準法上、規制対象となる建材の一次製品^①については、全てJIS・JASマーク表示または国土交通省大臣認定が行われ、等級の確認ができる。しかし、これらを二次加工した製品^②等については、建築基準法上のホルムアルデヒドの基準に適合するかどうかを、建築関係者や一般消費者にわかりやすく表示することが必要であり、これを目的として事業者団体等による表示制度が設けられている。具体的な一例として、日本塗料工業会による表示制度等を下記①～③に示す。

(1)対象

塗料（現場施工）に関連して、ユリア系樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レジシノール系樹脂及びホルムアルデヒド系防腐剤を用いずに製造した塗料、調色のために複数のJIS製品または大臣認定品を混ぜ合わせて作成した塗料について表示を行う。

(2)表示

塗料（現場施工）に関連して、ユリア系樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レジシノール系樹脂及びホルムアルデヒド系防腐剤を用いずに製造した塗料については、規制対象外等級のみ（F☆☆☆☆）。調色のために複数のJIS製品または大臣認定品を混ぜ合わせて作成した塗料については、混合した製品のうち、最もホルムアルデヒド放散量が多いものの等級を採用し表示する。

(3) その他の事由

塗料の溶剤、希釈剤は、塗装時にほぼ放散される。さらに乾燥後、塗膜中に残る僅かな有機溶剤については、経時によって徐々に放散される。これらを考慮して1997年4月、塗料設計条件についての暫定的な目標基準値を定めている。また同時期、目標基準に該当する塗料の選択指標を含めた、新築及び改修現場で使用する塗料の分類についても示している。これらの事柄

注1：製品として出来上がったもの。

注2：製品として出来上がったもの同士を混合する等、加工が為されたもの。

資料3) 塗布剤の製品安全データシート (MSDS)

本研究で試験評価を行った塗布剤に関するMSDSを表-図-3.6.1.10~3.6.1.17に示す。

表-3.6.1.10 Paint A (MSDS)

製品説明	種類:水性ポリマーエマルジョン樹脂塗料 主な用途:建築用木材塗料				
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)				
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考	
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	34590-94-8	10		
危険有害性の分類	分類の名称:なし 危険有害性コメント:なし				
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。 医師の診断を受けること。			
	皮膚に付着した場合	健康には特に問題はない。 汚染防止のため水で洗い流す。			
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。			
	飲み込んだ場合	コップ2杯の水を飲ませ、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。 無理に吐かせないこと。			
火災時の処置	使用可能消化剤	水(○)、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、その他()			
	消化方法	このものには可燃性がない。 ただし、大量に保管している場所での火災では缶が割れ蒸気爆発の可能性があり、急に水で冷やさないよう注意する。			
漏出時の注意	漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 スコップやウエスで回収し、大量の場合は盛り土などで囲い、流出を防ぐこと。 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。				
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	常に換気の良い場所で取り扱うこと。 防腐剤が入っていないので、別の容器に小分けして使い、残った塗料を戻さないこと。 容器はその都度密封すること。			
	保管上の注意	日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。 子供の手の届かない場所で保管し、凍らせないこと。			
暴露防止処置	設備対策	特に必要なし。			
	防護具	目の保護	特に必要ないがスプレーの場合メガネを着用したほうが良い。		
		皮膚の保護	特に必要なし。		
		呼吸器系の保護	スプレーの場合、適切なマスクが望ましい。		
その他の保護具	特に必要なし。				
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色:白色 臭気:僅か 沸点:110-130[°C] 蒸気圧:N/A[mmHg/20C] 密度(比重):1.05 pH値:該当せず			
	その他	特になし。			
危険性情報	製品特徴	引火点:該当せず(非可燃物) 発火点:該当せず 爆発限界:(下限)該当せず(上限)該当せず			
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質:特になし。 燃焼などによる有害ガスの発生: 非可燃性であるが、塗膜が燃えた場合はCOとCO ² のみ発生。 その他、有害危険ガスの発生は無い。 その他の反応性情報:通常の状態では反応性はない。			
	その他の危険性情報	特になし。			
	組成物質の有害性及び暴露濃度基準	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル		150[mg/m ³]		LD50:5.135[mg/kg]
環境影響情報	製品に関する有害性情報:特になし。 廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。 特に、排水路などは関係法規に注意すること。				
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた廃棄物処理業者に委託して処理すること。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については関係する各法律及び法規に従って処理されること。				

輸送上の注意	共通: 取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。 容器漏れのないことを確かめ、転倒、落下、損傷がないように積み、荷崩れ防止を確実にすること。 陸上輸送:関係法規には該当しない。 海上輸送:船舶安全法には該当しない。 航空輸送:航空法には該当しない。 国連番号:なし
主な適用法令	関係法規には該当しない。
その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH:Resistry of Toxic Effects of Chemical Substansces.

表-3.6.1.11 Paint B (MSDS)

製品説明	種類:水性ポリマーエマルション樹脂塗料 主な用途:建築用木材塗料			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
危険有害性の分類	分類の名称:なし 危険有害性コメント:なし			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	健康には特に問題はない。 汚染防止のため水で洗い流す。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	コップ2杯の水を飲ませ、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。 無理に吐かせないこと。		
火災時の処置	使用可能消化剤	水(○)、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、 その他()		
	消化方法	このものには可燃性がない。 ただし、大量に保管している場所での火災では缶が割れ蒸気爆発の可能性があり、急に水で冷やさないよう注意する。		
漏出時の注意	漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 スコップやウエスで回収し、大量の場合は盛り土などで囲い、流出を防ぐこと。 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。			
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	常に換気の良い場所で取り扱うこと。 防腐剤が入っていないので、別の容器に小分けして使い、残った塗料を戻さないこと。 容器はその都度密封すること。		
	保管上の注意	日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。 子供の手の届かない場所で保管し、凍らせないこと。		
暴露防止処置	設備対策	特に必要なし。		
	防護具	目の保護	特に必要ないがスプレーの場合メガネを着用したほうが良い。	
		皮膚の保護	特に必要なし。	
		呼吸器系の保護	スプレーの場合、適切なマスクが望ましい。	
その他の保護具		特に必要なし。		
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色:白色 臭気:僅か 沸点:110-130[°C] 蒸気圧:N/A[mmHg/20C] 密度(比重):1.01 ph値:該当せず		
	その他	特になし。		

危険性情報	製品特徴	引火点:該当せず(非可燃物) 発火点:該当せず 爆発限界:(下限)該当せず(上限)該当せず			
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質:特になし。 燃焼などによる有害ガスの発生: 非可燃性であるが、塗膜が燃えた場合はCOとCO ² のみ発生。 その他、有害危険ガスの発生は無い。 その他の反応性情報:通常の状態では反応性はない。			
有害性情報	その他の危険性情報	特になし。			
	組成物質の有害性及び暴露濃度基準	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC その他有害性(経口)
環境影響情報	製品に関する有害性情報:特になし。 廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。 特に、排水路などは関係法規に注意すること。				
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた廃棄物処理業者に委託して処理すること。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については関係する各法律及び法規に従って処理されること。				
輸送上の注意	共通: 取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。 容器漏れのないことを確かめ、転倒、落下、損傷がないように積み、荷崩れ防止を確実にすること。				
	陸上輸送:関係法規には該当しない。 海上輸送:船舶安全法には該当しない。 航空輸送:航空法には該当しない。 国連番号:なし				
主な適用法令	関係法規には該当しない。				
その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH:Resistry of Toxic Effects of Chemical Substasnces.				

表-3.6.1.12 Paint C (MSDS)

製品説明	種類:水性ポリマーアクリルエマルション樹脂塗料 主な用途:建築用木材塗料			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	34590-94-8	3	
危険有害性の分類	分類の名称:なし 危険有害性コメント:なし			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	健康には特に問題はない。 汚染防止のため水で洗い流す。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	コップ2杯の水を飲ませ、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。 無理に吐かせないこと。		
火災時の処置	使用可能消化剤	水(○)、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、 その他()		
	消化方法	このものには可燃性がない。 ただし、大量に保管している場所での火災では缶が割れ蒸気爆発の可能性があり、急に水で冷やさないよう注意する。		
漏出時の注意	漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 スコップやウエスで回収し、大量の場合は盛り土などで囲い、流出を防ぐこと。 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。			
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	常に換気の良い場所で取り扱うこと。 防腐剤が入っていないので、別の容器に小分けして使い、残った塗料を戻さないこと。 容器はその都度密封すること。		
	保管上の注意	日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。 子供の手の届かない場所で保管し、凍らせないこと。		

暴露防止処置	設備対策	特に必要なし。			
	防護具	目の保護	特に必要ないがスプレーの場合メガネを着用したほうが良い。		
		皮膚の保護	特に必要なし。		
		呼吸器系の保護	スプレーの場合、適切なマスクが望ましい。		
	その他の保護具	特に必要なし。			
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色:透明 臭気:僅か 沸点:110-130[°C] 蒸気圧:N/A[mmHg/20C] 密度(比重):1.013 ph値:8.5			
	その他	特になし。			
危険性情報	製品特徴	引火点:該当せず(非可燃物) 発火点:該当せず 爆発限界:(下限)該当せず(上限)該当せず			
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質:特になし。 燃焼などによる有害ガスの発生: 非可燃性であるが、塗膜が燃えた場合はCOとCO ² のみ発生。 その他、有害危険ガスの発生は無い。 その他の反応性情報:通常の状態では反応性はない。			
	その他の危険性情報	特になし。			
	組成物質の有害性及び暴露濃度基準				
有害性情報	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC	その他有害性(経口)
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル		150[mg/m ³]		LD50:5.135[mg/kg]
	製品に関する有害性情報:特になし。				
環境影響情報	廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。 特に、排水路などは関係法規に注意すること。				
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた廃棄物処理業者に委託して処理すること。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については関係する各法律及び法規に従って処理されること。				
輸送上の注意	共通: 取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。 容器漏れのないことを確かめ、転倒、落下、損傷がないように積み、荷崩れ防止を確実にすること。				
	陸上輸送:関係法規には該当しない。				
	海上輸送:船舶安全法には該当しない。				
	航空輸送:航空法には該当しない。				
	国連番号:なし				
主な適用法令	関係法規には該当しない。				
その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH:Resistry of Toxic Effects of Chemical Substasnces.				

表-3.6.1.13 Paint D (MSDS)

製品説明	種類:水性ポリマーアクリルエマルジョン樹脂塗料 主な用途:建築用木材塗料			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	34590-94-8	>3	
危険有害性の分類	分類の名称:なし 危険有害性コメント:なし			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	健康には特に問題はない。 汚染防止のため水で洗い流す。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	コップ2杯の水を飲ませ、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。 無理に吐かせないこと。		

火災時の処置	使用可能消化剤	水(○)、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、その他()			
	消化方法	このものには可燃性がない。ただし、大量に保管している場所での火災では缶が割れ蒸気爆発の可能性があり、急に水で冷やさないよう注意する。			
漏出時の注意	漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。スコップやウエスで回収し、大量の場合は盛り土などで囲い、流出を防ぐこと。付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。				
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	常に換気の良い場所で取り扱うこと。防腐剤が入っていないので、別の容器に小分けして使い、残った塗料を戻さないこと。容器はその都度密封すること。			
	保管上の注意	日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。子供の手の届かない場所で保管し、凍らせないこと。			
暴露防止処置	設備対策	特に必要なし。			
	防護具	目の保護	特に必要ないがスプレーの場合メガネを着用したほうが良い。		
		皮膚の保護	特に必要なし。		
		呼吸器系の保護	スプレーの場合、適切なマスクが望ましい。		
その他の保護具		特に必要なし。			
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色:透明 臭気:僅か 沸点:110-130[°C] 蒸気圧:N/A[mmHg/20C] 密度(比重):1.028 ph値:9.0			
	その他	特になし。			
危険性情報	製品特徴	引火点:該当せず(非可燃物) 発火点:該当せず 爆発限界:(下限)該当せず(上限)該当せず			
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質:特になし。 燃焼などによる有害ガスの発生: 非可燃性であるが、塗膜が燃えた場合はCOとCO ² のみ発生。 その他、有害危険ガスの発生は無い。 その他の反応性情報:通常の状態では反応性はない。			
	その他の危険性情報	特になし。			
有害性情報	組成物質の有害性及び暴露濃度基準				
	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC	その他有害性(経口)
	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル		150[mg/m ³]		LD50:5.135[mg/kg]
	製品に関する有害性情報:特になし。				
環境影響情報	廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。特に、排水路などは関係法規に注意すること。				
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた廃棄物処理業者に委託して処理すること。廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については関係する各法律及び法規に従って処理されること。				
輸送上の注意	共通: 取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。 容器漏れのないことを確かめ、転倒、落下、損傷がないように積み、荷崩れ防止を確実にすること。				
	陸上輸送:関係法規には該当しない。				
	海上輸送:船舶安全法には該当しない。				
	航空輸送:航空法には該当しない。				
	国連番号:なし				
主な適用法令	関係法規には該当しない。				
その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH:Resistry of Toxic Effects of Chemical Substances.				

表-3.6.1.14 Paint E (MSDS)

製品説明	種類: 酒精塗料 主な用途: 室内用光沢仕上げ			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	エタノール (発酵アルコール)	64-17-5		
	セラック カラマツ樹脂	9000-59-3		
取扱、保管上の注意	保管上の注意	日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。 未開缶では、最低二年貯蔵できる。		
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色: 薄いハニー色 臭気: アルコール臭 密度(比重): 0.85[g/ml](20°C)		
安全注意事項	国連番号: 1263 非常に引火性がある。 火に近づけない。			
廃棄上の注意	地域の規則に従う。 乾いた製品残存物は、通常のごみとして廃棄できる。			

* Technical data sheetより

表-3.6.1.15 Paint F (MSDS)

製品説明	種類: 酒精塗料 主な用途: 木部下塗り			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	エチルアルコール	64-17-5	70~80	
危険有害性の分類	分類の名称: 可燃性液体、急性毒性物質、その他の有害性化学物質 危険有害性コメント: 非常に燃えやすい気体。 有機溶剤中毒を起こす恐れあり。			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。(瞼の裏まで完全に洗うこと) 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	付着物を布にて素早く拭き取る。 大量の水及び石鹼または皮膚用の洗剤を使用して十分に洗い落とす。 (溶剤、シンナーは使わないこと) 外観に変化が見られたり、痛みがある場合には、医師の診断を受けること。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	安静にして、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。		
火災時の処置	使用可能消化剤	水()、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、 その他()		
	消化方法	水を消火に用いてはならない。 適切な防護具(耐熱着等)を使用する。 可燃性のものを周囲から速やかに取り除くこと。		
漏出時の注意	付近の着火源、高温体及び可燃物を速やかに取り除く。 着火した場合に備えて、適切な消火器を準備する。 作業の際には適切な防護具(手袋、保護マスク、ゴーグル等)を使用する。 漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 乾燥砂、土、その他不燃性のものに吸収させて回収する。 (大量の場合には、盛り土で囲って流出を防止する) 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。			

取扱、保管上の注意	取扱上の注意	<p>常に換気の良い場所で取り扱うこと。 周辺で火気、スパーク、高温物の使用を禁止する。 静電気対策のため、装置類は接地し、電気機器類は安全増型のものとする。 工具は火花防止型のものを用いる。 皮膚、粘膜、または着衣に触れたり、目に入ったりしないように適切な保護具を着用する。 取扱後は手、顔等を良く洗い、休憩所等に手袋などの汚染された防護具を持ち込まないこと。 容器はその都度密封すること。</p>			
	保管上の注意	<p>日光の当たらない通気の良い冷暗所で保管すること。 火気、熱源から遠ざけて保管すること。 接触による危険性のある物質の表示があれば、該当物質との接触を避ける。</p>			
暴露防止処置	設備対策	<p>取扱設備は防爆型を使用する。 換気装置をつけて、蒸気が滞留しないようにする。 液体の輸送、汲み取り、攪拌等の装置についてはアースを取るよう設備する。 取扱場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれられない設備とする。 屋内作業の場合には、自動塗装機械を使用するなど、作業者が直接暴露されない設備とするか、局所換気装置などにより、作業者が蒸気などの暴露を避けられる設備とする。 タンク内部などの密閉場所で作業する場合には、密閉場所が特に底部まで充分に換気できる装置を取り付けること。</p>			
	防護具	目の保護	保護メガネを着用する。		
		皮膚の保護	有機溶剤又は化学薬品が浸透しない材質の手袋を着用する。		
		呼吸器系の保護	有毒ガス用防毒マスクを着用する。 密閉された場所では、送気マスクを着用する。		
その他の保護具	静電塗装をする場合には、通電靴を着用する。				
製品の物理/化学的特性	状態	<p>液体 色：淡褐色透明 臭気：アルコール臭 沸点：78.3[°C] 蒸気圧：5333[Pa](19°C) 密度(比重)：0.90±0.02 pH値：3.6±0.2</p>			
	その他	特になし。			
危険性情報	製品特徴	<p>引火点：13[°C] 発火点：423[°C] 爆発限界：(下限)33[%] (上限)19[%]</p>			
	反応性、安定性	<p>接触による危険性のある物質： 情報なし。</p>			
		<p>燃焼などによる有害ガスの発生： NO_x、CO、その他の分子モノマーなど。 その他の反応性情報： 情報なし。</p>			
	その他の危険性情報	特になし。			
有害性情報	組成物質の有害性及び暴露濃度基準				
	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC	その他有害性(経口)
	エチルアルコール	-	1000[mg/m ³]		LD50:7060[mg/kg]
製品に関する有害性情報	製品としての安全性試験はしていない。				
環境影響情報	漏洩時、廃棄などの際には注意を守ること。				
廃棄上の注意	<p>廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた産業廃棄物処理業者に委託して処理すること。 容器、機械装置等を洗浄した排水等は、地面や排水口へそのまま流さないこと。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については、廃棄物の処理及び清掃に関する各法律及び法規に従って処理を行うか、処理を委託すること。 廃棄物等を焼却処分する場合には、有害物質の発生があり得るので洗浄装置のない焼却炉では使用しないこと。</p>				
輸送上の注意	共通：				
	取扱及び保管上の注意項の記載に従うこと。				
	陸上輸送：消防法、労働安全衛生法、毒劇物法に該当する場合は、法令の輸送について定めるところに従うこと。				
	海上輸送：船舶安全法に定めるところに従うこと。				
航空輸送：航空法に定めるところに従うこと。					
国連番号：1263					
主な適用法令	<p>労働安全衛生法：危険物(引火性のもの) 有機溶剤中毒予防規制：第2種有機溶剤 消防法：危険物第4類 第1石油類</p>				

その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 溶剤ポケットブック 危険防災救急便覧 国際化学物質安全カード(ICSO)
注意	危険、有害性の評価は必ずしも充分ではないため、取扱には十分気をつけること。

表-3.6.1.16 Paint G (MSDS)

製品説明	種類:セラック樹脂系 自然塗料			
物質の特定	主な用途:合板などからの化学物質の放散の遮断			
	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	セラック樹脂	9000-59-3	20~30	
	エタノール	64-17-5	10~20	
危険有害性の分類	分類の名称:引火性液体、急性毒性物質 危険有害性コメント: 燃えやすい気体であり、蒸気が滞留すると爆発の恐れがある。 有機溶剤中毒を起こす恐れがある。 健康に有害である。(急性又は慢性のリスクがある)			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。(瞼の裏まで完全に洗うこと) 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	付着物を布にて素早く拭き取る。大量の水及び石鹼または皮膚用の洗剤を使用して十分に洗い落とす。(溶剤、シンナーは使わないこと) 外観に変化が見られたり、痛みがある場合には、医師の診断を受けること。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	安静にして、直ちに医師の診断を受ける。嘔吐物は飲み込ませないようにすること。		
火災時の処置	使用可能消化剤	水(×)、炭酸ガス(O)、泡(O)、粉末(O)、乾燥砂(O)、その他()		
	消化方法	水を消火に用いてはならない。適切な防護具(耐熱着衣等)を使用する。可燃性のものを周囲から速やかに取り除くこと。消火活動は風上から行うこと。指定の消火器を使用すること。高温にさらされる密閉容器は水をかけて冷却する。		
漏出時の注意	付近の着火源、高温体及び可燃物を速やかに取り除く。 着火した場合に備えて、適切な消火器を準備する。 作業の際には適切な防護具(手袋、保護マスク、ゴーグル等)を使用する。 漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 乾燥砂、土、その他不燃性のものに吸収させて回収する。 (大量の場合には、盛り土で囲って流出を防止する) 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。 火花が発生しないように、プラスチック製の用具を用いて回収する。 河川などへ排出され、環境への影響を起こさないよう注意する。			
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	取扱設備は防爆型を使用する。 換気装置をつけて、蒸気が滞留しないようにする。 液体の輸送、汲み取り、攪拌等の装置についてはアースを取るように設備すること。 取扱場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれなような設備とす 屋内作業の場合には、自動塗装機械を使用するなど、作業者が直接暴露され ない設備とするか、局所換気装置などにより、作業者が蒸気などの暴露を避 タンク内部などの密閉場所で作業する場合には、密閉場所が特に底部まで充 分に換気できる装置を取り付けること。 作業中は静電防止型の作業服、靴を使用する。		
	保管上の注意	直射日光、湿気を避け、通気の良いところで保管すること。 火気、熱源から遠ざけて保管する。 盗難防止のため、施錠保管する。		

暴露防止処置	設備対策	取扱設備は防爆型を使用する。 換気装置をつけて、蒸気が滞留しないようにする。 液体の輸送、汲み取り、攪拌等の装置についてはアースを取るよう設備すること。 取扱場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれないような設備とする。 屋内作業の場合には、自動塗装機械を使用するなど、作業者が直接暴露されない設備とするか、局所換気装置などにより、作業者が蒸気などの暴露を避けられる設備とする。 タンク内部などの密閉場所で作業する場合には、密閉場所が特に底部まで充分に換気できる装置を取り付けること。			
	防護具	目の保護	保護メガネを着用する。		
		皮膚の保護	有機溶剤又は化学薬品が浸透しない材質の手袋を着用する。		
		呼吸器系の保護	有毒ガス用防毒マスクを着用する。 密閉された場所では、送気マスクを着用する。		
その他の保護具	静電塗装をする場合には、通電靴を着用する。				
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色：淡黄色透明 臭気：溶剤臭 沸点：78～[°C] 蒸気圧：記載なし。 密度(比重)：0.88±0.05 pH値：該当せず			
	その他	特になし。			
危険性情報	製品特徴	引火点：25[°C] 発火点：420[°C] (エタノールとして) 爆発限界：(下限)1.7[%] (上限)15.0[%]			
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質：酸化剤 燃焼などによる有害ガスの発生：CO、CO ₂ 発生。 その他の反応性情報：特になし。			
	その他の危険性情報	特になし。			
有害性情報	組成物質の有害性及び暴露濃度基準				
	物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC	その他有害性(経口)
	セラック樹脂	-	-		
	エタノール	-	1000[ppm]		LD50:5.560[mg/kg](ラット)
グリセリン	-	-			
組成物質に関するその他の有害性情報：情報をもっていない。					
製品に関する有害性情報：製品としての安全性試験はしていない。					
環境影響情報	廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。				
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた産業廃棄物処理業者に委託して処理すること。 容器、機械装置等を洗浄した排水等は、地面や排水口へそのまま流さないこと。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については、廃棄物の処理及び清掃に関する各法律及び法規に従って処理を行うか、処理を委託すること。 廃棄物等を焼却処分する場合には、有害物質の発生があり得るので洗浄装置のない焼却炉では使用しないこと。				
輸送上の注意	共通：				
	取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。				
	陸上輸送：消防法、労働安全衛生法、毒劇物法に該当する場合は、法令の輸送について定めに従うこと。				
	海上輸送：船舶安全法に定めに従うこと。				
航空輸送：航空法に定めに従うこと。					
国連番号：1263					
主な適用法令	労働安全衛生法：危険物（引火性のもの）				
	有機溶剤中毒予防規制：第2種有機溶剤				
その他	船舶安全法：中引火点引火性液体（クラス3.3）				
	消防法：危険物第4類 第2石油類（非水溶性）指定数量：1000[?]				
主な参考文献： 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH: Registry of Toxic Effects of Chemical Substances.					

表-3.6.1.17 Paint H (MSDS)

製品説明	種類:セラック樹脂系 自然塗料 主な用途:合板などからの化学物質の放散の遮断			
物質の特定	成分及び含有量(危険有害物質を対象)			
	成分名	CAS No.	含有量[%]	備考
	セラック樹脂	9000-59-3	20~30	
	エタノール	64-17-5	10~20	
	グリセリン	56-81-5	0~5	
危険有害性の分類	分類の名称:引火性液体、急性毒性物質 危険有害性コメント: 燃えやすい気体であり、蒸気が滞留すると爆発の恐れがある。 有機溶剤中毒を起こす恐れがある。 健康に有害である。(急性又は慢性のリスクがある)			
応急処置	目に入った場合	直ちに大量の清浄な水で15分以上洗う。(顔の裏まで完全に洗うこと) 医師の診断を受けること。		
	皮膚に付着した場合	付着物を布にて素早く拭き取る。 大量の水及び石鹼または皮膚用の洗剤を使用して十分に洗い落とす。 (溶剤、シンナーは使わないこと) 外観に変化が見られたり、痛みがある場合には、医師の診断を受けること。		
	吸入した場合	空気の新鮮な場所で安静にする。 必要があれば医師の診断を受ける。		
	飲み込んだ場合	安静にして、直ちに医師の診断を受ける。 嘔吐物は飲み込ませないようにすること。		
火災時の処置	使用可能消化剤	水(×)、炭酸ガス(○)、泡(○)、粉末(○)、乾燥砂(○)、その他()		
	消化方法	水を消火に用いてはならない。 適切な防護具(耐熱着衣等)を使用する。 可燃性のものを周囲から速やかに取り除くこと。 消火活動は風上から行うこと。 指定の消火器を使用すること。 高温にさらされる密閉容器は水をかけて冷却する。		
漏出時の注意	付近の着火源、高温体及び可燃物を速やかに取り除く。 着火した場合に備えて、適切な消火器を準備する。 作業の際には適切な防護具(手袋、保護マスク、ゴーグル等)を使用する。 漏出物は密封できる容器に回収して安全な場所に移す。 乾燥砂、土、その他不燃性のものに吸収させて回収する。 (大量の場合には、盛り土で囲って流出を防止する) 付着物などの処理は関係法規に基づいて処置をすること。 火花が発生しないように、プラスチック製の用具を用いて回収する。 河川などへ排出され、環境への影響を起こさないよう注意する。			
取扱、保管上の注意	取扱上の注意	取扱設備は防爆型を使用する。 換気装置をつけて、蒸気が滞留しないようにする。 液体の輸送、汲み取り、攪拌等の装置についてはアースを取るように設備すること。 取扱場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれられないような設備とす 屋内作業の場合には、自動塗装機械を使用するなど、作業者が直接暴露され ない設備とするか、局所換気装置などにより、作業者が蒸気などの暴露を避 タンク内部などの密閉場所で作業する場合には、密閉場所が特に底部まで充 分に換気できる装置を取り付けること。 作業中は静電防止型の作業服、靴を使用する。		
	保管上の注意	直射日光、湿気を避け、通気の良いところで保管すること。 火気、熱源から遠ざけて保管する。 盗難防止のため、施錠保管する。		
暴露防止処置	設備対策	取扱設備は防爆型を使用する。 換気装置をつけて、蒸気が滞留しないようにする。 液体の輸送、汲み取り、攪拌等の装置についてはアースを取るように設備す ること。 取扱場所の近くには、高温、発火源となるものが置かれられないような設備とす る。 屋内作業の場合には、自動塗装機械を使用するなど、作業者が直接暴露され ない設備とするか、局所換気装置などにより、作業者が蒸気などの暴露を避 けられる設備とする。 タンク内部などの密閉場所で作業する場合には、密閉場所が特に底部まで充 分に換気できる装置を取り付けること。		

暴露防止処置	防護具	目の保護	保護メガネを着用する。			
		皮膚の保護	有機溶剤又は化学薬品が浸透しない材質の手袋を着用する。			
		呼吸器系の保護	有毒ガス用防毒マスクを着用する。 密閉された場所では、送気マスクを着用する。			
		その他の保護具	静電塗装をする場合には、通電靴を着用する。			
製品の物理/化学的特性	状態	液体 色:淡黄色透明 臭気:溶剤臭 沸点:78~[°C] 蒸気圧:記載なし。 密度(比重):0.88±0.05 ph値:該当せず				
	その他	特になし。				
危険性情報	製品特徴	引火点:25[°C] 発火点:420[°C] (エタノールとして) 爆発限界:(下限)1.7[%] (上限)15.0[%]				
	反応性、安定性	接触による危険性のある物質:酸化剤 燃焼などによる有害ガスの発生:CO、CO ₂ 発生。 その他の反応性情報:特になし。				
	その他の危険性情報	特になし。				
有害性情報	組成物質の有害性及び暴露濃度基準					
		物質名	管理濃度	ACDIH(TWA)	IARC	その他有害性(経口)
		セラック樹脂	-	-		
		エタノール	-	1000[ppm]		LD50:5.560[mg/kg](ラット)
		グリセリン	-	-		
	組成物質に関するその他の有害性情報:情報をもっていない。 製品に関する有害性情報:製品としての安全性試験はしていない。					
環境影響情報	廃棄などの際には環境に影響を与える恐れのある場合は取扱に注意する。					
廃棄上の注意	廃塗料、容器などの廃棄物は許可を受けた産業廃棄物処理業者に委託して処理すること。 容器、機械装置等を洗浄した排水等は、地面や排水口へそのまま流さないこと。 廃水処理、焼却などにより発生した廃棄物については、廃棄物の処理及び清掃に関する各法律及び法規に従って処理を行うか、処理を委託すること。 廃棄物等を焼却処分する場合には、有害物質の発生があり得るので洗浄装置のない焼却炉では使用しないこと。					
輸送上の注意	共通: 取扱及び保管上の注意の項の記載に従うこと。					
	陸上輸送:消防法、労働安全衛生法、毒劇物法に該当する場合は、法令の輸送について定めるに従うこと。					
	海上輸送:船舶安全法に定めるに従うこと。					
	航空輸送:航空法に定めるに従うこと。					
	国連番号:1263					
主な適用法令	労働安全衛生法:危険物(引火性のもの) 有機溶剤中毒予防規制:第2種有機溶剤 船舶安全法:中引火点引火性液体(クラス3.3) 消防法:危険物第4類 第2石油類(非水溶性) 指定数量:1000[?]					
その他	主な参考文献: 日本塗料工業会編集(原材料物質データベース) 国際化学物質安全カード NIOSH:Resistry of Toxic Effects of Chemical Substansces,					

第6章 塗膜剤の化学物質除去性能

3.6.2 グラフト重合塗膜

堀 雅宏 (横浜国立大学)

3.6.2.1 はじめに

室内空気質対策として建材などから発生するホルムアルデヒド等のVOCの低減方法が求められている。吸着剤も種々考えられるが、筆者らはホルムアルデヒドに化学吸着の可能性のあるグラフト重合高分子塗膜剤を検討して来た¹⁾²⁾。グラフト重合高分子は従来、高純度水製造用のイオン交換樹脂膜やクリーンルーム用ガス除去フィルターとして実用されてきた³⁾のものであるが、筆者らは多糖類の澱粉基材と尿素、アクリル酸を混合し、官能基をグラフト重合により固定して、ホルムアルデヒド吸着性塗膜剤を製造する方法を開発してきた⁴⁾。本研究ではグラフト重合で導入する官能基の種類と吸着能の関係を検討するとともに、吸着等温線により基本的吸着能を求め、合板に塗膜した場合や接着剤に直接混合した場合の発散抑制能を測定することにより、汚染濃度低減用住環境改善建材としての評価をするとともに、実際の建築物に適用し測定する実証実験を行った。

3.6.2.2 方法

1) グラフト重合高分子塗膜剤の調製

基材をセルローズ微粉末とし次の材料をwt%でアクリル酸5、グルコース3、尿素6、エタノール5、メチルメタアクリルアミド1.5、水84.5混合し、重合開始剤を添加後、酸素除去のために窒素を導入し、Co60を用いて照射線量1~5kGyで5~8時間照射して調製したエマルジョンを塗膜剤試料とした。なお、この実験に先立ち、アクリル酸のかわりにスルホン、スルホンアミドなどの官能基を導入したものを調製した。

2) 性能評価方法

簡易循環型6.511ガラスチャンバー⁵⁾に試料を一定量塗布し、室温乾燥したセルローズろ紙(ADVANTEC C、直径9cm)を2枚挿入し、ブランクとして、ろ紙2枚のみを挿入した。これにホルマリン(36% HCHO水溶液)原液をそのまま、あるいは水で希釈したものをマイクロシリジで注入し、空気循環、あるいはマイクロファンを作動させ、HCHOを気化混合させ、試料ろ紙への暴露を促進させた。本実験においてホルマリン添加気化後、チャンバーを60℃の恒温槽約30分間放置し管壁への吸着分を離脱させ、室温に戻し、30分間放置後測定した。この時、内圧の上昇を避けるために5lバッグ(ポリエステル製)をチャンバーの循環口の方に接続した。濃度はHCHOガス検知管(光明理化学/ガステック)あるいはDNPHカートリッジSep-pak Exposureで捕集後、HPLCで分析し、相対濃度のモニターとしては定電位電解式濃度計(新コスモス電機XP308)を使用した。

吸着等温線の実験ではチャンバーに予め試験体を入れてお

き、ホルムアルデヒドガスは減圧導入した。高濃度ホルムアルデヒドガスはガラスフィルター付きバブラー中に50mlのホルマリン(37%)を入れ、数百ml/minで浄化空気を送入し、10Lポリエステル製サンプリングバッグ内に調製した。次の図-3.6.1.1に示すように真空ポンプで1/2気圧まで減圧し、直ちにコックをバッグ側に切り替えて大気圧に戻し、ファンを作動させた。

3) 発散制御能の保持

本剤をベニヤ合板に塗膜後乾燥し、JASデシケーター法で発散量を測定し、3ヶ月間、室温、清浄空間で保存後、再度測定した。

4) 建築現場における評価方法

室内空気の測定は厚生労働省法のDNPH法によりカルボニル類を定量した。部位別発散速度と寄与率はトリエタノールアミン添着濾紙/アルミ皿法によってHCHOを捕集し、AHMT吸光光度法により定量して求めた⁵⁾。アルミ皿は直径20cm、深さ1cmのもので、内側に濾紙を固定し、周縁をビニルテープで固定して用いた(図-3.6.2.2)。

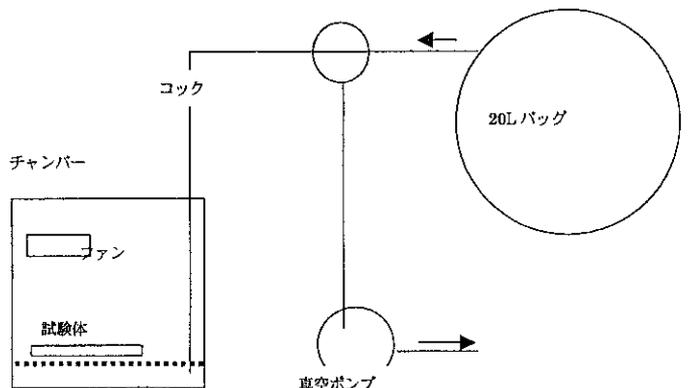


図-3.6.2.1 チャンバーへのホルムアルデヒドの減圧導入法

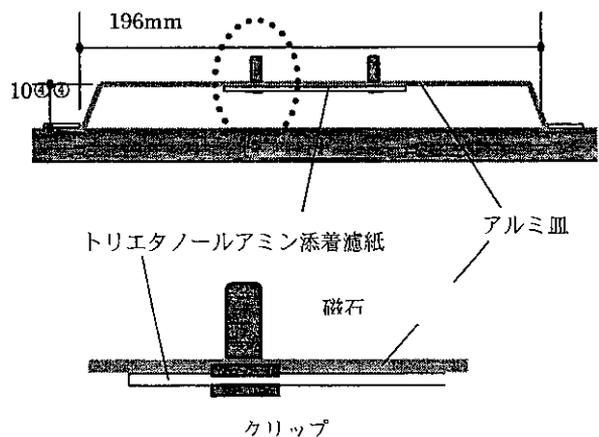


図-3.6.2.2 トリエタノールアミン濾紙/アルミ皿法 (床からの発散速度の測定例)

3.6.2.3 結果及び考察

1) 官能基の吸着能への影響と他の塗布剤との比較

グラフト重合塗膜剤で官能基としてアクリル酸、スルホン酸、スルホンアミンを導入したもの（水分85%）をそれぞれセルローズ濾紙上に1g塗布した。塗布剤のアジピン酸ジヒドラジド（塩化カルシウム、尿素との混合物、水分89%）も1g塗布し、試料とした。この液は入手直後と3ヶ月室温で放置したものについても行った。120mgのホルムアルデヒドを暴露し、30分～2時間後のチャンパー内濃度を測定した。ブランク（塗布しない濾紙のみに注入）との濃度比を各時間でとったものを図-3.6.2.3に示した。

この結果からいずれも吸着能があることが明らかになったが、特に吸着能はスルホンアミンが優れていた。ここでは塗膜剤として操作性に影響を与える粘度、塗膜した後の色調（黄ばみ）のないことなど総合的に判断して、3.6.2.2、1)で示した配合比にした。なお、アジピン酸ジヒドラジドを主剤とする塗布剤は入手直後と3ヶ月後を比較し差が認められた。

2) 吸着平衡濃度及び吸着容量

本実験では、表面積を大きくとるためにセルローズろ紙に1g塗膜剤溶液を加え乾燥した。セルローズ自身の吸着はブランクとしてみているので、本実験による差は明らかに塗膜剤による。まず、ホルムアルデヒド導入量を変えて、平衡濃度（室温20～23℃）と吸着量との関係を求めた（図-3.6.2.4）。中間の平衡濃度ではホルムアルデヒドを200ppmの添加を2～8回繰り返したものである。平衡濃度500ppm以上の高濃度のデータのみはホルムアルデヒドの減圧導入でなく、ホルマリン原液を繰り返し導入し、気化したホルムアルデヒドの吸着を見たもので、再度加熱後放置後試料の平衡濃度から60mg/g以上の吸着容量とみなせるが、物理吸着分も含まれると推察される。一方、数10ppm以下の濃度になるように繰り返し注入した時、平衡濃度は0.03ppm以下に到達した。厚生労働省のガイドライン値0.08ppm以下の低濃度で、少なくとも6mg/gの吸着容量のあることが確認された。ここではマイクロファンで攪拌、2時間でほぼ平衡に達すると見たが、例えば平衡濃度が20ppmのとき、さらに12時間放置すると0.03ppm以下に低下した。なお、吸着等温線では吸着容量が低濃度側でほとんど低下していないこと、1/2減圧でも吸着したホルムアルデヒドの脱離がほとんど見られなかったことから、本塗膜剤のホルムアルデヒド吸着は化学吸着であると推察された。

比較のために、前節で用いたアジピン酸ジヒドラジドを主剤とする塗布剤についても見た。この結果、塗布剤は同じ平衡濃度でもかなり吸着容量が低いことが認められた。グラフト重合塗膜剤とこの塗布剤は特に塗布剤は主成分の含有率、製造後の時間と保存条件の影響もあると考えられるので単純な比較は出来ない。しかし、このデータが入手3ヶ月後の試料であること、図-3.6.2.3の結果と合わせて考えるとアジピン酸ジヒドラジドの不安定性によると考えられる。なお、グラフト重合塗膜剤はいずれも製造後、3ヶ月以上室温でプラスチック容器に保存ものを試験体とした。

3) 長期間保存後の発散抑制効果

FC2のベニヤからのHCHO発散を抑制するために本塗膜剤を添付直後と、3ヶ月後の発散量を測定した結果を表-3.6.1.1に示す。この結果、原液では完全に、粘度を下げた1/5稀釈でもかなり発散量を低下することが可能であった。塗布量は100cm²当たり2gであった。

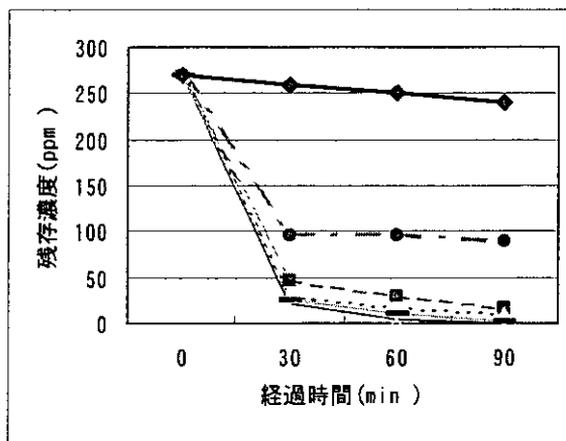


図-3.6.2.3 官能基の種類及び他の塗布剤のチャンパー内濃度の経時変化
—スルホン酸、-アクリル酸、...スルホンアミン、...アジピン酸ジヒドラジド（3ヶ月保存後使用）、▲アジピン酸ジヒドラジド（入手直後）

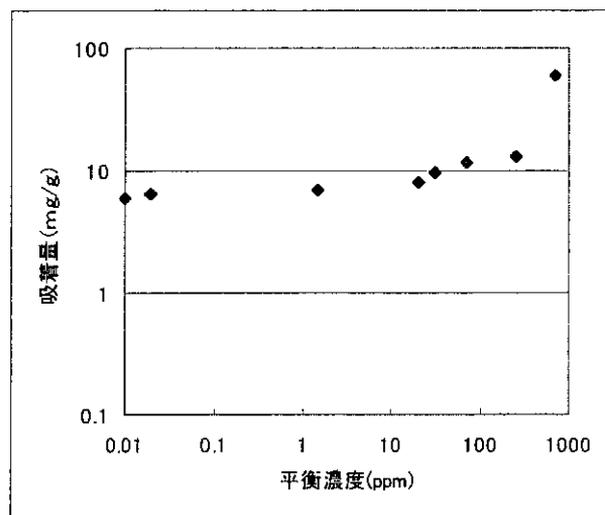


図-3.6.2.4 濾紙に塗布した塗膜剤の吸着等温線
◆グラフト重合塗膜剤 ◇アジピン酸ジヒドラジド

表-3.6.2.1 塗布直後と3ヶ月後におけるベニヤからのホルムアルデヒド発散速度の比較（デシケーター法：mg/L）

経過時間	塗布条件		
	ベニヤのみ	1/5 稀釈	原液
塗布直後	1.3	0.1	0.0
3ヶ月後	1.6	0.1	0.0

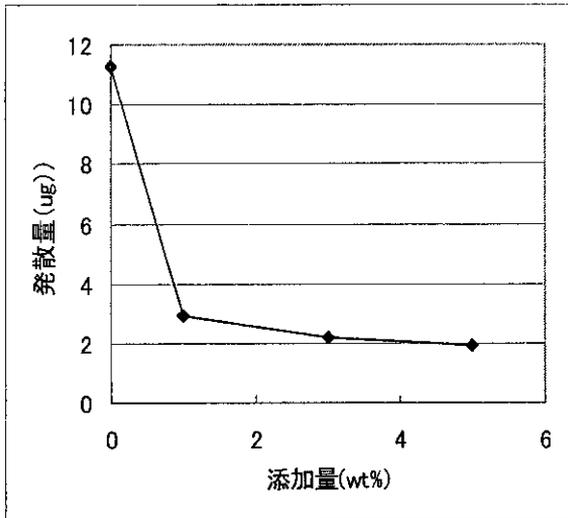


図-3.6.2.5 接着剤への直接添加法における添加量とホルムアルデヒド発散量(塗布後7時間の総量)の関係

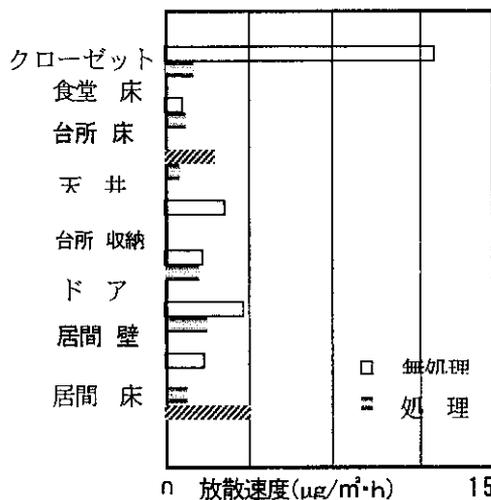


図-3.6.1.6 部位別ホルムアルデヒド放散速度

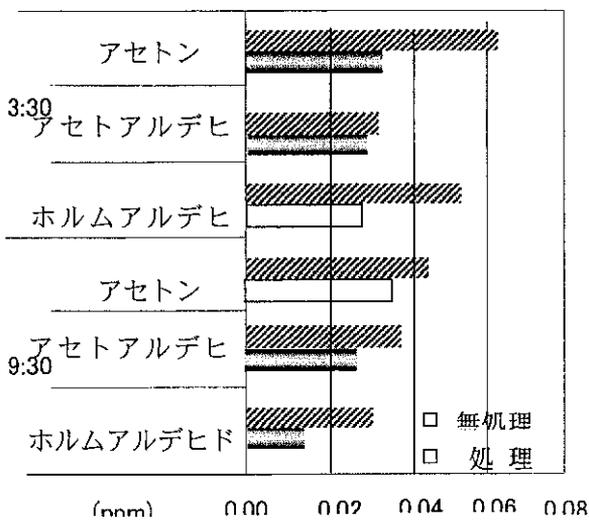


図-3.6.2.7 塗膜処理前後の室内空气中カルボニル化合物濃度

4) 接着剤への添加によるHCHO 発散量の抑制

スチレン・ブタジエン共重合体(47%)とメチロールアクリルアמיד(1.5%)接着剤はホルムアルデヒドを放散する。使用前の接着剤に本剤を添加混合し、アルミ皿に1g塗布後、簡易循環法で測定した。7時間のHCHO発生量及び、本剤を5~3wt%添加した時の発生量を表3に示した。本剤を直接添加する効果が確認されたので、今後、最適適用条件を決定するために長時間後の抑制効果及び添加率と接着強度の関係、官能基量への影響も検討する。

5) 部位別発散量による評価

異なった時期に2つの別な仕様(RC)の1DK(38㎡)と3LDK(85㎡)集合住宅を用いて評価実験を行った。前者は同じ仕様の部屋が複数あり、下地の段階から対策処理した場合としない場合の比較実験が可能であった。後者では各部屋における建材からの発散量を塗膜処理前後で比較した。その結果を図-3.6.2.6及び表-3.6.2.2に示した。なお、塗布後、低発生速度になるために定量下限以下となる(<0.5)場合もあった。塗布により発散が抑制されていることが部位別に定量的に求められた。特に親水性のベニヤのクローゼット壁面は効果があったが、塗布できない撥水性の床やシステムキッチンの化粧板表面には塗布できなかった。

図-3.6.2.7は図-3.6.2.6と同じ部屋でカルボニル化合物の気中濃度を処理17日後に並行測定した結果である。ホルムアルデヒドは他の化合物より減少し、半減した。

6) 新築住宅への適用

木造2階戸建住宅(193㎡)で部材の段階で、本剤を合板Fc0 162㎡に対して9.8L、フローリング材Fc0(136㎡)に6.2L塗膜した。下地完成段階で、窓などを閉め、5時間放置後測定した気中濃度は0.006ppm(10℃、54%、換気回数0.55)であった。室温と換気回数を勘案しての低濃度である。

グルコースを基材とし官能基を導入したグラフト重合高分子はホルムアルデヒドの化学吸着として機能し、また親水性が大きく水を稀釈剤とする塗膜剤とすることができた。

3.6.2.4 参考文献

- 堀雅宏、揚建萍：室内環境改善のための塗膜材料性能試験方法の検討室内環境学会誌、VOL3 NO.2 162、2000年
- 堀雅宏、半田晋也、和久井建洋：グラフト重合高分子吸着剤を用いる室内環境中ホルムアルデヒド低減方法の検討、pp.125~126、2002年
- 須郷高信：グラフト重合高分子によるイオン交換繊維、吸着技術ハンドブック、pp.330~337、NTS、1993年
- 大河原忠義：特許番号 2643823、吸着材料及びその製造方法、1997年
- 堀 雅宏、塚原弘泰、岩田利枝：平成13年度空気調和・衛生工学会学術講演会公演論文集Ⅱ、pp.673~677

**総論 室内発生源の発生量と対策
技術の除去量**

第1章 総括的室内濃度予測法に関する 理論的検討