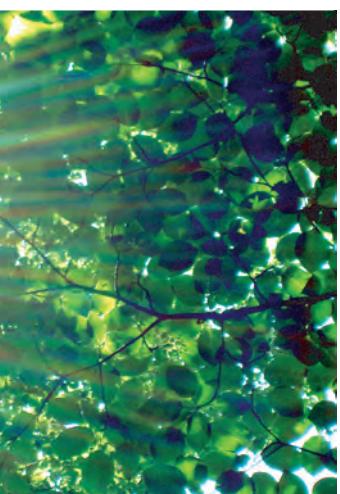
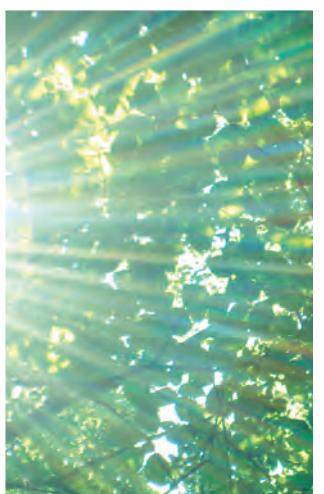


東京都 VOC対策ガイド [建築・土木工事編]



はじめに

東京の大気環境は、ディーゼル車規制などの実施により、深刻な状況にあった道路沿道の浮遊粒子状物質が大幅に低下するなど、全般的に改善されてきています。しかし、光化学オキシダントについてはいまだに都内全局で環境基準を達成できず、また夏季は特に高濃度の光化学オキシダントが発生しやすく、「光化学スモッグ注意報」が発令されることがあります。

光化学オキシダントは、揮発性有機化合物（VOC）や窒素酸化物が太陽の紫外線を受けて光化学反応により生成する大気汚染物質です。このため、自動車対策などによる窒素酸化物の排出削減と同時に、VOCの排出削減を進めることが必要になります。

また、VOCは光化学オキシダントを生成するだけでなく、大気中で粒子化し、浮遊粒子状物質（SPM）や微小粒子状物質（PM2.5）にも変化します。さらに、VOCはそれ自体が有害物質であるものも多いため、VOCの排出削減は東京の大気環境を一層改善するための重大な課題です。

2004（平成16）年5月の大気汚染防止法改正で始まった、「法規制と事業者の自主的取組による排出抑制を組み合わせ、効果的な削減を行っていくという制度（ベスト・ミックス）」により、関係者の取組が進んだ結果、都内のVOC排出量は2010年度までに2000年度比で約50%減少しましたが、その後削減は鈍化傾向にあります。そして国は、「今後の揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策の在り方について（答申）（平成24年12月 中央環境審議会）」でも、法規制と自主的取組を組み合わせた現行の排出抑制制度を今後も継続していくことが適当としています。

VOCは屋外塗装等の工事現場からも多く排出されており、2015年では屋外での塗装と接着剤からの排出は、都内のVOC排出量の約2割を占めています。工場と異なり、排ガス処理装置などを設置できないことから、VOCの排出抑制に配慮した材料を選択する必要があります。

本ガイドは、屋外塗装においてVOC発生の少ない塗料を選択するための情報を整理した「東京都VOC対策ガイド〔屋外塗装編〕」（平成18年4月）を再構成した「東京都VOC対策ガイド〔建築・土木工事編〕」に最新の情報※を反映し、更新しました。特に、建築・土木工事を発注する公共部門や民間事業者の方々による仕様の検討に役立てていただくことを目的として作成しています。

本ガイドが広く活用され、自主的取組によるVOC排出抑制が更に推進されることを期待します。

令和3年2月
東京都環境局環境改善部

※「鋼道路橋防食便覧」発行及び「公共建築（改修）工事標準仕様書（建築工事編）（平成31年版）」の改訂等を受けて内容を一部変更いたしました。

目 次

第Ⅰ部 屋外塗装編

第1章 総則	I -1
1.1 目的	I -1
1.2 適用範囲	I -1
1.3 低 VOC 塗装仕様一覧	I -1
1.4 凡例	I -4
第2章 建築塗装	I -5
2.1 金属系素地面塗装（鉄鋼面）	I -5
2.1.1 つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	I -5
2.1.2 弱溶剤系耐候性塗料塗り	I -6
2.2 金属系素地面塗装（亜鉛めっき鋼面）	I -6
2.2.1 弱溶剤系耐候性塗料塗り	I -6
2.3 セメント系素地面塗装	I -7
2.3.1 つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	I -7
2.3.2 アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り	I -7
2.3.3 ポリウレタンエマルションペイント塗り	I -8
2.3.4 弱溶剤系耐候性塗料塗り	I -8
第3章 仕上塗材仕上げ	I -9
3.1 外装薄塗材E仕上げ（砂壁状、吹付け）	I -9
3.2 外装薄塗材E仕上げ（ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り）	I -9
3.3 防水形外装薄塗材E仕上げ（凹凸状、吹付け）	I -10
3.4 防水形外装薄塗材E仕上げ（ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り）	I -10
3.5 外装厚塗材E仕上げ（吹放し・凸部処理、吹付け）	I -11
3.6 外装厚塗材E仕上げ（平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り）	I -11
3.7 複層塗材E仕上げ（凸部処理・凹凸模様、吹付け）	I -12
3.8 複層塗材E仕上げ（ゆず肌状、ローラー塗り）	I -12
3.9 防水形複層塗材E仕上げ（凸部処理・凹凸模様、吹付け）	I -13
3.10 防水形複層塗材E仕上げ（ゆず肌状、ローラー塗り）	I -13
3.11 可とう形改修塗材E仕上げ（ゆず肌状、吹付け）	I -14
3.12 可とう形改修塗材E仕上げ（さざ波状、ローラー塗り）	I -14
3.13 可とう形改修塗材E仕上げ（平たん状、ローラー塗り）	I -14

第4章 構造物（橋梁・鋼材）	I -15
4.1.1 低VOC塗装（外面 新設）	I -15
4.1.2 超低VOC塗装（外面 新設）	I -16
4.2.1 低VOC塗装（内面 新設）	I -17
4.3.1 低VOC塗装（A,B 系の塗替 1 種ケレン）	I -18
4.4.1 低VOC塗装（C 系の塗替 4 種ケレン）	I -19
4.4.2 低VOC塗装（C 系の塗替※ 4 種ケレン）	I -19
第5章 構造物（橋梁・コンクリート）	I -20
5.1.1 低VOC塗装（プレストレストコンクリート部材 新設）	I -20
5.1.2 超低VOC塗装（プレストレストコンクリート部材 新設）	I -20
5.2.1 低VOC塗装（鉄筋コンクリート部材 新設）	I -21
5.3.1 低VOC塗装（塗替）	I -21
5.3.2 超低VOC塗装（塗替）	I -21
第6章 構造物（水門）	I -22
6.1.1 低VOC塗装（常時水中 新設）	I -22
6.1.2 超低VOC塗装（常時水中 新設）	I -23
6.2.1 低VOC塗装（常時大気 新設）	I -23
6.2.2 超低VOC塗装（常時大気 新設）	I -24
6.3.1 低VOC塗装（常時水中 塗替 1 種ケレン）	I -24
6.3.2 超低VOC塗装（常時水中 塗替 1 種ケレン）	I -25
6.4.1 低VOC塗装（常時大気 塗替 1 種ケレン）	I -25
6.4.2 超低VOC塗装（常時大気 塗替 1 種ケレン）	I -26
6.5.1 低VOC塗装（常時大気 塗替3種ケレン）	I -27
6.5.2 超低VOC塗装（常時大気 塗替3種ケレン）	I -27

第Ⅱ部 防水・塗床編

第1章 総則	II -1
1.1 目的	II -1
1.2 適用範囲	II -1
1.3 防水・塗床工事の低 VOC 仕様について	II -1
第2章 アスファルト防水	II -2
2.1 新築／改修：RC 下地（平場）	II -2
2.1.1 屋根保護防水密着断熱工法（AI-2）	II -2
2.1.2 屋根露出防水絶縁断熱工法（DI-2）	II -3

2.2 改修：アスファルト露出防水下地（平場）	II-3
2.2.1 屋根露出防水絶縁断熱工法（M4DI工法・DI-2）	II-3
第3章 改質アスファルトシート防水	II-4
3.1 新築／改修：RC下地（平場）	II-4
3.1.1 屋根露出防水密着工法（AS-T2）	II-4
3.1.2 屋根露出防水絶縁断熱工法（ASI-T1）	II-5
3.2 改修：RC下地／アスファルト露出防水下地（平場）	II-5
3.2.1 屋根露出防水密着工法（M4AS工法・AS-T2）	II-5
第4章 合成高分子系ルーフィングシート防水	II-6
4.1 加硫ゴム系・接着工法	II-6
4.1.1 屋根露出防水接着工法（S-F1）	II-6
4.2 塩ビ樹脂系・機械的固定工法	II-6
4.2.1 屋根露出防水絶縁工法（S-M2）	II-6
4.3 TPE樹脂系・機械的固定工法	II-7
4.3.1 屋根露出防水絶縁工法（S-M3）	II-7
4.4 エチレン酢酸ビニル樹脂系・密着工法	II-7
4.4.1 屋根露出防水密着工法（JASS8・【S-PC】）	II-7
第5章 塗膜防水	II-8
5.1 ウレタンゴム系塗膜防水工法	II-8
5.1.1 屋根露出防水絶縁工法（X-1）	II-8
5.1.2 屋根露出防水密着工法（X-2）	II-8
5.2 FRP系塗膜防水工法	II-9
5.2.1 密着工法（JASS8・【L-FF】歩行用）	II-9
第6章 シーリング工事	II-10
6.1 被着面の清掃時のVOC	II-10
6.2 プライマーの塗布時のVOC	II-10
第7章 塗床仕上げ	II-11
7.1 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ	II-11
7.1.1 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ（夏期）	II-11
7.1.2 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ（冬期）	II-11
7.2 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのべ工法）	II-12
7.2.1 薄膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（夏期）	II-12
7.2.2 薄膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（冬期）	II-12
7.2.3 厚膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（夏期）	II-12
7.2.4 厚膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（冬期）	II-13

7.2.5 樹脂モルタル工法（平滑仕上げ）（夏期）	Ⅱ-13
7.2.6 樹脂モルタル工法（平滑仕上げ）（冬期）	Ⅱ-13
7.3 薄膜型塗床（防塵塗料）	Ⅱ-14
7.3.1 薄膜型塗床（防塵塗料）（平滑仕上げ）	Ⅱ-14

第Ⅲ部 建築接着工法編

第1章 総則	Ⅲ-1
1.1 目的	Ⅲ-1
1.2 適用範囲	Ⅲ-1
第2章 タイル工事・石工事	Ⅲ-2
2.1 陶磁器質タイル・石材用接着剤	Ⅲ-2
第3章 内装工事	Ⅲ-3
3.1 木工事	Ⅲ-3
3.2 床仕上げ材張り工事	Ⅲ-4
3.3 壁・天井ボード張り工事	Ⅲ-8
3.3.1 壁張り工事	Ⅲ-8
3.3.2 天井張り工事	Ⅲ-9
3.4 断熱・防露工事	Ⅲ-10

参考資料

第1章 屋外塗装編解説	参-1
1.1 溶剤系塗装仕様と低VOC・環境配慮型塗装仕様の対応	参-1
1.2 VOC量の算出方法	参-2
第2章 防水・塗床編解説	参-4
2.1 メンブレン防水のVOC発生量及び低VOC仕様選択上の留意点について	参-4
2.2 環境対応型塗膜防水材について	参-9
2.3 シーリング工事におけるVOCについて	参-11
2.4 塗床仕上げのVOC発生量及び低VOC仕様選択上の留意点について	参-12
第3章 建築接着工法編解説	参-16
3.1 接着剤の種類と成分・性質	参-16
3.2 VOC量の算出方法	参-17
第4章 施工現場での対策	参-18
4.1 塗料の保管・貯蔵管理	参-18
4.1.1 現場搬入後の保管	参-18

4.1.2 調合・かくはん	参-18
4.1.3 交換・洗浄	参-18
4.2 塗装方法の種類と特性	参-19
4.2.1 はけ塗り、ローラー塗り	参-19
4.2.2 エアースプレー	参-19
4.2.3 エアレススプレー	参-19
4.3 塗膜のはく離工法	参-19
4.4 塗着効率の向上（鋼構造物静電工アラップエアレス塗装法）	参-20
第5章 VOC関係法令等	参-21
5.1 大気汚染防止法	参-21
5.2 悪臭防止法	参-24
5.3 その他	参-24
第6章 改訂履歴	参-25
6.1 改訂第2版発行（平成27年3月）	参-25
6.2 改訂第3版発行（令和3年2月）	参-25
問い合わせ先一覧	参-27
付表I-1 建築塗装（詳細）	
付表I-2 仕上塗材仕上げ（詳細）	
付表I-3 構造物—橋梁・鋼材（詳細）	
付表I-4 構造物—橋梁・コンクリート（詳細）	
付表I-5 構造物—水門（詳細）	
付表II-1 アスファルト防水（詳細）	
付表II-2 改質アスファルトシート防水（詳細）	
付表II-3 合成高分子系ルーフィングシート防水（詳細）	
付表II-4 塗膜防水（詳細）	

.1

総則

屋外塗装編

1.1 目的

本ガイド第Ⅰ部【屋外塗装編】は、塗装工事の発注者などが、本ガイドを参考することにより、VOCの排出量を把握し、VOC排出抑制のための塗装仕様を選択できるよう支援することを目的としている。

したがって、素地面別に適用可能な低VOC塗装仕様の一覧を示し、塗料名、シンナー、塗装方法、耐久性、費用、単位面積当たりのVOC発生量などの面から、塗装仕様を選択できるように情報を整理した。

1.2 適用範囲

本ガイドは、特定の屋外塗装工事に適用するものではない。各種の標準仕様書や設計・施工指針、便覧などとあわせて、技術的な参考資料として使用していただきたい。また、官公庁工事のみならず、民間工事における塗装仕様の検討にも活用いただければ幸いである。

1.3 低VOC塗装仕様一覧

建築物を対象とした「2章 建築塗装」については、「公共建築（改修）工事標準仕様書（建築工事編）」（平成31年版）及び日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」（2013年）、「3章 仕上塗材仕上げ」については日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」（2006年）に示されている仕様の中から表1-1及び表1-2の低VOCあるいは水系や弱溶剤系塗装仕様を提案している。

なお、耐用年数が長い塗装仕様は短いものと比べて、建築物の使用期間における塗替回数を少なくでき、使用期間全体でのVOC排出量低減に有効であることから、表1-1には耐久性ランクも併せて示している。ただし、弱溶剤系耐候性上塗塗料（2.1.2、2.2.1及び2.3.4）については、樹脂の違いによってJISではふつ素系、シリコン系、ポリウレタン系の3種類に、また耐候性の良いものから1級、2級、3級に分類されているので、耐久性ランクを[Ⅲ～Ⅴ]と範囲で示している。

また、土木構造物を対象とした「4章 橋梁（鋼材）」「5章 橋梁（コンクリート）」「6章 水門」については、日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」（H26.3）、同「道路橋の塩害対策指針（案）・同解説」（S59.2）、国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領（案）・同解説」（H22.4）、建設省土木研究所資料第3684号「河川・ダム施設防食ガイドライン（案）（塗料・塗装編）」（H12.3）における材料（比較対象とした現行仕様は付表を参照）を代替した仕様として、独立行政法人土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装のVOC削減に関する共同研究報告書」（H22.12）等を参考に、表1-3の低VOC塗装仕様を提案している。

表 1-1 建築塗装

素地面	塗装仕様	VOC 量 [g/m ²]	耐久性 ランク	材工費 ランク	ページ
金属系素地面塗装 (鉄鋼面)	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	21.0	I	B	I - 5
	弱溶剤系耐候性塗料塗り	254.0	III～V	C～E	I - 6
金属系素地面塗装 (亜鉛めっき鋼面)	弱溶剤系耐候性塗料塗り	198.0	III～V	C～E	I - 6
セメント系素地面塗装	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	12.1	I	B	I - 7
	アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り	165.0	I	B	I - 7
	ポリウレタンエマルションペイント塗り	12.1	II	C	I - 8
	弱溶剤系耐候性塗料塗り	260.0	III～V	C～E	I - 8

注]耐久性・材工費ランクは、JASS18 付録を参考とした。

表 1-2 仕上塗材仕上げ

塗装仕様		VOC 量 [g/m ²]	耐久性 ランク	材工費 ランク	ページ
外装薄塗材E仕上げ	砂壁状、吹付け	4.0	I	A	I - 9
	ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り	4.0	I	A	I - 9
防水形外装薄塗材E仕上げ	凹凸状、吹付け	4.0	II	C	I - 10
	ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り	4.0	II	C	I - 10
外装厚塗材E仕上げ	吹放し・凸部処理、吹付け	19.0	III	D	I - 11
	平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り	19.0	III	D	I - 11
複層塗材E仕上げ	凸部処理・凹凸模様、吹付け	16.5	II	C	I - 12
	ゆず肌状、ローラー塗り	16.5	II	C	I - 12
防水形複層塗材E仕上げ	凸部処理・凹凸模様、吹付け	16.5	IV	D	I - 13
	ゆず肌状、ローラー塗り	16.5	IV	E	I - 13
可とう形改修塗材E仕上げ	ゆず肌状、吹付け	12.5	II	B	I - 14
	さざ波状、ローラー塗り	12.5	II	B	I - 14
	平たん状、ローラー塗り	12.5	II	B	I - 14

注]耐久性・材工費ランクは、JASS23 付録を参考とした。

表 1-3 構造物

塗装仕様			VOC量 [g/m ²]	耐食性 遮断性 ランク	耐候性 ランク	塗り やすさ	塗料費/ 塗装費	ページ
橋梁 (鋼材)	新設 (外面)	低 VOC 塗装	311	A'	A'	B	1.5/1.5	I-15
		超低 VOC 塗装	79	A'	A'	B	2/1	I-16
	新設 (内面)	低 VOC 塗装	64	B'	-	C	1.5/1.5	I-17
	塗替 (A,B 系、1種ケレン)	低 VOC 塗装	57	B'	A'	B	1.5/1.5	I-18
		低 VOC 塗装	45	-	A'	B	1.5/1	I-19
橋梁 (コンクリート)	塗替 (C 系、4種ケレン)	低 VOC 塗装	21	-	A'	B	1.5/1	I-19
		低 VOC 塗装	165	A	A	C	1.5/1.2	I-20
	新設(プレストレストコンクリート部材)	超低 VOC 塗装	6	A	A'	C	2/1.2	I-20
		低 VOC 塗装	179	A	A	C	1.5/1.2	I-21
	新設(鉄筋コンクリート部材)	低 VOC 塗装	165	B	A	C	1.5/1.2	I-21
		超低 VOC 塗装	6	B	A'	C	2/1.2	I-21
水門	新設 (常時水中)	低 VOC 塗装	670	A	-	A'	1.5/1	I-22
		超低 VOC 塗装	436	A	-	C	1.5/1	I-23
	新設 (常時大気)	低 VOC 塗装	674	A	C	A'	1.5/1	I-23
		超低 VOC 塗装	455	A	A'	C	2/1	I-24
	塗替 (常時水中、1種ケレン)	低 VOC 塗装	429	B	-	A'	1.5/1	I-24
		超低 VOC 塗装	195	B	-	C	1.5/1	I-25
	塗替 (常時大気、1種ケレン)	低 VOC 塗装	308	B	A'	B	1.5/1	I-25
		超低 VOC 塗装	57	B'	A'	B	1.5/1.5	I-26
	塗替 (常時大気、3種ケレン)	低 VOC 塗装	134	-	A'	B	1.5/1	I-27
		超低 VOC 塗装	41	-	A'	B	2/1	I-27

[注]低VOC塗装:現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低 VOC 塗装:これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

1.4 凡例

第Ⅰ部【屋外塗装編】で用いる凡例は次のとおりである。

なお、耐久性ランク及び材工費ランクは、各表の中での相対比較であって、両者に共通するものではない。

表 1-4 凡例一覧

建築塗装
□耐久性ランク: I(汎用品レベル) ⇔ V(優れている)で表記(JASS18 付録による。素地面別のランクではない。)
□材工費ランク: A(安価) ⇔ E(高価)で表記(JASS18 付録による。素地面別のランクではない。)
□比較対象: VOC 削減率を算出するために比較対象とした塗装仕様の名称を表記
仕上塗材仕上げ
□耐久性ランク: I(汎用品レベル) ⇔ IV(優れている)で表記(JASS23 付録による。)
□材工費ランク: A(安価) ⇔ E(高価)で表記(JASS23 付録による。)
□比較対象: VOC 削減率を算出するために比較対象とした塗装仕様の名称を表記
構造物
□比較対象: VOC 削減率を算出するために比較対象とした塗装仕様の名称を表記
□耐食性・遮断性ランク: A(現行のC塗装系と同等程度(無機ジンクリッヂペイント使用);30年以上) B(現行のC塗装系よりやや劣る(有機ジンクリッヂペイント使用);20年程度) C(現行のA塗装系程度(変性エポキシ樹脂塗料使用);10年程度)
□耐候性ランク: A(ふつ素樹脂塗料使用レベル) B(シリコン樹脂塗料使用レベル) C(ポリウレタン樹脂塗料使用レベル)
□塗りやすさ: Aタイプ:溶剤形塗料の作業性 Bタイプ:水性塗料;温度と湿度で乾燥時間(造膜までの時間)が異なり、塗装作業性に留意が必要 Cタイプ:無溶剤形塗料;温度によって可使時間が異なる。粘度が高い
□塗料費／塗装費: 現行塗料費及び塗装費を1とした場合の指標として表記

I.2

建築塗装

屋外塗装編

2.1 金属系素地面塗装（鉄鋼面）

2.1.1 つや有合成樹脂エマルションペイント塗り (新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釀率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り 1回目	鉛・クロムフリーさび止めペイント (JIS K 5674 2種)	0.11	水道水 5	1	はけ	4時間 ～7日	5.5
	水系さび止めペイント (JASS 18 M-111 適合品)	0.11	水道水 5	1	はけ	4時間 ～7日	5.5
下塗り 2回目	鉛・クロムフリーさび止めペイント (JIS K 5674 2種)	0.11	水道水 5	1	はけ	4時間 ～7日	5.5
	水系さび止めペイント (JASS 18 M-111 適合品)	0.11	水道水 5	1	はけ	4時間 ～7日	5.5
中塗り	つや有合成樹脂エマルションペイント (JIS K 5660)	0.10	水道水 5	1	はけ	5時間	5.0
上塗り	つや有合成樹脂エマルションペイント (JIS K 5660)	0.10	水道水 5	1	はけ	(48時間)	5.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成31年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013年				VOC量合計 VOC削減率	21.0g/m ² 84%	
耐久性ランク:[I] 材工費ランク:[B]				比較対象:[弱溶剤系;合成樹脂調合ペイント塗り]			
留意事項:屋内仕様だが準外部に適用例があるため参考として掲載 施工時の温度、湿度、降雨に注意							

耐久性ランク : I (汎用品レベル) ⇔ V (優れている) で表記 (素地面別のランクではない。)

材工費ランク : A (安価) ⇔ E (高価) で表記 (素地面別のランクではない。)

2.1.2 弱溶剤系耐候性塗料塗り

(新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り 1回目	構造物用さび止めペイント(弱溶剤系) (JIS K 5551 A種)	0.14	専用シンナ- 5	1	はけ (吹付け)	24時間 ～7日	56.0
	変性エポキシ樹脂プライマー(弱溶剤系) (JASS18 M-109 適合品)	0.14	専用シンナ- 5	1	はけ (吹付け)	24時間 ～7日	56.0
下塗り 2回目	構造物用さび止めペイント(弱溶剤系) (JIS K 5551 A種)	0.14	専用シンナ- 5	1	はけ (吹付け)	24時間 ～7日	56.0
	変性エポキシ樹脂プライマー(弱溶剤系) (JASS18 M-109 適合品)	0.14	専用シンナ- 5	1	はけ (吹付け)	24時間 ～7日	56.0
中塗り	鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系) (JIS K 5659 中塗り塗料)	0.14	専用シンナ- 10	1	はけ (吹付け)	16時間 ～7日	77.0
上塗り	鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系) (JIS K 5659 上塗り塗料 1級、2級、3級)	0.10	専用シンナ- 10	1	はけ (吹付け)	(72時間)	65.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成31年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013年					VOC量合計 VOC削減率	254.0g/m ² 0%
耐久性ランク:[Ⅲ～Ⅴ] 材工費ランク:[C～E]				比較対象:[強溶剤系;耐候性塗料塗り]			
留意事項:弱溶剤塗料(トルエン・キシレンなどの代わりに光化学反応性の低い有機溶剤を主成分とした塗料)を用いた環境配慮型仕様 上記 上塗りのシンナー希釈率はJIS K 5659 3級の場合を代表値とした。							

2.2 金属系素地面塗装（亜鉛めっき鋼面）

2.2.1 弱溶剤系耐候性塗料塗り

(新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率 (%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り	変性エポキシ樹脂プライマー(弱溶剤系) (JASS 18 M-109 適合品)	0.14	専用シンナ- 5	1	はけ (吹付け)	24時間 ～7日	56.0
中塗り	鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系) (JIS K 5659 中塗り塗料)	0.14	専用シンナ- 10	1	はけ (吹付け)	16時間 ～7日	77.0
上塗り	鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系) (JIS K 5659 上塗り塗料 1級、2級、3級)	0.10	専用シンナ- 10	1	はけ (吹付け)	(72時間)	65.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成31年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013年					VOC量合計 VOC削減率	198.0g/m ² 0%
耐久性ランク:[Ⅲ～Ⅴ] 材工費ランク:[C～E]				比較対象:[強溶剤系;耐候性塗料塗り]			
留意事項:弱溶剤塗料(トルエン・キシレンなどの代わりに光化学反応性の低い有機溶剤を主成分とした塗料)を用いた環境配慮型仕様 上記 上塗りのシンナー希釈率はJIS K 5659 3級の場合を代表値とした。							

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ V (優れている) で表記 (素地面別のランクではない。)

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記 (素地面別のランクではない。)

2.3 セメント系素地面塗装

2.3.1 つや有合成樹脂エマルションペイント塗り (新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釀率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り	合成樹脂エマルションシーラー (JIS K 5663)	0.07	水道水 0	1	ローラー	3 時間以上	2.1
	つや有合成樹脂エマルションペイント用 下塗り塗料(JASS 18 M-204 適合品)	0.07	水道水 0	1	ローラー	3 時間以上	2.1
中塗り	つや有合成樹脂エマルションペイント (JIS K 5660)	0.10	水道水 10	1	ローラー	5 時間以上	5.0
上塗り	つや有合成樹脂エマルションペイント (JIS K 5660)	0.10	水道水 10	1	ローラー	(48 時間)	5.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013 年				VOC量合計 VOC削減率	12.1g/m ² 96%	
耐久性ランク:[I] 材工費ランク:[B]				比較対象:[強溶剤系;アクリル樹脂エナメル塗り]			
留意事項:低 VOC 塗装仕様 施工時の温度、湿度、降雨に注意 素地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板などの場合、下塗りは弱溶剤系反応形合成樹脂ワニスなど、上塗りの塗料製造所の指定する製品とする。							

2.3.2 アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釀率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り	アクリル樹脂系非水分散形塗料 (JIS K 5670)	0.10	専用シンナ- 10	1	ローラー	3 時間以上	55.0
中塗り	アクリル樹脂系非水分散形塗料 (JIS K 5670)	0.10	専用シンナ- 10	1	ローラー	3 時間以上	55.0
上塗り	アクリル樹脂系非水分散形塗料 (JIS K 5670)	0.10	専用シンナ- 10	1	ローラー	(48 時間)	55.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013 年				VOC量合計 VOC削減率	165.0g/m ² 48%	
耐久性ランク:[I] 材工費ランク:[B]				比較対象:[強溶剤系;アクリル樹脂エナメル塗り]			
留意事項:弱溶剤塗料(トルエン・キシレンなどの代わりに光化学反応性の低い有機溶剤を主成分とした塗料)を用いた環境配慮型仕様 素地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板などの場合、下塗りは弱溶剤系反応形合成樹脂ワニスなど、上塗りの塗料製造所の指定する製品とする。							

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ V (優れている) で表記 (素地面別のランクではない。)

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記 (素地面別のランクではない。)

2.3.3 ポリウレタンエマルジョンペイント塗り

(新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釀率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り	合成樹脂エマルジョンシーラー (JIS K 5663)	0.07	水道水 0	1	ローラー	3 時間以上	2.1
	つや有合成樹脂エマルジョンペイント用 下塗り塗料(JASS 18 M-204 適合品)	0.07	水道水 0	1	ローラー	3 時間以上	2.1
中塗り	ポリウレタンエマルジョンペイント (JASS 18 M-209 適合品)	0.10	水道水 10	1	ローラー	5 時間以上	5.0
上塗り	ポリウレタンエマルジョンペイント (JASS 18 M-209 適合品)	0.10	水道水 10	1	ローラー	(48 時間)	5.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013 年				VOC量合計 VOC削減率	12.1g/m ² 96%	
耐久性ランク:[Ⅱ] 材工費ランク:[C]							比較対象:[強溶剤系;耐候性塗料塗り]
留意事項:低VOC塗装仕様 施工時の温度、湿度、降雨に注意 素地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板などの場合、下塗りは弱溶剤系反応形合成樹脂ワニスなど、上塗りの塗料製造所の指定する製品とする。							

2.3.4 弱溶剤系耐候性塗料塗り

(新築・塗替)

工程	塗料名	塗付量 (kg/m ²)	シンナー 希釀率(%)	塗り 回数	塗装方法	工程間隔 (最終養生)	VOC (g/m ²)
下塗り	弱溶剤系反応形合成樹脂シーラー (JASS 18 M-201 適合品)	0.08	専用シンナ- 35	1	ローラー	16 時間 ～7 日	92.0
中塗り	建築用耐候性上塗り塗料用中塗り (弱溶剤系) (JASS 18 M-403,-404,-405 適合品)	0.14	専用シンナ- 15	1	ローラー	16 時間 ～7 日	98.0
上塗り	建築用耐候性上塗り塗料(弱溶剤系) (JIS K 5658 1 級,2 級,3 級)	0.10	専用シンナ- 15	1	ローラー	(72 時間)	70.0
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事」;2013 年				VOC量合計 VOC削減率	260.0g/m ² 12%	
耐久性ランク:[Ⅲ～V] 材工費ランク:[C～E]							比較対象:[強溶剤系;耐候性塗料塗り]
留意事項:弱溶剤塗料(トルエン・キシレンなどの代わりに光化学反応性の低い有機溶剤を主成分とした塗料)を用いた環境配慮型仕様 上塗りのシンナー希釀率は、JIS K 5658 3 級の場合を代表値とした。 中塗り工程において、上塗り塗料を使用する場合がある。 下塗り及び中塗り工程で使用する塗料は、上塗り塗料製造所の指定する製品とする。							

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ V (優れている) で表記 (素地面別のランクではない。)

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記 (素地面別のランクではない。)

.3

仕上塗材仕上げ

屋外塗装編

3.1 外装薄塗材E仕上げ（砂壁状、吹付け）

（新築）

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
主材塗り 1回目	外装薄塗材E主材	1.0 以上 (2 回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	2 以上	
主材塗り 2回目			水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	4.0g/m ²	
						VOC削減率	94%	
耐久性ランク:[I] 材工費ランク:[A]				比較対象:[下塗材が溶剤系の仕様]				
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

3.2 外装薄塗材E仕上げ（ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り）

（新築）

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
主材塗り	外装薄塗材E主材	0.6 以上	水道水 製造所の指定	1~2	ローラー	2 以上	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	4.0g/m ²	
						VOC削減率	94%	
耐久性ランク:[I] 材工費ランク:[A]				比較対象:[下塗材が溶剤系の仕様]				
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ IV (優れている) で表記

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記

3.3 防水形外装薄塗材E仕上げ(凹凸状、吹付け)

(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	防水形外装薄塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
増塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.7 以上	水道水 製造所の指定	1	はけ・ ローラー	-	3 以上	
主材基層塗り	防水形外装薄塗材E主材	1.0 以上	水道水 製造所の指定	1~2	吹付け	5 以上	16 以上	
主材模様塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.4 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	1 以内	
(凸部処理)	—	—	—	—	押え ローラー	-	-	-
参考資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	4.0g/m ²	
					VOC削減率	94%		
耐久性ランク:[II] 材工費ランク:[C]						比較対象:[下塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

3.4 防水形外装薄塗材E仕上げ(ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り)

(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	防水形外装薄塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
増塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.7 以上	水道水 製造所の指定	1	はけ・ ローラー	-	3 以上	
主材基層塗り	防水形外装薄塗材E主材	1.0 以上	水道水 製造所の指定	1~2	ローラー	5 以上	16 以上	
主材模様塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.4 以上	水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	-	
参考資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	4.0g/m ²	
					VOC削減率	94%		
耐久性ランク:[II] 材工費ランク:[C]						比較対象:[下塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ IV (優れている) で表記

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記

3.5 外装厚塗材E仕上げ（吹放し・凸部処理、吹付け）(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
主材基層塗り	外装厚塗材E主材	1.5 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	3 以上	
主材模様塗り	外装厚塗材E主材	1.5 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	24 以上	
凸部処理	—	—	—	—	押え ローラー	-	0.5 以内	-
上塗り 1回目	外装厚塗材E上塗材	0.3 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	15.0
上塗り 2回目	外装厚塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年				VOC量合計 VOC削減率	19.0g/m ² 95%		
耐久性ランク:[Ⅲ] 材工費ランク:[D]						比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

3.6 外装厚塗材E仕上げ（平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り）(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
主材塗り	外装厚塗材E主材	3.0 以上	水道水 製造所の指定	1~2	こて・ ローラー	3 以 上	24 以上	
上塗り 1回目	外装厚塗材E上塗材	0.3 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	15.0
上塗り 2回目	外装厚塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年				VOC量合計 VOC削減率	19.0g/m ² 95%		
耐久性ランク:[Ⅲ] 材工費ランク:[D]						比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。								

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ IV (優れている) で表記

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記

3.7 複層塗材E仕上げ(凸部処理・凹凸模様、吹付け)

(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)						
						工程内	工程間							
下塗り	複層塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0						
主材基層塗り	複層塗材E主材	0.7 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	16 以上							
主材模様塗り	複層塗材E主材	0.8 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	24 以上							
凸部処理	—	—	—	—	押え ローラー	-	1 以内	-						
上塗り 1回目	複層塗材E上塗材	0.25 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5						
上塗り 2回目	複層塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-							
参考 資料	<ul style="list-style-type: none"> ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」 					VOC量合計	16.5g/m ²							
						VOC削減率	95%							
耐久性ランク:[II] 材工費ランク:[C]						比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]								
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。														

3.8 複層塗材E仕上げ(ゆず肌状、ローラー塗り)

(新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)						
						工程内	工程間							
下塗り	複層塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0						
主材塗り	複層塗材E主材	1.0 以上	水道水 製造所の指定	1~2	ローラー	16 以上	24 以上							
上塗り 1回目	複層塗材E上塗材	0.25 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5						
上塗り 2回目	複層塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-							
参考 資料	<ul style="list-style-type: none"> ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」 					VOC量合計	16.5g/m ²							
						VOC削減率	95%							
耐久性ランク:[II] 材工費ランク:[C]						比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]								
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板・押出成形セメント板・けい酸カルシウム板の場合、下地に油脂分が残存・表層が脆弱・浸透性吸水防止材が塗布されている場合は不適。														

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ IV (優れている) で表記

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記

3.9 防水形複層塗材E仕上げ(凸部処理・凹凸模様、吹付け) (新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	防水形複層塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
増塗り	防水形複層塗材E主材	0.9 以上	水道水 製造所の指定	1	はけ・ ローラー	-	3 以上	
主材 基層塗り 1回目	防水形複層塗材E主材	1.7 以上 (2 回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	16 以上	
主材 基層塗り 2回目			水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	16 以上	
主材模 様塗り	防水形複層塗材E主材	0.9 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	24 以上	
凸部 処理	—	—	—	—	押え ローラー	-	1 以内	-
上塗り 1回目	防水形複層塗材E上塗材	0.25 以上 (2 回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5
上塗り 2回目	防水形複層塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」					VOC量合計 VOC削減率	16.5g/m ² 95%	
耐久性ランク:[IV] 材工費ランク:[D]		比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]						
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板などの場合、下地に油脂分が残存している場合などは不適。								

3.10 防水形複層塗材E仕上げ(ゆず肌状、ローラー塗り) (新築)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
下塗り	防水形複層塗材E下塗材	0.1 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	4.0
増塗り	防水形複層塗材E主材	0.9 以上	水道水 製造所の指定	1	はけ・ ローラー	-	3 以上	
主材 基層塗り 1回目	防水形複層塗材E主材	1.7 以上 (2 回合計)	水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	16 以上	
主材 基層塗り 2回目			水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	16 以上	
主材模 様塗り	防水形複層塗材E主材	0.9 以上	水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	24 以上	
上塗り 1回目	防水形複層塗材E上塗材	0.25 以上 (2 回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5
上塗り 2回目	防水形複層塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS23 吹付け工事」;2006 年 ・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年 ・日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」					VOC量合計 VOC削減率	16.5g/m ² 95%	
耐久性ランク:[IV] 材工費ランク:[E]		比較対象:[下塗及び上塗材が溶剤系の仕様]						
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。下地が GRC 板などの場合、下地に油脂分が残存している場合などは不適。								

3.11 可とう形改修塗材E仕上げ(ゆず肌状、吹付け)

(改修)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
主材 塗り	可とう形改修塗材E主材	0.8 以上	水道水 製造所の指定	1	吹付け	-	24 以上	
上塗り 1回目	可とう形改修塗材E上塗材	0.25 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5
上塗り 2回目	可とう形改修塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・国土交通省「公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	12.5g/m ²	
						VOC削減率	95%	
耐久性ランク:[Ⅱ] 材工費ランク:[B]						比較対象:[上塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。旧塗膜種別が不明な場合は注意。								

3.12 可とう形改修塗材E仕上げ(さざ波状、ローラー塗り)

(改修)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
主材 塗り	可とう形改修塗材E主材	0.8 以上	水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	24 以上	
上塗り 1回目	可とう形改修塗材E上塗材	0.25 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5
上塗り 2回目	可とう形改修塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・国土交通省「公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	12.5g/m ²	
						VOC削減率	95%	
耐久性ランク:[Ⅱ] 材工費ランク:[B]						比較対象:[上塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。旧塗膜種別が不明な場合は注意。								

3.13 可とう形改修塗材E仕上げ(平たん状、ローラー塗り)

(改修)

工程	材料	所要量 (kg/m ²)	シンナー 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	間隔時間 (hr)		VOC (g/m ²)
						工程内	工程間	
主材 塗り	可とう形改修塗材E主材	0.3 以上	水道水 製造所の指定	1	ローラー	-	24 以上	
上塗り 1回目	可とう形改修塗材E上塗材	0.25 以上 (2回合計)	水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	3 以上	12.5
上塗り 2回目	可とう形改修塗材E上塗材		水道水 製造所の指定	1	吹付け・ ローラー	-	-	
参考 資料	・国土交通省「公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)」;平成 31 年					VOC量合計	12.5g/m ²	
						VOC削減率	95%	
耐久性ランク:[Ⅱ] 材工費ランク:[B]						比較対象:[上塗材が溶剤系の仕様]		
留意事項:施工時の温度、湿度、降雨に注意。旧塗膜種別が不明な場合は注意。								

耐久性ランク： I (汎用品レベル) ⇔ IV (優れている) で表記

材工費ランク： A (安価) ⇔ E (高価) で表記

.4

構造物（橋梁・鋼材）

屋外塗装編

4.1.1 低VOC塗装（外面）

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釀率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナ-10	1	エアレススプレー	4時間以内 ～6ヶ月	64 200
防食下地	無機ジンクリッヂペイント	600	75	シンナ-10	1	エアレススプレー		
ミストコート	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	160	—	水道水 30～40	1	エアレススプレー	1～10	7
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	40	水道水 5～15	1	エアレススプレー		
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	40	水道水 5～15	1	エアレススプレー	1～10	9
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	40	水道水 5～15	1	エアレススプレー		
中塗	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	170	30	水道水 5～20	1	エアレススプレー	1～10	8
上塗	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	140	25	水道水 2～10	1	エアレススプレー		
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告」(平成22年12月)						VOC量合計 VOC削減率	311g/m ² 65%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」C-5 塗装系 耐食性ランク:[A'] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5／1.5] 留意事項:水性エポキシ樹脂塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとたれやすいため、安全をみて膜厚 40 μm × 3回塗りと設定した。ただし、現行の水性塗料でも施工条件によって膜厚 60 μm × 2回塗りができる場合もある。 長期耐久性については継続調査中であるため、いずれも[A']とした。								

低VOC塗装：現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの（現在、（国研）土木研究所で試行中の塗装系）。

超低 VOC 塗装：これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である（ただし、公共事業ではLCCの低減も重要）。

耐食性・耐候性ランク：A（優れている） ⇔ C（普通）で表記

塗りやすさ：A（溶剤形）、B（水性）、C（無溶剤形）で表記

塗料費／塗装費：現行仕様を1とした場合の指標として表記

4.1.2 超低 VOC 塗装（外面）

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナ-10	1	エアレススプレー	4 時間以内	64
防食下地	水性無機ジンクリッヂペイント	600～800	75	水道水5	1	エアレススプレー	～6ヶ月	
ミストコート	水性厚膜形エポキシ樹脂塗料	160	—	水道水50～80	1	エアレススプレー	2～10	*
下塗	水性厚膜形エポキシ樹脂塗料	540～600	120	水道水10	1	エアレススプレー	2～10	
中塗	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B 種 中塗り塗料)	170	30	水道水5～20	1	エアレススプレー	1～10	8
上塗	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B 種 上塗り塗料 1級)	140	25	水道水2～10	1	エアレススプレー	1～10	
参考資料	*将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。) ・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」						VOC量合計 VOC削減率	79g/m ² 91%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」C-5 塗装系 耐食性ランク:[A'] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[2/1] 留意事項:水性無機ジンクリッヂペイントは、塗装時に膜厚や施工環境(気温や湿度)のより厳密な管理が求められること、また、エアレス塗装機の内部に詰まりやすいことなど、施工性の面で多くの課題があり、現状では本塗装系は将来技術の位置づけである。								

低VOC塗装：現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例があれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低 VOC 塗装：これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク：A(優れている) ⇔ C(普通)で表記

塗りやすさ：A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費：現行仕様を1とした場合の指標として表記

4.2.1 低VOC塗装(内面)

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内 ～6 ヶ月	64 0 0
第1層	無溶剤形 変性エポキシ樹脂塗料	300	120	— 0	1	はけ・ ローラー		
第2層	無溶剤形 変性エポキシ樹脂塗料	300	120	— 0	1	はけ・ ローラー		
上塗	—	—	—	—	—	—	—	0
参考資料	・土木研究所 守屋 進「環境にやさしい塗料に関する試験－有機溶剤を削減した塗装仕様の耐久性および施工性試験－」						VOC量合計 VOC削減率	64g/m ² 89%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」D-5 塗装系 耐食性ランク:[B'] 耐候性ランク:[-] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5／1.5] 留意事項:内面の塗装であるため、上塗り工程は無し。無溶剤形塗料は希釈しない。								

低VOC塗装：現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの（現在、（国研）土木研究所で試行中の塗装系）。

超低VOC塗装：これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的なる目標である（ただし、公共事業ではLCCの低減も重要）。

耐食性・耐候性ランク：A（優れている） ⇌ C（普通）で表記

塗りやすさ：A（溶剤形）、B（水性）、C（無溶剤形）で表記

塗料費／塗装費：現行仕様を1とした場合の指標として表記

4.3.1 低VOC塗装（A,B系の塗替、1種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釀率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度1種					4時間以内	
下塗	水性有機ジンクリッヂペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー		8
下塗	水性有機ジンクリッヂペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー	1~10	8
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー		9
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー	1~10	9
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー		9
中塗	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	170	水道水 5~20	1	エアレス スプレー	1~10	8
上塗	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	140	水道水 2~10	1	エアレス スプレー		7
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告」(平成22年12月)					VOC量合計 VOC削減率	57g/m ² 91%

比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」Rc-I 塗装系

耐食性ランク:[B'] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5／1.5]

留意事項:LCCを勘案し、A,B系を重防食塗装系に切り替えることを想定した。このため、素地調整は1種ケレンとし、VOC削減率の比較対象もRc-I系としている。

水性有機ジンクリッヂペイント、水性エポキシ樹脂塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとたれやすいため、安全をみてそれぞれ300g/m²×2回塗り、200g/m²×3回塗りと設定した。

水性有機ジンクリッヂペイントの空隙率は溶剤形より高い傾向にある。そのため、基本的にはミストコートは必要としないが、今後、さらなる詳細な検討が必要である。

水性塗料は塗料中に水を含むため、鋼材面に直接塗装した場合、フラッシュラスト(点さび)が発生することがある。特に、塗装前の素地調整において、さびや汚れの除去が不十分であると、その傾向が強い。

低VOC塗装：現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増

えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低VOC塗装：これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク：A(優れている) ⇔ C(普通)で表記

塗りやすさ：A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費：現行仕様を1とした場合の指標として表記

4.4.1 低VOC塗装 (C系の塗替、4種ケレン)

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度4種					4時間以内	
下塗	低溶剤形 変性エポキシ樹脂塗料	175	シンナ- 5	1	はけ・ローラー (スプレー)		32
中塗	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	140	水道水 5~20	1	はけ・ローラー (スプレー)	1~10	7
上塗	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	120	水道水 2~10	1	はけ・ローラー (スプレー)		6
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」					VOC量合計	45g/m ²
						VOC削減率	78%

比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」Rc-IV塗装系

耐食性ランク:[-] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5／1]

留意事項:Rc-IV系(4種ケレン)と比較した。

低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短く、また、はけ・ローラー塗装においては薄塗りが困難で仕上がり外観もやや劣るといったことに留意する必要がある。

塗装時の気温により標準用(使用温度 10°C以上)と低温用(使用温度 5~20°C)とを使い分けること。

4.4.2 低VOC塗装 (C系の塗替、4種ケレン)

(塗替*)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度4種					4時間以内	
下塗	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	180	水道水 5~15	1	はけ・ローラー (スプレー)		8
中塗	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	140	水道水 5~20	1	はけ・ローラー (スプレー)	1~10	7
上塗	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	120	水道水 2~10	1	はけ・ローラー (スプレー)		6
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」					VOC量合計	21g/m ²
						VOC削減率	90%

比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」Rc-IV塗装系

耐食性ランク:[-] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5／1]

留意事項:Rc-IV系(4種ケレン)と比較した。

下塗を水性エポキシ樹脂塗料とし、VOC量を超低 VOC塗装レベルに削減した仕様。水性エポキシ樹脂塗料の留意点として、厚膜になるとたれやすいことが挙げられる。安全のため、水性エポキシ樹脂塗料下塗の使用量は 180g/m²(膜厚 45 μm 相当)と設定した。※鋼道路橋防食便覧における Rc-IV 塗装系の弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料下塗(使用量 200g/m²(膜厚 60 μm 相当))よりも膜厚が薄くなるが、原状の C 系塗膜に欠陥がなく、美観を改善する目的で 4種ケレンによる塗替塗装を行う場合には適用可能と考えられる。

低VOC塗装:現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低VOC塗装:これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業では LCC の低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク:A(優れている) ⇌ C(普通)で表記

塗りやすさ:A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費:現行仕様を 1 とした場合の指標として表記

.5

屋外塗装編

構造物（橋梁・コンクリート）

5.1.1 低VOC塗装（プレストレストコンクリート部材）

（新設）

工程	使用材料	標準使用量 (g/m ²)	目標膜厚 (μm)	シナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	コンクリート塗装用 無溶剤エポキシ樹脂プライマー	150	—	— 0	1	はけ・ ローラー	1~10	0
パテ	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂パテ	300	—	—	1	コテ・ヘラ	1~10	0
中塗	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー	1~10	109
上塗	コンクリート塗装用 ふつ素樹脂塗料上塗	120	30	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー	1~10	56
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」 ・日本道路協会「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」						VOC量合計 VOC削減率	165g/m ² 31%
比較対象：日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-A 塗装系 遮断性ランク:[A] 耐候性ランク:[A] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5／1.2]								

5.1.2 超低VOC塗装（プレストレストコンクリート部材）

（新設）

工程	使用材料	標準使用量 (g/m ²)	目標膜厚 (μm)	シナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	コンクリート塗装用 無溶剤エポキシ樹脂プライマー	150	—	— 0	1	はけ・ ローラー	1~10	0
パテ	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂パテ	300	—	—	1	コテ・ヘラ	1~7	0
中塗	コンクリート塗装用 水性エポキシ樹脂塗料中塗	260	60	水道水 5	1	はけ・ ローラー	1~7	*
上塗	コンクリート塗装用 水性ふつ素樹脂塗料上塗	120	30	水道水 5~10	1	はけ・ ローラー	1~7	6
参考資料	* 将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。) ・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」 ・日本道路協会「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」						VOC量合計 VOC削減率	6g/m ² 98%
比較対象：日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-A 塗装系 遮断性ランク:[A] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[2／1.2]								

5.2.1 低VOC塗装（鉄筋コンクリート部材）(新設)

工程	使用材料	標準使用量 (g/m ²)	目標膜厚 (μm)	シンナー-希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
プライマー	コンクリート塗装用 無溶剤エポキシ樹脂プライマー	150	— 0	— 0	1	はけ・ ローラー	1~10	0
パテ	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂パテ	300	—	—	1	コテ・ヘラ		0
中塗	コンクリート塗装用 柔軟形エポキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー	1~10	120
上塗	コンクリート塗装用 柔軟形ふっ素樹脂塗料上塗	120	30	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー		59
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」 ・日本道路協会「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」						VOC量合計 VOC削減率	179g/m ² 30%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-B 塗装系 遮断性ランク:[A] 耐候性ランク:[A] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5／1.2]								

5.3.1 低VOC塗装（塗替）

工程	使用材料	標準使用量 (g/m ²)	シンナー- 希釈率(%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)	
プライマー	コンクリート塗装用 無溶剤エポキシ樹脂プライマー	150	— 0	1	はけ・ ローラー	1~10	0	
中塗	コンクリート塗装用 エポキシ樹脂塗料中塗	260	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー		109	
上塗	コンクリート塗装用 ふっ素樹脂塗料上塗	120	シンナ- 10	1	はけ・ ローラー	1~10	56	
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」 ・日本道路協会「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」						VOC量合計 VOC削減率	165g/m ² 31%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-A 塗装系準拠 遮断性ランク:[B] 耐候性ランク:[A] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5／1.2]								

5.3.2 超低VOC塗装（塗替）

工程	使用材料	標準使用量 (g/m ²)	シンナー- 希釈率(%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)	
プライマー	コンクリート塗装用 無溶剤エポキシ樹脂プライマー	150	— 0	1	はけ・ ローラー	1~7	0	
中塗	コンクリート塗装用 水性エポキシ樹脂塗料中塗	260	水道水 5	1	はけ・ ローラー		*	
上塗	コンクリート塗装用 水性ふっ素樹脂塗料上塗	120	水道水 5~10	1	はけ・ ローラー	1~7	6	
参考資料	* 将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。) ・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」 ・日本道路協会「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」						VOC量合計 VOC削減率	6g/m ² 98%
比較対象:日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」CC-A 塗装系準拠 遮断性ランク:[B] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[2／1.2]								

.6

構造物（水門）

屋外塗装編

6.1.1 低VOC塗装（常時水中）

（新設）

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC (g/m ²)
一次 プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4時間以内	80
第1層目 (下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	~6ヶ月	217
ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	160	—	シンナ- 50	1	エアレス スプレー	2~10	139
第2層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	390	100	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	78
第3層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	390	100	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	78
第4層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	390	100	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	78
参考資料	・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成22年						VOC量合計 VOC削減率	670g/m ² 50%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」B-1 塗装系
耐食性ランク:[A] 耐候性ランク:[-] 塗りやすさ:[A'] 塗料費／塗装費:[1.5／1]
留意事項:低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短いことに留意する必要がある。塗装時の気温により標準用(使用温度 10°C以上)と低温用(使用温度 5~20°C)とを使い分けること。

低VOC塗装：現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低VOC塗装：これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク:A(優れている) ⇔ C(普通)で表記

塗りやすさ:A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費：現行仕様を1とした場合の指數として表記

6.1.2 超低 VOC 塗装（常時水中）

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC (g/m ²)
一次 プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内	80
第 1 層目 (下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	~6 ヶ月	217
ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	160	—	シンナ- 50	1	エアレス スプレー	2~10	139
第 2 層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	100	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
第 3 層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	100	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
第 4 層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	100	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
参考資料	・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成 22 年						VOC量合計 VOC削減率	436g/m ² 68%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」B-1 塗装系
耐食性ランク:[A] 耐候性ランク:[-] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5/1]
留意事項:無溶剤形エポキシ樹脂塗料は常温以上では可使時間が短く、低温では粘度が高く塗膜の硬化乾燥も遅いといった特徴がある。電子制御混合式エアレススプレー塗装機などを使用することにより、可使時間の制約を受けずに塗装することが可能だが、塗料の加温により適正な粘度に調整しなければならず、また混合不良によって健全な塗膜が形成されない場合があることなどに留意する必要がある。

6.2.1 低VOC塗装（常時大気）

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC (g/m ²)
一次 プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内	80
第 1 層目 (下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	~6 ヶ月	217
ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	160	—	シンナ- 50	1	エアレス スプレー	2~10	139
第 2 層目 (下塗)	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	310	80	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	62
第 3 層目 (下塗)	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	310	80	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	62
第 4 層目 (中塗)	低溶剤形ポリウレタン樹脂 塗料用中塗	170	40	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	1~10	65
第 5 層目 (上塗)	低溶剤形ポリウレタン樹脂塗料 上塗	130	30	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	1~10	50
参考資料	・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成 22 年						VOC量合計 VOC削減率	674g/m ² 39%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」C-1 塗装系
耐食性ランク:[A] 耐候性ランク:[C] 塗りやすさ:[A'] 塗料費／塗装費:[1.5/1]
留意事項:低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短いことに留意する必要がある。塗装時の気温により標準用(使用温度 10°C 以上)と低温用(使用温度 5~20°C)とを使い分けること。

6.2.2 超低VOC塗装（常時大気）

(新設)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	目標 膜厚 (μm)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り 回数	塗装方 法	塗装間隔	VOC (g/m ²)
一次 プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4時間以内 ～6ヶ月	80
第1層目 (下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	2～10	217
ミストコート	エポキシ樹脂塗料下塗	160	—	シンナ- 50	1	エアレス スプレー	1～10	139
第2層目 (下塗)	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	160	80	— 0	1	エアレス スプレー	1～10	0
第3層目 (下塗)	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	160	80	— 0	1	エアレス スプレー	1～10	0
第4層目 (中塗)	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗 料)	230	40	水道水 5～20	1	エアレス スプレー	1～10	11
第5層目 (上塗)	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	170	30	水道水 2～10	1	エアレス スプレー	1～10	9
参考資料	・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成 22 年						VOC量合計 VOC削減率	455g/m ² 59%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」C-1 塗装系

耐食性ランク:[A] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[2/1]

留意事項:無溶剤形エポキシ樹脂塗料は常温以上では可使時間が短く、低温では粘度が高く塗膜の硬化乾燥も遅いといった特徴がある。電子制御混合式エアレススプレー塗装機などを使用することにより、可使時間の制約を受けずに塗装することが可能だが、塗料の加温により適正な粘度に調整しなければならず、また混合不良によって健全な塗膜が形成されない場合があることなどに留意する必要がある。一方、水性塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとたれやすい傾向がある。

6.3.1 低VOC塗装（常時水中、1種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC (g/m ²)	
素地調整	素地調整程度1種					4時間以内		
第1層目 (下塗)	有機ジンクリッヂペイント	650	シンナ- 10	1	エアレス スプレー		195	
第2層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	390	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1～10	78	
第3層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	390	シンナ- 7	1	エアレス スプレー		78	
第4層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	390	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1～10	78	
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第 411 号「鋼構造物塗装の VOC(揮発性有機化合物)削減 に関する共同研究報告」(平成 22 年 12 月) ・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成 22 年						VOC量合計 VOC削減率	429g/m ² 46%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」b-1B 塗装系

耐食性ランク:[B] 耐候性ランク:[-] 塗りやすさ:[A'] 塗料費／塗装費:[1.5/1]

留意事項:低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短いことに留意する必要がある。塗装時の気温により標準用(使用温度 10°C 以上)と低温用(使用温度 5～20°C)とを使い分けること。

6.3.2 超低VOC塗装（常時水中、1種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度1種					4時間以内	
第1層目 (下塗)	有機ジンクリッヂペイント	650	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	1~10	195
第2層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
第3層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
第4層目	無溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	200	— 0	1	エアレス スプレー	1~10	0
参考資料	・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成22年					VOC量合計 VOC削減率	195g/m ² 75%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」b-1B 塗装系
耐食性ランク:[B] 耐候性ランク:[-] 塗りやすさ:[C] 塗料費／塗装費:[1.5/1]
留意事項:無溶剤形エポキシ樹脂塗料は常温以上では可使時間が短く、低温では粘度が高く塗膜の硬化乾燥も遅いといった特徴がある。電子制御混合式エアレススプレー塗装機などを使用することにより、可使時間の制約を受けずに塗装することが可能だが、塗料の加温により適正な粘度に調整しなければならず、また混合不良によって健全な塗膜が形成されない場合があることなどに留意する必要がある。

6.4.1 低VOC塗装（常時大気、1種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率(%)	塗り 回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度1種					4時間以内	
第1層目 (下塗)	有機ジンクリッヂペイント	650	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	1~10	195
第2層目 (下塗)	低溶剤形エポキシ樹脂塗料 下塗	460	シンナ- 7	1	エアレス スプレー	1~10	92
第3層目 (中塗)	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	240	水道水 5~20	1	エアレス スプレー	1~10	11
第4層目 (上塗)	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1 級)	180	水道水 2~10	1	エアレス スプレー	1~10	10
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減 に関する共同研究報告」(平成22年12月) ・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成22年					VOC量合計 VOC削減率	308g/m ² 59%

比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」c-1B 塗装系
耐食性ランク:[B] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5/1]
留意事項:低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短いことに留意する必要がある。塗装時の気温により標準用(使用温度10°C以上)と低温用(使用温度5~20°C)とを使い分けること。一方、水性塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとれやすい傾向がある。河川環境での現場塗替塗装では低温・高湿度になりやすいことが予想されるため、特に留意する必要がある。

低VOC塗装:現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低VOC塗装:これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク:A(優れている) ⇌ C(普通)で表記

塗りやすさ:A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費:現行仕様を1とした場合の指標として表記

6.4.2 超低 VOC 塗装（常時大気、1種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度1種					4時間以内	
第1層目 (下塗)	水性有機ジンクリッヂペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー	1~10	8
第2層目 (下塗)	水性有機ジンクリッヂペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー	1~10	8
第3層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー	1~10	9
第4層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー	1~10	9
第5層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	200	水道水 5~15	1	エアレス スプレー	1~10	9
第6層目 (中塗)	水性ふつ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗 料)	170	水道水 5~20	1	エアレス スプレー	1~10	8
第7層目 (上塗)	水性ふつ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	140	水道水 2~10	1	エアレス スプレー	1~10	7
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告」(平成22年12月) ・国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」;平成22年						VOC量合計 VOC削減率
比較対象:国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」c-1B 塗装系							57g/m ² 92%
耐食性ランク:[B'] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費／塗装費:[1.5／1.5]							
留意事項:橋梁用の4.3.1塗装系と同じだが、河川環境では低温・高湿度になり易いことが予想されるため、水性塗料の現場塗装への適用は現状では難しいと考え、将来技術とした。							

低VOC塗装:現時点でも事業者の判断で適用可能な塗装系。個々の塗料はすでに確立しており、試験的な適用事例が増えれば公的な塗装系として認定することができるレベルのもの(現在、(国研)土木研究所で試行中の塗装系)。

超低VOC塗装:これから研究開発が行われる技術、又は現状の材料を改良する必要がある技術で、VOCを削減する最終的な目標である(ただし、公共事業ではLCCの低減も重要)。

耐食性・耐候性ランク:A(優れている) ⇔ C(普通)で表記

塗りやすさ:A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費／塗装費:現行仕様を1とした場合の指標として表記

6.5.1 低VOC塗装（常時大気、3種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り 回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度3種					4時間以内	
補修塗装 (鋼材露出部)	変性エポキシ樹脂塗料下塗	120	シンナ- 10	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	48
第1層目 (下塗)	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	350	シンナ- 7	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	71
第2層目 (中塗)	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	180	水道水 5~20	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	8
第3層目 (上塗)	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	140	水道水 2~10	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	7
参考資料	・土木研究所共同研究報告書第411号「鋼構造物塗装の VOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告」(平成22年12月) ・土木研究所「河川・ダム施設防食ガイドライン(案)塗料・塗装編」;平成12年					VOC量合計 VOC削減率	134g/m ² 74%

比較対象:土木研究所「河川・ダム施設防食ガイドライン(案)塗料・塗装編」c-1 塗装系改

耐食性ランク:[-] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費/塗装費:[1.5/1]

留意事項: 低溶剤形エポキシ樹脂塗料は溶剤形よりも可使時間が短く、また、はけ・ローラー塗装においては薄塗りが困難で仕上がり外観もやや劣るといったことに留意する必要がある。塗装時の気温により標準用(使用温度 10°C以上)と低温用(使用温度 5~20°C)とを使い分けること。一方、水性塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとたれやすい傾向がある。河川環境での現場塗替塗装では低温・高湿度になりやすいことが予想されるため、特に留意する必要がある。

6.5.2 超低VOC塗装（常時大気、3種ケレン）

(塗替)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	シンナ- 希釈率 (%)	塗り 回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC (g/m ²)
素地調整	素地調整程度3種					4時間以内	
補修塗装 (鋼材露出部)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	120	水道水 5~15	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	5
第1層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	160	水道水 5~15	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	7
第2層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	160	水道水 5~15	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	7
第3層目 (下塗)	水性エポキシ樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 E種)	160	水道水 5~15	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	7
第4層目 (中塗)	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659 B種 中塗り塗料)	180	水道水 5~20	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	8
第5層目 (上塗)	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級)	140	水道水 2~10	1	はけ・ローラー (・スプレー)	1~10	7
参考資料	・土木研究所「河川・ダム施設防食ガイドライン(案)塗料・塗装編」;平成12年					VOC量合計 VOC削減率	41g/m ² 92%

比較対象:土木研究所「河川・ダム施設防食ガイドライン(案)塗料・塗装編」c-1 塗装系改

耐食性ランク:[-] 耐候性ランク:[A'] 塗りやすさ:[B] 塗料費/塗装費:[1.5/1]

留意事項: 水性塗料は低温や高湿度環境下では乾燥しにくく、厚膜になるとたれやすい傾向がある。河川環境では低温・高湿度になり易いことが予想されるため、水性塗料の現場塗装への適用は現状では難しいと考え、将来技術とした。

耐食性・耐候性ランク:A(優れている) ⇔ C(普通)で表記

塗りやすさ:A(溶剤形), B(水性), C(無溶剤形)で表記

塗料費/塗装費:現行仕様を1とした場合の指數として表記



総則

防水・塗床編

1.1 目的

第Ⅱ部【防水・塗床編】は、防水・塗床工事の発注者などが、本ガイドを参照することにより、VOC の排出量を把握することが可能になるよう支援することを目的としている。

防水・塗床工事は、種々の工法が使用されているが、いずれも長期の耐用を目的として品質設計をされている。そのため、素材や工法により長期耐久性を確保するために、VOC の発生が余儀なくされるものがある。

したがって、本ガイドでは防水・塗床工事の工法・種別ごとに VOC の発生量の情報を整理した。

1.2 適用範囲

本ガイドは、特定の防水・塗床工事に適用するものではない。主に「公共建築（改修）工事標準仕様書」などとあわせて、技術的な参考資料として使用していただきたい。また、官公庁工事のみならず、民間工事における防水・塗床工事における工法・種別の検討にも活用いただければ幸いである。

1.3 防水・塗床工事の低VOC仕様について

1.3.1 メンブレン防水工事（第2章～第5章）

ここでは、国土交通省「公共建築（改修）工事標準仕様書（平成31年版）」及び日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 8 防水工事」（2014年）の一部に規定されたメンブレン防水工事のうち、代表的な工法・種別における低VOC仕様を、メンブレン防水工事の工法別に2～5章に示した。この際、各工法において共通となる低VOC仕様への変更点については、冒頭に「共通事項」としてまとめた。また、参考資料及び巻末付表には、上記仕様書に掲載された工法・種別におけるVOC発生量を示した。

なお、本文及び参考資料ともに、防水種別標記の（ ）内は「公共建築（改修）工事標準仕様書（平成31年版）」の種別記号を示し、【 】内は「JASS 8 防水工事」（2014年）の種別記号を示した。

1.3.2 塗床仕上げ（第7章）

ここでは、国土交通省「公共建築（改修）工事標準仕様書（平成31年版）」及び日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 26 内装工事」（2006年）の一部に規定された塗床仕上げ工事の工法・種別における低VOC仕様を、塗床仕上げの工法別に示した。

III.2

防水・塗床編

アスファルト防水

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
アスファルトプライマー塗り	アスファルトプライマー	有機溶剤系→エマルジョン系
仕上塗料(トップコート)	仕上塗料	有機溶剤系→エマルジョン系
既存アスファルト露出防水層 :下地調整	アスファルト系下地調整材	有機溶剤系→エマルジョン系

2.1 新築／改修：RC 下地（平場）

2.1.1 屋根保護防水密着断熱工法 (AI-2)

新築／改修 RC 下地（平場）

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
アスファルトプライマー塗り	アスファルトプライマー	エマルジョン系	1	0.2	2
アスファルトルーフィング 1500 アスファルト流し張り		JIS A 6005 JIS K 2207	1	1	10
ストレッチルーフィング 1000 アスファルト流し張り		JIS A 6022 JIS K 2207	1	1	10
ストレッチルーフィング 1000 アスファルト流し張り		JIS A 6022 JIS K 2207	1	1	10
アスファルトはけ塗り		JIS K 2207	1	1	10
アスファルトはけ塗り		JIS K 2207	1	1	10
断熱材		JIS A 9511	—	—	—
絶縁用シート		—	—	—	—
保護コンクリート		—	—	—	—
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014 年【AC-PF】			VOC量合計 VOC削減率	52.0g/m ² 71%

比較対象:[プライマーが溶剤系の場合]

留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。

2.1.2 屋根露出防水絶縁断熱工法 (DI-2)

新築／改修 RC 下地 (平場)

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
アスファルトプライマー塗り	アスファルトプライマー	エマルション系	1	0.2	2			
アスファルトルーフィング 1500 アスファルト流し張り		JIS A 6005 JIS K 2207	1	1	10			
断熱材 アスファルト張付け		JIS A 9511 JIS K 2207	1	1.0	10			
部分粘着層付改質アスファルト ルーフィングシート張付け		JIS A 6013	1	-	-			
砂付ストレッチルーフィング 800 アスファルト流し張り		JIS A 6022 JIS K 2207	1	1.2	12			
仕上塗料	仕上塗料	エマルション系	1	0.3	3			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版			VOC量合計	37.0g/m ²			
				VOC削減率	88%			
比較対象:[プライマー、仕上塗料共に溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。								

2.2 改修: アスファルト露出防水下地 (平場)

2.2.1 屋根露出防水絶縁断熱工法 (M4DI 工法・DI-2)

改修 既存露出防水層 (平場)

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
アスファルト系下地調整材塗り	アスファルト系下地調整材	エマルション系	1	1	3			
アスファルトルーフィング 1500 アスファルト流し張り		JIS A 6005 JIS K 2207	1	1	10			
断熱材 アスファルト張付け		JIS A 9511 JIS K 2207	1	1.0	10			
部分粘着層付改質アスファルト ルーフィングシート張付け		JIS A 6013	1	-	-			
砂付ストレッチルーフィング 800 アスファルト流し張り		JIS A 6022 JIS K 2207	1	1.2	12			
仕上塗料	仕上塗料	エマルション系	1	0.3	3			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版			VOC量合計	38.0g/m ²			
				VOC削減率	90%			
比較対象:[アスファルト系下地調整材、仕上塗料共に溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。								

III.3

防水・塗床編

改質アスファルトシート防水

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	有機溶剤系→エマルション系
アスファルト系下地調整材	アスファルト系下地調整材	有機溶剤系→エマルション系
断熱材張付け	断熱材張付け材	有機溶剤系→エマルション系
仕上塗料(トップコート)	仕上塗料	有機溶剤系→エマルション系

3.1 新築／改修：RC 下地（平場）

3.1.1 屋根露出防水密着工法 (AS-T2)

新築／改修 RC 下地（平場）

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	エマルション系	1	0.2	2			
改質アスファルトシート トーチ張り(露出单層防水用)		JIS A 6013	1	-	10			
仕上塗料	仕上塗料	エマルション系	1	0.3	3			
参考 資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014 年【AT-MF】			VOC量合計 VOC削減率	15.0g/m ² 95%			
比較対象:[プライマー、仕上塗料共に溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。								

3.1.2 屋根露出防水絶縁断熱工法 (ASI-T1)

新築／改修 RC 下地（平場）

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	エマルジョン系	1	0.2	2			
断熱材張付け	断熱材張付け材	エマルジョン系	1	1.5	4.5			
部分粘着層付改質アスファルトシート		JIS A 6013	1	-	-			
改質アスファルトシート トーチ張り(露出複層防水用)		JIS A 6013	1	-	10			
仕上塗料	仕上塗料	エマルジョン系	1	0.3	3			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【AT-MT】			VOC量合計 VOC削減率	19.5g/m ² 97%			
比較対象:[プライマー、断熱材張付け材、仕上塗料共に溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。								

3.2 改修:RC下地／アスファルト露出防水下地(平場)

3.2.1 屋根露出防水密着工法 (M4AS工法・AS-T2)

改修 既存露出防水層(平場)

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)			
アスファルト系下地調整材塗り	アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	1	1	3			
改質アスファルトシート トーチ張り(露出単層防水用)		JIS A 6013	1	-	10			
仕上塗料	仕上塗料	エマルジョン系	1	0.3	3			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【AT-MF】			VOC量合計 VOC削減率	16.0g/m ² 96%			
比較対象:[下地調整材、仕上塗料共に溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では乾燥時間が長くなる。								

III.4

防水・塗床編

合成高分子系ルーフィングシート防水

4.1 加硫ゴム系・接着工法

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
接着剤塗布	ゴム系接着剤	接着剤付加硫ゴムシートの使用
仕上塗料	ゴム系仕上塗料	有機溶剤系→エマルション系

4.1.1 屋根露出防水接着工法（S-F1）

新築／改修 RC 下地（平場）

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
プライマー塗り	ゴム系プライマー	有機溶剤系	1	0.2	186			
接着剤塗布	ゴム系接着剤	有機溶剤系	1	0.2	154			
加硫ゴム系ルーフィングシート張付け	接着剤付加硫ゴムシート	JIS A 6008	—	—	—			
接合部の接着剤塗布	ゴム系接着剤	有機溶剤系	1	0.02	15.4			
仕上塗料	ゴム系仕上塗料	エマルション系	1	0.25	2.5			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【S-RF】			VOC量合計 VOC削減率	357.9g/m ² 51%			
比較対象:[仕上塗料が溶剤系、シートが接着剤付でない場合]								
留意事項:寒冷地・冬季では仕上塗料は乾燥時間が長くなる。								

4.2 塩ビ樹脂系・機械的固定工法

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
固定金具処理	溶着剤	有機溶剤系→熱融着

4.2.1 屋根露出防水絶縁工法（S-M2）

新築／改修 RC 下地（平場）

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
絶縁用シート敷設(改修)	発泡ポリエチレンシート	—	—	—	—			
塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート敷設	塩化ビニル樹脂シート	JIS A 6008	—	—	—			
接合部処理	溶着剤	—	1	0.04	40			
固定金具取り付け	塩ビ被覆鋼板	—	—	—	—			
固定金具処理	—	熱融着	—	—	—			
接合部シール材処理	シール材	有機溶剤系	1	0.02	16			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【S-PM】			VOC量合計 VOC削減率	56g/m ² 26%			
比較対象:[接合部処理、固定金具処理共に溶剤系の場合]								
留意事項:接合部処理は有機溶剤による溶着が一般的である。								

4.3 TPE樹脂系・機械的固定工法

4.3.1 屋根露出防水絶縁工法 (S-M3)

新築／改修 RC下地(平場)

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)
絶縁用シート敷設(改修)	発泡ポリエチレンシート	—	—	—	—
熱可塑性エラストマー系ルーフィングシート敷設	熱可塑性エラストマーシート	JIS A 6008	—	—	—
固定金具取り付け	防錆処理鋼板	—	—	—	—
接合部処理	—	熱融着	—	—	—
接合部シール材処理	シール材	有機溶剤系	1	0.02	16
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」;平成31年版			VOC量合計 VOC削減率	16g/m ² 0%
留意事項:—					

主材・副資材にVOC含有量が少ない工法

4.4 エチレン酢酸ビニル樹脂系・密着工法

4.4.1 屋根露出防水密着工法 (JASS8・【S-PC】)

新築／改修 RC下地(平場)

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)
プライマー塗り	合成樹脂系プライマー	エマルジョン系	2	0.3	1.5
接着剤塗り	ポリマーセメントペースト	—	1	5.0	12.5
エチレン酢酸ビニル樹脂系シート張付け	エチレン酢酸ビニル樹脂シート	JIS A 6008	—	—	—
保護・仕上げ	ポリマーセメントモルタル	エマルジョン系	1	7.0	7.0
参考資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【S-PC】			VOC量合計 VOC削減率	21g/m ² 0%
留意事項:寒冷地・冬季ではプライマーの乾燥時間が長くなる。					

主材・副資材にVOC含有量が少ない水系材料使用工法

III.5

塗膜防水

防水・塗床編

5.1 ウレタンゴム系塗膜防水工法

ウレタンゴム系塗膜防水材料メーカー団体である日本ウレタン建材工業会では、「環境対応型ウレタン防水材システム」を設定しているが、その内容は参考資料 2.2.1 を参照されたい。

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	有機溶剤系→環境対応型
ウレタンゴム系防水材塗り	ウレタンゴム	有機溶剤系→環境対応型
仕上塗料(トップコート)塗り	仕上塗料	有機溶剤系→環境対応型

5.1.1 屋根露出防水絶縁工法 (X-1)

新築／改修 RC 下地 (平場)

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	エマルション系	1	0.2	2			
通気緩衝シート張付け	—	—	—	—	—			
ウレタンゴム系塗膜防水材塗り	ウレタンゴム系防水材	JIS A 6021	2	3.0	30			
ウレタンゴム系塗膜防水材塗り	ウレタンゴム系防水材	JIS A 6021						
仕上塗料塗り	仕上塗料	エマルション系	1	0.2	2			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014 年【L-USS】			VOC量合計 VOC削減率	34g/m ² 89%			
比較対象:[プライマー、仕上塗料およびウレタンゴム系防水材が溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季ではプライマー、仕上塗料の乾燥時間が長くなる。								

5.1.2 屋根露出防水密着工法 (X-2)

新築／改修 RC 下地 (平場)

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	エマルション系	1	0.2	2			
ウレタンゴム系塗膜防水材塗り 補強布張付け	ウレタンゴム系防水材	JIS A 6021	1	0.3	3			
ウレタンゴム系塗膜防水材塗り	ウレタンゴム系防水材	JIS A 6021	2	2.7	27			
ウレタンゴム系塗膜防水材塗り	ウレタンゴム系防水材	JIS A 6021						
仕上塗料塗り	仕上塗料	エマルション系	1	0.2	2			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014 年【L-UFS】			VOC量合計 VOC削減率	34g/m ² 89%			
比較対象:[プライマー、仕上塗料およびウレタンゴム系防水材が溶剤系の場合]								
留意事項:寒冷地・冬季ではプライマー、仕上塗料の乾燥時間が長くなる。								

5.2 FRP 系塗膜防水工法

FRP 系塗膜防水材料メーカー団体であるFRP防水材工業会では、「環境対応型FRP防水材システム」を設定しているが、その内容は参考資料2.2.2を参照されたい。

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	有機溶剤系→環境対応・TXフリー型
防水用ポリエステル樹脂塗り	防水用ポリエステル樹脂	スチレン型 →環境対応・ノンスチレン型
仕上塗料(トップコート)	歩行用仕上塗料	スチレン型 →環境対応・ノンスチレン型

5.2.1 密着工法 (JASS8・【L-FF】歩行用)

新築／改修 RC 下地 (平場)

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
プライマー塗り	環境対応型プライマー	環境対応・TXフリー型	1	0.2
防水用ポリエステル樹脂塗り	環境対応型防水樹脂	環境対応・ノンスチレン型 JASS8 M-101	1	0.4
防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエステル樹脂塗り	防水用ガラスマット#380 環境対応型防水樹脂	環境対応・ ノンスチレン型 JASS8 M-102 JASS8 M-101	1	1.4
防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエステル樹脂塗り	防水用ガラスマット#380 環境対応型防水樹脂	環境対応・ ノンスチレン型 JASS8 M-102 JASS8 M-101	1	1.4
防水用ポリエステル樹脂塗り(トナー入り)	環境対応型防水樹脂	環境対応・ ノンスチレン型 JASS8 M-101	1	0.4
歩行用仕上塗料塗り	環境対応型歩行用仕上塗料	環境対応・ ノンスチレン型	1	0.4
参考資料	・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事」:2014年【L-FF】			VOC量合計 VOC削減率 180.0g/m ² 61%
比較対象:[プライマーが溶剤系、防水用ポリエステル樹脂及び仕上塗料共にスチレン型の場合] 留意事項:寒冷地・冬季ではプライマー、仕上塗料の乾燥時間が長くなる。				

III.6

防水・塗床編

シーリング工事

6.1 被着面の清掃時のVOC

被着面に、溶剤を使用しないと除去できないような油分や粘着剤などのシーリング材の接着を阻害するような成分が付着しているときは、溶剤で清掃を行う。

従来はトルエンが主に使われていたが、トルエンは厚労省による化学物質の室内濃度に関する指針値策定対象物質になったため、その代替溶剤として、メチルシクロヘキサンの適用が進められている。

6.2 プライマーの塗布時のVOC

シーリング材が本来の接着性を確保するためにはプライマーの使用が不可欠である。

また、シーリング材の種類、各社シーリング材の配合によって接着性が異なるため、各シーリング材のメーカーが推奨するプライマーを選択する必要がある。

プライマーを塗布する目地の形状は多様で、断面寸法は一般的に幅が 5~40mm、深さが 5~20mm と小さい。このため刷毛で丁寧に塗布する必要があり、プライマーは液状である必要がある。

また、プライマーの主成分を溶解するための成分は、溶解性と乾燥性の点から制限があり、現状では有機溶剤を使用せざるを得ない状況である。

以上より、現技術では、プライマーからのVOC削減は難しく、施工作業基準を守り、ロスのないように使用する必要がある。

取扱注意事項は、各製造メーカーの発行する(M) SDS ((製品)安全データシート) を参照する。

付表 シーリング工事とVOC量

シーリング材の種類		清掃溶剤 からの VOC	プライマーからのVOC	
主成分・硬化機構	記号*		推奨プライマー揮発分 (=VOC 含有量)	標準塗布量 100g/m ² ～多孔質 200g/m ² 幅 15×深さ 10mm の目地として
2成分形シリコーン系	SR-2	50g/m ² 使用 と仮定 幅 15×深さ 10mm の目地 として 1.8g/m	60～95%	3.2～6.3g/m (揮発分 90%)
1成分形シリコーン系	SR-1			
2成分形変成シリコーン系	MS-2			
1成分形変成シリコーン系	MS-1			
2成分形ポリサルファイド系	PS-2			
1成分形ポリサルファイド系	PS-1			
2成分形アクリルウレタン系	UA-2			
2成分形ポリウレタン系	PU-2			
1成分形ポリウレタン系	PU-1			
1成分形アクリル系	AC-1		(水系)	0g/m

* JIS A 5758 (2010)の記号

注]シーリング材の清掃溶剤や、プライマーについては、標準仕様書に塗布量や使用量の指定がないため、一般的な使用条件を仮定して算出した。

III.7

塗床仕上げ

防水・塗床編

7.1 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	溶剤形→水性形(エマルション)

7.1.1 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ（夏期）

素地面：コンクリート

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)		
プライマー塗り	プライマー	1	0.15	23		
ウレタン樹脂系塗床材塗り		※	1	2.0		
表面仕上げ	指定なし		—	—		
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006 年		VOC量合計 VOC削減率	123g/m ² 42%		
比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]						
留意事項:施工温度が高いため、ウレタン樹脂系塗床材の溶剤希釈が不要の場合						
※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.1 弹性ウレタン樹脂系塗床材の品質 に適合する材料						

7.1.2 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ（冬期）

素地面：コンクリート

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)		
プライマー塗り	プライマー	1	0.15	23		
ウレタン樹脂系塗床材塗り		※	1	2.0		
表面仕上げ	指定なし		—	—		
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成 31 年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006 年		VOC量合計 VOC削減率	223g/m ² 29%		
比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]						
留意事項:施工温度が低いため、ウレタン樹脂系塗床材を 5% 希釈し粘度調整した場合						
※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.1 弹性ウレタン樹脂系塗床材の品質 に適合する材料						

7.2 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのべ工法）

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	溶剤形→水性形(エマルション)

7.2.1 薄膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（夏期）

素地面：コンクリート

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.30
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年		VOC量合計 VOC削減率	100g/m ² 43%

比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]

留意事項:施工温度が高いため、エポキシ樹脂系塗床材の粘度調整が不要の場合

※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料

7.2.2 薄膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（冬期）

素地面：コンクリート

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.30
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年		VOC量合計 VOC削減率	155g/m ² 33%

比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]

留意事項:施工温度が低いため、エポキシ樹脂系塗床材を5%希釀し粘度調整した場合

※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料

7.2.3 厚膜流しのべ工法（平滑仕上げ）（夏期）

素地面：コンクリート

工程	材料	塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15
骨材混合ペースト塗り	樹脂:骨材=1:1		1	2.50
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年		VOC量合計 VOC削減率	185g/m ² 29%

比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]

留意事項:施工温度が高いため、骨材混合ペーストの希釀率が樹脂分に対し3%、かつエポキシ樹脂系塗床材の粘度調整が不要の場合

※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料

7.2.4 厚膜流しのペ工法（平滑仕上げ）（冬期）

素地面：コンクリート

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15	45			
骨材混合ペースト塗り	樹脂:骨材=1:1		1	2.50	125			
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80	80			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年			VOC量合計 VOC削減率	250g/m ² 23%			
比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]								
留意事項:施工温度が低いため、骨材混合ペーストの希釈率が樹脂分に対し5%、かつエポキシ樹脂系塗床材を5%希釈し粘度調整した場合								
※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料								

7.2.5 樹脂モルタル工法（平滑仕上げ）（夏期）

素地面：コンクリート

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15	45			
タックコート			1	0.30	15			
樹脂モルタル塗り	樹脂:骨材=1:6		1	7.00	50			
目止め			1	0.30	45			
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80	40			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年			VOC量合計 VOC削減率	195g/m ² 28%			
比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]								
留意事項:施工温度が高いため、タックコート、樹脂モルタル、エポキシ樹脂系塗床材の粘度調整が不要の場合								
※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料								

7.2.6 樹脂モルタル工法（平滑仕上げ）（冬期）

素地面：コンクリート

工程	材料		塗り回数	使用量(kg/m ²)	VOC(g/m ²)			
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15	45			
タックコート			1	0.30	24			
樹脂モルタル塗り	樹脂:骨材=1:6		1	7.00	80			
目止め			1	0.30	45			
エポキシ樹脂系塗床材塗り		※	1	0.80	80			
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年			VOC量合計 VOC削減率	274g/m ² 21%			
比較対象:[プライマーが溶剤形の場合]								
留意事項:施工温度が低いため、タックコート及び樹脂モルタルを3%希釈(樹脂分に対し)、エポキシ樹脂系塗床材を5%希釈し粘度調整した場合								
※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表19.4.2 エポキシ樹脂系塗床材の品質に適合する材料								

7.3 薄膜型塗床（防塵塗料）

共通事項

工程	材料	低 VOC 仕様への変更点
プライマー塗り	プライマー	溶剤形→水性形(エマルション)
下塗り	下塗り塗料	溶剤形→水性形(エマルション)
上塗り	上塗り塗料	溶剤形→水性形(エマルション)

7.3.1 薄膜型塗床工法（平滑仕上げ）

素地面：コンクリート

工程	材料		塗り回数	使用量 (kg/m ²)	VOC (g/m ²)
プライマー塗り	プライマー	水性	1	0.15	23
エポキシ樹脂系塗床材塗り	下塗り塗料	水性※	1	0.15	23
エポキシ樹脂系塗床材塗り	上塗り塗料	水性※	1	0.15	23
参考資料	・国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書(建築工事編)」:平成31年版 ・日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」;2006年			VOC量合計 69g/m ²	VOC削減率 77%
比較対象:[プライマー、エポキシ樹脂系塗床材が溶剤形の場合] 留意事項:水性形エポキシ樹脂系塗床材には、メーカーによっては上記で算出した VOC のほかに添加剤として高沸点の有機材料を少なからず含有することがある。 エポキシ樹脂の既存塗膜がある場合は、プライマーを必要としないこともあるので各メーカーの施工仕様に従うこと。 ※公共建築工事標準仕様書(建築工事編)表 19.4.3 薄膜型塗床材の品質 に適合する材料					



総則

1.1 目的

第Ⅲ部【建築接着工法編】は、各種建築材料を接着施工するにあたり、最適な、かつVOC排出量の少ない接着剤選定を行う参考とすることを目的としている。

接着剤はその用途に応じて、形態や使用方法が異なり、多種多様な製品が市場に出回っている。最近では部材の変化、火気、臭気の観点から無溶剤タイプの变成シリコーン樹脂系やウレタン樹脂系の使用が広まっている。これらの中から、使いやすさ、安全性、性能及びコスト等の諸条件を考慮して最適なものを選び、かつ、正しく使いこなす必要がある。その一助として以下に情報を整理した。

1.2 適用範囲

本ガイドは、主に内装工事に用いられる接着剤について記述するが、国土交通省「公共建築（改修）工事標準仕様書」や日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS26 内装工事」などとあわせて、使用していただきたい。

また、接着剤の選定にあたっては、建築材料の種類、施工時の下地条件、施工後の使用条件も重要である。これらを考慮したうえで、VOC排出量の少ない接着剤を選択していただきたい。

III.2

タイル工事・石工事

建築接着工法編

2.1 陶磁器質タイル・石材用接着剤

建築現場で手張り方式により陶磁器質タイル及び石材を張り付ける工事に用いられる接着剤は、JIS A 5548「陶磁器質タイル用接着剤」に品質、性能が規定されており、施工箇所により使い分けがされる。

タイル工事・石工事に使用される接着剤のVOC量は接着剤主成分による差異は小さい。

仕上材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件		施工後の使用条件			塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)		
			コンクリート下地		ボード類	一般的な使用	(浴室・厨房など)				
			乾燥状態	湿潤状態							
			A	B	C	D	E	F			
陶磁器質タイル	アクリル樹脂系 エマルション形	JIS A 5548 (タイプⅡ)	◎	×	○	◎	×	×	1500	45	
	エポキシ樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ)	◎	◎	○	◎	◎	×			
	ウレタン樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ)	◎	◎	○	◎	◎	○			
	変成シリコーン樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ、Ⅱ)	◎	◎	○	◎	◎	◎			
石材	エポキシ樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ)	◎	◎	○	◎	◎	×	1200	36	
	ウレタン樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ)	○	○	○	○	○	○			
	変成シリコーン樹脂系	JIS A 5548 (タイプⅠ、Ⅱ)	◎	◎	○	◎	○	◎			

◎:優 ○:実用可 ×:不可

III.3

内装工事

建築接着工法編

3.1 木工事

木れんが及び巾木など造作工事に用いられる接着剤について記述する。

木れんがの接着施工に用いられる接着剤はJIS A 5537「木れんが用接着剤」に、巾木など造作工事に用いられる接着剤はJIS A 5549「造作用接着剤」に品質、性能が規定されている。造作用接着剤では幅広い部材、施工箇所に使用されるため、特に選定に際しては材料、施工後の使用条件などには注意が必要となる。

仕上材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件				施工後の使用条件				塗布量 (g/m ²)	VOC量 (g/m ²)		
			下地		木質材料	非多孔質材料	一般的な使用	耐水性を要する箇所	耐熱性を要する箇所	連続荷重のかかる箇所				
			コンクリート	モルタル										
			乾燥状態	湿潤状態										
木れんが	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5537	◎	×	◎	×	◎	×	×	×	1100	440		
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	800	24		
	アクリル樹脂系エマルション形		◎	△	◎	×	◎	△	△	○	1100	33		
	变成シリコーン樹脂系		◎	○	◎	×	◎	◎	◎	○	800	24		
造作材	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5549	◎	×	◎	△	◎	×	×	△	250	100		
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎		7.5		
	アクリル樹脂系エマルション形		◎	×	◎	×	◎	×	×	○				
	变成シリコーン樹脂系		◎	○	◎	○	◎	○	◎	○				
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎				
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		◎	×	◎	×	◎	×	×	△	180	5.4		
	合成ゴム系溶剤形		◎	×	◎	○	◎	×	×	△	250	200		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		-	×	◎	×	◎	×	×	△	180	5.4		
	シリル化ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	250	7.5		

◎:優 ○:実用可 △:要注意 ×:不可 -:不使用

3.2 床仕上げ材張り工事

床仕上げ材を張り付ける接着剤は、JIS A 5536「床仕上げ材用接着剤」に品質、性能が規定されている。

代表的な床仕上げ材には、木質系床仕上げ材、高分子系張り床材、カーペットがあり、施工環境、仕上げ材種類により接着剤に要求される性能は異なる。

床材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件					施工後の使用条件			塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)	
			下地		モルタル	木質下地	金属下地	(セラフ・セメント系)	一般的な使用	耐水性を要する箇所(トイレ・厨房など)	耐熱性を要する箇所(床暖房など)		
			乾燥している	表面は乾燥しているが湿気がある	A	B	C	D	E	F	G	H	I
コンポジションビニル床タイル	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5536	◎	×	◎	×	○	◎	×	×	×	350	140
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		◎	×	◎	×	○	◎	×	×	×		
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		◎	×	◎	×	×	◎	×	×	×	300	9
	アクリル樹脂系エマルション形		◎	×	◎	×	×	◎	×	×	×		
	ゴム系ラテックス形		◎	×	○	×	×	◎	×	×	×		
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	350	105
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎		
木モジニアスビニル床タイル	ビニル共重合樹脂系溶剤形		◎	×	◎	×	○	◎	×	×	×	350	140
	アクリル樹脂系エマルション形		◎	×	○	×	×	◎	×	×	×	300	9
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	350	105
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎		
ピュアビニル床タイル	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	◎	×	×	○	○	×	×	350	140
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎		105
	ウレタン樹脂系		◎	○	○	○	○	◎	○	○	○		
ゴム質系床タイル	クロロブレンゴム系溶剤形		◎	×	○	◎	×	◎	×	×	◎	450	360
	ニトリルゴム系溶剤形		◎	×	○	◎	×	◎	×	×	○		
	エポキシ樹脂系		○	○	○	○	○	○	○	○	○	350	105
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	◎	○	○	○	○	○		

◎:優 ○:実用可 ×:不可 -:不使用

床材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件				施工後の使用条件				塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)		
			下地 モルタル コンクリート	木質下地	金属下地	(セラフ・セメント系) セルフ・レベリング下地	一般的な使用	耐水性を要する箇所 (トイレ・厨房など)	耐熱性を要する箇所 (床暖房など)	(医療機器・手押し車など)				
単体	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5536	○	×	○	×	○	○	×	×	×	350	140	
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	×	×			
	ニトリルゴム系溶剤形		—	—	—	◎	×	—	×	×	×	450	360	
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	アクリル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	300	9	
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎			
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	○	○	○	350	105	
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	×	×			
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	×	×	350	140	
	ニトリルゴム系溶剤形		—	—	—	◎	×	—	×	×	×			
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	450	360	
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	アクリル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	300	9	
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎			
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	○	○	○	350	105	
ビニル床シート(発泡層のあるもの・ないものを含む)	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	○	×			
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	×	×			
	ニトリルゴム系溶剤形		—	—	—	◎	×	—	×	×	×	450	360	
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	300	9	
	アクリル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	350	105	
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	○	○	○			
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	○	×	350	140	
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	○	○	×			
	クロロブレンゴム系溶剤形		—	—	—	○	×	—	×	×	×	450	360	
	ニトリルゴム系溶剤形		—	—	—	○	×	—	×	×	×			
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	300	9	
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	アクリル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	×	×	350	105	
	ゴム系ラテックス形		○	×	○	×	×	○	×	×	×			
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	350	105	
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	○	○	○			
◎:優 ○:実用可 ×:不可 —:不使用														

床材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件				施工後の使用条件			塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)				
			下地 コングリート モルタル	木質下地	金属下地	(セラフフレービング下地 (セラフ・セメント系)	一般的な使用	(トイレ・厨房など) 耐水性を要する箇所	(床暖房など) 耐熱性を要する箇所	(医療機器・手押し車など) 動荷重の移動する場所					
							A	B	C	D	E	F	G	H	I
リノリウム	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5536	○	—	○	×	○	○	×	×	×	×	×	350	140
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	—	○	×	○	○	×	×	×	×	×		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		○	—	○	×	×	○	×	×	×	×	×		
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	—	○	×	×	○	×	×	×	×	×	300	9
	アクリル樹脂系エマルション形		○	—	○	×	×	○	×	×	×	×	×		
	エポキシ樹脂系		○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	350	105
	ウレタン樹脂系		○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
コルク	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5536	○	—	○	×	○	○	×	×	—			350	140
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	—	○	×	○	○	×	×	—				
	クロロブレンゴム系溶剤形		○	—	○	○	○	○	×	×	—			450	360
	エポキシ樹脂系		○	—	○	○	○	○	○	○	—				
	ウレタン樹脂系		○	—	○	○	○	○	○	○	—			350	105
木質系床材	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5536	○	×	○	×	×	○	×	×	—			120 ~240	
	クロロブレンゴム系溶剤形		○	×	○	○	×	○	○	×	—			240 ~480	
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		×	×	×	×	×	○	×	×	—			9~18	
	アクリル樹脂系エマルション形		×	×	○	×	×	○	×	×	—			9~18	
	变成シリコーン樹脂系		×	×	○	×	○	○	○	○	—			300 ~600	
	エポキシ樹脂系		○	×	○	○	×	○	○	○	—			60 ~120	
	ウレタン樹脂系		○	×	○	○	○	○	○	○	—			240 ~480	
	緩衝材つき		○	×	○	○	×	○	○	×	—			60 ~120	

◎:優 ○:実用可 ×:不可 −:不使用

床材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の下地条件			施工後の使用条件			塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)			
			下地 コンクリート 乾燥している	モルタル 表面は乾燥しているが 湿気がある	木質下地	金属下地	(セラフ・セメント系) セルフレベリング下地	一般的な使用 (トイレ・厨戸房など)	耐水性を要する箇所 (トイレ・厨戸房など)	耐熱性を要する箇所 (床暖房など)	動荷重の移動する場所 (医療機器・手押し車など)		
レジン系テラゾー	クロロブレンゴム系溶剤形	JIS A 5536	○	○	○	—	○	○	○	○	—	450	360
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	—	350	105
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	○	○	◎	○	◎	—		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	○	○	350	140
	ビニル共重合樹脂系溶剤形		○	×	○	×	○	○	×	○	○		
	クロロブレンゴム系溶剤形		—	×	○	○	×	—	×	○	○	450	360
	ニトリルゴム系溶剤形		—	×	○	○	×	—	×	○	○		
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	○	×	300	9
	アクリル樹脂系エマルション形		○	×	○	×	×	○	×	○	×		
カーペット	ゴム系ラテックス形		○	×	○	×	×	○	×	◎	×	350	105
	エポキシ樹脂系		○	○	○	○	○	○	◎	○	○		
	ウレタン樹脂系		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	一タペイツルトカ		○	×	○	○	○	○	—	×	×	100	3
	クロロブレンゴム系溶剤形		○	×	○	—	○	○	×	○	—	450	360
	ニトリルゴム系溶剤形		○	×	○	—	○	○	×	○	—		
	エポキシ樹脂系		◎	○	◎	—	◎	◎	○	◎	—	350	105
	ウレタン樹脂系		◎	○	◎	—	◎	◎	○	○	—		
根太材※	クロロブレンゴム系溶剤形	JIS A 5550	—	—	◎	—	—	◎	×	×	—	480	
	ウレタン樹脂系		—	—	◎	—	—	◎	◎	◎	—	180	
	変成シリコーン樹脂系		—	—	◎	—	—	◎	◎	◎	—		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		—	—	◎	—	—	◎	×	×	—	600	
	ビニル共重合樹脂系エマルション形		—	—	◎	—	—	◎	×	×	—		
	アクリル樹脂系エマルション形		—	—	◎	—	—	◎	×	×	—		18

※根太材施工時の木質下地は合板

◎:優 ○:実用可 ×:不可 —:不使用

3.3 壁・天井ボード張り工事

壁・天井仕上げ材は各種ボード類と壁紙類に大別される。壁紙施工に用いられるでん粉系接着剤は、JIS A 6922「壁紙施工用及び建具用でん粉系接着剤」に品質、性能が規定されているが、ここでは、発泡プラスチック保温板を除く建築用ボード類を張り付ける接着剤について記述する。この接着剤はJIS A 5538「壁・天井ボード用接着剤」に品質、性能が規定されている。

施工される材料、使用する接着剤により塗布方法が異なるケースが多く、施工の際は注意する必要がある。

3.3.1 壁張り工事

仕上材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の条件									施工後の条件 (洗面所・流し回りなど) (ストーブ回りなど) 耐熱性を要する箇所	塗布量(g/m ²)	VOC量(g/m ²)			
			下地材の種類(乾燥状態)							水分の多い下地 コンクリートモルタル A-L-C・ブロック積み 軽量鉄骨組 胴縁木組 セメント系ボード類 パーカイクルボード類 合板	釘併用の必要性 仮止めまたは H I J K						
			A	B	C	D	E	F	G								
			—	◎	—	—	◎	—	—	X	有	×	△	170	5.1		
合板・繊維板・ボード・パネル	酢酸ビニル樹脂系エマルション形	JIS A 5538	—	◎	—	—	◎	—	—	X	無	○	○	120	96		
	合成ゴム系溶剤形		—	◎	—	—	◎	○	—	X	無	○	○	220	132		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	◎	—	—	◎	◎	—	X	無	○	○	170	5.1		
せつこうボード	酢酸ビニル樹脂系エマルション形	JIS A 5538	—	◎	—	—	◎	—	—	X	有	×	△	250	100		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	—	◎	△	—	X	有	×	△	120	96		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	◎	—	—	◎	—	—	—	無	○	○	220	132		
	エポキシ樹脂系		—	—	—	—	—	—	○	△	有	○	○	170	5.1		
	ウレタン樹脂系		—	—	—	—	—	○	○	X	有	○	○	270	8.1		
	変成シリコーン樹脂系		—	—	—	—	—	○	○	X	有	○	○	270	8.1		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		—	○	—	—	—	—	—	X	有	×	△	220	132		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	—	◎	△	—	X	有	×	△	120	96		
セメント系ボード類	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ	JIS A 5538	—	◎	—	—	◎	◎	○	X	無	○	○	170	5.1		
	エポキシ樹脂系		—	—	—	—	—	—	○	△	有	○	○	250	100		
	ウレタン樹脂系		—	—	—	—	—	○	○	X	有	○	○	220	132		
	変成シリコーン樹脂系		—	—	—	—	—	○	○	X	有	○	○	170	5.1		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		—	○	—	—	—	—	—	X	有	×	△	270	8.1		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	—	◎	△	—	X	有	×	△	220	132		
ウールボード・スチールボード・ツッカル	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ	JIS A 5538	—	—	—	—	—	—	○	△	有	○	○	120	96		
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		—	◎	—	—	—	—	○	X	有	×	△	250	100		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	—	—	—	—	X	有	×	△	220	132		
(塩ビ)打ちシート	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ	JIS A 5538	—	—	—	—	—	—	○	△	有	○	○	170	5.1		
	ニトリルゴム系溶剤形		◎	◎	◎	◎	—	—	○	X	無	○	○	120	96		

◎:優 ○:実用可 △:要注意 ×:不可 —:不使用

3.3.2 天井張り工事

仕上材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時の条件								施工後の条件 (ストップ回りなど) (洗面所・流し回りなど)	塗布量 (g/m ²)	VOC量 (g/m ²)			
			下地材の種類(乾燥状態)					水分の多い下地 モルタル・A・LC コンクリート・ 軽量鉄骨野縁	釘併用の必要性 有 ○ ×							
			合板	セメント系 ボード類	木造野縁	セメント系 ボード類	軽量鉄骨野縁									
			A	B	C	D	E		G	H	I	J				
合板・繊維板・パネル	酢酸ビニル樹脂系エマルション形	JIS A 5538	—	◎	—	◎	—	—	×	有	×	△	170	5.1		
	合成ゴム系溶剤形		—	◎	—	◎	—	—	—	有	○	○	120	96		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	◎	—	◎	◎	—	×	有	○	○	220	132		
せつこう系ボード類	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	◎	△	—	×	有	×	△	250	100		
	合成ゴム系溶剤形		—	◎	—	◎	—	—	×	有	○	○	120	96		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	◎	—	◎	◎	—	×	有	○	○	220	132		
	エポキシ樹脂系		—	—	—	—	—	◎	△	有	○	○	270	8.1		
	ウレタン樹脂系		—	—	—	—	—	◎	×	有	○	○				
	変成シリコーン樹脂系		—	—	—	—	—	◎	×	有	○	○				
セメント系ボード類	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	—	◎	△	—	×	有	×	△	250	100		
	合成ゴム系溶剤形		—	◎	—	◎	—	—	×	有	○	○	120	96		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	◎	—	◎	◎	—	×	有	○	○	220	132		
	エポキシ樹脂系		—	—	—	—	—	◎	△	有	○	○	270	8.1		
	ウレタン樹脂系		—	—	—	—	—	◎	×	有	○	○				
	変成シリコーン樹脂系		—	—	—	—	—	◎	×	有	○	○				
ボード	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		—	◎	—	◎	—	—	×	有	×	△	170	5.1		
	酢酸ビニル樹脂系溶剤形		—	◎	◎	◎	△	◎	×	有	×	△	250	100		
	合成ゴム系溶剤形 マスチックタイプ		—	—	—	◎	◎	◎	×	有	○	○	220	132		
グラスワールボルダー	ニトリルゴム系溶剤形		◎	◎	◎	—	—	◎	×	無	○	○	120	96		

◎:優 ○:実用可 △:要注意 ×:不可 —:不使用

釘併用の必要性 無:不要 有:必要

3.4 断熱・防露工事

建築内部に断熱材を直接取り付ける工事に用いられる接着剤は、JIS A 5547「発泡プラスチック保溫板用接着剤」に品質、性能が規定されている。

グラスウールなど纖維系断熱材は接着金物を用いて間接的に取り付けるケースが多い。

ここでは断熱材を直接取り付ける際に用いられる接着剤の選定基準について記述する。

断熱材の種類	適用接着剤	該当JIS No.	施工時				施工後		塗布量(g/m ²)	VOOC量(g/m ²)		
			下地材			水分の多い下地	仮止めの必要性	耐水性を要する箇所				
			木質系	石膏ボード	コンクリート・A/C							
ポリスチレンフォーム保溫材	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5547	◎	◎	△	×	有	×	△	250	100	
	再生ゴム系溶剤形		◎	◎	○	×	無	○	△	120	96	
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		◎	◎	—	×	有	×	△	170	5.1	
	ゴム系ラテックス形		◎	◎	—	×	有	×	△			
	ウレタン樹脂系		◎	◎	◎	×	有	○	○	250	7.5	
	変成シリコーン樹脂系		◎	◎	◎	○	有	○	○			
ポリエチレンフルーフォーム保溫材・硬質ウレタンフォーム保溫材	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5547	◎	◎	△	×	有	×	△	250	100	
	ゴム系溶剤形		◎	◎	○	×	無	○	○	120	96	
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		◎	◎	—	×	有	×	△	170	5.1	
	ゴム系ラテックス形		◎	◎	—	×	有	×	△			
	ウレタン樹脂系		◎	◎	◎	×	有	○	○	250	7.5	
	変成シリコーン樹脂系		◎	◎	◎	○	有	○	○			
ロツクウール・グラスウール	酢酸ビニル樹脂系溶剤形	JIS A 5547	◎	◎	△	×	有	×	△	250	100	
	ゴム系溶剤形		◎	◎	○	×	無	○	○	120	96	
	酢酸ビニル樹脂系エマルション形		◎	◎	—	×	有	×	△	170	5.1	
	ウレタン樹脂系		◎	◎	◎	×	有	○	○	250	7.5	
	変成シリコーン樹脂系		◎	◎	◎	○	有	○	○			

◎:優 ○:実用可 △:要注意 ×:不可 —:実用上の組み合わせが少ない

仮止めの必要性 無:不要 有:必要

注] 天井部位への接着剤のみによる施工については、断熱材の種類、大きさなどによって(例えば裏打ちパネルなど)不適当な場合があるので十分注意のこと。その際は原則として釘類を併用する。

屋外塗装編解説

参考資料 1

1.1 溶剤系塗装仕様と低VOC・環境配慮型塗装仕様の対応

VOC削減率を算出するために比較の対象とした従来型の溶剤系塗装仕様との対応を次に示す。

付表 1-1 建築塗装

素地面	溶剤系塗装仕様	VOC 量 [g/m ²]	VOC 量 [g/m ²]	環境配慮型塗装仕様	削減率 [%]
鉄鋼面	合成樹脂調合ペイント塗り	128.0	21.0	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	84
	耐候性塗料塗り	254.0	254.0	弱溶剤系耐候性塗料塗り	0
亜鉛めっき 鋼面	耐候性塗料塗り	198.0	198.0	弱溶剤系耐候性塗料塗り	0
セメント	アクリル樹脂エナメル塗り*	320.0	12.1	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り	96
			165.0	アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り	48
	耐候性塗料塗り	297.0	12.1	ポリウレタンエマルションペイント塗り	96
			260.0	弱溶剤系耐候性塗料塗り	12

* JASS18(2006)掲載仕様

付表 1-2 仕上塗材仕上げ

素地面	溶剤系塗装仕様※1		VOC 量 [g/m ²]	VOC 量 [g/m ²]	低 VOC 塗装仕様※2	削減率 [%]
セメント	外装薄塗材 E仕上げ	砂壁状、吹付け	70.0	4.0	外装薄塗材 E仕上げ	94
		ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り	70.0	4.0		94
	防水形外装 薄塗材E仕上げ	凹凸状、吹付け	70.0	4.0	防水形外装 薄塗材E仕上げ	94
		ゆず肌・さざ波状、ローラー塗り	70.0	4.0		94
	外装厚塗材 E仕上げ	吹放し・凸部処理、吹付け	367.0	19.0	外装厚塗材 E仕上げ	95
		平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り	367.0	19.0		95
	複層塗材 E仕上げ	凸部処理・凹凸模様、吹付け	317.5	16.5	複層塗材 E仕上げ	95
		ゆず肌状、ローラー塗り	317.5	16.5		95
	防水形複層 塗材E仕上げ	凸部処理・凹凸模様、吹付け	317.5	16.5	防水形複層 塗材E仕上げ	95
		ゆず肌状、ローラー塗り	317.5	16.5		95
	可とう形改修 塗材E仕上げ	ゆず肌状、吹付け	247.5	12.5	可とう形改修 塗材E仕上げ	95
		さざ波状、ローラー塗り	247.5	12.5		95
		平たん状、ローラー塗り	247.5	12.5		95

※1 下塗り及び上塗りが溶剤系の塗装仕様

※2 下塗りから上塗りまで全てが水系の塗装仕様

付表 1-3 構造物

塗装仕様名称	VOC 量 [g/m ²]			削減率[%]	
	現行 仕様	低 VOC	超低 VOC	(現行→低 VOC)	(現行→超低 VOC)
鋼橋	新設(外面)	899	311	79	65
	新設(内面)	566	64	—	89
	塗替(A、B 系、1種ケレン)	621	57	—	91
	塗替(C 系、4種ケレン)	208	45	21※	78
コンクリート橋	新設(プレストレストコンクリート部材)	240	165	6	31
	新設(鉄筋コンクリート部材)	254	179	—	30
	塗替	240	165	6	31
水門	新設(常時水中)	1,353	670	436	50
	新設(常時大気)	1,100	674	455	39
	塗替(常時水中、1種ケレン)	795	429	195	46
	塗替(常時大気、1種ケレン)	746	308	57	59
	塗替(常時大気、3種ケレン)	514	134	41	74

※低 VOC4.4.2 塗装系

1.2 VOC量の算出方法

各塗装仕様におけるVOC量の算出方法を次に示す。

1.2.1 建築塗装

- (塗料中のVOC量[g/m²]) = (塗付量[kg/m²]) × (VOC含有率^{*1}[%]) × 10
- (希釈液中のVOC量[g/m²]) = (塗付量[kg/m²]) × (希釈率^{*2}[%]) × 10

*1 各塗料のVOC含有率は、付表 1-4 及び付表 1-5 のとおりとした。

*2 希釈率は、塗装方法(ローラー／はけ)により異なり、値に幅もあるため、ローラーは中間値、はけ(吹付け)及びはけでは、はけの上限値とした。

付表 1-4 溶剤系塗料のVOC含有率

塗 料	VOC 含有率[%]	算 出 資 料
鉛クロムフリーさび止めペイント(1種)	25	JIS K 5674 加熱残分 75 以上
合成樹脂調合ペイント(1種又は2種中塗り用)	35	JIS K 5516 加熱残分 65 以上
合成樹脂調合ペイント(2種上塗り用)	40	JIS K 5516 加熱残分 60 以上
構造物用さび止めペイント	35	加熱残分 65 とした。(メーカー資料)
鋼構造物用耐候性塗料 中塗り塗料	45	JIS K 5659 白及び淡彩 60 以上、その他の色 50 以上 ⇒ 加熱残分を中間値の 55 とした。
鋼構造物用耐候性塗料 上塗り塗料	55	JIS K 5659 白及び淡彩 50 以上、その他の色 40 以上 ⇒ 加熱残分を中間値の 45 とした。
変性エポキシ樹脂プライマー	35	加熱残分 65 とした。(メーカー資料)
アクリル樹脂ワニス	70	(JIS K 5653) 加熱残分 30 以上
アクリル樹脂エナメル	60	(JIS K 5654) 白及び淡彩 45 以上、その他の色 35 以上 ⇒ 加熱残分を中間値の 40 とした。
反応形合成樹脂シーラー	80	JASS 18 M-201 加熱残分 20 以上

付表 1-5 低VOC（環境配慮）塗料のVOC含有率

塗 料	VOC 含有率[%]	算 出 資 料
水系さび止めペイント	5	メーカー資料
つや有合成樹脂エマルションペイント	5	メーカー資料
鉛クロムフリーさび止めペイント(2種)	5	JIS K 5674 メーカー資料
弱溶剤系変性エポキシ樹脂プライマー	35	変性エポキシ樹脂プライマーに同じ
弱溶剤系鋼構造物用耐候性塗料 中塗り塗料	45	鋼構造物用耐候性塗料 中塗り塗料に同じ
弱溶剤系鋼構造物用耐候性塗料 上塗り塗料	55	鋼構造物用耐候性塗料 上塗り塗料に同じ
合成樹脂エマルションシーラー	3	メーカー資料
つや有合成樹脂エマルションペイント下塗り塗料	3	メーカー資料
アクリル樹脂系非分散形塗料	45	メーカー資料
ポリウレタンエマルションペイント	5	メーカー資料
弱溶剤系反応形合成樹脂シーラー	80	JASS 18 M-201 加熱残分 20以上
弱溶剤系建築用耐候性上塗り塗料	55	鋼構造物用耐候性塗料 上塗り塗料に同じ

1.2.2 仕上塗材仕上げ

● VOC量(シンナーで希釀するもの)

$$=(\text{所要量}^{\ast 1} [\text{kg}/\text{m}^2]) \times 1000 \times [\text{製品中のVOC含有率}^{\ast 2} (\%)/100 + \text{シンナーの希釀率}^{\ast 2} (\%)/100]$$

● VOC量(水道水で希釀するもの)

$$=(\text{所要量}^{\ast 1} [\text{kg}/\text{m}^2]) \times 1000 \times [\text{製品中のVOC含有率}^{\ast 2} (\%)/100]$$

*1 所要量は値に幅があるため、最低値を利用した。

*2 各塗材中のVOC含有率は、付表 1-6 のとおりとした。また、シンナーでの希釀率は 65%と想定した。

付表 1-6 溶剤系塗材のVOC含有率

材料	VOC 含有率[%]	算 出 資 料
溶剤系下塗材	70	メーカー資料
溶剤系上塗材	34	メーカー資料 日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」
水性下塗材	4.0	日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」
水性上塗材	5.0	日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」
シンナーでの希釀率	65	メーカー資料 日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」

1.2.3 構造物

国内主要塗料メーカーへのヒアリング結果よりVOC量を算出した。溶剤量の算出は、従来型の溶剤系塗装仕様以外は困難であったため、低VOC塗装仕様及び超低VOC塗装仕様のVOC量は目安として示した。

防水・塗床編解説

参考資料 2

2.1 メンブレン防水のVOC発生量及び低VOC仕様選択上の留意点について

ここでは、本編第Ⅱ部にて掲載した仕様のほか、「公共建築（改修）工事標準仕様書（建築工事編）」（平成31年版）、及び「JASS 8 防水工事」（2014年版）第1節に規定されたメンブレン防水工事の工法・種別のVOC発生量について、メンブレン防水工事の工法別に溶剤系と低VOC仕様との比較を示した。また、低VOC仕様による施工上の注意点について詳細に示した。

2.1.1 アスファルト防水

アスファルト防水の工程別でのVOC発生要因としては、プライマー、断熱材張付け材、仕上塗料および防水工事用アスファルトが挙げられる。この内、プライマー及び仕上塗料についてはエマルジョン系の材料が標準化されている。ただし、寒冷地や冬季においては、エマルジョン系材料では乾燥時間が長くなり、必要に応じて有機溶剤系の材料が使用されている。仕上塗料については、エマルジョン系と有機溶剤系での耐久性には差異はないものと報告されている。また、ヒートアイランド対策に有効とされる「露出防水工事用高反射塗料」は、アスファルト防水の分野では、エマルジョン系のものがほとんどであり、防水層の耐久性向上の効果もあるものとされている。

防水工事用アスファルトについては、JIS K 2207 蒸発質量変化率の規定値が1%以下であることから、実際のVOC排出量よりも大きいものと想定されるが、この数値を採用した。

付表2-1 アスファルト防水：新築／改修：RC下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC量【g/m ² 】			備考
				低VOC	中VOC	高VOC	
保護防水	屋根保護防水密着工法	A-1,A-2, A-3	標準	42~62	—	170~190	低VOC=プライマー：水系 高VOC=プライマー：有機溶剤系
	屋根保護防水密着断熱工法	AI-1, AI-2, AI-3	標準	42~62	—	170~190	
	屋根保護防水絶縁工法	B-1,B-2, B-3	標準	32~64	—	160~192	
	屋根保護防水絶縁断熱工法	BI-1, BI-2, BI-3	標準	32~64	—	160~192	
	屋内防水密着工法	E-1,E-2	標準	42~62	—	170~190	
露出防水	屋根露出防水絶縁工法	D-1,D-2, D-3,D-4	標準	15~47	143~194	290~322	低VOC=プライマー：仕上塗料とも水系 中VOC=プライマー：仕上塗料何れかが水系 高VOC=プライマー：仕上塗料とも有機溶剤系
	屋根露出防水絶縁断熱工法	DI-1,DI-2	標準	37	165~184	312	

付表 2-2 アスファルト防水：改修：アスファルト露出防水下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC 量 【g/m ² 】			備考	
				低 VOC	中 VOC	高 VOC		
露出防水	屋根	屋根露出防水密着工法 (M4C 工法)	C-1,C-2, C-3,C-4	標準	33~53	180~ 243	370~ 390	低 VOC=下地調整材・プライマー・仕上塗料とも水系 中 VOC=下地調整材・プライマー・仕上塗料何れかが水系 高 VOC=下地調整材・プライマー・仕上塗料とも有機溶剤系
		屋根露出防水絶縁断熱工法 (M4DI 工法)	DI-1,DI-2	標準	38	185~ 235	382	
		屋根露出防水絶縁工法 (M4D 工法 ^{注]})	【AK-MS】	少層化	18	165~ 215	362	

注]標準仕様ではないが、既存アスファルト露出防水層上に屋根露出防水絶縁工法で改修する工法

2.1.2 改質アスファルトシート防水

改質アスファルトシート防水の工程別での VOC 発生要因としてはアスファルト防水と同じく、プライマー、断熱材張付け材、仕上塗料及び改質アスファルトが挙げられる。この内、プライマー及び仕上塗料についてはエマルジョン系の材料が標準化されている。ただし、寒冷地や冬季においては、エマルジョン系材料では乾燥時間が長くなり、必要に応じて有機溶剤系の材料が使用されている。仕上塗料については、エマルジョン系と有機溶剤系での耐久性には差異はないものと報告されている。また、ヒートアイランド対策に有効とされる「露出防水工事用高反射塗料」は、改質アスファルトシート防水の分野では、エマルジョン系のものがほとんどであり、防水層の耐久性向上の効果もあるものとされている。

改質アスファルトシート防水・トーチ工法については、材料をトーチバーナー等であぶるため、防水工事用アスファルトの使用量 (= 1 kg/m²) と同じ量の改質アスファルトが溶融されたとして、VOC 発生量は 1 %とした。常温粘着工法の場合は、VOC 発生量は 0 %とした。

付表 2-3 改質アスファルトシート防水：新築／改修：RC 下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC 量 【g/m ² 】			備考	
				低 VOC	中 VOC	高 VOC		
露出防水	屋根	トーチ工法・露出防水密着 (新築のみ)	AS-T1	標準	25	153~ 172	300	低 VOC=プライマー・断熱材張付け材・仕上塗料とも水系 中 VOC=プライマー・断熱材張付け材・仕上塗料何れかが水系 高 VOC=プライマー・断熱材張付け材・仕上塗料とも有機溶剤系
		トーチ工法・露出防水密着 (新築のみ)	AS-T2	標準	15	143~ 162	290	
		トーチ工法・露出防水絶縁 (M3-AS/POAS 工法)	AS-T3	標準	15	143~ 162	290	
		トーチ工法・露出防水絶縁 (M3-AS/POAS 工法)	AS-T4	標準	15	143~ 162	290	
		常温粘着工法・露出防水絶縁 (M3-AS/POAS 工法)	AS-J1	標準	5	133~ 152	280	
		トーチ工法・露出断熱防水 (M3-ASI/POASI 工法)	ASI-T1	標準	20	167~ 443	590	
		常温粘着工法・露出断熱防水 (M3-ASI/POASI 工法)	ASI-J1	標準	10	157~ 433	580	

付表 2-4 改質アスファルトシート防水：改修：RC 下地／アスファルト露出防水下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC 量 【g/m ² 】			備考
				低 VOC	中 VOC	高 VOC	
露出 防水	トーチ工法・露出防水密着 (M4-AS 工法)	AS-T1	標準	26	173～ 223	370	低 VOC=プライマー・下地調整材・断熱材張付け材・仕上塗料とも水系
	トーチ工法・露出防水密着 (M4-AS 工法)	AS-T2	標準	16	163～ 213	360	中 VOC=プライマー・下地調整材・断熱材張付け材・仕上塗料何れかが水系
	常温粘着工法・露出防水密着 (M4-AS 工法)	AS-J2	標準	6	153～ 203	350	高 VOC=プライマー・下地調整材・断熱材張付け材・仕上塗料とも有機溶剤系
	常温粘着工法・露出防水密着 (M3-AS/P0AS 工法)	AS-J3	標準	5	133～ 152	280	
	トーチ工法・露出断熱防水 (M4-ASI)	ASI-T1	標準	21	168～ 513	660	
	常温粘着工法・露出断熱防水 (M4-ASI)	ASI-J1	標準	11	158～ 503	650	

2.1.3 合成高分子系ルーフィングシート防水

合成高分子系ルーフィングシート防水は、接着工法と機械的固定工法に大別され、それぞれに露出防水と露出断熱防水がある。ただし、平場が機械的固定工法で施工される場合でも、立上り部は接着工法が採用されることがあるので、VOCの発生量の推定には注意を要する。

シート防水材からのVOCの発生は、シート本体内の長期間の可塑剤の揮散が考えられるが、工事中の揮散はほとんどないものとして推定した。また、既存防水層上への改修でのVOCの発生量には大きな差が無いため、本節では記載していない。

(1) 接着工法

① 加硫ゴム系シート防水

加硫ゴム系シート防水・接着工法の工程別でのVOC発生要因としては、プライマー、接着剤及び仕上塗料が挙げられる。この内、仕上塗料についてはエマルション系の材料が標準化されている。ただし、寒冷地や冬季においては、エマルション系材料では乾燥時間が長くなり、必要に応じて有機溶剤系の材料が使用されている。また、仕上塗料はエマルション系と有機溶剤系での耐久性には差異はないものと報告されている。また、ヒートアイランド対策に有効とされる「露出防水工事用高反射塗料」は、加硫ゴム系シート防水では、エマルション系のものがほとんどである。シート裏面に、工場であらかじめ接着剤を塗布している接着剤付加硫ゴムシートを用いて、工事現場での接着剤の塗布量を少なくする工法が近年、多く使用されている。

② 塩ビ樹脂系シート防水

塩ビ樹脂系シート防水・接着工法の工程別でのVOC発生要因としては、接着剤、ジョイント溶着剤及びジョイントシール材が挙げられる。この内、ジョイント溶着剤は熱融着も行われているが、現在では施工効率の良さから有機溶剤による溶着が一般的である。

(2) 機械的固定工法

① 加硫ゴム系シート防水

加硫ゴム系シート防水・機械的固定工法の工程別でのVOC発生要因としては、ジョイント接着剤及び仕上塗料が挙げられる。この内、仕上塗料については接着工法の場合と同じである。

② 塩ビ樹脂系シート防水

塩ビ樹脂系シート防水・機械的固定工法の工程別でのVOC発生要因としては、ジョイント溶着剤及びジョイントシール材が挙げられる。この内、ジョイント溶着剤は、VOCの発生が少

ない熱融着も行われているが、現在では施工効率の良さから有機溶剤による溶着が一般的である。

(3) TPE 系シート防水

TPE系シート防水については機械的固定工法のみ標準化されている。素材の点から接着剤や溶着剤の使用は困難であり、立上り部も機械的固定工法で行われ、また、ジョイントの接合は熱融着で行われており、VOCの発生は少ない。

(3) エチレン酢酸ビニル樹脂系・密着工法

エチレン酢酸ビニル樹脂系シート防水は、同シートをポリマーセメントペーストを塗布しながら張付ける工法で、その上に厚さ3mm程度のポリマーセメントモルタルを用いた保護・仕上げを行う工法で、エマルジョン系のプライマーを標準としていることもあり、VOC発生量は少ない工法である。

付表2-5 合成高分子系ルーフィングシート防水：新築／改修：RC下地／露出防水下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC量【g/m ² 】			備考
				低VOC	中VOC	高VOC	
露出防水 屋根	合成高分子シート 加硫ゴム系・接着工法 (POS/S4S/S3S工法)	S-F1	標準	358	—	732	低VOC=仕上塗料；水系 高VOC=仕上塗料；有機溶剤系
	合成高分子シート 加硫ゴム系・機械的固定工法 (POS/S4S/M4S工法)	S-M1	標準	49	—	254	
	合成高分子シート 加硫ゴム系・接着断熱工法 (POSI/S4SI/S3SI工法)	SI-F1	標準	835	—	1040	
	合成高分子シート 加硫ゴム系・機械的固定断熱工法 (POSI/S4SI/M4SI工法)	SI-M1	標準	49	—	254	
	合成高分子シート 塩ビ樹脂系・接着工法 (POS/S4S/S3S工法)	S-F2	標準	—	—	416	低VOC=固定金具処理； 熱融着 高VOC=固定金具処理； 有機溶剤系
	合成高分子シート 塩ビ樹脂系・接着断熱工法 (POSI/S4SI/S3SI工法)	SI-F2	標準	—	—	776	
	合成高分子シート 塩ビ樹脂系・機械的固定工法 (POS/S4S/M4S工法)	S-M2	標準	56	—	76	
	合成高分子シート 塩ビ樹脂系・機械的固定断熱工法 (POSI/S4SI/M4SI工法)	SI-M2	標準	56	—	76	
	合成高分子シート TPE樹脂系・機械的固定工法 (POS/S4S/M4S工法)	S-M3	標準	16	—	—	接着剤・溶着剤を使用しない工法
	合成高分子シート エチレン酢酸ビニル樹脂系・密着工法 (JASS 8)	【S-PC】	標準	21	—	—	主材・副資材にVOC含有量が少ない水系材料使用工法

2.1.4 塗膜防水

塗膜防水は、ウレタンゴム系塗膜防水とFRP系塗膜防水に大別される。

(1) ウレタンゴム系塗膜防水工法

ウレタンゴム系塗膜防水の工程別でのVOC発生要因としては、プライマー、仕上塗料及び防水

材本体が挙げられる。それらには、それぞれ環境対応型として VOC の発生量の少ない材料が準備されている。ただし、防水材本体には、工事現場での作業性改善のために、希釈剤が添加されることがあるが、希釈剤の使用は標準仕様書類では好ましくないものとされている。また、仕上塗料の中で、ヒートアイランド対策に有効とされる「露出防水工事用高反射塗料」については、防水材本体との付着性などの相性を考慮して、有機溶剤系のものが多く使われている。

ウレタンゴム系塗膜防水材料メーカー団体である日本ウレタン建材工業会では、「環境対応型ウレタン防水材システム」を設定しているが、その内容は参考資料 2.2.1 を参照されたい。

(2) FRP 系塗膜防水

FRP 系塗膜防水の工程別での VOC 発生要因としては、プライマー、仕上塗料および防水材本体が挙げられる。それらには、それぞれ環境対応型として VOC の発生量の少ない材料が準備されている。

ただし、防水材本体には、スチレンを多く含んでいるが、反応過程で樹脂骨格として架橋するため、VOC として大気中に放散されるものはその 1 割程度となっている。防水材には防水用ポリエステル樹脂（スチレン型・VOC 挥散量=8%）と環境対応型として、ノンスチレン型（VOC 挥散量=1%）と低スチレン型（VOC 挥散量=4%）の 2 タイプがある。

FRP 系塗膜防水材料メーカー団体である FRP 防水材工業会では、「環境対応型 FRP 防水材システム」を設定しているが、その内容は参考資料 2.2.2 を参照されたい。

付表 2-6 塗膜防水：新築／改修：RC 下地（平場）

適用	防水工法	記号	区分	VOC 量 【g/m ² 】			備考
				低 VOC	中 VOC	高 VOC	
露 出 防 水	ウレタンゴム系塗膜防水：絶縁工法	X-1	標準	34	152～182	300	低 VOC=プライマー・仕上塗料とも環境対応 中 VOC=プライマー・仕上塗料何れかが環境対応 高 VOC=プライマー・仕上塗料とも有機溶剤系
	ウレタンゴム系塗膜防水：密着工法	X-2	標準	34	152～182	300	低 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(ノンスチレン型) 中 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(低スチレン型) 高 VOC=樹脂・仕上塗料ともスチレン型
	FRP 系塗膜防水工法・密着工法(JASS 8)	【L-FF】 軽歩行用	標準	316	424	568	低 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(ノンスチレン型) 中 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(低スチレン型) 高 VOC=樹脂・仕上塗料ともスチレン型
	FRP 系塗膜防水工法・密着工法(JASS 8)	【L-FF】 歩行用	標準	180	300	460	低 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(ノンスチレン型) 中 VOC=樹脂・仕上塗料とも環境対応(低スチレン型) 高 VOC=樹脂・仕上塗料ともスチレン型

2.1.5 VOC 量の算出方法

- 防水材中の VOC 量 [g/m²] = (使用量 [kg/m²]) × (VOC 含有率 [%]) × 10 (以下の場合を除く。)
- FRP 系塗膜防水からの VOC 量 [g/m²] = (使用量 [kg/m²]) × (VOC 挥散量 [%]) × 10

*1 使用量は公共建築工事標準仕様書、公共建築改修工事標準仕様書及びJASS8に従った。

*2 各材料中のVOC含有率は、メーカー調査で得られた最大値を採用した。

2.2 環境対応型塗膜防水材について

2.2.1 日本ウレタン建材工業会「環境対応型ウレタン防水材システム」認定制度について

日本ウレタン建材工業会では、2002年（平成14年）に「環境対応型ウレタン防水材システム」を設定した。

日本ウレタン建材工業会の認定制度は環境改善に寄与するという世の中の動向から考えて、少なくともこの点だけは満足させる必要があるという項目を選び、その項目を設定したものである。

環境にはやさしいが、防水材としての品質・性能が従来品のレベルを下回ったのでは、何のための〔環境対応〕かわからなくなるので、品質についても一定の水準を確保するため、認定基準は、「環境基準」、「品質基準」及び「容器」の3本立てとしてある。

（1）システムとしての認定

認定制度の対象とするのは、ウレタン防水材のみではなく、プライマー（下地とウレタン防水材の接着用）、接着剤（下地と通気緩衝シートとの接着用）、保護仕上塗料も含めた全体のシステム（以下「防水材システム」という。）である。設定してある認定基準は、最終目標ではなく品質基準のレベルアップと共に社会的な規制や環境要求の動向に常に着目し最低年1回の見直しを図っていく事としてある。

（2）認定制度

申請された製品が「認定基準」を満たすかどうかについては「認定委員会」により審査・判定され、合格認定品には「認定証」が送られるとともに「認定マーク」の使用が許可される。

（3）認定基準

前述のように、「環境基準」と「品質基準」及び「容器」の3本立てとなっており、「環境基準」と「品質基準」は絶対条件であるが、「容器」の対応によって「Rタイプ」と「Nタイプ」の2種類がある。

「Rタイプ」：3基準の全てを満たしたもの。

「Nタイプ」：「環境基準」と「品質基準」を満たしたもの。

付表2-7 「環境対応型ウレタン防水材システム・認定基準」（概要）

対象		試験項目	基準
品質基準	ウレタン防水材	JIS A 6021	JIS A 6021の性能規格値に合格していること、又はJIS A 6021適合製品
	保護仕上塗料	耐候性	サンシャインカーボンアーケ法による促進暴露試験後に、JIS K 5600-4-7による光沢保持率が、平均80%以上
		耐水接着性	温水浸漬(50°C)試験後に、JIS K 5600-5-6による付着性が分類0であること。（カットの縁が完全に滑らかで、どの格子の目にもはがれがない。）
	プライマー	耐水接着性	水浸漬試験後に、JIS K 6854による剥離接着強度が、平均50N/25mm以上かついずれかの部材の材破
	接着剤	耐水接着性	水浸漬試験後に、JIS K 6854による剥離接着強度が、平均40N/25mm以上または通気緩衝シートの100%材破
環境基準	溶剤		「労働安全衛生法施行令別表第6-2」に規定されている溶剤ならびに「特定化学物質障害予防規則第2条 第1項 第3の2号」の中で規定されている特別有機溶剤を“使用していない”こと
	化学物質		環境省「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応—EXTEND 2016—」及び厚生労働省「シックハウス対象物質に関する指針」にリストアップされている物質を“使用していない”こと
容器	リユース・リサイクル対応容器		容器の大部分が再利用又は再資源化が可能なもの

注) 環境基準における“使用していない”状態とは、材料設計意図に含まれず、製造工程上及び施工時において混入しないことが確認されていることをいう。

2.2.2 FRP 防水材工業会「環境対応型FRP防水材認定システム」について

FRP 防水材工業会 (FBK) では、2007 年から VOC 対策を中心とした環境問題への対応に取り組み始め、2010 年に工業会独自の環境対応型FRP防水材認定システムを確立した。下表の環境対応型FRP防水材料認定基準に適合し、工業会より認定を受けた材料を使用することにより、施工時のVOC や臭気の発生を低減させることが可能となる。

付表 2-8 環境対応型FRP防水材料 認定基準

対象	基準	分類
環境基準	FRP防水用樹脂 および 保護・仕上げ材	厚生労働省が室内濃度指針値として定めた 13 物質を使用していないこと。
	プライマー	スチレン含有量が 35%以下で且つ厚生労働省が室内濃度指針値として定めた 13 物質のうち、スチレン以外の物質を使用していないこと。
	FRP防水用樹脂	厚生労働省が室内濃度指針値として定めた 13 物質を使用していないこと。
品質基準	JASS8 M-101「防水用ポリエステル樹脂」の規格を満足すること。	

従来のFRP防水用樹脂（スチレン型）はスチレンを45%前後含有しており、施工時には同樹脂重量の8%程度に相当するスチレンが揮散していたが、低スチレン型の防水用樹脂ではスチレン含有量を35%以下に抑えることにより、スチレンの揮散量を約半分の4%前後に抑えることが可能となる。ノンスチレン型の防水用樹脂はスチレンの全量を揮発性の低いモノマーで代替しており、モノマーの揮散量は1%程度となる。また、仕上げ材でも、同様の対策を取ることにより、防水用樹脂と同様に施工時の揮散量を減らすことが可能となる。なお、ノンスチレン型には、従来からあるビニルエステル樹脂以外に、環境対応型FRP防水用樹脂として新たに開発された樹脂が含まれる。

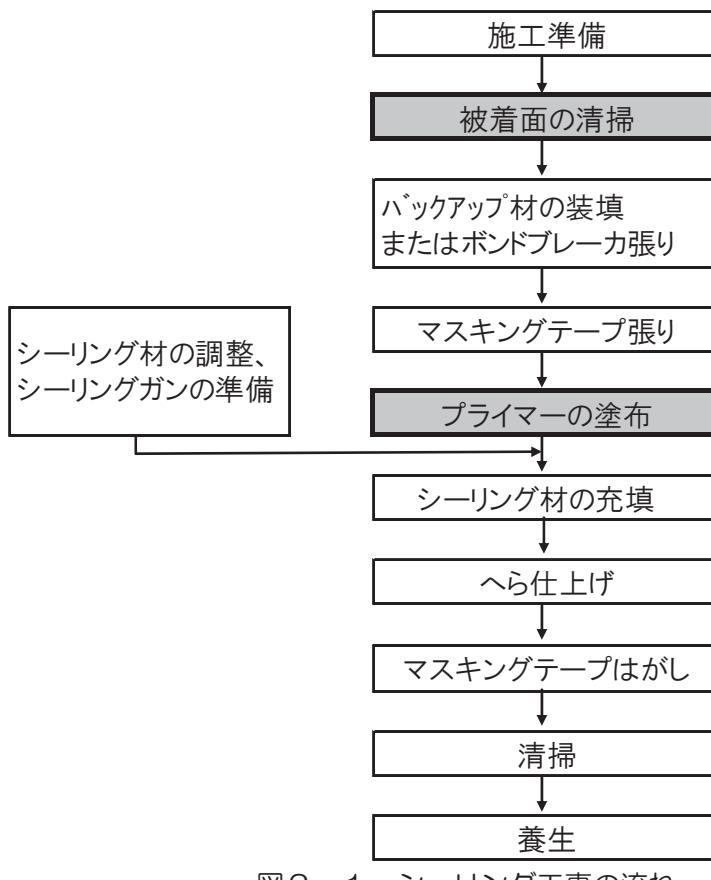
2.3 シーリング工事におけるVOCについて

建築用シーリング材とは、建築物の各種部材間の接合部や隙間（これらを総称して目地と呼ぶ。）に充填して目地に水密・気密性を付与する材料である。シーリング材は、施工段階では不定形のペースト状で施工後に硬化し防水機能を発揮する。また、防水機能を発揮するには、目地の構造部材に十分接着することが必要なため、プライマーの使用が不可欠になっている。

シーリング材の主な配合原料は、原料ポリマー、架橋剤／触媒、充填剤、老化防止剤、着色剤、その他添加剤が使用され、VOCはほとんど含まれない。一方、プライマーの主な配合原料は、反応性樹脂、シランカップリング剤などと、液体化するための溶剤で構成されているため、VOCが含まれている。

また、シーリング工事では被着面の清掃の際に溶剤を使用する場合があるため、その際には大気中にVOCが放出される。

シーリング工事の流れを次に示す。「被着面の清掃」及び「プライマーの塗布」の際にVOCが放出される。



現状では、プライマーや清掃溶剤は、使用せざるをえないため、一般的な取扱方法として、容器は使用時以外は必ずふたを閉めておくこと、容器からこぼさないように注意して扱うこと、有機溶剤の浸み込んだウエス等は放置せずふたのできる容器に収納するなどを徹底する必要がある。

2.4 塗床仕上げの VOC 発生量及び低 VOC 仕様選択上の留意点について

塗床の原料には高沸点（200～260°C）の VOC 材料が採用されているが、塗床材が反応し塗床（塗膜）になることで揮発成分量は減ると考えており、本ガイド第Ⅱ部第 7 章においては、(製品) 安全データシート ((M)SDS) などで一般に得られる成分情報^{※1} を基に判断できる範囲で VOC 対策できる内容に留めた。

※1 化学物質排出把握管理促進法、労働安全衛生法、毒劇物取締法による SDS 対象物質

2.4.1 公共建築工事標準仕様書 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ

弹性ウレタン樹脂系塗床はゴム弾性のある塗床材で、クッション性があるため靴音が立ちにくく廊下や教室など主に人の歩行を対象とした床に適用される。

弹性ウレタン樹脂系塗床材自体は溶剤の含有量が極めて少ないが、気温に応じて材料粘度が変化するため冬期の施工においては溶剤で希釈する必要がある。一方、プライマーや表面仕上げ材は一般に溶剤形の材料が使用されており、これらを水性材料（水性形・エマルジョン系）に変更することで低 VOC 仕様を組むことができる。

プライマーについては各社から水性形の材料が用意されている。ただし、弹性ウレタン樹脂系塗床の塗替え工事に当たっては溶剤形のプライマーが使われる。

表面仕上げとして表面仕上げ材を塗装する仕様の場合、塗床の要求性能である防汚性・耐久性を考慮すると表面仕上げ材の水性化は一般には厳しいが、いくつかのメーカーでは開発されており、要求性能次第では水性材料を選択することができる。

標準仕様書の品質規格については、弹性ウレタン樹脂系塗床材には仕様書に定められた品質があるが、プライマーや表面仕上げ材には品質規格がない。よって、標準仕様書の範囲内でプライマー や表面仕上げ材の水性材料の選択は可能である。

付表 2-9 弹性ウレタン樹脂系塗床仕上げ

工程	使用量 (kg/m ²)	VOC 放散量(g/m ²)		備考
		一般	低 VOC	
1 プライマー塗り	0.15	113	23	水性化
2 弹性ウレタン樹脂系 塗床材塗り	2.0	100 (200)	100 (200)	施工温度の要因が大きく VOC の 使用量が変わる。 冬期は 5% 希釈を想定した。
3 表面仕上げ	指定なし	—	—	

VOC 削減率：42% (夏)～29% (冬) () は冬期に放散するとみられる最大の VOC 量

コメント：水性形のプライマーに変更しても大きな性能差はないが使用条件を考慮し採用する。

仕様の詳細については各メーカーに確認すること。

2.4.2 公共建築工事標準仕様書 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのべ工法）

国土交通省「公共建築（改修）工事標準仕様書（建築工事編）」にはエポキシ樹脂流しのべ工法で仕上げる、厚みの違う 3 種類の工法がある。

薄膜流しのべ工法・厚膜流しのべ工法・樹脂モルタル工法である。

エポキシ樹脂系塗床はバランスの取れた性能を発揮する一般的な塗床材で、塗床施工全体の中で 1 番の施工面積がある。コンクリートの凹凸を滑らかに仕上げ防塵効果・清掃性が非常に良くなり、

車両の往来にも耐える。

流しのペ工法のエポキシ樹脂系塗床材は溶剤の含有量が極めて少ないが、一般にコンクリート床に施工する場合は溶剤形のプライマーを塗装するので VOC を放散する。このためプライマーを水性形に変更することで低 VOC 化が図れる。エポキシ樹脂系塗床材も施工温度により材料粘度が変わるので、冬には希釀による溶剤使用量が多くなる。

標準仕様書の品質規格については、エポキシ樹脂系塗床材には仕様書に定められた品質があるが、プライマーや樹脂モルタルには品質規格がない。よって、標準仕様書の範囲内で水性形プライマーの選択が可能である。なお、使用量の多い樹脂モルタルの低 VOC 化は、VOC の削減に有効と考えるが、厚みの確保を目的として採用する材料のため、ここでは検討を見送った。

標準仕様書は主に官公庁の一般事務所ビルを想定しているが、エポキシ樹脂系塗床は工場床にも広く使用される。その場合、非常に高い強度（付着強度）を要求されることが想定されるため、施工後の塗床の使用環境を把握したうえでプライマーを選択する必要がある。VOC の削減のために、プライマーの水性化だけでなく、一般に言われる無溶剤形の材料を採用する方法や強度の高い水性材料を採用する方法などがメーカーに用意されているので、目的に合わせて検討する。その場合、材料使用量の変更を伴うことがあるので事前に確認しておく。

付表 2-10 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのペ工法）薄膜流しのペ工法（平滑仕上げ）

	工程	使用量 (kg/m ²)	VOC 放散量(g/m ²)		備考
			一般	低 VOC	
1	プライマー塗り	0.15	120	45	水性化
2	エポキシ樹脂系 塗床材塗り	0.30	15 (30)	15 (30)	施工温度の要因が大きく VOC の 使用量が変わる。
3	エポキシ樹脂系 塗床材塗り	0.80	40 (80)	40 (80)	冬期は 5% 希釀を想定した。

VOC 削減率：43%(夏)～33%(冬)

() は冬期に放散するとみられる最大の VOC 量

コメント：水性形のプライマーに変更しても大きな性能差はないが使用条件を考慮し採用する。仕様の詳細については各メーカーに確認すること。

付表 2-11 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのペ工法）厚膜流しのペ工法（平滑仕上げ）

	工程	使用量 (kg/m ²)	VOC 放散量(g/m ²)		備考
			一般	低 VOC	
1	プライマー塗り	0.15	120	45	水性化
2	骨材混合ペースト 塗り	2.50	100 (125)	100 (125)	施工温度の要 因が大きく VOC の使用量が変 わる。 夏期は 3%、冬 期は 5% 希釀を 想定した。
3	エポキシ樹脂系 塗床材塗り	0.80	40 (80)	40 (80)	冬期は 5% 希釀 を想定した。

VOC 削減率：29%(夏)～23%(冬)

() は冬期に放散するとみられる最大の VOC 量

コメント：水性形のプライマーに変更しても大きな性能差はないが使用条件を考慮し採用する。仕様の詳細については各メーカーに確認すること。

付表 2-12 エポキシ樹脂系塗床仕上げ（流しのべ工法） 樹脂モルタル工法（平滑仕上げ）

	工程	使用量 (kg/m ²)	VOC 放散量(g/m ²)		備考
			一般	低 VOC	
1	プライマー塗り	0.15	120	45	水性化
2	タックコート	0.30	15(24)	15(24)	
3	樹脂モルタル	7.00	50(80)	50(80)	施工温度の要因が大きく VOC の 使用量が変わる。 冬期は 3%希釀を想定した。
4	目止め	0.30	45	45	
5	エポキシ樹脂系 塗床材塗り	0.80	40(80)	40(80)	施工温度の要因が大きく VOC の 使用量が変わる。 冬期は 5%希釀を想定した。

VOC 削減率：28%(夏)～21%(冬)

() は冬期に放散するとみられる最大の VOC 量

コメント：水性形のプライマーに変更しても大きな性能差はないが使用条件を考慮し採用する。使用量の多い樹脂モルタル層は VOC 削減量が大きく関わるので低 VOC 配合品を選択したいが、樹脂モルタルは厚みを必要とする時に採用する工法であり、その性能を優先する必要がある。よって、施工時期の変更を検討する。

2.4.3 公共建築工事標準仕様書 薄膜型塗床工法（防塵塗料）

薄膜型塗床は一般に防塵塗料と呼ばれ、コンクリート床からの砂埃を防ぐ目的で施工される塗床材である。施工方法はローラー刷毛で塗り付けるのが一般的である。標準仕様書では、一定の性能が得られるエポキシ樹脂系を指定している。薄膜型塗床工法のエポキシ樹脂系薄膜型塗床材は溶剤形が一般的であるが、水性形の材料も選択することができる。

付表 2-13 薄膜型塗床工法（平滑仕上げ）

	工程	使用量 (kg/m ²)	VOC 放散量(g/m ²)		備考
			一般	低 VOC	
1	プライマー塗り	0.15	120	23	水性化
2	下塗り	0.15	90	23	水性化
3	上塗り	0.15	90	23	水性化

VOC 削減率：77%

コメント：使用材料を溶剤形塗料から水性形塗料にすることで VOC 削減率は非常に高い。樹脂系がエポキシ樹脂に規定されているため両者に大きな性能差はないと考えられる。水性形塗料は低温硬化性に劣る傾向があるので考慮して材料選定を行う。施工条件によってはプライマーを必要としない場合があるので各メーカーに確認すること。

2.4.4 VOC量の算出方法

- 塗床材中のVOC量[g/m²] = (使用量^{*1}[kg/m²]) × (VOC含有率^{*2}[%]) × 10
- 粘度調整用希釀溶剤中のVOC量[g/m²] = (使用量[kg/m²]) × (希釀率^{*3}[%]) × 10

*1 使用量は「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）」平成31年版に従った。

*2 各材料のVOC含有率は付表2-14に記載。メーカーへのヒアリングにより得られた中で最大の数値を採用した。

*3 粘度調整のための溶剤希釀率は、粘度が最も高くなる冬期を想定して設定した。

付表2-14 塗床材中のVOC含有率及び塗床材の希釀率[%]

材料	塗床材に含有するVOC		塗床材の希釀率 (VOC)
	溶剤形	水性形	
弾性ウレタン樹脂系塗床			
プライマー	75%	15%	—
ウレタン樹脂系塗床(夏期)		5%	0%
ウレタン樹脂系塗床(冬期)		5%	5%
エポキシ樹脂系塗床流しのべ			
プライマー	80%	30%	—
エポキシ樹脂系塗床(夏期)		5%	0%
エポキシ樹脂系塗床(冬期)		5%	5%
エポキシ樹脂系塗床(夏期) ペースト 骨材樹脂比率 1:1	5%(樹脂分に対し)		3%(樹脂分に対し)
エポキシ樹脂系塗床(冬期) ペースト 骨材樹脂比率 1:1	5%(樹脂分に対し)		5%(樹脂分に対し)
タックコート(夏期)		5%	0%
タックコート(冬期)		5%	3%
樹脂モルタル(夏期) 骨材樹脂比率 6:1	5%(樹脂分に対し)		0%
樹脂モルタル(冬期) 骨材樹脂比率 6:1	5%(樹脂分に対し)		3%(樹脂分に対し)
目止め		5%	10%
薄膜型塗床			
プライマー	80%	15%	—
薄膜型塗床の下塗り・上塗り	60%	15%	—

建築接着工法編解説

参考資料 3

3.1 接着剤の種類と成分・性質

種類	成分	性質	特徴・注意	VOC 含有率
水系	酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤	・主成分:酢酸ビニル樹脂 ・溶 剤:水 ・その他:その他の樹脂、可塑剤、防腐剤、充てん剤、界面活性剤等	・塗布作業性良好 ・初期強度は低く、仮押さえ必要 ・木質基材への接着性良好	・水がかり、高温箇所には不適 ・低温下での施工は避ける ・凍結注意
	エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂(EVA)系エマルション形接着剤	・主成分:エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂 ・溶 剤:水 ・その他:可塑剤、充てん剤	・塗布作業性良 ・初期強度は低く、仮押さえ必要 ・紙、布、軟質塩ビ等プラスチックへの接着性良好	・耐候性、耐アルカリ性に優れるが、水がかり、高温箇所には不適 ・低温下での施工は避ける
	アクリル樹脂系エマルション形接着剤	・主成分:アクリル共重合樹脂 ・溶 剤:水 ・その他:可塑剤、充てん剤	・塗布作業性良好 ・各種床材への接着性良好 ・柔軟性に富み、耐候性が良い ・塩ビリッチの床材に適する	・低温下での施工は避ける ・粘着剤に利用
	スチレン・ブタジエンゴム(SBR)系ラテックス形接着剤	・主成分:スチレン・ブタジエンゴム共重合体(SBR) ・溶 剤:水 ・その他:石油系・ロジン系樹脂、充てん剤	・塗布作業性と初期粘着性に優れる ・張付け可能時間が長い ・床材、陶磁器質タイル用に適する	・水がかり、高温箇所には不適 ・低温下での施工は避ける
溶剂形	酢酸ビニル樹脂系溶剤形接着剤	・主成分:酢酸ビニル樹脂 ・溶 剂:酢酸エチル、メタノール ・その他:充てん剤	・不揮発分多く充てん性あり ・初期接着力あり、小物には仮押さえ不要 ・広範囲の被着材に良く接着する	・耐水性、耐熱性を要する箇所には不適 ・火気、換気に注意 ・耐クリープ性が小さい
	合成ゴム系溶剤形接着剤	・主成分:合成ゴム(CR、NBR、SBR等) ・溶 剂:芳香族、ケトン系、エステル系、ヘキサン ・その他:フェノール樹脂、ロジン樹脂等の粘着付与樹脂、充てん剤	・初期強度大で仮押さえ不要 ・両面塗布コンタクトタイプ ・幅広い接着性を有する	・火気、換気に注意 ・仕上げ材によっては接着剤の選定に注意する
	合成ゴム系溶剤形マスチックタイプ接着剤	・主成分:クロロブレンゴム(CR) ・溶 剂:芳香族、ケトン系、エステル系、ヘキサン ・その他:粘着付与樹脂、充てん剤	・初期強度大で仮押さえ不要 ・片面塗布でも可能 ・耐熱性、耐水性は比較的良好 ・耐衝撃性良好 ・床下張り用・壁用に適	・火気、換気に注意 ・軟質塩ビ系床材には不向き

反応系	ウレタン樹脂系接着剤	主成分:イソシアネート・ポリオール その他:その他樹脂、充てん剤	・幅広い接着性 ・低温硬化性良好 ・耐水性、耐熱性良好	・保存には湿気、水分を避ける ・一成分湿気硬化形と二成分反応形とあり、建築用としては一成分系の利用が多い ・各種床材、根太用、床暖房用床材、鋼製束、タイルの接着等	3% (高分子系張り床材用は30%)
	シリル化ウレタン樹脂系接着剤	主成分:シリル化ウレタン樹脂 その他:充てん剤、可塑剤、シランカップリング剤	・一成分湿気硬化形 ・マスチック ・耐寒、耐水性良好 ・可とう性あり、耐衝撃接着に優れる ・変形追従性に優れる	・弾性接着剤 ・プラスチック類への接着良好 ・クリープに弱い ・耐熱限界 100°C	3%
	エポキシ樹脂系接着剤	主 剤:エポキシ樹脂 硬化剤:変性ポリアミン、変性ポリアミド その他:硬化促進剤、その他樹脂、充てん剤	・幅広い接着性 ・高強度、接着力大で高耐久性 ・耐水性、耐薬品性良 ・二成分常温硬化形 ・間隙への充てん可	・配合比と混合に注意 ・気温により硬化時間が変わるので、特に冬期は注意 ・湿潤面に対しては適切なグレードを選ぶ ・金属・コンクリート等広範囲の用途に適	3% (高分子系張り床材用は30%)
	变成シリコーン樹脂系接着剤	主成分:变成シリコーン樹脂 その他:充てん剤、可塑剤、シランカップリング剤	・一成分湿気硬化形および二成分形 ・耐寒、耐水性良好 ・可とう性あり、耐衝撃接着性に優れる ・変形追従性に優れる	・弾性接着剤としてバランスのとれた性能 ・大判タイルの接着可 ・クリープに弱い ・耐熱限界 100°C	3%

* 含有率は最大値記載

3.2 VOC量の算出方法

$$\bullet \text{ (接着剤中のVOC量[g/m²])} = (\text{塗布量[g/m²]}) \times (\text{VOC含有率}^{*1}[\%]) \div 100$$

*1 各接着剤のVOC含有率は、上表のとおりとした。

*本編表中の塗布量は下地状況などにより異なるが、算出には平均値を用いた。塗布方法が異なる材料は範囲で記載。

施工現場での対策

参考資料 4

4.1 塗料の保管・貯蔵管理

屋外での現場塗装においては、排ガス浄化装置などの設置は困難であり、塗料の適正な保管・貯蔵管理がVOCの排出を抑制する上で重要となる。

4.1.1 現場搬入後の保管

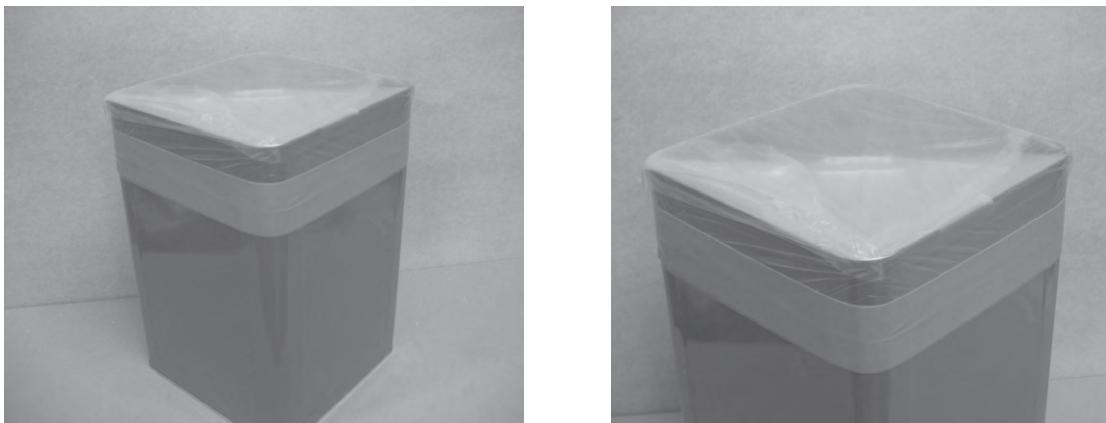
塗料が現場に搬入された後は、直射日光を避け、通風の良い場所に保管する。また、容器の破損、栓の外れなどによって塗料や溶剤が漏えいしないよう丈夫な材質の容器を使用する。プラスチック製の容器は溶剤の種類によっては膨潤があるので注意を要する。

塗料や溶剤を小分けした容器を作業場に置く場合は、温度の上昇により膨張して漏れないように2.5%以上の空間を持たせて密閉する。

4.1.2 調合・かくはん

調合には、はかりを使用し、取扱説明書に記載された程度を超えて希釈しない。また、2液型の塗料の場合は、標準使用量を勘案して必要分のみを調合し、不要分は作らないよう心がける。

かくはんのために缶上部を切って開封した場合は、シートなどで、密閉化する（付図1）。



付図1

4.1.3 交換・洗浄

洗浄用の溶剤は一時に大量に用いるよりも、少量ずつ回数を多くしたほうが、溶剤の使用量が少なくて済む。

4.2 塗装方法の種類と特性

塗料を塗るための手段を塗装工法といい、屋外での現場塗装においては、はけ塗り、ローラー塗り、エアースプレー、エアレススプレー塗りが主流である。

4.2.1 はけ塗り、ローラー塗り

「はけ塗り」は、はけで塗料を塗る方法（付図 2-1）、「ローラー塗り」は、手持ちローラによって塗料を塗る方法である（付図 2-2）。塗装中に塗料が飛散することがなく、90%以上の塗着効率を得ることができる。また、容器に残存する塗料も少なくて済む利点もあり、他の方法と比べ VOC の排出を抑制することができる。



付図 2-1



付図 2-2

4.2.2 エアースプレー

現場塗装において、エアースプレーを用いるケースは少なくなってきたが、仕上塗材においては、モルタルガンやリシンガンといわれるタイプの機器を用いて塗装する（付図 2-3）。



付図 2-3

4.2.3 エアレススプレー

塗料に圧力をかけて強制的にノズルから噴出させて塗装する方法で、溶剤含有率の少ない高粘度、高不揮発分の塗料を適用することができる。塗着効率も 70%程度であり、飛散口の比較的少ない塗装方法である（付図 2-4）。



付図 2-4

4.3 塗膜のはく離工法

従来使用されていた塩化メチレン（ジクロロメタン）系の塗膜のはく離剤は溶解力が大きいが作業者に対する毒性・危険性が強いことから、環境・安全性に配慮した高級アルコール系のはく離剤が普及してきている。しかし、高級アルコール系は光化学反応性が塩化メチレンよりやや高いことから、使用量を適正に管理する必要がある。

最近では、VOC の飛散と有機溶剤を含む廃棄物の発生量を減少させたシート状のはく離剤が使用されてきている。

4.4 塗着効率の向上（鋼構造物静電工アラップエアレス塗装法）

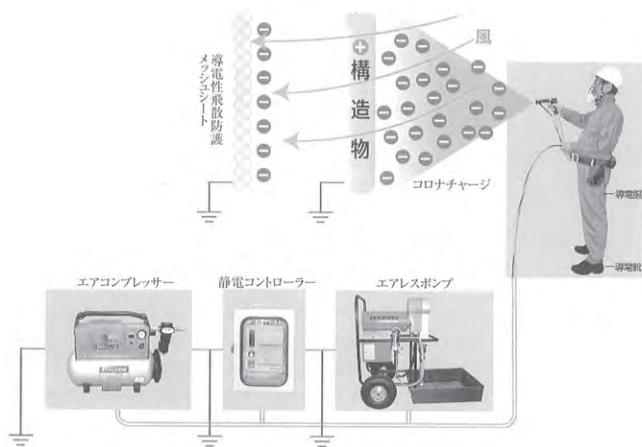
屋外での現場塗装におけるVOC抑制策は塗料の低VOC化が主であるが、スプレー塗装の塗着効率を向上させることによりさらにVOCを削減することができる。

塗装機器面からエアレススプレー塗装でもスプレーミストの飛散が少なく、塗着効率のよいエアレススプレー塗装方式として、静電工アレススプレーやエアレススプレーガンの改良が行われている。

静電工アラップエアレス塗装法は、静電工アレススプレーを改良し、静電工アレススプレーの機能に補助エアを組み合わせたスプレー方式と、さらに導電性飛散防護メッシュシートを併用する塗装工法である。

※静電塗装スプレー方式なので、導電性の高い水系塗料やジンクリッヂペイントの塗装には適用できない。

1	静電塗装	スプレーガンの先端に電極を設けて高電圧をかけることにより、通過するスプレー流に静電気を帯びさせ、被塗物にアースを取り付けて静電界をつくり、塗料を吸着させる。
2	補助エア	チップの外側からスプレー流を包むように空気を流し、塗料の飛散を防止するとともに、低圧で噴出したときのスプレー流の乱れを矯正する（低圧にすることにより、塗料飛散の減少を図ることができる）。
3	導電性飛散防護メッシュシート	被塗物に付着しなかったスプレーダストは静電気を帯びているので、塗装作業区域の開放部をすべて塞ぐように、アースを取り付けた導電性飛散防護メッシュシートを張り巡らし、これにより捕捉する。



付図 4-1 静電工アラップエアレス塗装法のシステム



付図 4-2 静電工アラップエアレス塗装法を用いた施工状況

静電塗装工法には静電気の発生方法が異なる電気式とエア式があり、エア式は特別な電気設備を必要としない。エア式は、①電気ケーブルを必要としないため、ケーブルの断線や漏電による感電やスパークの危険がない、②空気を使ってガンに内蔵されたダイナモを回し、静電気を発電する方式のため安全性が高い、③アースが取れていない場合、危険電流になる前にガンが検知し、自動的に静電気を遮断する、④スプレー方式は専用エアレスチップを通して霧化されるので、高い圧力が要求される粘度が高い塗料にも対応できるなどの特徴がある。

近年、これらの静電塗装工法は、都市高速道路などの高架橋において、桁下の一般道を走行する車両などに塗料が飛散しない対策として採用が増えている。

引用文献 （社）日本鋼構造協会編「重防食塗装－防食原理から設計・施工・維持管理まで」,pp.114-115,2012

図・写真出典 （社）日本鋼構造協会：JSSC テクニカルレポート,No.80,「鋼構造物塗装の環境負荷の現状と課題」,pp55-68,2008

VOC関係法令等

参考資料 5

5.1 大気汚染防止法

「大気汚染防止法（昭和 43 年法律第 97 号）」、「大気汚染防止法の一部を改正する法律について（通知）（平成 17 年 6 月 17 日付 環管大発第 050617001 号）」における、建築・土木工事に関する記述を次に抜粋した。

◎大気汚染防止法

（定義等）

第 2 条

4 この法律において「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいう。

（施策等の実施の指針）

第 17 条の 3 挥発性有機化合物の排出及び飛散の抑制に関する施策その他の措置は、この章に規定する揮発性有機化合物の排出の規制と事業者が自主的に行う揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制のための取組とを適切に組み合わせて、効果的な揮発性有機化合物の排出及び飛散の抑制を図ることを旨として、実施されなければならない。

（事業者の責務）

第 17 条の 14 事業者は、その事業活動に伴う揮発性有機化合物の大気中への排出又は飛散の状況を把握するとともに、当該排出又は飛散を抑制するために必要な措置を講ずるようになければならない。

（国民の努力）

第 17 条の 15 何人も、その日常生活に伴う揮発性有機化合物の大気中への排出又は飛散を抑制するように努めるとともに、製品の購入に当たって揮発性有機化合物の使用量の少ない製品を選択すること等により揮発性有機化合物の排出又は飛散の抑制を促進するよう努めなければならない。

参考資料

◎大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）

第 11 事業者の責務

規制の対象となる VOC 排出施設の排出口からの排出の抑制のみならず、VOC の排出又は飛散の抑制のために必要な措置を幅広く講じることを事業者の責務とした（法第 17 条の 13^(注)）。

VOC は、屋外塗装などの屋外作業に伴って飛散するもの、排出口以外の窓等の開口部から

排出されるもの及びVOC排出施設以外の施設から排出されるものも多くある。これらについては、本条及び法第17条の2^(注2)に規定する施策等の実施の指針を受けて、事業者の自主的取組で対応することとしている。

第12 国民の努力

VOCの多くは、塗料・インキ等の溶剤として使用されているが、近年、VOCを含有しない、又はVOCの含有量が少ない塗料・インキ等（以下「低VOC塗料等」という。）が開発されている。このことにかんがみ、国民が塗料等を使用するに当たっては、低VOC塗料等を選択することにより、日常生活に伴うVOCの大気中への排出又は飛散を抑制することに努めなければならないこととした（法第17条の14^(注3)前段）。

また、製品製造時における低VOC塗料等への転換は、これを用いて製造される製品の外観等に影響を及ぼすため、国民からの厳しい要求に耐えられないことがある。また、排出ガス処理装置の導入は、事業者にとって多額の環境投資を必要とし、製品の価格を上昇させる可能性がある。このことにかんがみ、国民が製品を購入するに当たっては、これらのVOC排出抑制対策に取り組んでいる事業者が提供する製品（以下「低VOC製品」という。）を選択すること等により、VOCの大気中への排出又は飛散の抑制を促進することに努めなければならないこととした（法第17条の14^(注3)後段）。

地方公共団体におかれても、国民の理解を深め、低VOC製品を優先的に購入・調達する動きが拡大するよう、適切な措置を講ずるよう努められたい。

別紙2

VOC排出施設の定義について

第1 総則

「VOCを溶剤として含有する製品」とは、当該製品使用時（希釈剤を使用する場合にはその混入後）において、VOCの含有率が1%を超えるものを目安に判断されたい。

第2 VOC排出施設の種類

2 塗装施設（吹付塗装を行うものに限る。）（令別表第1の2の2の項）

（2）VOCである溶剤（希釈剤を含む。）を含有しない塗料（使用時にVOC含有率1%以下のもの）のみを塗布することが明らかな塗装施設は、規制対象とはならない。粉体塗料、紫外線硬化型塗料及び電子線硬化型塗料は、これに該当することが多い。なお、一般に、水性塗料やハイソリッド塗料は、VOCを含有しているので留意されたい。

注1～注3については原文には記載がないが、法改正により条文番号が平成17年当時と異なるため、都にて付した。

（注1）平成17年当時の条文番号（現行の条文では第17条の14）

（注2）平成17年当時の条文番号（現行の条文では第17条の3）

（注3）平成17年当時の条文番号（現行の条文では第17条の15）

改正大気汚染防止法において、建築・土木工事は規制の対象外であるが、努力義務としてではなく、事業者の「責務」として、自主的取組で対応するよう法の中に明文化されている。

大気汚染防止法では、規制対象物質の名称を限定列挙せず、多種多様な物質をVOCとして包括的に規制することとしている。しかし、関係者の理解を容易にするため、環境省は通知文の中で、VOCに該当する主な物質の名称を付表4のように例示しているので、資材に添付される(M)SDS（製品安全データシート）などとあわせて、VOC成分の把握の参考にされたい。

付表4 VOCに該当する主な物質

1	トルエン	51	イソホロン
2	キシレン	52	シクロヘキサン
3	1,3,5-トリメチルベンゼン	53	エタノール
4	酢酸エチル	54	メチルシクロヘキサン
5	デカン	55	酢酸ビニル
6	メタノール	56	3-メチルヘキサン
7	ジクロロメタン	57	2,3-ジメチルブタン
8	メチルエチルケトン	58	2,2-ジメチルブタン
9	n-ブタン	59	メチルシクロヘキサン
10	イソブタン	60	イソプロピルセロソルブ
11	トリクロロエチレン	61	1,2-ジクロロエタン
12	イソプロピルアルコール	62	塩化ビニル
13	酢酸ブチル	63	テトラフルオロエチレン
14	アセトン	64	エチルベンゼン
15	メチルイソブチルケトン	65	クメン
16	ブチルセロソルブ	66	クロロエタン
17	n-ヘキサン	67	トリクロロエタン
18	n-ブタノール	68	アクリロニトリル
19	n-ペンタン	69	テトラヒドロフラン
20	cis-2-ブテン	70	エチレングリコールモノメチルエーテル
21	イソブタノール	71	n-プロピルプロマイド
22	プロピレングリコールモノメチルエーテル	72	メタクリル酸メチル
23	テトラクロロエチレン	73	1,3-ブタジエン
24	シクロヘキサン	74	1,1-ジクロロエチレン
25	酢酸プロピル	75	2,4-ジメチルペンタン
26	trans-2-ブテン	76	酸化プロピレン
27	エチルセロソルブ	77	クロロホルム
28	ウンデカン	78	臭化メチル
29	ノナン	79	ジペンテン
30	プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	80	1-ヘプテン
31	2-メチルペンタン	81	1,4-ジオキサン
32	エチレングリコール	82	アセトニトリル
33	2-メチル-2-ブテン	83	塩化アリル
34	エチルシクロヘキサン	84	アクリル酸
35	テトラリン	85	イソブレン
36	メチルアミルケトン	86	アセトアルデヒド
37	メチルn-ブチルケトン	87	1,2-ジクロロプロパン
38	クロロメタン	88	メチルセロソルブアセテート
39	ベンジルアルコール	89	エチレンオキシド
40	シクロペントノン	90	o-ジクロロベンゼン
41	2-メチル-1-ブテン	91	クロロベンゼン
42	n-ヘプタン	92	ギ酸メチル
43	ビシクロヘキシリ	93	トリエチルアミン
44	N,N-ジメチルホルムアミド	94	3-メチルヘプタン
45	trans-2-ペンテン	95	フェノール
46	cis-2-ペンテン	96	ナフタレン
47	スチレン	97	アクリル酸メチル
48	N-メチル-2-ピロイドン	98	シクロヘキシリアミン
49	エチルセロソルブアセテート	99	ホルムアルデヒド
50	ベンゼン	100	エピクロロヒドリン

5.2 悪臭防止法

悪臭防止法は、工場・事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について、必要な規制を行うものであり、建築・土木工事は規制の対象外である。しかし、悪臭苦情件数の約2～3%が建設作業現場からの苦情であることから、臭いの少ない低VOC資材の採用を検討するなど、周辺環境への配慮も重要である。

5.3 その他

大気汚染防止法や悪臭防止法のほかに、建築・土木工事から発生するVOCに関連する法令は様々あるが、主なものを列挙すると次のとおりである。

- ・建築基準法
- ・消防法
- 危険物の規制に関する政令
- 危険物の規制に関する規則
- ・労働安全衛生法
- 有機溶剤中毒予防規則
- 鉛中毒予防規則
- 特定化学物質等障害予防規則
- ・毒物及び劇物取締法
- ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- ・化学物質審査規制法
- ・化学物質管理促進法

これらの法令は、各種便覧やマニュアルなどに記載されている場合が多いので、それらを参照されたい。

また、法令による規制ではないが、東京都では、化学物質が及ぼす子どもへの健康影響を未然に防止するため「化学物質の子どもガイドライン（鉛ガイドライン（塗料編））」を平成14年に策定し、ケレン作業時の鉛の飛散防止や鉛フリー塗料の採用を呼びかけてきた。鉛・クロムフリーさび止めペイントはJISK5674で規格化されている。また、ケレンによる鉛飛散防止策として、「環境にやさしいはく離剤」や「飛散防止対策を施したblast工法」などが開発されているので、VOC対策とあわせて検討するとよい。

鉛ガイドライン（塗料編）の概要
○子どもが多く利用する施設や遊具の塗料には、鉛フリーの塗装を使ってください。 <ul style="list-style-type: none">・製造事業者のみなさんは鉛フリー塗料のPRと製品表示をしてください。・子どもが多く利用する施設の管理者のみなさんは、鉛フリー塗料を使ってください。・子どもが多く利用する施設を設計する方は、鉛フリー塗料を指定してください。
○塗装面を良好に保全してください。 <ul style="list-style-type: none">・日常の対策では、塗膜の剥離に注意してください。・塗膜の剥離が認められる場合は、鉛の含有量を確認してください。
○塗替えをする時は、飛散防止対策を行ってください。 <ul style="list-style-type: none">・塗られている塗料の確認をしましょう。・飛散防止対策を盛り込んだ作業計画を立てましょう。・飛散防止設備を設置し、作業環境も良好に維持しましょう。

改訂履歴

参考資料 6

6.1 改訂第2版（平成27年3月）の改訂内容

「JASS8 防水工事（2014）」の発行を受け、防水工法・仕様記号を一部改訂した。

6.2 改訂第3版（令和3年2月）の改訂内容

＜第I部第2章 屋外塗装編 建築塗装について＞

「合成樹脂調合ペイント塗り」のシアナミド鉛さび止めペイント（2種）（JIS K 5625-2）は、世界的な鉛含有塗料廃絶の動き※を受けて、2014年にJIS規格が廃止された。これを受け、改訂第2版において環境配慮型塗装として扱っていた「2.1.2 合成樹脂調合ペイント塗り（鉛・クロムフリー仕様）」については、一般的な塗装系という扱いに変更し、この項から削除した。（I-5）

※2002年に南アフリカのヨハネスブルグで開催されたWSSD（World Summit on Sustainable Development；持続可能な開発に関する世界首脳会議）において、「化学物質が人の健康と環境にもたらす著しい悪影響を最小化する方法で使用、生産されることを2020年までに達成する」との目標（WSSD 2020年目標）が採択された。

＜第I部第4～6章 屋外塗装編 構造物について＞

・「構造用さび止めペイント（JIS K 5551）」及び「鋼構造物用耐候性塗料（JIS K 5659）」について、2018年に水性塗料の品質規格が従来溶剤形JISに追加された。これを受け、水性エポキシ樹脂塗料下塗及び水性ふっ素樹脂塗料用中塗・上塗については、「水性エポキシ樹脂塗料下塗（JIS K 5551 E種）」、「水性ふっ素樹脂塗料用中塗（JIS K 5659 B種 中塗り塗料）」、「水性ふっ素樹脂塗料上塗（JIS K 5659 B種 上塗り塗料 1級）」との記載に変更した。（I-5～I-27）

・「4.1.1 低VOC塗装（外面）」の水性エポキシ樹脂塗料下塗については、厚膜になると垂れやすい傾向があることから、安全をみて $40\mu\text{m} \times 3$ 回塗りと設定している。ただし、最近では各メーカーによる改良がおこなわれ、 $60\mu\text{m} \times 2$ 回塗りを標準にする管理者も出ていることから、留意事項に「現行の水性塗料でも施工条件によっては膜厚 $60\mu\text{m} \times 2$ 回塗りができる場合もある。」との記載を追加した。（I-15）

・改訂第2版では、「4.2.1 低VOC塗装（内面）」の無溶剤形変性エポキシ樹脂の塗装方法はエアレススプレーとなっているが、現状の技術では困難であることから、はけ・ローラーへ修正した。（I-17）

・改訂第2版に掲載の「4.2.2 超低VOC塗装（内面）」については、施工性及び経済性の面から研

究が進んでおらず、今後も研究が進む可能性は低い状況にあると判明したことから、本書から削除した。(I-17)

・「4.3.1 低 VOC 塗装 (A,B 系の塗替、1種ケレン)」については、水性塗料は鋼材面に直接塗布すると、点さび (フラッシュラスト) が発生する場合があることから、留意事項に追加した。

(I-18)

・第 I 部第 5 章 構造物 (橋梁・コンクリート) の各塗装系については、平成 26 年 3 月に「鋼道路橋塗装・防食便覧」が、「鋼道路橋防食便覧」に改訂されたことに伴い、標準使用量の表記が kg/m² から g/m² に変更された。これに則り、本書の記載も改訂した。(I-20～I-21)

＜参考資料2 防水・塗床編解説及び付表II-2について＞

平成 28 年版の「公共建築工事標準仕様書 (建築工事編)」および「公共建築改修工事標準仕様書 (建築工事編)」から、改質アスファルトシート防水常温粘着工法・露出防水密着仕様 の「AS-J 1」が廃止され、「AS-J 2」～「AS-J 4」の種別番号が 1 つずつ繰り上げられた。これを受け、本書の記載について変更した。(参-5～参-6、巻末付表II-2)

＜付表 I-3 及び付表 I-5について＞

平成 26 年 3 月に「鋼道路橋塗装・防食便覧」が、「鋼道路橋防食便覧」に改訂されたことに伴い、有機ジンクリッヂペイントの塗装禁止条件が 10°C 以下から 5°C 以下へ変更された。これに則り、本書の記載も変更した。(巻末付表 I-3、I-5)

問い合わせ先一覧

○塗料のこと	
(一社)日本塗料工業会	〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿3-12-8 東京塗料会館3階 電話:03-3443-2011(代) FAX:03-3443-3599 URL: http://www.toryo.or.jp/
○塗装のこと	
(一社)日本塗装工業会	〒150-0032 東京都渋谷区鳩谷町19-22(塗装会館) 電話:03-3770-9901(代) FAX:03-3700-9980 URL: http://www.nittoso.or.jp/
日本塗装機械工業会	〒162-0805 東京都新宿区矢来町3番地 塗料報知新聞社内 電話:03-5579-2511 FAX:03-3260-6116 URL: http://www.cema-net.com/
(社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2-4-5 茅場町2丁目ビル3F 電話: 03-6231-1910 FAX:03-3662-3317 URL: http://www.jasp.or.jp/
○仕上材のこと	
日本建築仕上材工業会	〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1-7-1 扇ビル5F 電話:03-3861-3844(代) FAX:03-3851-0706 URL: http://www.nsk-web.org/
○防水材のこと	
(一社)日本防水材料協会	〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町9-2 日新中央ビル3階 電話:03-6661-9033 FAX:03-6661-9034 URL: https://www.jwma.or.jp/
○塗り床材のこと	
日本塗り床工業会	〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町14-1 ((株)菱晃 内) 電話:03-5651-0656 URL: http://nuriyuka.com/
○接着剤のこと	
日本接着剤工業会	〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-10-4 丸石ビルディング2F 電話:03-3251-3360 FAX:03-3251-3380 URL: http://www.jaia.gr.jp/
○シーリング材のこと	
日本シーリング材工業会	〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-5 翔和須田町ビル9F 電話:03-3255-2841 FAX:03-3255-2183 URL: http://www.sealant.gr.jp/

付表 I -1 建築塗装（詳細）

No.	分野	区分	素地面	塗装仕様名称	JIS No.等	塗付量 (kg/m ²)	塗料中の VOC量		シンナー	シンナー中の VOC量		塗り回数 (回)	塗装方法	工程間隔 (hr)	工程間隔 (hr: hour (d : day) (m: month)	VOC量 (g/m ²)	耐久性 ランク	材工費 ランク	参考資料
							含有率 (%)	g/m ²		希釈率 (%)	g/m ²								
溶剤系	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	合成樹脂調合ペイント塗り			109.5			18.5						128.0	I	A	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」 日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」
					下塗り1回目 鉛・クロムフリーさび止めペイント(弱溶剤系)	K 5674-1	0.10	25	25.0 専用シンナー	5	5.0	1 はけ(吹付け)	24	1m以内					
					下塗り2回目 鉛・クロムフリーさび止めペイント(弱溶剤系)	K 5674-1	0.10	25	25.0 専用シンナー	5	5.0	1 はけ(吹付け)	24	1m以内					
					中塗り 合成樹脂調合ペイント1種又は2種中塗り用	K 5516	0.09	35	31.5 専用シンナー	5	4.5	1 はけ(吹付け)	24	1m以内					
2.1.1	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り			21.0			0.0						21.0	I	B	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」
					下塗り1回目 鉛・クロムフリーさび止めペイント(2種)	K 5674-2	0.11	5	5.5 水道水	5	0.0	1 はけ	4	7d以内					
					下塗り2回目 鉛・クロムフリーさび止めペイント(2種)	K 5674-2	0.11	5	5.5 水道水	5	0.0	1 はけ	4	7d以内					
					中塗り つや有合成樹脂エマルションペイント	K 5660	0.10	5	5.0 水道水	5	0.0	1 はけ	5						
					上塗り つや有合成樹脂エマルションペイント	K 5660	0.10	5	5.0 水道水	5	0.0	1 はけ	48						
2.1.1	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	つや有合成樹脂エマルションペイント塗り			21.0			0.0						21.0	I	B	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」
					下塗り1回目 水系さび止めペイント	JASS18 M-111	0.11	5	5.5 水道水	5	0.0	1 はけ	4	7d以内					
					下塗り2回目 水系さび止めペイント	JASS18 M-111	0.11	5	5.5 水道水	5	0.0	1 はけ	4	7d以内					
					中塗り つや有合成樹脂エマルションペイント	K 5660	0.10	5	5.0 水道水	5	0.0	1 はけ	5						
					上塗り つや有合成樹脂エマルションペイント	K 5660	0.10	5	5.0 水道水	5	0.0	1 はけ	48						
溶剤系	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	耐候性塗料塗り			216.0			38.0						254.0	III～V	C～E	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」 上塗りシンナー希釈率はJIS K5659 3級を代表値とした。
					下塗り1回目 構造物用さび止めペイント	K 5551-A	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					下塗り2回目 構造物用さび止めペイント	K 5551-A	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					中塗り 鋼構造物用耐候性塗料	K 5659 中塗り塗料	0.14	45	63.0 専用シンナー	10	14.0	1 はけ(吹付け)	16	7d以内					
					上塗り 鋼構造物用耐候性塗料	K 5659 上塗り塗料 1 級、2級、3級	0.10	55	55.0 専用シンナー	10	10.0	1 はけ(吹付け)	72						
2.1.2	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	弱溶剤系耐候性塗料塗り			216.0			38.0						254.0	III～V	C～E	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」 日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」 上塗りシンナー希釈率はJIS K5659 3級を代表値とした。
					下塗り1回目 構造物用さび止めペイント(弱溶剤系)	K 5551-A	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					下塗り2回目 構造物用さび止めペイント(弱溶剤系)	K 5551-A	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					中塗り 鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系)	K 5659 中塗り塗料	0.14	45	63.0 専用シンナー	10	14.0	1 はけ(吹付け)	16	7d以内					
					上塗り 鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系)	K 5659 上塗り塗料 1 級、2級、3級	0.10	55	55.0 専用シンナー	10	10.0	1 はけ(吹付け)	72						
2.1.2	建築物	新築・塗替	金属(鉄鋼面)	弱溶剤系耐候性塗料塗り			216.0			38.0						254.0	III～V	C～E	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」 日本建築学会「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」 上塗りシンナー希釈率はJIS K5659 3級を代表値とした。
					下塗り1回目 変性エポキシ樹脂プライマー(弱溶剤系)	JASS18 M-109	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					下塗り2回目 変性エポキシ樹脂プライマー(弱溶剤系)	JASS18 M-109	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	24	7d以内					
					中塗り 鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系)	K 5659 中塗り塗料	0.14	45	63.0 専用シンナー	10	14.0	1 はけ(吹付け)	16	7d以内					
					上塗り 鋼構造物用耐候性塗料(弱溶剤系)	K 5659 上塗り塗料 1 級、2級、3級	0.10	55	55.0 専用シンナー	10	10.0	1 はけ(吹付け)	72						
溶剤系	建築物	新築・塗替	金属(亜鉛めっき鋼面)	耐候性塗料塗り			167.0			31.0						198.0	III～V	C～E	国土交通省「公共建築(改修)工事標準仕様書」 日本建築学会「JASS18 塗装工事」 上塗りシンナー希釈率はJIS K5659 3級を代表値とした。
					下塗り 変性エポキシ樹脂プライマー	JASS18 M-109	0.14	35	49.0 専用シンナー	5	7.0	1 はけ(吹付け)	16	7d以内					
					中塗り 鋼構造物用耐候性塗料	K 5659 中塗り塗料	0.14	45	63.0 専用シンナー	10	14.0	1 はけ(吹付け)	16	7d以内					
					上塗り 鋼構造物用耐候性塗料	K 5659 上塗り塗料 1 級、2級、3級	0.10	55	55.0 専用シンナー	10	10.0	1 はけ(吹付け)	72						
2.2.1																			

付表 I-2 仕上塗材仕上げ（詳細）

No.	分野	区分	下地	仕上げの種類	所要量 (kg/m2)	シンナー	希釈率 (%)	塗り 回数 (回)	塗装方法	工程内 間隔時間 (hr)	工程間 間隔時間 (hr)	VOC量 (g/m2)	耐久性 ランク	材工費 ランク	参考資料	
3.1	建築	新築	セメント	外装薄塗材E仕上げ (砂壁、吹付け)	下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1以上	シンナー	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	I	A	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材塗り1回目	外装薄塗材E主材	1.0以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	2以上	70			
					主材塗り2回目	外装薄塗材E主材		水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	—				
					下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1以上	シンナー	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	I	A	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
3.2	建築	新築	セメント	外装薄塗材E仕上げ (少すじ肌・さざ波状、ローラー塗り)	下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1以上	シンナー	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	I	A	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材塗り1回目	外装薄塗材E主材	1.0以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	2以上	70			
					主材塗り2回目	外装薄塗材E主材		水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	—				
					下塗り	外装薄塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	I	A	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
3.3	建築	新築	セメント	防水形外装薄塗材E仕上げ (凹凸状、吹付け)	下塗り	防水形外装薄塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	II	C	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					増塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.7以上	水道水	製造所の指定	1 はけ・ローラー	—	3以上	70			
					主材基層塗り	防水形外装薄塗材E主材	1.0以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	5以上	16以上				
					主材模様塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.4以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	1以内				
3.4	建築	新築	セメント	防水形外装薄塗材E仕上げ (少すじ肌・さざ波状、ローラー塗り)	下塗り	防水形外装薄塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	II	C	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					増塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.7以上	水道水	製造所の指定	1 はけ・ローラー	—	3以上	70			
					主材基層塗り	防水形外装薄塗材E主材	1.0以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	5以上	16以上				
					主材模様塗り	防水形外装薄塗材E主材	0.4以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	—				
3.5	建築	新築	セメント	外装厚塗材E仕上げ (吹放し・凸部処理、吹付け)	下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	III	D	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材基層塗り	外装厚塗材E主材	1.5以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	3以上				
					主材模様塗り	外装厚塗材E主材	1.5以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	24以上				
					(凸部処理)	—	—	—	押えローラー	—	(凸部処理(0.5以内に行う))	—				
3.6	建築	新築	セメント	外装厚塗材E仕上げ (吹放し・凸部処理、吹付け)	下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	III	C	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材基層塗り	外装厚塗材E主材	1.5以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	3以上				
					主材模様塗り	外装厚塗材E主材	1.5以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	24以上				
					(凸部処理)	—	—	—	押えローラー	—	(凸部処理(0.5以内に行う))	—				
3.7	建築	新築	セメント	外装厚塗材E仕上げ (平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り)	下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	III	D	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材基層塗り	外装厚塗材E主材	3.0以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	3以上				
					主材模様塗り	外装厚塗材E主材	0.3以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	15.0				
					上塗り1回目	外装厚塗材E上塗材	0.3以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	—				
3.8	建築	新築	セメント	外装厚塗材E仕上げ (平たん状・凹凸状、こて・ローラー塗り)	下塗り	外装厚塗材E下塗材	0.1以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	III	D	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材塗り	外装厚塗材E主材	3.0以上	水道水	製造所の指定	1~2 こて・ローラー	3以上	24以上				
					上塗り1回目	外装厚塗材E上塗材	0.3以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	297.0			
					上塗り2回目	外装厚塗材E上塗材		水道水	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	—				
3.9	建築	新築	セメント	複層塗材E仕上げ (凸部処理・凹凸模様、吹付け)	下塗り	複層塗材E下塗材	0.1以上	シンナー	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	70	II	B	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					主材基層塗り	複層塗材E主材	0.7以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	16以上				
					主材模様塗り	複層塗材E主材	0.8以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	24以上				
					(凸部処理)	—	—	—	押えローラー	—	(凸部処理(1以内に行う))	—				
3.10	建築	新築	セメント	防水形複層塗材E仕上げ (凸部処理・凹凸模様、吹付け)	下塗り	防水形複層塗材E下塗材	0.1以上	シンナー	製造所の指定	1 吹付け・ローラー	—	3以上	4	II	C	日本建築学会「JASS23 吹付け工事」 国土交通省「環境負荷低減に配慮した塗装・吹付け工事に関する技術資料」 国土交通省「公共建築工事標準仕様書(建築工事編)」
					増塗り	防水形複層塗材E主材	0.9以上	水道水	製造所の指定	1 はけ・ローラー	—	3以上				
					主材基層塗り1回目	防水形複層塗材E主材	1.7以上(2回の合計)	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	16以上				
					主材基層塗り2回目	防水形複層塗材E主材	1.7以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	16以上				
3.11	建築	新築	セメント	可とう形改修塗材E仕上げ (少すじ肌、吹付け)	下塗り	可とう形改修塗材E主材	0.8以上	水道水	製造所の指定	1 吹付け	—	24以上	4	II	B	国土交通省「公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)」

付表 I -3 構造物一橋梁・鋼材（詳細）

No.	分野	区分	素地面	塗装仕様名称	使用量	目標膜厚	シナー	希釈率	塗り回数	塗装方法	塗装間隔	VOC量(塗料)	VOC量(シナー)	VOC量	耐食性	耐候性	塗料費	塗装費	塗りやすさ	塗付け作業時の気温、湿度の制限	参考資料			
現行	構造物	新設	橋梁(鋼材)	C-5塗装系									573	326	899	A	A	1	1	A			日本道路協会「鋼道路橋防食便覽」	
					素地調整																			
					プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	48	16								
					2次素地調整																			
					防食下地	無機ジンクリッヂペイント	600	75	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	140	60								
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗	160	-	シンナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80								
					下塗	エボキシ樹脂塗料下塗	540	120	シンナー	20	1	エアレススプレー	1	10	222	108								
					中塗	エボキシ樹脂塗料用中塗	170	30	シンナー	20	1	エアレススプレー	1	10	54	34								
					上塗	エボキシ樹脂塗料上塗	140	25	シンナー	20	1	エアレススプレー	1	10	50	28								
4.1.1	構造物	新設	橋梁(鋼材)	低VOC塗装(外面)									235	76	311	A'	A'	1.5	1.5	B			【土木研究所共同研究報告書第41号「鋼構造物塗装のVOC(揮発性有機化合物)削減に関する共同研究報告」(平成22年12月)】	
					素地調整																			
					プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	48	16								
					2次素地調整																			
					防食下地	無機ジンクリッヂペイント	600	75	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	140	60								
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗	160	-	シンナー	50	1	エアレススプレー	1	10	7	0								
					下塗	エボキシ樹脂塗料下塗	200	40	水道水	5~15	1	エアレススプレー	1	10	9	0								
					下塗	エボキシ樹脂塗料下塗	200	40	水道水	5~15	1	エアレススプレー	1	10	9	0								
					下塗	エボキシ樹脂塗料下塗	200	40	水道水	5~15	1	エアレススプレー	1	10	9	0								
					中塗	エボキシ樹脂塗料用中塗	170	30	水道水	5~20	1	エアレススプレー	1	10	8	0								
					上塗	エボキシ樹脂塗料上塗	140	25	水道水	2~10	1	エアレススプレー	1	10	7	0								
4.1.2	構造物	新設	橋梁(鋼材)	超低VOC塗装(外面)									63	16	79	A'	A'	2	1	B			水性無機ジンクリッヂペイントは、塗装時に膜厚や施工環境(気温や湿度)のより厳密な管理が求められること、また、エアレス塗装機の内部に詰まりやすいことなど、施工性の面で多くの課題があり、現状での実用化は困難と判断しました。	
					素地調整																			
					プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	48	16								
					2次素地調整																			
					防食下地	水性無機ジンクリッヂペイント	600~800	75	水道水	5	1	エアレススプレー	-	4h	*	0								
					ミストコート	水性厚膜形エボキシ樹脂塗料	160	-	水道水	50~80	1	エアレススプレー	1~2	10	*	0								
					下塗	水性厚膜形エボキシ樹脂塗料	540~600	120	水道水	10	1	エアレススプレー	1~2	10	*	0								
					中塗	水性ふつ素樹脂塗料用中塗	170	30	水道水	5~20	1	エアレススプレー	1	10	8	0								
					上塗	水性ふつ素樹脂塗料上塗	140	25	水道水	2~10	1	エアレススプレー	1	10	7	0								
現行	構造物	新設	橋梁(鋼材)	D-5塗装系									386	180	566	B'	-	1	1	A			日本道路協会「鋼道路橋防食便覽」	
					素地調整																			
					プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	160	(15)	シンナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	48	16								
					2次素地調整																			
					第1層	変性エボキシ樹脂塗料内面用	410	120	シンナー	20	1	エアレススプレー	-	4h	169	82								
					第2層	変性エボキシ樹脂塗料内面用	410	120	シンナー	20	1	エアレススプレー	1	10	169	82								
					素地調整																			

付表 I-4 構造物一橋梁・コンクリート（詳細）

No.	分野	区分	素地面	塗装仕様名称	標準使用量 (g/m ²)	目標膜厚 (μm)	シンナー	希釈率	塗り回数	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC量 (塗料) (g/m ²)	VOC量 (シンナー) (g/m ²)	VOC量 (-) (g/m ²)	遮断性 (指数)	耐候性 (指数)	塗料費 (指)	塗装費 (指)	塗りやすさ (指)	塗付け作業時の気温、湿度の制限		参考資料
																			気温 [°C]	湿度 [RH%]		
現行	構造物	新設	プレストコンクリート部材	CC-A塗装系	コンクリート塗装用							182	58	240	A	A	1	1	C		日本道路協会「道路橋の塗害対策指針(案)・同解説」 日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」	
					エボキシ樹脂プライマー	100	—	シンナー	20	1	はけ・ローラー		55	20					A	5以下	85以上	
					エボキシ樹脂バテ	300	—	—	—	1	コテ・ヘラ	1	10	0					C			
					中塗	エボキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	83				A	5以下	85以上	
					上塗	ふつ素樹脂塗料上塗	120	30	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	44				A	0以下	85以上	
					コンクリート塗装用							127	38	165	C							
5.1.1	構造物	新設	プレストコンクリート部材	低VOC塗装 (プレストレストコンクリート部材)	エボキシ樹脂プライマー	150	—	—	0	1	はけ・ローラー		0	0	A	A	1.5	1.2	C			*将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。)
					エボキシ樹脂バテ	300	—	—	—	1	コテ・ヘラ	1	10	0					C			
					中塗	エボキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	83				A	5以下	85以上	
					上塗	ふつ素樹脂塗料上塗	120	30	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	44				A	0以下	85以上	
5.1.2	構造物	新設	プレストコンクリート部材	超低VOC塗装 (プレストレストコンクリート部材)	コンクリート塗装用							6	0	6	A	A'	2	1.2	C			*将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。)
					エボキシ樹脂プライマー	150	—	—	0	1	はけ・ローラー		0	0					C			
					エボキシ樹脂バテ	300	—	—	—	1	コテ・ヘラ	1	10	0					B			
					中塗	水性エボキシ樹脂塗料中塗	260	60	水道水	5	1	はけ・ローラー	1	7	*				B			
現行	構造物	新設	鉄筋コンクリート部材	CC-B塗装系	コンクリート塗装用							196	58	254	A	A	1	1	C			日本道路協会「道路橋の塗害対策指針(案)・同解説」 日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」
					エボキシ樹脂プライマー	100	—	シンナー	20	1	はけ・ローラー		55	20					A	5以下	85以上	
					エボキシ樹脂バテ	300	—	—	—	1	コテ・ヘラ	1	10	0					A	5以下	85以上	
					柔軟形エボキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	94	26				A	0以下	85以上	
5.2.1	構造物	新設	鉄筋コンクリート部材	低VOC塗装 (鉄筋コンクリート部材)	コンクリート塗装用							141	38	179	A	A	1.5	1.2	C			*将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。)
					エボキシ樹脂プライマー	150	—	—	0	1	はけ・ローラー		0	0					C			
					エボキシ樹脂バテ	300	—	—	—	1	コテ・ヘラ	1	10	0					A	5以下	85以上	
					柔軟形エボキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	94	26				A	0以下	85以上	
5.3.1	構造物	塗替		塗替(CC-A塗装系準拠)	コンクリート塗装用							182	58	240	B	A	1	1	A			日本道路協会「道路橋の塗害対策指針(案)・同解説」 日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」
					エボキシ樹脂プライマー	100	—	シンナー	20	1	はけ・ローラー		55	20					A	5以下	85以上	
					エボキシ樹脂塗料中塗	260	—	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	83	26				A	5以下	85以上	
					ふつ素樹脂塗料上塗	120	—	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	44	12				A	0以下	85以上	
5.3.2	構造物	塗替		超低VOC塗装 (塗替)	コンクリート塗装用							127	38	165	B	A	1.5	1.2	C			*将来技術であるためVOC量は未定(計算上は0とした。)
					エボキシ樹脂プライマー	150	—	—	0	1	はけ・ローラー		0	0					C			
					中塗	エボキシ樹脂塗料中塗	260	—	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	83	26			A	5以下	85以上	
					上塗	ふつ素樹脂塗料上塗	120	—	シンナー	10	1	はけ・ローラー	1	10	44	12			A	0以下	85以上	
5.3.2	構造物	塗替		超低VOC塗装 (塗替)	コンクリート塗装用		</															

付表 I-5 構造物一水門（詳細）

No.	分野	区分	素地面	塗装仕様名	使用量	目標膜厚 (μm)	シナー	希釈率 (重量%)	塗り回数 (回)	塗装方法	塗装間隔 (日)	VOC量 (塗料) (g/m ²)	VOC量 (シナー) (g/m ²)	VOC量 (g/m ²)	耐食性	耐候性	塗料費 (指數)	塗装費 (指數)	塗りやすさ	塗付け作業時の気温・湿度の制限	参考資料					
現行	構造物	新設	水門 (常時水中)	B-1塗装系															国土交通省総合政策局「機械工事塗装要領(案)・同解説」2010年							
					一次プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	60	20	888	465	1,353	A	-	1	1	A	A	50以下
					第1層目(下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シナー	10	1	エアレススプレー	-	6ヶ月	152	65			(-)					A	0以下	50以下
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗(ミストコート)	160	-	シナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80							A	10以下	85以上	
					第2層目	エボキシ樹脂塗料下塗(水中部用)	500	100	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	206	100							A	10以下	85以上	
					第3層目	エボキシ樹脂塗料下塗(水中部用)	500	100	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	206	100							A	10以下	85以上	
					第4層目	エボキシ樹脂塗料下塗(水中部用)	500	100	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	206	100							A	10以下	85以上	
6.1.1	構造物	新設	水門 (常時水中)	低VOC塗装 (常時水中)													423	247	670	A	-	1.5	1	A'	A	0以下
					一次プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	60	20							A	0以下	50以下	
					第1層目(下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シナー	10	1	エアレススプレー	-	6ヶ月	152	65							A	0以下	50以下	
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗(ミストコート)	160	-	シナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80							A	10以下	85以上	
					第2層目	エボキシ樹脂塗料下塗(低溶剂用)	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第3層目	エボキシ樹脂塗料下塗(低溶剂用)	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第4層目	エボキシ樹脂塗料下塗(低溶剂用)	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
6.1.2	構造物	新設	水門 (常時水中)	超低VOC塗装 (常時水中)													271	165	436	A	-	1.5	1	C	A	0以下
					一次プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	60	20							A	0以下	50以下	
					第1層目(下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シナー	10	1	エアレススプレー	-	6ヶ月	152	65							A	0以下	50以下	
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗(ミストコート)	160	-	シナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80							A	10以下	85以上	
					第2層目	低溶剂形エボキシ樹脂塗料下塗	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第3層目	低溶剂形エボキシ樹脂塗料下塗	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第4層目	低溶剂形エボキシ樹脂塗料下塗	390	100	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	51	27							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
現行	構造物	新設	水門 (常時大気)	C-1塗装系													697	403	1,100	A	A	1	1	A	A	0以下
					一次プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	60	20							A	0以下	50以下	
					第1層目(下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シナー	10	1	エアレススプレー	-	6ヶ月	152	65							A	0以下	50以下	
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗(ミストコート)	160	-	シナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80							A	10以下	85以上	
					第2層目(下塗)	弱溶剤形エボキシ樹脂塗料下塗(大気部用)	400	80	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	148	80							A	5以下	85以上	
					第3層目(下塗)	弱溶剤形エボキシ樹脂塗料下塗(大気部用)	400	80	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	148	80							A	5以下	85以上	
					第4層目(中塗)	弱溶剤形エボキシ樹脂塗料用中塗	220	40	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	61	44							A	5以下	85以上	
					第5層目(上塗)	弱溶剤形エボキシ樹脂塗料上塗	170	30	シナー	20	1	エアレススプレー	1	10	69	34							A	0以下	85以上	
6.2.1	構造物	新設	水門 (常時大気)	低VOC塗装 (常時大気)													436	238	674	A	C	1.5	1	A'	A	0以下
					一次プライマー	無機ジンクリッヂプライマー	200	(15)	シナー	10	1	エアレススプレー	-	4h	60	20							A	0以下	50以下	
					第1層目(下塗)	無機ジンクリッヂペイント	650	75	シナー	10	1	エアレススプレー	-	6ヶ月	152	65							A	0以下	50以下	
					ミストコート	エボキシ樹脂塗料下塗(ミストコート)	160	-	シナー	50	1	エアレススプレー	2	10	59	80							A	10以下	85以上	
					第2層目(下塗)	低溶剤形エボキシ樹脂塗料下塗	310	80	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	40	22							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第3層目(下塗)	低溶剤形エボキシ樹脂塗料下塗	310	80	シナー	7	1	エアレススプレー	1	10	40	22							A'	10以下(標準用)/5以下, 20以上(低温用)	85以上	
					第4層目(中塗)	低溶剤形エボキシ樹脂塗料用中塗	170	40	シナー	10	1	エアレススプレー	1	10	48	17							A	0以下	85以上	
					第5層目(上塗)	低溶剤形エボキシ樹脂塗料上塗	130	30	シナー	10	1	エアレススプレー	1	10	37	13							A			

付表Ⅱ-1 アスファルト防水（詳細）

付表Ⅱ-1 アスファルト防水（詳細）

No.	区分	素地面	防水仕様名称	工程・材料名	標準仕様書		VOC含有率		VOC排出量			
					使用量 (kg/m ²)	低VOC (%)	高VOC (%)	低VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	高VOC (g/m ²)	
9	新築／改修(P1B)	RC	屋根保護防水絶縁工法 (B-3) 【AM-PS】	平面			合計	32	194	175	322	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	0	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				部分粘着層付改質アスファルト ルーフィングシート張付け								
				ストレッチャーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルト流し張り	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトはけ塗り	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトはけ塗り	1	1.00	1.00	10			10	
				砂付ストレッチャーフィング800	0	0	0	0	0	0	0	
				保護コンクリート	0	0	0	0	0	0	0	
10	新築／改修(T1BLP1B1)	RC	屋根保護防水絶縁断熱工法 (B1-1)	平面			合計	64	320	194	390	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	0	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				砂付あなきルーフィング								
				アスファルトルーフィング1500	1.2	1.00	1.00	12			12	
				アスファルト流し張り	1	1.00	1.00	10			10	
				ストレッチャーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルト流し張り	1	1.00	1.00	10			10	
				ストレッチャーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1500	1	1.00	1.00	10			10	
11	新築／改修(T1BLP1B1)	RC	屋根保護防水絶縁断熱工法 (B1-2)	平面			合計	54	250	182	390	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	0	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				砂付あなきルーフィング								
				アスファルトルーフィング1500	1.2	1.00	1.00	12			12	
				アスファルトルーフィング1500	1	1.00	1.00	10			10	
				ストレッチャーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
12	新築／改修(T1BLP1B1)	RC	屋根保護防水絶縁断熱工法 (B1-3) 【AM-PS】	平面			合計	32	160	130	390	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	0	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				砂付粘着層付改質アスファルト ルーフィングシート張付け								
				ストレッチャーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10			10	
13	改修(M4C)	露出防水	屋根露出防水密着工法 (C-1)	平面			合計	53	200	243	390	
				アスファルト系下地調整材	1	1	20	10	10	200	200	
				エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10
				アスファルトルーフィング1500	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
14	改修(M4C)	露出防水	屋根露出防水密着工法 (C-2)	平面			合計	43	190	233	380	
				アスファルト系下地調整材	1	1	20	10	10	200	200	
				エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10
				アスファルトルーフィング1500	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
15	改修(M4C)	露出防水	屋根露出防水密着工法 (C-3)	平面			合計	43	190	233	380	
				アスファルト系下地調整材	1	1	20	10	10	200	200	
				エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10
				砂付ストレッチャーフィング800	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
16	改修(M4C)	露出防水	屋根露出防水密着工法 (C-4)	平面			合計	33	180	223	370	
				アスファルト系下地調整材	1	1	20	10	10	200	200	
				エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1	1.00	1.00	10	10	10	10
				アスファルトルーフィング800	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
17	新築／改修(P0D,M3D)	RC	屋根露出防水絶縁工法 (D-1)	平面			合計	47	194	175	322	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	130	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1.2	1.00	1.00	12	12	12	12
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10	10	10	10	
18	新築／改修(P0D,M3D)	RC	屋根露出防水絶縁工法 (D-2)	平面			合計	47	194	175	322	
				アスファルトプライマー塗り	0.2	1	65	2	2	130	130	
				エマルジョン系 有機溶剤系	0	0	0	0	0	0	0	
				仕上塗料	エマルジョン系 有機溶剤系	1.2	1.00	1.00	12	12	12	12
				アスファルトルーフィング1000	1	1.00	1.00	10	10	10	10	

付表Ⅱ-1 アスファルト防水（詳細）

付表Ⅱ-2 改質アスファルトシート防水(詳細)

No.	区分	素地面	防水仕様名称			工程・材料名	標準仕様書 使用量 (kg/m ²)	VOC含有率		VOC排出量			
								低VOC (%)	高VOC (%)	低VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	高VOC (g/m ²)
35	改修(M4AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水トーチ工法・露出防水仕様(AS-T1)	平面			合計	26	173	223	370		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC		1	0.3	20	3	3	200
				改質アスファルトシート				1	1.00	1.00	10	10	10
				トーチ張り(露出複層防水用R種,2.5mm以上)									
				アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	有機溶剤系	改質アスファルトシート	1	1.00	1.00	10	10	10
				トーチ張り(露出複層防水用R種,3.0mm以上)			トーチ張り(露出複層防水用R種,3.0mm以上)						
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系	仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	16	163	213	360		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC		1	0.3	20	3	3	200
36	改修(M4AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水トーチ工法・露出防水仕様(AS-T2)	平面			合計	16	163	213	360		
				アスファルト系下地調整材									
				改質アスファルトシート									
				トーチ張り(露出単層防水用R種,4.0mm以上)									
				アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	有機溶剤系	仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系							
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	6	153	203	350		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC		1	0.3	20	3	3	200
				粘着層付改質アスファルトシート									
37	改修(M4AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水常温粘着工法・露出防水仕様(AS-J2)	平面			合計	6	153	203	350		
				アスファルト系下地調整材									
				粘着層付改質アスファルトシート									
				粘着張り(露出単層防水用R種,3.0mm以上)									
				アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	有機溶剤系	仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系							
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	5	152	133	280		
				プライマー塗り	低VOC	高VOC		0.2	1	65	2	2	130
				部分接着用シート				1	0.00	0.00	0	0	0
38	改修(M3AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水常温粘着工法・露出防水仕様(AS-J3)	平面			合計	5	152	133	280		
				部分接着用シート									
				粘着張り									
				プライマー	エマルジョン系	有機溶剤系	部分接着用シート	1	0.00	0.00	0	0	0
				粘着張り(露出単層防水用R種,3.0mm以上)									
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系	仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	20.5	167.5	513	660		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC		1	0.3	20	3	3	200
				断熱材張付け				1.5	0.3	20	4.5	4.5	300
39	改修(M4AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水トーチ工法・露出断熱防水仕様(AS-T1)	平面			合計	20.5	167.5	513	660		
				アスファルト系下地調整材									
				断熱材張付け									
				アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	有機溶剤系	部分粘着層付改質アスファルトシート(非露出複層防水用R種,1.5mm以上)	1	0.00	0.00	0	0	0
				断熱材張付け材	エマルジョン系	有機溶剤系	改質アスファルトシート	1	1.00	1.00	10	10	10
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系	トーチ張り(露出複層防水用R種,3.0mm以上)						
				仕上塗料			仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	20.5	167.5	513	660		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC							
40	改修(M4AS)	露出防水	改質アスファルトシート防水常温粘着工法・露出断熱防水仕様(AS-J1)	平面			合計	10.5	157.5	503	650		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC		1	0.3	20	3	3	200
				断熱材張付け				1.5	0.3	20	4.5	4.5	300
				アスファルト系下地調整材	エマルジョン系	有機溶剤系	部分粘着層付改質アスファルトシート(非露出複層防水用R種,1.5mm以上)	1	0.00	0.00	0	0	0
				断熱材張付け材	エマルジョン系	有機溶剤系	改質アスファルトシート	1	1.00	1.00	10	10	10
				仕上塗料	エマルジョン系	有機溶剤系	粘着層付改質アスファルトシート(露出複層防水用R種,2.0mm以上)						
				仕上塗料			仕上塗料	0.3	1	50	3	150	3
				※有機溶剤:弱溶剤主体／一部強溶剤の混合溶剤									
							合計	10.5	157.5	503	650		
				アスファルト系下地調整材	低VOC	高VOC							
41	新築	RC	改質アスファルトシート防水常温粘着工法・保護密着防水仕様【AS-PF】	平面			合計	2				130	
				プライマー塗り	低VOC	高VOC		0.2	1	65	2		130
				粘着層付改質アスファルトシート(非露出複層防水用R種,1.5mm以上)				1	0.00	0.00	0		0
				プライマー	エマルジョン系	有機溶剤系	粘着層付改質アスファルトシート(非露出複層防水用R種,1.5mm以上)						
				絶縁用シート				0	0.00	0.00	0		0
				保護コンクリート				0	0	0	0		0
							合計	22				140	
42	新築	RC	改質アスファルトシート防水トーチ工法・保護密着防水仕様【AT-PF】	平面			合計	0.2	1	65	2		130
				改質アスファルトシート	低VOC	高VOC		1	0.00	0.00	10		10
				トーチ張り(非露出複層防水用R種,2.5mm以上)									
				改質アスファルトシート	エマルジョン系	有機溶剤系	改質アスファルトシート	1	0.00	0.00	10		
				絶縁用シート				0	0.00	0.00	0		0
				保護コンクリート				0	0	0	0		0

付表Ⅱ-3 合成高分子系ルーフィングシート防水（詳細）

No.	区分	素地面	防水仕様名称			工程・材料名	標準仕様書		VOC含有率		VOC排出量			
				低VOC	高VOC		使用量 (kg/m ²)	低VOC (%)	高VOC (%)	低VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	高VOC (g/m ²)	
51	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：接着工法・加硫ゴム系ルーフィングシート【S-F1】【S-RF】	平面			合計	357.9	527.3	732.3	732.3			
				プライマー塗り	0.2	93	93	186	186	186	186			
				接着剤塗布	0.4 (0.2)	77	77	154	308	308	308			
				プライマー	-	有機溶剤系	接着剤塗布	-						
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.04 (0.02)	77	77	15.4	30.8	30.8	30.8
				仕上塗料	エマルション 系	有機溶剤系	仕上塗料	0.25	1	83	2.5	2.5	207.5	207.5
				※有機溶剤：強溶剤主体										
				平面			合計	416				416		
				接着剤塗布	0.4	90	90	360				360		
				低VOC	高VOC	塗化ビニル樹脂系ルーフィングシート張付け	-							
52	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：接着工法・塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート【S-F2】【S-PF】	接着剤	-	有機溶剤系	接合部処理	0.04	100	100	40			40
				溶着剤 (熱融着)	有機溶剤系	接合部シール材処理	0.02	80	80	16				16
				シール材	-	有機溶剤系								
				※有機溶剤：強溶剤										
				平面			合計	48.7				253.7		
				固定金具取り付け	-									
				接着剤塗布	0.06	77	77	46.2				46.2		
				低VOC	高VOC	加硫ゴム系ルーフィングシート張付け	-					207.5		
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.25	1	83	2.5			
				仕上塗料	エマルション 系	有機溶剤系	仕上塗料							
53	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：機械的固定工法・加硫ゴム系ルーフィングシート【S-M1】【S-RM】	※有機溶剤：強溶剤主体										
				平面			合計	48.7				253.7		
				固定金具取り付け	-									
				接着剤塗布	0.06	77	77	46.2				46.2		
				低VOC	高VOC	加硫ゴム系ルーフィングシート張付け	-					207.5		
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.25	1	83	2.5			
				仕上塗料	エマルション 系	有機溶剤系	仕上塗料							
				※有機溶剤：強溶剤主体										
				平面			合計	56				76		
				絶縁用シート敷設(改修)	-									
54	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：機械的固定工法・塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート【S-M2】【S-PM】	※有機溶剤：強溶剤										
				塗化ビニル樹脂系ルーフィングシート敷設	-									
				低VOC	高VOC	塗化ビニル樹脂系ルーフィングシート敷設	-							
				溶着剤	熱融着	有機溶剤系	接合部処理	0.04	100	100	40			40
				シール材	-	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
				※有機溶剤：強溶剤			固定金具処理	0.02	0	100	0			20
				接合部シール材処理	0.02	80	80	16				16		
				※有機溶剤：強溶剤										
				平面			合計	16				16		
				絶縁用シート敷設(改修)	-									
55	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：機械的固定工法・熱可塑性エラストマー系ルーフィングシート【S-M3】	※有機溶剤：強溶剤										
				熱可塑性エラストマー系ルーフィングシート敷設	-									
				低VOC	高VOC	熱可塑性エラストマー系ルーフィングシート敷設	-							
				シール材	-	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
				※有機溶剤：強溶剤			接合部処理	-						
				接合部シール材処理	0.02	80	80	16				16		
				※有機溶剤：強溶剤										
				平面			合計	835.3	835.3	1040.3	1040.3			
				接着剤塗布	0.2	93	93	186	186	186	186			
				低VOC	高VOC	断熱材接着剤張付け	0.4	77	77	308	308	308		
56	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：断熱接着工法・加硫ゴム系ルーフィングシート【S-F1】【S-RFT】	プライマー塗り	0.4	90	90	360				360		
				断熱材	接着剤	断熱材接着剤張付け	0.4	77	77	308	308	308		
				低VOC	高VOC	加硫ゴム系ルーフィングシート接着剤張付け	0.4	77	77	308	308	308		
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.04	77	77	30.8	30.8	30.8	30.8
				仕上塗料	エマルション 系	有機溶剤系	仕上塗料	0.25	1	83	2.5	2.5	207.5	207.5
				※有機溶剤：強溶剤										
				平面			合計	835.3	835.3	1040.3	1040.3			
				接着剤塗布	断熱材張付け	0.4	90	90	360					
				低VOC	高VOC	塗化ビニル樹脂系ルーフィングシート張付け	-							
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.04	77	77	30.8	30.8	30.8	30.8
57	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：断熱接着工法・塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート【S-F2】【S-PFT】	溶着剤	0.04	100	100	40				40		
				シール材	-	有機溶剤系	接合部シール材処理	0.02	80	80	16			16
				※有機溶剤：強溶剤										
				平面			合計	776				776		
				接着剤塗布	断熱材張付け	0.4	90	90	360					
				低VOC	高VOC	塗化ビニル樹脂系ルーフィングシート張付け	-							
				接着剤	-	有機溶剤系	接合部処理	0.04	100	100	40			
				溶着剤	(熱融着)	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
				シール材	-	有機溶剤系	固定金具処理	0.02	0	100	0			20
				※有機溶剤：強溶剠			接合部シール材処理	0.02	80	80	16			16
58	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：断熱機械的固定工法・加硫ゴム系ルーフィングシート【S-M1】【S-RMT】	防湿用フィルム敷設	-									
				低VOC	高VOC	断熱材敷き込み	-							
				プライマー	-	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
				接着剤	-	有機溶剤系	加硫ゴム系ルーフィングシート張付け	-						
				仕上塗料	エマルション 系	有機溶剤系	接合部接着剤塗布	0.06	77	77	46.2			46.2
				※有機溶剤：強溶剤			仕上塗料	0.25	1	83	2.5			207.5
				平面			合計	48.7				253.7		
				防湿用フィルム敷設	-									
				低VOC	高VOC	断熱材敷き込み	-							
				プライマー	-	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
59	新築／改修	RC	合成高分子系ルーフィングシート防水：断熱機械的固定工法・塩化ビニル樹脂系ルーフィングシート【S-M2】【S-PMT】	接合部	接着剤	断熱材張付け	0.04	100	100	40				
				溶着剤	熱融着	有機溶剤系	固定金具取り付け	-						
				シール材	-	有機溶剤系	固定金具処理	0.02	0	100	0			20
				※有機溶剤：強溶剠			接合部シール材処理	0.02	80	80	16			16
				平面			合計	56				76		

付表Ⅱ－4 塗膜防水（詳細）

No.	区分	素地面	防水仕様名称	工程・材料名	標準仕様書			VOC含有率			VOC排出量		
					使用量 (kg/m ²)	低VOC (%)	高VOC (%)	低VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	高VOC (g/m ²)		
71 新築／改修	RC		ウレタンゴム系塗膜防水：絶縁工法（X-1） 【L-USS・L-USH】	平面				合計	34	182	152	300	
				プライマー塗り	0.2	1	60	2	2	120	120		
				低VOC 環境対応型	高VOC 有機溶剤系	通気緩衝シート張付け	0	0	0	0	0	0	0
				プライマー	有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り							
				接着剤(通気緩衝シート)	粘着工法	粘着工法	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り	3.0	1	2	30	60	30
				ウレタンゴム	環境対応型	有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り						60
				仕上塗料	環境対応型	有機溶剤系	仕上塗料	0.2	1	60	2	120	2
				※有機溶剤：強溶剤主体									
				平面				合計	34	182	152	300	
				プライマー塗り	0.2	1	60	2	2	120	120		
72 新築／改修	RC		ウレタンゴム系塗膜防水：密着工法（X-2） 【L-UFS・L-UFH】	平面				合計	34	182	152	300	
				プライマー塗り	0.2	1	60	2	2	120	120		
				低VOC 環境対応型	高VOC 有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り 補強布張り	0.3	1	2	3	6	3	6
				プライマー	有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り							
				ウレタンゴム	環境対応型	有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り						
				仕上塗料	環境対応型	有機溶剤系	仕上塗料	2.7	1	2	27	54	27
				※有機溶剤：強溶剤主体				0.2	1	60	2	120	2
				平面				合計	34	182	152	300	
				プライマー塗り	0.2	1	60	2	2	120	120		
				低VOC 環境対応型	高VOC 有機溶剤系	ウレタンゴム系塗膜防水材塗り 補強布張り	0.3	1	2	3	6	3	6

No.	区分	素地面	防水仕様名称	工程・材料名	標準仕様書			VOC揮散率			VOC排出量		
					使用量 (kg/m ²)	低VOC (%)	中VOC (%)	高VOC (%)	低VOC (g/m ²)	中VOC (g/m ²)	高VOC (g/m ²)		
73 新築／改修	RC		FRP系塗膜防水工法・密着工法（JASS 8） 【L-FP軽歩行用】	平面				合計	316	424	568		
				プライマー塗り	0.2	70	70	70	140	140	140		
				低VOC 環境対応・TXフリーア型	中VOC 環境対応・TXフリーア型	高VOC 有機溶剤系	防水用ポリエチル樹脂塗り	0.4	1	4	8	4	16
				プライマー	環境対応・TXフリーア型	環境対応・TXフリーア型	有機溶剤系	防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエチル樹脂塗り	1.4	1	4	8	14
				防水用ポリエチル樹脂	環境対応・ノンスチレン型	環境対応・低スチレン型	スチレン型	防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエチル樹脂塗り	1.4	1	4	8	14
				防水用ポリエチル樹脂(トナー入り)	環境対応・ノンスチレン型	環境対応・低スチレン型	スチレン型	防水用ポリエチル樹脂塗り(トナー入り)	0.4	1	4	8	4
				軽歩行用仕上塗料	有機溶剤系	有機溶剤系	有機溶剤系	軽歩行用仕上塗料	0.2	70	70	70	140
				※有機溶剤：強溶剤主体 TXフリーア型：弱溶剤主体・トルエンや キシレン等の13物質を含まない									
				平面				合計	180	300	460		
				プライマー塗り	0.2	70	70	70	140	140	140		
74 新築／改修	RC		FRP系塗膜防水工法・密着工法（JASS 8） 【L-FP歩行用】	平面				合計	180	300	460		
				プライマー塗り	0.2	70	70	70	140	140	140		
				低VOC 環境対応・TXフリーア型	中VOC 環境対応・TXフリーア型	高VOC 有機溶剤系	防水用ポリエチル樹脂塗り	0.4	1	4	8	4	16
				プライマー	環境対応・TXフリーア型	環境対応・TXフリーア型	有機溶剤系	防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエチル樹脂塗り	1.4	1	4	8	14
				防水用ポリエチル樹脂	環境対応・ノンスチレン型	環境対応・低スチレン型	スチレン型	防水用ガラスマット#380張付け 防水用ポリエチル樹脂塗り	1.4	1	4	8	14
				防水用ポリエチル樹脂(トナー入り)	環境対応・ノンスチレン型	環境対応・低スチレン型	スチレン型	防水用ポリエチル樹脂塗り(トナー入り)	0.4	1	4	8	4
				歩行用仕上塗料	環境対応・ノンスチレン型	環境対応・低スチレン型	スチレン型	歩行用仕上塗料	0.4	1	4	8	4
				※有機溶剤：強溶剤主体 TXフリーア型：弱溶剤主体・トルエンや キシレン等の13物質を含まない									
				平面				合計	180	300	460		
				プライマー塗り	0.2	70	70	70	140	140	140		

おわりに

【東京都 VOC 対策ガイド〔建築・土木工事編〕(改訂第3版)】

本ガイドの改訂に当たっては、第Ⅰ部第4～6章をはじめ、屋外塗装編構造物に関する記載内容の見直しについては、(国研)土木研究所先端材料資源研究センター主任研究員 富山禎仁氏、(一社)日本塗料工業会に御協力をいただきました。

また、第Ⅱ部第1～5章をはじめ、防水・塗床編防水に関する記載内容の見直しについては、(一社)日本防水材料協会に御協力をいただきました。

厚く御礼を申し上げます。

【東京都 VOC 対策ガイド〔建築・土木工事編〕(平成 25 年6月初版発行)】

平成 24 年度に東京都 VOC 対策ガイド改定ワーキンググループを設置し、検討が行われました。

[東京都 VOC 対策ガイド改定ワーキンググループ]

座長 本橋 健司	芝浦工業大学 工学部 建築工学科 教授
井上 照郷	日本建築仕上材工業会 専務理事
岡部 博之	日本塗り床工業会 技術委員長
菊田 真人	(社)日本塗料工業会 技術部長
園田 裕介	日本シーリング材工業会 技術委員会 環境WGグループリーダー
竹内 金吾	(一社)日本塗装工業会 常務理事
中沢 裕二	(一社)日本防水材料連合会 技術委員長
三重野謙三	日本接着剤工業会 専務理事 (～H25.1.15)
渡辺 孝	日本接着剤工業会 技術委員 (H25.1.16～)

(五十音順・敬称略、所属・役職は当時)

東京都 VOC 対策ガイド〔建築・土木工事編〕 執筆担当(敬称略)

全体調整 本橋健司

第Ⅰ部

第1章 本橋健司

第2章 菊田真人 竹内金吾

第3章 井上照郷

第4章～第6章 (対策ガイド改定 WG の検討外)

第Ⅱ部

第1章 本橋健司

第2章～第5章 中沢裕二

第6章 園田裕介

第7章 岡部博之

第Ⅲ部

第1章 本橋健司

第2章～第3章 三重野謙三 渡辺孝

参考資料 井上照郷 岡部博之 菊田真人 園田裕介 竹内金吾

中沢裕二 本橋健司 三重野謙三 渡辺孝

第Ⅰ部第4～6章をはじめ、屋外塗装編構造物に関する記載内容の見直しについては、守屋進氏及び（独）土木研究所材料資源研究グループ主任研究員 富山禎仁氏に御協力をいただきました。本ガイドの作成に際し、業界団体及び資材メーカー等、多数の方々にも御協力いただきました。厚く御礼申し上げます。

【東京都VOC対策ガイド〔屋外塗装編〕（平成18年初版発行）】

平成17年度に東京都VOC対策検討委員会とその下に屋外塗装対策ワーキンググループを設置し、検討が行われました。

[東京都VOC対策検討委員会]

岩崎 好陽	（社）におい・かおり環境協会 副会長
亀屋 隆志	横浜国立大学大学院工学研究院 助教授
◎坂本 和彦	埼玉大学大学院理工学研究科 教授
高橋 靖明	（社）日本印刷産業連合会調査研究事業推進部 テクニカルアドバイザー
土井 潤一	日本産業洗浄協議会 理事
西村 幸男	（社）日本塗料工業会 専務理事
本橋 健司	（独）建築研究所 材料研究グループ長・建築生産研究グループ長

[屋外塗装対策ワーキンググループ]

井上 照郷	日本建築仕上材工業会 常務理事
片脇 清士	（社）日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 常務理事
川島 敏雄	（社）日本塗装工業会 常務理事
曾我 元昭	（社）日本塗料工業会 建築塗料部会主査
○本橋 健司	（独）建築研究所 材料研究グループ長・建築生産研究グループ長
守屋 進	（独）土木研究所 材料地盤研究グループ主任研究員

（五十音順・敬称略、所属・役職は当時、◎は委員長、○は座長を示す。）

東京都VOC対策ガイド〔屋外塗装編〕執筆担当（敬称略）

全体調整	本橋 健司	守屋 進
第1章	本橋 健司	守屋 進
第2章	川島 敏雄	曾我 元昭
第3章	井上 照郷	
第4章	片脇 清士	守屋 進
付 錄	井上 照郷 片脇 清士 川島 敏雄 曾我 元昭 本橋 健司 守屋 進	

ガイド作成のための基礎資料の調査・収集は、みずほ情報総研株式会社が実施しました。

令和2年度
登録第49号
環境資料第32063号

東京都VOC対策ガイド〔建築・土木工事編〕

平成25年6月 初版発行

平成27年3月 改訂第2版発行

令和 3年2月 改訂第3版発行

東京都環境局環境改善部化学物質対策課

〒163-8001

東京都新宿区西新宿2-8-1

電話 03-5388-3457

URL <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/>

印刷 株式会社イマイシ

本ガイドの印刷は、VOC発生の少ない印刷方式を用いています。





リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。