

1.1

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、本ガイドを参照することにより、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ではふっ素系、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
	塗替 (C系、4種ケレン)	低 VOC 塗装	21	-	A'	B	1.5/1	I-19
橋梁 (コンクリート)	新設(プレストレストコン クリート部材)	低 VOC 塗装	165	A	A	C	1.5/1.2	I-20
		超低 VOC 塗装	6	A	A'	C	2/1.2	I-20
	新設(鉄筋コンクリート部材)	低 VOC 塗装	179	A	A	C	1.5/1.2	I-21
	塗替	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
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 (無機ジंकリッチペイント使用); 30年以上)
	B (現行のC塗装系よりやや劣る (有機ジंकリッチペイント使用); 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 (ふっ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 とした場合の指数として表記

1.2

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	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ジョンペイント (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ジョンペイント (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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	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	つや有合成樹脂エマルジョンペイント (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ジョンペイント (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

(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	アクリル樹脂系非水分散形塗料 (JIS K 5670)	0.10	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	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	弱溶剤系反応形合成樹脂シーラー (JASS 18 M-201 適合品)	0.08	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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釈率は、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。)

1.1

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、本ガイドを参照することにより、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ではふっ素系、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
	塗替 (C系、4種ケレン)	低 VOC 塗装	21	-	A'	B	1.5/1	I-19
橋梁 (コンクリート)	新設(プレストレストコン クリート部材)	低 VOC 塗装	165	A	A	C	1.5/1.2	I-20
		超低 VOC 塗装	6	A	A'	C	2/1.2	I-20
	新設(鉄筋コンクリート部材)	低 VOC 塗装	179	A	A	C	1.5/1.2	I-21
	塗替	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
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 (無機ジंकリッチペイント使用); 30年以上)
	B (現行のC塗装系よりやや劣る (有機ジंकリッチペイント使用); 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 (ふっ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 とした場合の指数として表記

1.2

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	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ジョンペイント (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ジョンペイント (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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	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	つや有合成樹脂エマルジョンペイント (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ジョンペイント (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

(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	アクリル樹脂系非水分散形塗料 (JIS K 5670)	0.10	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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	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	弱溶剤系反応形合成樹脂シーラー (JASS 18 M-201 適合品)	0.08	専用シンナー 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	専用シンナー 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	専用シンナー 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釈率は、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。)

1.3

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	外装薄塗材E主材		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 VOC削減率		4.0g/m ² 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 VOC削減率		4.0g/m ² 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 VOC削減率		4.0g/m ² 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 VOC削減率		4.0g/m ² 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:[下塗り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:[下塗り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	・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:[II] 材工費ランク:[C] 比較対象:[下塗り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	・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:[II] 材工費ランク:[C] 比較対象:[下塗り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	防水形複層塗材E主材		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:[下塗り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	防水形複層塗材E主材		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:[下塗り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	12.5
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	
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 VOC削減率		12.5g/m ² 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	12.5
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	
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 VOC削減率		12.5g/m ² 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	12.5
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	
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 VOC削減率		12.5g/m ² 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

1.4

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	無機ジンクリッチプライマー	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	無機ジンクリッチペイント	600	75	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	~6ヶ月	200
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	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	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	1~10	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	30	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	25	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)						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 40μm×3 回塗りとして設定した。ただし、現行の水性塗料でも施工条件によって膜厚 60μm×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とした場合の指数として表記

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	無機ジंकリッチプライマー	160	(15)	シンナー 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内	64
防食下地	水性無機ジंकリッチペイント	600～ 800	75	水道水 5	1	エアレス スプレー	～6 ヶ月	*
							2～10	*
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	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (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
							1～10	7
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	25	水道水 2～10	1	エアレス スプレー	1～10	7
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：水性無機ジंकリッチペイントは、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とした場合の指数として表記

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	無機ジンクリッチプライマー	160	(15)	シンナ- 10	1	エアレス スプレー	4時間以内	64
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	～6ヶ月	
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	1～10	0
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とした場合の指数として表記

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)	シンナー 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	
下塗	水性有機ジンクリッチペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー	1~10	8
下塗	水性有機ジンクリッチペイント	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	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	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	1~10	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	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)					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チペイント、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回塗りとして設定した。

水性有機ジンクリッチペイントの空率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とした場合の指数として表記

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)	シナー 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	シナー 5	1	はけ・ローラー (スプレー)	1~10	32
中塗	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (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	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (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)	1~10	6
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」					VOC量合計 VOC削減率	45g/m ² 78%
<p>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が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℃以上)と低温用(使用温度 5~20℃)とを使い分けること。</p>							

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)	シナー 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)	1~10	8
中塗	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (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	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (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)	1~10	6
参考資料	・日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」					VOC量合計 VOC削減率	21g/m ² 90%
<p>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45μm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60μm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。</p>							

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とした場合の指数として表記

1.5

構造物（橋梁・コンクリート）

屋外塗装編

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
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 エポキシ樹脂塗料中塗	260	60	シンナー 10	1	はけ・ ローラー	1~10	109
上塗	コンクリート塗装用 ふっ素樹脂塗料上塗	120	30	シンナー 10	1	はけ・ ローラー	1~10	56
参考資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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
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 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 水性ふっ素樹脂塗料上塗	120	30	水道水 5~10	1	はけ・ ローラー	1~7	6
参考資料	<ul style="list-style-type: none"> * 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	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	シンナー 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	シンナー 10	1	はけ・ ローラー		59
参考資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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	シンナー 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	シンナー 10	1	はけ・ ローラー	1~10	56	
参考資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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。) <ul style="list-style-type: none"> ・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]								

1.6

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	無機ジंकリッチプライマー	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)	無機ジंकリッチペイント	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℃以上)と低温用(使用温度 5~20℃)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とした場合の指数として表記

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)	シナー 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	無機ジंकリッチプライマー	200	(15)	シナー 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内	80
第 1 層目 (下塗)	無機ジंकリッチペイント	650	75	シナー 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	—	シナー 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%
<p>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。</p>								

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)	シナー 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	無機ジंकリッチプライマー	200	(15)	シナー 10	1	エアレス スプレー	4 時間以内	80
第 1 層目 (下塗)	無機ジंकリッチペイント	650	75	シナー 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	—	シナー 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	シナー 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	シナー 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	シナー 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	シナー 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%
<p>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℃以上)と低温用(使用温度 5~20℃)とを使い分けること。</p>								

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)	シンナー 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	無機ジンクリッチプライマー	200	(15)	シンナー 10	1	エアレス スプレー	4時間以内	80
							～6ヶ月	
第1層目 (下塗)	無機ジンクリッチペイント	650	75	シンナー 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	—	シンナー 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)	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (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)	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (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%
<p>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。</p>								

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)	シンナー 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)	有機ジンクリッチペイント	650	シンナー 10	1	エアレス スプレー	1～10	195	
第2層目	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	390	シンナー 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	シンナー 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	シンナー 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%
<p>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℃以上)と低温用(使用温度5～20℃)とを使い分けること。</p>								

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)	有機ジンクリッチペイント	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%
<p>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。</p>							

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)	有機ジンクリッチペイント	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)	水性ふっ素樹脂塗料用中塗 (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)	水性ふっ素樹脂塗料上塗 (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%
<p>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℃以上)と低温用(使用温度5~20℃)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。</p>							

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とした場合の指数として表記

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)	シンナー 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 1~10 1~10 1~10 1~10 1~10 1~10	
第1層目 (下塗)	水性有機ジンクリッチペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー		8
第2層目 (下塗)	水性有機ジンクリッチペイント	300	水道水 5~10	1	エアレス スプレー		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		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		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		9
第6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)	170	水道水 5~20	1	エアレス スプレー		8
第7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	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) ・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	57g/m ² 92%
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:[1.5/1.5] 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とした場合の指数として表記

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)	シンナー 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						
補修塗装 (鋼材露出部)	変性エポキシ樹脂塗料下塗	120	シンナー 10	1	はけ・ローラー (・スプレー)	4時間以内	48
						1~10	
第1層目 (下塗)	低溶剤形エポキシ樹脂塗料下塗	350	シンナー 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が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℃以上)と低温用(使用温度 5~20℃)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)	シンナー 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						
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)	4時間以内	5
						1~10	
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とした場合の指数として表記