

建築用仕上塗材の改修設計

平成28年2月22日東京
平成28年3月8日大阪
平成28年3月9日名古屋

日本建築仕上材工業会 企画総務委員会



目次

1. 仕上塗材・塗料とは

2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

3. 長寿命改修の考え方

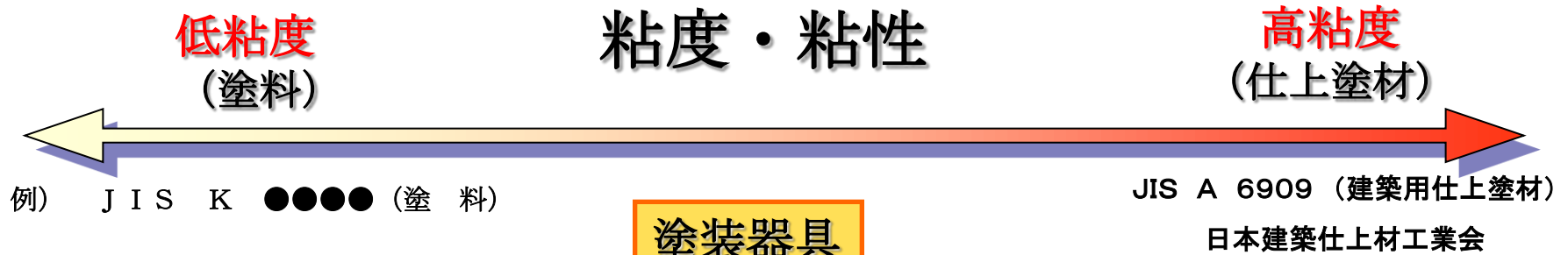


1. 仕上塗材・塗料とは

◆ 1. 仕上塗材・塗料とは

	塗料	仕上塗材
塗り厚	数十ミクロン	数mm～約10mm
材料の品質	J I S K X X X X (化学)	J I S A 6 9 0 9 (建築)
日本標準産業分類 の製造業区分	F－製造業 1 7 5 4 塗料製造業	F－製造業 3 2 9 9 その他製造業
建築学会 標準工 事仕様書の区分	J A S S 1 8 塗装工事	J A S S 1 5 左官工事 J A S S 2 3 吹付け工事
国交省 標準工事 仕様書の区分	塗装工事	左官工事 (仕上塗材仕上げ)

◆ 1. 仕上塗材・塗料とは



塗装器具

- ・ はけ
- ・ ローラー
- ・ スプレーガン
- ・ エアレス



- ・ 万能ガン
- ・ リシンガン
- ・ 砂骨ローラー (マスチック)
- ・ スタッコガン
- ・ こて



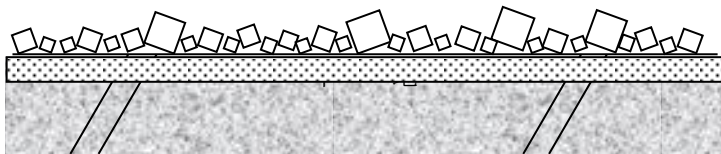
仕上がり性

塗膜が薄い
 刷毛目がでにくい
 レベリング性がよい

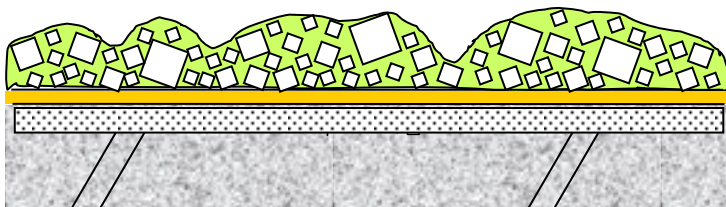
塗膜が厚い
 自由自在なテクスチャー
 パターン付け

◆ 1. 仕上塗材・塗料とは

■ 薄付け仕上塗材

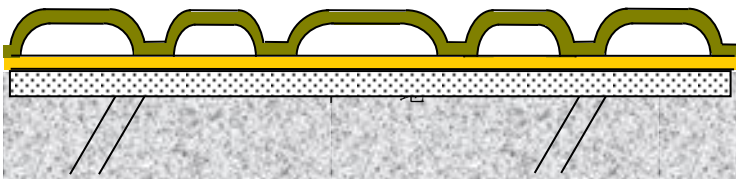


■ 厚付け仕上塗材



◆ 1. 仕上塗材・塗料とは

■ 複層仕上塗材



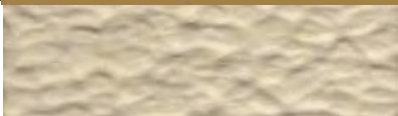
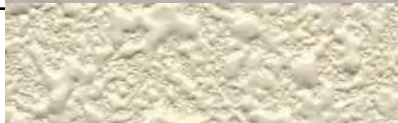
1) 軽量

経年劣化などで塗膜が剥離した場合でも人名を損なうことが無いのも特徴の1つでメンテナンスも塗り重ねによる対応が可能（活膜に限る）。

2) 耐用年数

躯体の耐久性に比べると耐用年数が短いため、経年における劣化状況を把握し、適切に改修することが重要

◆ 1. 仕上塗材・塗料とは

	平 滑	刷毛、エアレス、ウールローラー、スプレー
	平らな面の仕上り	
	な み が た	多孔質ローラー
	さざ波状の山立ち仕上げ	
	砂 壁 状	リシンガン吹付
	砂状の形状が露出した粗い仕上げ	
	ゆ ず 肌	リシンガン、タイルガン吹付
	ゆずの表面肌状の仕上げ	
	凹 凸	タイルガン吹付
	大小の玉を散らした山・谷のはっきりした仕上げ	
	ヘ ッ ド 押 さ え	タイルガン吹付後凸部押え
	凹凸の凸部をローラーで押えた仕上げ	
	スタ ッ コ 状 吹 放 し	スタッコガン吹付け
	粗く山・谷の差を強調した仕上げ	
	スタ ッ コ ヘ ッ ド 押 え	スタッコガン吹付け後ヘッド押え
	スタッコの山部をコテ・ローラーで平らに押さえたり、カットした仕上げ	
	ホ ー ロ ー 調	タイルガン吹付け
	ゆるく大きな波を打ち艶やかで金属ホーローのような滑らかな仕上げ	



2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

建物外皮の改修設計上、仕上げ分野の担う役割は非常に大きい。

美観向上

建物の保護

居住性の向上

資産価値の向上



◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

（調査・診断の抜粋）

外壁の仕上塗材仕上げは、躯体の耐久性に比べると耐用年数が短いため、経年における劣化状況を把握し、適切に改修することが重要である。

- ・劣化現象とは
→劣化外力により塗膜に期待される本来の機能が失われる現象

第一段階

表面が汚れ、変退色、白亜化などで外観の機能が失われた段階。

第二段階

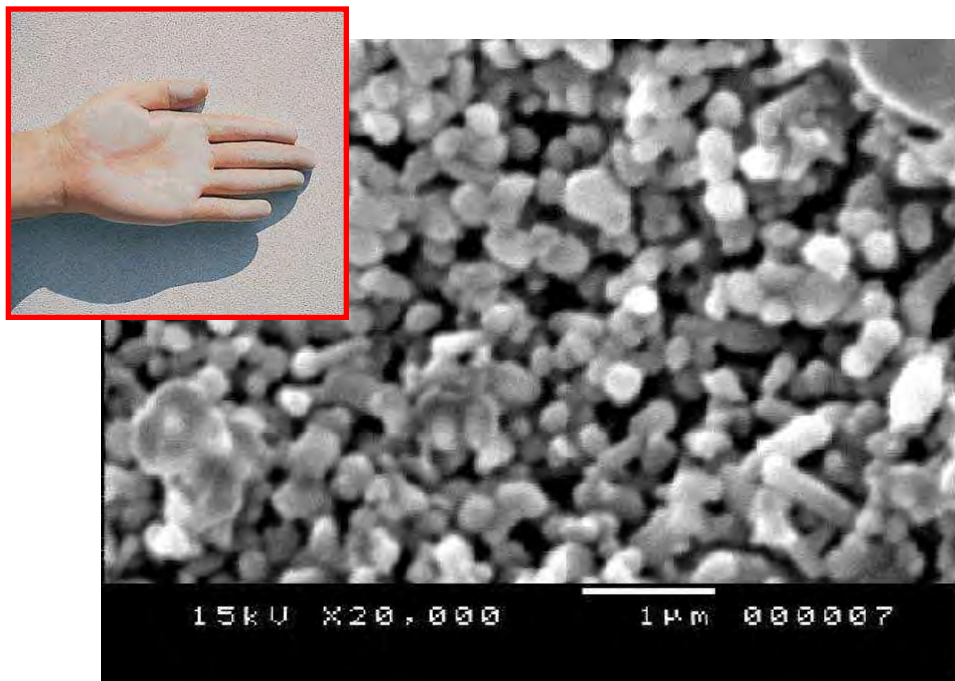
表面劣化が進行して白亜化、磨耗、割れなどが生じ、塗膜が連続性を失いだし、割れが下地まで進行したり、部分的な膨れ、剥がれが生じ、下地に対する保護機能が低下し始めた段階。

第三段階

下地への付着性が低下して連続性が失われ、保護機能を失い、下地の表面層の劣化が進行し始めた段階。

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

◆ 劣化した仕上塗材仕上げ表面



◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

1) 目的

調査・診断により改修が必要であると判断された部位を対象として、美観の回復、下地の保護、安全性の確保などを目的として実施する。

2) 仕上塗材の主要な性能

仕上塗材の性能	美観	①テクスチャー ③光沢	②色調 ④耐汚染
	耐久性	①耐水性 ③耐候性 ⑤付着力	②耐アルカリ性 ④耐熱性
	下地保護	①中性化抑制（炭酸ガス、SOX、NOXの透過抑制） ②塩化物イオン透過抑制	
		③耐透水性 ⑤耐酸性 ⑦断熱性	④耐透湿性 ⑥下地挙動への追従性 ⑧凍結融解抵抗性

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 既存塗膜の処理方法の選定

改修工事は、新築工事と異なり、既存塗膜の処理が必要となる。

脆弱な塗膜、塗膜表面の付着物、下地や塗膜の劣化部分などを適切に処置しないと、改修に用いる塗膜の連続性や付着性が確保されず、改修後の不具合や早期劣化に至る可能性がある。

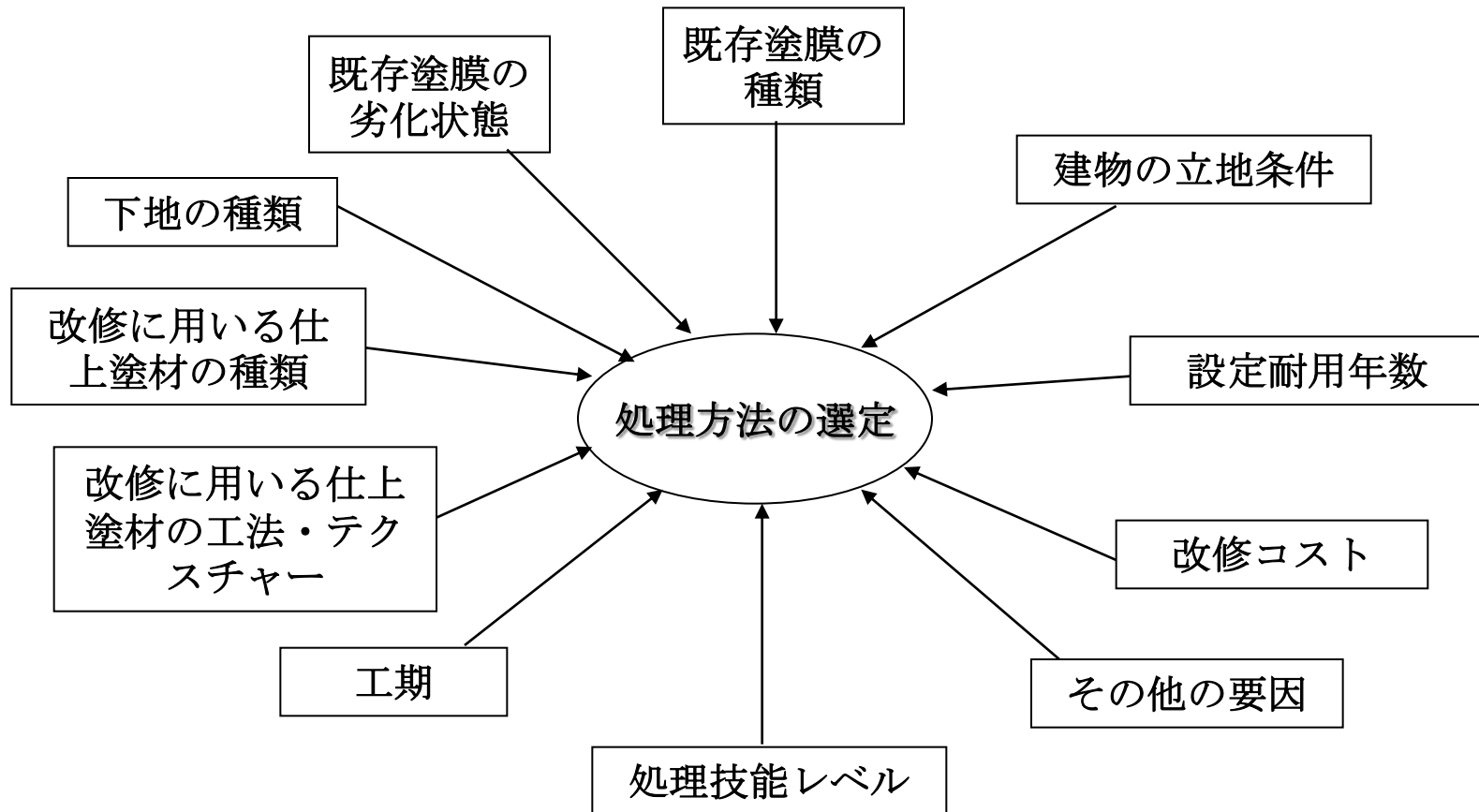
改修設計にあたっては、どのような方法で処理するかを総合的に検討しておくことが肝要である。

・ 既存塗膜の処理方法

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| (1) 清掃 | 塵あい、菌類・藻類、油脂類、白亜化・エフロレッセンスなどの粉類、鉄さび |
| (2) 除去 | 機械的（物理的）除去、化学的除去 |
| (3) 固定 | シーラー塗り、下地調整塗材塗り |

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 既存塗膜の処理方法の選定



参考； 日本建築学会 内外装改修工事指針（案）・同解説
解説図5.3.5 処理方法選定のための要因

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 既存塗膜の全面除去方法の選定

解説表 5.3.3 既存塗膜の全面除去工法の選定例(1)

塗膜除去・洗浄工法	塗膜の状態	施 工 費 用										作 業 効 率										処理の程度と素地の状態		
		塗料	セメントリシン	樹脂リシン	マスチックA	セメント系吹付タイル	マスチックC	アクリル系吹付タイル	エポキシ系吹付タイル	弾性タイル	セメントスタッコ	樹脂スタッコ	塗料	セメントリシン	樹脂リシン	マスチックA	セメント系吹付タイル	マスチックC	アクリル系吹付タイル	エポキシ系吹付タイル	弾性タイル		セメントスタッコ	樹脂スタッコ
高圧水洗浄（15 MPa程度未満）	塗膜が脆弱な場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
	塗膜が活膜の場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
高圧水洗（30～70 MPa程度）	塗膜が脆弱な場合	B	B	B	C	C	D	C	D	D	D	D	C	C	C	D	D	E	D	E	E	E	E	○
	塗膜が活膜の場合	C	C	C	D	E	E	D	E	E	E	D	D	D	D	D	D	E	D	E	E	E	E	○
高圧水洗・温水工法	塗膜が脆弱な場合	B	B	B	C	C	D	C	D	D	D	D	B	C	C	C	C	D	D	C	D	D	E	○
	塗膜が活膜の場合	C	C	C	D	E	E	D	E	E	E	E	C	D	D	D	D	E	D	E	E	E	E	○
高圧水洗・はく離剤併用工法	塗膜が脆弱な場合	—	—	—	D	—	E	D	E	E	—	E	—	—	—	D	—	E	D	E	E	—	E	○
	塗膜が活膜の場合	C	—	D	D	—	E	D	E	E	—	E	D	—	D	D	—	E	D	E	E	—	E	○
超高压水洗（100 MPa程度以上）	塗膜が脆弱な場合	C	C	C	D	D	E	D	E	E	E	E	C	C	C	C	D	E	C	E	E	E	E	○
	塗膜が活膜の場合	C	C	C	D	E	E	D	E	E	E	E	C	C	C	D	D	E	D	E	E	E	E	○
手工具けれん・水洗	塗膜が脆弱な場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△
	塗膜が活膜の場合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△
はく離剤併用手工具けれん・水洗	塗膜が脆弱な場合	C	—	C	D	—	E	D	E	E	—	E	E	—	E	E	—	E	E	E	E	—	E	△
	塗膜が活膜の場合	C	—	C	D	—	E	D	E	E	—	E	E	—	E	E	—	E	E	E	E	—	E	△
電動工具けれん・水洗	塗膜が脆弱な場合	C	C	C	D	D	E	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	○
	塗膜が活膜の場合	C	C	C	D	E	E	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	○
超音波けれん・水洗	塗膜が脆弱な場合	D	C	C	D	D	E	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	○
	塗膜が活膜の場合	E	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	○
はく離剤併用超音波けれん・水洗	塗膜が脆弱な場合	D	—	C	D	—	E	D	E	E	—	E	E	—	E	E	—	E	E	E	E	—	E	○
	塗膜が活膜の場合	D	D	D	D	E	E	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	○

[注] 施工費用

(安価) A>B>C>D>E

作業効率

(良) A>B>C>D>E

処理の程度と素地の状態

◎：脆弱塗膜の完全除去可能。素地は傷めない

○：脆弱塗膜の完全除去可能。素地を傷める可能性あり

△：脆弱塗膜が残存する可能性あり。素地は傷めない

×：脆弱塗膜が残存する可能性あり。素地を傷める可能性あり

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 改修材料・工法の選定

- 1) 仕上面の状態、耐用年数、塗膜の機能、価格に関連する選定条件
- 2) 要求される性能に関連する選定条件
- 3) 中性化抑制効果に関連する選定条件
- 4) 有機溶剤の削減に関連する選定条件
- 5) 既存塗膜との適合性に関連する選定条件
- 6) シーリング材との適合性に関連する選定条件
- 7) 居室におけるホルムアルデヒド規制に関連する選定条件
- 8) 内装制限に関連する防火材料選定条件

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 改修材料・工法の選定

解説表 5.3.4 仕上塗材の種類と期待される性能表（その1）^{※1}

仕上塗材仕上の種別			仕上面の状況			改修標準 耐用年数 の目安	塗材の機能								価格ガイド (材工価格)
			テクスチャー	光沢	色		露出性	ガス透過性	耐水性	透湿性	ひび割れ	温度変化	中性化抑制	耐汚れ	
上 塗 材 仕 上 げ	合成樹脂エマルジョンペイント		A	無	淡・中	A	△	◎	△	○	—	—	○	—	A
	フッ素合成樹脂エマルジョンペイント		A	無	淡・中・濃	B	○	△	○	○	—	○	△	△	B
	アクリル樹脂ワニス		A	無	透明・着色	B	○	△	○	△	—	○	○	○	B
	アクリル樹脂エナメル		A	無	淡・中・濃・鮮	B	○	△	○	△	—	○	○	△	B
	2液形ポリウレタン樹脂ワニス		A	無	透明・着色	C	◎	△	◎	△	—	◎	○	○	C
	2液形ポリウレタン樹脂エナメル		A	無	淡・中・濃・鮮	C	◎	△	◎	△	—	◎	◎	○	C
	ふっ素樹脂塗料		A	無	淡・中・濃・鮮	F	◎	△	◎	△	—	◎	○	◎	E
	シリコン変成アクリル樹脂塗料		A	無	淡・中・濃・鮮	E	○	△	◎	△	—	◎	◎	◎	D
	シリカ塗料		A	無	淡・中	B	△	◎	△	◎	—	—	○	—	A・B
	リシンベース		A	無	淡・中	A	△	◎	△	◎	—	—	△	—	A
薄 塗 材 仕 上 げ	リフレッシュペイント (RF)		A	無	淡・中	A	△	◎	△	○	—	△	△	—	A・B
	外装薄塗材 C		B	無	淡・中	B	—	◎	—	◎	—	△	△	—	A
	外装薄塗材 Si		B	無	淡・中	B	—	◎	—	◎	—	—	△	—	B
	外装薄塗材 E (マスチック A 系含む)		B	無	淡・中	B	△	○	△	○	—	△	—	—	A
	外装薄塗材 S		B	無	淡・中	B	○	△	—	△	—	△	—	—	B
	可とう形外装薄塗材		B	無	淡・中	B	○	△	○	○	○	○	—	—	B
厚 付 け 仕 上 塗 材 仕 上 げ	厚塗材 C, CE	エマルジョン系	E	無	淡・中	C・D	△	○	△	○	—	○	△	—	C・D
		G P 系	E	有	淡・中・濃	D	△	△	△	○	—	◎	△	△	D
		アクリル系	E	有	淡・中・濃	D	○	△	○	△	—	◎	△	△	D
		上塗ナシ	E	無	淡・中	C・D	△	○	—	◎	—	○	—	—	C
	厚塗材 E	G P 系	E	有	淡・中・濃	D	○	△	○	○	—	△	○	△	D
		アクリル系	E	有	淡・中・濃	D	○	△	○	△	—	△	○	△	D
		上塗ナシ	E	無	淡・中	C・D	△	○	△	◎	△	△	—	—	C
	厚塗材 Si	シリカ塗料系	E	無	淡・中	C・D	△	◎	△	◎	—	—	○	—	D
		アクリル系	E	有	淡・中・濃	D	△	△	○	△	—	△	△	△	D
		G P 系	E	有	淡・中・濃	D	△	△	△	○	—	△	△	△	D

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 改修材料・工法の選定

解説表 5.3.4 仕上塗材の種類と期待される性能表（その2）^{※1}

仕上塗材仕上の種別			仕上面の状態			改修標準耐用年数の数	塗材の機能										価格ガイド (材工価格)
			テクスチャー	光沢	色		耐候性	カビ耐性	耐水性	透水性	ひび割れ	中性化抑制	耐汚性	耐候性	光沢保持率		
複層	複層塗材 C, CE (マスチックC)	アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	C・D	○	△	○	△	—	◎	○	△	C		
		GP系	C・D	有	淡・中・濃	C	○	△	○	○	—	◎	△	△	C		
		ウレタン系	C・D	有	淡・中・濃	E	◎	—	◎	—	—	◎	◎	○	D		
	複層塗材 E (マスチックE)	アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	C・D	○	△	◎	△	—	◎	○	△	C		
		GP系	C・D	有	淡・中・濃	C	○	△	○	△	—	◎	△	△	C		
		ウレタン系	C・D	有	淡・中・濃	E	◎	—	◎	—	—	◎	◎	○	C・D		
仕上塗材	複層塗材 RE	アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	D	◎	△	◎	△	—	◎	○	△	D		
		ウレタン系	C・D	有	淡・中・濃	D・E	◎	—	◎	—	—	◎	◎	○	D・E		
		シリコン系	C・D	有	淡・中・濃	E	◎	△	◎	△	—	◎	◎	◎	E		
	複層塗材 RS	フッ素系	C・D	有	淡・中・濃	F	◎	—	◎	—	—	◎	○	◎	F		
		アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	D	◎	—	◎	—	—	◎	○	△	D		
		ウレタン系	C・D	有	淡・中・濃	D・E	◎	—	◎	—	—	◎	◎	○	D・E		
		シリコン系	C・D	有	淡・中・濃	E	◎	—	◎	—	—	◎	◎	◎	E		
	複層塗材 SE	フッ素系	C・D	有	淡・中・濃	F	◎	—	◎	—	—	◎	○	◎	F		
		シリカ塗料系	C・D	無	淡・中	C・D	△	○	△	○	—	△	◎	—	C		
		アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	D	○	△	○	○	—	◎	○	△	C		
		GP系	C・D	有	淡・中・濃	C・D	○	○	○	○	—	○	○	△	C		
	仕上塗材	防水形塗材 E-1	アクリル系	C・D	有	淡・中・濃	D	◎	△	◎	△	○	◎	△	△	C・D	
GP系			C・D	有	淡・中・濃	C・D	◎	△	◎	△	○	◎	△	△	C・D		
ウレタン系			C・D	有	淡・中・濃	D・E	◎	—	◎	—	◎	◎	○	○	D		
シリコン系			C・D	有	淡・中・濃	D・E	◎	—	◎	—	◎	◎	△	◎	E		
防水形塗材 E-2		フッ素系	C・D	有	淡・中・濃	F	◎	—	◎	—	◎	◎	△	◎	F		
		—	C・D	有	淡・中	C	◎	△	◎	△	○	◎	△	△	C		
仕上塗材	防水形塗材 RS	ウレタン系	C・D	有	淡・中・濃	E	◎	—	◎	—	◎	◎	○	○	E		
		シリコン系	C・D	有	淡・中・濃	D・E	◎	—	◎	—	◎	◎	△	◎	F		
		フッ素系	C・D	有	淡・中・濃	F	◎	—	◎	—	◎	◎	△	◎	F		

[注] 防水形塗材：防水形塗材 E-1は防水形複層塗材 Eの旧称。同じく E-2は防水形外装薄塗材 Eの旧称

GP系：つや有合成樹脂エマルジョン系

テクスチャー：A（平坦状）、B（砂壁状）、C（ゆず肌・小波状）、D（凹凸状）、E（スタッコ状）

改修後の標準耐用年数：A（短い）⇔ F（長い） 価格ガイド：A（安価）⇔ F（高価）

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 改修材料・工法の選定

解説表 5.3.5 要求される性能からの仕上塗材の選び方²⁾

要求性能		グレード	仕上塗材仕上げる種類		コスト 指数	耐久性 能 指数	代表的な使用例
高度 美装性	高耐候性 防水性	超高級	耐候形 1 種防水形複層塗材	RE 仕上げ RS 仕上げ	F	V	きびしい環境下で、長期耐久性、防水性などが要求される外壁等、主に凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	高耐候性	超高級	耐候形 1 種複層塗材	RE 仕上げ RS 仕上げ	F	V	きびしい環境下で、長期耐久性などが要求される外壁等、主に凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	耐候性 防水性	高級	耐候形 2 種防水形複層塗材	E 仕上げ RE 仕上げ	E	IV	防水性や耐久性が要求される外壁等、比較的塗替えでの適用が多い、主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	耐候性	高級	耐候形 2 種複層塗材	E 仕上げ RE 仕上げ	E	IV	一般的な環境下で、長期耐久性が要求される外壁等、主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
美装性	耐候性 防水性	中級	耐候形 3 種防水形複層塗材	E 仕上げ CE 仕上げ	D	III	防水性や耐久性が要求される外壁等、比較的塗替えでの適用が多い、主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	耐候性	中級	耐候形 3 種複層塗材	E 仕上げ CE 仕上げ	D	III	一般的な環境下で、長期耐久性が要求される外壁等、主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	耐候性 特殊模様	中級	外装厚塗材 C 仕上げ 外装厚塗材 E 仕上げ		D D	III III	スタッコ状模様による豪華な仕上がり感が要求される外壁・柱等
	防水性	高級	可とう形複層塗材 CE 仕上げ		D~E	II	比較的簡易な防水性が要求される外壁等、塗り替えでの適用
		汎用	防水形外装薄塗材 E 仕上げ		C	II	主として凹凸模様・ゆず肌模様の仕上げ
		汎用	防水形複層塗材 E 仕上げ		C	II	防水性が要求される外壁等、比較的塗替えでの適用が多い、主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ
	—	汎用	外装薄塗材 E 仕上げ		A	II	外壁や軒裏等の一般的な砂壁状（リシン）仕上げ
			可とう形外装薄塗材 E 仕上げ		B	I	軽量モルタル仕上げ外壁等の砂壁状（リシン）仕上げ
			外装薄塗材 S 仕上げ		B	I	砂壁状仕上げで低温時の乾燥性が要求される場合等
			複層塗材 E 仕上げ		C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様の仕上げ
			可とう形改修塗材 E 仕上げ		C	II	外壁等の一般的な既存塗膜の改修に適用
			複層塗材 CE 仕上げ		C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様の仕上げ
			複層塗材 Si 仕上げ		C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様の仕上げ

【注】 コスト指数： A（安価）⇔F（高価）， 耐久性指数： I（劣る）⇔V（優れている）

◆ 水性塗料と溶剤塗料の使い分け（用途）

水系上塗材を用いた複層塗材Eの溶剤削減率（計算）

工 程		表 2.3.2 複層塗材E仕上げ (水性塗料)	JASS 23 複層塗材E仕上げ (溶剤形塗料)	
		所要量(kg/m ²) 希釈割合(%)	溶剤量 (kg/m ²)	所要量(kg/m ²) 希釈割合(%)
下塗り	塗料	0.10～0.30 (0.20 と設定)	$0.20 \times 4.0\% = 0.008$	
	薄め液	水道水	—	
主材塗り 2回塗り	塗料	2.00～2.6 (2.30 と設定)	—	
	薄め液	水道水	—	
上塗り 2回塗り	塗料	0.25～0.35 (0.30 と設定)	$0.30 \times 5.0\% = 0.015$	$0.25 \sim 0.35$ (0.30 と設定)
	薄め液	水道水	—	$0.30 \times 34\% = 0.102$
工程の単位面積当りの 溶剤量(kg/m ²)		—	0.023	—
溶剤削減率(%)		$\{(0.305 - 0.023) / 0.305\} \times 100 = 92.5\%$		

◆ 2. 改修設計（仕上塗材仕上げ）

■ 改修工事仕様書の作成

建築物全体の耐用年数を考慮して作成された長期保全計画にのっとり、当該改修工事における目標とする耐用年数を決定する。

特に、外装仕上げの耐用年数は、単に適用する仕上塗材の種類やその工法の特性のみにによって決定されるものではなく、下地や部位さらには使用される環境条件や用途などによって変化するものである。また、改修工事においては、下地の補修方法や既存塗膜の処理方法などによっても大きな影響を受けることになる。したがって、当該改修工事において目標とする耐用年数を確保するためには、工事に着手する前に上述の項目以外にも材料性能を十分に発揮させるための施工工程、さらには検査の項目や方法などを十分に検討して仕様書を作成しておくことが重要である。

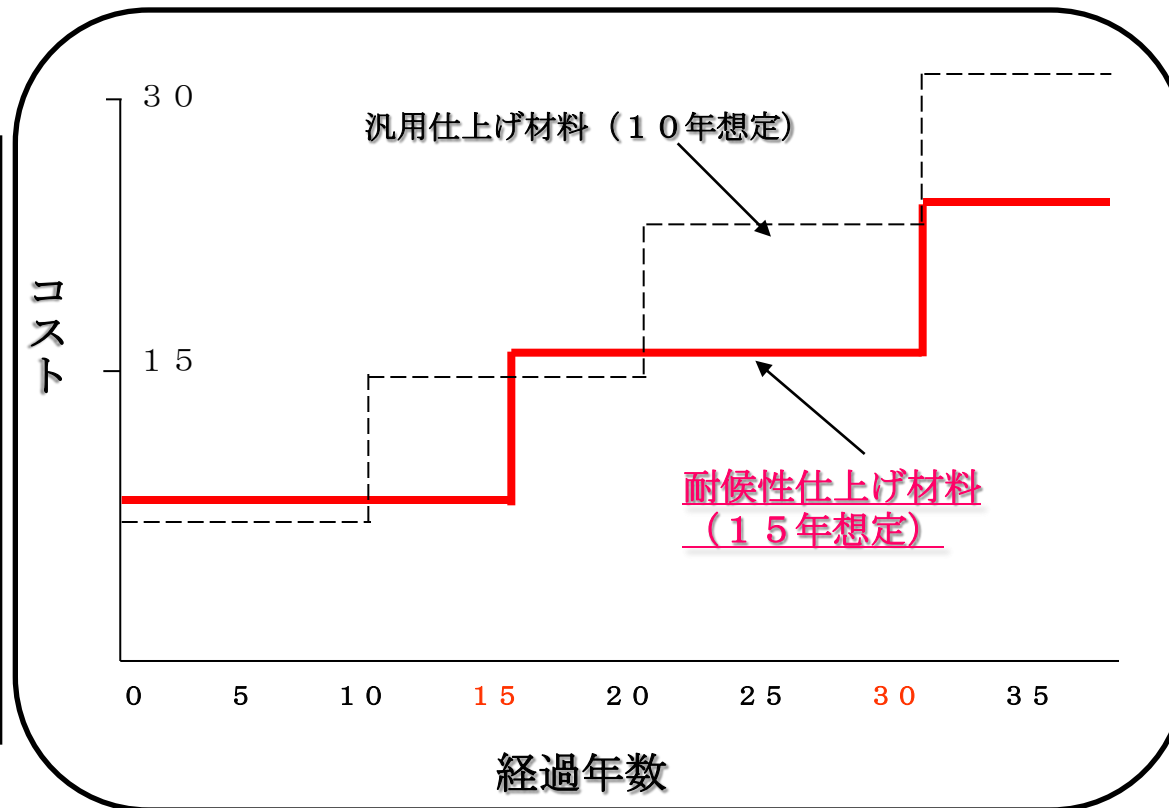


3. 長寿命改修の考え方

◆ 外装 ライフサイクルコスト (LCC)

	汎用仕上げ 10年毎の塗替え	耐候性仕上げ 15年毎の塗替え
材料費	$A \times 3$	1. $3A \times 2$
足場代	$4A \times 3$	$4A \times 2$
人工代	$3A \times 3$	$3A \times 2$
合 計	$24A$	$16.6A$

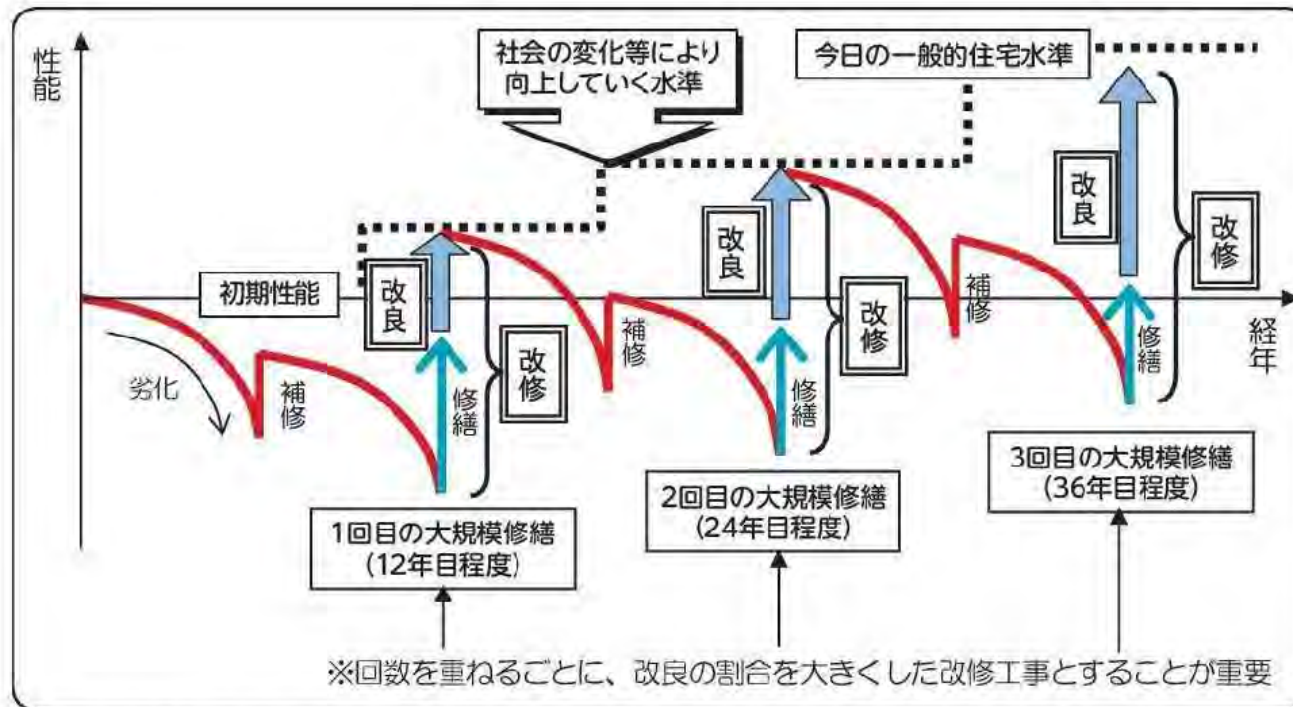
A = 汎用仕上げ材料の材料費



ライフサイクルコスト (LCC) の考え方の市場定着

◆ 長寿命改修の考え方

■ 修繕＋改良＝改修



※「改修によるマンションの再生手法に関するマニュアル」国土交通省2004年6月(2010年7月改訂)より抜粋。

修繕：建物を建設当初の水準近くまで回復させること。

改良：建物各部の性能、機能をグレードアップすること。

改修：修繕及び改良により、建物全体の性能を現時点での居住水準、生活水準に見合うよう改善すること。

補修：軽微な修繕のこと。

◆ 長寿命改修の考え方

■ 事後補修より維持保全へ

修繕＋改良＝改修

付加価値のある外装仕上材の活用

⇒ ビル・賃貸 テナント確保

マンション 資産価値向上

に寄与することが出来る！

◆ 仕上塗材の役割

（１）建物外壁の下地保護

屋外環境下の劣化因子から下地を守る役割

- ・ RC（鉄筋コンクリート）の中性化抑制
- ・ モルタル外壁
- ・ PCa、ALC等の乾式建材

（２）機能の付与

外装

- ・ 耐久性、耐候性
- ・ 低汚染性
- ・ 防かび、防藻性
- ・ 遮熱性

内装

- ・ 調湿性（吸放湿性）
- ・ 消臭性
- ・ 汚染除去性（拭き取り除去性）
- ・ 照度向上性（照明節約）

（３）美観の付与

◆ 長寿命改修の考え方

1. 躯体保護の持続性

1. 1 雨水、炭酸ガス浸入抑制

屋外環境下の炭酸ガス、雨水浸入抑制

コンクリート中性化抑制

1. 2 連続塗膜の持続性

連続塗膜を持続する性能 ⇒ ひび割れ追従性

防水形・・・（弾性、高弾性）

可とう形・・・（微弾性）

◆ ひび割れ追従性能を有する仕上塗材の品質規格

◆ J I S 試験項目 → 追従性試験

試験項目		規格	防水形 複層塗材	防水形外 装薄塗材	可とう形 改修塗材
可とう性		ひび割れがないこと	—	—	○
伸び (%)	標準時	伸び率120%以上	○	○	—
	－10℃時	伸び率20%以上	○	○	—
	浸水後	伸び率100%以上	○	○	—
	加熱後	伸び率100%以上	○	○	—
伸び時の劣化		剝離，反り及びねじれがなく，主材に破断及びひび割れがない。	○	○	—

◆ 複層仕上塗材、可とう形改修仕上塗材の活用

複層仕上塗材(JIS A 6909)の種類と特徴

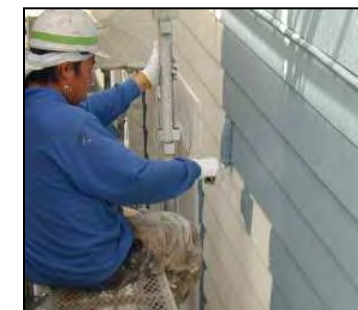
種別	生産割合	通称	防火認定	用途	適用下地	特徴
・複層塗材RE 反応硬化形成樹脂 エマルジョン系 複層仕上塗材	6.5%	エポキシ系吹付タイル (水性)	無	外装	RC、PC	・硬度が高い ・塗膜に傷がつきにくい
・複層塗材E 合成樹脂エマルジョン系 複層仕上塗材	55.2%	アクリル系吹付タイル	無	内外装 (防火認定不要の場合)	RC、PC、ALC	・ローコスト
・防水形複層塗材E (高弾性タイプ)	30.1%	・高弾性吹付 ・アクリルゴム系吹付 タイル (高弾性)	無	外装	RC、PC、ALC	・◎ひび割れ追従性がある ・水密性が高く比較的厚膜
・防水形複層塗材E		・弾性吹付 ・アクリルゴム系吹付 タイル	無	外装	RC、PC、ALC	・◎ひび割れ追従性がある ・水密性が高く比較的厚膜
・複層塗材Si けい酸質系 複層仕上塗材	4.8%	・シリカ系吹付タイル ・ケイ酸質系吹付 タイル	有	内外装	RC、PC、ALC	◎防火認定
・複層塗材CE ポリマーセメント系 複層仕上塗材	0.9%	ポリマーセメント系 吹付タイル	有	内外装	RC、PC、ALC	◎防火認定
・複層塗材RS 合成樹脂溶液系 複層仕上塗材	0.02%	エポキシ系吹付タイル (溶剤系)	無	外装	RC、PC	・付着力が非常に高い
・防水形複層塗材RE 防水形反応硬化形成樹脂 エマルジョン系 複層仕上塗材	1.8%	※特に無し	無	外装	RC、PC、ALC	
・防水形複層塗材RS 防水形合成樹脂溶液系 複層仕上塗材	0.02%	※特に無し	無	外装	RC、PC、ALC	・◎ひび割れ追従性がある ・水密性が高く比較的厚膜

※生産割合：日本建築仕上材工業会 複層仕上塗材生産数量（H21年）より

※複層塗材CE・複層塗材RS・防水形複層塗材RE・防水形複層塗材RSに関しては、近年採用は殆ど無い。

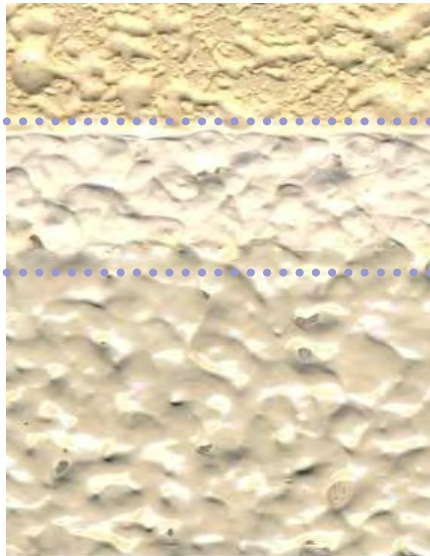
◆ 複層仕上塗材、可とう形改修仕上塗材の活用

工程	塗膜の役割と機能
下塗り (シーラー)	下地（素地）と中塗りとの密着性を高める。 下地の吸い込みを抑制する。
中塗り (主材)	テクスチャーを形成する。 防水機能を付与する。
上塗り (トップコート)	色、光沢を付与する。 防かび・防藻性を付与する。 耐候性・耐汚染性を付与する。 特殊機能を付与する。（遮熱性、撥水性…）



◆ 複層仕上塗材、可とう形改修仕上塗材の活用

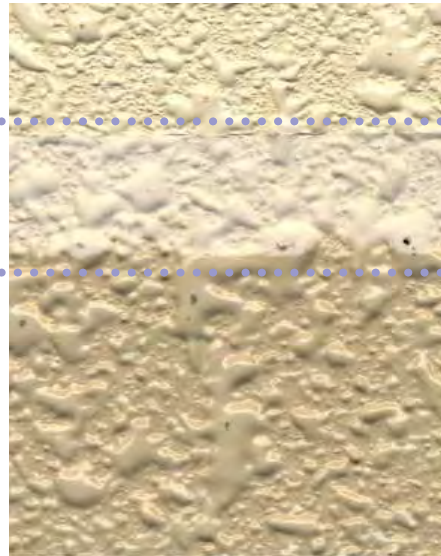
厚塗り仕上げ
ゆず肌状



マスチックローラー
0.8 kg/m² 1回塗り



薄塗り仕上げ
旧塗膜のパターン



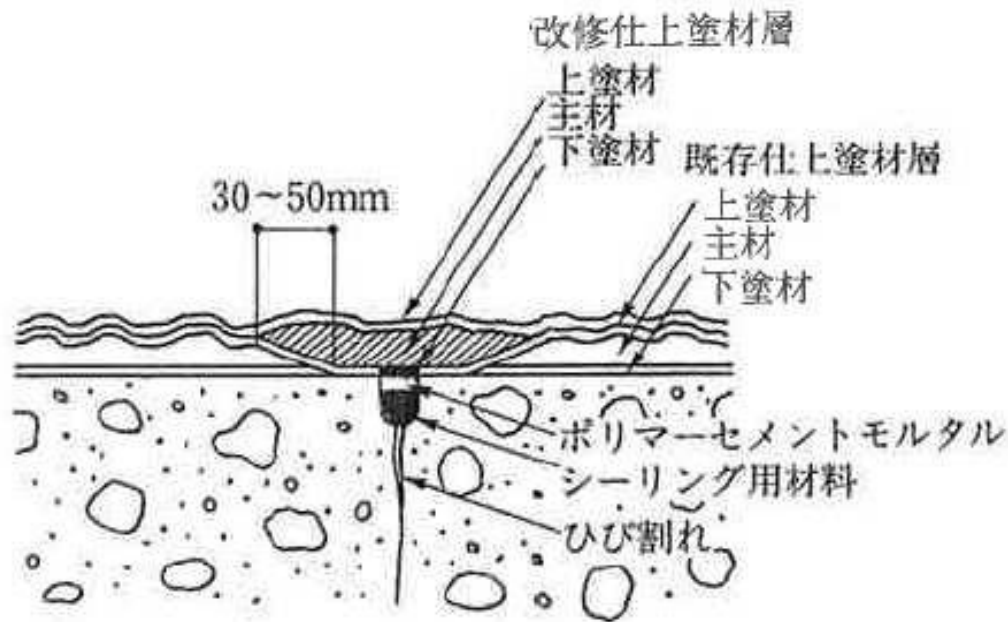
ウールローラー
0.3 kg/m² 2回塗り



可とう形改修塗材 E
可とう形改修塗材 R E

◆ 外壁 既存仕上塗材 下地処理後の模様合わせ

ひび割れ補修箇所については、既存塗膜の模様合わせを行っておくことが美観復旧において重要！



参考； 日本建築学会 内外装改修工事指針（案）・同解説
解説図5.4.1 複層仕上塗材の模様合わせの例

◆ 長寿命改修の考え方

2. 美観 持続性

2. 1 耐候性能を考える

耐候性塗料系の上塗材への適用化

◆ 長寿命改修の考え方

金属系素地に対する塗装仕様の選び方の目安抜粋 （ JASS 18 付録）

環境	要求性能		グレード	塗装仕様	耐久性 指数	コスト 指数
外部	高 耐 久 性	防 食 性	超高級	常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り	V	E
			超高級	弱溶剤系常温乾燥形 ふっ素樹脂エナメル塗り	V	E
			高級	アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	IV～V	D
			高級	弱溶剤系アクリルシリコン樹脂 エナメル塗り	IV～V	D
			高級	2液形ポリウレタンエナメル塗り	III	C
			高級	弱溶剤系 2液形ポリウレタンエナメル塗り	III	C

耐久性指数： I（劣る）⇔V（優れている）

コスト指数： A（安価）⇔E（高価）

◆ 長寿命改修の考え方

セメント系素地に対する塗装仕様の選び方の目安 (JASS 18 付録)

環境	要求性能	グレード	塗装仕様	耐久性 指数	コスト 指数
外部	高耐 候性	超高級	常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り	V	E
		超高級	弱溶剤系 常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り	V	E
		高級	アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	IV	D
		高級	弱溶剤系 アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	IV	D
		高級	2液形ポリウレタンエナメル塗り	III	C
		高級	弱溶剤系 2液形ポリウレタンエナメル塗り	III	C
	美 装 性	高級	ポリウレタンエマルションペイント 塗り	III	C

◆ 長寿命改修の考え方

耐候性塗料系の上塗材の優位性

◆ 長寿命改修の考え方

2. 美観 持続性

2. 2 耐汚染性能を考える

低汚染型塗料の上塗材活用

⇒ 低汚染型塗料の普及

◆ 長寿命改修の考え方

2. 美観 持続性

2. 2 耐汚染性能を考える



暴露風景（建築研究所／機能性外装材委員）



低汚染性塗料



一般塗料

◆ 長寿命改修の考え方

公的委員会での測定事例

◎汚れ防止研究委員会（日本建築仕上材工業会）

- 平成11年6月から平成13年10月まで開催され塗料メーカー19社が参加していた委員会。
- 市場での汚れ防止ニーズの高まりに対応し、汚れの試験方法をNSKSにて規格化することを目標に低汚染仕上塗材の研究開発につなげるための、技術委員会の下部組織として発足した。
- 試験体の内訳
 - 常温乾燥型ふっ素樹脂塗料（溶剤型、水性）
 - アクリルシリコン樹脂塗料（溶剤型、水性）
 - ポリウレタン樹脂塗料（溶剤型、水性）
 - アクリル樹脂エナメル（溶剤型）
 - つや有合成樹脂エマルションペイント（水性）
 - 無機塗料、その他

◆ 長寿命改修の考え方

汚れの評価（NSK汚れ防止研究委員会）

屋外暴露開始3ヶ月、6ヶ月、11ヶ月及び17ヶ月後に2通りの汚れの評価を行った。

○目視評価

雨筋評価見本帳(5段階)を作成し、雨筋汚れを5段階評価した。

○色差計による評価

- ・ 色差計を用いて明度(L*)を測定。
- ・ 大口径 ミノルタCR-310(直径50mm)…雨筋の発生していない傾斜部と雨筋の発生した垂直部(雨筋部分と雨筋でない部分を含めた全体)を測定。
- ・ 小口径 ミノルタCR-321(直径3mm)…垂直部分に発生した雨筋部分と雨筋の無い部分それぞれのL*値を測定。



◆ 長寿命改修の考え方

塗膜のぬれ性（表面）

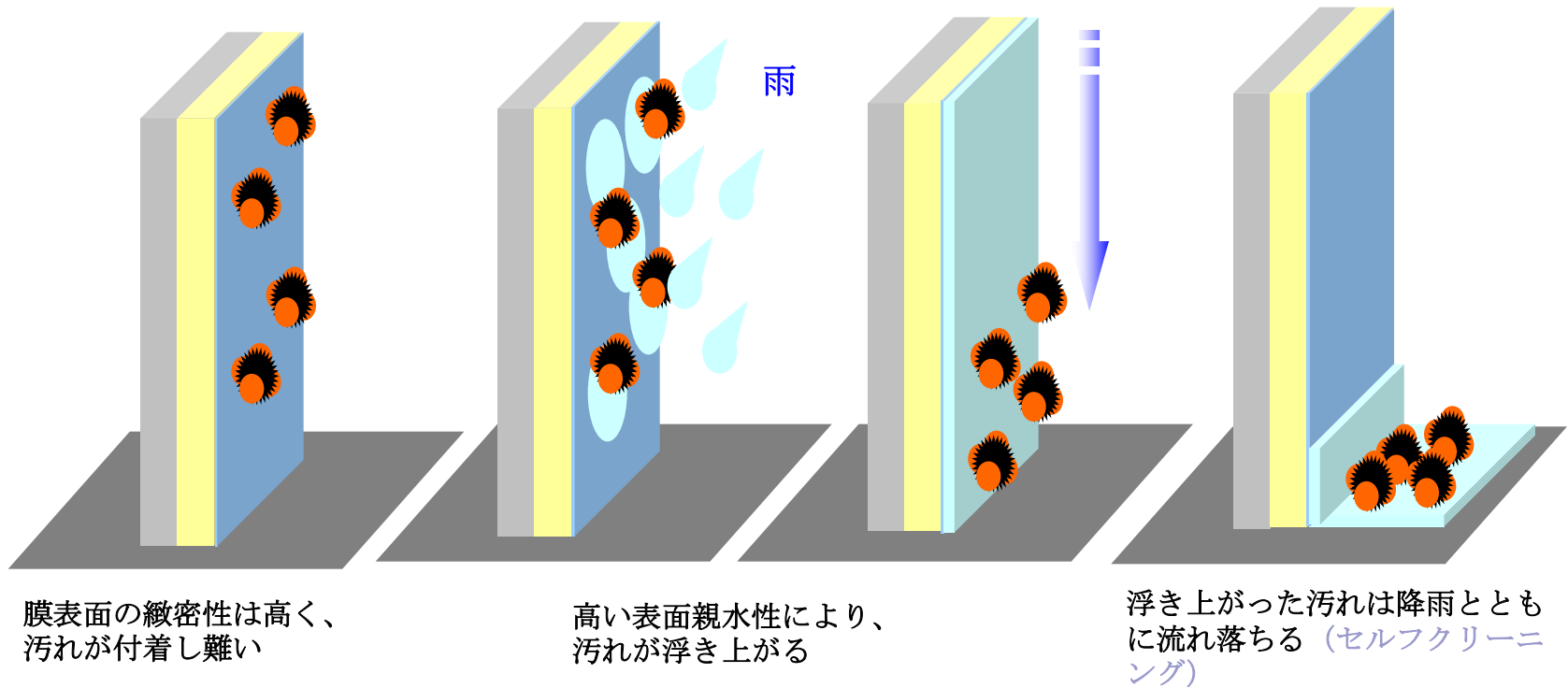


汎用塗料

親水性塗膜

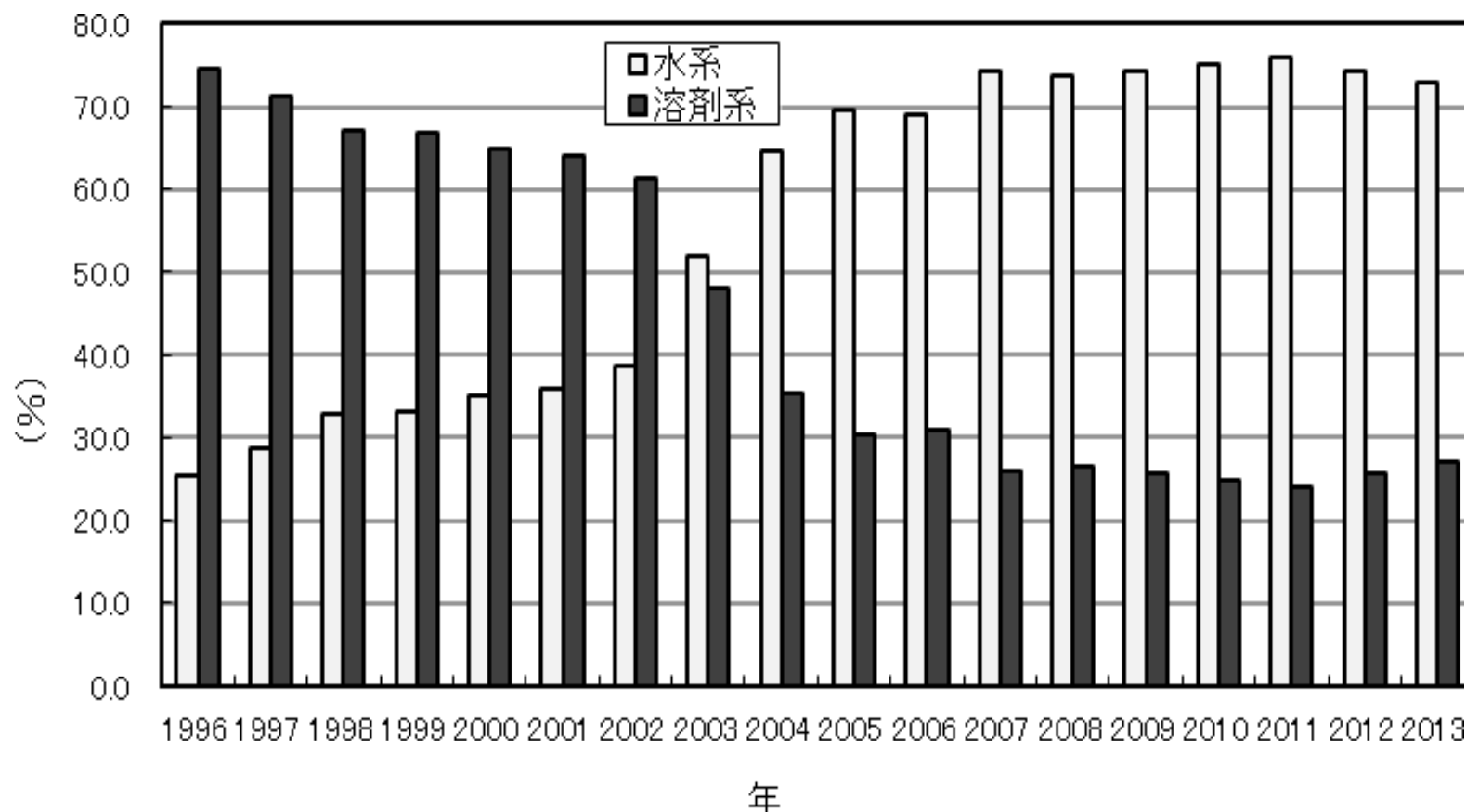
◆ 長寿命改修の考え方

親水性塗膜による低汚染化



◆ 水性塗料と溶剤塗料の使い分け（用途）

脱溶剤化、低VOC対策



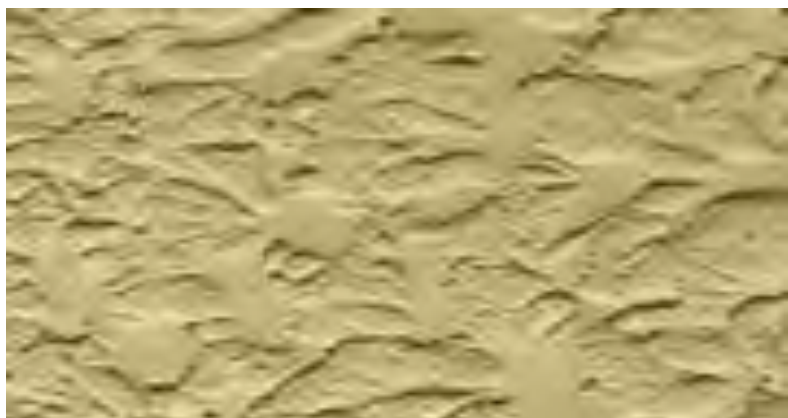
水系塗料の普及も、環境条件下によって使い分け

出展：日本建築仕上材工業会

◆ 長寿命改修の考え方

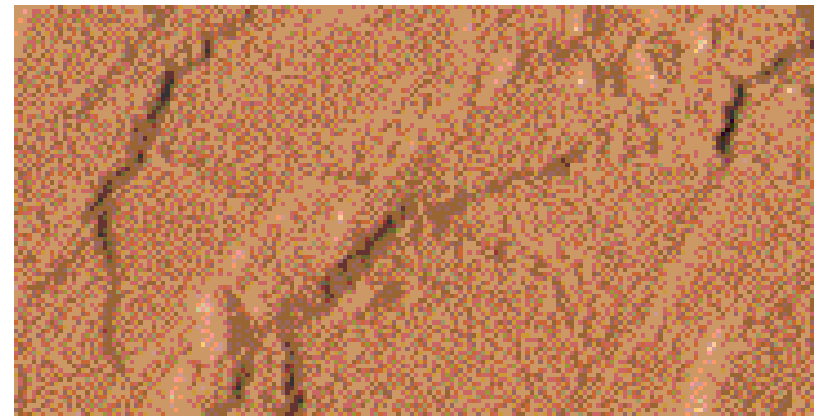
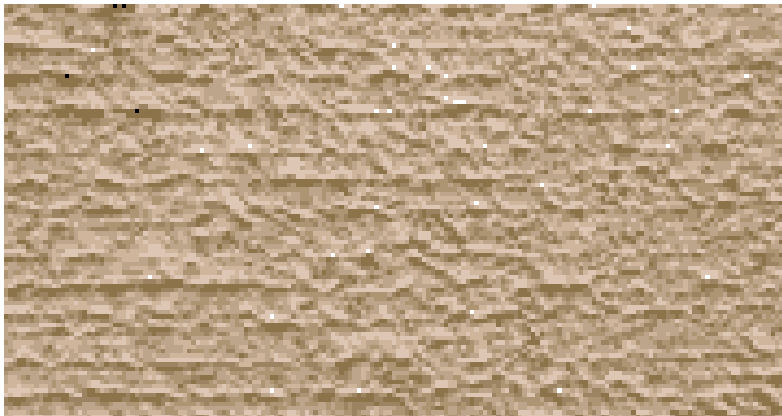
(3) 美観の付与

仕上塗材による建物の資産価値向上化



◆ 長寿命改修の考え方

* 美観の付与－土塗壁調



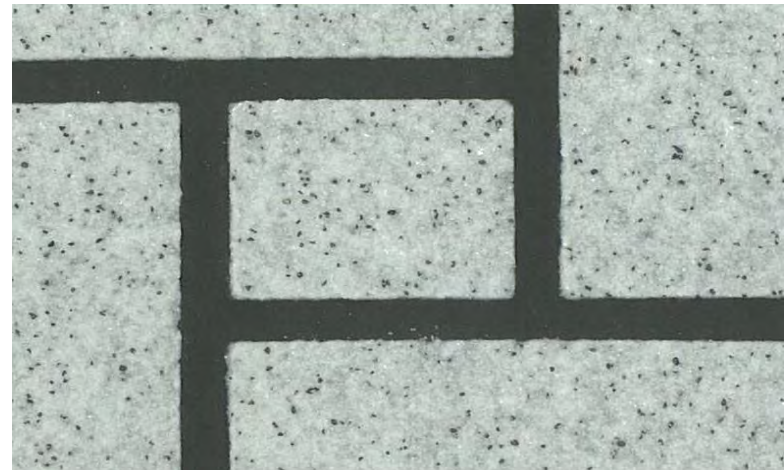
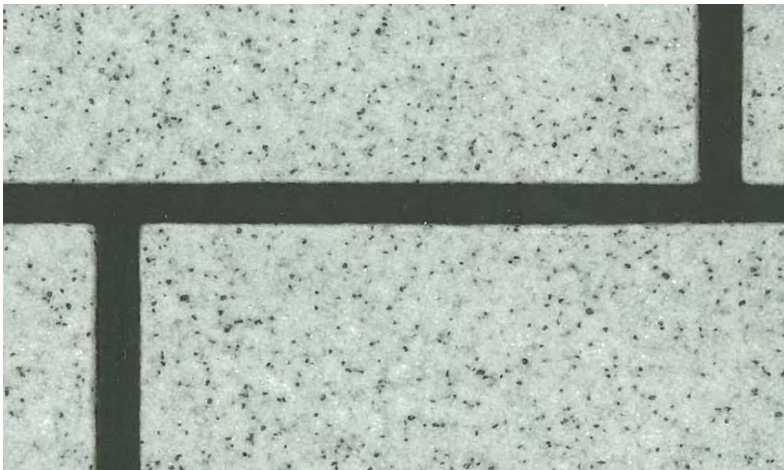
◆ 長寿命改修の考え方

* 美観の付与－石材調



◆ 長寿命改修の考え方

* 美観の付与－その他の仕上



◆ 長寿命改修の考え方

(4) 新規機能の付与

省エネ化

遮熱塗料の活用化

⇒ 外皮側の表面温度低減化 ⇒ 空調費削減化

◆ 長寿命改修の考え方

高日射反射率塗料（＝遮熱塗料）とは？

太陽光に含まれる近赤外領域の光を高いレベルで反射することにより塗膜ならびに被塗物の温度上昇を抑えることができる機能性塗料。

太陽光の反射

太陽光からの近赤外線
の反射が少なく、熱
を吸収しやすい。

屋根温度の影響

屋根表面から伝わった
熱が、室内にも広がっ
ていく。

冷房費用への影響

室温を快適な温度に
保つために、より多く
の冷房費用が必要に
なる。



一般屋根用塗料

太陽光の反射

太陽からの近赤外線
を効率よく反射する。

屋根温度の影響

屋根が暑くなりにくい
ので、室内への熱の移
動も少なくて済む。

冷房費用への影響

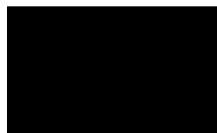
少ない冷房費用で、室
温を快適な温度に保
つことができる。



クールタイト シリーズ

◆ 長寿命改修の考え方

色相・明度
低明度領域



L^* : 26.5

中明度領域



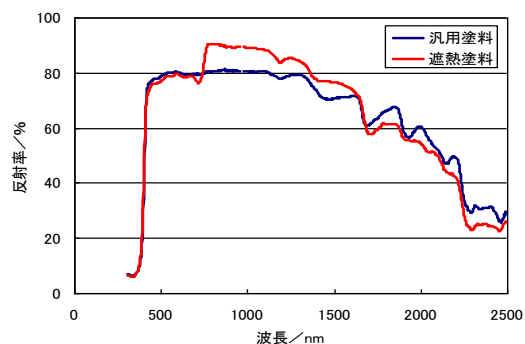
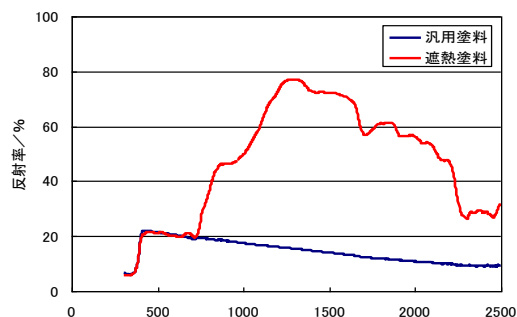
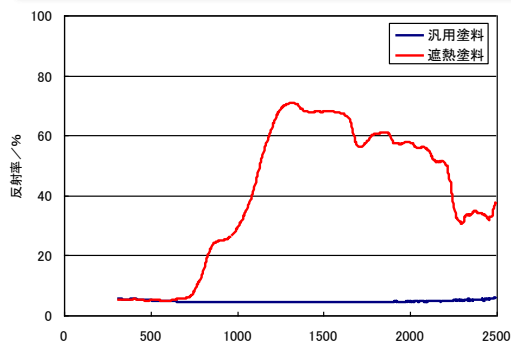
L^* : 52.4

高明度領域



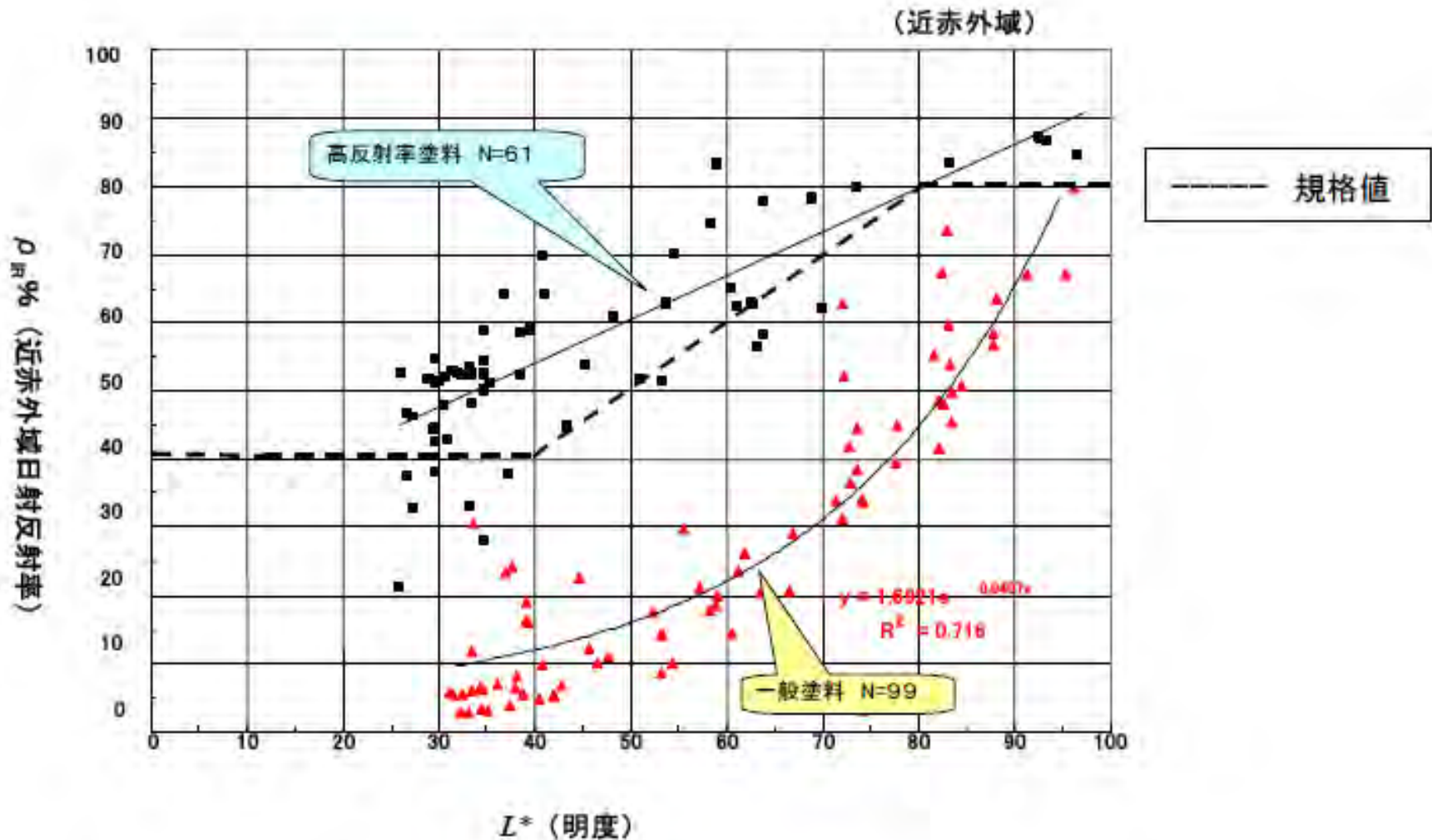
L^* : 90.9

近赤外波長域日射反射率



◆ 長寿命改修の考え方

明度と日射反射率の関係



◆ 長寿命改修の考え方

(5) その他の特徴を持った仕上塗材

MR S Aから病院を守る塗料

カビに強い塗料

◆長寿命改修の考え方

MRSAから病院を守る塗料

• MRSAとは

国内の院内感染の首位を占めている菌であり、DNAの変異により抗生物質への耐性を獲得した黄色ブドウ球菌である。消毒剤に対する抵抗力が非常に強く、人の手が触れる場所に生育し接触感染しやすい。

塗料は、シンナーやトルエンなどの揮発性溶剤を含まない安心・安全な水性塗料。

抗菌機能を持つ塗料

一般水性塗料

顔料

エマルション

水

補助剤

抗菌塗料

顔料

エマルション

水

補助剤

+

抗菌剤

抗菌剤には、有機系抗菌剤と無機系抗菌剤の2種類がある。

◆長寿命改修の考え方

カビに強い塗料

防カビ性を持つ塗料

一般水性塗料

顔料

エマルション

水

補助剤

防カビ塗料

顔料

エマルション

水

補助剤

+

防カビ剤

室内で普通に見受けられるカビに対して有効な薬剤を配合

防カビ機能

<i>Aspergillus niger</i>	クロコウジカビ'
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	クロカビ'
<i>Gliocladium virens</i>	グリオクラジウム
<i>Rhizopus stolonifer</i>	クモノスカビ'
<i>Alternaria alternata</i>	ススカビ'
<i>Chaetomium globosum</i>	ケタマカビ'
<i>Aureobasidium pullulans</i>	黒色酵母
<i>Fusarium sp.</i>	アカカビ'



御清聴有難うございました。

日本建築仕上材工業会