

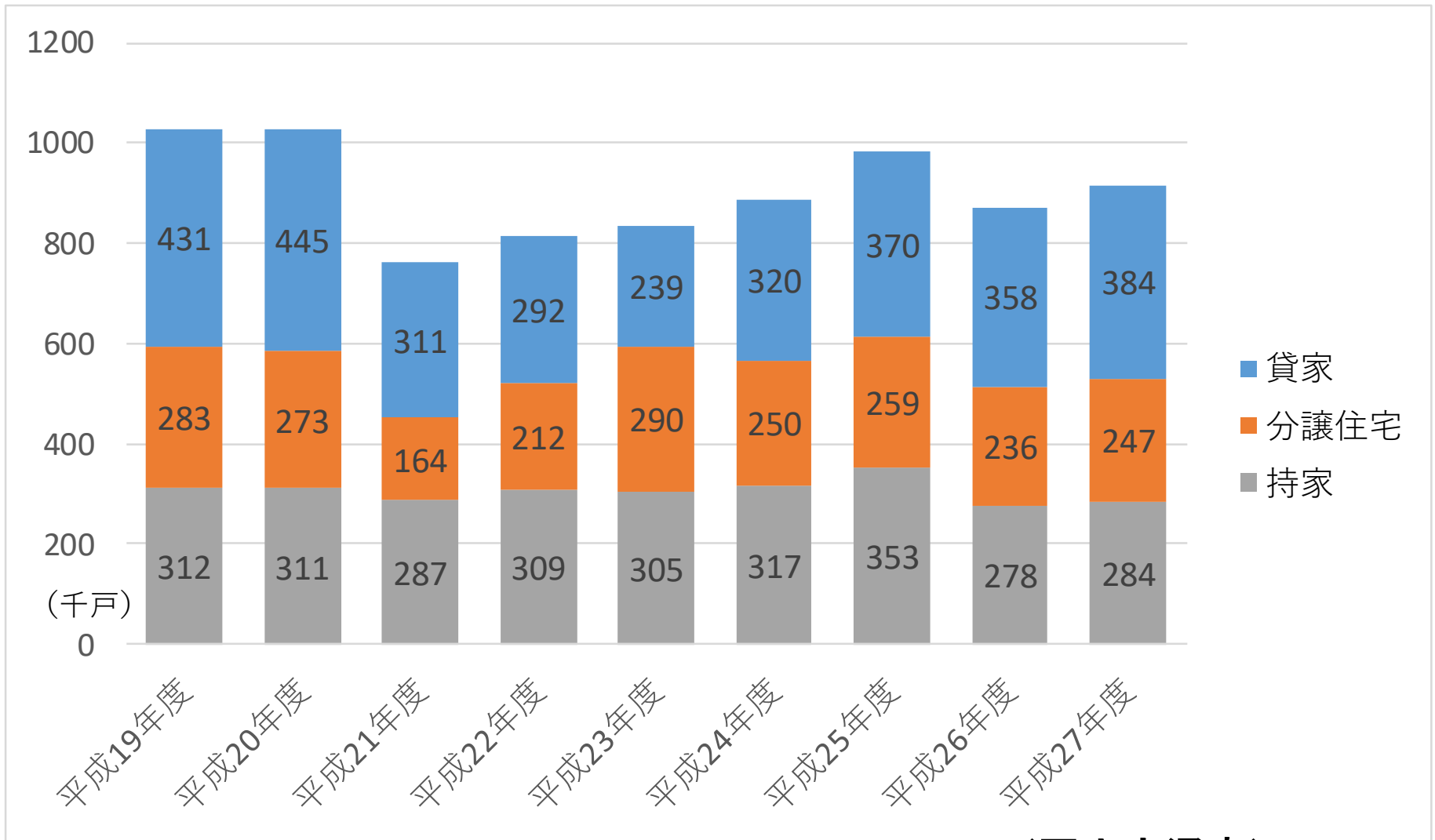
仕上塗材の改修工法

平成29年2月 9日 東京

平成29年2月14日 大阪

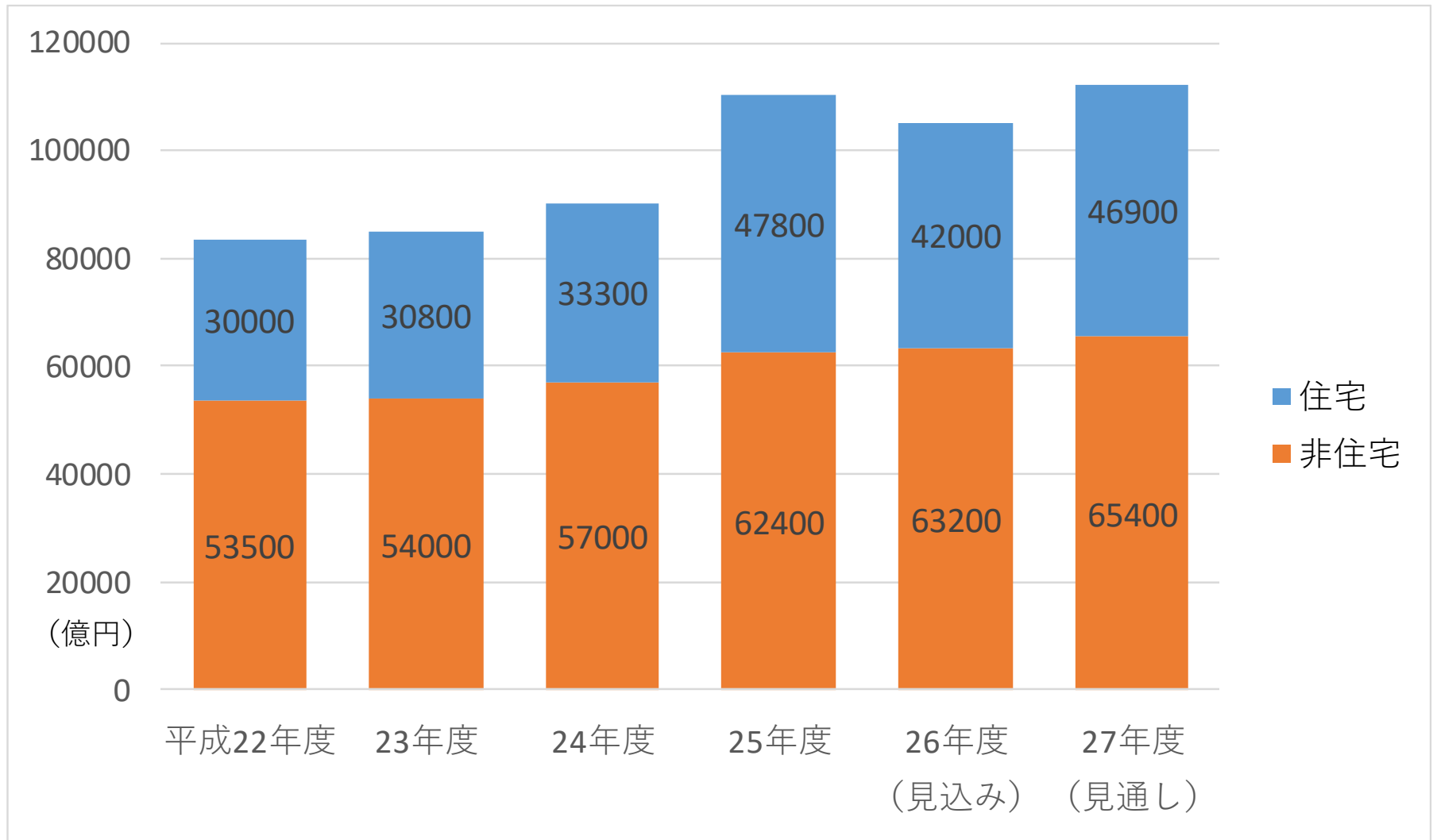
平成29年2月15日 名古屋

◆新設住宅の着工戸数



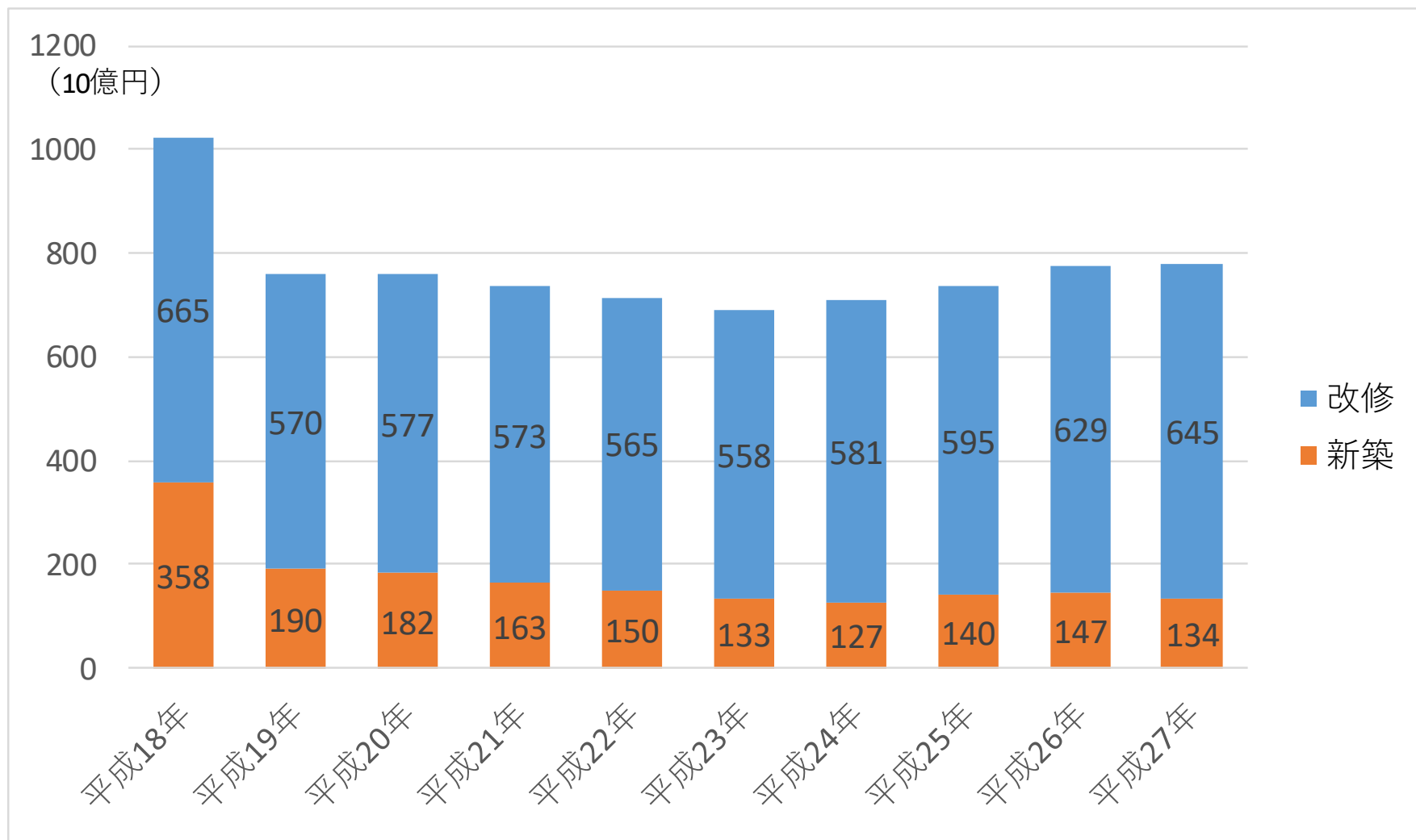
(国土交通省)

◆建築物リフォーム・リニューアル投資額の推移



(国土交通省)

◆日本塗装工業会：完成工事高推移

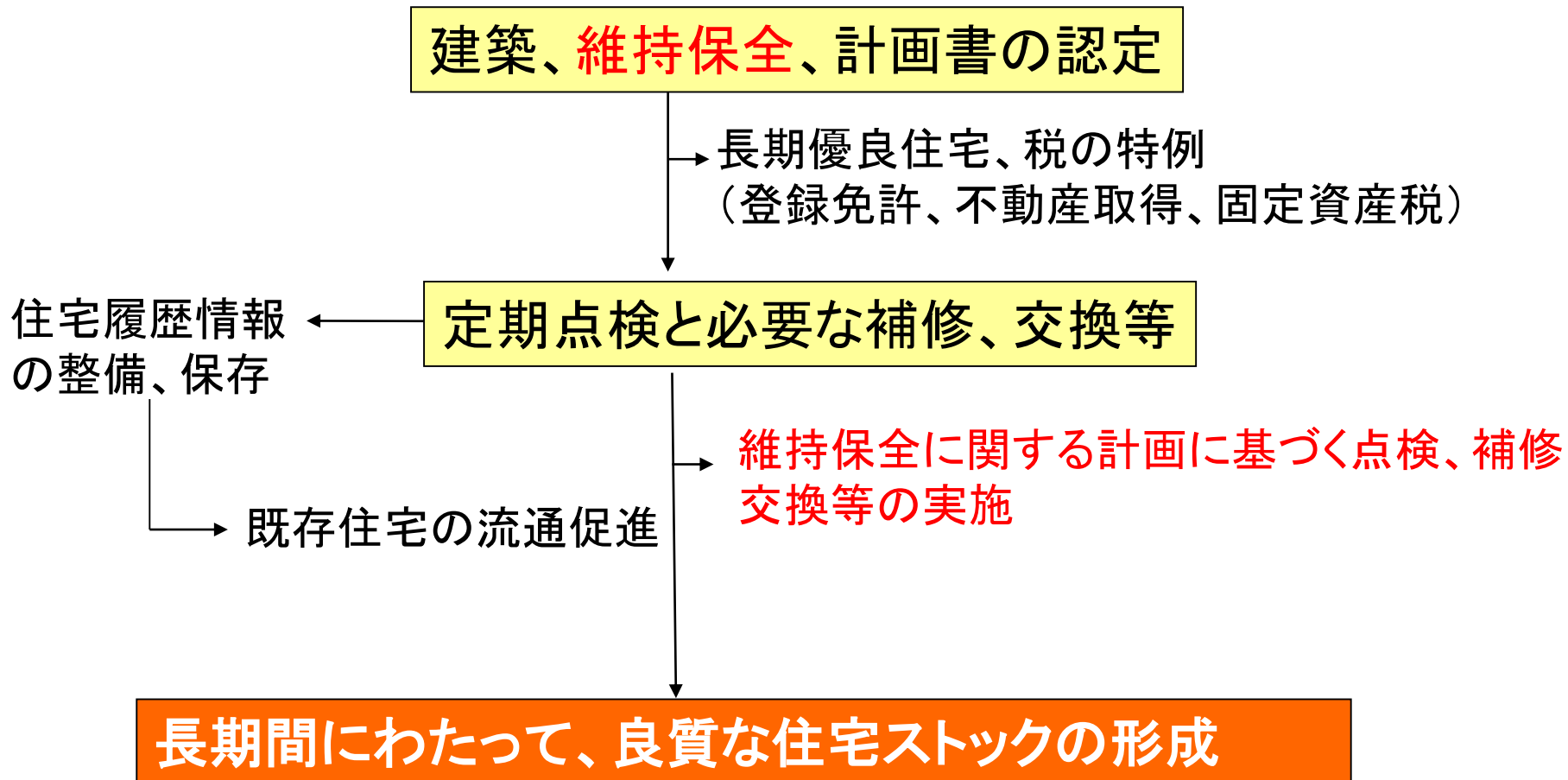


(日本塗装工業会)

◆長期優良住宅の普及の促進に関する法律

＜長期優良住宅＞

(施行日:平成21年6月4日)



◆長期優良住宅の認定基準

性能項目等	概要
劣化対策	数世代にわたり住宅の構造躯体が使用できること
耐震性	極めて稀に発生する地震に対し、継続利用のための改修の容易化を図るため、損傷のレベルの低減を図ること。
維持管理・更新の容易性	構造躯体に比べて耐用年数が短い内装・設備について、維持管理(清掃・点検・補修・更新)を容易に行うために必要な措置が講じられていること。
可変性	居住者のライフスタイルの変化等に応じて間取りの変更が可能な措置が講じられていること。
バリアフリー性	将来のバリアフリー改修に対応できるよう共用廊下等に必要なスペースが確保されていること。
省エネルギー性	必要な断熱性能等の省エネルギー性能が確保されていること。
居住環境	良好な景観の形成その他の地域における居住環境の維持及び向上に配慮されたものであること。
住戸面積	良好な居住水準を確保するために必要な規模を有すること。
維持保全計画	建築時から将来を見据えて、定期的な点検・補修等に関する計画が策定されていること。

◆維持保全

予防保全

設備を延命化、突発事故の減少。
保全費用の平準化・予算化。

点検

↓
修繕

改修

清掃

事後保全

事故の突発の発生
多額の費用発生

事故修繕

◆用語

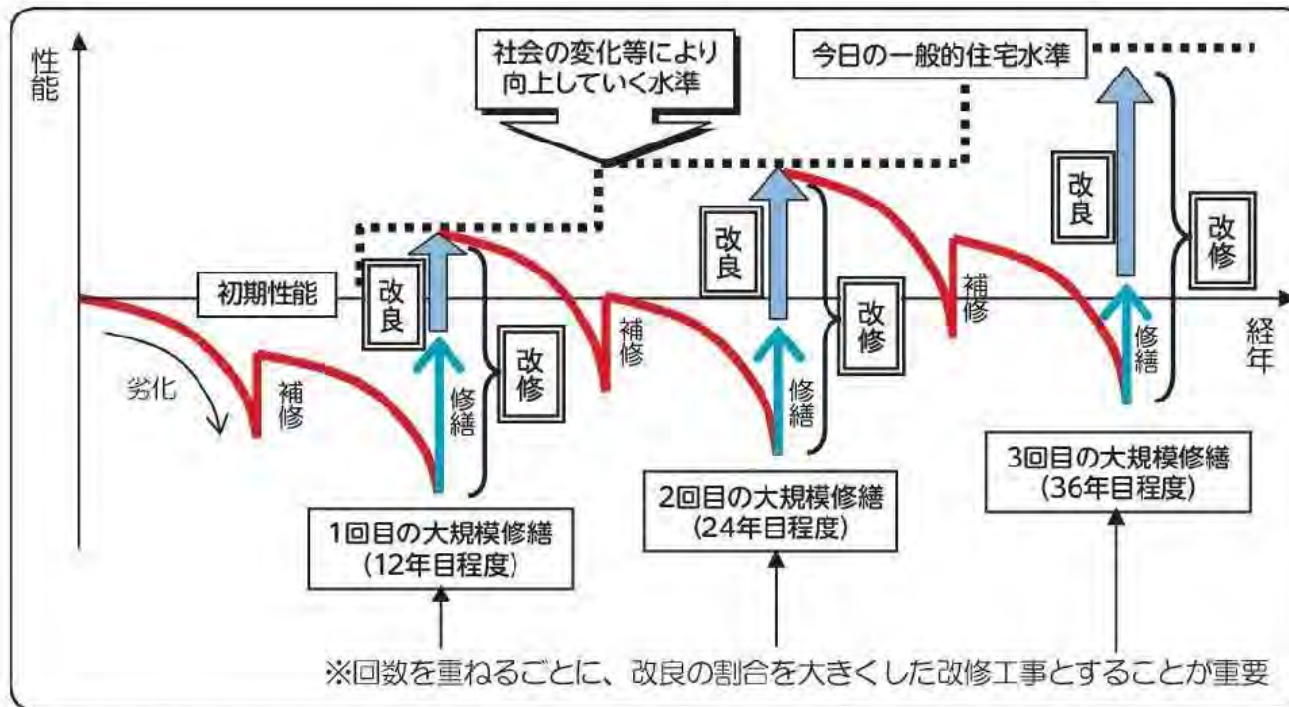
補修：部分的に劣化した部位などの性能・機能を実用上支障のない状態まで回復すること
(Amendment)

修繕：劣化した部材などの性能・機能を原状あるいは実用上支障のない状態まで回復すること
(Repair)

改修：劣化した建築物などの性能・機能を初期の水準以上に改善すること (Improvement)

◆ 予防保全による超寿命化と保全計画

■ 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。

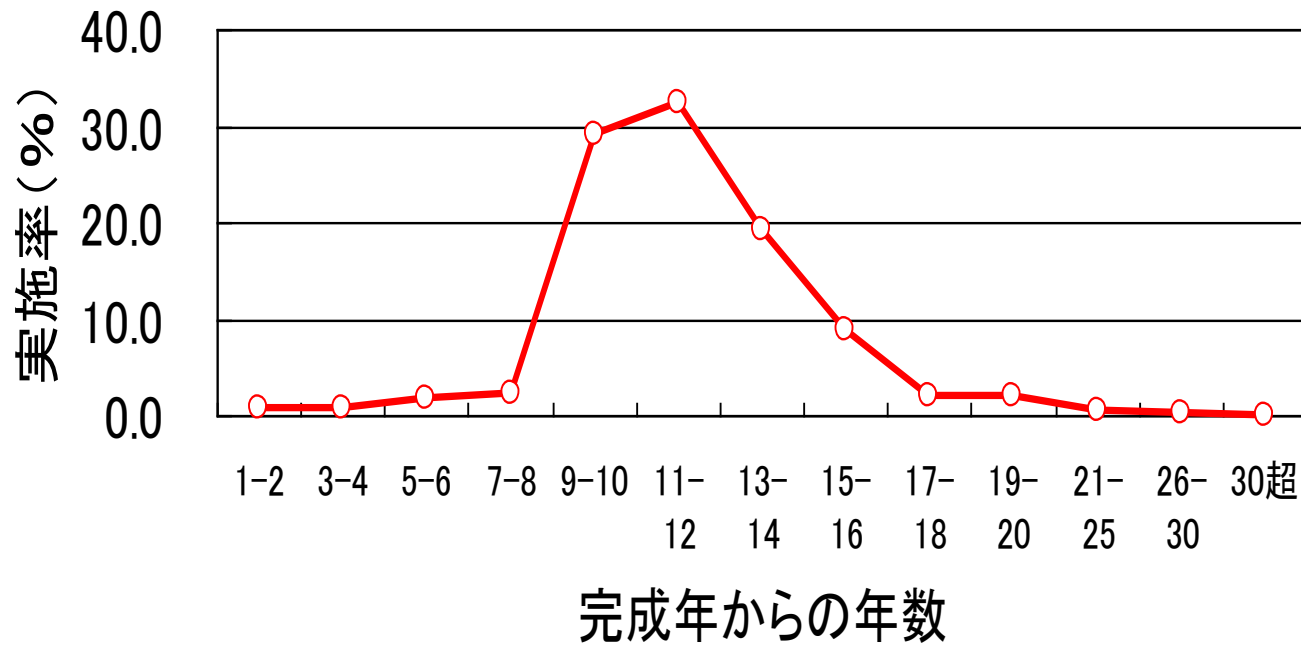
改良：建物各部の性能、機能をグレードアップすること。

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。

◆修繕周期

外壁塗装大規模修繕工事の実施率
(H20年度マンション総合調査(国交省)より)



外壁改修の目安

- ・官公庁・都市機構
(約18年)
- ・商業ビル(約7年)

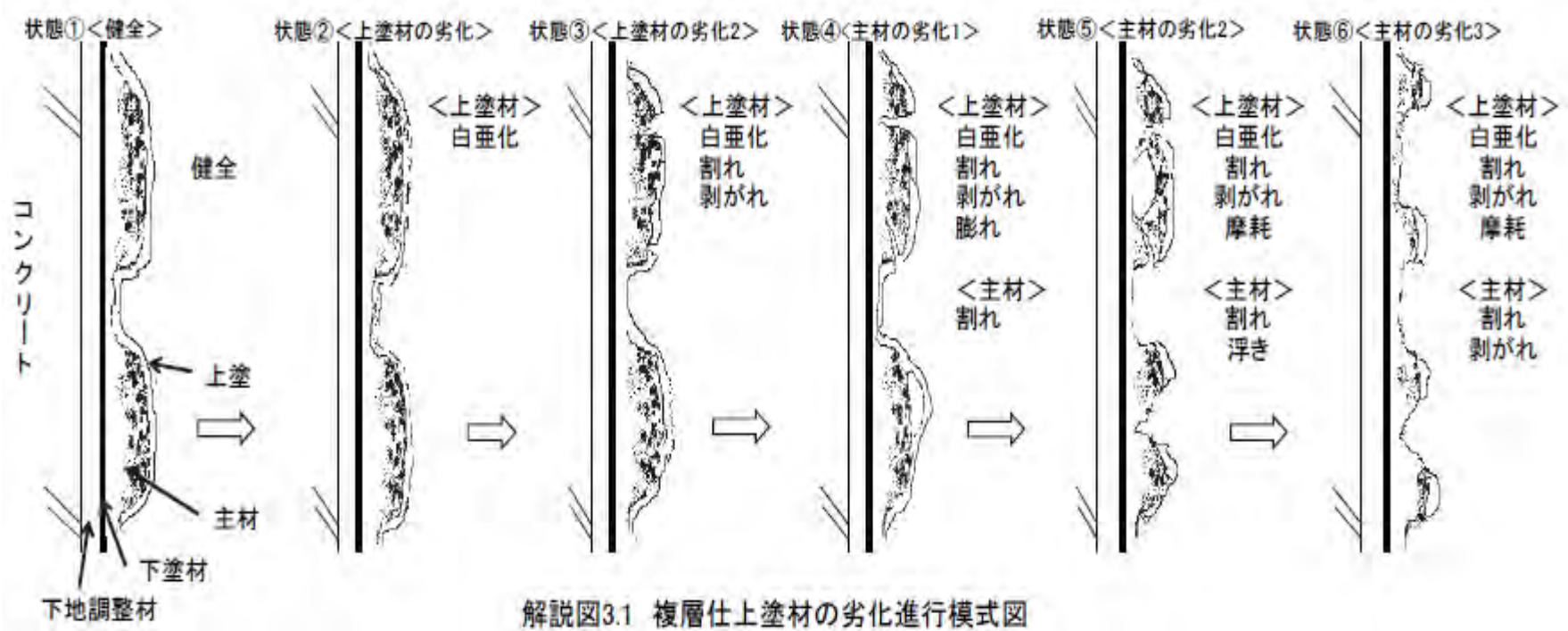
◆修繕周期

科目			改修周期の傾向（年）	
			件数	平均値
1. 屋根防水	1. 屋根防水（露出防水）		164	13.3
	2. 庇・笠木等防水		174	14.0
2. 床防水	1. バルコニー床防水		241	15.1
	2. 開放廊下・階段室等床防水		191	14.3
3. 外壁塗装等	1. コンクリート補修		237	14.6
	2. シーリング	1. シーリング（建具廻り）	238	14.4
		2. シーリング（躯体目地・その他）	237	14.4
	3. タイル張り	1. タイル張り補修（洗浄）	179	13.5
		2. タイル張り補修（浮き・欠損部補修）	179	13.2
4. 外壁塗装吹付		263	14.6	
4. 鉄部塗装	1. 内部	1. 内部付属物	144	11.5
		2. 内部建具	145	12.5
	2. 外部	1. 外部付属物	168	12.0
		2. 外部建具	139	11.1

【出典】「改修工事（集合住宅）のマクロ的価格傾向に関する研究（その5）
（財）建設物価調査会総合研究所 平成24年3月公表

◆仕上塗材仕上げ面の劣化進行モード

仕上塗材は、表層側(上塗材面)から劣化が進行していく。



◆ 仕上塗材の劣化

- ・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

表面落下が進行して白亜化、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。

◆ 石綿含有仕上塗材の改修

解説表 3.5 石綿含有仕上塗材の改修・解体工事における石綿則・大防法・廃掃法の規制

	石綿則 条項	大防法 条項	解体・改修 (既存塗膜除去)	解体・改修 (既存塗膜除去) 石綿則第6条但し書き	改修(塗膜洗浄) 石綿関連作業に 該当せず
事前調査	3条	18条の17	要	要	要
作業計画	4条	—	要	要	—
届出	5条他	18条の6	要	要	—
事前調査結果 掲示	3条	18条の17	要	要	要
その他掲示	15条他	—	要	要	—
隔離 (前室・集じん・排 気装置)	6条	18条の18 則16条の4	要	不要	—
立入禁止	15条	—	要	要	—
湿潤化	13条	—	要	要(工法による)	—
石綿作業主任者	19条	—	要	要	—
石綿特別教育	27条	—	要	要	—
保護具	14条	—	電動ファン付	防じんマスク または電動ファン付	—
保護衣等	14条	—	保護衣 (使い捨て)	専用の作業衣 または保護衣	—
作業記録	35条	—	40年保存	40年保存	—
廃棄物	廃掃法		全て特管産廃	除去物は特管産廃・ 養生材は産廃	除去物無・ 養生材は産廃
備考(解説表3.2~3.4の工法区分)			I	II	III

建物の維持保全においては、仕上塗材の劣化が主材層に到達しない劣化状態で改修工事を行っていくことがより重要

◆ 改修工法と維持保全

- ① 耐久性の高い工法
- ② 躯体保護性能の高い工法
- ③ 機能性が高い工法
- ④ コストメリット(LCC)の高い工法

◆ 一般的な改修工法

従来

セメント系下地調整塗材

+

下塗り

+

各種仕上げ

現在の主流

可とう形改修用仕上塗材

+

上塗り

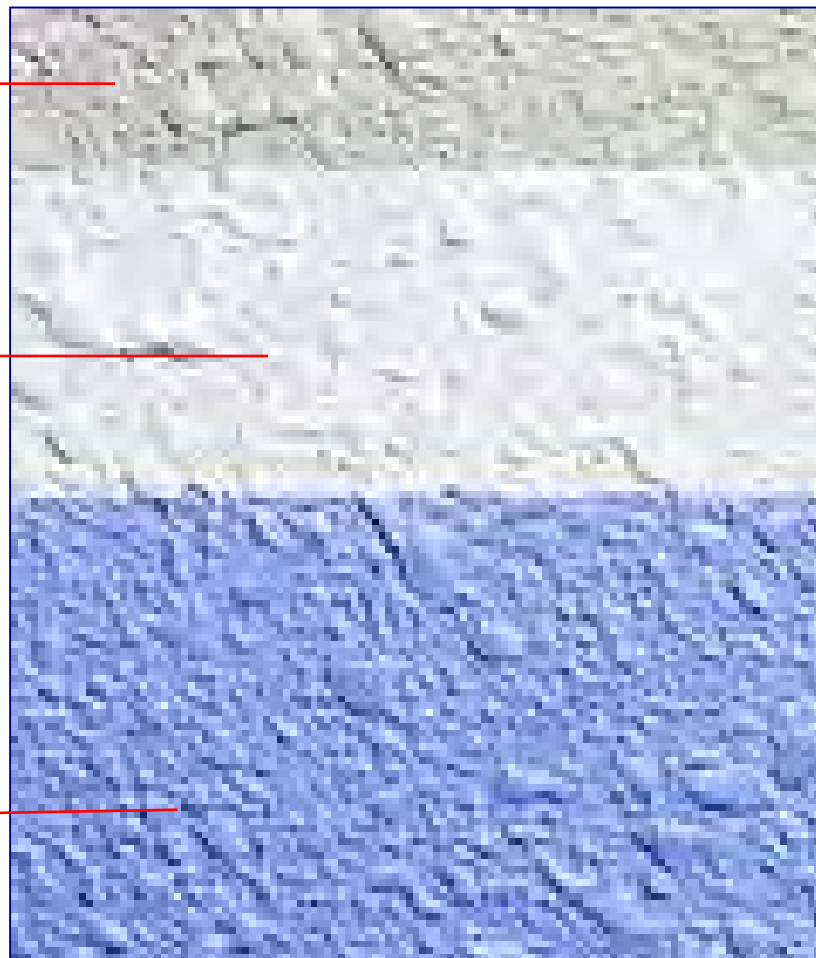
種類	JIS	特徴
セメント系下地調整材	JIS A6916	<ul style="list-style-type: none"> ・強度が高く、強固な被塗装面を形成することができる。 ・比較的通気性が高く、塗膜膨れ防止の緩衝作用を有するのでセメント系下地、骨材混入塗膜などに有利である。
可とう形改修用仕上塗材	JIS A6909	<ul style="list-style-type: none"> ・微弾性機能があり、比較的防水性に優れている。 ・樹脂系既存塗膜が下地の場合、シーラーを省略することができる。

◆ 可とう形改修用仕上塗材とは

既存塗膜

可とう形改修用
仕上塗材

上塗材



◆ 可とう形改修用仕上塗材の特長

各種仕上げ材

中塗り

肉厚感、パターン

仕上がり精度向上

下地調整

密着性

下塗り

1つの材料で実現！

◆ ひび割れ充てん性の試験結果

可とう形改修用仕上塗材E					つや有合成樹脂エマルジョンペイント				
		溝の幅(mm)					溝の幅(mm)		
		0.3	0.5	1.0			0.3	0.5	1.0
溝の深さ (mm)	0.2	異常なし	穴	穴	溝の深さ (mm)	0.2	穴・割れ	穴・割れ	穴・割れ
	0.4	異常なし	穴	—		0.4	穴・割れ	穴・割れ	—
	0.6	穴	—	—		0.6	穴・割れ	—	—
	1.0	穴	—	—		1.0	穴・割れ	—	—

◆ 可とう形改修用仕上塗材のテクスチャー



厚付

(砂骨ローラー)

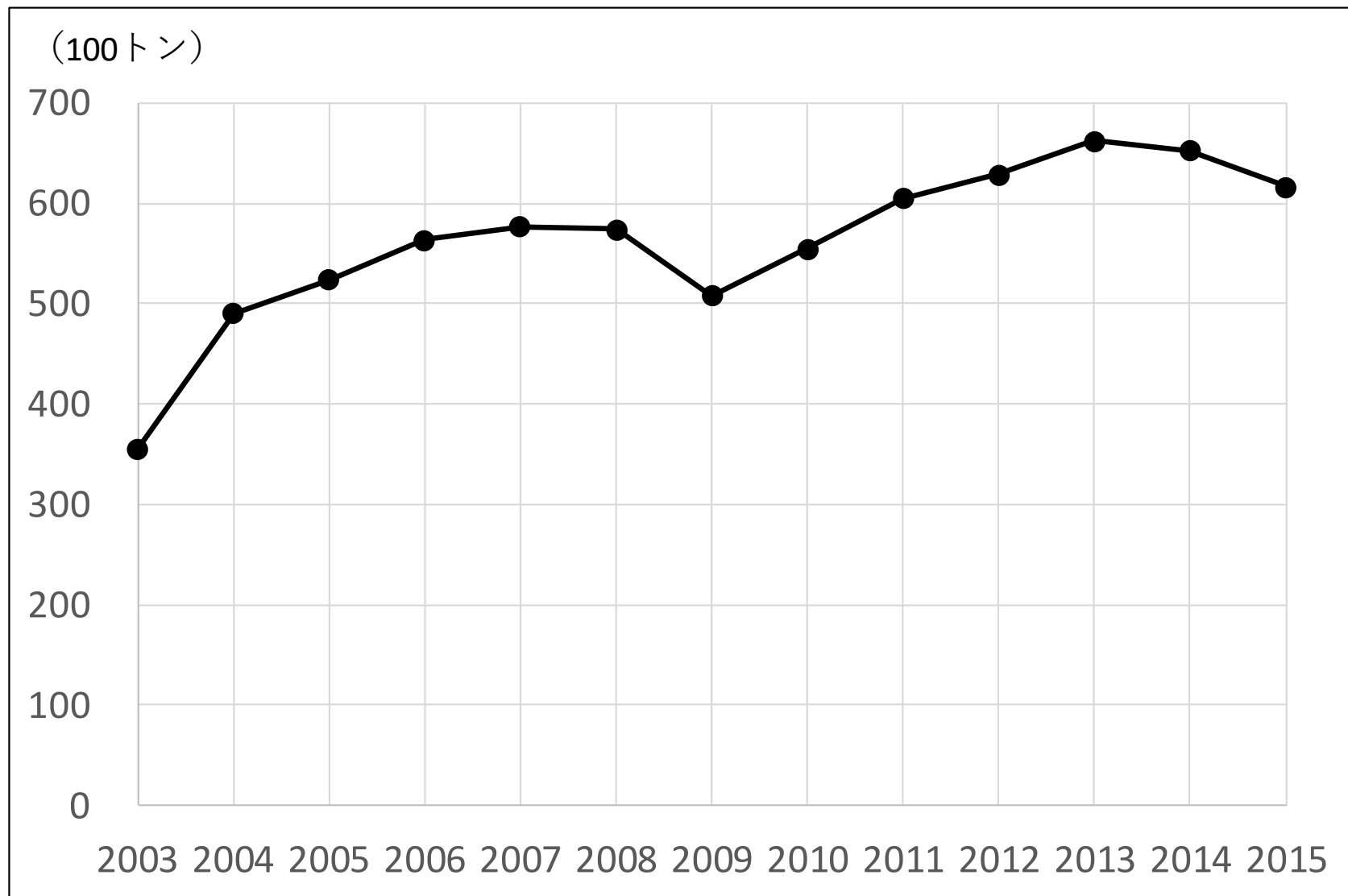


薄付

(ウールローラー)

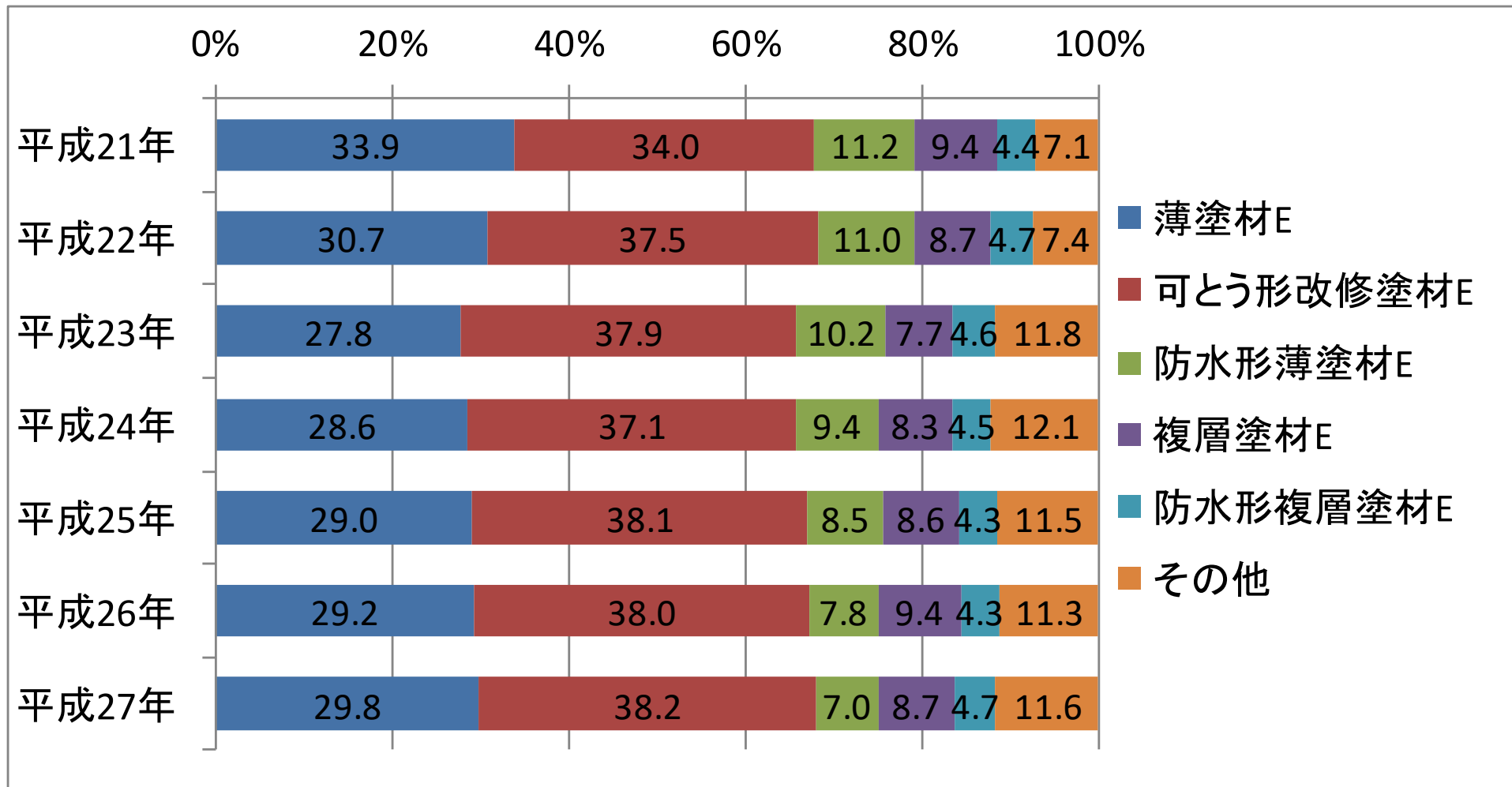


◆ 可とう形改修用仕上塗材の出荷量推移



(日本建築仕上材工業会)

◆ 主要外装仕上塗材の施工面積シェアの推移



(日本建築仕上材工業会)

◆ 可とう形改修用仕上塗材の品質

種類 試験項目	可とう形改修塗材			
	E	RE	CE	
低温安定性	塊がなく組成物の分離・凝集がない。			
軟度変化 B法	—		−15~15%	
初期乾燥によるひび割れ抵抗性	ひび割れがない。			
付着強さ N/mm ²	標準状態	0.7以上	1.0以上	0.5以上
	浸水後	0.5以上	0.7以上	0.5以上
温冷繰返し	試験体の表面に、ひび割れ、はがれ及び膨れがなく、かつ、著しい変色及び光沢低下がないこと。			
透水性 B法	ml	0.5以下		
耐衝撃性	ひび割れ、はがれ及び著しい変形がないこと。			
ひび割れ充てん性	基板の溝の部分に、塗膜のひび割れ及び穴がないこと。			
耐候性A法	ひび割れ及びはがれがなく、変色の程度がグレースケール3号以上であること。			
可とう性	ひび割れがないこと。			

REは付着強さの他、塗膜の強靱性等に優位性がある。

◆ 上塗材の選定

● 耐候性(複層仕上塗材の耐候性)

耐候形1種、2種、3種の区分

キセノンランプによる促進耐候性試験によって性能をグレード化(1種 > 2種 > 3種)

● 耐汚染性(雨筋汚れが目立たない塗材)

塗膜の表面を親水性にする方法などによって汚れにくくした塗材(既存品との比較により評価)

◆ 上塗材の樹脂と耐候性

	アクリル系塗料	ウレタン系塗料	アクリルシリコン系塗料	フッ素系塗料
耐候性	△	○	◎	☆
価格指数（材・工）	☆	◎	○	△
耐候形の品質 ※JIS A6909 耐候形の区分の目安	3種 低い	2種	1種	1種 高い
耐用年数（目安）	4年～6年	7年～10年	12年～ 15年	15年～ 20年
特 長	安価ですが、 耐久性が低い	耐久性と価格の バランス良い	ウレタンに比べ ると高価ですが、 汚染性・耐久性 が高い	耐候性に非常に 優れていますが、 汚染性が低く、 価格が高い

評価：優：☆＞◎＞○＞△：劣

◆ JIS A 6909による耐候性区分

※ J I S（日本工業規格）では、耐候性を分類

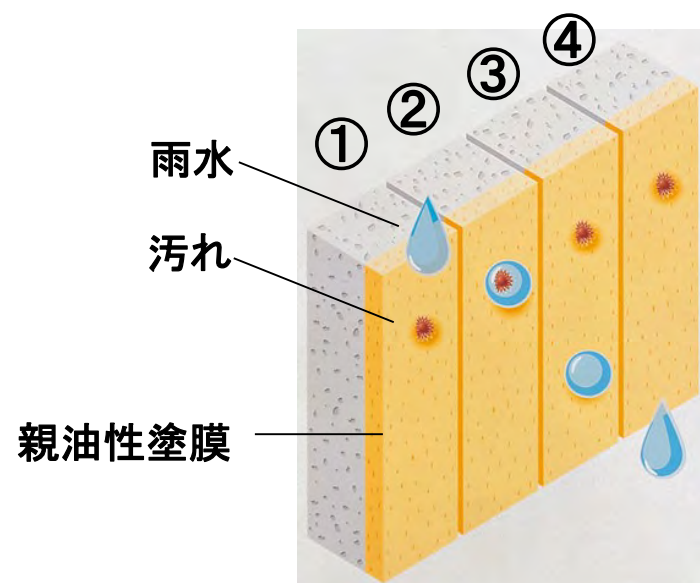
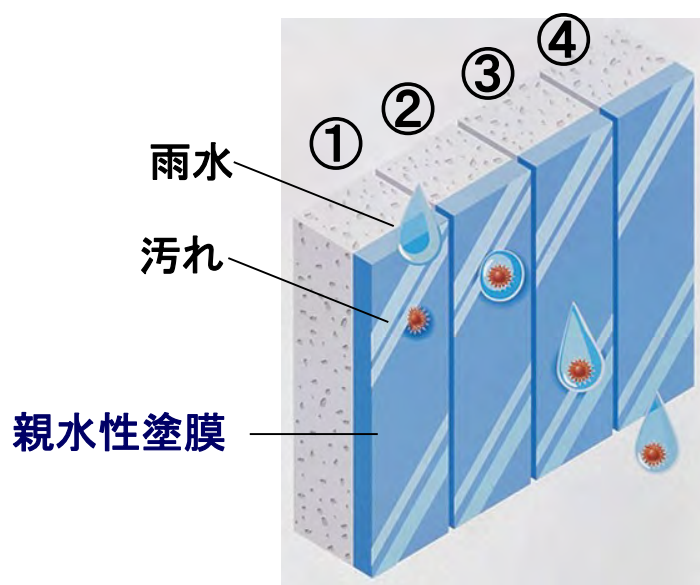
	耐候形3種	耐候形2種	耐候形1種
促進耐候性 キソソフ°法 照射時間	600時間	1200時間	2500時間
光沢保持率	80%以上	80%以上	80%以上
白亜化度	等級1以下	等級1以下	等級1以下
変色	グレースケール 3号以上	グレースケール 3号以上	グレースケール 3号以上

※ 基準に適合すれば耐候形の表示が可能

※ 300時間の耐候性試験に適合することは必須

◆ 上塗りの低汚染性

都市型汚れの汚染物質は親油性



塗膜表面を親水性にすることにより雨水が塗膜となじみ汚れを洗い流す。

◆ 改修時期と改修仕様の選定

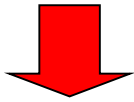
- ・上塗りのみの劣化段階(比較的に軽微な)で改修を行うことが望ましい。
- ・仕様に関しては修繕周期を加味し、耐候性、耐久性、その他機能性を考慮した仕様の選定が望ましい。
- ・改修時はもちろんのこと新築時の維持保全計画が重要である。

外壁改修工事について

◆ 外壁改修の流れ(フロー)①

調査診断

既存塗膜の種別・劣化状況・劣化程度、
対象部位、下地の劣化状況など



材料や工法の選定

下地の適合性、下地の処置、塗膜の機能、
施工方法、テクスチャー、工期など



改修工事仕様書の作成



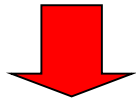
施工調査

施工期間、工事面積、数量、工事仕様書の
内容確認など

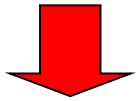


◆ 外壁改修の流れ(フロー)②

施工計画書の作成



改修工事の実施



工事完了検査



改修後の維持保全
計画書の作成

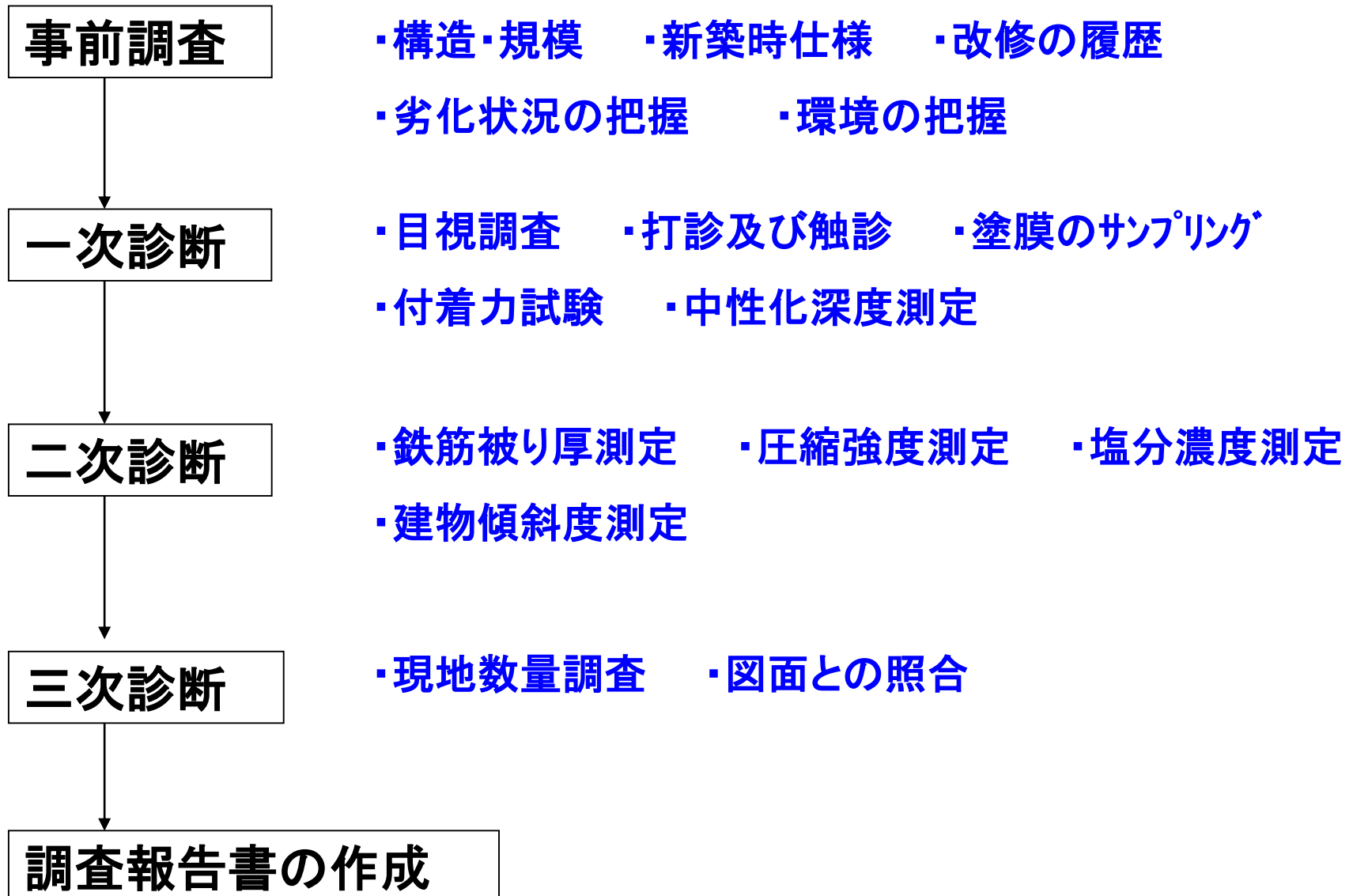
実施計画、施工要領、施工管理要領など
※居住者や周辺環境への安全対策、廃棄物等
の処置なども含む

工事監理、施工管理、施工記録の作成など

仕上がり状態、材料の使用量など

改修後の点検、次回の改修計画など

◆ 調査診断事項とその流れ



◆ 外壁調査診断の方法とポイント(1)

下地劣化状況の確認

ひび割れ



クラックゲージにて測定し、クラック幅を目視で判定できるレベルを確定する。

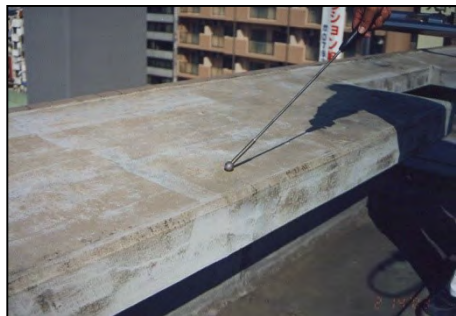
欠損



露出鉄筋・・・目視で明らかなものと錆汁が出てコンクリートが膨らんでいる物も対象とする。

浅い欠損

浮き



テストハンマーの打音にて判定する。ひび割れが併発している場合やはらみがある場合は剥落の恐れがあるとする。

◆ 外壁調査診断の方法とポイント(2)

下地劣化状況の確認

中性化試験



できるだけ風雨にさらされる箇所で1階廻りと塔屋など高層部を選んで試験する。

コア抜き後、コアを半分に割ってコアの中の中性化深さを測定する。

コンクリート被り厚

プロフォメーターにて鉄筋の位置および深さを測定する。

◆ 外壁調査診断の方法とポイント(3)

塗膜劣化状況の確認

付着強度



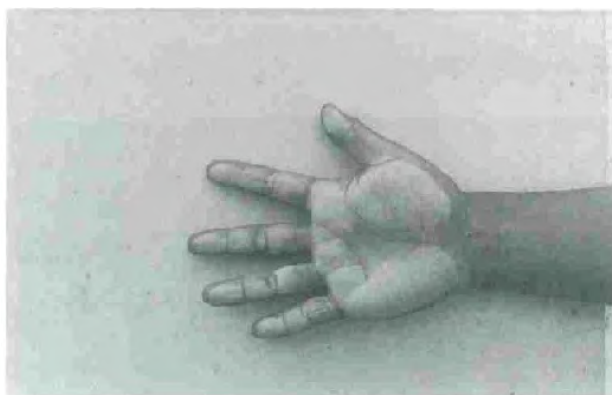
一般的に仕上塗材は付着力測定箇所を決定し、アタッチメントを取り付け、引張試験機にて付着強度の測定を行う。

フラットペイントは碁盤目試験を行う。

- ・測定値がJIS A 6909規格値を上回っていること
※保全工事仕様書に記載の時期あり。
- ・界面破断は剥離の危険性が高いため注意が必要

◆ 塗膜表面の劣化現象について

- ・汚れ付着・・・塵埃、鉄さび、手垢、油脂などの付着、菌類藻類の繁殖により通常の洗浄方法では除去できない状態
- ・光沢低下・・・仕上塗材表面の光沢が低下する現象
- ・変退色・・・紫外線、風雨、熱などにより仕上材表面が劣化し色の色相、彩度、明度が変化する現象。
- ・白亜化・・・紫外線、風雨、熱などにより樹脂分が劣化し塗膜中の粉状物が離脱しやすくなり表面が粉末状になる現象
- ・磨耗・・・風雨、砂塵など物理的作用により塗膜厚が減少する現象



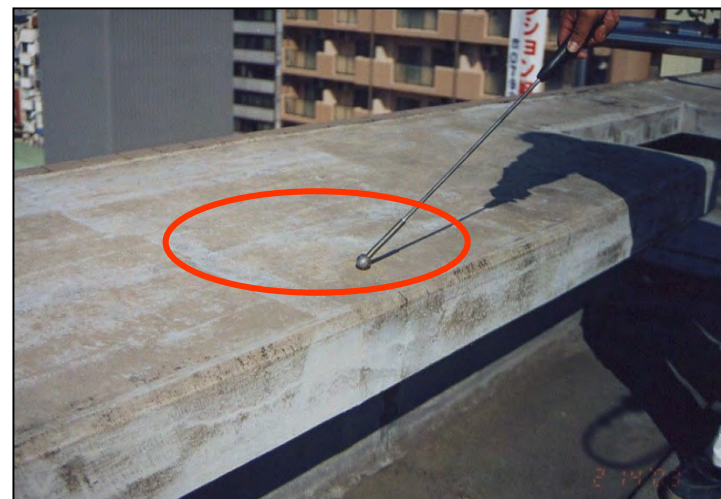
◆ 塗膜または内部の劣化現象について

- ・膨れ・・・塗膜が気体、液体、その他異物などを含んで盛り上がる現象
- ・割れ・・・塗膜に裂け目ができる現象。
- ・剥がれ・・・塗膜が付着力を失って被塗物から離れる現象。



◆ 下地の劣化現象について

- ・エフロレッセンス
- ・ひび割れ
- ・下地の浮き
- ・表面の脆弱化
- ・欠損・破断



◆ 仕上塗材仕上げの改修

既存塗膜の処理方法の選定は、既存塗膜の種類、劣化現象の種類や程度、処理範囲、改修塗料の種類などに応じて選定する。

(1) **清掃**: 既存塗膜表面の付着物などを清掃

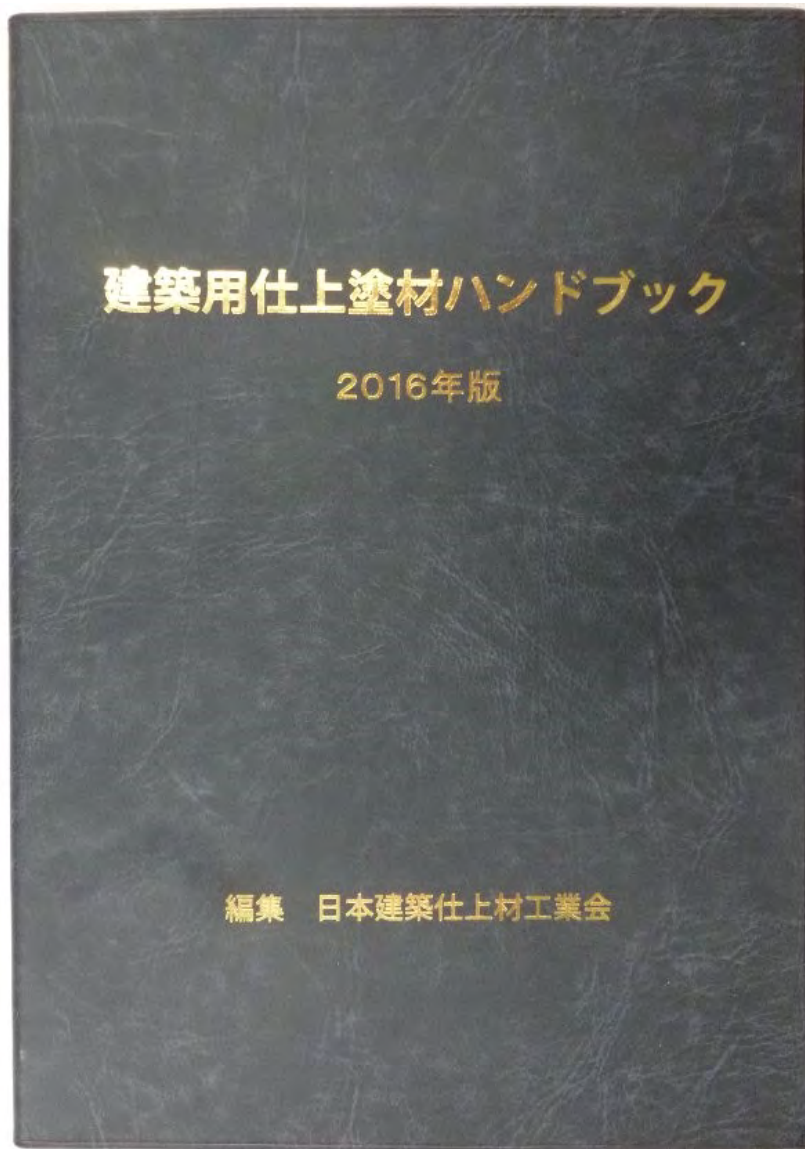


(2) **除去**: 既存塗膜の除去(機械的・化学的)

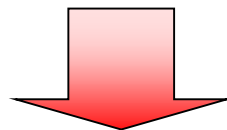


(3) **固定**: 既存塗膜の剥がれ・割れなどを下地調整塗材で処理。脆弱層をシーラー処理で一体化

◆ 建築用仕上塗材ハンドブック



・既存仕上塗材・既存仕上多種多様である。
それぞれに応じた改修仕様・工法・材料の選定
が必要

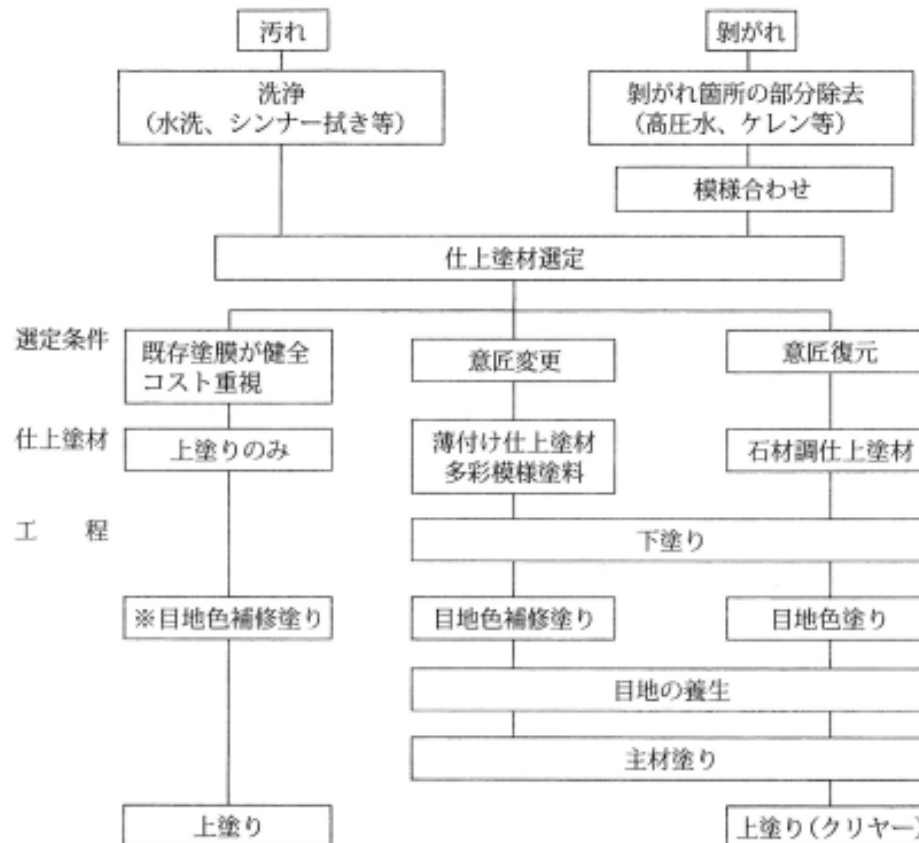


建築用仕上塗材ハンドブックで一部紹介

近年の改修ニーズに応じた製品、工法等
が各メーカーより提案されている。

◆ 石材調仕上塗材の改修(既存目地残し)

④-1 既存仕上げ：石材調仕上塗材(既存目地を残す場合)

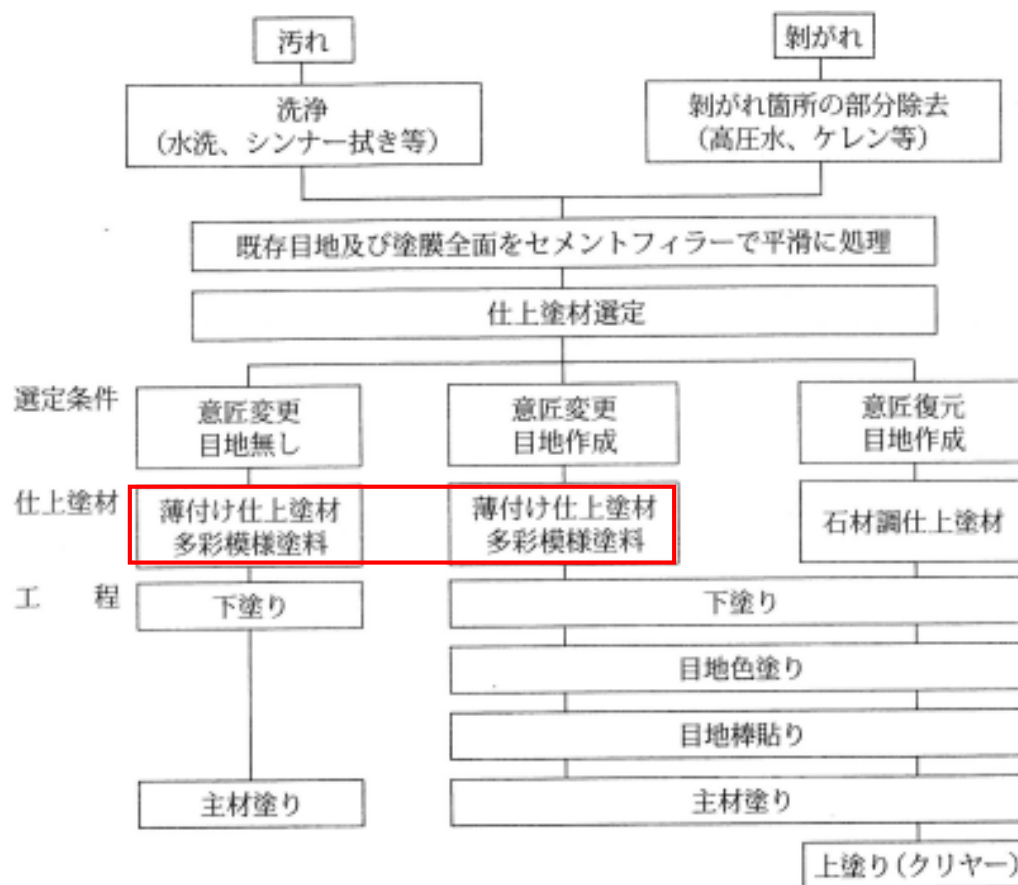


※上塗りがクリアーの場合、目地色補修塗りが必要
 石材調仕上塗材仕上げの塗替えの詳細については付録6を参照

図4.7 石材調仕上塗材の塗り替え仕上げの工程例

◆ 石材調仕上塗材の改修(既存目地残さない)

④-2 既存仕上げ：石材調仕上塗材(既存目地を残さない場合)



石材調仕上塗材仕上げの塗替えの詳細については付録 6 を参照

図4.8 石材調仕上塗材の塗り替え仕上げの工程例

◆ 多彩模様塗料

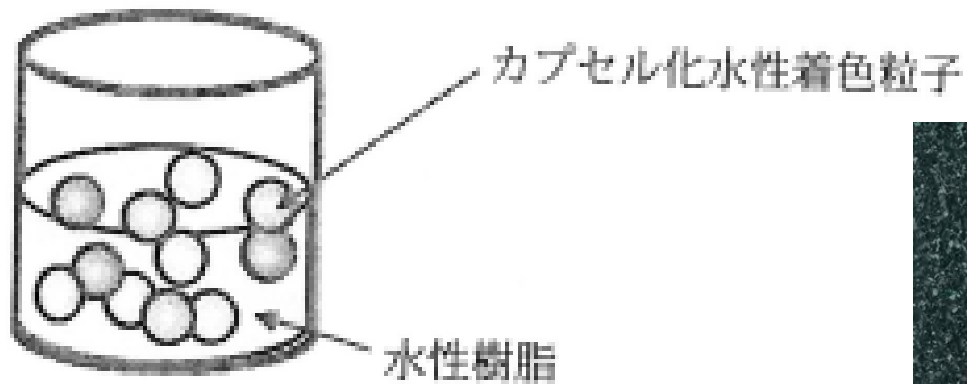
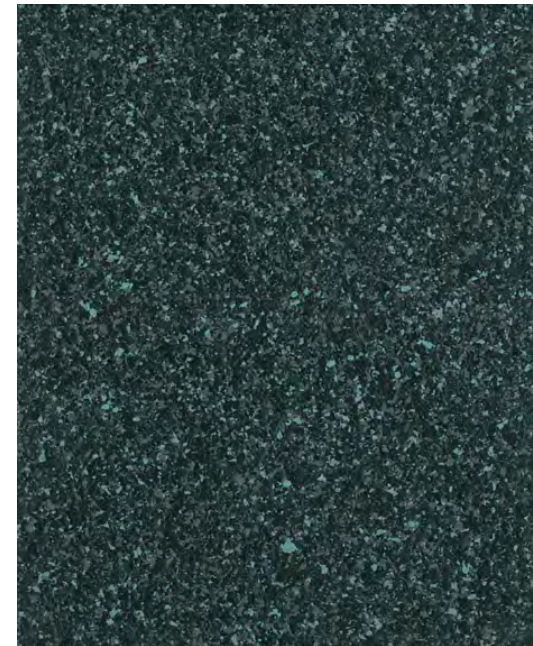


図4.12 塗料形態(例)

- ・既存下地への負担軽減
- ・意匠性の付与



仕上り写真

◆ 石材調シート張り仕上げ

特 長

① 建物の安全性確保

- ・材料の軽量化で、建物にかかる負担を軽減

② 長寿命化

- ・保護防水性を付与し、外壁の劣化要因をシャットアウト

③ デザイン性

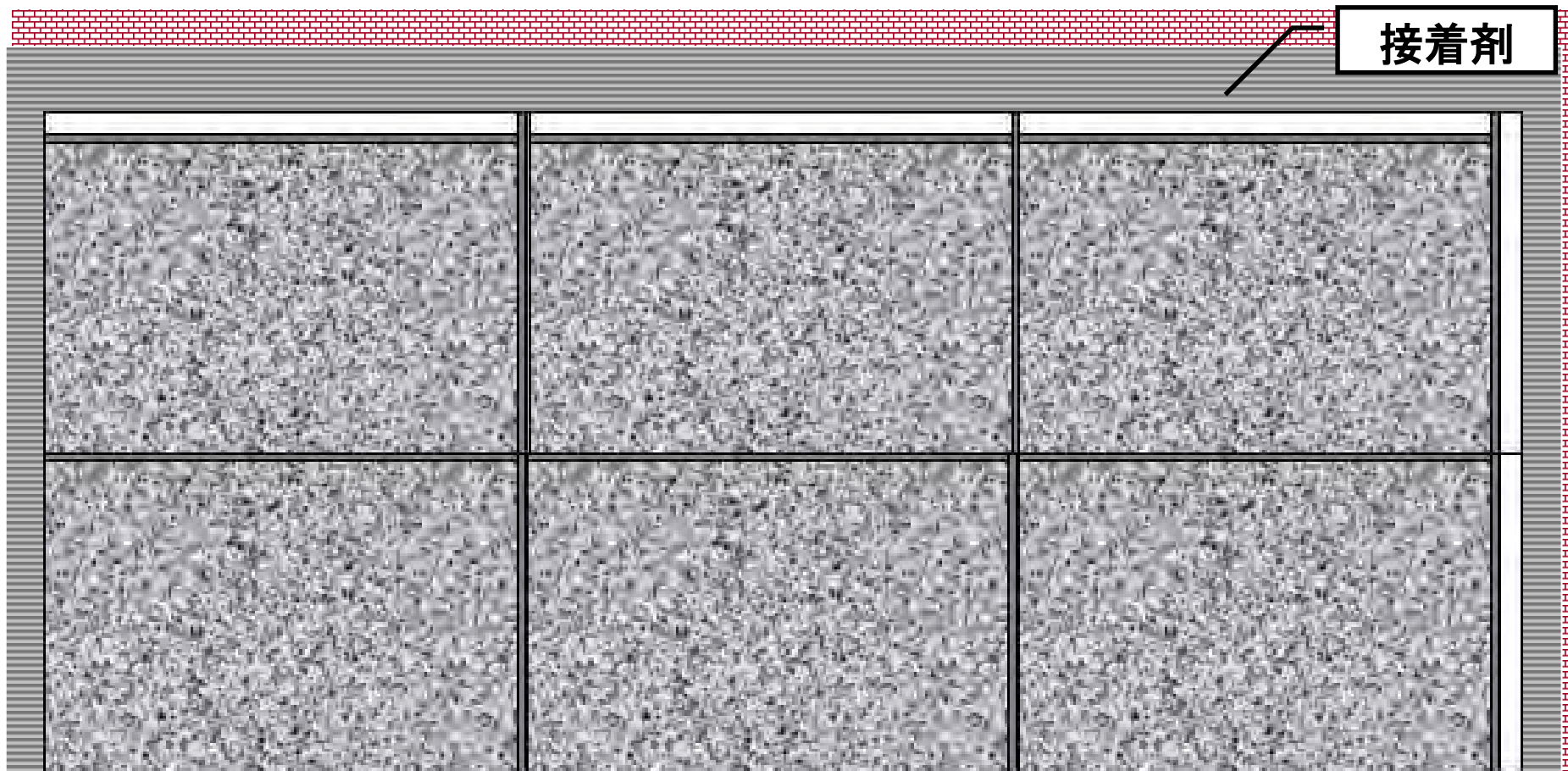
- ・外観イメージの差別化、優れた意匠性

④ 環境性

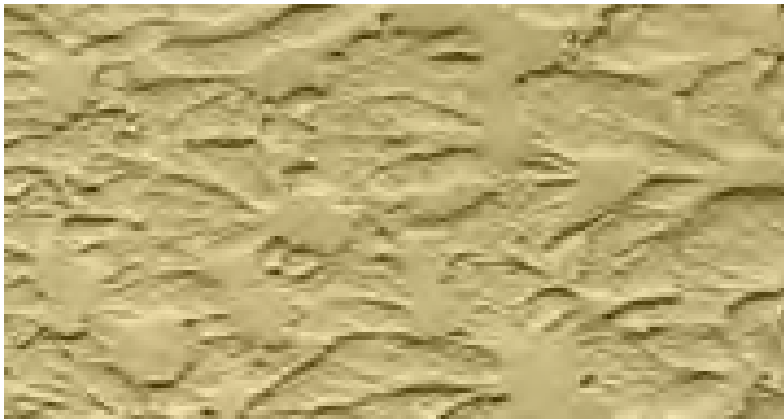
- ・騒音、塗装飛散、異臭がなく、省廃棄物



◆ 石材調シート張り仕上げの施工方法



◆ 特殊意匠性仕上げ塗材の改修(1)

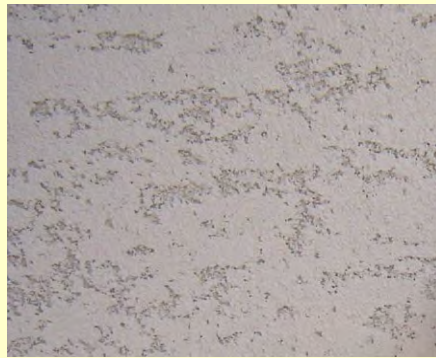


専用のローラー、コテ
などで模様付け

質感・テクスチャーを活かしたい。

◆ 特殊意匠性仕上げ塗材の改修(2)

① シーラー＋フラット仕上げ



・艶が上がり、土壁調の質感を失ってしまう

② サーフェーサー＋フラット仕上げ



・既存パターンが潰れてしまい、質感が低下する

◆ 特殊意匠性仕上げ塗材の改修(3)

特殊意匠性仕上げ塗材専用の改修塗材

特 長

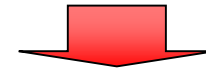
① 意匠性

- ・質感維持
- ・テクスチャーを活かした仕上り

② ひび割れ追従性

③ 透湿性

- ・ふくれの抑制



◆ 窯業系サイディングの塗替え工法

改修時の留意点

- ①素材の含水率が大きく、乾湿・凍結融解の繰返しが多いと板の変形や反りが生じるため、比較的早期に改修を行う。
- ②ボードの繋ぎ部分の防水処理が悪いと水が浸入して、塗膜の剥がれや膨れの原因になるので改修時にシーリング材も打ち直しする。
- ③断熱性が高いので、熱軟化しやすい塗膜は、しばらくしてから熱膨れが発生する場合があるので弾性塗料(特に濃色)は避けた方が良い。

一般的なサイディングの塗替え工法

シーラー + 上塗り

◆ 難付着性サイディング

- ・クリヤー + 超親水オーバーコート
- ・無機クリヤー + 超親水オーバーコート
- ・無機クリヤー + 光触媒コート
- ・超親水または超撥水ふっ素クリヤー

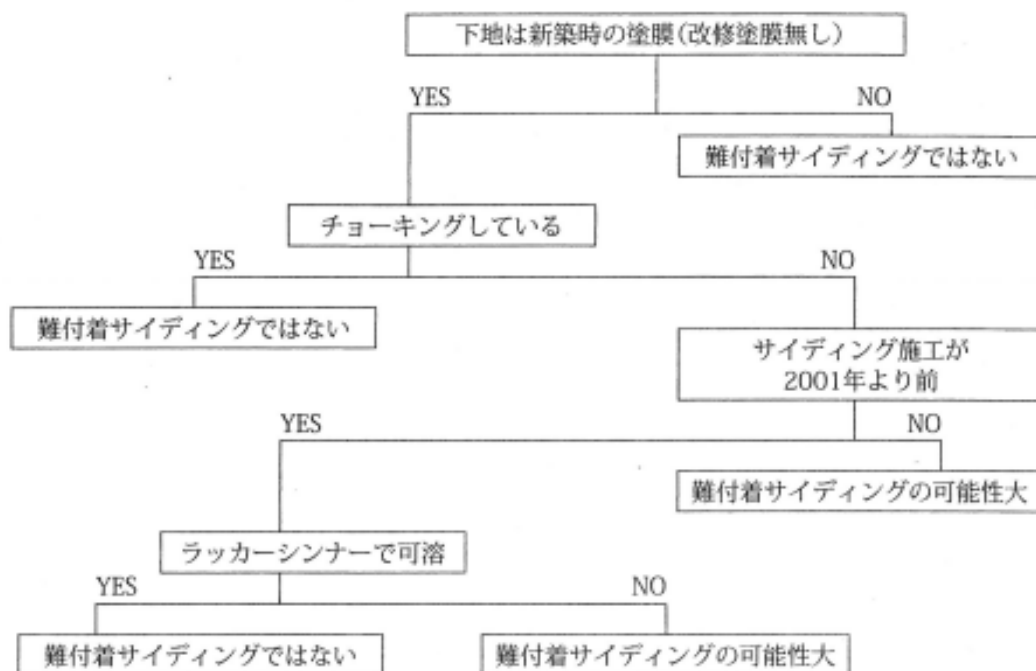


図4.11 「難付着」簡易判定基準

近年、サイディングの塗り替え需要に伴い、これらに対し、付着性の良い下塗り塗料が販売されている

◆ 仕上り性の向上を考慮したサイディング塗替え



ひび割れなど劣化した
塗装面においては下地
の修復と吸い込み止め
を考慮し、専用の改修
用仕上塗材等を使用
するケースも多い。

【サイディング単色塗装塗替え】

サイディングの凹凸を損なわないレベリング性の良い薄型のサーフェーサーにより、吸い込み止めや表面の浅いクラック等への充てんを行うような塗替えも行われている。

◆ クリヤー塗料によるサイディングの改修



【意匠性サイディング】



【クリヤー塗料による改修例】

意匠性に富んだ窯業系サイディングが発売されてから
15～20年が経過。



意匠を損なわない塗替え要望が増加

◆ サイディング用クリアー塗料に求められる性能

- ①環境配慮
- ②既存塗膜との付着性
- ③紫外線カット
- ④高耐久性
- ⑤仕上り外観・耐汚染性

◆ サイディング用クリヤー塗料の注意事項

①改修用クリヤーの選定

- ・光触媒の場合は不可
- ・元の意匠が変褪色・塗膜剥離を起こしているような場合は不可

②下地調整が重要

- ・汚れ・藻・かび・チョーキング粉の除去の確認。
- ・乾燥を十分させる

ご清聴ありがとうございました。