

建物の維持保全セミナー

～外壁などの不具合事例と補修について～

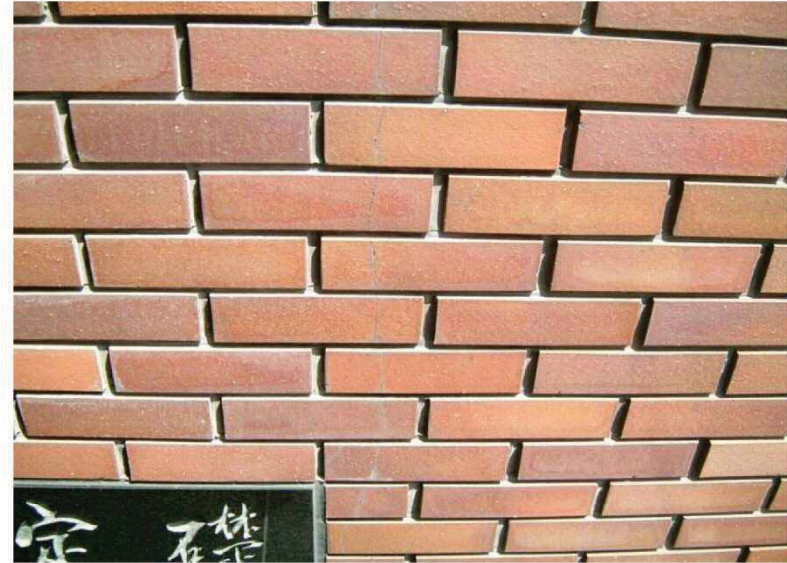
平成26年9月3日

(株)傳設計 代表取締役 岩本茂美（一級建築士）

ひび割れ



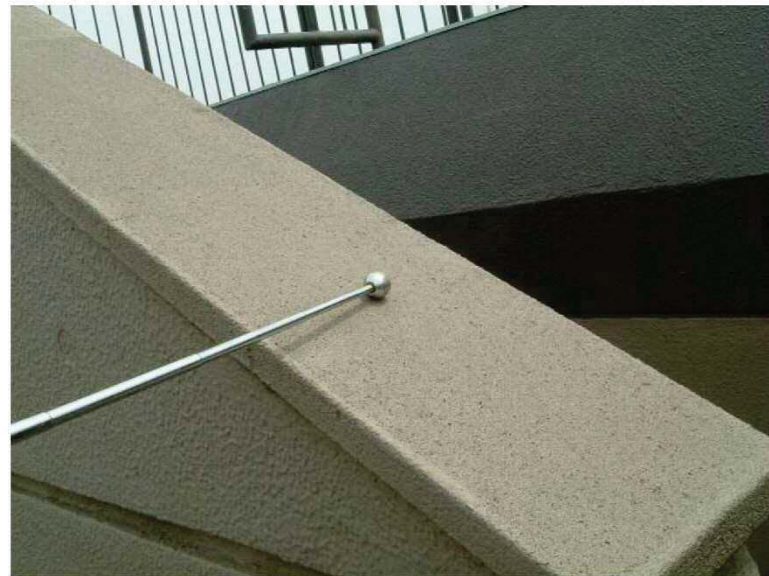
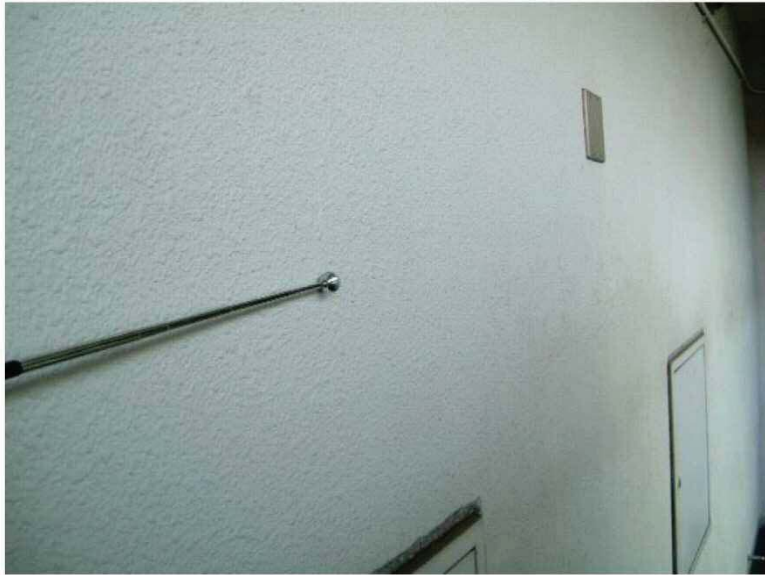
タイルのひび割れ



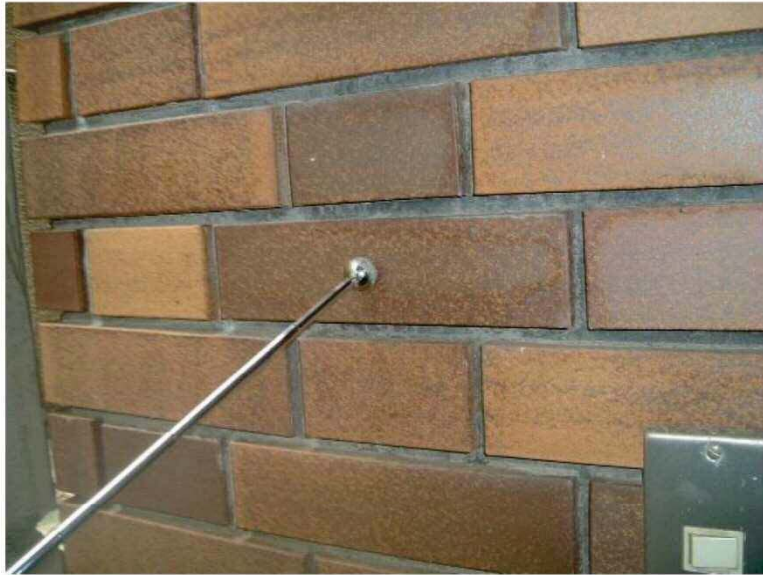
塗膜の剥れ（浮き）



モルタルの浮き



タイルの浮き



タイルの浮き（はらみ）



タイルの欠落



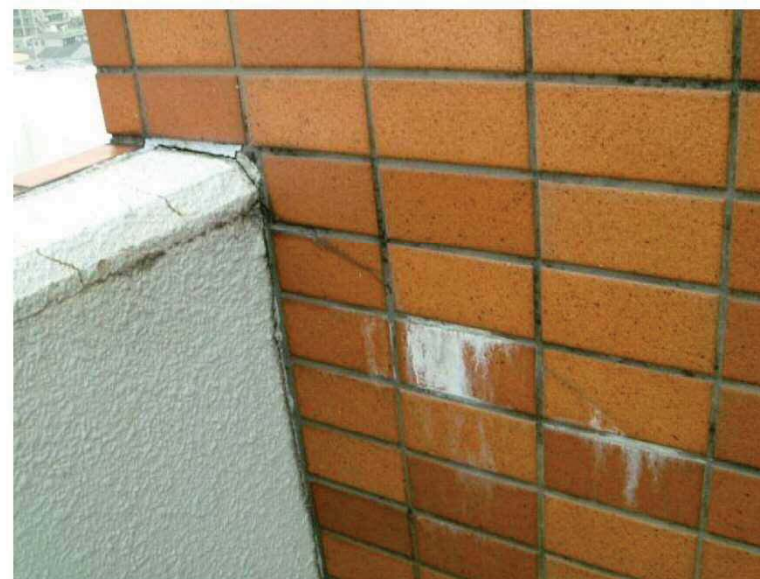
コンクリートモルタルの欠損



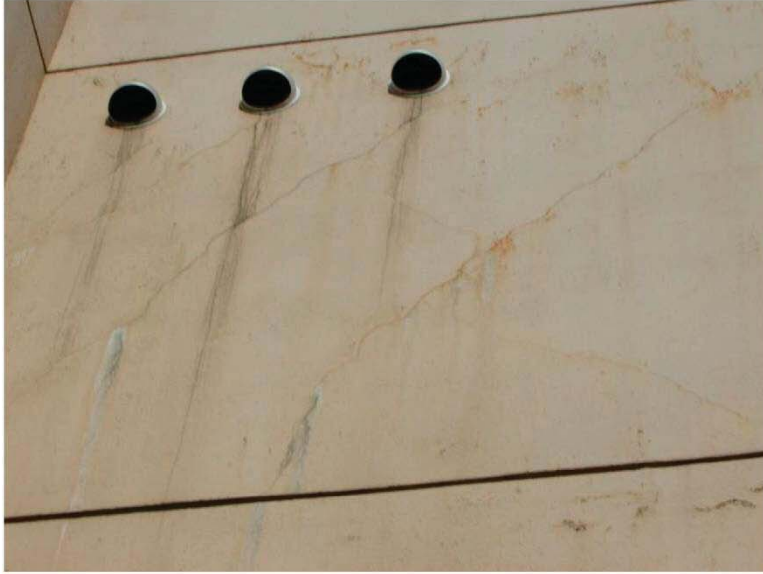
鉄筋爆裂



エフロレッセンス (コンクリートやモルタルの表面部分に白い生成物が浮き出ること)



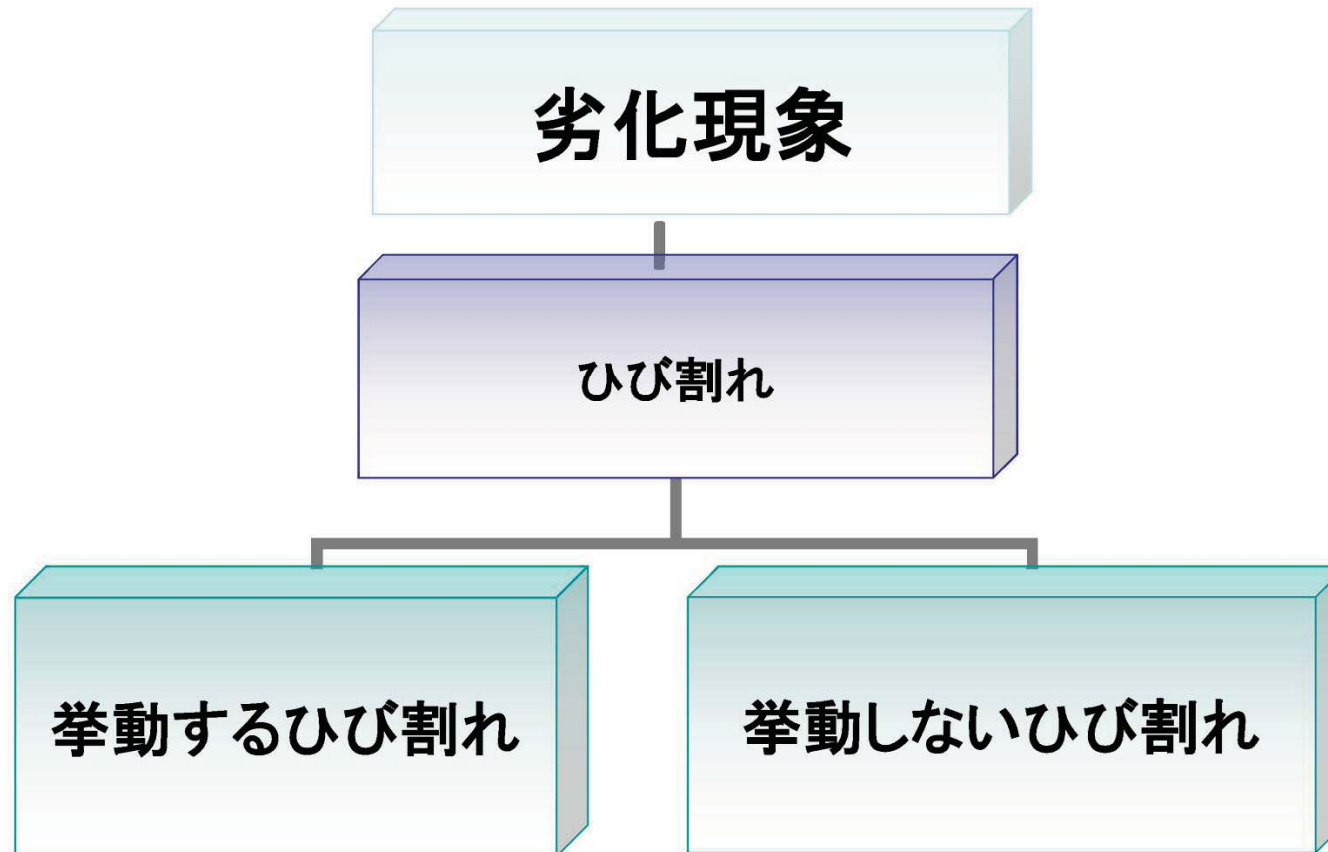
錆汁



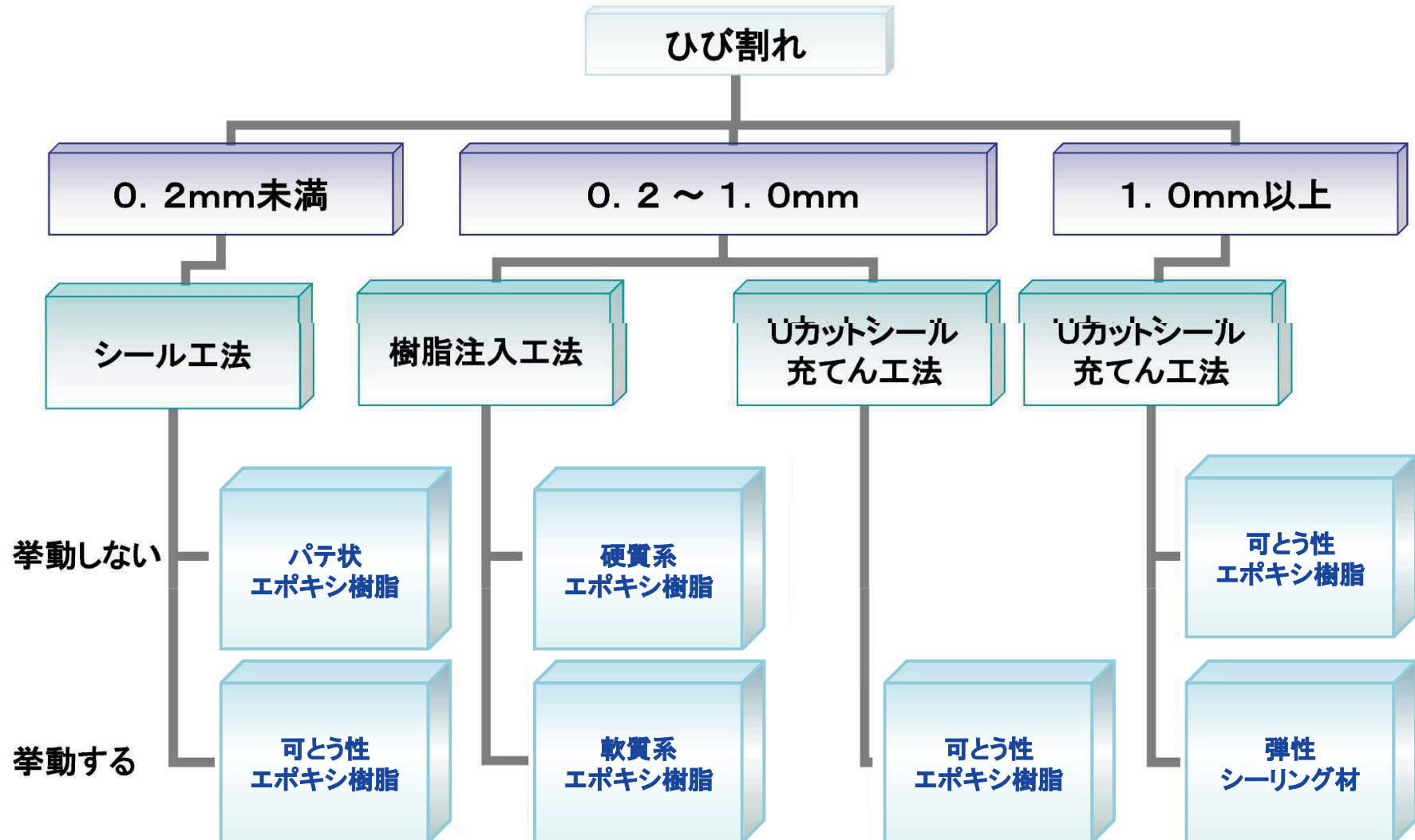
外壁改修工事の対象

- コンクリート打放し仕上げ外壁
- モルタル塗り仕上げ外壁
- タイル張り仕上げ外壁
- 塗り仕上げ外壁
(コンクリート表面を直接仕上げ塗材、塗料で仕上げられたもの)

コンクリート打放し・モルタル仕上げ(ひび割れ)

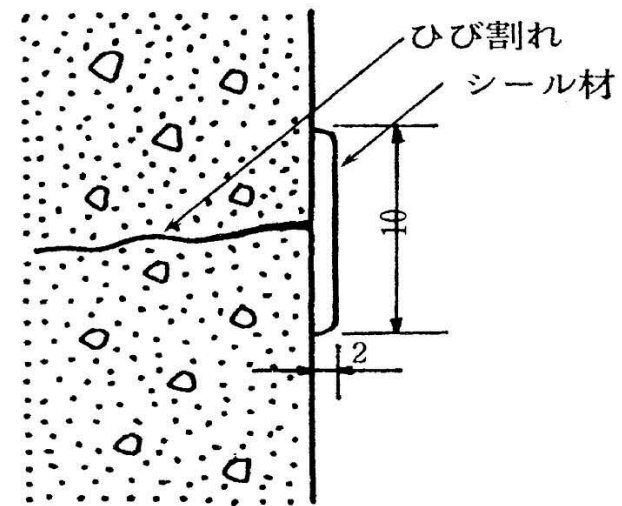


コンクリート打放し・モルタル仕上げ(ひび割れ)

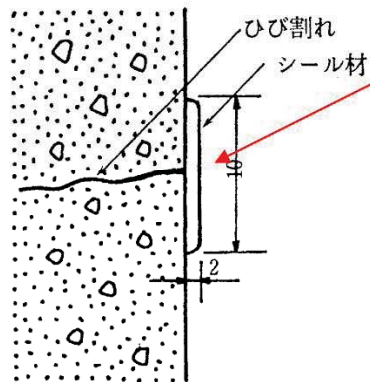


シール工法とは

- ◎ 幅0.2mm未満のひび割れに適用
- ◎ 防水目的
- ◎ 補修材
 - ・挙動しない → パテ状エポキシ樹脂
 - ・挙動する → 可とう性エポキシ樹脂



シール工法施工時の段差について



段差が生じてしまう為、意匠上の観点からセメントフィラーや微弾性フィラーにて施工するケースが増えてきている。

Uカットシール充填工法とは

◎ 幅0.2mm以上のひび割れに適用

◎ 防水目的

◎ 充填材

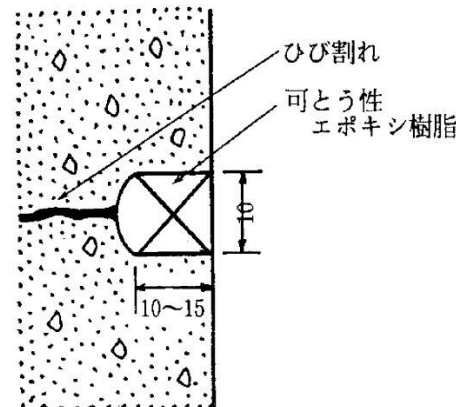
・幅0.2mm～1.0mmの挙動するひび割れ及び幅1.0mm以上の挙動しないひび割れ

→ 可とう性エポキシ樹脂

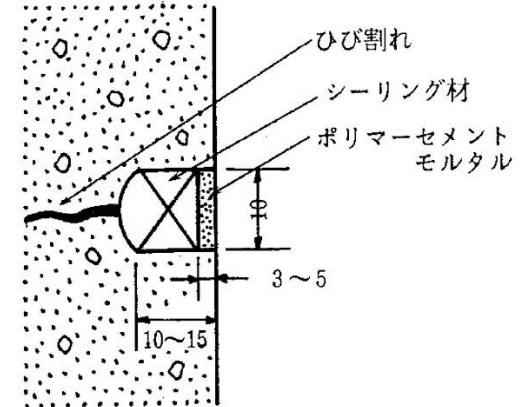
・幅1.0mm以上、かつ、挙動するひび割れ

→ 弾性シーリング材

JIS A 5758 適合品(建築用シーリング材)

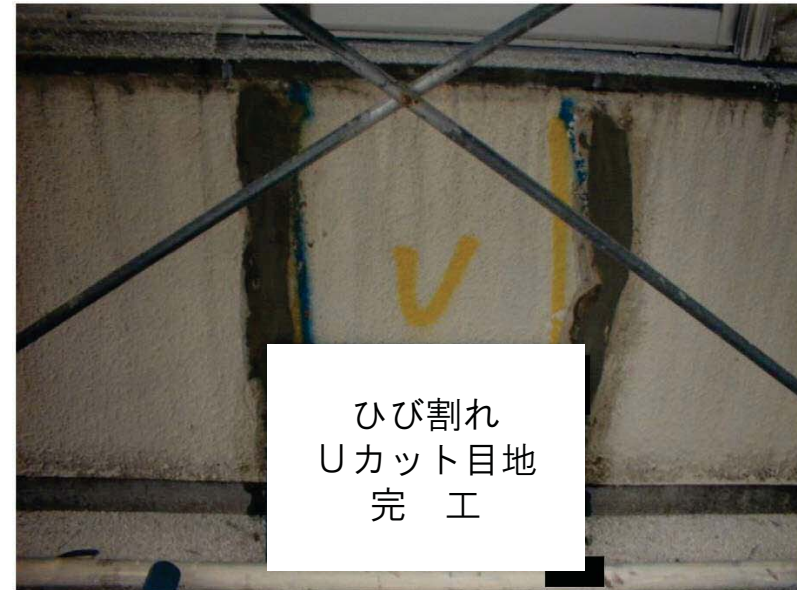


● 可とう性エポキシ樹脂の樹脂



● シーリング材の場合

Uカットシール材充てん工法



シール工法・Uカットシール充てん工法施工時の 塗装汚染について

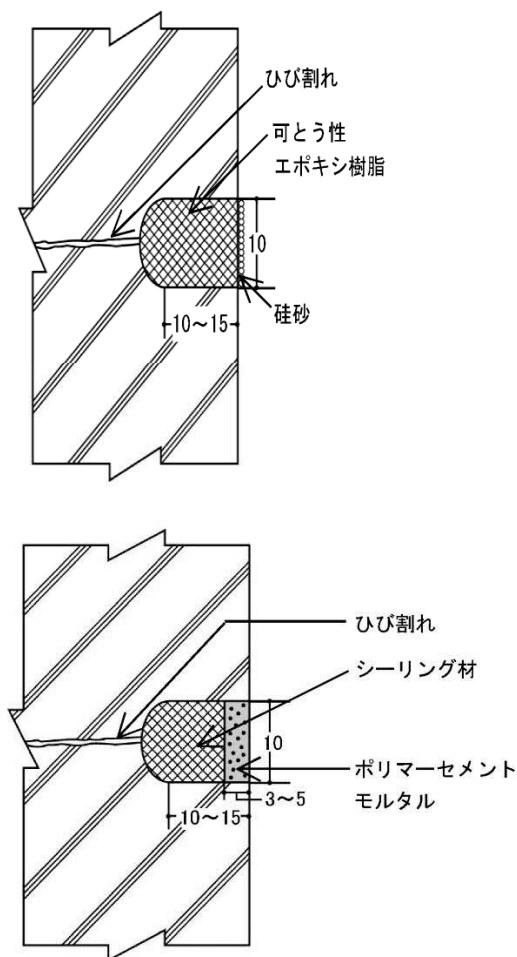
- ・可とう性エポキシ樹脂を施工する場合、硬化前に珪砂を散布する仕上げになっている。



- ・仕上げ材の汚染現象(ブリード)が発生する可能性があるため、コンクリート表面より落として仕上げ、セメントフィラーを入れる等の意匠上の検討が必要。



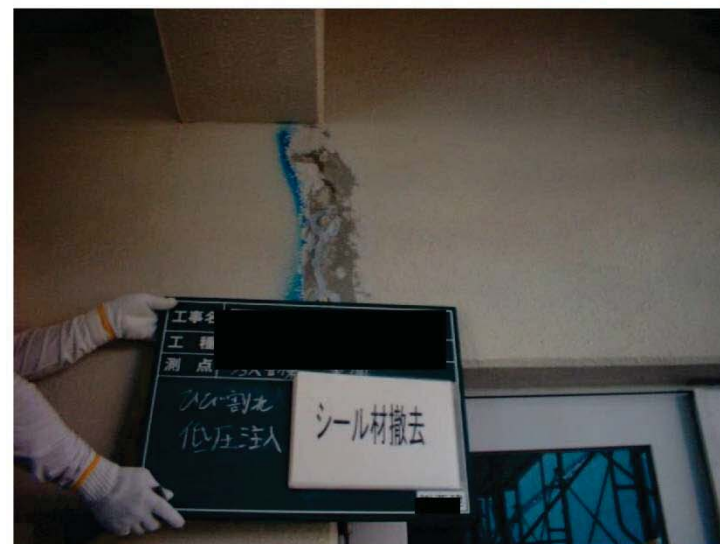
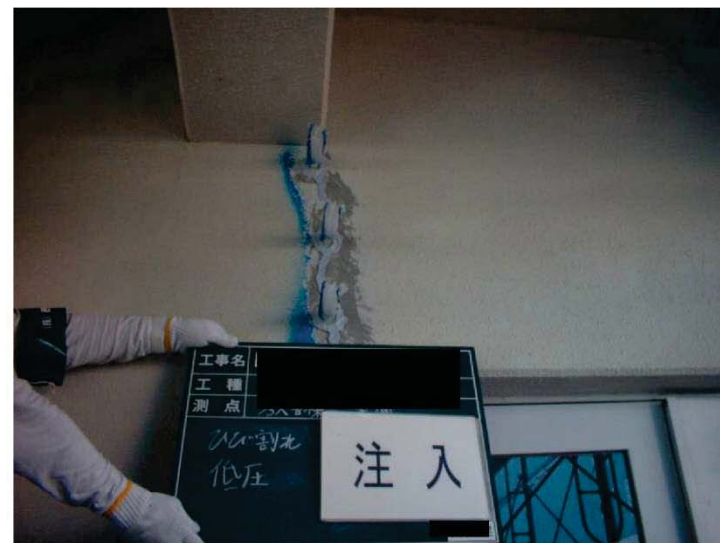
現状はノンブリードタイプのシーリングが適切



樹脂注入工法とは

- ◎ 幅0.2mm以上～1.0mm未満のひび割れに適用
- ◎ 耐力向上及び防水目的
- ◎ 注入材
 - JIS A 6024(建築補修用注入エポキシ樹脂)適合品
 - ・挙動しない→**硬質形**エポキシ樹脂(引張破壊伸び10%以下)
 - ・挙動する→**軟質形**エポキシ樹脂(引張破壊伸び50%以上)
 - 幅0.5mm以下→低粘度 幅0.5mm以上→中粘度

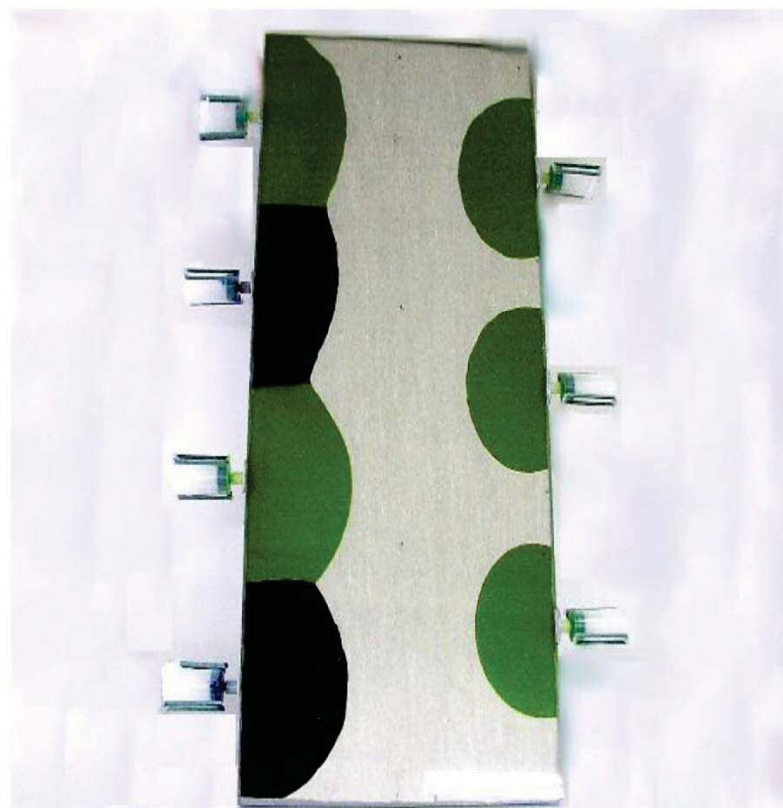
樹脂注入工法



樹脂注入工法施工時において、注入ピッチが広いと
どうなるか？

注入ピッチが
適正

→連続した
注入状態



注入ピッチが
広い

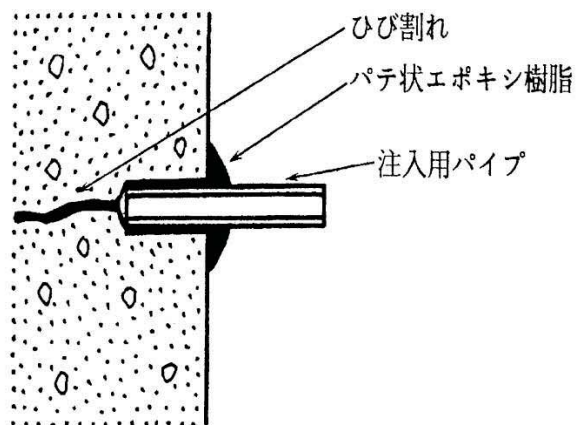
→不連続な
注入状態

適正な注入ピッチを守ることが重要。

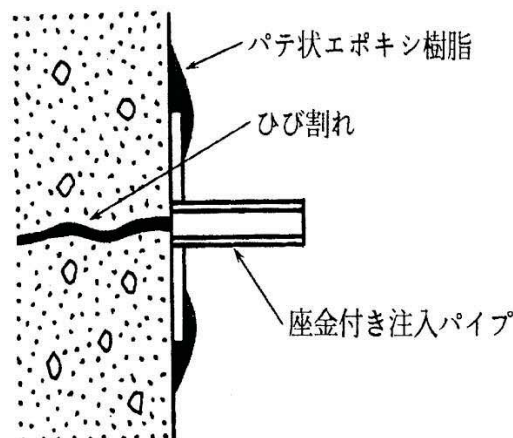
手動式エポキシ樹脂注入工法

- ◎ ひび割れの上にパイプ等をたてて注入口とし、グリスポンプ等で注入する工法
- ◎ 簡便な工法であるが幅0.3mm以下やひび割れ奥行きの微細なひび割れへの注入は困難
- ◎ 樹脂量の把握が困難
- ◎ 注入ピッチ

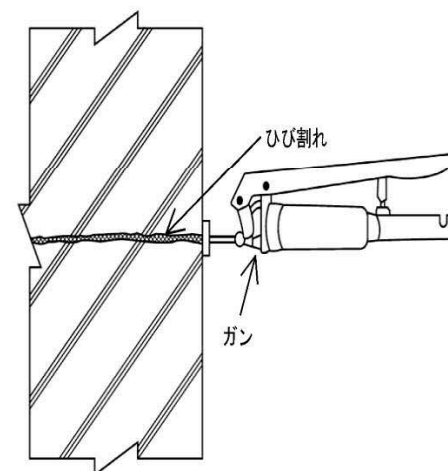
0.3mm以下	50mm～100mm
0.3～0.5mm	100mm～200mm
0.5～1.0mm	150mm～250mm



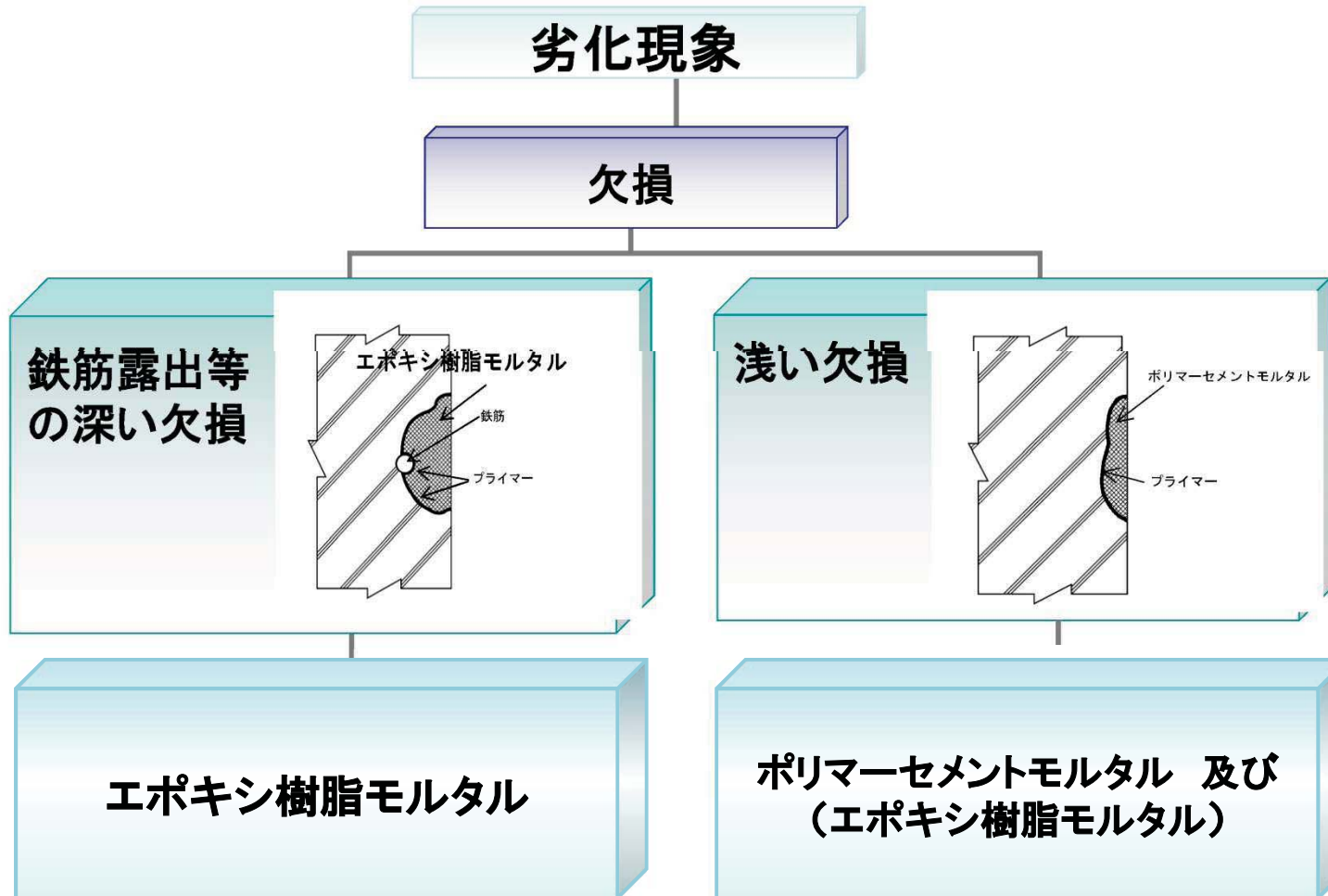
●注入用パイプ



●座金付き注入パイプ



コンクリート打放し・モルタル仕上げ(欠損)



欠損の補修

- ◎ エポキシ樹脂モルタル充てん
 - ・比較的深い欠損部に適用
- ◎ ポリマーセメントモルタル充てん
 - ・比較的浅い欠損部に適用
- ◎ 鉄筋の発錆によってコンクリートがひび割れしたり欠落する部分は
 - 危険度も高くまた、建物の構造上の欠陥となる場合がある。
 - このような部位には防錆プライマーを塗布し樹脂モルタル（エポキシ樹脂系、ポリマーセメント系）で埋め戻し成形する。
- ◎ 腐食鉄筋が暴露している場合には、錆を良くケレンする。
- ◎ 脆弱な部分も合わせて斫り落とす。



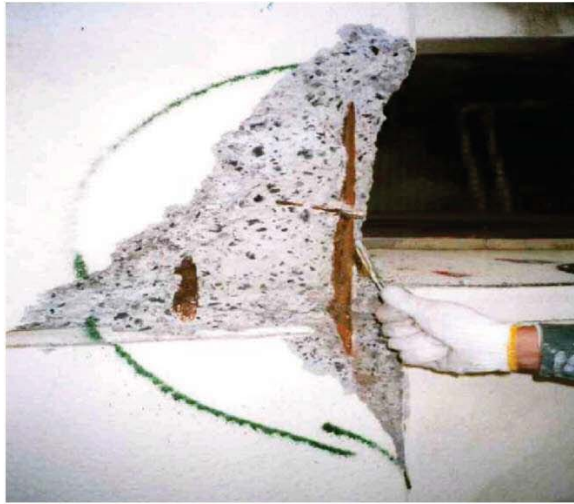
バルコニーの欠落部分



樹脂モルタルで成型

エポキシ樹脂モルタル 充てん

錆ケレン



防錆剤入りプライマー
塗布



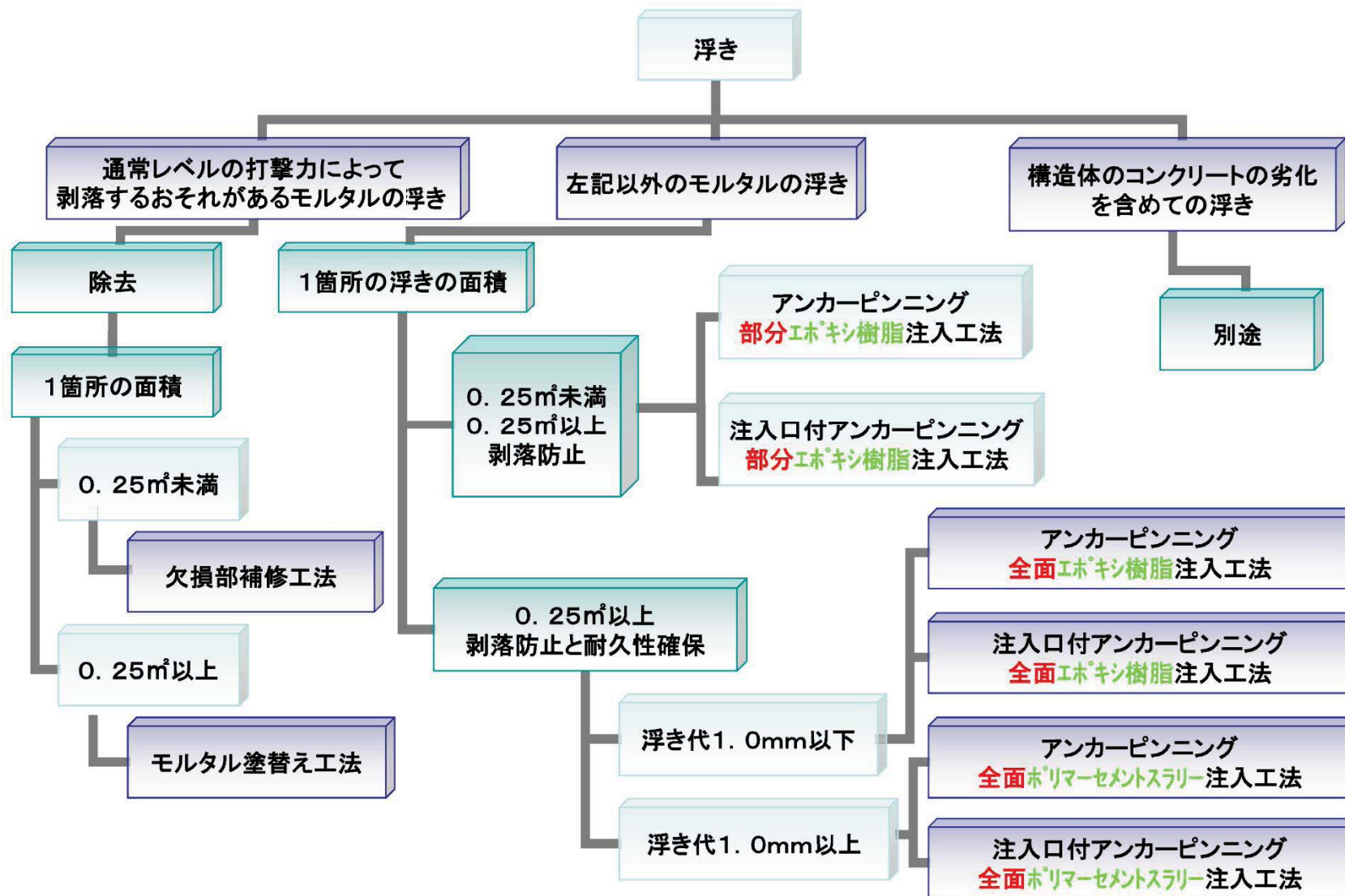
エポキシ樹脂モルタル
充てん



エポキシ樹脂モルタル
成形



モルタル塗り仕上げ（浮き）



モルタル・タイルの浮きの補修

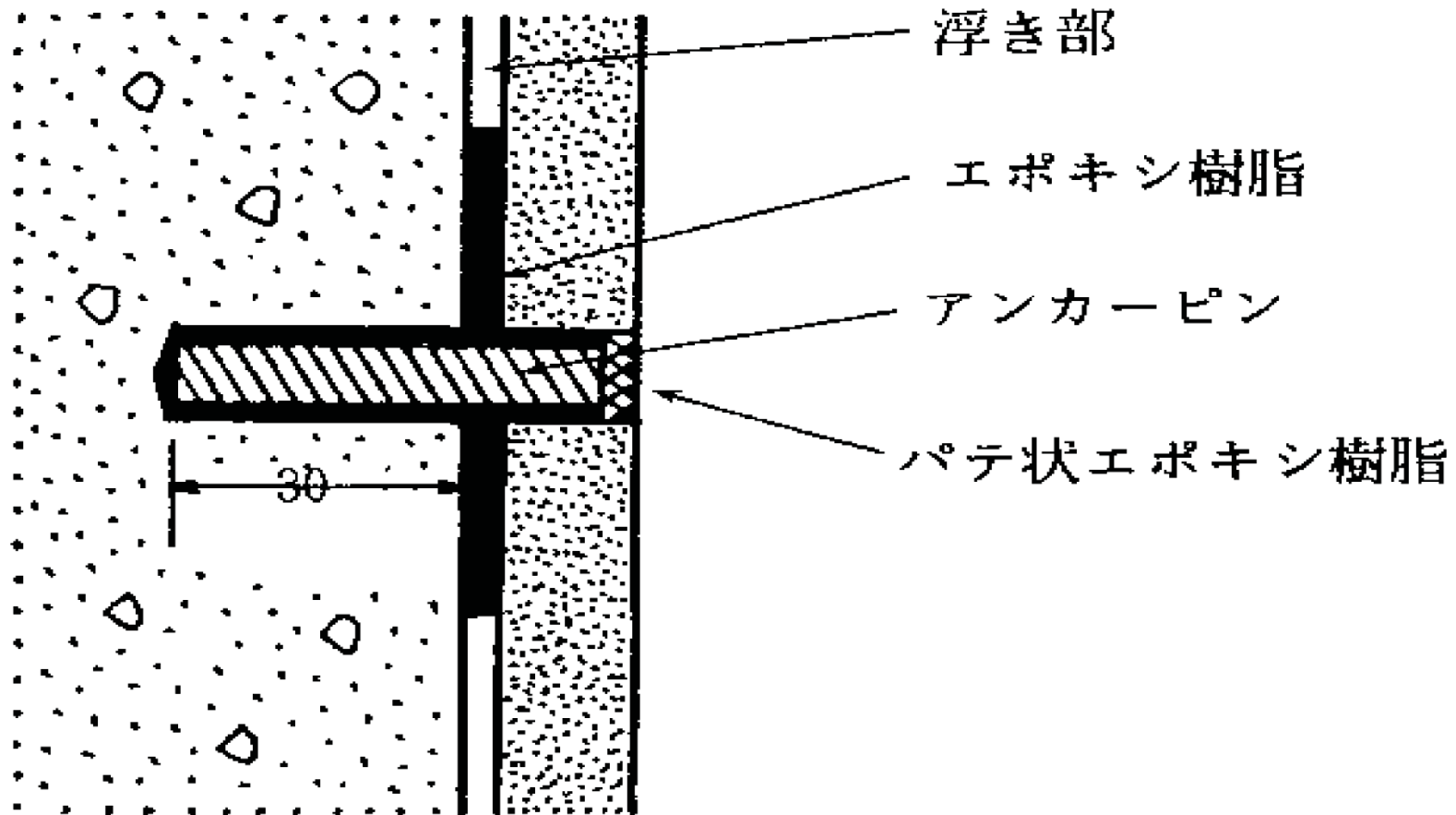
- ◎ 通常レベルの打撃によって剥落する恐れがある浮き
→除去(モルタル塗替え)
- ◎ 1箇所の浮きの範囲が0.25㎡未満
→アンカーピンニング部分注入工法
 - ・アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法
 - ・注入口付アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法
- ※耐久性確保を要しない(暫定的な改修)場合は、0.25㎡以上でもアンカーピンニング部分注入工法
- ◎ 1箇所の浮きの範囲が0.25㎡以上
→アンカーピンニング全面注入工法
 - ・アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法
 - ・注入口付アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法
 - ・アンカーピンニング全面ポリマーセメントスラリー注入工法
 - ・注入口付アンカーピンニング全面ポリマーセメントスラリー注入工法
- ※寒冷地等で凍結融解のおそれがある場合は、アンカーピンニング全面注入工法

手動式注入ポンプ

- 注入ポンプ毎にストローク試験を実施し、1ストローク当たりの吐出量を確認し、ストローク数を確認する必要がある。
- 例) 1ストローク当たり1.7gの場合
30g注入の場合、18ストローク必要となる。

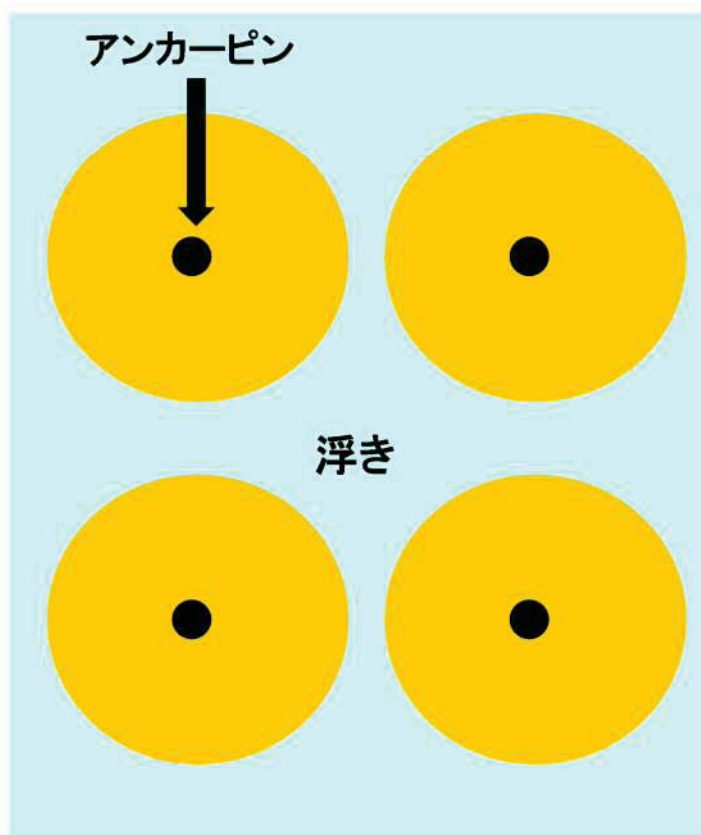


浮き注入工法とは



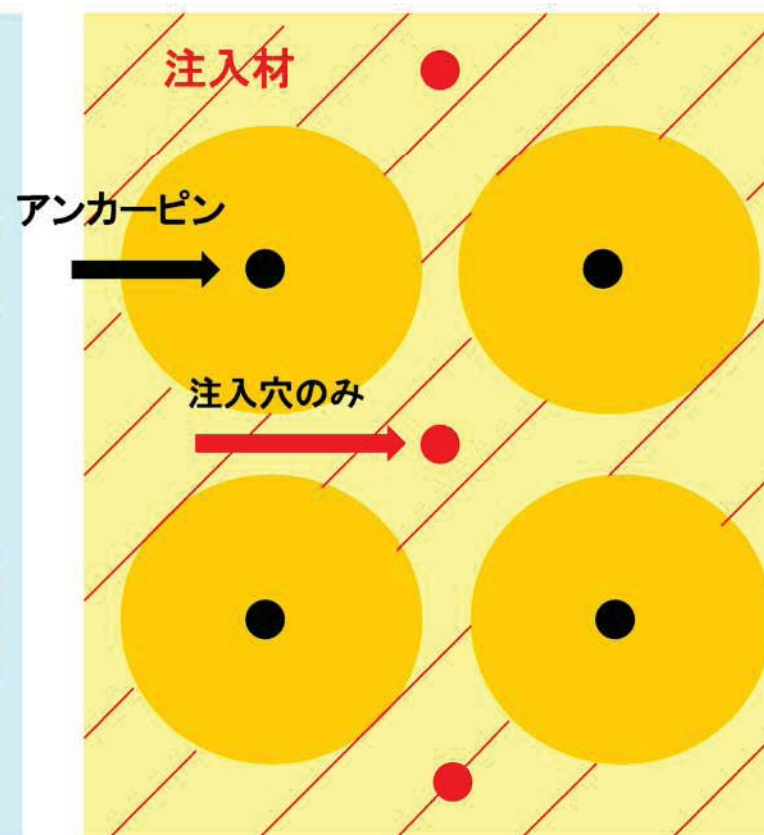
部分注入

- ・浮き部の剥落防止
- ・浮き面積の拡大阻止



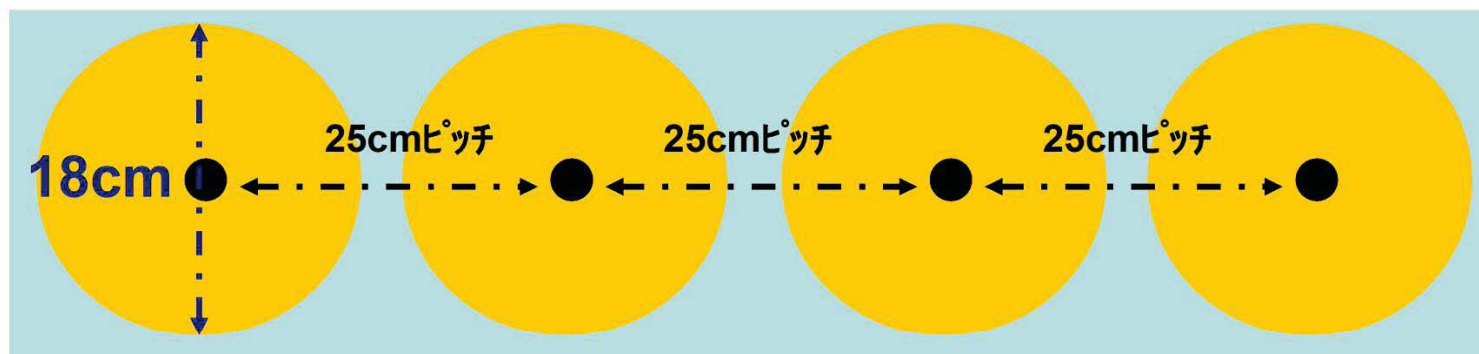
全面注入

- ・長期にわたって耐久性を確保し、特に寒冷地で、浮き残存部に雨水が入って凍結融解の恐れ有り。

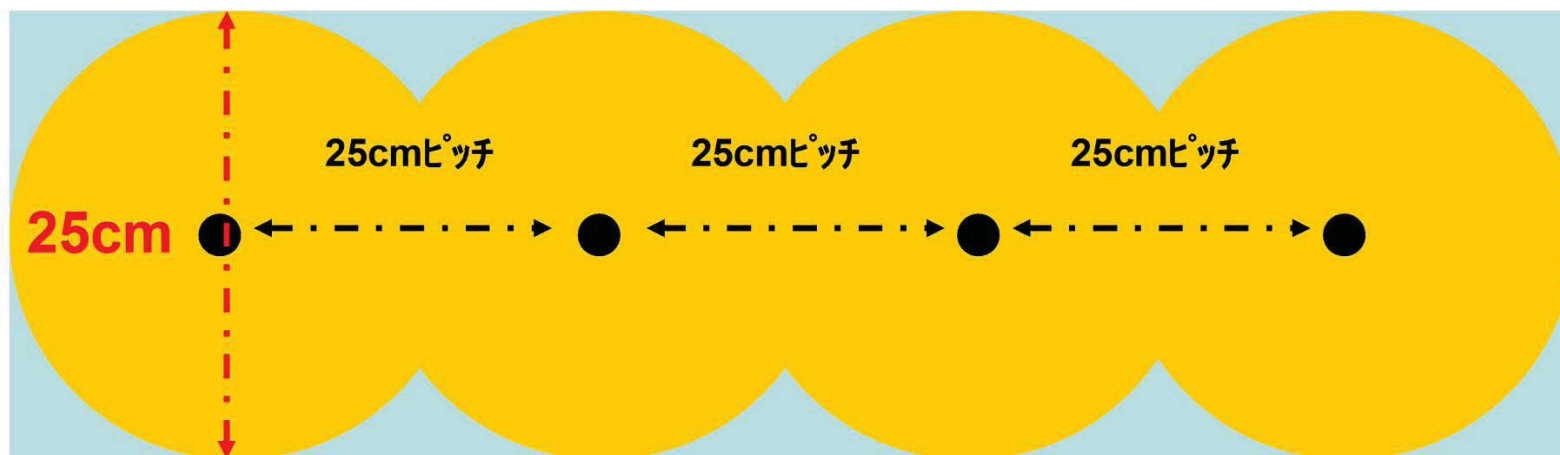


エポキシ樹脂の拡散状況

＜浮き代1.0mmの場合樹脂 拡散状況＞

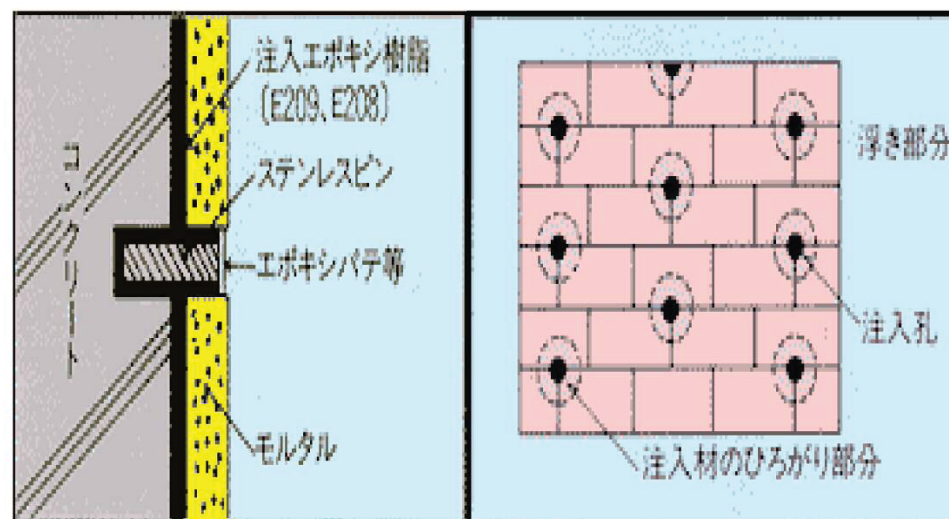


＜浮き代0.5mmの場合 樹脂拡散状況＞



アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法

- ◎ 浮き部を全ネジ切りアンカーピン(ステンレスSUS304、 $\phi 4\text{mm}$)とエポキシ樹脂注入材でコンクリートに固定する工法
- ◎ 注入材は、JIS A 6024(建築補修用注入エポキシ樹脂)適合品の硬質型・高粘度を使用
- ◎ 埋め込み深さは、コンクリートに**30mm以上**



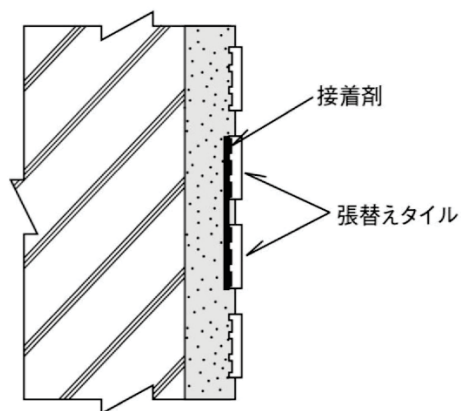
タイル張り仕上げの浮きについて

タイル陶片のみの浮き



- ・注入口付アンカーピンニングエポキシ樹脂注入タイル固定工法
- ・張替え工法

※接着剤の厚みが大きいと硬化に時間がかかる。

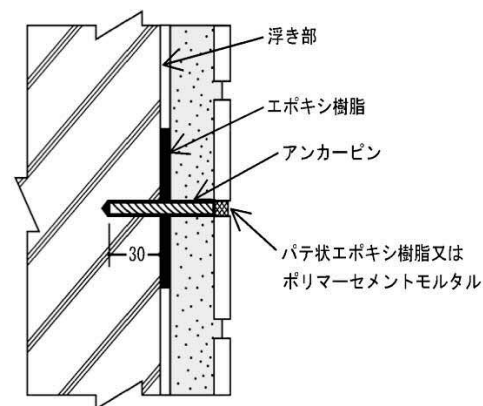


下地モルタルの浮き



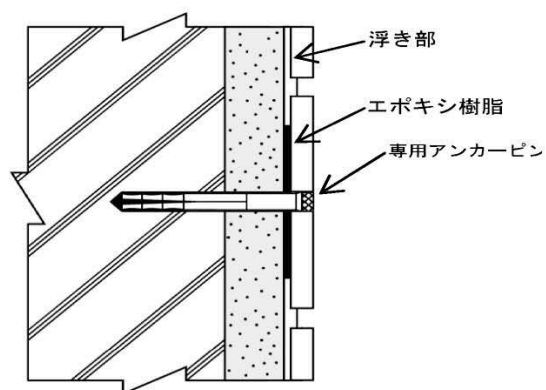
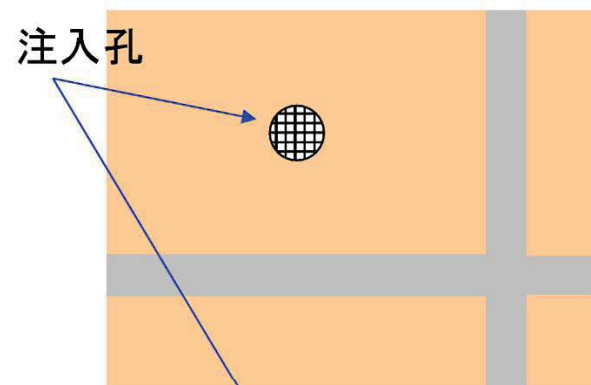
エポキシ樹脂注入工法

- ※目地部に注入孔を設ける。
- ※注入時の残圧による注入材の戻り分が、タイルに付着しないように気を付ける。→紫外線による黄変が発生する原因。



注入口付アンカーピンニングエポキシ樹脂注入タイル固定工法

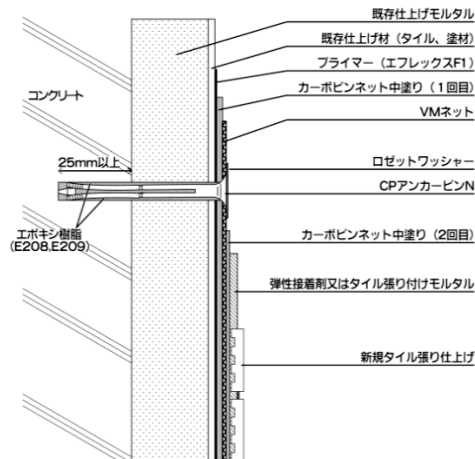
- ・小口タイル以上
- ・基本的に1箇所／1枚
- ・工具として無振動ドリルが必要。
- ・意匠上の問題



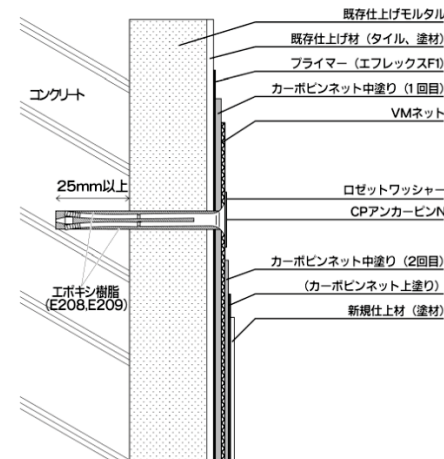
はく落防止工法 (外壁複合改修構工法)

- ◎外壁複合改修構工法（ピンネット）といわれ、『建築改修工事 監理指針』には「改修標仕」以外の外壁改修と位置づけられている。
- ◎既存外壁仕上げ層を残したまま、アンカーピンと繊維ネットを複合して用いることで、仕上げ層のはく落を防止する工法
- ◎震災や経年劣化等による壁面落下事故を予防する工法（予防保全）
- ◎建設省（現 国土交通省）技術評価規定に基づき評価が実施「評価書」「建築物等の保全技術・技術審査証明」
- ◎施工後の仕上げは塗装仕上げ又はタイル張り仕上げが可能

■タイル張り仕様



■一般仕様



設計例

プレゼン資料

年度

工事

技術提案書

プレゼン資料

考察

①建物概要

住所

用途地域 第一種中高層住居専用地域

用途 共同住宅

構造 鉄筋コンクリート構造5階建て

②工事概要

- ・外壁改修工事
- ・防水改修工事
- ・上記改修に伴う工事

③考察

外壁

バルコニー及び屋上庇の爆裂が多く見られます。

特に屋上庇の爆裂に関しては、落下した場合、事故につながる恐れがあります。

過去に改修した形跡が見られますが、鉄筋の防錆処理、下地処理が不十分なため再発したとみられます。

また、軒裏にリシンのはがれが多く見られました。現状を確認できませんでしたが、バルコニー床面からの漏水が懸念されます。

プレゼン資料

防水 屋根防水に関しては経年劣化が見られるものの、具体的な不具合は発生しておりません。また、防水モルタルによって施工されている場所はひび割れからの漏水が懸念されます。

④設計方針

現況図を作成し、全数調査を行います。

改修工法は、公共建築改修工事標準仕様書によって選定し、施工に必要な詳細図を作成します。

⑤監理方針

安全管理 施工業者作成による仮設計画図によって協議します。

工程管理 マスター工程表で全体スケジュールを把握し、3週工程表によって進捗を確認します。

品質管理 材料の選定においては、設計図書と同等以上かを、施工計画書等によって確認します

検査 損傷か所をマーキングによって確認し、設計との増減を確認します。

↓
補修が適切に行われたかを目視検査します。

↓
仕上にムラがないかを目視検査します。

↓
竣工検査

↓
施主検査

↓
引渡し

プレゼン資料

分譲住宅 改修仕様一覧表

工種	部位・項目	既存仕上	改修仕様	写真番号
共通仮設工事			現場事務所、トイレ、電気、水道	
直接仮設工事			外部足場、昇降設備、場内小運搬	
下地補修工事	ひび割れ		シール工法、樹脂注入、Uカットシーリング	
	モルタル浮き		アンカーピンニングエポキシ樹脂注入	
	露出鉄筋		ポリマーセメント充填工法、剥落防止ピンネット工法	①
	欠損		ポリマーセメント充填工法	
	塗膜浮き		ポリマーセメント充填工法	
シーリング工事	建具廻り		撤去・再充填	
	打継目地		撤去・再充填	②
	換気口廻り		撤去・再充填	

プレゼン資料

塗装工事	吹付塗装面	複層仕上塗材	防水型複層塗材	③
	軒天	リシン	水性反応硬化型エマルジョン塗装	④
	鉄部	SOP	エポキシ系錆止+シリコン樹脂塗料	
防水工事	屋上	露出アスファルト防水	改質アスファルト防水 トーチ工法(被せ工法)	⑤
	1階屋根	塗膜防水	ウレタン塗膜防水	⑥
バルコニー床改修	床面	ポリマーセメント系塗膜防水	防滑シート張り	⑦
	溝・幅木	ポリマーセメント系塗膜防水	ウレタン塗膜防水	⑧
階段床改修	床面	ポリマーセメント系塗膜防水	防滑シート張り	⑨
	溝・幅木	ポリマーセメント系塗膜防水	ウレタン塗膜防水	⑩
その他工事	縦樋		撤去・新設	⑪
	屋上マンホール		撤去・新設	⑫

プレゼン資料

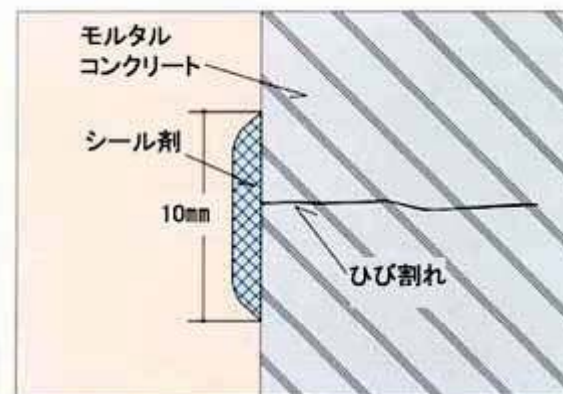
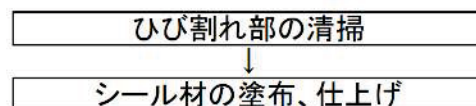
各種改修工事

～ひび割れ

1. シール工法

巾0.2mm未満

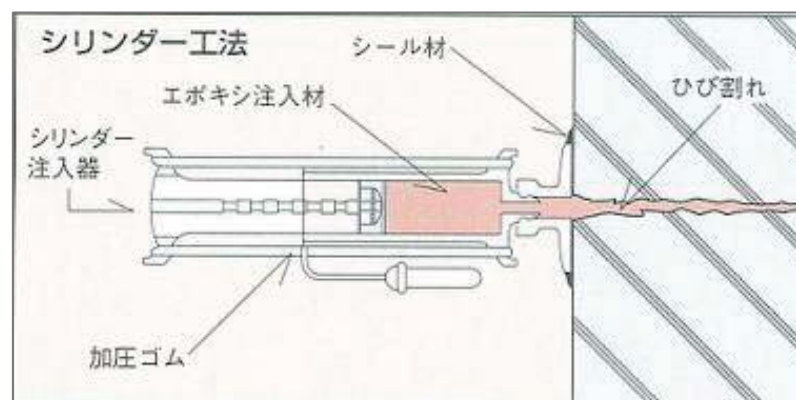
コンクリートやモルタルなどのひび割れを
硬質エポキシ樹脂や可とう性エポキシ樹脂などでシールする工法です。



2. Uカットシール材充填工法

巾0.2～1.0mm未満

コンクリートやモルタルなどのひび割れを
低粘度から中粘度のエポキシ樹脂を加圧注入する工法です。

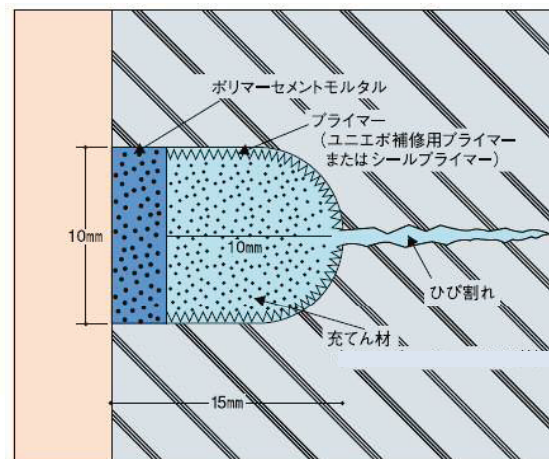


プレゼン資料

2.Uカットシーリング材充填工法

巾1.0mm以上

コンクリートやモルタルなどのひび割れをダイヤモンドカッターなどでU字型にカットし、可とう性エポキシ樹脂や弾性シーリング材を充填する工法です。防水性能に優れ、ひび割れの動きにも追従します。



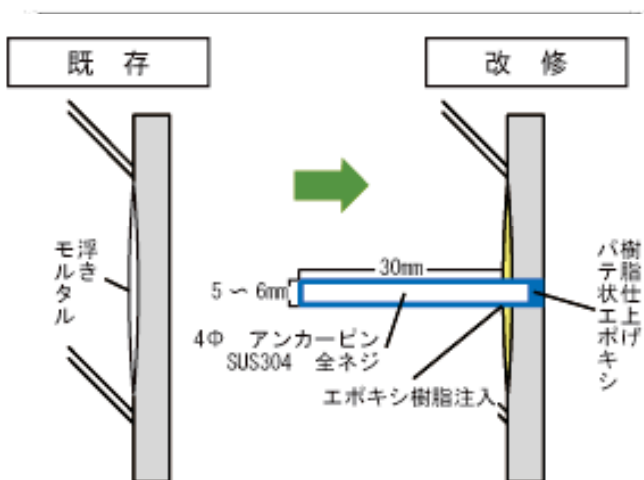
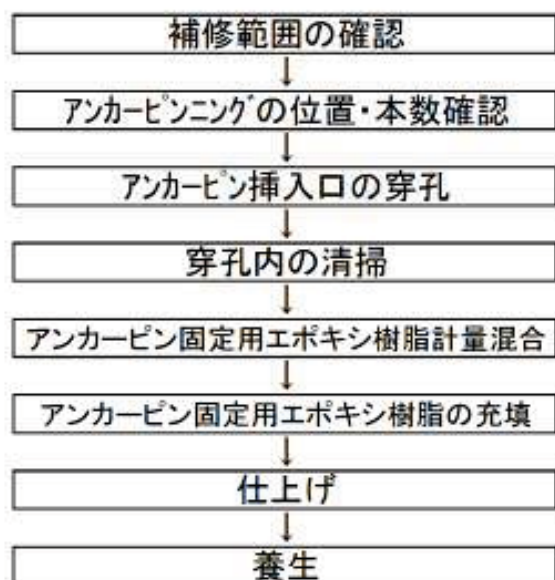
プレゼン資料

各種改修工事

～モルタル浮き

1. アンカーピンニングエポキシ樹脂注入工法

コンクリートやモルタルなどのひび割れを
硬質エポキシ樹脂や可とう性エポキシ樹脂などでシールする工法です。



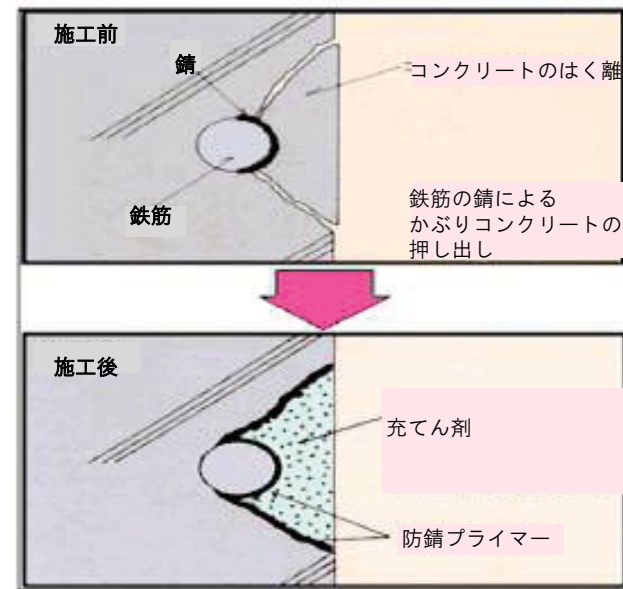
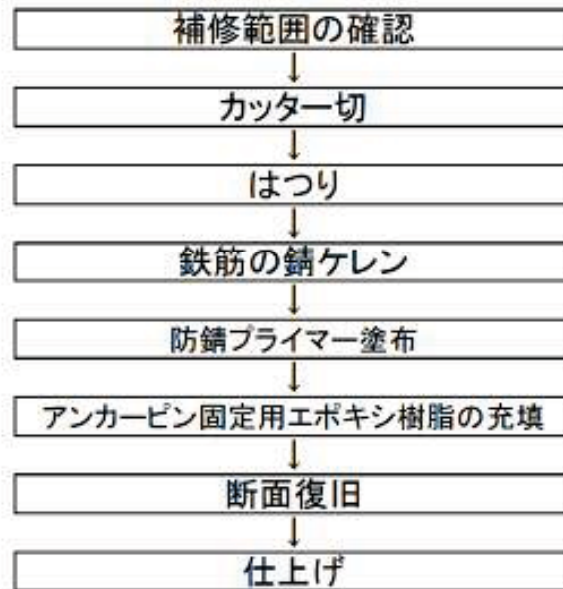
プレゼン資料

各種改修工事

～露出鉄筋、爆裂欠損

1.ポリマーセメント充填工法

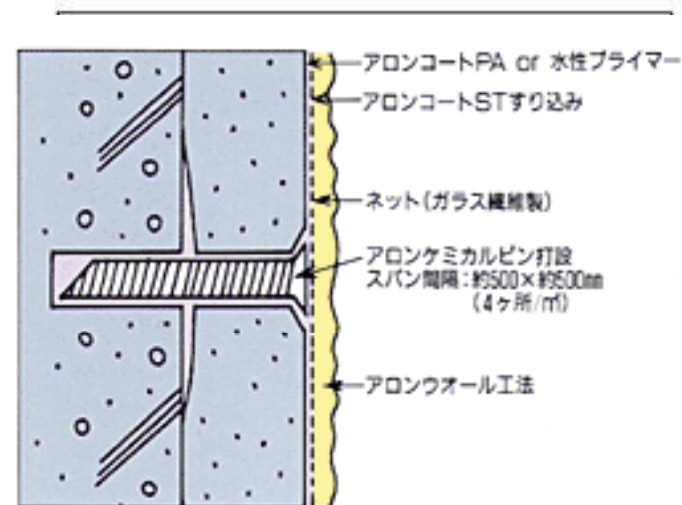
コンクリートやモルタルなどのひび割れを
硬質エポキシ樹脂や可とう性エポキシ樹脂などでシールする工法です。



プレゼン資料

2.剥落防止ピンネット工法

モルタルをピンで固定する工法です。
さらに強靱なネットでモルタルを押えます。



プレゼン資料



①外壁



②外壁



③外壁



④

プレゼン資料



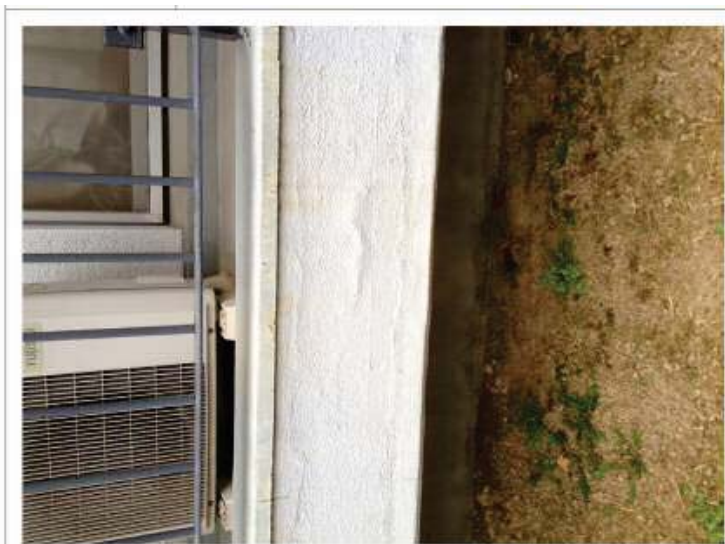
⑤屋上



⑥1階屋根



⑦バルコニー



⑧バルコニー

プレゼン資料



⑨階段



⑩階段



⑪外壁



⑫屋上

外観アンケート調査（外オーナー用）

オーナーの皆様

アンケート調査ご協力をお願い

拝啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

今回、皆様がお住まいの [] において、大規模改修工事を行うにあたり、外観のデザインにおいて、広く皆様のご意見をお伺いしたいと考えております。

つきましては、お忙しいところ大変恐れ入りますが、本アンケートにご回答いただけますようお願い申し上げます。

尚、この結果はすべて統計的な数字としてまとめますので、皆様にご迷惑をおかけすることは一切ございません。

何卒、ご理解ご協力の程お願い申し上げます。

敬具

記

- 氏名と部屋番号をご記入ください。

氏名

部屋番号

- p.2～p.4のA案～C案の中で、ご希望の案に 1つだけ O印をご記入ください。

外観アンケート調査（外オーナー用）

A 案



B 案



C 案



外観アンケート調査（入居者用）

入居者の皆様

アンケート調査ご協力をお願い

拝啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

今回、皆様がお住まいの [] において、大規模改修工事を行うにあたり、外観のデザインについて、広く皆様のご意見をお伺いしたいと考えております。

つきましては、お忙しいところ大変恐れ入りますが、本アンケートにご回答いただけますようお願い申し上げます。

尚、この結果はすべて統計的な数字としてまとめますので、皆様にご迷惑をおかけすることは一切ございません。

何卒、ご理解ご協力の程お願い申し上げます。

敬具

外観アンケート調査（入居者用）

記

- 氏名と部屋番号をご記入ください。

氏名

部屋番号

- 下のA案～C案の中で、ご希望の案に**1つだけ**O印をご記入ください。

A案	B案	C案
		

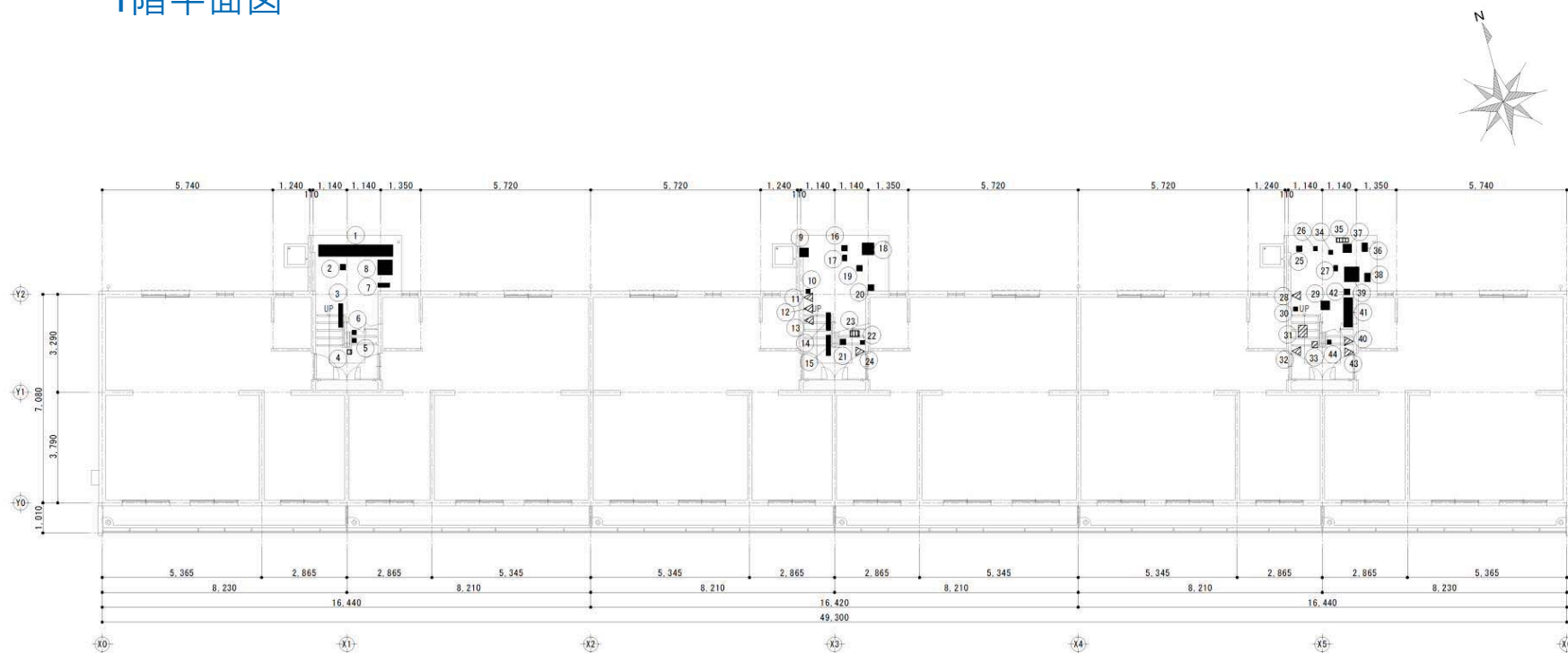
ご記入いただいたアンケートは、 までに1階の集合郵便受けに投函ください。

(副理事長宛)

以上

設計図の一部

1階平面図

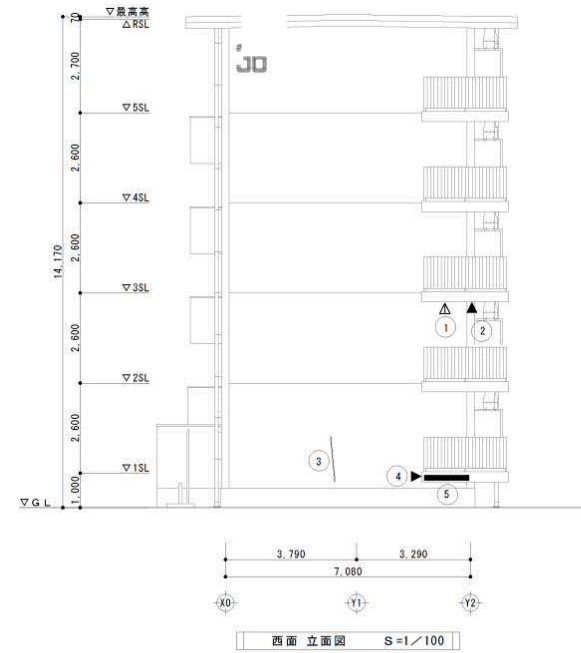
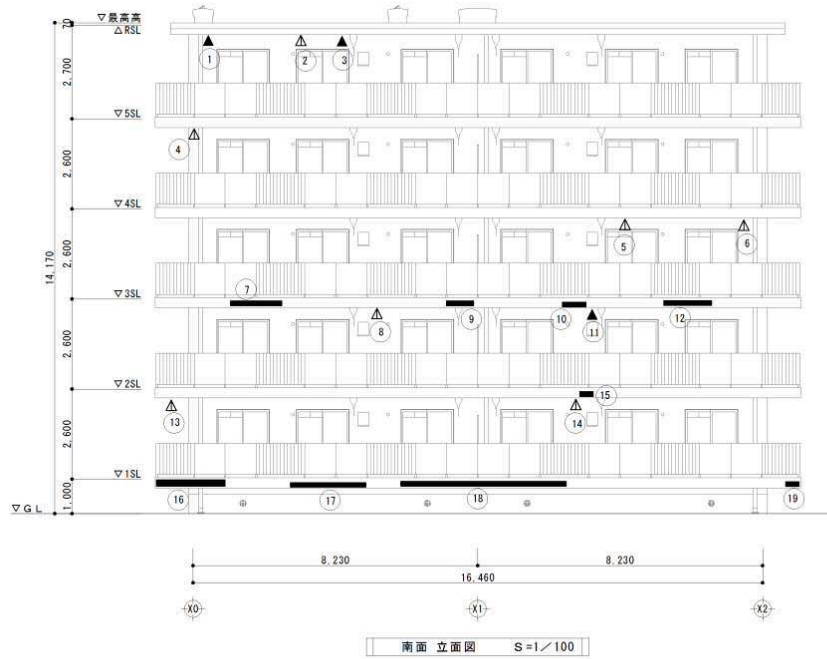


1階平面図 S=1/100

劣化凡例		
劣化内容	一般部	隠蔽部
露出鉄筋	■	▲
ひびわれ	—	△
モルタル浮き 0.25m未満	▨	▧
モルタル浮き 0.25m以上	⊠	⊡
塗装膜浮き	□	△

設計図の一部

立面図



仕上改修工法
水洗い(10~15MPa)
↓
下地処理
↓
外壁：複層塗材E
リシン部：外装薄塗材E

外壁改修工法
樹脂モルタル充填工法 ※欠損深さが40mmを超える物については、メッシュとする
Uカットシール充填工法 ※0.5mmを超えるもののみとする
エポキシ樹脂アンカーピンニング工法
水洗い(10~15MPa)にて撤去

劣化凡例	劣化内容	
	一般部	隠蔽部
露出鉄筋	■	▲
ひびわれ	—	△
モルタル浮き 0.25㎡未満	▨	△
モルタル浮き 0.25㎡以上	⊠	△
塗装膜浮き	□	△

大切な建物に中長期修繕計画を

～建物の品質維持や資産価値の維持向上に役立ちます～

(建物仕様によりメンテナンスが異なります)

防水層の改修工事

防水層の劣化により、雨漏りを起こし、快適な生活空間を保てなくなります。雨漏りは建物の資産価値を下げることがあります。

10-15年

屋根・バルコニー等
防水

鉄部改修工事

手摺や庇に利用する鉄部からは時間の経過とともにサビが発生します。放置しておくと見た目が汚く、劣化も進行します。

5-6年

てすり ひさし
手摺、庇など
鉄部

10-15年

タイル・塗装等
外壁

外壁の改修工事

大気汚染による酸性雨、炭酸ガス、その他要因により、外壁仕上材の劣化による老朽化が進み、建物の寿命が短くなります。

水廻り改修工事

受水槽が劣化すると雑菌が発生し、不衛生です。また、給排水管からは赤水が出たり、排水管は詰まりやすくなることがあります。

15-20年

受水槽、給水管
排水管など
給排水設備



建物の維持管理には費用がかかりますので、計画的な修繕計画による資金積み立てをお勧めします

《中長期修繕計画一例》

		大規模改修時期	水廻り改修時期	2回目 大規模改修時期	水廻り改修時期	機器設備 改修時期	3回目 大規模改修時期
1年～5年	5年～10年	10年～15年	15年～20年	20年～25年	25年～30年	30年～35年	35年～40年
定期点検	定期点検	空調、換気設備取替 鉄部塗装 外壁補修、外壁塗装 防水補修	火災報知設備取替 給水ポンプ部品取替 排水ポンプ部品取替	外壁塗装 TV共聴機器取替 インターホン取替	外構、駐車場整備 貯水タンク取替 給水ポンプ部品取替 排水ポンプ部品取替	エレベーター取替 電灯設備取替 情報・通信設備取替	火災報知設備取替 外壁補修、外壁塗装 防水補修