

平成30年度 第1回 建物の維持保全セミナー

第2部 RC造建築物の外壁改修について

一般社団法人福岡県建築士事務所協会
副会長 西 洋一
(株)Gデザインアソシエイツ 代表取締役

□イタリア北部ジェノバ

高速道路高架橋の崩落事故

→保守点検が不十分

→構造耐力上欠陥……強度不足部の補強

□福岡市内外壁等落下事故

→H29年1月以降、20件に及ぶ(木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造)

○落下物 — 外壁材、軒裏モルタル、バルコニー手すり壁、屋外看板、梁型の一部、タイル

○用途 — 店舗、共同住宅、事務所、長屋、専用住宅

→人命に係わる大事故となる恐れあり

→経年劣化が原因と考えられ、点検・補修などの適切な維持管理が不可欠

□定期報告制度(建築基準法 H28.6月1日改正)

— 建築物の健康診断 —

→不特定多数の利用の建築物

○災害・地震などの災害による危険の回避

○老朽化による外壁の落下の危険の防止

→定期的に専門の技術者が調査を行い、結果を特定行政庁(県、福岡市、北九州市、久留米市、大牟田市)へ報告業務

→対象外の建築物

○店舗 (A:床面積)

- 地階又は3階以上の階 $A \leq 100\text{m}^2$
- 2階の $A < 500\text{m}^2$
- 地階又は3階以上の階にあり、かつ、 $A \leq 1,000\text{m}^2$

○共同住宅 4階以下

○飲食店

- 地階又は3階以上の階 $A \leq 100\text{m}^2$
- 2階の $A < 500\text{m}^2$
- $A < 3,000\text{m}^2$

定期報告制度 neck

建築物の健康診断

定期報告制度とは

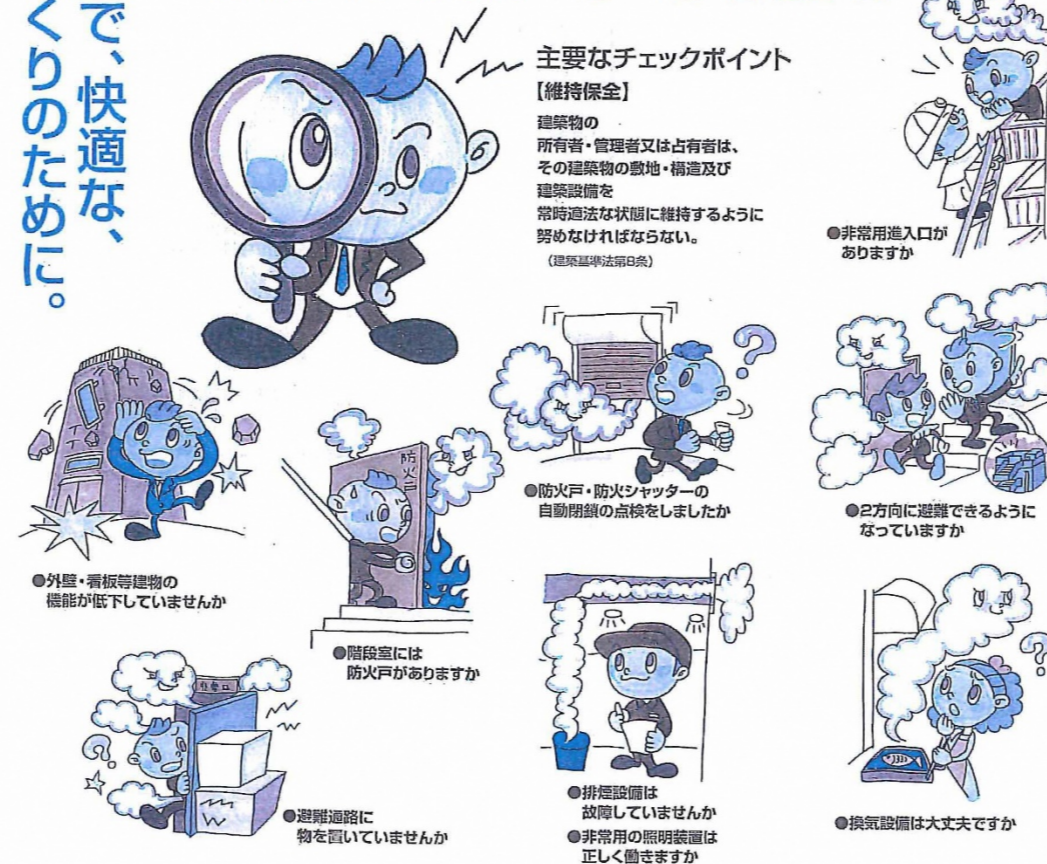
劇場、百貨店、ホテル、病院、診療所、物販店、飲食店、共同住宅、福祉施設など多くの人々が利用する建築物は、火災や地震などの災害や老朽化による外壁の落下などが起こると大きな被害が発生する恐れがあります。建築基準法では、このような危険を避けるためその建物について定期的に専門の技術者が調査(検査)を行い、その結果を特定行政庁へ報告することが義務づけられています。これが“定期報告制度”です。

制度が変わりました

建築基準法が一部改正され、これに伴い平成28年6月1日より定期報告制度が変わりました。主な改正点は、対象建築物の範囲拡大、防火設備の新設、資格者制度の変更です。詳細は裏面及び「大事なお知らせです」をご参照ください。

安全で、快適な、
街づくりのために。

Check Point



特定行政庁受託機関

一般財団法人 福岡県建築住宅センター

□修繕項目別修繕周期

○外壁塗装等

- ①コンクリート — 補修 — 12年→18年
- ②外壁塗装
 - └ 塗替 — 12年→18年
 - └ 除去・塗装 — 36年
- ③軒天塗装
 - └ 塗替 — 12年→18年
 - └ 除去・塗装 — 36年
- ④タイル張補修 — 補修 — 12年→18年
- ⑤シーリング — 打替 — 12年

○建具・金物等

- ①建具関係
 - └ 点検・調査 — 12年
 - └ 取替 — 36年
- ②手すり — 取替 — 36年
- ③屋外鉄骨階段
 - └ 補修 — 12年
 - └ 取替 — 36年
- ④金物類(集合郵便受等) — 取替 — 24年
- ⑤金物類(メータボックス扉等) — 取替 — 36年

○消防用設備

- ①屋内消火栓設備 — 取替 — 25年
- ②自動火災報知設備 — 取替 — 20年
- ③連結送水管設備 — 取替 — 25年

○昇降機設備

- ①昇降機
 - └ 補修 — 12年
 - └ 取替 — 30年

○立体駐車場設備

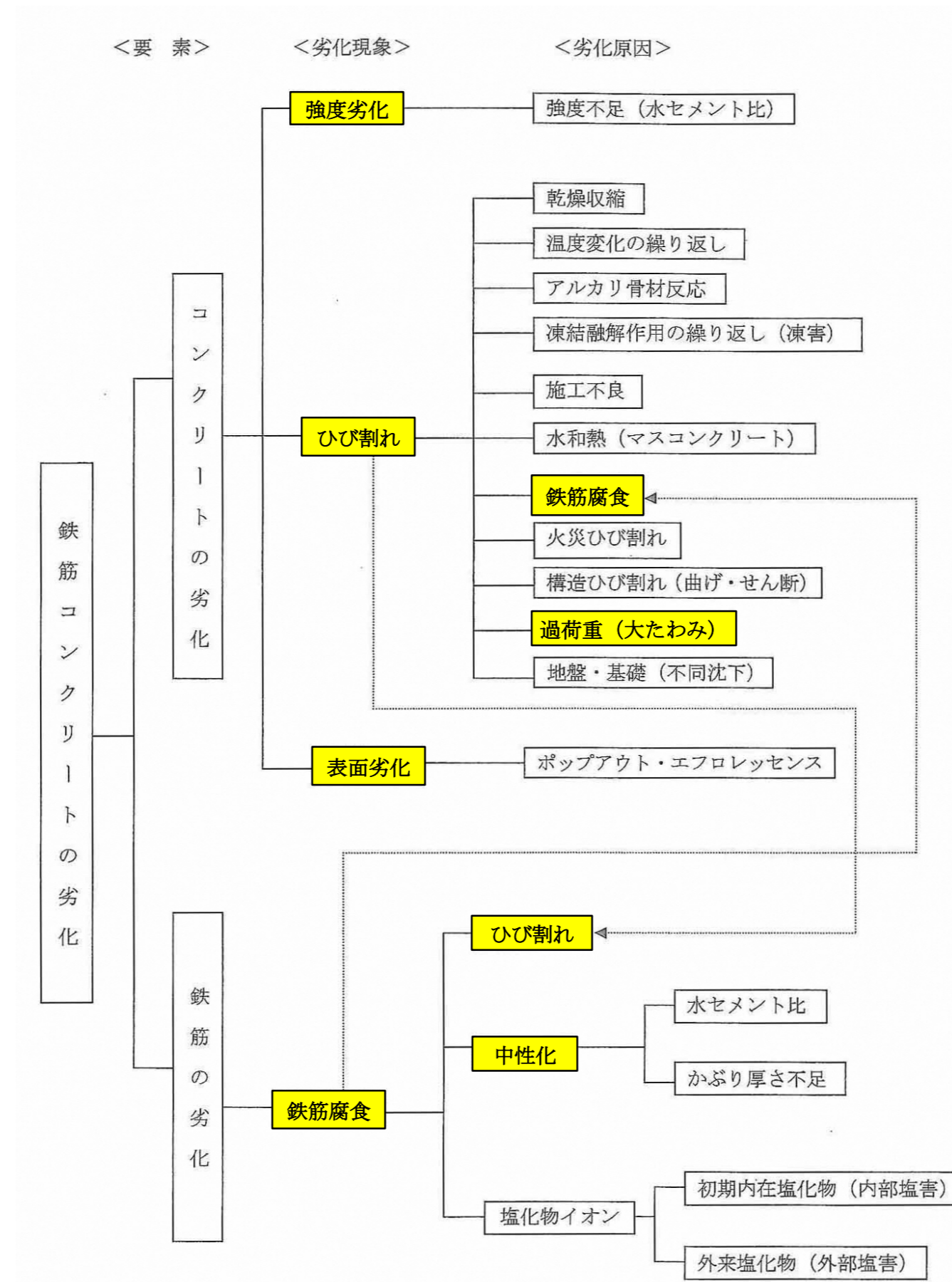
- ①自走式駐車場
 - └ 補修 — 10年
 - └ 建替 — 30年
- ②機械式駐車場
 - └ 補修 — 5年
 - └ 取替 — 20年

— フロー型消費社会からストック型社会への転換が急務 —
 「いいものをつくって、きちんと手入れして、長く大切に使う」

□鉄筋コンクリート造建築物の劣化現象

- 中性化 — コンクリート中の水酸化カルシウムが、空気中の炭酸ガス作用により、徐々に炭酸カルシウムに変化し、アルカリ性が失われる現象。鉄筋腐食の原因となる。
- 鉄筋腐食 — コンクリートの中性化に、ひび割れ、塩化物イオンなどによって鉄筋が錆びて膨張し、コンクリートにひび割れ・剥落等を生じさせる現象。
- ひび割れ — コンクリートが引張力を受け、亀裂を生じて一体性を失う破損現象。鉄筋腐食の原因になるとともに鉄筋腐食によっても生じる。
- 漏水 — 屋上、外壁および室内の水回り部分で、コンクリートのひび割れ・隙間から水が漏出する現象。
- 強度劣化 — 低品質材料の使用、使用環境、熱作用、化学作用などによってコンクリートの強度が低下する現象。当初から不足している場合が多い。
- 大たわみ — 水平部材(梁・床)が曲げ変形を起こして、大きく撓む現象(構造クリープ)。設計上、部材の断面寸法が不足していたり、施工時に配筋が偏ったため生じる。
- 凍害 — コンクリート中の水分が凍結融解を繰り返し、その膨張圧によってひび割れが発生したり、表層から剥離して、次第に劣化していく現象。
- 表面劣化 — 使用環境、熱作用、化学作用などによってコンクリートの表面にひび割れ、石・タイルやモルタルの剥離などの劣化が生じる現象。

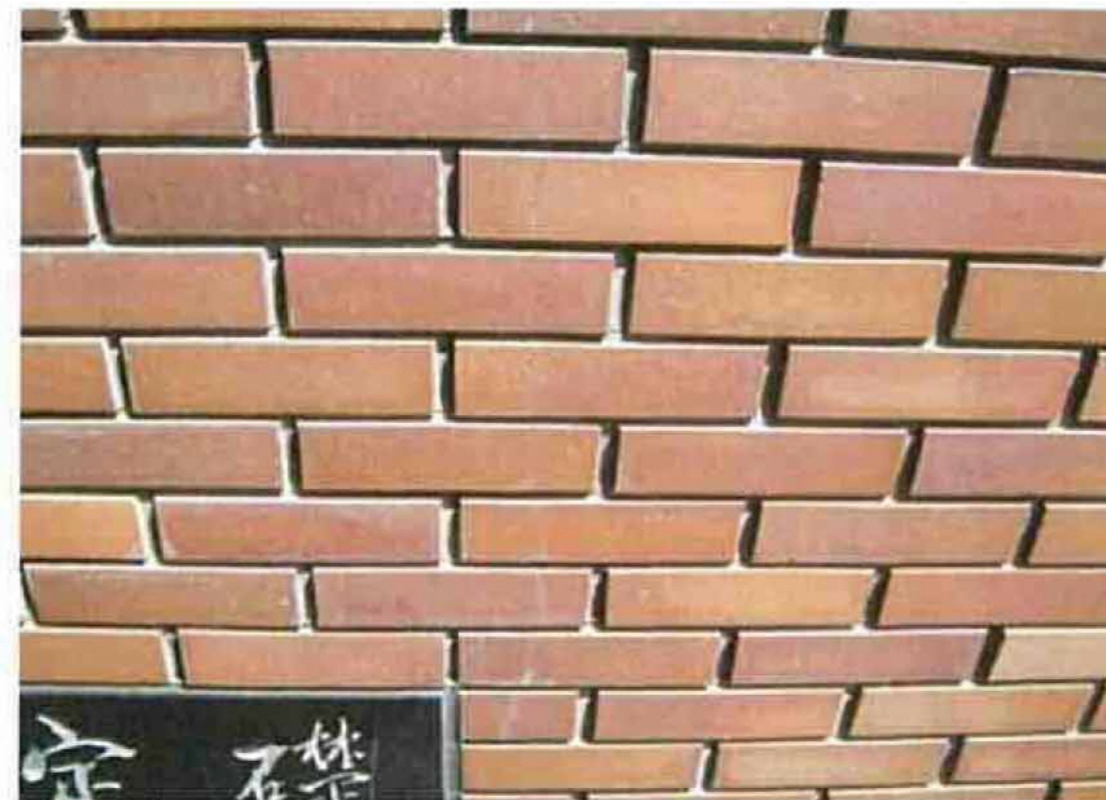
鉄筋コンクリート造に生じる劣化現象の分類



ひび割れ



タイルのひび割れ



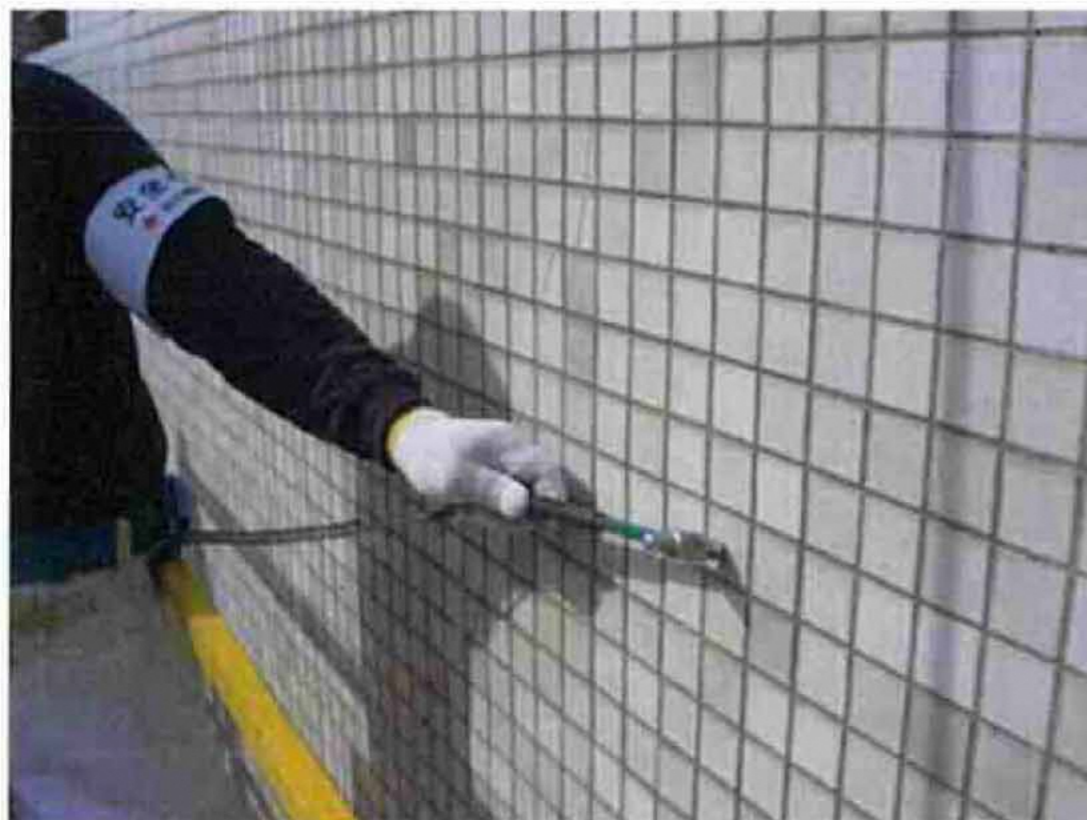
塗膜の剥れ(浮き)



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

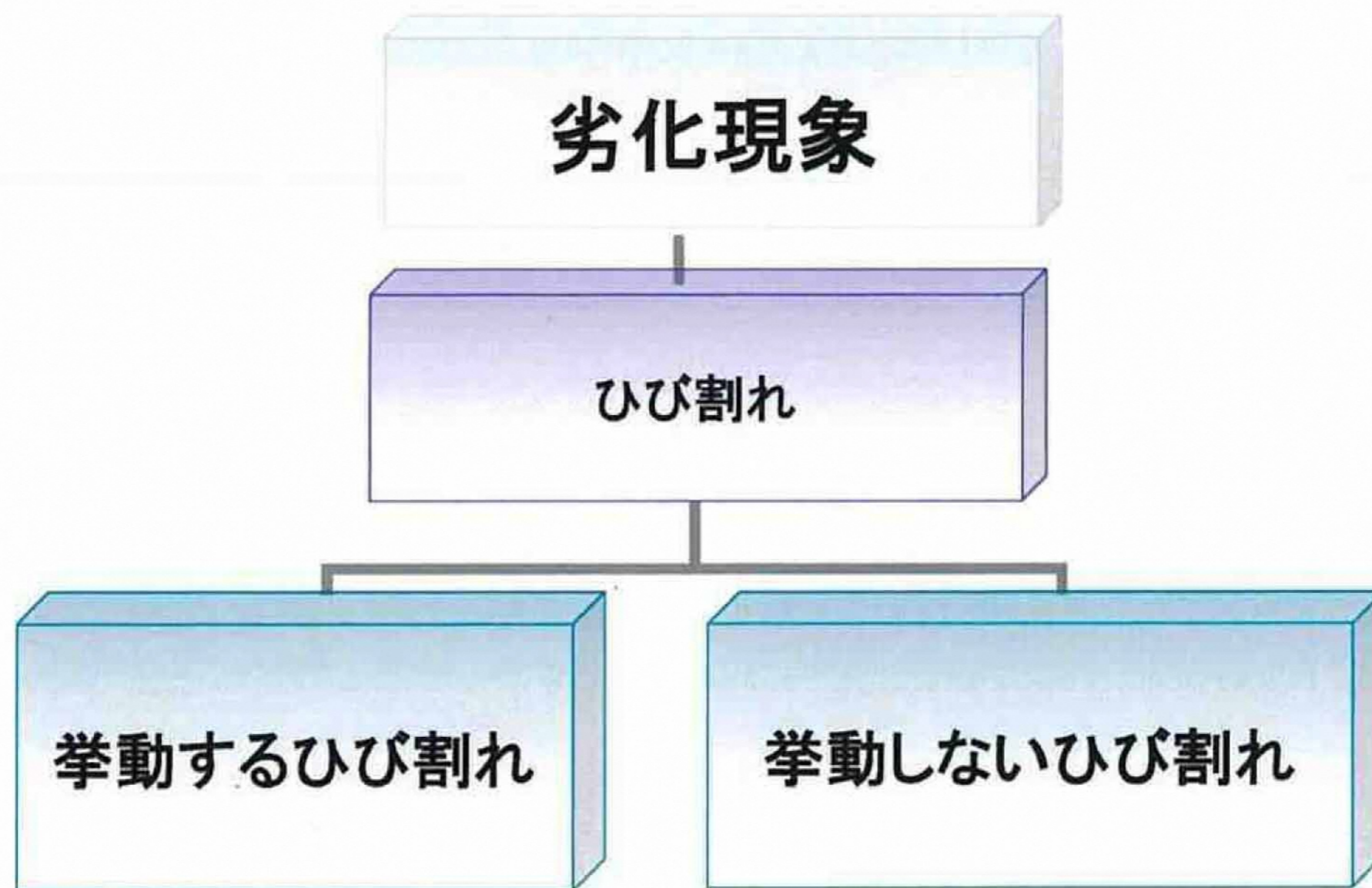


□外壁改修工事の対象

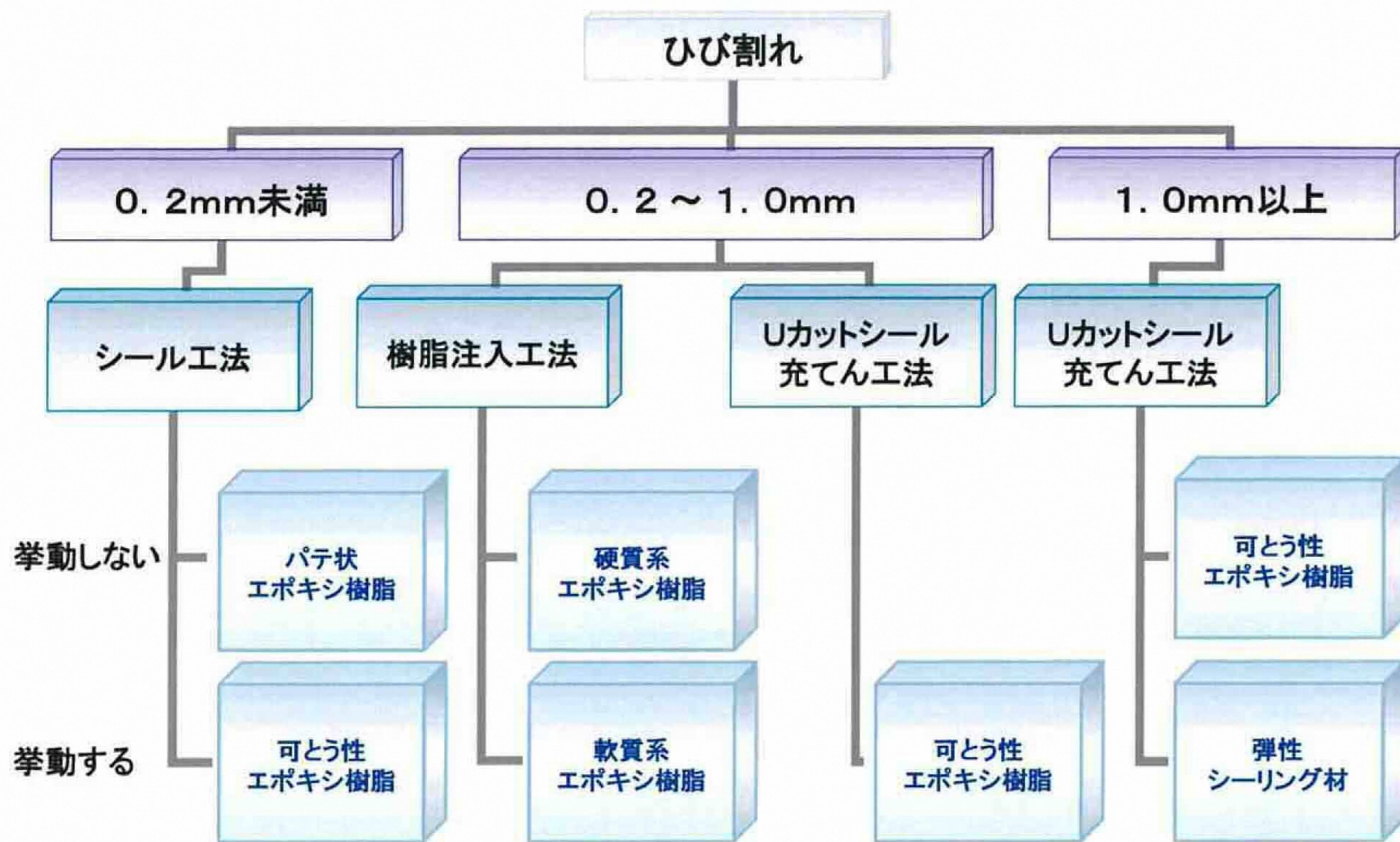
- ・コンクリート打放し仕上げ外壁
- ・モルタル塗り仕上げ外壁
- ・タイル張り仕上げ外壁
- ・塗り仕上げ外壁

(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)

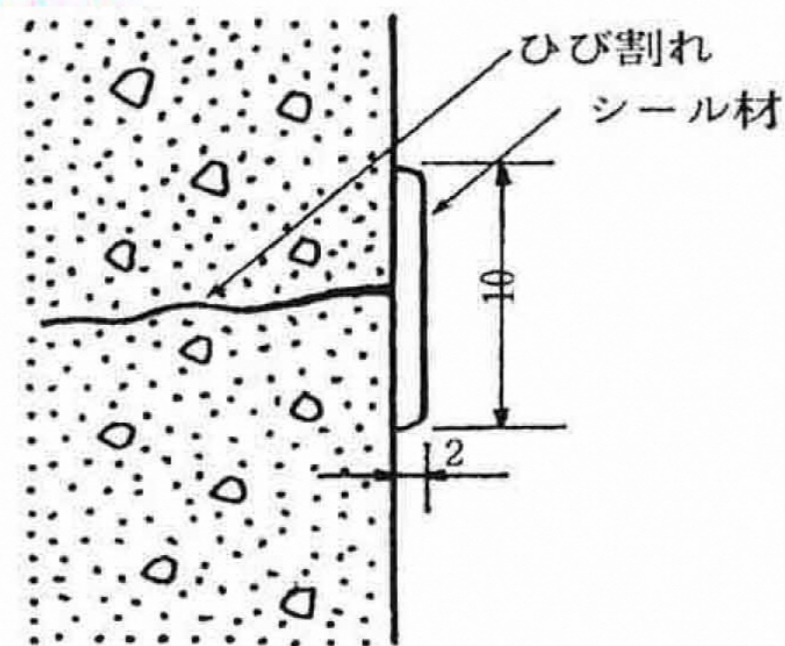


コンクリート打放し・モルタル仕上げ(ひび割れ)

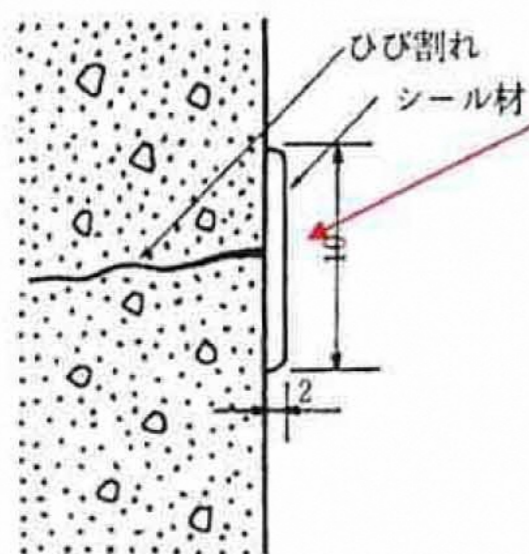


シール工法とは

- ◎ 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

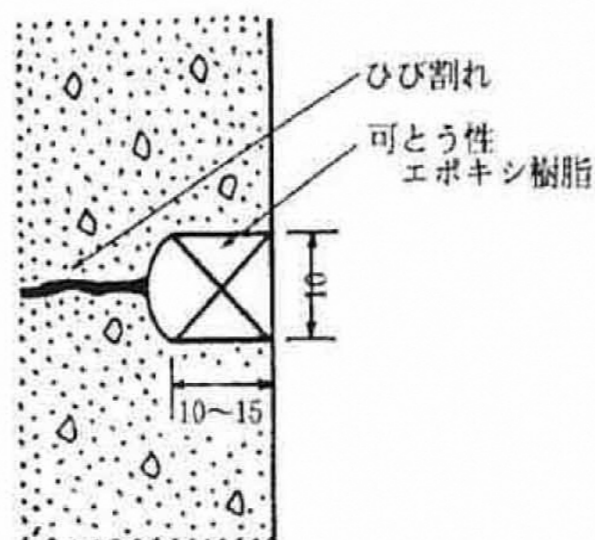
・幅0.2mm～1.0mmの挙動するひび割れ及び幅1.0mm以上の挙動しないひび割れ

→ 可とう性エポキシ樹脂

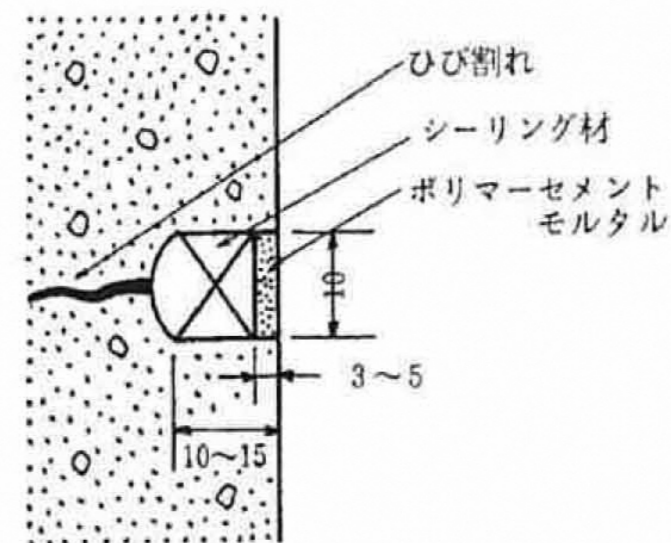
・幅1.0mm以上、かつ、挙動するひび割れ

→ 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

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

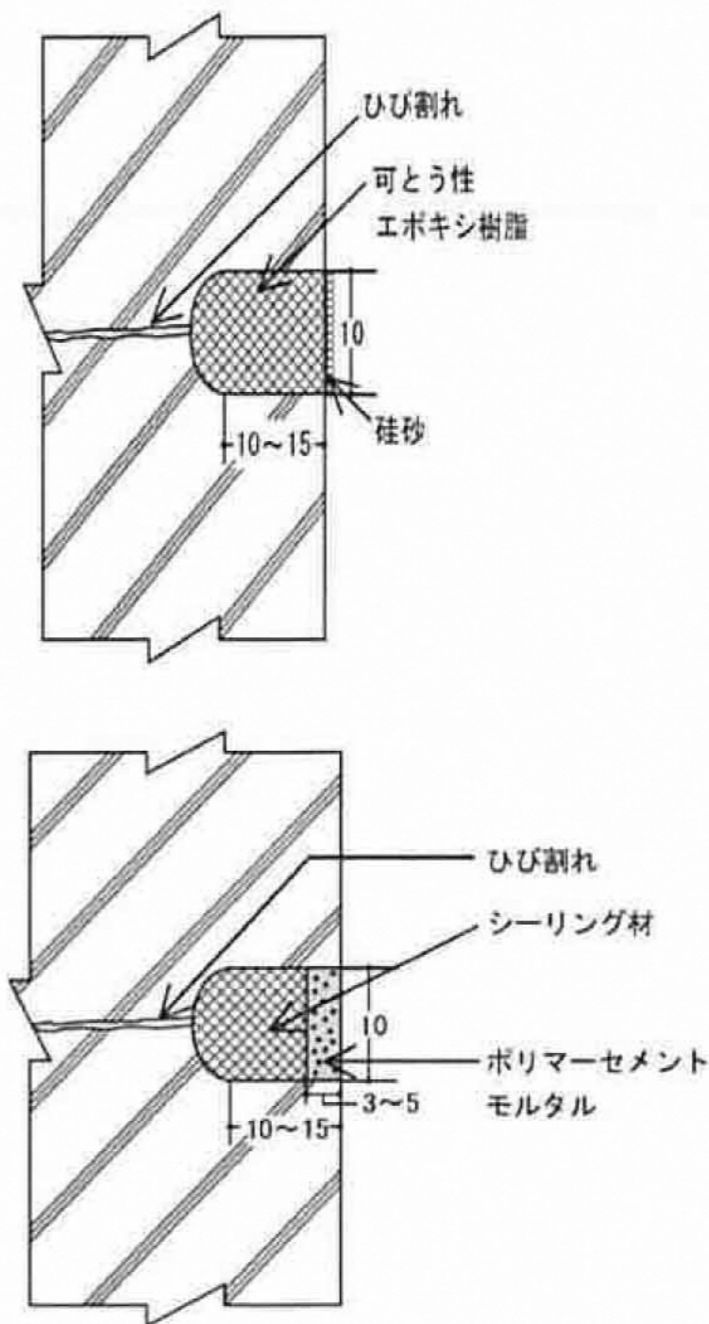
- ・可とう性エポキシ樹脂を施工する場合、硬化前に珪砂を散布する仕上げになっている。



- ・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

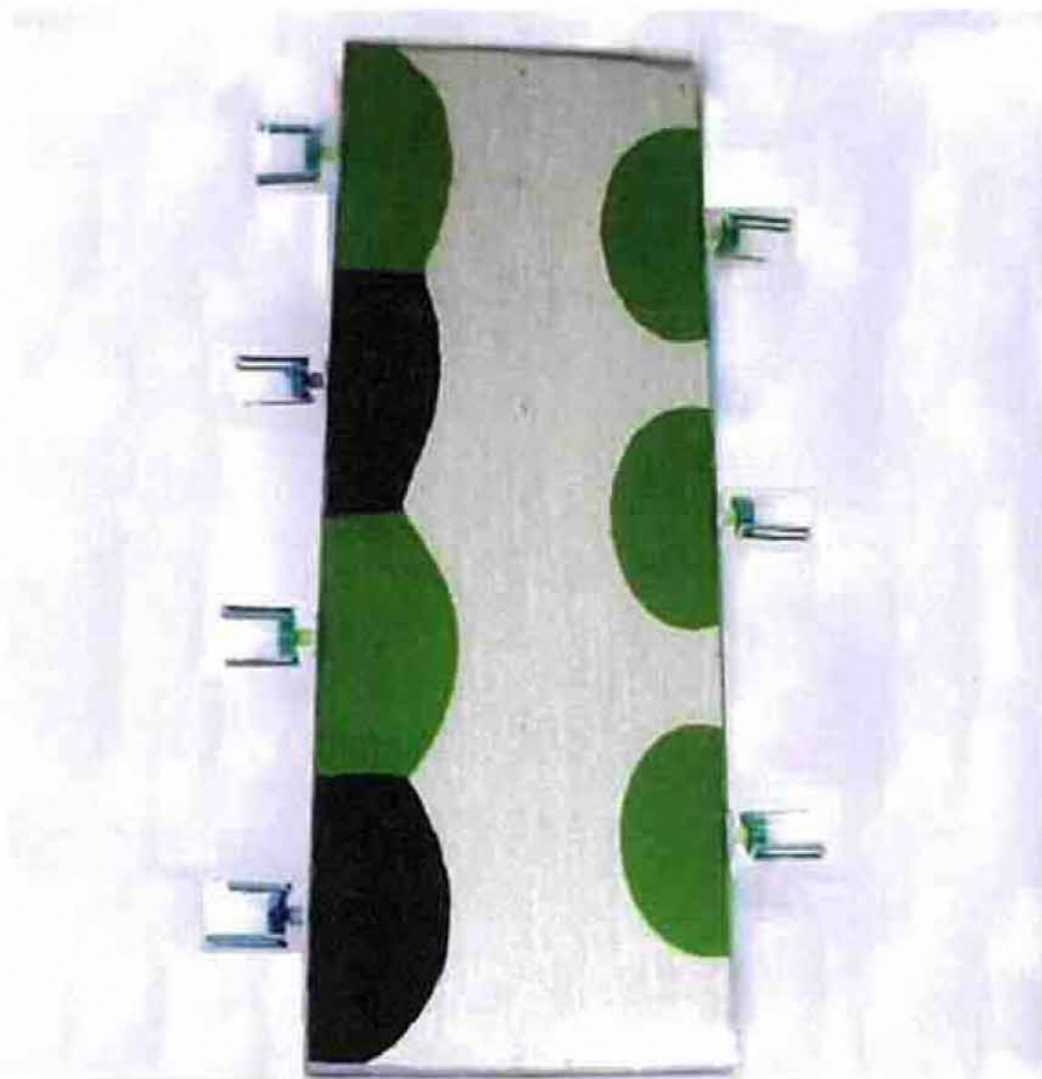
樹脂注入工法



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

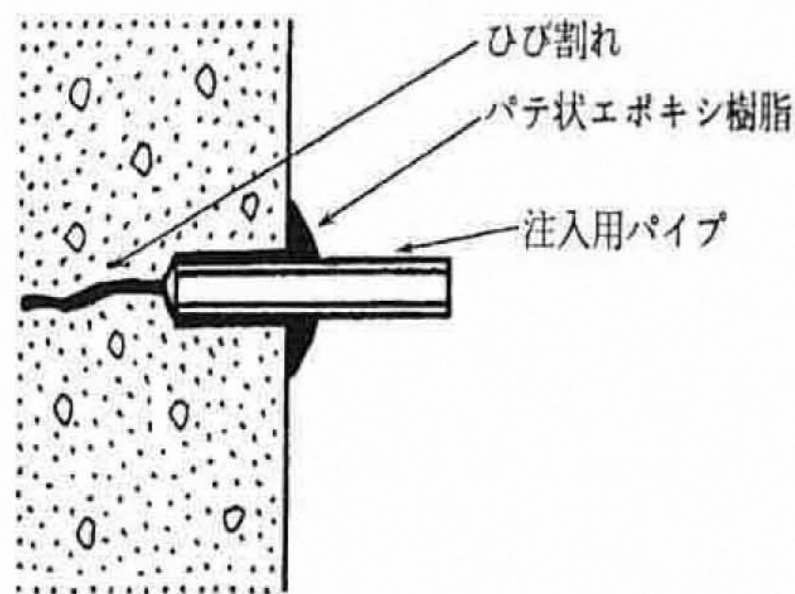
→不連続な
注入状態

適正な注入ピッチを守ることが重要。

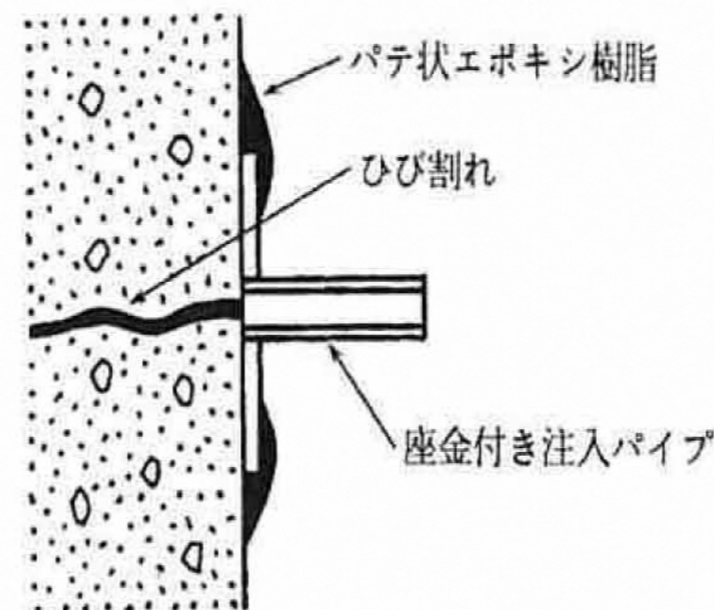
手動式エポキシ樹脂注入工法

- ◎ 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が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

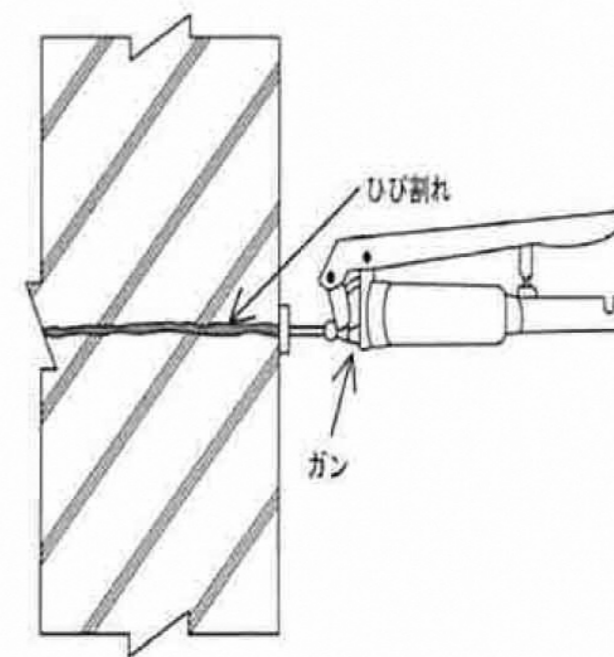
| | |
|-----------|-------------|
| 0.3mm以下 | 50mm～100mm |
| 0.3～0.5mm | 100mm～200mm |
| 0.5～1.0mm | 150mm～250mm |



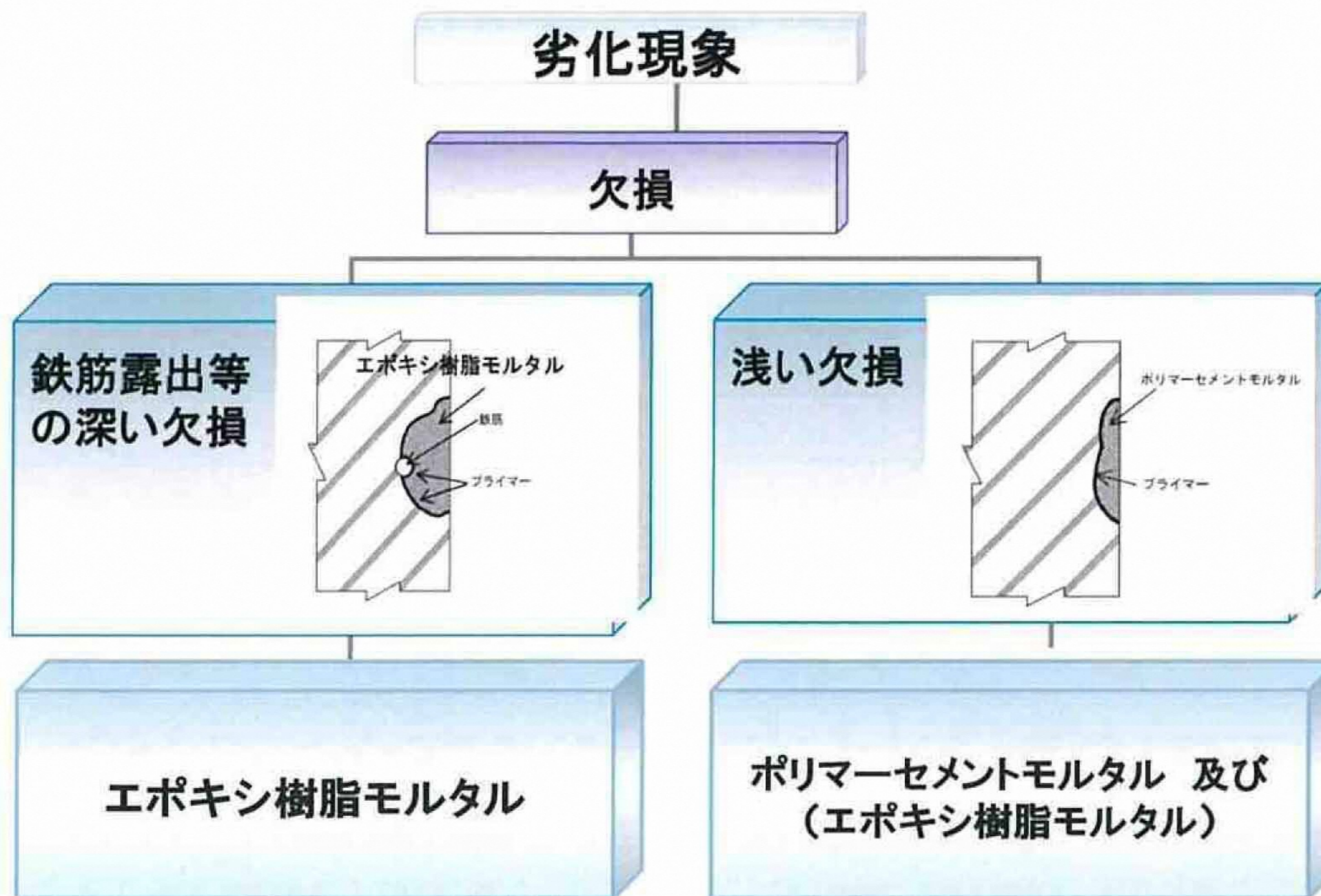
●注入用パイプ



●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。



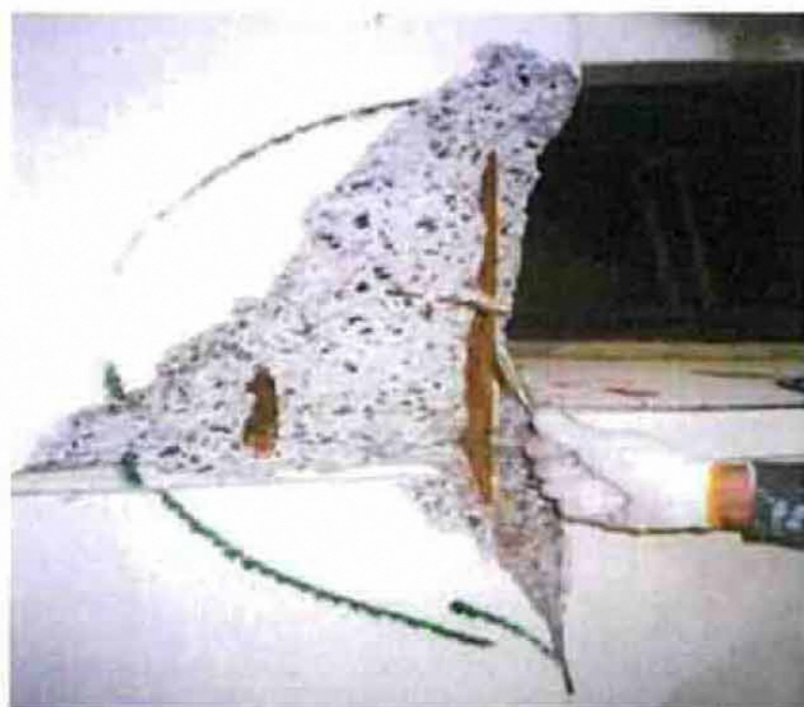
バルコニーの欠落部分



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



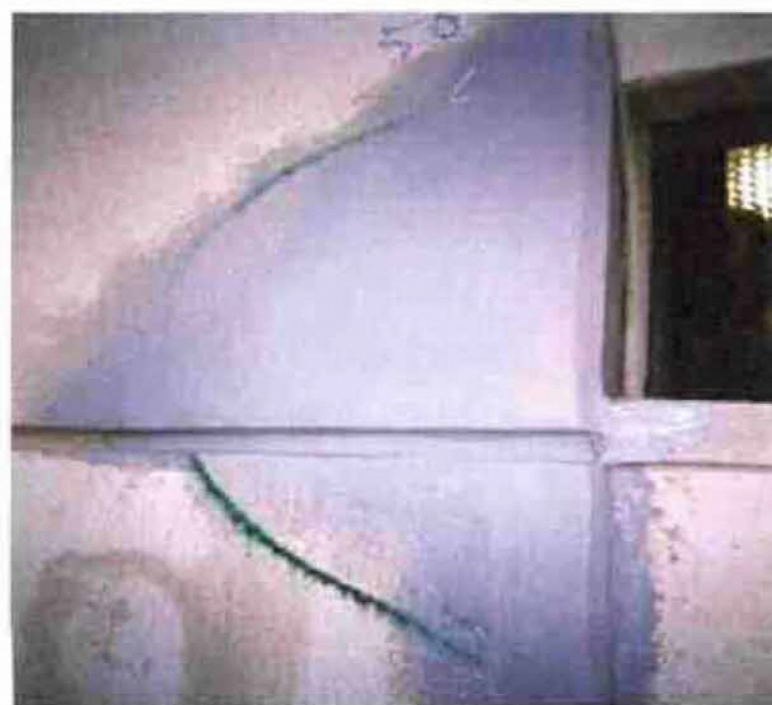
防錆剤入りプライマー
塗布



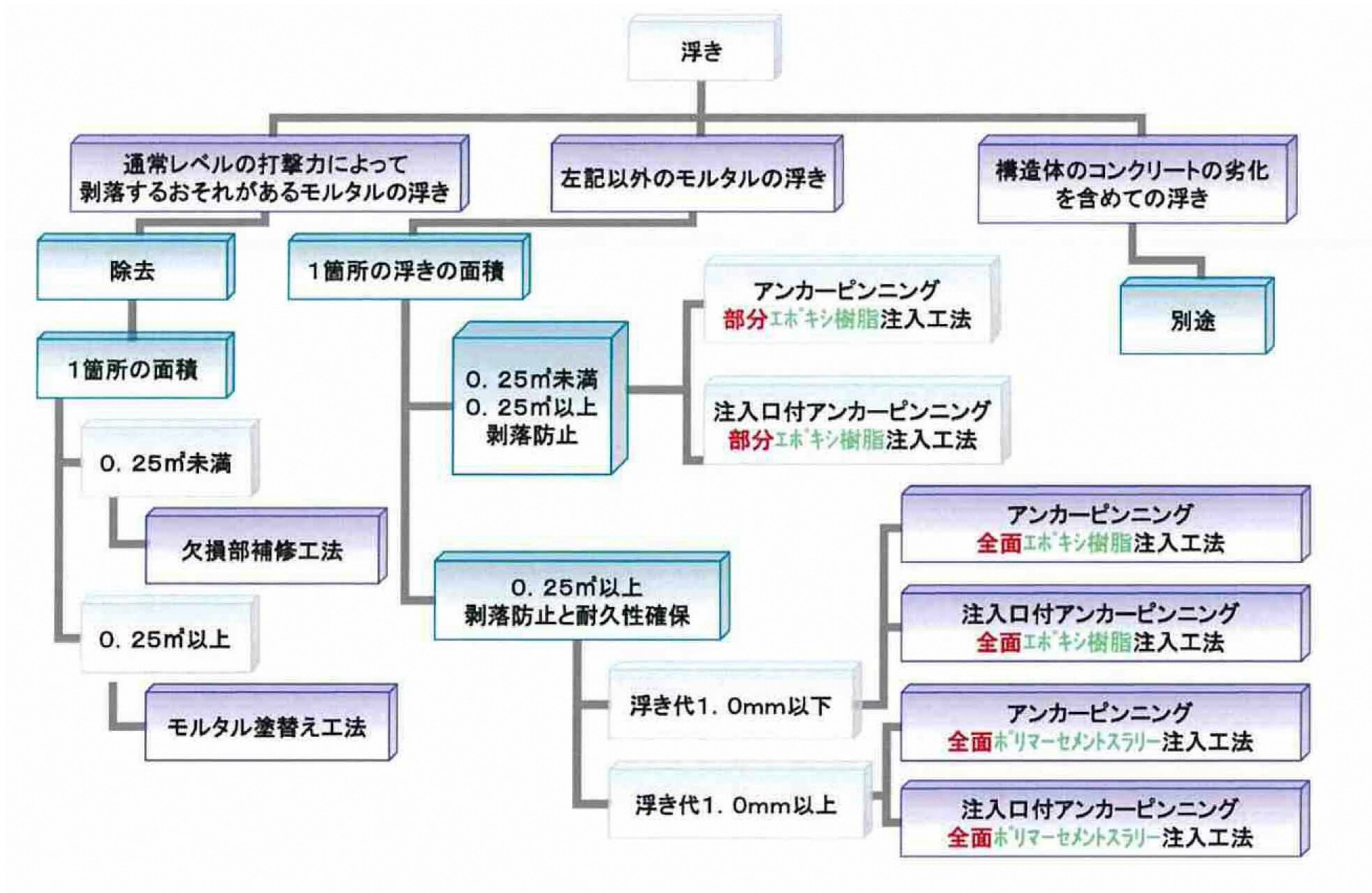
エポキシ樹脂モルタル
充てん



エポキシ樹脂モルタル
成形



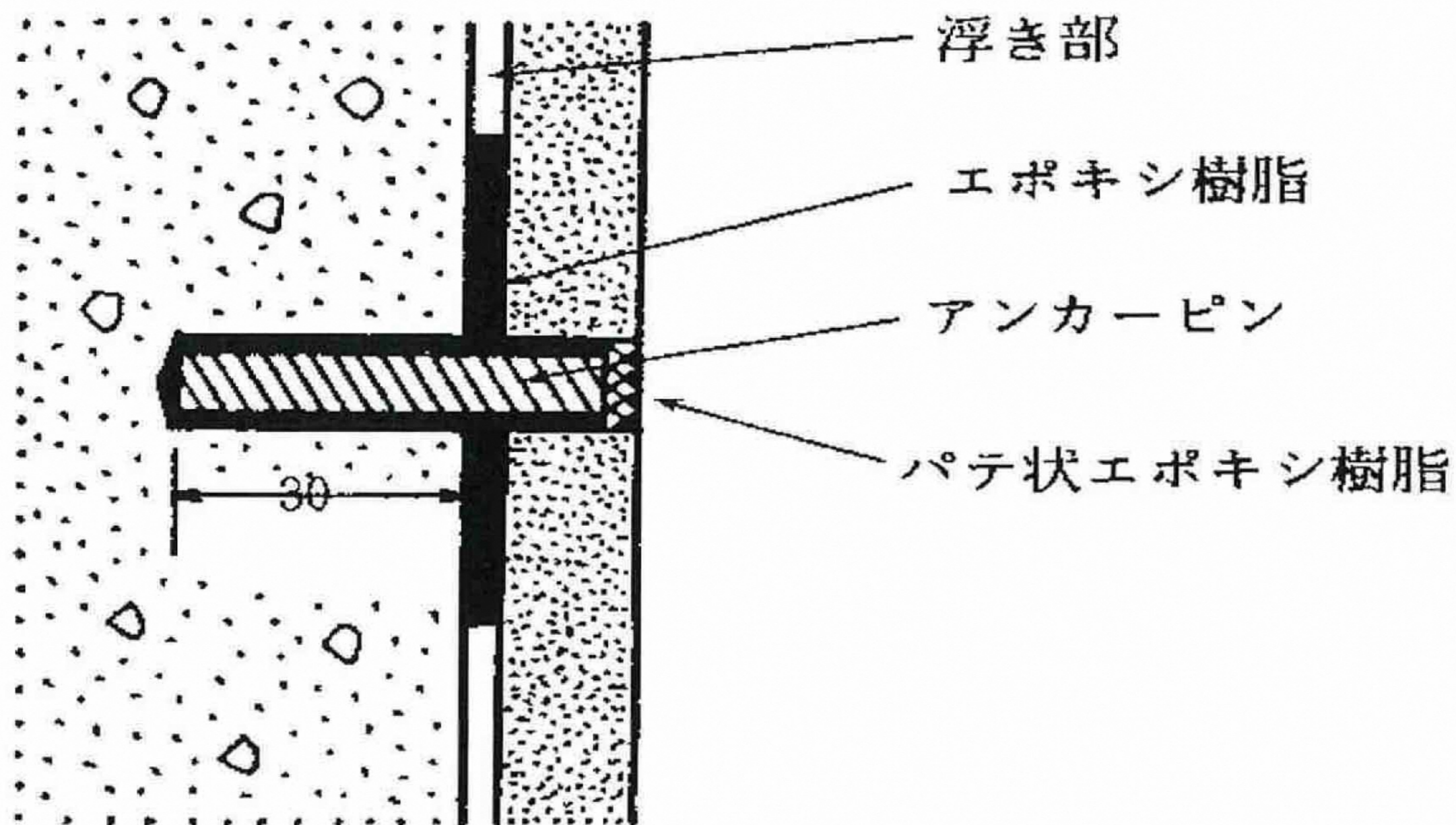
モルタル塗り仕上げ(浮き)



モルタル・タイルの浮きの補修

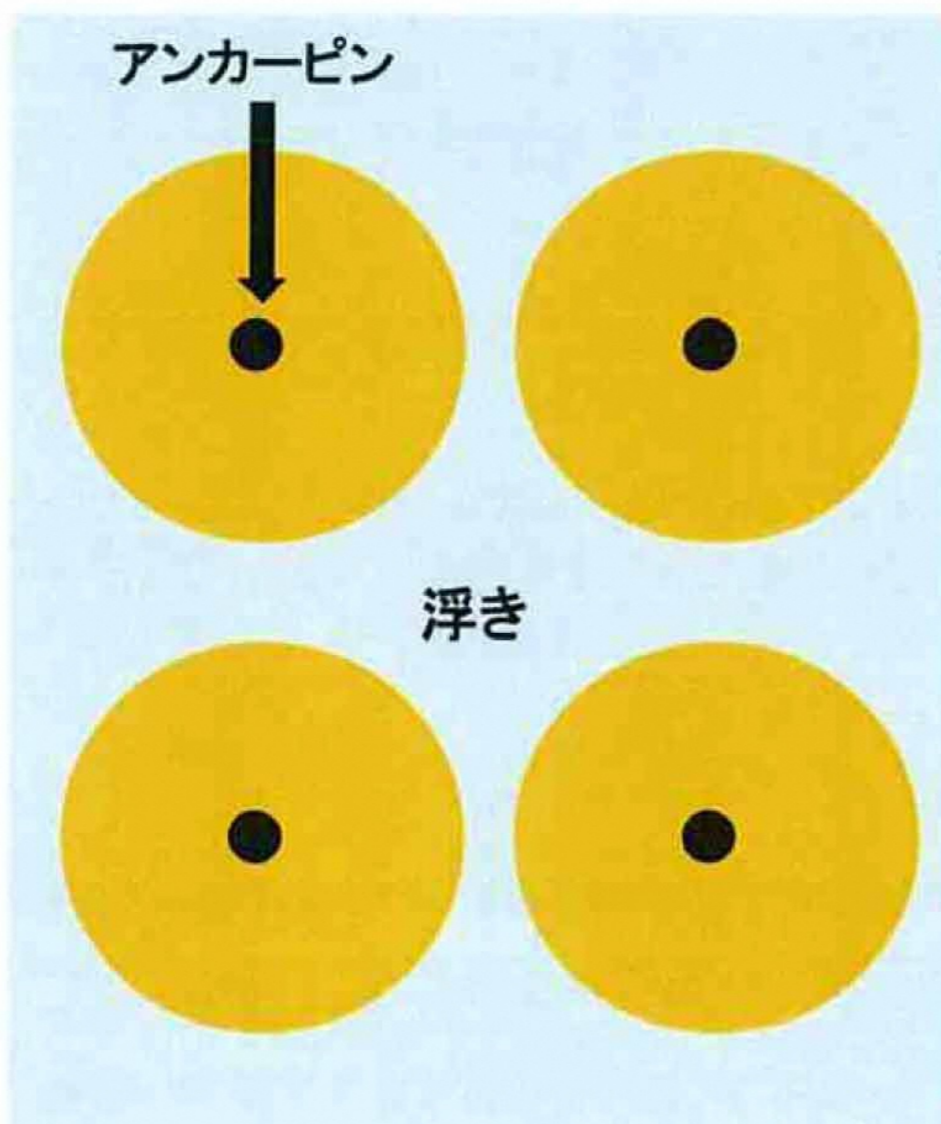
- ◎ 通常レベルの打撃によって剥落する恐れがある浮き
 - 除去(モルタル塗替え)
- ◎ 1箇所の浮きの範囲が0.25㎡未満
 - アンカーピンニング部分注入工法
 - ・ アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法
 - ・ 注入口付アンカーピンニング部分エポキシ樹脂注入工法
 - ※ 耐久性確保を要しない(暫定的な改修)場合は、0.25㎡以上でもアンカーピンニング部分注入工法
- ◎ 1箇所の浮きの範囲が0.25㎡以上
 - アンカーピンニング全面注入工法
 - ・ アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法
 - ・ 注入口付アンカーピンニング全面エポキシ樹脂注入工法
 - ・ アン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

浮き注入工法とは



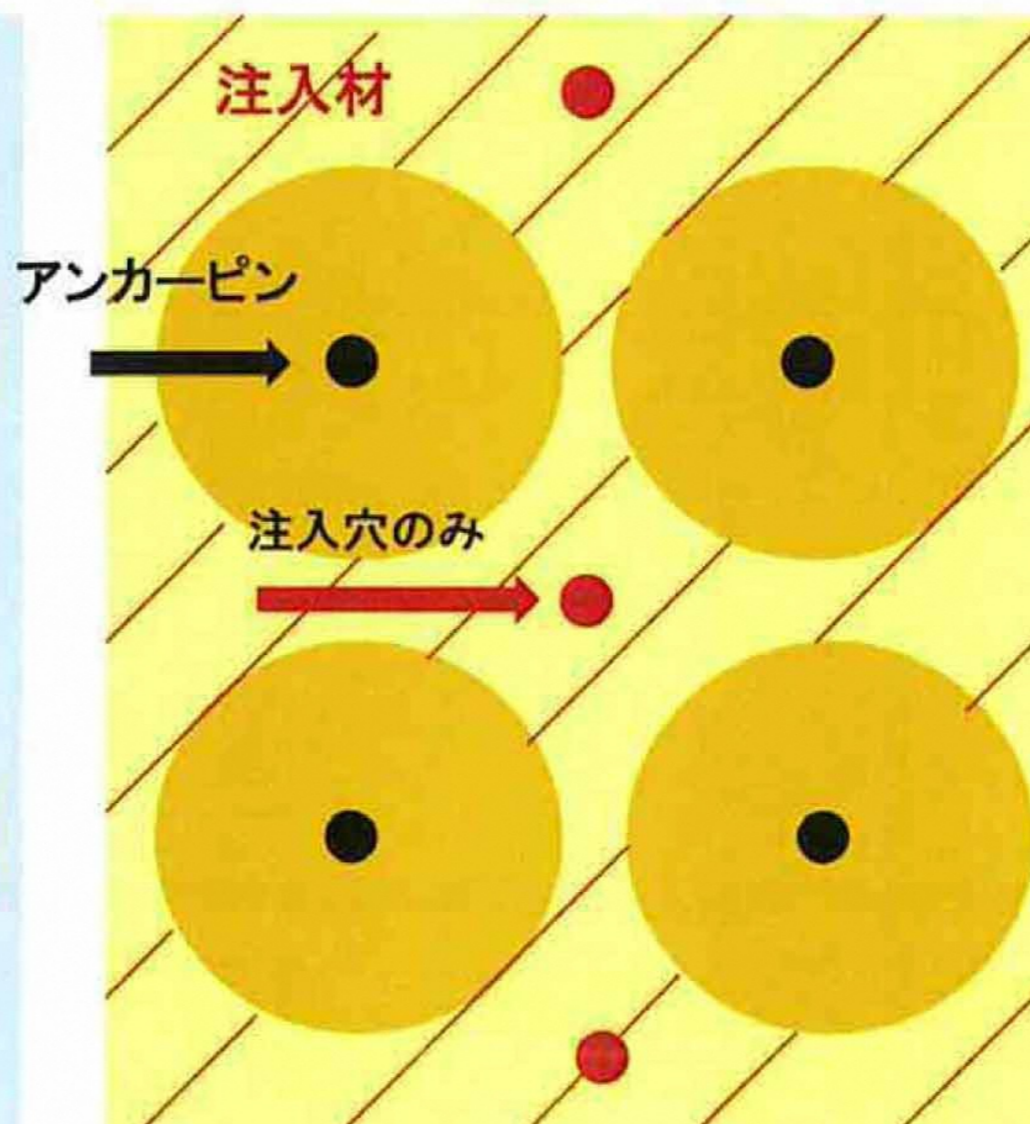
部分注入

- ・浮き部の剥落防止
- ・浮き面積の拡大阻止



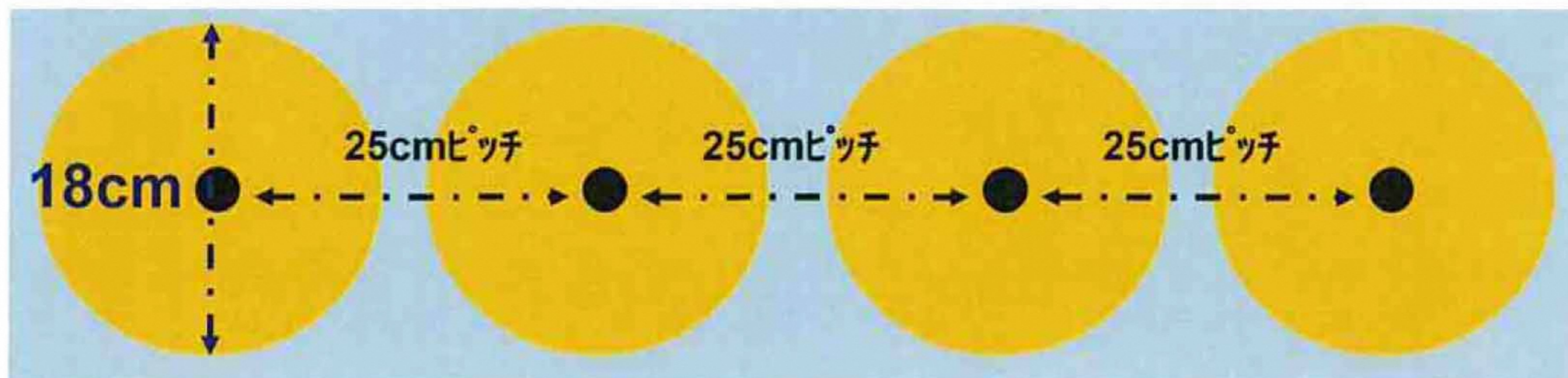
全面注入

- ・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。

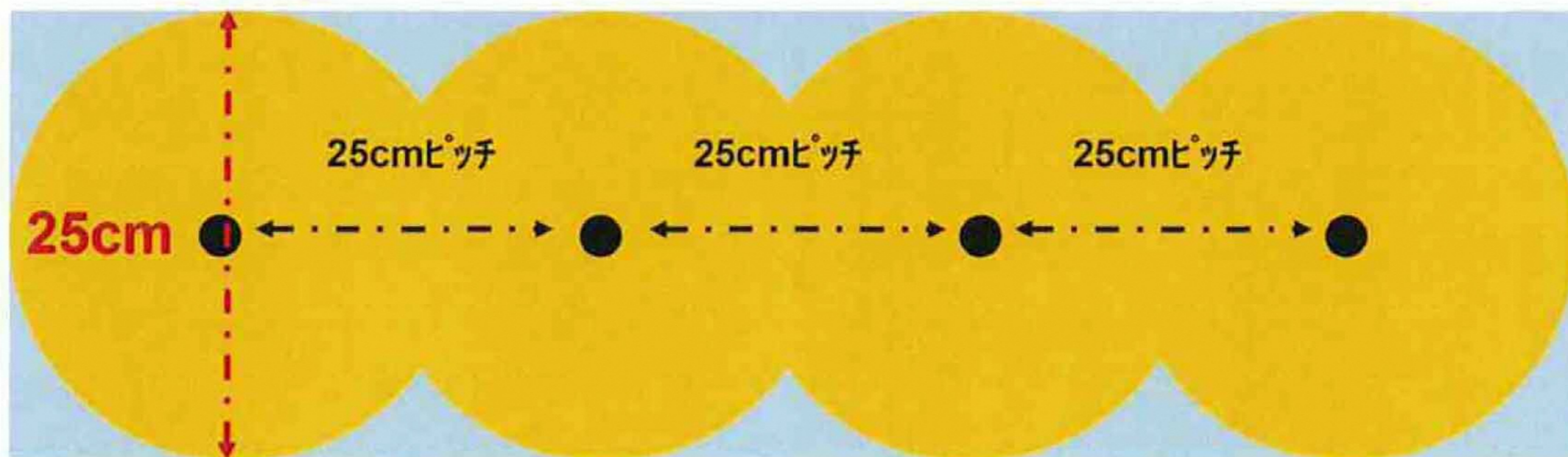


エポキシ樹脂の拡散状況

＜浮き代1.0mmの場合樹脂 拡散状況＞

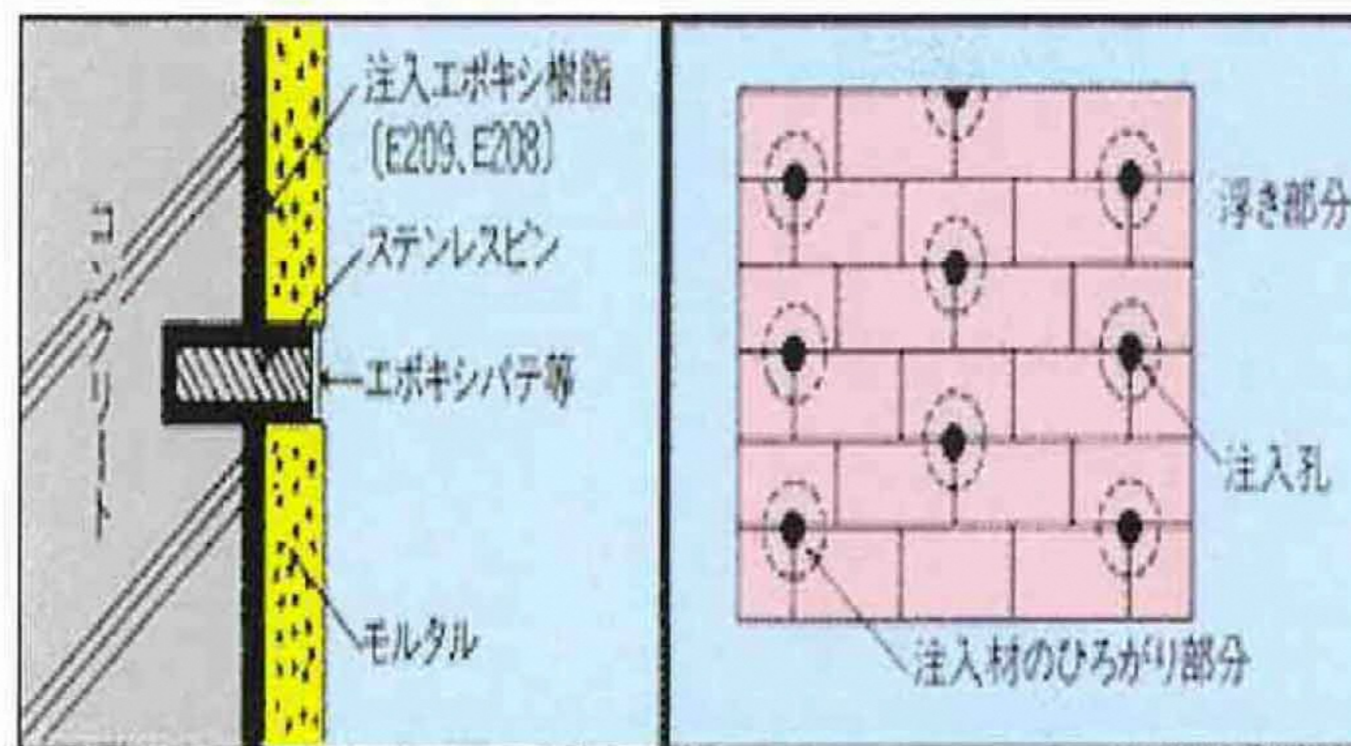


＜浮き代0.5mmの場合 樹脂拡散状況＞



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**



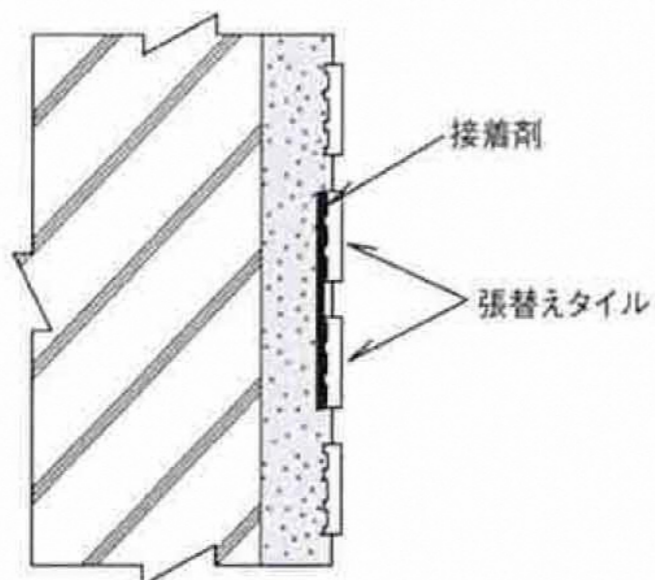
タイル張り仕上げの浮きについて

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

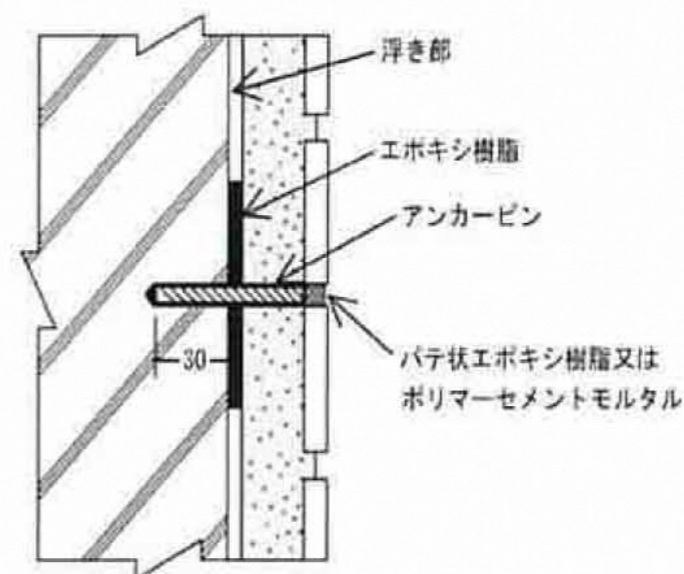
※接着剤の厚みが大きいと硬化に時間がかかる。



下地モルタルの浮き

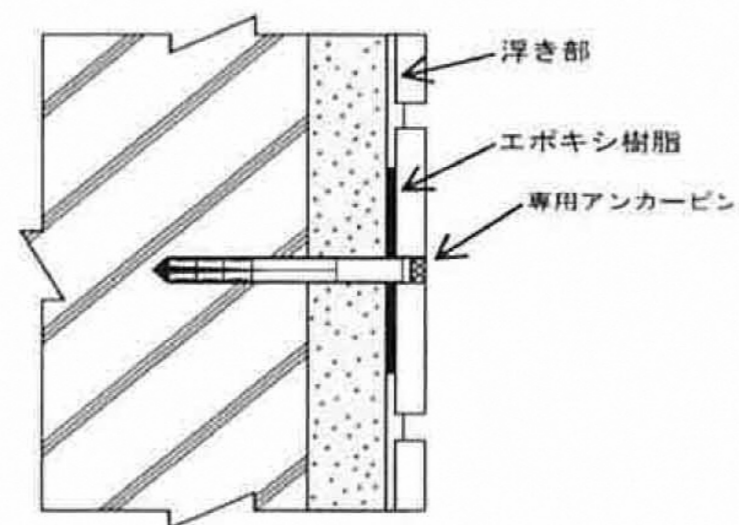
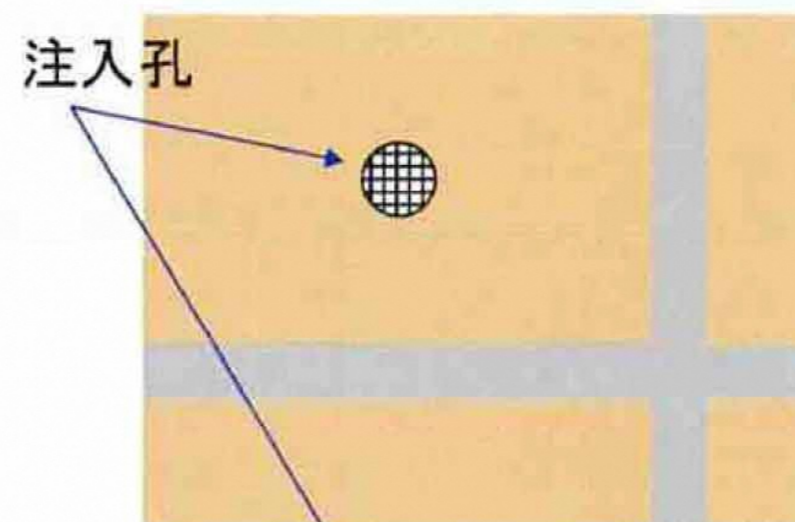


- エポキシ樹脂注入工法
- ※目地部に注入孔を設ける。
- ※注入時の残圧による注入材の戻り分が、タイルに付着しないように気を付ける。→紫外線による黄変が発生する原因。



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



仕上塗材のアスベスト対策

□外壁仕上塗材に**白石綿(クリソタイル)**が使用された時期があり、改修時に飛散漏洩防止対策が不可欠

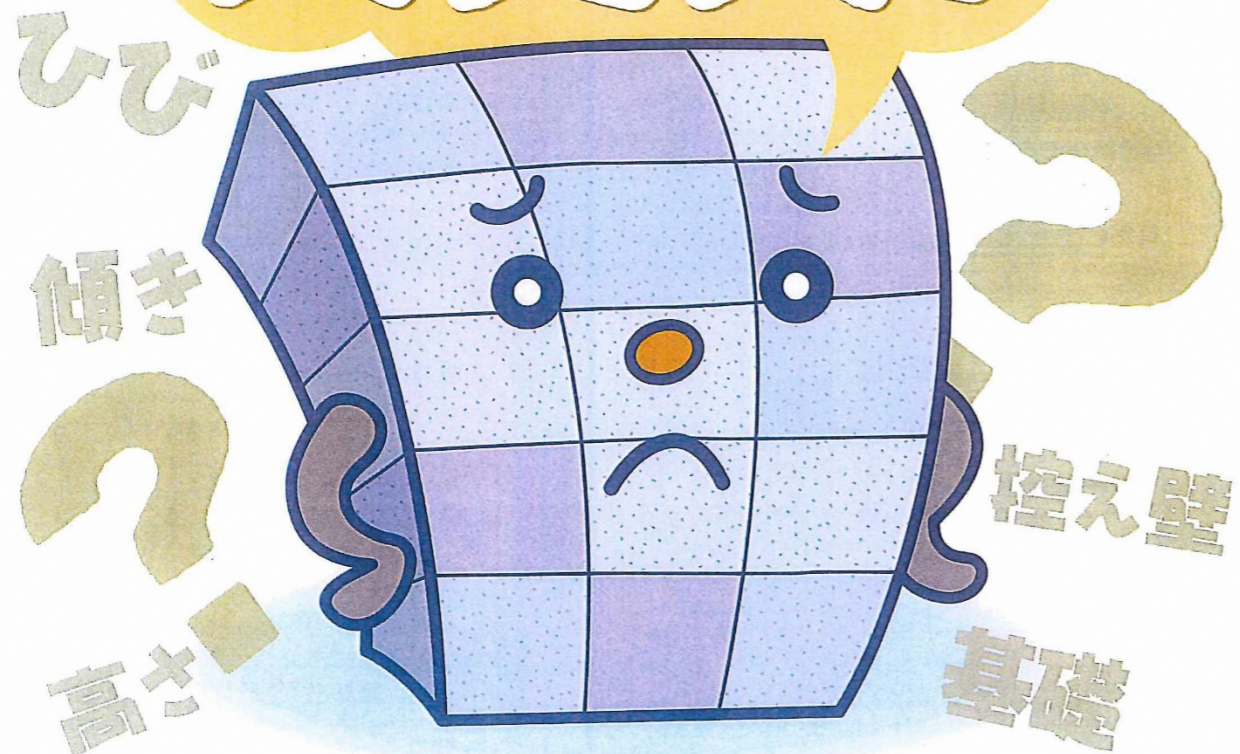
→仕上塗材 — セメント、砂、着色顔料などを混合して、砂壁状に吹付けるセメントリシン又は防水リシンと称される塗材、その後、合成樹脂系のリシンや吹付タイルと称される複層塗材が開発される。

→吹付け、こて塗り、ローラー塗りなどの施工方法によって、立体的な造形性を持つ模様
に仕上げられるため、塗膜のひび割れや施工時のダレを防止するために、白石綿が少量添加材として使用。

→H29年3月、厚生労働省「石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」を作成。

お宅の **ブロック塀**について詳しくなろう!

ブロック塀は大丈夫?



平成17年3月20日に発生した福岡県西方沖地震 (M7.0) では、コンクリートブロック塀の倒壊事例が多く発生し、その結果、1名の方が亡くなりました。
 また、過去に発生した地震においてもブロック塀の倒壊により、多数の死者負傷者が発生しています。
 みなさんの身近にあるブロック塀は、見かけはしっかりしていても安全性に欠けるものがあります。
 この地震をきっかけに「たかがブロック塀」などと安易に考えることなく、身近なブロック塀の点検をしてみましょう。

ブロック塀の耐震補強について

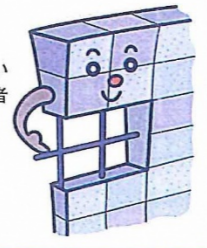
ブロック塀は、プライバシーの確保、防犯、防火など、私達の暮らしを守る重要な役割を果たしますが、地震などによる災害時には倒壊や落下など命を脅かす危険なものへと変わってしまう場合があります。不特定又は多数の人々が通行する道路、通学路、避難路などの道路に面するブロック塀は特にその安全確保が求められます。
 基準を守り、安全、安心に暮らせるまちづくりを目指し、所有者の責任において管理しましょう。

ブロック塀の点検

自己診断 5つのチェックポイントを確認してください。
 5つのチェックポイントのうちひとつでも該当するところがあれば専門家に相談しましょう。

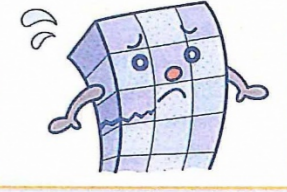
チェックポイント1

塀に鉄筋は入っていますか?
 塀の中に、直径9mmの鉄筋が次のように入っているか調べて下さい。この点検は、塀を造った施工者などと相談して行って下さい。
 ●鉄筋は縦横ともに80cm間隔に入っていますか?
 ●鉄筋は頂部の横筋にかぎがけされていますか?
 ●基礎の下側の横筋にかぎがけされていますか?
 ●控壁の鉄筋は、図のように入っていますか?



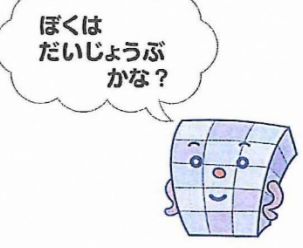
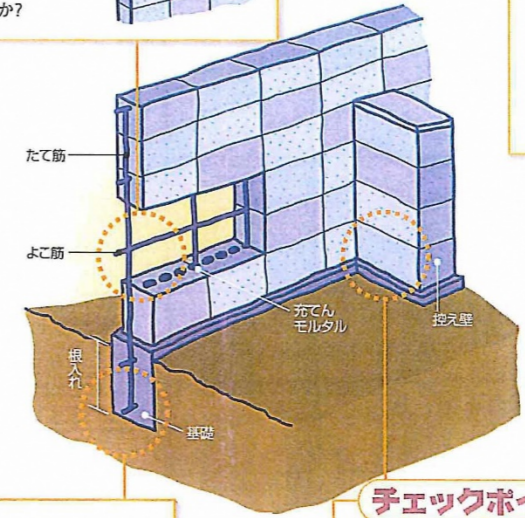
チェックポイント2

塀の傾き、ひび割れはないですか?
 塀が傾いていたり、ひび割れていたりしていませんか? また、鉄筋が錆びていないか調べて下さい。



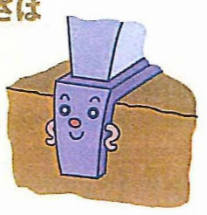
チェックポイント3

塀の高さが高すぎいませんか?
 塀の高さは、地盤面から2m以下か調べてみて下さい。



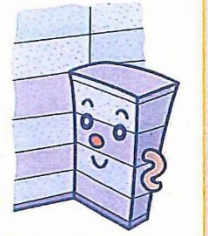
チェックポイント4

基礎あり、根入れの深さは十分ですか?
 鉄筋コンクリートの基礎は、地盤面から30cm以上の根入れがされていることが必要。まわりを掘って調べてみて下さい。〔「根入れ」とは、基礎のうち土の中に入っている部分のことをいいます。〕



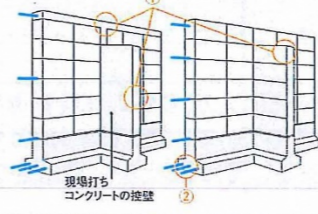
チェックポイント5

控壁はありますか?
 控壁は、次の2点について調べてみて下さい。
 ●控壁は塀の長さ3.4m (ブロック8個程度) ごとにありますか?
 ●控壁の長さは40cm以上ありますか?



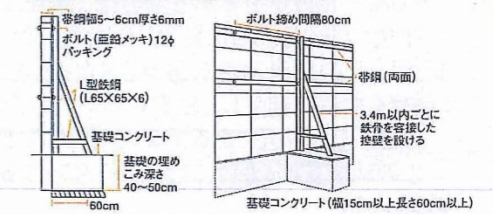
地震対策例

①控壁は、壁の長さの3.4m以内ごとに設け、中に鉄筋を入れて塀とつなぎ、控壁や塀の頂部はコンクリートブロックを積むより、現場打ちのコンクリートにしたほうが安全です。また、塀の端部にも必ず控壁を設けましょう。門柱と塀を接続する場合は、双方とも丈夫な構造として鉄筋で十分つないで下さい。
 ②基礎の幅は、ブロック塀の厚さ以上とし、地中への埋めこみ深さは法律には30cm以上あればよいとされていますが、できるだけ35cm以上にしてください。基礎のたけは法律には35cm以上あればよいとされていますが、できるだけ40cm以上にしてください。なお、基礎は、L・I型にするのがもっとも有効です。



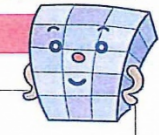
ブロック塀の補強例

すでにあるブロック塀などでも正しく工事がされていないものや、老朽化しているものは早めに専門家の点検をうけ、取りこわすか、補強しておくことが必要です。参考としてブロック塀の補強の一例を示しておきますが、なるべく危険な塀は取りこわして安全にしておきましょう。



ブロック塀は私的財産です。所有者の責任における管理が必要です。

●お問い合わせ先
福岡県建築都市部
建築指導課 建築指導係・建築審査係
 〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7
 TEL.092-651-1111(代) FAX.092-643-3754



ブロック塀工事 「手抜き」に不安

6月に大阪府北部で起きた震度6弱地震で倒壊し、犠牲者を出したコンクリートブロック塀の安全性が揺らいでいる。施工トラブルが相次ぎ「手抜き工事」を疑う相談も寄せられている。500万円未満の工事のみを請け負う施工業者は国の許可を得る必要がなく、行政などが施工後に塀の安全性を確認することもないのが一因という。関係者は「業者に一定の資格などを求めるべきだ」と指摘している。

大阪北部地震で倒壊、相談続々



地震で崩れたブロック塀 (6月18日、大阪市東淀川区)

▼ブロック塀 コンクリートブロック塀は建築基準法施行令に基準が定められており、高さを2.2m以下にすることや鉄筋を縦横に80cm以下の間隔で配置することなどが求められている。

では、同府高槻市で学校のプールの塀が倒れ、登校中の女児(9)が犠牲になった。大阪市東淀川区でも子供の見守り活動に向かう途中だった男性(80)がブロック塀の下敷きになって死亡した。各地の自治体が緊急点検などを進めている。

「業者に一定の資格を」

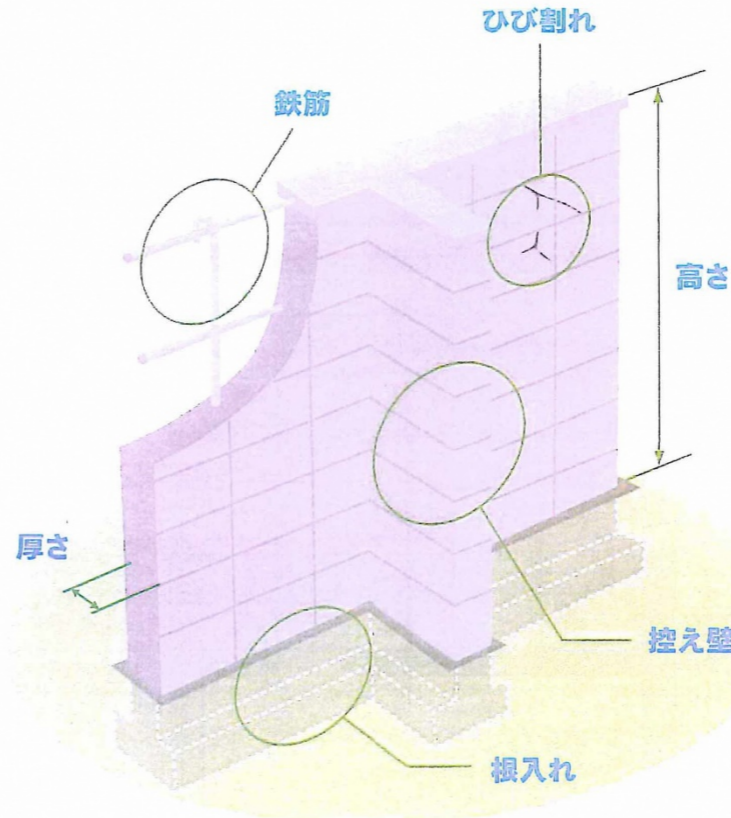
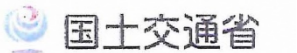
「ちゃんと工事をしたところ、塀は手で軽のどろろか。5月、ブロック塀診断士の小林徹さんと46の元に業者に依頼。たどろろ。問い合わせて道路に面したブロック塀を建てた埼玉県内の男性から相談が入った。小林さんが現場を確認

要望した。実際に解体してみると、倒壊を防ぐために基礎から上部まで一本で貫くはずの鉄筋が細切れ状態で入っている「手抜き工事」だった。各地の消費生活センターにも相談が目立つ。最近ブロック塀が崩れたが、中に鉄筋が入っていないなかった。南関東の40代の女性は業者に修理代の負担を求めたという。「塀の隙間が空いていてガタガタしたまま、工事を放置された」と訴えるケースも。

建設業法上、ブロック塀の設置など500万円未満の「軽微な建設工事」の場合は建設業の許可を得る必要がない。許可を得る場合は実務経験や資格などの要件を満たす技術者を配置する必要があるが、500万円未満の工事であれば誰でも施工できるのが現状だ。建築基準法は、建物の新築や大規模修繕をする場合はブロック塀も含めた敷地内について、行政が施工前や完成時に関係法令に適合するかどうかを確認、検査することを求めている。だが塀を単独でつくる場合は届け出る必要がないため、完成後に安全性を確認する機会がない。外構工事などを手掛ける業者でつくる日本エクステリア建設協会(東京・台東)で理事を務める小林さんは「誰でも請け負えるが、十分な知識のある業者ばかりではない」と強調。「一定の高さ以上は国家資格など知識のある人のみが請け負える仕組みにすべきでないか」と提案する。国土交通省は「許可を得なくても建築基準法を守らなければならぬ。問題があれば業者の処分も可能」と説明する。東北工業大の最知正芳教授(建築生産工学)は「ブロック塀の建築は単純な作業に見えるが、倒壊を防ぐには構造をきちんと考えなければならぬ」と考えを述べ、また外見から安全性を判断することも難しい」と指摘。建設業者でつくる日本エクステリア建設協会(東京・台東)で理事を務める小林さんは「誰でも請け負えるが、十分な知識のある業者ばかりではない」と強調。

ブロック塀の点検のチェックポイント

別紙1



ブロック塀について、以下の項目を点検し、ひとつでも不適合があれば危険なので改善しましょう。まず外観で1~5をチェックし、ひとつでも不適合がある場合や分からないことがあれば、専門家に相談しましょう。

- 1. 塀は高すぎないか
 - ・塀の高さは地盤から2.2m以下か。
- 2. 塀の厚さは十分か
 - ・塀の厚さは10cm以上か。(塀の高さが2m超2.2m以下の場合15cm以上)
- 3. 控え壁はあるか。(塀の高さが1.2m超の場合)
 - ・塀の長さ3.4m以下ごとに、塀の高さの1/5以上突出した控え壁があるか。
- 4. 基礎があるか
 - ・コンクリートの基礎があるか。
- 5. 塀は健全か
 - ・塀に傾き、ひび割れはないか。

<専門家に相談しましょう>

- 6. 塀に鉄筋が入っているか
 - ・塀の中に直径9mm以上の鉄筋が、縦横とも80cm間隔以下で配筋されており、縦筋は壁頂部および基礎の横筋に、横筋は縦筋にそれぞれかぎ掛けされているか。
 - ・基礎の根入れ深さは30cm以上か。(塀の高さが1.2m超の場合)

組積造(れんが造、石造、鉄筋のないブロック造)の塀の場合

- 1. 塀の高さは地盤から1.2m以下か。
- 2. 塀の厚さは十分か。
- 3. 塀の長さ4m以下ごとに、塀の厚さの1.5倍以上突出した控え壁があるか。
- 4. 基礎があるか。
- 5. 塀に傾き、ひび割れはないか。

<専門家に相談しましょう>

- 6. 基礎の根入れ深さは20cm以上か。

出典：パンフレット「地震からわが家を守ろう」日本建築防災協会 2013.1より一部改