

BASIC THINKING

外壁改修工事の基本的な考え方



外壁改修のポイント

建物を維持、保護する上で重要な外壁の劣化対策は、理論に基づく正しい改修を行う事が重要です。理論に基づく改修を行うことで、安全性の確保はもとより建物本体の長寿命化にも貢献することができます。

外壁劣化の要因

- 温度変化による外壁構成材の伸縮
- 骨材や施工方法の変遷に伴うコンクリートの物性低下
- 大気汚染等によるコンクリートの中性化

外壁改修を行う上で外壁の構造や、モルタルやタイルの剥離、ひび割れ、躯体コンクリートの鉄筋爆裂といった劣化要因を見極めることが重要です。またコンクリートに使用される骨材や施工方法の変遷に伴い、コンクリートの上に施工するモルタルやタイルとの接着強度が十分得られないといった問題も浮き発生の要因となっています。更に最近では大気汚染の影響でコンクリートの中性化が早まり、鉄筋の発錆による弊害が問題視されています。



在来の外壁改修の考え方

在来の剥離・剥落対策

■ モルタル浮き部を撤去し、新たに塗り替える

■ モルタル浮き部をピンニングして浮き界面にエポキシ樹脂等の接着剤を注入する

■ 浮きの程度に応じ、より多くのピンニングとエポキシ樹脂等の接着剤を注入する

在来工法の課題

工事費用の算出には浮きの調査が必要となり、工事着手後も再度調査を余儀なくされます。また、浮き界面を目視することができないので、浮き界面に埃や湿気があった場合樹脂注入を行っても接着効果が発揮されず、透湿抵抗をますます増加させます。更に改修後も浮きの原因となる外壁の伸縮が解消されるわけではないので、経年と共に再びモルタルの浮きやひび割れが繰り返される恐れがあります。

ピンネット工法の考え方

アンカーピンと繊維ネットの併用により、劣化したモルタルやタイル外壁等を改修する工法で、国土交通省では外壁複合改修構工法、通称ピンネット工法と呼ばれています。本工法は既存仕上げ層はそのままに、アンカーピンと繊維ネットの併用によって、アンカーピンによる仕上げ層の剥落防止と、繊維ネットによる既存仕上げ層の一体化で外壁の剥落を防止する理論です。

ピンネット工法 4つの必須事項

日本建築学会が発刊する「外壁改修工事の基本的な考え方(湿式編)」にはピンネット工法の必須事項として次の4項目が挙げられています。

1 躯体だけでなくモルタル層に対する定着力を持つピンを用いる

使用するピンは躯体コンクリートだけではなく、既存仕上げ層にも十分に定着するものでなければなりません。

2 ネットはモルタルを補強するのに十分なヤング係数があるものとする

使用するネットは温度変化による伸縮がセメント硬化体よりも小さなものでなければなりません。

3 アンカーピンは面内ずれ変形に対するフレキシビリティがあるものとする

使用するピンは温度変化による伸縮に追従できるだけのフレキシビリティを持ったものでなければなりません。

4 表面層は通気性があるものとする

改修による塗り重ねで室内からの湿分の放出を妨げないための緩和策を講じる必要があります。

ジャピナ工法の考え方

タケモルピンネット工法やタイルガードネット工法で使用するアンカーピンの定着力

タケモルピンネット工法で使用する「ガードピン」及び、タイルガードネット工法で使用する「タイルガード」は、UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠した試験方法で実施した第三者機関による検証の結果、躯体コンクリートだけではなく、既存のモルタル層やタイル層に対しても十分な定着力を持つことが実証されています。



■ 躯体コンクリートに対する引抜き強さ

種類	引抜き強さ(N=5平均)		備考
	1本当り	1㎡当り	
ガードピン 65mm	4060N(414.1kgf)	16240N(1656.5kgf)	UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠 基準値1470N(150kgf)
タイルガード T-3-660	2900N(295.8kgf)	14500N(1479.0kgf)	UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠 基準値1470N(150kgf)

於 財団法人 建材試験センター

■ 既存仕上げ層に対する引抜き強さ

種類	引抜き強さ(N=5平均)		備考
	1本当り	1㎡当り	
ガードピン 65mm	4700N(479.4kgf)	18800N(1917.6kgf)	UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠 基準値1470N(150kgf)
タイルガード T-3-660	3760N(383.5kgf)	18800N(1917.6kgf)	UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠 基準値1470N(150kgf)

於 財団法人 建材試験センター

タケモルピンネット工法やタイルガードネット工法で使用するネット

タケモルピンネット工法やタイルガードネット工法で使用する「タケモルネット」はガラス繊維製であるため、ピンネット工法でよく使われるビニロン繊維製ネットに比べ温度変化による伸縮が少なく、強固に既存仕上げ層の伸縮を拘束して浮きやひび割れの発生を抑制します。



■ タケモルネット物性

名称	材質	結束材	編み方	引張強度*	織り密度
タケモルネット	ガラス繊維	SBR	二軸絡み編み	縦:1400N/50mm(140kgf/50mm)以上	縦:12本/50mm
				横:1400N/50mm(140kgf/50mm)以上	横:10本/50mm

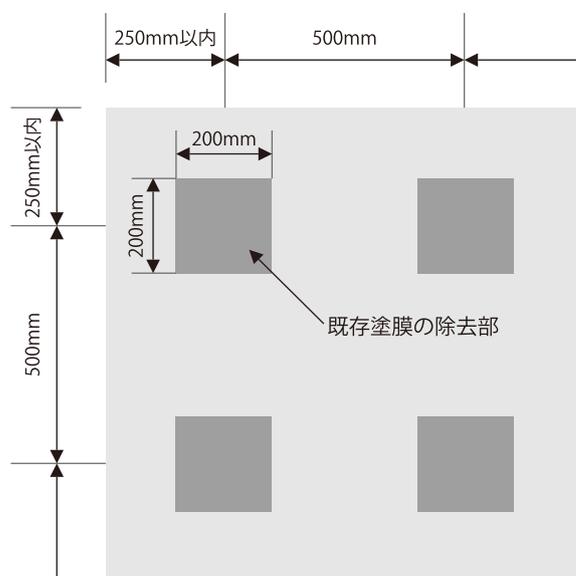
※JIS L 1096に準拠

タケモルピンネット工法やタイルガードネット工法で使用するアンカーピンのフレキシビリティ

ガードピン及びタイルガードは、外壁の伸縮に追従できるフレキシビリティを持っています。更にネット補強作業前にピンニングを行いますので、温度変化による伸縮がピンニング点で拘束される心配がありません。

ジャピナ工法における既存塗膜の処理

タケモルピンネット工法では既存塗膜を局部的に除去することで、塗り重ねによる室内からの湿分放出の妨げを緩和しています。更に塗膜を除去することで、既存モルタルと補修層との接着力の向上にも寄与します。財団法人 建材試験センターによる検証で、タケモルネット層はモルタル層に対して平均で $1.1\text{N}/\text{mm}^2$ ($11.2\text{kgf}/\text{cm}^2$)の接着強度があることが実証されていますので、全壁面の16%以上既存塗膜を除去しますと 1m^2 当り 176kN ($17,952\text{kgf}$)の接着強度が期待できます。



■タケモルネット層の接着強度

仕上げの種類	接着強度 (N=3平均)	備考
仕上げ無し(モルタル)	$1.1\text{N}/\text{mm}^2$ ($11.2\text{kgf}/\text{cm}^2$)	UR都市機構刊「保全工事仕様書 機材及び品質判定基準使用登録集」に準拠 基準値 $0.7\text{N}/\text{mm}^2$ ($7.14\text{kgf}/\text{cm}^2$)
マスチックA	$1.1\text{N}/\text{mm}^2$ ($11.2\text{kgf}/\text{cm}^2$)	
マスチックC	$1.2\text{N}/\text{mm}^2$ ($12.2\text{kgf}/\text{cm}^2$)	
45二丁掛け陶磁器質タイル	$1.2\text{N}/\text{mm}^2$ ($12.2\text{kgf}/\text{cm}^2$)	

於 財団法人 建材試験センター



塗り重ねられた塗材の劣化現象



既存塗材除去後のモルタルの劣化状況

外壁改修時における不具合部分の補修

ジャピナ関連の各種工法を施工するにあたっては、事前に不具合部の補修を行います。不具合を放置したまま外壁改修を行うと、新たな不具合発生の要因となります。新たな不具合の発生を防止するために、不具合発生のメカニズムを熟知し、適した方法で補修することが重要です。



タイル壁のふくれ



ひび割れ

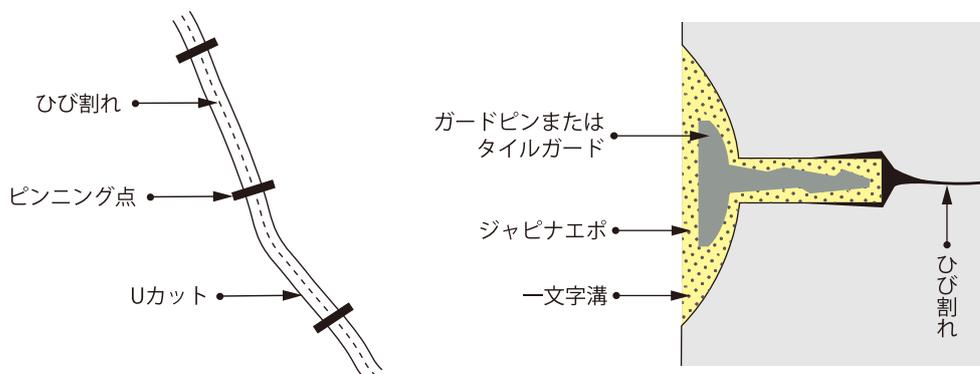


鉄筋腐食による爆裂

ひび割れ (0.5mm以上)

ひび割れの発生要因は様々ですが、大きな要因として温度変化による外壁の伸縮や地震動が挙げられます。ひび割れを放置すると、雨水が侵入し更なる不具合の発生要因となる恐れがあります。

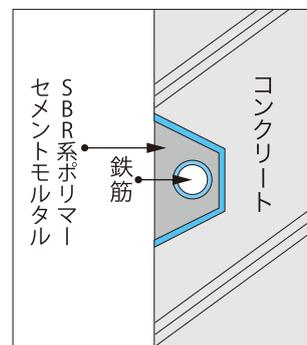
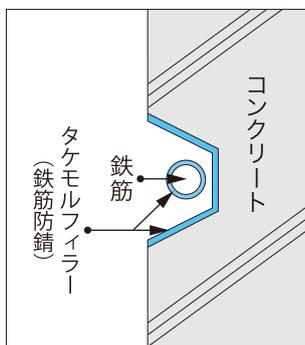
ジャピナでは初めにUカット用サンダー等でひび割れを拡幅します。貫通ひび割れの場合には更に一定の間隔でピンニングを行い、最後に面一になるように拡幅部をSBR系ポリマーセメントモルタルで埋め戻します。



鉄筋爆裂

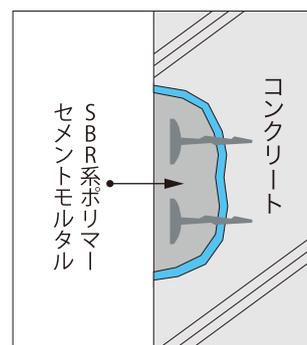
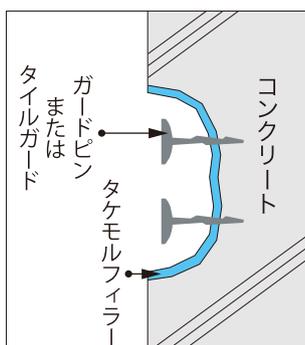
健全なコンクリートはアルカリ性なので、コンクリート中の鉄筋が錆びることはありません。しかし健全なコンクリートでも水蒸気や炭酸ガス等の気体は通すため、時間の経過と共に次第にコンクリートは中性化していきます。コンクリートがアルカリ性を失うと鉄筋は錆びやすくなり、鉄筋の発錆による体積の膨張によりコンクリートは爆裂を起こします。爆裂を放置するとコンクリートが剥落することがあります。

ジャピナでは初めに錆びた鉄筋周囲及び脆弱なコンクリートを撤去し、完全に錆びを落とした上で防錆処理を施し、最後に面一になるようにコンクリート撤去部をSBR系ポリマーセメントモルタルで埋め戻します。



コンクリート欠損部の更なる安全策

コンクリート欠損部が深い場合にはガードピンまたはタイルガードを併用します。ピンの頭部が補修厚さの2/3程度に位置するようにピンニングし、ジャピナエポ硬化後、欠損部にタケモルファイラーを塗布し、コンクリート面に面一になるようにSBR系ポリマーセメントモルタルで埋め戻します。





全日本外壁ピンネット工事業協同組合

事務局

組合員

〒114-0031 東京都北区十条仲原2-12-6

☎ 03-3906-1503 📠 03-3906-5031

✉ japina@sage.ocn.ne.jp

🌐 <http://www.japina.com>