



(イラスト:平田利之)

仕上げトラブル撃退法

第6回

広範囲のタイルの浮きは 全面改修で剥落リスク排除

講師:西川忠 コンステック執行役員研究開発本部長

〔図1〕義務化された定期点検の対象

対象建物

- ・床面積の合計が100m²を超える 特殊建築物 (注1)
- ・階数が5以上かつ延べ面積が1000m²を超える事務所等

点検を要する外壁仕上げと範囲

- ・タイル、石張り、モルタル等で 歩行者に危害を与えるおそれのある範囲 (注2)

点検頻度

- ・3年以内ごとに目視点検
- ・10年以内ごとに、テストハンマーによる全面打診等

(注1) 学校、病院、公会堂、ホテル、共同住宅(マンション)、倉庫、立体駐車場など
(注2) 当該部分の高さの2分の1以内に歩行者が立ち入る可能性がある壁面の範囲

2008年改正の定期点検制度では、タイル張り仕上げの点検が努力義務から罰則を含む義務に強化された(資料:国土交通省告示282号をもとに筆者が作成)



〔写真1〕ゴンドラを用いた打診調査
屋上から吊るしたゴンドラに乗った技術者が、テストハンマーでタイルをたたき、その打撃音から浮きの有無を判断する(写真:109ページまで特記以外はコンステック)

タイル張り仕上げには、定期的な点検と適切な補修が欠かせない。タイルの浮き率が高い場合には、部分補修を繰り返すより、全面をカバーリングして剥落リスクを封じ込めるほうが長期的には得策だ。(本誌)

タイル張り仕上げは長期にわたって劣化環境にさらされることにより、剥落の危険性が生じる。危険防止のための定期的な点検は不可欠であり、浮きを生じた場合には速やかに補修する必要がある。これはほかの

仕上げと異なる点であり、設計時も後々の点検や補修を念頭に置かなければならない。

建物所有者に報告義務

2008年の建築基準法改正により、図1に該当するタイル張り仕上げについて、建物所有者や管理者は定期的に点検して結果を報告する義務を負うことになった。違反した場合の罰則規定も設けられている。特に、竣工から10年以内ごとに公道などに面する壁面については、全面打診

が義務付けられている。

対象は特殊建築物だけでなく、範囲も歩行者などへの危険性がある部分だけである。これはあくまでも剥落事故の防止を目的としているからだが、建築物を健全な状態に保ち、長持ちさせるためには、点検義務の対象とならない建物や範囲についても点検を励行すべきである。

壁面点検に2つの方法

定期報告制度では10年以内ごとに「テストハンマーによる全面打診等

により調査することを求めている。ここで「全面打診等」とは主に打診法と赤外線法の2つの手法を指す。

打診法は、文字通りテストハンマーを用いてタイルを1枚1枚たたき、打撃音の違いから浮いているタイルを判別する方法である。作業に当たっては、屋上からゴンドラを設置したり、高所作業車を使用したりする必要がある(写真1)。広く用いられているが、現地作業の手間がかかることと、ゴンドラなどの足場費用がかかることが難点である。

赤外線法は、仮設足場を必要としない方法である。日射や外気温変動により、壁面と外気との間に熱の授受があるとき、浮き部と健全部の間にわずかな温度差が生じる。その壁面温度分布をサーモカメラによって測定することで、浮き部を検出する(写真2、図2)。短時間で広い面積の情報が得られるので、現地作業に要する時間を短縮できる。

ただし、採用に際しては、壁面に対して日射などの熱供給があること(晴天であること)が条件であり、タイルの種類によって温度差を生じやすいものとそうでないものがある点に注意が必要である。また、サーモカメラはあくまでも汎用の温度計であり、剥離診断専用機器ではない(写真3)。熱画像を判読してタイルの浮きを抽出するのは、診断者の知識と経験に委ねることになる。

どちらの診断方法も十分な経験と



〔写真2〕赤外線法による外壁調査
ある程度の距離をとって、地上からタイル熱画像を撮影するので仮設足場は不要だ



〔写真3〕サーモカメラで撮った熱画像の例
熱画像を判読してタイル浮きを抽出する。白っぽい部分が高温部で、浮きが生じた箇所だ

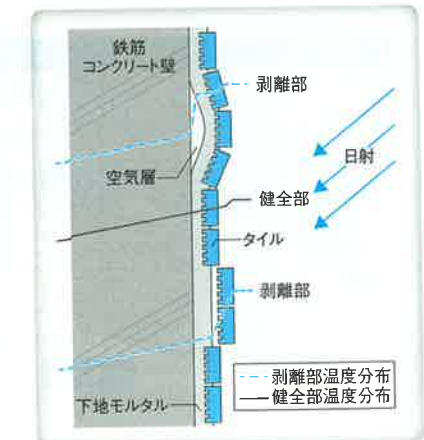
熟練を要するが、現実には劣化状況を正確に判定できる有資格者は非常に不足しており、診断業務の省力化は待ったなしの状況だ。

写真4は壁面を吸着歩行しながら打診する外壁診断ロボットである。国土交通省国土技術政策総合研究所で開発した。このロボットで作業性や測定精度の研究が進められており、実用化の可能性も見えてきた。こうしたロボットが人に代わって自動点検する日もそう遠くないだろう。

タイル浮き部の補修

タイル浮き部の補修には、浮き部

〔図2〕赤外線法の仕組み



日射で浮き部と健全部の間に温度差が生じる。その温度分布で浮き部を検出する(資料:筆者)



〔写真4〕外壁診断ロボット
吸引ポンプで壁面に吸着しながら、前後左右に移動する(写真:国土技術政策総合研究所)

分のみを対象とする方法と、壁面全体を新規の仕上げ材でカバーする方法に分かれる(図3)。

浮き部分だけを補修する方法では、それ以外の部分にあとで浮きが発生する可能性が残り、同様の補修を繰り返さなくてはならないケースもある。一方、新規仕上げ材でカバーリングする場合には、その後浮きが発生しても剥落の危険性は解消され

〔図3〕タイル張り仕上げの補修方法

補修対象	浮き位置	補修・改修工法
浮き部分のみ	下地モルタルの浮き	(1)部分張り替え
	タイル陶片の浮き	(2)浮き部への注入+ピンニング
全面	浮き位置にかかわらない	(3)タイルのピンニング
		(4)クリア系塗材によるカバーリング
		(5)ピンネット工法によるカバーリング
		(6)乾式工法によるカバーリング

タイル浮き部の補修には、浮き部分だけを対象とする方法と、壁面全体を新規の仕上げ材でカバーする方法の2つに大別できる(資料:筆者)

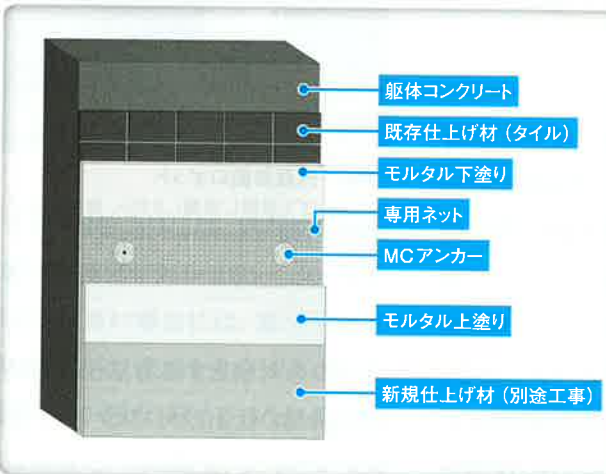


〔写真5〕タイルのアンカーピンニング
個々のタイルをアンカーピンで固定。ダイヤモンドビットで削孔する



〔写真6〕クリア塗材による剥落防止工法
引張力の大きいクリア塗材と、アンカーピンを併用することで剥落を防止する(写真:アイカ工業)

〔図4〕セメント系塗材を用いたピンネット工法



専用ネットを内蔵したポリマーセメントモルタルの薄塗り仕上げ層を、アンカーピンで固定する。表面の仕上げは塗装仕上げとするのが一般的である(資料:コンステック)

る。ただし、1回当たりの改修費用は部分補修に比べて相当大きい。

そのため、浮き率が小さい段階では部分補修、大きい場合や年数を経て躯体の劣化進行を抑制することが

目的なら、カバーリングによる全面改修とするのが現実的だ。あくまで目安だが、筆者の経験では浮き率が10%を超える場合には、場当たりの対応を繰り返すより全面改修をするほ

うが長期的に見て得策である。

まず、部分補修について解説する。図3(1)の「部分張り替え」と(2)の「浮き部への注入+ピンニング」は、建築保全センターの「建築改修工事監理指針」などに詳細に示されているので省略する。

(3)タイルのピンニングは、個々のタイルをアンカーピンで留め付ける方法だ(写真5)。下地モルタルに浮きがあった場合には、空隙部分にエポキシ樹脂などの接着剤を注入できるが、タイル陶片の浮きについては個々のタイルの背面に注入するのが難しい。そのため、タイルを張り替えない場合には、タイルのピンニングを用いる。

手間のかかる工事であり、ダイヤモンドビットでタイルをせん孔するので、タイル寸法により差はあるが、一般に施工単価は1枚当たり2000円前後と高額になる。

部分補修として、クリア塗材による剥落防止工法もある。これは、既存のタイル張り仕上げの外観を残したいときなどに用いる方法で、透明性と引張強度を兼ね備えた樹脂でタイル表面をコーティングする。写真6に示す工法では、アンカーピンを併用(縦横500mm間隔、4本/m²)して、剥落防止機能を高めている。以前からこの種のクリア系コーティング材は存在したが、経年による黄変や白変が問題となっていた。近年の製品ではこれが改善されている。

全面をカバーリング

続いて、全面をカバーリングする工法を説明する。これには、湿式工法と乾式工法がある

湿式工法で広く採用されているのが「ピンネット工法」だ。これは、既存タイル面の上をポリマーセメントモルタルと専用ネットで覆ったうえで、躯体にアンカーピンを施工してタイルの剥落を防止する方法である(図4)。

ポリマーセメントモルタルを用いる代わりに、アクリル樹脂などの有機系樹脂を用いる工法もある(図5)。有機系樹脂は伸びが大きいので、下地にひび割れが発生しても追従性が大きく、剥落防止効果と防水性が保持される。

モルタルを使った工法の施工単価の上限は1万円/m²程度、有機系樹脂を使った場合の上限は1万5000円/m²程度だ。どちらも外装の表面を塗装仕上げとするのが一般的だ。

一方、乾式工法による全面カバーリングでは、新規の外装材として軽量で耐久性に優れた金属板が使われることが多い。写真7はアルミスパンドレルを採用した事例だ。パネル自体の耐久性は高いので、その特性を生かすためにもシーリング材を多用しない納まりとしたい。

また、乾式工法は現場でのサイズ調整など小回りが利かない点にも要注意だ。既存ダクトや換気口などとの納まりについては、事前に検討を

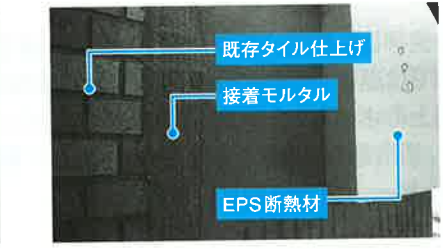
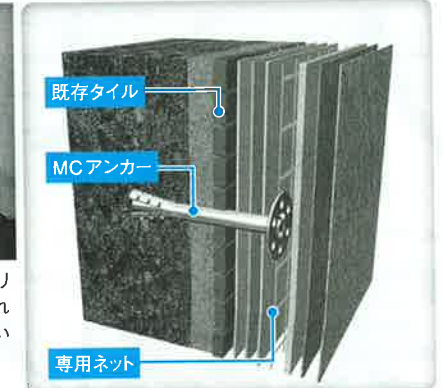
〔図5〕有機系塗材を用いたピンネット工法



図4のポリマーセメントモルタルの代わりに、アクリル樹脂を用いて施工した。追従性や防水性に優れるが、施工単価はポリマーセメントモルタルより高い(写真と資料:コンステック)



〔写真7〕金属板でタイル外壁を覆う
既存のタイル張り仕上げをアルミスパンドレルで覆った改修事例(写真:理研軽金属工業)



〔写真8〕タイル外壁の外断熱改修事例
既存のタイル張り仕上げを湿式外断熱工法で改修した事例(写真:サンクビット)

済ませておく必要がある。

省エネ改修も合わせて実施

最後に外断熱改修による価値向上について説明する(写真8)。

外壁改修を必要とする年代の建物では、現行の省エネルギー基準に比べると相当に断熱性能が低く、躯体の劣化も進行していることが多い。その場合には、外断熱改修が有効である。既存仕上げを新規断熱層で外側から押さえることで、空調に要するエネルギー消費量を減らすことができる。結露のリスクも抑制できるので衛生環境の改善にも寄与するほか、躯体が雨や日射にさらされず、室内環境と同じ状態になるので耐久性も向

上する。

なお、空調負荷を効率的に減らすためには、開口部や屋根の断熱化もバランス良く行うことが大切である。

講師:西川 忠(にしかわただし)

コンステック執行役員研究開発本部長。1961年北海道生まれ。北海道大学大学院社会基盤工学専攻。工学博士。83年から北海道立寒地住宅都市研究所に勤務。98年にコンステック入社。建築物の調査診断、耐震補強、改修などに幅広く携わる

連載の予定(内容は変更になる場合があります)

- 第7回 美しい打ち放しを実現する(10月25日号)
 - 第8回 ALCのトラブルと防止法(11月25日号)
 - 第9回 シーリングの劣化パターン(12月25日号)
- (全12回の予定)