

## タイル系仕上技術のニュートレンド

### ①PCカーテンウォール打込みタイルの脱落防止工法 — 打込みタイルの脱落防止を図る —

主筆：野平外装技術研究所 執筆協力：Myrex(株)・(株)アクト・名古屋モザイク工業(株)



**野平 修** (のひら・おさむ)  
 1974年早稲田大学理工学部建築学科卒業、1976年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻材料・施工コース修了。同年鹿島建設建築本部入社。  
 2015年11月 野平外装技術研究所設立。現在、野平外装技術研究所(noftec)代表として、アルミCWおよび金属パネル全般、PCCWおよび窯業系パネル、ガラス等の技術指導や一部海外調達の技術支援を実施している。  
 業務対象分野(カッコ内は保有している関係資格)  
 ①建築内外装全般 (一級建築士、一級施工管理技師、建築仕上診断技術者)  
 ②コンクリート関連 (コンクリート主任技士)  
 ③ふっ素樹脂焼付け塗装・高耐候性粉体塗装の技術指導  
 ④カスタム粉体塗装 (テラコッタ風粉体、粉体鏡面仕上、特殊テクスチャー仕上)の技術指導  
 ⑤常温硬化型塗装の技術指導  
 ⑥内外装テラコッタ・石材・タイルに関する技術指導  
 ⑦その他内外装に関する技術的相談  
 現場技術者が教える「施工の本」(仕上編)(建築技術刊)を執筆、その他、月刊誌「建築技術」・「塗装技術」等への執筆を多数手掛ける。

#### 1. はじめに

表記につきましては、現行石材や大型タイル打込み用の脱落防止金物はあるものの、小口平や二丁掛タイル等の小型タイル打込み用のものは存在しませんでした。そこでそれらを対象とした脱落防止金物(特許申請中)を考案しました。

タイル単体に脱落防止金物を取り付けたものに対して、初期性能および促進劣化後の性能試験を実施し、さらに実際に想定して、コンクリートに打込んだ試験体での確認を行い実ジョブに適用しました。

#### 1.1 脱落防止金物を配置することによる安全性向上に対する考え方

既存建屋の外壁タイル張り部分に、ある面積にわたり浮きが発生した場合、あるいは浮きの面積が大きくなり、タイルの自重に耐えられなくなって剥落した場合に、タイル補修後、あるピッチでタイル表面から躯体コンクリートに向かってドリリングをして、エポキシ樹脂を注入し、ピンニングを施して固定化させるという手法がとられることが多いです。

これは、外壁には絶えず負圧がかかり、タイルを引き剥がそうとする力が作用したり、

地震力を受けた場合に、タイル裏面でせん断力が働き、界面剥離を起こして剥離・剥落につながる危険性から、あるピッチで躯体にアンカーを取ることで、そのリスクを軽減させようとの判断から実施されるものです。

脱落防止金物のピッチですが、通常、450ピッチに施工されることが多いので、二丁掛タイルの場合は4枚に対して1カ所程度、配置しています。

今回の福岡市六本松に立地する(仮称)FCビルのPCパックは、二丁掛タイルを2列・6段の12枚で構成しましたので、PCパック1ユニットに対して脱落防止金物を3カ所配置しました(図・1参照)。

役物のPCパックでは、タイル4枚に対して1カ所以上となるようにしています。

#### 1.2 開発経緯

小口平や二丁掛タイル等の小型タイルは、PCカーテンウォールに打込まれる場合には、通常、PCパックというユニットにされ、何層かに積み重ねて箱詰め、梱包されてPC工場へ輸送されます。従って、脱落防止金物がPCパックされた面上から面外へ飛び出していると、輸送時にタイルに欠けや割れを生じさ



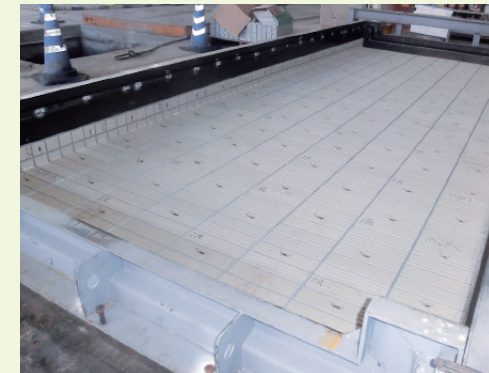
写真・2 脱落防止金物の取付1



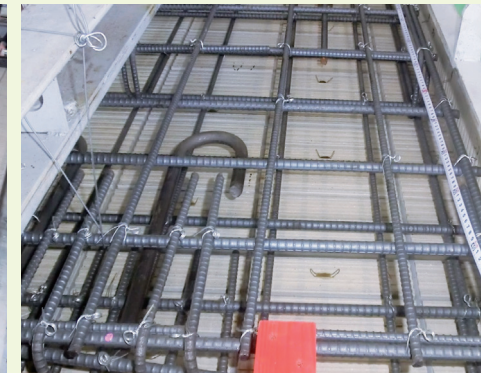
写真・3 脱落防止金物の取付2



写真・4 脱落防止金物の取付3



写真・5 脱落防止金物を設置した二丁掛タイルの型枠へのセット状況



写真・6 配筋した状況



写真・7 配筋した状況のアップ

せることにつながるばかりでなく、輸送効率が著しく低下し、結果、コスト高につながる恐れがあります。

そこで、輸送時には、PCパックされた同一面上に存在し、PCカーテンウォールの定盤に設置される直前に、足掛かり部分を引き起こすものが必要がありました。従って、タイル裏面のあり溝部分に、ある程度の反発力を持って嵌め込むことができ、かつ、長期耐久性に優れ、しっかりと固定化される必要があります。また、コンクリート打設前に引き起こされたアンカー部分にコンクリートが完全に回り込み、確実なアンカー効果が発揮できるようにしました。

#### 1.3 性能試験による検証

あり溝に設置された脱落防止金物単体およびコンクリートを打設した時の初期の引張強度がどの程度あるかを検証しました。

また、脱落防止金物のアンカー効果の長期耐久性を促進劣化試験により確認し、実用に供して問題ないかを検証しました。



写真・8 表面仕上りの状況(全景)



写真・9 表面仕上りの状況(アップ)

具体的には、耐沸騰水試験として、当該部分を5時間沸騰水に浸漬し、初期強度に対する強度残存率を測定し、問題ないことを確認しました。一連の実験検証は、セメダイン(株)に協力いただきました。

## 2. 実物件への適用実物件への適用

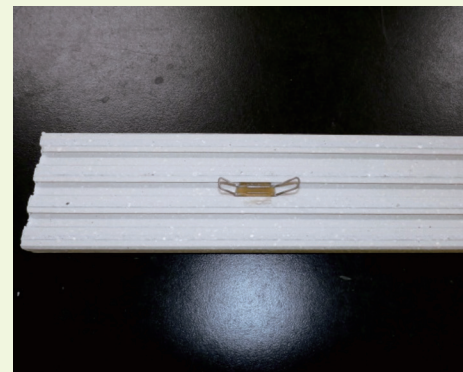
### 2.1 (仮称)FCビルに採用した二丁掛タイル用脱落防止金物

種々の経過を経て最終的に確定した脱落

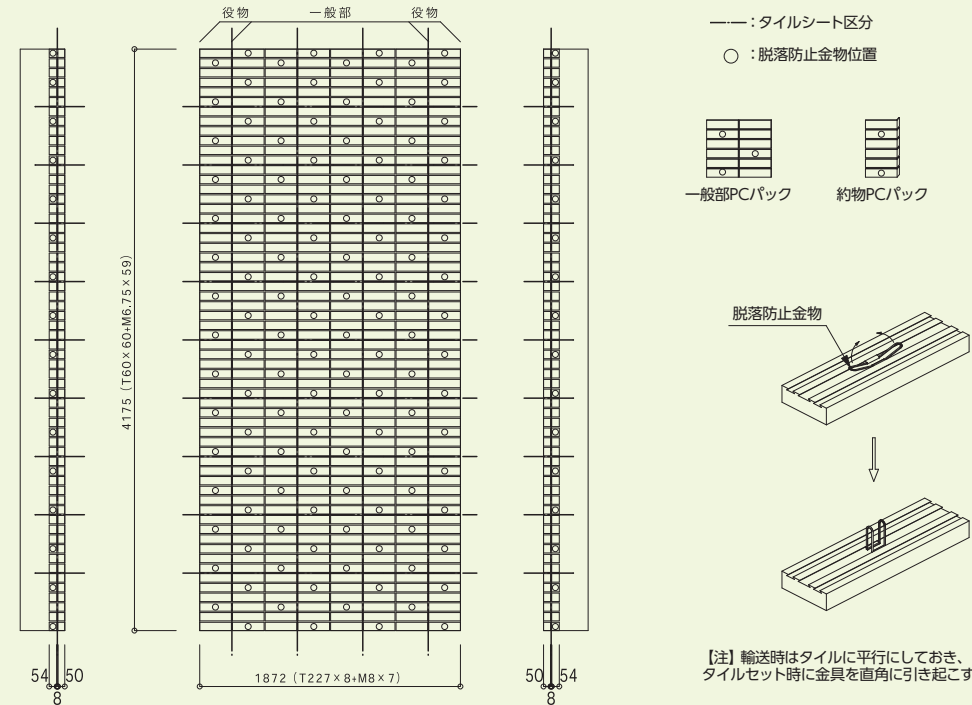
防止金物の材質はステンレス、形状は、写真・1に示すものとなりました。なお、板厚は、強度のばらつきを抑えるために0.5mm厚にしました。

### 2.2 二丁掛タイルPC打込み工程写真

二丁掛タイルのPC打込み作業の主たる作業工程の写真を写真・2~9に掲載します。



写真・1 脱落防止金物設置状況



図・1 PCパック1ユニットあたりの脱落防止金物の配置図と割付け例

### 3. 二丁掛タイル脱落防止金物の改良型の開発

(仮称) FCビルの現場において、二丁掛タイルの脱落防止対策を施主先、設計者様から要望され、脱落防止金物をタイルのあり足内にセットし、接着剤を充填することで固定する方法で適用を図りましたが、接着剤で固定というのは長期的耐久性上懸念はないのかという疑念が出されたので、脱落防止金物のディテールを改良し、パネステンレスを採用し、あり足内に突っ張り力を生じさせることで、接着剤の使用を回避する改良型を

作成しました。以下にその工程と強度確認の状況写真を写真・10～14に示します。【注】実際の現場では、本改良型は間に合わず、接着剤固定としています。

### 4. 施工事例

#### (仮称) FCビルの脱落防止金物装着二丁掛タイル PC打込みカーテンウォール

写真・15、16に外壁のアップを示します。

### 5. まとめ

今回、開発した商品は、タイルのあり足部

分に脱落防止金物が食い込み、風圧力等がタイルの面外方向に働いてもアンカー効果で、脱落に対して抵抗力を発揮するというものです。当時は樹脂で接着していましたが、現在では接着剤無しでアンカー効果が出るよう改良し、特許申請中です。

現在、タイル張りについては、打込みといえども施主による10年ごとの定期点検が義務付けられようとしています。本システムの採用で、将来的に定期点検が緩和されたり、免除されるようになれば、開発した意義があると思料いたしております。



写真・10 脱落防止金物 (改良型)



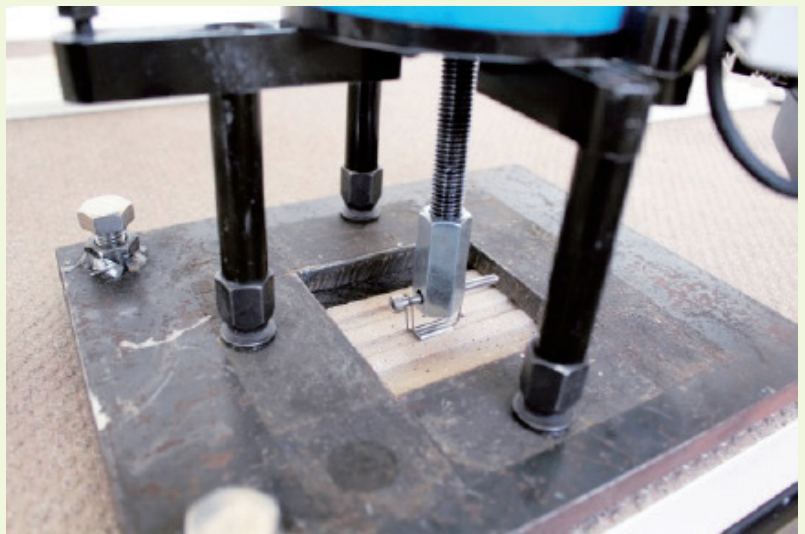
写真・11 脱落防止金物の固定器



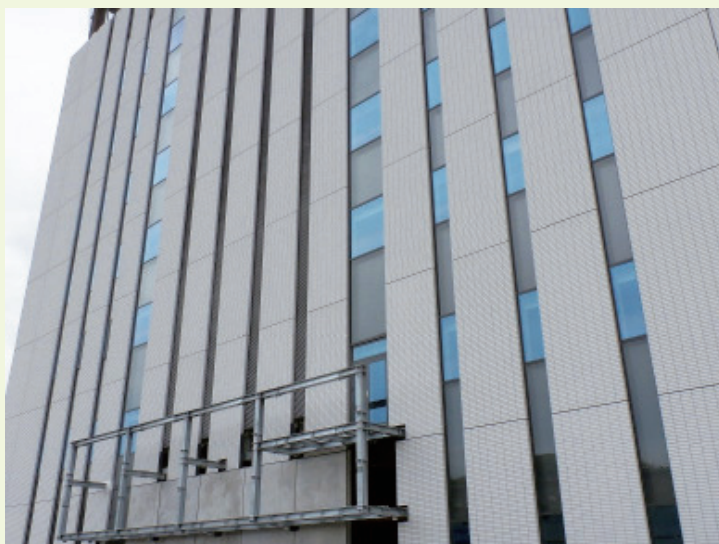
写真・12 脱落防止金物のセット



写真・13 爪の引き起こし



写真・14 引っ張り強度確認試験



写真・15 二丁掛タイル打込み PC カーテンウォールの状況 (中景)



写真・16 PC カーテンウォールの取り付け状況のアップ