

外壁複合改修工法のタイル直張り仕上げ外壁に対する要求性能 その1 検討内容

正会員 ○下屋敷朋千*

タイル直張り 外壁複合改修工法
剥落防止 アンカーピン

1. はじめに

外壁の剥落防止工法である外壁複合改修工法は、モルタル塗り仕上げ外壁やタイル張り仕上げ外壁等の改修に用いられる工法で、約 30 年の歴史があり、現在では様々な仕様の工法が開発されている。当該工法はピンネット工法とも呼ばれ、既存外壁仕上げ層を存置したまま、アンカーピンと繊維ネットを複合して用いることにより、ピンによる仕上げ層の剥落防止と、繊維ネット等による既存仕上げ層の一体化により安全性を確保しようとするものである。

この外壁複合改修工法に用いられるアンカーピンの使用方法については、剥離している仕上げ層を固定しようとするものと、仕上げ層と繊維ネット等の複合層を固定するものと 2 種類がある。また、モルタル塗り仕上げ外壁やタイル張り仕上げ外壁等の表面の一体化を図る改修層として、繊維ネットとポリマーセメントモルタル等、繊維ネットと透明樹脂および短繊維混入透明樹脂等を用いる工法がある。

外壁複合改修工法は、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「建築改修工事管理指針 令和元年版」に「外壁複合改修構工法」の名称で国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築改修工事標準仕様書（建築工事編）平成 31 年版」以外の外壁改修工法として採りあげられている。また、平成 8 年度建設技術評価規定（平成 7 年建設省告示 1860 号）に基づき評価が実施され、約 10 工法が評価されている。その他に当該工法に関しては、建設技術審査証明協議会が創設した建設技術審査証明や筆者所属財団が実施する評定（材料施工）を取得した工法がある。

ここで、建設技術審査証明や評定は、公にされた基準等のもとに評価・認定しているものではなく、申請者が選定した技術的な項目について評価・認定を行うものである。なお、公にされている基準等としては、独立行政法人都市再生機構（以下、UR 都市機構）の「保全工事共通仕様書 平成 29 年版 建築編」に、モルタル塗り、タイル張り、コンクリート打放しの外壁の狭小部や面単位の修繕を適用範囲とした外壁複合補修工法があり、同仕様書に基づいた「保全工事共通仕様書 機材及び工法の品質判定基準 仕様登録集 平成 29 年版」（以下、仕様登録集）に外壁複合補修工法に対する要求性能として、項目・判

定基準・試験方法が定められている（UR 都市機構では、工法の名称を「外壁複合改修工法」ではなく、「外壁複合補修工法」としているが、本報では「外壁複合改修工法」と記載する）。

本研究では、この UR 都市機構の仕様登録集に規定される外壁複合改修工法に着目し、そこから外壁の改修層を含めた仕上げ層の剥落に対する安全性を新たに検討することを目的としている。

2. 検討内容

一般的なタイル張り外壁に対する外壁複合改修工法の断面構成を図 1 に示す。

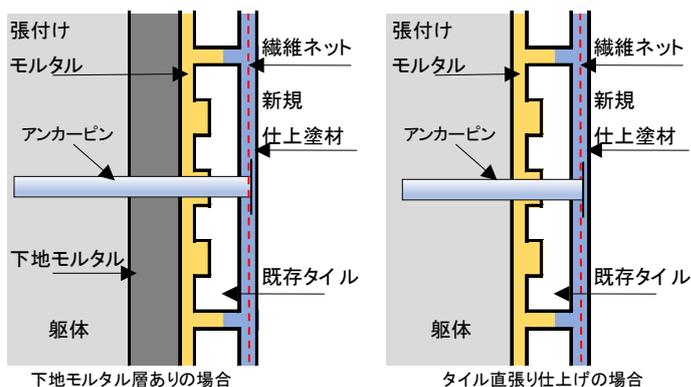


図1 一般的な外壁複合改修工法の断面構成

当該工法のうち、仕上塗材がポリマーセメント系の場合、既存タイルは仕上塗材で覆われることで見えなくなるが、アンカーピンで仕上げ層と繊維ネットの複合層を固定する仕様であれば、アンカーピンの打込み位置はタイル陶片やタイル目地等に指定されることはない。一方、仕上塗材が透明樹脂系の場合、多くの工法でタイル陶片を俗に言う「脳天打ち」で固定し、その上に塗材を塗布することでタイル張り仕上げを一体化させる方法を採用している。

UR 都市機構の仕様登録集では、表 1 に示す項目を要求性能としているが、図 2 に示す複合改修層に対するアンカーピンの引抜き試験の試験基材がモルタル板であることから確認できるように、基本的に下地モルタル層ありの外装仕上げを想定している。

通常、下地モルタルやタイル張りを含む外装仕上げ層および改修層に作用する外力を算定する場合、外装仕上

げ層や改修層の自重、風圧力、地震による慣性力を用いる。そして、算定した外力に対して適用するアンカーピンが、コンクリート躯体に対する引抜き耐力、複合改修層に対するアンカーピンの引抜き耐力およびアンカーピンのせん断耐力を上回っているかを確認する。ここで、タイル直張り仕上げ外壁の場合、下地モルタルが存在しない分、下地モルタル層ありの外装仕上げと比較して自重が軽くなり、地震による慣性力は小さくなる。しかし、外壁に作用する風圧力は、下地モルタル層ありの仕上げ、タイル直張り仕上げに関わらず同じ値であるため、タイル直張り仕上げ外壁の場合では、タイル陶片またはタイル目地等に対するアンカーピンの引抜き耐力を確認する必要がある。

そこで、本報では、タイル直張り仕上げに対するアンカーピンの引抜き耐力の確認方法について検討する。

表1 UR都市機構 外壁複合補修工法の要求性能

| 項目 | 判定基準 |
|--------------------------|-----------------------------|
| コンクリート躯体に対するアンカーピンの引抜き試験 | 1,470N以上 |
| 複合改修層に対するアンカーピンの引抜き試験 | 1,470N以上 |
| 複合改修層の接着強度試験 | 0.7N/mm ² 以上 |
| 複合改修層の補強効果確認(面外曲げ)試験 | 曲げ強度が490Nもしくは変位30mmで破断しないこと |
| 温冷繰返しに対する耐久性試験 | 0.5N/mm ² 以上 |

出典：UR都市機構 仕様登録集

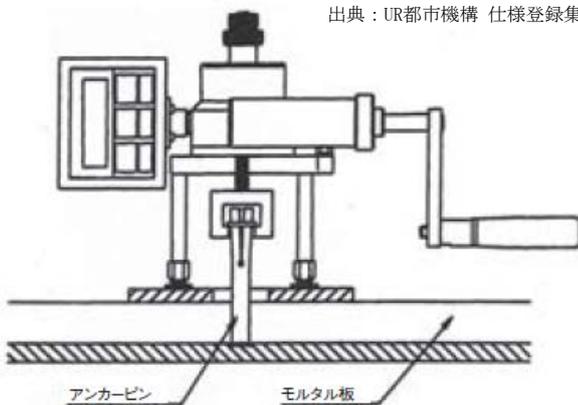


図2 複合改修層に対するアンカーピンの引抜き試験概要

3. 試験方法の検討

3.1 タイル陶片に対する引抜き耐力

タイル陶片に対するアンカーピンの引抜き耐力を確認するには、UR都市機構の仕様登録集と同様の試験方法を用いる。タイル陶片に工法の標準施工方法に準じてアンカーピンを打ち込み、それを試験に供する。ただし、アンカーピンを引き抜くためのタイルの押さえ部分は、本試験の目的が単純にタイル陶片に対するアンカーピンの引

抜き耐力を得ることではなく、アンカーピンの頭抜け時のタイルの割れ等の破損も含めた引抜き耐力なので、なるべく広く(長く)する必要がある。なお、タイルの種類により破損する荷重は異なるので、タイルの種類ごとの検討が必要である。さらにはタイルを複数枚並べた状態での検討も必要である。

3.2 仕上塗材がポリマーセメント系の場合の引抜き耐力

仕上塗材がポリマーセメント系の場合には、アンカーピンの打込み位置がタイル陶片やタイル目地等に指定されることがないため、様々な打込み箇所やタイルの種類を想定しての検討が必要である。こちらはタイル陶片の引抜き試験ではなく、タイルを複数枚での並べた状態での試験を検討する。

3.3 単位面積当たりの仕上げ面の耐力

前述の各仕様の引抜き耐力を確認後、実大のタイル直張り仕上げ外壁を用いて単位面積当たりの仕上げ面の耐力の確認を行う。試験は、空気圧により試験体に等分布圧荷重を加えることができる JIS A 1515:1998 建具の耐風圧性試験方法に規定される、動風圧試験装置を用いて行う。この装置により、既存タイルを含めた複合改修層全体の単位面積当たりの耐力を確認し、個別で行う複合改修層に対するアンカーピンの引抜き耐力との相関を求める。

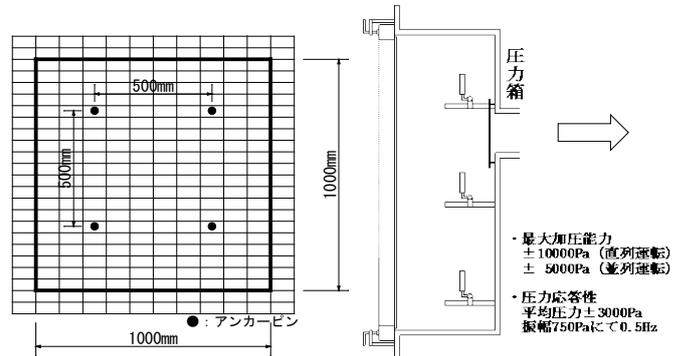


図3 試験体および動風圧試験装置概要

【参考文献】

- 1) タイル張り仕上げ外壁の保全技術-調査診断から改修工事後の保全技術まで-, 日本建築工学会, タイル張り外壁の保全技術体系化委員会編
- 2) 公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)平成31年版, 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
- 3) 建築改修工事管理指針 令和元年版, 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
- 4) 保全工事共通仕様書 平成29年版 建築編, 独立行政法人都市再生機構
- 5) 保全工事共通仕様書 機材及び工法の品質判定基準 仕様登録集 平成29年版, 独立行政法人都市再生機構