

## 大型セラミックタイル・テラコッタ技術のニュートレンド

### ① SUPER MAX PC・GRC CURTAIN WALLー大型セラミックタイルをPC・GRCに打込むー

主筆：野平外装技術研究所 執筆協力：Myrex(株)・(株)アクト・セメダイン(株)・名古屋モザイク工業(株)・綿半ソリューションズ(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師)  
 ③ふっ素樹脂焼付け塗装・高耐久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。

■脚注  
 ※1:SMCP工法開発研究会  
 1mを超す大型セラミックタイル、「SUPER MAX・CERAMIC PANEL」を外装材として使うには、その道のエキスパートに参集してもらい、様々な知見を持ち寄らないと適切な工法開発はできません。過去、ヨーロッパから幾多の大型セラミックタイルが輸入されましたが、地震国、日本に適した工法開発ができなかったために、思ったほど普及しませんでした。そこで、野平外装技術研究所の野平が音頭取りとなり、各分野の専門家からなる「SUPER MAX・CERAMIC PANEL工法開発研究会」を組織し、当該セラミックタイルの施工法について種々の技術的検証を経て、地震国、日本に適した工法開発を実施しています。  
 ※2:月刊「近代建築」2018年10月号に福岡高等・地方・家庭・簡易裁判所庁舎ビルの特集が掲載され、その中で外装の大型セラミックタイル打込みPCカーテンウォールについても言及されています。

**1. はじめに**  
 ヨーロッパにおいては、最大1,500×3,000×6mmという大型セラミックタイル(以下、SUPER MAX・CERAMIC PANELと称す)を乾式工法で内外装に施工するケースが散見されますが、日本ではPCあるいはGRCカーテンウォールに打込む工法が一般的です。本工法は、施主、設計者からかねてよりニーズが高かった大きな割り付けで壁面を構成できることから、従来のタイル貼りとは一線を画する高い意匠性を有しています。しかしながら、日本は地震国であり、このような大胆な壁面構成を実現するには、かなりの技術的検討が必要とされ、なかなか実現には至りませんでした。けれども、年々、大きな割り付けを望む声が増加してきており、本方面に関する各種分野の有識者が参集し<sup>\*1</sup>、第一弾として、2018年7月、福岡高等・地方・家庭・簡易裁判所庁舎で、イタリア製の600×1,200×10mmという大型セラミックタイルを打込んだPCカーテンウォールの外装を実現させました<sup>\*2</sup>。

その時に様々な実験検証を行い、実務に適用して問題ないことを確認したので、さらに一歩進めて、第二弾として、600×2,400×12mmという大型セラミックタイルをGRCカーテンウォールに打込む工法を採用し、現在、東京都京橋の案件で、取り付けを終了しています。  
 なお、適用する建物高さとしては、当面、最高高さ60m程度を考え、下地としてはPCあるいはGRCカーテンウォールを前提としています。以下、設計から施工のポイントを示しますが、誌面の都合上、PCカーテンウォール打込み工法を例にとり、説明します。

## 2. PCカーテンウォール打込み工法の設計と技術的検証

**2.1 基本設計**  
 PC・GRCカーテンウォール打込み工法の基本構成としては、大型セラミックタイルに溝切り加工を施し、PM130#(G)という裏面処理材を全面塗布し、AMクランプという専用アンカー金具を取り付け、型枠セットしてコンクリートを打設して一体化を図るとい

うシステムで、当面、次の用途に適用するものといえます。  
 i 適用する建物高さ  
 耐風圧性能、耐震性能面から安全性を考慮し、当面、適用する建物高さとしては、最高高さ60m程度とします。ただし、物件単位で実大性能試験等で検証の機会がある場合は、別途判断したいと考えます。  
 ii 適用下地は、PC・GRCとします。

**2.2 基本設計図面**  
 SUPER MAX・CERAMIC PANELを、縦使いあるいは横使いすることを基本とします。当該案件ごとに必要となる耐風圧性能、耐震性能を考慮して技術的検証の裏付けを取り、PC・GRCカーテンウォール打込み工法の設計、AMクランプの配置について図面化します。

**2.3 SUPER MAX PCカーテンウォール打込み工法の技術的検証について**  
 SUPER MAX PC・GRCカーテンウォール打込み工法の技術的検証については、AMクランプは、①保持強度の確認、裏面処理材については、②初期強度の確認、③促進劣化試験後の強度確認を実施して問題のないことを確認しています。

i 初期強度と安全率について  
 SUPER MAX PC・GRCカーテンウォール打込み工法に加わる力として大きいのは、AMクランプにかかる引っ張り力ですが、高い安全率を確保しています。また裏面処理材については、コンクリート・GRCと一定の接着強度を有し、タイルが万一破損した場合の落下防止効果を確認しています。  
 ii 促進劣化試験後の強度確認  
 裏面処理材の促進劣化試験後の接着強度確認は、外壁に使用する以上必須と考えており、温冷繰返し(23℃水中16時間浸漬、60℃高温乾燥露8時間を1サイクルとして20サイクル繰返す)等の実験を行い、十分な安全率を確保しています。  
 初期強度および劣化試験後も安全率を確保できたことで、寒暖の影響を受ける外装材としても十分適用可能です。



写真・1 裏面処理材の流し込み 写真・2 へら押し 写真・3 AMクランプ周り 写真・4 クランプ周りの充填

**3. 本製作**  
 本製作の概略工程を写真・1~10に示します。

## 4. モックアップ施工と本施工

**4.1 モックアップ施工**  
 本生産に先立ち、通常は実大モックアップを作成します。モックアップ施工の目的は、本工法がどのくらいの施工効率で施工ができるかを確認し、その測定結果を本施工へフィードバックすることにあります。施工の過程で、順調に進んだ部分、進まなかった部分について再検証することで、より合理的な設計や製作への改善ポイントを確認し、絶えず施工精度、施工効率の向上を図っていく必要があります。以下に、試験体のモックアップ施工の過程を写真(写真・11、12)にて紹介させていただきます。

**4.2 本施工**  
 モックアップ施工の時に得られた知見を総動員して本施工に当たります。当該建築において対象となる部位、施工面積、工期等を勘案して本施工のスケジュールを立案していくこととなります。対象範囲に対して、仮設足場をどのように割り付けるか、壁つなぎをどう配置するかを決定したら

- ①SUPER MAX PC・GRCカーテンウォール打込みの特殊タイプをどう設置していくか?
  - ②標準タイプをどう設置していくか、施工スケジュールの設定
  - ③支持部材の取り付け
  - ④各種副資材の設置
  - ⑤施主、設計者、施工者の方々の施工検査の対応
- 等を検討します。



写真・5 クランプセットの状況 写真・6 型枠へのセット 写真・7 シール材の施工



写真・8 鉄筋のセット 写真・9 コンクリート打設 写真・10 こて押し



写真・11 モックアップ全景 写真・12 モックアップディテール

## 5. 施工事例

### 5.1 大型セラミックタイル打込みPCカーテンウォールの例 (写真・13~15)

福岡高等・地方・家庭・簡易裁判所庁舎

施主：最高裁判所

設計者：最高裁判所事務総局営繕課・

(株)日建設計

施工者：鹿島建設(株)九州支店

工期：2014年12月~2018年7月

### 5.2 大型セラミックタイル打込みGRCカーテンウォールの例

京橋近傍のビル (写真・16)



写真・16 GRC打込みの例



写真・13 建物全景



写真・14 建物中景



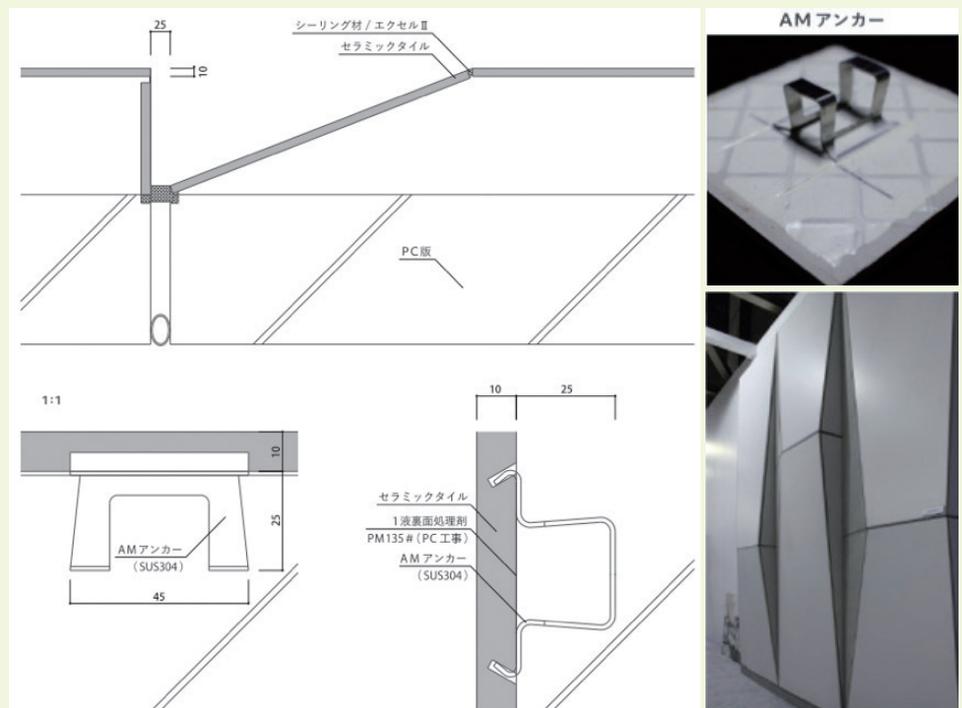
写真・15 柱型ディテール

### 5.3 近未来的なPC・GRC大型セラミックタイル打込みカーテンウォールの例

#### CERAMIC MAX PCカーテンウォール

すでに、大型セラミックタイルのPC・GRCカーテンウォールへの打込みについては、600×1,200×10mmのものを採用し、2018年7月に竣工させました。同じくGRCカーテンウォールへの打込みについては、600×2,400×12mmのものを採用し、現在施工中です。

両者は、いずれも平板パネルですが、今回ご提案するものは、大型セラミックタイルを、1枚のカーテンウォールに対して複数枚割付け、角度をつけることで表面の仕上がり感に変化をつけるものです。外装デザインの高度化に対応する一つの提案です。技術的には、平板打込みの技術を踏襲できますので、安心して採用いただけます。



写真・17 CERAMIC MAX PCカーテンウォールの図面と写真