

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

③大型セラミックタイル・テラコッタ乾式構法 組込みアルミカーテンウォール

ー 大型セラミックタイル・テラコッタをアルミカーテンウォールに組み込む 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)・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

昨今の外装意匠の特色として、シャープな意匠からの転換でしょうか、温かみのある質感を有するテラコッタが採用されるケースが増えてきています。一方、東日本大震災発生以降、テラコッタは採用したいものの、地震時にこのような重量物が剥離、剥落すると大変危険であるので、安全面に対する技術的対応策を、施主、設計者サイドから強く要望されるようになってきています。

そこで、1つの参考例として、大型セラミックタイル・テラコッタをアルミカーテンウォールユニットに組み込むという形で、種々の品質的要求を実現すべく生産体制を確立し、実施工に至ったケースをご紹介します。

2. 大型テラコッタ組込みアルミカーテンウォールの採用経緯とユニット化について

当該建築物の外装は、アルミカーテンウォールに大型テラコッタを組み込む仕様となっています。テラコッタルーバーは、高さ1,400mm、出幅は120~400mmの5段階の異なる寸法のテラコッタで構成され、跳ね出しの大小の繰り返しにより、外壁面に波の表情を持たせています。なお、外装工事の概要を表・1に、図面を図・1~2に、写真を写真・1~2示します。

今回のように、大型テラコッタのような重量のある物をアルミカーテンウォールに組み込む際には、相当な構造解析や、シミュレーションを施す必要があります。耐震性を考えると、地震時の挙動を完全に吸収できるファスナーメカニズムが必要となってきますが、テラコッタルーバーを図・2に示すように三角形をしたアルミ部材に留めつけユニット化することでファスナーメカニズムを簡素化させました。

すなわち、あらかじめアルミカーテンウォールユニットの方立部分に貫通ボルトで縫われたアルミ製の取付け下地へこのユニットを左右ボルト止めすることで一体化を図り、風圧力や地震力を受けてもテラコッタルーバー自体には大きな変形が生じないよう工夫を凝らしました。

3. 大型テラコッタの製品検証

当該案件の仕様に見合うテラコッタは日本にはなかったため、ドイツから輸入することとなり、製品品質の検証が必須でした。以下に実施した検証項目を記載します。

3.1 吸水率の測定及び検査

将来的な凍害防止の観点から、吸水率が10%以下であることを条件として確認を行いました。JIS法で6.83~8.89% (平均7.87%)、DIN、ISO規格の2時間沸騰水に浸漬する手法では、7.58~9.50% (平均8.81%) と目標を上回りました。

主たる外装材

アルミカーテンウォール、テラコッタルーバー

施工協力会社

- ①アルミカーテンウォール：(株)LIXIL
- ②テラコッタルーバー：現 綿半ソリューションズ(株)
- ③テラコッタ製作工場：NBKセラミック社 (ドイツ)

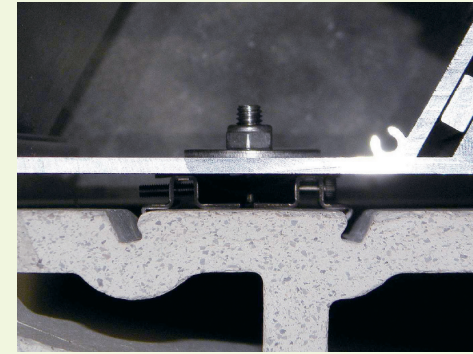
施工数量

- ①アルミカーテンウォール
総㎡数：約4,000㎡
総ユニット数：約600ピース
- ②テラコッタルーバー
総長さ：約3,300m
総ピース数：5,370ピース

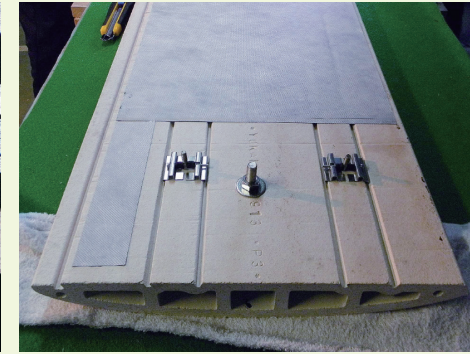
表・1 外装工事の概要



写真・1 テラコッタルーバー



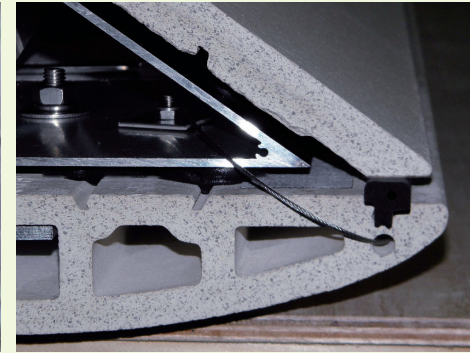
写真・3 グリップ金物の留め付け



写真・4 飛散防止用のプルシートの施工



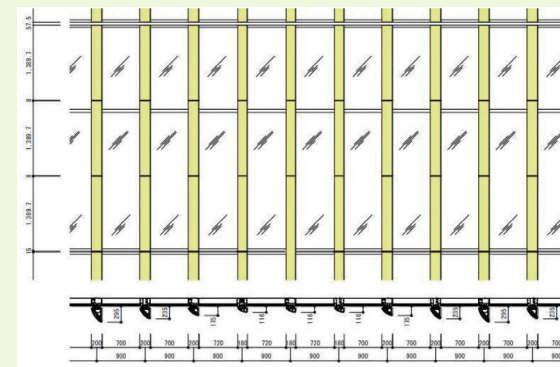
写真・5 弾性接着剤の塗布



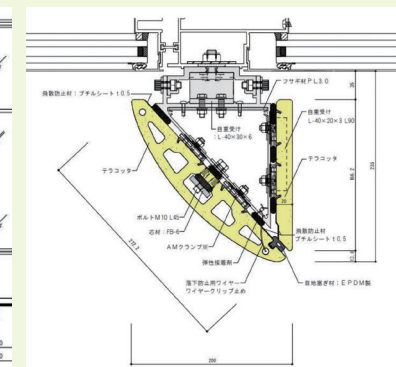
写真・6 脱着防止用のワイヤーの設置



写真・2 波のイメージ



図・1 平面図・立面図



図・2 テラコッタルーバーの断面図

3.2 曲げ強度試験

曲げ強度1,500N以上であることを条件として確認を行い、フラットタイプのもので1,853.1N~1,947.7N (平均値1,909.9N)、月形形状(R型)タイプについても、5,694.0N~9,785.3Nで合格でした。

3.3 凍結融解試験

ISO規格10545-12に示される方法で水中浸漬後、気中凍結(-5°C×15分)~水中融解(5°C×15分)を100サイクル実施し、テラコッタが脆性化しないことを確認できたことから合格としました。(財団法人全国タイル検査・技術協会:耐凍害性試験報告書を参考としました。)

3.4 白華試験

塩水に試験体を半分漬けて、喫水線に白華現象が発生しないかを確認しましたが、特に問題は起きませんでした。

4. テラコッタ材・テラコッタユニットの安全対策

テラコッタ材・テラコッタユニットの施工品質の確保のためには、風圧力や地震力を受けても決してテラコッタユニットを剥離・剥落させない工法、ディテールを立案しなければなりません。そのために、以下に掲げる4つの安全対策を講じました。

- ①グリップ金物の安全対策(写真・3)
- ②テラコッタ材のびび割れ飛散防止対策(写真・4)
- ③テラコッタ材とアルミ下地金物の接着による安全対策(写真・5)
- ④ステンレスワイヤーの設置による安全対策(写真・6)

5. テラコッタ組みアルミカーテンウォールの施工

テラコッタルーバーについては、アルミカーテンウォールユニットにボルトで留め付けるだけでまでテラコッタユニットの完成度を高め、写真・7に示すような形で現場の当該フロアへ搬入しました。搬入したテラコッタユニットは、写真・8のようにアルミカーテンウォールユニットに留め付け、フロアクレーンにて当該箇所に取り付けました。

6. 大型テラコッタ組み込み縦フィンの例

前掲のようなアルミカーテンウォールとの組み合わせではなく、大型テラコッタ組み込み縦フィンを躯体に直接取り付けるケースもあるので、写真・12および図・3～4に紹介します。

7. まとめ

テラコッタ材のような重量物を外装カーテンウォールに安易に負荷するという事は、安全性の見地からは避けなければならないと思われませんが、やみくもに、重量物を外装材に負荷することは危険と短絡的に判断しては、技術革新は到底おぼつかないです。要求される意匠性の範疇で、如何に安全を担保する工法・ディテールを構築していくかが、外装エンジニアリングの進展にとって不可欠なことだと思料します。



写真・7 テラコッタユニットの搬入



写真・8 テラコッタユニットの組み込み



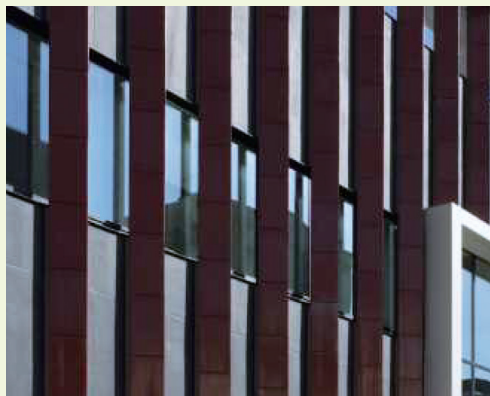
写真・9 吊り治具のセット



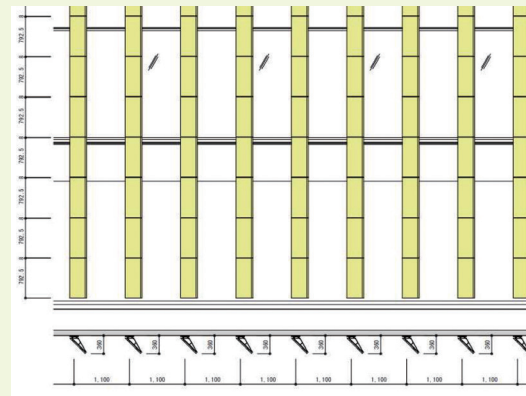
写真・10 カーテンウォールの取り付け



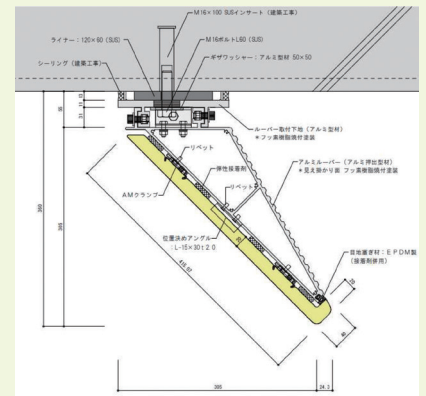
写真・11 建物全景



写真・12 テラコッタ組み込みフィン



図・3 平面図・立面図



図・4 断面図