

技術トピックス「プレキャストコンクリートカーテンウォールの技術開発動向」

装飾自在な超軽量・超高耐久PCaカーテンウォール
Ultra Lightweight and Ultra High Durable PCa Curtainwall

小川 晴 果 Haruka Ogawa
一瀬 賢 一 Ken-ichi Ichise
川口 徹 Toru Kawaguchi

1. はじめに

高層建築物では、地震に対する荷重の軽減等を目的として、より軽量な外壁が求められている。一般的には、高層建築物の外壁として用いられるプレキャストコンクリート(PCa)カーテンウォールの軽量化のために、人工軽量骨材などが粗骨材や細骨材として用いられている。しかし、更なるPCaカーテンウォールの軽量化を目指して骨材の超軽量化を進めると、PCaカーテンウォールは軽量化できるものの、その耐久性の確保に課題があった。一方、設計者は、従来のPCaカーテンウォールの仕上げ(石、タイル、塗装など)に飽き足らず、より自由度の高い表面仕上げが求められていた。

2. ビジュアルコンクリートについて

当社と(株)ショックベトン・ジャパンは、多様な表面仕上げを可能とする超軽量かつ、超高耐久PCaカーテンウォール「ビジュアルコンクリート(Visual Concrete)」を開発、実用化した。超軽量コンクリートの表層部に緻密で意匠性に富んだポリマーセメントモルタル(以下、PCMと略す)を、独自の編織物状のタイル剥落防止建材「インターネット」*により接合することで一体化し、従来は困難だった超軽量と超高耐久性を同時に確保し、かつ表面仕上げの自由度を飛躍的に向上させている。

PCMの表面テクスチャーとしては、打放し、洗出し、天然石風、漆喰風、各種レリーフなどが可能で、それぞれに無機顔料を用いたカラーリングを施すことができるので、従来にない多様な表面仕上げが可能となる。緻密なPCM表層部は、吸水性が低く、中性化の進行が全くないので、汚れが付きにくくメンテナンスフリーを実現することができる。また、断熱材や電波吸収体を内蔵することによって多機能なPCaカーテンウォールも製造することができる。

今回開発した「ビジュアルコンクリート」の特長は次のとおりである。

- 1. 多様な表面仕上げ：表層のPCMが色、テクスチャーなどデザイナーの望むオリジナルな表現を実現する。
- 2. 超軽量・超高耐久性：超軽量コンクリートの表層部に緻密なPCMを複合一体化させることにより、超軽量でありながら超高耐久性を実現する。

3. メンテナンスフリー：PCMは吸水性・透水性が著しく低く、中性化も進行しないため、汚れが付きにくく、表層保護のためのメンテナンスが不要である。

4. 優れた経済性：仕上げにタイルや石を用いる従来の超軽量PCaカーテンウォールと同等のコストで製造が可能である。

5. 多機能性：断熱材や電波吸収体(フェライト)を内蔵することによって、断熱性能や電波吸収性能を有する多機能PCaカーテンウォールの製造が可能である。

Fig. 1に「ビジュアルコンクリート」の概念図をPhoto 1にその断面構成モデルを示す。

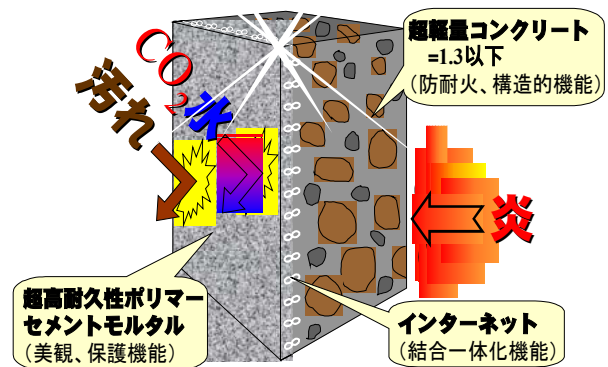


Fig. 1 「ビジュアルコンクリート」の概念図
Concept of "Visual Concrete"

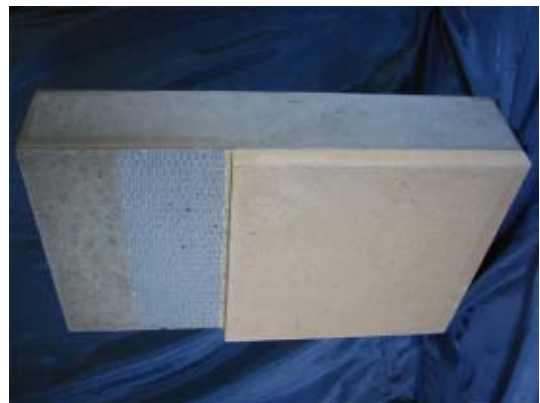


Photo 1 「ビジュアルコンクリート」の断面構成モデル
Model of "Visual Concrete"

「インターネット」*: 当社が(株)ショックベトン・ジャパンと東洋紡績(株)と共同で開発したタイル張り仕上げ壁のタイル剥落防止建材。三次元振動台による振動試験では、阪神大震災規模の地震でもタイルの剥落は全くなかった。

3. ポリマーセメントモルタル (PCM) の物性

Fig. 2からFig. 7に普通モルタル(W/C=47%,C:S=1:3 by wt.)と「ビジュアルコンクリート」に使用されているPCMの性能の比較を示す。PCMは強度および耐久性において普通モルタルに比べ著しく優れている。

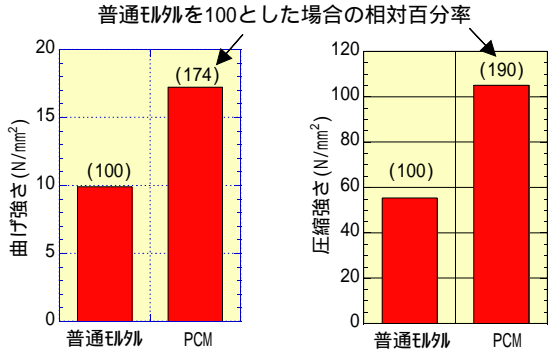


Fig. 2 曲げ強さ
Flexural Strength

Fig. 3 圧縮強さ
Compressive Strength

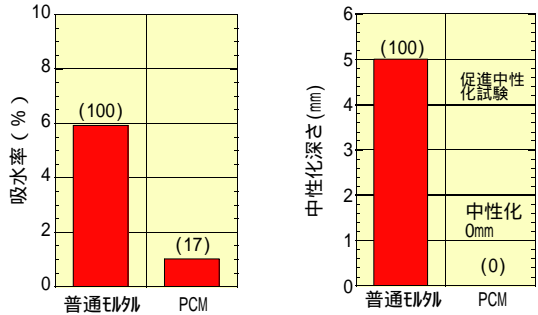


Fig. 4 吸水率
Water Absorption

Fig. 5 中性化深さ
Carbonation Depth

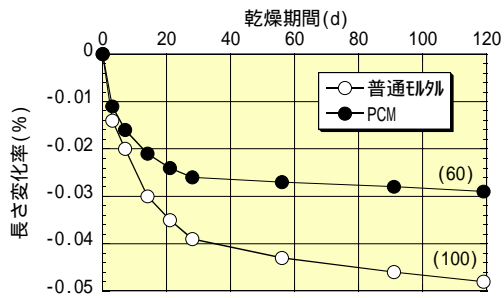


Fig. 6 長さ変化
Drying Shrinkage

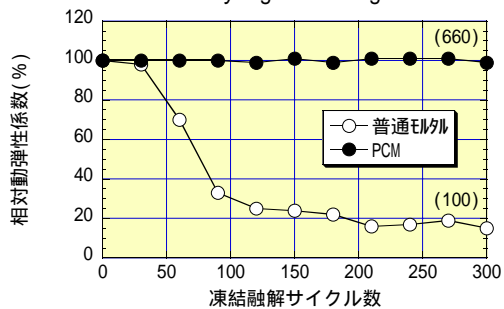


Fig. 7 凍結融解抵抗性
Freeze-Thaw Durability

4. 適用例

Photo 2 には「ビジュアルコンクリート」の各種仕上げ例を示す。また、Photo 3には、カーテンウォールの製造例を示す。

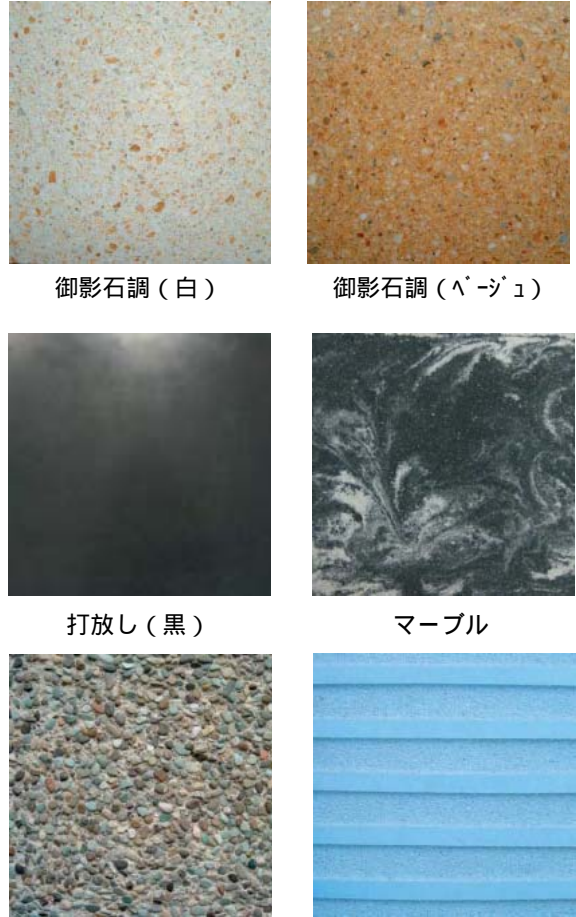


Photo 2 「ビジュアルコンクリート」の仕上げ例
Design Samples of Visual Concrete



Photo 3 PCaカーテンウォールの製造例
Visual Concrete Curtain Walls