

白色セメントを使用した PCa 外壁版の施工

— 沖縄県立博物館新館・美術館 —

九州支店	建築部	早野雄治
九州支店	技術部	吉永健治
九州支店	建築部	岩田勲

1. はじめに

この事業は、沖縄復帰 30 周年記念事業に位置づけられ、老朽化した県立博物館を移転し、それまで無かった県立美術館を新築するものである。

本稿では、この建物の外装として採用された白色セメントを使用した PCa 外壁版の施工報告を行う。

2. 工事概要

本建築物は敷地全体を総合公園から続く丘として計画され、その段丘は沖縄の『グスク』そのものをイメージし、伝統的

文化の一面を表現することを意図している。グスクは琉球石灰岩を積んだ城跡で、沖縄の象徴的な建造物である(写真-1)。白色コンクリートを用いた PCa 外壁版を表面切削することで、琉球石灰岩の淡



写真-1 グスク (座喜味城址)

い色調と浸食された独特の質感が表現された。

工事概要を以下に示し、建物全景を写真-2に示す。

工事名称 沖縄県立博物館新館・美術館新築工事
 建設地 那覇市おもろまち3丁目1番
 発注者 沖縄県教育庁文化施設建設室
 工事内容 PCa 外壁版製作 (5,045ton)、架設 (775 枚)



写真-2 建物全景

3. 使用材料

3.1 使用材料一覧

白色コンクリートの使用材料・配合一覧を表-1に示す。

	種類	配合 (kg/m ³)
セメント	白色ポルトランドセメント	455
水	工業用水	166
粗骨材	琉球石灰岩碎石	678
細骨材	白色海砂(ビーチコーラル)	993
混和剤	高性能減水剤標準型	5.915
	顔料	0.455

PCa 外壁版は切削仕上げとなるため、露出する骨材にもグスクの色調、質感が求められた。

3.2 白色ポルトランドセメント

白色ポルトランドセメントは酸化第二鉄 (Fe₂O₃) の量を少なくすることで、通常灰色のセメントを白色にしたものである。琉球石灰岩の淡い灰白色の色を出すには白色セメントの使用が不可欠であった。

3.3 琉球石灰岩碎石

沖縄本島南部で採取される琉球石灰岩碎石は比重が小さくポーラスな骨材である。また、その色調は灰白色系および茶褐色系の2系統色に大別でき、採掘時に区別することは出来ない。採石場における琉球石灰岩を写真-3に示す。



写真-3 琉球石灰岩

3.4 白色海砂(ビーチコーラル)

白色海砂は、沖縄の海岸から採取される珊瑚礁の屑が主体の海砂である。比重が小さく吸水率が高いのが特徴で、モルタル強度が低い。

3.5 顔料

顔料は酸化第二鉄が主成分の無機顔料で、最終的な色合い調整に黄色系、茶褐色系を混合したものをを用いた。

4. コンクリート配合

配合計画においては、骨材に強度を望めない中、所定のコンクリート強度を得るため、単位セメント量、水セメント比の決定を最初に行った。

次に粒度分布が悪く材料分離の傾向があったため、それを抑えるために細骨材率を決定、同時に初期スランプが確保出来る混和剤量を決定した。

今回使用した骨材は強度の問題以外に、スランプの経時変化が大きく、ワーカビリティに問題があった。練り混ぜ順序をセメント、粗骨材、水、混和剤の一次攪拌後、細骨材を投入、二次攪拌することで品質の安定化を図った。

5. コンクリートの色調に影響を与える要因と対策

本工事のPCa外壁版は色調を重視した意匠部材であり、色調のばらつきを可能な限り抑えるため、影響因子を抽出、対策を講じた。

5.1 材料・配合に起因するもの

5.1.1 白色セメント

白色セメントを用いた場合、通常のコンクリートに比べ白色度が上がることから色むらが目立ちやすいと考えられる。

5.1.2 琉球石灰岩

「非常に大きい」色差の2系統色の骨材が存在し、必然的にコンクリート色調に影響を与える。2系統の骨材を定量的に管理することが不可能なため、全体的に均一な骨材を安定的に供給できる体制を整えた。

5.2 施工環境に起因するもの

5.2.1 普通コンクリートの混入

部材製作工場では普通コンクリートも同時に打設されるため、普通コンクリートの混入により色調が変化することが懸念された。白色コンクリートの製作には専用のプラントを設け、使用機材を使い分けることで普通コンクリートの混入を防いだ。

5.2.2 気象条件

気象条件は大きく色合いに影響を与え、打設時、脱枠時等、気象の影響を受ける期間は長い。部材製作工場は屋外にアバットがあり、屋根設備や風よけを新設し対策を取った。

5.2 型枠に起因するもの

型枠の在置期間の違いが色調に与える影響を、実験により確認した。安定した天候のもとでは、型枠の在置期間が色調に与える影響は少ないことがわかった。但し、実際の脱枠に際しては、コンクリート打設から2日目までに脱枠することとした。

また、離型剤が色調に与える影響についても実験により確認した。実験では離型剤を原液で使用したものに色調の変化が見られ、使用においては、その希釈に注意を払った。

5.3 仕上げに起因するもの

PCa外壁版は、琉球石灰岩のポーラスな質感を表現するため、制限された押さえ回数の打設面を切削する仕上げである。切削仕上げの色むらは、切削面の不均一さが光の反射に影響

を与えるものである。それに対し工場では自走式の切削機械を導入し、切削手順を統一した。

5. 部材架設

部材の連続する面や穴を目地幅10mmで精度よく、かつ面全体での見栄えを重視して架設を行った。

架設状況を写真-4、架設完了後のPCa外壁版内面を写真-5に示す。



写真-4 架設状況

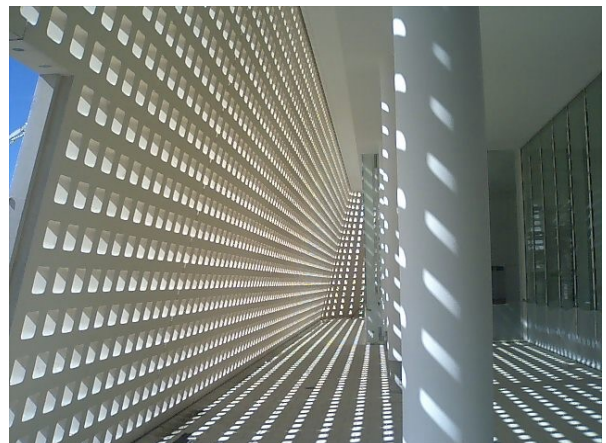


写真-5 PCa外壁版内面

6. まとめ

数百年前のグスクという古く風化したイメージの壁を、まったく新しい特殊な材料で創り出し、抽象的なイメージを形にすることは困難を極めた。外面はグスクを模してしながら、対照的に高い精度、色調の均一性が要求される幾何学的で複雑な連続面、また、使用実績が無い材料で配合されたコンクリートと切削された仕上げ面、これらが生み出す独特の質感を表現することは、在来の場所打ち工法では難しく、PCaの無限の可能性を見出すことができた。

Key Words: 白色セメント, 色調, 意匠部材



早野雄治



吉永健治



岩田勲