

清水建設株式会社 正会員 奥村 忠彦

清水建設株式会社 正会員 伊勢 寿一

1. ま え が き

コンクリートを製造する新しい方法として、型わく内にモルタルを充填した後に粗骨材を投入し、ブルドーザーなどで敷き均してコンクリートを造るポストバクトコンクリート工法を考え、基礎的な物性について57年講演会で報告した¹⁾。本工法の特長から、この新しい工法は、重量コンクリート、あるいはダムコンクリートなどの高配合コンクリートに適していると考えられる。

本文は、ポストバクト工法をダムなどの高配合コンクリートに適用する場合の施工性について検討するために、最大寸法80mmの粗骨材を用いて大型施工実験を行なった結果をとりまとめたものである。

2. 実 験 方 法

(1) 使用材料 セメントはN社製の普通ポルトランドセメント、フライアッシュはD社製のを用いた。細骨材は川砂と砕砂の混合砂で、粗粒率2.96、比重2.60、吸水率2.56%であった。混和剤はフレバックドコンクリート用のK社製IAを用いた。粗骨材は栃木産粒調砕石(石灰岩)80~60mm、60~40mm、40~20mm、20~5mmの4種を混合して使用した。

(2) 実験の種類 実験で変動させた要因は粗骨材の粒度で、A部: 80~5mm、B部: 80~20mmの2種とした。型わくは5.4×10.8mで、1層25cm高さに打設し、2層くり返して打設した。

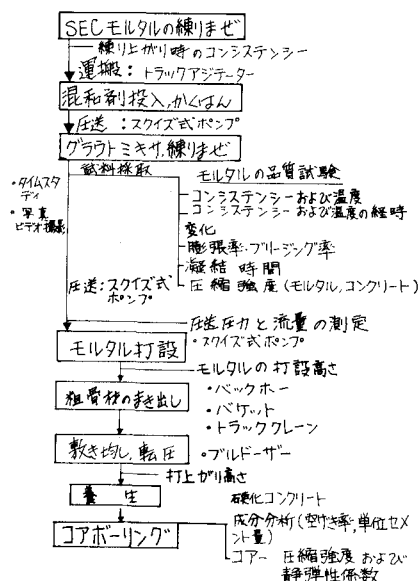
(3) 標準供試体の作製方法 ポストバクトコンクリートの標準 表-1 モルタルの配合

供試体は、直径15×高さ30cm円柱型わくに、モルタルと20~5mm粗骨材を投入して、バイブレーターで締固めて作製した。

W/C _F (%)	W ₁ /C _F (%)	S/C _F	F/C _F (%)	A/C _F (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
					C	F	W ₁	W ₂	S	AD
85.0	24.0	3.5	30.0	1.5	274	118	94.0	239	1371	587

注) W₁は1次水、W₂は2次水を示す

(4) モルタルの製造 モルタルは大量に使うので、試験的に生コン工場で製造した。強制練りミキサ(1バッチ1.5m³)に細骨材、1次水(W₁)を投入して0.5分、セメントとフライアッシュを投入して2分かしくはんして造粒した後、2次水(W₂)を投入して4.5分かしくはんしてSECモルタルを製造した。2バッチ(3m³)分をトラックアジテーターで運搬し、現場で混和剤IAを投入して1.5分高速回転でかはんした後、グラウトミキサで1分間練りまぜてから型わくにスクイズ式モルタルポンプで圧送した。配合を表-1に示す。



(5) 粗骨材の投入および転圧 図-1に示すように、A部は4種、B部は3種の粗骨材をバックホウでバケットに採取し、トラックフレンで吊り上げて型わく内のモルタル中に投入した。その後、ブルドーザーでモルタルと粗骨材を混合・転圧した。1層の高さは、約25cmとした。

第1層打設後7日目に、表面のレタンスを除去した後、第2層目を打設した。

(6) 硬化コンクリートの試験方法 材令28日で直径18cmのコアを採取して、配合分析・圧縮強度・弾性を試験した。

図-1 実験の流れと試験項目

3. 実験結果

品質管理試験結果は表-2に示すようであった。90分間練りおいたモルタルでもフロー値の低下は約1.5秒と小さかった。これはSECモルタルの特徴である。

本実験で用いた $S/C+F=3.5$ の配合のSECモルタルでも通常のフルパウンドモルタルと同程度の圧送性を実現された。

また、本実験ではモルタルを生コン工場で製造して現場で再混練したこと、4種の粗骨材をバケットで投入したことなどの理由で、1層の打設時間が長かったが、1層を1.5時間程度で打設できる目安が得られた。

ポストパケットコンクリートのコアの密度は図-2に示すように、平均で 2.4 t/m^3 以上あり、ダムコンクリートに必要な 2.3 t/m^3 は十分に得られることが明らかになった。

材令91日のコアの圧縮強度は図-3に

示すように、 80 kg/cm^2 以上、材令365日では 140 kg/cm^2 以上であって、RCDコンクリートと同程度の圧縮強度が得られることが明らかになった。コアの圧縮強度は標準体試体の約80%であった。

ポストパケットコンクリートのコアの配合分析を行った結果、単位結合材量(C+F)は図-4に示すように、 $133 \sim 153 \text{ kg/m}^3$ であって、RCDコンクリート(120 kg/m^3)よりいくぶん大きかった。本実験では小型のブルドーザーで転圧したが、大型の接地圧の大きいブルドーザー等で転圧すれば、単位結合材量を 120 kg/m^3 程度に減少できるものと思われる。

4. まとめ

本実験の結果、粗骨材とモルタルの混合・転圧をブルドーザーのみによる、きわめて省力化したポストパケット工法でも、高さ 80 m クラスのダムに必要な圧縮強度および密度を満足するコンクリートが施工でき、本工法を実用化する目安が得られた。

しかし、実際のダムに適用する場合には、大量のSECモルタルを製造するプラント、大量の粗骨材の投入方法および効率的な混合・転圧方法などについて検討する必要があるため、今後、検討していきたい。

ポストパケットコンクリートは、粗骨材の粒度の制約が少ないので、最近の課題であるダムの地盤の有効利用など、我国の省資源をはかる技術としても活用できるものと思われる。

(参考文献)

- 1) 奥村・伊勢: "新しい製造方法によるコンクリートの品質に関する一研究" 土木学会第70回年次学術講演会講演概要集、1982年10月

表-2 品質管理試験結果

モルタル温度 ($^{\circ}\text{C}$)	フロー値 (秒)		3時間後(%)		凝結時間(時:分)	
	練り混ぜ直後	15時間後	2時間後	圧縮率	フリージング率	始発 終結
12.4	22.2	23.8	27.7	2.90	2.41	7:42 10:42

モルタル		コンクリート			
圧縮強度(kg/cm^2)	密度(t/m^3)	圧縮強度(kg/cm^2)	密度(t/m^3)	圧縮強度(kg/cm^2)	密度(t/m^3)
91日	365日	91日	365日	91日	365日
90.6 (12.5)	129 (10.4)	2.35 (1.0)	2.35 (0.6)	1.16 (5.6)	1.77 (7.9)

注) コア内は変動係数(%)を示す

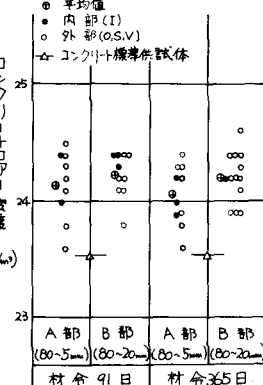


図-2 コア密度試験結果

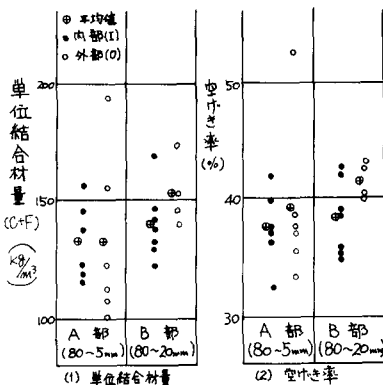


図-4 硬化したコンクリートの配合分析結果

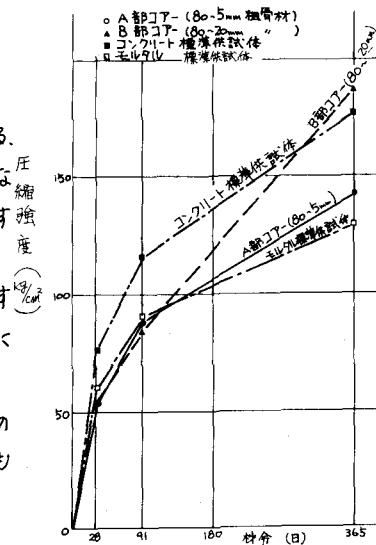


図-3 コアの圧縮強度と材令の関係