

PVA 混和剤を用いたモルタルコンクリートの圧縮強度特性について

山口大学大学院 学生会員 山口佳起
 (株)栗本鐵工所 正会員 田中 浩
 山口大学 正会員 吉武 勇
 山口大学 正会員 浜田純夫

1 はじめに

ポリビニルアルコールを主成分とする混和剤(以下, PVA 混和剤と略す)を用いると, コンクリートの強度特性が改善されることが知られている. そこで本研究では, その添加に関する基礎実験として, 粉体状の PVA 混和剤(見掛け密度 $0.3 \sim 0.7\text{g/cm}^3$)を用いたモルタルコンクリート(以下, PVA モルタルと略す)の単位体積質量を調べるとともに, 若材齢時における圧縮強度特性の把握検討を行った.

2 PVA 添加量の検討

2.1 配合条件

本研究で用いた PVA モルタルの配合条件を表-1に示す. なお, 使用材料は早強ポルトランドセメント(密度 3.13g/cm^3) および海砂(密度 2.60g/cm^3)である. W/C(42%)を一定とし, PVA 添加率をセメント質量に対して $0 \sim 2\%$ とした. また, PVA 混和剤の吸水性を考慮して, PVA 添加量の 2 倍に相当する追加水を別途添加した.

2.2 実験方法

本研究では, 表-1に示される配合の PVA モルタルを用いて $5 \times 10\text{cm}$ の円柱供試体を作製し, 供試体質量を基に単位体積質量を求めた. さらに, 材齢 1 日において圧縮強度試験を行った.

2.3 実験結果

PVA 混和剤の添加率に伴う単位体積質量を図-1に示す. 添加率を増すことで, 単位体積質量が $2.2 \sim 1.5\text{g/cm}^3$ 程度まで減少する傾向にあった. これは, PVA が水溶する際に発泡性を有するため, モルタル中に多くの微小空隙が発生したことに依るものと思われる. また, 同図より PVA 混和剤の添加率 1.00% と 2.00% では両者間の質量差がほとんどみられないことから, それら内

部における微小空隙の発生程度は同等であることが伺える.

PVA 混和剤の添加率に伴う材齢 1 日における圧縮強度の推移を図-2に示す. 図-2に示される結果より, 添加量に応じて圧縮強度は低下し, 単位体積質量に類似する傾向であることが分かる. これは, 先述の微小空隙の発生量に大きく依存する現象と捉えることが出来る. さらに, PVA 混和剤の添加率 1.00% 以上では, 圧縮強度の差異はほとんどないことから, 添加量の上限值はおおよそ 1.00% 程度までと判断される.

なお, PVA モルタル供試体の破壊面の観察結果より,

表-1 PVA モルタルの配合条件

供試体 No.	単位量(kg/m^3)			PVA 混和剤		
	セメント C	水 W	細骨材 S	添加率 (%)	添加量 (kg/m^3)	追加水 (kg/m^3)
1	649	273	1352	0.00	0.00	0.00
2				0.25	1.62	3.24
3				0.50	3.25	6.50
4				0.75	4.87	9.74
5				1.00	6.49	12.98
6				2.00	12.98	25.96

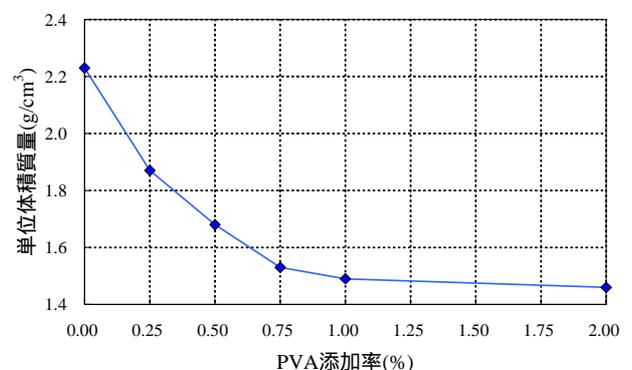


図-1 PVA 混和剤の添加率に伴う単位体積質量の推移

キーワード: ポリビニルアルコール, 単位体積質量, 圧縮強度, 消泡剤

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL 0836-85-9349

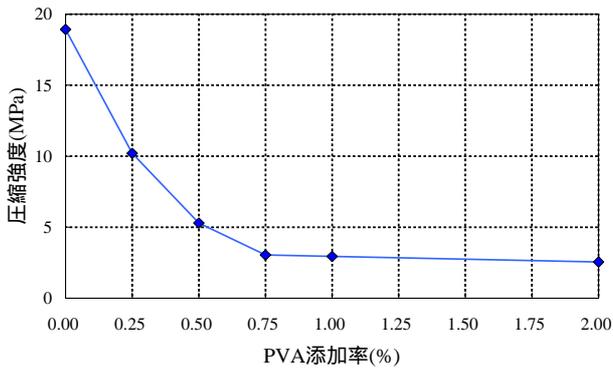


図-2 PVA 混和剤の添加率に伴う圧縮強度の変化

表-2 消泡剤を添加する PVA モルタル配合条件

供試体 No.	単体量 (kg/m ³)			PVA 添加率 (%)	消泡剤 添加率 (%)
	C	W	S		
1	649	273	1352	1.00	0.00
2					0.02
3					0.04
4					0.06

無数の内部空隙の存在が確認された。このことより、PVA 混和剤の適用に際し、強度確保のためには、これらの微小空隙の抑制が必要と考えられる。

3 消泡剤添加の検討

3.1 配合条件

本研究では、PVA 混和剤の添加時に発生する微小空隙の発生を抑制する目的から、PVA モルタルに消泡剤の添加を行った。ここでは、PVA 混和剤の添加率 1.00% 以上において、単位体積質量および圧縮強度に差異が認められなかったことから PVA 混和剤の添加率 1.00% モルタルに対して消泡剤(主成分：シリカおよびポリエーテル、密度：0.40g/cm³)の添加を試みた。ここで、消泡剤添加の PVA モルタル配合条件を表-2 に示す。なお、消泡剤の添加率は、モルタル質量に対する百分率として、0.02% 刻みで 0.06% までの 4 水準と設定した。

3.2 実験結果

消泡剤の添加率に伴う PVA モルタルの単位体積質量の変化を図-3 に示す。また、比較のために同一配合のプレーンモルタルの単位体積質量を図-3 に併せて示す。図-3 より、消泡剤 0.02% 添加することで単位体積質量は、ほぼプレーンモルタルと同等になっていることが

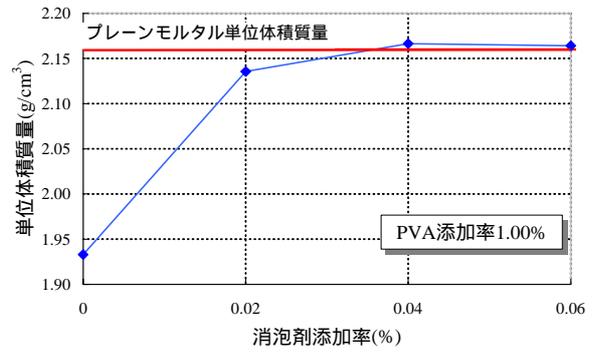


図-3 消泡剤添加率に伴う単位体積質量の推移

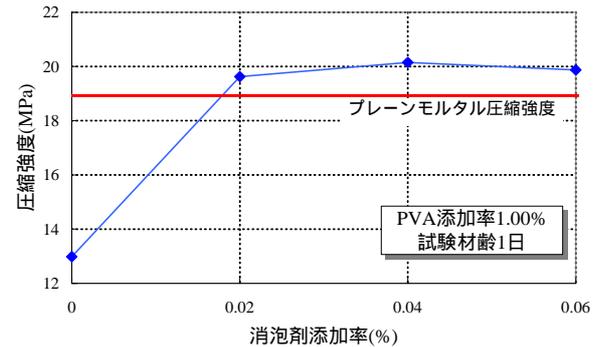


図-4 消泡剤添加率に伴う圧縮強度の変化

分かる。さらに、消泡剤添加率 0.04% 以上では、プレーンモルタルの単位体積質量を上回るものであった。ここで示した結果より、消泡剤の添加により PVA モルタル中に発生する空隙の抑制が可能であることが伺えた。

ここで、消泡剤添加を施した PVA モルタル(添加率 1.00%)の材齢 1 日における圧縮強度試験結果を図-4 に示す。この結果より、消泡剤の添加した PVA モルタルの圧縮強度は、プレーンモルタルに対して 1MPa 程度(5%相当)上回ることが確認された。

4 結論

本研究で得られた知見を以下に要約する。

- ・ PVA モルタルでは、PVA 混和剤の添加に応じて、圧縮強度および単位体積質量が低下する傾向が認められた。これは、モルタル内部に形成される微小な空隙に起因するものである。
- ・ PVA モルタルに消泡剤を添加することで、PVA モルタル中の微小空隙の発生が抑制され、結果的に PVA モルタルの圧縮強度は、プレーンモルタルの強度を上回るものとなった。