細骨材の表面水率の違いがコンクリートのフレッシュ性状に及ぼす影響

福岡大学大学院　学生会員　○松浦　佑弥　　福岡大学　正会員　　橋本　紳一郎　　富士ピー・エス　正会員　　徳光　卓
富士ピー・エス　正会員　　杉江　匡紀　　富士ピー・エス　正会員　　松下　拓樹　　東海大学　正会員　　伊達　重之

1.はじめに

一般的に生コン工場で用いられるコンクリート用骨材は表面乾燥泡水状態（表乾状態）から湿潤状態の間で管理されている．コンクリートの練混ぜ時において，単位水量が計画配合と同一になるように調整されている．一方，計画配合は試し練りによって定められるが，試し練りの骨材は「表乾状態」に調製した上で使用されている．実際には，試し練りで得られたスランプや空気量が，実機で製造した場合と異なることがあり，一般的に，実機と試験練りミキサーの練混ぜ効率の差（主に時間と混練度の関係の差）によるものと言われている．また，既往の研究[1)]では，同一配合において細骨材の表面水が変化すると，細骨材の吸収性状が要因となり，コンクリートの品質が変化するとされている．しかし，細骨材の表面水の状態の違いがコンクリートの流動性や空気量に与える影響については不明慮な点が多い．そこで，本研究では，配合条件が異なる同一のスランプと空気量のコンクリートに対し，表面水の異なる細骨材を用いたコンクリートのフレッシュ性状に与える影響を検討した．

2.実験概要

2.1 配合条件及び使用材料

本試験で使用した材料は，普通ポルトラントセメント（密度：3.15g/cm^3,記号:C），海砂（表乾密度：2.58 g/cm^3,記号:S），砕石（表乾密度：2.75g/cm^3），AE 減水剤（リグニンスルホン酸系），AE 助剤（アルキルエーテル系，ポリアルキレングリコール誘導体）である．**表-1** にコンクリートの配合を示す．コンクリートは，目標スランプ 12±1.5cm，目標空気量は，4.5±0.5%に設定した．表面水率は目標表面水率を 0%と 2.5%の 2 水準とし，目標表面水率に対し±0.5%の範囲に調節したものをそれぞれ，「表乾」，「湿潤」とした．また，細骨材の表面水率の影響を計画配合から粗骨材を除いたモルタルのフレッシュ性状でも検討した．

2.2 試験項目及び試験方法

フレッシュ性状試験の試験項目及び試験方法，評価項目を**表-2** に示す．試験は JIS の試験方法及び既往の研究[2),3)]に準拠して行った．ブリーディング試験について，採取するブリーディング水の時間は計測 0 分～90 分までは 15 分毎に採取し，計測 90 分以降は 30 分毎に採取した．振動漏斗試験は既往の研究[2)]を参考に振動条件を考慮し，振動と同時に JP 漏斗で流下速度を測定した．羽根沈入試験は既往の研究[3)]を参考に，振動と同時に羽根沈入式粘度計で塑性粘度を測定した．

3. 結果及び考察

表面水率の異なる細骨材を使用し，**図-1** に各配合におけ

表-1　配合条件

配合名	W/C (%)	C (kg/m^3)	W (kg/m^3)	s/a (%)	表面水率 表記	表面水率 (%)
No.1	40	412.5	165	43	表乾	-0.29
No.2					湿潤	2.10
No.3				48	表乾	-0.18
No.4					湿潤	2.13
No.5	55	300		43	表乾	-0.06
No.6					湿潤	2.06
No.7				48	表乾	-0.20
No.8					湿潤	2.89

表-2　試験及び評価項目

試験項目	試験方法	評価項目
スランプ試験	JIS A 1101	スランプ(cm)
空気量試験	JIS A 1128	空気量(%)
ブリーディング試験	JIS A 1123	ブリーディング率(%)
モルタルフロー試験	JIS R 5201	モルタルフロー(mm)
振動漏斗試験	既往の研究を参考	振動かにおける モルタルの 流下速度(mm/s)
羽根沈入試験	既往の研究を参考	振動かにおける モルタルの 塑性粘度(Pa･s) 降伏値(Pa)
凝結試験	JIS A 1147	凝結始発時間(s) 凝結終結時間(s)

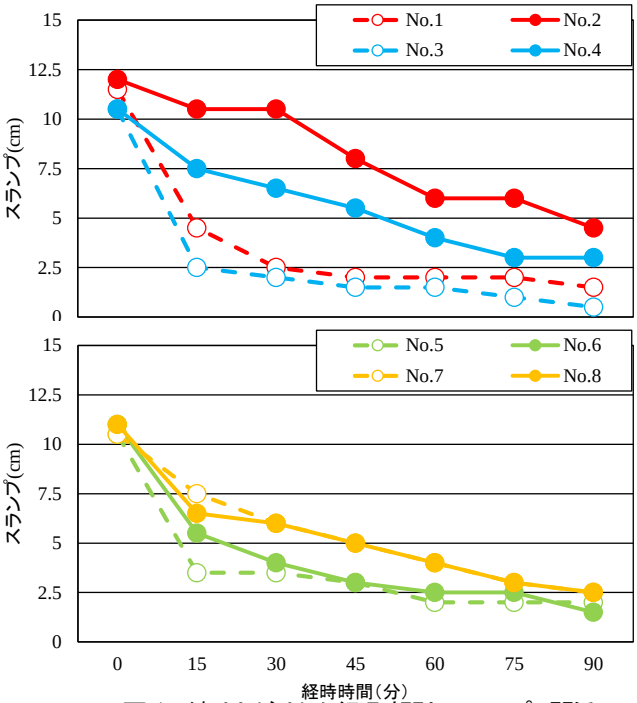

図-1　練り上がりから経過時間とスランプの関係

キーワード　細骨材　表面水　フレッシュ性状　経時変化　単位セメント量
連絡先　〒814-0180　福岡県福岡市城南区七隈 8-19-1　　福岡大学大学院工学研究科　　TEL 092-871-6631

るスランプとコンクリートの練上がりから経過時間の関係，図-2 に各配合における空気量とコンクリートの練上がりから経過時間の関係を示す.W/C=40%の時間の経過による品質の変動について，表乾（No.1，No. 3）は湿潤（No.2，No.4）に比べて時間の経過とともにスランプと空気量の両方が小さくなった．特にスランプは 15 分経過時で約 7.5cm と大きく低下し，90 分経過時も湿潤の結果と大きく異なった．空気量も同様に表乾の初期時間での低下が大きく，90 分経過時に湿潤に対して約 2%の低下が見られた．W/C＝55%の時間の経過による品質の変動については，W/C＝40%のような表乾（No.5，No.7）と湿潤（No.6，No.8）の表面水率の違いの影響は顕著に見られず，細骨材率（s/a）の違いによる影響の方が大きかった．しかし，s/a が小さい場合の表乾（No.5）でスランプの初期時間での低下する傾向が見られた．本研究では各配合の単位水量を一定で検討していることから，W/C の低いつまり単位セメント量の多い場合に表面水の影響を大きく受け，特に表乾の場合に初期の時間でコンクリートの品質変動が大きくなる．

図-3 に各配合のブリーディング率，図-4 に各配合のコンクリートの凝結試験結果を示す．ブリーディング試験結果について，W/C=40%では湿潤（No.2，No.4）のブリーディング率が高く，W/C=55%では表乾（No.5，No.7）のブリーディング率が高くなる傾向であった．また，凝結試験結果については，湿潤（No.2，No.4，No.6，No.8）の方が始発時間と終結時間が早くなり，コンクリートのブリーディングの発生や凝結特性においても，細骨材の表面水の影響は大きいと言える．

W/C の低い場合に表面水の影響を大きく受けたことから，W/C=40%のモルタルで振動漏斗試験を行った．練り上がりから 15 分毎の流下速度の変化量を図-5 に示す．流下速度の変化が大きいことは，モルタルの品質の低下が大きいことを表す．湿潤（No.2，No.4）に比べて表乾（No.1，No.3）の場合は，経過時間の初期，特に 30 分までの流下速度の変化が非常に大きく，その後の経過時間においても流下速度の変動が大きかった．湿潤の流下速度の変動は小さかった．練り上がりから 30 分までの傾向はコンクリートのスランプと空気量の経過時間の結果と同様の傾向が得られた．以上から，細骨材の表面水率の違いが経過時間によるコンクリートのフレッシュ性状の品質変動に与える影響については，コンクリート中のモルタルの品質の変動による影響が大きいと考えられる．

4. まとめ

細骨材の表面水の違いは単位セメント量の多い場合にコンクリートのスランプ・空気量への影響が大きく，特に表乾の場合に初期の経過時間で品質変動が大きくなる．それらは，コンクリート中のモルタルの品質の変動による影響が大きい．

参考文献

1). 宮田敦典，他：細骨材の表面水率の違いが高強度コンクリートの品質に及ぼす影響 その 1 表面水の変動の影響，日本建築学会 関東支部研究報告集，Vol82，No，1，2012.3

2). 伊達重之，他：モルタルの振動下のフレッシュ性状に及ぼす分割練混ぜの効果，コンクリート工学年次論文集，Vol28，No，1，2006

3). 伊達重之，他：モルタルの静置，振動下におけるレオロジー特性に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vo37，No，1，2011

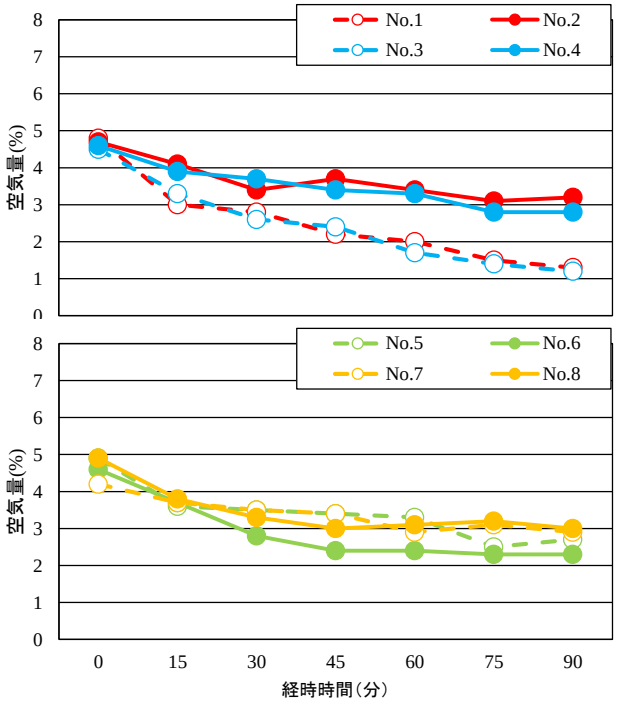

図-2 練り上がりから経過時間と空気量の関係

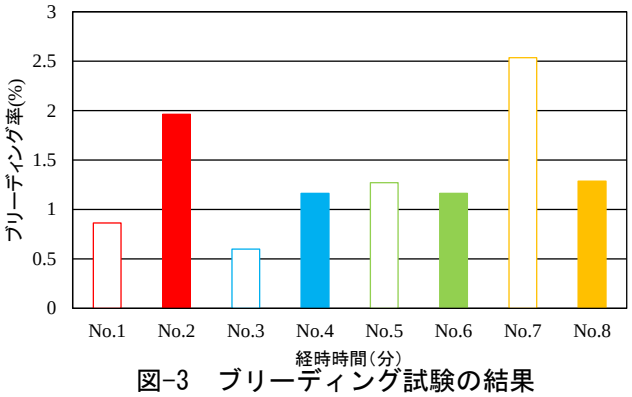

図-3 ブリーディング試験の結果

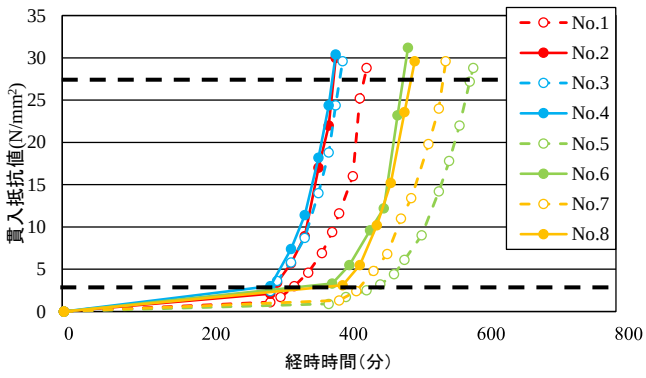

図-4 凝結試験の結果

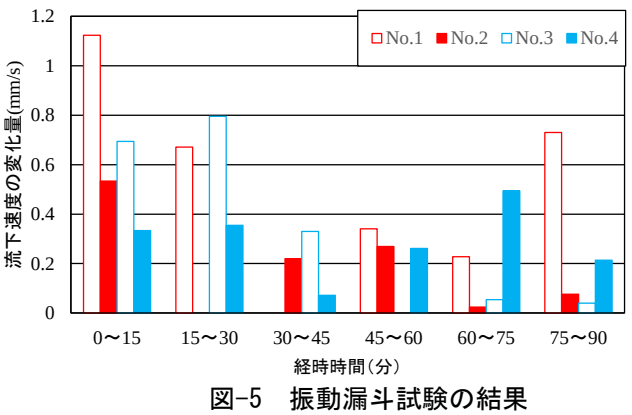

図-5 振動漏斗試験の結果