

コンクリートの乾燥収縮におよぼす細骨材の影響

と寸法効果に関する一実験

立命館大学

正会員 児島 孝之

阪神高速道路公団

正会員 木元 義久

立命館大学

学生会員 前田 隆顕

1. まえがき：コンクリート用細骨材に最適な河川産の細骨材がここ10年は、その需要量の伸びと相まって採取の制限が厳しくなればかりでなく、近年では枯渇状態にあり入りかほとんど不可能な状態にある。そこで、川砂に変わる細骨材として海砂・砕砂・高炉スラグ砕砂・人工軽量骨材等が使用されている。本実験では、川砂に比べある程度安定供給が可能な海砂を中心として砕砂・高炉スラグ風砕砂との混合砂としてコンクリートに使用した場合の収縮性状について検討を行なった。

2. 実験概要：(1)実験計画：本実験では、海砂・砕砂・高炉スラグ風砕砂を表-1に示す割合で混合したる種類の混合砂を用いたコンクリートについて供試体寸法を変化させて乾燥収縮試験を行なった。

(2)使用材料および配合：セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は高槻産砕石を使用し、最大寸法は20mmとした。細骨材には、海砂は瀬戸内産、砕砂は高槻産、高炉スラグ風砕砂は新日鉄産のものを使用した。尚、混合砂の混合率は容積比で表-1に、物理試験結果は表-2に、コンクリートの示方配合は表-3に示した。

表-1 混合率

	海砂	砕砂	高炉砕砂
A砂	100	—	—
B砂	50	50	—
C砂	33	33	33

表-2 物理試験結果

	比 重	吸水率 (%)	F.W
A砂	2.57	1.60	2.50
B砂	2.61	1.82	2.60
C砂	2.65	1.63	3.19

表-3 示方配合

	W/C (%)	C (kg/m ³)	W (kg/m ³)	S/S (%)	S (kg/m ³)	G (kg/m ³)	5~13mm	13~20mm
A砂	50	240	170	41	714	—	537	541
B砂	50	356	178	39	333	343	—	545
C砂	50	336	166	42	243	264	530	534

(3)供試体および実験方法：圧縮強度試験には10×20cmを用いた。乾燥収縮試験用供試体寸法および収縮測定用ブラグ位置は図-1に示す。図-1中の2面乾燥では、床版・スラブ等の一部を取り出した場合を想定して4面を防水シートによって乾燥を拘束した。乾燥収縮試験では、供試体を基長測定時(材令7日)まで20±2℃で湿潤養生し、その後20±1℃、60~65%RH.の恒温恒湿室に保存し、ホイットモアひずみ計によりひずみ度を1×10⁶まで測定した。

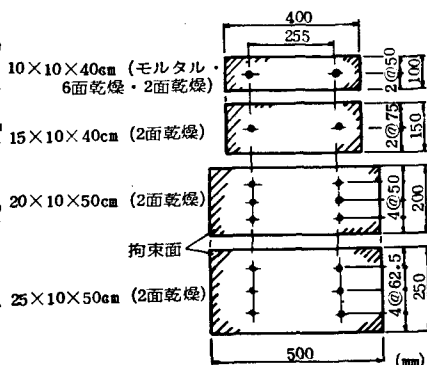


図-1 供試体寸法およびブラグ配置図

3. 試験結果および考察：圧縮強度に関しては、A砂を用いたコンクリート(以下Aコンクリートとする)とB砂・C砂を用いたコンクリート(以下それぞれBコンクリート、Cコンクリートとする)を比較すると初期材令において、B・CコンクリートはAコンクリートより劣っているが、材令91日ではほとんど差はみられない。乾燥収縮試験における長さ変化率は、材令7日を基長として2面乾燥では拘束面中央の値を採用し、材令7日・28

日・91日での V/S との関係を図-2に示す。 V は供試体体積を、 S は非拘束面の表面積を表わしている。ほとんどの供試体で、材令21日での長さ変化率は、材令91日の50%に達しておりその後ゆるやかに収縮は進む。図-2の3コンクリートは、 V/S の値が大きくなれば変化率は双曲線に近い形で減少をみせており、シートによる拘束面積が大きいほど収縮制御されていることがわかる。若材令では収縮に大きな差はみられないが、材令とともに同じような傾向で収縮は増加しており、長期材令でその差は顕著に表われている。材令91日の変化率については、Bコンクリートは V/S の増加にともない減少するが、Aコンクリートに比べて収縮が大きいのは砕砂の影響であると思われる。Cコンクリートは V/S が22ではAコンクリートより大きいが、7.5・10.0・12.5

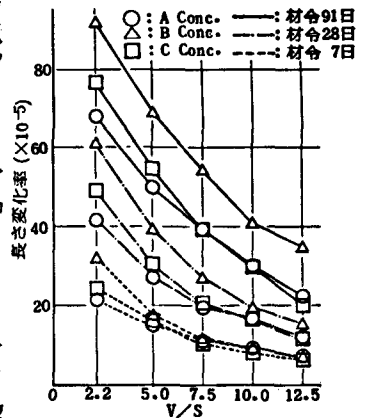


図-2 長さ変化率と V/S との関係

では砕砂が入っているにもかかわらず同程度となっておりこれは風砕砂の影響と考えられる。透散水量については、同一材令においてほとんどの供試体がA・C・Bコンクリートの順で大きくなっており、図-6では V/S の値が大きくなるにつれて図-2の収縮の場合とはやや異なりほぼ直線的に重量減少率の低下がみられる。最後に、図-7は $20 \times 10 \times 50$ cmの供試体の透散水量と乾燥収縮ひずみの関係を示したものであるが、100g程度以下の透散水量は収縮ひずみにほとんど寄与しないが、それ以上の透散水量と収縮ひずみとは

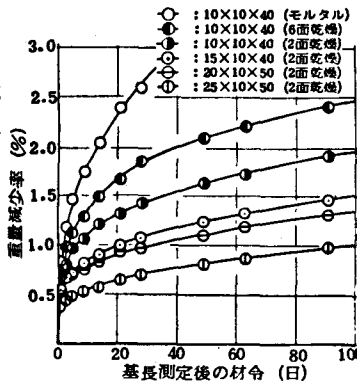


図-3 海砂の材令と重量減少率の関係

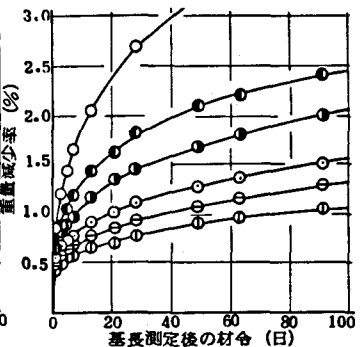


図-4 砕砂の材令と重量減少率の関係

ほぼ比例しているが、透散水量当りの収縮ひずみの増加率はBコンクリートが最も大きく、A・Cコンクリートではほぼ同程度となっている。Bコンクリートは単位水量が他よりも大きい、図-7は収縮ひずみには単位水量だけでなく、細骨材の影響を示しているものと考えられる。

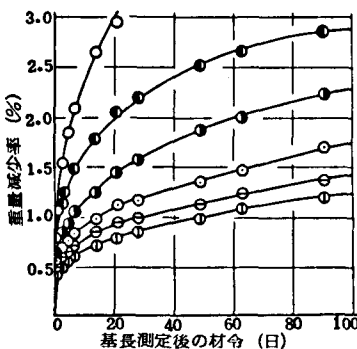


図-5 風砕砂の材令と重量減少率の関係

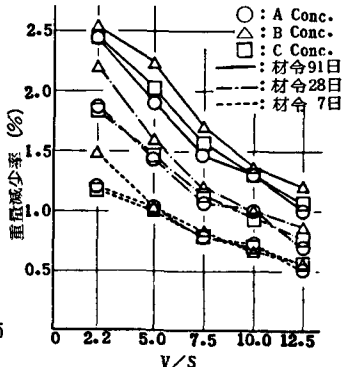


図-6 重量減少率と V/S との関係

ほぼ比例しているが、透散水量当りの収縮ひずみの増加率はBコンクリートが最も大きく、A・Cコンクリートではほぼ同程度となっている。Bコンクリートは単位水量が他よりも大きい、図-7は収縮ひずみには単位水量だけでなく、細骨材の影響を示しているものと考えられる。

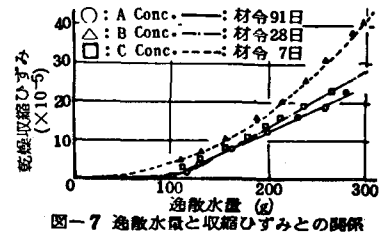


図-7 透散水量と収縮ひずみとの関係