

石灰石微粉末を用いた超流動コンクリートの二次製品への適用

岡山大学大学院	学生会員	○中谷 悟
岡山大学工学部	正会員	綾野 克紀
大和コンクリート工業(株)	正会員	馬場 政教
岡山大学工学部	正会員	阪田 憲次

1. はじめに

本研究は、超流動コンクリートの二次製品への適用について検討を行ったものである。特にコンクリートの流動性、材料分離抵抗性および二次製品に特に求められる仕上がりに及ぼす石灰石微粉末を用いたコンクリートの配合の影響について検討を行った。

2. 実験概要

粗骨材は最大寸法20mmの碎石（比重：2.71、吸水率：0.44、F.M.：6.63）、細骨材は除塩海砂（比重：2.54、吸水率：1.52、F.M.：3.31）を用いた。セメントは普通ポルトランドセメント（比重：3.15）、混和材は石灰石微粉末（比重：2.73）である。本実験における石灰石微粉末を用いた超流動コンクリートの配合を表1に示す。いずれの配合のコンクリートもスランプは 25 ± 0.5 cm、スランプフローは 65 ± 5 cmである。

練り混ぜは、二軸強制練りミキサー（容量 1.6m^3 ）を用い、1分間空練りをした後、高性能減水剤を溶かした水を加え、2分30秒間本練りを行った。その後、各配合のコンクリートを図1に示す $\phi 9\text{mm}$ の異形棒鋼を5cm間隔で配置した型枠の片側より打設した。なお、コンクリート練り混ぜ量は1バッチにつき 0.6m^3 とした。

各配合のコンクリートの充填性は型枠の片側から打設したコンクリート面と反対側に迫り上がったコンクリート面との差Hを測定することにより確かめた。表面の仕上がりは図1に示す供試体の片側につき3箇所両面6箇所の1辺10cmの正方形中の気泡の径および数をしらべることにより評価した。また、材料分離の程度は図1に示す供試体中央の切断面における1辺10cmの正方形A、Bにおける粗骨材の分布の比を調べることにより評価した。

Table 1 Mix proportion of concrete with lime stone powder

Type of mix	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	unit weight per volume (kg/m^3)					Admixture (kg/m^3)	
				W	C	L F	S	G	#1	#2
G-8	0.9	50	52.3	190	380	109	836	814	6.70	4.50
G-16	1.4	50	52.3	180	360	154	836	814	6.35	3.00
G-24	1.7	50	52.3	170	340	199	836	814	6.00	1.50
S-8	0.9	50	41.8	190	380	109	669	992	6.70	6.00
S-16	1.3	50	41.8	180	360	154	669	992	6.35	4.50
S-24	1.1	50	41.8	170	340	199	669	992	6.00	3.00

#1: Superplasticizer, #2: Segregation reducing agent

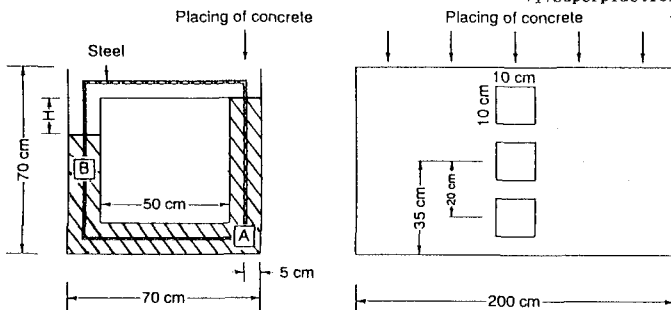


Fig.1 The size and shape of form

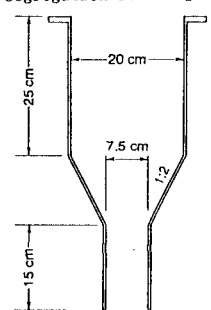


Fig.2 The size and shape of funnel

3. 実験結果および考察

表1に示した各配合のコンクリートはスランプ、スランプフローがほぼ同じであるが、図2に示すロート内を流下するのに要した時間は、G-配合、S-配合ともに、単位水量 190kg/m^3 、 180kg/m^3 および 170kg/m^3 についてそれぞれ概ね8, 16および24秒に分かれた。

図3は打設側コンクリート面と迫り上がり側コンクリート面との差Hを測定した結果である。また、図4は表1に示すAにおける粗骨材の占める面積に対するBのその比を表したものである。図3、図4より表1のS-配合のコンクリートは、迫り上がり側を迫り上がる高さは低いが、モルタルと粗骨材の分離を生じることなく型枠内に充填されることがいえる。一方、G-配合のコンクリートは、型枠内でモルタルが粗骨材よりも先に移動するとともに打ち込み側の下部で粗骨材が閉塞し、モルタルのみが迫り上がり側の最上面まで迫り上がるといえる。

図5、図6はコンクリートの打ち込み側および迫り上がり側の気泡の数および大きさを調べた結果である。図中の空白の模様で示されたデータは打ち込み側におけるデータであり、斜線の模様で示されたデータは迫り上がり側におけるデータである。なお、気泡の数は直径1mm以上のものを数え、気泡の大きさは10cm四方の枠内で大きい気泡10個の直径の平均値を代表値としている。図5、図6に示したコンクリートの内、ジャンカが発生したコンクリートは、単位水量 190kg/m^3 のS-配合のコンクリートのみである。これらの図より、スランプ、スランプフローが同程度であっても、ロートを流下する時間によってコンクリートの仕上がりに差があることがわかった。

4. まとめ

種々の混和材を用いた超流動コンクリートの充填性、分離抵抗性ならびにコンクリートの仕上がりについて検討を行った。その結果、スランプ、スランプフローが同程度であっても、ロートを流下する時間によって、コンクリートの充填性、分離抵抗性ならびに仕上がりに差が現れることが確かめられた。

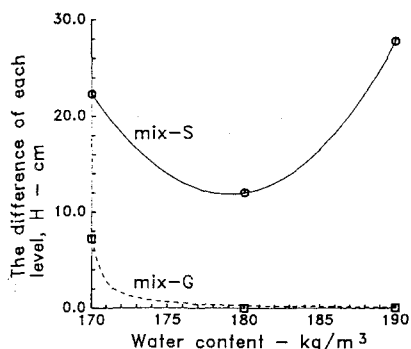


Fig. 3 The result of filling ability test

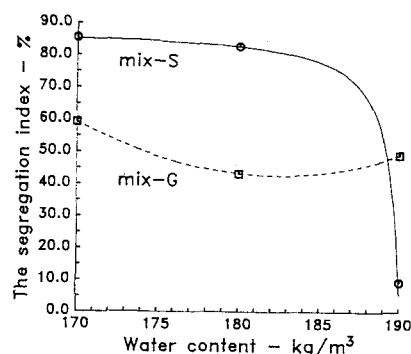


Fig. 4 The degree of segregation

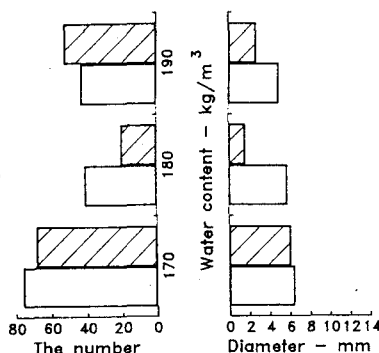


Fig. 5 The number and diameter of air foam (mix-G)

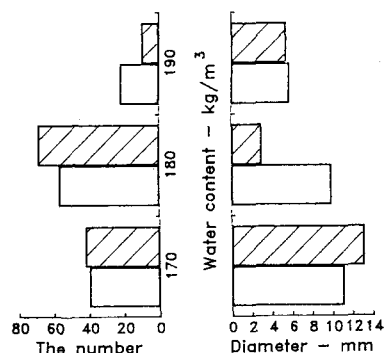


Fig. 6 The number and diameter of air foam (mix-S)