

V-3 遠心締固めされる高炉スラグ碎石コンクリートの 施工性および強度特性に関する基礎的実験研究

関東学院大学 学生員 ○御園生条雄
 関東学院大学 正会員 綾 亀一
 防衛大学校 正会員 加藤清志

1. まえがき

天然骨材の代用として、高炉スラグ碎石を用いたコンクリートに関する研究は数多くなされてきた。本報は類例の少ない遠心締固めされた高炉スラグ碎石コンクリートについて検討するものである。すなわち、本報告では主として遠心締固め条件（回転速度、回転時間）を一定とした高炉スラグ碎石コンクリートのワーカビリチーの変化にともなう締固めの効果とそれらの圧縮強度について述べ、加えて供試体切断面を観察することにより粗骨材の分離状態を検討した。

2. 実験概要

1) 使用材料および配合 使用したセメントはN社製普通ポルトランドセメント（比重3.16）、細骨材は千葉県君津産の混合山砂で表乾比重2.64、吸水率1.53%、粗粒率2.67、粗骨材はS社製高炉スラグ碎石2505Bで、絶乾比重2.40、吸水率2.80%、粗粒率7.00のものを使用した。配合は単位セメント量を400kgと一定にし、目標スランブが2±1、5±1、10±1、20±1cmとなるように、《Step1》として水セメント比を40、45%、細骨材率を35、45、55%とそれぞれ変化させ、混和剤としてK社製空気非連行型高性能減水剤をセメント重量の0.6%使用した場合、《Step

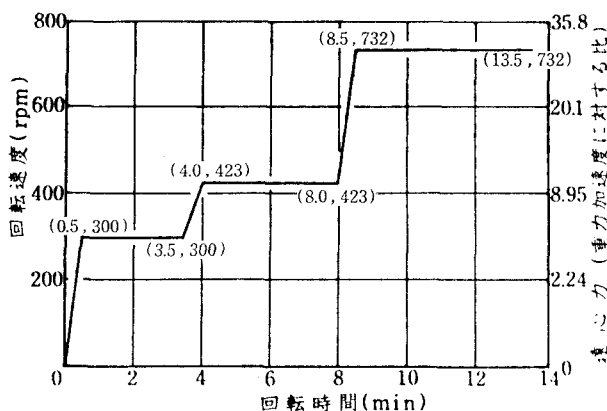


図-1 回転速度と時間との関係

表-1 配合および圧縮強度試験結果

2) 《Step 2》として単位セメント量、水セメント比、細骨材率を一定にして、減水剤の添加量を0、0.1、0.4、0.5、0.9%とそれぞれ変化させた場合についても検討を加えた。

2) 遠心締固め方法 練りませ方法は前報¹⁾と同様に行なった。遠心締固め用供試体は円柱供試体型枠φ15×30cmにまだ固まらないコンクリートを投入し、型わくをナットで緊結したのち、遠心機に取り付け、図-1に示す回転速度、回転時間との関係²⁾で遠心締固めを行なった。なお、標準供試体として、φ10×20cmの円柱供試体を同時に作製し、遠心締固めされたコンクリートとともに標準養生（材令28日、

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	※ ¹ 減水剤 (%)	スランブ (cm)	標準供試体の 圧縮強度 (kgf/cm ²)	遠心供試体の 圧縮強度 (kgf/cm ²)	圧縮強度 の増加率 (%)
40	55	0.6	3.5	454	349	-23
40	35	0.6	14.0	311	389	+18
45	35	0.6	19.0	260	405	+56
45	55	0.6	15.5	415	484	+17
45	45	0.6	19.5	346	362	+5
38	45	0.39	5.0	527	321	-39
38	45	0.13	2.0	531	366	-31
38	45	0	1.0	512	440	-14
38	45	0.51	9.5	518	416	-20

※¹: セメントに対する重量比
 ※²: 遠心締固めされたコンクリート

水中)を行ない、それぞれの供試体の圧縮強度を求めた。

3. 実験結果および考察

配合および圧縮強度を表-1に示す。これより水セメント比40, 45%, 細骨材率35, 45, 55%とそれぞれ変化させ減水剤の混入率を一定としたスランブ14cm以上のコンクリートの圧縮強度は標準供試体より平均約21%の強度増となっているのに比し, 水セメント比38%, 細骨材率45%と一定にし減水剤によってスランブを1, 2, 5, 9.5 cmとそれぞれ変化させたコンクリートの圧縮強度は平均約26%の強度減となっている。しかし圧縮強度の増加率が最大となったのはスランブ19cmのときであり, その増加率は156%であった。なお, 天然骨材を用いた場合, 圧縮強度はコンクリートのスランブに影響されるところが大であり, 遠心締固めコンクリートの単位水量がほぼ同じであれば圧縮強度の増加率は練り混ぜたときのコンクリートの水セメント比に比例するといわれている^{3), 4)}。スランブと圧縮強度との関係を図-2に示す。これより標準供試体のスランブと圧縮強度との関係は一次関数式で表わされスランブの増大に伴いつつ強度は減少するが遠心締固めされたコンクリートの場合, スランブに関係なく平均392kgf/cm²の圧縮強度が得られた。高炉スラグ碎石コンクリートを遠心締固めた場合, 天然骨材を用いた遠心締固めコンクリートと同様に, スランブ, 水セメント比が増大すると遠心締固めの効果が行き渡り強度が標準供試体に比し大きくなったと思われる。なお, スランブ10~20cmの高炉スラグ碎石コンクリートを遠心締固めした供試体の断面を写真-1~3, 人工軽量骨材を用いた場合の供試体の断面を写真-4にそれぞれ示す。これらより, 各種配合の高炉スラグ碎石コンクリートを用いて遠心締固めした場合, 写真-4に示した人工軽量骨材コンクリートのような著しい材料分離の傾向はなく均一に分布するのが特徴的であることがわかった。このことは, モルタルマトリックスと高炉スラグ碎石との相対的比重関係のマッチングが良好であることに起因したものと思われる。

4. あとがき

本研究を行なうにあたり, 本学 大内千彦, 森島 修両院生をはじめ, 衛藤裕次卒研究生の助力を受けた。付記して謝意を表する。

5. 参考文献

- 1) 衛藤裕次 他: 関大工講論文集, s.56.11, pp.51~52.
- 2) 日本規格協会: JISハンドブック土木1979, 大日本印刷, 1979. 4, pp.105~107.
- 3) 綾 亀一: 土論71, s.35.11, pp.1~16.
- 4) 杉木六郎: 土論88, s.37.12, pp.29~49.

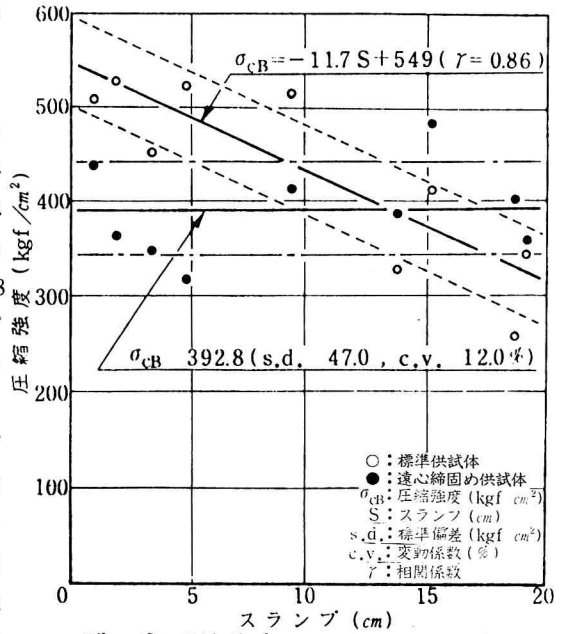


図-2 圧縮強度とスランブとの関係

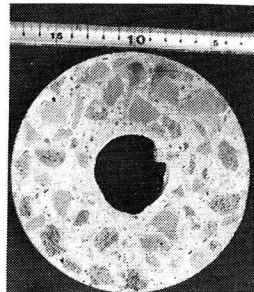


写真-1 スランブ 9.5 cm の場合

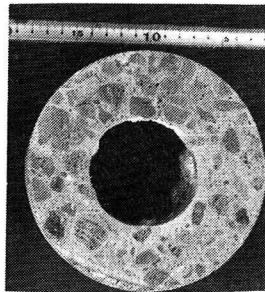


写真-2 スランブ 14 cm の場合

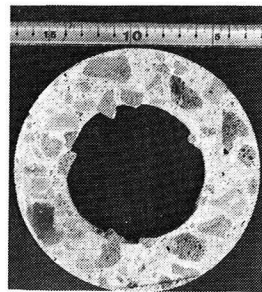


写真-3 スランブ 19.5 cm の場合

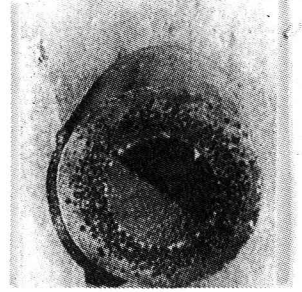


写真-4 人工軽量骨材を用いた場合

写真1~3 高炉スラグ碎石を遠心締固めした供試体の断面