

V-1 摩耗高炉スラグ碎石コンクリートの諸性質 に関する基礎的実験研究

関東学院大学	学生員	○大内千彦
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

高炉スラグ碎石コンクリートにおいては、初期材令はもとより、材令28日では同一配合の天然骨材コンクリートに比し20～30%も高い圧縮強度が得られること¹⁾、骨材の強度が比較的小さいにもかかわらず圧縮強度が350～400kgf/cm²(34.3～39.2MPa)以下であるならば、コンクリートの強度に骨材強さの影響を受けないこと²⁾などがわかっている。これらの主要因として、高炉スラグ碎石骨材の表面組織、かどばり等に起因しモルタルとの付着強度が天然骨材の場合に比し増大することが報告されている³⁾。本報告は、ダブル試験機を用いて高炉スラグ碎石を摩耗させ、かどばりを取った骨材(以下、摩耗骨材と略記する。)を用いることで円摩度がコンクリートの強度に与える影響について考察したものである。

2. 実験概要

摩耗骨材の作製については、写真-1に示したダブル摩耗試験機で行ない、骨材寸法30～5mmのものを各円筒に3kg(29.4N)ずつ投入し鋼球6個とともに1時間摩耗させ、その後粗粒率が7.00になるように粒度調整を行ない粗骨材として用いた。配合は普通ポルトランドセメント(比重3.16)を用い、単位水量を153kg(1.50kN)、水セメント比、細骨材率をおのおの45%とし、混和剤として空気非連行型高性能減水剤(セメント重量の0.6%)を練り水に混入して使用した。細骨材は千葉県君津産の混合山砂(表乾比重2.64、吸水率1.53%、粗粒率2.67)を使用した。練りませ方法は、公称容量35ℓの可傾式ミキサに粗骨材、細骨材、セメントの順で投入し30秒間練りませたのち水を投入し、その状態で4分間練りませを行なった。ミキサからまだ固まらないコンクリートを排出後、1～2往復の切り返しを行ない、スランプおよび空気量を測定し、型枠(圧縮;φ10×20cm、引張;φ15×20cm、曲げ;10×10×42cm)につめ、テーブルバイブレーターで一分間の振動締固めを行なった。所定の養生(湿空2日間、水中26日間)終了後、一部の供試体にひずみゲージを添付し、ただちに試験に供した。

3. 実験結果および考察

3.1 摩耗骨材の一般的性質

高炉スラグ碎石と摩耗骨材のそれぞれの粒子の状況を写真-2(a),(b)に、それらの一般的性質を比較したものを表-1にそれぞれ示した。表-1より、摩耗骨材の絶乾比重、表乾比重および吸水率は原骨材と大差ないものの、実積率、単位容積重量はそれぞれともに、4～5%大となった。

3.2 摩耗骨材を用いたコンクリートの性質

練りあがりのコンクリートのスランプは、摩耗させない高炉スラグ碎石コンクリートの場合が10.0cm、摩耗骨材を用いた場合は13.5cmであり、硬化したコンクリートの変形特異点に関する物性値は応力比3%以内の範囲ではば一致した。なお、圧縮・引張・曲げ強度を比較したものを表-2に示す。

3.3 考察

コンクリートのスランプは同一配合で骨材を摩耗することにより3.5cm増大した。この差は主として骨材粒形がワーカビリティに及ぼした影響によるものと思われる。しかし、両者の強度を比較すると大きな相異は認められなかった。一般に、砂利よりも碎石の方が付着強度が大きいといわれているが、高炉スラグ碎石コ

ンクリートの付着強度は、骨材の粒形そのもの(shape)と気泡孔などを含む粒子表面上の微細なきめ(texture)による2種類の影響のうち、本実験の範囲内においては粒子表面上のきめに起因することがわかった。

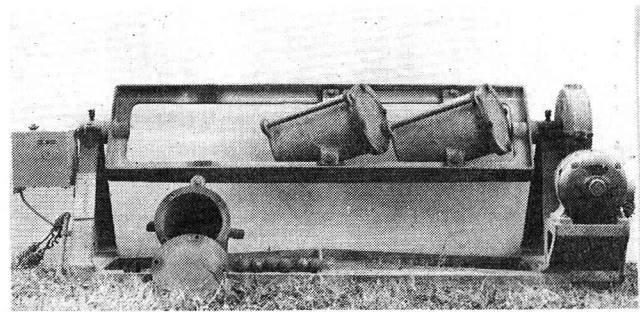


写真-1 ドブル摩耗試験機

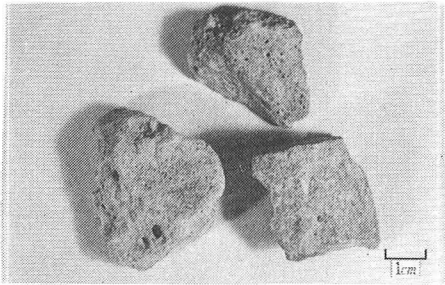


写真-2 (a) 高炉スラグ碎石

表-1 高炉スラグ碎石と摩耗骨材の諸物性の比較

項 目	高炉スラグ碎石	摩耗スラグ骨材
絶乾比重	2.46	2.47
表乾比重	2.54	2.55
吸水率	3.45 (％)	3.23 (％)
実積率	56.3 (％)	59.3 (％)
単位容積重量	1370 kg/m ³	1420 kg/m ³

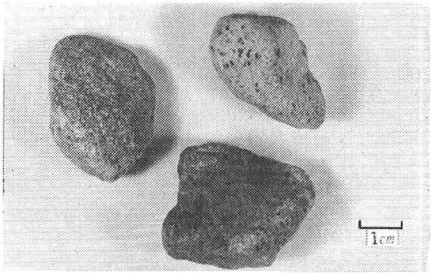


写真-2 (b) 摩耗スラグ骨材

表-2 摩耗骨材を用いたコンクリートの各強度

粗骨材の種別	圧縮強度 σ_{CB} (kgf/cm ²)	引張強度 σ_t (kgf/cm ²)	曲げ強度 σ_b (kgf/cm ²)	引張強度比 σ_t/σ_{CB}	曲げ強度比 σ_b/σ_{CB}
高炉スラグ碎石	411	31.8	41.9	1/12.9	1/9.8
摩耗骨材	426	31.8	42.8	1/10	1/10

4. あとがき

本研究によれば、コンクリート用粗骨材として高炉スラグ碎石を用いる場合、粒形等を加工することなしに実用上生産されたそのままの粒形・表面粗度を持つままで使用しても、強度上からすればなんら問題がないことがわかった。しかし、施工上の観点からすれば、ワーカビリティの改善に対する配慮を必要とする。

本研究を行なうにあたり、本学 森島 修院生、衛藤裕次、御園生条雄両卒業生をはじめ、現 相模原市役所 岩本直登氏の助力を受けた。付記して謝意を表する。

5. 参考文献

1) 小玉克巳：高炉スラグのコンクリートへの利用に関する研究，土木学会論文報告集，第298号，1980年6月，pp.109～122.
2) 吉田弥智：高炉スラグを粗骨材として用いたコンクリートの強度に関する基礎研究，セメント・コンクリート，No.260，1968年10月，pp.20～26.