

名古屋工業大学 正員 吉田 弥智

名城大学 正員 飯坂 武男

〃 〇 杉山 秋博

1 まえがき

従来から、高炉水砕はセメントメーカーに渡り普通ポルトランドセメントと混合され高炉セメントとして販売されているが、石灰石の埋蔵量も有限なものであり高炉セメントとして有効利用されることは石灰石資源の延命にもなる。反面、製鉄所より副産物として排出される高炉スラグも増大し、その有効利用からも水砕としての利用は有意義である。このような事情からコンクリートの使用範囲も多岐にわたっている現状では、水砕を使用目的に応じて現場で混和材として使用できれば使用者側にとてもとらに便利な事となる。本研究は、これらの観点から高炉水砕を混和材として使用し、その練り混ぜ・強度等についての報告である。

2 使用材料

表-1 高炉水砕の化学成分

高炉水砕は、N社製であり比重2.90

粉末度4800 $\mu\text{m}/\text{g}$ および化学成分は表-1

に示す通りである。細骨材は豊浦標準

砂を使用し、練り混ぜ水は井戸水である。

化学成分	CaO	SiO_2	Al_2O_3	T-Fe	MgO	MnO_2	TiO_2	T-S
百分率 (%)	43.2	33.7	14.9	0.66	—	0.61	1.27	0.96

3 実験方法

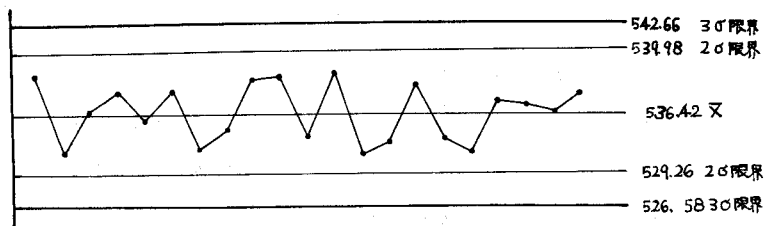
実験は、「JIS R 5201 セメントの物理試験方法」に準じて実施した。基準モルタルは、セメント量を520g使用しこれを5%から80%まで順次水砕含有量を増加させモルタルミキサーで3分間練り混ぜた。また養生は、脱型後より所定材令まで水中養生とした。

4 実験結果および考察

水砕をセメント量に対して、5・10・20%・・・と置換えた場合の練り混ぜの程度および強度を実験した結果は次の通りである。

図-1 水砕50%混入モルタル供試体重量管理図

① 練り混ぜの程度を調べるため水砕をセメント量の50%に置換えた試料で21本の供試体を作製し、本来は走査顕微鏡等で混合状態を調べるの



が望ましいと思われるが、今回は脱型直後の重量の変化で調べた。その結果は、図-1のようになり練り混ぜが不十分であればバラツキが大きくなるが、各供試体は2σ限界内におおまき標準偏差2.68、変動係数0.50%と小さくこれは例年実施されている全国一斉セメント共同試験結果とほぼ同様の結果を得たので十分混合されたと考えられる。

② 圧縮強度結果の一例は図-2に示す通りである。図-2のようにセメントを水砕に置換えていくと

水砕の含有量が増加するにしたがい、初期強度7日では次第に低下し、含有量が70、80%においては特に弱く23%・27%もの強度低下をきたし、材令28日に達しても5%含有量を除いて同様な結果を得た。しかし、材令3ヶ月以後では水砕のもつ潜在水硬性が徐々に表われ80%を除いて基準モルタルの圧縮強度以上となり、長期材令の9ヶ月、12ヶ月では含有量の多いモルタルほど強度増進がめざましいが、ある程度水酸化石灰の量も影響があると思われる。それは水砕含有量70%では、材令12ヶ月でも50・60%と比較すると強度発現が遅いと思われ、80%も同様なことがいえるが含有量が低い供試体と比較すると6ヶ月以後の長期材令からの強度増進率が高い。

3) 曲げ強度試験結果の一例を図-3に示した。圧縮強度とはほぼ同様な傾向を示すものであり、同時に実施したB種高炉セメントに水砕含有量がどの程度含まれているかはこの図から判断するとほぼ30~40%の範囲と推定される。

高炉セメントは、一般に海水・下水・塩類等に対する化学抵抗性を必要とし、長期強度を必要とする構造物に使用されることが多く、本実験結果からも明らかである。また、水砕含有量を種々変化させて初期強度・長期強度などを考えると30~60%がコンクリート構造物には最適含有量と思われる。しかし、長期材令を基準にしたならば省資源の点から考えると、50~70%の水砕含有量コンクリートとして使用してもよいと思われる。

5 結 論

以上をまとめると普通ポルトランドセメントと水砕を別々に入手し、これをセメント混和材として使用し練り混ぜた場合、練り混ぜは可能であり強度的にも高炉セメントと差異はないものと思われる。入手で日数をいやす高炉セメントを購入するよりも使用者側が水砕を利用して目的通り製造できる。コンクリートの多くは、生コンを利用している現在コンクリートプラントにおける計量・練り混ぜ装置も発達し、より以上可能性がある事と思われる。また水砕を混和材としたコンクリートにおいても同様な結果と表われている。

〔参考 文献〕

- 1) 高炉鉱滓バラスについて 株式会社 鉄源
- 2) 水砕のコンクリート材料への利用に関する研究 吉田、赤井、小林 昭和51年1月 土木学会中部支部大会
- 3) 研究討論会資料 第30回年次学術講演会 1975年

図-2 モルタルの圧縮強度

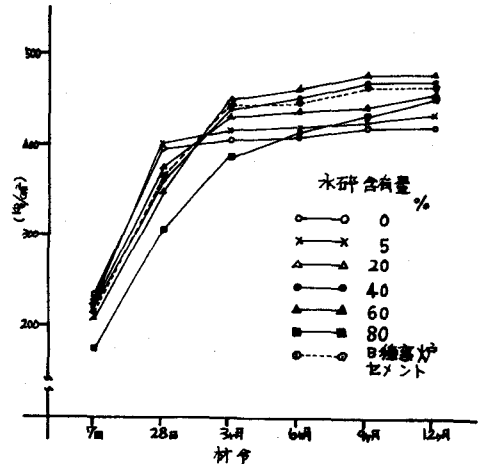


図-3 モルタルの曲げ強度

