

和歌山工業高等専門学校 ○中本 純次
同 上 戸川 一夫

1. まえがき:

本研究は、高炉スラグ微粉末を単位結合材量の95%まで置換した高炉スラグ高含有コンクリートについて、養生温度を5°C、20°Cおよび30°Cと変化させた場合の圧縮強度発現特性を、スラグ粉末度、置換率、マチュリティならびに結合水量と関連づけて考察したものである。

2. 実験概要:

セメントには、普通ポルトランドセメントを用いた。用いた高炉スラグ微粉末の化学成分分析結果を表-1に示す。細骨材は川砂(比重2.61、吸水率1.7%、粗粒率2.89)、粗骨材は硬質砂岩碎石(比重2.62、吸水率1.1%、最大寸法20mm)を用いた。スラグ置換率(B/(C+B))は、0、50、70、85および95

表-1 高炉スラグ微粉末の化学分析結果

Blaine (cm^2/g)	Spec. grav.	Chemical composition (%)					
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₃
4040(4000と濁)	2.89	32.8	13.6	0.2	42.4	5.8	2.0
6140(6000と濁)	2.89	33.2	13.7	0.6	42.1	5.8	2.0
8160(8000と濁)	2.89	33.0	13.6	0.2	42.1	6.0	2.0

%の5レベル、単位結合材量(C+B)は、280kg/m³、水-結合材比(W/(C+B))は57%とした。混和剤は、標準型のAE減水剤を使用した。空気量は4±1%になるようにAE助剤を用いて調整した。スランブは基準コンクリートにつ

(kgf/cm²)

圧縮強度

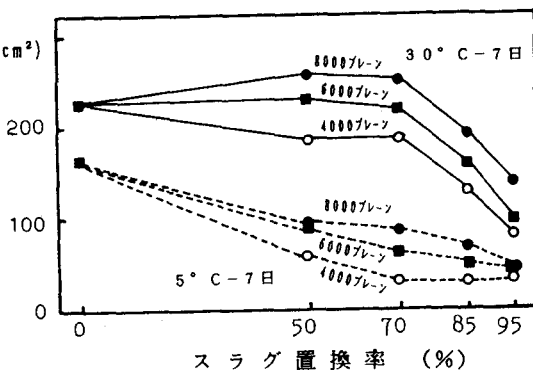


図- スラグ置換率と圧縮強度との関係

3. 実験結果および考察:

各種コンクリートの圧縮強度発現特性は、養生温度、スラグ置換率およびスラグ粉末度の違いによって大きく異なることが明らかとなった。図-1は、養生温度5°Cおよび30°Cの場合の材令7日における圧縮強度とスラグ置換率の関係を示している。なお、図中には示していないが20°Cの場合

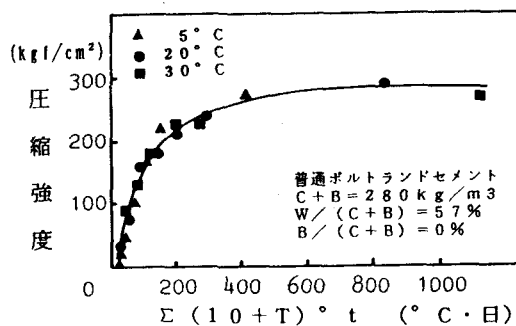


図- 圧縮強度とマチュリティ(M)との関係

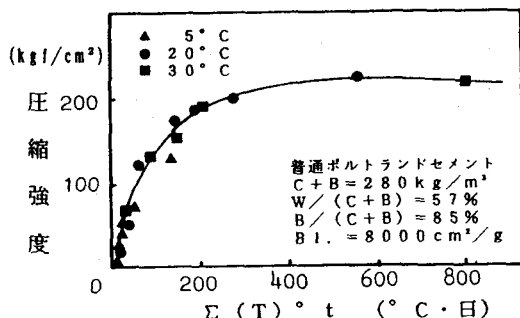
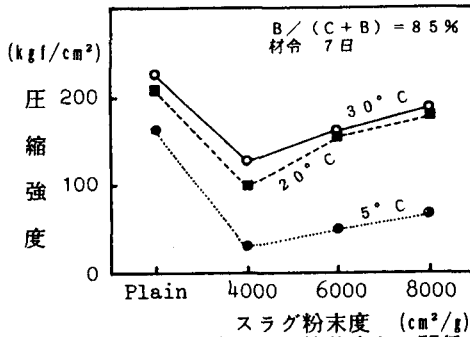


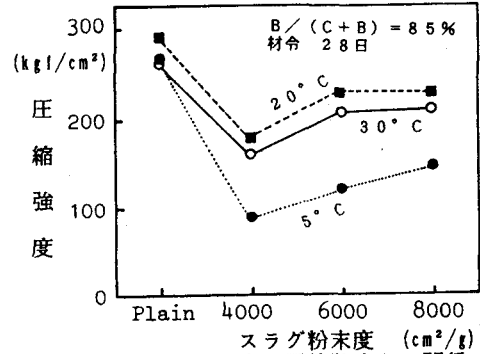
図- 圧縮強度とマチュリティ(M)との関係



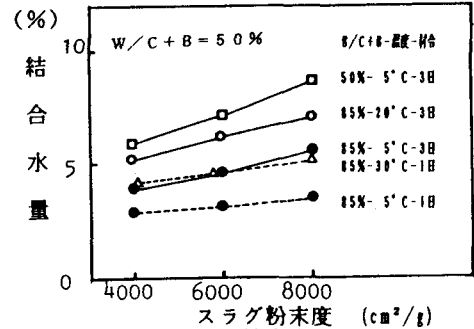
図一 スラグ粉末度と圧縮強度との関係

合については、30°Cの場合と近似した傾向を示している。図より、低温養生の場合、圧縮強度はスラグ置換率の増加に伴い直線的に減少する。そしてその減少量は、スラグ粉末度の小さいものほど著しいことがわかる。30°Cの場合、置換率70%までは粉末度4000ブレンを除いて、圧縮強度はスラグ無置換のものと同等もしくは高くなっている。また20°Cにおいては、置換率85%までは圧縮強度の低下が小さかったのに比べて、30°Cにおいては70%を超えると置換率の増加につれて直線的に減少することが認められる。

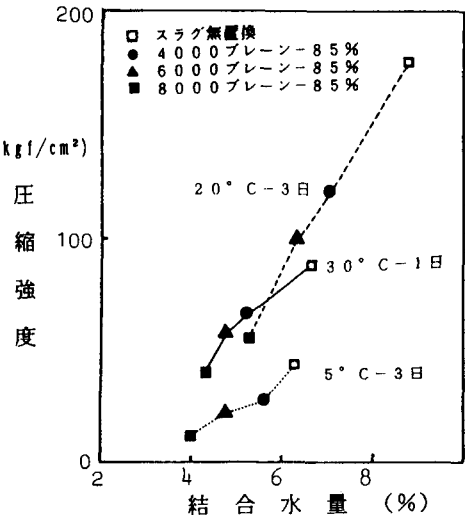
図-2はスラグ無置換の場合について、図-3は粉末度8000ブレン・置換率85%の場合について、圧縮強度-マチュリティの関係をプロットしたものである。図-2に示すように、普通コンクリートの場合、 -10°C から水和が始るとする積算温度 $\{\Sigma(10+T)^{\circ}\text{t}\}$ と圧縮強度の関係は、養生温度に関係なく1本の曲線で表される。粉末度8000ブレン・置換率85%の場合については、圧縮強度-積算温度関係を1本の曲線で表すためには、 $\Sigma(T^{\circ}\text{t})$ とする必要がある。すなわち、本配合のような場合には、 0°C 以下での水和は少なく、強度発現に寄与しないものと考えられる。図-4および図-5にはスラグ置換率85%の場合について、スラグ粉末度と圧縮強度の関係を養生温度別に示している。図よりスラグ粉末度を高くすることにより、圧縮強度を高めることが可能である。特に、低温の場合、さらに材令初期における場合、その効果が高いことが認められた。粉末度の違いによる強度発現への影響の違いを検討するために結合水量を測定してみた。図-6より、養生温度、材令、スラグ置換率にかかわらず、スラグ粉末度と結合水量との間には高い相関が認められる。また、結合水量と圧縮強度との関係の一例を図-7に示しているが、養生温度の違いによらず圧縮強度と結合水量との間には直線関係がある。圧縮強度におよぼす粉末度の影響の違いは、材令経過にともなう水和率の違いと結びつけて考えられる。



図一 スラグ粉末度と圧縮強度との関係



図一 スラグ粉末度と結合水量との関係



図一 圧縮強度と結合水量との関係