

V-320 高炉スラグ高含有コンクリートの強度発現特性

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

水和にともなう発熱の抑制あるいは耐久性の改善を目的として、高炉スラグ微粉末を多量に利用することが考えられる。本研究は、高炉スラグ微粉末の添加量、粉末度、セメント種類、水結合材比、単位結合材量等を種々変化させ、それら配合要因が高炉スラグ高含有コンクリートの強度発現特性におよぼす影響について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

セメントは、普通、早強および中庸熟ポルトランドセメント、細骨材は川砂(比重=2.56、FM=2.84)粗骨材は硬質砂岩碎石(比重2.62、 $G_{max}=20mm$)を用いた。高炉スラグ微粉末は、S I社およびS U社の製品を用いた。粉末度は、S I社についてはブレン値4030、6000、7960 cm^2/g 、S U社については7060 cm^2/g であり、比重はすべて2.90である。混和剤には、A E減水剤および空気量調整剤を用いた。細骨材率を43%、空気量を4%、基準コンクリートのスランプを8cmに選んだ。単位結合材量(C+B)は200、280および360 kg/m^3 、水結合材比(W/C+B)は、50、57および65%、スラグ添加率(B/C+B)は、0から95%の範囲で8種類とした。以上計42種類のコンクリート配合について圧縮強度発現特性について検討を行った。コンクリート供試体は、 $\phi 10 \times 20cm$ の円柱供試体であり、打設後1日で脱型した後、所定の材令まで標準水中養生を行った。

3. 実験結果および考察

スラグ粉末度が4000、6000 cm^2/g についてはスラグの添加によってコンクリートのスランプ値は大きくなるが、7000、8000 cm^2/g については添加率の増加につれてスランプ値は小さくなる。各種コンクリートの強度発現性状は、配合要因の違いによって大きく異なることが示された。図-1および図-2には、普通ポルトランドセメント、C+B=280 kg/m^3 、W/C+B=0.57、スラグ粉末度が6000 cm^2/g に

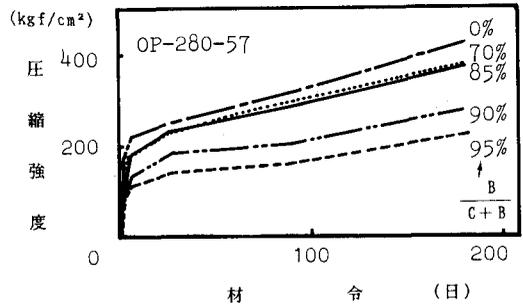


図-1 材令経過にともなう強度発現

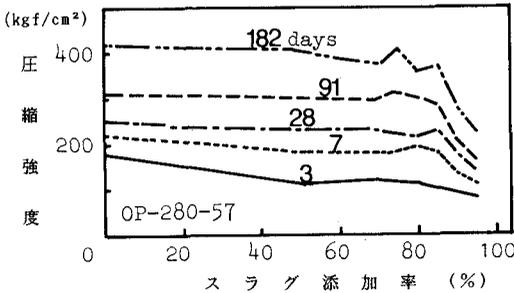


図-2 スラグ添加率と圧縮強度との関係

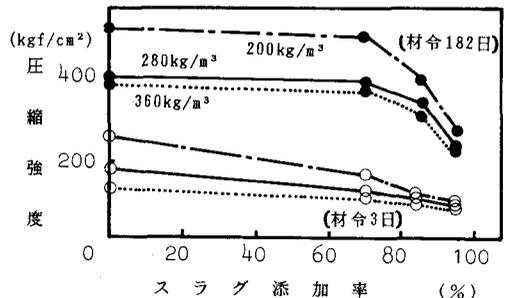


図-3 圧縮強度とスラグ添加率の関係(単位結合材量)

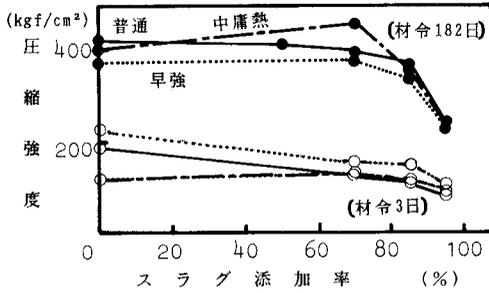


図-4 圧縮強度とスラグ添加率の関係(セメント種類)

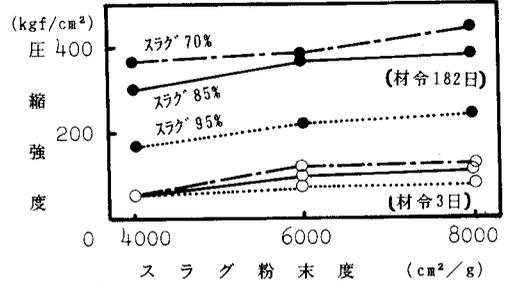


図-5 圧縮強度とスラグ粉末度の関係

ついて、圧縮強度発現を示している。材令初期においてはスラグ無添加のものに比べて圧縮強度の低下率大きい、材令の経過に伴ってその低下率は減少する。また、各材令ともスラグ添加率の増加にしたがって圧縮強度が低下するが、添加率が85%を超える配合についてはその低下が著しくなる。85%の置換において圧縮強度は無添加の圧縮強度の約90%程度得られている。図-3には単位結合材量シリーズについて、材令3日および182日の圧縮強度と添加率の関係を示している。200 kg/m³の場合はノースランプであり締め固め方法が異なっている。280および360kg/m³については、スラグ添加率が70%では5%程度の減少、85%では15%程度、95%になると45%程度低下する。セメント種類が異なる場合について、図-4に示しているが、普通および早強セメントについては、添加率70%で0~5%、添加率85%では8~10%の低下であるのに対して、添加率95%では、40%~48%低下を示した。中庸熟セメントについては、材令182日ではスラグを70%添加したものがもっとも強度が高く、10%の増加を示した。85%および95%については普通セメントの場合と同程度である。スラグ粉末度の影響については、材令初期、長期を問わずまたスラグ置換率の違いによらず、粉末度が増加すれば圧縮強度は増加する結果が得られた。また、ス

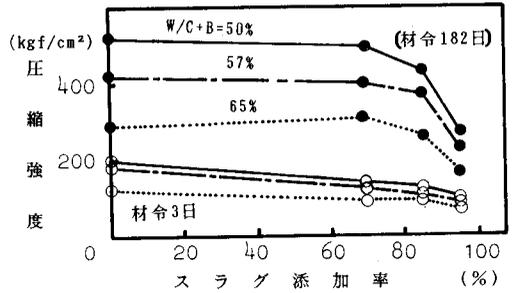


図-6 圧縮強度とスラグ添加率の関係(水結合材比)

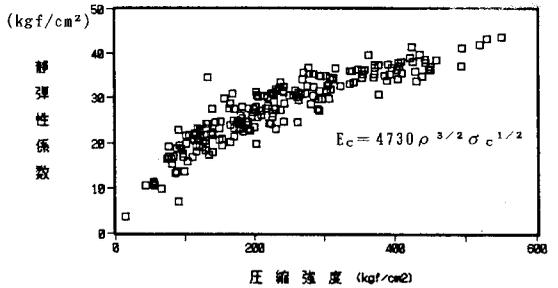


図-7 圧縮強度と静弾性係数との関係

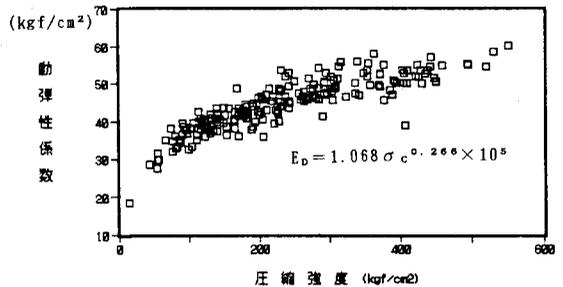


図-8 圧縮強度と動弾性係数との関係

ラグ種類が異なれば強度発現特性が若干異なる結果が得られている。圧縮強度と弾性係数との関係については、スラグ添加、無添加の配合にかかわらず1つの曲線で表される。以上から、圧縮強度発現特性はセメント種類、結合材量、水結合材比、粉末度などの影響に比して、スラグ置換率の影響が非常に大きく、置換率85%をさかいにして強度の低下割合が大きく変化することが明らかになった。