

11 高炉スラグ微粉末

11.1 混合率がコンクリートの各種特性に及ぼす影響

F-41	コンクリートによる高炉スラグ微粉末の混合率に関する研究	1988年
------	-----------------------------	-------

F-41 では、高炉スラグ微粉末がコンクリート用混和材に使用される際に、セメントの種類、高炉スラグ微粉末の種類と混合率が、コンクリートの諸性質に与える影響を検討し報告している。

}	【試験条件】	・水セメント比	50%
		・スランプ	8.0 ± 1.5cm
		・空気量	4.5 ± 0.5%
	【要因】	・混合率（フライアッシュ含む）	5水準 0%, 30%, 40%, 55%, 70%
		・ベースセメントの種類	5種類 N : 普通ポルトランドセメント H : 早強ポルトランドセメント FA : フライアッシュセメント A 種 FB : フライアッシュセメント B 種 FC : フライアッシュセメント C 種
		・初期養生温度	5水準 5, 10, 20, 30
		・養生条件	2条件 脱型 2日後標準水中養生 型枠内で材齢 7日まで封緘養生, その後 20 60%RH 気中養生

11.1.1 単位水量

スラグ混合率による単位水量の変化をセメントの種類別に図 11.1 および図 11.2 に示す。図 11.3 に、スラグ混合率 0% を基準とした単位水量比を示す。N にスラグを混合した場合、単位水量はスラグ混合率の増加と共に減少し、その減少の程度はスラグ混合率 30% で約 0.4% 減、混合率 30~70% の範囲では混合率 10% の増加に対し、さらに 0.4% ずつ直線的に減少する。H にスラグを混合した場合、単位水量は N の混合と同じような減少傾向を示し、スラグ混合率 30% で約 0.7% 減、混合率 30~70% の範囲では混合率 10% の増加に対し、さらに 0.5% ずつほぼ直線的に減少する。N および H にスラグを混合した場合は、混合率の影響を強く受ける。FA, FB, FC にスラグを混合した場合、混合後の単位水量はスラグ混合率の影響をほとんど受けない。

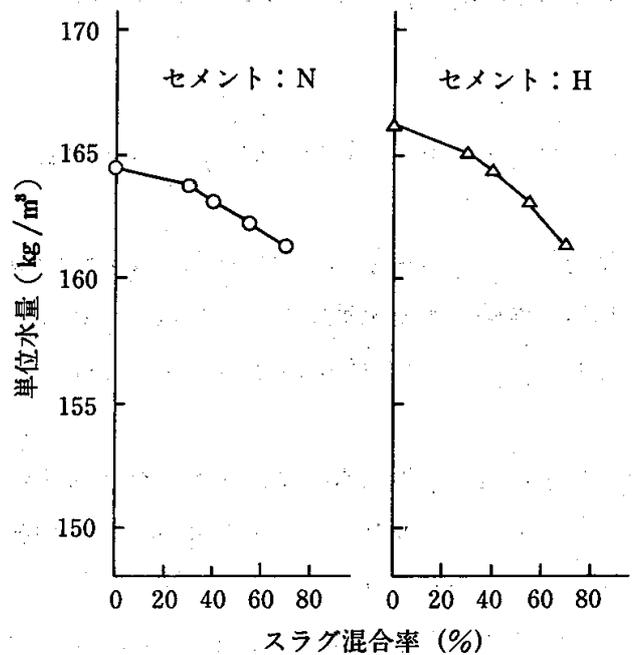


図 11.1 セメントの種類とスラグ混合率による単位水量の変化 (N, H)

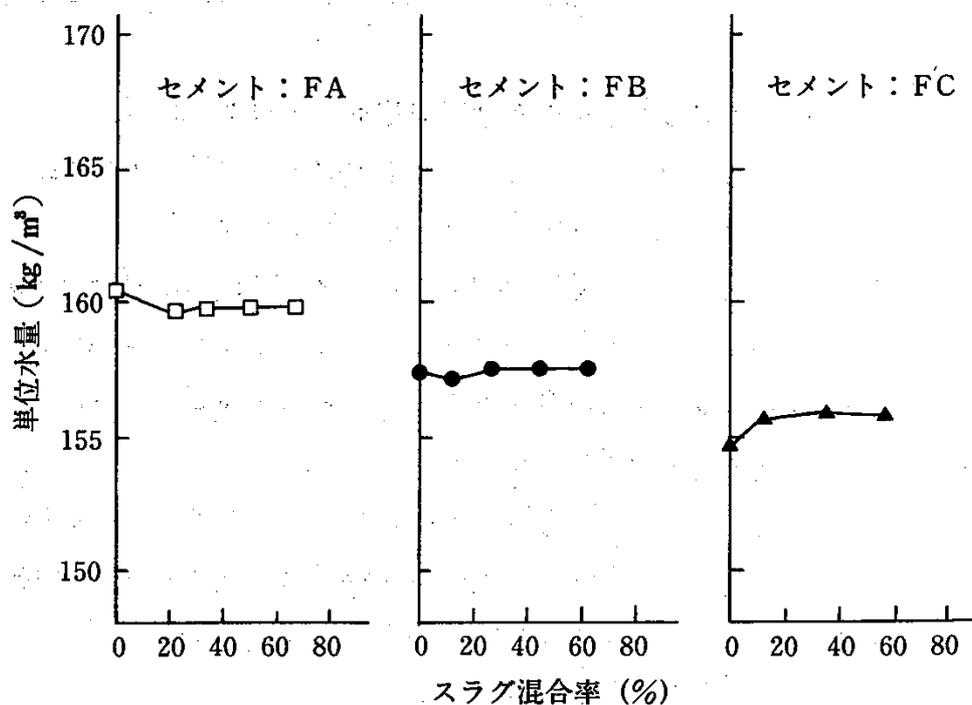


図 11.2 セメントの種類とスラグ混合率による単位水量の変化 (FA, FB, FC)

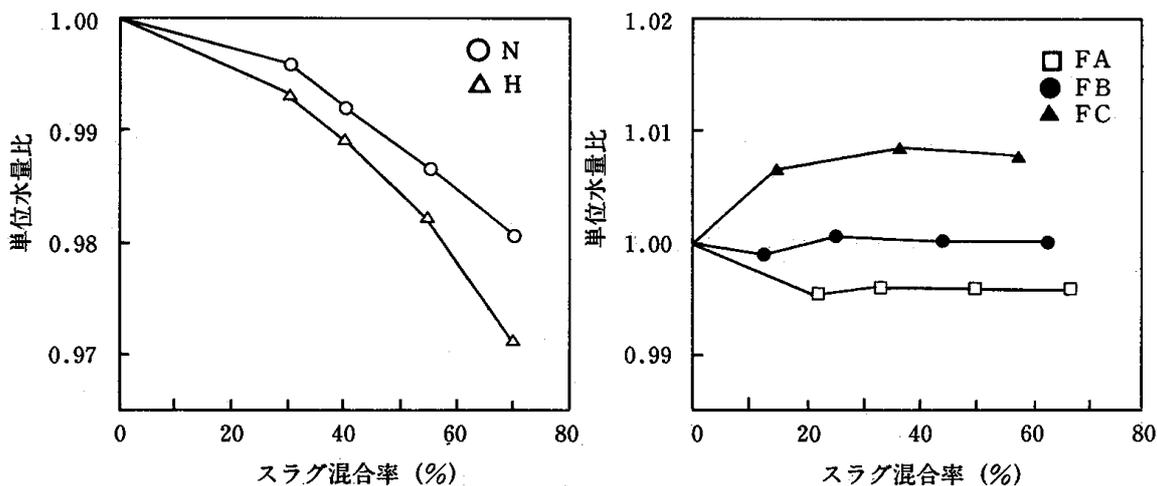


図 11.3 スラグ混合率と単位水量比

11.1.2 圧縮強度

{ 【試験条件】 JIS A 1123「コンクリートの圧縮強度試験方法」準拠

(1) セメントの種類

図 11.4 に養生条件別にセメントの種類およびスラグ混合率と圧縮強度の関係を示す。いずれの養生条件においても、ベースセメントを用いたコンクリートの強度発現性状に応じた強度を示し、 $H > N > FA > FB > FC$ の順となった。ただし、混合率の増大に伴いベースセメントの強度発現特性が緩和され、セメントの種類間の差異が小さくなる傾向にある。スラグ混合率が70%程度になると、いずれのセメントを用いた場合も同等の強度水準を示した。

(2) 初期養生温度

図 11.5 にセメントの種類別に、初期養生温度およびスラグ混合率と圧縮強度の関係を示す。材齢7日では養生温度に比例して強度が大きくなったが、スラグの混合による強度は、いずれの養生温度においてもスラグ混合率に比例して低下した。材齢7日以後は20℃の空气中で養生したものであるが、材齢28日の圧縮強度に対する初期養生温度の変化は、全般に混合率が高くなるほど影響が見られ、初期養生温度が低い条件ほど強度が低くなる傾向を示した。

以上の結果より、高炉スラグ微粉末を混合したコンクリートの強度は、強度が高いベースセメントほどスラグの混合により強度低下割合が大きくなり、養生条件によっては強度発現性に差異が生じるため、養生に注意する必要がある。また、積算温度と強度の関係では、概ね積算温度の上昇につれて圧縮強度が大きくなるが、スラグ混合率が高くなると同一積算温度における圧縮強度が低くなることが明らかとなった。

なお、土木学会や日本建築学会では、高炉スラグ微粉末に関する施工指針¹⁾²⁾を発刊しているため、こちらも参考にするとよい。

- 1) 土木学会 コンクリートライブラリー 86号：高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの施工指針，1996年6月
- 2) 日本建築学会：高炉スラグ微粉末を使用するコンクリートの調合設計・施工指針・同解説 第2版，2001年7月

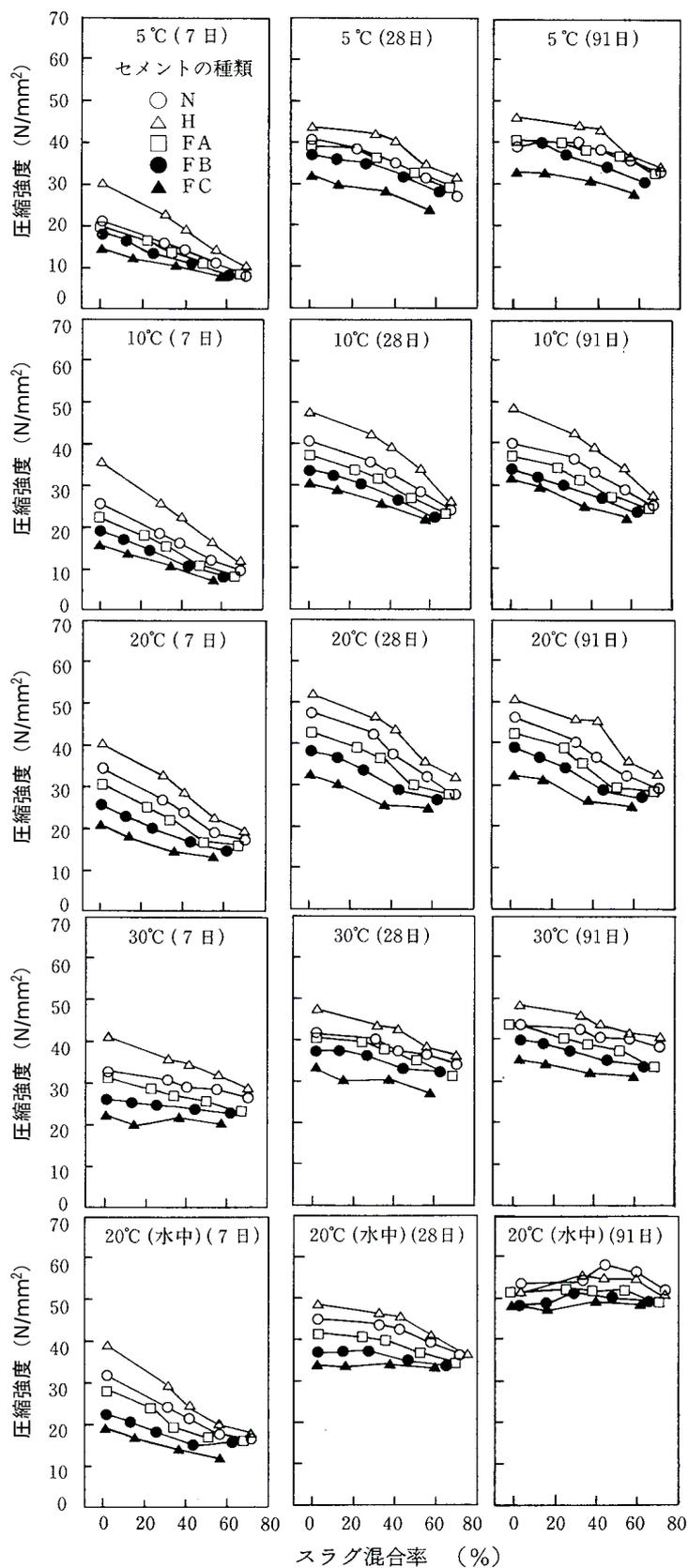


図 11.4 セメントの種類およびスラグ混合率と圧縮強度

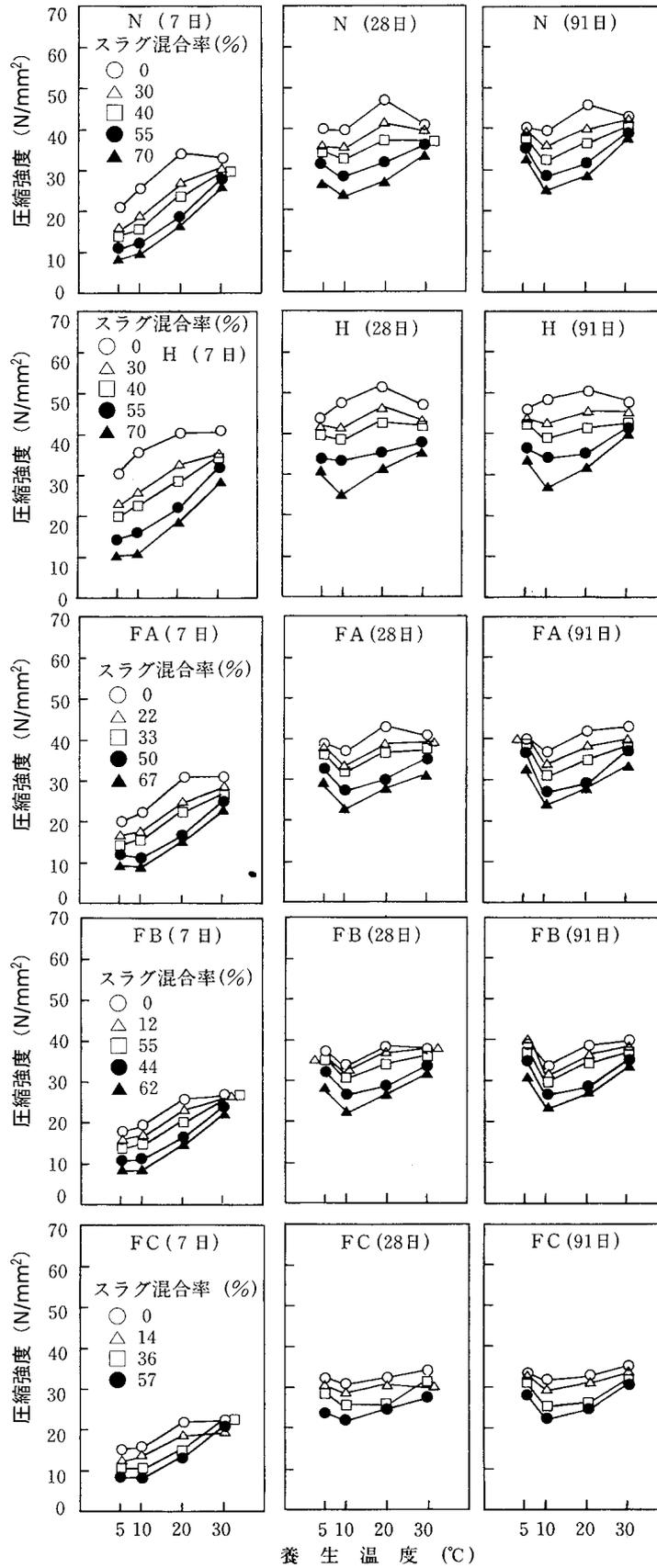


図 11.5 初期養生温度と圧縮強度