

九州大学	学生員	峰 祥彦
同上	正 員	松下 博通
同上	正 員	牧角 龍憲

1. まえがき

本研究は土木用流動化コンクリートの実用化に際しての問題点を明らかにすることを目的とし、最大寸法40^{mm}および20^{mm}の骨材を用いたスランパが4^{cm}および8^{cm}で240~400^{kg}の間の種々のセメント量をもつコンクリートに流動化剤を添加し、これによるコンクリートの諸性質の変化について検討を加えたものである。

2. 實驗概要

実験計画およびベースコンクリートの配合を表-1に示す。

使用材料として、セメントは普通ポルトランドセメント（比重 3.17）、細骨材は海砂（比重 2.59, F.M.2.56）、粗骨材は角セン岩碎石（比重 2.98, F.M.7.30 (40mm), 6.60 (20mm)）を用いた。また、ベースコンクリートに減水剤としてリグニンスルホン酸塩系のもを用いた。あと添加の流動化剤には、ナフタリンスルホン酸塩系の NP10 およびメラミンスルホン酸塩系の NP20 を使用した。

流動化剤の添加は打設後20分間ミキサー内に静置したのちに行ない、その際2分間繰り返し混ぜてから表-1に示す各試験をJIS（最終試験はASTM）に従い実施した。

3. 實驗結果

表-1 実験計画とベースコンクリートの配合

材料最大寸法 (mm)	単位重量 (kg/m ²)	スランピング (cm)	ペーコンクリートの配合				単位重量 (kg/m ²)	Pos.	使用量 (kg/m ²)	濃縮化率 (%)	試験項目				引張強度 (N/mm ²)	引張変形率 (%)	引張弾性率 (N/mm ²)			
			セメント (kg/m ²)	セメント (kg/m ²)	セメント (kg/m ²)	セメント (kg/m ²)					スランピング (cm)	スランピング (cm)	スランピング (cm)	スランピング (cm)						
40	240	4	60.4	38	145	726	1368	Cx	0.25	x	HP10	8	B	P	P	P	P	P		
			10	B	P	P	B					P	B	P	B	P				
		8	62.9	38	151	716	1361					HP10	12	B	P	P	B	P	P	
			15	B	P	P	B						P	B	P	B	P			
		4	50.7	36	142	680	1392						HP20	8	B	P	P	B	P	P
			10	B	P	P	B							P	B	P	B	P		
	280	4	52.9	36	148	675	1380	HP10	12	B	P			P	B	P	P			
			15	B	P	P	B		P	B	P			B	P					
		8	50.7	36	148	680	1392		HP20	10	B	P		P	B	P	P			
			15	B	P	P	B			P	B	P		B	P					
		320	4	52.9	36	148	675			1380	HP10	15	B	P	P	B	P	P		
				15	B	P	P			B		P	B	P	B	P				
8	43.8		35	140	644	1402	HP20	8		B		P	P	B	P	P				
	10		B	P	P	B		P		B		P	B	P						
400	8		39.5	41	158	716		1180	HP10	10		B	P	P	B	P	P			
			12	B	P	P		B		P		B	P	B	P					
	12	B	P	P	B	P		B		P	B	P	B	P						
		15	B	P	P	B		P		B	P	B	P	B	P					
	HP20		12	B	P	P	B	P		B	P	B	P							
		15	B	P	P	B	P	B		P	B	P								

図-1にスランパとNP10添加量の関係を示す。図より添加量にはそれ以上でないと流動化効果が得られないという最低必要量が存在するものと考えられる。これを図-2に示すが、最低必要量はベーススランパにはよらずセメント量により変化し、これが大きくなるに従って小さくなっている。図-1

において直線の傾きで表される流動化効果もまたベーススランプにはよらず、セメント量が大きくなるに従って増大している。但し、 $C=240$ 磅のものについては逆に小さくなっているが、これらは図中にも示すように、打撃時あるいはスランプ試験

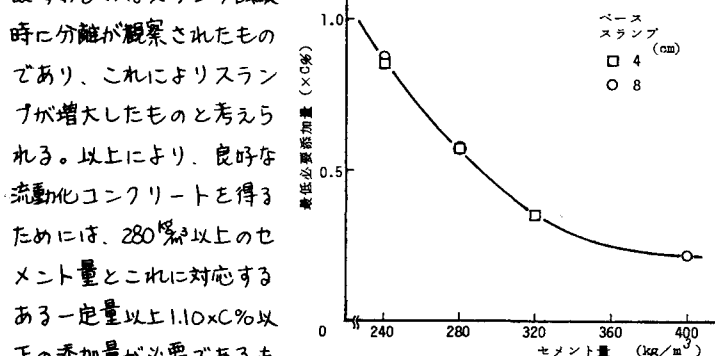


図-2 セメント量—最低必要添加量

のと考えられる。

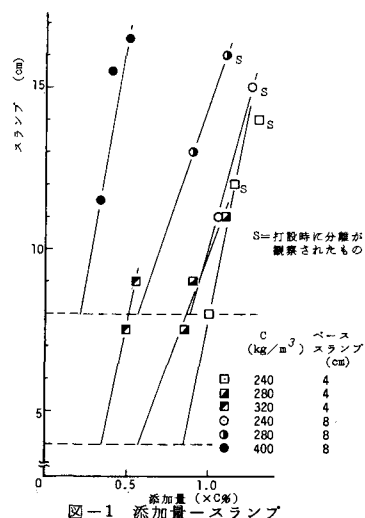


図-1 添加量 (×C%)
添加量—スランプ

図-3はスランパの変化と空気量の関係を示したものである。空気量には使用流動化剤やセメント量の違いによる影響は見られず、スランパ増大に伴い1%程度の減少となっている。

図-4はスランパの変化とブリージング量の関係を示したものである。いずれの場合も流動化によりブリージングは増加しており、今回の実験では、同一スランパであっても流動化コンクリートの方が W/C は小さいにもかかわらずブリージングが大きいという結果も得られている。これについては、骨材中の微粒分を増やすなどなんらかの対策が必要であろうと思われる。

図-5はスランパの変化と凝結終結時間の関係を示したものである。NP10添加の場合は、これらの関係は直線と見なすことができ、同一スランパで比較すると流動化剤添加による凝結の遅れはわずかでである。NP20添加の場合は、凝結が5〜10時間遅延されており、注意が必要であると思われる。

図-6および図-7はスランパの変化と圧縮強度の関係もそれぞれ材令7および28日について示したものである。材令7日ではかなりのものがベースコンクリートの強度を下回っており、流動化剤添加による強度発現の遅れが見られる。材令28日においても、 $C=240\text{kg/m}^3$ で $8 \rightarrow 15\text{cm}$ としたものおよび $C=280\text{kg/m}^3$ で $4 \rightarrow 12\text{cm}$ としたものがベースコンクリートの強度の90%を下回っている。図-8に引張強度、図-9に弾性係数を示すが、いずれの場合も同様の結果が得られた。これらのコンクリートは図-1にも示したように、打設時あるいはスランパ試験の際にモルタルと粗骨材が分離する傾向が観察されており、その影響と思われる。よって強度の面からも $C=280\text{kg/m}^3$ 以上のセメント量が必要であり、その場合も、初期材令における強度に注意する必要があると言える。

最後に、今回の実験にあたり木村淳君（現：日本構造橋梁）に多大の労を頂いたことを記し、謝意を表す。

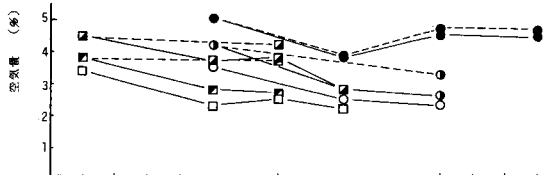


図-3 スランパ-空気量

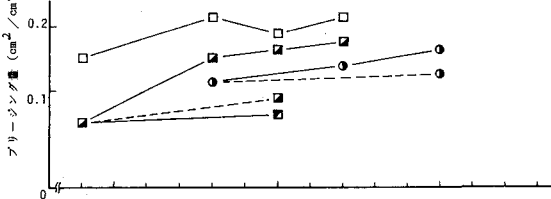


図-4 スランパ-ブリージング量

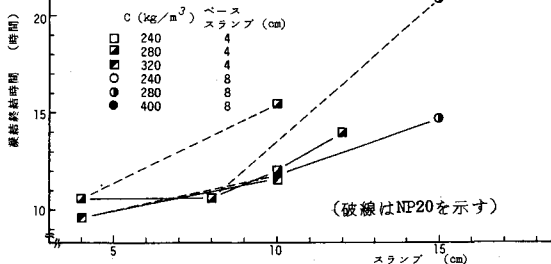


図-5 スランパ-凝結時間

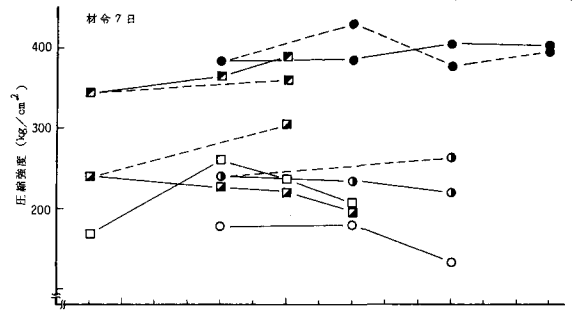


図-6 スランパ-圧縮強度 (7日)

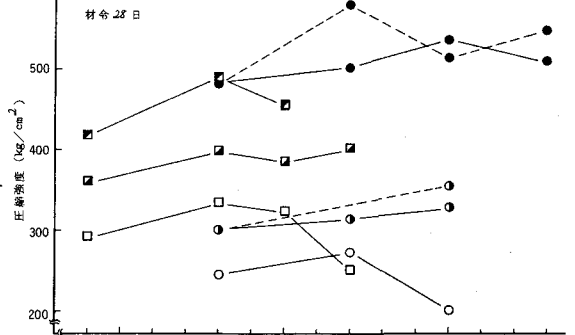


図-7 スランパ-圧縮強度 (28日)

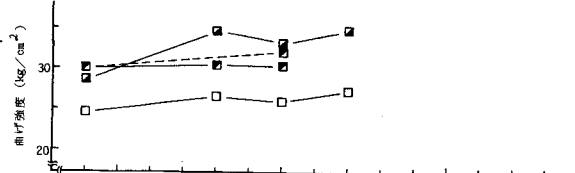


図-8 スランパ-曲げ強度

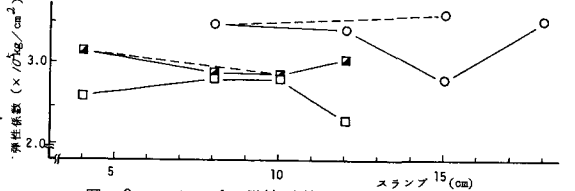


図-9 スランパ-弾性係数