

九州大学 学生員 ○ 源島 良一
 同上 正 員 徳光 善治
 同上 正 員 牧角 龍憲

1. まえがき

本研究はまだ固まらないコンクリートに発生する沈みひびわれと配合との関係を把握することを目的として、模型型枠による沈みひびわれ発生状況を観察するとともに、沈下率、ブリージング、および変形追従能力などの経時変化を調べ検討したものである。

2. 実験方法

実験Ⅰとして、T型断面をもつ模型型枠を用いて沈みひびわれを発生させ、その発生状況（発生時間、本数、長さ、最大幅）を観察し、スランプ、W/C、沈降差などのひびわれ発生に及ぼす影響について検討した。型枠の寸法を図-1に示す。型枠の断面は片方をアクリル製にして沈下の状況が観察できるようにした。次に実験Ⅱとして、打設直後、打設後15分、30分、45分において、図-2に示すように底板をジャッキで支えて強制的に変形させ、ひびわれ発生までの沈下量を測定し、コンクリートの変形追従性に及ぼす時間、スランプ、W/Cの影響について検討した。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は海砂、粗骨材は角閃岩砕石で、プレーンコンクリートとした。表-1に配合を示す。打設は、実験Ⅰではウェーブ部二層、フランジ部一層、実験Ⅱではウェーブ部一層、フランジ部一層にして、あとは実験Ⅰ、Ⅱ同様に各層25回突き棒で全面にわたって均等に突き固め、バイブレーターで締め固めたのち、すぐにこてで表面をならして仕上げた。これらと同時に、JIS-A-1123のコンクリートのブリージング試験を行った。沈下量の測定は、小孔を多数あけたアクリル板（径50mm）を用いて、 $\frac{1}{100}$ mmダイヤルゲージで測定した。

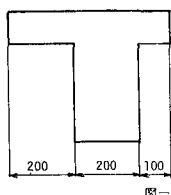


図-1

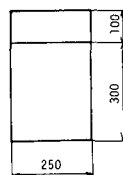


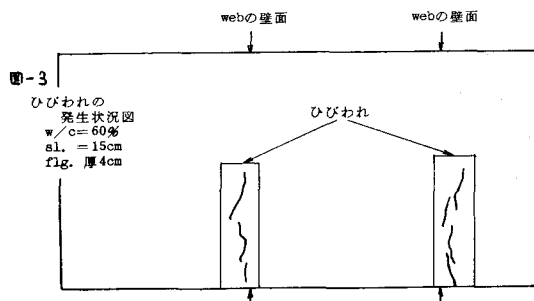
図-2

表-1 コンクリートの配合

配合 番号	W/C (%)	s/a (%)	スランプ の範囲 (cm)	単 位 量 (kg/m ³)			
				W	C	S	G
I	60	41	15±1	195	325	725	1192
II			12±1	189	315	734	1208
III			9±1	187	312	738	1213
IV			6±1	181	302	747	1229
V	50	39	12±1	189	378	679	1213
VI	40	37	12±1	189	473	615	1197

表-2 各配合のひびわれの発生状況

W/C (%)	s.l. (cm)	フランジ 幅 (cm)	フランジ 厚さ (cm)	ひびわれの発生状況			
				発生時間 (min.)	本数	長さ (cm)	最大幅 (mm)
60	15	10	4	20	4	6.0	1.25
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		20	4	20	3	4.0	0.94
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		12	4	30	3	3.0	1.30
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		20	4	45	4	1.6	0.52
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
	9	10	4	20	1	1.6	0.74
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		20	4	30	3	1.5	0.93
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		6	4	ナ	シ		
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
		20	4	ナ	シ		
			7	ナ	シ		
			10	ナ	シ		
50	12	10	4	45	1	0.9	0.74
		20	4	30	2	1.3	0.15
40	12	10	4	30	3	1.5	0.43
		20	4	30	1	1.2	0.22



3. 実験結果および考察

図-3 にひびわれ発生状況の一例を示す。発生したひびわれは、全面的なものではなく部分的なものであった。表-2 に実験Ⅰの結果を示す。ひびわれの発生はいずれも打設後20分から45分の間でみられ、その他は数時間経過した後もひびわれはみられなかった。表より、スランプが大きいほどひびわれが発生しやすいこと、またフランジ厚さ、すなわち沈降差もひびわれ発生要因の一つであることがわかる。図-4、図-5 は各配合の打設後60分間のブリージング曲線、沈下曲線を示す。図中のX印はひびわれ発生時を示すが、 $w/c = 50\%$ 、 40% のコンクリートは、ひびわれの発生しなかった $w/c = 60\%$ 、 $s_l = 6\text{cm}$ のコンクリートよりもブリージング、沈下率共に小さいにもかかわらずひびわれが発生していることがわかる。図-6 はアクリル板を通して横から見た沈下の状況を示す。(a) も (b) もほとんどその沈下の状況は変わらない。しかしながら、(a) の場合はひびわれが発生せず (b) の場合は発生している。以上のことから、必ずしも沈下量だけで沈みひびわれが発生するわけではないものと思われる。

そこで、実験Ⅱによりひびわれの発生する打設後数十分におけるコンクリートの変形追随性の変化を調べ、その結果を示したのが図-7、図-8 である。なおここにいう強制沈下量とはひびわれ発生までの打設直後からの全沈下量から、各沈下させた時間の自然沈下量を差し引いたものである。図-7 から w/c 一定の場合、打設直後ではスランプが大きいほど変形追随能力は大きい。時間の経過と共に変形追随能力は打設直後の値が大きいものほど急激に減少し、打設後30分以降はスランプによる差異はほとんど見られなくなることがわかる。図-8 においても、スランプが一定の場合 w/c が小さいものほど図-7 と同様のことが言え、打設後30分以降は、 w/c による差異はみられなくなっている。 $w/c = 50\%$ 、 40% のコンクリートが、ひびわれの発生しなかった $w/c = 60\%$ 、 $s_l = 6\text{cm}$ のコンクリートよりブリージング、沈下率共に小さいにもかかわらずひびわれが発生したのはこの変形追随能力の急激な低下によるものと思われる。以上、実験Ⅰ、Ⅱの結果より、沈みひびわれ発生をブリージング、沈下率のみで論ずるのは不十分であり、配合による変形追随性の差異や、沈降差などでもひびわれ発生が左右されるといえる。

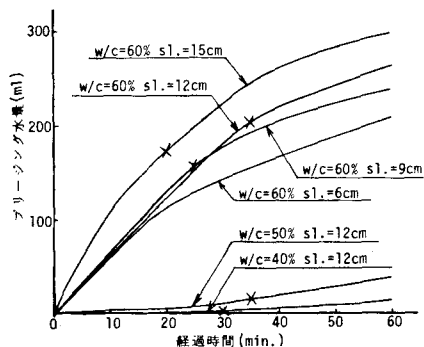


図-4 各配合のブリージング曲線

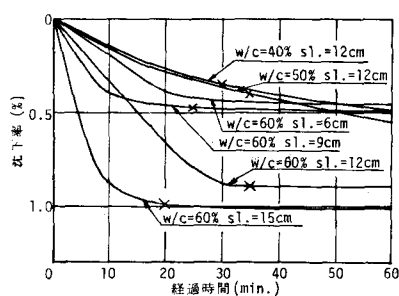


図-5 各配合の沈下曲線

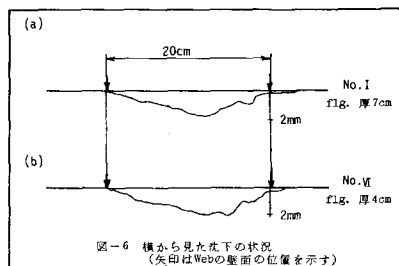


図-6 横から見た沈下の状況 (矢印はWebの位置を示す)

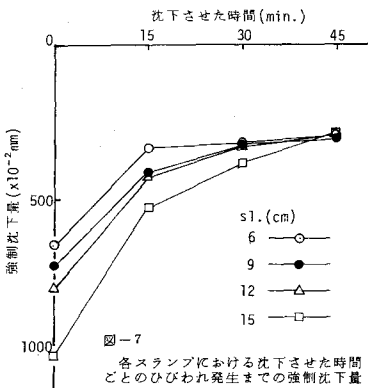


図-7 各スランプにおける沈下させた時間ごとのひびわれ発生までの強制沈下量

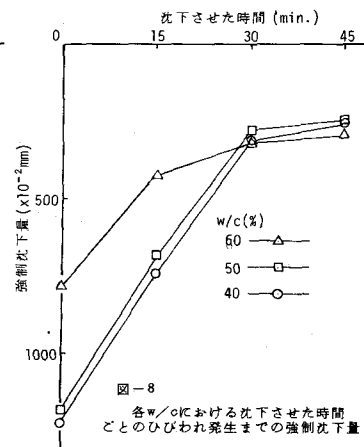


図-8 各w/cにおける沈下させた時間ごとのひびわれ発生までの強制沈下量