

沈みひびわれに関する実験的研究 その2-断面変化部の流動性状

九州大学 学生員 ○源島 良一
 同上 正員 牧角 龍憲
 同上 学生員 福山 新二
 麻生セメント(株) 生野 千力

1. まえがき

本研究は、また固まらないコンクリートに発生する沈みひびわれの発生条件および防止法を把握するための基礎的研究として、T型断面をもち型枠に、スランプ、 W/C 、フランジ厚さを変えて打設し、沈みひびわれの発生箇所である断面変化部の流動性状について調べ、検討したものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料および配合 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2.60、 $F.M. 2.79$)、粗骨材は角セメント砕石(比重2.95、 $F.M. 6.45$)。配合は表-1に示すとおりで、プレーンコンクリートとした。

表-1 コンクリートの配合

配合 番号	k/C (%)	s/a (%)	スランプ の範囲 (cm)	単 位 量 (kg/m ³)			
				W	C	S	G
I	60	42.5	15±1	195	325	754	1156
II			12±1	189	315	764	1174
III			9±1	187	312	767	1180
IV			6±1	181	302	777	1195
V	50	40.5	12±1	189	378	707	1180
VI	40	38.5	12±1	196	490	629	1147

(2) 流動性状の測定 コンクリートの断面変化部の流動性状として、沈下量差、水平変位を打設直後から15分毎に60分まで測定した。

・沈下量の測定 図-1に示すように、小孔を多数あけたアルミ製円板を、ウエブ上面中央、ウエブ壁面位置よりウエブ側に3cm、フランジ側に3cmの計3ヶ所におき、カセットメーター(精度 $1/100$ mm)により沈下量を測定した。このとき、ウエブ壁面位置の両側の測定箇所の沈下量の差を、断面変化部の沈下量差とした。

・水平変位の測定 図-2に示すように、ウエブの壁面位置からフランジ側に計3ヶ所(図中のabc)において、図-3に示す間隔でガラスビーズ(平均径4.5mm)を配置し、沈下量と同様にカセットメーターにより測定した。ガラスビーズは、打設直後に迅速かつ適確に測定位置に配置できるよう糸でつり下げ、同時にコンクリート上面に置けるようにした。また、糸の長さはガラスビーズの動きを妨げることのないよう十分長くとった。

(3) 打設 ウエブ部二層、フランジ部一層にして各層25回ずつ突き棒で全面にわたって均等に突き、バイブレーターで締固めたのち、すぐにこてで表面をならして仕上げた。

(4) 検討事項 各配合につき、フランジ厚さを4cmおよび10cmとし、 W/C 、スランプ、フランジ厚さの流動性状に及ぼす影響、ならびに、流動性状と沈みひびわれ発生との関連性について検討を行なった。

3. 結果および考察

図-4に水平変位の測定例を示す。断面変化部においてコンクリートは水平方向にかなりの量流動しており、図に示した例ではないが、中には2mmの水平変位が測定されたものもあった。その流動性状は、側板からの距離

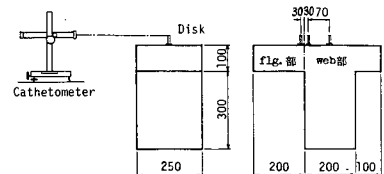


図-1 沈下量の測定状況

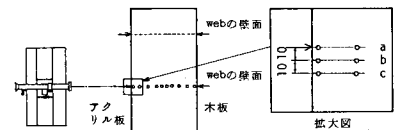


図-2 水平変位の測定状況

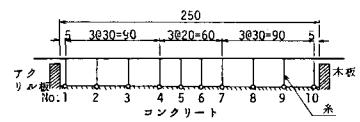


図-3 水平変位測定位置

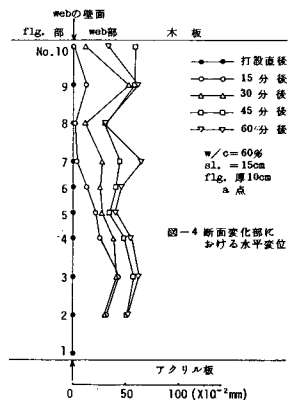


図-4 断面変化部における水平変位

により大差は見られなかった。この傾向は、配合およびフランジ厚さを変えてあまり変わらなかった。以下の考察では、流動性状を二次元的に取り扱うため、各測点の平均値として水平変位量とした。

図-5に、フランジ厚さ4cmのウェブ上面中央で測定した沈下量曲線を、図-6に沈下量差曲線を示す。いずれもその経時変化はほぼ同様な傾向を示していることがわかる。しかしながら、沈下量は w/c 一定の場合スランブが、スランブ一定の場合 w/c が増加する程大きくなる傾向を示している。これに対し沈下量差は、スランブ一定の場合は沈下量の傾向と変わらないが、 w/c 一定の場合では、スランブ12cmが最も大きく、次いで15、9、6cmの順になっており、配合によって沈下量と沈下量差は異なる影響を受けることがうかがえる。これは、フランジ厚さ10cmの場合も同様であった。図中の×印は、沈みひびわれの発生した点を示す。だいたい打設後20分~40分の間でひびわれが発生しているが、発生により沈下量および沈下量差が不連続的に変わるというようなことは見られなかった。

図-7に、各測点位置a(ウェブ壁面の真上)、b(a点よりフランジ側に1cm)、c(b点よりさらにフランジ側に1cm)点における、配合、フランジ厚さごとの水平変位の経時変化を示す。水平変位量が上述した沈下量差とはほぼ同様の傾向を示し、断面変化部のコンクリート上部の水平変位は沈下量によって引き起こされたものであると考えられる。また、測点a、b、cの変位量は配合により異なるものとなっており、その傾向は、打設後15分から60分まであまり変わらないことがわかる。

図中の斜線部は、フランジ厚さ4cmにおいて発生したひびわれのうち、最も幅の広い顕著なひびわれの発生した箇所を示すが、 $w/c=60\%$ 、 $sl=15cm$ のコンクリート以外の配合のコンクリートでは、最も変位量の大きい部分、あるいはその近傍に発生しており、沈みひびわれ発生が、この水平変位に大きな影響を受けることがうかがえる。一方、 $w/c=60\%$ 、 $sl=15cm$ のコンクリートは、測点cが最も移動しているにもかかわらず、そのような傾向は見られない。

図-8に、各測点の動きの一例を縦軸に鉛直変位、横軸に水平変位をとって示す。 $w/c=60\%$ 、 $sl=15cm$ のコンクリートの断面変化部における流動は、水平方向よりもむしろ鉛直方向に卓越しており、沈みひびわれの発生はこの鉛直方向の変位に左右されるものと考えられる。

以上、本実験結果より、断面変化部における沈みひびわれ発生は、スランブ12cm程度までは水平変位に、スランブ15cm程度になると主に沈下量差に大きな影響を受けることが明らかになった。

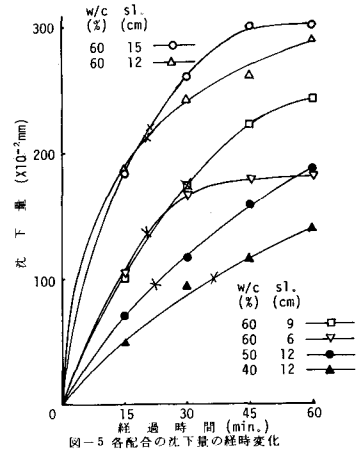


図-5 各配合の沈下量の経時変化

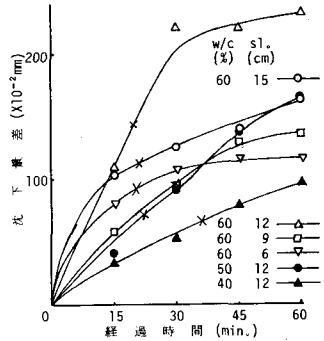


図-6 各配合の沈下量差の経時変化

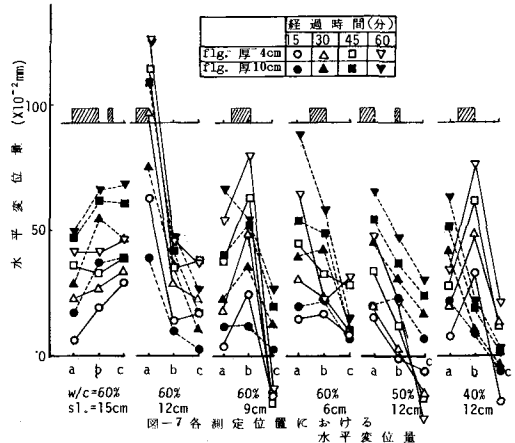


図-7 各測点位置における水平変位量

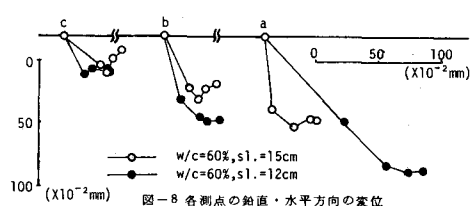


図-8 各測点の鉛直・水平方向の変位