

振動下でRCはり下面打ち継ぎする場合の 一体性に関する基礎的研究

九州工業大学 正 員 渡辺 明
日本道路公団 正 員 文野結紀
八洋コンクリートコンサルタント 正 員 中村修吾
九州工業大学 正 員 〇高山俊一

1. まえがき

北九州市では、国道199号線の交通量が著しく増加したため、現在、若戸大橋の人道を廃止し、車道の拡幅工事が急ピッチで実施されている。もちろん、交通開放したままの工事である。その際、荷重条件の変化、床板厚の増加等の事情から、橋台部の鉄筋コンクリート桁の下面にコンクリートを打ち継ぎ、補強する必要が生じてきた。そこで、通常の膨張コンクリートより膨張性の高い、アルミニウム粉末を混入した膨張コンクリート（ノンブリージングタイプ）を用いて、コンクリートを逆打ちする方法が提案された。しかしながら、これまで、この種のコンクリートは、静的な荷重条件の下で用いらただけで、活荷重下で振動を受ける場合に使用された例はない。よって、筆者らは、なるべく現場に近い方法で、数種のコンクリートを用いて模型実験を実施し、新・旧コンクリートの一体性について検討した。

2. 実験方法

模型実験の概要を図-1に示す。疲労試験機上にアバット用のコンクリート塊を置き、その上に16.5×50cmの断面を有するPC板をセットし、繰返し荷重を加えPC板を振動させながらコンクリートを逆打ちで打設した。型枠の寸法は90×130×50cm（容量 約0.7m³）である。振幅および振動数は、若戸大橋橋台部の当該位置での実測値を参考にして、それぞれ0.5mm、0.5Hzと定めた。繰返し载荷はコンクリート硬化後も続け、約3日間続行した。コンクリート中心位置の温度は、予め温度計がセットできるように水平孔を空けて測定した。打設時に打ち継ぎ面に集るエントラップドエアを除去する目的で、2、3の方法（あらかじめ桁下面に布を貼布し打設後引抜く方法、金尺を挿入する方法その他）を試みたが、結局、最も単純な金尺を用いる方法が効果的であった。表-1に試験条件、表-2に使用したコンクリート（生コン）の配合・フレッシュコンクリートの諸試験結果等をそれぞれ示す。表-1には試験後のコンクリート打ち継ぎ面の状況も併記している。各コンクリートの膨張量は、φ15×30cmの円筒型枠にコンクリートを打設して測定した。

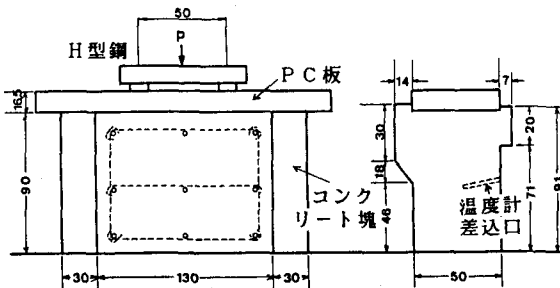


図-1 模型実験の概要

表-1 試験条件と圧縮強度、打継ぎ面の状況

試験番号	使用コンクリート	載荷条件	シールドマシンの打継ぎ面の推定圧縮強度 (kgf/cm ²)	打継ぎ面の状況
1	・ノンブリージング膨張コンクリート ・AI粉末工場添加	0.6-2.0tf 支保はJTM板使用	282 (330)	打継目上側の気泡跡が小さい
2	・普通の膨張コンクリート	0.6-3.3tf 支保は石膏で固定	148 (188)	コンクリート上面は著しく柔らかく、上面にクラッキング水の染み跡が見られた
3	・1と同じコンクリートであるがAI粉末現場添加	0.4-4.0tf 支保は石膏で固定	289 (265)	上面の気泡跡が少ない
4	・AI粉末現場添加 ・白炭素膨張材を増加	0.6-3.8tf 支保は石膏で固定	240 (290)	上面の気泡跡が少ない

() 試験体側面の推定圧縮強度

表-2 AI粉末混入コンクリートの配合およびフレッシュコンクリートの諸性質

W (C+混和材) (%)	細骨材率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)						スランプ (cm)	空気量 (%)	ブリージング率 (%)
		水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	混和材			
39.5	48	170	370	60	831	919	925(ml)	22~23	1.2~2.2	0

3. 結果および考察

図-2にA1粉末混入コンクリートの膨張量測定結果の例を示す。A1粉末を工場で混入したコンクリートの膨張量は、現場で混入した場合の約1/2となっている。その上、ピークを過ぎてからの低下が著しい。両者の混入時間差は約30分であるが、実際の現場では、この差は更に大きくなることが予想されるので、A1粉末は現場で混入するのが適切と考えられる。

図-3は最大荷重(Pmax)および最小荷重(Pmin) 載荷時における、PC板のスパン中央点たわみの時間的变化を示したものである。縦軸の0点は、コンクリート打設終了時のPmin 載荷時のたわみ量をとっている。測定値には、時間の経過につれて水和熱によりコンクリート温度が上昇・降下するため、それによる影響も含まれている。ただし、いずれの場合も3日後にはコンクリート温度は気温と等しくなっている。当初、PmaxとPmin 載荷時のたわみ量の差は大きい、コンクリート硬化時に急速に小さくなり一定値となる。最終的にたわみが0点より上にあるものは、繰返し荷重に抵抗してコンクリートが膨張し、打ち継ぎ面が上昇したものである。したがって、その場合ブリージング水、エントラップドエア等による気泡がなく、かつ強度も十分であれば打ち継ぎ面は完全に密着する。また、多少気泡があってもコンクリート強度が高ければ補強効果は十分に発揮されるものと考えられる。本実験では、現場でA1粉末を混入したNo. 3およびNo. 4がこのケースに相当している。これに対し、No. 2の通常の膨張コンクリートを用いた場合は、振動によって打ち継ぎ面に集ったブリージング水の影響でコンクリートは著しく強度低下し、指で押せばその跡が残る程であった。

4. あとがき

以上の実験結果から、活荷重作用による振動下で下面打ち継ぎする場合でもA1粉末を混入したノンブリージングタイプの膨張コンクリートを用いることにより、十分な補強効果を得られることが実証できた。今後、交通開放したままコンクリートを、逆打ちしなければならない場合が多くなってくることが予想される。本実験結果が参考になれば幸である。

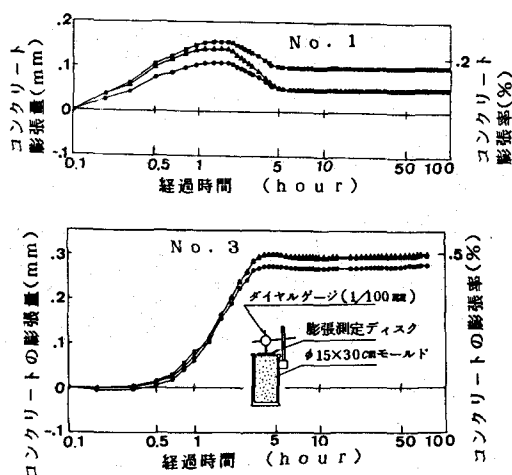


図-2 A1粉末混入コンクリート膨張量

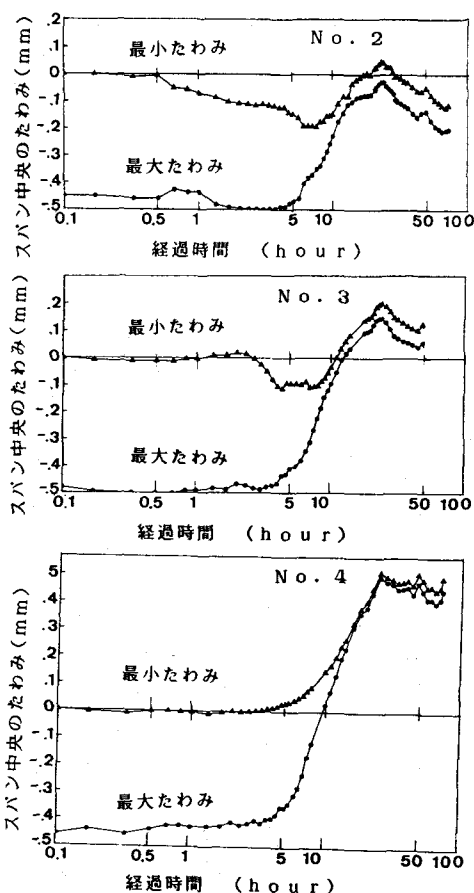


図-3 スパン中央点たわみの変化