

(30) 第2, 第3阿武隈川橋梁の打継目近傍に発生するひびわれ防止に関する研究

国鉄仙幹工 正員 西田正之

国鉄仙幹工 正員 村上 温

国鉄仙幹工 正員 〇石 橋忠良

1. はじめに

硬化したコンクリートに新しくコンクリートを打ち継ぐと、打継目にほぼ直角にひびわれが発生することがしばしば認められる。第2, 第3阿武隈川橋りょうはディビーク・カンティレバー工法で施工され、セメントと砂を合わせると約200個のブロックからなり、このブロック打継目に発生するひびわれを最小にするべく各種の配慮がなされた。ここではこのひびわれ防止について報告する。

2. 打継目に発生するひびわれの原因

ひびわれの原因は種々のものが考えられるが、ここでは次のものを考慮した。

(1) コンクリートの硬化熱

(2) コンクリートの乾燥収縮

(3) 外カによるもの

3. ひびわれの防止対策

ひびわれの防止は主に原因(1), (2)に対するものを考えた。

(1) コンクリートの硬化熱によるひびわれを防止する対策

(i) コンクリートの配合

セメント量が多くなるほど発熱量が大きくなるので、所定の期間内に所定の強度が得られる範囲でなるべくセメント量を減らすように努め、表-1に示すように夏配合では単位セメント量を364 kg/m³まで減じ支障なく施工した。

(ii) 温床線の使用

旧コンクリートの打継目近く(打継目より30~70cm)に温床線(被膜熱電源)を埋設し、新コンクリート打設前に通電し(約1000W/m²)、旧コンクリートを暖めておき、新コンクリートを打設してから切電し、新コンクリートの硬化収縮時に旧コンクリートとのひずみ差を少なくし、あるいは新コンクリートに圧縮力を与えることを目的とした。図-1は新コンクリート打設後の経過時間ごとの温度分布図である。左側は旧コンクリート部分に温床線を用いており、右側は何もしなかった場合である。

(2) 乾燥収縮によるひびわれを防止する対策

(i) 被膜養生

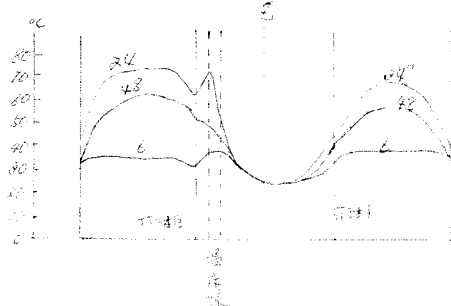
被膜剤を塗布し、コンクリート表面からの水分の蒸発速度をおさえ、乾燥収縮度を減じ、ひびわれ防止を行なった。図-2は実橋に被膜養生した場合のひずみの変化を示す。この図より被膜養生をした方が初期の収縮が小さいことがわかる。

基礎試験として、円柱供試体による被膜養生の効果の確認も行なっている。この結果を図-3に示す。

表-1 コンクリートの配合

	セメント 種類	Ms mm	W/C %	S/A %	23mm cm	A/C %	1m ³ 当り (kg/m ³)				
							C	W	S	G ₁ , P ₂ , B ₃	
春秋	早強	25	40.1	37.5	8±5	3±1	374	153	473	1142	0.925
夏前後	"	"	41.1	38.0	"	"	320	156	692	1142	0.94
夏	"	"	42.9	38.0	"	"	364	154	704	1167	0.92
冬	"	"	37.4	36.5	"	"	406	154	660	1160	1.02

図-1 温床線の使用試験



(3). その他

(i). 骨材の選定

粗骨材の選定に関しては、現場の入手状況から二種類の調査を行なった。両者の物理試験結果および試験練りにおける

施工性の比較では顕

著な差異は認められないが、静弾性係数は、蛇尾川産砂利を用いたコンクリートは大川産砂利の場合よりかなり小さい。プレストレストコンクリートの設計・施工・安全性の面も考慮して、静弾性係数の大きい大川産砂利を用いた。(表-2)

(ii). 寒中養生

初期強度の早期発現は引張強度をも大きくするのでひびわれ防止に効果があると考えられる。冬期はこの初期強度を高める目的で数種の養生を試みた。一般に行なわれているケラマニダ-及びマスターヒーター等を使用した場合、保温はあつたが空気が乾燥する欠点がある。スラブ面はキューマ-マット(電気毛布のようなもの)を敷き通電し温める方法も施工した。

施工した結果、良いと思われる方法はハイターを用いた蒸気養生である。(図-4)

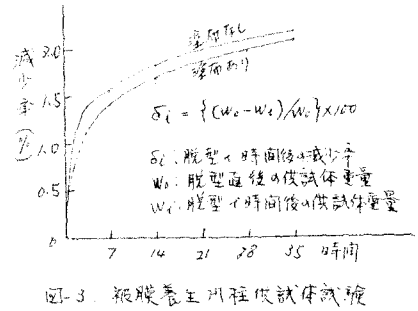
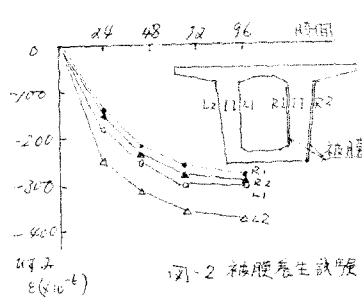
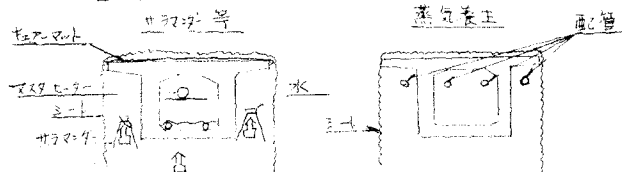


表-2. 配合試験結果

セメント	水	粗骨材	W/C	細骨材	スラ	空気量	単位量 (kg/m³)					50℃時	
							水	セメント	粗骨材	細骨材	空気量	強度	弾性係数
早強ポルトランドセメント	大川	25	40	38	7.0	3.0	147	368	687	1138	0.92	498	3.70
			43	39	7.5	3.1	147	342	713	1132	0.855	461	3.72
			46	40	7.0	3.3	148	332	736	1122	0.805	449	3.50
早強ポルトランドセメント	蛇尾川	25	40	36	7.0	3.5	150	375	687	1130	0.938	532	3.22
			43	39	7.6	3.9	150	349	708	1124	0.873	492	3.19
			46	40	6.0	2.9	150	326	733	1117	0.815	446	3.17

図-4 寒中養生



4. おわりに

新幹線鉄道橋は高速運転の必要から直線の線形を必要とし、また河川の防災上の要請から、あるいは遺跡等の文化財保護のため等で、近年そのスパンはますます長大化の傾向にある。また環境保全からコンクリート橋が要請され、そのため大断面を有するプレストレストコンクリート橋が増加している。これから長大橋りょうのひびわれ防止にはマスコンクリートとしての配慮も必要となってきた。コンクリートの硬化熱によるひびわれ防止にはコンクリートの配合の検討、温度線の採用、クーリング、マス乾燥収縮によるひびわれ防止には、被膜養生の採用等が十分な対策が必要である。オヌ・オヌ河川橋梁での各種のひびわれ防止方法の採用とそれに関与の一連の基礎実験から、各々の方法の効果が明らかとなってきた。今後のプレストレストコンクリート長大橋の施工に参考になれば幸いである。