

VI-38

高炉スラグ系微粒子の実構造物に対する注入硬化性状に関する研究

太平洋工業（株） 正員○荒 精一
 （財）鉄道総合技術研究所 正員 小林 明夫
 太平洋工業（株） 今西 昭裕

1. はじめに

コンクリートに発生したひびわれに対して、高炉スラグ系微粒子材（以下B材という）を用いた注入実験を実施し、この結果、B材がエポキシ樹脂と同等の注入充填性能があり、注入後の硬化性状も、コンクリート面と注入材が水和物により一体化している傾向が岩石顕微鏡観察等から確認でき、実構造物のひびわれ注入に十分用いることができることは、既に報告してきた。(1) (2)

今回の報告は、一連の実構造物の中で特に、移動荷重による振動を受けるような構造物のひびわれに対して注入した場合の、B材の硬化性状について実験を行なった結果についてのものである。

2. 実験概要

実験対象構造物として、図-1に示すラーメン高架橋を選定した。ひびわれへの注入部分は、移動荷重により引張力が繰り返して作用するスラブ下面とした。

B材注入直前からコア採取までの間、変化するひびわれ部のひずみ量を動ひずみ測定により調査した。B材の硬化時間を把握するために凝結時間測定を行なった。また、B材の硬化性状の観察を行なうため、注入後7日目のコアの採取を実施した。

実験に用いたB材の配合を表-1に示す。

2-1 試験箇所

移動荷重による動ひずみ量を測定するため、図-2に示すB材注入用ひびわれを発生させた供試体4本を図-3のスラブ下面の①～④に接着した。⑥⑦は、スラブ下面に発生しているひびわれ部の動ひずみ量を測定するため、また、⑤はひびわれの発生していない健全部を測定するためそれぞれ選定した。

2-2 動ひずみ測定

図-3に示す①～④、⑥及び⑦はひびわれをまたいで軸方向にひずみゲージを設置した。⑤は中央部でひびわれの発生していない所に軸方向に設置した。なお、測定は毎日同時刻に実施した。表-2に測定と注入の条件を示す。

2-3 凝結時間測定

JIS R 5201（セメントの物理試験方法）に準じ、実験に用いたB材の凝結時間測定を行なった。

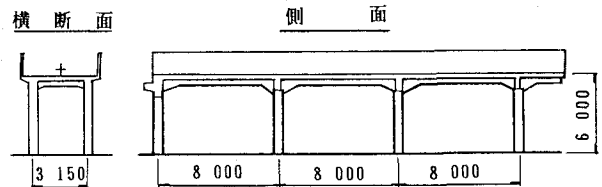


図-1 実験対象ラーメン高架橋

表-1 B材の配合 (g/ℓ)

W/B (%)	B材 (g)	W (g)	混和剤 (cc)
70	965	676	19.3

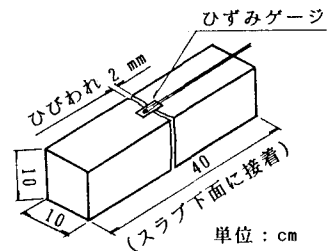


図-2 供試体

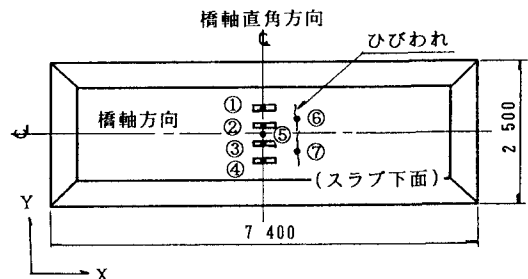


図-3 動ひずみ測定位置

2-4 コア採取、目視観察

B材注入後7日目に各注入箇所よりコアを採取し、B材の硬化状態の目視観察を実施した。

3. 実験結果及び考察

3-1 動ひずみ測定

図-4に動ひずみ測定の結果を示す。注入前の各測定点において

の移動荷重によるひずみ量は、ひびわれ部分⑥⑦と健全な部分⑤とではかなり大きな差ができていた状態であった。つまり⑥⑦では移動荷重によって常にひびわれ幅の変動が生じていたと考えられる。

また、注入を実施したひびわれ部分⑥⑦における経時変化に着目すると、①～④の供試体においては注入後1日目にはひずみ量に大きな変化はないが、2日目には注入前に比べ約35～75%の減少が見られた。なお、この後は7日目まで大きな変化は現われていなかった。一方⑥⑦についても同様で、2日目には注入前に比べ約68%のひずみ量の減少が見られた。

また、無注入の⑤⑦については、ひずみ量の変化は見られなかった。

3-2 凝結時間測定

ビガー針による凝結時間の測定結果を表-3に示す。B材の終結時間は、測定の結果25時間程度であった。このことは、動ひずみ測定値の減少と時間的によく一致しており、B材の硬化とともにひびわれ幅の変動が押えられる傾向にある。

3-3 コア採取による確認

B材を注入した部分からコアを採取し、その硬化状態を観察した。観察の結果、B材はスラブコンクリートのひびわれ細部にまで十分に充填し、かつ、B材自身にはひびわれは生じておらず、母材である構造物コンクリートとも十分付着していることが確認できた。

4. まとめ

本実験の結果をまとめると次のような事が言える。

- (1) B材の注入硬化に伴い、ひびわれ部分のひずみ量は減少し、ひびわれの発生していない健全な部分の挙動に近づいた。
- (2) 振動を常に受けている構造物のひびわれ部に注入した場合においても、B材は良好に充填され、正常な硬化性状を示し、付着状態についても問題はなかった。

以上から、高炉スラグ系微粒子材は、移動荷重による振動を受けるような構造物のひびわれ注入においても、注入後の硬化性状は構造物と一体化する傾向にあり、十分適応出来ると考えられる。また、本実験における振動状態が、全ての構造物に共通するものでないため、今後は振動状態についての検討を行ない、更に詳細な実験を実施し解明していく予定である。

参考文献 ⁽¹⁾ 土木学会第41回年次学術講演会概要集V-92 ⁽²⁾ 土木学会第42回年次学術講演会概要集VI-17

表-2 ゲージの貼付け位置と注入条件

ゲージ番号	* 貼付け位置		クラックの有 無		クラックの方向		注入の有 無		注 入 時 間	備 考
	X (mm)	Y (mm)	有	無	方	向	有	無		
①	- 50	+ 390	有(供試体)		軸方向に	直 角	有		17-30'	コア採取
②	- 40	+ 155	有(供試体)		軸方向に	直 角	有		17-30'	コア採取
③	+ 10	- 80	有(供試体)		軸方向に	直 角	有		10-50'	コア採取
④	+ 65	- 370	有(供試体)		軸方向に	直 角	有		10-50'	コア採取
⑤	+ 40	+ 25		無						
⑥	+ 625	+ 30	有(スラブ)		軸方向に	直 角	有		17-30'	コア採取
⑦	+ 595	- 315	有(スラブ)		軸方向に	直 角	無			付近よりコア採取

* 貼付け位置については橋軸方向をX軸、橋軸直角方向をY軸とし、その交点を0、またX軸右方向、Y軸上方向を正の値としている。

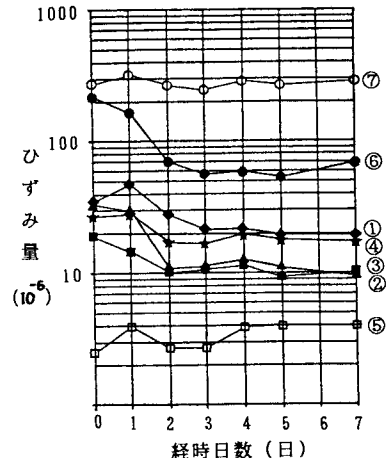


図-4 ひずみ量の経時変化

表-3 凝結時間の測定結果

測定時間	9° 10'	12° 00' ~ 6° 00'	6° 20'	10° 20'
気温 (°C)	0	1.0 ~ 0.5	0.5	3.0
状 態	開 始	凝結せず	始 発	終 結
経過時間	0	2° 50' ~ 20° 50'	21° 10'	25° 10'