

日本道路公団 正会員 坂手 道明

川田工業(株) 正会員 ○ 町田 文孝

日本道路公団 正会員 後藤 祐司

1. はじめに

鋼道路橋のRC床版のひびわれ損傷対策の1つとして、膨張コンクリートの利用が考えられ、日本道路公団では、昭和55年長崎自動車道黒石沢橋¹⁾(鋼単純合成鉄桁橋)、昭和57年長崎自動車道多良見橋(鋼4径間連続非合成鉄桁橋の側径間部)に続いて、昭和58年東関東自動車道小菅高架橋(鋼2径間連続非合成鉄桁橋、鋼3径間連続非合成箱桁橋)の床版コンクリートとして膨張コンクリートを使用した試験施工を行った。

本報告は、連続形式の橋梁のRC床版に初めて膨張コンクリートを使用した場合の施工後約1年にわたり経時変化測定を行った結果をとりまとめたものである。なお、施工後3ヶ月までの経時変化および静的載荷試験結果については、前回発表済みである。²⁾

2. 試験施工概要

試験は、2径間連続非合成鉄桁橋(25500+21000, 2 $\times$ 21750)と3径間連続非合成箱桁橋(41500+68000+41500, 44500+68000+44500)の上下線にそれぞれ膨張コンクリートと普通コンクリートを用い、打設直後から長期にわたる測定を開始した。また、実橋の床版と同様の配筋を行った膨張および普通コンクリートの床版模倣供試体(以下ダミー版)を製作し、併せて測定を行った。

本試験施工では、セメント300 kg/m^3 と水141 kg/m^3 の普通コンクリートとセメント265 kg/m^3 、膨張材35 kg/m^3 、水141 kg/m^3 の膨張コンクリート(JIS A 6202, A法による膨張量は、約 350×10^{-6})を使用した。

3. 試験結果と考察

実橋の床版と同一の鉄筋を配したダミー版および実橋のRC床版内に埋設した鉄筋計のひずみ経時変化を図1～図5に示す。図1に示すように、ダミー版に打設した膨張コンクリートの膨張量は、当初予想した膨張量(実橋で 200×10^{-6} 強)よりも小さくなっている。そのため、乾燥収縮により鉄筋ひずみは、打設後9ヶ月目には収縮側になっている。実橋の計測結果は、図2～図5のごとく、鉄桁の場合、鋼桁の橋軸方向の拘束により、ダミー版

の約50%の膨張量となっており、箱桁の場合には、橋軸方向の膨張を拘束する断面が更に大きいので、膨張量がダミー版の約25%、鉄桁の約50%になっている。乾燥収縮により、鉄桁の鉄筋ひずみは、膨張後ほとんど零に近くなって

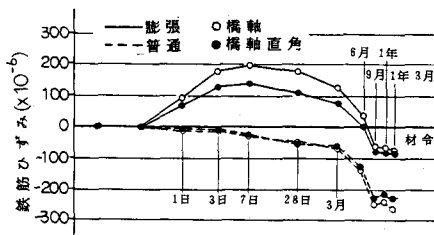


図-1 ダミー版鉄筋ひずみ経時変化

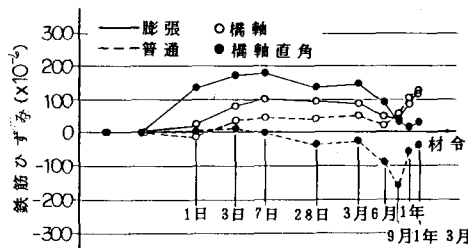


図-2 連続鉄桁中間支点上鉄筋ひずみ経時変化

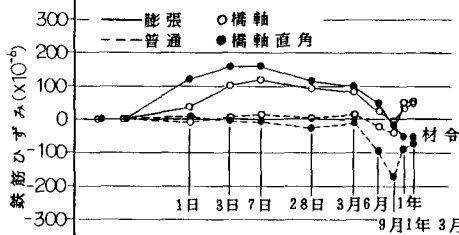


図-3 連続鉄桁中央支点上鉄筋ひずみ経時変化

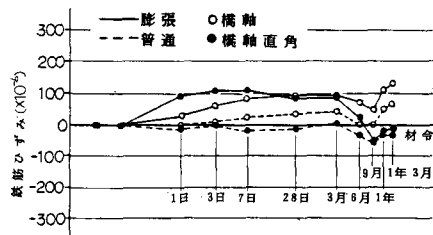


図-4 連続箱桁中間支点上鉄筋ひずみ経時変化

いるが、箱桁の場合、膨張過程と同様に乾燥収縮を拘束する断面が鉄桁よりも大きいため収縮量も小さく、膨張量および収縮量がさらに小さくなっており、一見、膨張ひずみが残留しているようにもみえる。

連続鉄桁と連続箱桁の中間支点上と支間中央におけるひびわれ分布(図-6~図-9)およびひびわれ幅 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$ のひびわれ密度(表-1)をみると、普通コンクリートで橋軸直角方向のひびわれがめだち、鉄筋ひずみがわずかに収縮側に転じているにもかかわらず、ひびわれの発生がみられる。膨張コンクリートの場合には、鉄桁にはひびわれの発生はみられず、拘束の大きい箱桁には、ひびわれの発生がみられる。

これらのことより、鋼桁の橋軸方向の断面が大きくなると膨張量が減少し、収縮に転じた時拘束が大きいためわずかの収縮量で乾燥収縮ひびわれが発生することが判明した。

このように、膨張コンクリート床版の橋軸方向の膨張量は鋼桁の断面が大きくなると小さくなるが、橋軸直角方向の膨張量はそれほど減少しないので、膨張量が多すぎるとコンクリートの耐久性が低下することを考慮に入れて、各種橋梁に対する膨張材の使用量を検討する必要がある。

中間支点上と支間中央のひびわれ発生量を比較すると、支間中央に比べ中間支点上のひびわれ発生量が多くなっている。これは支間中央部に比べ中間支点上の鋼桁橋軸方向断面が多少大きいこと、また、壁高欄、地覆およびアスファルト舗装等の後死荷重により、わずかではあるが連続桁中間支点上に負の曲げモーメントが生じるためと思われる。

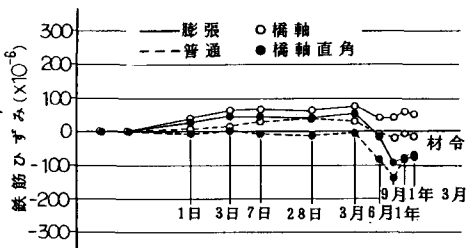


図-5 連続箱桁支間中央鉄筋ひずみ経時変化

4. 結論

- (1) 連続桁中間支点上に膨張コンクリートを用いてもひびわれが発生すると思われる。この部分には、別途、対策が必要である。
- (2) 橋種によって膨張量は大きく変化するので、コンクリートの耐久性の低下も考慮に入れ、膨張材の混入量を決定する必要がある。

表-1 ひびわれ密度

	連続鉄桁		連続箱桁	
	支間中央	中間支点上	支間中央	中間支点上
膨張	0.0	0.0	0.131	0.130
普通	0.906	1.166	0.170	0.921

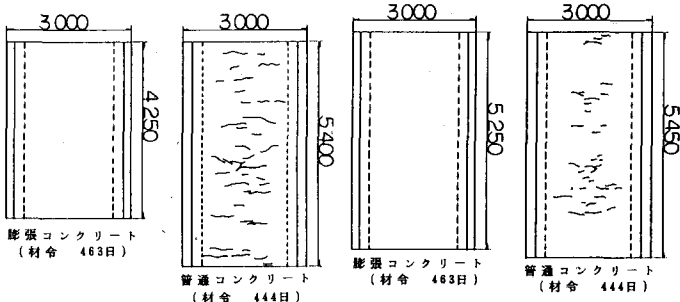
ひびわれ密度 (m^2/m^2)

参考文献

- 1) 武田, 中村, 豊福: 膨張コンクリートによる鋼橋床版のひびわれ対策—長崎自動車道黒石次橋(諫早IC第四橋)の追跡調査, コンクリート工学, vol. 21.

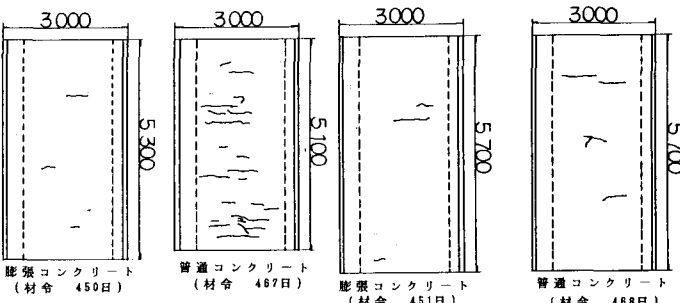
No. 3

- 2) 坂手, 町田, 後藤: 膨張コンクリートの使用による鋼橋床版のひびわれ対策, 第39回土木学会年次講演会概要集, 1984



ひびわれ幅 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$
図-6 連続鉄桁中間支点上・ひびわれ分布

ひびわれ幅 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$
図-7 連続鉄桁支間中央・ひびわれ分布



ひびわれ幅 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$
図-8 連続鉄桁支間支点上・ひびわれ分布

ひびわれ幅 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$
図-9 連続鉄桁支間中央・ひびわれ分布