

## 膨張コンクリートを用いた鋼道路橋RC床版の16年経過後の追跡調査

九州産業大学工学部 正会員 ○ 豊福 俊泰  
日本道路公団九州支社 松森 保司

## 1. まえがき

長崎自動車道黒石浜橋(鋼単純合成げた橋)・多良見橋(鋼4径間連続非合成鉄げた橋)において、道路橋鉄筋コンクリート床版のひび割れ損傷対策として有効と考えられた膨張コンクリートを、我が国で初めて実橋に適用したり、本文は、その16年(黒石浜橋)、14年(多良見橋)経過後の追跡調査結果であり、膨張コンクリートの有効性を検証した。

## 2. 追跡調査の概要

黒石浜橋およびこれと比較した普通コンクリート床版の雀倉橋の概要を、図-1および表-1に示す。また、多良見橋の概要を、図-2および表-1に示す。両橋がある長崎自動車道大村～長崎多良見IC間は、昭和57年11月17日に供用開始し、調査時までに14年3カ月が経過している。

## 3. 調査結果と考察

## (1) ひび割れ

各橋梁におけるひび割れ密度の経時変化を図-3に示す。普通コンクリート床版のひび割れは、輪荷重が作用する前の材齢初期に多く発生しており、材齢の経過とともにひび割れ延長の増加とひび割れ幅の増大が着実に進行している。これに対し、膨張コンクリート床版のひび割れは、材齢1年半頃より徐々に発生するが、その量は普通コンクリート床版に比べて極めて少なく、しかも、ほとんどが0.05mm未満の微細ひび割れである。また、ひび割れの進行速度も小さい。

鋼単純合成桁、鋼4

径間連続非合成桁は、それぞれ材齢16年、14年が経過しているが、ひび割れ進行の傾向はほぼ一定である。

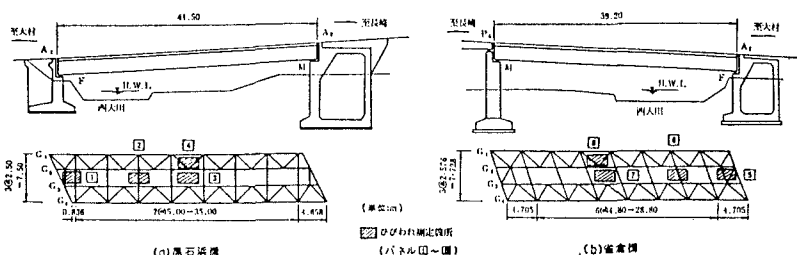


図-1 黒石浜橋・雀倉橋一般

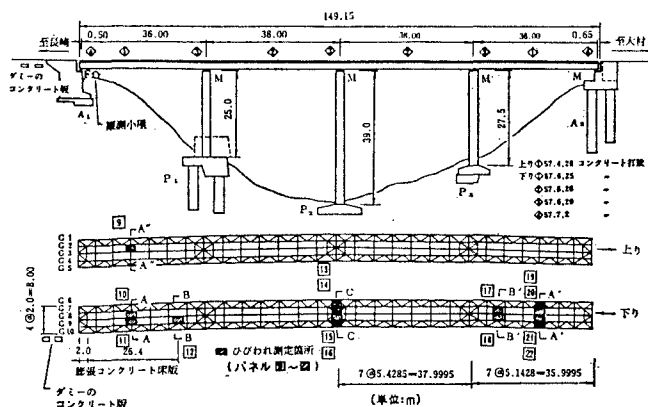


図-2 多良見橋一般図

表-1 打設したコンクリートの品質

| 橋 名  | 上下線の区分    | 床版コンクリートの種別(橋梁の機能別) | コンクリートの種別(コンクリート) | 示 方 配 合      |            |        |                      |                           |                            |        |       |       |       |          | 打設したコンクリート |                                 |       |     |
|------|-----------|---------------------|-------------------|--------------|------------|--------|----------------------|---------------------------|----------------------------|--------|-------|-------|-------|----------|------------|---------------------------------|-------|-----|
|      |           |                     |                   | 粗骨材の最大寸法(mm) | スラブの厚さ(cm) | 空気量(%) | 水結合比 $\frac{W}{C+E}$ | 細骨材比 $\frac{sa}{C+E}$ (%) | 単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> ) |        |       |       |       | スラブ厚(cm) | 空気量(%)     | 圧縮強度(28日)(kgf/cm <sup>2</sup> ) |       |     |
|      |           |                     |                   |              |            |        |                      |                           | 水 W                        | セメント C | 膨張材 E | 細骨材 S | 粗骨材 W |          |            |                                 | AE減水剤 |     |
| 黒石石橋 | 下りランプ     | 膨 張                 | A <sub>1</sub> -6 | 25           | 8±2.5      | 4±1    | 41.2                 | 40.0                      | 160                        | 345    | 35    | 699   | 1.069 | 0.95     | 8.5        | 4.4                             | 21    | 446 |
| 雀倉 橋 | 上りランプ     | 普 通                 | A <sub>1</sub> -1 | 25           | 8±2.5      | 4±1    | 41.2                 | 40.0                      | 160                        | 380    | 0     | 699   | 1.069 | 0.95     | 8.0        | 4.1                             | 28    | 384 |
| 多良見橋 | 下り(ブロックφ) | 膨 張                 | B <sub>4</sub> -4 | 25           | 8±2.5      | 4±1    | 50.3                 | 42.5                      | 161                        | 285    | 35    | 760   | 1.051 | 0.80     | 8.3        | 4.5                             | 30    | 331 |
|      | 下り(ブロックφ) | 普 通                 | B <sub>4</sub> -1 | 25           | 8±2.5      | 4±1    | 50.3                 | 42.5                      | 161                        | 320    | 0     | 760   | 1.051 | 0.80     | 8.8        | 4.0                             | 32    | 335 |
|      | 上り(ブロックφ) | 普 通                 | B <sub>4</sub> -1 | 25           | 8±2.5      | 4±1    | 50.3                 | 42.5                      | 161                        | 320    | 0     | 760   | 1.051 | 0.80     | 8.6        | 3.9                             | 25    | 337 |

諫早～長崎多良見 I C 間の日平均交通量は、供用直後の昭和 58 年度は 3,109 台/日（大型車混入率 3.5%）であったが、その後増加して平成 8 年度（同 12.5%）には 15,234 台/日となっており、この間の年度平均では 8,451 台/日（同 8.9%）である。このように、交通量の増加は著しいにもかかわらず、経年にもなうひび割れの急激な増加は認められない。しかし、全国の高速道路の日平均交通量との比率が 15%から 51%へと増加傾向にあることから、輪荷重によるひび割れの進行は、今後増大する可能性があるものと推測される。

## (2) コンクリートの乾燥収縮とひび割れとの関係（多良見橋）

コンクリートの乾燥収縮に起因する床版のひび割れとの関係を調べるため、床版下面から  $\phi 9\text{mm}$  の穴を深さを変えて 5 点あけており（通常はゴム栓で密封）、これらの穴に鋭感湿度計を挿入してコンクリートの内部湿度を測定した結果を、図-4 に示す。内部湿度は、外気の湿度と同程度となっており、内部湿度とひび割れ密度との関係（図-5 参照）からも、乾燥収縮は材齢 3 年程度でほぼ終了しており、その後、輪荷重の作用により、さらにひび割れが進行しているものとみなされる。

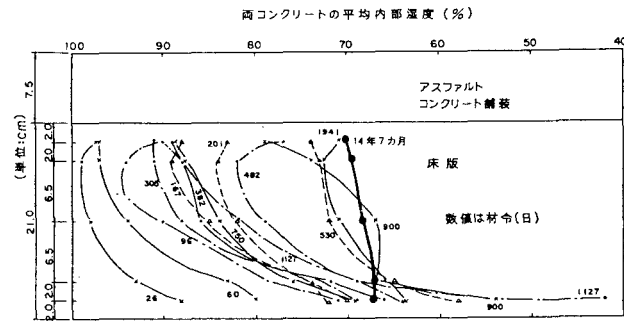


図-4 床版内部の湿度分布の変化

## 4. 結論

追跡調査の結果、膨張コンクリートを使用した鋼橋 R C 床版は、普通コンクリート使用の場合に比較してひび割れ防止効果が顕著であり、床版の耐久性改善工法として有効であることが確認された。

## 参考文献

- 1) 豊福俊泰, 西田蔵, 藤田栄三, 寺井幸吉: 鋼道路橋 R C 床版のひびわれと膨張コンクリートによるその改善に関する研究, コンクリート工学, Vol.27, No. 9, pp.91~106, 1989 年 9 月

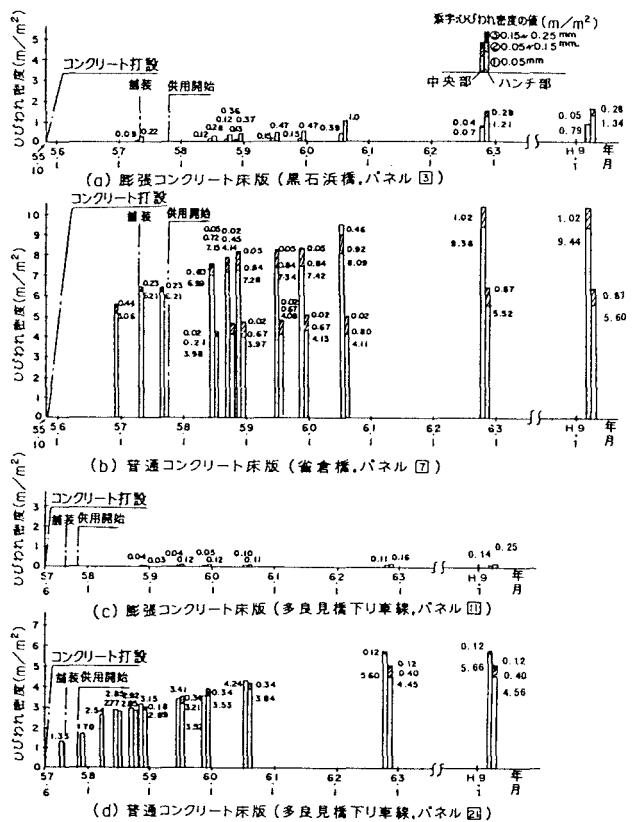


図-3 ひび割れ密度の経時変化

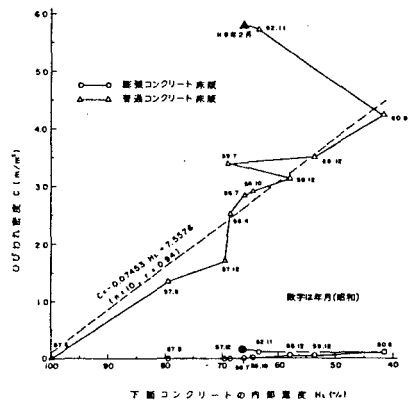


図-5 床版下面コンクリート(下面から 2cm)の内部湿度とひび割れ密度との関係