

# 破壊したコンクリート舗装の現状分析

九州地方建設局 平 野 巖

この題目については、日本道路会議及び各方面で論じられてゐるが、建設省でも直轄技術研究会の要望課題として各地方建設局で同様な調査方針をもつて調査することになり、昭和30年度より作業を始めてゐる。まだ第一回の調査が漸く終つたところで結論を出す段階ではないが、以前より実施されていたコンクリート舗装版の亀裂の発生状況の観察と、最近施工されたコンクリート舗装版の中、破壊した版を上記調査方針により調査したのでそれらの概況を述べる。

1. 破壊状況の観察 コンクリート舗装の設計施工された年代により、その設計施工方法が相異してゐるので、それらの相異した舗装版の破壊状況を概説することは容易なことではないので、ここでは主として目地割と第一次亀裂の発生状況との関係を説明する。

1-1 目地間隔 10m の場合 (図-1)

これは昭和14年～18年度の施工で第一次亀裂と思はれる302の版について調査した。

図-1を正規分布と假定した場合

$$m + r = 485 + 96 = 581 \text{ cm}$$

$$m - r = 485 - 96 = 389 \text{ cm}$$

上記範囲に最初に発生する亀裂の半数が生ずることを意味する。

1-2 目地間隔 6m の場合 (図-2)

これは昭和28年の施工例で、392の版について調査した。

1-3 目地間隔 5m の場合 (図-3)

これは昭和26～27年の施工例で縦断勾配のある個所である。

## 2. 破壊したコンクリート舗装の設計施工概要

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 施工箇所    | 福岡県T町地内昭和27～28年施工   |
| 目地間隔    | 3@6m 及び 3@5m 4@5m   |
| 巾厚と版厚   | 7.5m (3.75x2) 20cm  |
| 勾配      | 横断 2% 縦断 (最急) 2%    |
| 路盤      | 庄来砂利道使用             |
| 施工延長と版数 | 3950m 1,376<br>(56) |

破壊した版数      ノフ（隅角 8、横断 8、縦断 1）

3. 調査事項      破壊した ノフ版のうち、原因看のあるもの、盲目地の代りに亀裂の発生したもの及び類似なものを除外して 8 版について下記事項を調査した。

3-1 鋪装版について

- (1) 鋪装版は成る可く原形を壊さないよう、且つ路盤に損傷を与えないように極力細心の注意を払い撤却する。
- (2) 撤却した版は各部分で版厚を測る。
- (3) 撤却した版より供試体を取り、曲げ強度の測定を行う。

3-2 路盤について

- (1) 鋪装版は撤却後、直ちに路盤の K-値、及び現場 C.B.R.を測定する。
- (2) 路盤厚（砂利厚）の測定。
- (3) 路盤材料の物理的試験試料の採取

3-3 路床について

- (1) 路盤を取り除き、K-値及び現場 C.B.R.を測定する。
- (2) 路床上の物理的試験材料の採取。
- (3) ソイルオーガーにより柱状図作成の試料の採取（深 2m 程度）

3-4 その他

- (1) 調査中の気象状況
- (2) 現地の地形、切盛土、排水の状況等

4. 調査結果

4-1 コンクリート鋪装版について

- (1) 版厚（図-4）
- (2) 曲げ強度試験成績（表-1）

4-2 路盤について

- (1) 路盤厚（表-2）

特別に路盤土として築造されておないので、砂利厚は一律でない。特に No. 6, No. 7, No. 8, は鋪装版を撤却した際、鋪装版

表に撒布碎石が附着し、その為全面積の70%位は路床土が露出していて、路盤厚の測定はできなかつた。

(2) K-値 (表-3)

#### 4-3 路床について

(1) K-値とC.B.R. (表-3, 表-4)

(2) 土質調査 (別図)

土質柱状図, 突固め試験, 土質試験表

#### 4-4 総括表 (表-5)

5. 破壊原因の検討 以上の調査結果より、破壊原因として、次の事項が明らかとなった。

##### 5-1 路床路盤について

(1) 路床土 殆どA-7に属する粘土 ( $L.L. = 20 \sim 60$ ,  $P.I. = 6 \sim 20$ ) で良好とは言へないが、一部には極めて硬い粘土層があり、地下水位は1.4m~2m程度であつた。

(2) 路盤工 在来砂利直の砂利厚は15cm~20cmあるだろうと考えて、約5cmの補給砂利を撒布して路盤工としたものであるが、殆ど厚さが不足してゐる。次に現舗装と路盤の全厚とC.B.R.曲線より所要舗装と路盤の全厚を比較すると表-6の如く路盤厚の不足は著しい。

C.B.R. 設計曲線による舗装と路盤の全厚は、たわみ性舗装に対するもので、コンクリート舗装の場合は10%位減らしてよいと云われる。  
(土研 竹下技官)

##### 5-2 コンクリート舗装版について

(1) 強度 長期(1年以上)曲げ強度は50~60  $\text{Kg/cm}^2$ と推定され、不良とは認められない。但し施工時の欠点として、版厚の中央部に空隙を生じてゐる個所、作業中断打継個所、或は軟弱モルタル層の存在等が認められた。

(2) 版厚 すべて不足してゐて、その変動も大きい。特に版の中央部が不足してゐることは、一考を要する。

(3) コンクリート強度と路盤支持力より版厚の考察、表-5の実

則値を使用して、各版毎の所要版厚を *Sheets* の公式により、次の要領で計算した。 表-7

$$(A) \quad W = 5.2t \quad S = \frac{\text{平均曲げ強度}}{Z}$$

$$(B) \quad W = 8t \quad S = \quad "$$

この結果より本路線の如く交通量 3,000 台/日 以上且重交通の多い区間では、版厚は 22 cm ~ 23 cm は必要と推定される。それ以上の版厚は不経済もあり、亦熱応力等の関係からよくないので、不足分については路盤工の改良に力を注ぐ方がよいと云われている。

- (4) 目地について ノー3で説明した如く膨脹目地附近に第一次亀裂が生じるのでダウエルの使用が必要である。亦盲目地についても、骨材の *interlocking* がきかなくなると 目地附近に最初に亀裂が生ずるから、ここにもダウエルの使用が必要となるであろう。

6. 以上総括すると路盤工が完全でなかったこと、コンクリート打設時の不注意等分り切った結論しか云えないが、凡そコンクリート舗装の設計施工には、一応の規準はあるが、不確定なことも多いので、今後は維持補修と共に長期観測を続行して調査を行い、そして技術の向上を図りたいものである。

表 - 1

|      | b <sub>0</sub> (kg/cm <sup>2</sup> ) |      |      | 個数 |
|------|--------------------------------------|------|------|----|
|      | 平均                                   | 最大   | 最小   |    |
| N0.1 | 54.5                                 | 14.3 | 58.5 | 15 |
| " 2  | 61.3                                 | 78.7 | 45.2 | 9  |
| " 3  | 55.2                                 | 70.7 | 39.6 | 16 |
| " 4  | 63.5                                 | 84.9 | 51.0 | 4  |
| " 5  | 53.3                                 | 64.3 | 46.0 | 6  |
| " 6  | 50.6                                 | 55.8 | 44.2 | 6  |
| " 7  | 54.0                                 | 59.1 | 47.5 | 3  |
| " 8  | 47.2                                 | 56.4 | 36.4 | 8  |

表 - 2

|      | 路盤厚 (cm) |    |    | 測定した箇所数 |
|------|----------|----|----|---------|
|      | 平均       | 最大 | 最小 |         |
| N0.1 | 11       | 15 | 9  | 7       |
| " 2  | 13       | 16 | 11 | 6       |
| " 3  | 16       | 20 | 10 | 20      |
| " 4  | 14       | 22 | 5  | 20      |
| " 5  | 8        | 10 | 6  | 16      |
| " 6  | 5        |    |    |         |
| " 7  | 5        |    |    |         |
| " 8  | 5        |    |    |         |

N0.6, 7, 8の平均は最大砂利粒径とした。

表 - 3

|      | 路盤 K <sub>75</sub><br>換算値 (kg/cm <sup>2</sup> ) |     | 路床 K <sub>75</sub><br>換算値 (kg/cm <sup>2</sup> ) |     |
|------|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----|
|      | 最大                                              | 最小  | 最大                                              | 最小  |
| N0.1 | 3.4                                             | 2.4 | 3.1                                             | 2.6 |
| " 2  | 4.0                                             |     | 2.8                                             |     |
| " 3  | 7.5                                             | 6.5 | 2.9                                             |     |
| " 4  | 5.1                                             | 3.6 | 3.3                                             | 2.4 |
| " 5  | 3.8                                             | 3.3 | 4.2                                             | 3.4 |
| " 6  | 7.7                                             |     | 5.4                                             |     |
| " 7  | 7.7                                             |     | 6.4                                             |     |
| " 8  | 4.7                                             |     | 5.3                                             |     |

表 - 4

|      | 現場 C.B.R (%)    | C.B.R (換算) %   |
|------|-----------------|----------------|
| N0.1 | 9.3 9.2 8.2 3.6 | 3.6            |
| " 2  |                 |                |
| " 3  | 40.0 54.5 53.0  | 50             |
| " 4  | 45.0 6.5        |                |
| " 5  | 44.4 47.3 49.3  | 40.0 40.0 23.0 |
| " 6  | 85.0 80.0       | 45.0 42.3      |
| " 7  | 41.0 49.0       | 17.0 14.0      |
| " 8  | 38.0 34.0 31.0  |                |

表 - 5

|      | コンクリート舗装厚 (cm) |      |      | G. I. |     | 路盤の K <sub>30</sub> |      | 換算した K <sub>70</sub> |     | 路床の C. B. R. |      |                | 実測曲げ強度 (kg/cm <sup>2</sup> ) |      |      |      |
|------|----------------|------|------|-------|-----|---------------------|------|----------------------|-----|--------------|------|----------------|------------------------------|------|------|------|
|      | 設計厚            | 最大   | 最小   | 路床    | 路盤  | 最大                  | 最小   | 最大                   | 最小  | 現 場          |      | 乱れ<br>ない<br>試料 | 木浸                           | 最大   | 最小   | 平均   |
|      |                | 施工厚  | 施工厚  |       |     |                     |      |                      |     | 最大           | 最小   |                |                              |      |      |      |
| N0.1 | 20             | 20.2 | 15.7 |       |     | 7.51                | 5.35 | 3.4                  | 2.4 | 9.3          | 3.6  |                | 3.6                          | 77.3 | 30.6 | 54.5 |
| 2    | "              | 20.0 | 18.0 | 17.0  | 0.1 | 8.79                |      | 4.0                  |     |              |      |                |                              | 78.7 | 45.2 | 51.3 |
| 3    | "              | 20.0 | 18.3 | 13.5  | 0   | 16.60               | 14.2 | 7.5                  | 6.5 | 54.5         | 40.0 |                | 50.0                         | 70.7 | 39.6 | 55.2 |
| 4    | "              | 20.0 | 17.5 | 10.1  | 0   | 11.20               | 8.0  | 5.1                  | 3.6 | 45.0         | 6.45 |                |                              | 84.9 | 51.0 | 63.5 |
| 5    | "              | 20.5 | 16.5 | 14.7  | 6.7 | 8.32                | 7.2  | 3.8                  | 3.3 | 49.3         | 44.4 |                | 23.0                         | 64.3 | 46.0 | 53.3 |
| 6    | "              | 20.5 | 18.0 | 15.5  | 0.5 | 16.84               |      | 7.7                  |     | 85.0         | 80.0 |                | 42.3                         | 55.8 | 44.2 | 50.6 |
| 7    | "              | 20.0 | 17.5 | 15.4  | 0   | 17.00               |      | 7.7                  |     | 49.0         | 41.0 |                | 14.0                         | 59.1 | 47.5 | 54.0 |
| 8    | "              | 20.5 | 15.5 | 18.6  | 3.0 | 10.30               |      | 4.7                  |     | 38.0         | 31.0 |                |                              | 56.4 | 36.4 | 47.2 |

表 - 6

表 - 7

|      | 所要舗装と路盤の全厚 (cm) <sup>*</sup> | 現舗装と路盤の全厚 (cm) | 路盤の不足厚 (cm) | (A) 版厚 (cm) | (B) 版厚 (cm) |
|------|------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| N0.1 | 62 (52)                      | 31             | 31 (21)     | 21.29       | 26.41       |
| " 2  | 70 (60)                      | 33             | 37 (27)     | 19.67       | 24.39       |
| " 3  | 70 (60)                      | 36             | 34 (24)     | 19.83       | 24.60       |
| " 4  | 60 (50)                      | 34             | 26 (16)     | 19.12       | 23.71       |
| " 5  | 48 (40)                      | 28             | 20 (12)     | 21.20       | 26.29       |
| " 6  | 33 (30)                      | 25             | 8 (5)       | 20.48       | 25.40       |
| " 7  | 26 (23)                      | 25             | 1 (0)       | 19.82       | 24.59       |
| " 8  | 33 (30)                      | 25             | 8 (5)       | 22.06       | 27.36       |

\* 表-4のC.B.R.値は使用せず、表-3のK-値より

図表によりC.B.R.値を求め、輪荷重8tの場合、

( )は輪荷重5.2tの場合

図-1 10<sup>m</sup>版の亀裂発生  
 個所頻度曲線  
 $D=2.75m$   $h=20cm$

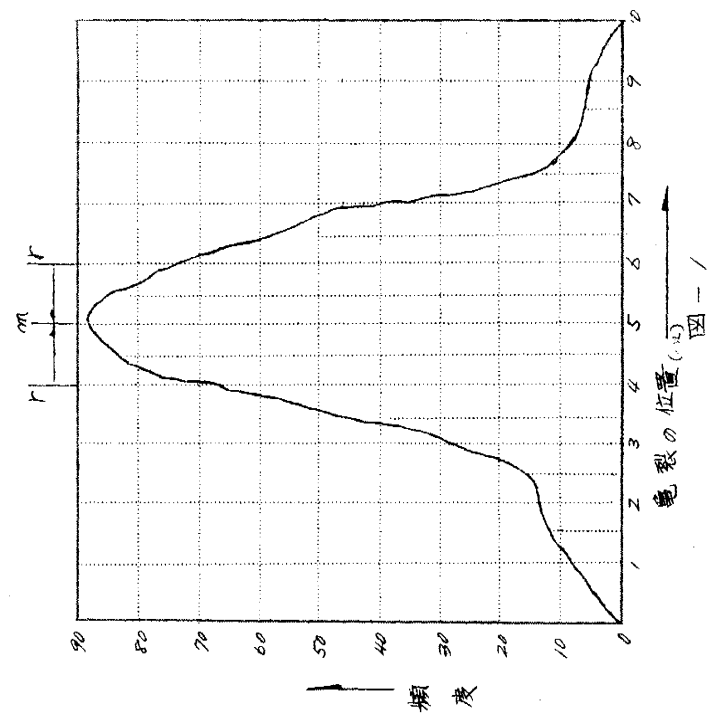


図-2 6<sup>m</sup>版の亀裂発生  
 個所頻度曲線  
 $D=3.75m$   $h=20cm$

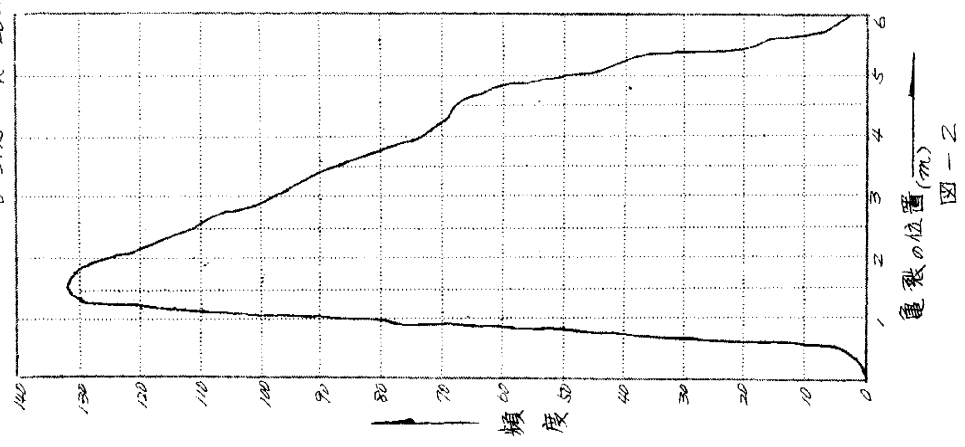


図-3 4 @ 5m 版の電裂発生  
 個所傾度曲線  
 $b = 3.75m$   $h = 20cm$

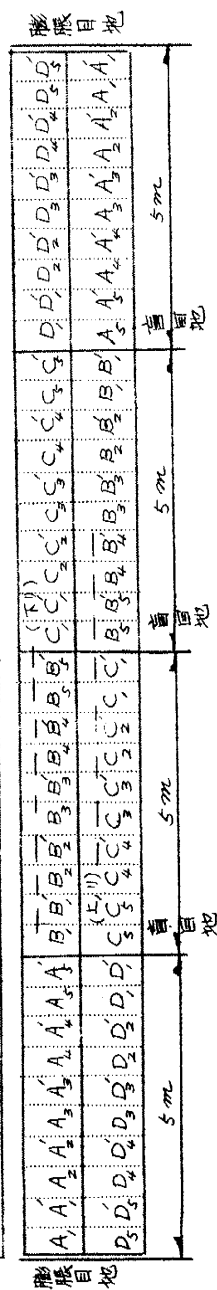
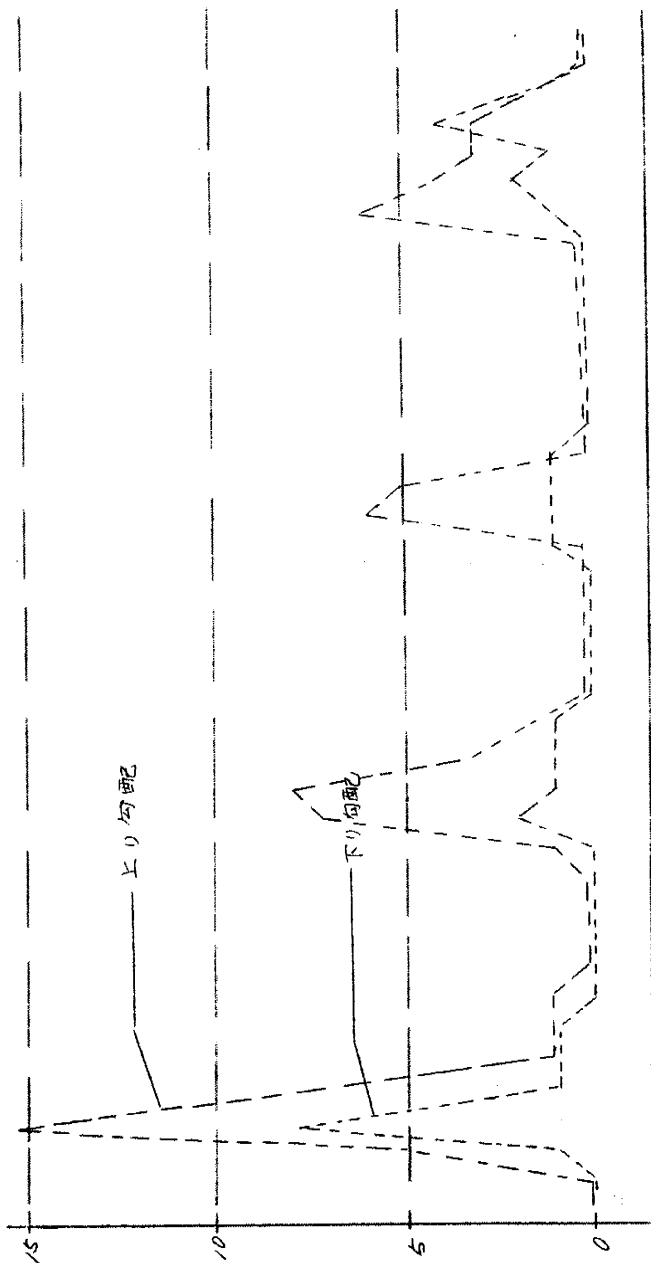


図-3

圖-4 撤去鋪裝版施工厚 (單位: m)  
測定結果

