

福井バイパスPC舗装工事について

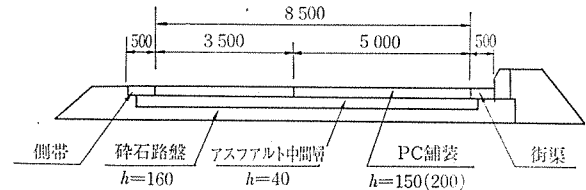
櫛 正 明*
 吉 野 豪 男**
 太 田 稔***
 久 野 公 徳****

1. まえがき

近年、モータリゼーション化に伴い、自動車交通量が年々増大する傾向にあり、また自動車の高速化により目地が少なく、乗心地が良く、安全で重交通にも充分耐え、しかも維持補修の少ない舗装が要求されてきている昨今である。そこで今回、福井市大土呂地先の福井バイパス舗装工事（一般国道8号線）で施工した剛性舗装の一つで、上記の要求に即応していると考えられるプレストレストコンクリート舗装（以下PC舗装と呼ぶ）工事について、その概要ならびに実施した各種試験結果について報告するものである。

2. 工事概要

本PC舗装工事は、建設省近畿地方建設局福井工事事務所管内、福井市大土呂地先の福井バイパス工事区間に施工されたものである。本舗装工事の総延長は757.5mで、その内訳は、普通コンクリート舗装部37.5mとPC舗装部720.0mである。またPC舗装部720.0mは横方向をφ14mmの高周波PC鋼棒で舗装版を横締めした横方向PC区間（6@60.0m=360.0m）と、D10の鉄筋で横方向応力を取らせた横方向RC区間（6@60.0m=360.0m）に区分し、それぞれ6版ずつ作製した（図-1参照）。なお、膨張目地間隔は60.0mとした。また、PC舗装の舗装構成は、路盤厚16.0cm（粒



(注) ()内寸法は伸縮目地位置の値を示す。

図-2

度調整碎石)、アスファルト中間層厚4.0cm(密粒アスコン)、コンクリート版厚は中央部で15.0cm、膨張目地部では、膨張目地部補強の目的で目地部より2.0m区間はコンクリートを20.0cmに増厚している。次に、普通コンクリート舗装部の舗装構成は、路盤およびアスファルト中間層厚についてPC舗装部とまったく同様であり、コンクリート版厚は25.0cmである。なお、本舗装の標準断面を図-2に示した。

工事名：福井バイパスPC舗装工事

所在地：福井市大土呂地先

舗装延長：757.5m

舗装幅員：8.5m(標準部) 10.0m(拡幅部)

舗装版厚：PC版15.0cm、ただし膨張目地部20.0cmに増厚 普通コンクリート版25.0cm

工法：プレテンション可動方式

その他付帯工事一式

3. 設計概要

本工事では、PC鋼材を一時的に固定するアバット部

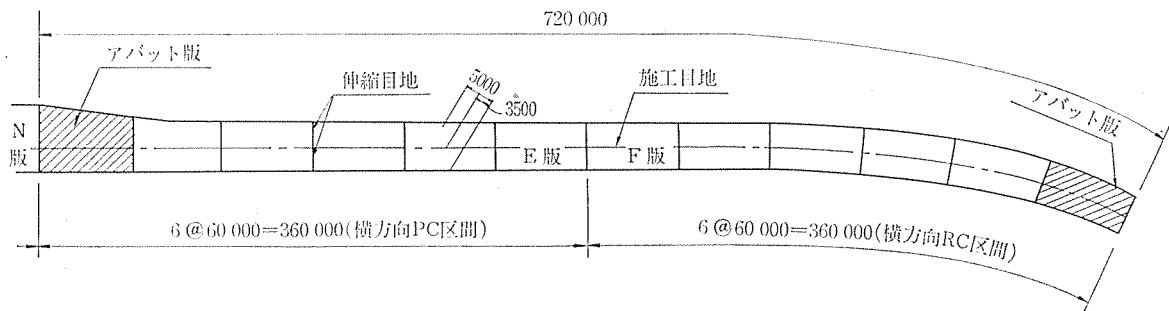


図-1

* 建設省近畿地方建設局福井国道出張所所長

*** ビー・エス・コンクリート(株)大阪支店工務課長

** 建設省近畿地方建設局福井国道出張所技術係長

**** ビー・コス・コンクリート(株)道路事業部

を舗装延長 (720 m) の両端に設け、P C 鋼材 1 本あたり 14.3 t で緊張し、アバットに定着し、コンクリートを打設する。舗装版のコンクリートが所定強度 ($\sigma_{28}=350 \text{ kg/cm}^2$) に達した時点で P C 鋼材をカッターで切断して各舗装版にストレスを導入する。また、本工事では P C 舗装を一般道路に適用するにあたり舗装版に及ぼす応力度として次の 3 点を考慮する。

1) 自動車荷重による応力度

自動車荷重による応力度は、ウェスタガードの縁部載荷修正式^{*1)}を用いて輪荷重直下の舗装スラブに生ずる応力を計算した。

2) 路盤摩擦拘束による応力度

P C 舗装スラブが温度降下によりスラブが収縮しようとする、このときコンクリートスラブと路盤の間の摩擦力によりスラブ下面に引張力^{*2)}が生ずる。

3) そり拘束による応力度

P C 舗装スラブは表面と底面の温度差によってそろうとすると、スラブ自重によって、そのそりを拘束しようとする応力 (そり拘束応力) が生ずる。そり拘束応力は、舗装スラブの垂直方向の温度分布がスラブの深さ方向に変化すると仮定したウェスタガード公式^{*3)}によった。

以上 1), 2), 3) により発生した応力度に対して必要な舗装版厚と導入プレストレスを決定した。次に本舗装工事で用いた設計諸条件を記す。なお版幅方向のそり拘束は無視した。

荷 重; $p=8.0 \text{ t}$ 輪荷重
接 地 半 径; $a=20.0 \text{ cm}$

*1) $\sigma_e=(1+0.54 \mu) \cdot c \cdot (P/h^2) \cdot (\log_{10} l-0.75 \log_{10} b-0.18)$
ただし、 P ; 設計輪荷重 (kg)
 h ; 版厚 (cm)
 μ ; ポアソン比
 l ; 剛比半径
 $l=\sqrt[3]{Eh^3/12(1-\mu^2)k_{75}}$
 E ; コンクリートの弾性係数
 k_{75} ; 路盤の支持力係数 ($k_{75}=k_{30}/2.2$)
 b ; 等地接地半径
 $a < 1.724 \cdot h$ のとき
 $b=\sqrt{1.6 a^2+h^2}-0.675 h$
 $a \geq 1.724 h$ のとき
 $b=a$
 a ; 輪荷重の接地半径 (cm)

*2) $\sigma_f \cdot w \cdot x$
ただし、 f ; 路盤の摩擦係数
 w ; コンクリートの単位体積重量 (kg/cm^3)
 x ; P C 舗装スラブの自由辺より応力を求めようとする点までの距離

*3) $\sigma_{t\theta}=E \cdot \alpha \cdot \theta / 2(1-\mu)$
 $\theta=dT \cdot h$
ただし、 θ ; 温度差
 dT ; 温度勾配
 α ; コンクリートの線膨張係数

路盤摩擦係数; $f=1.0$

路盤支持力係数; $k_{30}=15.0 \text{ kg/cm}^2$

($k_{75}=7.0 \text{ kg/cm}^2$)

シースの摩擦係数; $\lambda_1=0.004$ (P C 鋼より線)

$\lambda_2=0.003$ (高周波 P C 鋼棒)

コンクリートの性質

圧 縮 強 度; $\sigma_{28}=350 \text{ kg/cm}^2$

ポアソン比; $\mu=1/6$

クリープ係数; $\varphi=2.0$

乾燥収縮度; $\epsilon_s=15.0 \times 10^{-5}$

単 位 重 量; $w=2.5 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$

弾 性 係 数; $E_c=3.25 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

P C 鋼材の性質

断 面 積; $A_{p1}=0.987 \text{ cm}^2$ (SWPR $\phi 12.7$)

$A_{p2}=1.332 \text{ "}$ (" $\phi 14$)

弾 性 係 数; $E_p=20 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

破 断 強 度; $p_{u1}=18700 \text{ kg/ea}$ (SWPR $\phi 12.7$)

$p_{u2}=18000 \text{ "}$ (" $\phi 14$)

降 伏 点 強 度; $p_{y1}=15900 \text{ kg/ea}$ (SWPR $\phi 12.7$)

$p_{y2}=16000 \text{ "}$ (" $\phi 14$)

レラクセーション; 5%

4. 施 工 概 要

福井県は近年特に工業団地、住宅団地の大規模なものの建設が各所で進められている。加えて中京および京阪神圏と密接な経済流通のつながりがあり、福井市内の幹線道路の混雑度は非常に高いものである。そこで、混雑緩和のために本バイパスが計画され、福井市大土呂地先において本舗装工事が採用された。本舗装工事規模は全体平面図 (図-1 参照) に示されているように全長 757.5 m で、60.0 m 間隔に 15.0 m の伸縮目地を設け、幅員 8.5 m (標準部) を 3.5 m と 5.0 m 版に分けて施工した。版厚は 15.0 cm である。また、起点側より 360.0 m ($6 @ 60.0 \text{ m}=360.0 \text{ m}$) 区間は横方向 R C 版、終点側より 360.0 m ($6 @ 60.0 \text{ m}=360.0 \text{ m}$) 区間は横方向 P C 版を作製した。また、交差点部は 35.7 m の普通コンクリート版を作製した。縦方向ケーブルは、 $\phi 12.7 \text{ mm}$ の P C 鋼より線を使用した。版厚 15.0 cm の中央部 7.5 cm の位置に 30.0 cm 間隔に配置されている。横方向 P C 版の横方向ケーブルは $\phi 14 \text{ mm}$ の高周波 P C 鋼棒と $\phi 26 \text{ mm}$ のシーソを使用し、縦方向ケーブルの上に 60.0 cm 間隔に配置した (写真-2 参照)。また、横方向 R C 版では版幅方向は D 10 mm 筋を 15.0 cm 間隔に配置した (写真-4 参照)。膨張目地部では目地部補強の目的で膨張目地部より 2.0 m 区間は舗装版厚を 20.0 cm に増厚している。また、膨張目地部は

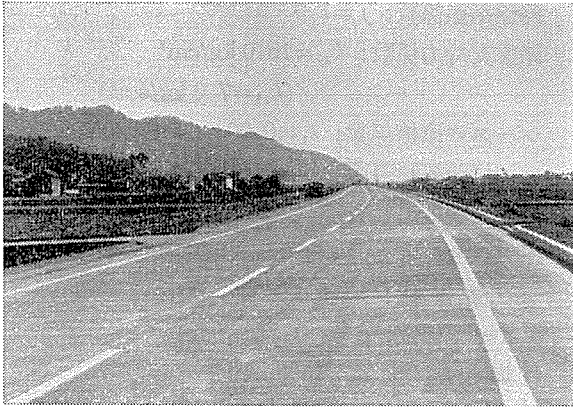


写真-1 工事完成後



写真-2 膨張目地部補強筋の配筋状況

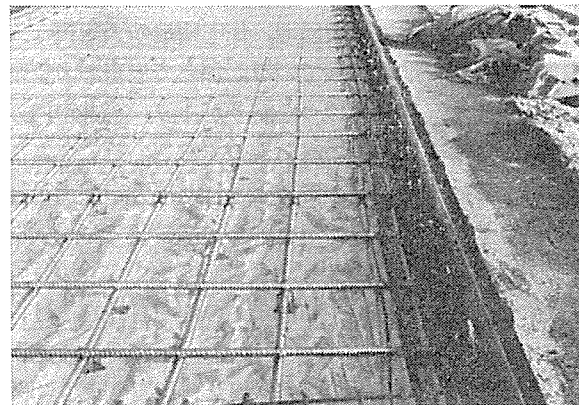


写真-3 横方向 PC 鋼棒の配筋状況

D 13 mm と D 10 mm 筋で補強している(写真-2 参照)。次に、本舗装工事で採用した施工上の特質について説明する。

(1) 路盤工

路盤には、路床盛土上に厚さ 16.0 cm の切込碎石(粒度調整材)を設け、グレーダーで敷きならし、15 t のタイヤローラー および 10 t マカダムローラーを用いて設計路盤支持力係数 ($k_{75}=7.0 \text{ kg/cm}^3$) 以上となるように十分締め固めた。なお、路盤構築後の路盤支持力係数の測定結果は $k_{75}=10.7\sim 13.3 \text{ kg/cm}^3$ となった。次に、碎石路盤完成後、路盤の耐水性および耐久性を改善する目的で厚さ 4.0 cm のアスファルト中間層を設け路盤工

とした。

(2) アバット版の施工

本舗装工事では、舗装延長 720.0 m の両端部に版長 60.0 m のポストテンション方式の舗装版を製作し、プレテンション方式のアンカー版とした。アバット版は定着体の個数を減少する目的で図-3 に示すごとく、アバット版の片端に 3.0 m の付着長区間を設け、付着により PC 鋼材を定着する構造形式を採用した。また、アバット舗装版はコンクリート打設後材令 4 日目で仮緊張(ケーブル 1 本当たり 5.0 t)を行い、本緊張までの間収縮ひびわれ防止につとめた。

(3) 目地構造およびスリッパの配置

スリッパは $\phi 28 \text{ mm}$, $l=700 \text{ mm}$ を用い、PC 鋼線間の中央部に ctc 30 cm で配置し、チェアに定着した。図-4 に伸縮目地の詳細図を示す。また、横方向

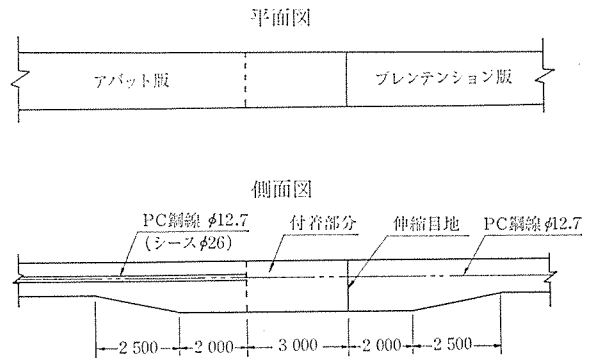


図-3

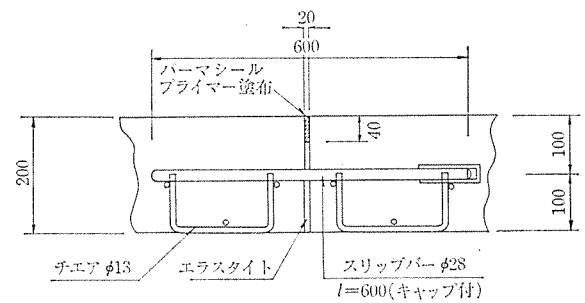


図-4 伸縮目地詳細図

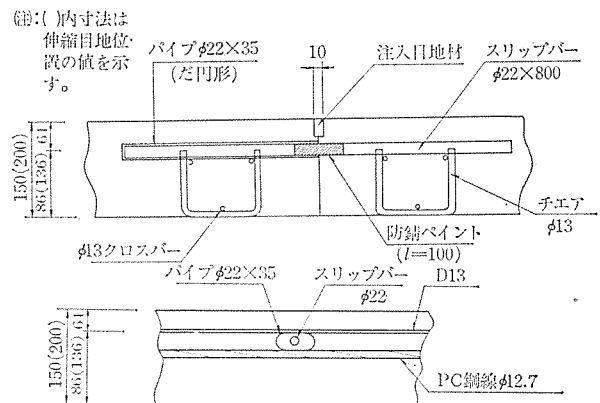


図-5 施工目地詳細図

RC区間の施工目地（縦目地）部には、幅員 3.5m 舗装版（1次施工側）と 5.0m 舗装版（2次施工側）にそれぞれ単独にストレスを導入する関係上、図-5 の特殊構造形式のスリップバーを採用した。

(4) 曲線部の施工

本施工延長区間には半径 $R=1500\text{m}$ の曲線部がある。そこで曲線部のPC鋼より線の配置方法としては、PC鋼より線との摩擦を減少する目的で滑車つき横取装置を曲線部に 14 か所設置した。また、横取装置に作用する水平力は、路肩位置に 1 個約 5.0t のブロックを配置してその水平反力を取らせた（写真-5、6 参照）。次に、横取装置に作用する張力の略算について示す。プレテンション部のPC鋼より線の配置を路線曲線に近似的に一致させるために、PC鋼より線を測点位置 (ctc 10.0 m) にて横方向に水平力を与え、折線配置とした（図-6 参照）。

θ ; 実測角度 ($4^{\circ}56'20''$)、 θ' ; 折曲げ点の角度 (横取装置点)、 $\theta' = \theta / (l/10) = 0^{\circ}54'20''$

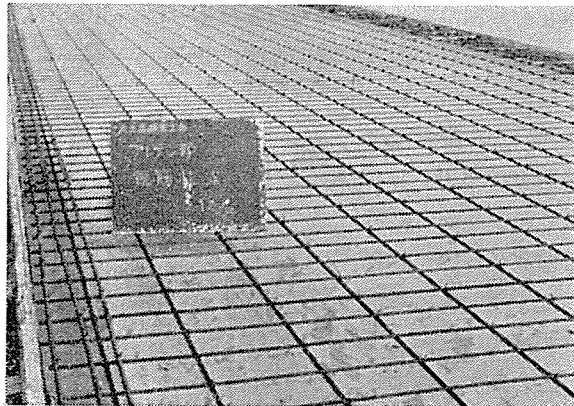


写真-4 横方向鉄筋の配筋状況

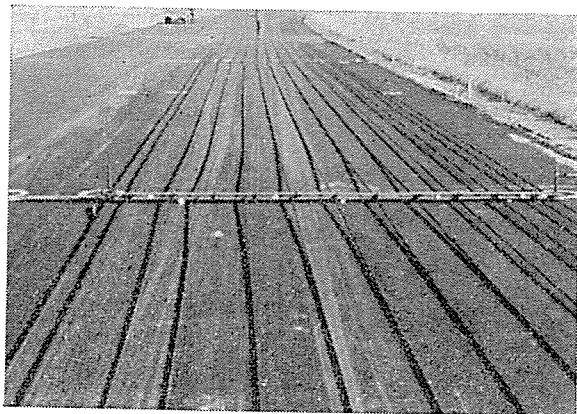


写真-5 滑車つき横取り装置

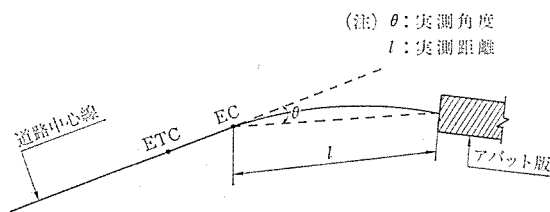


図-6

① 鋼材 1 本当りのプレテンション部の引張力 $P_t' = P_t - 4P = 14500\text{kg} - 1485\text{kg} = 13000\text{kg}$ ただし、 P_t ; 鋼材 1 本当りの緊張力、 P_t' = シース摩擦による引張力の損失量

② 鋼材 1 本当りに作用する水平力 $H = 2P_t' \sin \frac{\theta'}{2} = 2 \times 13000 \times 0.01583 / 2 = 206\text{kg}$

幅員 5.0m 版では鋼材を 17 本使用しているから水平合力 $\Sigma H = 206\text{kg} \times 17\text{本} = 3500\text{kg}$ 、したがって、上述のように路肩に簡単なアンカーを設けることにより、容易に水平反力を取ることができる。

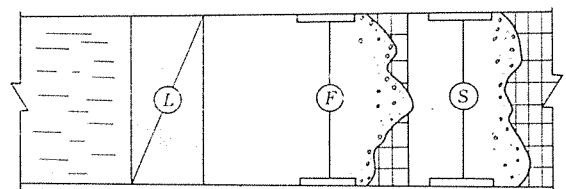
(5) コンクリートの打設

コンクリートは生コンクリートを使用した示方配合を表-1 に示す。生コンクリートの搬入は工事現場より運搬時間が 30 分以内のレードミクストコンクリート工場を利用した。コンクリートはミキサー車より直接流入し、ブレード型スプレッダーにより敷きならし、クラリーパワースクリードでコンクリートを締め固め整正し、表面の荒仕上げとした。また、縦方向仕上げ機（ロンジチュジナルフィニッシャ）を用いて表面仕上げとし、最後に

表-1 コンクリートの示方配合

所用強さ (kg/cm^2)	350	水セメント比 (%)	38.7	粗骨材の最大 寸法 (mm)	25
所要スランブ (cm)	5 ± 1	絶体細骨材率 (%) S/a	32.0	重量配合比 C.S.G.	
所要空気量 (%)	4 ± 1	使用セメント量 (kg/m^3)	400	使用セメント 名	早強ボルト ランド セメント

進行方向



S : ブレード型スプレッダー F : クラリーパワースクリード
L : ロンジチュジナルフィニッシャ

図-7 コンクリート舗設機械編成順序



写真-6 各測点 (ctc 10 m) でのアンカー用ブロック (左端)

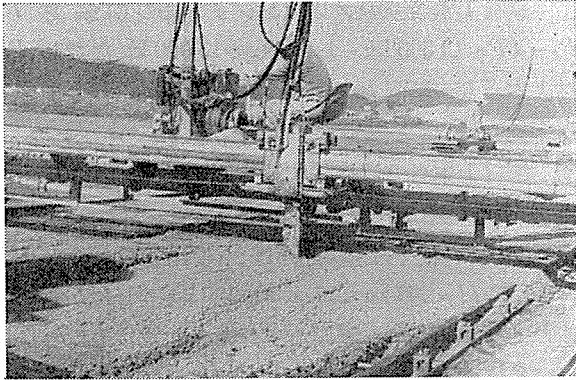


写真-7 ブレード型スプレッダーによるコンクリート舗設状況

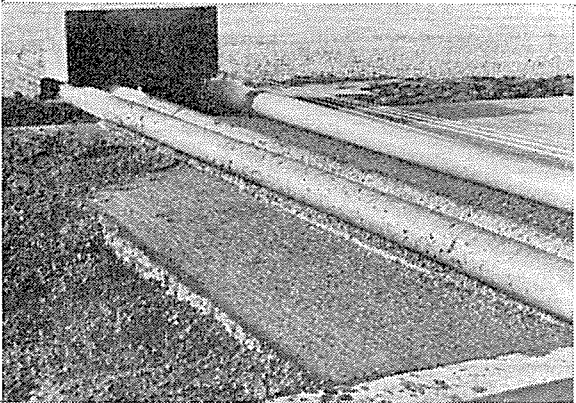


写真-8 クラリアパワースクリードによるコンクリート舗設状況

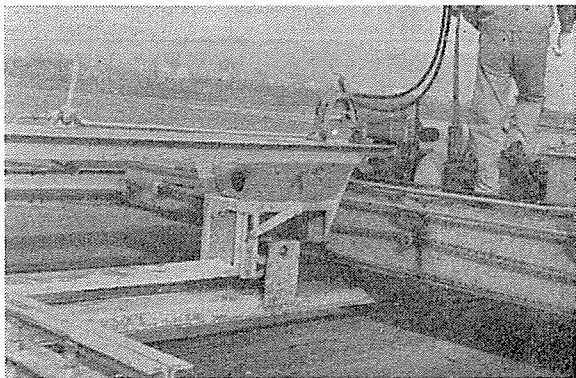


写真-9 ロンジチュジナルフィニッシャによるコンクリート表面仕上げ

フロントを引いてほうき目仕上げを行った。本工事でのコンクリート舗設機械編成順序を図-7に示す。また、各舗設機械を写真-7, 8, 9にそれぞれ示す。各舗装版の版端部、版縁部は補強筋ならびに定着装置が密集しているのでフレキシブルバイブレーターを用いて入念に締め固めた。

5. 舗装版の各種試験

大土呂舗装工事においては、各舗装版（E版—横方向PC舗装版、F版—横方向RC舗装版、N版—普通コンクリート舗装版、図-1参照）の力学的挙動および各種

資料を得る目的で次に示す各種試験を実施した。

- ① 舗装版の路上荷重による路盤、路床内の沈下量および鉛直土圧の測定。
 - ② 静的載荷試験（トラック輪荷重 $P=8.0\text{ t}$ ）による舗装版のひずみおよびたわみ測定。
 - ③ 走行荷重（動荷重作用時）による舗装版表面ひずみならびに路盤路床の沈下、土圧の力学的挙動。
 - ④ 路盤および路床の各種土質試験。
- 次に各試験方法について示す。

①の路上荷重による沈下量の測定には、測定計器として計器上部に円板状のアタッチメントを舗装路盤、路床に取り付け、支柱を固定地盤に達するまでそう入し、この間に継目計を装着し路盤および路床の変動を測定しようとするものである。また、土圧測定にはひずみゲージ式の土圧変換器を使用した。これは受圧面の微小変位によるひずみを検出して土圧に比例した出力電圧を取り出すようにしたものである。なお、沈下計はBJ-A型継目計（図-8参照）、土圧計にはBE-A型、BE-B型（各測定器とも共和電業社製）のものを使用した。また、沈下計および土圧計の埋設位置平面図、断面図を図-9, 10に示した。

②の静的載荷試験は一輪荷重が8.0tとなるようにトラックに荷重を積載し各舗装版表面のひずみおよびたわみを測定した。ひずみ、たわみ測定にはそれぞれ単軸抵抗線式ひずみゲージ（抵抗120Ω, $l=67\text{ mm}$ ）と抵抗線式変位計を用いて行った。なお、たわみ測定にはベンケルマンビーム試験を合せて行った。また、測定状況を写真-10, 11に示す。

③の測定方法は試験車（輪荷重 $P=8.0\text{ t}$ ）として

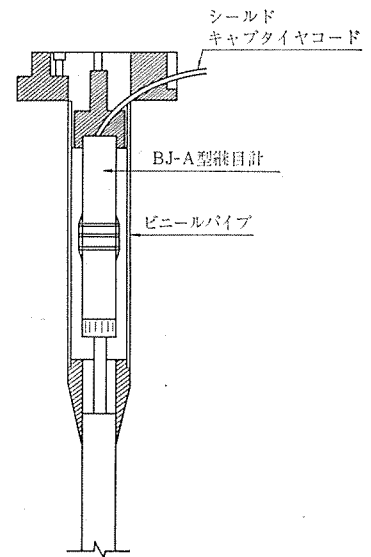
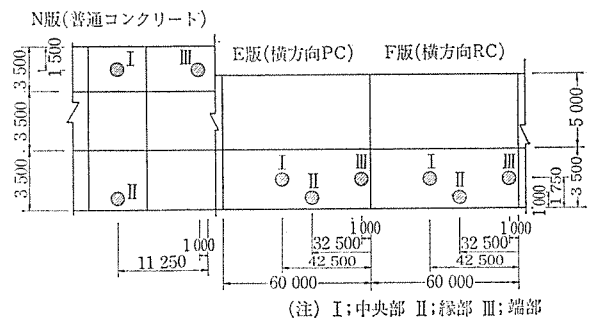


図-8 沈下計略図



(注) I:中央部 II:縁部 III:端部

図-9 計器埋設平面図

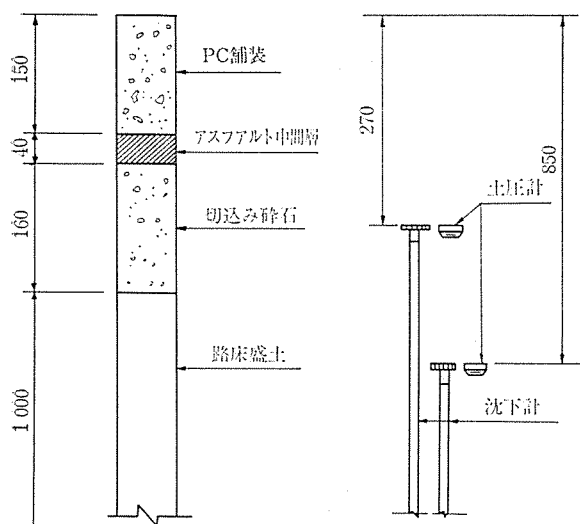


図-10 計器埋設位置断面図



写真-10

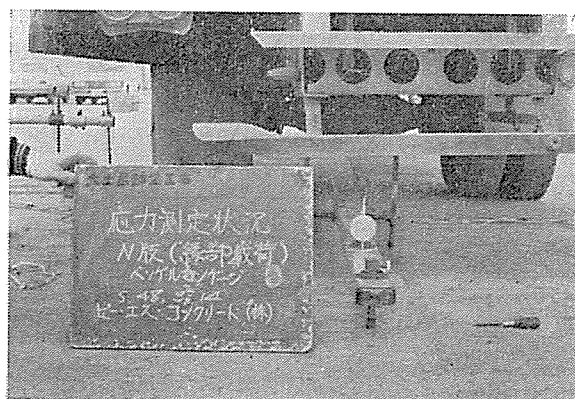


写真-11

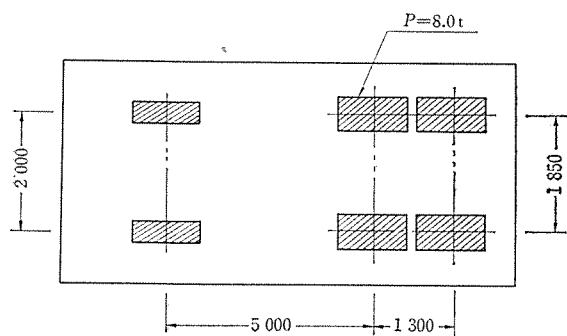


図-11 試験車両

11.5 tトラックを使用した。なお、走行車の輪荷重および軸距は 図-11 に示す。試験は載荷用トラックを速度 30~35 km/h で走行させたときの舗装版の表面のひずみおよび路盤、路床内埋設の沈下計と土圧計の値をオシログラフに記録し解析した。走行位置は静的載荷時の版縁部であり、走行車両が所定の位置を通過したときの測定値を実測した。

6. 各種試験結果とその考察

① 路盤および路床内に埋設した沈下計、土圧計の沈下量、鉛直土圧を計器直上の舗装版表面で径 40 cm の円形鋼製載荷版を用いて静的載荷試験(載荷荷重 $P=8.0$ t, 16.0 t)を行い、その実験結果(図-12~17 参照)と舗装構成をなしているコンクリート版(PC舗装版厚 $h=15$ cm (中央部), $h=20$ cm (版端部) 普通コンクリート版厚 $h=25$ cm), アスファルト中間層 ($h=4$ cm) および碎石路盤 ($h=16$ cm) を一層系路盤構成に換算して考える Boussinesq の理論式^{*)}と比較した。なお、載荷試験装置および試験状態を 図-18 に示す。また、実験値と理論値の結果を 表-2~7 に示す。その結果、各舗装版の路盤および路床の沈下量と鉛直土圧の実測値は理論値の 1/4~1/10 程度と小さくなっている。

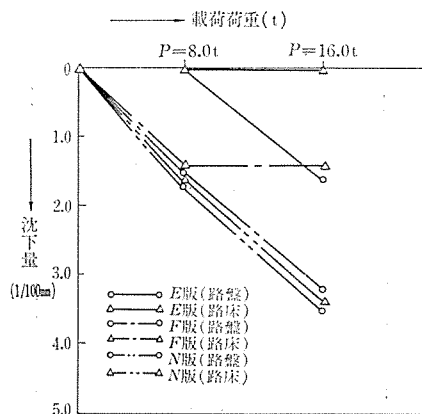


図-12 端部載荷

^{*)} $\sigma_z = p[1 - (z/a) / \{1 + (z/a)^2\}]^{3/2}$

$$d_z = 3P/2E \cdot a / \sqrt{1 + (z/a)^2}$$

ただし、 σ_z : 一層系地盤の深さ z cm での鉛直土圧応力 (kg/cm^2)

p : 等分布荷重 (kg/cm^2) $p = 1000 P / \pi a^2$

P : 輪荷重 (t)

a : 円形載荷板半径 (cm)

z : 地盤の深さ (cm)

d_z : 一層系地盤における深さ z cm での沈下量 (mm)

E : 一層系地盤としての土の弾性係数 (kg/cm^2)

また各層の弾性係数は $E_1 = 3.6 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ (コンクリート版), $E_2 = 2000 \text{kg/cm}^2$ (アスファルト中間層), $E_3 = 4000 \text{kg/cm}^2$ (碎石路盤) および $E_4 = 2000 \text{kg/cm}^2$ (路床) とそれぞれ仮定した。

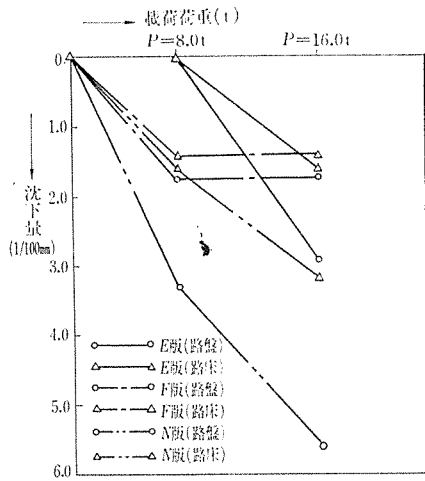


図-13 縁部 載荷

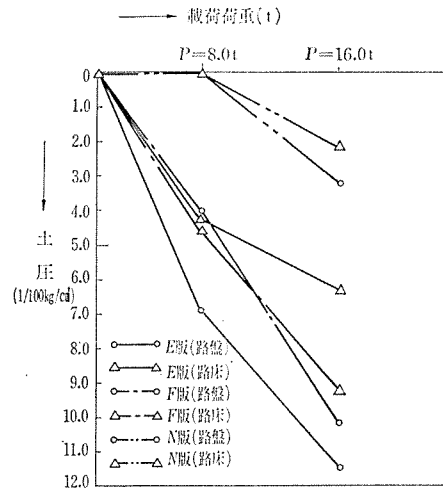


図-16 縁部 載荷

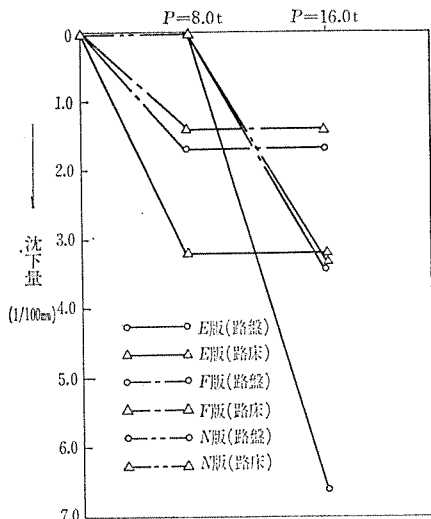


図-14 中央部 載荷

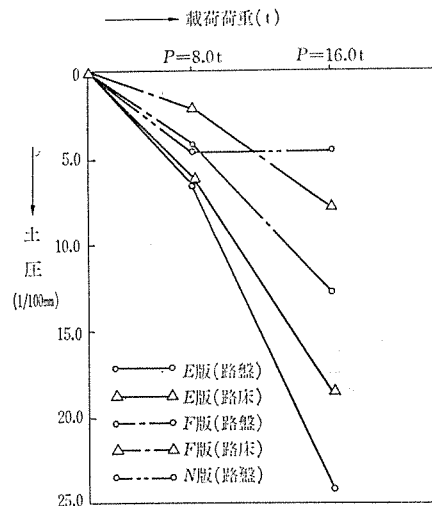


図-17 中央部 載荷

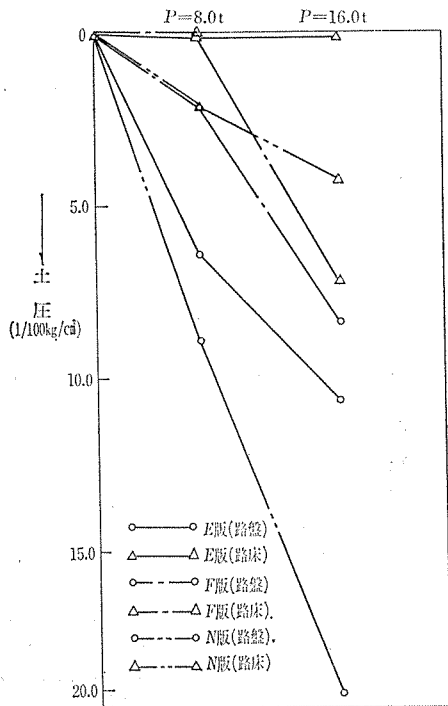


図-15 端部 載荷

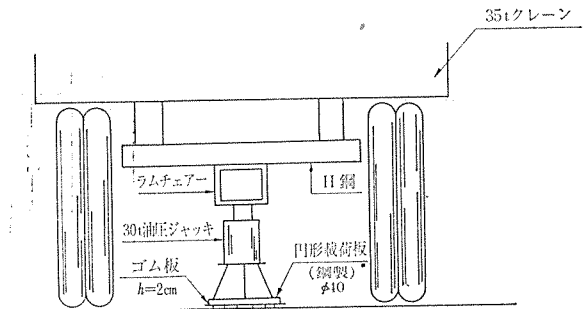


図-18 載荷試験装置および試験状態

表-2 路 盤 (端部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.017	0.035
		σ_z (kg/cm ²)	0.089	0.201
	計算値	d_{z0} (mm)	0.080	0.300
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.040	1.080
F 版 (横所向RC版)	実測値	d_z (mm)	0.015	0.032
		σ_z (kg/cm ²)	0.021	0.084
	計算値	d_{z0} (mm)	0.090	0.360
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.070	1.120
E 版 (横方向PC版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.016
		σ_z (kg/cm ²)	0.064	0.106
	計算値	d_{z0} (mm)	0.090	0.360
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.070	1.120

表-3 路 床 (端部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.016	0.034
		σ_z (kg/cm ²)	0.020	0.042
	計算値	d_{z0} (mm)	0.110	0.450
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.020	1.050
F 版 (横方向RC版)	実測値	d_z (mm)	0.014	0.014
		σ_z (kg/cm ²)	0.001	0.074
	計算値	d_{z0} (mm)	0.100	0.390
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.020	1.040
E 版 (横方向PC版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.000
		σ_z (kg/cm ²)	0.001	0.001
	計算値	d_{z0} (mm)	0.100	0.390
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.020	1.040

表-4 路 盤 (縁部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.030	0.055
		σ_z (kg/cm ²)	0.000	0.032
	計算値	d_{z0} (mm)	0.080	0.300
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.040	1.080
F 版 (横方向RC版)	実測値	d_z (mm)	0.018	0.018
		σ_z (kg/cm ²)	0.040	0.102
	計算値	d_{z0} (mm)	0.130	0.490
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.120	1.240
E 版 (横方向PC版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.030
		σ_z (kg/cm ²)	0.069	0.115
	計算値	d_{z0} (mm)	0.130	0.490
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.120	1.240

表-5 路 床 (縁部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.016	0.033
		σ_z (kg/cm ²)	0.000	0.021
	計算値	d_{z0} (mm)	0.110	0.450
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.020	1.050
F 版 (横方向RC版)	実測値	d_z (mm)	0.014	0.014
		σ_z (kg/cm ²)	0.046	0.092
	計算値	d_{z0} (mm)	0.120	0.480
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.030	1.060
E 版 (横方向PC版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.016
		σ_z (kg/cm ²)	0.042	0.063
	計算値	d_{z0} (mm)	0.120	0.480
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.030	1.060

表-6 路 盤 (中央部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.034
		σ_z (kg/cm ²)	0.050	0.050
	計算値	d_{z0} (mm)	0.080	0.300
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.040	1.080
F 版 (横方RC向版)	実測値	d_z (mm)	0.017	0.017
		σ_z (kg/cm ²)	0.042	0.130
	計算値	d_{z0} (mm)	0.130	0.490
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.120	1.240
E 版 (横方PC向版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.066
		σ_z (kg/cm ²)	0.065	0.242
	計算値	d_{z0} (mm)	0.130	0.490
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.120	1.240

表-7 路 床 (中央部載荷)

舗装版名	単位	(mm)	載 荷 荷 重	
		(kg/cm ²)	P=8.0 t	P=16.0 t
N 版 (普通コンクリート版)	実測値	d_z (mm)	0.000	0.033
		σ_z (kg/cm ²)	—	—
	計算値	d_{z0} (mm)	0.110	0.450
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.020	1.050
F 版 (横方向RC版)	実測値	d_z (mm)	0.014	0.014
		σ_z (kg/cm ²)	0.020	0.080
	計算値	d_{z0} (mm)	0.120	0.480
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.030	1.060
E 版 (横方向PC版)	実測値	d_z (mm)	0.032	0.032
		σ_z (kg/cm ²)	0.062	0.185
	計算値	d_{z0} (mm)	0.120	0.480
		σ_{z0} (kg/cm ²)	1.030	1.060

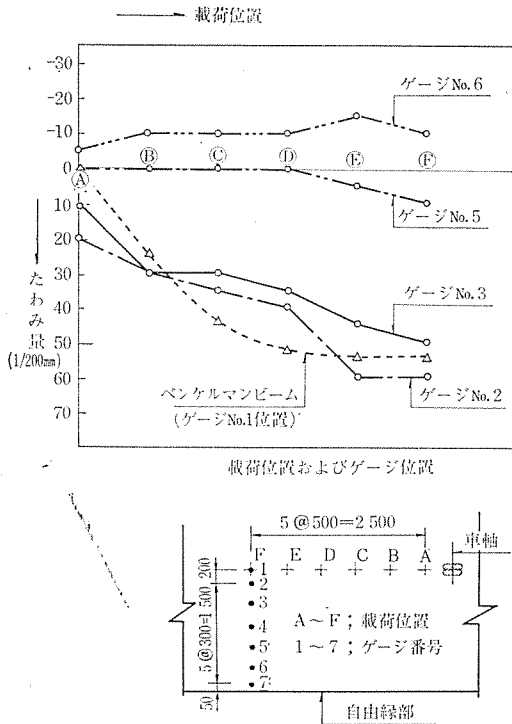


図-19 E版—中央部載荷

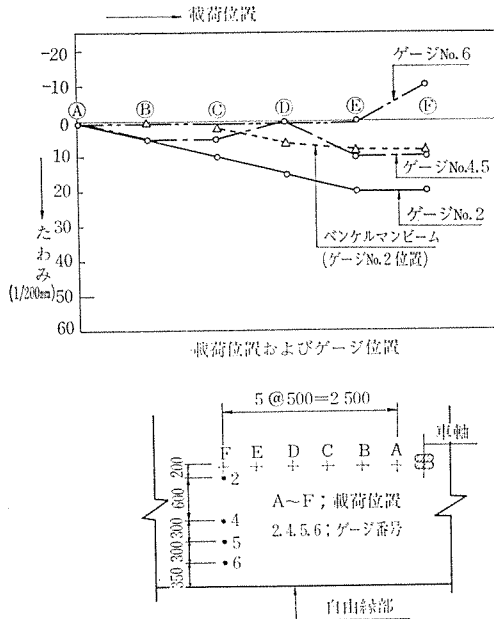


図-20 F版—中央部載荷

② 静的載荷試験 (輪荷重 $P=8.0\text{ t}$) による舗装版表面ひずみおよびたわみの測定結果の二、三の例について示す。たわみの実測値 (図-19~21 参照) は、F版 (横方向 RC 舗装版) がN版 (普通コンクリート舗装版)、E版 (横方向 PC 舗装版) と比較して相当小さくなっているが、これは路盤の転圧状態の差異によるものではないかと考えられる。また、ベンケルマンビームによる舗装版表面のたわみは、抵抗線式変位計を使用して測定したたわみと比較的よく一致するようである。したがって、

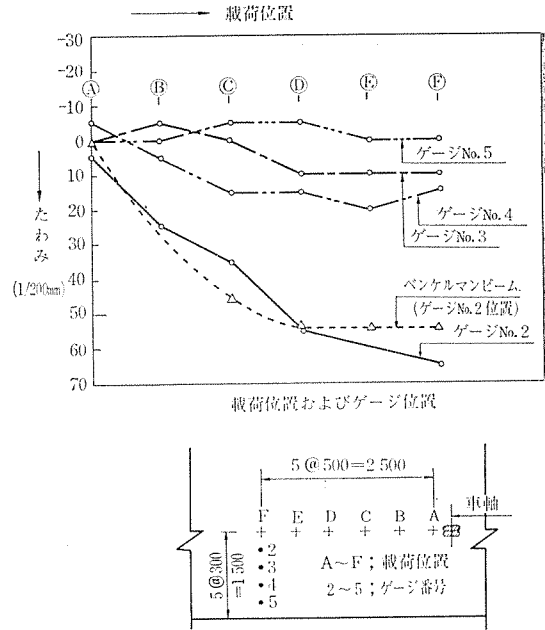


図-21 N版—中央部載荷

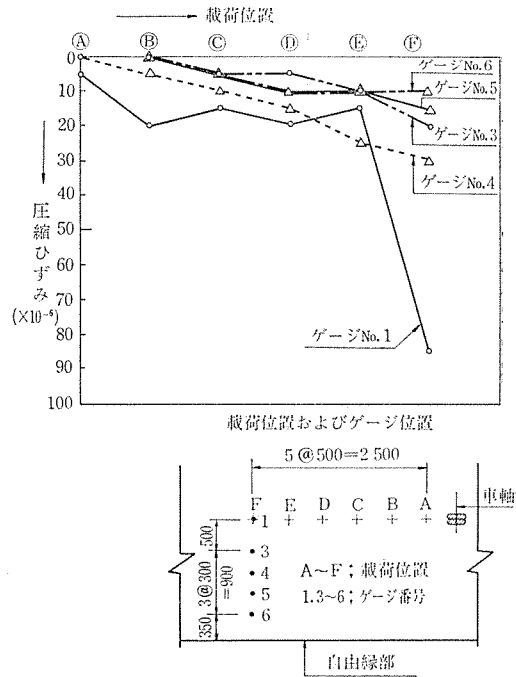


図-22 F版—中央部載荷

コンクリート舗装版表面のたわみ測定には、アスファルト舗装版のたわみ測定と同様にベンケルマンビームたわみ計を用いて測定してもよいと考えられる。次に、各舗装版のひずみ分布を 図-22~24 にそれぞれ示す。E版はPC鋼棒で横締めしたにもかかわらず表面ひずみがF版 (横方向 RC 舗装版) のそれよりも大きくなっているが、これはE版の中央での路盤の転圧状態の違いによるものと考えられ、たわみの測定結果と一致する。なお、E版の最大応力は $\sigma_c = \epsilon \cdot E = 100 \times 10^{-6} \times 3.6 \times 10^5 = 36.0\text{ kg/cm}^2$ と小さく十分安全な舗装である。

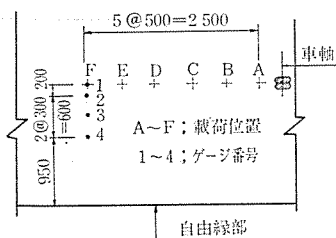
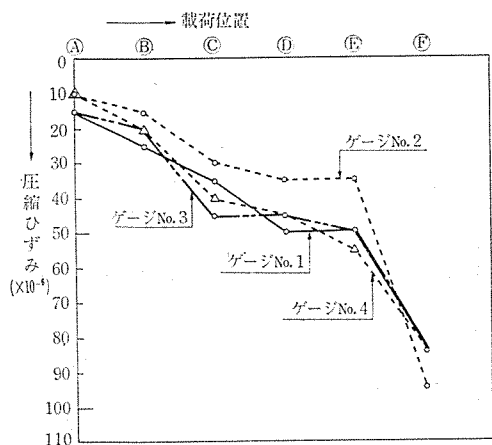


図-23 E版—中央部載荷

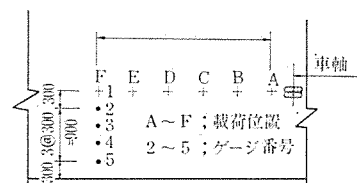
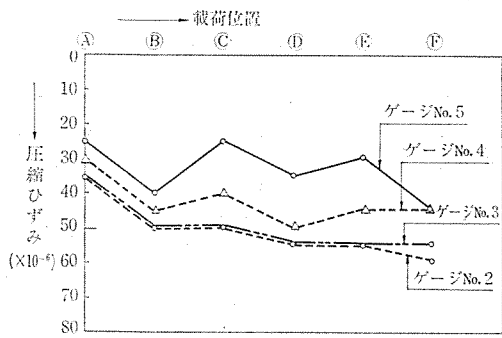


図-24 N版—中央部載荷

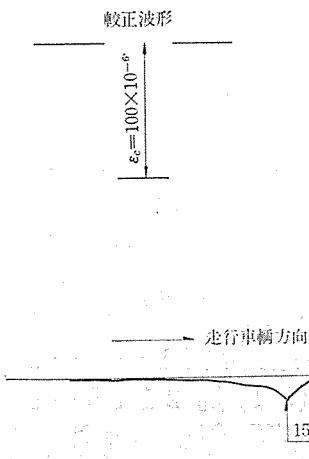


図-25 F版—縁部 (版表面ひずみ)

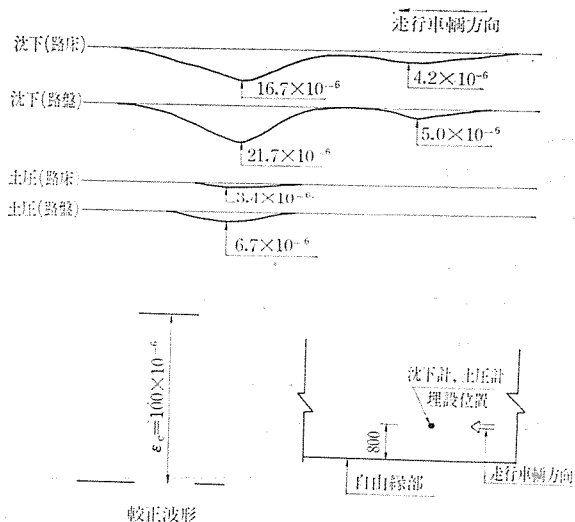


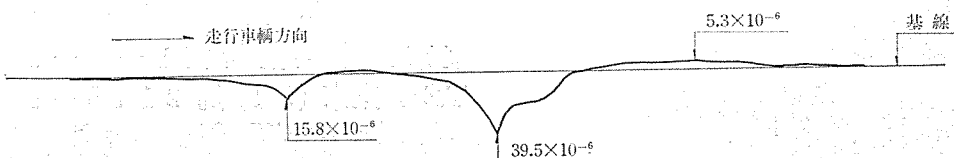
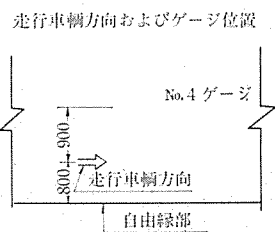
図-26 F版—縁部 (路盤路床内沈下および土圧)

③ 走行荷重によるF版縁部の版表面ひずみの測定結果を 図-25 に示す。同図より版表面ひずみには大小2つの谷が現われている。この大小の谷は 走行車両の前(小さい谷)後(大きい谷)車輪の影響によるものである。また、同時に路盤および路床内の沈下量および鉛直土圧の測定結果を 図-26 に示す。

7. ま と め

本工事の施工について次のようなことがいえる。

- ① 横方向RC区間で採用した施工目地部の特殊構造形式のスリッパーを用いて1次施工側と2次施工側の舗装版に単独にストレスを導入することが可能である。
- ② プレテンション工法でも本舗装工事区間のように曲線部があっても適切な横取装置と簡単なアンカーを設け水平反力を取らせることにより曲線部の施工が可能となる。
- ③ PC舗装のようにPC鋼材、シースおよび鉄筋が配筋されていても、普通コンクリート舗装の舗設機械編成でもコンクリートの打設が可能で、施工性も劣るもの



ではない。

次に舗装版の各種試験より、

④ 静的載荷試験での舗装版表面でのひずみおよびたわみの測定結果より、横方向 RC 版 (F 版) は横方向 PC 版 (E 版) と比して力学的に決して劣るものではない。また、現行の交通荷重に対しても十分に安全で E 版と同様、重交通にも耐えうる舗装である。

⑤ 静的載荷試験での路盤および路床の沈下量、鉛直土圧の実測値は理論値の大体 1/4~1/10 となった。したがって、路上荷重の路盤および路床への影響は小さく、PC 舗装版は十分に安全な舗装構造であると考えられる。

また、動的載荷においても同様なことがいえる。

最後に、本舗装工事の施工および各種試験に関係した関係各位に対して深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 竹下春見：新編道路工学，金原書店
- 2) 須田・森口，ほか：静的載荷試験による大型航空機用空港舗装の設計法の検討，舗装，Aug. 1970
- 3) (株) 共和電業：共和式土木用変換器とその応用
- 4) (財) 建設工学研究振興会：槻木道路試験報告書，昭和 47 年 3 月
- 5) 畑中・大槻：コンクリート舗装版の振動ならびに応力測定，第 1 報および第 2 報，建設工学研究所報告
- 6) 土質工学会編：土質工学ハンドブック，技報堂

1974.2.18・受付

会 員 増 加 に つ い て お 願 い

会員の数はその協会活動に反映するもので、増加すればそれだけ多くの便益が保証されています。現在の会員数は 1850 余名ですが、まだまだ開拓すべき分野が残されております。お知合いの方を一人でも余計ご紹介下さい。事務局へお申し出で下されば入会申込書はすぐお送りいたします。

申込先：〒 102 東京都千代田区麹町 1 の 10 の 15 (紀の国やビル)
(社) プレストレスト コンクリート技術協会 TEL 03 (261) 9151

PAT No. 487154
532878

LPPセンターホール
ジャッキ

PC同時緊張機
PAT No. 569584

PC・各工法用ジャッキ・ポンプ・油圧機器・試験機

OX 山本扛重機株式会社

東京都中央区新富 1-6-3
TEL 東京 (551) 局 2115~9