

土木研究所蔵

第一〇二七号

土木研究所資料

第1027号

鋼床版アスファルト舗装ひずみ測定結果

鋼床版アスファルト舗装ひずみ測定結果

昭和50年3月

昭和50年3月

建設省土木研究所

建設省土木研究所

要 旨

この資料は、港大橋の主橋梁（ゲルバートラス）吊径間部および南港側オフランプ連続箱げたの鋼床版上で行なったアスファルト舗装表面の静ひずみの測定結果を示したものである。

昭和50年3月

橋梁研究室長 国 広 哲 男

同主任研究員 藤 原 稔

目 次

ま え が き	1
1 目 的	1
2 実験概要	2
3 実験結果および考察	2
あ と が き	16

鋼床版アスファルト舗装ひずみ測定結果

まえがき

港大橋は大阪市港区港晴（以下築港側と略称）と住吉区南港を結ぶ地点に阪神高速道路公団第3建設部によって架設された本線部1.9 km、築港側ランプ部1.2 km、南港側1.5 kmの橋梁であり、第1期工事分の南港連絡線が昭和49年7月15日に全線開通した。この橋の主橋梁部は中央径間長510m（吊径間長186m）を有する全長980m（235m+510m+235m）の4車線2層のダブルデッキ型式のゲルバートラス橋である。第1期工事において南港連絡線として上側デッキが完成しており、将来第2期工事では大阪湾岸線として下側デッキが架設される予定であるが、これらはいずれも鋼床版構造である。主橋梁以外は鋼床版構造を有する連続トラス、連続鋼床版箱げた、合成げた等から成っている。

今回は開通式直前の港大橋の主橋梁吊径間部および南港側オフランプの3径間連続箱げたの鋼床版を対象にして、自動車輪荷重によって鋼床版のアスファルト舗装表面に生ずるひずみの測定を目的とした、大型トラックによる静的載荷実験を行なった。以下にこれらの実験の概要と得られた結果を示す。

1. 目 的

鋼床版上のアスファルト舗装には重交通下における耐久性が要求されるが、その品質については決定的なものではなく既往の施工実績等を考慮してアスファルト舗装の仕様を定めているのが実情のようである。鋼床版上のアスファルト舗装については従来から施工後の経過調査等によって経験的に品質を判断しており、実際のアスファルトの挙動（ひずみ、変形等）を定量的に調査した例はあまりない。また鋼床版上のアスファルトの挙動は鋼床版そのものの挙動から影響を受けるものと思われるが、その関係についてはほとんど調査されていない。

橋梁研究室では鋼床版の挙動がアスファルト舗装の挙動に与える影響について調査研究を行なっているが、今回はその第1段階として実橋における鋼床版上のアスファルト舗装に自動車の輪荷重の載荷によってどの程度のひずみが生ずるかを知らるために、港大橋の主橋梁吊径間部および南港側

オフランプの3径間連続箱げた橋の鋼床版上で大型トラックを用いて静的載荷実験を行なった。

2. 実験概要

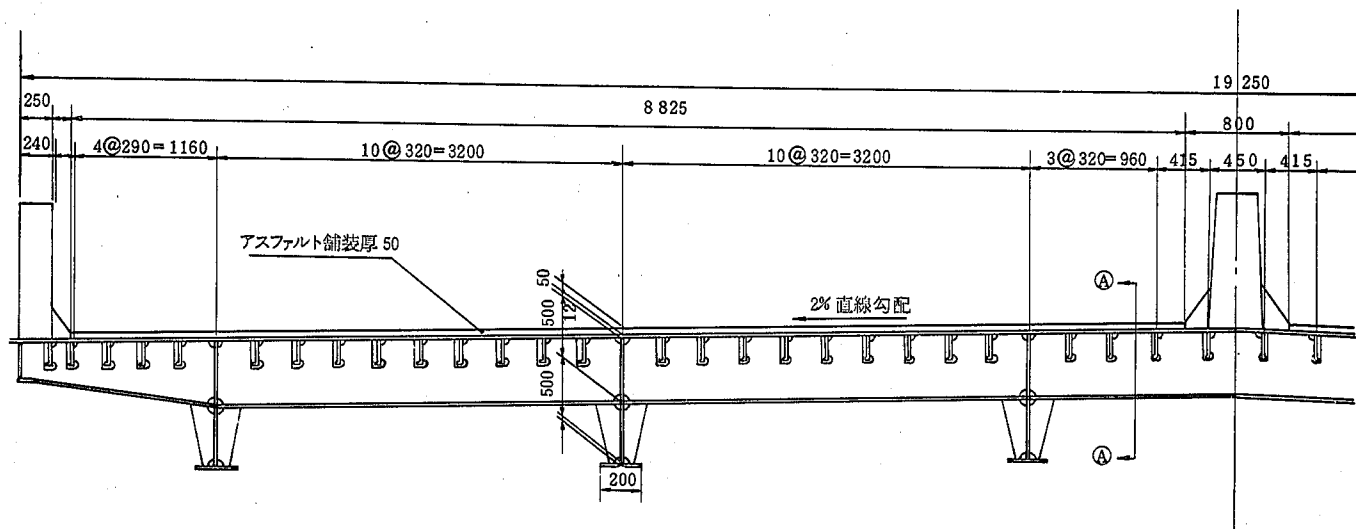
大型トラックによる静的載荷実験の対象としたのは、主橋梁吊径間部鋼床版（南港側ヒンジより2パネル目、海側車線）および南港側オフランプ箱げた鋼床版（2径間連続トラスに隣接する3径間連続箱げた橋の主橋側端支点付近、陸側車線）であり、それぞれの鋼床版の主要寸法を図-1および図-2に示す。またこれらの舗装は、前者が15mm厚の細粒度アスコンと35mm厚のグースアスファルトの2層（合計50mm厚）、後者が35mm厚の密粒度ギャップと45mm厚のグースアスファルトの2層（合計80mm厚）でそれぞれ構成されている。それらの舗装の仕様を図-3および図-4に示す。

主橋梁吊径間部鋼床版のアスファルト舗装表面のひずみの測定位置は縦げた上（縦リブ支間中央）、縦リブ上（縦リブ支間中央）および横リブ上（横リブ支間中央）とし、それぞれの位置にワイヤストレーンゲージを図-5に示すようにアスファルト舗装表面に貼付した。また南港側オフランプ箱げた鋼床版のアスファルト舗装表面のひずみの測定位置は、主げたウェブ上（縦リブ支間中央）、縦リブ上（縦リブ支間中央）および横リブ上（横リブ支間中央）とし、それぞれの位置にワイヤストレーンゲージを図-6に示すようにアスファルト舗装表面に貼付した。図-5および図-6に示した各測点にはゲージ長60mmの塑性ゲージおよび普通ゲージ（弾性ゲージ）を各1枚ずつ貼付した。ゲージの貼付はまずアスファルト舗装表面をグラインダーで平面になるように粗く研磨した後サンドペーパーで平滑に仕上げ、アセトンで清掃した後に行なった。写真-1および写真-2に主橋梁吊径間部および南港側オフランプ箱げたの鋼床版上のアスファルト舗装表面の状態とそれぞれのワイヤストレーンゲージ貼付状況の例を示す。

載荷は図-7に示すような諸元を有する総重量23.64tの大型トラック（写真-3参照）を用い、タンデムの後輪の後側の車輪がそれぞれ図-5および図-6に示した位置に来たときのひずみを測定した。写真-4および写真-5に縦げた上および横リブ上のアスファルト舗装表面のひずみ測定における輪荷重の載荷状態を示す。なお、先に行なった主橋梁吊径間部における実験では載荷直後のひずみしか読みとらなかったが、この実験によってひずみが時間とともに変動することがわかったため、あとに行なった南港側オフランプ箱げたにおける実験では載荷直後から5～6分後まで経過時間に応じてひずみの値を読み取った。

3. 実験結果および考察

上述した静的載荷実験によって得られた主橋梁吊径間部鋼床版および南港側オフランプ箱げた鋼床版のアスファルト舗装表面のひずみを図-8および図-9～11，ならびに図-12に示す。



①～① 矢 視

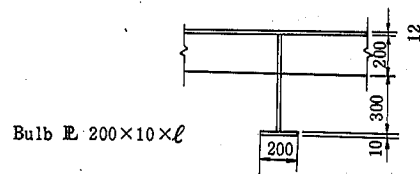
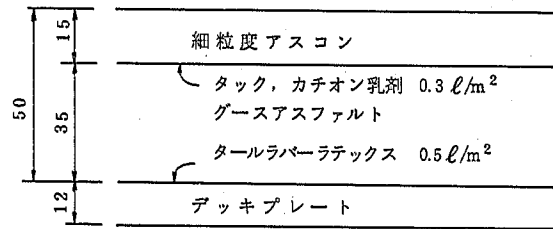


図-1 港大橋主橋梁吊径間部鋼床版 主要寸法

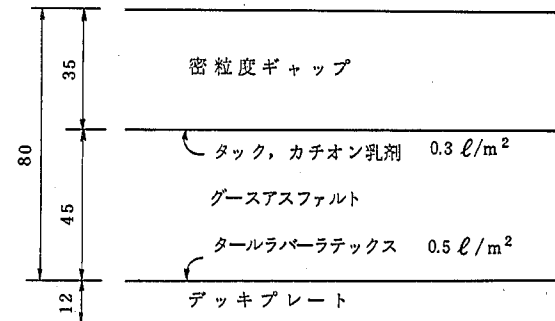


(a) 舗装構成

種別	バインダー	アスファルト量	粗骨材 最大粒径
細粒度アスコン	プラントミックスタイプ ゴムアス. ゴム量 4%	6.2 %	10. mm
グースアスファルト	ストアス 20/40	8.0 %	13 mm

(b) 配 合

図-3 港大橋主橋梁吊径間部鋼床版舗装の仕様

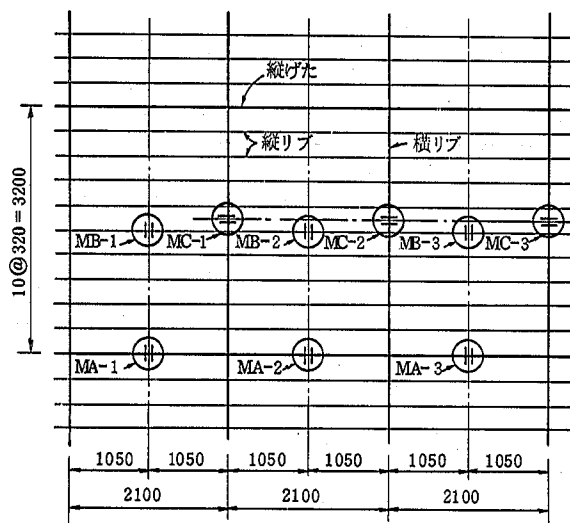


(a) 舗装構成

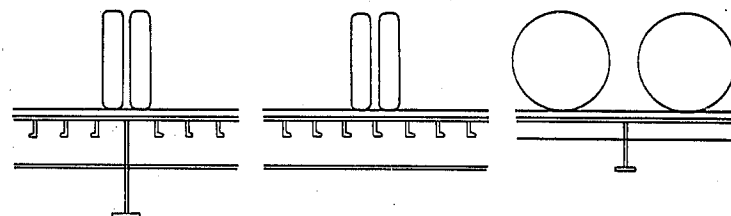
種別	バインダー	アスファルト量	粗骨材 最大粒径
密粒度ギャップ	プラントミックスタイプ ゴムアス. ゴム量 4%	5.8 %	20 mm
グースアスファルト	ストアス 20/40	8.0 %	13 mm

(b) 配 合

図-4 港大橋南港側オフランプ箱げた鋼床版舗装の仕様



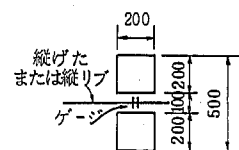
(a) ワイヤストレインゲージの貼付位置



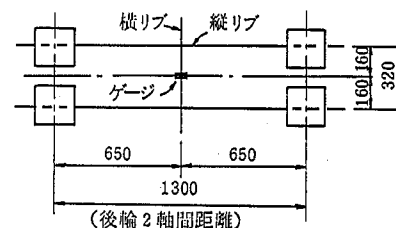
(1) 縦げた上: MA
(縦リブ支間中央)

(2) 縦リブ上: MB
(縦リブ支間中央)

(3) 横リブ上: MC
(横リブ支間中央)



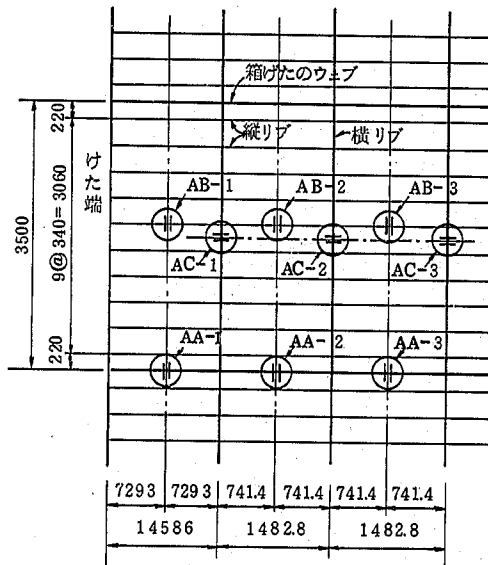
(4) MA または MB



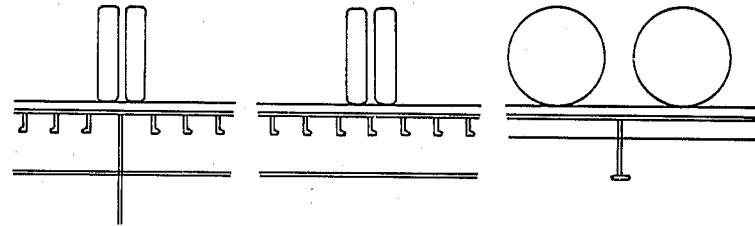
(5) MC

(b) ワイヤストレインゲージの貼付位置と車輪の位置の関係

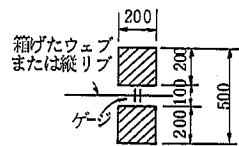
図-5 港大橋主橋梁吊径間部鋼床版舗装のワイヤストレインゲージ貼付位置



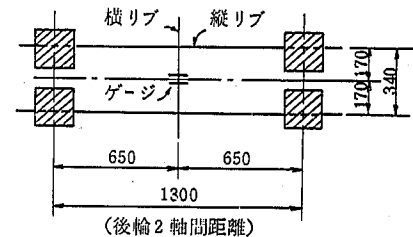
(a) ワイヤストレインゲージの貼付位置



- (1) 箱げたウェブ上：AA
(縦リブ支間中央)
(2) 縦リブ上：AB
(縦リブ支間中央)
(3) 横リブ上：AC
(横リブ支間中央)



(4) AA または AB



(5) AC

(b) ワイヤストレインゲージの貼付位置と車輪の位置の関係

図-6 港大橋南港側オフランプ箱げた橋鋼床版舗装のワイヤストレインゲージ貼付位置

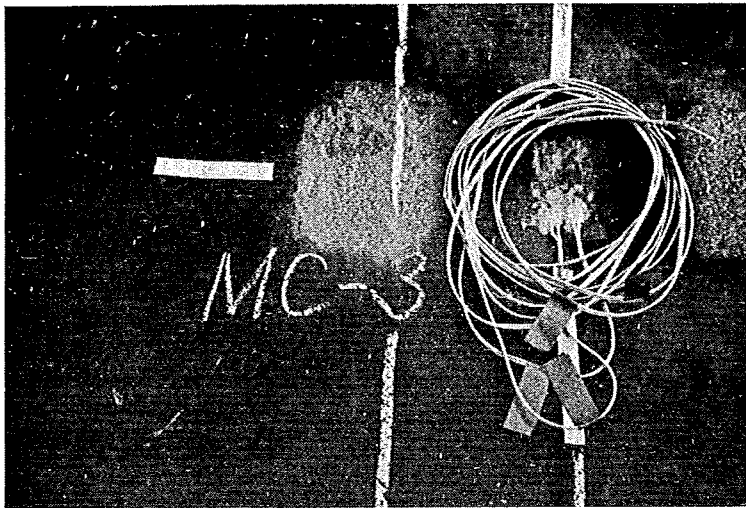


写真-1 主橋梁吊径間部アスファルト舗装表面
のワイヤストレインゲージの貼付状況

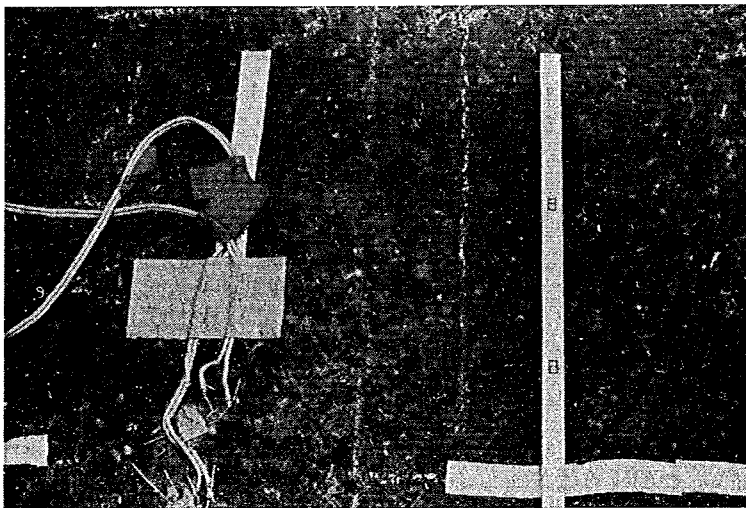
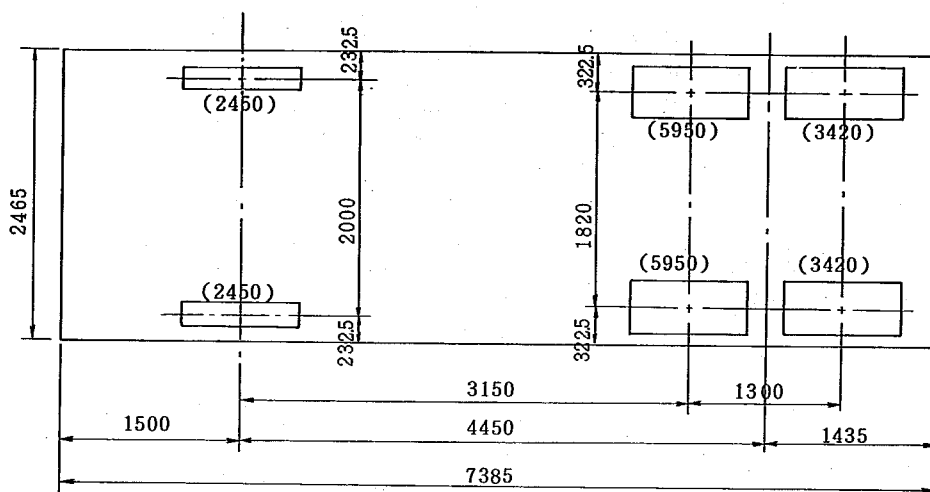


写真-2 南港側オフランプ箱げたアスファルト舗装
表面のワイヤストレインゲージの貼付状況



注：（ ）内の数値は車輪の重量(kg)

図-7 荷重車の諸元 (いすゞ SPM450 D)

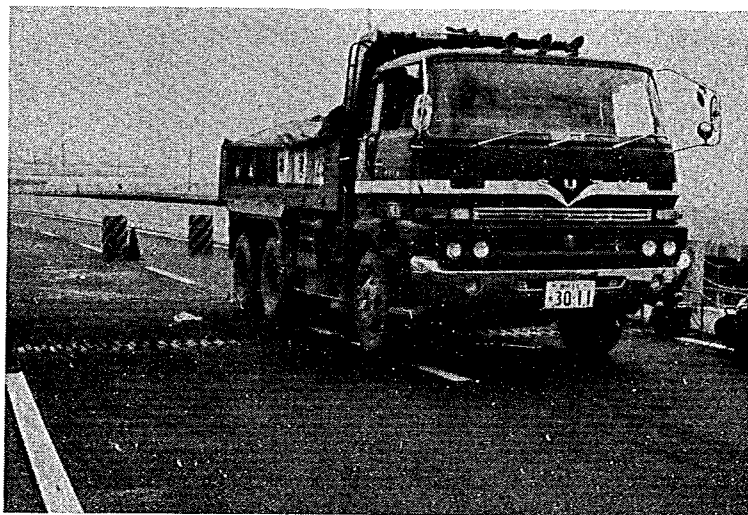


写真-3 荷重車として用いた大型トラック

(総重量: 23.64 t)

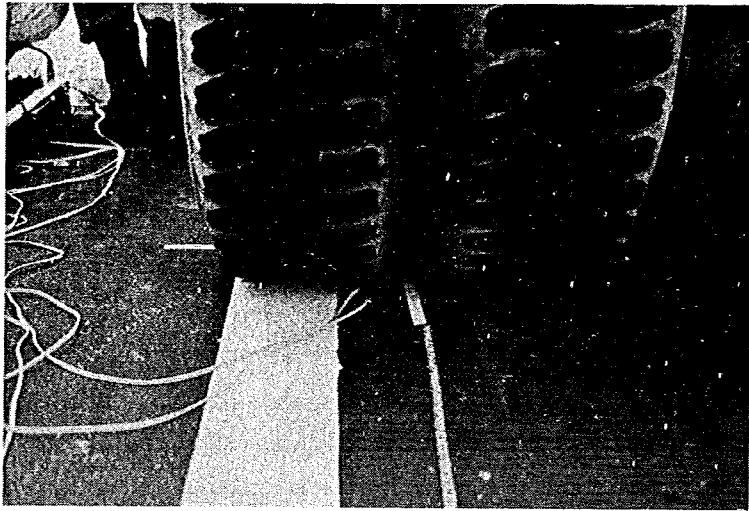


写真-4 縦げた上のアスファルト舗装表面のひずみ測定
における輪荷重の載荷状況

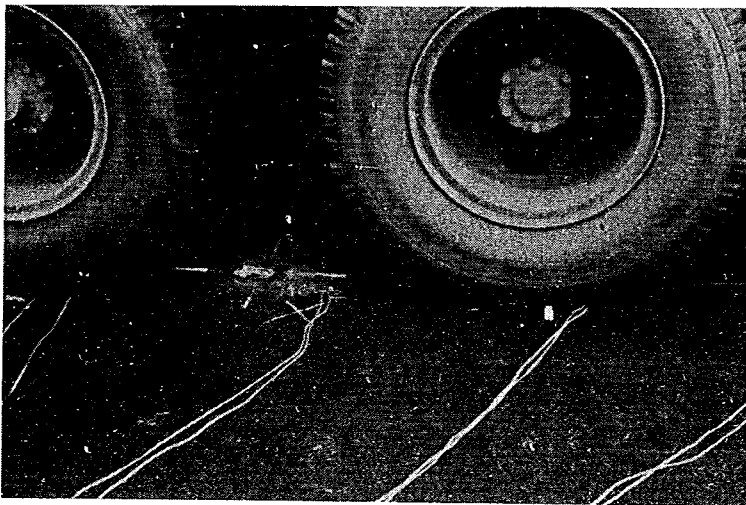


写真-5 横リブ上のアスファルト舗装表面のひずみ測定
における輪荷重の載荷状態

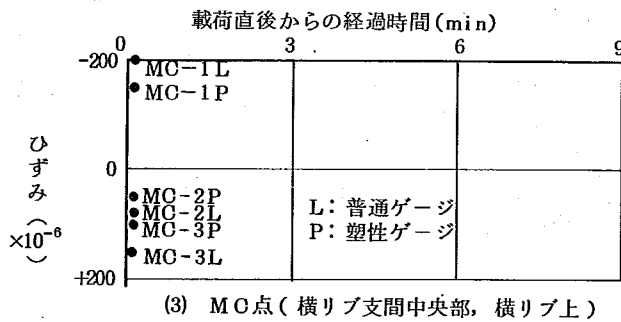
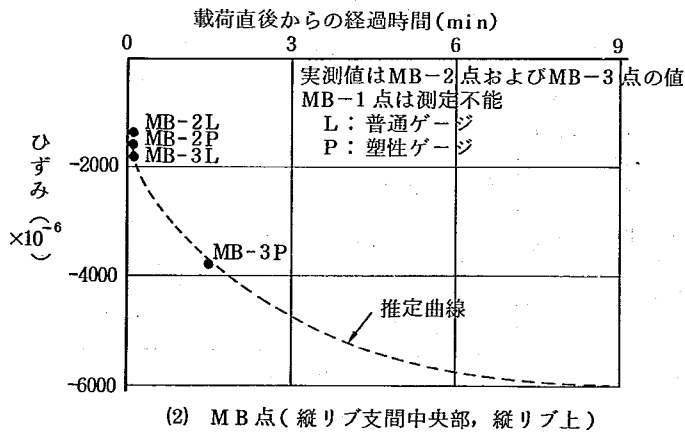
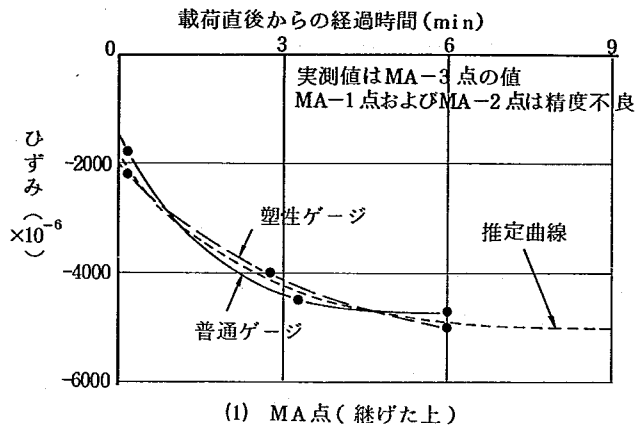
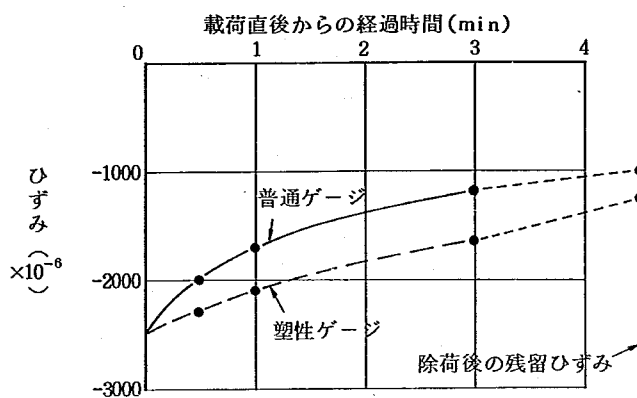
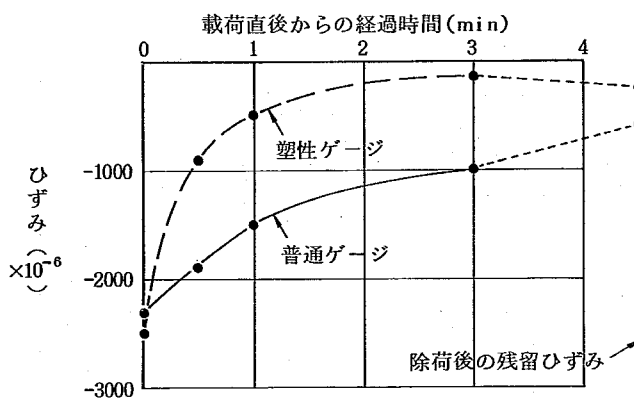


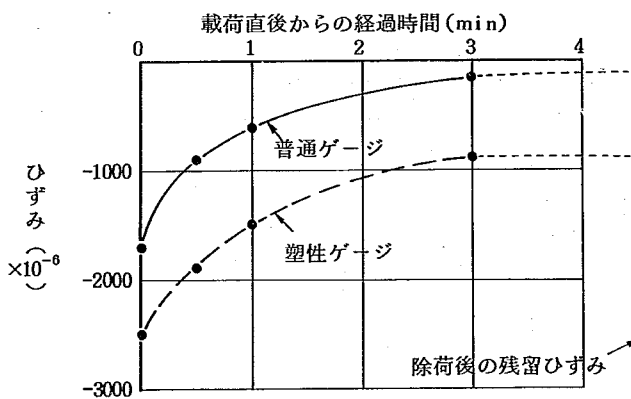
図-8 主橋梁吊径間部鋼床版舗装表面のひずみ



(1) AA-1 点



(2) AA-2 点



(3) AA-3 点

図-9 南港側オフランプ箱げた鋼床版舗装表面のひずみ (箱げたウェブ上)

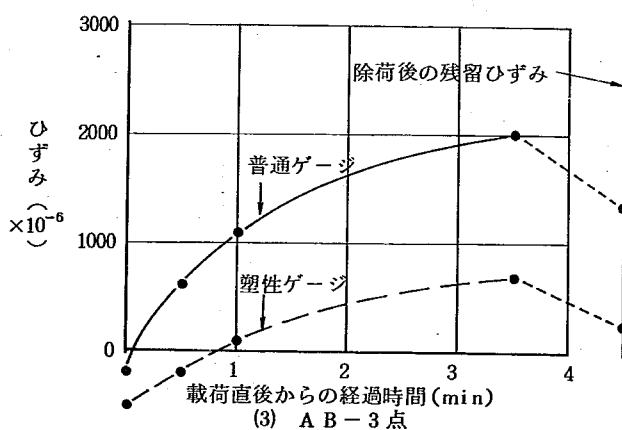
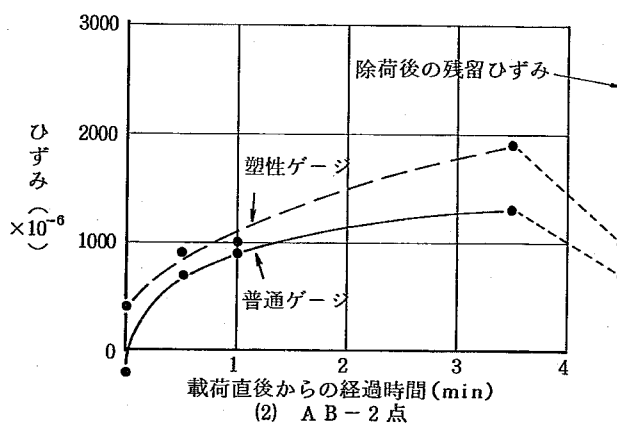
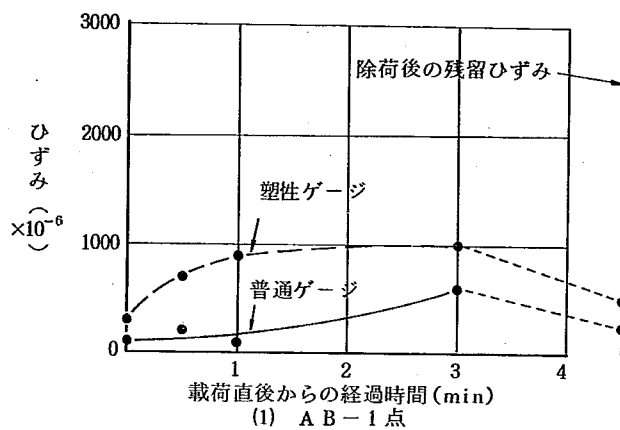
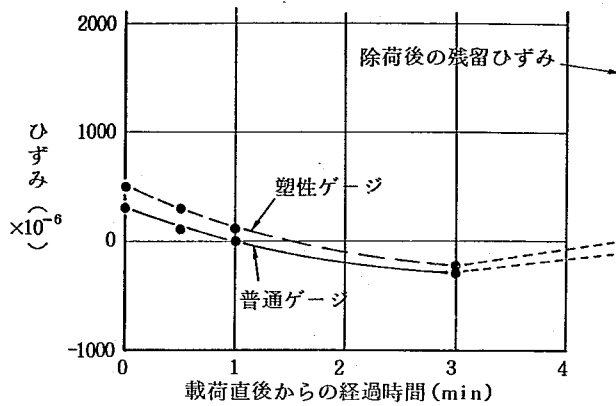
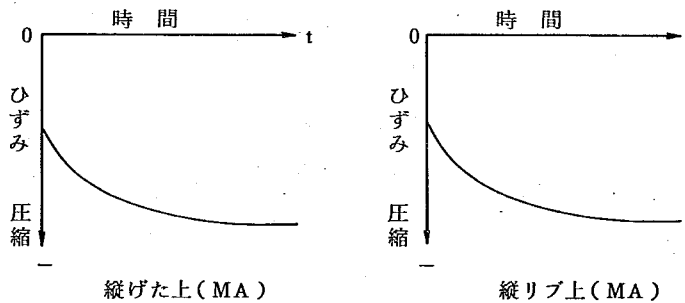


図-10 南港側オフランプ箱げた鋼床版舗装表面のひずみ (縦リブ支間中央, 縦リブ上)

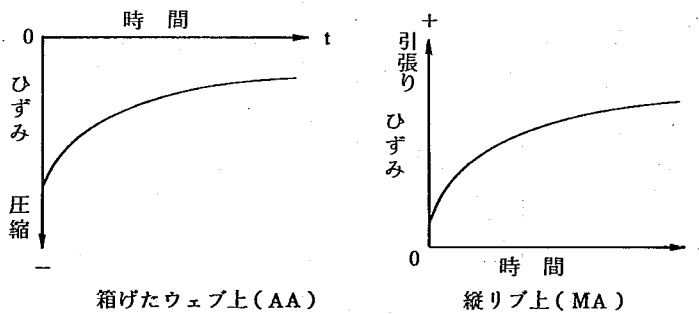


(1) AC-3点

図-11 南港側オフランプ箱げた鋼床版舗装表面のひずみ(横リブ支間中央, 横リブ上)(AC-1およびAC-2点は測定不能)



(1) 主橋梁吊径間部鋼床版上アスファルト舗装表面のひずみ



(2) 南港側オフランプ箱げた鋼床版上アスファルト舗装表面のひずみ

図-12 アスファルト舗装表面のひずみの傾向

当初この実験計画の立案の段階ではアスファルト舗装表面のひずみの測定が可能かどうかを調べること主眼をおいたために、この実験ではひずみに与える時間および温度の影響を定量的に把握できなかったが、定性的には今回の実験結果からつぎのようなことがいえよう。

- (1) 総重量が20t程度の自動車の輪荷重の静的載荷によって、アスファルト舗装表面には $(1,000 \sim 5,000) \times 10^{-6}$ 程度のひずみが生ずる。
- (2) アスファルト舗装面のひずみは時間とともに変化する。
- (3) アスファルト舗装表面のひずみの時間に対する変化の仕方はアスファルトの温度によって異なる。

これまで行なわれた鋼床版上のアスファルト舗装の実態観察や室内実験からアスファルト舗装表面のひずみの生成原因については定性的につぎのようなことがいえる。

- (1) 鋼床版上のアスファルト舗装表面上のひずみは鋼床版そのものの構造に起因するデッキプレートの変形よりもアスファルト舗装自体の変形特性の影響を大きくうける傾向にある。
- (2) 鋼床版自体の変形を考えずに、アスファルト舗装自体の変形特性のみを考慮した場合、アスファルト舗装の温度が低い場合にはダブルタイヤの載荷によって載荷位置の付近全体が沈下し、アスファルト舗装表面に圧縮ひずみが生じ、その値は時間とともに増加する。
- (3) アスファルト舗装の温度が高い場合には、ダブルタイヤの載荷によってアスファルト舗装が塑性流動し、個々のタイヤの直下は沈下し、その周辺は盛り上り、タイヤとタイヤの間ではアスファルト舗装表面に引張りひずみが生じ、その値は時間とともに増加する。
- (4) 鋼床版そのものの構造に起因するデッキプレートの変形については縦げたや箱げたウェブの中間の位置における鋼床版では、縦リブの周辺のデッキプレートの局所的な変形よりも鋼床版全体の沈下がアスファルト舗装表面のひずみに与える影響の方が大きい。
- (5) 剛性があまり大きくない縦げた上のアスファルト舗装表面のひずみに関しては、縦リブ上のひずみと同様な傾向にある。
- (6) 箱げたウェブ上のアスファルト舗装表面のひずみは、ウェブの位置でデッキプレートが沈下しないという構造上の要因にも大きく影響をうけている。

今回行なった実験において以上述べた各要因がどのように影響しあっているかを推定すると、つぎのようなことがいえよう。

- (1) 主橋梁吊径間部鋼床版上アスファルト舗装の縦げた上(MA)のひずみは、主として(2)および(5)の要因により、また縦リブ上(MB)のひずみは同じく(2)および(4)の要因により圧縮ひずみが時間とともに増加しているものと思われる。
- (2) 南港側オランプ箱げた鋼床版上アスファルト舗装の箱げたウェブ上(AA)のひずみは、(6)の要因も考えられるが、温度が高いために本来なら主として(3)の要因で引張りひずみが増加するはずであるが、今回の実験では圧縮ひずみが時間とともに減少している。圧縮ひずみが生じた原

因は不明であるが、その値が減少していくのは上記の理由によるものと思われる。縦リブ上（ＡＢ）のひずみは(4)の要因も考えられるが、主として(3)の要因で引張りひずみが増加しているものと思われる。

なお、今回の実験では舗装材料のちがいによる舗装表面のひずみの差も調べる計画であったが、それ以外の要因による測定のはらきが大きかったために、ひずみの大きさに与える舗装材料の影響は得ることができなかった。

今後鋼床版上のアスファルト舗装の材料選択の条件としてその力学的挙動を検討してゆくためには、ばらつきが多いと思われるアスファルト舗装そのものの応力 ひずみ 時間 温度の関係を示すデータを数多く集積しておくことが必要であり、このような基本的なデータがあれば今回のような実験の結果も定量的に判断することが可能となろう。

あとがき

今回は開通式を直前の港大橋において鋼床版上のアスファルト舗装表面のひずみの測定を行なったが、測定方法が非常にむずかしく定量的な結果を得るまでには至らなかった。しかし、この種の測定値は今までもほとんど得られていないので、今回の実験によって静的荷重によるひずみが相当大きなものであること、また測定方法についてもある程度見通しが得られたことは、今後鋼床版舗装の材料構成を検討してゆくうえで役に立つものと思う。

最後に今回の実験の実施にあたって多大の御配慮をいただいた阪神高速道路公団第三建設部の方々にあつく御礼申し上げます。

なお今回の実験の担当者はつぎのとおりである。

橋梁研究室主任研究員	藤 原 稔
	武 田 亘 弘
	大 塚 一 喜
	大 塩 俊 雄
舗装研究室研究員	小 島 逸 平
	永 康 進

土木研究所資料第1027号
昭和50年3月(1975)

キーワード 鋼床版アスファルト

C

十円切手を
はって下さ
い

2 8 0

建設省土木研究所
橋梁研究室
御中

千葉県千葉市穴川
四丁目十二番五二号

Na 3

Na. 3

配布先氏名

配布先住所