

0089



試験舗装
昭和44年度
№ 1

土木研究所資料
第605号

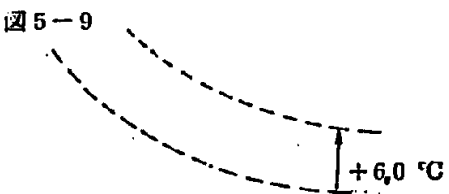
宮野木試験舗装調査報告書
ラテックスタイプゴム入りアスファルトに
関する試験舗装

昭和45年6月

建設省土木研究所 道路部舗装研究室
松野三朗 小島逸平 羽田幸男

土木研究所資料
第 6 0 5 号

宮野木試験舗装調査報告書正誤表

ページ	桁 数	誤	正																
3 0		図 3-1 2 開粒度アスコンマーシカル試験結果 図 3-1 3 開粒度アスコン・マーシカル試験結果	図 3-1 2 開粒度アスコンマーシカル試験結果 (STアスファルト使用) 図 3-1 3 開粒度アスコン・マーシカル試験結果 (合成ゴムラテックス添加)																
5 1	7	表 4-1 2 $\frac{\mu - \bar{x}}{-0.6}$ 表 4-1 3 <table border="1"> <tr> <td></td><td>DR 2</td><td>DS 1</td><td>DS 2</td></tr> <tr> <td>n</td><td>4.</td><td>4.</td><td>4.</td></tr> </table>		DR 2	DS 1	DS 2	n	4.	4.	4.	表 4-1 2 $\frac{\mu - \bar{x}}{-0.06}$ 表 4-1 3 <table border="1"> <tr> <td></td><td>DR 2</td><td>DS 1</td><td>DS 2</td></tr> <tr> <td>n</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> </table>		DR 2	DS 1	DS 2	n	4	4	4
	DR 2	DS 1	DS 2																
n	4.	4.	4.																
	DR 2	DS 1	DS 2																
n	4	4	4																
5 4		表 4-1 6 単位 (g/cm^3)	表 4-1 6 単位 (g/cm^3)																
6 5		図 5-2 旧舗装面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ と基 層面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ との相関	図 5-2 旧舗装面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ と表 層面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ との相関																
6 8		図 5-3 旧舗装面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ と基 層面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ との相関 図 5-4 ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{V} - \bar{x}$ 関係 (路盤 I, II) $n=32$	図 5-3 ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{V} - \bar{x}$ 関係 (路盤 I, II) $n=32$ 図 5-4 旧舗装面上ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{V}$ と 基層面上ベンケルマンたわみ量 $\sqrt{V}$ との相 関 ($n=32$)																
6 8		d : ベンケルマンたわみ量 (mm)	d : ベンケルマンたわみ量 (cm)																
1 5		x : ($\text{Kg}/\text{cm}^{\frac{3}{2}}$)	x : ($\text{Kg}/\text{cm}^{\frac{3}{2}}$)																
1 6		y : ($\text{Kg}/\text{cm}^{\frac{3}{2}}$)	y : ($\text{Kg}/\text{cm}^{\frac{3}{2}}$)																
7 0	11	過多に混合された 図 5-9 	過多に混合された 図 5-9 																

まえがき

舗装工事に使用される材料には「良い材料ではあるが施工が複雑であり、ねだんも高い。」という評価をされるものが多い。

ここでとりあげようとするゴム入りアスファルト (Rubberized Asphalt) もその一例である。

一般にゴム入りアスファルトを使用した工事例の多くは、現地の線形条件から舗装面にすべり止め効果を与え、タイヤチェーン等による耐摩耗性を与える、というような特殊な効果を考慮して施工されていることが多い。そしてこの効果は一応認められているように思われる。

ゴム入りアスファルトとはその中に含まれるゴム分がもつゴム状弾性とかモジュラス (一定伸びに対する応力を示す単位) の大きいことを利用してアスファルトの性質の改善をはかったものである。

このゴムがもつ粘着性は混合物が舗設されたあとでは好ましい物性であるが、プラントなどで混練りする段階では非常にやっかいな物性であるといえる。

ミキシングを簡便にし、かつ経済的なゴム入りアスファルト混合物を得ようとする努力の結果、プラントでアスファルト混合物とゴムを同時に混練りする方法が開発された。

しかしこの方法も、短時間の混練りで均一なゴムアスファルト混合物を得ることができにくい不安がある。それはプラントで添加 (噴霧方式も含む) されるゴム分とアスファルトが混合溶解することが短時間でおこりにくいことにある。特にパウダータイプのゴムはゴムを一旦加熱溶融してさらに混練りされることから、粘度変化が急激であり短時間の混練りでは混合物は不均一になる。これに反してラテックスタイプのゴムはこのようなことが少ない。

従ってラテックスタイプのゴムを改質してアスファルトに対する混合溶解の良いものにすることが望ましい訳である。このラテックスタイプのゴムには天然ゴム系のもと合成ゴム系のものがある。

合成ゴムラテックスは乳化重合 (水の系で分子の生長反応が進む) による方法に従うため、ゴム粒子が水溶液中にコロイド状に分散しているのが一般的である。したがってラテックスをゴム化 (ゴム状弾性をもたせること) させるためには加熱して練る必要がある。このためアスファルト混合物などに使用する場合には混合物の温度調節と混練りの操作が重要になる訳である。

さらに天然ゴム系のラテックスよりも合成ゴム系ラテックスの一例である SBR (スチレン-ブタジエンゴム) の方がゴムをロール練りする場合に分子が切断されにくいので、粘り気が急激に出てこないという特質がある。

このような考えにより SBR ラテックスをアスファルト混合物に使用することは、従来からのゴム入りアスファルトに対する評価を改められるように思われる。

本試験舗装ではこの SBR ラテックスによるゴム入りアスファルトと普通のアスファルトによる混合物を舗設してその安定性、耐久性、耐摩耗性やすべり抵抗性を調査して、道路舗装への効果を判定しようとするものである。

1970年2月

松野三朗・小島逸平・羽田幸男

目 次

I 目 的	3
II 計 画	3
1. 場 所	3
2. 舗装構造	3
3. 舗装の延長と巾員	3
4. 種 別	3
5. 施工計画	4
6. 管理試験	4
7. 室内試験	5
8. 観 測	7
III 試験舗装	11
1. 試験道路	11
1-1. 施工場所	11
1-2 舗装構造	11
1-3 舗装の配置	11
2. 旧舗装の概要	11
2-1 舗装断面	12
2-2 路 床	12
2-3 路 盤	12
2-4 表 層	13
2-5 観 測	14
a. 交 通 量	14
b. ペンケルマンたわみ量	14
c. ひびわれ率	14
3. レベリング層	20
3-1 概 説	20
3-2 材 料	20
3-3 施 工	20
4. 基 層	20
4-1 概 説	20
4-2 配合設計	20
a. 概 説	20

b. 配合設計	21
c. 設計アスファルト量	21
4-3 混合及び運搬	21
4-4 舗設	21
5. 表層	21
5-1 概説	21
5-2 材料	22
5-3 使用材料の物理試験	22
a. 骨材の物理試験	22
b. アスファルトの物理試験	22
5-4 配合設計	22
a. 予定粒度	22
b. 合成粒度	23
c. 配合試験	23
i マーシャル安定度試験	23
ii アスファルト量及びゴム量	25
iii 混合温度及び締固め温度	25
iv 合成ゴムの添加時間及び添加方法	25
v マーシャル供試体の密度	25
vi マーシャル安定度試験結果	26
5-5 アスファルトプラント	26
a. コールド骨材の流量調整	26
b. ホットピンの骨材粒度調整	26
c. ラテックス混合	26
5-6 運搬	36
5-7 舗設	37
a. 概説	37
b. 舗設順序	37
c. タックコート	37
d. 均し	39
e. 転圧	39
IV 試験	43
1. 概説	43
2. 試験項目	43
2-1 温度	44

a. 骨材温度	44
b. 混合物温度	44
c. 混合物の現場到着時温度	44
d. 転圧開始時混合物温度	45
e. 転圧終了時混合物温度	45
2-2 転圧回数	46
2-3 ブラント混合物のマーシャル安定度試験	46
a. 安定度	46
b. アスファルト量	48
c. 粒 度	48
2-4 ブラントにおけるホットビンのふるい分試験	48
2-5 ブラントにおけるホットビン合成粒度試験	49
2-6 コアの試験	51
a. 厚さ試験	51
b. アスファルト量試験	51
c. 粒度試験	52
d. 理論最大密度試験	52
e. カサ密度試験	52
2-7 締固め度	54
3. 観 測	55
3-1 概 説	55
3-2 観測方法	55
a. ひびわれ率	55
b. ベンケルマンビームによるたわみ量	55
c. 縦断凹凸量	55
d. 横断凹凸量	56
e. 密度測定	56
f. すべり抵抗係数測定	56
3-3 観測結果	56
a. ベンケルマンたわみ量	56
b. 縦断凹凸量試験	59
c. 横断凹凸量試験	60
d. すべり抵抗係数	60
V 考 察	63
1. 混合物の安定性について	63

2. ベンケルマンたわみ量について	66
3. すべり抵抗係数について	68
4. ゴム入りアスファルトの加熱老化について	70
Ⅱ 資 料	73
Ⅱ 感 想	98

記号説明

以下の整理の項で使用する記号は下記の内容をもつものである。

- | | |
|------------------------|--|
| (1) n | 試料の個数 |
| (2) $\bar{x}$ | 試料平均 ($= \frac{\sum x_i}{n}$) |
| (3) x_{max} | 試料中の最大値 |
| (4) x_{min} | 最小値 |
| (5) R | 範囲 ($= x_{max} - x_{min}$) |
| (6) $\sqrt{F}$ | 不倫分散の平方根 $= \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 / n - 1}$ |
| (7) μ_0 | 試料から計算した μ の値 |
| (8) $A_2 \bar{R}$ | A_2 $\bar{x}$ 管理図の 3 シグマ 管理限界をもとめる係数 |
| | $\bar{R}$ R の平均値 |
| | $A_2 \bar{R} \hat{\sigma}$ (シグマの推定値) |
| (9) μ | 母平均 (又は基準値) |
| (10) $ \mu - \bar{x} $ | バラツキの絶対値 |
| (11) F | F 分布の値 |
| | F_0 試料から計算した F の値 |
| (12) UCL | 上部管理限界 |
| (13) CL | 中心線 |
| (14) LCL | 下部管理限界 |

第 1 編

目的および計画

I 目 的

ラテックスタイプゴム入りアスファルトと普通アスファルトによる混合物の安定性、耐久性、耐摩耗性およびすべり抵抗性を比較する。

II 計 画

舗装表面のラベリングという問題で、摩耗性を支配する諸因子の中でも、結合材であるアスファルトの量とその性質は重要な因子であると言う事が指摘されている。最近では耐摩耗性と言う観点から、アスファルト自体を前処理する従来のものに加えて、アスファルトを後処理したいわゆる特殊アスファルトの登場が数多く伝えられている。今回の試験舗装はこのような特殊アスファルトのうちラテックスタイプのゴム入りアスファルトを使用して、ストレートアスファルト使用の場合と対比させ、混合物の安定性、耐久性、耐摩耗性およびすべり抵抗性を調べ道路舗装への良否を調べようとするものである。

1. 場 所

試験道路の施工場所は図2-1、に示す通り千葉県一般県道夷根停車場穴川線宮野木地内（旧簡易舗装試験舗装区間）である。ここで旧簡易舗装試験舗装とは昭和39年10月に宮野木試験舗装研究会が実施した簡易舗装試験舗装のことである。この詳細についてはⅡ-2の項を参照されたい。

2. 舗 装 構 造

道路断面は図2-2、に示す通りで、4cm厚さの表層部分の混合物について粒度、アスファルト量、およびアスファルトの種類を変えて試験施工を行なった。

3. 試験舗装の延長と巾員

試験舗装は一区間40(m)で16区間、総延長640(m)で巾員6.2(m)の2車線である。

4. 種 類

試験舗装の種類は表2-1、の因子と割付け表に示す通りである。これらは路盤の支持力（厚さ）、粒度、アスファルト量およびアスファルト種別の4因子をそれぞれ2水準ずつに変えたもので合計16種類となる。表2-1、に示す記号の内①は開粒度、②は密粒度、(G)はゴム入りアスファルト、(S)はストレートアスファルトの略記号である。また合成番号の(1)はアスファルト量が小さいもの（設計量）を、(2)はアスファルト量が大いもの

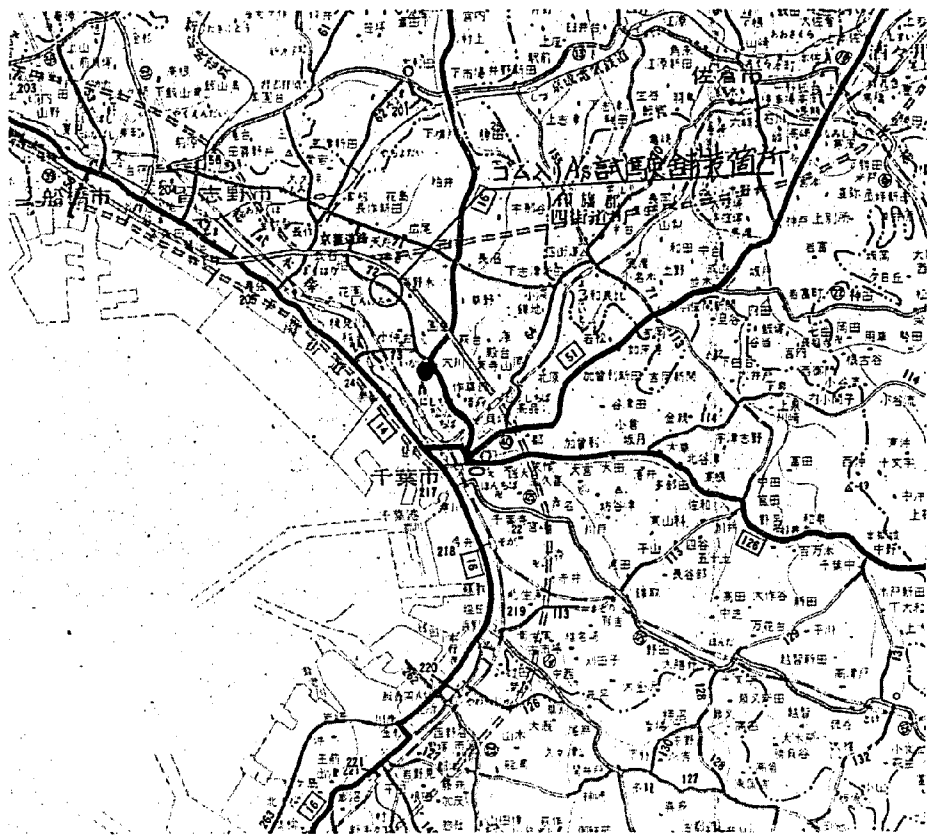


図 2-1 試験舗装施工位置

(設計量+0.5%量)を示す。さらに(1/6)は分散分析のための割付け番号を示すものである。試験舗装区間の配置は全区間をA区間(路盤Ⅰ)とB区間(路盤Ⅱ)に分け各区分毎にそれぞれ表2-1に示した8種類の試験舗装を配置した。16種類の平面配置状況と旧簡易舗装試験区間との関係は図2-3、および図2-4、(a)(b)に示す。

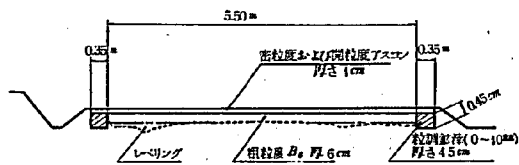


図 2-2 道路断面図

5. 施 工 計 画

現場に混合物を舗装し観測を行なうまでの計画は図2-5に示す通りである。

6. 管 理 試 験

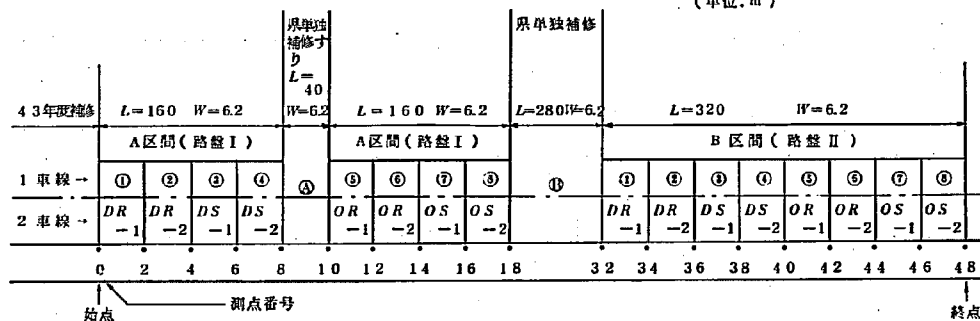
試験舗装に関する管理試験は上述の図2-5に示す試験項目の通りである。

表 2-1 宮野木地区試験舗装 (因子とわりつけ)

A 区間 (路盤工. I)									B 区間 (路盤工. II)								
No.	台成番号	混合物	粒 度 (%)			アスファルト (%)	ゴムラテックス (%)	ゴムアスファルト (%)	No.	台成番号	混合物	粒 度 (%)			アスファルト (%)	ゴムラテックス (%)	ゴムアスファルト (%)
			2.5mm	0.6mm	0.075mm							2.5mm	0.6mm	0.075mm			
1	DR 1	密粒度	41.5	22.0	6.0	5.51	0.29 (0.58)	5.80	1	DR 1	密粒度	41.5	22.0	6.0	5.51	0.29 (0.58)	5.80
2	DR 2	"	41.5	22.0	6.0	5.99	0.31 (0.62)	6.30	2	DR 2	"	41.5	22.0	6.0	5.99	0.31 (0.62)	6.30
3	DS 1	"	41.5	22.0	6.0	5.80		5.80	3	DS 1	"	41.5	22.0	6.0	5.80		5.80
4	DS 2	"	41.5	22.0	6.0	6.30		6.30	4	DS 2	"	41.5	22.0	6.0	6.30		6.30
5	OR 1	開粒度	19.0	13.0	4.0	3.80	0.20 (0.40)	4.00	5	OR 1	開粒度	19.0	13.0	4.0	3.80	0.20 (0.40)	4.00
6	OR 2	"	19.0	13.0	4.0	4.28	0.22 (0.44)	4.50	6	OR 2	"	19.0	13.0	4.0	4.28	0.22 (0.44)	4.50
7	OS 1	"	19.0	13.0	4.0	4.00		4.00	7	OS 1	"	19.0	13.0	4.0	4.00		4.00
8	OS 2	"	19.0	13.0	4.0	4.50		4.50	8	OS 2	"	19.0	13.0	4.0	4.50		4.50

図 2-3 試験舗装平面配置図

(単位, m)



注. 1車線 (細町方向).
2車線 (土研方向).

7. 室内試験

室内試験は試験舗装に用いた物と同一の混合物を室内で作成し、この混合物を室内におけるトラックテスターなどに供して、わだち堀れ、あるいは、ひび割れ、を生ぜしめ試験舗装における観測結果との相関を求めるためのもので将来の問題としてこの報告ではふれていない。

図2-4(a) 宮野木試験舗装, 新旧舗装面の対照 A区間 (路盤Ⅰ)

材木屋

オーバーレイ

S43年県工事済

新舗装面	①密粒度アスファルトコンクリート DR-1	②密粒度アスファルトコンクリート DR-2	③密粒度アスファルトコンクリート DS-1	④密粒度アスファルトコンクリート DS-2	県単独補修 W=6.2
------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

○ 泉起点

旧舗装面	⑥ ST M (C)	⑦ AE1 P (S)	⑧ AE2 P (O)	⑨ CT M (F)	⑩ ST P (O)	⑪ ST P (S)
------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------

2.5m

県単独補修 L=40.00 W=5.50	⑤稀粒度アスファルトコンクリート OR-1	⑥稀粒度アスファルトコンクリート OR-2	⑦稀粒度アスファルトコンクリート OS-1	⑧稀粒度アスファルトコンクリート OS-2	県単独補修 L=280.0 W=6.2
----------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------

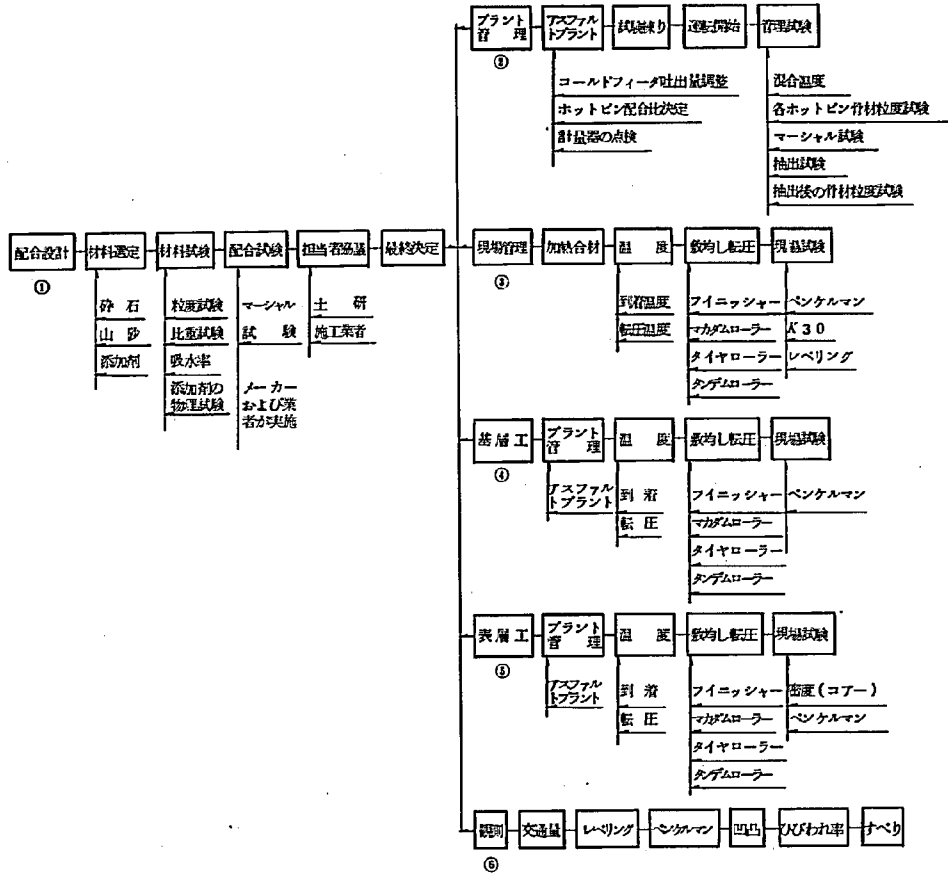
旧舗装面	⑫ AE2 M (F)	⑬ CA2 P (O)	⑭ AE2 M (F)	⑮ SA M (C)	⑯ AE1 P (O)	⑰ CA2 M (C)	⑱ SA P (S)
------	-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------

30m

図2-4(b) 宮野木試験舗装, 新旧舗装面の対照 B区間 (路盤Ⅱ)

県単独補修 L=280 W=6.2	①密粒度アスファルトコンクリート DR-1	②密粒度アスファルトコンクリート DR-2	③密粒度アスファルトコンクリート DS-1	④密粒度アスファルトコンクリート DS-2		
旧舗装面	②' AE1 M (C)	③' AE2 M (C)	④' AE1 M (F)	⑤' ST M (F)	⑥' CT M (C)	⑦' AE2 P (O)
2.5m						
新舗装面 ④	⑤稀粒度アスファルトコンクリート OR-1	⑥稀粒度アスファルトコンクリート OR-2	⑦稀粒度アスファルトコンクリート OS-1	⑧稀粒度アスファルトコンクリート OS-2		
旧舗装面	⑧'	⑨' CT P (S)	⑩' AE1 P (S)	⑪' ST P (O)	⑫' SA M (C)	⑬' SA P (S)
30m						

図 2-5 施 工 計 画 図



8. 観 測

観測とは施工直後より主として舗装の供用成績を求めるためにおこなうものでこの報告では施工直後の結果についてのみふれている。第2回以降は定期的に観測を実施する予定である。

第 2 編

試 験 舗 装

III 試験舗装

1. 試験道路

1-1 施工場所

試験道路の施工場所は【-1, 図2-1, に示した通りである。

1-2 舗装構造

試験道路の舗装断面図は図3-1に示す通りである。

ここでA区間(路盤Ⅰ)とは平均厚10[cm]の在来砂利道層を下層路盤としその上に5[cm]厚の高炉スラグ1層敷きの上層路盤からなる区間で、B区間(路盤Ⅱ)とは前述の下層路盤の上に20[cm]厚の高炉スラグ2層敷き上層路盤からなる区間である。

1-3 舗装の配置

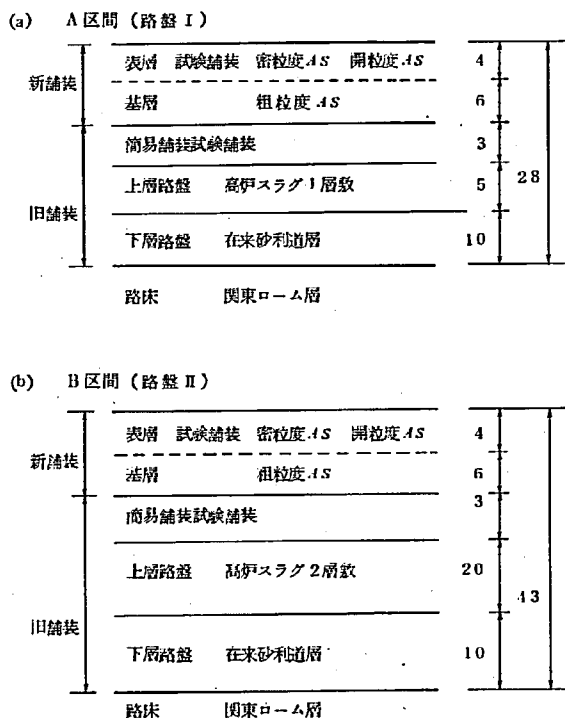
試験道路の舗装区間の平面配置状況は図2-3に示した通りである。試験道路の新旧舗装区間との対照関係は図2-4(a), (b)に示した通りである。これより今回の試験舗装は旧簡易舗装試験舗装区間の区間番号6の位置にA区間の(DR1)が対応するものであり以下順次図2-4(a), (b)に示した対照位置に各舗装区間が舗装された。

2. 旧舗装の概要

試験道路の施工場所に昭和39年10月

より11月にかけて宮野木試験舗装研究会が主として表層工をとりあげて、簡易舗装の表層が各種の瀝青材料と工法によって施工された場合に舗装の供用成績といかなる関係があるかということ調査研究する目的のために試験施工された場所である。今回の試験舗装は上記の舗装区間の一部に施工されるものであるため以下にその概略を説明する。尚詳細については土木研究所資料第328号を参照にされたい。

図3-1 試験舗装断面図 (単位: cm)



2-1 舗装断面

舗装断面は図3-1, に示した断面より新舗装断面を除いた部分である。

2-2 路床

路床土は関東ローム層でありその支持力特性をCBR試験及び平板載荷試験で測定した, 結果は表3-1, 及び図3-2に示す通りである。即ち表3-1に示すCBR値で新アスファルト舗装要綱による設計CBRの計算をおこなうと約1.6%となる。

表3-1 路床土のCBR

突貫回数 測点	10回	25回	40回
1	3.7	8.4	5.2
2	4.4	1.7	1.6
3	6.2	4.3	2.4
4	7.2	5.7	3.5

(乱した試料による4日水浸CBR%)

$$\text{設計CBR} = 3.2 - \frac{5.2 - 1.6}{2.24} = 1.6\%$$

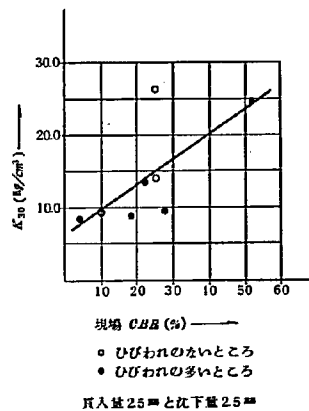


図3-2 現場CBRとK30の関係

2-3 路盤

路盤は平均厚10 (cm) の在来砂利道を下層路盤としてその上に仕上げ厚5 (cm) の路盤Ⅰと20 (cm) の路盤Ⅱの2種類で, 高炉スラグ40 ~ 20 (mm), 20 ~ 5 (mm) 以下を粒径の大きいものから数均し転圧した。さらに最上層の目潰材としては山砂を適量用いた。

支持力は, ベンケルマンたわみ量と平板載荷試験で測定した。その結果は表3-2, に示した通りである。これよりK30値を整理すると次のようになる。即ち路盤Ⅰでは平均のK30値は19.01 (kg/cm²) でその範囲はR=10.4

表3-2 路盤のK30

	区間番号	K30 kg/cm^2		区間番号	K30 kg/cm^2
すりつけ区間	コーラルリーフブロック	14.8	↑	1	13.0
	2	13.4	路盤Ⅱ	8	18.6
路盤Ⅰ	7	16.5		10	22.4
	12	20.6		16	20.6
	17	20.8	↓	18	17.0
	23	23.8	すりつけ区間	コーラルリーフブロック	21.8

(kg/cm²)である。一方路盤Ⅱの方では $\bar{x}=18.31$ (kg/cm²)でその範囲は $R=9.4$ (kg/cm²)である。

2-4 表 層

表層の1区間の長さは30 (m)である。表層は瀝青材料、工法、粒度およびシーラントの有無によって全区間を23工種としそれぞれ路盤Ⅰ、Ⅱにランダムに割りつけ全区間数は46区間である。因子の割り付けは表3-3に、その平面配置状況は図3-3、に示した通りである。表層工の各工種の配合設計は舗装研究会を構成し

表3-3 因子のわりつけ表

瀝 青 材 料	工 法	粒度または シーラント有無	SA	P	OS	CA ₂	P	O-
ストレートアスファルト	SA			M	CF		M	C-
アスファルト乳剤 (その1)	AE ₁	浸透式 P	シーラント有 S			ST	P	OS
(その2)	AE ₂		シーラント無 O				M	CF
カットバックアスファルト (その1) CA ₁						CT	-	-
(その2) CA ₂							M	CF
舗装タール (加熱3号)	ST ₁	混合式 M	粗 粒 度 C					
(常温2号)	ST ₂		密 粒 度 F					

コーラ ルリー フ路盤	路盤Ⅰ,Ⅰ (厚5cm)										A区間 DR ₁ , DR ₂ , DS ₁ , DS ₂					A区間 OR ₁ , OR ₂				
SA M (C)	AE ₂ P (S)	CA ₁ P (O)	CA ₁ M (C)	ST M (F)	AE ₁ M (C)	ST M (C)	AE ₁ P (S)	AE ₂ P (O)	CT M (F)	ST P (O)	ST P (S)	AE ₂ P (F)	CA ₂ P (O)	AE ₁ M (F)	SA M (C)					
工区番号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)					

路盤Ⅰ,Ⅰ										すり つけ 区間	路盤Ⅰ,Ⅱ (厚さ20cm)					B区間 DR ₁ , DR ₂ , DS ₁				
OS ₁ , OS ₂	AE ₁ P (O)	CA ₂ M (C)	SA P (S)	SA M (F)	SA P (O)	CA ₁ P (S)	CT M (C)	Dis Seal	AE ₂ M (C)	Chato Mix	SA P (O)	AE ₁ M (C)	AE ₂ P (F)	AE ₁ M (F)	ST M (F)					
	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		(23)		(1)'	(2)'	(3)'	(4)'	(5)'					

DS ₂ , OR ₁ , OR ₂ , OS ₁ , OS ₂										Dis Seal	SA ₂ M (C)	AE ₂ M (F)	CA ₂ P (O)	CA ₁ P (S)	AE ₂ P (S)	ST P (S)				
	(6)'	(7)'	(8)'	(9)'	(10)'	(11)'	(12)'	(13)'		(14)'	(15)'	(16)'	(17)'	(18)'	(19)'					

路盤ⅠⅡ					コーラ ルリー フ路盤
CA ₁ M (C)	ST M (C)	SA M (F)	AE ₁ P (O)	SA M (O)	
Q0'	Q1'	Q2'	Q3'	Q4'	

1ブロック 5.5m×30m
すりつけ区間 5.5m×40m

SA ストレートアスファルト
AE₁ アスファルト乳剤 (東亜) (A)
AE₂ (日産) (B)
CA₁ アーミンカット
CA₂ ダストール
ST ストレートタール
CT カットバックタール
P 浸透式 (O)シーラント無
 (S)シーラント
M 混合式 (C)粗粒式
 (F)

図3-3 旧試験舗装配置図

ている各社で実施し、これを基に土木研究所で最終決定をおこなったものである。配合設計に関連する使用骨材の粒度試験結果、バインダーの性状試験結果、予定粒度及び合成粒度試験結果、マーシャル安定度試験結果等のデータは詳細にわたり前述の資料第 328 号に集録されているのでこれ等の説明はここでは省略する。

2-5 観 測

観測は交通量、ベンケルマンたわみ量、路面の平坦性すべり抵抗及び、ひびわれ面積、の各項目にわたり表層工の竣工当初より以降定期的に調査がおこなわれた。

a) 交 通 量

交通量調査は午前 7 時より午後 7 時までの 12 時間観測とした。その結果は表 3-4、に示すとおりである。これより交通量の推移は試験舗装の完成の前夜でそれぞれアスファルト舗装要綱に示す B 交通量区分から C 交通量区分へと急激な増加を示している。

b) ベンケルマンたわみ量

ベンケルマンたわみ量の結果は表 3-5、6、に示す通りである。これより路盤工終了時のベンケルマンたわみ量の平均値とバラツキを路盤 I と路盤 II で比較してみると路盤 I では $\bar{x} = 4.07 (mm)$ 、 $\bar{R} = 4.07 (mm)$ であるのに対して路盤 II では $\bar{x} = 2.97 (mm)$ 、 $\bar{R} = 1.18 (mm)$ と変化していることがわかる。

c) ひびわれ率

ひびわれ面積はひびわれ部分を囲む線を矩形でおきかえ矩形面積の合計を求めて次式で計算する。なお一本の長いひびわれの場合は矩形の巾は 0.3 (m) とする。

表 3-4 時間当交通量

測 定 日		大型貨物	小型貨物	バス (マイクロバス 含)	乗用車	軽自動車 自動二輪車	特 殊	合 計
40. 1. 13	台 数	27	274	35	216	81	—	633
	%	4.3	43.4	5.5	34.1	12.8	—	100.0
40. 5. 4	台 数	24	229	32	336	159	—	780
	%	3.2	29.4	4.1	43.0	20.4	—	100.0
40. 8. 3	台 数	125	388	50	442	180	20	1205
	%	10.4	32.2	4.1	36.7	14.9	1.7	100.0
40. 11. 30	台 数	286	913	54	1400	196	26	2875
	%	9.9	31.8	1.9	48.7	6.8	0.9	100.0
41. 8. 19	台 数	369	1220	60	1554	733	70	4006
	%	9.2	30.4	1.5	38.9	18.3	1.7	100.0
43. 7. 17	台 数	954	2402	190	4793	1052	200	9591
	%	9.9	25.1	2.0	49.9	11.0	2.1	100.0
45. 4. 14	台 数	372	2462	63	2260	689	70	5916
	%	6.3	41.6	1.1	38.2	11.6	1.2	100.0

$$\text{ヒビワレ率(\%)} = \frac{\text{ひびわれ面積}}{\text{単位区間の面積}} \times 100$$

観測結果は表3-7, 3-8, 及び図3-4, 3-5, に示す通りである。これより表層は施工後2ヵ月程度の経過で既にひびわれの発生した区間が認められ, また試験舗装の各区間において50%以上のひびわれが発生するのは浸透式施工の舗装区間が混合式施工の舗装区間より全般的に約5ヶ月程早い事が認められる。またひびわれ発生率の高い区間は $AE_2-M(SF)$, $AE_1-M(SF)$, $AE_1-M(OC)$ の順序であらわれている。施工後約2.5年経過後の観測結果では浸透式施工の舗装区間は混合式施工の舗装区間よりもひびわれの発生率が高くその値も大部分が100%近くになっている。

表3-5 ベンケルマンたわみ量 路盤I

(単位 $\frac{1}{100\text{mm}}$)

層別 区間番号	在来砂利層 $\bar{x}_1$	路 盤 $\bar{x}_2$	表 層 面 上 $\bar{x}_3$	表層面上1年経過 $\bar{x}_4$	表層面上2.5年経過 $\bar{x}_5$
1	413	414	419	356	361
2	423	410	483	420	430
3	364	428	486	448	586
4	479	428	465	366	489
5	495	396	386	385	480
6	456	429	411	397	414
7	325	304	383	300	347
8	427	425	437	322	365
9	317	—	420	371	361
10	598	474	523	462	581
11	461	422	472	436	554
12	401	417	487	432	529
13	515	408	489	428	539
14	423	432	436	405	442
15	366	455	440	403	496
16	441	329	389	336	421
17	561	464	501	430	458
18	566	452	520	554	653
19	571	456	527	477	531
20	448	379	519	386	444
21	290	380	401	228	360
22	306	327	362	294	348
23	324	286	276	198	278
24	533	401	395	281	369
$\bar{x}$	435	407	443	380	450
UCL	604	500	541	501	588
LCL	266	387	345	259	312
$\bar{R}$	165	407	203	251	286

表3-6 ベンケルマンたわみ量 路盤Ⅱ

(単位1/100 mm)

区間番号	層別 在来砂利層 $\bar{x}_1$	路盤 $\bar{x}_2$	表層面上 $\bar{x}_3$	表層面上1年経過 $\bar{x}_4$	表層面上2.5年経過 $\bar{x}_5$
1	373	251	297	276	309
2	290	239	243	174	204
3	294	302	323	256	295
4	421	338	376	255	318
5	521	423	470	340	457
6	489	378	388	303	395
7	361	237	296	227	319
8	368	228	279	214	250
9	429	388	365	258	302
10	389	316	353	280	324
11	223	267	309	245	260
12	302	274	304	225	
13	281	317	363	279	京葉道路構築の ため掘削
14	303	280	296	192	
15	305	307	330	249	
16	257	290	293	222	
17	353	230	264	220	
18	349	312	363	302	
19	209	287	336	232	258
20	281	295	314	228	257
21	196	270	289	195	222
22	278	286	247	144	182
23	402	306	350	219	259
24	293	297	353	247	350
$\bar{x}$	332	297	325	241	295
UCL	478	354	393	315	385
LCL	186	240	257	167	205
$\bar{R}$	143	118	141	154	187

表 3-7 宮野木試験舗装 ヒビワレ率推移

(a) 路盤 I (厚 5cm)

(単位 %)

瀝青材料	工法	番号	測 定 月 日							
			39. 11	40. 4	40. 7	40. 12	41. 2	41. 5	41. 7	42. 4
SA	MC	15	0.0	12	0	0	13.0	28.3	29.7	63.9
	MF	19	10.2	4.2	33.4	47.4	26.6	67.0	75.6	82.2
	PO	20	6.4	100	26.4	74.0	100	100	100	100
	PS	18	0.0	41.7	25.7	28.7	59.1	100	100	100
AE ₁	MC	5	65.2	42.2	16.7	13.3	100	100	100	100
	MF	14	66.8	31.8	9.3	100	93.9	91.2	93.3	100
	PO	16	1.2	2.3	0	16.0	55.0	65.8	63.2	81.0
	PS	7	0.8	3.6	0	0	40.8	70.7	65.8	98.0
AE ₂	MC	24	11.6	7.0	3.6	7.7	9.1	12.2	12.0	32.4
	MF	12	100.0	4.8	8.9	15.6	22.1	65.5	65.9	73.2
	PO	8	7.6	41.1	21.6	16.0	100	86.8	78.2	100
	PS	1	1.8	17.2	23.0	14.0	55.8	83.1	81.6	100
CA ₁	MC	3	5.5	4.3	4.1	6.2	15.8	34.0	44.2	73.2
	PO	2	0.0	11.7	13.4	27.6	83.6	100	100	100
	PS	21	0.0	0	0	18.0	24.2	44.2	30.5	86.5
CA ₂	MC	17	0.2	0.3	0.6	3.6	37.9	58.3	68.6	79.1
	PO	13	6.2	55.9	13.9	50.0	73.4	100	0	100
ST	MC	6	0.0	4.5	0.3	1.3	97.5	98.2	87.6	96.3
	MF	4	12.3	34.5	0.9	43.0	61.5	82.5	79.5	100
	PO	10	0.0	16.5	50.0	58.7	100	90	89.6	100
	PS	11	0.0	6.6	8.5	23.0	90.0	93.7	93.9	100
CT	MC	22	0.2	0.	0	0	0	—	9.2	54.0
	MF	9	0.5	7.3	0	0	42.0	—	100	72.2
Dis Seal		23	1.0	8.6	13.6	6.7	24.8	71.3	59.6	73.8

SA ストレートアスファルト

AE₁ アスファルト乳剤AE₂ 同 上CA₁ カットバックアスファルトCA₂ 同 上

ST 舗装用タール加熱用

CT 同 上

M 混合式 { C 粗粒度
F 細粒度P 浸透式 { O シールコートなし
S , あり

表 3 - 8

(b) 路盤 II (厚 20cm)

瀝青材料	工法	番号	測 定 月 日							
			39.11	40. 4	40. 7	40.12	41. 2	41. 5	41. 7	42. 4
SA	MC	12	0.0	1.5	1.8	2.1	4.2		14.4	※
	MF	23	0.9	13.0	9.3	5.3	10.6		29.6	39.1
	PO	1	0.0	25.0	2.2	14.0	43.6		67.9	100
	PS	13	1.0	16.5	10.8	20.0	56.4		47.1	※
AE ₁	MC	2	0.0	0	0	0	4.8		8.4	100
	MF	4	2.4	5.4	1.4	26.7	34.0		40.5	100
	PO	24	0.0	8.3	4.2	0	86.6		76.4	100
	PS	10	3.6	16.0	15.2	44.0	35.8		52.5	76.3
AE ₂	MC	3	0.0	15.4	8.5	31.0	63.3		21.7	100
	MF	16	0.0	23.3	17.2	21.8	44.2		61.4	※
	PO	7	5.3	16.6	8.1	11.3	15.5		55.3	88.3
	PS	19	0.0	0.3	0.6	0	4.2		18.1	※
CA ₁	MC	21	0.0	0	0	0	4.2		0	23.6
	PO	18	0.0	7.4	8.7	18.4	85.2		100	※
	PS	8	0.0	0	0	0	0		10	※
CA ₂	MC	15	0.0	0	0	0	0.9		98.1	※
	PO	17	0.0	0	0	0	1.2		23.3	※
ST	MC	22	0.0	0.1	0.8	1.0	26.8		44.2	※
	MF	5	4.4	61.7	52.8	87.4	86.0		95.2	100
	PO	11	0.0	0.6	0	1.2	32.7		37.6	60.0
	PS	20	0.0	0	0	0	17.9		22.2	66.3
CT	MC	6	2.0	3.6	3.9	9.3	23.9		64.0	100
	MF	9	2.5	45.5	24.7	31.0	50.0		60.0	100
Dis Seal		14	0.2	6.0	20.3	4.6	30.3		74.3	※

(注) 41. 5 測定しなかった。

※ 京葉道路工事で切土区間となり掘削された。

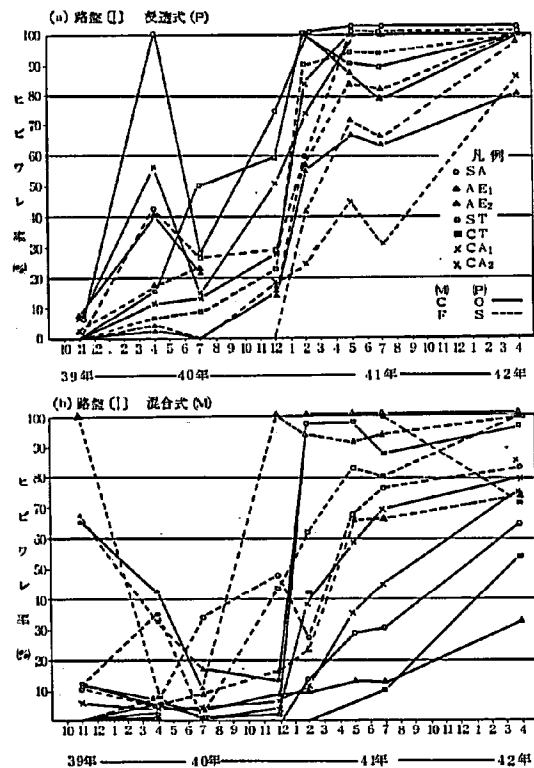


図 3-4 ひびわれ率の経年変化

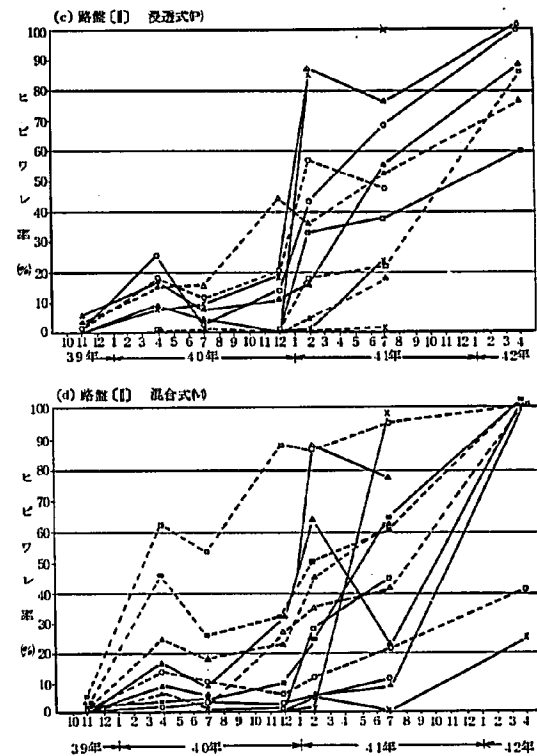


図 3-5 ひびわれ率の経年変化

3. レベリング層

3-1 概 説

旧舗装は舗装の全区間に渡りヒビワレが発生しており、さらに路盤の支持力等の影響で不陸の発生が著しく、走行の障害になる区間さえ存在するので試験舗装の施工に際しては先ずこれらの不陸整正を行ない一応の平坦性を得てから施工するものとした。

3-2 材 料

レベリング層施工用の混合物は基層用の混合物と同一の粗粒度アスファルトコンクリートを使用した。

3-3 施 工

施工はレベルによって全区間の高さを測定して不陸の著しい箇所をパッチングした程度である。

4. 基 層

4-1 概 説

基層は試験舗装全区間に渡り厚さ6(吋)の粗粒度アスファルトコンクリートとし、かつアスファルト量は配合設計の結果より5.0%に決定した。

4-2 配 合 設 計

a) 概 説

基層工用の配合設計は表層工の場合と同一の要領で行なったので5-4の項を参照されたい。使用材料は表層

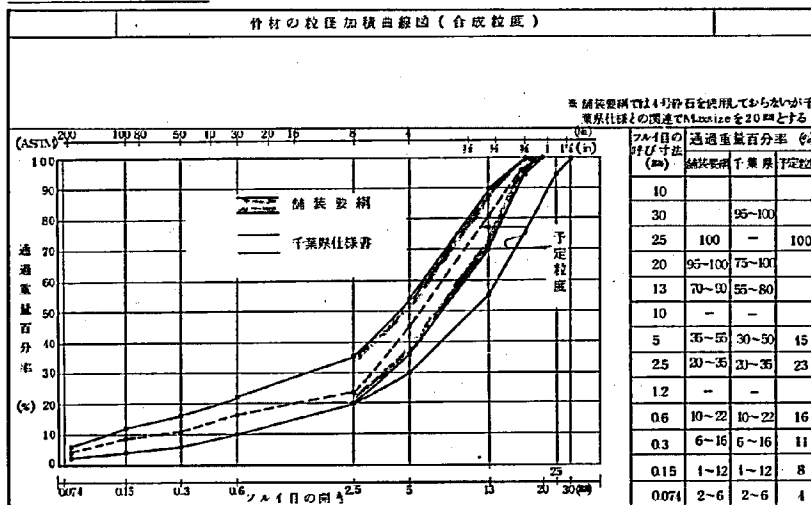


図 3-6 骨材の粒度加積曲線図 (合成粒度)

工の材料と同一としその物理試験結果の詳細は5-2の項を参照されたい。

b) 配合設計

配合設計の手順は表層の場合と同一の要領で行なった。尚この際の予定粒度は千葉県仕様とアスファルト舗装要綱の粒度とでは2.5 (mm)以上の粗粒度の粒度範囲が異なるのでどちらを採用するか協議した結果、舗装要綱の粒度を採用することに決定した。予定粒度は図3-6に示す通りである。

c) 設計アスファルト量

配合設計の結果は表3-9、に示す通りである。これより設計アスファルト量は5.0%と決定した。

表3-9 粗粒度アスファルトコンクリート (基層用) のマーシャル安定度試験

特性値		n	$\bar{x}$	σ_{max}	σ_{min}	R	$\sqrt{V}$	μ_0 (95%)
AS量%								
カ サ 密 度 ρ/cm^3	4.0	3	2378	2385	2371	0.014	0.01	$2361 < \mu < 2396$
	4.5	4	2385	2397	2375	0.022	0.01	$2357 < \mu < 2413$
	5.0	5	2410	2428	2412	0.016	0.01	$2399 < \mu < 2439$
	5.5	6	2418	2425	2409	0.016	0.01	$2398 < \mu < 2439$
	6.0	7	2413	2416	2409	0.007	0	$2400 < \mu < 2422$
安 定 度 E_s	4.0	3	870.0	980	750	230	115.33	$583.5 < \mu < 1156.5$
	4.5	4	883.3	950	750	200	115.47	$596.5 < \mu < 1170.2$
	5.0	5	970.0	1010	930	80	40.0	$870.6 < \mu < 1069.4$
	5.5	6	920.0	950	880	70	36.1	$830.4 < \mu < 1009.6$
	6.0	7	890.0	950	820	130	65.6	$727.1 < \mu < 1052.9$
フ ロ ー 値 $1/100\text{ cm}$	4.0	3	30.3	34	26	8	4.04	$20.3 < \mu < 40.4$
	4.5	4	330	35	30	5	2.65	$26.4 < \mu < 39.6$
	5.0	5	36.7	39	35	4	2.08	$31.5 < \mu < 41.8$
	5.5	6	37.3	38	36	2	1.15	$34.5 < \mu < 40.2$
	6.0	7	42.3	45	40	5	2.52	$36.1 < \mu < 48.6$

4-3 混合及び運搬

混合及び運搬は表層の場合と同一の要領で行なった。使用機械も表層の場合と同様である。

4-4 舗 設

舗設の順序は路盤のIとIIを順次片車線ずつ320 (m)にわたり連続して舗設を行なった。使用機械は表層の場合と同様である。

5. 表 層

5-1 概 説

試験舗装の表層は厚さ4 (cm)のアスファルト加熱混合物である。粒度は密粒度と開粒度の2種類であり、16種類の種別は(II-1)で示した通りである。

5-2 材 料

使用材料の材質等は表3-10、の一覧表に示す通りである。

5-3 使用材料の物理試験

a) 骨材の物理試験

碎石、砂、およびフィラーの比重吸水率の試験と粒度試験の結果は表3-11、3-12、に示す通りである。

b) アスファルトの物理試験

アスファルトの物理試験結果は表3-13、に示す通りである。尚使用アスファルトの温度-粘度の関係図は図3-7に示す通りである。

表3-10 材料一覧表

材料名	材 質	産地名または製造会社名
碎石 5号	砂 岩	茨城県石岡産 (日本砕石KK)
6号	砂 岩	"
7号	砂 岩	"
砂 粗 目	山 砂	千葉県小糸産
細 目	川 砂	利 根 川
フィラー	石 灰 岩	日本セメントKK
アスファルト	ストレートアスファルト (80 ~ 100)	シェル石油KK製
ゴ ム	SBR ラテックス	日本合成ゴムKK
乳 剤	C P-1	日産化学KK

表3-11 使用骨材の比重及び吸水率試験結果

材料名 比重 ρ / cm^3	20~13 ^{mm}	13~5 ^{mm}	5~2.5 ^{mm}	粗 砂	細 砂	石 粉
見 掛	2.691	2.725	2.731	2.662	2.694	2.730
表 乾	2.669	2.698	2.676	2.591	2.584	-
カ サ	2.656	2.682	2.644	2.548	2.519	-
吸水率(%)	0.5	0.6	1.2	1.7	2.6	-

5-4 配 合 設 計

a) 予定粒度

予定粒度は図3-8、3-9、に示した通りで密粒度と開粒度の2種類のアスファルトコンクリートである。この2種類の粒度はアスファルト舗装要綱と千葉県の共通仕様書に基づき各混合物粒度範囲の中央を通る値で決定した。ただし2.5 (mm) 以上のふるい通過百分率については千葉県の共通仕様書では最大骨材粒径が20 (mm) におさえてあるためその粒度範囲がアスファルト舗装要綱に示す粒度範囲より上限の値が上まわる結果になるため合成粒度決定の際は舗装要綱の中央値より幾分下限値寄りを目標に決定するものとし骨材の最大粒径も20 (mm) におさえるものとした。

表3-12 使用骨材の粒度試験結果

		フルイ通過百分率%					
材料名 フルイ目(㎜)	20~13 [㎜]	13~5 [㎜]	5~2.5 [㎜]	粗 砂	細 砂	石 粉	
	5号砕石	6号砕石	7号砕石				
粒 度 (通過百分率)	25	100					
	20	95.1	100				
	13	25.0	96.5	100			
	5	0.8	0.6	97.0	100		
	2.5	0	0	14.6	78.7	100	
	0.6			3.1	59.0	89.4	
	0.3			0	37.0	33.1	10.0
	0.15				6.4	4.8	97.0
	0.075				1.7	1.4	90.0

b) 合成粒度

使用骨材の粒度試験結果は表3-12, に示した通りであるがこの結果を基に図3-8, 3-9, に示す予定粒度の内2.5 (mm) 通過量と0.074 (mm) 通過量を可能な限り1%以内に入るように調整をおこない骨材の配合率を決定した。この結果は表3-14, に示す通りである。次にこの骨材配合率を基に合成粒度を組んだ結果を表3-15 に示した。尚この際密粒度アスファルトコンクリートの合成粒度の内0.6 (mm) 通過量は砂の粒度の関係からアスファルト舗装要綱に示された粒度範囲18~29%の上限寄りを目標に粒度を組むと2.5 (mm) 通過量が37~38%まで落ちるので千葉県共通仕様書に従い0.6 (mm) 通過量の上限巾を高くして18~34%に変更して2.5 (mm) 通過量40%以上を確保するようにした。

c) 配合試験

1) マーシャル安定度試験

マーシャル安定度試験の試験方法はアスファルト舗装要綱の付録4-10 に従って行なった。

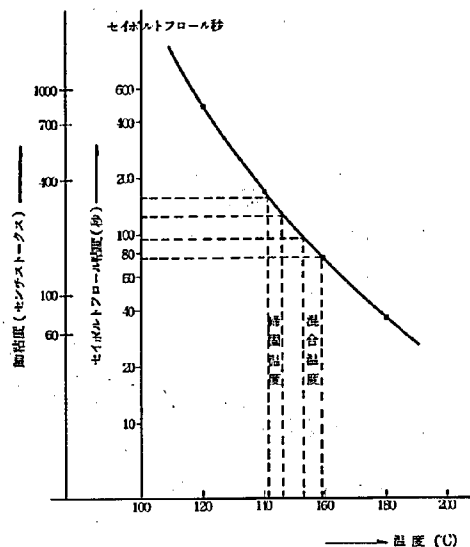


図3-7 使用アスファルトの温度-粘度図

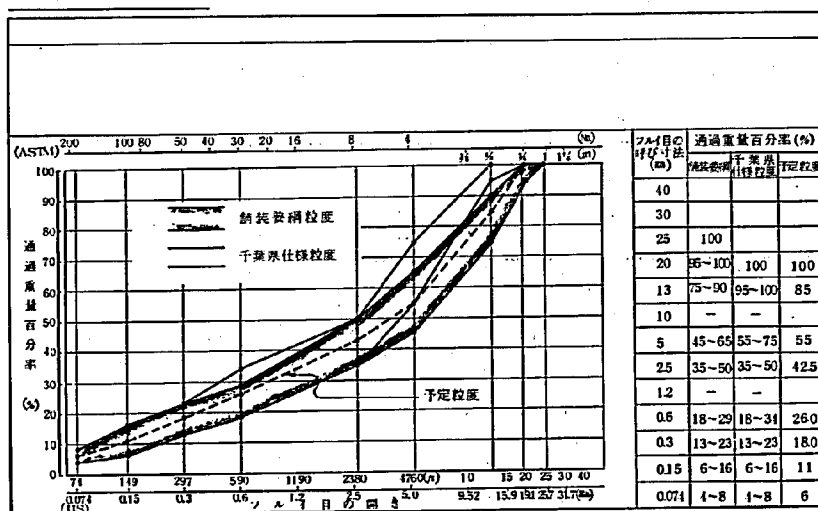


図3-8 骨材の粒度加積曲線図 (合成粒度)

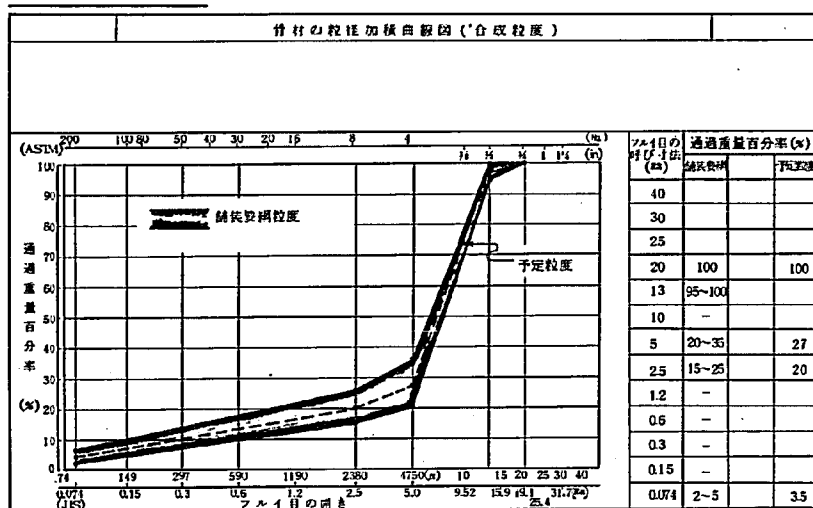


図 3-9 骨材の粒径加積曲線図 (合成粒度)

表 3-13 使用アスファルトの物理試験結果

試験項目	試験条件	単位	試験結果
比重	25 ⁰ /25 ⁰ C	-	1.024
針入度	25 ⁰ C, 100g, 5sec	(1/10mm)	82
軟化点	R & B	(⁰ C)	48.5
伸度	15 ⁰ C	(cm)	100+
粘度	[セイボルト フローール]		
	120 ⁰ C	(cP)	470
	140 ⁰ C	(P)	165
	160 ⁰ C	(P)	72
	180 ⁰ C	(P)	36.5

注. 試験法

比重 JIS K 2249
針入度 JIS K 2530
軟化点 JIS K 2531
伸度 JIS K 2532
粘度 アスファルト舗装要綱付
録 4-4

表 3-14 骨材配合率

骨材の種類	粗粒度アスコン (%)	密粒度アスコン (%)	単位 単位量 (%)
20~13 mm	26	-	-
13~5	28	32	72
5~2.5	19	24	6
粗砂	23	28	18
細砂	-	10	-
石粉	4	6	4

表 3-15 合成粒度

ふるい目 (mm)	粗粒度アスコン 通過量%	密粒度アスコン 通過量%	単位 単位量 (%)
25	100	-	-
20	98.8	100	100
13	79.7	98.8	97.5
5	45.8	65.5	28.2
2.5	25.0	41.2	19.0
0.6	18.2	32.1	-
0.3	12.5	19.7	-
0.15	5.4	8.1	-
0.074	4.0	6.0	3.9

II) アスファルト量及びゴム量

各混合物ともアスファルト量を 0.5(%) 間隔に 5 点を選び両面 50 回突き固めとしてマーシャル供試体を作成した。合成ゴムラテックスを添加する場合はアスファルトを単独で用いる時のアスファルト量を基準にして(ストレートアスファルト)/(ゴム固形分) = 95/5 (重量比) となるように合成ゴムラテックスを添加しその合計量(ストレートアスファルト+ゴム固形分)をストレートアスファルト単独で用いる場合のアスファルト量に等しくなるように配合を行なった。尚合成ゴムラテックスの添加量はゴム固形分が分散媒である水と重量比で 1:1 のコロイド液になっているのでゴム固形分の必要量の倍量を使用した。

計算例

含有率 5 % の場合

ストレートアスファルト	添加の場合	アスファルト	5.0 %
合成ゴムラテックス		アスファルト	4.75 %
		合成ゴムラテックス	0.5 %
		(ゴム固形分)	0.25 %

III) 混合温度及び締固め温度

図 3-7 のアスファルトの温度-粘度曲線よりセイボルトフロール粘度が 85 ± 10 秒および 140 ± 15 秒になる時の温度をそれぞれ混合温度および締固め温度とした。これより混合温度及び締固め温度を次のように決定した。即ち

混合温度 $153 \sim 159^{\circ}\text{C}$

締固め温度 $141 \sim 147^{\circ}\text{C}$

合成ゴムラテックス添加の場合はラテックス乳液の添加により水の蒸発熱で混合物温度が下降するのでストレートアスファルトを単独で用いる場合の骨材温度約 170°C より 10°C 高めの温度 180°C に調節することとした。

IV) 合成ゴムの添加時間及び添加方法

合成ゴムを添加する時期はプラント混合の場合と同一の操作になるようにストレートアスファルトを骨材に混合して均一になった直後にラテックスを添加して、更に混合を繰返す方法とした、プラントの混合行程の詳細は 5-5 の項を参照されたい。

V) マーシャル供試体の密度

供試体の密度表示は密粒度アスファルトコンクリートの場合はかさ密度を採用したが開粒度アスファルトコンクリートの場合には空隙が大きいののでパラフィン被覆法によるかさ密度を採用した。この場合パラフィンを単独で供試体に被覆するとパラフィンが供試体内部に入り込み必要以上に空隙を充填するのでこれによる誤差をなくするために供試体表面に先ずタルクを薄く塗りつけた後パラフィン被覆をおこなった。この方法によるかさ密度は次式により計算した。

$$d = \frac{W}{W_s - W_f - \left(\frac{W_s - W_f}{\rho_p} + \frac{W_f - W_i}{\rho_T} \right)}$$

d : 供試体かさ密度 (g/cm^3)

W_1 供試体空中重量(g)

W_2 (供試体+タルク)の空中重量(g)

W_3 (供試体+タルク+パラフィンの空中重量)(g)

W_4 (供試体+タルク+パラフィンの水中重量)(g)

ρ_p パラフィンの比重(=0.945)

ρ_T タルクの単位体積重量(=1.20)

vi) マーシャル安定度試験結果

配合設計のための密粒度アスファルトコンクリートおよび開粒度アスファルトコンクリートのマーシャル試験結果は表3-16, 3-17, および図3-10, 3-11, 3-12, 3-13, に示す通りである。この結果より密粒度アスファルトコンクリートの場合、舗装要綱に従った決定方法ではストレートアスファルト使用の場合5.7%, ゴム添加アスファルト使用の場合6.1%が最適アスファルト量になるが、ゴム添加アスファルトの場合6.1%では幾分締りにくいような成績を与えたので5.8%と6.3%の2種類に、開粒度アスファルトコンクリートの場合には4.0%と4.5%の2種類とすることにし、さらに粒度については変更しないものと決定した。

5-5 アスファルトプラント

アスファルトプラントは35ton/h, 2軸バグミル型500kg練りの新潟鉄工製作のものを使用した。その諸元は表3-18, に示す通りである。

a) コールド骨材の流量調整

コールドフィーダはレシプロケーシングフィーダを使用しゲートの開度と各骨材の粒度と流量を測定した結果を図3-14, 3-15に示した。表3-19(a)には図3-13, 3-14より決定したコールドフィーダゲートの開き度を示した。

b) ホットピンの骨材粒度調整

アスファルトプラントの振動ふるいは2.5mm, 6.3mm, 13mm, 15mmおよび30mmより成りこれより必要粒度を選択する3段4種の傾斜型振動スクリーンから成っている。ホットピンは1ピンから4ピンまであり密粒度アスファルトコンクリートの場合には全部、開粒度アスファルトコンクリートの場合には3ピンまでを使用した。ホットピンの配合比は予定粒度曲線上にプラントのふるい目を落しそのふるい目毎の通過量を読み取り各ホットピン毎の配合比を決めた。配合比は表3-19(b), に示す通りである。更に混合物を練る直前に各ホットピンより骨材をぬきとりふるい分け試験を行ない、先に決めた配合比に従って合成し合成粒度の管理を行なった。この管理試験の結果はⅣ-2-4(b)の項を参照されたい。

c) ラテックス混合

ゴムラテックス添加の関係上予めプラントで試験練りを実施してその結果に基づき混合方法を決定することとした。試験練り結果の内、マーシャル安定度試験結果を表3-20にまた混合物の抽出試験によるアスファルト量と粒度の結果を表3-21(a), (b)および表3-22(a), (b)に示した。なおここで混合条件は図3-16, に示す内容で実施したものであり温度条件も①は骨材加熱温度を195(°C)に、②は185(°C)に調節したものである。アスファルト温度は①, ②共に155(°C)に調節した。表3-20の結果よりゴム添加の場合ウェットミキ

表3-16 密粒アスファルトコンクリートマージナル試験結果 (配合設計)

(1) ストレートアスファルト使用

	特性値 AS量(%)	n	$\bar{x}$	X_{max}	X_{min}	R	$\sqrt{r}$	μ_o (95%)
カ サ 密 度 (g/cm)	5.0	3	2382	2385	2381	0.004	0.000	2377 < μ < 2388
	5.5	#	2388	2391	2385	0.006	0.000	2381 < μ < 2395
	6.0	#	2389	2391	2385	0.006	0.000	2381 < μ < 2397
	6.5	#	2383	2387	2381	0.006	0.000	2374 < μ < 2392
	7.0	#	2369	2375	2362	0.013	0.610	2353 < μ < 2385
マ ー ジ ナ ル 安 定 度 (%)	5.0	#	950.0	1030.0	880.0	150.0	75.5	762.4 < μ < 1137.6
	5.5	#	960.0	1000.0	920.0	80.0	40.0	850.6 < μ < 1059.4
	6.0	#	1026.7	1050.0	1000.0	50.0	25.2	964.1 < μ < 1089.4
	6.5	#	793.3	830.0	760.0	70.0	35.1	706.1 < μ < 880.6
	7.0	#	640.0	730.0	540.0	190.0	95.4	403.0 < μ < 877.0
フ ロ ー 値 (1/100cm)	5.0	#	27.7	30.0	25.0	5.0	2.5	21.4 < μ < 33.9
	5.5	#	30.3	32.0	27.0	5.0	2.9	23.1 < μ < 37.5
	6.0	#	37.0	39.0	35.0	4.0	2.0	32.0 < μ < 42.0
	6.5	#	39.3	43.0	37.0	6.0	3.2	31.3 < μ < 47.3
	7.0	#	48.3	50.0	47.0	3.0	1.5	44.5 < μ < 58.1

(2) 合成ゴムラテックス使用

	特性値 AS量(%)	n	$\bar{x}$	X_{max}	X_{min}	R	$\sqrt{r}$	μ_o (95%)
カ サ 密 度 (g/cm)	5.0	3	2341	2349	2332	0.017	0.010	2320 < μ < 2317
	5.5	#	2367	2375	2359	0.016	0.010	2347 < μ < 2387
	6.0	#	2375	2377	2374	0.003	0.000	2372 < μ < 2379
	6.5	#	2370	2373	2368	0.005	0.000	2363 < μ < 2377
	7.0	#	2360	2366	2356	0.010	0.010	2348 < μ < 2378
マ ー ジ ナ ル 安 定 度 (%)	5.0	#	1023.3	1060.0	990.0	70.0	35.12	936.1 < μ < 1110.6
	5.5	#	1056.7	1090.0	1020.0	70.0	35.12	919.4 < μ < 1143.9
	6.0	#	980.0	1020.0	960.0	60.0	34.14	893.9 < μ < 1066.1
	6.5	#	920.0	960.0	900.0	60.0	34.14	833.9 < μ < 1001.1
	7.0	#	746.7	790.0	180.0	110.0	53.59	609.1 < μ < 892.2
フ ロ ー 値 (1/100cm)	5.0	#	29.3	32.0	28.0	4.0	2.31	23.6 < μ < 35.1
	5.5	#	35.0	38.0	33.0	5.0	2.65	28.4 < μ < 41.6
	6.0	#	36.3	#	35.0	3.0	1.53	32.5 < μ < 40.1
	6.5	#	23.3	42.0	38.0	4.0	2.31	33.6 < μ < 45.1
	7.0	#	44.7	49.0	42.0	6.0	3.06	37.1 < μ < 52.3

表3-17 開粒度アスファルトコンクリートマーシャル試験結果 (配合設計)

(1) ストレートアスファルト使用

	特性値 AS量(%)	n	$\bar{x}$	X_{max}	X_{min}	R	$\sqrt{V}$	μ_o (95%)
カ サ 密 度 (g/cm^3)	3.5	3	2260	2265	2249	0.016	0.010	$2732 < \mu < 2283$
	4.0	#	2303	2317	2283	0.034	0.020	$2259 < \mu < 2348$
	4.5	#	2320	2326	2307	0.019	0.010	$2298 < \mu < 2347$
	5.0	#	2376	2378	2322	0.006	0.000	$2318 < \mu < 2334$
	5.5	#	2341	2344	2337	0.007	0.000	$2332 < \mu < 2349$
マ ー シ ヤ ル 安 定 度 (%)	3.5	#	506.7	560.0	480.0	80.0	4.16	$423.2 < \mu < 635.1$
	4.0	#	553.3	610.0	520.0	90.0	4.93	$430.1 < \mu < 675.9$
	4.5	#	570.0	600.0	530.0	70.0	3.61	$480.4 < \mu < 659.6$
	5.0	#	506.7	650.0	530.0	120.0	60.3	$436.9 < \mu < 736.4$
	5.5	#	653.3	680.0	600.0	80.0	4.62	$538.6 < \mu < 768.1$
フ ロ ー 値 ($1/100cm$)	3.5	#	26.3	31.0	22.0	9.0	4.5	$15.1 < \mu < 37.5$
	4.0	#	28.7	32.0	26.0	6.0	3.1	$21.1 < \mu < 36.3$
	4.5	#	29.3	32.0	27.0	5.0	2.5	$23.1 < \mu < 35.6$
	5.0	#	27.7	28.0	27.0	1.0	0.6	$26.2 < \mu < 29.1$
	5.5	#	37.0	35.0	29.0	6.0	3.0	$24.5 < \mu < 39.5$

(2) 合成ゴムラテックス使用

	特性値 AS量(%)	n	$\bar{x}$	X_{max}	X_{min}	R	$\sqrt{V}$	μ_o (95%)
カ サ 密 度 (g/cm^3)	3.5	3	2270	2237	2200	0.037	0.620	$2173 < \mu < 2266$
	4.0	#	2243	2249	2231	0.018	0.010	$2218 < \mu < 2268$
	4.5	#	2254	2265	2250	0.010	0.010	$2291 < \mu < 2267$
	5.0	#	2257	2261	2253	0.008	0.000	$2247 < \mu < 2267$
	5.5	#	2261	2267	2254	0.013	0.01	$2245 < \mu < 2278$
マ ー シ ヤ ル 安 定 度 (%)	3.5	#	506.7	540.0	490.0	50.0	28.9	$434.9 < \mu < 58.3$
	4.0	#	530.0	580.0	480.0	100.0	50.0	$405.8 < \mu < 654.2$
	4.5	#	543.3	570.0	530.0	40.0	23.1	$485.9 < \mu < 600.7$
	5.0	#	580.0	600.0	570.0	30.0	17.3	$536.9 < \mu < 673.0$
	5.5	#	600.0	630.0	570.0	60.0	30.0	$525.5 < \mu < 674.5$
フ ロ ー 値 ($1/100cm$)	3.5	#	25.7	28.0	24.0	4.0	2.1	$20.5 < \mu < 30.8$
	4.0	#	29.0	34.0	25.0	9.0	4.6	$17.6 < \mu < 40.4$
	4.5	#	29.7	31.0	28.0	3.0	1.5	$25.9 < \mu < 33.5$
	5.0	#	31.3	35.0	28.0	7.0	3.5	$22.6 < \mu < 40.1$
	5.5	#	31.7	35.0	32.5	3.0	1.5	$29.9 < \mu < 37.5$

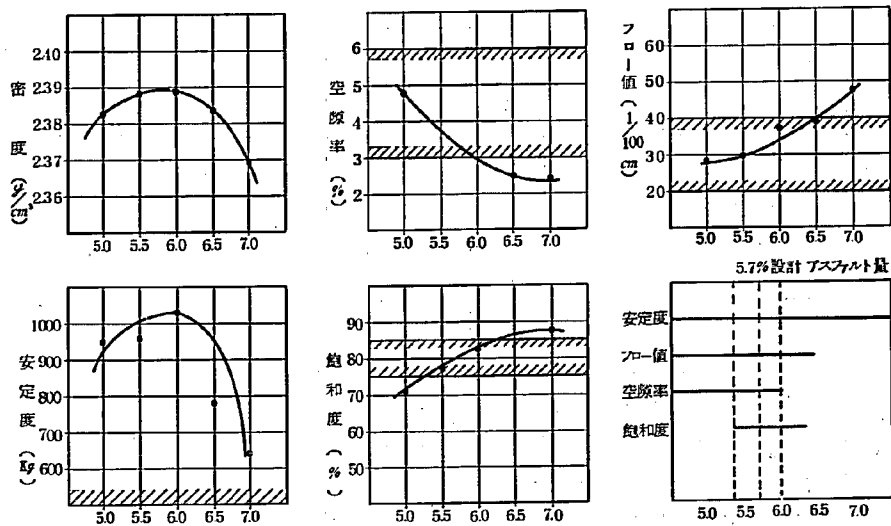


図3-10 密粒度アスコンアスファルト量設定図 (STアスファルト使用)

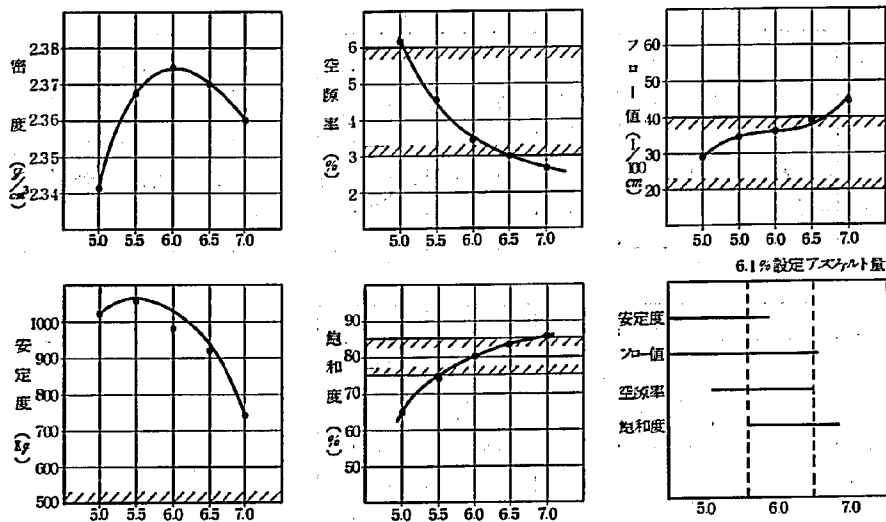


図3-11 密粒度アスコン・アスファルト量設定図 (合成ゴムラテックス添加)

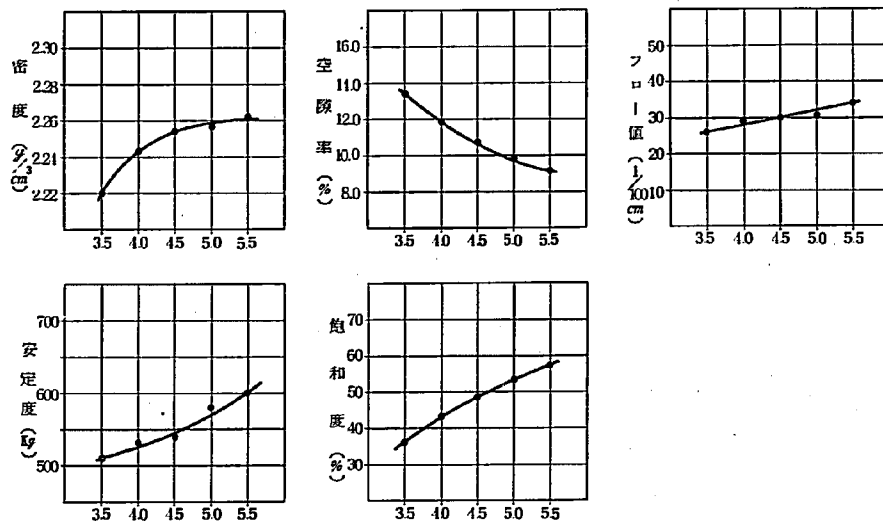


図3-12 間粒アスコンマーシカル試験結果

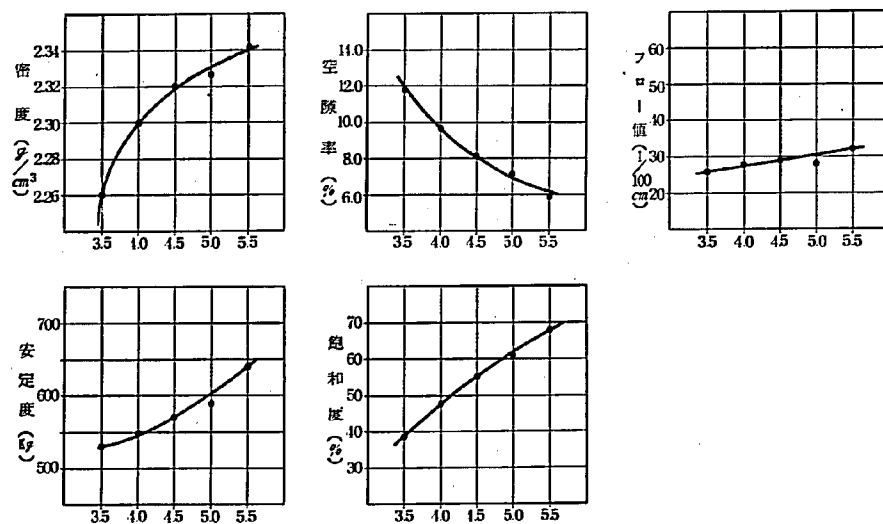


図3-13 間粒アスコン、マーシャル試験結果

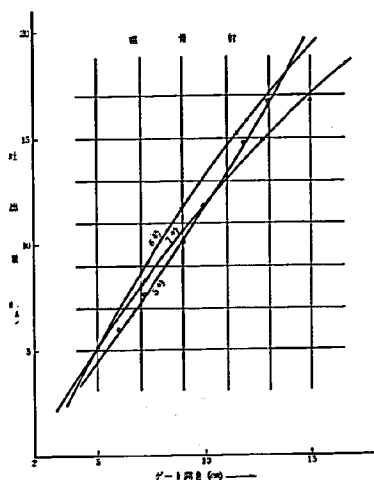


図3-14 コールドフィーダー吐出量
キリプレーション

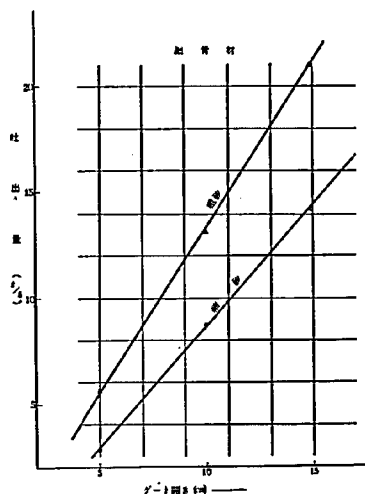


図3-15 コールドフィーダー吐出量
キリプレーション

表3-18 アスファルトプラントの諸元

製 作 所	(株)新 潟 鉄 工 所	
型 番	NP-500A (当社社番NP-3005)	
型 式	定置型パッチ式自動重量計量方式	
操 作 方 式	自動式空気電気操作型	
能 力	25~35 t/h (含水比5~8%)	
構 成		
コールドエレベーター	型 式	遠心排出形バケットエレベーター
	能 力	35 t/h
	バ ケ ッ ト	容積×取付ピッチ 0.00333 m³×0.48m
	チ ャ ー ン	φ710 ピントルチェーン ピッチ×速度 120 m/m×65 m/min
ドライヤー	型 式	傾斜回転円筒 5°
	ド ラ ム	内径1,300 m/m×有効長6000 m/m 回転数 11 r.p.m
	燃 焼 装 置	駆動方式 チェーンアンダードライブ
	使用燃料	型式 低圧バーナー強制通風 プロパン着火方式 A. 重油又は B. 重 油 (但しプレヒーター使用)
	燃料ポンプ	型式 ギヤーポンプ
		圧力 5 kg/cm² 吐出量 10 L/min

	送風機	5' ルーツブローア 風 圧 0.14 kg/cm ² 風 量 23.5 m ³ /min
集塵器	乾式集塵器	型 式 ダブルクロン 最大径×有効長 1000φ×3000 ℓ~2本 ダスト還元方式 ロータリーゲートスクリー式 ホットエレベーター還元
排風機	型 式 風 圧 風 量	プレートファン 200mm Ag 230 m ³ /min
ホットエレベーター	型 式 能 力 バ ケ ッ ト チ ェ ー ン	遠心排出型バケットエレベーター 40 t/h 容積×取付ピッチ 0.00333 m ³ ×0.36m #710 ビントルチェーン ピッチ×速度 120 m/m×64 m/min
フルイ装置	型 式 能 力 フ ル イ	三段4種 傾斜型振動スクリーン (汽車会社製) 傾斜角 15° 60 t/h 金網4種類 網目 2.5m/m 6.3m/m 13m/m 15m/m 23m/m 30m/m の内より選ぶ 有効長×巾 2400m/m×900m/m
ホットビン	型 式	4 ビン 容積比 1ビン:2ビン:3ビン:4ビン 2 : 1 : 1 : 1 ビン有効容積 3.22 m ³ レベルインデケーター 往復動によるリミットスイッチ検出 (能研工学製) サンプリングゲート 各ビン1ヶ
石粉供給装置	型 式	誘導排出型バケットエレベーター
石粉エレベーター	能 力 バ ケ ッ ト チ ェ ー ン	6 t/h 容積×取付ピッチ 0.00152 m ³ ×0.268 #488 ビントルチェーン ピッチ×速度 66.3m/m×30m/min
石粉スクリーヒューダー	型 式 能 力	2 段スクリー式 6 t/h
アスファルト供給装置		
アスファルトポンプ (サブライ)		
	(スプレー)	
	型 式	ギャーポンプ
	圧 力	3.0 kg/cm ²

	吐出量	240 ℓ/min
	吸入 吐出	口径 2 B
計量装置		
骨材計量器	計量方式	累積重量計量
	型式	振子ダイヤル式ホップスケール (北東衡器製)
	秤量	600 kg
	最小目盛	1 kg
石粉計量器	計量方式	個別重量計量
	型式	振子ダイヤル式ホップスケール (北東衡器製)
	秤量	100 kg
	最小目盛	0.2 kg
アスファルト計量器	計量方式	個別重量計量
	型式	振子ダイヤル式ホップスケール (北東衡器製)
	秤量	100 kg
	最小目盛	0.2 kg
ミキサー	型式	2軸バグミルパッチ式
	能力	500 kg
	ミキシングタイム	型式 ダイヤル指針付モータータイム
	パッチカウンタ	型式 ダイヤル指針付カウンティングリレー
空器装置	エヤコンプレッサ	日立 3.7 KW ベビコン
		最高使用圧力 5.5 kg/cm ²
		容量 835 ℓ/min
		空気槽容積 150 ℓ
制御装置	制御盤	型式電位差式電子管平衡型 自動計量・時限・自動排出型
電気装置	配電盤	型式、開放壁支持型
アスファルト熔解装置	ケトル	6.5 トン標準型 3 基
骨材供給装置		3 Kバーナー RP-1 型付
ホッパーフィーダー	三ピン型	2 基
配電盤	自立型	
ベルコン	自立型	
その他	20" × 7 M	3 本
	異物抜ポータブルスクリーン	
	14" ベルコン 所収数	
	印字式計量自記々録計 (日本電子産業製)	
	三点式温度自記々録計	

表3-19(a) コールド骨材の流量調整表

①	骨材種別	開 粒 ア ス コ ン			密 粒 ア ス コ ン			備 考
		配合比	t/h	ゲート開き	配合比	t/h	ゲート開き	
コールドビン	13 5	71.0	17.7	< 8.9cm 8.9cm	33.0	8.3	6.9cm	時間当トン数は両合材 共25 t/hとした。
	5 25	8.0	2.0	33cm	24.0	6.0	5.7	
	粗 砂	17.0	4.3	4.2cm	27.0	6.7	5.7	
	細 砂	—	—	—	10.0	2.5	4.6	
	石 粉	4.0	1.0	—	6.0	1.55	—	

表3-19(b) ホットビンの骨材粒度調整法

ビン 名	開 粒 ア ス コ ン				密 粒 ア ス コ ン				備 考	
	ス ト ア ス		ゴ ム 入		ス ト ア ス		ゴ ム 入			
	配 合	重 量	配 合	重 量	配 合	重 量	配 合	重 量		
ホ ッ ト ビ ン	4								B: 当りのトン数 は500kgを標準 とした。	
	3	71.5	342 kg	71.5	342	35	164 kg	35		164 kg
	2	13.5	64.5	13.5	64.5	25	117	25		117
	1	11.0	52.5	11.0	52.5	34	159	34		159
	フィラー	4.0	19.1	4.0	19.1	6	28	6		28
	ア ス	(4.5)	22.5	(4.275)	21.4	(6.3)	31.5	(5.985)		30.0
	ゴ ラ テ ク ス			(0.45)	1.1kg×2 =2.2kg (例)			(0.63)		1.5kg×2= 3kg (例)

表3-20 プラント試験練り混合物のマーシャル安定度試験

試料別	結 果	安定度 kg	フ ロー 1/100cm	密 度 g/cm ³	空隙率 %	飽和度 %
1 密粒度 ストレート 骨材 185°C 標準混合		860	33	2.364	3.6	80.1
2 密粒度 ゴ ム 入 骨材 185°C 標準混合		815	40	2.352	4.0	78.4
3 密粒度 ゴ ム 入 骨材 185°C 同時噴射		844	39	2.342	4.5	76.1
4 密粒度 ゴ ム 入 骨材 185°C 即 排 出		777	38	2.339	4.6	75.7
5 密粒度 ゴ ム 入 骨材 185°C 標 準		881	40	2.342	4.5	76.1
6 開粒度 ストレート 骨材 185°C 標 準		357	33	2.118	16.2	36.5
7 開粒度 ゴ ム 入 骨材 185°C 標 準		459	29	2.174	13.9	40.9

表3-21(a) プラント試験様混合物の抽出試験
(密粒度アスファルト混合物)

項目 アスファルト量 試料 (組合せ)	アスファルト 量 (%)	粒度 (フルイ目) (mm)							
		20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
規 準 値	6.3	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
⊖ ② ④	6.1	100	99.6	63.2	42.5	32.8	24.1	9.0	6.9
"	6.2	100	100	65.0	42.7	32.7	24.0	9.3	6.7
⊕ ② ④	6.6	100	100	62.5	42.3	37.0	23.9	8.2	5.3
"	6.4	100	100	70.0	42.9	30.4	20.4	7.8	5.3
⊕ ② ⑤	6.4	100	100	72.5	43.2	30.6	20.6	8.0	5.5
"	6.5	100	100	62.2	41.4	33.2	24.0	8.3	5.4
⊕ ② ⑥	6.2	100	100	68.2	43.7	33.4	23.2	7.9	5.2
"	6.5	100	100	65.4	41.2	31.8	21.8	7.6	4.9
⊕ ① ④	6.5	100	100	63.5	39.5	25.6	17.6	7.7	5.5
"	6.4	100	100	62.2	39.8	26.5	19.3	9.7	7.5

注 ① 開粒度ゴム入り ① 骨材温度 195℃ ④ 混合方式 標準タイプ
 ⊕ " ストレート ② " 185℃ ⑤ " 同時タイプ
 ⊕ 密粒度ゴム入り ⑥ " 即排出タイプ
 ⊖ " ストレート

表3-21(b) 特 性 値

	アスファルト量 (%)	粒 度 (フルイ目) (mm)						
		13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
μ	6.3	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
σ	10	10	10	10	10	10	10	10
$\bar{x}$	6.38	100	65.47	41.92	31.40	21.89	8.35	5.82
X_{max}	-	-	72.5	43.7	37.0	24.1	9.7	7.5
X_{min}	-	-	62.2	39.5	25.6	17.6	7.6	4.9
R	-	-	10.3	4.2	11.4	6.5	2.1	2.6
$\sqrt{V}$	-	-	36.0	14.1	33.6	23.2	0.73	0.88
$\mu_o (95\%)$	-	-	62.89 ~ 68.05	40.91 ~ 42.93	28.99 ~ 33.80	20.23 ~ 23.55	7.83 ~ 8.87	5.19 ~ 6.45
$\mu - \bar{x}$	-0.08	-1.2	-7.0	-2.5	0.7	-2.19	-0.25	0.18

表3-22(a) プラント試験練混合物の抽出試験
(間粒度アスファルト混合物)

項目 試料(組合せ)	アスファルト量 粒 度 (%)	粒 度 (フルイ目) (mm)						
		13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.075
規 準 値	4.5	97.5	28.2	19.0	—	—	—	3.9
㊸ ㊹ ㊺	4.5	100	23.1	12.5	8.5	7.3	4.8	4.0
〃	4.0	100	23.7	12.8	8.8	7.4	4.9	4.1
㊻ ㊼ ㊽	4.7	100	25.8	14.8	9.6	8.0	5.2	4.1
〃	4.6	100	26.4	15.4	10.1	8.3	5.5	4.3

注 ① 間粒度ゴム入り ① 竹材温度 195℃ ㊸ 混合方式標準タイプ
 ㊹ 〃 ストレート ② 〃 185℃ ㊹ 〃 同時タイプ
 ㊺ 密粒度ゴム入り ㊻ 〃 即排出タイプ
 ㊼ 〃 ストレート

表3-22(b) 特 性 値

項目 特性値	アスファルト量	粒 度 (フルイ目) (mm)						
		13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.075
μ	4.5	97.5	28.2	19.0	—	—	—	3.9
σ	4	4	4	4	4	4	4	4
$\bar{x}$	44.5	100	24.75	13.87	9.25	7.75	5.10	4.12
X_{max}	—	—	26.4	15.4	10.1	8.3	5.5	4.3
X_{min}	—	—	23.1	12.5	8.5	7.3	4.8	4.0
R	—	—	3.3	2.9	1.6	1.0	0.7	0.3
$\sqrt{V}$	—	—	1.60	1.44	0.73	0.48	0.32	0.13
H_o	—	—	22.53 ~26.97	11.87 ~15.87	8.23 ~10.27	7.08 ~8.42	4.66 ~5.54	3.95 ~4.30
$\mu - \bar{x}$	0.05	2.5	3.45	5.13	—	—	—	-0.22

シング(Wet-mixing)の時間やゴム噴射の時期等の要因効果のマーシャル安定度に対する影響に著しい差
 位が認められなかったので混合方法は図3-17,のように決定した。

5-6 運 搬

アスファルト混合物の搬入はダンプトラック(10 ton)によった。

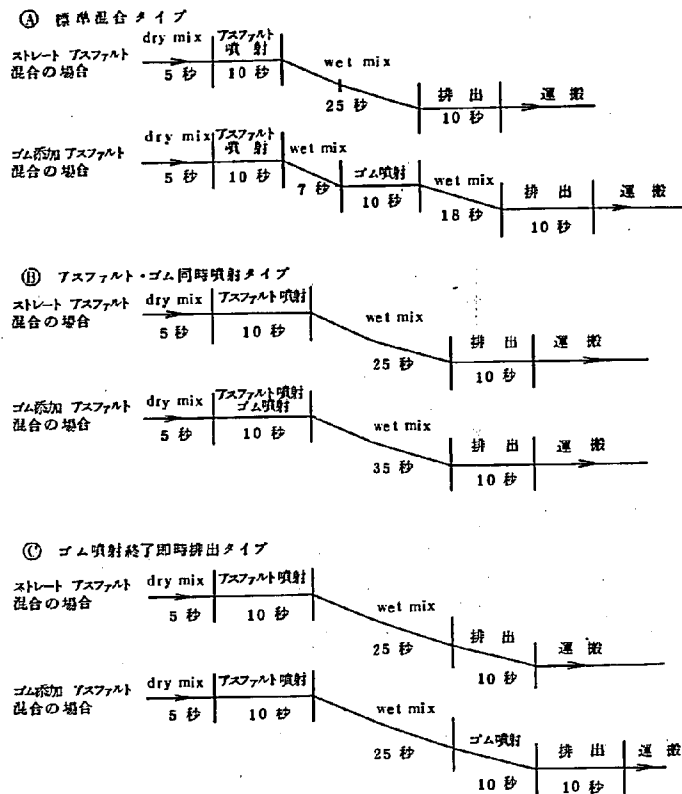


図 3-16 プラント試験練り混合条件

5-7 舗 設

a) 概 説

表層の舗設は片車線交通開放をしながらA区間とB区間に渡り2工区連続の計80(m)区間ずつ舗設をおこなった。

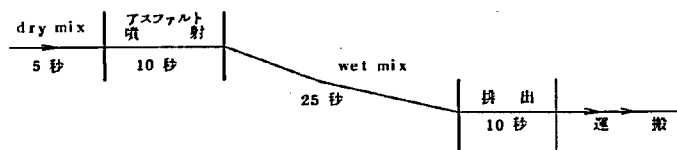
b) 舗設順序

舗設順序は図3-18、に示す通りである。図中DR1とDR2とは粒度が同一でアスファルト量のみを大小に変化させるので粒度の変動をできるだけ小さくするよう連続した2工区の片車線を連続して舗設するようにした。したがってプラントではコールドフィンドーのセットはそのまま1工区終了後各材料の計量比のみを変えることになる。

c) タックコート

基層アスファルトコンクリート上にタックコートしてアスファルト乳剤(c p-1)を約0.4 (g/m²)散布した。乳剤スプレヤはハンタ機械KK 製作のCS-B4型を使用した。

ストリートアスファルト混合の場合



ゴム添加アスファルト混合物の場合

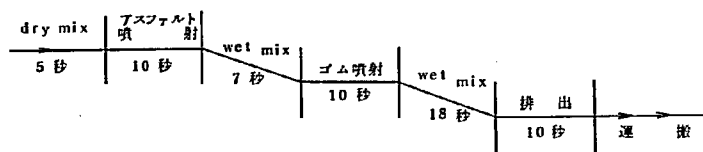


図 3-17 プラントでの混合方法

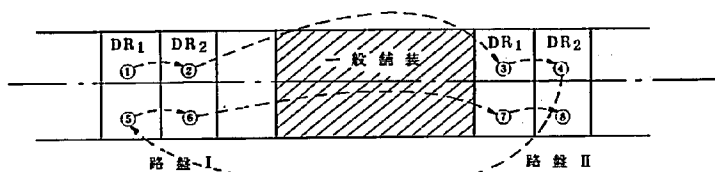


図 3-18 舗設順序見取図

表 3-23 使用機械諸元

	アスファルトフィニッシャー		マクダムローラー	タイヤローラー	ダンデムローラー
型 式	三菱 AF-4S		ワタナベWN-10	ワタナベWP-15	ワタナベWT-42
全 長	4410mm		5150mm	4660mm	3850mm
全 巾	2490		2024	2280	1640
全 高	2200		2200	2800	3020
軸間距離	2200		2750	3400	2550
自 重	7,175kg		10,000kg	8,500kg	4,225kg
バラス重量				15,000kg	6,175kg
エ ン ジ ン 定 格 出 力	三菱 KE-36 30HP/1600rpm		いすゞDA120	いすゞDA120	いすゞC-221
	数均し巾標準 2400mm 最大 3600mm	方向、厚サ 10mm~150mm	6HP/1400rpm	6HP/1400rpm	26HP/1800rpm

d) 敷 均 し

敷均しはアスファルトフィニッシャーによって最小限片車線 80 m を連続して敷均しをおこなった。アスファルトフィニッシャーの諸元は表 3 - 23 に示す通りである。

e) 転 圧

締固め作業は経目転圧、初転圧、2 次転圧および仕上げ転圧の順序に従いマカダムローラー、タイヤローラーおよび 2 軸タンデムローラーを用いて行なった。マカダムローラー、タイヤローラー、およびタンデムローラーの諸元は表 3 - 23 に示した通りである。

第 3 編

試

験

IV 試 験

1. 概 説

試験は大別して品質管理試験、観測試験の2種類になる。即ち品質管理試験は各項目について施工計画に示した図2-5の各工程に即して順次おこなわれた試験であり、観測試験は今回の測定が第一回目の測定となるもので以後定期的（年2回）に試験舗装の供用成績を求める資料を得るために継続される試験のことである。

2. 試 験 項 目

品質管理試験の項目は表4-1の一覧表に示す通りである。

表 4 - 1 品質管理試験一覧表

品質管理試験	測定回数	合計回数	基準値
1. プラント管理試験			
骨材温度測定	各種1回	16回	
混合物の混合温度測定	各種1回	16回	
マーシャル試験	各種2回	32回	
抽出試験	〃	〃	
抽出後骨材の粒度試験	〃	〃	
ホットビン骨材粒度試験	各種1回	16回	
ホットビン合成粒度試験	〃	〃	
2. 現場管理試験			
混合物温度 到着温度	各種1回	16回	
転圧温度	〃	〃	
終了温度	〃	〃	
概均し、転圧 マカダムローラー回数	〃	〃	
タイヤローラー回数	〃	〃	
タンDEMローラー回数	〃	〃	
現場試験 ベンケルマンたわみ量試験	左右5mおき	512点	
平板載荷試験	各種2回	32回	
レベリング	任意	任意	
舗設コー 厚さ測定	各種6個	96個	-0.9 (cm)
かさ密度測定	〃	〃	
理論最大密度測定	〃	〃	
アスファルト量試験	〃	〃	$\pm 0.55(\%)$
抽出粒度試験	〃	〃	$2.5\text{mmpass} \pm 8\% \quad 0.075\text{mmpass} \pm 35\%$
3. 観測試験			
ベンケルマンたわみ量試験	左右5mおき	512点	
縦断面凸凹量試験	車線別2回	64回	
横断面凸凹量試験	〃	64回	
すべり抵抗係数測定	〃	32回	

2-1 温度

a) 骨材温度

混合物の温度との関連で骨材温度の測定を行なった、測定場所はアスファルトプラントのドライヤー出口でここにセットされているサーミスター温度計によった、その結果は表4-2(a)に示す通りである、これより開粒度の

表 4 - 2 温度管理

(a) プラント骨材の温度 (単位C.)

種別	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
OR		35	190.1	205	170	35	9.23	187< μ <193
OS		19	171.3	185	150	35	13.41	164< μ <178
DR		45	176.8	195	159	36	10.58	173< μ <179
DS		43	160.3	180	140	40	6.98	158< μ <162

ゴム入り (OR) とゴムなし (OS) の場合平均温度($\bar{x}$)はそれぞれ 190.1(C), 171.3(C) で密粒度のゴム入 (DR) とゴムなし (DS) ではそれぞれ 176.8(C), 160.3(C) である。またこれらの $\sqrt{F}$ 変化についてみると開粒度の場合 (OR) と (OS) ではそれぞれ 9.2(C), 13.4(C) となる、一方密粒度の場合 (DR) で 10.6(C) (DS) で 13.4(C) となり 10 (C) を上まわる場合が多くバラツキが大きかったものと推定できる。

b) 混合物温度

混合物の温度測定はミキサーからトラックに混合物が排出された直後 5 分間隔に水銀柱温度計によって測定した、結果は表4-2(b)に示す通りである、これより開粒度では (OR) は $\bar{x}=164.5(C)$, $R=21.0(C)$, $\sqrt{F}=5.6(C)$ とな

(b) プラント混合物の温度 (単位C.)

種別	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
OR		35	164.5	171	150	21	5.60	162< μ <166
OS		19	155.8	172	138	34	9.39	151< μ <160
DR		45	161.3	177	153	24	4.01	160< μ <162
DS		43	177.9	200	150	50	11.59	174< μ <181

り (OS) では $\bar{x}=155.8(C)$, $R=34.0(C)$, $\sqrt{F}=9.4(C)$ となった、一方密粒度の場合 (DR) では $\bar{x}=161.3(C)$, $R=24.0(C)$, $\sqrt{F}=4.0(C)$ となり (DS) では $\bar{x}=177.9(C)$, $R=39.0(C)$, $\sqrt{F}=11.6(C)$ となった、これより $\sqrt{F}$ 変化についてのみみるといずれの混合物でもゴムなしがゴム入りのものに比べて高い値を示している、これは特殊アスファルトの混合であるため温度管理という面ではストレートアスファルト使用の場合よりもゴム添加アスファルト使用の場合の方がバラツキが大きくなるのではないかと推測していた最初の考えとは逆の結果を与えた事になる。

混合物温度の $\sqrt{F}$ と骨材温度の $\sqrt{F}$ は良く対応している事から温度管理は矢張り骨材温度の調節が重要である事がわかる、 $\sqrt{F}$ の変動状況は図4-1に示すとおりである。

c) 混合物の現場到着時温度

混合物の現場到着時温度は混合物を搬入したトラック上で熱電対温度計によって測定した、その結果は表4-2

(c)に示す通りである、これより(OR)については $\bar{x}=165.1$

(C), $R=22.0$ (C), $\sqrt{F}=7.6$ (C)となり、(DR)については $\bar{x}=155.5$ (C), $R=11.0$ (C), $\sqrt{F}=4.8$ (C)であり、(DS)では $\bar{x}=152.8$ (C), $R=39.0$ (C), $\sqrt{F}=11.0$ (C)となった。

d) 転圧開始時混合物温度

転圧開始時混合物の温度は初転圧、2次転圧、および仕上げ転圧の各転圧作業行程に従ってマカダムローラー進入時、タイヤローラー進入時およびタンデムローラー進入時の各路面をサーミスター温度計によって測定したデータは表6-1に示す通りである。表6-1をもとに転圧作業工程での温度変化の整理結果を表4-3に示し

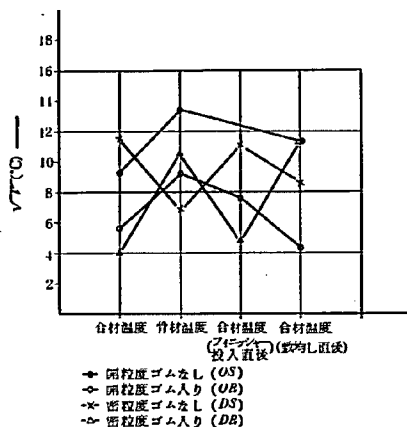


図4-1 温度管理の $\sqrt{F}$ 変化

(c) 混合物の現場到着温度(単位 °C)

種別	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
基層用混合物		20	157.0	190	125	65	19.46	$149 < \mu < 165$
OR		17	165.1	177	155	22	7.60	$161 < \mu < 169$
OS		-	-	-	-	-	-	-
DR		4	155.5	160	149	11	4.80	$149 < \mu < 162$
DS		13	152.8	169	130	39	11.04	$146 < \mu < 159$

(d) 混合物のフィニッシャー数均し直後の温度(単位 °C)

種別	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
基層用混合物		38	147.9	185	123	62	13.10	$144 < \mu < 152$
OR		9	147.6	155	140	15	4.33	$144 < \mu < 151$
OS		8	121.7	145	105	40	11.29	$112 < \mu < 131$
DR		4	137.0	148	125	23	11.22	$121 < \mu < 152$
DS		8	136.1	145	120	25	8.64	$129 < \mu < 143$

た、ここで平均温度とあるのはA区間とB区間で各一回ずつ測定したものの平均という意味である。

尚 表4-2(d)には混合物の現場数均し直後の温度管理の結果を表示した。

e) 転圧終了時混合物温度

転圧終了時混合物の温度はタンデムローラーでの転圧終了後測定した、前述の表4-3より各工区別での転圧終了時混合物温度は(DR)では $\bar{x}=49.0$ (C), (DS)では $\bar{x}=57.5$ (C), (OR)では $\bar{x}=46.0$ (C), (OS)では $\bar{x}=48.5$ (C)となる、転圧作業の各工程に応じた温度と時間の関係を図示したものを図4-2、4-3、4-4、4-5に示した、これよりストレートアスファルト使用の場合の方がゴム添加アスファルト使用の場合よりも鋪設後の温度降下において特にその割合が小さいと言うような関係は得られなかった。

表 1-3 転圧作業程の温度変化

(単位℃), $n=2$ の平均値

2-2 転 圧 回 数

転圧回数は締固め作業に使用した三種のローラーのそれぞれがある点を通過した回数を測定して転圧回数とした。ここである点とは道路を供用開始した時の走行位置を仮定してその任意の点を設定してある点と定めた。その測定データは表 6-2 に示す通りである。これより各工区別での転圧回数の平均回数を整理すると表 4-4 のようになる。ここで平均回数とは A 区間と B 区間で各一回ずつ測定した結果の平均値という意味である。

2-3 プラント混合物のマーシャル安定度試験

各混合物毎にミキサーから排出された直後に最初から 3 パッチまでの混合物を除き平均 30 パッチ

程度ある混合物の中からランダムに 6 パッチを選びマーシャル安定度試験の試料を採取し、試験室においてマーシャル安定度試験、遠心法によるアスファルト量抽出試験、抽出後の骨材についてはふるい分試験による粒度試験をそれぞれ実施した。

a 安定度

マーシャル安定度試験は一箇装区間につき 6 個の供試体計 96 個について行なった。その結果は表 6-3 (a), (b), 6-4 (a)(b), 6-5 (a)(b), 6-6 (a)(b) に示す通りである。これより R , $\bar{x}$, $\sqrt{\bar{A}}$ 等の特性値を整理したものを表 4-5 に、 $\sqrt{\bar{A}}$ の変動状況の図示したものを図 4-6 に示した。図 4-6、でみるようにマーシャル安定度試験の $\sqrt{\bar{A}}$ は極めて大きな値であるという事がいえる。また安定度/フロー値 (S/F 、と略記する) の変化を調べてみると図 4-7、のような結果を得た。アスファルト舗装要綱では (S/F) 値の推奨値に 20 以上が良好な混合物であるとされているが図 4-7 より (DR) では 27, (DS) では 22~27, となる。一方 (OR) では 17~19, (OS) では 15~20, の値を示している。これより密粒度アスファルトコンクリートの方が開粒度アスファルトコンクリートに比較してゴム添加の量的変化があるにもかかわらず (S/F) 値が安定しておりゴム添加の効果があらわれているものと推定できる。図 4-7 には同時に密粒度、開粒度、のアスファルトコンクリート別に安定度の値も示したがこれより安定度についても矢張りゴム添加の効果は密粒度ア

工程		マカダム進入	タイヤ進入	タンDEM進入	完了	
工種	密粒度	DR-1	140.0	82.5	-	50.0
	ゴ ム	DR-2	132.5	90.0	51.5	48.0
密粒度	DS-1	140.0	85.0	80.0	65.0	
	ストレート	DS-2	130.0	57.0	53.0	50.0
開粒度	OR-1	147.5	81.5	67.5	57.0	
	ゴ ム	OR-2	140.0	101.5	63.0	35.0
開粒度	OS-1	125.0	-	-	-	
	ストレート	OS-2	142.5	67.0	50.5	48.5

表 4-4 工区別転圧回数変化

 $n=2$ の平均値

工 区		マダムローラー	タイヤローラー	タンデムローラー
密 粒 度	DR-1	17	25	4
	DR-2	20	29	3
	DS-1	27	34	10
	DS-2	15	23	5
開 粒 度	OR-1	27	20	4
	OR-2	22	21	4
	OS-1	23	—	—
	OS-2	31	14	5

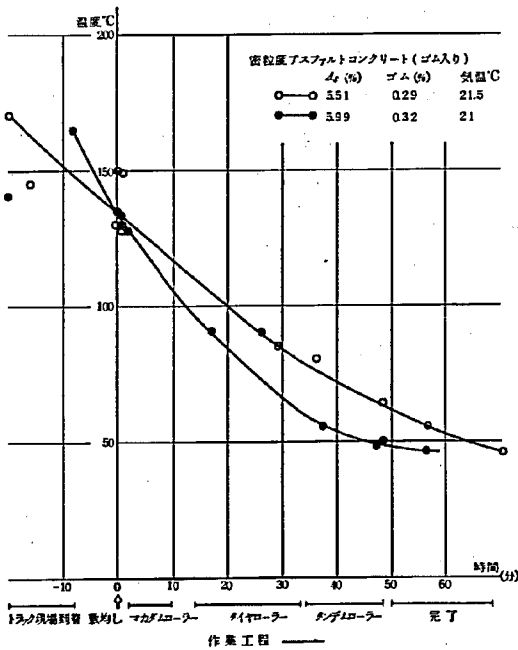
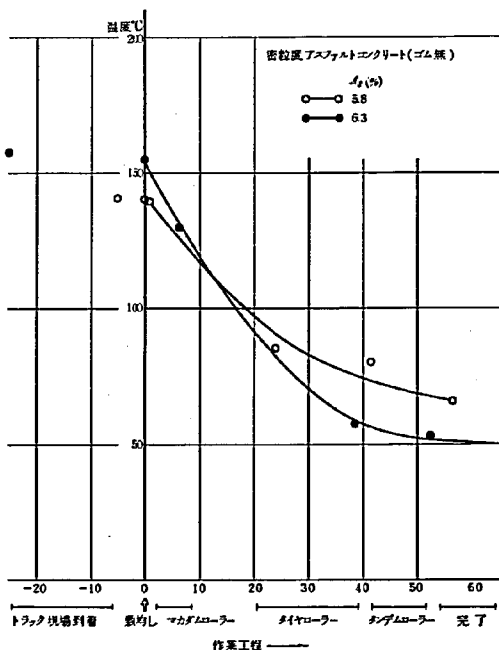
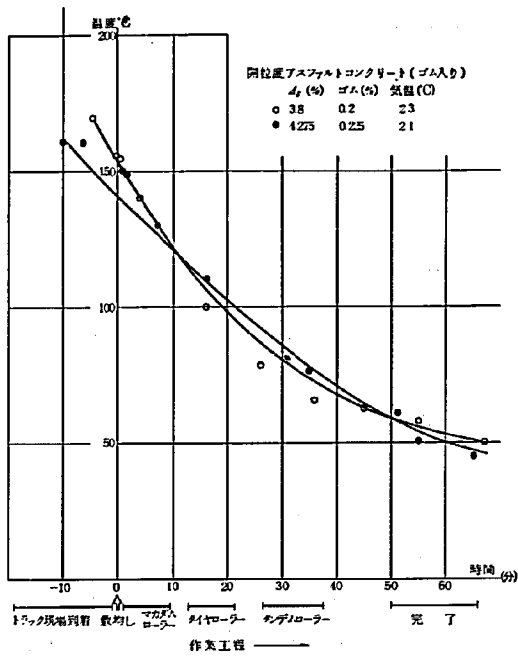
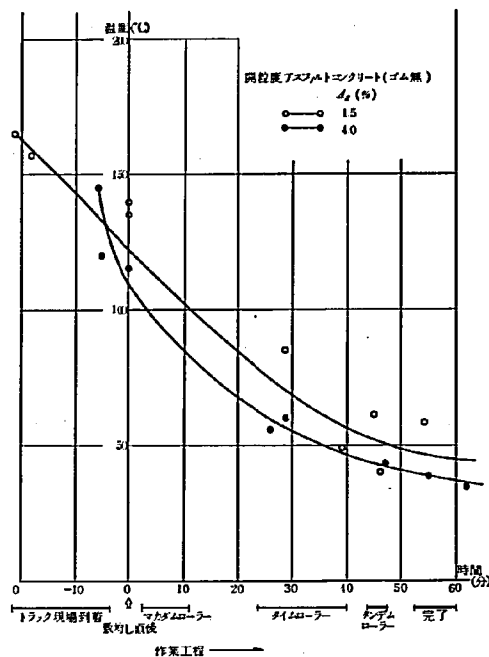


表4-5 マーシャル安定度試験特性値表(単位 kg)

特性値	開粒度アスファルトコンクリート				密粒度アスファルトコンクリート			
	OR-1	OR-2	OS-1	OS-2	DR-1	DR-2	DS-1	DS-2
μ	530	540	550	570	1030	990	930	920
$\bar{x}$	595.5	585.0	651.8	513.8	1010.7	1052.3	750.0	761.3
R	338	226	203	296	249	424	205	83
$\sqrt{P}$	120.02	73.89	73.06	118.68	108.58	152.47	109.66	41.50
$\mu - \bar{x}$	-65.5	-45	-101.8	56.2	19.3	-62.3	180.0	158.7

スファルトコンクリートの方にその効果が良く表われているもの
 のと思える、即ち密粒度アスファルトコンクリートではストレ
 ートアスファルト使用の場合にくらべてゴム添加アスファルト
 使用のものは1.3～1.4倍、安定度にして1000～1050(t_9)程
 度の値を示している、開粒度アスファルトコンクリートの場合
 には安定度の特徴は認められなかった。

b アスファルト量

マーシャル安定度試験をおこなったと同一のプラント混合物
 についてアスファルト量の抽出試験を実施した、結果は表4-
 6に示す通りである、遠心法による抽出試験はゴム添加アス
 ファルト使用の混合物では溶剤とゴムとの反応等の影響でアス
 ファルトの粘度が急激に大きくなり試験が無理であり充分な試験
 結果が得られなかった、またストレートアスファルト使用の混
 合物については試験室の都合で試験個数が不揃いの結果となっ
 た、これらの理由によりアスファルト量試験は欠測値が多く表
 4-6では特性値の計算は省略した。

c 粒度

プラント混合物の抽出試験後の骨材について粒度試験を行な
 った、この結果は表6-7(a)(b)に示す通りである、これを基に密粒度アスファルトコンクリートと開粒度アス
 ファルトコンクリート別に特性値を整理したものが表4-7である。

2-4 プラントにおけるホットビンのふるい分試験

プラントにおけるホットビンのふるい分試験を行なった、結果は表4-8、4-9、に示すとおりである、こ
 れより各ビン毎のフルイ通過百分率の $\sqrt{P}$ は全般的に小さく安定した値であったものと推定できる。

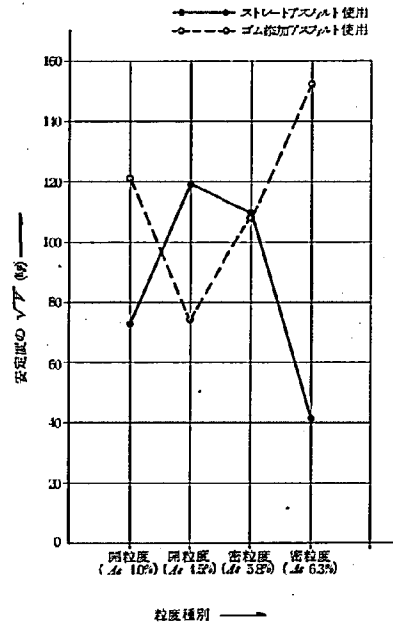


図4-6 プラント混合物のマーシャル
安定度試験の安定度の $\sqrt{P}$ の変化

表4-6 プラント混合物のアスファルト量抽出試験(単位 %)

測定回数	粒度別	開粒度アスファルトコンクリート				密粒度アスファルトコンクリート			
		OR-1	OR-2	OS-1	OS-2	DR-1	DR-2	DS-1	DS-2
1		-	-	4.25	4.48	-	-	5.92	6.60
2		-	-	4.05	4.81	-	-	-	-
平均		-	-	4.15	4.65	-	-	5.92	6.60

注 試験法 遠心法 抽出試験
(ASTMD 1097-58)

表4-7 抽出試験後の骨材の粒度試験(単位 %)

特性値	フルイ	開粒度アスファルトコンクリート		密粒度アスファルトコンクリート	
		2.5mm	0.074mm	2.5mm	0.074mm
μ		19.0	3.9	4.12	6.0
n		4	4	2	2
$\bar{x}$		20.6	4.2	46.9	49.0
R		8.0	1.0	2.5	0.3
$\sqrt{F}$		3.47	0.83	-	-
$\mu - \bar{x}$		-1.6	-0.3	-5.7	1.1

表4-8 アスファルトプラントにおけるホットビンのふるい分け試験(密粒度)

(単位 %)

BIN No.	フルイ目 mm	工程 回数					n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	μ (95%)
			1	2	3	4							
1	5			36.	36.	36	3	36.0					
	2.5		31.6	33.9	34.6	34.4	4	33.63	34.6	31.6	3.0	1.38	31.7 < μ < 35.5
	0.6		24.1	25.4	25.4	24.8	4	24.93	25.4	24.1	1.3	0.62	24.1 < μ < 25.8
	0.3		17.0	18.0	17.9	16.3	4	17.30	18.0	16.3	1.7	0.80	16.2 < μ < 15.4
	0.15		3.6	3.4	4.6	4.1	4	3.93	4.6	3.4	1.2	0.54	3.2 < μ < 4.6
	0.074		1.3	1.0	2.3	1.9	4	1.63	2.3	1.0	1.3	0.59	0.81 < μ < 2.44
2	5		20.7	17.0	17.9	18.1	4	18.43	20.7	17.0	3.7	1.59	16.22 < μ < 20.63
	2.5		0.3										
	0.6		0.2										
3	13		25	28	28	28	4	27.25	28	25	3.0	1.50	25.2 < μ < 29.3
	5		0.4	0.3	0.2	0.3	4	0.30	0.4	0.2	0.2	0.08	0.19 < μ < 0.41
4	20		10.	10	10.0	10	4	10.00					
	13		9.3	9.5	9.6	9.5	4	9.47	9.6	9.3	0.3	0.13	9.30 < μ < 9.65
	5			0.1	0.1	0.1	3	0.1					

2-5 プラントにおけるホットビン合成粒度試験

プラントにおけるホットビン合成粒度試験を行なったその結果は表4-10, 4-11に示す通りである, 表4-10, 4-11の特性値の内フルイ通過百分率の値の $\sqrt{F}$ のみについてその変動状況を図示したものを図4-8に示した, 図4-8により2.5 (mm)と0.074 (mm) の通過百分率の $\sqrt{F}$ をアスファルト舗装要綱での規格値

表4-9 アスファルトプラントにおけるホットビンのふるい分け試験 (開粒度)

(単位 %)

BIN No.	工種 ふるい目 mm	回数						n	$\bar{x}$	x _{max}	x _{min}	R	$\sqrt{V}$	μ_0 (95%)
		1	2	3	4	5	6							
1	2.5	11.4	16.3	16.7	12.8	16.9	15.9	6	15.77	16.7	12.8	3.9	1.48	11.22 < μ < 17.32
	0.074	1.0	1.0	0.6	0.9	0.9	0.5	6	0.817	1.0	0.5	0.50	0.22	0.59 < μ < 1.04
2	5.	10.1	12.6	12.5	10.7	11.6	9.2	6	11.12	12.6	9.2	3.40	1.36	9.69 < μ < 12.54
	2.5	0.2	0.8	0.1	0.1	1.0	0.1	6	0.38	1.0	0.1	0.9	0.41	0.0 < μ < 0.8
3	13.	66	64	64	69.	66	66	6	65.83	69.0	64.0	5.0	1.83	63.9 < μ < 67.7
	5.	0.5	0.8	1.0	0.4	0.3	0.3	6	0.55	1.0	0.3	0.7	0.29	0.24 < μ < 0.85
石粉	0.074	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	6	3.6	-	-	-	-	-

表4-10 ホットビン合成粒度試験 (単位 %)

(a) (密粒度アスファルトコンクリート)

ふるい目mm	20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
配合設計よりの合成粒度 (μ)	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
ストレートアスファルト	1	100	99.6	60.2	40.6	31.4	23.9	7.7
	2	100	99.5	60.5	40.4	30.8	22.3	7.3
ゴム添加アスファルト	1	100	99.3	61.1	37.9	30.3	23.0	6.7
	2	100	99.5	59.4	39.9	31.4	24.0	6.4

(b) 特性値

ふるい目 特性値 (mm)	20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
μ	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
n	4	4.	4.	4	4	4.	4.	4.
$\bar{x}$	100.0	99.47	60.30	39.70	30.97	23.3	8.72	7.07
x _{max}	-	99.6	61.4	40.6	31.4	24.0	9.4	7.9
x _{min}	-	99.3	59.4	37.9	30.3	22.3	7.9	6.4
R	-	0.3	1.7	2.7	1.1	1.7	1.5	1.5
$\sqrt{V}$	-	0.13	0.71	1.24	0.53	0.80	0.70	0.7
μ_0	-	99.3~99.6	30.9~35.4	37.9~41.4	30.2~31.7	22.2~24.4	7.9~9.7	6.1~8.0
$\mu - \bar{x}$	0	-0.5	5.2	1.5	1.13	-3.6	-0.62	-1.07

表4-11 ホットビン合成粒度試験

(開粒度アスファルトコンクリート) (単位 %)

種別 ふるい目サイズ (mm)	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
配合設計よりの合成粒度 (μ)	97.5	28.2	19.2	-	-	-	3.9
ストレートアスファルト	1	100	32.6	20.6	-	-	4.6
	2	100	35.4	21.4	-	-	4.6
	3	100	35.5	21.5	-	-	4.2
	4	100	30.1	16.1	-	-	4.5
ゴム添加アスファルト	1	100	33.9	21.9	-	-	4.5
	2	100	31.5	20.5	-	-	4.1

(b) 特性値

特性値	フル1目	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
μ		97.5	28.2	19.0	-	-	-	3.9
n		6	6	6	-	-	-	6
$\bar{x}$		100.0	33.17	20.17	-	-	-	4.42
x_{max}		-	35.5	21.5	-	-	-	4.6
x_{min}		-	30.1	16.9	-	-	-	4.1
R		-	5.4	4.6	-	-	-	0.5
$\sqrt{F}$		-	2.17	1.68	-	-	-	0.21
μ_o		-	30.9 35.4	18.4 21.9	-	-	-	4.19 4.64
$\mu - \bar{x}$		-2.5	-4.97	-9.17	-	-	-	-0.52

と比較すると両サイズとも共に規格値を下まわっているので粒度の管理は全般的にみて満足できるものと思われる

2-6 コアの試験

各試験舗装区間からそれぞれ6個のコアを抜き取り、設計厚との差による厚さの管理、抽出試験によるアスファルト量と粒度の結果を設計値と比較して施工精度の検討、などを行なった、コアについての試験項目は以下のべる5項目である。

a) 厚さ試験

設計厚は全区間にわたり4 (cm) でありコアよりの測定結果は表4-12、に示す通りである、これより

表4-12 コアの厚さ試験特性値 (単位 cm)

特性値	μ	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	μ_o	$\mu - \bar{x}$
項目									
厚さ	4	32	4.06	4.9	2.8	2.1	0.50	3.9 < 4.2	-0.6

表4-13 コアのアスファルト量試験特性値 (単位 %)

特性値	区間	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
μ		5.8	6.3	5.8	6.3	4.0	4.5	4.0	4.5
n		4	4	4	4	4	4	4	4
$\bar{x}$		5.34	5.50	5.40	5.92	4.04	4.09	3.97	4.47
x_{max}		5.6	5.6	6.0	6.4	4.2	4.4	4.1	4.9
x_{min}		5.1	5.4	5.1	5.6	3.7	3.8	3.8	4.1
R		0.5	0.2	0.9	0.9	0.5	0.5	0.3	0.8
$\sqrt{F}$		0.21	0.10	0.43	0.39	0.22	0.26	0.15	0.35
μ_o		5.0 5.6	5.4 5.6	4.8 6.0	5.4 6.5	3.7 4.3	3.7 4.5	3.8 4.2	4.0 5.0
$\mu - \bar{x}$		0.46	0.80	0.40	0.38	-0.04	0.41	0.03	0.03

$\bar{x} = 4.06$ (cm)であり厚さの管理は満足できる結果を与えているといえる。

b) アスファルト量試験

設計アスファルト量は密粒度アスファルトコンクリートでは5.8(%)と6.3(%)の2種類、開粒度アスファルトコ

ンクリートでは4.0(例)と4.5(例)の2種類である。コアについてはアブソン法 (ASTM, D. 762-49) による抽出試験によりアスファルト量の管理をおこなった, その結果は表4-13に示す通りである, これよりアスファルト量は設計値と試料平均値との間にはカタヨリの有る区間が多かったように思える, しかしゴム入り混合物の抽出試験では北海道開発局土木試験所での試験結果等を参考にしてみると一般に抽出試験でのアスファルト含有量は設計値より少なくなる報告を与えているのでゴム添加されたアスファルトについての抽出試験についてはその方法, 例えば抽出溶剤の選択などに尚検討すべき余地を残しているものと思われる。

c) 粒度試験

抽出試験後の骨材についてふるい分試験を行ない粒度の管理をおこなった, 結果は表6-8, に示す通りでありこれをもとに各フルイ目サイズ毎の通過百分率についての特性値を整理すると表4-14の結果を得た, また表6-8, の特性値の内, $\sqrt{F}$ と $1/\mu - \bar{x}$ との変動状態を図示したものを図4-9に示した, これより試料から計算した2.5 (mm) と0.074 (mm)のフルイ通過百分率の $\sqrt{F}$ 表4-14 コアの粒度試験値特性値 (単位%)

はいずれもアスファルト舗装要綱での標準偏差の標準値を (a) (密粒度アスファルトコンクリート)

下まわっているのでバラツキについては満足できるものと

思える, しかし $1/\mu - \bar{x}$ の値が可成り大きな値であるので

設計値と試料平均値との間のカタヨリの有無の検定をおこ

なった, その結果は表4-15に示す通りである, これより

2.5 (mm) と0.074 (mm)のフルイ通過百分率の試料平均

値は密粒度アスファルトコンクリートも開粒度アスファルト (b) (開粒度アスファルトコンクリート)

トコンクリートも共に危険率5%で設計値との間に差あり

という結果を得た, したがってコアの粒度管理の結果で

はバラツキは満足できるが設計値に対する目標という点で

管理が不十分であったといえる。

d) 理論最大密度試験

コアについてJIS-K2249, JIS-A1109 およびJIS-A1202の試験法に従いアスファルト比重, 細骨材比重, 粗骨材比重および石粉比重を測定し, これより理論最大密度の測定をおこなった結果は表6-9に示す通りである。尚, 表6-9には理論最大密度の結果の他にカサ密度, アスファルト容積率, 骨材空隙率および飽和度の試験結果も同時に示した。

e) カサ密度試験

コアの密度表示は密粒度アスファルトコンクリートはカサ密度を採用したが開粒度アスファルトコンクリートの場合は配合設計の時と同様のパラフィン被覆法によるカサ密度を採用した, 結果は表6-9に示した通りであるがこれより密度試験の特性値を整理すると表4-16のようになる。

フルイ目サイズ (mm)	13	5	2.5	0.3	0.074
特性値					
μ	98.8	65.5	41.2	19.7	6.0
$\bar{x}$	99.7	63.2	43.6	22.6	7.7
R	0.8	7.6	7.3	5.6	5.3
$\sqrt{F}$	0.26	2.66	1.98	1.52	1.29
$\mu - \bar{x}$	0.89	2.32	2.43	2.91	1.71

フルイ目サイズ (mm)	13	5	2.5	0.3	0.074
特性値					
μ	97.5	28.2	19.0	-	3.9
$\bar{x}$	100.0	43.9	26.9	14.8	7.23
R	-	10.0	7.4	4.2	2.3
$\sqrt{F}$	-	2.96	1.94	1.00	0.72
$\mu - \bar{x}$	-2.5	15.66	7.96		

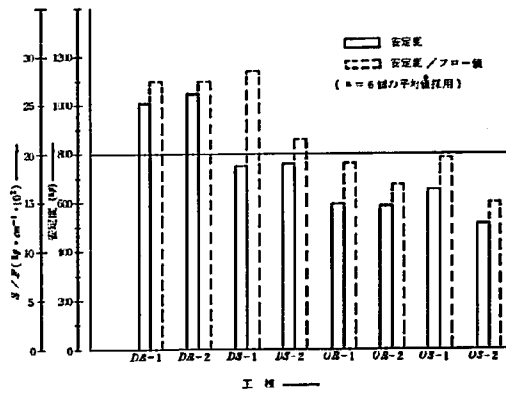


図4-7 マーシャル試験の安定度とS/F の変化

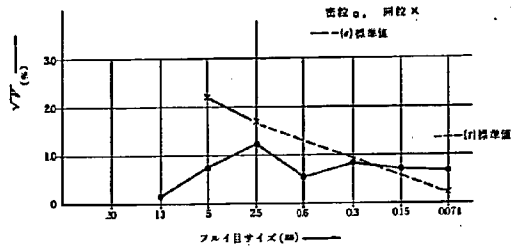


図4-8 ホットビン合成粒度の $\sqrt{F}$ 変化

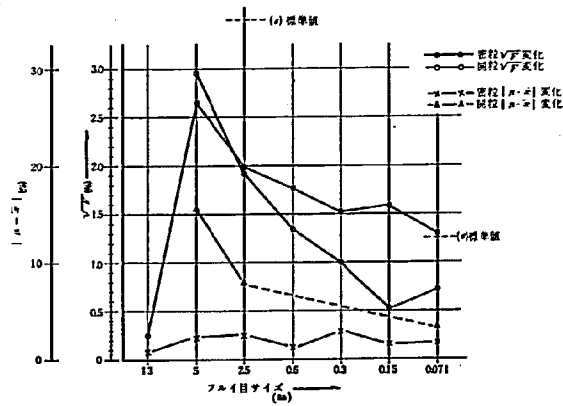


図4-9 コアの粒度試験 $\sqrt{F}$ の変化

表4-15 コアの抽出試験後の骨材粒度試験のカテゴリの有無の検定

種 別	特性値	μ (g)	$\bar{x}$ (g)	t_0	$t(\phi, 0.05)$	t と t_0 の 大小関係	判定
	2.5 (mm) 通過百分率						
密粒度アスファルト コンクリート	2.5 (mm) 通過百分率	41.2	43.6	5.1	2.13	$ t > t$	差あり
	2.5 (mm) 通過百分率	6.0	7.7	9.5	2.13	$ t > t$	差あり
密粒度アスファルト コンクリート	2.5 (mm) 通過百分率	19.0	27.0	16.5	2.13	$ t > t$	差あり
	2.5 (mm) 通過百分率	3.9	7.2	18.5	2.13	$ t > t$	差あり

注 $t_0 = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{V}/n}$
 $n = 16, \phi = n - 1 = 15$

表4-16 コアの密度 (単位 μ/cm)

工区 特性値	密粒度アスファルトコンクリート				開粒度アスファルトコンクリート			
	DR 1	DR 2	DS 1	DS 2	OR 1	OR 2	OS 1	OS 2
$\bar{x}$	2.374	2.392	2.410	2.402	2.230	2.322	2.227	2.250
R	0.037	0.032	0.023	0.035	0.060	0.100	0.160	0.080
$\sqrt{V}$	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.03

2-7 締固め度

試験舗装区間のコアより求めたかさ密度と設計密度を用いて締固め度の計算を行ないその結果を表6-10に示した、これより各工区別での平均の締固め度は表4-17のようになる、今表4-17の $\bar{x}$ の値をアスファ

表4-17 締固め度 単位(%) $n=4$ の平均

工区 特性値	DR 1	DR 2	DS 1	DS 2	OR 1	OR 2	OS 1	OS 2
$\bar{x}_L$ (%)	96	96	96	96	96	96	96	96
$\bar{x}$ (%)	100.0	100.8	100.9	100.6	99.4	103.0	96.9	97.0

注 $\bar{x}_L$: アスファルト舗装要綱検査基準

ルト舗装要綱の検査基準の $\bar{x}_L$ と比較するといずれの値も $\bar{x}_L$ を上まわっているため転圧作業は充分であったものと思える、また開粒度アスファルトコンクリートではストレートアスファルト使用の場合よりもゴム添加アスファルト使用の場合の方が締固め度が平均5%程度高いことはゴム添加アスファルト使用の場合の方が締固め効果が良いものと推定できる、次にこの締固め度と表4-4に示した転圧回数との相関関係をもとめてみたが有意な結果は得られなかった。

3. 観 測

3-1 概 説

観測は試験舗装の供用成績の経年変化を知るために定期的におこなっていくものでありその内容は次の通りである。

- a) ひびわれ率測定
- b) ベンケルマンビームによるたわみ量測定
- c) 縦断凹凸量測定
- d) 横断凹凸量測定
- e) 密度測定
- f) すべり抵抗係数測定

以下にこれらの観測方法、データーの整理方法を簡単に説明し昭和44年11月に行なわれた第一回の測定結果を報告する。

3-2 観 測 方 法

a) ひびわれ率

各試験舗装区間毎にひびわれの発生している部分の面積をはかり集計する。ひびわれ面積はひびわれの抱格線を多数の矩形に置換えその矩形の面積を求める、ひびわれ率は次式より求める。

$$\text{ひびわれ率}(\%) = \frac{(\text{各区間のひびわれ面積})}{(\text{各区間の延長}) \times (\text{各区間の巾員})} \times 100$$

b) ベンケルマンビームによるたわみ量

たわみ量は5 (ton) 輪荷重、6.5 (kg/cm²) 空気圧による複輪中央の沈下の戻りをベンケルマンビームを用いて測定する測定方法は先ずトラックの複輪中央直下にビームの先端をおきこの時のダイヤルゲージの読み d_1 を読みとる、次にトラックを約5 m前方に逃がした時のダイヤルゲージの戻りの読み d_2 を読みとる。これよりたわみ量を次式により計算した、即ち

$$d = 2 (d_2 - d_1) \quad (\text{単位 } 1/100 \text{ mm})$$

測定箇所は縦断的には5 m間隔として8点、横断方向には車線につき2カ所(車線縁より1 m内側部分)として一舗装区間で計32点の測定とした。測定位置見取り図は図4-10に示す通りである、観測結果は旧舗装面上、基層面上および表層面上の各層での値を含んでいる。

c) 縦断凹凸量

縦断の凹凸量の測定は3 mの縦断プロフィロメーターを用いて行なり、測線は一試験舗装区間につき車線別で2回行ない各車線とも車線側および路肩側の車輪の最も良く通過すると考えられる1 m内側の箇所を2回、計4回の測定とした、測定位置見取り図は図4-11のようになる。凹凸量は記録紙に記録された波形により0.5 m間隔で基準線からの波高を読み取り、これらの波高の標準偏差で現わす、 σ (シグマ) の求め方はアスファルト舗装要綱付録(4-12)に従って計算された、観測結果は表層での結果のみである。

d) 横断凹凸量

横断の凹凸量の測定は横断プロフィロメーターを用いて行なり測定箇所は1舗装区間につき2箇所とする。凹凸量は施工直後の横断形状を基準としてこれと次回以降測定時の横断形状を比較してその変化量で現わすものとする。測定位置見取図は図4-12のようになる。

e) 密度測定

密度測定は定期的に試験舗装よりコアを採取し、そのかさ密度を測定して経年変化による変化を調べるものである。

f) すべり抵抗係数測定

すべり抵抗係数測定はけん引式すべり抵抗係数測定機を用いて行なりものである。けん引式すべり抵抗係数測定機はけん引中の測定輪に電磁ブレーキにより制動をかけこの測定輪に働いた抵抗力を測定し、これよりすべり抵抗係数をもとめるものである。測定位置は一試験区間につき一カ所とする。観測結果は表層での結果のみである。

3-3 観測結果

ベンケルマンたわみ量、縦横断の凹凸量、およびすべり抵抗係数の第一回目の観測を昭和44年11月5～6日に行なった。密度測定については施工後未だあまり経年変化がないので今回の観測には含まないものとした、さらにヒビワレ観測は各試験舗装区間とも未だヒビワレの発生は認められないのでこの観測も今回は実施しないものとした、以下に各観測項目別にその結果を紹介する。

a) ベンケルマンたわみ量

ベンケルマンたわみ量の観測結果は表6-11～6-22、に示す通りである。これより各試験舗装区間の特性値($\bar{x}$, R , $\sqrt{V}$ のみ)を整理すると表4-18, 4-19, のような結果を得た、そこで先ず舗装の支持力を層別で調べるために表4-18, 4-19に示す $\bar{x}$ のみの変化を調べると表4-20, のようになる、舗装構成上から旧舗装の簡易舗装試験舗装の安定処理層を上層路盤の安定処理層に含めて考えると、一般の舗装ではベンケルマンたわみ量は2.0 (mm) 以下である傾向が多いという調査報告などを参考にすると今回の試験舗装の上層路盤のたわみ量は極めて大きなたわみ量を与えているといわねばならない、このように測定値自体が大きく、かつその範囲内も大きなバラツキを示しているためその $\sqrt{V}$ も必然的に大きな変化を示していることが判る、これ

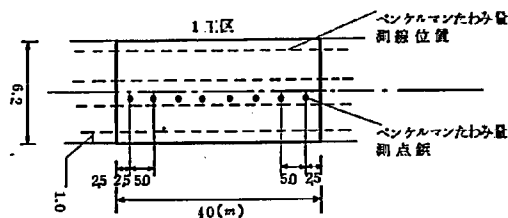


図4-10 ベンケルマンたわみ量測定位置見取図
(単位 m)

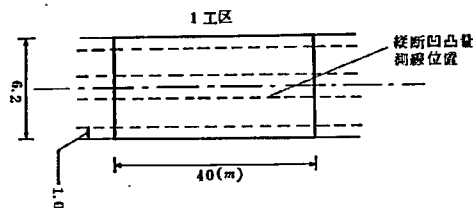


図4-11 横断凹凸量測定位置見取図(単位m)

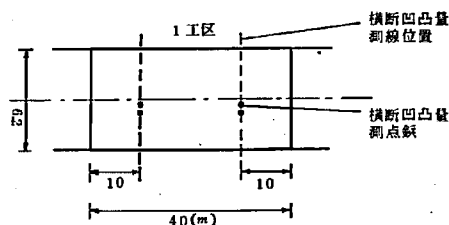


図4-12 横断凹凸量測定位置見取図(単位m)

表4-18 ベンケルマンたわみ量の特性値 A区間(路盤Ⅰ)

(単位 1/100mm) (n=32)

工程 特性値	密粒度アスファルトコンクリート				開粒度アスファルトコンクリート			
	DR 1	DR 2	DS 1	DS 2	OR 1	OR 2	OS 1	OS 2
旧舗	426.4	406.0	458.7	589.2	492.7	511.3	440.5	549.5
Ⅹ 基層	328.6	333.6	389.1	448.6	400.1	435.3	395.7	498.4
表層	246.3	236.2	256.3	281.8	275.6	289.3	307.9	374.3
旧舗	502.0	458.0	544.0	516.0	580.0	540.0	694.0	650.0
R 基層	430.0	302.0	402.0	494.0	484.0	500.0	620.0	594.0
表層	380.0	292.0	260.0	300.0	426.0	356.0	460.0	456.0
旧舗	144.4	96.2	109.5	144.5	163.5	142.3	170.4	153.2
√F 基層	128.4	80.8	104.0	111.8	129.2	145.3	171.5	151.0
表層	114.2	94.9	80.3	70.9	119.1	101.1	129.6	129.8

表4-19 ベンケルマンたわみ量の特性値 B区間(路盤Ⅱ)

(単位 1/100mm) (n=32)

工程 特性値	密粒度アスファルトコンクリート				開粒度アスファルトコンクリート			
	DR 1	DR 2	DS 1	DS 2	OR 1	OR 2	OS 1	OS 2
旧舗	279.5	312.1	307.8	219.4	205.3	341.6	479.2	373.6
Ⅹ 基層	198.9	291.9	386.3	329.8	280.2	273.1	290.2	218.6
表層	164.0	216.6	261.3	246.4	243.6	220.3	213.7	163.0
旧舗	474.0	402.0	352.0	308.0	266.0	450.0	646.0	554.0
R 基層	176.0	286.0	436.0	440.0	400.0	246.0	364.0	276.0
表層	170.0	260.0	266.0	352.0	382.0	378.0	260.0	212.0
旧舗	118.0	88.2	93.0	78.3	51.6	96.5	136.6	177.2
√F 基層	58.3	81.0	116.8	133.7	115.7	64.5	96.6	80.9
表層	61.4	78.6	177.2	105.9	123.0	92.3	78.4	60.6

表4-20 ベンケルマンたわみ量Ⅹのパラツキの層別変化

(単位 mm) (n=32)

等の様子は表4-18, 4-19

に示した通りであるが√Fの変化を層別に調べた表4-21, の結果ではより一層はつきりするもの

と思える。したがってたわみ量の測定値自体の比較からストレート

アスファルト使用の場合とゴム添加アスファルト使用の場合の2種類の

アスファルトコンクリートの

要因効果を出すことは困難である

ものと判断したので以下の考察で

はⅩによる解析よりも√Fの値で

路盤	層別	旧舗装面上	基層面上	表層面上
A区間(路盤Ⅰ)		4.0 ~ 6.0	3.0 ~ 5.0	2.5 ~ 3.5
B区間(路盤Ⅱ)		2.0 ~ 5.0	2.0 ~ 4.0	1.5 ~ 2.5

表4-21 ベンケルマンたわみ量√Fのパラツキの層別変化

(単位 mm) (n=32)

路盤	層別	旧舗装面上	基層面上	表層面上
A区間(路盤Ⅰ)		1.0 ~ 1.7	0.8 ~ 1.7	0.7 ~ 1.3
B区間(路盤Ⅱ)		0.5 ~ 1.4	0.6 ~ 1.3	0.6 ~ 1.2

表4-22 ベンケルマンたわみ量√Fのパラツキの層別変化

(単位 mm) n=8が4組

路盤	層別	旧舗装面上	基層面上	表層面上
A区間(路盤Ⅰ)		0.28 ~ 1.69	0.31 ~ 1.35	0.11 ~ 0.81
B区間(路盤Ⅱ)		0.18 ~ 1.75	0.15 ~ 1.13	0.07 ~ 0.65

解析することとした。 $n=8$ による $\sqrt{F}$ のバラツキの層別変化を調べたものが表4-22である、ここで表4-21と表4-22の違いについて述べると、一般にバラツキがある範囲内で一定であればその $\sqrt{F}$ は個数(n)が多くなれば小さくなる関係にある、ところが今の場合表4-21と表4-22を比較するとむしろ逆の結果を与えていることがいえバラツキが一定でない事が改めて確認できた、したがって同一舗装区間ででも一車線と二車線では舗装の支持力は全く別でありかつ同じ車線内であっても道路の路肩部分と中央車線部分とではまた別であるという関係になる、さらに道路を供用開始して経年変化が伴えばこの関係はさらにはっきりするものと推定できるので $n=8$ による $\sqrt{F}$ のバラツキを整理した表4-22、の方が現地の状況を正しく表示できるものと思える、表4-22で全体的にA区間がB区間に比べて大きいことは前者の路盤厚が後者の $\frac{1}{2}$ であることより推定して下層の支持力不足が大きな影響を与えているものと思われる、さらに旧舗装から基層、表層へと移るに従い $\sqrt{F}$ は漸次小さくなって来ており測定値が平均化しているように思えるのでこの事実を確認するために $\sqrt{F}$ のバラツキのちがいの検定をおこなってみた、この結果は表6-23~6-34、に示す通りである、これより各試験舗装区間で車線別に道路の路肩部分と中央車線部分との間に $\sqrt{F}$ のバラツキの違いに差ありと判定された箇所が旧舗装面上ではA区間では3カ所(18.7%)、B区間では5カ所(31.3%)であったものが基層面上ではそれぞれ1カ所(6.3%)、4カ所(25.0%)に変化していることが認められた、さらにこれが表層に移ると前者が5カ所(31.3%)、後者が6カ所(37.5%)に変化している、したがって積層効果によってたわみ量はかならずしも平均化が進んでいるとはいえないものと推定できる、たわみ量の $\bar{x}$ の変動は図4-13に、 $\sqrt{F}$ の変動は図4-14に示したとおりである。

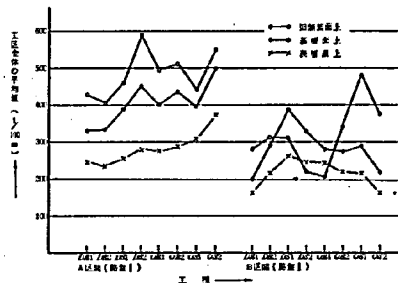


図4-13 ベンケルマンたわみ量の $\bar{x}$ の変動

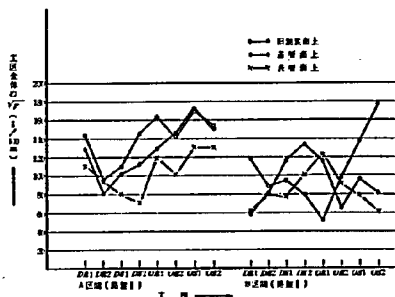


図4-14 ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{F}$ の変動

b) 縦断凹凸量試験

縦断凹凸量試験の観測結果は表6-35, 6-36, に示す通りである, これを基に各試験舗装区間の標準偏差と $\bar{x}-R$ 管理の中心線を調べたものが表4-23(a), (b)である, これより σ (シグマ) の推定値である $\bar{R}/d_2$

表4-23 縦断凹凸量試験 A区間(路盤Ⅰ)
(単位mm) (n=280)

工区 特性値	密粒度アスファルトコンクリート				開粒度アスファルトコンクリート			
	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
標準偏差	1.781	1.851	1.909	1.590	2.118	2.338	1.363	2.663
中心線	5.48	5.70	5.87	4.89	6.52	7.20	4.20	8.20

表4-23 (b) 縦断凹凸量試験 B区間(路盤Ⅱ)
(単位 mm) (n=280)

工区 特性値	密粒度アスファルトコンクリート				開粒度アスファルトコンクリート			
	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
標準偏差	2.077	2.158	1.897	2.315	1.758	1.659	1.938	2.936
中心線	6.39	6.64	5.84	7.12	5.41	5.11	5.96	9.04

の計算値がA, B両区間とも共に1.0~4.0 (mm) というバラツキを示している事がわかるがこの値は路面の平坦性という事から考えると可成り大きな値であるといわねばならない, $\bar{R}/d_2$ の変動状態は図4-15, 4-16に示す通りである, このように $\bar{R}/d_2$ のバラツキが大きいので各工区で, 車線別に路肩側と中央車線側との間の

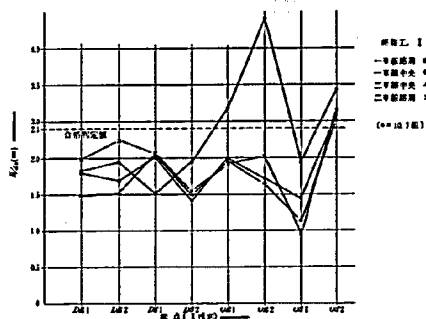


図4-15 縦断ラフネス試験 ($\bar{x}-\bar{R}$ 管理)

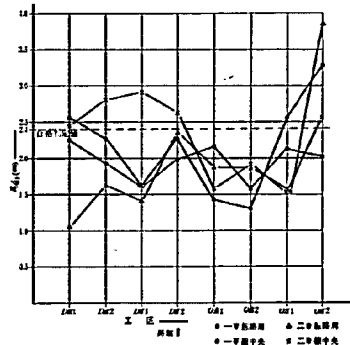


図4-16 縦断ラフネス試験 ($\bar{x}-\bar{R}$ 管理)

のバラツキの検定をおこない平坦性の悪い区間がどの区間であるかを調べてみた, 結果は表6-35, 6-36に示す通りである, この結果A区間では $\bar{R}$ による分散の検定で差ありと判定された箇所は1カ所 (5.6%) でその区間は (OR2) の一車線の区間であることがわかった, また同様にB区間では3カ所 (18.7%) となりその区間は (DR1), (DR2) および (DS1) の2車線の区間であることがわかった, この $\bar{R}$ による分散の検定で差ありと判定されるのは $\bar{R}$ の差が約5 (mm) 程度の場合であるがこの値は可成り大きな値であると思われる, しか

し全体的には横断方向の平坦性は良好であったものと判断できる。

c) 横断凹凸量試験

横断凹凸量の測定は今回の測定による横断形状を基準として次回以降定期的に観測をおこないその変化量を求める整理方法を採用したので結果は次回の測定結果をまとめて報告するものとした。

d) すべり抵抗係数

けん引式すべり抵抗係数測定機によるすべり抵抗係数測定の結果は表6-37に示す通りである。この表6-37を基にすべり抵抗係数の変動を図示したものが図4-17, 4-18, である。これよりアスファルトの種類やその量的変化の要因効果は不規則なあらわれ方を示しておりはっきりその効果の有無ということを認めることができない状態である, すべり止め用混合物の内開粒度アスファルトコンクリートの特性などについては建設省の直轄技術研究会で数多く報告されているが殊にゴム入りアスファルト使用の場合に耐久性の面より安全率が高いという事が指摘されているのでこれ等の特性については今後の調査をまつべきであると思われる。

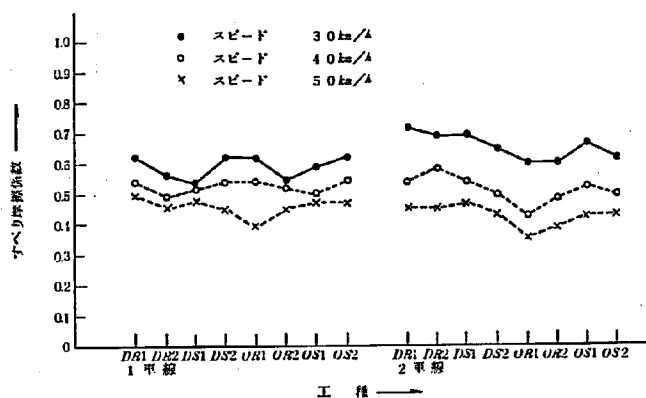


図4-17 すべり抵抗係数の変化(路線 I)

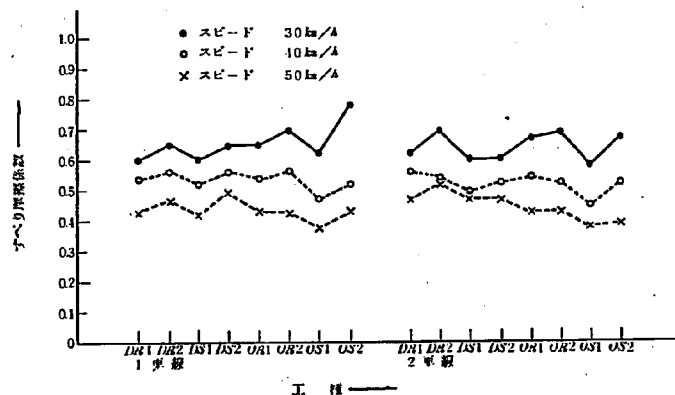


図4-18 すべり抵抗係数の変化(路線 II)

第 4 編

考

察

V 考 察

今回の試験舗装は目的の項で述べたように「混合物の耐久性」という事を主目的にラベリング効果等も比較検討するものである、しかし試験舗装が竣工後未だ充分な経日変化が無くしたがつて経年変化という要素を含めての解析は今後の調査結果をまつべきであるが、現時点までに観測した結果をもとに一、二の考察を以下にのべてみる。

1. 混合物の安定性について

表層用のアスファルトコンクリートをストレータスファルト使用のものとゴム添加アスファルト使用のものとで比較する場合、先ず混合物の粒度の違いによってその効果は大きく変化することが判った、即ち開粒度アスファルトコンクリートよりも密粒度アスファルトコンクリートの方がストレータスファルトにゴムを添加する効果が顕著に現われマーシャル安定度試験値等では1.3~1.4倍の安定度を期待する事ができるといえる、また開粒度アスファルトコンクリートでは締固め度がストレータスファルト使用のものよりゴム添加アスファルト使用のものの方が約5%近く高いので適当な空隙率を保持しながら良く締固まったアスファルトコンクリートの舗設が可能になるのではないかと推定できるのでこの点からもゴム添加の効果をうかがえる。

表 5-1 層別相関及びその検定（表層を中心に基層との相関）

		相関係数R	r 軸上勾配	y 軸上切片	y = b + a · x の関係式	自由度 φ = n - 2	r(φ 0.01)	大小関係	判定
I	DR 1	- 0.092	- 0.073	277.652	y = 277.6 - 0.07 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	DR 2	- 0.381	- 0.376	389.075	y = 389.0 - 0.37 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	DS 1	- 0.185	- 0.136	318.882	y = 318.8 - 0.13 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	DS 2	0.254	0.125	208.084	y = 208.0 + 0.12 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	Dence 全体	0.016	0.010	250.301	y = 250.3 + 0.01 x	126	0.2268	R < r	相関関係なし
	OR 1	0.117	0.092	354.290	y = 354.2 + 0.09 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	OR 2	0.511	0.522	168.333	y = 168.3 + 0.52 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	OS 1	0.657	0.661	104.273	y = 104.2 + 0.66 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	OS 2	0.389	0.383	287.646	y = 287.6 + 0.38 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	Open 全体	0.465	0.445	210.256	y = 210.2 + 0.44 x	126	0.2268	R > r	相関関係あり
II	DR 1	0.607	0.685	50.135	y = 50.1 + 0.68 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	DR 2	0.663	0.557	101.506	y = 101.5 + 0.55 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	DS 1	0.539	0.460	165.669	y = 165.6 + 0.46 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	DS 2	0.479	0.361	194.646	y = 194.6 + 0.36 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
	Dence 全体	0.692	0.535	114.333	y = 114.3 + 0.53 x	126	0.2268	R > r	相関関係あり
	OR 1	0.629	0.616	107.764	y = 107.7 + 0.61 x	30	0.4487	R > r	相関関係あり
III	OR 2	0.182	0.133	231.567	y = 231.5 + 0.13 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	OS 1	0.014	0.015	286.245	y = 286.2 + 0.01 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	OS 2	0.237	0.245	164.735	y = 164.7 + 0.24 x	30	0.4487	R < r	相関関係なし
	Open 全体	0.386	0.360	164.996	y = 164.9 + 0.36 x	126	0.2268	R > r	相関関係あり

表 5-2 層別相関及びその検定 (表層を中心に旧舗装との相関)

		相関係数R	x軸上勾配	y軸上切片	y = b + axの係数式	自由度 $\phi = n - 2$	r(φ, 0.01)	大小関係	判定
路	DR 1	-0.128	-0.114	377.364	$y = 377.3 - 0.11x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	DR 2	-0.406	-0.342	472.497	$y = 472.4 - 0.34x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	DS 1	-0.285	-0.271	513.616	$y = 513.6 - 0.27x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	DS 2	0.048	0.037	426.446	$y = 426.4 + 0.03x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
盤	Dence全体	0.082	0.067	343.092	$y = 343.0 + 0.06x$	126	0.2268	$R < r$	相関関係なし
	OR 1	0	0	275.562	$y = 275.5$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	OR 2	0.440	0.313	129.278	$y = 129.2 + 0.31x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	OS 1	0.702	0.534	72.683	$y = 72.6 + 0.53x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
I	OS 2	0.378	0.320	198.379	$y = 198.3 + 0.32x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	Open全体	0.398	0.309	157.309	$y = 157.3 + 0.30x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり
路	DR 1	0.627	0.747	10.517	$y = 10.5 + 0.74x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DR 2	0.734	0.598	12.388	$y = 12.3 + 0.59x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 1	0.698	0.394	72.252	$y = 72.2 + 0.39x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 2	0.678	0.405	95.070	$y = 95.0 + 0.40x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
盤	Dence全体	0.730	0.415	76.698	$y = 76.6 + 0.41x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり
	OR 1	0.643	0.670	56.221	$y = 56.2 + 0.67x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	OR 2	0.247	0.259	139.475	$y = 139.4 + 0.25x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	OS 1	0.187	0.158	165.100	$y = 165.1 + 0.15x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
II	OS 2	0.367	0.284	100.564	$y = 100.5 + 0.28x$	30	0.4487	$R < r$	相関関係なし
	Open全体	0.451	0.423	91.816	$y = 91.8 + 0.42x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり

表 5-3 層別相関及びその検定 (基層を中心に旧舗装との相関)

		相関係数R	x軸上勾配	y軸上切片	y = b + axの係数式	自由度 $\phi = n - 2$	r(φ, 0.01)	大小関係	判定
路	DR 1	0.933	1.049	70.051	$y = 70.1 + 1.04x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DR 2	0.897	0.764	152.973	$y = 153.0 + 0.76x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 1	0.879	1.139	96.992	$y = 97.0 + 1.13x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 2	0.824	1.297	82.886	$y = 82.9 + 1.29x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
盤	Dence全体	0.854	1.086	97.662	$y = 97.7 + 1.08x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり
	OR 1	0.723	0.666	9.084	$y = 9.1 + 0.66x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	OR 2	0.887	0.618	20.213	$y = 20.2 + 0.61x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	OS 1	0.942	0.712	26.140	$y = 26.1 + 0.71x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
I	OS 2	0.807	0.693	28.590	$y = 28.5 + 0.69x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	Open全体	0.844	0.685	15.435	$y = 15.4 + 0.68x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり
路	DR 1	0.889	0.937	-22.497	$y = -22.4 + 0.93x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DR 2	0.924	0.896	-44.999	$y = -44.9 + 0.89x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 1	0.698	0.441	90.648	$y = 90.6 + 0.44x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	DS 2	0.885	0.701	15.072	$y = 15.0 + 0.70x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
盤	Dence全体	0.850	0.625	33.239	$y = 33.2 + 0.62x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり
	OR 1	0.953	1.014	-40.603	$y = -40.6 + 1.01x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	OR 2	0.565	0.808	-0.793	$y = -0.7 + 0.80x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	OS 1	0.903	0.733	0.466	$y = 0.4 + 0.73x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
II	OS 2	0.931	0.698	10.435	$y = 10.4 + 0.69x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係あり
	Open全体	0.849	0.854	-16.925	$y = -16.9 + 0.85x$	126	0.2268	$R > r$	相関関係あり

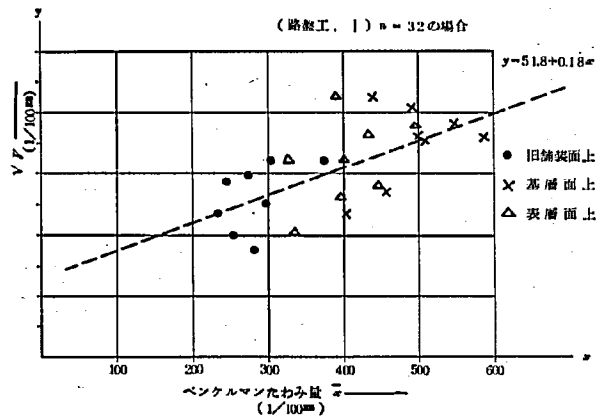


図 5-1 ペンケルマンたわみ量の $\sqrt{F}$ - $\bar{x}$ 関係
(路盤工. I) $n=32$ の場合

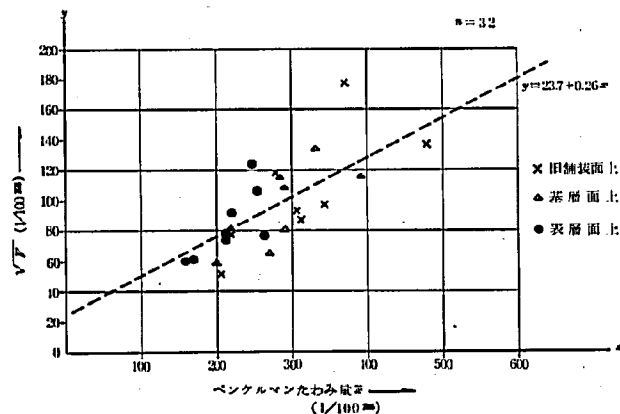


図 5-3 旧舗装面上ペンケルマンたわみ量 $\sqrt{F}$ と
基層面上ペンケルマンたわみ量 $\sqrt{F}$ との
相関 ($n=32$ 個)

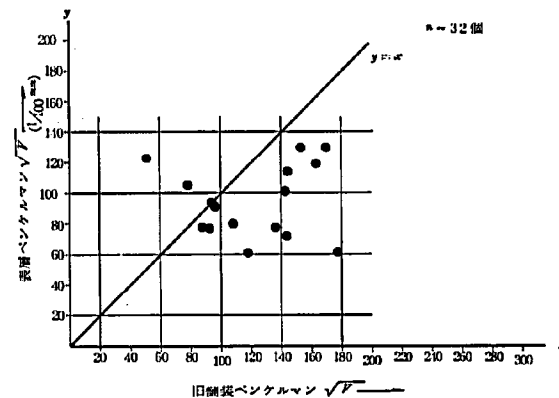


図 5-2 旧舗装面上ペンケルマンたわみ量 $\sqrt{F}$ と
基層面上ペンケルマンたわみ量 $\sqrt{F}$ との
相関 ($n=32$ 個)

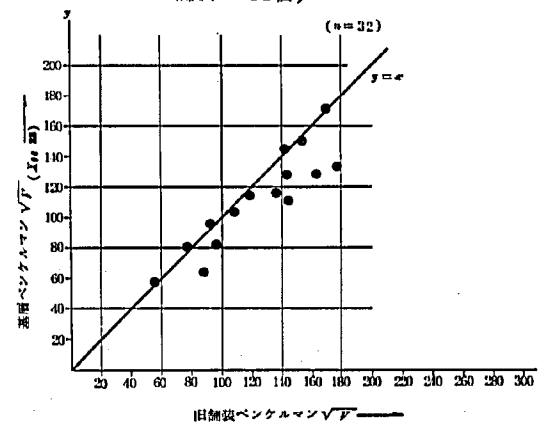


図 5-4 ペンケルマンたわみ量の $\sqrt{F}$ - $\bar{x}$ 関係
(路盤工. II) $n=32$ の場合

2. ベンケルマンたわみ量について

表6-11～6-22に示したデータを基に表層、基層、および旧舗装の3層での層別相関を調べたものが表5-1～5-3である。ここで相関関係の調べ方は各工区毎での層別相関を調べる方法と密粒度アスファルトコンクリートと開粒度アスファルトコンクリートの施工区間をそれぞれ全体的に調べる方法の2通りでおこなった。表5-1～5-3の結果でみるようにA区間よりもB区間の方が層別相関があるといえるのでたわみ量は下層の支持力の良否によって大きく変化するものであるという事が確認された。さらに相関関係の解析では $\sqrt{F}$ ： $\sqrt{F}$ 、 $\bar{x}$ ： $\sqrt{F}$ の層別ならびに区間別（路盤別）での相関も調べてみた、これ等の結果は表5-4および図5-1～5-4に示す通りである。尚表5-4には後でのべる弾性係数の相関の検定も同時に示した、表5-4で特

表5-4 相関の検定

項目 相関	相関係数 R	y 軸上切片 b	x 軸上 配	関係式	自由度 $\phi=n-2$	$r(\phi, 0.01)$	大小 関係	判定
ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{F}$ と $\sqrt{F}$ 相関 旧舗装 $\sqrt{F}$ を x 、表層 $\sqrt{F}$ を y	0.050	90.9	0.03	$y=90.9+0.03x$	14	0.6226	$R < r$	相関関係 なし
ベンケルマンたわみ量の $\sqrt{F}$ と $\sqrt{F}$ 相関 旧舗装 $\sqrt{F}$ を x 、基層 $\sqrt{F}$ を y	0.337	74.1	0.30	$y=74.1+0.30x$	14	0.6226	$R < r$	相関関係 なし
ベンケルマンたわみ量の $\bar{x}$ と $\sqrt{F}$ 相関 $\bar{x}$ を x 、 $\sqrt{F}$ を y	0.601	51.8	0.18	$y=51.8+0.18x$	22	0.5152	$R > r$	相関関係 あり
ベンケルマンたわみ量の $\bar{x}$ と $\sqrt{F}$ 相関 $\bar{x}$ を x 、 $\sqrt{F}$ を y	0.683	23.7	0.26	$y=23.7+0.26x$	22	0.5152	$R > r$	相関関係 あり
弾性係数 E の相関 ベンケルマン E を x 、 $k_{30}E$ を y	0.844	43.7	1.09	$y=43.7+1.09x$	30	0.4487	$R > r$	相関関係 あり

注 $r(\phi, 0.01)$ の近似式 $=\frac{2.506}{\sqrt{\phi+3}}$

徴なことは $\sqrt{F}$ ： $\sqrt{F}$ の層別相関で基層に6 (cm) 厚程度のアスファルトコンクリートの施工をおこなうと舗装と表層との間の相関関係が極めて小さくなること（両者の相関係数が $r=0.05$ ）である、いかえると表層のたわみ量の一部は確かに基層という中間層の影響で吸収されるものと推定できる、このように層別相関を調べてみると下層の支持力が均一でない事が判った。したがってゴム入りとゴムなしの特徴差とかその添加効果を調べることは困難なように思え

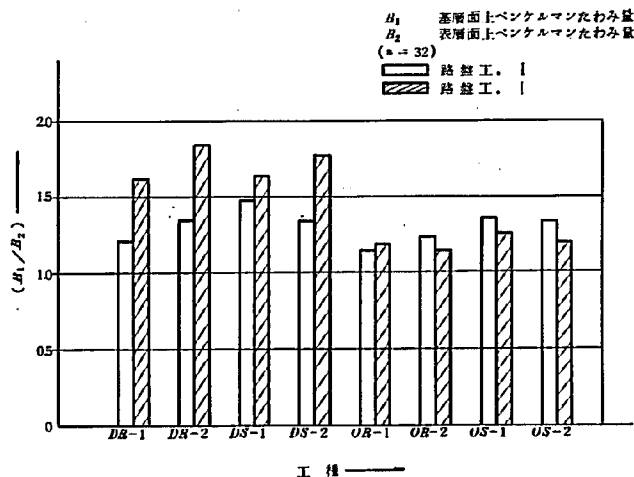


図5-5 ベンケルマンたわみ量の B_1/B_2 変化

た。次にベンケルマンたわみ量の層別効果を (B_1/B_2) の値 (B_1 : 基層のベンケルマンたわみ量, B_2 : 表層のベンケルマンたわみ量) で調べた結果が図 5-5 である。これより (B_1/B_2) の値は密粒度アスファルトコンクリートでは 1.2 ~ 1.8 であるのに対して開粒度アスファルトコンクリートでは 1.1 ~ 1.4 の値を与えている事が判る。したがって表層には密粒度アスファルトコンクリートの方が開粒度アスファルトコンクリートよりもたわみ量に対する効果が良好であると言える。しかしゴム入りとゴムなしの効果はここでもはっきりとした事は認められなかった。旧舗装面上ではベンケルマンたわみ量の試験に並行して平板載荷試験も実施したので両試験の結果を基に弾性係数 (E と略記する) の計算を行ない、旧舗装の検討した。ここで弾性係数は次の 2 通りの式で計算した

① ベンケルマンたわみ量よりの弾性係数

$$E = \frac{1.5 P r}{d}$$

$$= \frac{(1.5) (3.14) (22.5) \times 10}{d}$$

$$= \frac{(105.975) \times 10}{d}$$

E : 弾性係数 (kg/cm^2)

P : 接地圧 (kg/cm^2)

複輪の接地面を円形におきかえる輪荷重 5 ton, タイヤ空気圧 6.5 kg/cm^2 の場合円形の直径はほぼ 45 (cm) となった。

$$\text{これより } P = \frac{5000}{1590} = 3.14 \text{ kg/cm}^2$$

r : 接地半径 $r = 22.5$ (cm)

d : ベンケルマンたわみ量 (mm)

② 平板載荷試験よりの弾性係数

$$E = \frac{1.18 P r}{d}$$

$$= (1.18) (15) K_{30}$$

$$= (17.7) K_{30}$$

E : 弾性係数 (kg/cm^2)

$\left(\frac{P}{d}\right)$: 平板載荷試験値 (kg/cm^2)

r : 接地半径 (cm)

底板を直径 30 cm のものを使用

この結果は表 5-5, 5-6, 5-7, にそれぞれ示した, また表 5-5 と 5-6 を基に相関関係を図示した

表 5-5 旧舗装面上での K -値 (kg/cm^2)

路盤別	工種	DR-1	DR-2	DS-1	DS-2	OR-1	OR-2	OS-1	OS-2
路盤 I	1	18.4	18.4	16.8	11.6	12.2	11.8	22.0	12.2
	2	24.8	15.7	20.4	16.7	16.4	14.0	19.8	12.8
路盤 II	1	50.0	25.2	20.0	21.8	50.3	28.8	37.6	42.8
	2	30.4	20.6	16.4	28.8	28.4	21.0	21.2	41.6

表 5-6 K 値測定地点でのベンケルマンたわみ量 ($1/100 \text{ mm}$)

路盤別	工種	DR-1	DR-2	DS-1	DS-2	OR-1	OR-2	OS-1	OS-2
路盤 I	1	408.0	522.0	496.0	760.0	486.0	564.0	392.0	372.0
	2	216.0	380.0	476.0	470.0	364.0	620.0	328.0	660.0
路盤 II	1	170.0	280.0	470.0	274.0	174.0	236.0	378.0	162.0
	2	204.0	252.0	110.0	202.0	214.0	372.0	288.0	214.0

表 5-7 弾性係数計算表単位 (kg/cm²)

路盤別	工種	DR-1	DR-2	DS-1	DS-2	OR-1	OR-2	OS-1	OS-2
路盤Ⅰ	1	325.68	325.68	297.36	205.32	215.94	208.86	389.40	215.94
	2	138.96	277.89	396.48	295.59	290.28	247.80	350.46	226.56
ベンケルマンより	1	259.74	203.01	213.65	139.11	218.05	187.89	270.34	284.87
	2	190.62	278.88	222.63	225.47	291.14	170.92	323.09	160.56
路盤Ⅱ	1	885.00	446.04	389.40	385.86	890.31	509.76	655.52	757.56
	2	538.08	364.62	290.28	509.76	502.68	371.70	375.24	736.32
ベンケルマンより	1	623.38	378.48	225.47	386.77	609.05	449.04	280.35	654.16
	2	519.48	420.53	258.47	524.62	495.21	284.87	367.96	495.21

ものが図5-6である。これより先ず平板载荷試験値とベンケルマンたわみ量との関係は測定値のバラツキは大きいけれども前述の図5-6に示すようにプロットされた点のほぼ中央を通る次のような双曲線によって表わすことができる、すなわち

$$K_{30} \times d = 6 \quad K_{30} : \text{平板载荷試験値 (kg/cm}^2\text{)}$$

$$d : \text{ベンケルマンたわみ量 (mm)}$$

$K_{30} \times d = 6$ の関係式において定数が6に近似していることは南雲氏らの研究によると修正CBRが80以下の路盤で認められる値であると指摘されている、したがっ

て今回の試験舗装の路盤の支持力は決して良好な状態であったとはいえないものと推定できた。

図5-7はベンケルマンたわみ量よりの E と K_{30} よりの E との相関関係を調べたものであるがこれより両弾性係数の間には良好な相関関係がありその関係式は次式のように示される、すなわち

$$y = 43.7 + 1.07x \quad x : \text{ベンケルマンたわみ量より計算の } E \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$y : K_{30} \text{ より計算の } E \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

最後に表層のベンケルマンたわみ量の x と表4-17で示した締固め度との相関関係を調べてみたがこの結果からは有意な相関関係は認められなかった、結果は図5-8に示すとおりである

3. すべり抵抗係数について

試験舗装に選定した4因子がすべり抵抗係数に対していかなる要因効果を与えているかを調べるために以下に述べる方法で分散分析を実施した、先ず4因子の内路盤のちがいにによるすべり抵抗係数への寄与率は無視できるものと考えこの因子を分散分析の因

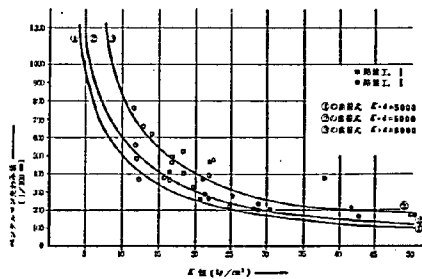


図5-6 旧舗装面上での k -値とベンケルマンたわみ量の相関

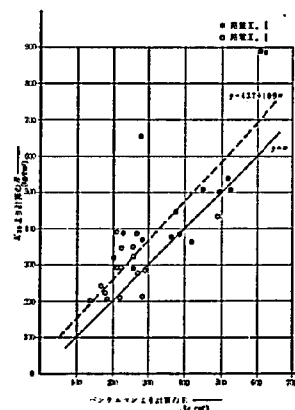


図5-7 旧舗装面上での弾性係数の相関ベンケルマン E と K_{30} E との対比

子から除くことにした、次にA区間とB区間ですべり抵抗係数の測定を繰返し2回おこなったものと考えた、以上の2つの条件を前提として粒度、アスファルト量およびアスファルト種別の3因子による三元配置による分散分析を車線毎で調べることとした、尚車線別で調べた理由はコアのアスファルト量抽出試験よりバラツキが大きい結果を得たため1車線と2車線を同一にすることによる誤差分散を除く理由によるものである、分散分析の因子の割付けについては表5-8、5-9に示す方法に従った、この結果表5-10、5-11に示すような成績を得た、これより1車線ではA因子が強度に有意（危険率1%）であり次にA×B因子が危険率5%で有意であると判定された、さらに2車線について調べてみるとA因子については危険率5%で有意、A×B因子は1車線と同様に危険率5%で有意であると判定された、したがってすべり抵抗係数は粒度が異なったり、粒度とアスファルトの種類が同時に変化する場合の舗装区間においては確かにそれらの影響を受けることが判る、しかし全体的には粒度による影響の度合が小さいように思える、この理由は今回の測定が表層の竣工後間もない期間に実施されたため骨材殊に細粒度分をコーティングしているアスファルト被膜が未だ充分にとれていないためいずれの舗装区間ででもいわゆるすべりやすい状態になっていたために現われた結果であると推定できる、したがって各舗装区間別での特徴差を認めるためには次の測定結果によって十分な分散分析をおこない各因子のすべり抵抗係数に対する寄与率や各水準の推定とか最適条件の推定等の解析までもおこなって判断すべきものと思われる。

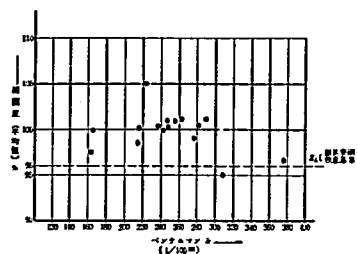


図5-8 表面ベンケルマンたわみ量と硬固度相関図

表5-8 分散分析の原表（二車線）

粒 度	A ₁ 密 粒 度		A ₂ 密 粒 度	
	B ₁ ゴム入	B ₂ ゴムなし	B ₁ ゴム入	B ₂ ゴムなし
C ₁ アスファルト量大	0.453	0.474	0.453	0.474
C ₂ アスファルト量小	0.453	0.474	0.397	0.433
	0.497	0.453	0.394	0.474
	0.453	0.433	0.356	0.433

表5-9 分散分析の原表（一車線）

粒 度	A ₁ 密 粒 度		A ₂ 密 粒 度	
	B ₁ ゴム入	B ₂ ゴムなし	B ₁ ゴム入	B ₂ ゴムなし
C ₁ アスファルト量大	0.474	0.495	0.433	0.433
	0.517	0.474	0.433	0.394
	0.433	0.474	0.433	0.376
C ₂ アスファルト量小	0.474	0.474	0.433	0.376

表5-11 三元配置法の分散分析表（2車線）

要 因	S	φ	V	F ₀	F ₀ ¹
A	4761	1	4761	7.41*	
B	2304	1	2304	3.58	
C	870	1	870	1.35	
A×B	3481	1	3481	5.42*	
B×C	2	1	2	0	
A×C	420	1	420	0.65	
A×B×C	2652	1	2652	4.13	
E	5139	8	642		
計	19629	15			

表5-10 三元配置法の分散分析表(1車線)

要因	S	ϕ	P'	F_0	F_0'
A	15876	1	15876	46.25 ^{**}	
B	1122	1	1122	3.27	
C	944	1	944	2.75	
A×B	1849	1	1849	5.39 [*]	
B×C	1090	1	1090	3.18	
A×C	1137	1	1137	3.31	
A×B×C	109	1	109	0.32	
E	2746	8	343		
計	24873	15			

$$F(1,8,0.01)=11.3$$

$$F(1,8,0.05)=5.32$$

4. ゴム入りアスファルトの加熱老化について

プラントで採取した各試験舗装区間の混合物を、当所化学研究室で抽出試験をおこない、抽出後のアスファルトについて物理試験を実施して、加熱老化によるアスファルトの性状変化を調べた、この結果アスファルトの針入度、軟化点の変化を整理すると図5-9、5-10のような結果を得た。

これよりゴムをアスファルトに混合することによる針入度、軟化点等の変化はストレートアスファルト使用の場合よりも「パラツキ」は大きいけれども、いわゆる熱老化によるアスファルトの脆弱化はおこりにくくなっているように推定できる。また、ストレートアスファルト(針入度80~100)に5多量程度のゴム分を添加した場合、そのゴム化アスファルトはストレートアスファルトがブロン化されて軟化点が上昇する時に似た変化を示す。そして、その軟化点と針入度の変化は軟化点が約6℃程度上昇したPI曲線に近似する。図5-9、図5-10において実測点が実線で示すPI曲線より上部に数多くばらついていることがわかる。このことは、ゴム分の混合が5多量より過多に過合されたものと推定できる。このように、ゴムラテックスの混合の不均一性ということが

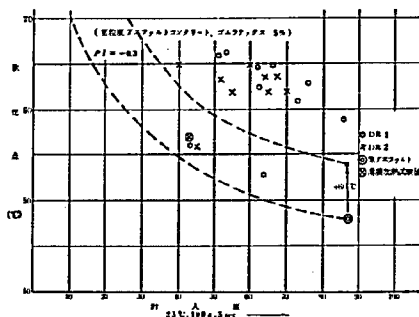
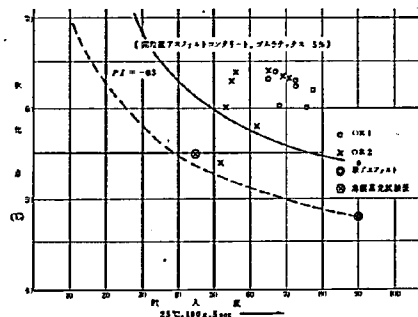


図5-9 加熱混合による老化



5-10 加熱混合による老化

影響しているので、今後の問題としてはプラントのゴムラテックスの噴射混合のような場合には均一な混合物ができるようにアスファルトがゴム化する時間などにさらに改良が必要である。またラテックスが乳化剤の pH の変化などで凝集して材料分離がおきることを防止するラテックス安定剤の改良も必要であると思われる。

第 5 編

資 料 お よ び 感 想

VI 資 料

資料編には主として試験舗装の各種試験データを整理して紹介した。ここで示される各表の内容は以下にのべる内容をもつものである。すなわち

表 6-1 現場における転圧作業工程の温度変化

表 6-2 現場における転圧作業工程の転圧回数変化

表 6-3~6

グラント混合物のマーシャル安定度試験

3. 開粒度アスファルトコンクリート（ゴム入り）

4. 開粒度アスファルトコンクリート（ゴムなし）

5. 密粒度アスファルトコンクリート（ゴム入り）

6. 密粒度アスファルトコンクリート（ゴムなし）

(a)・・・データ (b)・・・特性値

表 6-7 グラント混合物の抽出試験後の骨材の粒度試験

(a)・・・データ (b)・・・特性値（密粒度アスファルトコンクリート）

(c)・・・特性値（開粒度アスファルトコンクリート）

表 6-8 コアの抽出粒度試験

(a)・・・密粒度アスファルトコンクリート (b)・・・開粒度アスファルトコンクリート

表 6-9 コア試験（コア密度，理論最大密度，アスファルト容積率，骨材容積率，飽和度）

表 6-10 締固度

表 6-11~22

ベンケルマンたわみ量試験

11~14 旧舗装面上

15~16 基礎面上

19~22 表層面上

表 6-23~34

ベンケルマンたわみ量試験の不偏分差を用いたバラツキの差の検定

23~26 旧舗装面上

27~30 基礎面上

31~34 表層面上

表 6-35~36

縦断凹凸量試験 Rによる分散の検定

35 A区間（路盤Ⅰ）

36 B区間（路盤Ⅱ）

表 6-37, 38

横断凹凸量試験, $\bar{R}$ による分散の検定

37 A 区間 (路盤 I)

38 B 区間 (路盤 II)

表 6-39 すべり抵抗係数

図 6-1 ~ 図 6-48

ペンケルマンたわみ量試験ヒストグラム

記号の内 DR-1-1 のはじめの番号は工区別を示す番号であり, あとの番号は路盤別を示す番号である。

図 6-48 ~ 図 6-80

旧舗装面上での平板載荷試験結果

表6-1 現場における転圧作業工程の
温度変化(表4-3の原表)

工程 区	施工場所	タンブ 倒れ時 ℃	数均し 後 ℃	マカダム 進入 ℃	タイヤ 進入時 ℃	タンDEM 進入 ℃	完了 ℃
DR1	h 1+00	170	170	150	80		45
	h 33+10	145	130	130	85	64	55
	平均	1575	150	140	825		50
DR2	h 34+10	140	135	135	90	48	46
	h 3+00	165	130	130	90	55	50
	平均	1525	1325	1325	90	515	48
DS1	h 4+10	140	140	140	85	80	65
DS2	h 6+15	158	155	130	57	53	50
OR1	h 11+00	155	150	140	63	57	49
	h 40+10	169	155	155	100	78	65
	平均	162	1525	1475	815	675	57
OR2	h 43+00	160	150	130	110	76	60
	h 13+00	160	150	150	93	50	45
	平均	160	150	140	1015	63	525
OS1	h 45+10	120	115	115	56	43	35
	h 15+00	145	135	135			
	平均	1325	125	125			
OS2	h 17+00	160	140	140	85	61	58
	h 47+10	158	145	145	49	40	39
	平均	159	1425	1425	67	505	485

表6-2 現場における転圧作業工程の転圧
回数変化(表4-4の原表)

工程	施工場所	マカダム	タイヤ	車線中央	Center Line 及び路肩側
DR1	h 1+100	16	30		
	h 33+10	18	21	4	4
	平均	17	25.5		
DR2	h 34+10	20	29	4	3
	h 3+00	20	30	6	6
	平均	20	29.5	5	4.5
DS1	h 4+10	27	34	10	10
DS2	h 6+15	15	23	7	5
OR1	h 11+00	33	19	4	3
	h 40+10	21	21	4	5
	平均	27	20	4	4
OR2	h 43+00	13	29	7	4
	h 13+00	31	14	4	4
	平均	22	21.5	5.5	4
OS1	h 45+10	27	18	6	6
	h 15+00	20			
	平均	23.5			
OS2	h 17+00	32	20	5	5
	h 47+00	31	9	6	6
	平均	31.5	14.5	5.5	5.5

表6-3 プラント混合物のマーシャル安定度試験(表4-5の原表)

(a) 開粒度アスファルトコンクリート(ゴム入り)

項目	アスファルト	比重(実測)	アスファルト 容積率	空隙率	飽和度	安定度	フロー値	備考
測定回数	%	g/cm ³	%	%	%	kg	1/100cm	
1	4.0	2.245	8.8	11.8	42.7	578	35	
2	"	2.295	9.0	9.8	47.9	817	30	
3	"	2.241	8.8	11.9	42.5	571	32	
4	"	2.343	9.2	7.9	53.8	507	29	
5	"	2.200	8.6	13.6	38.7	479	32	
6	"	2.320	9.1	8.9	50.6	621	30	
7	4.5	2.239	9.9	11.4	46.5	550	34	
8	"	2.248	9.9	11.0	47.4	585	28	
9	"	2.239	9.9	11.4	46.5	479	38	
10	"	2.352	10.4	6.9	60.1	585	32	
11	"	2.422	10.7	4.1	72.3	705	36	
12	"	2.427	10.7	3.9	73.3	606	40	

(b) 特性値

項目	かさ密度		アスファルト容積率		空隙率		飽和度		安定度		フロー値	
項目	g/cm ³		%		%		%		kg		1/100cm	
アスファルト量%	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5
規 準 値	2.243	2.254	8.8	9.9	11.9	10.8	43	48	530	540	29	30
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$\bar{x}$	2.274	2.321	8.92	10.25	10.55	8.12	46.03	57.68	595.5	585.0	31.33	34.67
xmax	2.343	2.427	9.20	10.77	13.6	11.4	53.8	73.3	817	705	35	40
xmin	2.000	2.239	8.60	9.9	7.9	3.9	38.7	46.5	479	479	29	28
R	0.143	0.188	0.60	0.8	5.7	7.5	15.1	26.8	338	226	6.0	12.0
$\sqrt{V}$	0.05	0.09	0.22	0.40	2.14	3.61	5.69	12.50	120.02	73.89	2.16	4.32
$\mu_0(95\%)$	2.217 2.331	2.226 2.416	8.68 9.15	9.83 10.67	8.40 12.89	4.32 11.91	40.0 52.0	44.2 71.1	469 721	507 662	29.1 33.6	30.1 39.2
$ \mu - \bar{x} $	0.031	0.067	0.12	0.35	1.25	2.68	3.03	9.68	65.5	45.0	2.33	4.67
$\frac{\mu - \bar{x}}{\mu} \times 100$	1.4	3.0	3.0	3.5	10.5	24.81	7.0	20.2	12.4	8.3	8.0	15.6

注 基準値(μ)は配合設計のマーシャル安定度試験値を採用。

表6-4 プラント配合物のマーシャル安定度試験(表4-5の原表)

(a) 開粒度アスファルトコンクリート(ゴムなし)

項目	アスファルト量	かさ密度	アスファルト容積率	空隙率	飽和度	安定度	フロー値	備考
測定回数	g	g/cm ³	%	%	%	kg	1/100cm	
1	4.0	2.270	8.9	10.9	44.9	620	32	* アスファルト の比重 ρ = 1.024
2	4.0	2.226	8.7	12.6	40.8	620	33	
3	4.0	2.248	8.8	11.7	42.9	746	34	
4	4.0	2.232	8.7	12.3	41.4	712	33	
5	4.0	2.198	8.6	13.7	38.7	670	32	
6	4.0	2.201	8.6	13.6	38.9	543	35	
7	4.5	2.166	9.5	14.3	39.9	353	40	
8	4.5	2.156	9.5	14.7	39.3	522	35	
9	4.5	2.187	9.6	13.4	41.7	593	32	
10	4.5	2.242	9.7	11.3	46.2	649	31	
11	4.5	2.153	9.5	14.8	39.1	388	35	
12	4.5	2.221	9.7	12.1	44.5	578	32	

(b) 特性値

項目	かさ密度		アスファルト容積率		空隙率		飽和度		安定度		フロー値	
項目	g/cm ³		%		%		%		kg		1/100cm	
アスファルト量	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5
規 準 値	2300	2319	9.0	10.2	9.7	8.2	48	55	550	570	28	29
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
xmax	2270	2242	8.9	9.7	13.7	14.8	44.9	46.2	746	649	35	40
xmin	2198	2153	8.6	9.5	10.9	11.3	38.7	39.1	543	353	32	31
R	0.072	0.089	0.3	0.2	2.8	3.5	6.2	7.1	203	296.0	3.0	9.0
$\bar{x}$	2229	2187	8.72	9.55	12.46	13.43	41.27	41.78	651.8	513.8	33.17	34.17
S	0.004	0.007	0.068	0.035	5.893	10.553	28.29	43.81	26688.85	70422.87	6.833	54.83
$\sqrt{V}$	0.03	0.04	0.12	0.08	1.09	1.45	2.38	2.96	73.06	118.68	1.17	3.31
$\mu_0(95\%)$	2200 2258	2149 2226	8.594 8.839	9.462 9.638	11.33 13.61	11.91 14.96	38.77 43.76	38.68 44.89	575 728	389 638	31 38	30 37
$ \mu - \bar{x} $	0.071	0.132	0.28	0.65	2.76	5.23	6.73	13.22	101.8	56.2	5.17	5.17

注 基準値(μ)は配合設計のマーシャル安定度試験値を採用。

表6-5 プラント混合物のマーシャル安定度試験(表4-5の原表)

(a) 密粒度アスファルトコンクリート(ゴム入り)

項目	アスファルト量	かさ密度	アスファルト容積率	空隙率	飽和度	安定度	フロー値	備考
測定回数	g	g/cm ³	%	%	%	kg	1/100cm	
1	5.8	2.328	13.2	5.7	69.8	890	35	
2	5.8	2.342	13.3	5.2	71.9	1130	31	
3	5.8	2.338	13.3	5.3	71.5	1110	37	
4	5.8	2.386	13.5	3.4	79.9	988	39	
5	5.8	2.392	13.6	3.1	81.4	881	40	
6	5.8	2.392	13.6	3.1	81.4	1065	39	
7	6.3	2.347	14.5	4.3	77.1	1037	35	
8	6.3	2.375	14.6	3.1	82.5	1355	38	
9	6.3	2.325	14.3	5.2	73.3	931	35	
10	6.3	2.361	14.6	3.7	79.8	988	37	
11	6.3	2.364	14.6	3.5	80.7	988	45	
12	6.3	2.370	14.6	3.3	81.6	1015	40	

b) 特性値

項目	カサ密度		アスファルト容積率		空隙率		飽和度		安定度		フロー値	
項目	g/cm ³		%		%		%		kg		1/100cm	
アスファルト量%	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3
規 準 値	2.374	2.374			3.9	3.2	7.7	8.2	1030	970	34	38
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$\bar{x}$	2.363	2.357	13.42	14.53	4.30	3.85	75.98	79.17	1010.67	1052.33	36.83	38.33
xmax	2.392	2.375	13.6	14.6	5.7	5.2	81.4	82.5	1130	1355	40	45
xmin	2.328	2.325	13.2	14.3	3.1	3.1	69.8	73.3	881	931	31	35
R	0.064	0.050	0.40	0.30	2.6	2.1	11.6	9.2	249	424	9.0	10.0
$\sqrt{V}$	0.03	0.02	0.17	0.12	1.22	0.78	5.46	3.42	108.58	152.47	3.37	3.78
μ_0 (95%)	2.332 2.394	2.338 2.376	13.24 13.60	14.41 14.66	3.02 5.58	3.03 4.67	70.3 81.7	75.6 82.7	896 1124	892 1212	33.3 40.4	34.4 42.3
$ \mu - \bar{x} $	0.011	0.017			0.40	0.65	1.02	2.83	19.33	82.0	2.83	0.33

注 基準値 (μ) は配合設計のマーシャル安定度試験値を採用。

表 6-6 プラント混合物のマーシャル安定度試験 (表 4-5 の原表)

(a) 密粒度アスファルトコンクリート (ゴムなし)

項目	アスファルト量	カサ密度	アスファルト容積率	空隙率	飽和度	安定度	フロー値	備 考
回数	%	g/cm ³	%	%	%	kg	1/100cm	
1	5.8	2.345	13.3	5.1	72.3	705	30	
2	5.8	2.341	13.3	5.2	71.9	670	24	
3	5.8	2.350	13.3	4.9	73.1	875	25	
4	6.3	2.352	14.5	4.0	78.4	720	31	
5	6.3	2.350	14.5	4.1	77.9	761	38	
6	6.3	2.355	14.5	3.9	78.8	803	38	

b) 特性値

項目	カサ密度		アスファルト容積率		空隙率		飽和度		安定度		フロー値	
項目	g/cm ³		%		%		%		kg		1/100cm	
アスファルト量%	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3	5.8	6.3
規 準 値	2.389	2.387	—	—	3.3	2.7	8.0	8.4	1030	1010	33	38
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{x}$	2.345	2.352	13.3	14.5	5.07	4.00	72.43	78.37	750.0	761.3	26.3	35.7
xmax	2.350	2.355			5.2	4.1	73.1	78.8	875	803	30	38
xmin	2.341	2.350			4.9	3.9	71.9	77.9	670	720	24	31
R	0.009	0.005			0.30	0.20	1.20	0.90	205	83	6	7
$\sqrt{V}$	0.0	0.0			0.15	0.10	0.61	0.45	109.66	41.5	3.2	4.0
μ_0	2.334 2.357	2.346 2.359			4.69 5.45	3.75 4.25	70.9 73.9	77.2 79.5	477 1022	658 864	18.3 34.3	25.6 45.7
$\mu - \bar{x}$	0.044	0.035	—	—	-1.77	-1.30	7.57	5.63	280.0	248.7	6.7	-2.3

注 基準値 (μ) は配合設計のマーシャル安定度試験値を採用。

表 6-7 プラント混合物の抽出試験後の骨材の粒度試験 (表 4-7 の原表)

(a)

フルイ目 (mm)	20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.075
規 準 値 (密 粒 度)	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
規 準 値 (開 粒 度)	—	100	97.5	28.2	—	—	—	3.9
密 粒 度	ゴムなし 5.8 %	—	100	66.2	48.2	34.7	24.0	7.7
	ゴムなし 6.3 %	100	99.0	64.3	45.7	33.7	23.7	7.7
開 粒 度	ゴムなし 4.0 %	—	100	33.5	18.8	—	—	—
	—	100	41.7	25.0	—	—	—	—
	ゴムなし 4.5 %	—	100	33.2	21.4	—	—	—
	—	100	26.7	17.0	—	—	—	—

(b) 特性値(密粒度アスファルトコンクリート)

特性値 フルイ目 (mm)	20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
基準値	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
n	2	2	2	2	2	2	2	2
$\bar{x}$	100	99.5	65.3	46.9	34.2	23.9	7.7	4.9
$\mu - \bar{x}$	0	0.3	0.2	5.7	-2.1	-4.2	0.4	1.1

(c) 特性値(開粒度アスファルトコンクリート)

特性値 フルイ目 (mm)	13	5	2.5	0.074
基準値	97.5	28.2	19.0	3.9
n	4	4	4	4
$\bar{x}$	100	33.8	20.6	4.2
xmax		41.7	25.0	4.6
xmin		26.7	17.0	3.6
R		15.0	8.0	1.0
$\sqrt{V}$		6.15	3.47	0.93
μ_0		24.0~43.6	15.1~26.1	2.9~5.5
$\mu - \bar{x}$	-2.5	-5.6	-1.6	-0.3

表6-8 コアーの抽出粒度試験(表4-4の原表)

(a) 密粒度アスファルトコンクリート

特性値 フルイ目 (mm)	20	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
μ	100	98.8	65.5	41.2	32.1	19.7	8.1	6.0
n	16	16	16	16	16	16	16	16
$\bar{x}$	100.0	99.69	63.18	43.63	30.64	22.61	9.69	7.71
xmax		100.0	67.6	47.8	33.6	24.7	11.8	9.8
xmin		99.2	60.0	40.5	27.7	19.1	5.6	4.5
R		0.8	7.6	7.3	5.9	5.6	6.2	5.3
$\sqrt{V}$		0.26	2.66	1.98	1.77	1.52	1.58	1.29
μ_0		99.6~99.8	61.8~64.6	42.6~44.7	29.7~31.6	21.8~23.4	8.8~10.5	7.0~8.4
$\mu - \bar{x}$		-0.89	2.32	-2.43	1.46	-2.91	-1.59	-1.71

(b) 開粒度アスファルトコンクリート

特性値 フルイ目 (mm)	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
μ	97.5	28.2	19.0				3.9
n	16	16	16	16	16	16	16
$\bar{x}$	100.0	43.86	26.96	18.26	14.81	8.45	7.23
xmax		49.4	31.1	21.5	17.2	9.8	8.4
xmin		39.4	23.7	15.8	13.0	7.8	6.1
R		10.0	7.4	5.7	4.2	2.0	2.3
$\sqrt{V}$		2.96	1.94	1.34	1.00	0.53	0.72
μ_0		42.3~45.4	25.9~28.0	17.5~19.0	14.3~15.3	8.2~8.7	6.8~7.6
$\mu - \bar{x}$		-15.66	-7.96				-3.33

表 6-9 コア試験 (表 4-16 の原表)

工 種	特性値	n	$\bar{x}$	xmax	xmin	R	$\sqrt{V}$	$\mu_0 (95\%)$
DR1	コア密度	4	2.374	2.389	2.352	0.037	0.02	2.352 < μ < 2.396
	理最大密度	4	2.454	2.463	2.450	0.013	0.01	2.445 < μ < 2.462
	アスファルト 容 積 率	4	12.40	12.900	11.800	1.10	0.47	11.749 < μ < 13.051
	骨材空隙率	4	3.250	4.0	2.90	1.10	0.51	2.547 < μ < 3.953
	飽 和 度	4	79.250	81.0	76.0	5.0	2.36	75.970 < μ < 82.530
DR2	コア密度	4	2.392	2.405	2.373	0.032	0.02	2.370 < μ < 2.413
	理最大密度	4	2.442	2.446	2.438	0.008	0.00	2.437 < μ < 2.447
	アスファルト 容 積 率	4	12.90	13.20	12.50	0.70	0.29	12.491 < μ < 13.309
	骨材空隙率	4	2.075	3.0	1.50	1.50	0.69	1.118 < μ < 3.032
	飽 和 度	4	86.50	90.0	81.0	9.0	4.04	80.890 < μ < 92.110
DS1	コア密度	4	2.410	2.421	2.398	0.023	0.01	2.396 < μ < 2.425
	理最大密度	4	2.455	2.461	2.446	0.015	0.01	2.446 < μ < 2.465
	アスファルト 容 積 率	4	12.675	14.20	12.000	2.20	1.04	11.226 < μ < 14.124
	骨材空隙率	4	1.825	2.50	1.000	1.50	0.67	0.902 < μ < 2.748
	飽 和 度	4	87.50	93.0	83.000	10.0	4.43	81.345 < μ < 93.655
DS2	コア密度	4	2.402	2.416	2.381	0.035	0.02	2.380 < μ < 2.424
	理最大密度	4	2.444	2.448	2.436	0.012	0.01	2.436 < μ < 2.452
	アスファルト 容 積 率	4	13.875	15.0	13.10	1.90	0.84	12.712 < μ < 15.038
	骨材空隙率	4	1.725	2.30	1.30	1.0	0.51	1.023 < μ < 2.427
	飽 和 度	4	89.250	91.0	87.0	4.0	2.06	86.389 < μ < 92.111
OR1	コア密度	4	2.230	2.270	2.210	0.060	0.03	2.191 < μ < 2.269
	理最大密度	4	2.506	2.519	2.50	0.019	0.01	2.494 < μ < 2.518
	アスファルト 容 積 率	4	8.825	9.0	8.30	0.70	0.35	8.339 < μ < 9.311
	骨材空隙率	4	11.025	11.70	9.90	1.80	0.83	9.873 < μ < 12.177
	飽 和 度	4	44.50	46.0	43.0	3.0	1.29	42.708 < μ < 46.292
OR2	コア密度	4	2.322	2.370	2.270	0.10	0.05	2.253 < μ < 2.392
	理最大密度	4	2.509	2.515	2.502	0.013	0.01	2.502 < μ < 2.517
	アスファルト 容 積 率	4	9.30	9.80	8.80	1.0	0.44	8.690 < μ < 9.910
	骨材空隙率	4	7.475	9.60	5.80	3.80	1.88	4.872 < μ < 10.078
	飽 和 度	4	56.0	61.0	50.0	11.0	4.97	49.106 < μ < 62.894
OS1	コア密度	4	2.227	2.280	2.120	0.160	0.07	2.127 < μ < 2.328
	理最大密度	4	2.515	2.525	2.509	0.016	0.01	2.505 < μ < 2.525
	アスファルト 容 積 率	4	8.625	9.0	7.80	1.200	0.57	7.837 < μ < 9.413
	骨材空隙率	4	11.40	16.0	9.30	6.70	3.10	7.104 < μ < 15.596
	飽 和 度	4	43.250	49.0	33.0	16.0	7.14	33.346 < μ < 53.154
OS2	コア密度	4	2.250	2.30	2.220	0.080	0.03	2.202 < μ < 2.298
	理最大密度	4	2.50	2.506	2.495	0.011	0.00	2.494 < μ < 2.507
	アスファルト 容 積 率	4	9.825	11.10	8.90	2.20	0.93	8.536 < μ < 11.114
	骨材空隙率	4	10.0	11.10	8.20	2.90	1.26	8.255 < μ < 11.745
	飽 和 度	4	49.750	58.0	45.0	13.0	5.68	41.868 < μ < 57.632

表 6 - 10 結 固 度

工 種		項 目	P ₁ 配 合 設 計 時 室内マーシャル密度	P ₂		結固率φ (P ₂ /P ₁) × 100			備 考
				表層コアー密度		一車線	二車線	平均 値	
				一車線	二車線				
I	路 盤	DR 1	2.374	2.380	2.376	100.3	100.1	100.2	
		DR 2	2.374	2.385	2.373	100.5	100.0	100.3	
		DS 1	2.389	2.398	2.421	100.4	101.3	100.9	
		DS 2	2.387	2.381	2.412	99.7	101.0	100.4	
		OR 1	2.243	2.21	2.23	98.5	99.4	99.0	
		OR 2	2.254	2.27	2.29	100.7	101.6	101.2	
		OS 1	2.300	2.12	2.26	92.2	98.3	95.3	
		OS 2	2.319	2.24	2.24	96.6	96.6	96.6	
II	路 盤	DR 1	2.374	2.389	2.352	100.6	99.1	99.9	
		DR 2	2.374	2.405	2.404	101.3	101.3	101.3	
		DS 1	2.389	2.416	2.406	101.1	100.7	100.9	
		DS 2	2.387	2.416	2.399	101.2	100.5	100.9	
		OR 1	2.243	2.21	2.27	98.5	101.2	99.9	
		OR 2	2.254	2.36	2.37	104.7	105.1	104.9	
		OS 1	2.300	2.25	2.28	97.8	99.1	98.5	
		OS 2	2.319	2.22	2.30	95.7	99.2	97.5	

表6-11

ベンケルマンたわみ量 旧舗装面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-18, 20, 21, 22の原表) 路盤I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
DR1	一車線路肩	8	593.6	636	538	98	30.7	567< μ <619
	中央	8	454.7	710	208	502	168.9	313< μ <596
	二車線中央	8	320.7	396	216	180	56.9	273< μ <368
	路肩	8	336.5	444	246	198	69.6	278< μ <394
	一車線全体	16	524.1	710	208	502	137.5	451< μ <597
	二車線全体	16	328.6	444	216	228	61.9	296< μ <361
	工区全体	32	426.4	710	208	502	144.4	374< μ <478
DR2	一車線路肩	8	488.5	566	428	133	48.3	448< μ <528
	中央	8	450.0	658	340	318	99.8	366< μ <533
	二車線中央	8	360.7	426	324	102	34.8	311< μ <389
	路肩	8	324.7	488	200	288	87.0	252< μ <397
	一車線全体	16	469.3	658	340	318	78.3	427< μ <511
	二車線全体	16	342.7	488	200	288	66.7	307< μ <378
	工区全体	32	406.0	658	200	458	96.2	371< μ <440
DS1	一車線路肩	8	573.0	764	388	376	130.1	464< μ <681
	中央	8	467.5	496	424	72	28.4	443< μ <491
	二車線中央	8	423.0	482	356	126	44.9	385< μ <460
	路肩	8	371.7	500	220	280	90.5	296< μ <447
	一車線全体	16	520.1	764	388	376	106.1	463< μ <577
	二車線全体	16	397.4	500	220	280	73.9	358< μ <437
	工区全体	32	458.7	764	220	544	109.5	419< μ <498
DS2	一車線路肩	8	766.7	840	662	178	75.7	703< μ <830
	中央	8	595.3	794	410	384	129.5	487< μ <703
	二車線中央	8	503.5	648	324	324	89.6	428< μ <578
	路肩	8	491.1	606	384	226	80.3	423< μ <568
	一車線全体	16	681.0	840	410	430	135.4	609< μ <753
	二車線全体	16	497.3	648	324	324	82.5	453< μ <541
	工区全体	32	589.2	840	324	516	144.5	537< μ <641

表6-12

ベンケルマンたわみ量 旧舗装面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-18, 20, 21, 22の原表) 路盤I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
OR1	一車線路肩	8	665.3	810	324	486	156.6	534< μ <796
	中央	8	467.3	728	230	498	161.9	331< μ <603
	二車線中央	8	410.7	622	232	390	111.8	317< μ <504
	路肩	8	427.5	500	234	266	89.0	353< μ <502
	一車線全体	16	566.3	810	230	580	184.7	467< μ <665
	二車線全体	16	419.3	622	232	390	98.0	367< μ <471
	工区全体	32	492.7	810	230	580	163.5	434< μ <551
OR2	一車線路肩	8	615.0	770	460	310	111.7	521< μ <708
	中央	8	454.5	596	328	268	108.4	363< μ <545
	二車線中央	8	401.0	620	326	294	95.2	321< μ <481
	路肩	8	574.5	866	374	492	148.2	450< μ <698
	一車線全体	16	534.7	770	328	442	134.8	462< μ <606
	二車線全体	16	487.7	866	326	540	150.1	407< μ <567
	工区全体	32	511.3	866	326	540	142.3	460< μ <562
OS1	一車線路肩	8	563.5	684	416	268	103.8	476< μ <650
	中央	8	324.5	428	200	228	78.5	259< μ <390
	二車線中央	8	304.5	434	126	308	114.4	209< μ <400
	路肩	8	569.5	820	398	422	160.3	435< μ <703
	一車線全体	16	444.0	684	200	484	152.1	363< μ <525
	二車線全体	16	437.0	820	126	694	191.9	334< μ <539
	工区全体	32	440.5	820	126	694	170.4	379< μ <501
OS2	一車線路肩	8	663.0	860	460	400	131.9	552< μ <773
	中央	8	487.0	720	242	478	157.9	355< μ <619
	二車線中央	8	488.3	660	210	450	147.9	364< μ <611
	路肩	8	559.7	688	300	388	127.2	453< μ <666
	一車線全体	16	575.0	860	242	618	167.4	485< μ <664
	二車線全体	16	524.0	688	210	478	138.3	450< μ <598
	工区全体	32	549.5	860	210	650	153.2	494< μ <604

表6-13

ベンケルマンたわみ量 旧舗装面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-19, 20, 21, 22の原表) 路盤 I, II

工種	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
DR1	一車線路肩	8	389.5	604	186	418	146.2	267< μ <511
	中央	8	218.5	270	146	124	44.9	181< μ <256
	二車線中央	8	178.0	214	130	84	30.4	152< μ <203
	路肩	8	332.3	442	270	172	66.3	276< μ <388
	一車線全体	16	303.9	604	146	458	136.7	231< μ <377
	二車線全体	16	255.1	442	130	312	93.9	205< μ <305
	工区全体	32	279.5	604	130	474	118.0	237< μ <321
DR2	一車線路肩	8	292.0	340	256	84	32.3	264< μ <319
	中央	8	291.7	418	236	182	70.3	233< μ <350
	二車線中央	8	258.5	372	156	216	77.5	193< μ <323
	路肩	8	406.0	558	280	278	90.6	330< μ <481
	一車線全体	16	291.9	418	236	182	52.8	263< μ <320
	二車線全体	16	332.3	558	156	402	111.5	272< μ <391
	工区全体	32	312.1	558	156	402	88.2	280< μ <343
DS1	一車線路肩	8	291.5	518	222	296	95.4	212< μ <371
	中央	8	277.5	378	178	200	66.8	222< μ <333
	二車線中央	8	252.3	384	166	198	76.6	188< μ <316
	路肩	8	410.0	466	356	110	45.6	372< μ <488
	一車線全体	16	284.5	518	178	340	79.9	241< μ <327
	二車線全体	16	331.1	466	166	300	101.7	276< μ <385
	工区全体	32	307.8	518	166	352	93.0	274< μ <341
DS2	一車線路肩	8	200.5	466	110	194	60.6	149< μ <251
	中央	8	189.3	518	162	82	24.5	169< μ <210
	二車線中央	8	170.7	304	134	80	27.5	148< μ <194
	路肩	8	317.3	244	140	278	83.9	247< μ <367
	一車線全体	16	194.9	214	110	194	45.0	170< μ <218
	二車線全体	16	244.0	418	134	284	96.8	192< μ <296
	工区全体	32	219.4	418	110	308	78.3	191< μ <247

表6-14

ベンケルマンたわみ量 旧舗装面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-19, 20, 21, 22の原表) 路盤 I, II

工種	項目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{F}$	$\mu_0(95\%)$
OR1	一車線路肩	8	253.0	400	184	216	70.2	194< μ <311
	中央	8	179.5	200	150	50	17.9	164< μ <194
	二車線中央	8	170.5	204	134	70	25.6	149< μ <191
	路肩	8	218.0	254	172	82	30.9	192< μ <243
	一車線全体	16	216.4	400	150	250	62.3	183< μ <249
	二車線全体	16	194.3	254	134	120	36.8	174< μ <213
	工区全体	32	205.3	400	134	266	51.6	186< μ <224
OR2	一車線路肩	8	396.3	456	316	140	52.4	352< μ <440
	中央	8	278.5	336	244	92	28.7	254< μ <302
	二車線中央	8	257.7	390	130	260	73.8	196< μ <319
	路肩	8	433.7	580	348	232	80.6	366< μ <501
	一車線全体	16	337.4	456	244	212	73.2	298< μ <376
	二車線全体	16	345.7	580	130	450	117.6	283< μ <408
	工区全体	32	341.6	580	130	450	96.5	307< μ <376
OS1	一車線路肩	8	607.7	772	496	276	77.8	542< μ <672
	中央	8	417.7	580	266	314	106.2	328< μ <506
	二車線中央	8	361.5	480	126	354	124.9	257< μ <465
	路肩	8	529.7	668	380	288	88.0	456< μ <603
	一車線全体	16	512.7	772	266	506	133.1	441< μ <583
	二車線全体	16	445.6	668	126	542	135.8	373< μ <517
	工区全体	32	479.2	772	126	646	136.6	430< μ <528
OS2	一車線路肩	8	438.5	626	186	440	175.5	291< μ <585
	中央	8	247.7	418	176	242	73.6	186< μ <309
	二車線中央	8	236.0	326	178	148	51.3	193< μ <278
	路肩	8	572.0	730	412	318	103.0	486< μ <658
	一車線全体	16	343.1	626	176	460	163.1	256< μ <430
	二車線全体	16	404.0	730	178	552	190.5	302< μ <505
	工区全体	32	373.6	730	176	554	177.2	310< μ <436

表6-15

ベンケルマンたわみ量 基層面上

輪荷重 5 ton

空気圧 6.5 kg/cm²

単位 1/100 mm

(表4-18, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	σ max	σ min	R	$\sqrt{V}$	μ_0 (95%)
DR1	一車線路肩	8	307.7	352	242	110	41.33	273< μ <342
	中央	8	222.5	288	136	152	43.62	186< μ <259
	二車線中央	8	255.7	320	140	180	58.74	207< μ <305
	路肩	8	528.3	566	484	82	30.81	502< μ <554
	一車線全体	16	265.1	352	136	216	60.19	233< μ <297
	二車線全体	16	392.0	566	140	426	147.83	313< μ <471
	工区全体	32	328.6	566	136	430	128.38	282< μ <374
DR2	一車線路肩	8	301.0	366	274	92	31.80	274< μ <327
	中央	8	280.0	328	240	88	33.17	252< μ <308
	二車線中央	8	298.0	350	254	96	34.38	269< μ <327
	路肩	8	455.5	542	366	176	52.21	411< μ <499
	一車線全体	16	290.5	366	240	126	33.21	273< μ <308
	二車線全体	16	376.8	542	254	288	91.86	328< μ <425
	工区全体	32	333.6	542	240	302	80.85	304< μ <362
DS1	一車線路肩	8	323.7	380	230	150	56.96	276< μ <371
	中央	8	336.0	410	280	130	42.41	300< μ <371
	二車線中央	8	349.0	400	306	94	34.41	320< μ <378
	路肩	8	547.7	632	458	174	54.90	502< μ <594
	一車線全体	16	329.9	410	230	180	48.92	304< μ <356
	二車線全体	16	448.4	632	306	326	111.77	389< μ <508
	工区全体	32	389.1	632	230	402	104.05	351< μ <426
DS2	一車線路肩	8	436.5	506	352	154	55.85	390< μ <483
	中央	8	374.7	456	228	228	75.41	312< μ <437
	二車線中央	8	387.5	450	250	200	77.78	322< μ <452
	路肩	8	595.7	722	496	226	71.00	536< μ <655
	一車線全体	16	405.6	506	228	278	71.60	367< μ <444
	二車線全体	16	491.6	722	250	472	129.39	422< μ <560
	工区全体	32	448.6	722	228	494	111.76	409< μ <488

表6-16

ベンケルマンたわみ量 基層面上

輪荷重 5 ton

空気圧 6.5 kg/cm²

単位 1/100 mm

(表4-18, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	σ max	σ min	R	$\sqrt{V}$	μ_0 (95%)
OR1	一車線路肩	8	373.5	424	336	88	33.46	345< μ <401
	中央	8	303.7	430	176	254	78.39	238< μ <369
	二車線中央	8	369.9	570	195	375	122.74	267< μ <472
	路肩	8	553.3	660	302	358	111.08	460< μ <646
	一車線全体	16	338.6	430	176	254	68.47	302< μ <376
	二車線全体	16	461.6	660	195	465	147.50	383< μ <540
	工区全体	32	400.1	660	176	484	129.21	353< μ <446
OR2	一車線路肩	8	470.5	646	350	296	91.7	394< μ <547
	中央	8	312.0	430	200	230	79.0	246< μ <378
	二車線中央	8	338.7	490	260	230	74.1	277< μ <401
	路肩	8	620.0	700	512	188	69.7	562< μ <678
	一車線全体	16	391.3	646	200	446	116.4	329< μ <453
	二車線全体	16	479.4	700	260	440	161.01	393< μ <565
	工区全体	32	435.3	700	200	500	145.26	383< μ <487
OS1	一車線路肩	8	453.3	690	322	368	118.5	354< μ <552
	中央	8	274.0	340	196	144	57.5	226< μ <322
	二車線中央	8	246.3	340	160	180	58.9	197< μ <295
	路肩	8	609.3	780	470	310	105.1	521< μ <697
	一車線全体	16	363.6	690	196	494	129.1	295< μ <432
	二車線全体	16	427.8	780	160	620	204.7	318< μ <537
	工区全体	32	395.7	780	160	620	171.48	334< μ <456
OS2	一車線路肩	8	489.3	612	358	254	89.2	415< μ <563
	中央	8	429.5	670	220	450	135.0	317< μ <542
	二車線中央	8	401.0	520	250	270	84.3	330< μ <471
	路肩	8	673.7	814	480	334	127.4	567< μ <780
	一車線全体	16	459.4	670	220	450	114.8	398< μ <520
	二車線全体	16	537.4	814	250	564	175.3	444< μ <631
	工区全体	32	498.4	814	220	594	151.3	444< μ <552

表6-17

ベンケルマンたわみ量 基面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-19, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, II

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	R	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
DR1	一車線路肩	8	257.7	294	202	92	31.0	231< μ <283
	中央	8	158.0	190	140	50	17.8	143< μ <173
	二車線中央	8	145.0	178	118	60	20.9	127< μ <162
	路肩	8	235.0	282	130	152	51.4	192< μ <278
	一車線全体	16	207.9	294	140	154	57.01	177< μ <238
	二車線全体	16	190.0	282	118	164	59.97	158< μ <222
	工区全体	32	198.9	294	118	176	58.27	178< μ <219
DR2	一車線路肩	8	389.0	482	296	186	71.5	329< μ <449
	中央	8	231.7	294	200	94	29.9	207< μ <256
	二車線中央	8	222.7	250	196	54	21.3	205< μ <240
	路肩	8	324.0	372	270	102	32.9	296< μ <351
	一車線全体	16	310.4	482	200	282	96.9	259< μ <362
	二車線全体	16	273.4	372	196	176	58.7	242< μ <304
	工区全体	32	291.9	482	196	286	81.04	263< μ <320
DS1	一車線路肩	8	518.0	620	440	180	70.52	459< μ <577
	中央	8	332.0	390	242	148	56.71	284< μ <379
	二車線中央	8	296.5	406	184	222	82.63	227< μ <365
	路肩	8	398.75	554	228	326	113.22	304< μ <493
	一車線全体	16	425.0	620	242	378	114.22	364< μ <486
	二車線全体	16	347.6	554	184	370	109.34	289< μ <406
	工区全体	32	386.3	620	184	436	116.80	344< μ <428
DS2	一車線路肩	8	513.5	570	408	182	62.11	461< μ <565
	中央	8	228.75	310	156	154	56.53	181< μ <276
	二車線中央	8	217.25	336	150	186	56.24	170< μ <264
	路肩	8	359.75	424	290	134	56.59	312< μ <407
	一車線全体	16	371.13	590	156	434	157.84	287< μ <455
	二車線全体	16	288.50	424	150	274	91.57	240< μ <337
	工区全体	32	329.8	590	150	440	133.70	282< μ <377

表6-18

ベンケルマンたわみ量 基面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm

(表4-19, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, II

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	R	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
OR1	一車線路肩	8	398.0	476	310	166	55.17	352< μ <444
	中央	8	167.0	190	116	74	24.73	146< μ <187
	二車線中央	8	186.250	234	136	98	35.37	156< μ <216
	路肩	8	369.50	516	304	212	68.07	312< μ <426
	一車線全体	16	282.50	476	116	360	126.23	215< μ <350
	二車線全体	16	277.875	516	136	380	108.11	220< μ <335
	工区全体	32	280.190	516	116	400	115.66	239< μ <321
OR2	一車線路肩	8	357.750	420	304	116	44.21	321< μ <394
	中央	8	242.50	336	174	162	52.27	199< μ <286
	二車線中央	8	229.750	320	196	124	40.26	196< μ <263
	路肩	8	263.250	318	234	84	24.70	242< μ <284
	一車線全体	16	300.125	420	174	246	75.69	260< μ <340
	二車線全体	16	246.50	320	196	124	36.61	227< μ <266
	工区全体	32	273.313	420	174	246	64.52	250< μ <296
OS1	一車線路肩	8	435.750	508	342	166	60.60	385< μ <486
	中央	8	241.0	284	172	112	43.39	205< μ <277
	二車線中央	8	222.750	294	144	150	48.88	182< μ <264
	路肩	8	264.250	290	228	62	20.96	247< μ <282
	一車線全体	16	338.375	508	172	336	112.72	278< μ <398
	二車線全体	16	243.50	294	144	150	42.18	221< μ <266
	工区全体	32	290.938	508	144	364	96.60	256< μ <325
OS2	一車線路肩	8	327.50	412	158	254	81.12	259< μ <395
	中央	8	166.750	184	142	42	15.85	153< μ <180
	二車線中央	8	161.750	184	136	48	15.36	149< μ <174
	路肩	8	218.50	278	164	114	40.31	185< μ <252
	一車線全体	16	247.125	412	142	270	100.39	193< μ <300
	二車線全体	16	190.125	278	136	142	41.56	168< μ <212
	工区全体	32	218.625	412	136	276	80.94	189< μ <247

表6-19

ベンケルマンたわみ量 表層面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm
(表4-18, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{V}$	$\mu_0(95\%)$
DR1	一車線路肩	8	255.7	282	224	58	19.23	239< μ <272
	中央	8	144.7	172	116	56	18.05	130< μ <160
	二車線中央	8	164.7	208	120	88	30.93	139< μ <190
	路肩	8	420.2	496	380	116	45.40	382< μ <458
	一車線全体	16	200.2	282	116	166	60.06	168< μ <232
	二車線全体	16	292.5	496	120	376	137.17	219< μ <366
	工区全体	32	246.3	496	116	380	114.23	206< μ <287
DR2	一車線路肩	8	223.0	296	184	112	35.36	193< μ <253
	中央	8	159.2	184	132	52	15.38	146< μ <172
	二車線中央	8	174.5	788	158	30	11.70	165< μ <184
	路肩	8	388.2	424	350	74	23.11	369< μ <408
	一車線全体	16	191.1	296	132	164	42.16	169< μ <214
	二車線全体	16	281.4	424	158	266	111.79	222< μ <241
	工区全体	32	236.2	424	132	292	94.92	202< μ <270
DS1	一車線路肩	8	246.7	290	178	112	44.00	210< μ <284
	中央	8	197.0	220	160	60	18.64	181< μ <213
	二車線中央	8	200.7	230	178	52	15.85	187< μ <214
	路肩	8	381.0	420	344	76	25.25	360< μ <402
	一車線全体	16	221.9	290	160	130	41.54	200< μ <244
	二車線全体	16	290.9	420	178	242	95.28	240< μ <342
	工区全体	32	256.3	420	160	260	80.35	228< μ <285
DS2	一車線路肩	8	321.5	356	280	76	32.07	295< μ <348
	中央	8	209.5	252	164	88	31.35	183< μ <236
	二車線中央	8	236.2	286	200	86	31.67	210< μ <263
	路肩	8	360.0	464	320	144	46.50	321< μ <399
	一車線全体	16	265.5	356	164	192	65.45	231< μ <300
	二車線全体	16	298.1	464	200	264	74.67	258< μ <338
	工区全体	32	281.8	464	164	300	70.98	256< μ <307

表6-20

ベンケルマンたわみ量 表層面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm
(表4-18, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, I

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x_{max}	x_{min}	R	$\sqrt{V}$	$\mu_0(95\%)$
OR1	一車線路肩	8	275.2	316	258	58	21.11	258< μ <293
	中央	8	182.2	234	132	102	35.14	153< μ <212
	二車線中央	8	203.2	304	128	176	57.34	155< μ <251
	路肩	8	442.0	554	230	324	101.14	357< μ <527
	一車線全体	16	228.7	316	132	184	55.59	199< μ <258
	二車線全体	16	322.6	554	128	426	146.66	244< μ <401
	工区全体	32	275.6	554	128	426	119.07	233< μ <318
OR2	一車線路肩	8	313.2	364	242	122	44.73	276< μ <351
	中央	8	201.2	236	176	60	19.74	185< μ <218
	二車線中央	8	209.0	236	198	38	12.96	198< μ <220
	路肩	8	433.7	532	380	152	44.84	396< μ <471
	一車線全体	16	257.2	364	176	188	66.79	222< μ <293
	二車線全体	16	321.3	532	198	334	120.36	257< μ <385
	工区全体	32	289.3	532	176	356	101.14	253< μ <325
OS1	一車線路肩	8	371.0	462	304	158	54.65	325< μ <417
	中央	8	193.2	234	150	84	28.36	170< μ <217
	二車線中央	8	194.5	240	152	88	27.71	171< μ <218
	路肩	8	473.0	610	398	212	66.53	417< μ <529
	一車線全体	16	282.1	462	150	312	100.97	228< μ <336
	二車線全体	16	333.7	610	152	458	152.01	253< μ <415
	工区全体	32	307.9	610	150	460	129.62	262< μ <354
OS2	一車線路肩	8	422.5	558	362	196	68.54	365< μ <480
	中央	8	251.7	376	146	230	81.54	184< μ <320
	二車線中央	8	283.7	324	218	106	35.16	254< μ <313
	路肩	8	539.5	602	480	122	40.05	506< μ <573
	一車線全体	16	337.1	588	146	412	114.32	276< μ <398
	二車線全体	16	411.6	602	218	384	136.99	339< μ <485
	工区全体	32	374.3	602	146	466	129.76	328< μ <421

表6-21

ベンケルマンたわみ量 表層面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm
(表4-19, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, II

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	k	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
DR1	一車線路肩	8	237.7	256	212	41	16.16	224 < μ < 251
	中央	8	114.7	138	92	46	14.54	103 < μ < 127
	二車線中央	8	98.2	108	86	22	7.29	92 < μ < 104
	路肩	8	205.2	226	174	52	17.66	190 < μ < 220
	一車線全体	16	176.2	256	92	64	65.23	141 < μ < 211
	二車線全体	16	151.7	226	86	140	56.77	122 < μ < 182
DR2	工区全体	32	164.0	256	86	170	61.43	142 < μ < 186
	一車線路肩	8	306.2	372	240	132	49.51	265 < μ < 348
	中央	8	146.2	176	126	50	14.48	134 < μ < 158
	二車線中央	8	147.5	168	112	56	19.27	131 < μ < 164
	路肩	8	266.7	322	220	102	33.64	239 < μ < 295
	一車線全体	16	226.2	372	126	246	89.82	178 < μ < 274
DS1	二車線全体	16	207.1	322	112	210	67.03	171 < μ < 243
	工区全体	32	216.6	372	112	260	78.57	189 < μ < 245
	一車線路肩	8	341.2	392	318	74	22.98	322 < μ < 360
	中央	8	189.2	232	150	82	25.90	168 < μ < 211
	二車線中央	8	197.5	260	128	132	44.93	160 < μ < 235
	路肩	8	317.2	394	270	124	41.47	283 < μ < 352
DS2	一車線全体	16	265.2	392	150	242	81.98	222 < μ < 309
	二車線全体	16	257.3	394	128	266	74.63	218 < μ < 297
	工区全体	32	261.3	394	128	266	77.22	234 < μ < 289
	一車線路肩	8	383.5	472	324	148	46.91	344 < μ < 423
	中央	8	153.5	196	120	76	25.04	133 < μ < 174
	二車線中央	8	147.7	168	130	38	13.37	137 < μ < 159
OS1	路肩	8	301.0	344	268	76	28.06	278 < μ < 324
	一車線全体	16	368.5	472	120	352	124.20	202 < μ < 335
	二車線全体	16	224.3	344	130	214	81.94	181 < μ < 268
	工区全体	32	246.4	472	120	352	105.90	209 < μ < 284
	一車線路肩	8	383.5	472	324	148	46.91	344 < μ < 423
	中央	8	153.5	196	120	76	25.04	133 < μ < 174
OS2	二車線中央	8	147.7	168	130	38	13.37	137 < μ < 159
	路肩	8	301.0	344	268	76	28.06	278 < μ < 324
	一車線全体	16	368.5	472	120	352	124.20	202 < μ < 335
	二車線全体	16	224.3	344	130	214	81.94	181 < μ < 268
	工区全体	32	246.4	472	120	352	105.90	209 < μ < 284
	一車線路肩	8	383.5	472	324	148	46.91	344 < μ < 423

表6-22

ベンケルマンたわみ量 表層面上 輪荷重 5 ton
空気圧 6.5 kg/cm²
単位 1/100 mm
(表4-19, 20, 21, 22の原表)

路盤 I, II

工 種	項 目	n	$\bar{x}$	x max	x min	k	$\sqrt{F}$	μ_0 (95%)
OR1	一車線路肩	8	354.7	430	306	124	47.27	315 < μ < 394
	中央	8	125.7	160	100	60	20.66	108 < μ < 143
	二車線中央	8	133.0	168	98	70	24.54	112 < μ < 154
	路肩	8	361.0	480	264	216	63.78	308 < μ < 414
	一車線全体	16	240.2	430	100	330	123.39	175 < μ < 306
	二車線全体	16	247.0	480	98	382	126.66	180 < μ < 314
OR2	工区全体	32	243.6	480	98	382	123.05	200 < μ < 288
	一車線路肩	8	278.7	322	250	72	23.57	259 < μ < 298
	中央	8	150.0	186	114	72	25.61	129 < μ < 171
	二車線中央	8	148.0	170	122	48	15.64	135 < μ < 161
	路肩	8	304.5	492	232	260	112.48	210 < μ < 399
	一車線全体	16	214.3	322	114	208	70.61	177 < μ < 252
OS1	二車線全体	16	226.2	492	122	370	112.03	167 < μ < 286
	工区全体	32	220.3	492	114	378	92.31	187 < μ < 253
	一車線路肩	8	320.5	364	238	126	40.96	286 < μ < 355
	中央	8	147.0	180	108	72	21.49	129 < μ < 165
	二車線中央	8	148.2	176	104	72	22.49	129 < μ < 167
	路肩	8	239.2	288	210	78	28.80	215 < μ < 263
OS2	一車線全体	16	233.7	364	108	256	95.00	183 < μ < 284
	二車線全体	16	193.7	288	104	184	53.21	165 < μ < 222
	工区全体	32	213.7	364	104	260	78.42	186 < μ < 242
	一車線路肩	8	240.0	300	146	154	50.19	198 < μ < 282
	中央	8	117.5	146	96	50	18.63	102 < μ < 133
	二車線中央	8	113.2	134	88	46	15.27	100 < μ < 126
OS2	路肩	8	181.5	214	128	86	28.84	157 < μ < 206
	一車線全体	16	178.7	300	96	204	73.07	140 < μ < 218
	二車線全体	16	147.3	214	88	126	41.70	125 < μ < 170
	工区全体	32	163.0	300	88	212	60.65	141 < μ < 185
	一車線路肩	8	240.0	300	146	154	50.19	198 < μ < 282
	中央	8	117.5	146	96	50	18.63	102 < μ < 133

表 6-23 不偏分差を用いたバラツキの違いの検定
ペンケルマンたわみ量 (旧舗装面上)

		路盤 I, I									
工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$F(\phi_1, \phi_2, 0.05)$	大小関係	判 定			
DR1	一車線	路肩	8	7	942.49	30.27	4.99	$F_0 > F$	路肩, 中央間, バラツキに差あり		
		中央	8	7	28527.21						
	二車線	中央	8	7	3237.61	1.50	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	4844.16						
	工区全体	一車線	16	15	18906.25	4.93	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり		
		二車線	16	15	3831.61						
DR2	一車線	路肩	8	7	2332.89	4.27	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	9960.04						
	二車線	中央	8	7	1211.04	6.25	4.99	$F_0 > F$	差あり		
		路肩	8	7	7569.00						
	工区全体	一車線	16	15	6130.89	1.38	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	4448.89						
DS1	一車線	路肩	8	7	16926.01	20.99	4.99	$F_0 > F$	差あり		
		中央	8	7	806.56						
	二車線	中央	8	7	2016.01	4.06	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	8190.25						
	工区全体	一車線	16	15	11257.21	2.06	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	5461.21						
DS2	一車線	路肩	8	7	5730.49	2.93	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	16770.25						
	二車線	中央	8	7	8028.16	1.25	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	6448.09						
	工区全体	一車線	16	15	18333.16	2.69	12.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	6806.25						

表 6-24 不偏分差を用いたバラツキの違いの検定
ペンケルマンたわみ量 (旧舗装面上)

		路盤 I, I									
工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$F(\phi_1, \phi_2, 0.05)$	大小関係	判 定			
OR1	一車線	路肩	8	7	24523.56	1.07	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間, バラツキに差なし		
		中央	8	7	26211.61						
	二車線	中央	8	7	12499.24	1.58	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	7921.00						
	工区全体	一車線	16	15	34114.09	3.55	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり		
		二車線	16	15	9604.00						
OR2	一車線	路肩	8	7	12476.89	1.06	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	11750.56						
	二車線	中央	8	7	9063.04	2.42	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	21963.24						
	工区全体	一車線	16	15	18171.04	1.24	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	22530.01						
OS1	一車線	路肩	8	7	10774.44	1.75	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	6162.25						
	二車線	中央	8	7	13087.36	1.96	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	25696.09						
	工区全体	一車線	16	15	23134.41	1.59	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	36825.61						
OS2	一車線	路肩	8	7	17397.61	1.43	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	24932.41						
	二車線	中央	8	7	21874.41	1.35	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	16179.84						
	工区全体	一車線	16	15	28022.76	1.47	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	19126.89						

表6-25 不偏分差を用いたバラツキの過いの検定
ペンケルマンたわみ量(旧舗装面上)

		路盤 I, II									
工 種	項 目	n	φ	V	F_0	$F'(\phi, \frac{n}{0.05})$	大小関係	判 定			
DR1	一車線	路 肩	8	7	21374.44	10.60	4.99	$F_0 > F'$	路肩, 中央間にバラツキに差あり		
		中 央	8	7	2016.01						
	二車線	中 央	8	7	924.16	4.76	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	4395.69						
	工区全体	一車線	16	15	18686.89	2.12	2.86	$F_0 < F'$	差なし		
		二車線	16	15	8817.21						
DR2	一車線	路 肩	8	7	1043.29	4.74	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		中 央	8	7	4942.09						
	二車線	中 央	8	7	6006.25	1.37	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	8208.36						
	工区全体	一車線	16	15	2787.84	4.46	2.86	$F_0 > F'$	差あり		
		二車線	16	15	12432.25						
DS1	一車線	路 肩	8	7	9101.16	2.04	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		中 央	8	7	4462.24						
	二車線	中 央	8	7	5867.56	2.82	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	2079.36						
	工区全体	一車線	16	15	6384.01	1.62	2.86	$F_0 < F'$	差なし		
		二車線	16	15	10342.89						
DS2	一車線	路 肩	8	7	3672.36	6.12	4.99	$F_0 > F'$	路肩, 中央間にバラツキに差あり		
		中 央	8	7	600.25						
	二車線	中 央	8	7	756.25	9.31	4.99	$F_0 > F'$	差あり		
		路 肩	8	7	7039.21						
	工区全体	一車線	16	15	2025.00	4.63	2.86	$F_0 > F'$	車線間差あり		
		二車線	16	15	9370.24						

表6-26 不偏分差を用いたバラツキの過いの検定
ペンケルマンたわみ量(旧舗装面上)

		路盤 I, II									
工 種	項 目	n	φ	V	F_0	$F'(\phi, \frac{n}{0.05})$	大小関係	判 定			
OR1	一車線	路 肩	8	7	4928.04	15.38	4.99	$F_0 > F'$	路肩, 中央間にバラツキに差あり		
		中 央	8	7	320.41						
	二車線	中 央	8	7	655.36	1.46	4.99	$F_0 < F'$	路肩, 中央間にバラツキに差なし		
		路 肩	8	7	954.81						
	工区全体	一車線	16	15	3881.29	2.87	2.86	$F_0 > F'$	路肩, 中央間にバラツキに差あり		
		二車線	16	15	1354.24						
OR2	一車線	路 肩	8	7	2745.76	3.33	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		中 央	8	7	823.69						
	二車線	中 央	8	7	5446.44	1.19	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	6496.36						
	工区全体	一車線	16	15	5358.24	2.58	2.86	$F_0 < F'$	差なし		
		二車線	16	15	13829.76						
OS1	一車線	路 肩	8	7	6052.84	1.86	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		中 央	8	7	11278.44						
	二車線	中 央	8	7	15600.01	2.01	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	7744.00						
	工区全体	一車線	16	15	17715.61	1.04	2.86	$F_0 < F'$	差なし		
		二車線	16	15	18441.64						
OS2	一車線	路 肩	8	7	30800.25	5.69	4.99	$F_0 > F'$	差あり		
		中 央	8	7	5416.96						
	二車線	中 央	8	7	2631.69	4.03	4.99	$F_0 < F'$	差なし		
		路 肩	8	7	10609.00						
	工区全体	一車線	16	15	26601.61	1.36	2.86	$F_0 < F'$	差なし		
		二車線	16	15	36290.25						

表6-27 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ペンケルマンたわみ量(基面面上)

路盤 I, I									
工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$P(\phi_1, \phi_2, 0.05)$	大小関係	判 定	
DR1	一車線	路 肩	8	7	1708.17	1.11	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	1902.70				
	二車線	中 央	8	7	3450.39	3.63	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	949.26				
	工区全体	一車線	16	15	3622.84	6.03	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	21853.71				
DR2	一車線	路 肩	8	7	1011.24	1.09	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	1100.25				
	二車線	中 央	8	7	1181.98	2.31	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	2725.88				
	工区全体	一車線	16	15	1102.90	7.65	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	8438.26				
DS1	一車線	路 肩	8	7	3244.44	1.80	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	1798.61				
	二車線	中 央	8	7	1184.05	2.55	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	3014.01				
	工区全体	一車線	16	15	2393.17	5.22	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	12492.53				
DS2	一車線	路 肩	8	7	3119.22	1.82	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	5686.67				
	二車線	中 央	8	7	6049.73	1.20	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	5041.00				
	工区全体	一車線	16	15	5126.56	3.27	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	16741.77				

表6-28 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ペンケルマンたわみ量(基面面上)

					路盤 I, I				
工 種	項 目		n	ϕ	V	F_0	$F(\phi_1, \phi_2, 0.05)$	大小関係	判 定
OR1	一車線	路 肩	8	7	1119.57	5.489	4.99	$F_0 > F$	路肩, 中央間バラツキに差あり
		中 央	8	7	6144.99				
	二車線	中 央	8	7	15065.11	1.220	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		路 肩	8	7	12338.77				
	工区全体	一車線	16	15	4688.14	4.641	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	21756.25				
OR2	一車線	路 肩	8	7	8408.89	1.347	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	6241.00				
	二車線	中 央	8	7	5490.81	1.130	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	4858.09				
	工区全体	一車線	16	15	13548.96	1.913	2.86	$F_0 < F$	車線間のバラツキに差なし
		二車線	16	15	25924.22				
OS1	一車線	路 肩	8	7	14042.25	4.247	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	3306.25				
	二車線	中 央	8	7	3469.21	3.184	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	11046.01				
	工区全体	一車線	16	15	16666.81	2.514	2.86	$F_0 < F$	車線間のバラツキに差なし
		二車線	16	15	41902.09				
OS2	一車線	路 肩	8	7	7956.64	2.291	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	18225.00				
	二車線	中 央	8	7	7106.49	2.284	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	16230.76				
	工区全体	一車線	16	15	13179.04	2.332	2.86	$F_0 < F$	差なし
		二車線	16	15	30730.09				

表 6-29 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量 (基層面上)

路盤 I, II

工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$F'(\phi, \phi_{0.05})$	大小関係	判 定	
DR1	一車線	路 肩	8	7	961.00	3.03	4.99	$F_0 < F$	路肩, 中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	316.84				
	二車線	中 央	8	7	436.81	6.05	4.99	$F_0 > F$	差あり
		路 肩	8	7	2641.96				
	工区全体	一車線	16	15	3250.14	1.11	2.86	$F_0 < F$	車線間のバラツキに差なし
		二車線	16	15	3596.40				
DR2	一車線	路 肩	8	7	5112.25	5.72	4.99	$F_0 > F$	差あり
		中 央	8	7	894.01				
	二車線	中 央	8	7	453.69	2.38	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	1082.41				
	工区全体	一車線	16	15	9389.61	2.73	2.86	$F_0 < F$	差なし
		二車線	16	15	3445.69				
DS1	一車線	路 肩	8	7	4973.07	1.55	4.99	$F_0 < F$	差なし
		中 央	8	7	3216.02				
	二車線	中 央	8	7	6827.72	1.88	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	12818.77				
	工区全体	一車線	16	15	13046.21	1.09	2.86	$F_0 < F$	差なし
		二車線	16	15	11955.24				
DS2	一車線	路 肩	8	7	3857.65	1.21	4.99	$F_0 < F$	差なし
		中 央	8	7	3195.64				
	二車線	中 央	8	7	3162.94	1.01	4.99	$F_0 < F$	差なし
		路 肩	8	7	3202.43				
	工区全体	一車線	16	15	24913.47	2.97	2.86	$F_0 > F$	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	8385.06				

表 6-30 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量 (基層面上)

路盤 I, II									
工 種		項 目	n	φ	V	F ₀	F'(φ ₁ , φ _{0.05})	大小関係	判 定
OR1	一車線	路 肩	8	7	3043.73	4.98	4.99	F ₀ < F	路肩、中央間バラツキに差なし
		中 央	8	7	611.57				
	二車線	中 央	8	7	1251.04	3.70	4.99	F ₀ < F	差なし
		路 肩	8	7	4633.52				
	工区全体	一車線	16	15	15934.91	1.36	2.86	F ₀ < F	差なし
		二車線	16	15	11687.77				
OR2	一車線	路 肩	8	7	1954.52	1.40	4.99	F ₀ < F	差なし
		中 央	8	7	2732.15				
	二車線	中 央	8	7	1620.87	2.66	4.99	F ₀ < F	差なし
		路 肩	8	7	610.09				
	工区全体	一車線	16	15	5728.98	4.27	2.86	F ₀ > F	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	1340.29				
OS1	一車線	路 肩	8	7	3672.36	1.95	4.99	F ₀ < F	差なし
		中 央	8	7	1882.69				
	二車線	中 央	8	7	2389.25	5.44	4.99	F ₀ > F	路肩、中央間バラツキに差あり
		路 肩	8	7	439.32				
	工区全体	一車線	16	15	12705.80	7.14	2.86	F ₀ > F	車線間のバラツキに差あり
		二車線	16	15	1779.15				
OS2	一車線	路 肩	8	7	6580.45	26.19	4.99	F ₀ > F	差あり
		中 央	8	7	251.22				
	二車線	中 央	8	7	235.93	4.98	4.99	F ₀ < F	差なし
		路 肩	8	7	1624.90				
	工区全体	一車線	16	15	10078.15	5.83	2.86	F ₀ > F	差あり
		二車線	16	15	1727.23				

表6-31 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量(表層面上)

路盤 I, I								
工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$F'(\phi, \phi_{0.05})$	大小関係	判 定
DR1	一車線	路肩	8	7	369.79	1.14	4.99	$F_0 < F$
		中央	8	7	325.80			
	二車線	中央	8	7	956.66	2.15	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	2061.16			
	工区全体	一車線	16	15	3609.60	5.21	2.86	$F_0 > F$
		二車線	16	15	18815.61			
DR2	一車線	路肩	8	7	1250.33	5.29	4.99	$F_0 > F$
		中央	8	7	236.54			
	二車線	中央	8	7	136.89	3.90	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	534.07			
	工区全体	一車線	16	15	1777.47	7.03	2.86	$F_0 > F$
		二車線	16	15	12497.00			
DS1	一車線	路肩	8	7	1936.00	5.57	4.99	$F_0 > F$
		中央	8	7	347.45			
	二車線	中央	8	7	251.22	2.54	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	637.56			
	工区全体	一車線	16	15	1725.57	5.26	2.86	$F_0 > F$
		二車線	16	15	9078.28			
DS2	一車線	路肩	8	7	1028.48	1.05	4.99	$F_0 < F$
		中央	8	7	982.82			
	二車線	中央	8	7	1002.99	2.16	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	2162.25			
	工区全体	一車線	16	15	4283.70	1.30	2.86	$F_0 < F$
		二車線	16	15	5560.68			

表6-32 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量(表層面上)

路盤 I, I								
工 種	項 目	n	ϕ	V	F_0	$F'(\phi, \phi_{0.05})$	大小関係	判 定
OR1	一車線	路肩	8	7	445.63	2.77	4.99	$F_0 < F$
		中央	8	7	1234.82			
	二車線	中央	8	7	3287.88	3.11	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	10229.30			
	工区全体	一車線	16	15	3090.25	6.96	2.86	$F_0 > F$
		二車線	16	15	21509.16			
OR2	一車線	路肩	8	7	2000.77	5.13	4.99	$F_0 > F$
		中央	8	7	389.67			
	二車線	中央	8	7	167.96	11.97	4.99	$F_0 > F$
		路肩	8	7	2010.63			
	工区全体	一車線	16	15	4460.90	3.25	2.86	$F_0 > F$
		二車線	16	15	14486.53			
OS1	一車線	路肩	8	7	2986.62	3.71	4.99	$F_0 < F$
		中央	8	7	804.29			
	二車線	中央	8	7	767.84	5.76	4.99	$F_0 > F$
		路肩	8	7	4426.24			
	工区全体	一車線	16	15	10194.94	2.27	2.86	$F_0 < F$
		二車線	16	15	23107.07			
OS2	一車線	路肩	8	7	4697.73	1.42	4.99	$F_0 < F$
		中央	8	7	6648.77			
	二車線	中央	8	7	1236.23	1.30	4.99	$F_0 < F$
		路肩	8	7	1604.00			
	工区全体	一車線	16	15	13069.06	1.44	2.86	$F_0 < F$
		二車線	16	15	18766.26			

表6-33 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量(表層面上)

		路盤 I, II									
工 種	項 目	n	φ	V	F_0	$F'(\phi, \phi_{0.05})$	大小関係	判 定			
DR1	一車線	路肩	8	7	261.15	1.23	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	211.41						
	二車線	中央	8	7	53.14	5.87	4.99	$F_0 > F$	路肩, 中央間バラツキに差あり		
		路肩	8	7	311.88						
	工区全体	一車線	16	15	4254.95	1.32	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	3222.83						
DR2	一車線	路肩	8	7	2451.24	11.69	4.99	$F_0 > F$	差あり		
		中央	8	7	209.67						
	二車線	中央	8	7	371.33	3.05	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	1131.65						
	工区全体	一車線	16	15	8067.63	1.79	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	4493.02						
DS1	一車線	路肩	8	7	528.08	1.27	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	670.81						
	二車線	中央	8	7	2018.70	1.17	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	1719.76						
	工区全体	一車線	16	15	6720.72	1.21	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	5569.64						
DS2	一車線	路肩	8	7	2200.55	3.51	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	627.00						
	二車線	中央	8	7	178.76	4.40	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	787.36						
	工区全体	一車線	16	15	15425.64	2.30	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	6714.16						

表6-34 不偏分散を用いたバラツキの違いの検定
ベンケルマンたわみ量(表層面上)

		路盤 I, II									
工 種	項 目	n	φ	V	F_0	$F'(\phi, \phi_{0.05})$	大小関係	判 定			
OR1	一車線	路肩	8	7	2234.45	5.23	4.99	$F_0 > F$	路肩, 中央間バラツキに差あり		
		中央	8	7	426.84						
	二車線	中央	8	7	602.21	6.75	4.99	$F_0 > F$	路肩, 中央間バラツキに差あり		
		路肩	8	7	4067.89						
	工区全体	一車線	16	15	15225.09	1.05	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	16042.76						
OR2	一車線	路肩	8	7	555.54	1.18	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	655.87						
	二車線	中央	8	7	244.61	51.72	4.99	$F_0 > F$	差あり		
		路肩	8	7	12651.75						
	工区全体	一車線	16	15	4985.77	2.52	2.86	$F_0 < F$	差なし		
		二車線	16	15	12550.72						
OS1	一車線	路肩	8	7	1677.72	3.63	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		中央	8	7	461.82						
	二車線	中央	8	7	505.80	1.64	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	829.44						
	工区全体	一車線	16	15	9025.00	3.19	2.86	$F_0 > F$	差あり		
		二車線	16	15	2831.30						
OS2	一車線	路肩	8	7	2519.04	7.26	4.99	$F_0 > F$	差あり		
		中央	8	7	347.08						
	二車線	中央	8	7	233.17	3.57	4.99	$F_0 < F$	差なし		
		路肩	8	7	831.75						
	工区全体	一車線	16	15	5339.22	3.07	2.86	$F_0 > F$	差あり		
		二車線	16	15	1738.89						

表6-35 縦断凹凸量試験Rによる分散の検定(表4-23(a)の原表)

A区間(路盤I)

一車線:煙町方向, 二車線:千葉方向

場所 及び特性値		工 種	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
一車線 路 肩 1 m		$\bar{x}$	6.52	6.44	7.14	10.05	8.43	14.81	6.58	9.98
		R/d_2	1.833	1.949	1.508	1.949	2.692	3.899	1.926	2.924
		UCL	10.03	10.66	8.25	10.66	14.72	21.32	10.53	15.90
		CL	5.64	6.00	4.64	6.0	8.29	12.0	5.93	9.0
		LCL	1.26	1.34	1.03	1.34	1.85	2.68	1.32	2.01
一車線 中 央 1 m		$\bar{x}$	6.17	8.44	8.39	7.24	8.43	5.91	5.04	8.69
		R/d_2	1.810	1.694	2.019	1.416	1.996	1.717	1.439	2.576
		UCL	9.90	9.27	11.04	7.74	10.92	9.39	7.87	14.09
		CL	5.57	5.21	6.21	4.36	6.14	5.29	4.43	7.93
		LCL	1.24	1.16	1.39	0.97	1.37	1.18	0.99	1.77
二車線 中 央 1 m		$\bar{x}$	5.53	7.06	7.23	8.32	6.39	8.89	5.49	10.94
		R/d_2	1.485	1.508	2.019	1.485	1.856	1.648	1.137	2.506
		UCL	8.12	8.25	11.04	8.12	10.15	9.01	6.22	13.71
		CL	4.57	4.64	6.21	4.57	5.71	5.07	3.50	7.71
		LCL	1.02	1.03	1.38	1.02	1.27	1.13	0.78	1.72
二車線 路 肩 1 m		$\bar{x}$	6.25	6.56	6.09	9.84	8.19	5.01	4.84	10.83
		R/d_2	1.996	2.251	2.089	1.508	1.926	2.089	0.951	2.646
		UCL	10.92	12.31	11.42	8.25	10.53	11.42	5.20	14.47
		CL	6.14	6.93	6.43	4.64	5.93	6.43	2.93	8.14
		LCL	1.37	1.54	1.43	1.03	1.32	1.43	0.65	1.82
一車線 全 体		R/d_2	1.822	1.822	1.764	1.682	2.344	2.808	1.682	2.750
		CL	5.61	5.61	5.43	5.18	7.21	8.64	5.18	8.46
二車線 全 体		R/d_2	1.740	1.882	2.054	1.497	1.891	1.868	1.044	2.576
		CL	5.36	5.79	6.32	4.61	5.82	5.75	3.21	7.93
工 区 全 体		R/d_2	1.781	1.851	1.909	1.590	2.118	2.338	1.363	2.663
		CL	5.48	5.70	5.87	4.89	6.52	7.20	4.20	8.20
Fを用いて の分散のち がいの検定 (一車線)		F_0	1.01	1.15	1.34	1.38	1.35	2.27	1.34	1.13
		F	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
		判定	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差あり	差なし	差なし
Fを用いて の分散のち がいの検定 (二車線)		F_0	1.34	1.49	1.04	1.02	1.04	1.27	1.19	1.06
		F	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
		判定	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし

$$n_A - n_B = 10, k_A - k_B = 7, \phi_A - \phi_B = 52.42, c_A - c_B = 3.09$$

$$F(52.4, 52.4, 0.025) > F(60, 60, 0.025) = 1.67$$

表6-36 縦断凹凸量試験Rによる分散の検定(表4-23(b)の原表)

B区間(路盤II)

一車線:煙町方向, 二車線:千葉方向

場所 及び特性値	工 種	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
		$\bar{x}$	7.53	5.96	5.46	9.77	6.48	5.97	9.90
一車線 路 肩 1 m	R/d_2	2.251	1.926	1.624	2.274	1.416	1.30	2.553	3.272
	UCL	12.31	10.53	8.88	12.44	7.74	7.11	13.96	17.90
	CL	6.93	5.93	5.0	7.0	4.36	4.0	7.86	10.07
	LCL	1.54	1.32	1.11	1.56	0.97	0.89	1.75	2.25
一車線 中 央 1 m	$\bar{x}$	8.12	8.02	4.98	5.72	7.17	3.99	8.16	13.72
	R/d_2	2.553	2.274	1.624	1.996	2.158	1.578	2.112	2.019
	UCL	13.96	12.44	8.85	10.92	1.80	8.63	11.55	11.04
	CL	7.86	7.0	5.0	6.14	6.64	4.86	6.50	6.21
	LCL	1.75	1.56	1.11	1.37	1.48	1.08	1.45	1.39
二車線 中 央 1 m	$\bar{x}$	7.36	7.0	9.06	7.98	5.48	7.88	7.04	9.09
	R/d_2	2.460	2.808	2.901	2.622	1.578	1.903	1.532	2.576
	UCL	13.45	15.36	15.87	14.34	8.63	10.41	8.38	14.09
	CL	7.57	8.64	8.93	8.07	4.86	5.86	4.71	7.93
	LCL	1.69	1.93	1.99	1.80	1.08	1.31	1.05	1.77
二車線 路 肩 1 m	$\bar{x}$	3.68	6.64	4.28	7.59	7.61	8.94	6.61	15.39
	R/d_2	1.044	1.624	1.439	2.367	1.880	1.856	1.555	3.87
	UCL	5.71	8.88	7.87	12.95	10.28	10.15	8.50	21.20
	CL	3.21	5.0	4.43	7.29	5.79	5.71	4.79	11.93
	LCL	0.72	1.11	0.99	1.63	1.29	1.27	1.07	2.66
一車線 全 体	R/d_2	2.404	2.10	1.624	2.135	1.787	1.439	2.332	2.646
	CL	7.39	6.46	5.0	6.57	5.50	4.43	7.18	8.14
二車線 全 体	R/d_2	1.752	2.216	2.17	2.495	1.729	1.880	1.543	3.226
	CL	5.39	6.82	6.68	7.68	5.32	5.79	4.75	9.93
工 区 全 体	R/d_2	2.077	2.158	1.897	2.315	1.758	1.659	1.938	2.936
	CL	6.39	6.64	5.84	7.12	5.41	5.11	5.96	9.04
Rを用いて の分散のち がいの検定 (一車線)	F_0	1.13	1.18	1.0	1.14	1.52	1.21	1.21	1.62
	F	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	判定	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし
	F_0	2.36	1.73	2.01	1.11	1.19	1.02	1.02	1.50
Rを用いて の分散のち がいの検定 (二車線)	F	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	判定	差あり	差あり	差あり	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし

$$n_A - n_B = 10, k_A - k_B = 7, \phi_A - \phi_B = 52.42, c_A - c_B = 3.09$$

$$F(52.4, 52.4, 0.025) > F(60, 60, 0.025) = 1.67$$

表6-37 横断凹凸量試験 ($\bar{R}$ による分散の検定)

A区間(路盤I)		(単位: cm)							
一車線(畑町方向), 二車線(土研方向)									
場所 および特性値	工 種	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
一車線 10 m	$\bar{x}$	3.42	2.83	2.93	3.16	2.82	2.13	1.98	2.06
	$\bar{R}/d_2$	0.27	0.34	0.27	0.29	0.26	0.20	0.19	0.14
	UCL	1.76	2.22	1.73	1.90	1.69	1.32	1.27	0.93
	CL	0.83	1.05	0.82	0.90	0.80	0.62	0.60	0.44
一車線 30 m	$\bar{x}$	5.32	2.32	2.70	3.76	2.75	2.35	1.80	2.64
	$\bar{R}/d_2$	0.34	0.24	0.25	0.30	0.21	0.22	0.18	0.24
	UCL	2.20	1.57	1.64	1.94	1.39	1.43	1.23	1.53
	CL	1.04	0.74	0.77	0.92	0.66	0.67	0.58	0.72
二車線 10 m	$\bar{x}$	3.35	1.92	1.97	2.20	3.38	2.12	2.92	3.66
	$\bar{R}/d_2$	0.32	0.35	0.21	0.27	0.28	0.29	0.19	0.36
	UCL	2.06	2.26	1.34	1.73	1.80	1.91	1.27	2.36
	CL	0.97	1.07	0.63	0.82	0.85	0.90	0.60	1.12
二車線 30 m	$\bar{x}$	3.52	2.74	3.03	3.08	2.99	1.89	2.84	2.95
	$\bar{R}/d_2$	0.45	0.33	0.28	0.29	0.26	0.23	0.29	0.25
	UCL	2.94	2.17	1.83	1.87	1.67	1.48	1.89	1.64
	CL	1.39	1.01	0.87	0.88	0.79	0.70	0.89	0.77
一車線 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.31	0.29	0.26	0.30	0.24	0.21	0.19	0.19
	CL	0.94	0.90	0.80	0.91	0.73	0.65	0.59	0.58
二車線 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.38	0.34	0.24	0.28	0.27	0.26	0.24	0.31
	CL	1.18	1.05	0.75	0.85	0.82	0.80	0.75	0.95
工 区 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.34	0.32	0.25	0.29	0.25	0.24	0.22	0.25
	CL	1.06	0.97	0.77	0.88	0.77	0.72	0.67	0.76
$\bar{R}$ を用いて の分散の がいの検定 (一車線)	F_0	1.57	2.01	1.13	1.04	1.47	1.17	1.07	2.63
	F	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
$\bar{R}$ を用いて の分散の がいの検定 (二車線)	F_0	2.05	1.12	1.91	1.15	1.16	1.65	1.65	2.11
	F	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
	判 定	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし

$$n_A = n_B = 10, k_A = k_B = 3, \phi = 22.6, c = 3.11$$

$$F(22.6, 22.6, 0.025) > F(24, 24, 0.025) = 2.27$$

表6-38 横断凹凸量試験 ($\bar{R}$ による分散の検定)

B区間(路盤II)		(単位: cm)							
一車線(畑町方向), 二車線(土研方向)									
場所 および特性値	工 種	DR1	DR2	DS1	DS2	OR1	OR2	OS1	OS2
一車線 10 m	$\bar{x}$	2.55	1.69	2.76	1.86	1.35	3.59	1.59	2.52
	$\bar{R}/d_2$	0.31	0.22	0.21	0.20	0.19	0.21	0.22	0.21
	UCL	1.28	1.44	2.39	1.22	1.22	1.39	1.43	1.34
	CL	0.72	0.68	0.66	0.62	0.57	0.66	0.67	0.63
一車線 30 m	$\bar{x}$	2.52	2.72	2.18	1.98	3.90	3.05	2.30	2.25
	$\bar{R}/d_2$	0.27	0.21	0.22	0.21	0.25	0.36	0.19	0.20
	UCL	1.12	1.39	1.43	1.36	1.66	2.34	1.22	1.43
	CL	0.63	0.66	0.67	0.64	0.78	1.11	0.57	0.67
二車線 10 m	$\bar{x}$	0.27	1.87	2.37	1.04	3.73	2.99	2.57	1.95
	$\bar{R}/d_2$	0.32	0.18	0.25	0.04	0.30	0.27	0.27	0.25
	UCL	1.31	1.15	1.66	0.26	1.96	1.73	1.73	1.64
	CL	0.74	0.54	0.78	0.12	0.92	0.82	0.82	0.77
二車線 30 m	$\bar{x}$	0.30	1.64	2.93	3.13	2.88	2.15	3.35	2.83
	$\bar{R}/d_2$	0.31	0.17	0.28	0.30	0.27	0.22	0.34	0.25
	UCL	1.30	1.13	1.80	1.96	1.76	1.44	2.24	1.60
	CL	0.73	0.53	0.22	0.92	0.83	0.68	1.06	0.76
一車線 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.29	0.22	0.28	0.21	0.22	0.29	0.20	0.21
	CL	0.71	0.67	0.67	0.63	0.68	0.88	0.65	0.65
二車線 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.29	0.17	0.27	0.17	0.29	0.24	0.30	0.25
	CL	0.73	0.54	0.82	0.53	0.88	0.75	0.94	0.77
工 区 全 体	$\bar{R}/d_2$	0.29	0.20	0.24	1.19	0.25	0.27	0.25	0.23
	CL	0.95	0.60	0.74	0.58	0.78	0.82	0.78	0.71
$\bar{R}$ を用いて の分散の がいの検定 (一車線)	F_0	1.31	1.06	1.03	1.06	1.87	2.82	1.38	1.13
	F	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
$\bar{R}$ を用いて の分散の がいの検定 (二車線)	F_0	1.03	1.04	1.19	58.77	1.23	1.45	1.67	1.02
	F	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.02
	判 定	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし	差なし

$$n_A = n_B = 10, k_A = k_B = 3, \phi = 22.6, c = 3.11$$

$$F(22.6, 22.6, 0.025) > F(24, 24, 0.025) = 2.27$$

表 6-39 宮野木地区試験舗装すべり抵抗係数

測定日 昭和44年11月6日

道 度		DR1		DR2		DS1		DS2		OR1		OR2		OS1		OS2	
		B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
二 車 線	30	0.692	0.601	0.692	0.561	0.692	0.561	0.601	0.601	0.601	0.601	0.601	0.561	0.645	0.561	0.601	0.601
		0.739	0.645	0.692	0.561	0.692	0.517	0.692	0.642	0.601	0.642	0.601	0.516	0.692	0.601	0.645	0.642
		0.715	0.621	0.692	0.561	0.692	0.538	0.646	0.621	0.601	0.621	0.601	0.538	0.668	0.581	0.621	0.621
	40	0.561	0.517	0.561	0.474	0.517	0.517	0.474	0.561	0.433	0.567	0.517	0.516	0.517	0.494	0.474	0.517
		0.517	0.561	0.601	0.517	0.561	0.517	0.517	0.517	0.433	0.516	0.433	0.516	0.517	0.516	0.517	0.561
		0.539	0.539	0.581	0.495	0.539	0.517	0.495	0.539	0.433	0.539	0.475	0.516	0.517	0.495	0.495	0.539
	50	0.433	0.433	0.433	0.433	0.474	0.474	0.433	0.474	0.356	0.394	0.397	0.433	0.433	0.474	0.433	0.474
		0.474	0.561	0.474	0.474	0.474	0.474	0.433	0.433	0.356	0.394	0.397	0.474	0.433	0.474	0.433	0.474
		0.453	0.497	0.453	0.453	0.474	0.474	0.433	0.453	0.356	0.394	0.397	0.453	0.433	0.474	0.433	0.474
		DR1		DR2		DS1		DS2		OR1		OR2		OS1		OS2	
一 車 線	30	0.601	0.601	0.692	0.645	0.601	0.601	0.561	0.645	0.692	0.645	0.692	0.692	0.601	0.601	0.692	0.788
		0.645	0.601	0.692	0.645	0.601	0.601	0.601	0.645	0.645	0.645	0.692	0.692	0.561	0.645	0.645	0.788
		0.623	0.601	0.692	0.645	0.601	0.601	0.601	0.645	0.668	0.645	0.692	0.692	0.581	0.623	0.668	0.788
	40	0.601	0.561	0.561	0.561	0.474	0.517	0.517	0.561	0.561	0.561	0.517	0.561	0.433	0.474	0.561	0.517
		0.517	0.517	0.517	0.561	0.507	0.517	0.517	0.561	0.517	0.517	0.517	0.561	0.474	0.474	0.474	0.517
		0.559	0.539	0.539	0.561	0.493	0.517	0.517	0.561	0.539	0.539	0.517	0.561	0.453	0.474	0.517	0.517
	50	0.474	0.433	0.517	0.474	0.474	0.474	0.474	0.474	0.433	0.433	0.433	0.433	0.356	0.356	0.433	0.433
		0.474	0.433	0.517	0.474	0.474	0.474	0.474	0.517	0.433	0.433	0.433	0.433	0.397	0.397	0.356	0.433
		0.474	0.433	0.517	0.474	0.474	0.474	0.474	0.495	0.433	0.433	0.433	0.433	0.376	0.376	0.394	0.433
温 度		路 面		15.0℃						外 気		14.5℃					

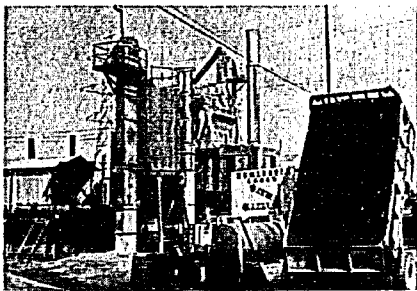


写真-1 合材製造を行なった日本舗道千葉(長沼)
合材所の30tプラント



写真-2 プラントの試験室



写真-3 ラテックス噴射系統



写真-4 ミキサーに溶接されたラテックス
噴射ノズル



写真-5 試験練りした合材を構内に置いて
点検



写真-6 骨材のオーバフロー



写真-7 試験舗装前の路面(1)



写真-8 試験舗装前の路面(2)
水たまりは穴川、千葉に向かって右側



写真-9 基層敷設後の状況

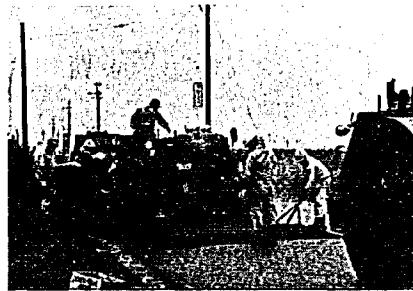


写真-10 基 層



写真-11 基層上にタックコートの散布

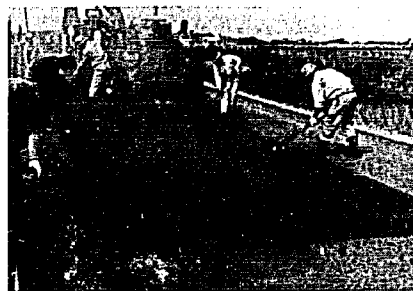


写真-12 表層用合材の敷増し



写真-13 タイヤローラに軽油の噴霧



写真-14 マッカダムローラによる転圧



写真-15 ゴム入り合材はタイヤローラ転圧時に無数の糸をひきやすい

VII 感 想

試験舗装に関する感想を以下に箇条書で紹介する。

1. 管理試験について

管理試験での試料欠測値が多く出たことは、考察の段階で非常に不都合をきたす原因となった。したがって今後試験個数の決定に際しては技術上の問題を充分検討して決定すべきであると思われる。

特にASTMD1097-58による抽出試験はゴム添加アスファルト使用の混合物に対しては無理であることが判ったので今後は試料と溶剤との浸せき時間をストレートアスファルトの場合よりも長くするとか、溶剤を2〜3回に分けて回分式抽出法にしたりする方法を検討すべきである。またこの際の抽出溶剤としてはテトラヒドロフラン (Tetrahydrofuran, bp = 65.4°C) が従来の二塩化エチレン等の溶剤よりも溶媒能力が高いのでその使用を検討してみるべきである。

2. 施工作業について

フィニッシャーによる数均し作業の際、縦断方向の型枠は水系を張って施工する程度の細かい注意が必要である。なぜならば今回の試験舗装では車線別での継ぎ目が凹凸になる区間ができたが、このような凹凸は継ぎ目転圧の場合均一な締固め効果が得られにくくなる不安があるからである。

またゴム添加アスファルト使用混合物の転圧では2次転圧工程でのタイヤローラーの進入時期の良否によって「ゴム分」がタイヤに付着していわゆる糸を引くような現象が起りそのために道路の路面が不整になることが発生した工事例をよく聞く。しかし今回の試験舗装では上記のような現象は余り発生せず転圧が不十分になることも起きなかった。これは初期転圧工程でのマカダムローラーの進入時の路面温度と2次転圧工程でのタイヤローラー進入時の路面温度では各舗装区間とも共に52℃程度の温度降下があった理由によるものではないかと推定できる。したがってゴム添加アスファルト使用混合物の転圧では路面温度を充分に管理して転圧作業を実施すべきである。

3. プラントについて

プラントの骨材置場は一般には野外であることが多い。今回の試験舗装に使用したプラントの骨材置場もこの一例であった。

このような場合、骨材の含水比は雨天などの時はその影響を受けて大きく変化するものと考えられる。今回の試験舗装においても密粒度アスファルトコンクリートのストレートアスファルト使用の舗装区間は砂の含水比が高く、舗設後においても小さいクラックが舗装区間の全面に入り、おちつきの悪い状態を示した。したがってプラントにおいては骨材の含水比を測定して粒度管理にフィードバック (feed back) するような管理を行なうべきである。

4. ゴム分の定量について

アスファルト混合物の物理試験（例えばマーシャル安定度試験）を行なってゴム添加アスファルト使用の混合物とストレートアスファルト使用の混合物とを対比させるような場合、添加されたゴム分の量的関係が必要となる。

しかし混合物に使用したゴムアスファルト中のゴム分の定量試験については適格な試験方法がないように思われる。したがって今回の試験詰装の場合のようにプラントでゴムラテックスを混合するような場合ではゴムラテックスの使用量からゴムアスファルト中のゴム分を推定するような状態にとどまった。

しかしこのようなゴムアスファルト中のゴム分の定量を化学的に調べる方法として以下に紹介する1・2の文献ではその目的を得ているので今後はこのような化学的な試験方法を用いてより信頼できるデータを得るよう努めるべきである。

文 献 1

塩化ヨウ素（ ICl ）がゴム炭化水素の不飽和度と定量的に反応する性質を利用したもの。

W.J.Gowins, F.E.Clark, Anal Chem., 24, 529 (1952)

文 献 2

ゴム分子の不飽和結合1個の消失と結合イオウ1原子が対応する性質を利用したもの。

Anal Chem, 26, 1325~1328 (1954)

