



土 木 研 究 所 資 料

第 8 3 8 号

舗装機械の作業性能に関する試験調査
スリップフォーム型舗設試験機による舗装版締固めおよび成形効果
(第 3 報)

昭和48年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

要 旨

スリップフォーム型式の舗装機械による版厚 30 cm の舗装版の締固め及び成形効果を見出すことを目的とし、コンクリート舗設試験機を使用し、各種コンクリート条件、機械条件を変化させ合計 8 回の実験を行なった。その結果、コンクリート版の締固めは、主として振動機によってなされること。路面の平坦性はスプレッドの際の余盛量、及びコンフォーミングプレートの高さにかなり影響されること。エッジスランプはコンクリートのスランプの大きさに比例しており、予めエッジ部の全盛を見込むことが推奨されることが解明された。

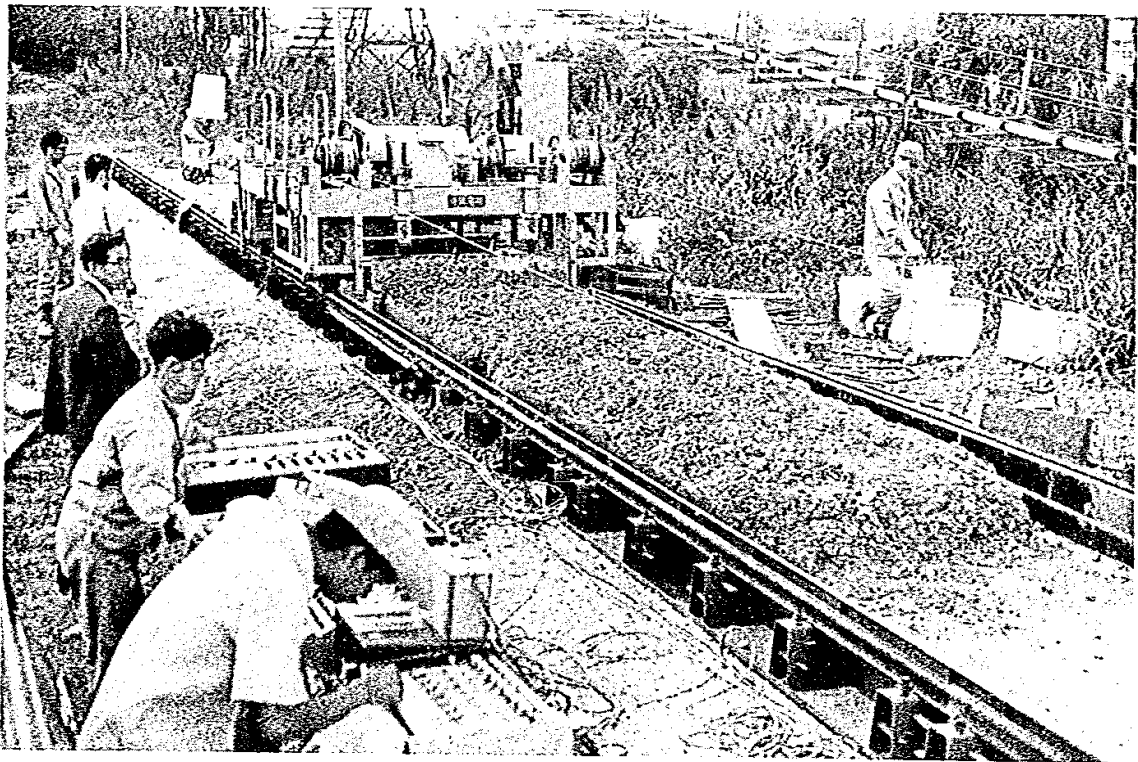


写真-1 実験全影

舗装機械の作業性能に関する試験調査

— スリップフォーム型舗設試験機による舗装版締固めおよび成形効果 —

(第3報)

機械研究室

田中 康之

岡崎 治義

池田 勇

目 次

1. まえがき	1
2. 調査目的	1
3. 実験概要	2
3-1 実験機械	2
3-2 実験場所	3
3-3 実験条件	5
3-4 実験方法	6
3-5 振動の効果と加圧効果の測定方法	7
3-6 走行速度と走行抵抗の測定方法	8
3-7 表面凹凸の測定方法	8
3-8 供試体の採取	8
3-9 引張強度試験方法	8
3-10 コンクリート密度測定方法	9
3-11 空隙率測定方法	9
3-12 コンクリート版 断面粗骨材率測定方法	9
4. 実験結果	10
4-1 実測値	10
4-2 締固め効果	10
4-2-1 振動が締固めに及ぼす影響	10
4-2-2 コンフォーミングプレートによる締固め効果	12
4-2-3 コンクリート版内圧分布	13
4-3 コンクリート版の一様性	16
4-3-1 上下層の引張強度比からみた一様性	16

4-3-2	密度からみた一様性	17
4-3-3	コンクリート版断面測定結果	18
4-4	トレイルフォーム コンフォーミングプレートによるコンクリート版成形効果	19
4-4-1	路面の成形性(平坦性)	19
4-4-2	コンクリートスランプがエッジスランプにおよぼす影響	30
4-4-3	コンクリート版内の粗骨材配列	31
4-5	スリップフォーム型式の舗装機械の作業速度および全抵抗力について	33
5.	結 論	34
6.	あとがき	35
7.	参考文献	35

1. ま え が き

近年、わが国ではセメントコンクリート舗装が、交通荷重に対する耐久性、維持修繕費を含めた経済性等の面から、その優秀性が認識されてバイパス建設等を中心に次第に増加のきざしを見せてきた。それに伴って施工機械を中心とした外国技術の導入が盛んになり、施工技術の進歩も大きくなってきた。特にスリップフォームペーパー、大型ボックススプレッダ、コンクリート横取機、などが相次いで施工現場に現われ、その威力を示し始めている。

一方社団法人日本道路協会ではセメントコンクリート舗装要綱の改訂作業が進められ、交通量の増大などに対し耐久性を増すために、交通量区分に応じた厚層のコンクリート舗装版が検討された。その過程で、従来型のコンクリートフィニッシャーで30cmの厚層セメントコンクリートを施工する場合の版の締固め効果、バイブレータの型式など調査すべき2～3の問題が生じた。これをうけて土木研究所機械研究室では、昭和44～45年度に舗装厚の増加に伴う施工上の諸問題、特にその締固めについて実験を行ないその結果、従来型のフィニッシャーによる30cm舗装層の締固めはほぼ可能との結論¹⁾ ²⁾を得た。昭和46年度には、その過程で生じた2～3の問題点すなわち分離についてどう評価すべきか、締固めに要する限界加速度はどの程度か、などについて検討を行なうとともに、コンフォーミングプレートは締固めについてどういう働きを持つかについて実験を行なった。この報告書はこれら実験結果を取りまとめたものである。

2. 調 査 目 的

昭和45年度までの実験は現在一般に使われているコンクリートフィニッシャーで版厚30cmの無筋コンクリートの振動締固めが可能か否かについて検討して来た。46年度の実験ではさらにコンフォーミングプレートを使用したスリップフォームペーパー型式の実験を行ない各種作業条件のもとで主として“成形装置による効果”と“振動締固め加速度変化に伴う版の強度と分離の状況”について総合的に検討を加えることを目的としている。

検討する項目として次のようなものがある。

- (1) コンクリート版内振動加速度と締固め効果
- (2) コンクリート版の一様性（引張強度比、密度、空隙率、粗骨材率）
- (3) トレイルフォーム、コンフォーミングプレートによるコンクリート版成形効果
- (4) スリップフォーム型式の作業速度および全抵抗力

なお、コンフォーミングプレートの効果については、整形圧力に関して実際の現場で用いられている実用機械と実験に用いた試験機との比較をも行なうことを目的としている。

1) 土木研究所資料 第623号

2) 土木研究所資料 第737号

3. 実験概要

3-1 実験機械

この試験機は、昭和44年度に製作した試験機3)を一部改造してトレイルフォーム（ $L=40.5$ m, $H=30\sim35$ cm）を装着したもので、その概要を図-1に示す。この試験機は、通常の舗装工事で使用されているセットフォーム式のコンクリートフィニッシャを小型化した形のもので、ブレード型ファーストスクリード、コンフォーミングプレート、トレイルフォーム、フィニッシングスクリード、振動機を装着している。振動機は、表面式振動機、モーター内蔵の内挿式振動機のいずれかを装置可能な構造となっている。また走行速度は $0\sim4.3$ m/min迄を無段階に変えられる。さらに振動機の毎分振動数は周波数変換機により $6,000\sim12,000$ r.p.mの間を自由に設定できる仕組となっており、コンフォーミングプレート荷重はこの上に載荷する重錘（鋼板）の量を変えることにより調節する。

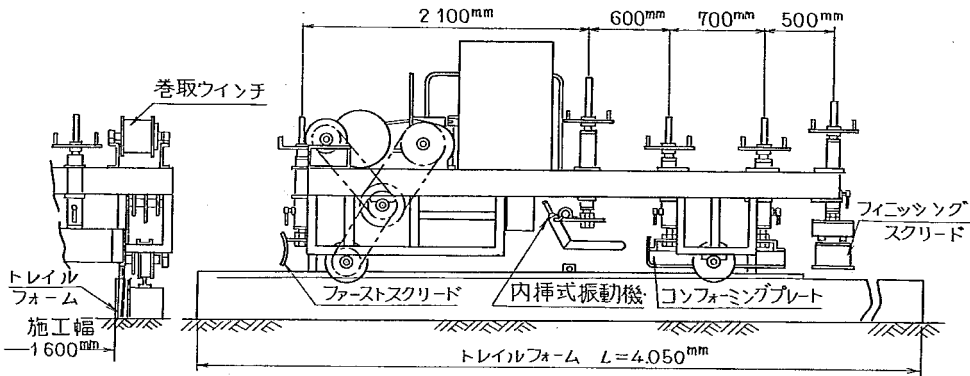


図-1 試験機概要

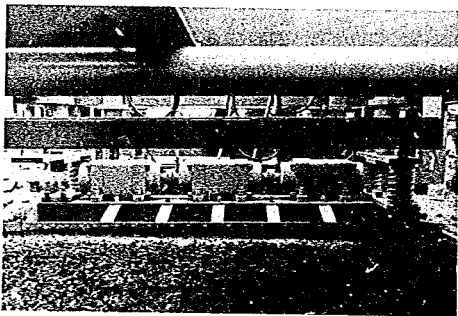


写真-2 表面式振動機



写真-3 内挿式振動機

3-2 実験場所

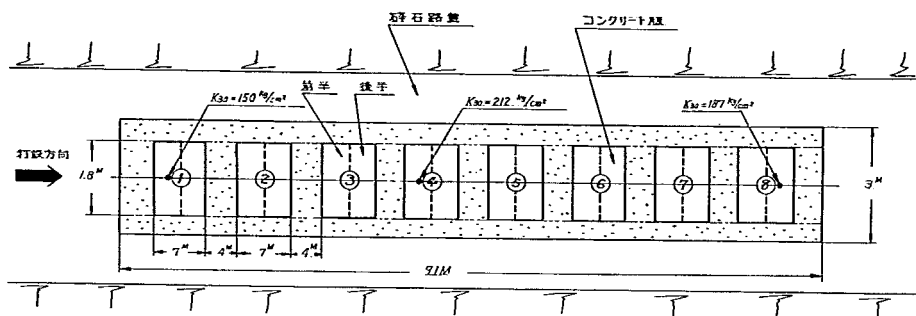


図-2 実験コースの区割

実験場として土木研究所千葉支所内の建設機械性能試験コースを用い砂利混りシルト土質の基盤をモータージェードで路面基整を行なった上に搬入された最大粒径25mmの碎石を敷均し、15cm厚の碎石路盤 ($L=9.1\text{m}$, $W=3.5\text{m}$) を造成した。転圧はタイヤローラ (15ton) 及びロードローラ (8t) で行ない図-2に示す3ヶ所での平板載荷試験の結果、得られた路盤のK値は、 $K_{30}=150\text{kg/cm}^2$ 以上であった。また路盤材として用いた碎石の試験結果は表-1に示すとおり修正CBRで96%の値を得ている。

実験の一試験区間は幅員1.6m、舗装延長7.0mで試験機のセッティング距離、逃げ距離を含め一回当りの所要実験延長は約11mで延べ8区間で行なった。



写真-4 路盤造成

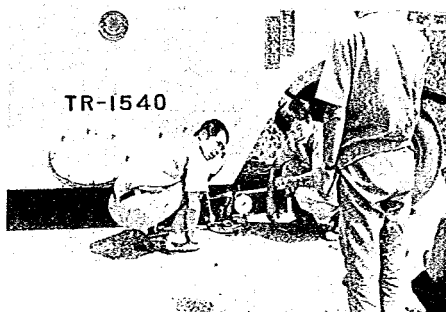


写真-5 平板載荷試験

荷重 kg	荷重強度 (kg/cm ²)	沈下				
		ダイヤルゲージの読み 1/100mm				
0	0	左	(中)	右	(平均)	沈下量
500	0.71	70	82		76	0.076
1000	1.41	115	128		121	0.121
1500	2.12	165	176		175	0.175
2000	2.83	224	232		218	0.218
2500	3.54	271	287		279	0.279
3000	4.25					
3500	4.95					

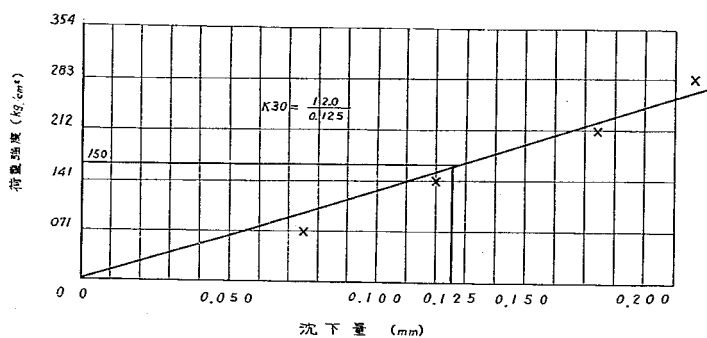


図-3 平板載荷試験成績図

表-1 路盤材試験結果

山口県美弥市伊佐

ク ラ ッ シ ャ ー ラ ン 2 0 - 0						
合 成 粒 度 (φ)	25 mm	100	突 固 試 験	最 適 含 水 比 (φ)	5.0	
	20	94.9		最大乾燥密度 $\gamma_d \max$	2.302 g/cm ³	
	10	63.7		$\gamma_d \max \times 0.95$	2.186 g/cm ³	
	5	35.2	C B R 試 験	突 固 め 回 数	C B R 値 (φ)	乾燥密度 (g/cm ³)
	2.5	26.1				
	0.42	12.8		92	190	2.297
	0.074	9.0		42	130	2.266
		17		69	2.135	
合 成 比 重 及 び 合 成 吸 水 量	見 掛	2.708	修 正 C B R (φ)			96
	表 乾	2.662				
	カ サ	2.635				
	吸水量	1.07				

3-3 実験条件

実験条件としては、スランブ、振動機の毎分振動数、コンフォーミングプレート載荷々重、作業作業速度の組み合わせで大きく分類し、1回当たり7.0 mの試験区間を図-2に示すとおり2分割（前半3.5 m、後半3.5 m）として表-2の組合せで合計8回の実験を行なった。

表-2 実験条件

回数	実験月日	スランブ(cm)	振動方式	毎分振動数 (rpm)	コンフォーミングプレート 載荷荷重 (kg)	作業速度 (m/min)
1	46. 8. 26	8.0	内挿式	12,000 12,000	1,550 0	0.5 0.5
2	46. 9. 9	4.0	#	0 12,000	1,550 1,163	0.5 0.5
3	46. 10. 20	4.0	#	8,000 8,000	3,550 1,550	1.5 1.5
4	46. 10. 28	8.0	#	8,000 12,000	0 3,550	1.0 2.0
5	46. 11. 11	1.5	#	8,000 12,000	0 3,550	2.0 2.0
6	46. 11. 20	4.0	#	6,000 7,000	0 3,550	1.0 1.0
7	46. 11. 25	1.5	#	6,000 8,000	0 1,550	1.0 1.0
8	46. 12. 11	4.0	表面式	4,500 4,500	3,550 1,550	1.0 1.0

3-3-1 試験用生コンクリート

実験に使用した生コンクリートは、設計基準曲げ強度45kg/cm²、粗骨材最大寸法40mmの混和剤を含有しないレディーミクストコンクリートを用い、JISA530Sに依って算出した配合のものである。各スランブごとの示方配合を表-3に示す。また骨材としては、細骨材は木更津産粗骨材は富士川産をそれぞれ使用した。これらの骨材試験成績は表-4に示すとおりである。

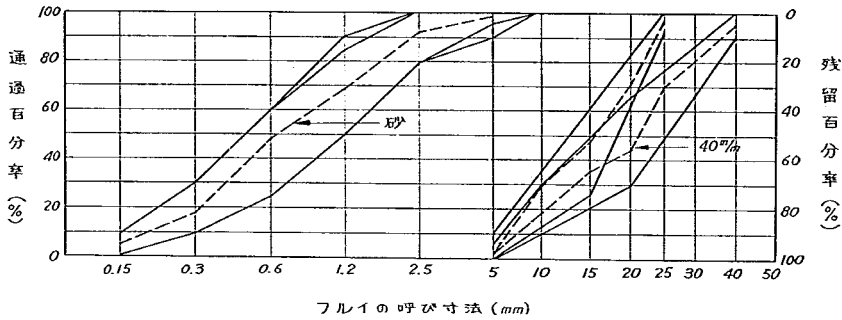
表-3 示方配合表

スランブ (cm)	粗骨材の最大 寸法 (mm)	単位水量 W (kg)	単位セメント 量C (kg)	水セメント 比W/C(%)	細骨材率 s/a (%)	単位細骨材 量 (kg)	単位粗骨材 量 (kg)
1.5±1.0	40	146	324	45.0	35.2	694	1291
4.0±1.0	40	152	338	45.0	36.4	710	1248
8.0±1.0	40	159	353	45.0	37.9	726	1200

表-4 骨材試験成績書

種別	産地	比重	吸水量 (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	空隙率 (%)	洗い試験 (%)	有機物	備考
細骨材	木更津	2.63	1.3	1690	35.7	1.4	良	
粗骨材	富士川	2.65	0.8	1710	35.5	0.4	—	

粒度加積曲線



粒度加積曲線

細骨材

粒度調整合成比

	合 成	
	残 留 百分率 (%)	果 計 (%)
~5	2.6	2.6
5.0~2.5	6.1	8.7
2.5~1.2	22.7	31.4
1.2~0.6	21.0	52.4
0.6~0.3	30.0	82.4
0.3~0.15	12.4	94.8
0.15~	5.2	100.0
粗 粒 率		27.2

粗骨材

粒度調整合成比

	40 mm		25 mm	
	残留百分率(%)	果 計 (%)	残留百分率(%)	果 計 (%)
~50				
50~40	4.1	4.1		
40~30	14.2	18.3		
30~25	10.4	28.7	2.7	2.7
25~20	27.7	56.4	26.3	29.0
20~15	8.7	65.1	23.1	52.1
15~10	16.9	82.0	17.9	70.0
10~ 5	17.1	99.1	28.7	98.7
5~	0.9	100.0	1.3	100.0
粗 粒 率		7.42		6.98

3-4 実験方法

ダンブトラックで搬入された生コンクリートをあらかじめ設定した試験コース (L = 7 m, W = 1.6 m) に人力敷均しを行ない、これを舗設試験機で締固め成形した。なお詳細の手順については、図-4 実験手順ダイアグラムに示すとおりである。



図-4 実験手順ダイアグラム

3-5 振動の効果と加圧効果の測定方法

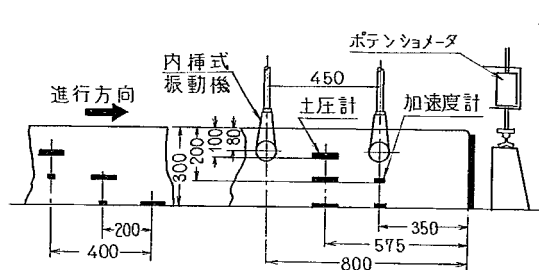


図-5 ピックアップ取付埋設図

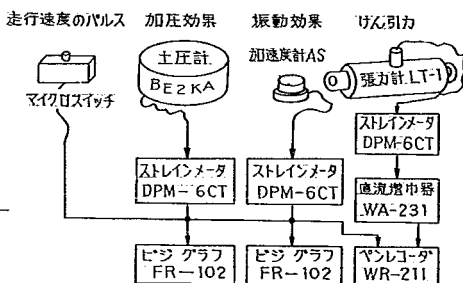


図-6 ピックアップブロックダイアグラム

コンクリート版の締固めの進捗がコンクリート厚層全般にわたっているか否かを知る目安として版内に加速度ピックアップを埋設し振動加速度を測定した。またこれと並行してコンクリート版内の圧力を土圧計を埋設して測定した。加速度計や土圧計の埋設位置及びコンフォーミングプレート

の上下変位量をピックアップするためのポテンションメータ取付位置は、図-5のとおりである。また起振機の加速度も起振機本体に取付けた加速度ピックアップによって測定した。これらのデータは図-6のブロックダイアグラムに示すとおり電磁オシログラフ及びペンオシログラフに記録した。



写真-6 ピックアップの埋設

3-6 走行速度と走行抵抗の測定方法

舗設速度となる試験機の走行速度は、タイムマーカーと試験機の走行位置を示すパルスを記録計に入れ算出した。走行抵抗は試験機の走行抵抗と型枠、コンフォーミングプレートなどの接触によるすべり抵抗などの合計と考えられる。試験機の走行はレールと車輪との間のすべり抵抗によるけん引力が十分な値を期待できなかったので、試験機に設けられた巻取ウインチとアンカーの間を2本のワイヤロープで結び、これを巻取ることによって行なった。ワイヤロープにワイヤストレインゲージ式張力計を挿入しその張力を作業時、空走時についてそれぞれ測定した。

3-7 表面凹凸の測定方法

表面成型の仕上り度を知るために、舗装表面を縦横断両方向にわたり、格子間隙20cmのます目状の測定を設け、測定レベル（型枠レール面上）からの凹凸をデプスゲージで測定した。

3-8 供試体の採取

打設時に5個の標準供試体（150mm ϕ ×300mm H）を製作するとともに硬化後のコンクリート版から1条件につき3個の供試体（150mm ϕ ×300mm H）をコア採取機で採取し、後述の物理試験を行なった。なお版内加速度と対応させるため、図-7に示すようにピックアップ埋設点と対応する位置（路側より35cm）で供試体を採取した。

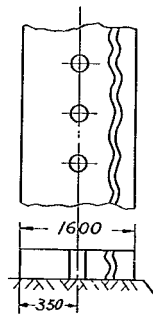


図-7 供試体採取位置図

3-9 引張強度試験方法

JIS A-1113に準じて、あらかじめ作製した標準供試体と採取した供試体の引張強度試験を行なった。採取した供試体のうち2個は上層下層の締固めを対比するため、上下2つに分割してから試験を行なった。なお試験に際して試験機加圧板と供試体との接触部はベニヤ板（ $t=3\text{mm}$ $b=10\text{mm}$ ）を当てて接触部凹凸による局部破壊防止に留意した。試験機はアムスラー試験機（200t）を用い、命令としては28日強度をとった。

3-10 コンクリート密度測定方法

コンクリート版の深さ方向の密度変化を測定するため採取した供試体を 10cm 刻みで、上層、中層、下層の 3 つに分割し、密度変化の状況を測定した。分割した供試体は乾燥炉内に 48 時間投入し乾燥した後、炉内で常温になるまで除冷し次式により密度 r (g/cm^3) を求めた。

$$r = W_a / (W_a - W_w) \dots\dots\dots(1)$$

W_a : 供試体空中重量 (g)

W_w : 供試体水中重量 (g)

なお、この場合供試体内の空隙を 0 と考えた理論最大密度 r_0 は表-3 に示すコンクリート配合条件から定まり各々のスラブのコンクリートに対しては、次の値となる。

スラブ 1.5 cm の場合 : $r_0 = 2.455$ (g/cm^3)

スラブ 4.0 cm の場合 : $r_0 = 2.448$ (g/cm^3)

スラブ 8.0 cm の場合 : $r_0 = 2.438$ (g/cm^3)

3-11 空隙率測定方法

コンクリート版の深さ方向に対して空隙率がどのような値にあるかを知るため、密度測定と同一の供試体を利用して表面から深さ方向に 10cm、20cm、30cm の各断面について測定した。測定方法は、供試体断面のうち、無作為に選び出した $95\text{mm} \times 60\text{mm}$ の面を写真撮影し、この写真にセクションペーパーを当ててます目によって空隙面積を算出した。ここに空隙率 ($K_s\%$) は、空隙算出のため対象にした断面積 (S) に対する空隙面積 (s) の割合 (面積比) によって表わしたもので (2) 式に示すとおりである。一方これらの空隙が版内で一様な立方体であると仮定すれば、空隙の体積比 ($K_v\%$) は、(3) 式に示される。

$$K_s = s / S \dots\dots\dots(2)$$

$$K_v = (s / S)^{3/2} = (K_s)^{3/2} \dots\dots\dots(3)$$

この実験においては、各層ごとの空隙の割合を対比することを目的としたため、面積比による空隙率 (K_s) を採用した。

3-12 コンクリート版断面粗骨材率測定方法

起振動の加振によって起振機周辺やコンクリート版の深さ方向に対して粗骨材がどのような分布状態を呈しているかを知るために、コンクリートカッタを用いて舗装版を縦横断面方向に切断し、深さ方向に 10cm、30cm の各層について写真撮影を行ない、3-12 (空隙率測定方法) に準じた方法で粗骨材率を測定した。従って粗骨材率 ($\delta_s\%$) は面積比の場合、次式で求められる。

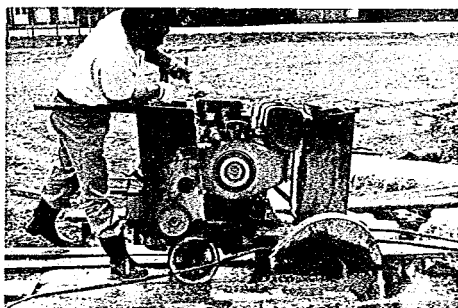


写真-7 粗骨材率測定用供試体の切断

$$\delta_s = g_s / G_s \dots\dots\dots(4)$$

ここに G_s : 測定対象面積 (深さ 10cm×巾 30cm)

g_s : 粗骨材が含まれる面積

一方、粗骨材が一樣な立方体であると仮定すれば、粗骨材率の体積比 ($\delta_v \%$) は(6)式で示される。

$$\delta_v = (g_s / G_s)^{2/3} = (\delta_s)^{2/3} \dots\dots\dots(5)$$

(5)式は、配合表から求まる単位粗骨材量と対比する場合に利用することとした。

4. 実験結果

4-1 実測値

コンクリートの配合、起振機の毎分振動数、作業速度コンフォーミングプレート荷重の要因を組合せて、合計 8 回の実験を行ない、その結果表-5 に示すような実測値を得た。

表-5 実測値一覧表

実験 番号		スランブ	起振機毎 分振動数	コンフォー ミング荷載 荷重	振動加速度 Max		Co 版内圧力 Max			Max けん引力	平均作業 スピード	備 考
					G		kg/cm ²					
		cm	rpm	kg	中層	下層	上層	中層	下層	kg	m/min	
1	前 半	7.3	2940	1550	-	-	0.22	0.18	0.23	660	0.4	内 挿 式
	後 半	5.8	4860	0	-	-	0.06	0.08	0.16	620	0.4	
2	前 半	5.8	-	1550	-	-	0.12	0.16	-	813	0.1	"
	後 半	5.8	-	1163	-	-	0.07	0.15	0.15	680	0.4	
3	前 半	4.9	8230	3550	6.45	5.08	0.12	0.15	0.20	1265	1.4	"
	後 半	4.9	8230	1550	4.29	3.41	0.13	0.15	0.19	1832	5.2	
4	前 半	12.2	8500	3550	5.31	3.11	0.08	0.10	0.12	1680	0.9	"
	後 半	12.2	8500	3550	9.67	9.69	0.12	0.14	0.15	1748	2.0	
5	前 半	2.7	8526	3550	6.75	2.08	0.08	0.11	0.21	1709	1.9	"
	後 半	2.7	11182	3550	279	9.28	0.28	0.28	0.34	1616	1.9	
6	前 半	4.9	6146	3550	3.11	5.55	0.01	0.01	0.06	1373	1.1	"
	後 半	4.9	7171	3550	10.47	8.12	0.04	0.05	0.10	1278	1.1	
7	前 半	0.8	6105	1550	2.22	-	-	0.04	0.16	1800	0.9	"
	後 半	0.8	8182	1550	1.77	4.50	0.15	-	0.27	1783	0.9	
8	前 半	4.7	4457	3550	-	-	0.14	0.09	0.22	1799	0.6	表 面 式
	後 半	4.7	4588	1550	-	-	0.27	0.19	0.34	1759	0.6	

4-2 締固め効果

4-2-1 振動が締固めに及ぼす影響

コンクリート版の強度を標準供試体の引張強度 σ_0 と、採取した供試体の引張強度 σ の比、すなわちスランブ等コンクリートの配合条件からくる強度のちがいをなくするため、無次元化して強度に普遍性をもたせた引張強度比 σ/σ_0 で表わし、これとその位置で加えられた振動加速度との関係を示すと表-6 および図-8 のようになる。これによると引張強度比は上層と下層でほとんど差は見られないうが、上層の低加速度域における低下がやや大きく、全体的に加速度の増加とともに 4~5 G まで

表-6 振動加速度と引張強度比, 空隙率一覧表

実験 番号		上 層			下 層		
		振動加速度 Max	引張強度比	空 隙 率	振動加速度 Max	引張強度比	空 隙 率
		G	σ/σ_0	Ks %	G	σ/σ_0	Ks %
1	前 半	—	1.10	0.37	—	1.14	4.01
	後 半	—	1.29	0.65	—	1.41	1.05
2	前 半	—	0.61	1.67	—	0.83	0.85
	後 半	—	0.60	—	—	0.55	—
3	前 半	6.45	1.31	0.83	5.08	1.19	0.29
	後 半	4.29	1.10	0.26	3.41	1.08	0.78
4	前 半	5.31	1.23	1.08	3.11	1.42	0.22
	後 半	9.67	1.09	0.08	9.69	1.17	0.35
5	前 半	6.75	0.89	1.69	2.08	0.74	0.77
	後 半	2.79	0.84	2.65	9.28	1.04	0.99
6	前 半	8.11	1.11	1.74	5.55	1.12	1.15
	後 半	10.47	1.03	0.84	8.12	1.41	1.35
7	前 半	2.22	0.28	7.40	—	0.64	3.03
	後 半	1.77	0.60	2.71	4.50	0.78	8.95
8	前 半	—	—	—	—	—	—
	後 半	—	—	—	—	—	—

は右上りの傾向を示すが, それ以上の加速度では
ほぼ飽和するかないしは, 右下りの傾向になる。
この傾向を2次式に近似させると次の回帰式が得
られる。

$$\frac{\sigma}{\sigma_0} = -0.0214\alpha^2 + 0.32\alpha + 0.060 \dots\dots(6)$$

ここに α : 版内振動加速度 (G)

この式によると σ/σ_0 の最大値は $\alpha = 7.4$ G で
得られるが, 試験条件などにより(6)式は多少変化
するので普遍性には乏しい。今 $\sigma/\sigma_0 = 0.8$ と仮定
すると必要な加速度は3G以上となる。したがっ

てこの条件で施工する場合の所要の振動加速度は3~5Gとなり, それ以下では強度が不足するお
それが出てくる。また加速度の大きい側については後で述べる分離の影響から限界が出てくると考
えられる。

一方, 車速別に表わしてみると, 車速1m/minのスピードと, 2m/minのスピードとでは, 得られ
る最大強度は前者の方が, 後者をやや上廻っている。しかし測定位のバラツキが大きいので車速が
小さい方が好ましいといえるかどうか分らない。

この傾向は, 締固め効果を示すもう一つの尺度と考えられる空隙率についてもほぼ同様なことが
見られる。すなわち振動加速度 α (G) と空隙率 Ks (%) について表-6に示すような値が得ら
れた。この関係を図示すると図-9のようになる。これによると下層の空隙率は加速度の大きさに

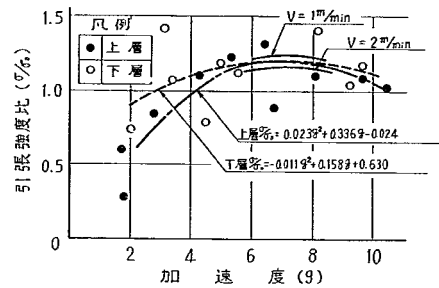


図-8 加速度と引張強度比の関係

かわりなくほぼ一定（0.6～0.8%）である。
一方上層は低加速度域での空隙率が大いだが、4 G 以上ではほぼ下層に等しい値になる。これは低加速度の場合空隙（気泡）が振動によって上昇するが、コンクリート版表面まで達せず上層に残されてしまうためと想定される。

4-2-2 コンフォーミングプレートによる締固め効果

コンフォーミングプレートが通過の際にコンクリート版に与える圧力がコンクリート版内部の締固めに及ぼす効果をみるために、コンクリート版上層（表面から10cmの位置）、中層（同じく20cmの位置）、下層（同じく30cmの位置）にそれぞれ1 kg/cm² の容量の土圧計を埋設し、コンクリート版内圧力を計測した。その結果コンクリート版内圧力と引張強度との関係が図-10のように得られた。これによると、コンクリート版内圧力と引張強度比との間には殆んど相関はみられない。またコンフォーミングプレートを上昇させた場合と比較したところ、コンフォーミングプレートを使った8回の実験の平均引張強度比は $\sigma/\sigma_0 = 1.025$ 、コンフォーミングプレートを上昇

させた場合 $\sigma/\sigma_0 = 1.047$ で双方とも引張強度比は変わらず、コンクリート版の締固めに関しては、コンフォーミングプレートの加圧の影響はないと見なされる。なお実用機である米国REX社製のスリップフォームペーバのコンクリート版内圧を水戸バイパス工事コンクリート舗装現場で測定したところ25cm厚のコンクリート版下層での内圧は図-11のように0.17kg/cm²～0.25kg/cm²の間にあった。

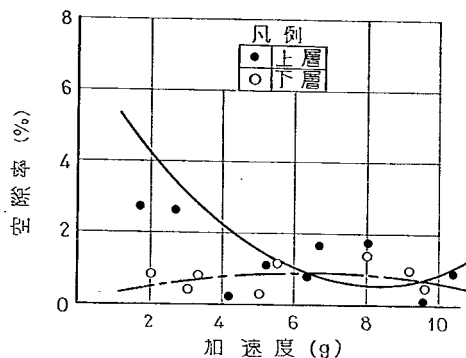


図-9 加速度と空隙率の関係

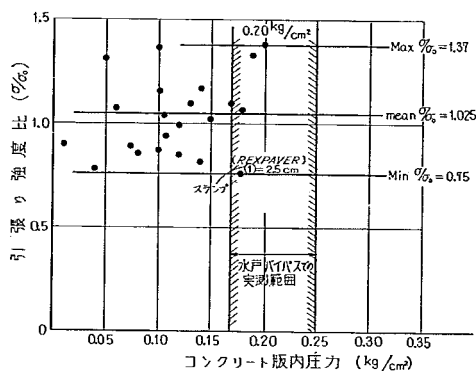


図-10 コンクリート版内圧力と引張強度比の関係

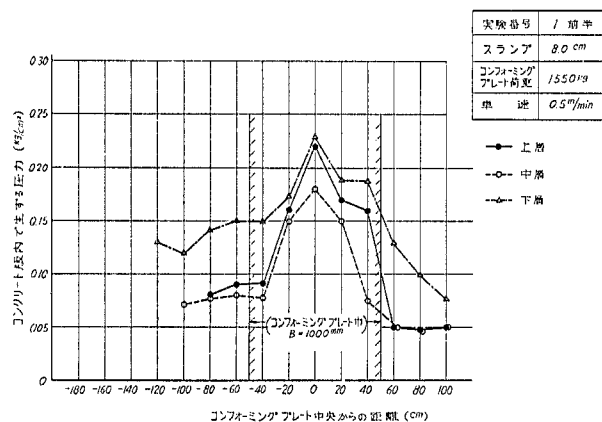


図-12 コンクリート版内圧の挙動

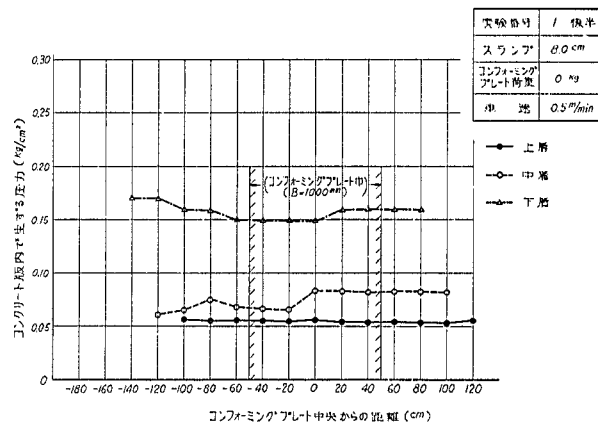


図-13 コンクリート版内圧の挙動

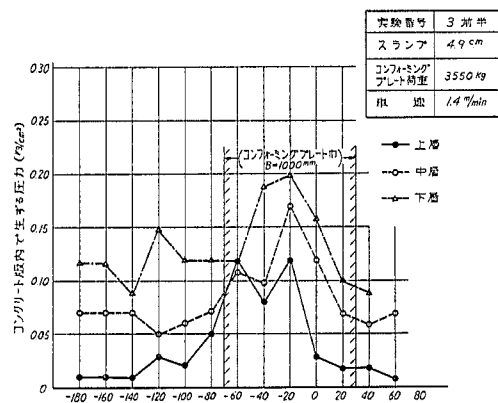


図-14 コンクリート版内圧の挙動

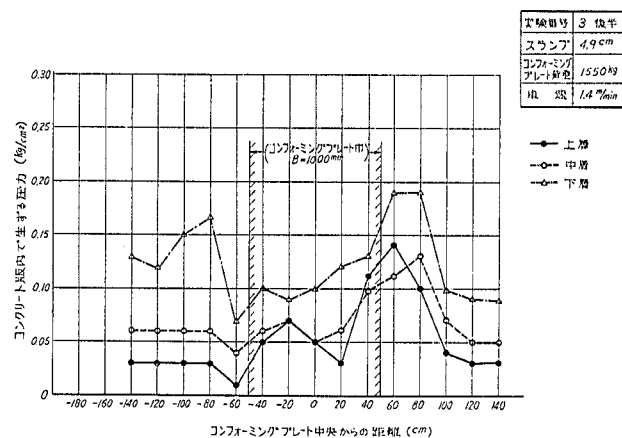


図-15 コンクリート版内圧の挙動

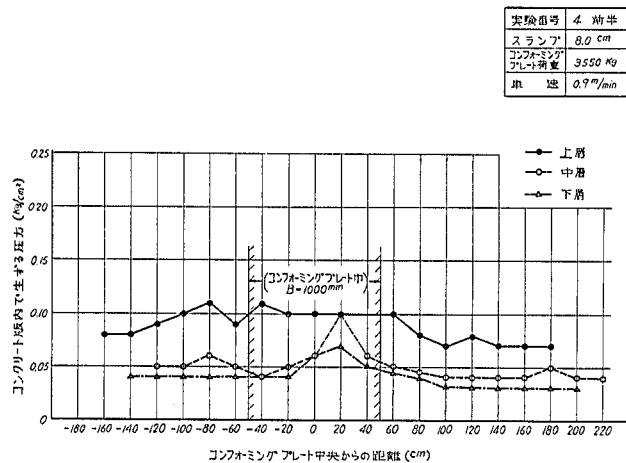


図-16 コンクリート版内圧の挙動

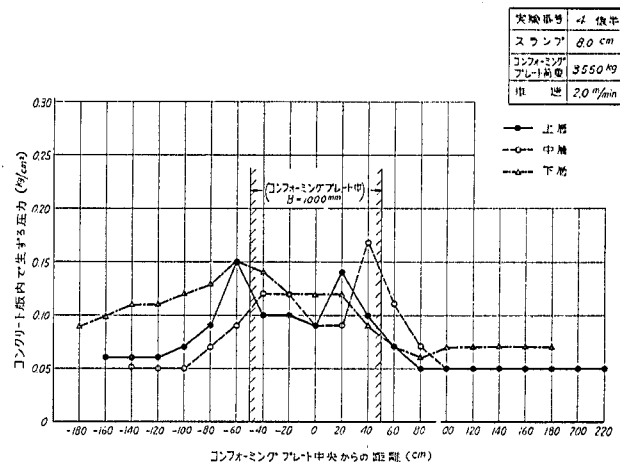


図-17 コンクリート版内圧の挙動

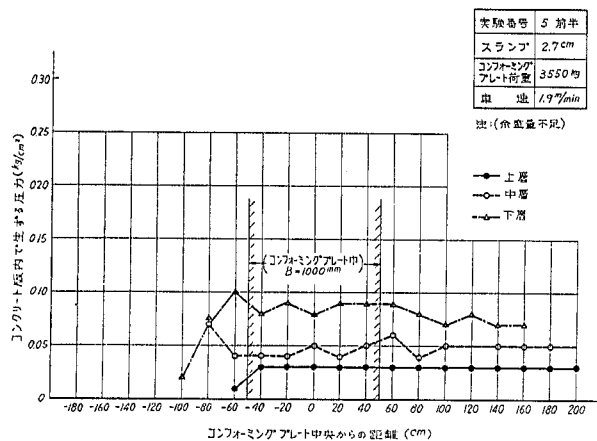


図-18 コンクリート版内圧の挙動

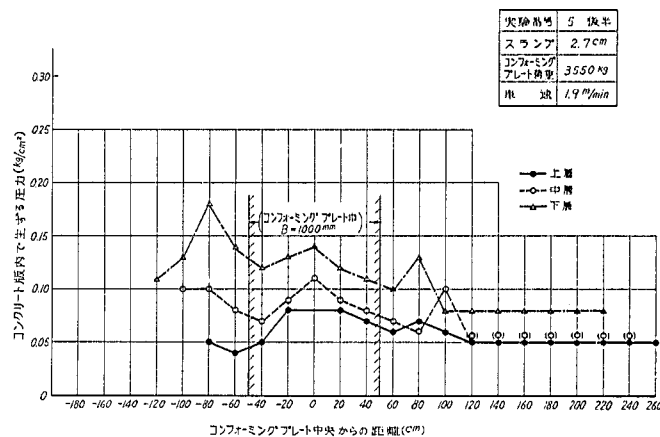


図-19 コンクリート版内圧の挙動

かけた荷重 (1550kg) から計算した理論圧力増分も 0.10 kg/cm^2 で理論値と実測値がほぼ一致している。このことは、コンクリート版厚 30cm 程度ではコンフォーミングプレート等により鉛直方向から荷重を加えた場合上, 中, 下層を問わず加えられた荷重による内圧は一定であることを物語っている。したがって, 上中下層の内圧の差は, コンクリート版自重のみに影響されるとみなされる。

4-3 コンクリート版の一様性

4-3-1 上下層の引張度比からみた一様性

コンクリート舗装版から抽出したコアを上層下層に 2 分割し, それぞれの引張強度を測定したところ表-7 に示す値が得られた。この表で () 内は標準供試体に対する引張度比を表わしており合計 14 個の供試体の平均引張強度比は上層で 0.935, 下層で 1.040 であった。ここで上層の下層に対する引張度比は 0.88 で上層に比べて下層がかなり強度が出ていることが認められる。また, 路版端部での強度についても, 同様下層が大きい値を呈している。

表-7 上下層引張強度 (内挿式)

実験 番号	項 目	引 張 強 度 (kg/cm)		
		前 半	後 半	mean
1	上部引張強度	23.1 (1.10)	27.0 (1.29)	25.1
	下部引張強度	21.0 (1.14)	29.6 (1.41)	26.8
	上下強度比	0.96	0.91	0.94
2	"	17.6 (0.61)	17.1 (0.60)	17.2
		23.7 (0.83)	15.9 (0.55)	20.7
		0.71	1.08	0.83
3	"	10.3 (1.31)	33.9 (1.10)	37.1
		36.5 (1.19)	33.2 (1.08)	34.9
		1.10	1.02	1.06
4	"	33.5 (1.23)	29.6 (1.09)	31.6
		38.6 (1.12)	31.9 (1.17)	35.3
		0.87	0.93	0.90
5	"	21.7 (0.89)	23.4 (0.84)	24.1
		20.5 (0.74)	29.0 (1.04)	24.8
		1.20	0.81	0.97
6	"	29.8 (1.11)	27.5 (1.03)	28.7
		30.0 (1.12)	37.6 (1.41)	33.8
		0.99	0.73	0.85
7	"	10.0 (0.28)	21.0 (0.60)	15.5
		22.5 (0.61)	27.3 (0.78)	21.9
		0.11	0.77	0.62

注1 ()内数値は引張強度比 = $\frac{\text{各層供試体引張強度}}{\text{標準供試体引張強度}}$ を示す

注2 上下強度比 = $\frac{\text{上層部引張強度}}{\text{下層部引張強度}}$

4-3-2 密度からみた一様性

コンクリートの密度をその締め固めの目安として用いるには2～3の問題が指摘されている。コンクリート密度の絶対値は、骨材の材質や大きさ、配合、生コンクリート内における骨材分布の不均一などに影響され正しい空隙量を示さないと考えられ、したがって強度との結びつきが薄いと考えられるからである。但し生コンクリートがほぼ均質なものと考えると密度はコンクリートの均一性の一表示法として考えるのでこれを検討することとした。すなわち採取した供試体（版厚30cm）の単位供試体密度に対する上中下の各層密度の比として考える。この値が1.00に近い程均一な締め固めが行なわれ、且つ材料分離も少ないことを示すものである。密度比及び密度の結果を表-8に示す。表-8より（各前後半2回ずつ）7回の実験と3個の密度比の算術平均をとると、上層0.983、中層1.011、下層1.006で中層が大きく、上層が小さい値になっている。また配合表から計算した上中下各層の粗骨材の割合を表-9に示す。これより上層部の粗骨材は中層、下層に沈降していることがわかる。またスランブが小さい場合は大きい場合と比べて粗骨材の沈下は少なく、より均一であることもわかった。

表-8 密度測定値

		前 半				後 半			
		上	中	下	単 体	上	中	下	単 体
1	密 度	2.27	2.29	2.35	2.30	2.23	2.31	2.31	2.29
	密度比	0.99	1.00	1.02		0.97	1.01	1.01	
2	密 度	2.24	2.26	2.29	2.26	-	-	-	-
	密度比	0.99	1.00	1.01		-	-	-	
3	密 度	2.10	2.29	2.34	2.25	2.23	2.40	2.20	2.28
	密度比	0.93	1.02	1.04		0.98	1.05	0.96	
4	密 度	2.34	2.39	2.38	2.37	2.31	2.43	2.37	2.37
	密度比	0.99	1.01	1.00		0.97	1.03	1.00	
5	密 度	2.31	2.33	2.34	2.31	2.23	2.24	2.28	2.25
	密度比	1.00	1.00	1.00		0.99	1.00	1.01	
6	密 度	2.25	2.30	2.34	2.29	2.27	2.34	2.36	2.32
	密度比	0.98	1.00	1.02		0.98	1.01	1.02	
7	密 度	2.23	2.35	2.31	2.33	2.36	2.33	2.31	2.33
	密度比	1.00	1.01	0.99		1.01	1.00	0.99	

表-9 締固め前後粗骨材率

スラブ	層	締固め前 粗骨材率 (kg/m ³)	締固め後 粗骨材率 (kg/m ³)	各層の 粗骨材割合 (%)
1.5 cm	上層	430	409	32
	中層	430	442	34
	下層	430	439	34
4.0 cm	上層	415	326	26
	中層	415	466	38
	下層	415	453	36
8.0 cm	上層	400	328	27
	中層	400	442	37
	下層	400	430	36

4-3-3 コンクリート版断面測定結果

コンクリート版締固めの一様性をみるために、コンクリート版縦断方向の断面を採取して粗骨材の偏析を調べることによりコンクリート版の分離を測定した。各実験条件は合計6個所のコンクリート版から1.6m×0.6m角ブロックを切りとり、舗装版端面から35cmの位置の断面を対象としたところ、表-10に示すとりの値が得られた。この結果から、内挿式振動機の場合各5回の平均粗骨材率 δ_s %

表-10 粗骨材率(δ_s)の分布割合

実験 番号		上層		下層		備 考
		振動エネルギー量 cm ² /s(×10 ⁶)	粗骨材率 δ_s %	振動エネルギー量 cm ² /s(×10 ⁶)	粗骨材率 δ_s %	
1	前	—	—	—	—	内挿式
	後	—	—	—	—	
2	前	—	—	—	—	内挿式
	後	—	—	—	—	
3	前	0.433	8.8	0.364	33.2	内挿式
	後	0.104	—	0.073	—	
4	前	0.629	—	0.280	—	内挿式
	後	0.725	14.4	0.584	41.9	
5	前	—	27.7	—	39.6	内挿式
	後	0.073	—	0.549	—	
6	前	0.986	—	2.088	—	内挿式
	後	1.973	35.8	1.367	47.8	
7	前	—	—	—	—	内挿式
	後	0.090	35.1	0.408	35.7	
8	前	—	25.5	—	46.6	表面式
	後	—	—	—	—	

内挿式の平均 $\left\{ \begin{array}{l} \text{上層粗骨材率平均} \quad 24.4 \% \\ \text{下層粗骨材率平均} \quad 39.6 \% \end{array} \right\}$

は上層（コンクリート版表面から深さ10cmまでの部分）で24.4%下層（コンクリート版底面から深さ10cm高さまでの部分）で39.6%であり、平均して下層に15%ほど粗骨材が多く沈降している。一方、表面式振動機の場合も上層で25.5%下層で46.6%となっており、ほぼ同様の傾向を呈している。したがって、内挿式に関しても表面式に関してもコンクリート版の分離は同じ程度生じていることが認められた。この分離の発生原因としては、コンクリート版に与えられた振動エネルギーによるものと考えられる。これを裏づけるために横軸に振動エネルギー量、縦軸に粗骨材率をとると、図-20に示すようになる。これによると、やはり振動エネルギー量が増加するのに伴わない上層部の骨材の減少がみられる。

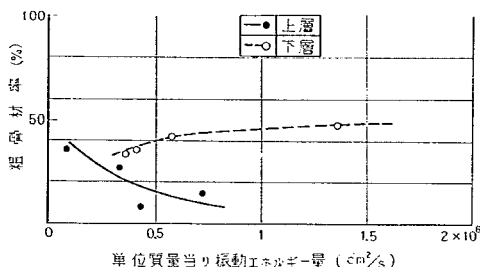


図-20 振動エネルギー量と粗骨材の偏在

4-4 トレイルフォーム コンフォーミングプレートによるコンクリート版成形効果

4-4-1 路面の成形性（平坦性）

コンフォーミングプレートによって成形された路面の中央部縦断方向の平坦性を測定したところ図-21～図-28に示す線形が得られた。これらは、コンクリート版縦断方向の凹凸を測定したもので、コンクリート版横断方向中央部、1/4の部分、及び路肩部の3位置についてのグラフである。また横断図を図-29～図-32に示す。一方凹凸値のヒストグラムは図-33～図-36のようになった。ここで測定対象延長は各実験ごとに前半3m、後半3m、合計6m、合計4回の測定を行なった。又これら6m区間の平均凹凸値、及び標準偏差を表-11に示す。

これらの値は通常のコンクリート舗装のデータよりかなり悪い値となっているが、その原因としては、コンフォーミングプレートを本体に固定しないで上下フリーの形で使用したことにあると思われる。この実験では、コンフォーミングプレートからの荷重の加わり方に重点をおいたためこのような結果になり、余盛り量の多寡がそのまま凹凸として現れているようである。プレートを本体に固定するとその上り側に対してはフィニッシャー重量が、又下がり側に対しては車輪とレールが抵抗となるので仕上がりは大幅に改善される。実機ではプレートを自動制御により高さ調整しており、本体自重も大きいので仕上げ精度が良いわけである。唯余盛りされた生コンクリートの中にプレート先端を押しつけてこれを切って行く形状に問題がありそうで、各社ともその機構に意を用いているがこの試験機では、この点の配慮が足りず今後の問題であろう。

実験番号5の試験中レール面に生コンが落ちこれを車輪が踏みつけた。この時のレールの凹凸と路面仕上がりとの関係は図-37のようであった。これは、特にコンクリートがレール上に付着したとみられる部分、コンクリート版後半部の延長70cmについて測定したもので、最大 $\delta = 7\text{ mm}$ 以上で、 $\delta = 2\text{ mm}$ 以上の区間の延長が400mm程度であった。ここでこれらのレールの付着物の高さによる路面平坦性の影響について考察してみる。本コンクリート舗設試験機は、ホイールベース

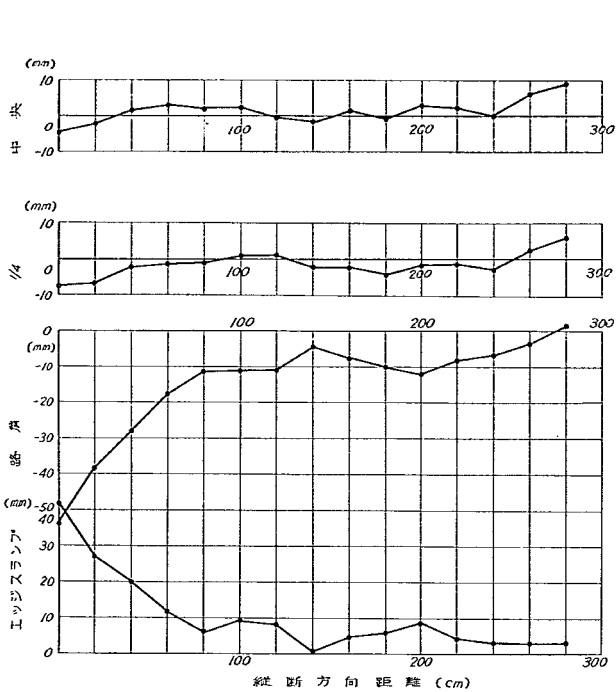


図-21 路面の平坦性

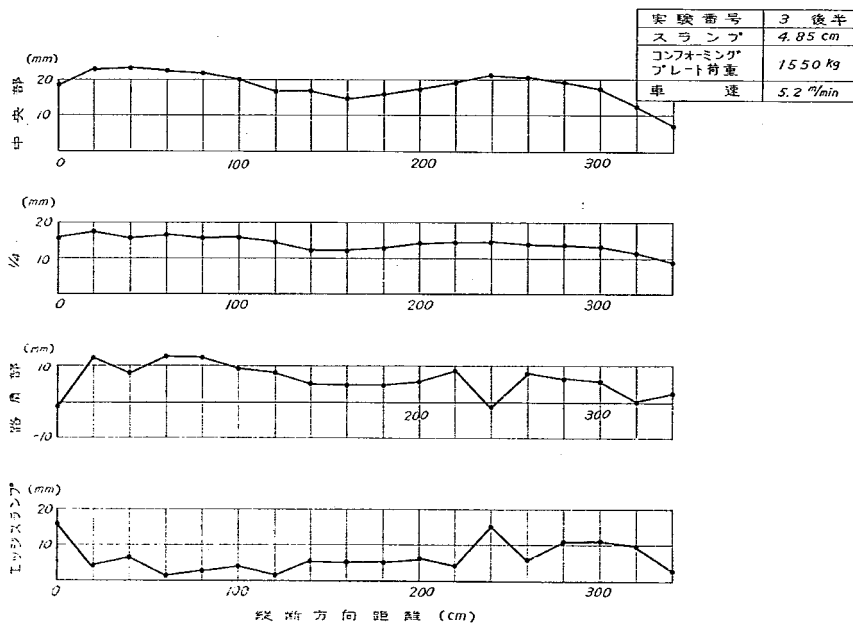
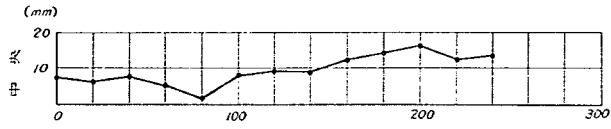
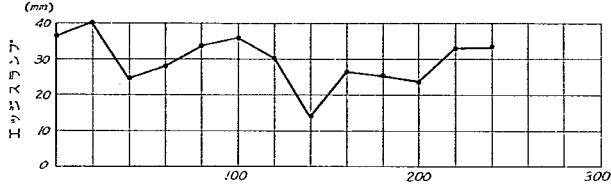
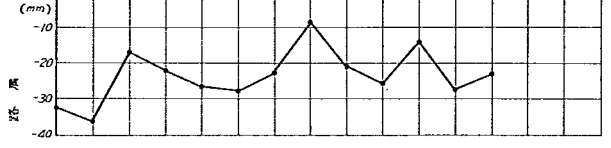
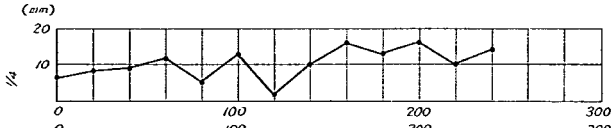


図-22 路面の平坦性

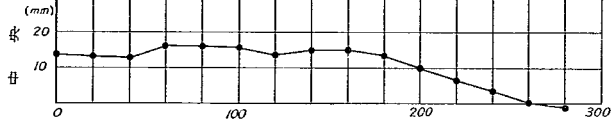


実験番号	4 筋半
スランプ	12.2 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	0.9 m/min

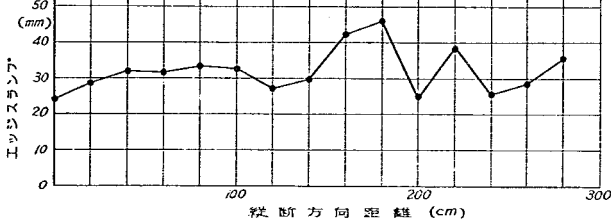
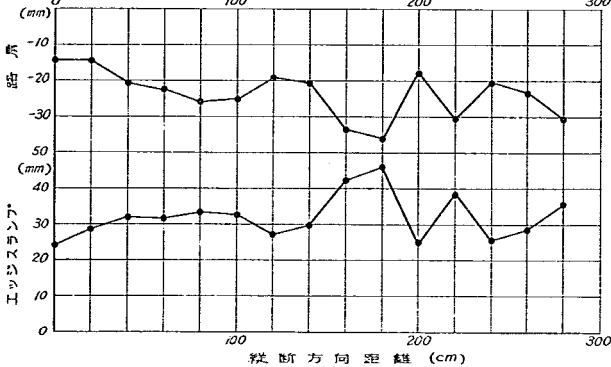
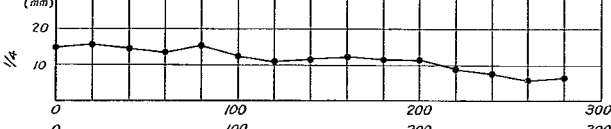


縦断方向距離 (cm)

図-23 路面の平坦性

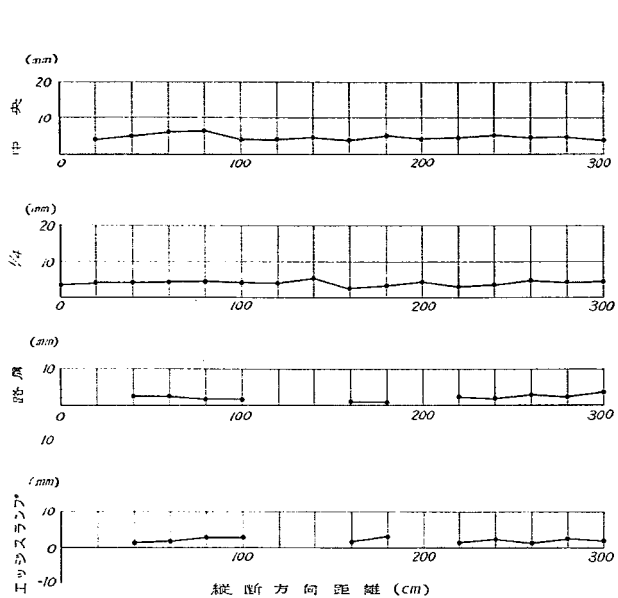


実験番号	4 仮半
スランプ	12.2 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	2.0 m/min



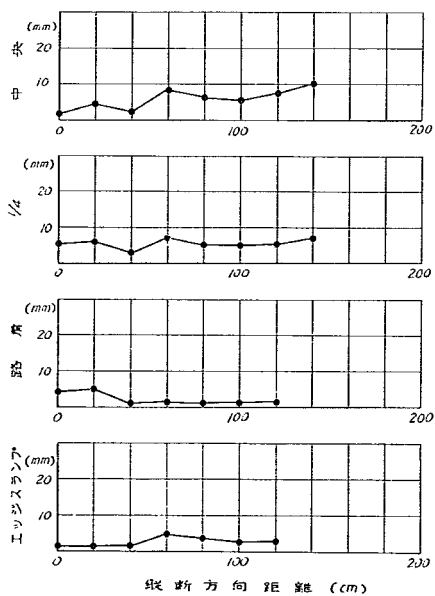
縦断方向距離 (cm)

図-24 路面の平坦性



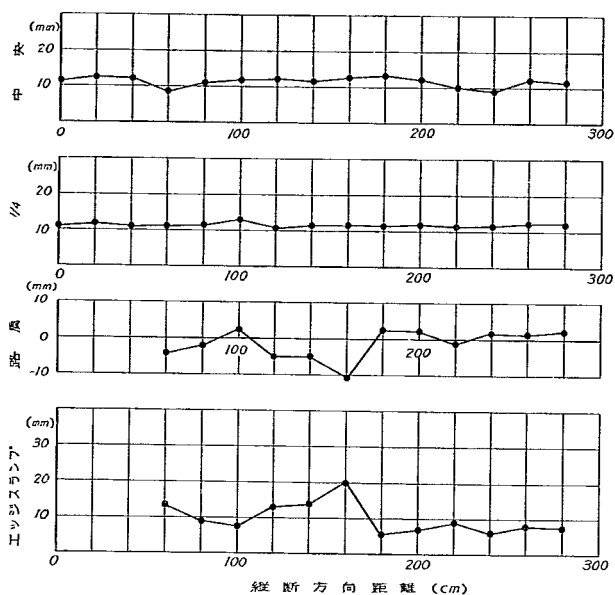
実験番号	5 前半
スランプ	2.7 cm
コンフォーミングプレート荷重	3550 kg
車速	1.9 m/min

図-25 路面の平坦性



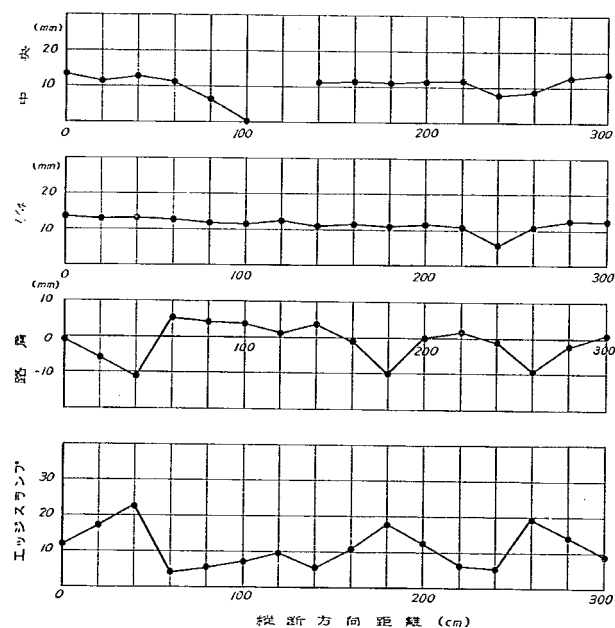
実験番号	5 後半
スランプ	2.7 cm
コンフォーミングプレート荷重	3550 kg
車速	1.9 m/min

図-26 路面の平坦性



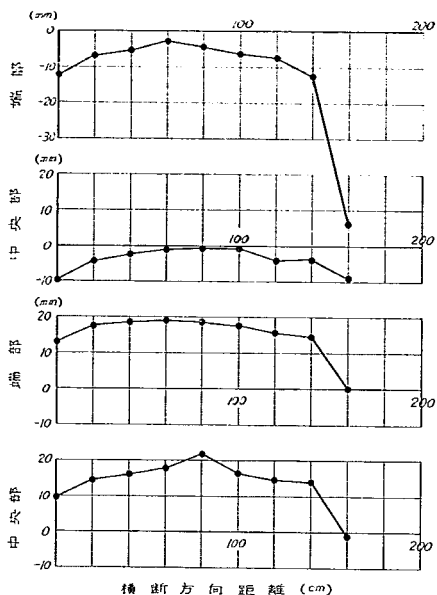
実験番号	6 前半
スランプ	4.9 cm
コンフォーマーミグ プレート荷重	3550kg
車速	1.077/min

図- 27 路面の平坦性



実験番号	6 後半
スランプ	4.9 cm
コンフォーマーミグ プレート荷重	3550kg
車速	1.177/min

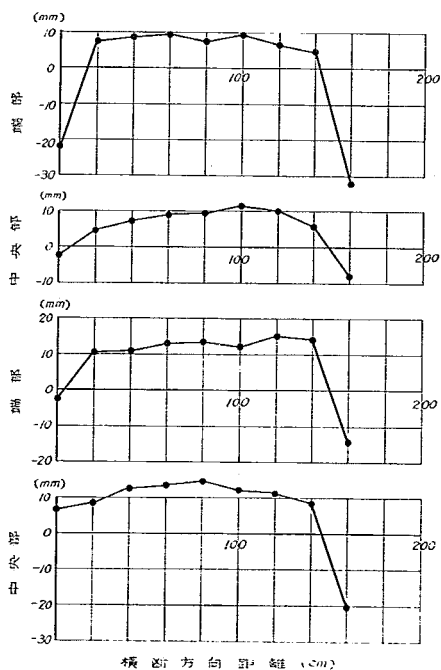
図- 28 路面の平坦性



実験番号	3 前半
スランプ	4.4 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.4 m/min

実験番号	3 後半
スランプ	4.9 cm
コンフォーミング プレート荷重	1550 kg
車速	5.2 m/min

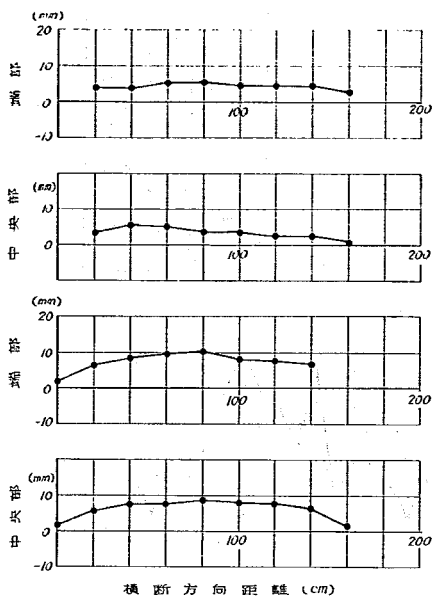
図-29 路面の平坦性



実験番号	4 前半
スランプ	12.2 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	0.9 m/min

実験番号	4 後半
スランプ	12.2 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	2.0 m/min

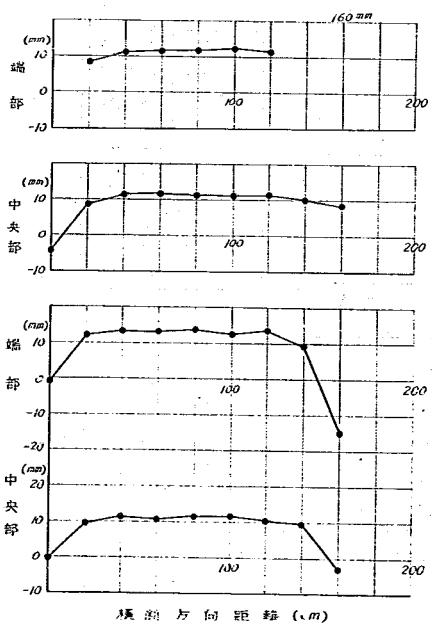
図-30 路面の平坦図



実験番号	5 前半
スランプ	2.7 cm
コンパミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.9 m/min

実験番号	5 後半
スランプ	2.7 cm
コンパミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.9 m/min

図-31 路面の平坦性



実験番号	6 前半
スランプ	4.9 cm
コンパミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.1 m/min

実験番号	6 後半
スランプ	4.9 cm
コンパミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.1 m/min

図-32 路面の平坦性

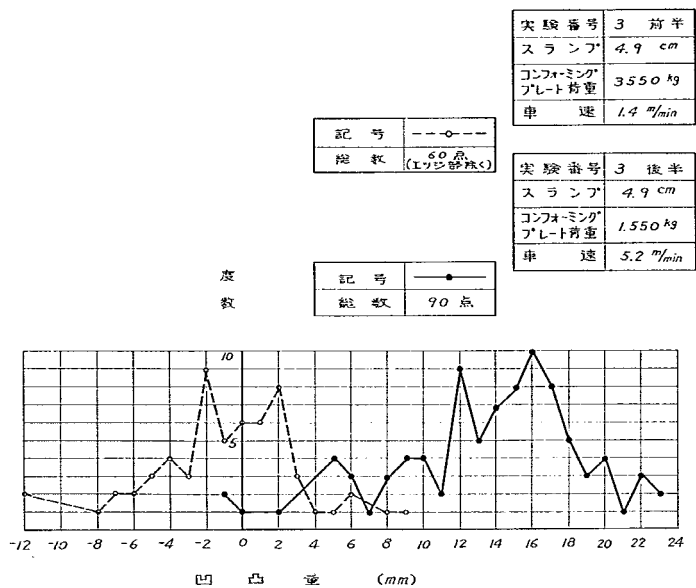


図-33 凹凸量のヒストグラム

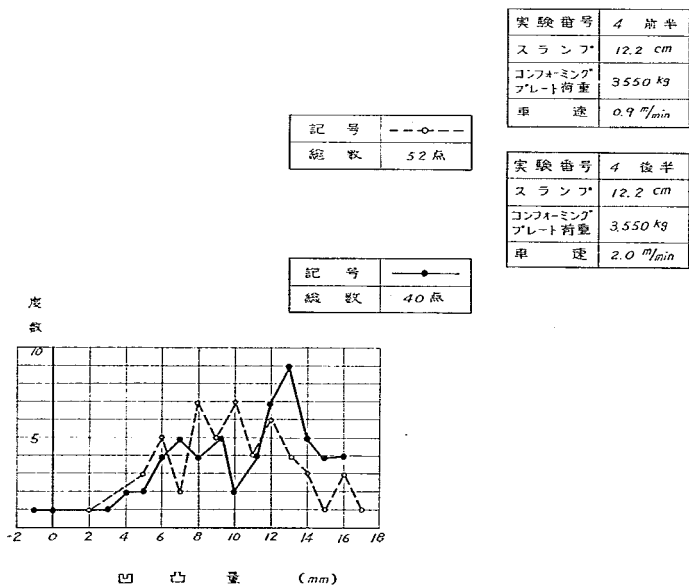


図-34 凹凸量のヒストグラム

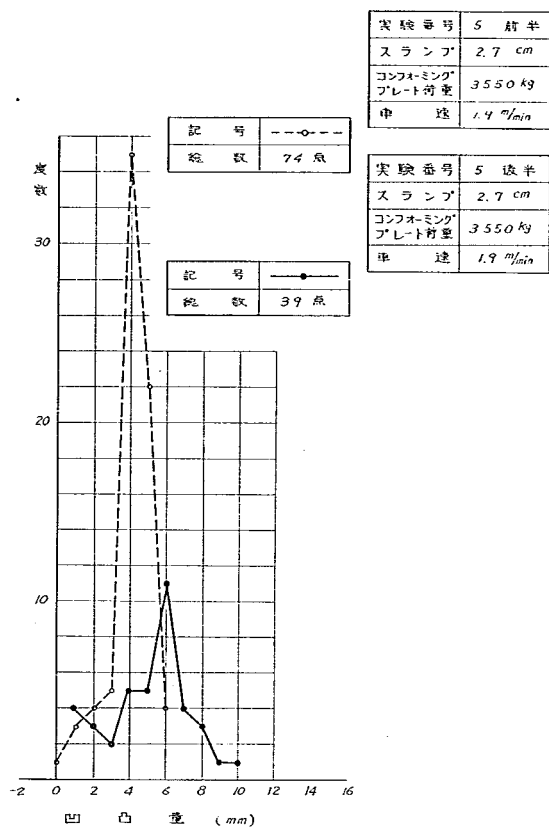
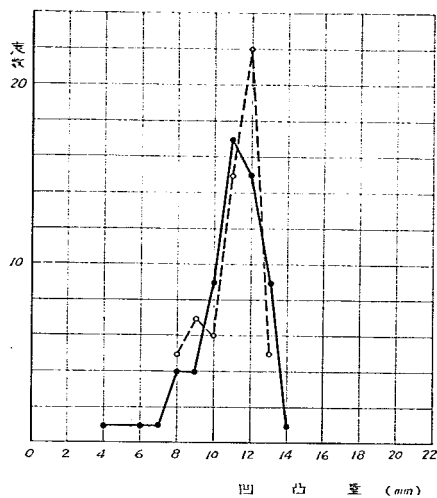


図- 35 凹凸量のヒストグラム

表- 11 平坦性測定結果値

実験番号	No 3		No 4		No 5		No 6	
	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半
資 料 数	60	90	52	60	74	39	60	62
平均凹凸値 (mn)	-1.93	13.47	10.04	15.38	4.05	5.08	15.35	15.76
標 準 偏 差	3.93	5.25	3.29	3.99	1.17	2.26	1.42	1.84



実験番号	6 前半
スランプ	4.9 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.07 m/min
記号	
総数	60点

実験番号	6 後半
スランプ	4.9 cm
コンフォーミング プレート荷重	3550 kg
車速	1.1 m/min
記号	
総数	62点

図-36 凹凸量のヒストグラム

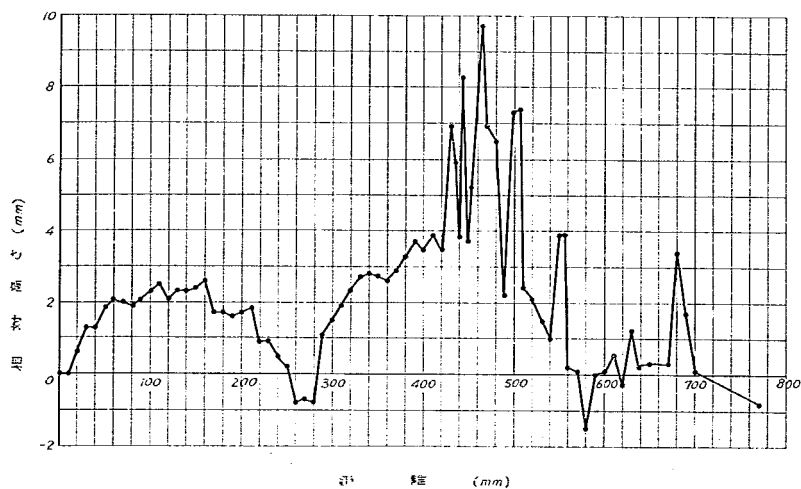


図-37 附着物によるレール面上の凹凸

$L = 2700\text{mm}$, トレッド $W = 2050\text{mm}$ であり,
コンフォーミングプレート中央部は後輪上にある。
図-38より後輪一輪がレール上コンクリート付
着物上にのりあげた場合、フレームのたわみなど
を無視するとコンフォーミングプレート上昇量 h
(mm) は次式のようになる。

$$h = \left(\sqrt{L^2 + W^2} - \frac{W}{2} \right) \times 8 / \sqrt{L^2 + W^2} \dots (7)$$

ここで

h : コンフォーミングプレート中央部のレール面からの高さ (mm)

L : フィニッシャのホイールベース (mm)

W : フィニッシャのトレッドベース (mm)

δ : コンクリート付着量 (レールからの高さ) (mm)

この試験機では, $L = 2700\text{mm}$, $W = 2050\text{mm}$ を(7)式に代入すると

$$h = \frac{3390 - 1025}{3390} \cdot \delta = 0.708\delta \dots (8)$$

(8)をグラフにすると図-39のようになり

最大コンクリート付着量 $\delta = 7\text{mm}$ で

$$h = 4.88\text{mm}$$

平均コンクリート付着量 $\delta = 3\text{mm}$ で

$$h = 2.12\text{mm}$$

従ってレール面に付着したコンクリートをとる
ことにより、表面凹凸は、さらに向上できる。こ
こで、この付着物を取り除いた場合のコンクリ
ート版中央部の補正凹凸値を計算し図-40に示す。
これより路版凹凸は平均2~3mm程度向上でき
る。

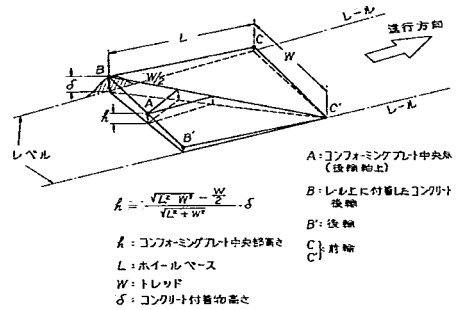


図-38 レール面附着物によるコンフォーミングプレート上昇量

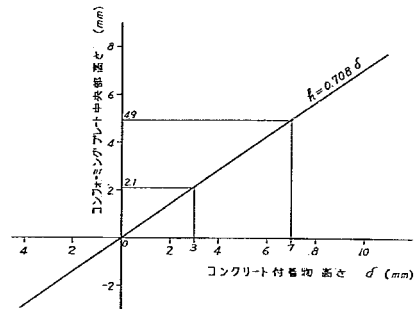


図-39 レール面の付着物とコンフォーミングプレートの上昇量の関係

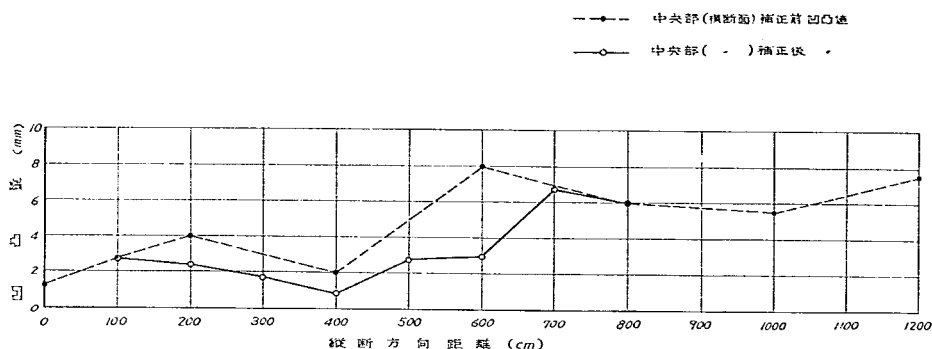


図-40 路版凹凸測定補正值(実験番号No5)

4-4-2 コンクリートスランブがエッジスランブにおよぼす影響

スリップフォーム型式のコンクリート舗設機では、コンクリートのスランブの大きさがその施工の上で問題となってくる。一般にコンクリート舗装はスランブのある程度大きいもののほど表面の平坦性は良くなる。締固めに関しては粗骨材の沈降が容易になり、分離が発生しやすくなるといわれている。また等々にスリップフォームペーパーなどでは、スランブの大きさがエッジスランブに敏感に影響する。今回行なった実験から得られたエッジスランブ量は、図-21～図-28に示すとおりで、試験コース中央部に比べ、かなりの高低差がありその値を表-12に示す。

表-12 中央部とエッジ部の高低差

実験 番号		最 大			最 小			mean		
		中 央	エッジ	差	中 央	エッジ	差	中 央	エッジ	差
3	前 半	- 4	-5.4	5.8	- 2	- 5	3	- 1.93	-14.75	12.82
	後 半	+21	- 1	22	+ 7	+ 2	5	+13.47	+ 6.25	7.22
4	前 半	+ 6	-3.6	4.2	+ 9	- 8	17	+10.04	-23.19	33.23
	後 半	+13	-3.6	4.9	0	-23	23	+15.38	-23.75	39.13
5	前 半	+ 7	+ 2	5	+ 4	+ 4	0	+ 4.05	+ 2.01	2.04
	後 半	+ 8	+ 3	5	+ 2	+ 2	0	+ 5.08	+ 2.33	2.75
6	前 半	+13	-1.0	2.3	+12	+ 3	9	+15.35	- 1.40	16.75
	後 半	+13	-1.1	2.4	0	+ 4	- 4	+15.76	+ 1.11	16.87

コンクリートスランブ x (mm) と、エッジスランブ y (mm) との関係を示すと図-41のようにほとんど直線的関係になる。相関係数は、 $r=0.97$ で大きい相関関係をもち、その相関式は、

$$y = 2.98x - 5.28 \dots \dots \dots (9)$$

であった。これによればエッジスランブの許容量を 5 mm にするとコンクリートのスランブは高さ 3.5 cm 以下におさえなければならない。したがってエッジスランブをある程度みこして、あらかじめエッジを路版の内側に寄せるテクニックが必要となる。

4-4-3 コンクリート版内の粗骨材配列

コンクリート版の締固めは内挿式あるいは表面式振動機の加振によって行なわれるため多かれ少なかれモルタル分が表面に浮上する。特に内挿式振動機を使用した場合、振動機通過部に線状の跡がつく程に多い。いずれにしてもこの様な現象はコンクリート路面上を自動車車輪が転がった場合を考えれば比較的軟質なモルタル部がすり減り摩耗し粗骨材部が残ることになる。したがって、コ

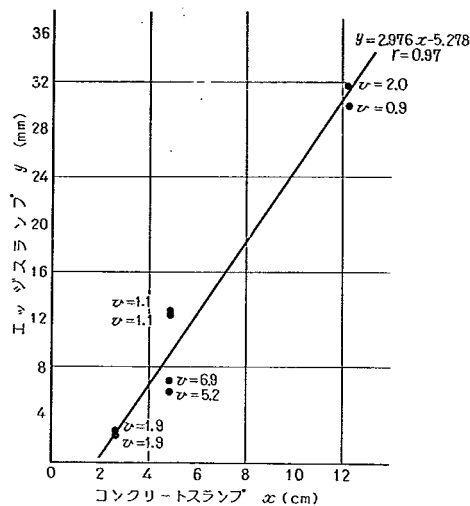
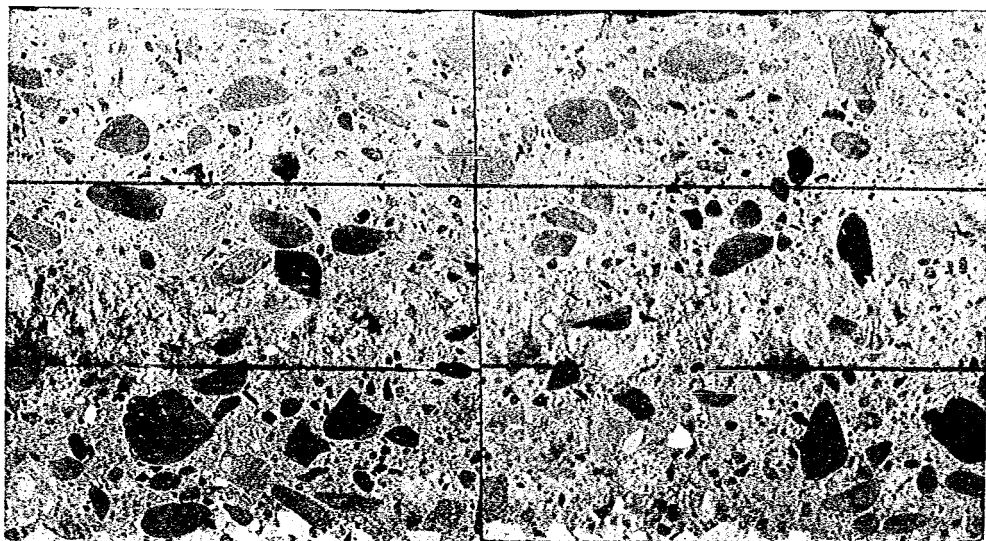
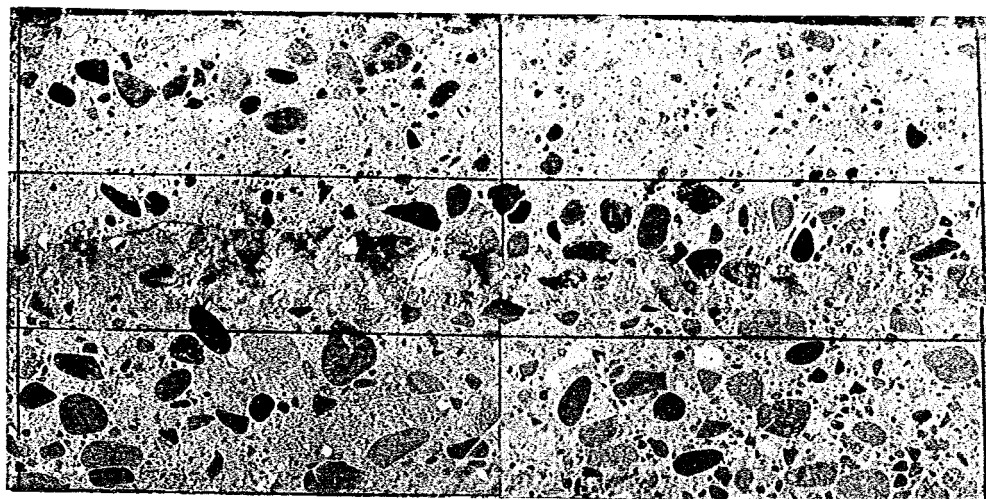


図-41 エッジスランブとコンクリートスランブの関係



50 mm
スケール

写真-8 粗骨材の偏在 (表面式振動機の場合)

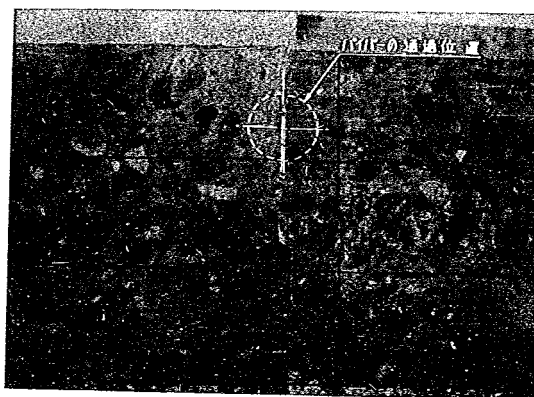


50mm
スケール

写真-9 粗骨材の偏在（内挿式振動機の場合）

ンクリート舗装版表層部の粗骨材の配列が一直線上に一樣にそろっていることが重要である。写真-8、写真-9は振動機形式のちがいによる粗骨材配列の代表的なもので、舗装版縦断面についてみたものである。これによると、内挿式の場合、コンクリート表面から深さ7cm附近ではほとんどモルタル分で粗骨材の存在はみられない。写真-10は内挿式の場合の横断面をながめたもので、路側から35cmの部分で振動機が通過しており、それに対応する部分は粗骨材がなくなり、モルタル部が充填していることが明瞭に表われている。

50mm
スケール



したがって、内挿式の場合は、写真-10 コンクリート版横断面の粗骨材の配列状況今後このモルタル部の偏在を防除するなんらかの機械的な方策が望まれる。

4-5 スリップフォーム型式の舗装機械の作業速度および全抵抗について

スリップフォーム型式の舗装機においては、けん引力の設定がコンクリート打設作業をする際に極めて重要である。一般に全抵抗 F (kg) は、舗装機械走行抵抗 R_r (kg) , スライディングフォーム摩擦抵抗 R_c (kg) , 加速抵抗 (登坂抵抗を含む) R_a (kg) , その他ファーストスクリード、コンフォーミングプレート前面抵抗 R_o (kg) の総和である。これを式に表わすと、下記のようになる。

$$F \geq R_r + R_s + R_c + R_a + R_o \dots \dots (10)$$

ここで平坦地で、定常作業状態の場合を考えると $R_a = 0$ となり

スライディングフォームとコンクリート版との摩擦係数： μ_s

コンフォーミングプレートとコンクリート版との摩擦係数： μ_c

スライディングフォームにかかる側圧： P_s
(kg/cm²)

スライディングフォーム側面積： A_s (cm²)

コンフォーミングプレートにかかる面圧： P_c
(kg/cm²)

コンフォーミングプレート表面積： A_c (cm²)

とすると (10) 式は

$$F \geq R_r + R_o + \mu_c P_c A_c + \mu_s P_s A_s \dots (11)$$

となる。ちなみに今回の実験から得られた値を算出すると、

- (i) 走行抵抗のみの場合 ($P_c = 0$ kg, $P_s = 0$ kg, $R_c = 0$, $R_s = 0$)

$$(11) \text{ 式より } F \equiv F_1 = R_r + R_o \dots (12)$$

となり走行速度 V (m/min) と走行抵抗 F_1 との関係を図-42に示す。相関係数 $r=0.93$ で相関式は

$$F_1 = 214.4V + 115 \text{ であった。}$$

$\therefore R_r = 115$ kg $R_o = 214.4V$ で、これは輪荷重によってきまる。

- (ii) コンフォーミングプレートを上昇した場合
 $P_c = 0$

(11) 式により F_2 : トレイルフォーム + 走行抵抗

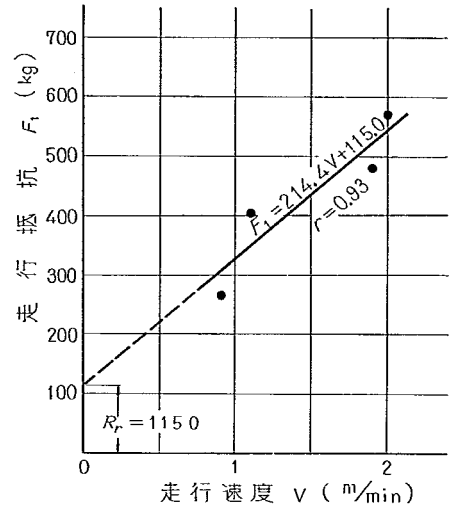


図-42 走行速度と走行抵抗の関係

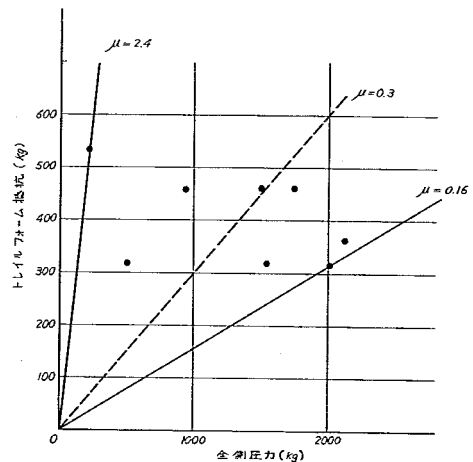


図-43 側圧とトレイルフォーム抵抗の関係

$$F \equiv F_2 = R_r + R_o + \mu_s P_s A_s \dots\dots (13)$$

$$\therefore \mu_s = (F_2 - F_1) / P_s A_s \dots\dots (14)$$

ここで実験により全側圧 P_s 、トレイルフォーム抵抗 $F_2 - F_1$ 、との関係をもとめた、それが図-43である。

このグラフからトレイルフォーム摩擦係数を計算したところ

$$0.16 \leq \mu_s \leq 2.4 \dots\dots (15)$$

であった。

(iii) コンフォーミングプレートの摩擦係数

$$F \equiv F_3 \dots\dots (16)$$

(F_3 : コンフォーミングプレートの摩擦力)

$$\mu_c = (F_3 - F_2) / P_c A_c \dots\dots (17)$$

実験により求めた $P_c A_c$ (コンフォーミング

プレート摩擦抵抗) と加えた荷重との関係 図-44 コンフォーミング荷重と摩擦抵抗

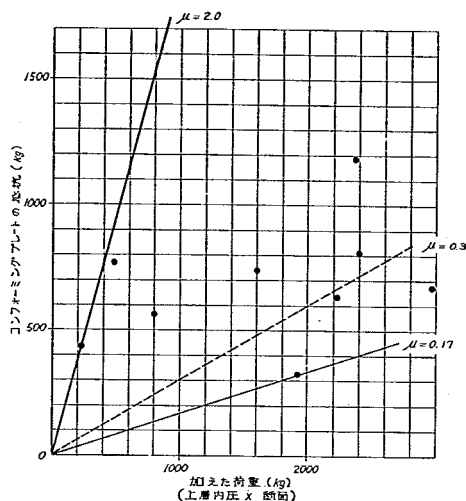
を求めたものが図-44である。このグラフからコンフォーミングプレートの摩擦係数 μ_c は

$$0.17 \leq \mu_c \leq 2.0 \dots\dots (18)$$

今回の実験より得られた以上の μ_s 、 μ_c の数値を (11) 式に代入すると

$$F \geq 115.0 + 214.4 V + 2.0 P_c A_c + 2 P_s A_s \dots\dots (19)$$

となり、走行速度、コンフォーミングプレート底面積、荷重及びトレイルフォームの側面積、側圧が決まると、全抵抗が (19) 式から一義的に定まる。



5. 結 論

以上の結果から次に記すことが明らかになった。

- (1) 30cm厚コンクリート舗装版の振動締固めには最低3Gの振動加速度が必要である。
- (2) 加速度の増加とともに4~5Gまでは引張強度比は増加の傾向を示すが、それ以上では飽和するかないしはやや低下の傾向となる。
- (3) コンクリート版内の空隙に関しても加速度の効果があらわれている。
- (4) コンフォーミングプレートによる加圧効果は締固めには寄与していない。
- (5) 密度、断面粗骨材割合、上下強度比から見て、少々分離は認められる。

コンクリートスラブの大きさに応じて、エッジスラブの防止策としては端部におけるコンフォーミングプレート、トレイルフォームの調整が必要である。

6. あ と が き

46年度行なった実験の結果コンフォーミングプレートはコンクリート強度の為ではなく、平坦性の為と指定されたが、それもその昇降を自動コントロールしなければ効果がない事が判明した。セメントコンクリート舗装の弱点の一つである仕上性の向上の為、コンフォーミングプレートを含めた各種仕上装置の仕上機構とその向上の為の対策を更に研究する必要が生じてきた。

なお、本試験を実施するに当り、土木研究所コンクリート研究会の委員各位から多くの助言を得ており、又コンクリートに関する多くの情報をコンクリート研究室柳田室長及び上野主任研究員から得ていることを記して感謝の意をのべたい。

7. 参 考 文 献

- (1) 近藤、坂著「コンクリートハンドブック」(311頁)朝倉書店
- (2) 谷下、渡辺著「工業振動学」東京図書
- (3) W, T, Thomson 著「機械振動入門」丸善KK
- (4) 「機械工学便覧」
- (5) 山川、永盛著「コンクリート舗装の機械化施工法に関する研究報告書」(S 33年3月)
土木研究所
- (6) 「RF型ロードフィニッシャ実用試験報告書」(S 34年3月)東北地建磐城国道工事事務所
- (7) 「コンクリートロードフィニッシャ試験」土木研究所 施工研究室
- (8) 土木研究所資料(第623号)
田中、伊藤、門脇著「舗装機械の作業性能に関する研究(第1報)」(S 45年11月)
- (9) 土木研究所資料(第737号)
田中、岡崎、門脇著「舗装機械の作業性能に関する研究(第2報)」(S 47年3月)
- (10) 「昭和46年度 道路事業調査費報告」(年報第78号)土木研究所
- (11) 土木技術資料(S 47年7月号)
田中、岡崎、池田著「スリップフォーム型舗設試験機による締固めおよび成形効果」
- (12) S. Itoh, Dr. Eng, M. Isozaki, E. Yohda: "Workability and Sand Aggregate Ratio of Pavement Concrete" Journal of Research (1966)
- (13) M. Nagamori, Dr. Eng: "Fundamental Investigation on the Compaction of Concrete Road Slabs by Surface Vibration" Journal of Research (1966)

舗装機械の作業性能に関する研究

土研資料第838号
昭和48年(1973)

スリップフォーム型舗設試験機による

舗装版締固めおよび成形効果

田中康之、岡崎治義、池田勇

キーワード コンクリート舗装機械振動締固め

要 旨 スリップフォーム型式のコンクリート舗設機によるコンクリート舗装実験を行なった結果、下記の事が説明された。

1. 30cm厚コンクリート舗装版を締固めるには3 G以上の振動加速^度が必要である。
2. コンクリート版内の空隙防止にも加速^度の効果がある。
3. コンフォーミングプレートによる加圧効果は締固めには寄与していない。
4. エッジスランプの防止策としては、コンクリートのワーカビリティに応じて端部におけるコンフォーミングプレート、トレイフォームの調整が必要である。

