

論 説 報 告

第21卷第1號 昭和10年1月

坂路に於けるコンクリート鋪装

會員工學士 佐野俊男*

Concrete Pavement on the Slope

By Toshio Sano, C. E., Member.

内 容 梗 概

本文は主として東京都市計画事業たる道路改修工事に於ける大都市要救済労働者の労働能率及び坂路に於ける滑止として路面に溝を附したるコンクリート鋪装に就て記述したものである。

1. 総 説

A. 緒 言

東京府は大正10年以來19個年繼續事業として総額算約178 000 000圓を以て総延長約297kmの道路改修工事を都市計畫事業として執行しつゝある。その中の幹線放射道路第8號線(延長10 127m)の一部分、延長548.6mが本文記述の工事である。

抑々此の放射8號路線は川越街道に相當するもので東京市から埼玉縣川越市に至り更に熊谷町に於て9號國道と連絡する権要なる指定府縣道である。本街道の現状は、東京府管内に於て幅員7.0m前後に過ぎざるもアスファルト又はアスファルト乳剤を以て完全に鋪装せられ、概ね平坦且つ屈曲少き良好なる状態に在り、埼玉縣に於ても先年幅員11.0mの砂利道として改修せられ本年更に簡易鋪装を施工せられ線形、路面共に良好である。

然るに本街道中本文工事箇所附近のみは急坂にして急屈曲多く著しく交通を阻害して居たので、放射8號路線の中特に本箇所を選びて昭和8年度農村振興事業に編入し工事を急施すこととなつたのである。

而して農村振興事業として政府の方針に従ひ事業年度に於て用地買収、物件移轉等の事務を開始する爲工事着手は益々遅延し、遂に9月となり、而かも當該年度に於て工事を竣工せしむる必要上、夜間作業、居残作業をなすの止むなきに至つた。

B. 設 計 概 要

工事执行地名	東京市板橋區下赤塚町、練馬土支田町
改修延長	548.6m
有效幅員	25.0m、内譯 〔車道 16.6m 歩道 4.2m(各兩側)〕
路面構造	〔車道 コンクリート鋪装 厚17cm 歩道 アスファルト乳剤鋪装 厚5cm〕

C. 施 工 概 要

道路改修工事は從來主として直轄工事として施行して居るが本工事は事業の性質に鑑み特に多數の要救済労働者を使役することに留意した。各種の工具器具類は全部労働者に貸與し賃銀は毎日現場に於て支拂つた。

* 土木技師兼道路技師 東京府第二道路改修事務所長

第1圖 東京都市計畫道路圖（東京府執行）



此の要救濟労働者は東京市職業紹介所に於て登録せられたる者にして、本工事場に出役したる者の半數は鮮人労働者である。此の登録労働者は日々工事主任の請求に依り、市職業紹介所より紹介配給するのであるが、翌日の仕事の準備其の他に僅少の労力と数分間の時間を必要とする場合でも、規定の終業時間が来れば直ちに仕事を放棄して賃銀受取に急ぐ様な人夫である。

數年前迄は之等人夫が些細の事にも直ちに徒黨を組み工事係員に反抗して居たが、近來かゝる現象は次第に減少し、本工事に於ては斯かること丈は1回も生じなかつた。

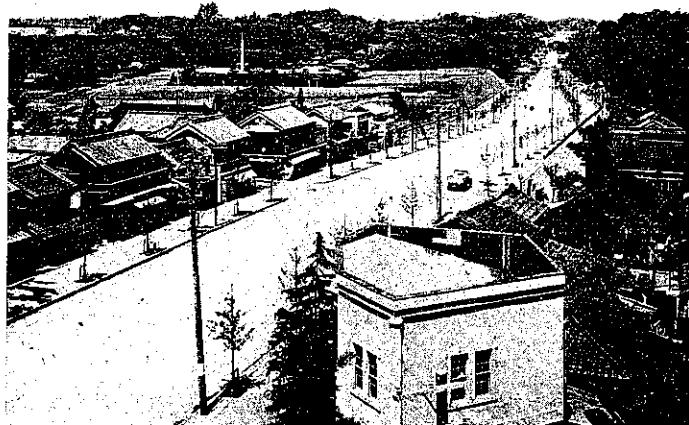
之等人夫の普通支拂賃金は1日1.60圓であり、規定時間より餘分に働けば1時間に付1分を増給することになつて居る。

本工事に於て使用せる労働者總延人員33,780人、月別統計に於ける最大は12月の9,150人、1日の最大は12月25日の503人であつた。

第2圖 改修前（起點より埼玉縣方面を望む）



第3圖 改修後（起點より埼玉縣方面を望む）



本工事中に於ける負傷者數は 14 人で、之に支出した扶助料並に療養費は 691.28 圓であつた。

本工事の実施に要した總費用は 212,666.76 圓でその内訳は次の通りである。

内 譯	工 費	136 216.760
	土 地 買 収 費	28 630.000
	物 件 移 轉 其 他 补 償 費	43 320.000
	器 具 機 械 費	4 500.000

工費の内訳を掲記すれば第1表の如くである。

第 1 表

工種名	数量	単位	材料費(円)	消耗品費(円)	労力費(円)	計(円)
土工及路盤工	—	—	—	1 332.496	56 952.660	58 285.156
コンクリート擁壁	5	箇所	18 741.984	184.748	7 610.610	26 537.342

工種名	数量	単位	材料費(円)	消耗品費(円)	労力費(円)	計(円)
砂利敷工	3 000	m ³	938.552	—	209.600	1 148.152
歩道工	3 683	"	2 687.420	127.292	501.680	3 316.392
車道鋪装	7 964	"	15 817.399	197.074	5 043.040	21 057.513
境界石及區割石	578.4	m	675.999	—	764.890	1 440.885
歩道止石	131.7	"	247.850	—	321.910	569.760
植樹帶縁石	188.2	"	357.248	—	260.330	617.578
植樹樹	97	箇所	240.895	—	81.600	322.495
街渠渠	893.7	m	2 398.109	—	2 342.720	4 740.829
街渠柵及導水管	41	箇所	626.410	—	328.720	955.130
下水管	1 058.6	m	3 998.478	—	1 757.160	5 755.638
人孔	20	箇所	940.919	—	321.020	1 261.939
集水柵及導水管	3	"	54.673	—	31.930	86.603
支道擁壁	3	"	489.806	—	383.820	873.626
土留板柵	1	"	16.876	—	24.880	41.756
側溝付替工	2	"	227.446	—	139.250	366.696
境界標	22	"	9.900	—	45.160	55.060
人止め柵	90	m	451.950	—	46.700	498.050
張芝工	2 095	m ³	355.720	—	357.600	713.320
セメント運搬費	16 542	袋	—	—	1 869.510	1 869.510
直轄採取砂利費	1 296	m ³	—	—	704.350	704.350
計			49 277.030	1 841.610	80 099.140	131 217.780
雜費			1 734.520	1 457.760	1 806.700	4 998.980
合計			51 011.550	3 299.370	81 905.840	136 216.760

2. 土工

A. 概要

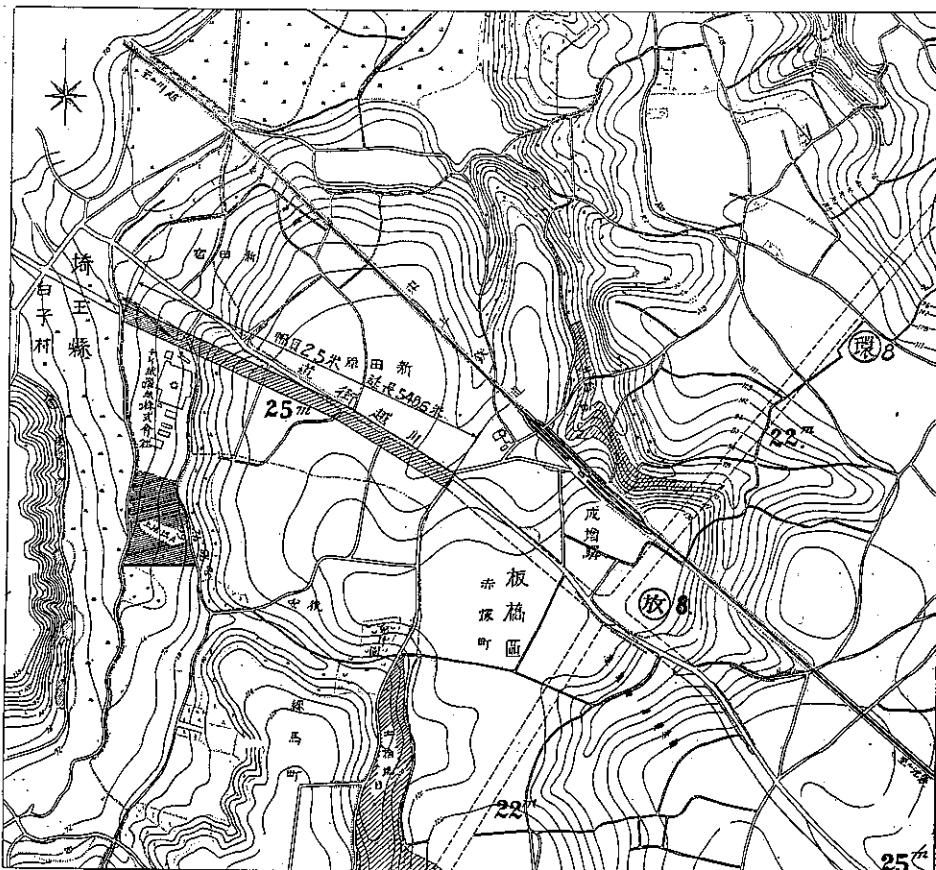
本工事より生ずる廃土の総量は約 75 000 m³ であつて、其の費用は總工事費の約 32 % を占めてゐる。廃土搬出作業の開始が 8 年 10 月 5 日で、10 月は近年稀に降雨多く豫定の進捗を妨げられ、加ふるに労働時間は次第に短縮し、寒氣は増し、降雪期に向ふ時期である。土量としては決して大量のものではないが、本工事を豫定期間に内に成功せしむる爲には少くとも 2~3箇月間に此の土量の大半の搬出を完了せしめなければ他の仕事に着手することの出來ない状態にある關係上、經濟的よりも寧ろ能率に重點を置いて、上記 廃土の 74.4 % 迂は自動車運搬とした。

切取箇所の地質は、一般に硬質のローム層で、頗る良質のものであるが、測點 9~14 號附近延長約 170 m の區間に於て、厚さ約 1 m の砂利層及び軟弱な粘土質砂土が層状を爲して挿まれ多少の湧水を見た爲、作業能率を相當減殺せられた。

廃土捨場は第 4 圖に示す如く掘鑿場所から 350~700 m の短距離に在る 3 箇所にして、之等は何れも土地區劃整理組合の盛土工事場である。捨場 A は切取場所からの距離約 350 m 内外で之に通する道路は區劃整理組合によつて漸く完成したばかりの不完全なる砂利道にして自動車の出入は困難である。捨場 B 及 C は切取場所か

ら 600~700 m の距離に在り、何れも在來道路に接し路面は堅硬にして相當の幅員を有し、自動車の通行が自由である。

第 4 圖



以上諸般の事情其の他を綜合考慮して、捨場 A には土運車運搬、捨場 B 及 C には自動車運搬の方式を採用した。

残土掘鑿及び搬出就業總日數は 111 日、其の土量 $74,954 \text{ m}^3$ 、之に要した工費 44,013.56 圓、平均 1 m^3 営り 0.587 圓となる。

今自動車及び土運車混合土工方式に依る月別工程成績及び月別工費を表示すれば第 2 表の如く、搬出の最高潮は 12 月で 39.8 %、 $29,816 \text{ m}^3$ 、1 日平均 $1,000 \text{ m}^3$ 餘、1 日の最大は 12 月 24 日の $1,528 \text{ m}^3$ に達した。

第 2 表 残土掘鑿及搬出月別工費工程表

年 月	自動車取扱土量			土運車取扱土量			計		
	土量 (m^3)	工費 (圓)	1 m^3 当 (圓)	土量 (m^3)	工費 (圓)	1 m^3 当 (圓)	土量 (m^3)	工費 (圓)	1 m^3 当 (圓)
8. 10	5 805	3 260.960	0.562	—	—	—	5 805	3 260.960	0.562
11	15 501	9 100.700	0.588	1 805	660.420	0.366	17 306	9 761.120	0.564
12	21 252	13 209.120	0.623	8 564	4 262.650	0.488	29,816	17 471.770	0.586

年月	自動車取扱土量			土運車取扱土量			計		
	土量 (m ³)	工費 (圓)	1 m ³ 當 (圓)	土量 (m ³)	工費 (圓)	1 m ³ 當 (圓)	土量 (m ³)	工費 (圓)	1 m ³ 當 (圓)
9. 1	6 841	4 309.200	0.629	6 585	3 619.010	0.550	13 426	7 928.210	0.590
2	6 392	4 315.370	0.678	2 209	1 276.130	0.577	8 601	5 591.500	0.650
計	55 791	34 195.350	0.612	19 163	9 818.210	0.512	74 954	44 013.560	0.587

土運車取扱土量 19 136 m³ の中機関車使用 11 463 m³, 手押 7 700 m³

本路線の切取断面は一般に第5圖に示す如き形状を有して居たので切取の順序としては、断面(1)部を先にし、次に左側擁壁箇所(ロ)部の掘鑿を行ひ、擁壁を築き、其の竣工に續いて断面(ハ)部の掘下げを行つたのである。時恰も12月末から1月

に亘る嚴寒時で霜解けの甚しい時期であり、且つ測點12號附近に於ける軟弱なる粘土層から涌水をなし、且又上り勾配に於ける土砂の搬出であつたので、之が作業には相當の困難を感じた。

最後に(ニ)部の約7 000 m³の土取りを2月中旬行つたのであるが此の時は既に左側半分の車道舗装が完成した後であるから完成道路を利用して自動車を並列し數日中に簡単に取り盡すことが出来た。

B. 各土工方式による残土搬出成績

a. 自動車運搬土工

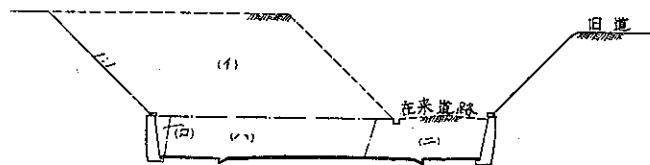
切取場所の地形は第4圖に示す様に幅員7.0 m の在来川越街道に接し、残土捨場及之を結ぶ運搬道路も自動車運搬に適して居た關係上總土量の74.4%迄本方法に依つた事は前述した處である。

土取口は在来道路に直角に敷箇所設け切取の進捗に伴つて斜に掘進した。

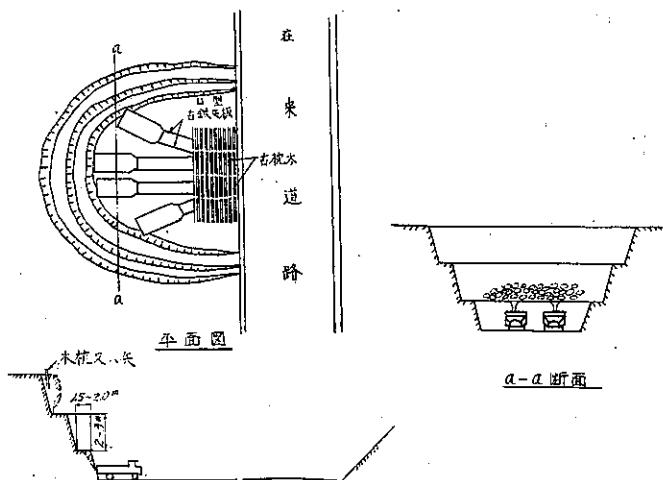
出入口に於ける路面には霜解け及降雨雪後の自動車出入に備へるため第6圖に示す様に在来道路に接して古枕木を並べそれに續いてU型古鐵矢板を配置したのであるが、古鐵矢板は土取場移動に依る移設が便であり、古枕木は自動車の方向變換が自由に出來て非常に都合が良かつた。

又土捨場にも古枕木及古鐵矢板を並べ循環路を造り自動車の操作を容易ならしめた。涌水のない良好の地質の部分では第6圖に示す様に2.0~3.0 m 位の高さに階段を設け殆んど直立せる堅面の底をすかし掘りをなし、矢又は木杭を掛矢で打込み懸崖土砂を崩落せしめた。階段に於ける水平部分は1.5~2.0 m にしたのであるが、一般に上部の切取りが著しく先行しても積込難い自動車の接触する下部の切取りが伴はない爲水平部分が廣くなり勝ちである。之

第5圖 土取順序



第6圖 (1) 断面土取圖



が餘りに廣きに失すると積込作業に時間
を要して著しく能率を減殺するのであ
る。

又狭きに失すれば懸崖土砂崩壊の際自
動車を破損する危険が伴ふのである。故
に水平部分が餘り廣くならない様に常に
注意し、且つ懸崖土砂の崩落を自動車積
出後に行ふ様に勉めた。

又階段の水平部分に落されたる土砂を
自動車に積込むには第 6 圖に示す如
くシートを作り之に自動車を寄せ附
け積込む様にした處大變能率が良かつ
た。

本方法に依て搬出した土量は 55791 m^3 、就業總日數 110 日、切取から土捨に要した工費 34195.350 圓、平均 1 m^3 當り 0.612 圓、又使用した自動車總數は 1864 台である。運搬距離 600~700 m を有する土捨場 B, C に至
る 1 日當り運搬回數は 15~23 回であつて、純勞働時間は 8~9 時間であるから平均 1 回の積込から土捨に要
した時間は 25~28 分に相當する。

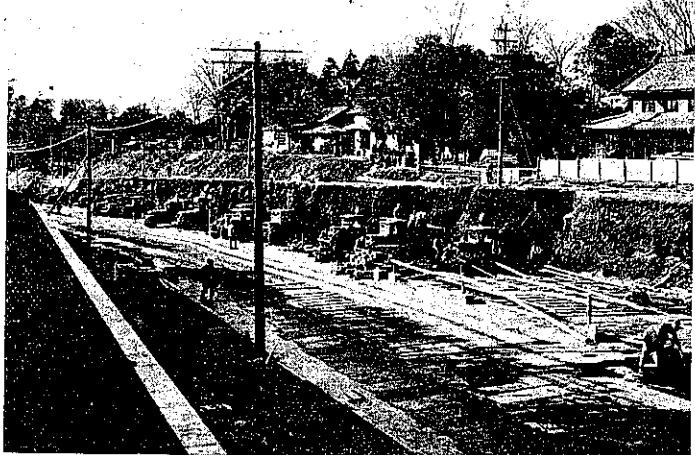
1 日當り搬出土量の最高は 12 月 24 日の 1104 m^3 (183 坪) で此の日の使用自動車數は 33 台であるから 1
臺當り搬出土量は 33.5 m^3 (5.6 坪) になる。又本方法に於ける月別使用自動車數及び搬出成績を示せば次の如く
である。

第 3 表 自動車運搬土工成績 (運搬距離 600~700 m)

年 月	搬出土量 (m^3)	就業日數 (日)	使用自動車數 (臺)	1 日平均 搬出土量 (m^3)	1 日當り平均 使用自動車數 (臺)	1 台當り平均 搬出土量 (m^3)
8. 10	5 805	19	194	306	12.2	29.9
11	15 501	23	505	674	22.0	30.7
12	21 252	27	657	787	24.3	32.3
9. 1	6 841	27	255	253	9.4	26.8
2	6 392	14	253	457	18.1	25.3
計	55 791	110	1 864	507.2	16.9	29.9

又上表の如く使用自動車總數 1864 台に對し搬出總土量は、 55791 m^3 であるから自動車 1 台當り平均搬出土
量は 29.9 m^3 であつて、今 1 m^3 當り運搬賃銀を 0.370 圓とすれば、自動車 1 台當り平均支拂賃銀は 11.060 圓に
なる。自動車の運搬賃銀は當初數名の營業者から見積書を提出せしめ、 1 m^3 當り最低運搬賃銀を決定し之に 1 日
の運搬容積を乗じて即日支拂ひをなした。

次に本方法に於ける掘鑿及積込、運搬、土捨の工程及歩掛りを示せば第 4 表の如く 1 m^3 當り掘鑿及積込人夫
は平均 0.104 人、自動車 0.0334 台、土捨人夫 0.046 人である。



第4表 自動車運搬土工各工程及歩掛 (運搬距離 600~700 m)
 (工程1人1日當り m^3)
 歩掛 $1m^3$ 當り

年月		8.10	8.11	8.12	9.1	9.2	平均
掘鑿及積込	工程(m^3)	11.6	10.4	9.2	9.0	8.4	9.6
	歩掛(人)	0.086	0.096	0.109	0.111	0.119	0.104
	$1m^3$ 當り工費(圓)	0.138	0.154	0.174	0.178	0.190	0.166
運搬	工程(m^3)	30.0	30.7	32.4	26.8	25.3	29.9
	歩掛(臺)	0.0333	0.0326	0.0309	0.0373	0.0395	0.0334
	$1m^3$ 當り工費(圓)	0.371	0.372	0.369	0.368	0.398	0.372
土捨	工程(m^3)	30.0	25.7	20.2	19.2	18.0	21.8
	歩掛(人)	0.033	0.039	0.050	0.052	0.056	0.046
	$1m^3$ 當り工費(圓)	0.053	0.062	0.080	0.083	0.090	0.074
計	(圓)	0.562	0.588	0.623	0.629	0.678	0.612

自動車の消耗品及び自動車格納庫、敷地料、諸損料並に修繕費は凡て自動車供給人の負擔である。

此の外運搬道路維持修繕用材料及び労力を要したのであるが僅少であるから省略した。

b. 土運車運搬土工

(1) 機関車運搬土工 切取場所から残土捨場に至る平均距離は僅か 350 m 位であるから、強ち機関車運搬土工に依る必要はないのであるが、丁度輕瓦斯倫機関車が 2 臓共あいて居り、掘鑿の進行に伴ひ搬出路は 1/25 の勾配が相當連續する故、不熟練なる登録人夫に依る人力土運搬は危険でもあり、且彼等にとつては過激な労働でもあるから本方法を採用したのである。而して元來自動車運搬が主であつた關係上、軌條、土運車其の他雜器具に至る迄凡て古物や疵物を修理しつゝ使用したので少しの設備費も要しなかつた代りに、屢々脱線其の他の事故を起して能率を阻害する事がかなり多かつた。

使用した機関車はフェート・ルート・ヒート會社製のプリマウス型とホイットコム會社製のホイットコム型の 2 臓であるが、ホイットコム型機関車は故障ばかり多く殆んど使用出来なかつたから以下に述べる成績はプリマウス型 1 臓の成績と見做す事が出来る。

又作業を急ぐ關係上晝夜 2 部交代制とし晝間作業は午前 7 時に始まり午後 5 時に至る純労働時間を 9 時間とし、夜間作業は午後 5 時に始まり翌午前 4 時に至る純労働時間を 10 時間とした。

使用せる機械器具の組合せは次の如くである。

瓦斯倫機關車	3 000 kg
軌條	6.0~8.9 kg/m ($12\#$ /y, ~ $18\#$ /y)
軌間	60 cm
土運車積載容量	0.6 m^3

運搬線路は地形其の他の關係で第 8 圖に示す様に單線往復とし、土坂、土捨場の常に移動を要する部分には 6.0 kg 軌條を用ひ、中間の固定部分には 8.9 kg 軌條を敷設した。軌條の大きさは機関車の重量、土運車の容量及敷設する地盤の良否に依て、加減さるべきものであらうが 6.0 kg 軌條は此の程度の機関車を支へるのに完全を期し難い憾があつた。

列車の編成は大體 10 臓を以て基準とし常に 2 列車分を用意した。即ち土砂を満載せる 1 列車が運搬土捨作

業中土取場の積込人夫を以て待避線に於ける他の空車（1列車分）を押出し積込を爲し、他方機関車は土捨を完了せる列車を牽引して待避線に進行し、こゝに列車支け分離して土取場に向ひ、既に積込を完了せる列車を牽引して再び土捨場に向ふ。仕組にしたのであるが人夫の其の日の質に依て此の方法も調整が取れない事が屢々あつた。

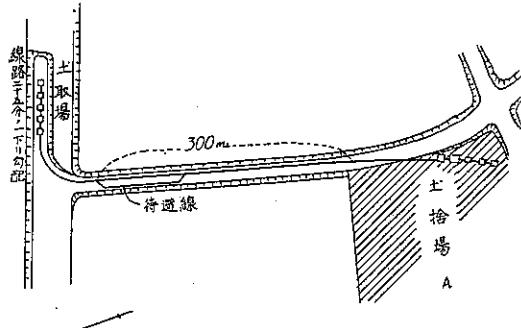
例へば人夫の質の良い日は土取場に機関車到着前既に土砂の積込を完了して居るも人夫の質の悪い日は機関車が反対に待つと云ふ様な現象が度々あつた。

切取作業は一般に切取線を略水平に移動しつゝ掘進する方法を採用したのであるが、始めは掘鑿直高が 11.0 m 以上もあるので此の場合は土砂の崩壊に依て作業障礙を生じない様に 2~3 分の法を保ちつつ掘進したのである。作業員は切取、積込 35~40 人、機関手 1 人、保線掛 2 人、土捨場 9 人、外に土取場、土捨場に熟練人夫を 1 人宛配置した。作業も初め定傭制と課程附労働制（所謂回數渡し）とを比較研究した處後者に於て平均 35~40 回容易に運搬し得るに反し前者に於ては漸く 30 回前後しか運び得なかつたので後者の回數渡しに依て豫定回數支け確實に運び得る方法を探つた。

本方法に依て搬出せる土量は晝夜共で $11\ 463\ m^3$ で總土量の 15.3% である。又搬出成績を示せば第 5, 6 表の如く就業日數は晝間作業 32 日、夜間作業 21 夜であつて土運車の延臺數は晝間作業 11 353 台、夜間作業 7 751 台、合計 19 104 台である。

尚、1 日當り平均運搬回数は晝間作業 38.5 回、夜間作業 39.0 回、土運車の延臺數は晝間作業 355 台、夜間作業 369 台、土量は晝間作業 $212.9\ m^3$ 、夜間作業 $221.5\ m^3$ である。

第 8 圖 土工線配置圖



第 5 表 1 日平均搬出土量と運搬回数表

(運搬距離平均 350 m)
實働 9 時間

年 月	搬出土量 m^3	實働日數 (日)	1 日平均 搬出土量 m^3	列 車 數	1 日回數		1 日當 平均回數
					最大	最小	
8. 11	941	4	235	196	49	49	49.0
12	2 815	12	235	497	50	29	41.4
9. 1	1 414	7	202	242	40	26	34.6
2	1 642	9	182	298	35	20	33.1
計	6 812	32	212.9	1 233	50	20	38.5

第 6 表 1 夜平均搬出土量と運搬回数表

(運搬距離平均 350 m)
實働 10 時間

年 月	搬出土量 m^3	實働夜數 (夜)	1 夜平均 搬出土量 m^3	列 車 數	1 夜回數		1 夜當 平均回數
					最大	最小	
8. 11	—	—	—	—	—	—	—
12	3 072	13	236.3	538	45	40	41.4
9. 1	1 012	5	202.4	177	40	24	35.4
2	567	3	189.0	105	35	35	35.0
計	4 651	21	221.5	820	45	24	39.0

次に本方法に於ける工程及歩掛りを示せば第7表の如く 1m^3 当り掘鑿、積込平均人夫、晝間作業 0.189 人、夜間作業 0.263 人、土捨人夫晝間作業 0.046 人、夜間作業 0.061 人、線路掛晝間作業 0.011 人、夜間作業 0.010 人である。

第7表 人力掘鑿機關車運搬土工々程及歩掛 (工程 1人 1日當り m^3)
(歩掛 1m^3 当り)

年月 晝夜別	工 程 (m^3)	8. 11		8. 12		9. 1		9. 2		平均	
		晝 8.1	夜 —	晝 5.6	夜 4.0	晝 4.6	夜 3.6	晝 4.6	夜 3.4	晝 5.3	夜 3.8
掘鑿及積込	歩 掛 (人)	0.123	—	0.179	0.250	0.217	0.278	0.217	0.294	0.189	0.263
	1m^3 当り工費(圓)	0.197	—	0.287	0.400	0.347	0.445	0.347	0.470	0.302	0.421
土 捨	工 程 (m^3)	22.4	—	22.4	18.3	18.9	13.5	22.6	14.0	21.6	16.4
	歩 掛 (人)	0.045	—	0.045	0.055	0.053	0.074	0.044	0.071	0.046	0.061
線 路 掛	1m^3 当り工費(圓)	0.072	—	0.072	0.088	0.085	0.118	0.070	0.114	0.074	0.098
	工 程 (m^3)	92.2	—	106.6	107.4	91.8	92.0	82.9	85.9	94.9	100.7
計	歩 掛 (人)	0.011	—	0.009	0.009	0.011	0.011	0.012	0.012	0.011	0.010
	1m^3 当り工費(圓)	0.018	—	0.014	0.014	0.018	0.018	0.019	0.019	0.018	0.016
計	歩 掛 (人)	0.179	—	0.233	0.313	0.281	0.363	0.273	0.377	0.246	0.334
	工 費(圓)	0.287	—	0.373	0.502	0.450	0.581	0.436	0.603	0.394	0.535

又瓦斯倫機關車運轉に要した消耗品は第8表に示す如くであつた。

第8表 瓦ス倫機關車運轉費 (11463 m^3 当り)

名 稱	單 位	數 量	金 額(圓)	100 m^3 当り
ガソリン	立	2142	297.900	18.7立
モビル	立	54	16.920	0.47〃
グリース	kg	8.8	3.190	0.08 kg
土運車用車軸油	立	216.0	24.840	1.88立
洗油	立	54	6.480	0.47〃
ボロ	kg	22.2	6.216	0.19 kg
小計			355.546	(3.100圓)
機械付員	人	53.0	106.000	
手傳人夫	人	26.5	42.400	
小計			148.400	(1.300圓)
合計			503.946	(4.400圓)

前述の如く機關車及附屬器具はその設備費を算出する事困難なる故之を省略し、他の費用のみを算出すれば次の如くなる。

準 備 費

敷設人夫	$82(\text{人}) \times 1.600 = 131.200(\text{圓})$	(0.2人/ m)
器具機械運搬消耗品(役所のトラック使用)	146.000	
	277.200	100 m^3 当り 1.400 圓

修 理 費

プリモース機關車修理費	205.500(圓)
ホイットコム機關車修理費	15.000
	220.5000
	100 m^3 当り 1.900 圓

土運車修理費

修繕材料費	153.620(圓)
修繕大工	81.600
	235.220

100 m^3 当り 1.200 圓

枕木其他毀損費

枕木	100.000(圓)
スパイキ、ペシ、ボルトの補充其他	100.000
	200.00

100 m^3 当り 1.000 圓

従つて設備費を含まざる本方法に依る 1 m^3 当り工費を表示すれば次の如く晝間作業が 0.493 圓、夜間作業が 0.634 圓である。

第 9 表 3 ton 瓦斯倫機関車使用、人力掘鑿、積込運搬土工費 (運搬距離平均 350 m)
(1 m^3 当り)

種別	準備費 (圓)	作業費(圓)					修理毀損費(圓)			計 (圓)	合計 (圓)
		機関車 運轉費	線路掛	掘鑿積込 人夫	土捨人夫	計 (圓)	機関車 修 理	土運車 修 理	枕木其 他毀損		
晝間	0.014	0.044	0.018	0.302	0.074	0.438	0.019	0.012	0.010	0.041	0.493
夜間	0.014	0.044	0.016	0.421	0.098	0.579	0.019	0.012	0.010	0.041	0.634

(ii) **人力土運車土工** 機関車の故障及降雨雪後の地盤軟弱なる場合は機関車の走行が困難であるから専ら人力土運車に依つたのであるが、運搬平均距離が僅か 350 m 位であつたから前述の機関車使用の場合と能率に於ては大差がなかつた。土運車は機関車使用の場合の箱車に木製の制動装置を施したのであるが作業人夫が不熟練なる登録人夫である爲切取場の 1/25 の急勾配箇所に於て作業に危険を感じる事が屢々あつた。又運搬人夫は 1 台に付 2 人押しとした。

土捨場に於ける土砂投棄は 4 人位必要であつたが同列の前後土運車附人夫の共同作業とし、土運車の配置は約 30 m に付 1 台の割で常に 10 台を標準とした。

作業方法は機関車の場合と同じく定傭制を廢して回数渡しとし専ら能率の増進を圖つた。

作業員は、土取 20 人、積込運搬 20 人、線路掛 2 人、捨場 2 人、外に切取場、土捨場に各 1 人づゝ配置した。本方法に依て取扱つた土量は晝夜共で 7700 m^3 で(内晝 6272 m^3 、夜 1428 m^3) 総土量の 10.3%に相當する。就業日数は晝間作業 40 日、夜間作業 9 夜であつて、土運車の延臺数は晝間作業 10453 台、夜間作業 2380 台合計 12833 台である。

尙 1 日當り平均運搬回数は晝間作業 35.8 回、夜間作業 35.0 回、土量は晝間作業 156.8 m^3 、夜間作業 158.7 m^3 である。

第 10 表 1 日平均搬出土量と運搬回数表 (運搬距離平均 350 m)
(實働 9 時間)

年 月	搬出土量 (m^3)	實働日數 (日)	1 日平均 搬出土量 (m^3)	運 搬 數	1 日回數		1 日當 平均回數
					最 大	最 小	
8. 11	864	5	172.8	216	45	36	43.2
12	2677	16	167.3	599	46	21	37.4
9. 1	2731	19	143.8	615	35	19	32.4
計	6272	40	156.8	1430	46	19	35.8

第 11 表 1 夜平均搬出土量と運搬回数表 (実働 10 時間)

年月	搬出土量 (m³)	実働夜数 (夜)	1 夜平均 搬出土量 (m³)	運搬 回数	1 夜回数		1 夜當 平均回数
					最大	最小	
9. 1	1428	9	158.7	316	35	35	35
計	1428	9	158.7	316	35	35	35

次に本方法に於ける工程及歩掛りを示せば第 12 表の如く 1 m³ 當り平均掘鑿積込運搬人夫は晝間作業 0.217 人、夜間作業 0.303 人、土捨人夫歩掛りは晝間作業 0.022 人、夜間作業 0.017 人、線路掛人夫歩掛りは晝間作業 0.011 人、夜間作業 0.009 人である。

第 12 表 人力土運車土工々程及歩掛 (工程 1 人 1 日當り m³)
(歩掛 1 m³ 當り)

年月	8. 11		8. 12		9. 1		平均 夜		
	晝	夜	晝	夜	晝	夜			
掘鑿 積込搬 送	工 程 (m³)	6.8	—	5.0	—	3.9	3.8	4.6	3.3
	歩 錄 (人)	0.147	—	0.200	—	0.256	0.303	0.217	0.303
	1 m³ 當り工費 (圓)	0.235	—	0.320	—	0.410	0.485	0.347	0.485
土 土 掛	工 程 (m³)	40.8	—	43.5	—	51.0	59.5	46.0	59.5
	歩 錄 (人)	0.025	—	0.023	—	0.020	0.017	0.022	0.017
	1 m³ 當り工費 (圓)	0.040	—	0.037	—	0.032	0.027	0.035	0.027
線 路 掛	工 程 (m³)	45.5	—	97.3	—	113.0	105.8	88.8	105.8
	歩 錄 (人)	0.022	—	0.011	—	0.009	0.009	0.011	0.009
	1 m³ 當り工費 (圓)	0.035	—	0.018	—	0.014	0.014	0.018	0.014
計	歩 錄 (人)	0.194	—	0.234	—	0.285	0.329	0.250	0.329
	工 費 (圓)	0.310	—	0.375	—	0.456	0.526	0.400	0.526

從て本方法に依る設備費を含まない、1 m³ 當り工費は第 13 表の如く晝間作業が 0.436 圓で夜間作業の場合は 0.562 圓である。

第 13 表 人力土運車土工費 (運搬距離平均 350 m, 1 m³ 當り)

種別	準備費 (圓)	作業費 (圓)				修理費 (圓)		
		掘鑿積込 運搬人夫	土捨人夫	線路掛	計 (圓)	土運車 修理	枕木其 他毀損	計 (圓)
晝	0.014	0.347	0.035	0.018	0.400	0.012	0.010	0.022
夜	0.014	0.485	0.027	0.014	0.526	0.012	0.010	0.022

(c) 各種土運搬方式に依る工費及歩掛の比較

以上述べ來りたる各種土運搬方式に依る 1 m³ 當り平均歩掛り及其の工費を取纏め表示すれば第 14 表の如くである。

第 14 表 歩掛及工費 (1 m³ 當り)

	人 力 掘 鑿 自動車運搬土工	人 力 掘 鑿 機 關 車運搬土工	人 力 掘 鑿		
			晝間作業	夜間作業	
掘鑿及積込	歩 錄 (人)	0.104	0.189	0.263	—
	工 費 (圓)	0.166	0.302	0.421	—
掘鑿積込及運搬	歩 錄 (人)	—	—	—	0.217
	工 費 (圓)	—	—	—	0.347

運	搬	歩掛け(臺)	0.0334	—	—	—	—
		工費(圓)	0.372	—	—	—	—
土	捨	歩掛け(人)	0.046	0.046	0.061	0.022	0.017
		工費(圓)	0.074	0.074	0.098	0.035	0.027
線	路	掛け	—	0.011	0.010	0.011	0.009
		工費(圓)	—	0.018	0.016	0.018	0.014
小	計	歩掛け(人)	—	0.246	0.334	0.250	0.329
		工費(圓)	0.612	0.394	0.535	0.400	0.526
準	備	費	(圓)	0.014	0.014	0.014	0.014
機	關	車	運轉費	(圓)	0.044	0.044	—
修	理	毀	損費	(圓)	0.041	0.041	0.022
小	計	工費	(圓)	0.099	0.099	0.036	0.036
計		(圓)	0.612	0.493	0.634	0.436	0.562

(但 運搬距離は自動車運搬 600~700 m, 土運車運搬 350 m)

以上の結果より考察すれば自動車運搬に於ける 1m^3 営り工費 0.612 圓は土運車運搬の晝間作業の 0.493 圓或は 0.436 圓に比し、非常に高價である。之は自動車の供給不足及故障に依る人夫の損失が相當含まれて居る反面に土運車運搬に於ては機關車、軌條、土運車其の他雜器具等の諸設備が全く含まれてゐない爲である。

又同じ土運車運搬の内で機關車使用の場合と手押しの場合との工費を比較すれば手押しの場合が廉である。之は機關車使用に於ては機關車の運轉費が相當大であり、手押しに依つても運搬回数の減少が僅少である爲である。從て 350 m 位の短距離の土運搬作業に於ては作業設備が輕易で費用も少額で済む人力土運車の方法を選ぶべきであらう。

又夜間作業に於ける工費は晝間作業のそれに比し遙かに高價であるが、之は夜間作業に依る能率の低下並に作業歩道しが含まれてゐるためである。

從て特殊の場合を除き嚴寒時に於ける夜間作業は出来るだけ避けるべきである。

3. 車道鋪装

A. 概要

車道鋪装の延長 520 m 其の幅員は普通 16.6 m、植樹帯設置區域は 12 m で内、街渠幅が片側 0.5 m 索なる故、車道純鋪装幅は 15.6~11.0 m である。

最急縦断勾配は 4% で其の延長 378.2 m に及び之が滑止め處置法として路面に溝形を與へ摩擦抵抗を増大せしめ蹄鐵爪先に於ける足がかりを充分ならしめた。

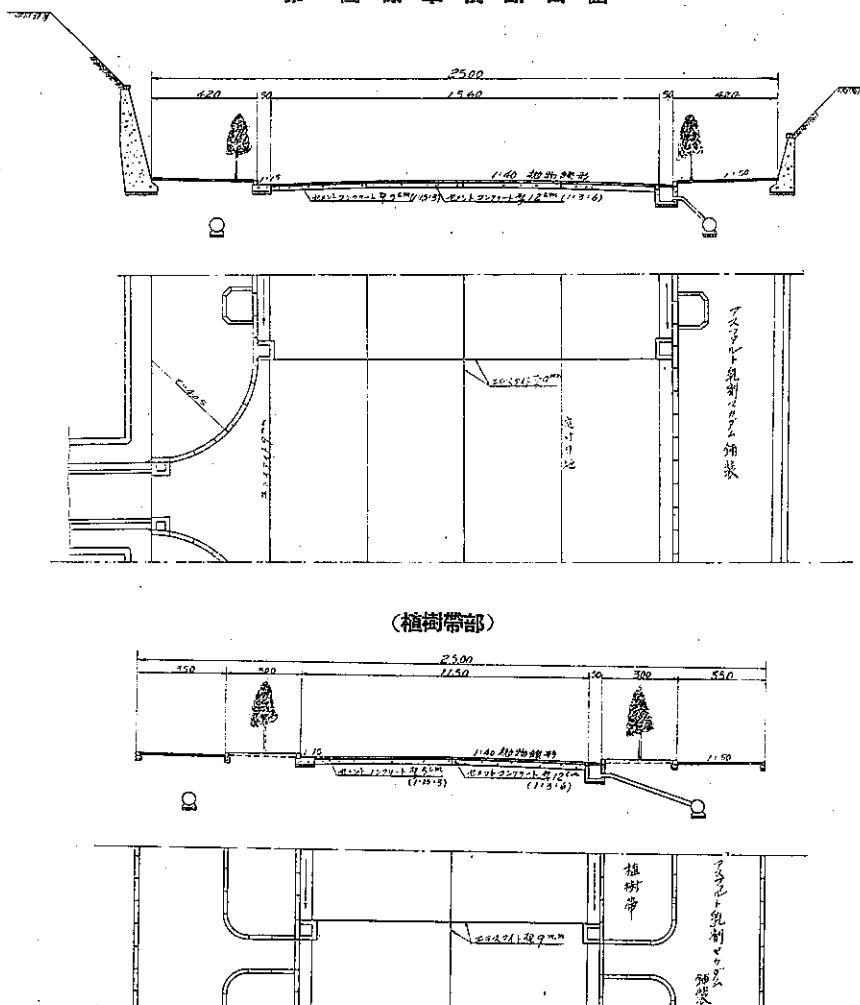
横断勾配は車道部を 2.5% の拋物線形とし、歩道部は車道部に向ひ 2% の直線勾配とした。

鋪装は配合 1:3:6、厚 12 cm の基礎コンクリート上に配合 1:1.5:3 の上層コンクリート厚 5 cm を施す 2 層式工法に據つた。

鋪装の總面積は 7964m^2 で第 10 圖に示す如く之を 196 ブロック (平均 1 ブロック 40.6m^2) に分ち、車道中央部の縦目地及長約 10 m 每に設けたる横目地には厚 9 mm のエラスタイトを挿入し、1/4 點 (鋪装幅 15.6 m 部分) の縦目地は單に突付目地とした。

コンクリートの施工期は丁度極寒時であつたから施工に充分の注意を拂つても猶、凍結に對する不安には度々遭

第9図 標準横断面図



遇した。併し前述の如き工期の事情があつたから低温度に於ても屢々施工せざるを得なかつた。施工の順序は交通及土工の關係上、南側半分を先にし、之が竣工を待つて交通の切替へを爲し、續いて北側の舗装を爲した。

舗装コンクリート打始めは8年12月23日、打終りは9年3月15日で全線の開放は3月27日であつた。

B. 溝付コンクリート舗装

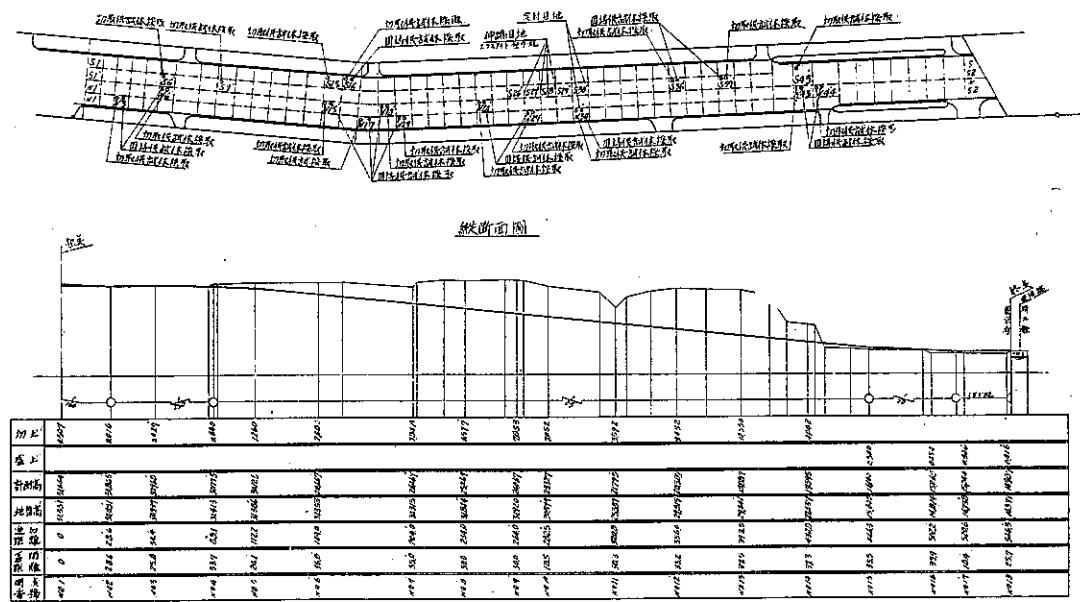
路面の滑る危険は輪帶並に牛馬の蹄であるから溝の間隔は蹄鐵の長さを考慮して7cmとし、溝の幅は蹄鐵爪先部の幅より幾分廣く且蹄鐵が溝縁に觸れて騒かざる程度の1.5cmとした。

溝の形狀は路面の清掃を容易ならしむる爲半圓となし、溝角は傾落を考慮して僅か角面を取つた。溝付作業は從來の鐵筋による工法と多少其の趣きを異にせる型板を使用した。

型板は $400 \times 28 \times 3 \sim 2.4\text{ cm}$ の米松板に第11圖(b)に示した斷面を有する櫻棒を釘付けしたものである。實際施工の結果3.0cm厚の板より2.4cm厚の板が成績が良かつた。

型板はコンクリート作業1組に付20枚準備すれば充分で1枚の型板にて約60回反復使用出来た。

第10図 コンクリート鋪装工事平面図



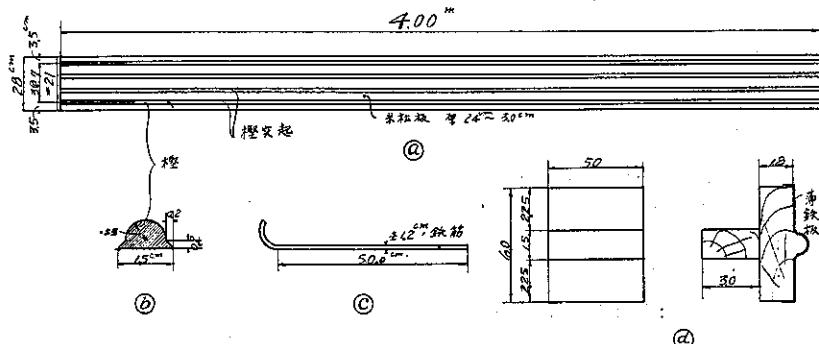
作業は上層コンクリート打終り後、フロート三ツ輪ローラー、横断用テムプレート・タムバー等を用ひ充分搾固め、表面仕上を完了せる後コンクリート面の水が稍々乾き切らんとする頃、前記型板を載せ、其の上を180kg程度のハンドローラーで櫻の突起がコンクリート内に充分没入する迄壓入し、水が充分乾いて溝角が崩れない程度に至るを待つて静かに型板を取除いた。

溝付作業も始めは不慣れの爲充分な溝が出来なかつたが、経験を積むに従ひ案外容易に完全な溝が得られた。

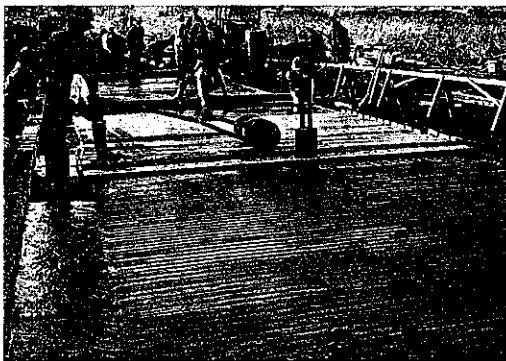
溝付作業の要點は全く型板敷並べの時期である。敷並べ早きに失すれば溝縁が崩れ落ち完全なる溝が得られない。遅きに失すれば粗骨材たる碎石の壓入が悪い故、無理な輒壓を強ふる爲作業時間が長くかかり且型板の壽命を早める結果となる。

結局水分が幾分残れる程度の軟さに於て型板を敷並べ輒壓し、出来るだけ長く型板を存置した方が溝付作業の成績は良好である。

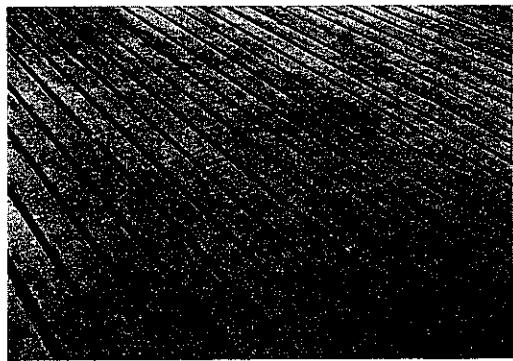
第11図 溝付型板及仕上器具



第12圖 車道路面の溝付作業



第13圖 成功せる車道溝付路面



第11圖(c)及(d)に示した簡単な器具は溝中に残れるレータンスを取除いたり、目地に接する前後溝の通り仕上を行ふに便利であつた。

1ブロック $9.8 \times 3.9\text{ m}$ のもの 20ブロックに就て各作業別に要した時間関係を調査したが、1ブロック當り下層コンクリート打平均 1時間 6分、上層コンクリート打平均 33分、下層コンクリート打終りから上層コンクリート打終り迄平均 42分、上層コンクリート打終りより溝付型板敷始め迄 40分～1時間 50分にして平均 1時間 18分、型板存置時間平均 1時間 18分で下層コンクリート打始めから溝付作業完了迄に要した平均時間は 5時間 57分であつた。尙本作業時の氣温は 3～10°C であつた。

C. 養 生

舗装コンクリートの施工期間中の温度は第14圖に示す様に夜間は屢々氷結温度以下に下降する状態であつた故に施工は日中の比較的温度の高い時になし、夜間温度の低下する迄には凍結の大部分を完了する様、勉め保溫は温度の殊に低い夜間にのみ行つた。

保溫装置は舗装コンクリートの仕上がりが済んだ後、兩側に高さ 60cm の臺を置き横に杉丸太を 1.0m 置きに架け渡し、更に杉丸太に直角の方向に 4.5×3.0cm の挽角で造れる梯子を載せ、其の上に厚筵を 2,3 枚宛掛け、周囲を完全に覆ふたる上、内部に 1ブロック(約 $10 \times 3.9\text{ m}$)當り 3 個の割合に揮發油の空罐を吊し、木炭を焚いたのである。

木炭の補給は保溫装置 1箇所當り 1人の人夫を以てなした。一般に装置を施せる内部の温度は外気より常に 4°～5°C 高く、從て表面凍結せる箇所は殆んど認められず成績は概して良好であつた。

之に費消した木炭の合計は 1700 kg で、保溫装置を行つた延日数が 27 日間であるから 1夜當り平均使用量は 63 kg (4 貨俵 4.2俵) である。

D. 工 費

a. 使用材料 (100 m^2 當り)

(イ) 下層用 配合 1:3:6 (厚 12 cm)

セメント	54.4 袋
------	--------

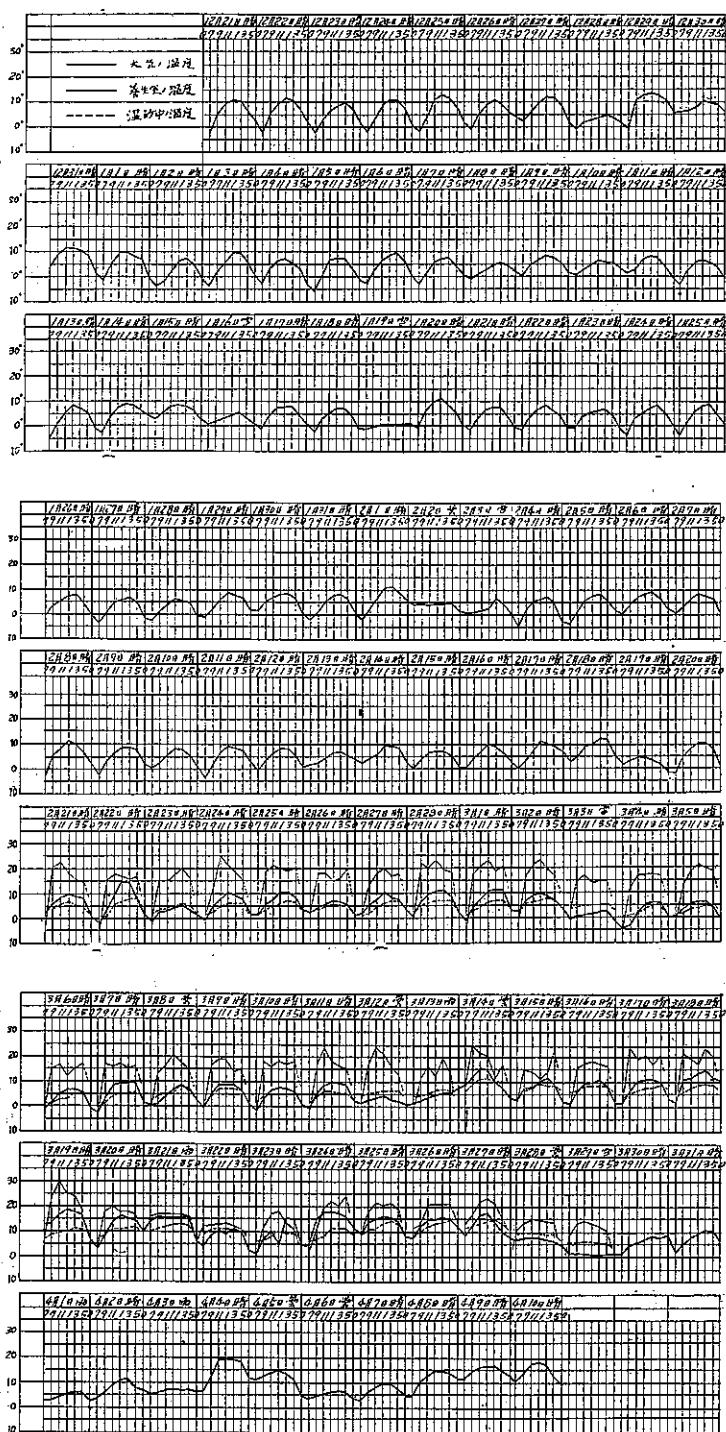
洗砂	5.7 m^3
----	------------------

洗砂利	11.5 m^3
-----	-------------------

(ロ) 上層用 配合 1:1.5:3 (厚 5 cm)

セメント	42.5 袋
------	--------

第 14 圖 溫 度



洗 砂	2.2 m ³
碎 石	4.4 m ³

b. 使役人員数 (混合機 1 台當)

使用したミキサーは主として 2 台で何れもドラム型、練上容量 7 切と稱せられるものである。材料は砂利一セメント一砂利の順序で一旦ローダーに供給し續いて廻轉胴に投入したもので何れの場合にも水は使用水量の約 8 割を初に入れ、残りの 2 割はローダーの材料投入後加へた。

コンクリート作業に配置した人員は大略次の如くである。

セメント計量投入	2 人 (計量 1 人, 投入 1 人),	砂利 (或は碎石) 計量投入	5 人 (計量 1 人, 投入 4 人)
砂 計量投入	3 人 (計量 1 人, 投入 2 人),	水計量	1 人
ミキサー運転	1 人,	ミキサー吐出口	1 人
コンクリート運搬	4 人,	捣固め	8 人
自動車助手	1 人 (コンクリート混合用水運搬自動車)		
セメント小運搬	5 人 (倉庫から現場迄運搬)		

計 31 人

又舗装工事に從事した職工及人夫を作業期間中調査した結果 100 m² 当り路盤拵へ (土砂入替人夫は含まない) 運轉手 0.6 人、人夫 17.0 人で、コンクリート舗設には大工 1.1 人、左官 4.2 人、人夫 31.5 人、養生人夫 3.0 人であつた。

c. 使用消耗品

路盤輥壓ローラー用消耗品は輥壓面積 13 715 m² に就て調査の結果 100 m² 当り揮發油及石油 25.5 立 (1.4 罐), モビール 0.9 立, グリース 0.1 kg, 洗油 0.13 立, ボロ 0.4 kg で此の合計費用は 3,730 圓である。

又ミキサー用消耗品は車道舗装面積 7 964 m² に就て調査の結果 100 m² 当り揮發油 13.1 立, モビール 0.9 立, 洗油 0.45 立, 其の他少量のグリースとボロであつて其の合計費用は 2,110 圓である。

此の外コンクリート混合並に養生用水運搬自動車及汲上ポンプに消費した消耗品は 100 m² 当り揮發油 16.7 立, モビール 0.45 立, 其の他少量のグリースとボロを要し, 其の合計費用は 2,400 圓である。

d. 舗装工費 (上層 1:1.5:3 厚 5 cm, 下層 1:3:6 厚 12 cm) 100 m² 当り

種類	数量	単位	単價(圓)	金額(圓)
路盤工	人夫 17.0	人	1,600	27,200
運轉手 0.6	〃	2,200	1,320	
消耗品費				3,730
小計				32,250
セメント 96.9	袋	1,140	110,466	
洗砂 7.9	m ³	1,600	12,640	
洗砂利 11.5	〃	3,536	40,664	
碎石 4.4	〃	5,610	24,684	
エラスタイル 3.2	m ³	2,950	9,440	
型枠材料				2,300
消耗品費				4,510
左官 4.2	人	2,400	10,080	
大工 1.1	〃	2,400	2,640	
人夫 34.5	〃	1,600	55,200	

小計	272.624 (圓)
計	304.874

(機械修繕費、磨損減及雜費等は省略)。

E. 舗装コンクリートの強度試験

a. 試験の概要

舗装コンクリートの作業が前述の如く塞中に行はれたので、養生其の他に充分の注意を拂つたが尙念のため既設コンクリート版から 59 個の供試體を切取り其の有する抗壓强度を試験した。又既設舗装版から切取りたる供試體の強度と、同一場所に施工せる生コンクリートから採取した供試體の抗壓强度と如何なる關係にあるかを知る爲、練合直後のコンクリートからも別に標準圓盤供試體を作り各々強度を比較した。

一般に舗装用コンクリートの強度試験は彎曲强度に據るべきであるが試験に相當の施設を要するから實際の工事に於ては仲々困難である。本試験に於ても今日普遍的に種々の場合に採用せられて居る抗壓强度に就てのみ行つたのである。

コンクリートの配合は種々の事情があつて舊模其の儘の容積配合に依つた。

セメントは 1500 kg を以て 1m^3 となし、大體に於て袋を単位として計量した。

骨材の計量は 0.06m^3 の容量を有するセメント半樽形のものを使用した。砂利及碎石に對しては其の都度補正是考慮しなかつたが、砂に對してはメートル・グラスを使用し、浸水法に依て常に膨脹量の測定を爲し計量を加減した。又水セメント比算定に必要な骨材の含水量の測定は乾燥法に依つて行つた。

第 15 圖は骨材の含水量を一定期間測定した結果を示すもので、砂の如きは最小 4.8% から最大 8.0% にも及んでゐる。

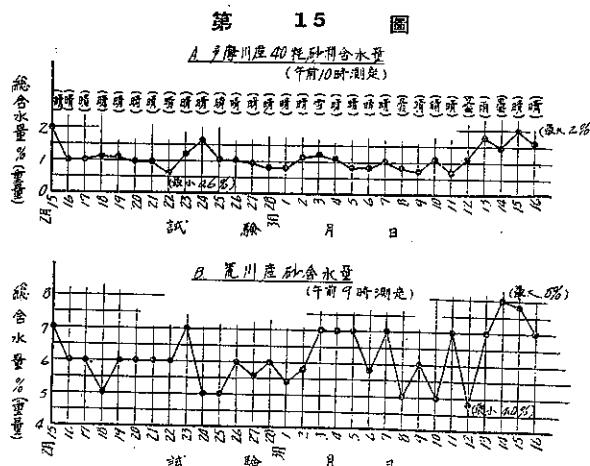
ウォーカビリティーの測定はスランプ・テストに依つた。上層コンクリート (1:1.5:8) の如き富質配合のものではスランプ小にして尙且充分のウォーカビリティーを有するに反し、下層コンクリート (1:3:6) の如き貧質配合に於ては然らざる事實を常に認めた。故に凡ての條件が同一である場合以外はスランプのみを以て、ウォーカビリティーを指示することは困難である。

b. 使用材料の性状

(i) セメント 製造工場別に區別すれば 4 種類で規格試験の成績は第 15 表の如くである。

第 15 表

種類	4900 孔 篩残滓量 %	凝結				沸煮法	注水量 %	耐圧力	
		温度 °C	注水量 %	始發 時分	終結 時分			3 日 kg/cm ²	7 日 kg/cm ²
A	A ₁ 3.3	20.0	27	2.42	4.09	完	6.8	412	495
	A ₂ 5.5	21.0	27	2.58	4.27	"	6.8	390	466



A ₃	5.8	15.0	26.5	4.00	6.00	"	6.8	328	425
A ₄	5.9	17.5	26.0	3.30	4.50	"	6.8	320	—
A ₅	4.9	18.4	26.5	3.05	4.35	"	6.8	337	414
B	1.8	17.5	26.0	3.05	4.18	"	6.8	311	488
C	C ₁	3.0	23.0	27.0	2.48	4.12	"	6.8	315
	C ₂	2.2	21.0	26.5	2.50	4.06	"	6.8	289
	C ₃	2.4	21.0	26.5	2.29	3.46	"	6.8	324
	C ₄	2.2	22.0	26.5	2.30	3.51	"	6.8	374
	C ₅	2.0	23.0	26.5	2.37	3.53	"	6.8	272
	C ₆	2.1	24.0	27.0	2.18	3.42	"	6.8	280
	C ₇	2.8	24.0	27.0	2.32	3.55	"	6.8	291
	D ₁	2.9	23.0	26.5	2.13	3.15	"	7.0	408
D	D ₂	2.6	23.0	26.5	1.53	2.52	"	7.0	441
									527

(ii) 砂 荒川産(埼玉県界附近)

(イ) 比重	2.69	(ロ) 空隙率	43.8%
(ハ) 粘土及淤泥	0.2%	(=) 有機物	標準色の約 1/15
(ホ) 單位重量	1 512 kg/m ³		
(ヘ) 篩分		No. 4 止り	0.0%
	No. 4 通り	No. 8 止り	0.0
	No. 8 通り	No. 16 止り	2.1
	No. 16 通り	No. 30 止り	8.9
	No. 30 通り	No. 50 止り	65.8
	No. 50 通り	No. 100 止り	22.5
	No. 100 通り		0.7

(iii) 砂利 多摩川産(東京府直營採取)

(イ) 比重	2.61	(ロ) 吸水率	0.9%
(ハ) 空隙率	30.0%	(=) 粘土及淤泥	0.7%
(ホ) 單位重量	1 828 kg/m ³		
(ヘ) 篩分	1 ½ 時目通り	3/4 時目止り	35.4%
	3/4 時目通り	3/8 時目止り	32.0
	3/8 時目通り	No. 4 止り	21.7
	No. 4 通り		10.9

(iv) 碎石 神奈川縣根府川産(輝石安山岩)

(イ) 比重	2.61	(ロ) 吸水率	1.2%
(ハ) 空隙率	41.5%	(=) 磨損率	1.6% (磨損係数 25.0)
(ホ) 硬度	18.4	(ヘ) 韌性	27
(ト) 抗壓強度	3 243 kg/cm ²	(チ) 單位重量	1 527 kg/m ³
(リ) 篩分	3/4 時目通り	3/8 時目止り	49.7%
	3/8 時目通り	No. 4 目止り	34.3
	No. 4 通り		15.9

c. 切取供試體の抗壓強度

(i) 切取作業 機械は米國 Ingersoll-Rand Company 製の Calyx Core Drill, class F-P 3 型と稱するガソリ

ン運転のもので移動式にする爲トラックに取付けたものである。先づ軟鋼より成る圓筒形ピットを回転すると同時に水と共に硬度の甚大なるショットを錐冠に供給する。此のショットはピットに斜めに切られた溝により孔底とピットとの間に至り、その研磨作用により環状の溝を鑿進し、既設舗装面から徑約 16.5 cm の供試體用コアを切取るのである。供試體の切取りは作業中の衝撃がコンクリート硬化に及ぼす影響を考慮して舗設後少くとも 13 日を経過したるものに就て行つた。初めは 1 個切取る爲に 1 時間以上を要したが経験を積むに従ひ、僅か 25 分位で巧に切取ることが出来た。尙ドリル運転に從事した人員は運転手 1 名、助手 1 名であつた。59 個の供試體切取作業の成績を調査せるに切取時の材齢は平均 17.7 日、切取所要時間平均 45 分、ショット平均使用量 0.25 kg、ピット磨損量平均 0.22 cm で供試體に就て測れる舗装厚は設計厚の 17 cm と殆んど同一であつた。

(ii) 抗壓強度試験 切取りたる供試體はセメント、ペーストの密着を圖る爲、盤を用ひ粗面となし清潔に洗ひたる後水分を拭ひ取り、供試體より稍々大なる高さと徑を有する木製型枠内に納め、硬練りのセメント・ペーストを以て先づ一端の Capping を爲し約 24 時間経過後他面の Capping を爲した。其の後更に 24 時間経過して脱型し、試験所に運搬する迄現場附近に設けた湿砂中にて養生をなし、試験所に運搬後は水槽に浸漬して試験當日迄専ら養生を續けた。

供試體を養生した湿砂堆中の溫度は第 11 圖に示した如く大氣溫度と比較すれば氣溫高度に應じ多少の上下はあるが、變化範囲は著しく縮少されてゐる。

强度試験は凡て内務省土木試験所に依頼して行つた。

次表は其の結果を示したものである。

第 16 表 切取供試體抗壓強度

供試體 番號	切取箇所	セメント 種類	施工時		材齡	供試體			抗壓 強度	換算 強度	平均 強度	摘要
			天候	氣溫		高 度	徑 cm	重量 kg				
成 1	S 9'	C ₁	晴	7.0	40	19.0	16.1	9.36	128	118		
〃 2	"	"	"	"	"	18.5	16.4	8.80	109	99		
〃 3	"	"	"	"	"	18.2	16.1	8.95	140	127	121	材齡 37 日にて試験所～
〃 4	"	"	"	"	"	19.2	16.0	9.66	150	140		
〃 5	S 6'	"	"	"	"	17.3	16.2	8.30	147	131		
〃 6	"	"	"	"	"	"	15.5	8.36	202	183	159	" 36 "
〃 7	"	"	"	"	"	17.0	16.2	8.34	164	144		
〃 8	"	"	"	"	"	17.1	15.5	8.25	200	180		
〃 9	S 43'	"	晴	5.0	41	18.2	15.8	9.04	158	144		
〃 10	"	"	"	"	"	19.1	16.3	9.48	209	192		

第 16 圖 コンクリート供試體採取機
(インガーソールランド會社製)



成	日	S 43	C ₁	晴	5.0	41	19.0	16.1	9.55	174	160	167	材齡 37 日にて試験所へ			
													"	"	"	
"	12	"	"	"	"	"	19.1	16.0	9.54	188	173					
"	13	S 16	C ₂	雪	-1°	28	20.4	16.0	10.21	160	150					
"	14	"	"	"	"	"	20.8	16.1	10.16	147	138					
"	15	"	"	"	"	"	20.4	16.0	10.24	139	131	138	"	24	"	
"	16	"	"	"	"	"	20.3	16.0	10.18	143	134					
"	17	N 43'	"	晴	6.9	29	19.2	16.1	9.41	139	128					
"	18	N 44'	"	晴	7.3	28	17.4	16.1	8.72	126	112					
"	19	"	"	"	"	"	17.7	16.0	8.81	199	179					
"	20	"	"	"	"	"	17.6	16.1	8.72	156	140	158	"	27	"	
"	21	"	"	"	"	"	17.5	"	8.73	224	202					
"	22	S 36'	C ₂ C ₃	晴	7.8	"	17.1	"	8.44	184	162					
"	23	"	"	"	"	"	"	"	8.45	209	184					
"	24	"	"	"	"	"	17.0	"	8.34	267	235	201	"	22	"	
"	25	"	"	"	"	"	16.9	"	8.40	245	216					
"	26	"	"	"	"	"	17.1	16.0	8.36	235	209					
"	27	S 15	C ₂	雪	-1°	40	17.0	16.1	8.18	162	143	165	"	34	"	
"	28	"	"	"	"	"	"	16.0	7.92	212	187					
"	29	N 3	D ₁	晴	8.3	28	16.1	"	8.10	213	183					
"	30	"	"	"	"	"	17.0	"	8.06	170	150	185	"	26	"	
"	31	"	"	"	"	"	"	"	8.10	252	222					
"	32	N 6'	"	晴	2.7	"	"	"	8.40	238	209					
"	33	"	"	"	"	"	"	"	8.34	250	220	209	"	22	"	
"	34	"	"	"	"	"	"	"	16.0	7.99	224	197				
"	35	N 15'	D ₂	晴	5.0	"	"	15.9	8.34	366	326					
"	36	"	"	"	"	"	"	"	16.0	8.21	351	309	309	材齡 24 日にて試験所へ		
"	37	"	"	"	"	"	"	"	15.9	8.25	328	292				
"	38	S 39'	"	晴	7.0	"	"	16.0	8.14	243	214					
"	39	"	"	"	"	"	"	"	8.28	284	250	220	"	23	"	
"	40	"	"	"	"	"	17.1	16.1	8.08	239	210					
"	41	"	"	"	"	"	17.0	16.0	8.06	235	207					
"	42	N 30	C ₆ C ₇	晴	5.1	30	"	"	"	206	181					
"	43	"	"	"	"	"	"	"	8.09	182	160	165	"	24	"	
"	44	"	"	"	"	"	"	"	8.22	176	155					
"	45	N 17	"	晴	8.5	28	"	15.9	8.40	283	252					
"	46	"	"	"	"	"	"	"	16.0	8.29	236	208	230	"	23	"
"	47	"	"	"	"	"	"	"	15.9	8.26	258	230				
"	48	N 27	"	晴	8.0	"	"	15.5	8.00	148	133					
"	49	"	"	"	"	"	"	"	8.13	140	126	152	"	材齡相違す	"	
"	50	"	"	"	"	34	"	"	8.18	220	198					
"	51	N 19	"	晴	6.0	33	"	16.0	8.42	310	273					
"	52	"	"	"	"	28	"	15.5	8.21	270	243	250	"	30	"	
"	53	"	"	"	"	"	"	"	8.37	259	233					

〃 54	N 18'	〃	曇	12.0	〃	〃	16.0	7.97	184	162	167	〃	26	〃	
〃 55	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	190	167					
〃 56	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8.23	197	173	194	〃	25	〃	
〃 57	N 24'	〃	晴	10.0	〃	〃	〃	8.22	214	188					
〃 58	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	15.5	8.13	254	229	194	〃	25	〃
〃 59	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8.17	183	165					
平均									207	184					

上表の成績を通覧するに

最大強度	366 kg/cm ² ,	最小強度	109 kg/cm ² ,	平均	207 kg/cm ²
100 kg/cm ² 以上		150 kg/cm ² 未満のもの	12 個		
150 "		200 "		17 "	
200 "		250 "		18 "	
250 "		300 "		8 "	
300 "		350 "		2 "	
350 "		400 "		2 "	

である。

d. 標準圓墻供試體の抗壓強度

(i) 供試體の製作 鋪装中の生コンクリートから試料を探り、養生室附近に運搬し練臺上にあけ、ショベルにて2~3回切り返したる後土木學會標準示方書に従ひ填充及搾固めを爲した。用ひた供試體の形狀は徑 15 cm, 高 30 cm の圓墻で、上面の仕上は型に填充 2~3 時間後、硬練りのセメント・ペーストの薄層を以て爲し、更に 24 時間経過後脱型し切取供試體と同様に濕砂堆中にて養生した。

(ii) 抗壓強度試験 第 17 表は標準圓墻供試體 3 個以上平均の強度試験の結果を示したものである。

第 17 表 配合 1:3:6 (下層) 標準圓墻供試體抗壓強度

セメント種類	區域	混合時間	スランプ ^{cm}	水セメント%	製作年月日	重量平均kg	材齡日	平均強度kg/cm ²	摘要
C ₂	S16	60 秒	0.30	50	9. 1. 19	12.54	28	81.4	材齡 24 日にて試験所へ
"	N43'	"	"	48		12.19	10	35.8	" 8 "
"	N44	"	0.20	54	26	12.39	14	104.8	" 10 "
"	"	120	0.30	68	"	12.38	"	75.0	" " "
"	"	60	0.20	54	"	12.32	28	150.2	" 22 "
"	"	120	0.30	68	"	12.40	"	119.0	" " "
C ₂ C ₃	S36'	90	"	58	31	12.14	7	24.7	" 5 "
"	"	"	"	"	"	12.15	14	39.7	" 12 "
"	"	"	"	"	"	12.16	28	68.2	" 22 "
D ₁	N3	"	0.20	44	9. 2. 6	12.28	"	176.0	" 26 "
"	"	"	0.35	50	"	12.32	"	168.3	" " "
"	"	"	1.20	58	"	12.43	"	176.0	" " "
"	N6'	"	0.10	43	10	12.00	"	99.6	" " "
"	"	"	0.20	49	"	12.23	"	189.0	" " "
"	"	"	0.55	52	"	12.42	"	216.0	" " "
D ₂	N15'	"	0.40	58	12	12.15	7	51.9	" 5 "

D _s	N15'	90	0.40	0.58	12	12.29	14	108.0	材齢10日にて試験所へ
"	"	"	"	"	"	12.28	28	122.0	" 24 "
/	S39'	"	0.50	"	13	12.53	7	90.4	" 4 "
"	"	"	0.80	"	"	12.46	14	95.8	" 9 "
"	"	"	1.20	"	"	12.37	28	152.5	" 23 "
C ₆ C ₇	N30	60	0.30	60	9. 3. 6	12.51	30	157.0	" 24 "
"	"	120	"	"	"	12.19	"	129.0	" " "
"	"	180	"	"	"	12.33	"	162.0	" " "
C ₆ C ₇	N17	90	"	63	7	12.11	28	133.3	" 23 "
"	"	"	0.20	56	"	12.13	"	136.7	" " "
"	"	"	"	49	"	12.07	"	134.3	" " "
"	N27	60	0.50	60	9	12.44	"	96.4	" 21 "
"	"	120	0.60	"	"	12.40	"	194.0	" " "
"	"	180	0.80	"	"	12.56	"	170.3	" " "
"	N19	90	0.30	57	10	12.38	"	107.3	" 20 "
"	"	"	0.40	52	"	12.60	"	224.0	" " "
"	"	"	0.30	47	"	12.67	"	199.3	" " "
"	N18'	"	0.80	42	14	12.43	"	167.0	" 16 "
"	"	"	0.60	45	"	12.25	"	138.0	" " "
"	"	"	"	49	"	12.23	"	98.9	" " "
"	N24'	"	0.20	56	15	11.63	"	85.9	" 15 "
"	"	"	0.40	51	"	12.26	"	175.0	" " "
"	"	"	"	47	"	12.00	"	111.7	" " "

上表中材齢 28 日に於ける供試體の試験結果を見ると

最大強度	224.0 kg/cm ² ,	最小強度	68.2 kg/cm ² ,	平均	144.0 kg/cm ²
100 kg/cm ² 以下	6 個				
100 kg/cm ² 以上, 150 kg/cm ² 以下	10 個				
150 " " 200 " " 12 "					
200 " " —	—	—	2 "		

即ち 100 kg/cm² 以下のものが全體の 20% に達し、相當不良なる結果を示して居るが、之は主として Capping の拙劣等供試體製作に於ける不慣れに原因する所が多い様である。

e. 切取供試體と型詰供試體との強度比較

抗壓強度試験に於ける供試體の形狀は直徑の 2 倍の高さを有する圓錐と規定されて居るから此の原則に従つて切取供試體の強度試験成績を補正する必要が生じた。

補正率は廣く用ひられてゐる次の如き普通例に従つた。

<i>h/d</i>	1.75	1.50	1.25	1.10	1.00	0.75	0.50
補正率	0.98	0.95	0.94	0.90	0.85	0.70	0.50

此の値により切取供試體の強度を補正したものが第 18 表末欄の換算強度である。第 18 表は型詰供試體と切取供試體との抗壓強度を比較したものである。

第18表 型詰及切取供試體抗壓強度比較表

施工年月日	材齡 日	型詰供試體	切取供試體
		強度(kg/cm ²)	換算強度(kg/cm ²)
9.1.19	28	81.4	138.0
	26	134.6	158.0
	31	68.2	201.0
2.6	〃	176.0	185.0
	10	202.5	209.0
	12	122.0	309.0
	13	152.5	220.0
3.6	30	144.4	165.0
	7	184.7	230.0
	9	96.4	152.0
	10	211.7	250.0
	14	152.5	167.0
	15	175.0	194.0
平 均		142.4	198.3

$$\text{平均強度比率} = \frac{\text{切取供試體強度}}{\text{型詰供試體強度}} = 1.39$$

此の成績を見ると、既設舗装版から切取つたコンクリートの方が、同一生コンクリートで作つた型詰供試體より一般に強度が高いことが分る。

而して兩供試體は配合異り(切取供試體は 1:1.5:3 (5 cm), 1:3:6 (12 cm) の 2 層式なるに對し型詰供試體は 1:3:6 の一層), 又施工方法を異にし、其の他養生等も異なるを以て之が比較は只概數的の比較に過ぎないのである。

4. 結 論

本工事は本路線中の局部的改修ではあつたが最も甚だしき交通障害が除去せられて帝都と埼玉県とを結ぶ幹線交通路として相當の機能を發揮しつゝあるは讀者と共に欣快に堪へぬ處である。然しそれが完全なる能力を發揮し都市の發展を誘導する爲には本路線全線が既定計畫の通りに改修せらるべきことを必要とするけれども、之には今暫くの時日を藉して貰はねばならない。

各種歩掛りの中の主たる土工に就て考察するに平均 1 m³ 当り 0.587 圓であるが之は職業紹介所に登録せられたる要救濟労働者を使役したが爲であつて一般的に見て低廉では無いけれども施工の時期、期間、労働者の素質習慣等を考慮すれば寧ろ良好の成績であると云ふべきである。

若し此の種労働者以外の者のみを以て施工せば労力費に於て少くとも 2~3 割低廉に仕上げることが出來ただらうと思ふ。然し一面に於て此の工事の爲に總延人員 33 780 人、要救濟登録労働者のみにても延人員 12 103 人に對し職を與へ衣食の資を給した結果となつて農村振興事業としての使命を全ふすることが出來たと云へる。

又車道に於ける溝付鋪装の成績に關しては未だ日淺く論議する時期に到らないが、輓馬の足掛けも良く何等の交通事故も起らず今日迄の經過成績では當初懸念された條溝に施工した爲の路面の磨耗又は溝角の缺落等も認められず相當長年保ち得るものゝ様である。

本文を終るに當り、本工事の完成に懸命の努力を傾注せられたる現場主任道路技手古牧兵助君以下從業員諸君に深甚の謝意を表する次第である。