

研究

舗装コンクリート基礎工事に就て

明治神宮造營局技師 藤 井 眞 透



道路舗装工事を施行するに當りてその基礎層としての工種は地盤の關係、經濟的に得らるべき材料、交通量、舗装の種類に應じて各種の工法あるも、そのうち現在最も多く用いられてをるセメントコンクリート基礎層の工事に就て筆者が、外苑工事に行つた工法をのべてみたいと思ふ。

外苑道路に於て歩道はシートアスファルトでその基礎層

として三吋のマカダムベース及四吋のセメントコンクリートベースを行ひ、車道はアスファルトコンクリート舗装にして基礎層として六吋のセメントコンクリートベース及四吋のブラックベースである。

セメントコンクリートベースの工事範圍は歩道六千三百四十五面坪、車道は九千五百二十二面坪で之に用ふる材料

は砂利千百〇三立坪、砂四百七十二坪セメント八千二百七十二樽であつた。

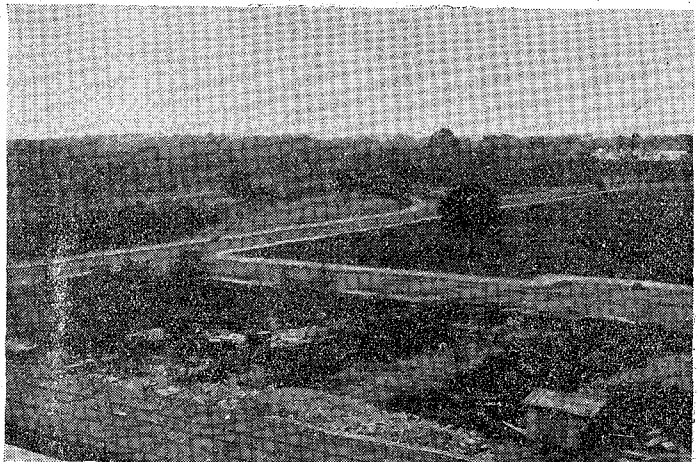
一 材 料

砂利は神奈川縣高坐郡寒川村砂利直營採取場より採取せるものでその品質は次の如きものであつた。

主として硬砂岩及石英閃綠岩より成り少量の安山岩石英岩板岩等を雜へ安山岩の一部には多孔質で軟弱なるものあり板岩は扁平にして軟質なるも他は大體緻密堅硬質である形狀多くは多面體をなし扁平狀及球或は楕圓形のもの共二〇パーセント以下である。

| | |
|----------|------|
| 比重 | 二、六七 |
| 空隙率 | 二八、八 |
| 磨損率 | 六、五 |
| 締合力 | 四八、 |
| 篩分成績一例 | 百分率 |
| 四〇番乃至五〇番 | 〇、一 |

三〇番乃至四〇番
〇、三



二〇番乃至三〇番
〇、五

繪畫館より廻道東部展望む

一〇番乃至二〇番 二二、一 空隙率 三八、二

〇、六四糧乃至一〇番 二二、七 以下一五、七 締合力 三五、

一、二七糧乃至〇、六四糧 二四、八 篩分一例 百分率

一、九〇糧乃至一、二七糧 一五、五 二〇〇番以下 〇、八

二、五四糧乃至一、九〇糧 一三、三 一〇〇番乃至二〇〇番 三、七

三、一八糧乃至二、五四糧 一〇、三 八〇番乃至一〇〇番 五、三

三、八一糧乃至三、一八糧 三、三 五〇番乃至八〇番 二二、一

五、〇八糧乃至三、八一糧 一七、二 四〇番乃至五〇番 二四、七

計 一〇〇、一 三〇番乃至四〇番 二三、三

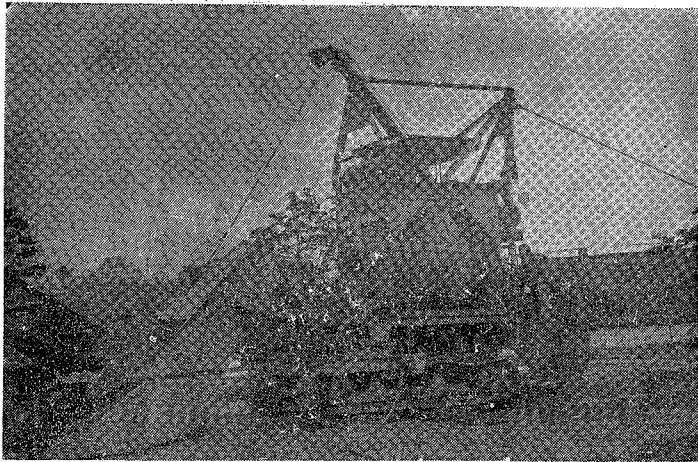
砂は茨城縣眞壁郡伊讃村鬼怒川筋川島驛附近のものにして次の品質を有す。

主として石英斑岩安山岩石英及長石よりなり少量の花崗石輝石雲母を雜へ安山岩には多孔質雲母には風化したるものあれども、他は一般に緻密にして新鮮なり形狀一般に稜角に富む多面體にして圓滑なるもの及扁平なるものは少量である。

セメントは淺野セメント川崎工場にしてその成績次の如し。

比重 二、六五 試料 粉末度 硬化始 硬化終 強度
一號 〇、五% 二吋五分 四吋二五分 二三四磅

二號
〇、六%二吋
四吋十分
二四八磅



(切 四 十) - - -

右はセメント試験法に規定せる試験であつて、なほサウ
ンドネステストは全部パスした。

コンクリート工事は一日約二十立坪の工程をあげるから
その材料搬入は材料置場の關係より次の如く定めてゐる。

砂利は相模鐵道寒川驛より茅ヶ崎品川新宿を経て千駄ヶ
谷側線まで一日二十車の指定貨車を往復せしめ、砂は鬼怒
川筋川島驛より小山、赤羽を経て同様に一日八車乃至十三
車の指定貨車あり、セメントは濱川崎驛より一日三車の搬
入あり、その他の花崗石割栗石碎石石炭等を合せて一日四
十車の搬入を實行し之を定期三回臨時一回合計四回の列車
により搬入せしめた。

之れ以上の搬入は新宿驛のシャンチングヤードの狭少な
るにより不可能なる事を知つた。

砂利は十噸積を一立坪と定めた直營採取場に於て十噸貨
車に一立坪〇七を積載すれば茅ヶ崎新宿を経て引込線まで
の四十五哩五分の間の動搖により九合六勺迄にバックせら
るゝ様である。而して餘り多量に積載すると茅ヶ崎寒川驛

三號
〇、九%二吋六分
三吋二六分
二二八磅

間の五哩で已に貨車のスプリングの故障を來した例がある
ので前記の標準をとつてゐる。

砂は到着する貨車上の容量に一割の收縮率を加算して
一立方呎の重量は砂利百〇三封度、砂八十五封度であつた。

二 配 合

コンクリートは溫度に對する收縮率の最少で且最大強度
を有するものを目的として配合を定めた之によりその配合
は一、九クラスのものを標準とした。

砂利及砂の比を如何に定むるかは幾多の試験があるが、
此際とりたる根本概念は一般にセメントの一定量に對して
は砂利に對し砂のパートの多すぎるものは弱い。

フーラーが三十吋の長さで六吋角のビームの試験では
一、六コンクリート 一、一、五 五〇四封度平方吋

一、二、四 四三〇封度 同

一、三、三 三五五封度 同

一、四、二 二二〇封度 同

一、六、〇 九三封度 同

一、八コンクリート 一、二、六 三一九封度 同

一、三、五 二八五封度 同

一、四、四 二〇九封度 同

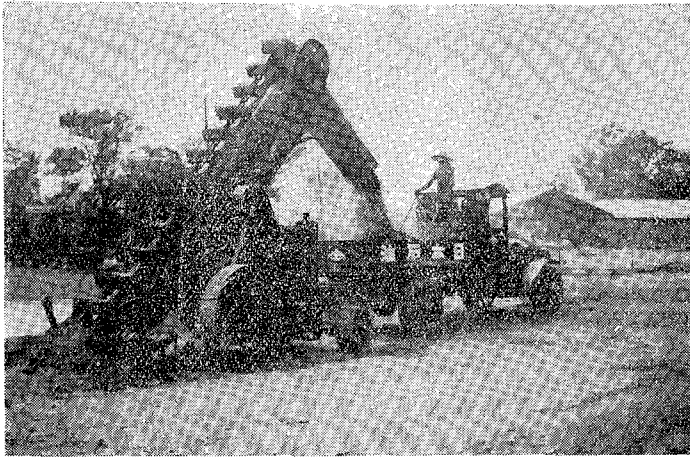
一、五、三 一五二封度 同

一、六、二 一〇二封度 同

とにかく砂の多すぎるものは弱い、而して日本の砂利は
多くは手篩いて二分目篩で水洗しても尙多くの砂分即ち四
分の一吋以下のものを含んでゐる。

震災直後アメリカポートランドセメント協會のバドレー
が來て震災被害を調査した報告の中に日本のコンクリート
材料の不完全なる事を指摘して一、二、四コンクリートは
實際使用する場合は四番篩にかけた時は一、二、七、三、
三の配合であり、四分の一吋篩にかけた時は一、三、三
に相當する。その強度も四週間て千百〇三封度平方吋であ
つて同一の配合で米國のグゼットサウンドの砂利では二千
五百封度であつた、尙日本のものでは一、一、二、四、八

が最強であつたと報告してゐる。



ソゴシロノマ - 作業實況

之によりてみれば機械節でなく手節のものは配合に於て

考ふべきものと思ひ一、三、七と定めた。然し此一、一〇の配合は一、三、六即ち一、九のものよりセメントプアであり、セメントのプアなるものは亦強度弱きは勿論なるが故に、セメントは一樽四切遣いとした。蓋し一樽のセメントのベーストにせるものは三切八分位で之が骨材に働く實容量であるからである。

勿論此場合砂利、砂の品質は多大の影響するものであつて寒川砂利は川島砂に比して緻密堅硬だから砂利をしてコンクリートのボデーしむるため、此の考へをも入れて前記一、三、七の配合を定めた。

此の場合一、二、五、七が却つてより強大なるの感あるも施行に對し各容量を計量する時の現場の状態を考慮して前記の如く定めた。

そのフラインネスモデユラスは次の如くである。

| 節目 | 砂利 | 砂 | 三、六配合 | 三、七配合 |
|-------|-------|---|-------|-------|
| 一吋二分一 | 一二、〇〇 | 〇 | 八、〇〇 | 八、四 |
| 四分三吋 | 五九、三〇 | 〇 | 三九、四 | 四一、五 |

| | | | | |
|------|---------------------|------|------|------|
| 二分一吋 | 八〇、〇〇 | 〇 | 五三、三 | 五六、〇 |
| 八分二吋 | 九八、〇〇 | 〇 | 六五、六 | 六九、〇 |
| 十目 | 九八、九五 | 〇 | 六六、七 | 六九、九 |
| 二十目 | 九九、五三一〇、〇 | 〇 | 六九、六 | 七二、六 |
| 三十目 | 九九、七八三八、〇 | 七九、〇 | 八一、二 | |
| 五十目 | 九九、九〇八五、〇 | 九四、七 | 九五、四 | |
| 百目 | 九九、九五九八、五 | 九九、七 | 九九、五 | |
| 粒度率 | 七、四八四二、三二五、七五九五、九三四 | | | |

之により一立坪はセメント七樽二分砂四合一勺砂利九合一勺である。

三 混 合

引込線に到着せる材料は直に輕便トローリーによりて已に形成されたる路盤に適當に配置する、引込線より各現場に至る平均運賃は貨車卸共に一立坪三圓で最長距離七百間に達してゐる。

かくして配置されたる材料はワゴンローダーにより貨物

自動車に積込まれ、そのままコンクリートミキサーのバワーローダーにチャージされる。

混合はバグバッチの工法をとつて即セメント九十五封度所謂四分一袋を一切と見て此二袋に貨物自動車にマークして積載せる砂六切砂利十四切をパワーローダーに一回分の材料としてチャージする。

自動車上の箱は巾四呎七吋二分一長八呎五吋二分一深一呎五吋で之に計算されたる實容積によりそのトップから七寸一分の線にマークして砂利の容積を示し三寸八分の線にマークして砂の容積を示し、その積込める表面は取付けられてる均し板で平均に均してゐる。

以上の如くして一臺に砂六切砂利十四切宛として二バッチ分を積載し中央のバッチションにより分けられてをる、此バッチションはヒンヂにより廻轉する様につくられてゐる自動車はマツク型三噸積で通常三臺使用してゐる。

バグバッチなるが故にセメントの使用量は全く狂はずバッチ數に比例してゐる。

かくしてチャーチされたる材料はミキサで混合せられ一分以上の廻轉のちブームにより動かさるゝバケツトに移される。

マルチフツテペーパー十四切練りのものは標準混合時間は四十五秒であるが一バツチの容量が一、九配合のものより一〇が多いから混合時間を一分乃至一分十秒と定めたるが砂利の經の割合に大なるのと砂に比し砂利量が大なるため之が混合を速進するものと考へて標準時間にした事もあつたがやはり強度試験の成績より考へて混合時間は長きをよしとする様に思はれた。

バケツトは十七切を容るゝものでブームは百八十度に廻轉するもので長二十呎である。

バケツトより路盤上におろし之をタンピングする事は通常の場合と同じである。

混合に用ふる水量は骨材の濕り具合により一定し難く従つてスランブテストによりて之を適當なるコンシステンシ一たらしむる様にとめた。

之は四呎八吋高さ十二吋のコーンにコンクリートを四回に四分ノ三吋の鐵棒で二十五回つきかためたものを三分間レストせしめた後モールドを靜に上にひきあげるもので成績は四分一吋乃至八分三吋であつた。

四 強度試験

試料は現場に於てミキサにて練上れるものから直にとり、之を擴張及抗壓の兩種の試験を施してゐる。

コンクリートの張力試験はモールドの關係上漸く、十月中旬始めてブリツケツトをつくつたのみで未だ完全なる試験成績を得られない、従つて以前にはドイツスツツトガルトのバツバ教授の行へる試験の如く、コンクリトよりモルタル分を抽出してポートランドセメント試験法に規定せるブリツケツトをつくり之をミハエリスのテストチングマシンにかけてゐる。

コンクリトより抽出せるモルタル分は一、三、七配合のコンクリートの中砂分と砂利中八分三吋以下の部分を合

み従つて一、三モルタルよりブアだと感ぜらる。而してポートランドセメント試験法に規定せるモルタルより水量が増る加してゐる、混合に用ふる水量はスランプトテストに示せる如く極めて堅練りなるも尙ラポラトリテストの如くゆかない。

従つてベームのハンマーで百五十回タンピングすれば、已にモールドに於てその表面よりニートセメントが流出し去るを以て此ニートセメントが流出せざる範圍内に於てタンピングしてゐる、その回数はいそ八十回乃至百回であつた。

此張力試験の結果は次の如くであつた。

| 封度每平方吋 | |
|--------|-------------|
| 經過日時 | 最高 最低 平均 |
| 二十四時 | 五七 四四 五二 |
| 七日 | 三三六 二二三 二八三 |

此試験に於てみると水量多いため二十四時間の成績は、一般に七日の成績よりも割合に弱いと感ぜられる。

耐壓試験は内徑六吋長十二吋のシリンドラを以て行つた現場の練上りコンクリートをそのまゝモールドにつめ周圍に砂利粒の甚しく露出せざる様につきかため、製作後二十四時間後水中に浸積しておく。

二十八日後之をとりだして東京帝國大學工學部材料實驗室でコンプレッションテストを行つた。

二十八日後の成績は次の如くである。

| | | |
|------------|-------|------------------------------|
| 混合機六十秒混合廻轉 | 八月十三日 | 最高 最低 平均 |
| | | 三三六五封度每平方吋 三一六六封度 同 三二六五封度 同 |
| 四十秒廻轉混合 | 九月一日 | 最高 最低 平均 |
| | | 二八四〇封度 同 二八一七封度 同 二八二八封度 同 |

此成績は割合によい成績を示してゐる。一般に一、六即一、二、四クラスは二五〇〇封度程度が多

く、また一、九即一、三、六クラスのものは二〇〇〇封度が多い。

五 工程及工事費

コンクリート基礎層鋪設の工程をあぐれば平均一日に五寸厚のもの百七十一面坪であつて順調なる工程に於ては二百四十二バッチ二百三十面坪をあけてる而して之は主に、材料の搬入により制限される事が多い。

尙苑内に埋設されてゐる六吋水道鐵管の給水栓が他の工事及撒水に大部分使用さるゝため一吋鐵管三百間ゴムホース二十間を以てコンクリートの使用水を求むるも、混合のたけなはなるときはキュアリングに要する既設コンクリート面上の撒水に不足する恐が多い。

順調なる工程に於て一日の消化材料砂利二十坪砂九坪、セメント百四十五樽で、もし之を馬力に求むれば少くも四百五十臺、二噸積自動車は二百臺を要する。

混凝土練り二百四十バッチ約二十立坪の工程を標準とし

て次の如く配置してゐる。

| 材料運搬 | 砂利積込 | セメント運搬 | 同 投入 | 自動車三臺 | 計量掛り | 混合機 | 養生 | 計 | 席及撒水 | 一立坪の歩掛 | ワゴンローダー | 混合機 |
|------|---------|--------|------|-------|------|-----|----|-----|------|-------------------------|---------|-----|
| 砂利積込 | ワゴンローダー | 砂積込 | 同 投入 | 自動車三臺 | 計量掛り | 混合機 | 養生 | 計 | 席及撒水 | 一立坪の歩掛 | ワゴンローダー | 混合機 |
| 一人 | 一人 | 五人 | 三人 | 三人 | 一人 | 一人 | 〇 | 五人 | 〇 | 一人四分 | 一日 | 一日 |
| 一人 | 一人 | 三人 | 二人 | 〇 | 一人 | 〇 | 一人 | 二三人 | 〇 | その工費約三圓五十三錢である。 | 二罐 | 三罐 |
| | | | | | | | | | | 此動力の主要燃料たるガソリン消費量は次の如し。 | | |

自動車三臺

一日

六罐

計十二罐此坪當り凡そ二圓五十錢である。

材料費として目下購入しつゝあるものに就て云へば

砂利一寸五分以下砂抜

坪 二〇圓四〇錢

砂

坪 一五圓〇〇錢

セメント

樽 五圓二五錢

從て割合に廉價に工事を施行しつゝある。

◎内務省に開かれた都市道路協議會を觀て(三)

路 政 僧

一〇

次は街角剪除のことである、島第一技術課長は内務省

として街角剪除に關する方法を決定したのであるが、復興局で一定の標準を定めたのに對して土木局で意見を附し現に復興事業に就ては其の標準に従つて實行して居ること

を紹介し此標準に就て意見を求めた其の標準は

復興局決定街角の剪除

- 一 幅員六米以下ノ街路ガ幅員十一米未滿ノ街路ト交會スル箇所ノ街角ハ之ヲ剪除セズ但シ必要アル場合ハ特別ニ設計ス
- 二 幅員八米以上十一米未滿ノ街路ガ互ニ交會スル箇所ノ街角ハ幅三米ノ剪除ヲナス但シ土地ノ狀況ニ依リ剪除セザルコトアリ
- 三 幅員十一米未滿ノ街路ガ幅員十一米以上ノ街路ト交會スル箇所ノ街角ハ之ヲ剪除セズ