

道 路 技 術

時局下に於ける道路舗装の新工法

藤 井 眞 透

道路舗装の二十年、顧みてたへざる進歩の跡をみる。

瀝青舗装はシートアスファルトが主として發達し、モザイクアイトトベカ、及トベカ舗装が之に次ぎ、粗粒式アスファルトコンクリートはワーレナイトピチュツクのみに殆ど限られてゐた。

少しく遅れてセメントコンクリート舗装が普及したが、之は種々の考案が加へられ、歩一步發達をとけて來た。

木塊舗装は初期の時代に相當發達したが今はあとをたち、煉瓦舗装は特殊の局部に止り。

小鋪石舗装は、重交通路線もしくは設路に用ひらるもので普遍的には應用されなかつた。

乳劑舗装は熱式簡易舗装に比し著しくその適用範圍廣く、殆ど簡易舗装の大部分を占めて普及した。

然るに近年の趨勢は材料不足によりて従來の工法に再検討を加へるに至り、茲に幾多の新考案が實施せらるゝに至つた。

1. コンクリート舗装の發達の經過

1. セメント系舗装に関しては1923年の第4回國際道路會議で始めて議題となり「コンクリートを用ふる路面工法」の題で討議されたが、之は歐洲大亂中に米國のみがコンクリートを用ふる舗装の異常なる發達を遂げ普及した事が問題の中心となり、特にコンクリート舗装が主要なる意義を有するとの米國の意見が一般の關心を集め、會議の決論としてコンクリート舗装の性質に關し優越せる長所を詳細に擧げ、短所として路面の甚しき損傷を修繕するに多額の工費を要する事と施工に當り特殊の注意を要する事が擧げられ、更に材料、配合、基礎工、舗設及修繕に關する原則を作りて進んで機械の使用法、氣温及濕度の影響に基く龜裂の防止工法が論議せられたが無筋コンクリートと鐵筋コンクリートとの比較選擇は未解決のまゝ殘されて結論を得なかつた。

次に1926年第五回道路會議に於ては「コンクリート舗装の施工に關するその後の進歩」に關して論議せられ、前回會議後歐洲に於て幾多の研究が續けられたが、歐洲に於ては未だ相當の鐵輪交通があり、米國と同質の舗装は適當でない事が明かになつたので、自動車のみがモータイヤの交通には極めて有利なる結果を示すも鐵輪交通の重交通に對しては満足なる結果を得られないものと結論された。

1930年第六回道路會議に於ては「セメント系舗装の築造及維持工法に關するその後の結果」に就て論議せられ、その後の研究によりセメントを用ひて交通の如何なる種類の重交通に對しても舗設して適當なる事を決議し鐵輪の重交通に對しては二層式とすべき事、セメントモザイクは輕交通に適當しその表面は保護層を必要とする事を決議し、而して目的と鐵

裂の問題は進んで研究の要ある事を力説した。

1934年第七回道路會議では「コンクリート鋪裝及マカダム鋪裝の進歩、特に經濟的見地と路面の滑り止に關する適當なる對策」に就て論議せられ、路盤の工法、搗固機械の改良、目地及版厚を討議し、セメントマカダムの保護裝層は不必要と認められた。

當面の問題は目地と龜裂防止にあるが之は未解決のままで、現在材料の不足は(1)配合を貧にするか、貧配合のものの強度を増大せしむる施行法(2)版厚の減少、版厚の減少は路盤の強度を増し、氣象作用に對應せしめるにあるが、貧配合のものは磨耗量が大きであり、之は自動車交通には影響少いが鐵輪交通には凹凸による破壊磨耗が大きいから、被覆を要する之らの工法に關して近年の經驗を基礎として節約工法を考へねばならぬ。

2. コンクリート鋪裝のセメント節約工法提案

1. 總 說

コンクリート鋪裝は従來 基層 1:3:6 厚 15 cm 上層 1:1 $\frac{1}{2}$:3 厚 5 cm のもの多くそのセメント使用量 56 kg/m²、333 ton/km 程度であつたが、そのセメント使用量を節約する爲に、

1. 貧配合のコンクリートを用ひその強度を増大する工法を適用し。
2. 路盤の耐力を測定して一定の地耐力係數を有する路盤を基礎とし。
3. 路盤の地耐力係數と貧配合コンクリートの強度に應ずる鋪裝厚を求め。

之等に基くコンクリート舗装のセメント節約工法を求めんとす。

2. 従来のセメント使用量

従来のコンクリート舗装は二層式のもの多く、そのセメント使用量は、

| 基 層 | 厚 | 厚 | 厚 |
|----------------------|-------|------------------------|------------|
| 1:3:6 | 15 cm | 34.5 kg/m ² | 207 ton/km |
| 1:1 $\frac{1}{2}$:3 | 5 cm | 21.0 kg/m ² | 126 ton/km |
| 計 | 20 cm | 55.5 kg/m ² | 333 ton/km |

即ちコンクリート舗装のセメント使用量は 50~60 kg/m² でありそのセメント量を 30%乃至 50%節約して 20~30 kg/m² とする法を目標とす。

3. 資配合コンクリートの強度

舗装用コンクリートの強度を従来用ひられてる配合と資配合のものにつき、通常の締固め工法と振動工法とのものの強度試験結果は次の如く 1:3:6 のものは、振動工法の 1:5:10 のものと強度近似し、セメント量は 60%に節約し得る。

| 配合 | 水比 | セメント量 kg/m ³ | 壓縮強さ | | 曲げ強さ | | 曲げ強さ% 壓縮強さ |
|--------|------|----------------------------|------|-----|------|------|---------------|
| | | | 標準 | 振動 | 標準 | 振動 | |
| 1:2:4 | 0.40 | 295 | 343 | 434 | 56 | 63 | 14.5 |
| 1:3:6 | 0.55 | 205 | 157 | 343 | 43 | 54 | 15.7 |
| 1:4:8 | 0.65 | 155 | 81 | 241 | 28 | 45 | 18.6 |
| 1:5:10 | 0.90 | 125 | 37 | 141 | 17 | 26.9 | 19.2 |

類 強 度 表

| | | | | | | | |
|--------|------|-----|---|-----|---|------|------|
| 1:2:6 | 0.50 | 219 | — | 319 | — | 52 | 16.5 |
| 1:2:8 | 0.52 | 185 | — | 308 | — | 47 | 15.3 |
| 1:2:10 | 0.61 | 150 | — | 224 | — | 42.6 | 19.0 |
| 1:5:12 | 0.95 | 110 | — | 127 | — | 20 | 16.0 |

4. 地耐力係数の測定値

路盤の耐力を測る爲に荷重と沈下量の關係を求め kg/cm²/cm を以て地耐力係數 K として表した。その實測結果は大體次の如く路盤を補強したものは K を 5~10 程度にとり得ると考へらる。

(1) 切取部分の路盤

| | | |
|---------|---------|------------------------------|
| 砂 1 cm | 輾壓 10 回 | K=2.5 kg/cm ² /cm |
| 砂利 5 cm | 同 | 4.5~7.7 |

(2) 盛土部分の路盤、自然輾壓を加へたる後

| | | |
|---------|---------|----|
| 砂利 3 cm | 輾壓 10 回 | 7 |
| 砂利 5 cm | 同 | 13 |

(3) 砂利道の砂利を搦きとりたるものにつき

| | |
|------------------|-----------|
| 路 床 (砂利層をはいだもの) | 0.20~0.40 |
| 砂利厚 5 cm を残せるもの | 2.0~4.5 |
| 砂利厚 10 cm を残せるもの | 4.7~9.5 |

5. 自動車荷重に對するコンクリートの強度と路盤とに應ずる鋪裝厚の算定

自動車荷重 5500 kg 及 6900 kg (1) につきコンクリートの曲げ強さ、路盤の地耐力係數を考へて鋪裝厚を算定すれば次の如し。

| 許容強さ (2) | W=5500 kg | | W=6900 kg | | 所要 コンクリート 層鋪強さ | |
|----------|----------------------------|-----------|------------|-----------|----------------------|------------|
| | 曲げ強さ kg/cm ² | K=5 cm | K=10 cm | K=5 cm | | K=10 cm |
| 60 | 10 | 24.5 | 22.75 | — | — | 120 |
| 90 | 15 | 19.0 | 18.0 | 21.5 | 20.0 | 180 |
| 120 | 20 | 15.75 | 14.75 | 17.75 | 16.5 | 240 |
| 150 | 25 | 13.5 | 12.25 | 15.25 | 14.0 | 300 |
| 180 | 30 | 11.75 | 10.5 | 12.5 | 12.0 | 360 |

W=5500 kg の場合の版の厚さ、K、版の應力の關係を圖示すれば、圖—1 の如し、

- 【註】 (1) 荷重は鋼道路橋設計示方書に依る 13t 及 9t の自動車後輪に對し 1.54 並びに 1.32 の衝擊係數を考慮せるものである。
 (2) コンクリートの強度に對し安全係數を 2 とした。

6. コンクリート鋪裝の設計

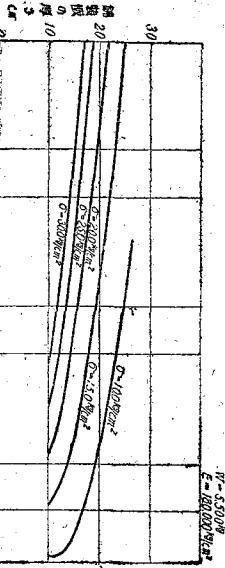
コンクリートの曲げ強さの安全係數を 2 とし許容曲げ強さと地耐力係數 5 と 10 との場合につき鋪裝厚を算定し、その曲げ強さを有するコンクリートの配合を求め、之に應ずる鋪裝厚を定むれば次の如し (3)

| 厚 15 cm | 厚 12 cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|------|------|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|----|---|-----------|-----|------|-------------|----|----|-------------|----|----|-------------|----|----|------------|----|------|------------|----|----|------------|------|------|------------|----|----|------------|----|----|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>曲げ強さ</th> <th>許容曲げ強さ</th> <th>K=5</th> <th>K=10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>10</td> <td>24.5</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>20</td> <td>16</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>25</td> <td>13.5</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>30</td> <td>12</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> | 曲げ強さ | 許容曲げ強さ | K=5 | K=10 | 20 | 10 | 24.5 | 23 | 30 | 15 | 19 | 18 | 40 | 20 | 16 | 15 | 50 | 25 | 13.5 | 12.5 | 60 | 30 | 12 | 11 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>配 合 (曲強さ)</th> <th>K=5</th> <th>K=10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:5:12 (20)</td> <td>25</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>1:5:10 (27)</td> <td>20</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>1:2:10 (43)</td> <td>16</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1:4:8 (45)</td> <td>15</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>1:2:6 (52)</td> <td>14</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>1:2:8 (47)</td> <td>13.5</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>1:3:6 (54)</td> <td>13</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>1:2:4 (63)</td> <td>12</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> | 配 合 (曲強さ) | K=5 | K=10 | 1:5:12 (20) | 25 | 23 | 1:5:10 (27) | 20 | 18 | 1:2:10 (43) | 16 | 15 | 1:4:8 (45) | 15 | 13.5 | 1:2:6 (52) | 14 | 13 | 1:2:8 (47) | 13.5 | 12.5 | 1:3:6 (54) | 13 | 12 | 1:2:4 (63) | 12 | 11 |
| 曲げ強さ | 許容曲げ強さ | K=5 | K=10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 10 | 24.5 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 15 | 19 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 20 | 16 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 25 | 13.5 | 12.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 30 | 12 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 配 合 (曲強さ) | K=5 | K=10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:5:12 (20) | 25 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:5:10 (27) | 20 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:2:10 (43) | 16 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:4:8 (45) | 15 | 13.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:2:6 (52) | 14 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:2:8 (47) | 13.5 | 12.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:3:6 (54) | 13 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:2:4 (63) | 12 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

〔註〕 (3) 使用荷重第二種 9t 自動貨車、衝撃係数を考慮すれば略

第一種荷重と近似するから之をとつた。

7 セメント節約工法案



圖—1

セメント節約の鋪装工法の設計に當り 15 cm と 12 cm との二種をとり考へらるる工法につきセメント使用量を求めれば次の如し。

括弧 (K=5) 及 (K=10) は地耐力係數 5 及 10 の場合に計算上耐えらるる設計である。

厚 15 cm
配 合 セメント使用量
(1) 1:5:10 19.5 kg/m³

厚 12 cm
配 合 セメント使用量
1:4:8 20.4

| | | | | |
|-----|--------------------------------|---------------------|--------|-------------|
| (2) | (10 cm) 1:5:10 (5 cm) 1:3:6 | 13.0 } 24.5 11.5 | 1:3:6 | 27.6 (K=10) |
| (3) | 1:4:8 | 25.5 (K=5) | 1:2:4 | 38.4 (K=5) |
| (4) | (10 cm) 1:4:8 (5 cm) 1:3:6 | 17.0 } 28.5 11.5 | 1:2:6 | 30.5 (K=10) |
| (5) | (10 cm) 1:5:12 (5 cm) 1:2:4 | 13.0 } 29.0 16.0 | 1:2:8 | 25.5 (K=10) |
| (6) | 1:3:6 | 34.5 | 1:2:10 | 20.5 |
| (7) | (10) 1:4:8 (5) 1:2:4 | 17 } 33.0 16 | | |
| (8) | 1:2:10 | 25.6 (K=10) | | |

之を大別して、

セメント使用量

設計工法

セメント使用量 kg/m²

| 配合 | 厚さ | セメント使用量 kg/m ² |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 20 kg/m ² 使用 | (1) 1:5:10 | 15 cm 19.5 |
| | (2) 1:4:8 | 12 cm 20.4 |
| | (3) 1:2:10 | 12 cm 20.5 |
| 25 kg/m ² 使用 | (1) 1:5:10 (10 cm) 1:3:6 (5 cm) | 15 cm 24.5 |
| | (2) 1:4:8 | 15 cm 25.5 |
| | (3) 1:3:6 | 12 cm 27.7 |
| | (4) 1:2:8 | 12 cm 25.5 |
| | (5) 1:2:10 | 15 cm 25.6 |

種 器 技 術

| | | | | |
|--------------------------------|---|------------------------------------|-------|------|
| 30 kg/m ² 便 ひ | } | (1) 1:5:10 (10 cm) 1:2:4 (5 cm) | 15 cm | 29.0 |
| | | (2) 1:4:8 (10 cm) 1:3:6 (5 cm) | 15 cm | 28.5 |
| | | ◎(3) 1:2:6 | 12 cm | 30.5 |
| 35 kg/m ² 便 ひ | } | (1) 1:3:6 | 15 cm | 34.5 |
| | | (2) 1:4:8 (10 cm) 1:2:4 (5 cm) | 15 cm | 33.0 |
| | | ○(3) 1:2:4 | 12 cm | 38.4 |

○印は K=5、◎印は K=10 の場合に計算上安全の設計とす。

8. 施行に関する示方

- (1) 表層は總て振動工法と同程度の構固めを行ふが、轉壓を充分行ひ、セメントペーストが表面に滲出し、セメント乳皮を以て表面が被覆さるるに至る迄之を行ふ。
- (2) セメント乳皮が滲出するに至らざる場合はセメントペーストを表面に添加して轉壓し、表面空隙なきコンクリート面となる様仕上ぐるものとす。
- (3) 路盤は、地耐力係數 5 乃至 10 の程度に仕上ぐるものとす。
- (4) 繼目の間隔は従來の設計よりも短縮し繼目に接する版のコンクリートは幾分富配合を用ふるものとす。

9. コンクリートの磨耗に関する考察

自動車交通に依る磨耗は著しくないと考へらるるが鐵輪交通に對する試験結果から考へると、

| コンクリート配合 | セメント使用量 kg/m ³ | ラトラール摩耗量 % | ラトラール摩耗量 μmm |
|-----------------------|------------------------------|---------------|-----------------|
| 1:0:1 | 1050 | 15.1 | 6.2 |
| 1:0:2 | 780 | 14.6 | 6.1 |
| 1:1:2 $\frac{1}{2}$ | 510 | 21.8 | 8.6 |
| 1:1.2:2 $\frac{1}{2}$ | 490 | 24.2 | 9.5 |
| 1:1 $\frac{1}{2}$:3 | 390 | 28.3 | 11.1 |
| 1:2:4 | 330 | 36.2 | 14.2 |
| | 250 | (46.0) 推定 | |
| | 200 | (55.0) 推定 | |
| | 165 | (66.0) 推定 | |

高田技術試験
 要
 筒
 徑15 cmのコンクリート球體に依るラトラール試験
 總重量 66 kg の鐵球を入れ30 r. p. m. の速度で 1800 回轉させ6個の球體の平均をとる。

磨耗量は強度と略逆比例し、強度小なるものは磨耗量である。之は、瀝青質塗裝によりて相當保護しなくてはならぬ。

3. 瀝青鋪裝のマスアアルト節約工法に就て

1. 瀝青鋪裝の發達の經過

自動車の發達に伴ひ各國とも路面問題の解決に直面する様になつた際に 1908 年 國際道路會議第一回會議で「自動車の道路に及ぼす影響」と「路面の損傷及び塵埃防止工法」の議題につき論究し、満足なる解決を與ふる原則を立て得ずと

して塵埃防止の技術的問題を討議し、各種の試験鋪裝の結果を研究し合つた。

1910年第二回會議で「車輛の重量と速度とが鋪裝設計に及ぼす影響」及び「路面に損傷を與へざる爲の車輛に對する條件」の議題を取り扱ひ、貨物自動車の速度軸重の大きさ及タイヤの壓力の限度を決定し國際的の基準を立てた。

1913年第三回會議で「各種の原因に基く車道損傷に關する 1908年以後の試験研究の経過」の議題につき、論議し、常置委員會で報告書をまとめ、之によりて自動車の構造、之に對應する鋪裝の標準設計が略一定の目標に對した。

かくして瀝青鋪裝は、現在の自動車に對しては、コンクリート基層上に厚5cmが基準となつた。然し、鋪裝の配合、混合方法、施工方法の熟練と經驗により著しく進歩をみたが、自動車の速度もその機能、能力に應ずる爲めに増大する様になり、鋪裝の滑止工法の必要が叫ばれるに至り、各國之が實施を行つた、従て1934年第七回會議で再び前回以後30年間の各國の經驗及研究の結果を討議し合つた。

然るにまた、材料の不足により、鋪裝の配合、混合方法を検討して如何にして厚さを減じ、より少きアスファルトで構成せしむべきかの必要を生ずるに至つた。

2. 瀝青鋪裝の在來の構成より見たる改良の方針

(1) 試験所報告第14號報告より、

乳劑透入マカダムの構成を考ふるに當り砂利基層の上に乳劑マカダムを築造して行へる鋪裝の結果を見る、

下層 碎石 60~20mm 厚 80mm を敷均し、輾壓し目填材碎石 20~6mm を加へ輾壓し乳劑 3.5 l/m² 撒布し碎石 20~6mm のものを加へ輾壓し。

上層 下層の上に乳劑 3.5 l/m^2 を撒布し碎石 13~7 mm のものを加へ軋壓し之が安定した後更に乳劑 2 l/m^2 と石屑 3~1 mm のものを撒布し軋壓して仕上を行ひ此上に乳劑 2 l/m^2 と碎石 12~3 mm のもの 6 l/m^2 加へ軽く軋壓し。

表面仕上 此上に乳劑 1 l/m^2 と碎石 12~3 mm のものを 4 l/m^2 加へて軋壓仕上げた。

此の構成を見るに

| | | | |
|-----|----|----------|-------|
| 透入法 | 下層 | 骨材の乳劑被膜厚 | 90 u |
| | 上層 | | 200 u |
| | 表層 | | 20 u |
| 混合法 | | | 50 u |

一般に碎石又は砂利道の構成を考へるに、路面層の母體をなす下層は、車輪荷重を支持すべき主體で相當の厚さを有し表面の車輪荷重を路盤に廣き面積に互り分布せしむべき作用をなさしむべきもので相當の強度を必要とするものである。従て、瀝青被膜厚は薄い方が強さ大であり、厚すぎれば骨材粒子の表面で瀝青が却つて潤滑作用をなし粒子が移動し易く安定を缺く恐れがある。

従つて下層の被膜厚は薄くして 90 u である。

上層の目的は之と異り、下層が相當の厚さと結合強度大なるものを必要とし、従て幾分空隙も大であるから、之を保護する必要上、上層は防水作用大なる緻密なる層として下層を被覆する爲に、相當量の瀝青量を要し被膜厚 200 u としたの

である。

表層はこれらの下層と上層とが車輪により直接に損傷されぬ様に保護する爲に車輪に對するクッション作用をなさしむるを目的とし、常に維持を要する層である。

透入法で一樣に粒子を瀝青で被覆せしむるには 90 u 程度の被膜厚となるが混合法によれば、試験結果によれば 50 u 程度で足りる。従て透入工法は混合法を用ふる事により、瀝青量を試し得ると考へらる。

シートアスファルト等の如く高級舗装の混合に機械混合法パツグミルを用ふるものは、粒子表面の被膜厚が計算によれば、8 u 程度と考へらる。

之により、瀝青量を減ずるには被膜厚を減じ、安定性を増大せしむるには透入法より混合法に進むべきものである。然るに透入法の特質は、骨材粒子の噛合作用を利用するにある。噛合作用は混合法によるよりも透入法によるもの大である。従て透入法の技術進歩し粒子の噛合作用を充分に保持せしめて之に被膜厚を減じ得る透入工法に關する經驗を得れば更に舗装の安定性大なる結果を得るに至ると考へらる。

砂利道の構造

| 基層 (主體) | 表層 | 封滅層 |
|---------------|-----------|------|
| 厚 15 cm | 厚 5 cm | 厚 0 |
| (イ) コンクリートベーン | アスファルト表層 | |
| (ロ) マカダムベーン | 透入又混合マカダム | 石屑被覆 |

(ハ) ナレートガーダー

光明丹

色ペンキ

(2) 瀝青鋪装のアスファルト節約工法

瀝青鋪装の材料節約座談會に於ける意見を綜合して考へると、

- 1) 砂利基層の耐力を増大せしめて、鋪装の厚さを減じ、アスファルト量を節約する。
厚さを減すれば脆弱となるから、針度大なるアスファルトを使用し、之をタフならしめる構造を興へる。
- 2) 軟質アスファルトを用ひて、被膜を可及的薄く最小限度の量に止める様な工法を用ひる、透入ワカダムより混合
法ワカダムへの段階である。
- 3) アスファルトの膠着力のみによらず骨材粒子の嚙合作用を利用する工法をとる。

粗粒式又は透入ワカダム式

3. 基層の耐力増進工法

表面の鋪装に關しては相當の工事費をとるも、基層として碎石又は砂利層を利用する場合、若くは路盤の工法は従來極めて些少の工法を加へるに過ぎずしてその工費を削減して其の傾向もあつたので、基層又は路盤に對して相當の耐力を有せしめて之を路盤としてよりも「基層」としての工法を興へ地耐力を有すれば基層の瀝青層も相當之を軽減する事ができる。

水縮碎石層を充分締固め表面に石粉のペーストが滲出し、之が乾燥すれば表面が石粉で被覆されるに至るまで締固める。

粒子の働合作用と石粉の凝合作用とを同時に利用し得る様にすれば瀝青質の表層は厚 2~3 cm で足りる。

4. 瀝青舗装のアスファルト節約工法に就て

先に述べたる節約工法の方針として砂利基層の耐力を増大せしめて舗装の厚さを減じ、且厚の小さな爲に脆弱とならぬ様に軟質アスファルトを用ひてタフならしめる工法にして、東京市に於て次の各種の試験舗装を昭和 12 年 5 月乃至 13 年 11 月に互りに施工した結果は極めて有效であつた。

瀝青舗装の加熱式試験舗装

東京市の試験舗装

| 租粒式軟質アスファルトの | 石粉混入せざるもの | 石粉混入あり | 舗装厚 | 基礎 | 處理 | 階盤 | 混合材組成 | | | | 表面處理 | | | |
|--------------|-----------|--------|-----|-----------|----------------|--------|------------|---------|-------|------|------|------|-------------|----------------------------|
| | | | | | | | アスファルト | 碎石 | 砂 | 石粉 | | | | |
| い | ろ | ち | 3 | 砂利道 15 cm | — | 沈下量 mm | 針度 130~150 | 5% | 20 mm | 95% | 0 | 0 | 0 | 乳劑 2 / 碎砂 5 / |
| 〇 | は | は | " | " | — | " | " | 250~300 | 5% | " | 95 | 0 | 0 | アスファルト 1.2 砂 4 / (130~150) |
| ア | ス | フ | " | " | ターナル 1.2 砂 2 / | " | " | 130~150 | 6% | " | 65.8 | 28.2 | 0 | (た) 6 kg |
| の | の | の | " | " | — | " | " | " | 6% | " | 56.4 | 37.0 | 0 | " |
| ア | ス | フ | " | " | 乳劑 2.4 砂 2 / | " | " | " | " | " | 95 | 0 | 0 | — |
| ル | ト | ト | " | " | ターナル 1.4 砂 3 / | " | " | " | " | " | 95 | 0 | 0 | 碎砂 6 / mm~7.5 / |
| コ | ン | ク | と | 2.5 | " | " | " | " | 7 | " | 28 | 38 | 0 | 乳劑 2.5 / 5 / |
| ン | ク | ク | ち | 3~4 | コンクリート 1.5 cm | 10 mm | 70~80 | 7 | 20 mm | 55.8 | 24.2 | 13 | 13 | AM (た) 5.4 kg |
| ク | リ | リ | り | 3~4 | " | " | 130~150 | 8 | 13 | 55.2 | 23.9 | 12.9 | " | " |
| リ | イ | イ | ね | 3~4 | 12 cm | 8 | 50~60 | 8 | 20 | 55.2 | 23.9 | 12.9 | AM (た) 7 kg | " |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------|-----------------|---------------|-------|----|---------|--------------------|------|------|----------------------------|---------|
| も | る | 15~72.5 | " | " | " | 9 | 13 | 54.6 | 23.7 | 12.7 | " | " |
| を | を | 3 | 15 cm | " | " | 8 | 20 | 55 | 24.0 | 13 | 7 x 7 x 21 碎砂 (130~150) | 5 kg |
| わ | | 25 | 砂利遣 15 cm | ターナル 1.4 砂 34 | " | 8 | 13 | 55.2 | 23.9 | 12.9 | S. A. M | 6 kg |
| か | ○ | 3 | " | " | " | 7 | 20 | 55.8 | 24.2 | 13 | A. M (そ) | 7 kg |
| よ | ○ | 2.5 | " | " | " | 9 | 13 6 | 28 25.5 24.0 | (細) | 13.5 | 乳劑 15 l | 砂 3.5 l |
| た | | 1.5 | " | " | " | 10 | 13 | 54 | 23.4 | 12.6 | S. A. M | 2.2 |
| れ | ○ | 3 | コンクリート 15 cm | — | 10 mm | 8 | 13 | 21 | 5.8 | 1.3 | — | — |
| そ | | 2 | コンクリート 15 cm | — | 10 mm | 9 | | 68.2 | | 22.8 | — | — |
| 軟 | | 1.5~2 | " | " | " | 10 | | 67.5 | | 22.5 | — | — |
| 質 | ◎ | | " | " | " | 11 | | 66.7 | | 22.3 | — | — |
| ス | | 2 | 12 | " | 8 | 11 | | 66 | | 22 | — | — |
| フ | | 1.5 | " | " | " | 12 | | 67.5 | | 22.5 | — | — |
| ア | | 2 | 砂利遣 15 cm | (~) | 4 mm | 10 | | 58 | | 30 | — | — |
| ル | | 1.5 | " | " | " | 12 | | 91 | | 0 | — | — |
| ト | | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |
| モ | | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |
| ル | | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |
| カ | | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |
| ル | ○ | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |
| ウ | ○ | 1.5 | " | " | " | 9 | | | | | — | — |

(SAND)

これらのうち最も成績良好なるものは次の如し。

(1) 利砂基層上の粗粒式瀝青コンクリート鋪装厚 3 cm

1) 利砂基層厚 15 cm の表面をターナル 12 l, 砂 2 l で處理し沈下量 4 mm 以下ならしむ。

2) 配合

| | | |
|--------|------------|-----|
| アスファルト | 針度 130~150 | 6% |
| 碎石 | 寸法 20 mm 級 | 66% |
| 砂 | | 28% |
| 石粉 | | 0 |

3) 表面はシーラコートとして瀝青モルタル 6 kg/m^2 を用ふ。配合はアスファルト針度 130~150 のもの 12%、砂 58%、石粉 30% のものとす。

(2) コンクリート基層上に粗粒式瀝青コンクリート (り) 全厚 2~3 cm

1) コンクリート基層厚 15 cm 路盤沈下量 10 mm 以下。

2) 配合

| | | |
|----------|-----------|-----|
| アスファルト針度 | 130~150 | 8% |
| 碎石 | 13 mm のもの | 55% |
| 砂 | | 24% |
| 石粉 | | 13% |

3) 表面にアスファルトモルタル 5.4 kg/m^2 のシーラコートを施工す。配合 (れ)

(3) 砂利基層上に粗粒式瀝青コンクリート厚 3 cm (か)

1) 砂利基層 15 cm ターブル L4L、砂 3L、で処理す。

2) 配合

| | |
|-------------------|-----|
| アスファルト針度は 130~150 | 7% |
| 碎石 20 mm | 56% |
| 砂 | 24% |
| 石粉 | 13% |

3) 表面にシーリングコートとしてアスファルトモルタル 7kg/m² を施工す。配合 (セ)

アスファルト 9%、砂 68%、石粉 23%

(4) 細粒式瀝青コンクリート、厚 3 cm トベカ式

1) コンクリート基層厚 15 cm

2) 配合

| | |
|------------------|-----|
| アスファルト針度 100~120 | 8% |
| 碎石 13 mm | 21% |
| 砂 | 58% |
| 石粉 | 13% |

3) 表面にシーリングコートを施工せず。

(5) 瀝青モルタル、厚 1.5~2 cm

1) コシクリート基層厚 1.5 cm

2) 配合

アスファルト針度 130~150 10%

砂 68%

石粉 23%

3) 表面にシールコートを実施せず。

(6) 砂利基層上に瀝青モルタル 1.5 cm

1) 砂利基層 1.5 cm 厚、沈下量 4 mm

2) 配合

アスファルト針度 130~150 90%

砂 91%

石粉 0

3) シールコートを実施せず。

表示すれば次の如し。

表-2 成績良好なる新規工法

| 舗装厚 | コンクリート | 砂利遣 | マスアールト | 混合材の組成 | 砕石 | 砂 | 石粉 | 表面処理 | |
|-----|--------|---------------|---------------|---------|----|----|----|------|-------|
| (は) | 3 cm | 15 cm | 針 度 | 大さ | % | mm | % | kg | |
| | | マスール 1.2/砂 2/ | 130~150 | 6 | 20 | 66 | 28 | 0 | |
| | | 沈下量 4 mm | | | | | | 6 | |
| | (り) | 1.5~2 | マスアールト 15 cm | 130~150 | 8 | 13 | 55 | 24 | 13 |
| | | 2.5~3 | 沈下量 10 cm | | | | | | 4.5kg |
| | (か) | 3 | 砂利遣 15 cm | | 7 | 20 | 56 | 24 | 13 |
| | | | マスール 1.4 砂 3/ | | | | | | |
| | (れ) | 3 | マスアールト 15 cm | 100~120 | 8 | 13 | 21 | 58 | 13 |
| | | | コンクリート 10 mm | | | | | | |
| | (つ) | 1.5~2 | マスアールト 15 cm | 130~150 | 10 | 0 | 0 | 68 | 23 |
| | | | 砂利遣 15 cm | | | | | | |
| | (り) | 1.5 | 沈下量 4 mm | | 9 | 0 | 0 | 91 | 0 |

これらの新規の工法と在來の工法とのマスアールト使用量及工事費の比較は次の如くマスアールト量は約53%乃至55%に減じ工事費も同一基準の現在單價に換算して66%乃至64.5%に減じ得た。

瀝青鋪裝の在來工法と新規工法とのマスアールト量と工事費の比較

| 在来工法 | 細粒式瀝青 コンクリート | 5 cm | 9.555 kg/m ² | 3.79 圓/m ² | 比重 2.1 |
|------|-------------------|------|-------------------------|-----------------------|---|
| 新規工法 | 粗粒式瀝青 コンクリート | 3 cm | 5.28 | 2.45 | アスファルト 7%、比重 2.2 シールコート用アスファルトモルタル 10% |
| | 細粒式軟質瀝青 コンクリート | 3 cm | 5.04 | 2.515 | アスファルト 5% 比重 2.1 |

5. 透入工法の節約工法に就て

乳劑又は加熱式透入工法に對して考へられる事は、

(1) 砂利基層の耐力を増大せしめ、出来れば水縮をカゲムとし、輾壓により石粉のペーストが表面に滲出し得る様に仕上げ、その表面の仕上げは一樣ならしめ、之にタームプライマーを施工し乳劑層の附着を密ならしめ、表層の厚さは均一にならしめ、透入は二回に厚 3 cm、6.5 l/m² とす。

(2) 表層の工法は透入法よりも混合法によれば厚 2~3 cm で足りその混合も路面混合法とプラント混合法とがあるが。

(3) 已設の塗装上に軟質アスファルトモルタル厚 1 cm を施工したものは相當の耐力を有する配合アスファルト針度 130~150 のもの 9~10%。

砂 91~90%

石粉 0

瀝青量 2 kg/m²

(4) 混合法を施工する場合は粗骨材%大であり瀝青量%小なるものは先づ粗骨材の表面を被覆せしむれば均一性が得られる。

(5) 備考 現在の乳劑は略透入用 80%混合用 20%の割合であるが、混合用が非常に増加の勢にある乳劑の瀝青含有量は春 45~48%、秋55~60%、一般に寒き北の地方は%大で、南の地方は%小なるものを用ひてゐる。

6. 路面維持に関する組織

此種工法の路面は維持が緊要であるから修路工夫制 (Patrol system) と移動修理制 (gaug system) とで總えず應急施設を行ふを要す。移動修理制の組織は、本課の直屬として、ペンキ班、コンクリート班、アスファルト班、乳劑班、標識班、保護柵班、除草班等を必要に應じ移動して修理に應ぜしめ、各班はトラツク其他必要な設備を有せしめ更に季節により補助班を加へる、之らの組織を順次完備せしめたい。

4. 交通量の算定の一方法

ドイツでは從來 Landesoberbaurat で路続交通量の輕重を分類するに單位交通量 (Relativ Verkehrslast) ton/m を用ひ、一日交通量を 200 ton 以下を輕、200~400 ton を中、400 ton 以上を重交通と定め、米國では自動車の臺數をとり、土砂道 220、砂利道 360、水締→カダム 800、瀝青→カダム 1500 を適當とする意見多數を占めてゐる状態にあるが、本邦では、第4回國際會議で報告された、伊太利の重量係數及換算重量、占用係數及占用値をとつて交通量を算出した。然し最も簡單にその路続交通量の概念を得る數値として各車輛の重量のみをとりて考ふれば、昭和3年10月の調査を

東京附近で擧ぐれば次の如し。

| 路 線 | 車道幅員 m | 交通量 ton/日 | 交通量 ton/日/車線 |
|-----------|-----------|--------------|-----------------|
| 京畿國道 青物横町 | 14.6 | 9012 | 1913 |
| 同 清田町 | 14.6 | 6431 | 1330 |
| 小石川區 鴛籠町 | 9.9 | 5301 | 1610 |
| 本郷線 駒込総點 | 14.6 | 5670 | 1160 |
| 同 飛鳥山下 | 12.1 | 3053 | 760 |
| 中仙道 板橋町元麩 | 7.2 | 4309 | 1790 |
| 同 志村蓮沼 | 6.0 | 1057 | 526 |
| 同 川口町 | 6.0 | 1254 | 627 |
| 青梅街道 中野町 | | 5114 | |
| 甲州街道 高井戸 | | 3762 | |
| 同 調布 | 6.0 | 927 | 463 |
| 同 小宮大和田橋 | 6.0 | 890 | 445 |
| 厚木街道 三軒茶屋 | 10.9 | 4194 | 1150 |

馬車は減少したと云へまだ混合交通であるから米國の如く車輛の臺數のみによる事は妥當でなく、換算重量は煩雜に過ぎるから、車輛の重量のみを假りにとりて考へると、

| 輕交通量 | 200~400 | 200 | 砂利道 |
|------|---------|-----|-----|
| | | | ton |

| | | |
|------|-------|----------|
| 簡易舗装 | 400 | 400 |
| 瀝青透入 | 600 | 同 |
| 混合 | 800 | |
| 重交通量 | 800以上 | 路線によりて選定 |

之は一の私見に過ぎないが今後の調査研究を進めたいと思ふ。

5. 道路路面の勘测區間の設定

1. 路面舗装の勘测區間設定の目的

道路は交通を安全且經濟的に行ふを目的として設計し之を最も經濟的に施設するを要する。而して道路は延長大なるが故に單位當りの經費の些少なる差も之を全延長に鑑みると著しき巨額に達するものであるから之を經濟的に施設するには深き調査研究に基かねばならぬ。而して、

- (1) 交通の安全且經濟を得る爲には交通車輛の機能に對應して道路形状を設計し交通の質と量に應ずる路面を設計するを要し。
- (2) 之を經濟的に施設せんには國土的又は地方的に容易且安價に得らるゝ材料を最も有効に利用し地方的氣象作用に應ずる設計工法を必要とする。

國土の形状地況は勿論交通の質及量、氣象作用、地方材料、土質は國土又は地方的に各特質を有する。之が爲に交通、路面構造、材料等に關する各種の試験を行つてゐるか路面に及ぼす交通荷重の影響は極めて苛酷であり路面材料

の彈性限界を超え塑性を呈し又は磨耗を生ずる。而して一般に車輪と路面との如き二物體の接觸面に關する理論が彈性限度を超える場合に於ける力學的性質を明にしない限り鋪裝の力學的設計は困難であり従て之を總て實驗研究の結果に待らその相關的價を求め之により合理的設計を行ふ要があり、茲に道路材料試験の必要な所以がある。

(1) 道路材料に關する試験

その試験方法は實際車輪の及ぼす作用と異なる形式で行つてゐるからその性質を明確にし得ず且試験結果から材料の適否の判断考察に不便が少くない。

(2) 模型道路試験機 (model road tester)

従て道路試験機を用ふるか又は試験路面 (experimental track) を用ひ、若くは實際道路の一部に試験鋪裝 (experimental road, Versuchsstrasse) を施工して交通の及ぼす實質的影響を明にすると同時に地方的氣象作用の影響をも考慮に入れて総合的試験研究を行ふを要する。

(3) 路面の觀測區間設定

然しながら試験鋪裝も一定範圍を出づる事が困難で比較的狭き局部に止まりその試験施工がまた實施と懸け離れて工事の施工性を無視する虞あり、また本邦の如く北緯 50 度より 20 度に亘り亞寒帯から熱帯に亘る南北に長き國土では一地方の試験鋪裝の結果を見て之を全國に適用することは適切を缺く場合が少くない。従つて進んで全國各地に亘つて實際施工せる各種の路面に就いて夫々觀測區間 (observation section, beobachtungssdecke) を設置し、交通並に氣象作用による影響を觀測し各地の調査を綜合して最も經濟的な設計工法の選定に資せんとするものである。

現時材料の節約工法を行ふものは殊にその結果に關する調査を必要と考へる。

2. 簡易舗裝の觀測區間

瀝青乳劑舗裝の如き簡易舗裝に於ては絶えず修理を必要としその費用は他の高級舗裝に比べて相當の多額に達するのが常である。而してその修理費は最初の工費に逆比例の關係にあると考へられるが、又修理の程度並にその方法によつて總修理費並に舗裝の生命が影響されることも當然である。従つて簡易舗裝の如き修理費を多額に要する舗裝に於ては交通量最初の工費、修理の方法並にその回数との間に最も經濟的な關係が成立つ譯であつてその相當期間に互りて觀測調査を行つて最も經濟なる工法を求むるのが目的である。

瀝青乳劑舗裝に對しては次表に示す如き調査結果が得られる筈である。

| 交通量 ton/日 | 最初の乳劑 使用量 (lit/m ²) | 修理回當り乳劑使用量 (lit/m ²) | | | | | 備考 5ヶ年の塗布量 |
|--|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | 第1年 4月9月 | 第2年 4月9月 | 第3年 4月9月 | 第4年 4月9月 | 第5年 4月9月 | |
| A路線で交通量 400 ton/日 あるものに對し乳劑 使用量を4,6,8 lit/m ² と4種工 法を行ふ。 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5回 12 lit |
| | 6 | 6 | 2 | — | 2 | — | 3回 10 lit |
| 同 | 8 | 8 | — | 2 | — | — | 2回 10 lit |
| | 4 | 4 | — | 2 | — | — | 3回 10 lit |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------|
| 200 ton/日 | 6 | 6 | — | — | 2 | — | — | — | 2 | 3回 | 10 Hit |
| | 8 | 8 | — | — | — | — | — | — | 2 | 2回 | 10 Hit |

(1) 最初の撒布量少ければ毎年の撒布を必要とし最初の撒布を多くすれば後年の撒布量少くてすむ。

(2) 使用量のみならず工事費、補修費を明にし數ヶ年間に亘り1年當り經費を求め經濟的選定を行ふ資料とする。

以上の如き資料を求めるものであるがその基本調査として氣象、地形、路盤等の調査を行ひ、路面の損傷の状態を知るために出來得れば年二回路面性状に關する自動車試験を行ひ乳劑の補修塗裝を要するか否かを數值的に調査し前記表示の工法を行ふべき路面損傷限界を明にす。

簡易鋪裝の觀測區間は(1)交通量の異なるもの(2)氣象作用の異なるものにつき相當數を設定すべきである。

例 (1) 之は國道、府縣道に亘りて選定す。

(2) 各路線の交通量異なる區間毎に此種の工法を適用しその工法を明瞭に調査しをき、觀測結果を季節毎に記入し

(3) 損傷の程度、修繕工法、程度、工費を統計的に調査して總括的の經濟的選定を得る資料とする。

3. コンクリート鋪裝の觀測區間

コンクリート鋪裝を行つてその結果を觀測調査しその成績により新設計をたつる資料とするもので獨逸の例をあぐれば

(1) 鋪裝厚

| | 砂利路盤 | 剛質基層 |
|------|-------------------------|-------------------------------|
| 1925 | 20~25 cm | 一般に 15~20 cm |
| 1926 | 20~25 cm | 厚を減じ 15 cm 以下 ソリチチツト 10 cm |
| 1927 | 一般に 20 cm | 10~13 cm 15 cm 以上は稀 |
| 1928 | 標準 20 cm | 一般に 12 cm 10 cm は稀 |
| 1929 | 幾分 22~25 cm と する傾向あり | 一層 10~12 cm 二層 13~15 cm |

(2) 上下層の厚

| 基礎 | 下層 | 上層 | 計 | 備考 |
|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| 砂利路盤 | 15~20 | 5 | 20~25 | 縁 60 cm を 28 cm とす |
| 塗裝路面 | 8~10 | 5 | 13~15 | 同 18 cm |
| 硬質基層 | | 10~12 | 10~12 | 同 15 cm |
| 重交通市道 | 20 | 5 | 25 | 同 35 cm |

(3) 層の敷と鉄筋補強工

| | 層の敷 | 鉄筋補強工 |
|------|----------------------------|--|
| 1925 | 別々の 2 層とす | 50% は鉄筋を用ふ |
| 1926 | 一般に二層であるが ソリチチツトは一層が始つた | 只 1 つ輕量の補強を用ひ 2,3 は弱い基礎、曲線、擴 幅部分に用ふ。 |
| 1927 | 塗裝上のソリチチツトの 一層の外は二層式 | 只 1 つ良基礎上の薄き版 に用ふ。 |

規 強 規 集

1928 二層が多い、基礎なき
新築の施工多い

ロータ基礎上に2~2.5 kg/m²
を用ひ 5 kg/m²を用ひたる
例外あり

1929 二層が多い

金網補強を用ひた

(4) コンクリート材料

セメント

骨材

1925 上下層共高級セメント

碎石、川砂

1926 普通及高級一部ソリヂチツト

同

1927 下層に普通、上層に高級

碎石、川砂、碎砂

1928 同

同、川砂 (90%)

1929 普通セメント増加す

硬質碎石、川砂

(5) セメント使用量

下層コンクリート

上層コンクリート

kg/m²

1925

色々

350~375

ソリヂチツト 450

1926

200

400~450

1927

200~250

350~400

1928

200~250

350~375

稀に 400~450

1929

200~250

350~375

(6) 目地の間隔

| | 横目地 | 縦目地 |
|------|--------------------------|--------------------------|
| 1925 | 5~6~7.5 m | 幅 4.5 m 毎 |
| 1926 | 9~10 m ソリヂチツト 15 m | 幅 6 m 以上の場合 |
| 1927 | 12, 14, 16, 20 m | 條リ設けず 8~9 m も設けずの厚をます |
| 1928 | 再び短くとり 10 m 以下 | 幅 6 m 毎 |
| 1929 | 10 m 以下 ソリヂチツト 20 m 迄 | 一般に廣くとり目地を つくらぬ考に連んでる |

コンクリート舗装の觀測區間は温度の低い地方と高き地方、交通量、土質に應じ各地方に選定して季節毎に成績を觀測し新設計の資料とす。

6. 結 言

以上のべたる如く之を要約すれば次の如くである。

- (1) コンクリート舗装は地耐力を増大せしめて少くとも地耐力係數 10 以上の路盤を基礎と稱し、之の上にコンクリート舗装を施工し、コンクリートも貧配合のものをとり之に振動機を用ふるか、輾壓を充分行つてコンクリートの強度を従来の工法より相當大なるものとすれば舗装厚をも減じ得るから之よりセメント使用量を従来の平米 55 キロに對し、三分一乃至三分二に減じ得べく之を實施せる經驗も已に 4 年以上を経たるものにつき考ふるも安全である。
- (2) アスファルト舗装も軟質アスファルトを用ひてタフならしめて被膜厚を減じ、之に伴つて使用量を減じ併せて舗

装厚を減少せしめて、アスファルト量は従來の使用量の 50% に減ずる事が出来た。之も三年の経験によりその適切有效なるを證明してゐる。

(3) セメントを全然得られない場合は之に代るべき天然凝結材として従來捨てて顧みなかつた二和土三和土の工法を用ひ得べく飛行場の滑走路に之を適用した例もある。

之ら葺土の強さも 7 日間で 45 kg/cm^2 より 75 kg/cm^2 、最近は 105 乃至 135 kg/cm^2 まで之を増大し得た。

(4) アスファルトが得られない場合はソリケートソーダを用ひて乳劑と同様の工法に適用し得る。

(5) 人絹工場の廢物もまた利用し得べく之が用法は研究中に屬し追て發表し得る事と思ふ。

(6) 石灰が得られない場合にはグラブセメント即従來全く捨てて顧みなかつた廢物もある程度使用し得る。

(7) 竹筋コンクリートもある程度利用し得べく、之らは試験所彙報で發表した通りである。

本邦道路技術の歩進の回顧と

將來への進歩に對する待望

牧 彦 七