

に於ける平均は是等の制限より多少低いものであるから、此の世界に於ける三大都市の建築物の平均高度は實質上相

似て居り、そしてそれは都市の年々の總費を最小にすに理論的數字に非常に接近してゐる事が認められる。

## 混凝土及鐵筋混凝土鋪裝 (十三)

中 末 郁 二

### 第五章 見積及價格

混凝土鋪裝上機(ツマキ)

今次に「ハリソン」氏の混凝土鋪裝道路の仕上法の説を擧げて仕上機を用ゆることの如何に人手仕上に比して有効にして有利なるかを御照會致したい。

僅々數年前迄は米國に於ても混凝土道路の仕上は全々人力の手工に依つたものである。現今に於ても尙手工による方法が稀れには行はれておるが、今や全米に涉り大方は機

力仕上による様に成つた。(獨逸に於ても殆ど米國と同様の工法を做つておるのである)

進歩した米國各州では混凝土道路示様書中に機械仕上による可しと指定しておる、然し仕上機の型式に就ての指定は未だ成されて居らないのであるが手工を全々省略する様に成つたのである。即ち良好に設計された仕上機は全々手工を用ゆる必要がないのみならず、手工を加へぬ方が好果を終めて居るのである。夫故に現場にて尤も肝要なる事項は機械仕事の順序方法であつて工事の仕上を頑丈に正確に

而して同時に人力を成るべく最小限にすることである。

仕上の目的 (Object's in Finishing)

舗装仕上工に直接重要な二事項がある。其は平滑度 (Smoothness) と精度 (Accuracy) である。

此二條項を満足する様に仕上工を施工せぬときは混凝土舗装の性質を失ふものである、亦仕上の合理化によりて一般混凝土床の特質を益々改善發輝せしめねばならぬ。是等のためには一般に高級の混凝土豊富なる調合比の混凝土が適合して居る。

平滑度の價值 (The Value of Smoothness)

舗装の平滑なることは通行人に快感を與え舗床夫れ自身の安全度を増加するものである。粗面仕上のものは重き荷重の交通に對し耐荷力弱く比較的速かに破壊を來す、且粗面は撃衝荷重の主因となるが故に舗装生命を短かむるのみならず交通車輛の交通費を嵩むものである。

夫故に路面の凹凸を消却することは、行人に快感を與え交通車輛の働力を低下し車體、車輪の生命及舗床夫れ自身

の生命を長むるが故に重要なものである。

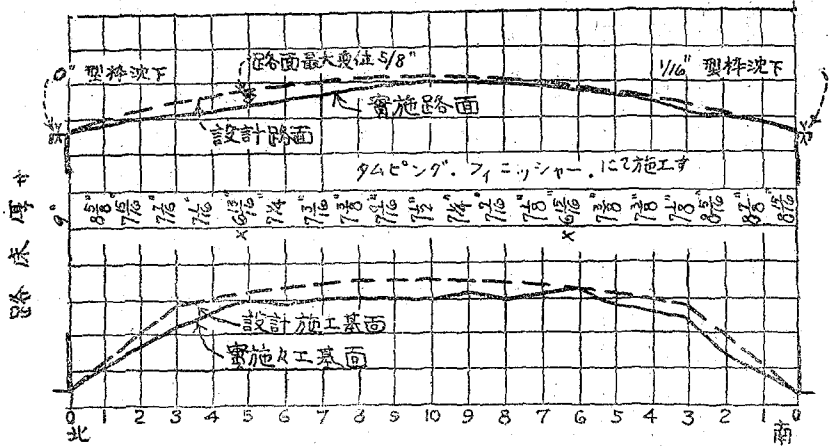
平滑度の性質 (Nature of Smoothness)

路面の平滑度は舗装面に沿ふて道路縱の方向に勾配線に沿ふて測定するのである。普通道路延長十呎に付四分の一吋丈の不規則さを示様書に於て許容されて居る。

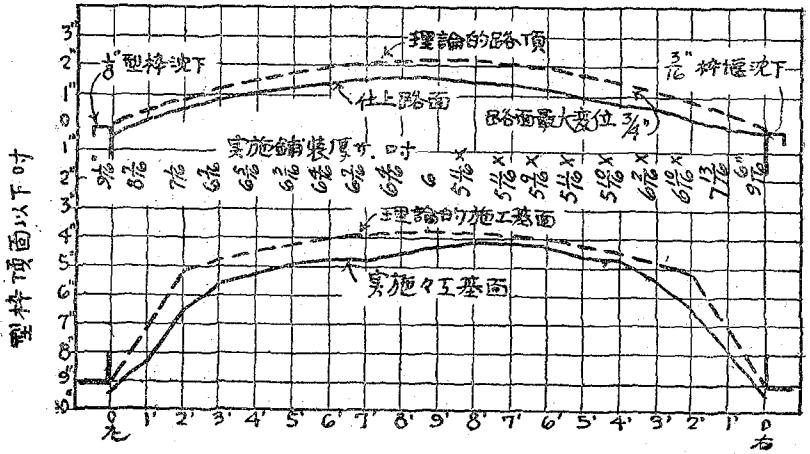
重き輾壓が施された場合には正確なる勾配線よりは或る場合には甚だ長い波狀を成した路面の起伏をなすことがあるが之は短き距離に於て起伏するものよりも撃衝も少く外觀も餘り不體裁でないから十呎に付四分の一吋を少しく超過する場合でも許容されることもあるが急速なる起伏は絶對に避く可きである。

實施工事を設計に合一せしむること (The Preservation of Structural Adequacy)

材料の選擇、調合の適合、等は勿論設計に一致すべきであるが、仕上舗床が兎角設計寸法よりも薄く成り易きものであるから施工に際し特に留意すべき一條項である。且又同様の粗漏より設計寸法よりも厚き舗床を拵え何等の利す



道路幅員 第三十七圖 混凝土路面厚さの路面變位に基く影況  
 ..... 計畫横斷面  
 —— 實施横斷面  
 × 路面仕上の不良に基く舗裝厚サ薄き部分



道路幅員 第三十八圖 貧弱なる路面仕上工が舗裝厚サに及ぼす影況  
 ..... 計畫横斷面  
 —— 實施横斷面  
 × 仕上工不良に基く路面變位により舗裝厚不足の部分

る所なきにも拘らず、設計の混泥土量丈にては不足を來たすこともあり得るのである。

是等の見地より道路の設計横斷面積と實施横斷面積が如何なる關係にあるかを、充分注意す可きである。

第三十七圖及第三十八圖は是等の點を明かに調査して圖示した一例である。計畫路面よりも仕上面が甚しき所にては二分の一吋も變位して居る、如斯變位を全々なくすることは實際上不可能事と云つても良いが大體に於て設計に一致せしむべき筈のものである。此横斷變位は四分之一吋乃至二分の一吋位を先づ最大限と成す可きである。

其他仕上工に於て重要な事項 (Other Essentials in Finishing)

平滑度と精度の外に混泥土の強度を増進する様な仕上法を選ばねばならぬ、且鋪裝には豊富な調合の混泥土を設計されるのが普通であるが故に之に適合した施工法であらねばならぬ、其れには比較的乾燥状態の水セメント比を探る可きであるから普通の人手搗固工は不適當である。

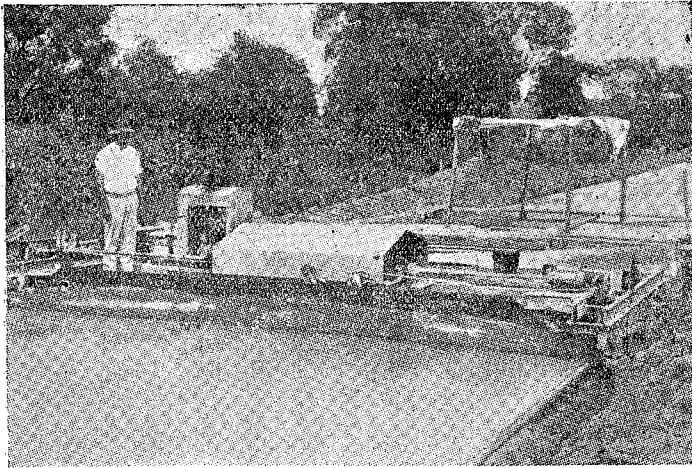
路面仕上工は幾度も繰返して其平滑度と精度を増加することに務めるのであるが然し凝結を初める時間前に是非共修了せねばならぬ。

若しも此凝結の初期に涉つて仕上工を行ふときは混泥土の強度を減ずる原因となるのである少く共其鋪裝表面は弱くなることは確かである。且餘り長く仕上工に時間を費すときは混泥土中の比較的比重の輕き部材が表面に浮び出て表層を弱める缺點がある。乳皮は其一である此乳皮を取り去ると瘡痕面となり磨滅が激しい。

復摺壓定規仕上機 (The Double Stiling Sereed) ダブルスライイングスクリードマシーン  
最も簡單で最も安價で最も堅實に高級仕上を成し得るもの一つである。(第三十九圖参照)

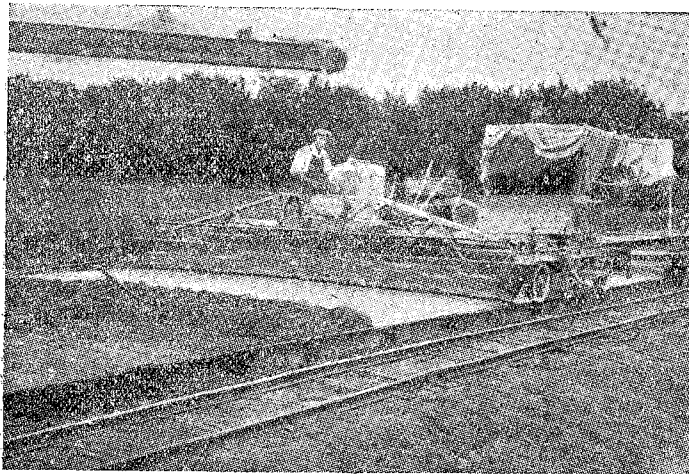
本機を用ひて好果を收めるためには豊富な調合の混泥土にて約一吋の「スランプ」する程度のもを用ひ可きである、水セメント比〇・六乃至〇・七即ち「セメント」一立方呎に對し約五ガロン位が適當である。此程度の混泥土は材料の選擇と調合に留意すれば四千封度毎年平方吋即ち二百八

十疋毎平方糎以上の最小強度を持つのが普通である。  
採用すべき「スランプ」の程度 (The Slump to be used)



第三十九圖 複摺壓定規仕上機

複摺<sup>ダブル</sup>壓定規<sup>コンプレッ</sup>仕上機<sup>マシ</sup>は既述<sup>前</sup>の「スランプ」量一吋以上の混凝土にても施工し得るが如斯軟練は決して請



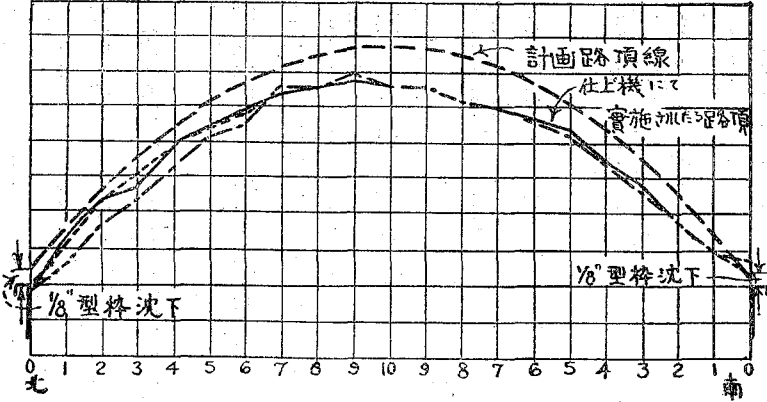
第四十圖 摺壓定規及搗固合成仕上機

頃迄待たねば施すに術のな<sup>い</sup>こともあり四方に泥膠<sup>ベタ</sup>が流出して路床には不足を來<sup>す</sup>たすこ<sup>と</sup>もあるから

負人に利益を齎らすものでないのである。何故なら軟練は水平面殊に傾斜面にては流動し易く仕上工は凝給を初める

第四十一圖 軟練混凝土を用ひ人手仕上げせる路面の變位甚しきを示す

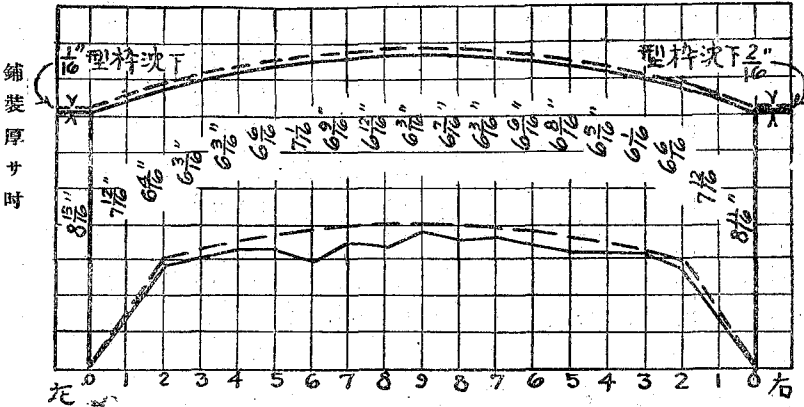
資  
料



道 路 幅 員

.....は「ベルチング」仕上げせる瞬間の路面  
 ———は 24 時間後の路面  
 左路肩の収縮甚しき箇所は軟練混凝土を用ひたる所

良好なる混凝土舗装仕上工



九七

道 路 幅 員 呎

第四十二圖 複摺壓定規仕上機を用ひて仕上工を施せる混凝土舗装

却つて請負人に不利益を來たすものである。即ち一度複摺壓定規仕上機スラップ・コンクリートをかけて後時を経て再び「セメント」泥膠セメントを加えて上置仕上の必要等を起すからである。之は獨り材料のみならず勞力上にも不經濟である。第四十一圖及第四十三圖參照

何故硬練混凝土が最も良いか(Why Dry Concrete is Best)  
「スランプ」一吋程度の流動性の混凝土は道路横斷勾配に於て路頂の形式が如何様に設計されてあるとしても自由に所定の形に整えることが出來得るのである。

摺壓仕上機スラップ・コンクリートは定規が路面を摺動する重い機械である。其重さと定規の摺壓が混凝土土床に働きて機械が滑かに靜かに爬行することによりて緊密で齊等質の混凝土が出來上るのである。

夫故に今若し硬練で而かも常に一定の流動性を持つ齊等質混凝土を摺混機スラップより供給するなら摺壓定規仕上機によるものは路面が正確に形成されるのみならず極緊密にされて混凝土の變位沈下を來す量が極めて少いのである。

平滑度を持つ舗装を容易に施工する法 (Smoothness Easily Secured).

仕上機スラップは常に一定不變の速度を以て前進すること、亦比較的緩るやかに滑かに定規走向盤スラップが摺動することが肝要である、何故なら定規走向盤は路面を横斷して全幅員に及ぶものであるから全路面を余り急速に摺壓することは縦斷勾配を不規則にする原因となるのみならず事實上不能事である。且仕上機の撃衝等の原因となりて型枠の沈下を來すことがある、之は道路緩斷勾配を狂はす主因であるから仕上機の軌條となる型枠の据付けには尤も注意すべきである。凡て混凝土は常に一樣の水「セメント」比を保ち一樣の流動性を保たしめないとい其強度が一樣にならぬのみならず、凝結後の沈下量(落ち付き量)に差違を來たし、仕上の際に如何に精密に路面仕上げを了るとも流動性の異なる混凝土を用ゆるときは凝結硬化後に其表面が不規則に成ることを免れないのである。

常に一樣なる調合率を保ち複摺壓定規仕上機を用ひ相當

第 二 十 二 表

複摺歴定規仕上機にて仕上げせる混練土鋪裝面の垂直變位

| 観測<br>點       | 横 距, 鋪 床 中 心 よ り の 距 離 (m) |      |      |      |     |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----------------------------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|               | 9                          | 8    | 7    | 6    | 5   | 4    | 3    | 2   | 1   | 0   | 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 設計標準<br>No. 1 | 30                         | 25   | 21   | 17   | 14  | 11   | 9    | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   | 3    | 2    | 1    | 0    | 1    | 2    | 3    | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |    |    |
| 2             | 29                         | 26   | 22   | 20   | 16  | 13   | 11   | 9   | 8   | 8   | 9   | 9   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| 3             | 30                         | 25   | 22   | 20   | 16  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 9   | 9   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 4             | 29                         | 26   | 22   | 20   | 16  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 23 | 27 | 31 |
| 5             | 30                         | 26   | 23   | 20   | 16  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 19 | 23 | 27 | 30 |
| 6             | 30                         | 26   | 23   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 7             | 30                         | 27   | 23   | 20   | 17  | 14   | 13   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 8             | 31                         | 27   | 23   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 15 | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 | 31 |
| 9             | 31                         | 27   | 23   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 15 | 15 | 18 | 19 | 24 | 26 | 30 |
| 10            | 32                         | 26   | 24   | 20   | 16  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 15 | 15 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 |
| 11            | 30                         | 26   | 23   | 20   | 16  | 13   | 11   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 15 | 15 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 |
| 12            | 30                         | 26   | 22   | 19   | 17  | 13   | 11   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 15 | 15 | 17 | 19 | 23 | 27 | 28 |
| 13            | 30                         | 26   | 22   | 19   | 16  | 14   | 11   | 9   | 8   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 | 30 |
| 14            | 30                         | 26   | 23   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 22 | 27 | 30 |
| 15            | 30                         | 26   | 24   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 8   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 13 | 13 | 17 | 20 | 24 | 27 | 29 |
| 16            | 30                         | 26   | 23   | 19   | 16  | 13   | 11   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 13 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 17            | 31                         | 27   | 24   | 20   | 17  | 14   | 12   | 10  | 10  | 9   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 17 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| 18            | 30                         | 26   | 24   | 19   | 16  | 13   | 10   | 9   | 8   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 18 | 21 | 24 | 27 | 31 |
| 19            | 29                         | 27   | 23   | 19   | 16  | 13   | 11   | 10  | 8   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 13 | 13 | 18 | 21 | 23 | 27 | 32 |
| 20            | 30                         | 26   | 23   | 19   | 16  | 14   | 11   | 10  | 9   | 8   | 8   | 9   | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 12   | 12 | 14 | 14 | 18 | 20 | 23 | 27 | 32 |
| 平均            | 30.3                       | 26.2 | 22.9 | 19.7 | 6.4 | 13.7 | 11.5 | 9.8 | 8.9 | 8.1 | 8.7 | 9.8 | 12.0 | 14.1 | 17.2 | 19.9 | 23.3 | 26.9 | 30.2 |    |    |    |    |    |    |    |    |

凡て型枠頂上より14/6時上方より時の十六分の一を單位として測定す



に注意深く施工すれば横断面にては第四十二圖の如く縦断面にては第二十二表の如く仕上ぐることは最も容易なる業である。

操業の方法 (Method of Operation)

複摺壓定規仕上機は少くとも二回路面を運轉せねばならぬ第一回目にては可なりの量丈混凝土を仕上機の前方に余分に置いて仕上機前面の鐵板にて余分の混凝土は前方に押し進むる状態を持続するのである。

第二回目の場合は仕上機前面に装置されてある鋤 (Trow) の前面には第一回目の如く多量の必要はないが常に若干量の混凝土が存在する程度で作業を續行す可きである。

本機は斯くの如く多量の混凝土を機の前面に堆積押進むことが特長である。

若しも混合機運轉手が施工基面に適當に混凝土を配分することに熟練して居るならば殆ど更に人手を要するが如きことはないのである、其ためには凡そ入夫二人役を省略し得ることとなる。

仕上機の摺壓定規摺動の足跡を拭ひ去り路面仕上げの外觀を整へるために普通長柄の木鋸仕上手一人を付ける必要がある、仕上機の跡を消す丈のためには少くとも道路片側の型粹際より木鋸を中央路頂にまで押しやり再び引き戻して型粹肩に及ぶ可きである。

斯くて約五十呎の道路延長が出来上りたる毎に必要な應じて仕上機操縦手と木鋸仕上手と協力して布帶皮面仕上を成すのである。

布帶皮面仕上器が仕上機の後尾に装置しあるものは、多くの場合に第三回目仕上の場合に此布帶皮仕上を成すのである。

路面仕上速度 (Rapidity of Finish)

之は仕上機にて仕上げたる後の鋪裝面の手直し方法に或制限を定めないと決定するものでない、今若し複摺壓定規仕上機を用ひて仕上げせる場合を考へると完全無疵の鋪裝面を得る様に努めるのであるが尙幾分の手直しの必要なる場合があり得るのであるが此手直しは成る可く避くべきで

ある。

其第一理由は各々の人手による手直し工は鋪裝面を亂し且又混凝土の適當なる凝結を妨げるのである。

屢々色々の手直し工が採用されることがある、即ち横斷泥鑿仕上、縦斷泥鑿仕上、輾壓仕上、護謨板摺壓仕上、及び布帶皮仕上等である、是等の各々は夫々に時間を費す、若しも混凝土が少しく軟練である場合には屢々最後の面仕上げを成す迄に一時間近くの時間を費すことは稀でない。

亦氣候が暑く乾燥して居る時には最後の面仕上げを成す直前に再度の搗固工を施さねばならぬこともある、凡て是等の面仕上げ手直し工は混凝土中の乳皮等輕き部材が漸次表面に浮び出る因を成すが故に鋪裝表面は強度の弱いものに成り易い。

第二の理由は水セメント比を鋪裝工を成し得る最小限度に止めないと搗固仕上機

を用ゆる場合には余分の水分が鋪裝表面に浮び出る従つて數多の弊害を伴ふ。

現今鋪裝工に用ゆる混凝土は普通砂利及碎石等混凝土材

の空隙を充填するには餘分の膠泥が存在する程度のもので用ひらるゝが故に軟練だと搗固工を施す間に此餘分の膠泥が表面に浮び出で、砂利及碎石は鋪裝の底に沈下し稍分離の傾向を來すのである。之は混凝土の強度を弱くするのみならず表面に浮び出た膠泥は多くの水分を含むが故に殊に鋪裝表面が弱いものになるのである。

夫故に混凝土材の分離を防ぎ勞力の經濟となる水「セメント比は硬練に限るのであるが無能なる請負業者は稍々もすると軟練を經濟であると誤信するものである。人夫は仕事

が仕易しと見て水を餘分に加へたがるものである。是等の事實より複摺壓規定規仕上げ機を用ゆるときには約一吋「スランブ」する程度が最後の布帶皮仕上げを直ちに續行することが出來て捏混機より排出されてより十五分間以内

に仕上げを了ることを得ると同時に混凝土材の分離を防ぎ而かも表面仕上に充分なる適當量の膠泥が鋪裝面に存在するものである。

小罅の原因 (The Cause of Checking)

鋪装面仕上工の不適當のために混凝土鋪装面に餘分の水分を含む比較的厚き膠泥層が出来て其水分が乾燥し凝結する時に膠泥は收縮して龜裂を生ずるために鋪装面に多くの小罅を生じ頗る強度の弱いものが出来る。

然し之は鋪装面龜裂の原因の全部ではないが水セメント比の大なる軟練には、兎角龜裂の入り易きことは事實である。

鋪装面の構造 (Structure of Surface)

混凝土調合材料の分離することなく齊等質で而かも緊密なる密度の混凝土鋪装を得るためには複摺壓定規仕上機の運轉を滑かに靜かに且一定速度を以て作業することが尤も注意すべき要項である。

斯くの如くすれば必要以上に膠泥<sup>モルタル</sup>が表面に浮び出づることなく且柔軟質の砂利、砂、石炭、板泥岩、頁岩、貝殻等輕き混凝材が調合から分離して表面に浮び出ることもしない。故に此種鋪装工に於ては軟練と混凝材質の不良は禁

物であるが調合材料の完全無缺を期待することは實際上不可能事と云つてもよい位で多少の不良材料の混入して居ることは避け難いのが普通である。

工學上からは鋪装面は磨滅抵抗の大なるものを撰ばねばならぬ、此點より云ふと混凝土は「アスファルト」の約七十倍の力を持つて居るのであるが撃衝に弱い缺點がある、獨逸等にては盛んに物理的に化學的に此方面の進歩發達に精進して居る様である、兎も角混凝土鋪装材料としては、最も強靱性のものが望ましいのである。

獨逸は主として鋪装面には調合比及調合材料を精選して尤も強靱にして磨滅抵抗の大なる鋪装面を構造することを試みて居るが米國にては主として單層式鋪床が採用されて居るので鋪装面丈特に卓越した強靱性の混凝土を得ることは至難であるが複摺壓定規仕上機を採用して既述の施工法に従ふときは鋪床全體として齊等質のものを得る特長がある。