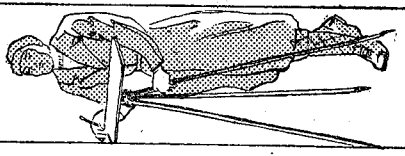


路床用砂-粘土混合物の研究（下）

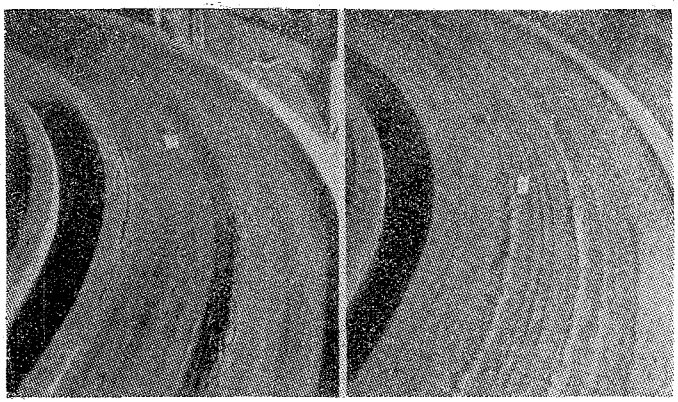
永富勘四郎 譯

搗固め時の安定度と材料の品質

本試験に供せし前記11種の混合物の性状、特にその搗固め時の性状を考察する場合に於て、第1類の區間 1 のものは他の區間のものとは全く異つた部類に分類せねばならぬ。即ち此の區間のものは之等諸部類の中唯一の非可塑性材料であつた。その搗固め及び安定度との關係は他の10種類のものとは全く別個のものであつた。

第5及び第8圖（本誌2月號，上の部參照－譯者註）よりするも、此の第1類、區間1のものは11種の材料中搗固めの最も行ひ難きものである事が明らかである。その搗固め時の密度の增大はと言へばトラック走行 2,200 回で最初の測定を行つた際には全く意味をなさぬ程度の低さを示し、試驗終結時に於ては前記 2,200 回時に比すれば餘程高くはなつたが、第2

類、區間1のものは例外として他の如何なる區間の終局密度より小であつた。然し乍ら搗固め時或は試驗中如何なる時にも本材料の不安定なる徴候は全然見られなかつた。又他の10種類の可塑性材料の中、トラツク試驗に於て滿足なる成績を擧げたものは例外なく凡てその搗固め時に於ては全く不安定であつたが、之は第1類の區間第2及び第3並に第2類の區間第3，5及び6のものであつた。之等のものは第2類第5區を除き實際迅速に搗固められ、分布交通40,000回以下に於てその最大乃至は實際的に最大の密度に到達した。之等のものは搗固め時に於ては甚だ不安定で、交通をかける際邊石上へのはみ出すを防ぐに困難を見たが、その推し出しや波狀形成が止み安定したのは繼續的に交通をかけ週期的に再成形をなし、相當の乾燥時間を經た後の事であつた。

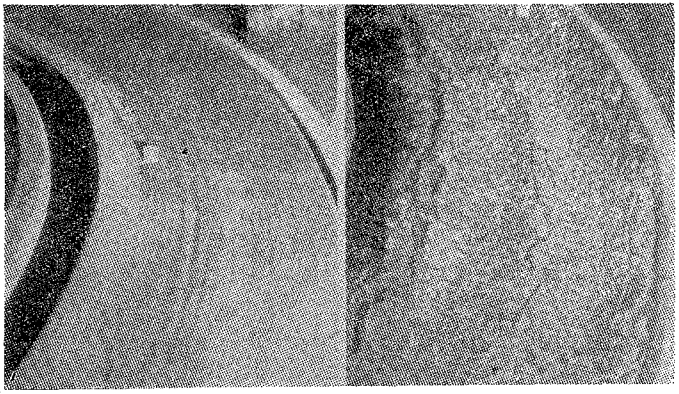


第9圖　第2類區間5，左圖は搗固め時の狀態、右圖は表面處理後 200,000 回の走行交通をかけたる時の狀態。

第1類の第4區は搗固め及び試驗時を通じ共に不安定であり獨特のものであつた。他の4區間即ち第1類の第5區並に第2類の第1,2及び4區のものは交通試驗中不安定の爲損壞したが、搗固め時に於ては早期に安定し殆んど又は全く再成形を要しなかつた。交通の始めに於て早く固著し安定する傾向あるが爲搗固めが效果的に行はれず、從つてその密度は第

5及び8圖に示せし如く良好な材料の區間に比し低かつた、但しその際前述せし非可塑性の第1類第1區のものは例外であつた。

交通試驗中後期に良好と（毛細管吸水に依る濕潤狀態に永く曝露せる後に於てさへ）なつた材料は、早期に安定を得る事が出來なかつたが、此事は次の2理由の爲に特に注意を要する。卽ち第1には實際の現場工事に於て斯の如き性狀を呈した場合誤解して性狀の判斷を誤り搗固めを容易ならしむる爲過剩の粘土を混和使用する結果を招く。又第2には乾燥と共に充分な搗固めをなす事の重要性を如實に示すものである。



第10圖　第2類區間1，左圖は交通 20,000 回の時の狀態、右は表面處理を行へる路床部分の損壞時の狀態。

第9圖の第2類，第5區では左圖は搗固めの初期にして、右圖は走行回數 200,000 回（交通試驗終結時）後の狀態であるが、之等は當初には安定性を缺ぎしも後に高度の安定度を示し、水に依る軟化作用に對する抵抗力を示せる材料の典型的なものである。又第 10 圖は之に比較對應すべきものとして第2類の第1區を示すが、その性狀は搗固めに於て早期に固着安定せしも水が路盤に添加されたる後は、交通に依り損壞される迄に不安定となつて來た區間の代表的な例である。同圖の寫眞左は搗固めの初期の狀態を示し、又右は交通 61,000 回，又は路盤に水を入れた後走行回數僅々 1,000 回の交通

に於て損壊せし同一區間の狀態を示す。

良好なる材料の密度と最大振動密度との關係

第 7 表　方法を異せる搗固め後のトラツク材料の密度[1]

分　類	振動に依る搗固め	試驗終結時のトラツク上半部	Proctor 法搗固め
第 1 類	%	%	%
第 1 區	80.6	74.8	74.2
2	80.8	80.8	76.2
3	79.6	79.5	76.2
4	78.5	78.1	75.1
5	76.3	76.2	74.5
第 2 類			
第 1 區	79.6	74.7	75.0
2	81.9	76.1	76.5
3	80.5	79.6	75.3
4	78.8	74.9	75.9
5	81.4	81.2	76.2
6	82.3	80.6	77.8

1) 搗固め全容積單位に依る骨材容積百分率

振動搗固め法を以てなせる第1及び第2の兩トラツクの炉乾燥材に就き搗固め試驗を行つた結果、第7表に示す如き密度を得た。前揭第4及び6表に示せる各區間の終局密度を比較の便宜上玆に再び揭げる事にする。標準 Proctor 試驗に於て得た密度も亦之を揭示した。

乾燥材を振動して得た密度はその得られる限りの最大密度に近きものを示すものであるとされてゐる。第1類第1區は粗粒の爲極めて低い密度に於て安定したが、之は別とし、實際上その最大振動密度を得る迄トラツク中で搗固むるを得なかつた材料は又交通試驗に耐え得なかつた。而して夫等の材料は第2類の1,2及び第4區のものであつたが、それ等を交通に依り搗固めを行ひえぬのは40番及び200番篩通過材料を著しく含有せる事に歸因すべきである。

又第1類の第4及び5區材料の搗固め可能性はその區間材料の損壞に何等かの役割を勤めたとは思へぬ。夫等の材料は損壞が起つた際には最大振動密度に極めて近かつたが、兩材共に完全に搗固められた時に於てさへその塑性示數が高く軟弱と成り水分を入れると可塑性と成る程であつた。

第2類の區間1,2及び4の材料は別として、標準 Proctor 試驗に依り得た密度はトラツク區間の密度より低かつた。併し乍ら交通又は輾壓機にて搗固めたる、粒狀道路築造用材の實際の密度を豫め測定するに此の標準 Proctor 試驗を用ひる事はさほど價値ある事ではない。若し必要ならば、搗固めの打擊回數又は强さを增大して、交通に依る搗固めのトラツク區間のものに於て更に近接せる密度を出す事もできるが、本試驗法の價値は主として、以て道路築造工事に於て土搗の固め爲の所要水量を決定し得るその容易性と利便とに在るものである。

トラツク區間に使用せる材料の小試料に就き實驗室內で補助試驗を行つたが夫は次の如くである。

1. Proctor 裝置を以てする搗固め試驗に就ては既に之を述べた。
2. 振動搗固め試驗を行ひ以て骨材の最大實際密度の調査測定を行つた。
3. トラック區間のコーアに就き交通試驗後 Hubbard-Field 安定度試驗を行つた。
4. 各材料の成形試料に就き全含水量範圍に亙り Hubbard-Field 安定度試驗を行つた。
5. 密度の安定度に及ぼす效果を測定せんが爲種々の荷重にて成形し、含水量を一定とせる成形試料に就き Hubbard-Field 安定度試驗を行つた。

此の Hubbard-Field 安定度試驗は小試料に就ての簡易な實驗室試驗に依り、不良條件下に於ける砂—粘土路床材の眞實に近き性狀の豫知方法を樹てんとして行はれたるものである。試驗を行ふには、徑2吋、高約1吋の圓壔狀試料を、$1^{3}/_{4}$ 吋の孔を穿てる底を有つた 2吋圓筒へ入れる。試料に荷重をかけるがその際試驗機に記された最大荷重が安定度として記錄される事となる。

試料はコーアから切取つたもので、之を現場での密度に於て試驗するか又は安定度試驗用としてシート・アスファルトの試料採取の際聯邦政府道路局が採用せると同一の方法に依り弛緩せる材料から成形するかの何れかである。同法は弛緩せる材料を所要量だけ2吋シリンダーに入れ、試料の兩面が同一搗固め度を有する樣にシリンダーの兩端にプランヂヤーで 3,000 封度 / 吋^{2} の荷重をかけ壓縮するのである。