

ローラコンパクタに関する2,3の実験

空蘭工業大学 正員 新田 登

1. はしがき

アスファルト混合物の配合設計および性状の詳細に供される室内供試体は、現場においてローラ転圧された混合物と同一の構造と有すべきであり、この目的のためにセグメントを利用したローラコンパクタが多く使われてきている。しかしローラ転圧機構が複雑なため、現場と室内供試体の関連性については問題があるようである。⁽¹⁾ 筆者も締固め研究の一環としてローラ転圧機構と室内で再現すべく比較的大型のローラコンパクタを試作し転圧過程を説明しうる基礎資料と求めるべく種々の実験を行っている。しかし型枠の拘束が大きい従来の室内締固め法と異り、十分な締固め効果を得るためには、混合物の性状とコンパクタの操作方法の關係と把握する必要があるのである。

そこで本報告では、ローラコンパクタの操作上の問題点とアスファルト混合物の締固め性状より明らかにし、試作したローラコンパクタを室内締固め法としてより有効に利用するための基礎資料と得るべく若干の実験を試みられたのである。

2. 実験要領

2-1 実験装置-----試作したローラコンパクタの主要な構造については別に発表している⁽²⁾ので省略するが、型枠による拘束の影響を少なくするために550×1000 mmという大型試料を用いること、製作上の理由でローラ部を固定し、混合物を入れたい型枠が動くような構造にしていること、およびローラドラムに回転力を与える装置を対加し得ることが特徴である。更に、締固め時における混合物の層別移動を観測する目的で片側下面とガラス張りにした小型ローラを試作し、試料の側面に等間隔で打込んだビンの動きによって混合物の変位の状態と把握しようとする。図-1は小型ローラの構造を示したものである。

2-2 実験試料 実験に使用したアスファルト混合物はサンドアスファルトに属する粒度配合と有し、バインダー含有量は9.0%である。バインダーとしては、室温で締固め時の粘度と再現すべくストレートアスファルトにB重油と混合したものを用い、締固め時のバインダー粘度は、 7×10^3 センチポアズとし、

2-3 実験条件 試料の性状は初期空隙率と除いて常に一定とし、予備実験の結果より型枠の走行速度と6.87 cm/secと固定すると共に型枠底部に試料のすべりと防止するための板を用いて次のごとき条件で実験を行った。

- (1) 試料の敷付け厚 (d_0): 65 mm, 初期空隙率 (V_0): 15%, 載荷重 (W): 4.3 kg/cm, ローラドラムの速度 (V_r): 6.81, 6.87 (自由回転), 7.41, 9.60 cm/sec.
- (2) $d_0 = 65$ mm, $V_0 = 15\%$, $V_r = 7.41$ cm/sec, $W = 4.3, 7.5, 10.7$ kg/cm.
- (3) 小型模型ローラによる締固め時の混合物の移動状態の観測.

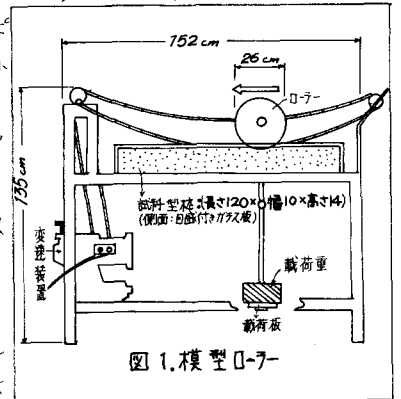


図1. 模型ローラ

3. 実験結果

3-1 締固め曲線 条件(1)で締固めた場合の締固め回数による空隙率(V_v)および厚さ(d)の変化の過程と V_r とパラメータとして図-2に示す。 $V_r=9.60$ の場合を除いて、 V_v 、 d 共同じょうな変化傾向を示すが、 d の変化が大きい場合にはフラックが発生する。また、 $V_r=9.60$ の場合には締固め初期にルーズになる現象が生じ、混合物の表面が波状になった。このようなことから、この種の締固めの場合には V_v の変化と共に d の変化とも考慮して締固め状態を評価すべきであると思われる。

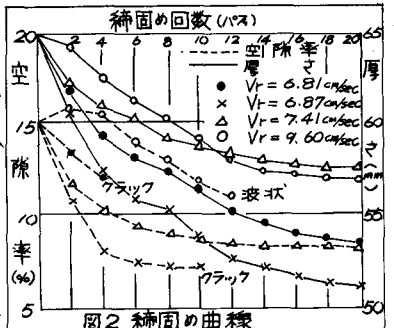


図2 締固め曲線

3-2 ロードラム速度の影響 厚さ減少率すなわち d_0 に対する任意回の厚さの変化率と d_0 、空隙減少率すなわち V_v に対する任意回の空隙の変化率と V_v と、その比 d_0/V_v と締固め回数との関係と描くと図-3のようになる。10パスでフラックが発生した $V_r=6.87$ の場合には d_0/V_v が25~34%に少し締固め回数で急激に増加しているのに対して、 $V_r=7.41$ の場合には d_0/V_v が6パスまでゆるやかに減少し、その後締固め回数が増くると共に徐々に増大するが、その範囲は19~26%である。従ってこの場合6パスまでは空隙の減少が大きいが、締固め回数が増えると次第に厚さの減少の方が大になり混合物が締固まるよりはローラ進行方向への移動が大きくなることを意味している。 $V_r=6.87$ の場合には混合物の移動が大き過ぎてフラックが発生したと考えるべきであろう。

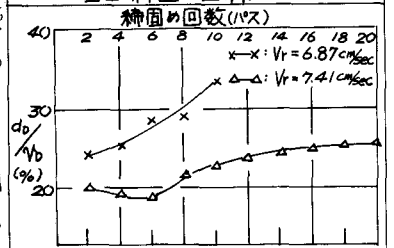


図3 ロードラム速度の影響

3-3 締固め荷重の影響 条件(2)の場合の d_0/V_v と締固め回数との関係は図-4のようになる。 $W=10.7$ の場合には d_0/V_v の変化が著しく12パスでフラックが発生しているが、 $W=4.3$ 、 7.5 の場合には10パスまでの傾向は若干異なるがその後はほぼ同じような変化としている。従って $W=10.7$ の場合には混合物の有する締固め抵抗に比して荷重が過大であり、その他の2つの場合は締固め抵抗の小さい締固め初期には締固め過程に変化がみられるが、その後は同じような挙動で締固めが行なわれたと考えよさそうである。

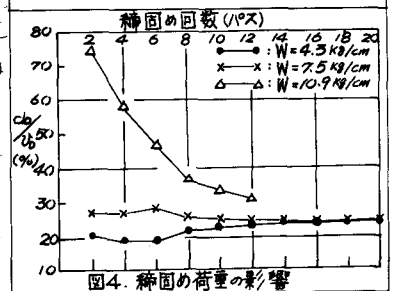


図4 締固め荷重の影響

3-4 締固め時の混合物の動き ロードラムに回転力を与えた場合と与えない場合の締固め挙動の相違と混合物各層の動きから評価する為、小型模型ロードラで行った実験結果を図-5、6に示す。この図によるとロードラムに回転力を与えない場合にはロードラ進行方向への混合物の移動が大きく、特に表面部においてこの傾向が著しい。これは締固め時に生ずるMajor De-compactionの部分がロードラムによってそのまま進行方向へ押し出されるためと思われる。これがフラック発生の原因になると考えられる。

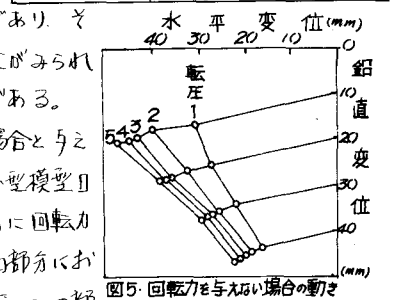


図5 回転力を与えない場合の動き

4 おまけ

試作したローラコンパクターに対する操作上の問題点に関して若干の考察と加え、型枠の拘束が小さいことにより荷重、速度の影響がやはり締固め状態と互有するようであり、混合物の性状に基づき最適締固め法の決定が重要である。また、 d_0/V_v の値によってもやはり締固め性状と表現できるようである。今後、混合物の締固め時における挙動性状とあわせてローラ駆動機構の解明に進むべきであろう。

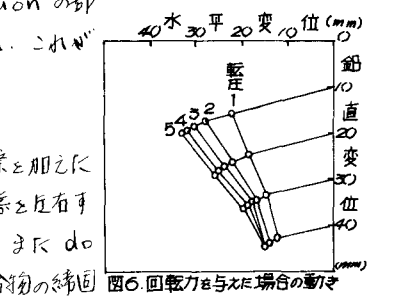


図6 回転力を与えた場合の動き

参考文献: (1) 新田「アスファルト舗装の転圧性状について」石油学会誌 Vol.16, No.6, 1973
 (2) 新田「ローラコンパクターの試作について」第10回日本道路会議論文集, 1971