

高温時におけるアスファルト混合物の骨材の移動に関する研究

苫小牧高専 正会員 近藤 崇
 北海道大学 フェロー 森吉昭博
 苫小牧高専 正会員 吉田隆輝
 北海道大学 今井 猛

1. 緒言

車輦走行時の高温時におけるアスファルト混合物の変形は、流動および圧密現象が強く関係していると考えられる。現在、アスファルト混合物の耐流動性の検討は、主にホイールトラッキング（以下、WT）試験を行い、一般に時間 - 変形量の関係（動的安定度（DS）、変形率（RD））および圧密変形量（ d_0 ）として数値により表される。しかし、この表面の変形の結果からはアスファルト混合物内部の変形特性を把握することはできない。そこで、本研究は室外で切り取った密粒度アスファルト混合物（13F）（以下、密粒 13F）および排水性アスファルト混合物（以下、排水性）で WT 試験を行い、深さごとの骨材の動きを計測し変形特性を明らかにすることを目的とした。

2. 実験および解析方法

供試体は、密粒 13F（ストアス 80/100，As 量 6.0%，空隙率 3.8%），排水性（高粘度改質アスファルト，As 量 5.0%，空隙率 19.9%）とし、アスファルトの性状を表-1、骨材の粒度を表-2に示す。供試体の形状は、現場施工時と同様に転圧を行った試験舗装場から一辺 300mm，高さは密粒 13F が 50mm，排水性が 60mm の平板を切り出し使用した。

WT 試験は、45 の恒温室内で行い、試験装置はソリッドゴムタイヤ車輪（直径 200mm，幅 50mm），

表-1 バインダーの性状

Binder type	Density (g/cm ³)	Pen.	TR&B (°C)
Straight asphalt 80/100	1.032	90.0	47.0
Porous asphalt	1.023	51.0	96.5

表-2 使用骨材の粒度

Sieve opening (mm)	19.0	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
Passing weight (%) dense graded	100.0	99.3	62.2	50.0	39.2	25.3	11.9	9.7
Passing weight (%) drainage	100.0	99.1	18.2	16.5	11.5	7.4	5.0	4.2

輪荷重 540N（接地圧 0.54MPa）を使用し、走行速度は 42pass/min で約 1 時間（2500pass）とした。また、施工時の転圧方向と WT 試験時の走行方向は一致させ、供試体端部手前を載荷位置とした。型枠の手前の側面はガラス板とし 35mm カメラにより骨材の動きを撮影し PC 上で画像処理を行う。骨材の動きは供試体全側面を幅 30mm × 高さ 10mm の格子に区切り内部に含まれる代表的な骨材の動きの 2 次元解析を行う。

3. 結果および考察

WT 試験より得られた変形 - 時間曲線および解析結果より得られた各層の骨材の動きを図-1（密粒 13F）、図-2（排水性）に示す。また、図に使用した各層の変形量の解析の対象は型枠両端部または端部付近においては壁面による拘束などの影響が考えられるため両混合物共に供試体中央部である 5 列目とした。

図-1，2より、表面の変形量の最大値は、2500pass で密粒 13F で約 5.5mm，排水性で約 1.0mm であった。

密粒 13F の WT 試験より得られた変形 - 時間曲線と各層の骨材の動きを比較すると両者はほぼ同様の形状を示していることから、密粒 13F の変形特性は表面の変形に着目した場合とアスファルト混合物内の変形は、深さに関わらずほぼ同様の変形曲線を描くものと考えられる。しかし、各層に対する変形量の大きさは、必ずとも上層から順番に大きくなっていないことが明らかになった。このことは、各層が均等に變形していないことを意味する。既往の研究結果により、室外転圧時のアスファルト混合物は上下面と内部では温度差が生じること、転圧機械や方法によっても深さ方向に空隙が不均一となることが明らかにされている¹⁾。よって、各層が均一に變形しない原因は転圧時にレベリング層や基層などのアスファルト混合物直下にある材料の温度や転圧機械のローラー表面の温度管理

キーワード WT 試験，骨材の動き，排水性混合物

連絡先 〒 059-1273 北海道苫小牧市字錦岡 443 TEL 0144-67-8059 FAX 0144-67-8028

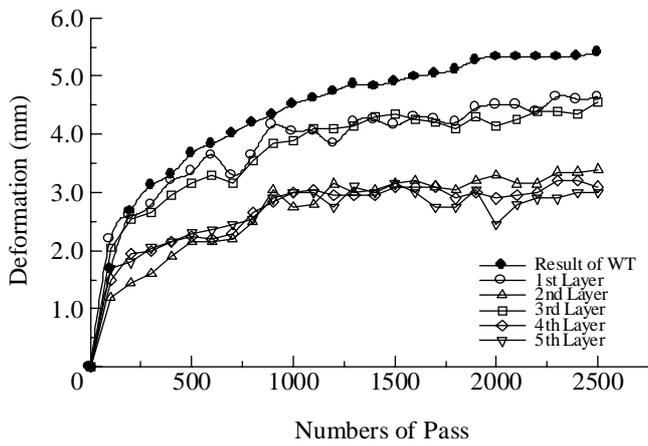


図-1 WT試験結果と各層の骨材の動き(密粒13F)

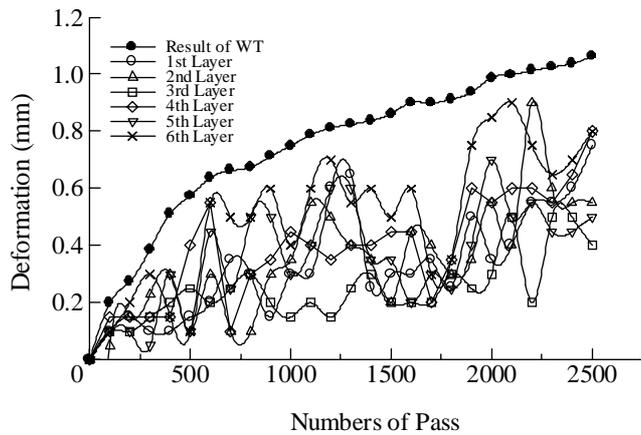


図-2 WT試験結果と各層の骨材の動き(排水性)

が難しいことから、深さ方向の温度分布が一様とならず、混合物の空隙分布が深さ方向で一定とはならないためであると考えられる。排水性の WT 試験より得られた変形 - 時間曲線と各層の骨材の動きを比較すると大きく異なる結果となった。WT 試験より得られた混合物表面の変形はなめらかな曲線を描くが各層における骨材の動きには、上下の動きを伴うことが明らかになった。排水性は、荷重に対しバインダおよび骨材のかみ合わせにより抵抗する特性を持つことから、変形が生じる場合、隣接する骨材との関係に大きく影響を受けると考えられる。よって、隣接する骨材が沈下することにより場合によっては、本解析結果が示すように微少ではあるがせり上がりの様な現象が起こるものと推察される。

全体(0-2500pass)を4段階(約15分間隔)に区切り、これを初期(0-600pass)、中期(600-1900pass)、後期(1900-2500pass)として解析を行った。図-3に密粒13F、図-4に排水性の解析結果を示す。

両混合物共図-3、4より、初期における骨材の動きは鉛直方向への変位が大きく圧縮力(圧密)が生じて

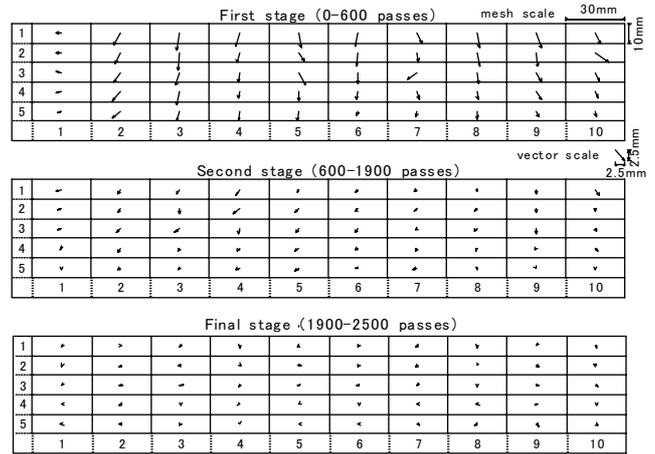


図-3 骨材の動き(密粒13F)

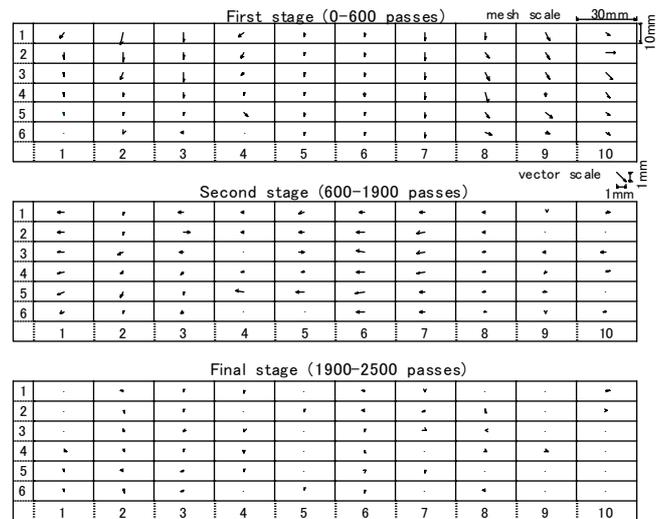


図-4 骨材の動き(排水性)

いると考えられる。また、下層へ行くに従い水平方向にも移動する傾向を示す。中期における骨材の動きは水平方向への変位が卓越していることから、引張力(流動)が生じていると考えられる。後期においては、骨材の動きはほとんど生じていない。また、何れの段階においても変位量は密粒13Fより排水性の方が小さい。また、排水性の変位量が小さい原因は、アスファルトの粘度と配合の影響と考えられる。

4.まとめ

本実験結果より、室外で作製したアスファルト混合物の WT 試験における変形特性について以下のことが明らかとなった。

- 1.骨材は表面の変形に対して深さごとに相対的に沈下していない。
- 2.初期に圧縮力、中期に引張力が卓越して生じ、後期には骨材の動きは殆ど生じない。

参考文献 1)徳光, 森吉, 川村, 笠原: 寒冷期および通常期におけるアスファルト舗装の温度と空隙率, 石油学会誌, Vol.38, No.3, pp.173-184, 1995