

アスファルト混合物の老化性状について

岩手大学工学部 正員 竹崎 忠雄
同 正員 O岩崎 正二
同 正員 出戸 秀明

1. まえがき

道路舗装に利用されているアスファルト混合物は、昼夜年間を通して凍結融解、乾湿文番、光熱直射などの気象作用による老化、劣化作用を被っている。特に東北、北海道地区などの寒冷地においては、凍結融解による混合物への影響が大きい。このため本実験ではアスファルトの種類、量、粒度構成などに変化を与えたマーシャル供試体を作製し、凍結融解作用を繰り返した後、老化性状をマーシャル試験とアブソン回収試験後のアスファルトの物理性状より予測してみた。また現場との使用性をふまえ、実際に屋外に供試体を埋め込み室内実験との比較検討を試みた。

2. 実験概要

実験条件として、マーシャル供試体の粒度構成は粗密2種(粗粒アスコンと修正トバカ)を選択し、アスファルトはストレートアスファルトとゴム入りアスファルトを使用、その量は各粒度について予備実験で求めた最適アスファルト量(OAC)とOAC±1%の3点とした。

この条件で作製したマーシャル供試体は、作製後2日水浸ののちに凍結融解試験機により凍結融解の繰り返し作用を与えた。温度範囲は-20℃～+20℃で、サイクル数は3C/日とし50,100,150の各サイクルをかけ取り出した。また供試体を冬期間屋外に埋め込み50日経過後取り出した。取り出した供試体の性状比較はマーシャル安定度試験によって実施した。アスファルトの示す老化挙動はマーシャル試験終了後供試体からアスファルトを抽出回収し、針入度、軟化点を測定して検討した。抽出試験はASTM(D2172-67)B法を用い、その後蒸留回収試験をASTM(D1856-65)アブソン法で行なった。なお骨材の粒度と原アスファルトの性状試験結果は、表-1、表-2に示す。

	粒径(mm)	粗粒アスコン	修正トバカ
粗骨材 (盛岡市 上米内産 輝緑凝灰岩)	20～15	20.9	2.7
	15～5	35.8	26.7
	5～2.5	17.9	16.0
細骨材 (栗石川産 川砂)	2.5～0.6	9.5	23.4
	0.6～0.3	5.9	8.7
	0.3～0.15	2.3	8.7
	0.15～0.075	3.3	8.2
フラー(CaCO ₃)	0.075～	4.4	5.6

表-1 重量百分率(%)

種 類	ストレートアスファルト	ゴム入りアスファルト
針入度	89.7	90.0
軟化点	44.9	45.5
伸度	100+	100+
PI	-1.15	-0.95

ただし

$$PI = \frac{20 - 500A}{50A + 1}, \quad A = \frac{\log 800 - \log Pen}{T - 25}$$
 Pen: 針入度(25℃ 100g 5sec)
 T: 軟化点, °C (R & B法)

表-2

3. 実験結果および考察

サイクル完了後ならびに埋込み日数経過後にマーシャル試験を行ない、測定した安定度、フロー値よりスティフネス(安定度/フロー値)を求めた。図-1よりスティフネスはサイクル数の増加すなわち老化作用の促進により減少した。耐久性性状におよぼす効果は大半がアスファルト量と粒度の相違によっているが、その他の要因としてアスファルト種の相違もみのがせない。また図-2から埋込みのスティフネスが50サイクルよりいくぶん低下していることがわかる。回収アスファルトより求めた針入度、軟化点をもとにして残留針入度、PI変

動(回収アスファルトのPI-原アスファルトのPI)を求めた。

図-3から残留針入度は約70~80%に減少した。アスファルト量とサイクル数の関係をみてみると、アスファルト量が増えたと針入度は増加し、各アスファルト量ともサイクル数の増加により針入度は減少した。粗粒アスコンが修正トペカより低い針入度を示しているが、これは粗い混合物が密なものより老化に敏感であることを示している。図-4では、埋め込みの針入度が50サイクルの針入度より小さくでているが、これは土中の水分、光熱、酸化などの作用のためにアスファルトの老化の度合が大きくなったためと思われる。

PI(針入度指数)は針入度と軟化点による感温性の表示であるが、図-6のPI変動のグラフではアスファルト量の減少に伴って、又サイクル数が増加するにつれて高い値を示しており、その老化挙動は残留針入度の傾向と一致している。

アスファルト種に関してはゴム入りアスファルトの方がストレートアスファルトより残留針入度が高く、PI変動は小さい。これはゴムの混入によりアスファルトの感温性が改善されたためである。以上の結果より、アスファルトの老化に大きく関係するものはアスファルト量とアスファルト種であった。粒度の関係では空隙の大きいものほど老化しやすいことがわかった。

4. あとがき

現場との供用性に関しては、埋め込み供試体が室内実験である50サイクル供試体より老化が大きくなったことにより屋外実験の重要性を痛感した。埋め込み実験と一般道路との相違は試験供試体が無荷重下にあることで、圧密による影響を受ける場合との老化速度の差を無視することはできない。今後は実際の道路とははっきりした相関関係のある実験方法を採用することにより、アスファルト混合物の老化挙動をさぐってみる必要があろう。なお本実験にあたっては、松川岳夫、佐野功次両氏の多大の協力を得た。ここに感謝の意を表します。

