

岩手大学工学部 正 員 竹崎忠雄  
同 正 員 相沢治郎  
同 学生員 伊沢昌之

### 1. まえがき

アスファルト混合物の耐久性についての研究は各方面でなされている。耐久性は、老化や水を含む気象作用、交通によるすりへり作用等々に対する抵抗性と考えられる。また、アスファルトや骨材などに対する気象変化の抵抗能力ともいわれている。舗設後のおこわれなどは、アスファルトの劣化や硬化が大きな要因と考えられるので、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、水浸後、凍結融解作用を繰返した後、耐久性状をマーシャル試験とアアソン回収試験後のアスファルトの物理性状により予測してみた。

### 2. 実験概要

本実験の試験方法は、凍結融解機に空気循環式熱サイクル試験機を用い、供試体は、水の影響を考慮、作製後2日水浸ののちにビニールで包み、凍結融解の繰返し作用を与えた。温度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $+10^{\circ}\text{C}$ で、サイクル数は、2%とし、50、100、150の各サイクルをかけ取り出した。マーシャル試験ののちに、抽出試験は、ASTM(D2172-67) B法を用い、溶剤は、トリクロルエタンを使用した。その後、アアソン遠心分離により灰分除去し、蒸留回収試験は、ASTM(D1856-65) アアソン法を用いた。なお、アアソン法の操作方法は、最終蒸留温度は、 $165^{\circ}\text{C}$ ～ $180^{\circ}\text{C}$ にし、 $\text{CO}_2$ 通気時間は30分、通気量は、 $1500\sim 2000\text{ ml/min}$ とした。

実験条件として、マーシャル供試体は、密粒アスコンと修正トパカの2種とし、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 $\text{OAC}\pm 1\%$ の3点とした。

以上の条件により、回収アスファルトの物理試験(針入度試験、軟化点試験)を行なった。

なお、骨材の粒度および比重と、原アスファルトの性状試験結果は、表-1、表-2に示す。

### 3. 実験結果および考察

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。これらにもとづいた結果を、図-1、図-2、図-3、図-4に示す。

図-1においては、各粒度ともOAC+1%が、残留針入度が高い傾向を示している。図-2におけるPI変動は、ストレートアスファルトより、ゴム入りアスファルトの方が、原アスファルトの針入度指数より大きく+側に、また、アスファルト量により、右下りの傾向を示している。これらを考えると、アスファルトは、その量が少ない

表-1

|                              | 粒度(mm)    | 密粒アスコン | 修正トパカ | 比重    |
|------------------------------|-----------|--------|-------|-------|
| 粗骨材<br>(盛岡市<br>上米内産<br>輝緑輝砂) | 20~13     | 17.0   | 25    | 2.923 |
|                              | 13~5      | 28.0   | 25.0  | 2.920 |
|                              | 5~2.5     | 12.5   | 15.0  | 2.910 |
| 細骨材<br>(豊石川産<br>川砂)          | 2.5~0.6   | 20.0   | 25.0  | 2.634 |
|                              | 0.6~0.3   | 8.0    | 9.2   | 2.631 |
|                              | 0.3~0.075 | 8.5    | 17.8  | 2.614 |
| ファイラー                        | 0.075~    | 6.0    | 5.5   | 2.726 |

表-2

| 種類                                                                                                                                                                                           | 三菱ストレートアスファルト<br>(89/100) | 日産カムフラット<br>(89/100) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 針入度 $\left(\frac{25^{\circ}\text{C}}{100\text{g, 5 sec}}\right)$                                                                                                                             | 88                        | 91                   |
| 軟化点(R <sub>8</sub> B)                                                                                                                                                                        | 46.0                      | 44.0                 |
| 伸度                                                                                                                                                                                           | 100+                      | 100+                 |
| PI                                                                                                                                                                                           | -0.86                     | -1.39                |
| したが、<br>$PI = \frac{20 - 500A}{50A + 1}, \quad A = \frac{\log 800 - \log Pen.}{T - 25}$ $Pen.: \text{針入度}(25^{\circ}\text{C}, 100\text{g, 5 sec})$ $T: \text{軟化点 } ^{\circ}\text{C} (R_8 B)$ |                           |                      |

なるにつれて、針入度は低下し、軟化点も上昇している。針入度指数は針入度と軟化点の関係であるからPI変動が大きいからといって、劣化の指標とはならないのではないかと考えられる。また、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も、残留針入度が低く、針入度指数も高い傾向を示しているが、これは、加熱混合および回収試験の際の劣化と凍結融解作用が相乗効果をおよぼしていると思われる。

図-3から、アスファルト量とサイクル数の関係を見てみると、50サイクルで、各アスファルト量とも急激に針入度が低下し、100サイクル、150サイクルと針入度はゆるやかな線を示している。

図-4では、密粒アスコンの方が、修正トヤカよりも針入度の低下がみられる。これは、粒度の関係、つまり、粗い方が、密なものより、アスファルト量の多少が、老化に敏感なことを示している。

#### 4. 総括

50～150サイクルの凍結融解後、残留針入度は、約60～75%に減少した。しかし、サイクル数が少ないため、一般に老化が顕著になる針入度40付近までの低下がみられなかった。PIは、アスファルト量減少に伴って、ふえる傾向がある。ゴム入りアスファルトとストレートアスファルトの違いが、ゴム入りアスファルトに、混合・回収時における針入度の低下、軟化点の上昇がみられたため、はっきりとした差を見出すことはできなかった。アスファルトの老化に大きく関係するものは、アスファルト量であった。また、粒度の関係もあつた。つまり、アスファルト量と粒度の相関関係が老化に影響を与えていると考えられる。

なお、本実験は、室内実験であるため、圧密や日光などの要因が抜けているために、現場とのはっきりした相関関係が不足している。今後は、一般舗装に適用した実験を繰返し、アスファルトの老化学動をさぐってやる必要がある。

図-1 回収アスファルトの残留針入度

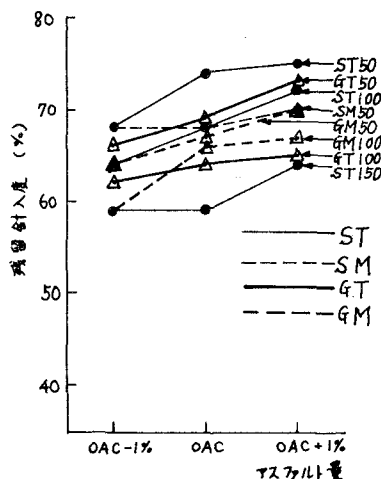


図-2 回収アスファルトのPI変動

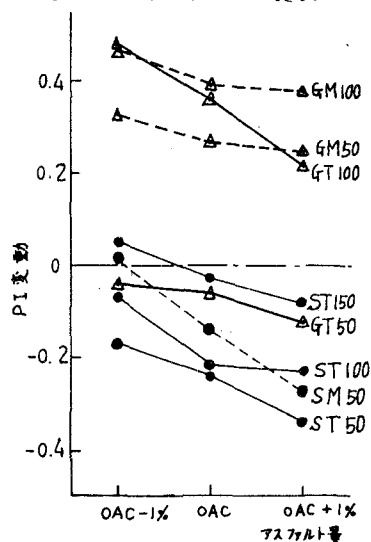


図-3 サイクル数とアスファルト量の関係

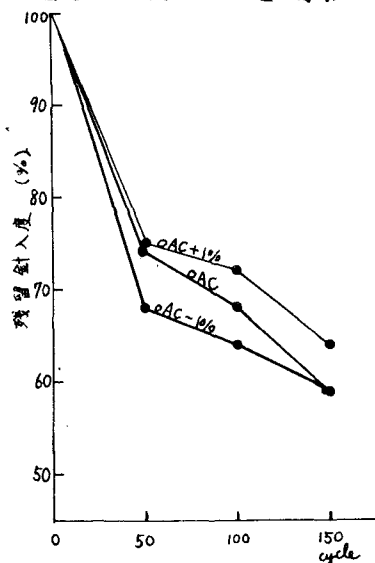


図-4 粒度とアスファルト量の関係

