

抽出回収によらない混合物中アスファルトのコンシステンシー試験法に関する研究

大阪市立大学工学部 正員 三瀬貞 正員 山田優
学生員○横山悟

1 まえがき

既設アスファルト混合物の経時変化、老化度などの判定のためには、現在のところ混合物からアスファルトを抽出回収する作業を伴っている。ところが、このアスファルトの抽出回収操作は、化学的な試験であるためか現場の土木技術者には不得手なものであり、また針入度や軟化点などのアスファルトの試験もかなりの熟練を必要とし、結果として試験値の信頼度も低いといわれている。そこで抽出回収試験に頼らず混合物の状態のままでアスファルトのコンシステンシー特性を推定する方法について考える。すなわち、アスファルト混合物のコンシステンシー特性はアスファルトバインダーの性状と骨材の性状により変化するが、コンシステンシーの高い領域では後者に比べて前者の影響が非常に大きくなり、混合物のコンシステンシーからアスファルトの性状を推定できると考えられる。本研究は混合物のままで試験することにより、混合物中のアスファルトのコンシステンシー特性を知る方法について検討しようとするものである。混合物の試験としてできるだけ簡易なものが望まれる。前回¹⁾マーシャル安定度試験について検討した。今回は、シュミットハンマーによる試験を取り上げた。

2 実験に用いたアスファルトと混合物の作製温度

一定の骨材と表-1に示す6種のアスファルトを用いて要綱に規定される13_{mm}密粒度アスファルトコンクリートの標準配合の中央粒度で混合物を作製し、密度-締固め温度の関係を調べて、最高の締固め密度を得るための境界温度²⁾を各アスファルトごとに見出し、それをもとにアスファルトの混合温度および締固め温度を表-2のように決定する。

3 シュミットハンマーによる試験方法

供試体上面(マーシャル安定度試験用)の打撃点5点を決定し、恒温乾燥炉を用いて供試体を各打撃温度にする。表面温度計で供試体の温度を測定し、打撃点5点をすみやかに1回ずつ打撃し、反発硬度を求める。5点の反発硬度の平均を求めて、その打撃温度の反発硬度とする。なお、シュミットハンマーは低強度用(P型)を用いる。

4 実験結果

アスファルト混合物の感温性を変動させる要因には様々なものがある。そこで同種のアスファルトを用いた場合でもアスファルト量(50~70%)、骨材の粒度(標準配合の範囲)、密度(締固め温度の違い)が違ふ供試体を作り、反発硬度と打撃温度の関係を調べた。その結果の1例を図-1、図-2、図-3に示す。これは60/80アスファルトを用いたものである。

表-1 各アスファルトの物理性状

項目	20/40	40/60	60/80	80/100	セミ フロー	フロー
針入度(1/100mm)	20	42	56	65	44	19
軟化点(℃)	54.0	51.0	49.0	49.0	58.5	79.5
針入度指数	-2.03	-1.33	-1.19	-0.83	+0.42	+2.05
レオロジー指数	54.8	60.4	61.5	64.4	74.4	87.4

表-2 各アスファルト混合物の混合と締固めの最適温度

種 類	混 合 温 度(℃)	締 固 め 温 度(℃)
20/40	165~170	155~160
40/60	164~169	154~159
60/80	157~162	147~152
80/100	157~162	152~157
セミフロー	168~173	158~163
フロー	180~185	167~172

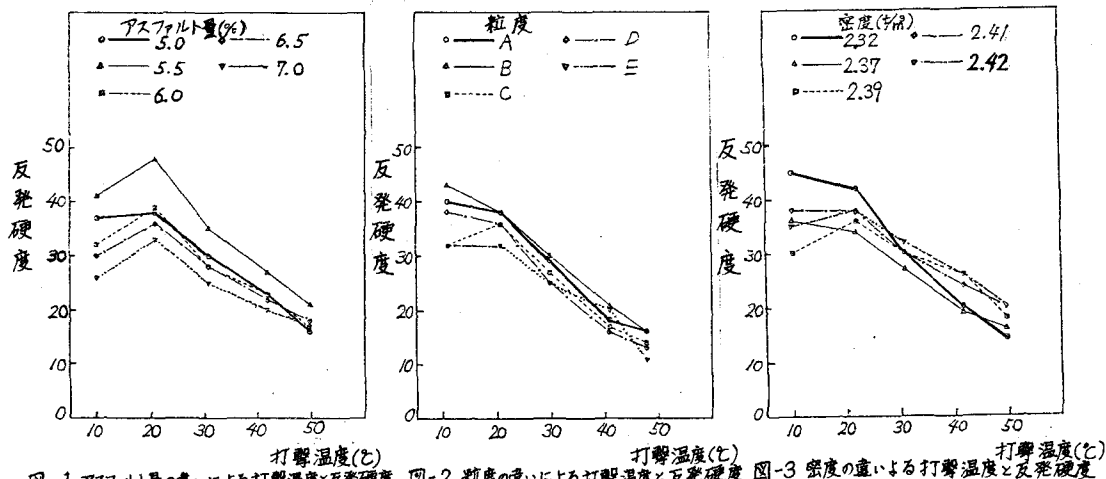


図-1 アスファルト量の違いによる打撃温度と反発硬度 図-2 粒度の違いによる打撃温度と反発硬度 図-3 密度の違いによる打撃温度と反発硬度

5 シュミットハンマーの試験によるアスファルトのコンシステンシー特性の予測

i) PI または RI の推定

アスファルトの感温性は針入度指数 PI またはレオロジー指数 RI (軟化点 T_R とフラス破壊点 T_F の差) で表される。いま、アスファルト混合物の感温性を温度変化に対するシュミットハンマーの反発硬度の変化で表すことにする。すなわち、図-4 に示す勾配 A をアスファルト混合物の感温性とし、それを $\frac{\Delta R}{\Delta T}$ と表し、PI または RI の関係を図-5 に示す。(なおこの場合 PI, RI は元のアスファルトの試験値である)

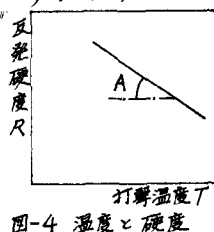


図-4 温度と硬度

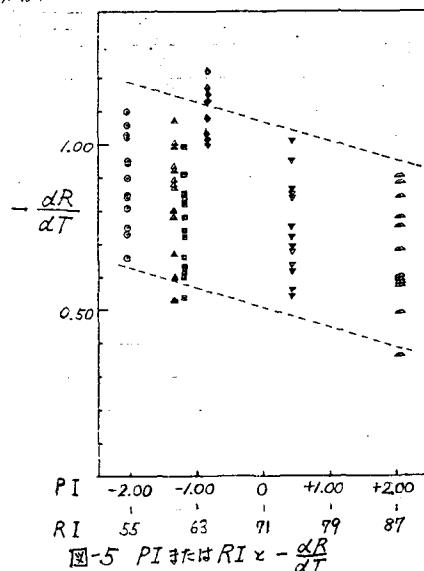


図-5 PI または RI と $-\frac{\Delta R}{\Delta T}$

ii) 粘度の推定

牛尾氏が提案した粘度表示式²⁾を用い、各温度における種々のアスファルトの粘度を統一的に表し、それと反発硬度との関係を求めると図-6 のようになる。それを式で表すと以下のようになる。

$$\log \eta = 0.124 \cdot R + 1.376 \quad (1)$$

η : アスファルトの粘度 (10³ dyne/cm²) R : 反発硬度

6 あとがき

混合物中のアスファルトの PI または RI や粘度をシュミットハンマーによる試験から求めることは可能である。今後、この試験方法を使ってより正確にアスファルトの性状を測定できるよう、研究の継続が望まれる。

(参考文献) 1) 増田, 三瀬, 山田, 根来; 土木学会関西支部年次講演, V-2, 1983

2) 牛尾; アスファルトの工學特性, 石油学会誌 Vol. 23 No. 6 P376~384, 1980

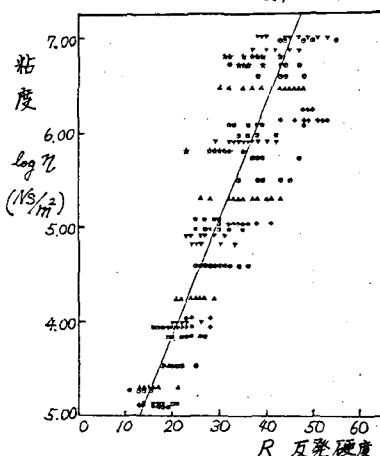


図-6 反発硬度とアスファルトの粘度