

V-84 アスファルト合材のぜい性破壊に関する研究

- 主として配合の影響について -

北海道大学工学部 正 員 ○上島 壯

北海道大学工学部 学生員 森吉 昭博

1 まえがき

アスファルト合材のぜい性(強度・ぜい化点など)に影響を及ぼす因子として次の様なことがらが考えられる: 材料面からは、合材中のバインダー量・骨材粒度・針入度、PI などのアスファルトの粘弾性など、又試験条件からは、温度・歪速度などである。

アスファルト合材の配合設計を考える際には、これらの諸因子の影響の大きさを知ることにより、配合や使用するアスファルトの性状などの調整が、合材の改質にどの程度寄与し得るのかつかみたいところである。

本研究では、合材の配合を主にバインダー量から大づかみにとらえ、配合の変化に対するぜい性の特性値の変移について二・三の考察を行い、又他の材料特性因子・載荷条件などの影響の大きさについての検討を行った。

2. 試験の方法と条件

試験は二点支持、中央集中荷重による曲げ破壊試験である。試料寸法は25mm角、スパン20cmである。試験装置・実験方法は既に報告を行ったものである。^{*} タワミ速度は12cm/secを基準とし(歪速度: 45%/sec)、力学的性状の温度変化の測定を行った。

3. 試験材料

バインダーは、80/100ストレートアスファルト(PI: -0.2)を基準とし、PIなどをパラメーターとするために、ゴム入アスファルト・セミプロシアスファルトなどのデータを用いている。

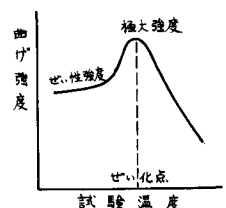
合材の種類は、アスファルトコンクリート・修正トペカ・シートアスファルト・砂+フィラー+バインダー系・フィラー+バインダー系・単味アスファルトなどである。

合材の製作は、主として30kgミキサー混合、又一部はプラント混合合材で、締固めにはローラーコンパクターを用いている。砂+フィラー+バインダー系・フィラー+バインダー系はクッカー煉の後、型枠に流込んだ。試験片は一部型枠流込みのものを除き、カッターで整形を行った。

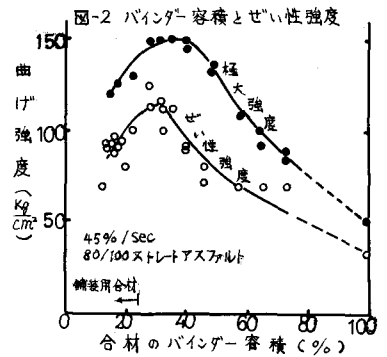
4. 配合とぜい性の関係

合材ぜい性の特性値として、強度・破断歪・破断までのエネルギー・ぜい化点などが考えられる。これらの内、強度・ぜい化点に対して検討を行った。
a. バインダー容積とぜい性強度との関係(図-1, 図-2); 曲げ強度の温度変化は図-1の概形をもつ。図-2は極大強度とそれより10℃程度低温に於けるぜい性強度レベルを示したものである。各測定点を表す合材の骨材粒度などは任意のものであり、局部的な変動は避けられない。しかし、曲げ強度のバインダー容積に対する変化は、興味ある概形をもっている。

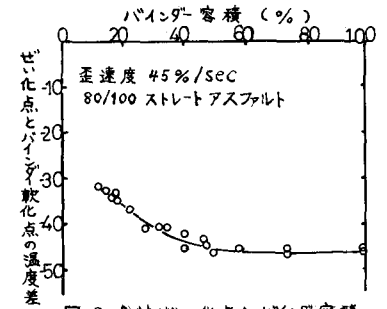
図-1 強度-温度曲線の概形



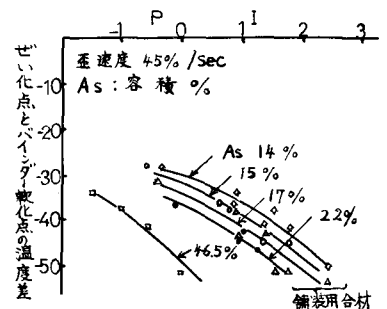
骨材の添加によりバインダー容積30%付近まで、曲げ強度は増大する。これはバインダー膜厚の減少が強度を増大させること、骨材の存在がバインダー応力を軽減することなどが理由として考えられる。又バインダー容積30%以下の部分では、左下りに強度は低下する。これは空隙などの欠陥の増加と不均一性に基づく応力集中などが原因であろう。舗装用合材の領域では、強度の平均的レベルは90~100 kg/cm^2 で、バインダー量の増加は強度を増す方向にあることを示している。極大強度とぜい性強度レベルは同じ傾向で変化している。



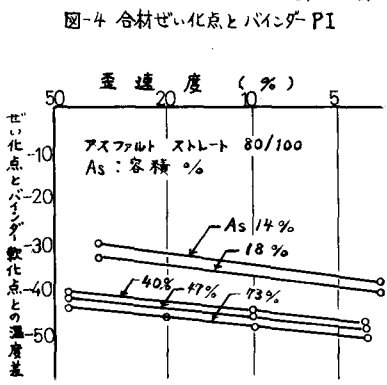
6. バインダー量とぜい化点との関係(図-3)； 骨材の添加によりバインダー容積を50%まで減少させても、合材ぜい化点はバインダーとあまり変わらないようである。更にバインダー量を減少させると、合材ぜい化点は上昇してくる。舗装用合材と単味アスファルトのぜい化点の差は15℃が目安となる。又舗装用合材では、バインダー容積2%の変化に対してぜい化点1℃の移動が目安となる。



7. バインダーのPIとぜい化点の関係(図-4)； 合材のぜい性はバインダー量の多いもの程、その粘弾性状の影響を大きく受ける。舗装用合材ではおおむねPIの変化量0.2につき、ぜい化点1℃の移動となる。(ただし、PI=0, 軟化点一定) 25℃針入度の等しいバインダーを用いた合材間では、PIの変化量0.5につき1℃が目安となる。



8. 歪速度とぜい化点の関係(図-5)； 合材のぜい化点は歪速度の関数である。合材のバインダー量とぜい化点の歪速度依存性の関係は明瞭でない。舗装用合材では歪速度が約1.3倍になったとき、ぜい化点は1℃高くなる。供用条件では、荷重の大きい時には歪速度も増大するであろうから、条件はよりきびしくなる。



5. おまけ

合材のぜい性試験と供用性との関連をより明確にするためには、ぜい化点のみならず、強度・破断歪などの特性値を総合的に解析する必要がある。又特性値のバラツキ・ひびわれの成長など物理学的取扱も要しよう。又バインダー量のみならずOACなどとの関連、フィラーの役割などが更に研究を要する点である。

*1) 第21回講演 アスファルト合材の高速曲げ破壊に関する研究 森吉、上島、菅原

第24回講演 アスファルト合材のぜい性破壊に関する研究 上島、下田、梶、菅原