

日本鋪道(株) 正 員 井 上 武 美
日本鋪道(株) 鈴 木 利 幸

1. ま え が き

アスファルト混合物に塑性流動抵抗性を与える一方法として、混合物を構成する全材料に対応させる場合には混合物が締固め難いことが有効となろう。これにはアスファルト混合物の締固め難易度を定量的に評価することが必要となる。また、この評価は振動ローラ等の締固め能力の大きい転圧で、どの程度の混合物が締固め出来るかの今後の検討にも必要である。本報告は、実用的な混合物の範囲で、締固め難易度を示す値を検討し、この値が定性的にみた一般的な傾向と通う事を確認し、この結果、締固め難い混合物を適切に締固める事が、塑性流動抵抗性を与える方向にあることを推論したものである。

2. 試験方法と使用材料

アスファルト混合物の空隙率(V)は、締固め回数(N)の増加につれ双曲線状に低下すると仮定すると、(1)式が得られる。

$$V = V_E + (V_0 - V_E)e^{-\frac{N}{C}} \quad (1)$$

(ここで V_E は有効空隙率、 V_0 は締固めの開始時の空隙率に相当する値) (1)式の C は締固めの方法による特性値で、締固め難易度を示す値と考える。

(1) 加熱締固めの試験：締固め方法はマーシャル、ジヤイレトリ(旋回圧 $14\frac{1}{2}$ 、旋回角 1 度)及びニーディング(予備締固めを $17\frac{1}{2}$ 、 20 回実施後、 $35\frac{1}{2}$ のフタ)の3方法として、使用アスファルトの締固め温度を保って締固め回数を変えて、空隙率の変化を求めた。検討した配合は、 $S_t A_s$ と碎石は同一とし細骨材を3種(A-砂、B-砂、砂砂=1:1、C-砂砂)として、舗装要綱の混合物種類の密粒度アスコン(13)、密粒度ギャップアスコン(13)、及び細粒度アスコン(13F)について、マーシャル試験で求めた設計 A_s 量(OAC)及びこれを $\pm 0.5\%$ 変えた A_s 量の場合である。(但し密粒度アスコンについてのみ締固め方法を変えた。)

(2) 高温締固めの試験：マーシャル法で75回突固めた後、 60°C でジヤイレトリ法(旋回圧 $14\frac{1}{2}$ 、旋回角 1 度)により締固め回数を変えて空隙率の変化を求めた。検討した配合は、密粒度アスコンで、碎石と砂は同一とし、アスファルトの種類を $S_t A_s$ 、AC-140、 $S_t A_s$ にゴム樹脂添加材を A_s 量の 5% (S-5)と 10% (S-10)添加したもの及び樹脂系添加材を 10% (T-10)添加したものの5種について設計 A_s 量及びこれを $\pm 0.5\%$ 変えた場合である。

3. 実験結果と考察

(1) 締固め難易度の計算：図-1の如くの締固め

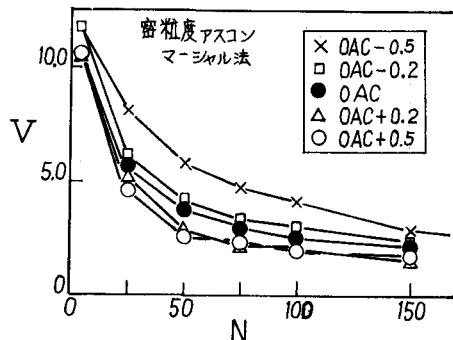


図-1 締固め曲線の一例

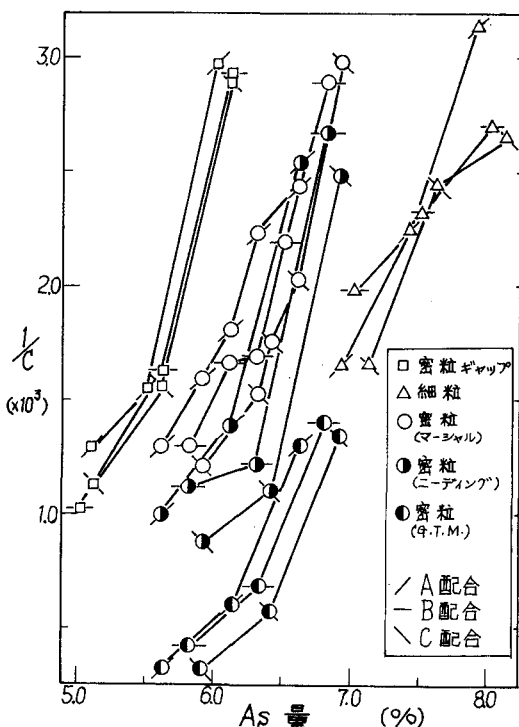


図-2 締固め難易度 (加熱締固め試験)

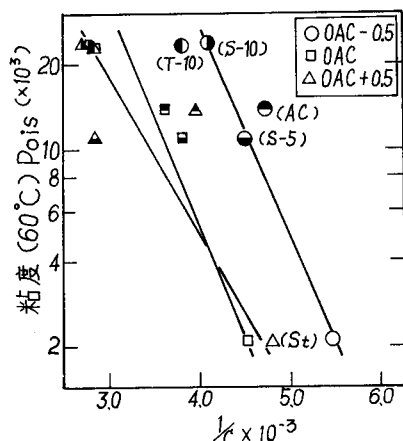


図-3 締固め難易度 (高温締固め試験)

曲線が何れの場合にも得られ、 V_0 及び V_E を配合毎に同一に推定出来るので(1)式が適合するとし、 $1/c$ が N の関数でないことを確認してから、それぞれの条件について $1/c$ を求めた。
(2) 締固め難易度 $1/c$ の評価： $1/c$ と A_s 量、配合種類、締固め方法及び細骨材種類との関係を図-2に、 $1/c$ と60℃粘度との関係を図-3に示した。図より、 A_s 量、配合種類、締固め方法及び60℃粘度からみた締固め難易度の定性的な傾向と $1/c$ とが適合していると言える。また設計 A_s 量の場合は、細骨材の種類に関係なく配合種類ごとにほぼ同じ $1/c$ となっているので、設計 A_s 量が細骨材特性の相違をなくしているためか $1/c$ との関連は少ない結果であった。

(3) 締固め難易度 $1/c$ と力学特性との関係： 空隙率とマーシャル安定度/フロー値(S/f)の関係の一例を $1/c$ をパラメーターにして示したのが図-4、 $1/c$ と S/f の関係を空隙率の範囲をパラメーターにして示したのが図-5である。いずれの図からも、締固めの難い混合物がある空隙率の値までは、変形抵抗性が優れていることが認められる。
(4) 塑性流動抵抗性の検討： 締固め難易度は交通荷重の累加に対しての混合物の空隙率低下割合の大小に反比例するので、流動を起し易い空隙率となる迄の走行車輛数の多少に相当するとし、またこの空隙率となっていく迄の変形係数(S/f をこみみして)の大小は流動抵抗性の大小に相当すると思われる。図-2、3の $1/c$ は一種の促進試験ともみなせるので、締固めの難い混合物を適切に締固めることは流動抵抗性を与えるのに有効であると推論出来る。但し図-6にみる如く、同じ混合物であっても締固め方法により S/f の差異がみられるので、転圧方法および走行車輛の締固め様式がどうなのかで、上述の有効性が左右されると考えられる。この点の検討は今後の課題としたい。

4. あとがき

アスファルト混合物の締固め難易度を簡単な手法で定量的に評価する方法を示し、この影響を流動抵抗性との関連で考察した。最後に2(2)実験を実施した当社 岩井立雄研究員に謝意を表する次第である。

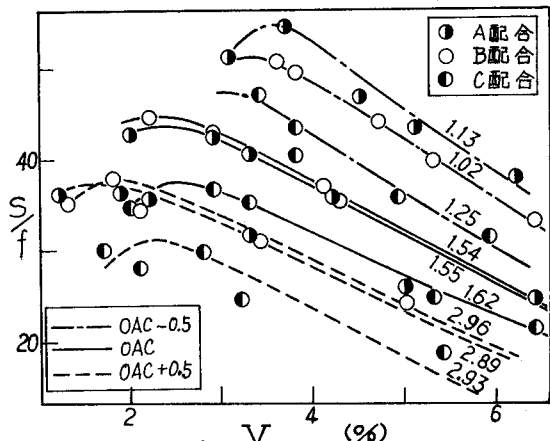


図-4 S/f - V - $1/c$ の関係 (密粒度ギャップアスコンの場合)

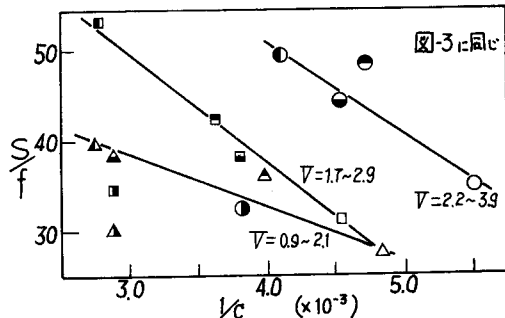


図-5 S/f - $1/c$ - V の関係 (高温締固め試験)

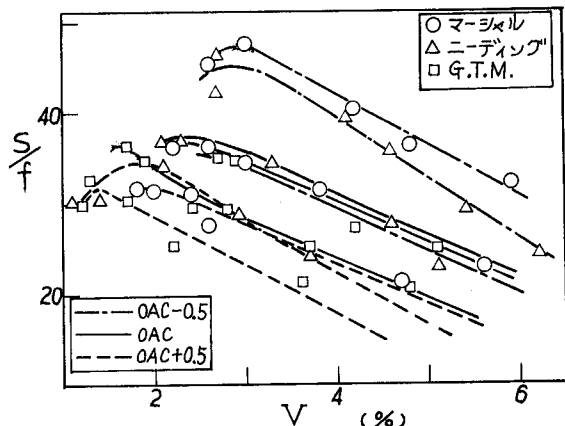


図-6 締固め方法による S/f の相違 (密粒度アスコンB)