

日本舗道(株) 技術研究所 正員 井上 武美
日本舗道(株) 技術研究所 桑原 浩治

1. まえがき

全渗透した半剛性舗装は、耐流動性は高いものの、或程度の流動とみぬれ水が避けられない適用結果もあった。半剛性舗装混合物を、より適切に活用するには、その疲労と流動特性を把握する必要があり、繰返し曲げ試験とクリープ試験とで検討した。検討の結果、疲労破壊歪が小さく、高温でアスコンの常温程度の流動特性が認められ、この特性から、より耐久的な適用には基層以下の安定性と半剛性舗装厚とに適正値が必要である事が判った。

2. 実験方法の概要

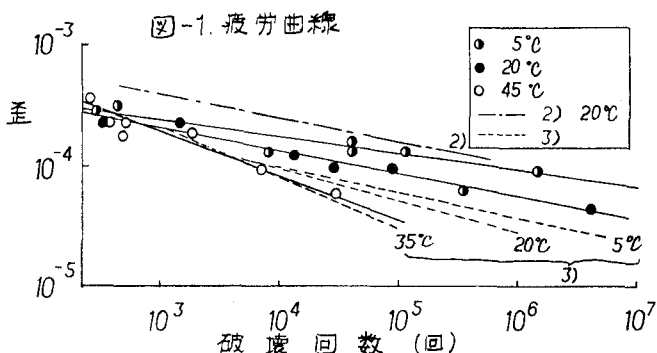
2.1 供試体：5×30×40^{mm} 舗装体から、4.5×4.5×35^{mm} (疲労)と5×5×30^{mm} (クリープ)を切出し、材料(20±1℃、60±5%養生)は4日とした。半剛性舗装混合物のベースアスコンとグラウトは既報のBタイプである。

2.2 疲労試験：4点荷重面振り曲げ(スパン30^{mm}、荷重点間隔10^{mm})方法とし、正弦波による歪制御で実施、周波数は0.5~10 Hz、試験温度は5、20及び45℃、電気油圧サーボ制御式万能試験機を使用した。

2.3 クリープ試験：2点支持中央荷重曲げ(スパン20^{mm})方法とし、温度は20及び45℃、応力レベルは0.5~11%で実施、試験機は、疲労試験と同じものを使用した。

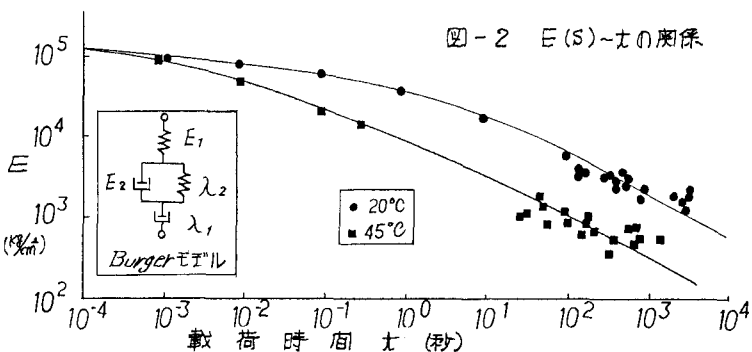
3. 実験結果及び考察

3.1 疲労特性：変形係数の低下が、急激に生じた時点と目視判定を併用して破壊回数を求めた。破壊時の変形係数は、初期値の60~70%であり、結果を図-1に示す。図には他の半剛性舗装混合物の既往結果も併記したが、乳剤セメント系と強度大のグラウト系の中間に位置し、疲労破壊歪が小さい事と、高温時にも疲労破壊がある事に特徴が認められる。又、周波数による差異は高温の場合に僅かに認められた外は、この実験範囲では少なかった。図には5 Hzの場合を示した。



3.2 クリープ特性：時間-変位曲線がよく適う、MaxwellとVoigt模型を直列にしたBurgerモデルとして粘弾性の各要素を求めた。

$1/S = 1/E_1 + 1/D(E_2\lambda_2) + 1/\lambda_1$ とし、瞬間弾性に遅延弾性分を含めた弾性率を $1/E = 1/E_1 + 1/D$ 、流動分を $S_0 = \lambda_1/\eta$ とし、荷重時間に対して E と λ_1 を示した結果が、図-2、3である。図-2には疲労試験時に求めた動的特性の緩和弾性率を併せて示し、動的と静的特性を結びつけてみた。図-3には、水利用アスコンと一部実施した密粒度アスコンの25℃の結果も併記した。図より、半剛性舗装混合物の粘性係数は、高温で、アスコンの常温以下にある事が認められる。又、クリープ試験の条件を消去すべく $S-S_0$



の関係で整理した結果が図-4である。Shellの方法に示される S_{st} とは、 S_v は相関がある事を考えれば、図にみる如く、条件が消去されたとみなし得る。又、牛尾が示すめだち掘り予測法に必要な、 $S_{min} \sim S_{st}$ の関係で、半剛性舗装混合物の様に S_{st} が求め得ない場合、 S_v として図-3を用いて求める事が可能な事が、既往結果等の同様の整理結果の併記からもうかづえた。

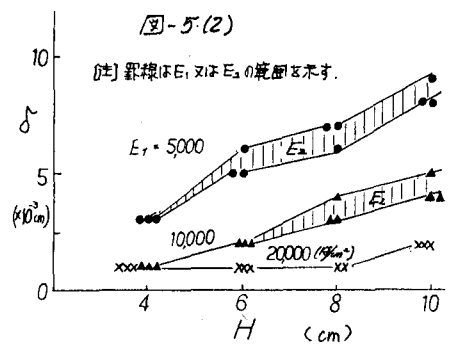
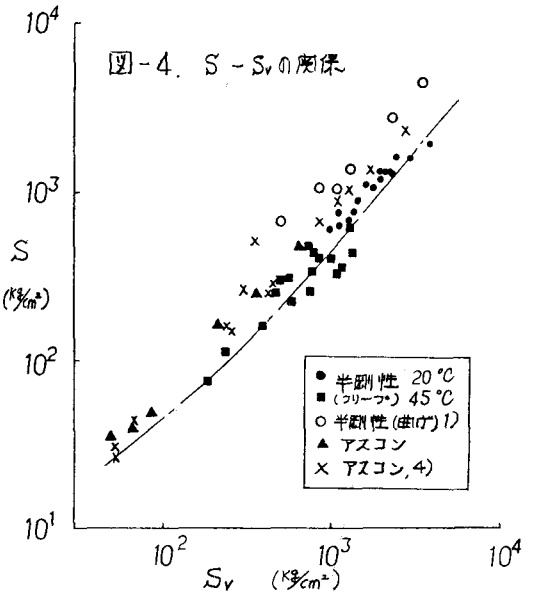
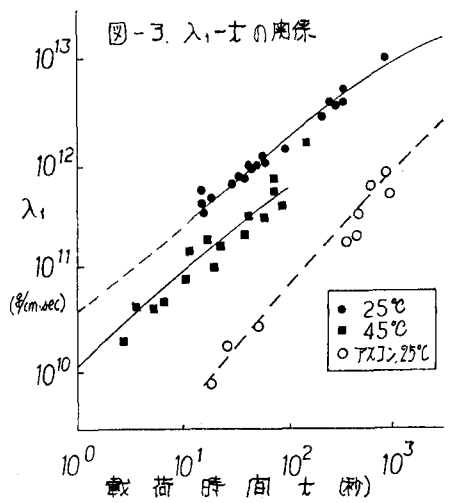
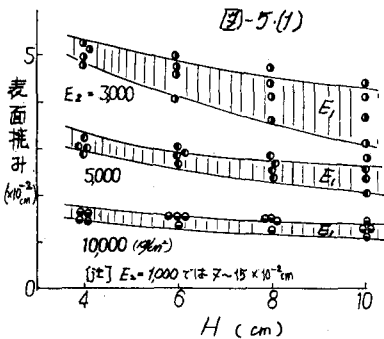
3.3 耐久的な半剛性舗装の考案：或温度条件での同一載荷時間(又は累加)では、半剛性舗装混合物は S_v が大きく、従って $S_{(max)}$ も大きくなり、めだち掘り予測式 $\Delta H = \frac{E}{S_{min}} \cdot \delta$ を考慮すると、定性的に、要綱に言う耐流動性が高い事が判る。より耐久的な舗装とするには、図-1からみて、ひびわれを生じ難い様な歪とする為の下月の条件と最少舗装厚が、掘り量の差(平均応力)を少なくしめだち掘り量を少なくする為の最大舗装厚があるとして検討した。半剛性舗装を上月とした近似2月弾性論で、軸荷重 5 ton とし、下月の変形係数(E_2)、上月の変形係数(E_1)及び舗装厚(H)を変えて表面の掘り、掘り量の差を求めた結果を図-5に示す。図-5(1)より、歪を小さくする為、下月の E_2 が一定値以上と、 H が大きい方が望ましい事が、図-5(2)より、 δ を小さくしめだち掘り量を少なくするには、 H を限定する必要がある事が判る。耐久的な半剛性舗装は下月の変形係数が3000 kg/cm^2 程度で、舗装厚は下月の圧密や施工性も考慮して6~8 cm 程度と考えられた。

3.4 破壊時の歪：半剛性舗装混合物の特性として1回載荷での破壊歪は、温度や載荷歪速度に殆んど影響されず、曲げ試験では $0.2 \sim 1.5 \times 10^{-2}$ であった¹⁾。今回のクリープ試験の破壊歪も、同様に $2 \sim 3 \times 10^{-2}$ にあった。

4. 結論と今後の課題

半剛性舗装混合物について疲労と流動特性を求め、半

剛性舗装のより耐久的な方向を検討した。尚、舗装厚等の適正値や、めだち掘り量については、静止に近い荷重が対象となる適用が狭い為、今回の検討結果を基に、実施例での検証を今後進めてみたい。



〈参考文献〉1) 井上; 土木学会論文報告集 220, 2) 川野牛; 土木学会論文報告集 513, 3) S.F. Brown 他; Highway & Public Works, 1978.5, pp.10~16.
4) 工藤, 菅原; 土木学会論文報告集 201号, 5) 運輸省道路技術研究所, 青森県庁, 資料No.20-760331, 6) 牛尾; 土木学会論文報告集 223号
7) 「アスファルト舗装要綱」(道路局)pp.14~135, 8) 阿部; 2回道路技術シンポジウム, 日本道路建設学会, 1982, pp.59~83.