

東京工業大学

○菅原紳一

:

正員 渡辺 隆

三菱重工

河合良彦

1. まえがき

近年、アスファルトコンクリート(以下アスコンと略)廃材の再利用に対する関心が高まり、まきであるが、現実にはこの再生材を使用した舗装試験に施工されるにとどまらず、これは、再生アスコンが、交通荷重を受けて、どのような挙動を示すか、新規合材とどのような違いが出てくるかをよくわかっていかなければならない原因であると思われる。そこで、本研究では、再生アスコンの疲労性状を調べて、新規合材と比較を試みるものである。

2. 試験材料

昨年、建設中であった東京湾岸環状道路の東雲地区、山側道路(外廻り道路)より、サンプルを採取した。この山側道路は仮道であり、本道完成までの数年間を設計寿命としており、そのため、表層基層ともに再生アスコンを用い、舗装厚も通常より小さいものとしており、疲労破壊があらわな疲労ひびわれが他の破壊形態よりも卓越するであろうという観点から疲労性状を調べることにした。この東雲工事地区はⅠ区Ⅱ区に分かれており、それぞれ、異なる再生アスコンを用いているが、本研究では、時間の制約上Ⅱ区だけからサンプルを採取した。採取は、アスコン打設時にモールドにつめ、持ち帰り、これを再加熱し、所用の密度が得られるまで締め固めを行った。なお、採取したサンプルの配合表を、表-1に示した。

3. 疲労試験

試験は両端単純支持、中央一点载荷の正弦波による両振りひびき制御試験を行った。なお、試験条件を表-2に示した。

4. 試験結果

上記の試験より得られる破壊応力 σ_f 、破壊ひびき ϵ_f 、破壊回数 N_f の関係を、縦軸に $\log \sigma_f$ 、横軸に $\log \epsilon_f$ とし、 N_f をパラメータとしてプロットすると試験条件に左右されない、ある混合物に対して特有な疲労破壊包絡線が得られる。当研究室では以前からこの疲労破壊包絡線を破壊規

項目	合材種	密粒度	粗粒度
		アスコン	アスコン
再生	20~13mm	20.60(%)	12.83(%)
	13~5	19.69	47.55
	5~0	39.41	14.24
新規に補足する骨材	25~13	9.47	14.30
	13~5	9.47	9.53
再生添加割合 (%)		0.18	0.14
新規に補足するアスコン量 (%)		1.18	1.41
合成アスファルト量 (%)		5.30	4.70

表-1(a) 配合表 Ⅰ区A

項目	合材種	密粒度	粗粒度
		アスコン	アスコン
再生	20~13mm	3.00(%)	3.00(%)
	13~5	6.00	6.00
	5~0	21.00	21.00
新規に補足する骨材	20~13	17.50	21.50
	13~5	15.70	21.50
スクリーニングス	5~2.5	6.50	9.30
	粗砂	7.40	—
	粗砂	6.50	5.60
	細砂	7.40	5.60
	石	3.70	1.80
再生添加割合 (%)		—	—
新規に補足するアスコン量 (%)		3.80	3.20
合成アスファルト量 (%)		5.30	4.70

表-1(b) 配合表 Ⅰ区B

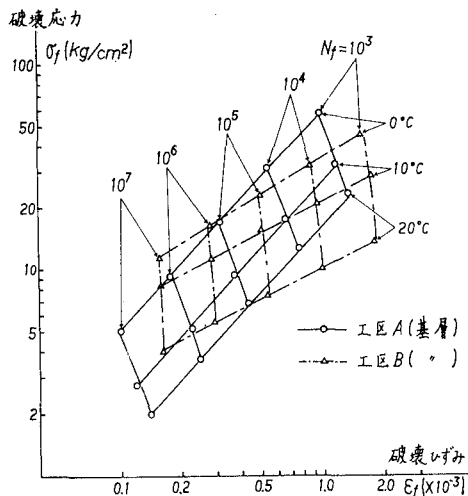


図-1 疲労破壊包絡線

準として採用しており、本研究においても、これを用いて、アスコン層下面の引張応力・引張ひずみから疲労寿命の予測を行っている。サンプルを採取した2つの工区の基層の疲労破壊包絡線を図-1に示した。この図から工区Aのアスコンは、工区Bのもの比べて、引張応力の影響が大きく、他の条件がまったく同じ場合には、工区Aの舗装の方が破壊が早く起こるということと言える。

5. 解析

解析にあたり、図-2に示すフローに従って寿命予測を行った。また、この時の解析条件(舗装構造)は図-3に示す通りであり、荷重条件は、交通量デー7で得られたため、近くにある東京湾トンネルにおいて、首都高速道路公団が昭和56年9月に行なう、交通量調査結果に近似し、5トン換算輪数は、建設省土木研究所資料“車両重量調査結果の解析”より、次式を用いて算出した。

$$W_5 = \left(\frac{0.5}{5}\right)^4 \times (0 \sim 1 \text{ t の輪数}) + \left(\frac{1.5}{5}\right)^4 \times (1 \sim 2 \text{ t の輪数}) + \dots + \left(\frac{13}{5}\right)^4 \times (12 \sim 14 \text{ t の輪数}) + \left(\frac{15}{5}\right)^4 \times (14 \text{ t 以上の輪数})$$

W₅: 5トン換算輪数(輪)

以上の条件、デー7を用いて計算すると、5トン換算輪数はW₅=149万輪/年となり、設定速度60km/hでの工区A・Bのそれぞれ疲労寿命(約2年・約9年)となり、工区Aの舗装は本道完成前にひびわれが生じるであろうと予想される。この差異として、廃材混入率の違いや、アスファルト層以下支持力の相違などが考えられる。また、新規混合材を使用した場合と比較してみると、工区Bは、ほとんど差がつかなく、むしろ再生混合材を用いた方が寿命が長く出ているが、工区Aの場合寿命は半分以下となつて、2いる。以上の解析結果から、再生混合材を利用する場合、廃材混入率が大きい場合(80%)は疲労寿命は小さくなるが、廃材混入率が小さい(30%)は新規混合材との差異は小さく、舗装材料として充分利用できるということと言える。

6. あとがき

本研究で問題とした点として、サンプル採取直後に転圧で支那、再加熱してから締固めを行なったこと、時間の制約上2つの工区しかできなかったこと、また廃材混入率の異なるものを試験する必要があると思われる。なお本研究は昭和57、58年度文部省科学技術研究費補助金の交付を受け、実施したものである。

表-2

混合材の種類	温度(℃)	歪(×10 ⁻³)			
		0.4	0.5	0.75	0.10
工区A 密粒度 アスコン	0		○	○	○
	10	○	○	○	○
	20		○	○	○
工区A 粗粒度 アスコン	0		○	○	○
	10		○	○	○
	20		○	○	○
工区B 密粒度 アスコン	0		○	○	○
	10		○	○	○
	20		○	○	○
工区B 粗粒度 アスコン	0		○	○	○
	10		○	○	○
	20		○	○	○

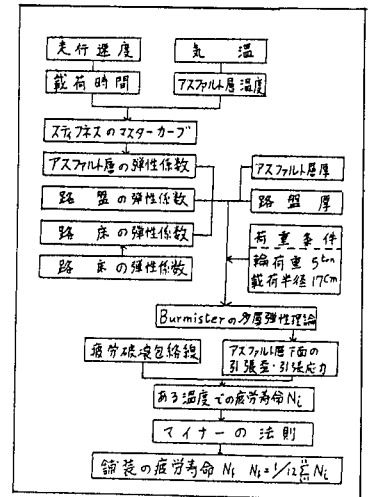
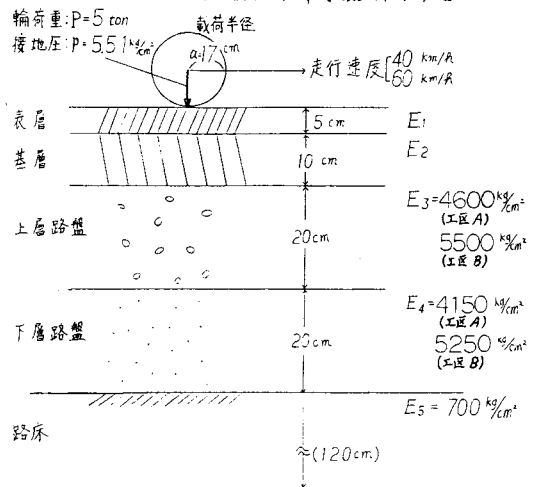


図-2 疲労寿命予測法のフロー



使用混合材: 再生密粒度アスコン, 再生粗粒度アスコン

図-3 解析構造