

日本大学・大学院 学生会員 ○ 臼 井 誠
日本大学理工学部 正会員 三 浦 裕 二

1. まえがき

既設舗装の評価とたわみ量によって行なう場合、常に問題となるのが実際にたわみ量の温度補正である。周知の通り舗装体内の温度は時系列変動をしており、従って温度によって支配されるアスファルト処理層のスティフネスもまた時々刻々その値が変化している。そこで我々は時系列変動をする温度勾配を考慮し、アスファルト処理層を25cm厚に細分し各層のスティフネスをシェル石油の方法で推定した上N層構造(5〜13層)の解析を行ない、たわみ量の時系列変動を求めてみた。一方既設舗装をアスファルト処理層と支持層の2層構造とし、先に求めたたわみ量と等しくなるアスファルト処理層のスティフネスを求め、そのスティフネスとなる温度をもつて等価温度(平均温度)とした。ここでは等価温度の決定方法、表面温度と等価温度の関係等について述べるものである。

2. 等価温度の決定方法

等価温度を求めるために手順を示したのが図-1である。アスファルト処理層の厚さは10, 20, 30cmの3種であり、支持層の変形係数は全て一定であるとした。入力とした温度のデータは、1973年以降の月別平均温度を用いた。なお構造解析で用いた荷重条件は5t輪荷重(タイヤ接地圧5.5 kg/cm²) 載荷半径17cmである。

3. 等価温度の傾向と存在位置

等価温度は、図-2で示したように四季を通じて6時より18時の間で一定の周期をもつものとみなすことができる。また、図-3は等価温度となる位置をアスファルト処理層厚20cmの場合について示したものである。午前と午後、温度勾配が逆転する時間帯では等価温度が2ヶ所に存在するが、他の時間帯では層厚のほぼ中間に位置していることが認められた。この傾向を示したのが図-4であり、等価温度と中間位置の温度のずれは層厚20cmまでは±0.5以内、30cmの場合で±2.0程度であった。

4. 表面温度を媒介とした等価温度の

推定方法

通常温度勾配を知ることは困難であり、又既知であったとしても上記の方法で等価温度を決定するのは実用的でない。そこで、表面温度(T_s)と等価温度(T_e)の間に次式が成り立つとした。

$$T_e = T_s \cdot K \quad \text{----- (1)}$$

ここに、Kはアスファルト処理層厚、月および

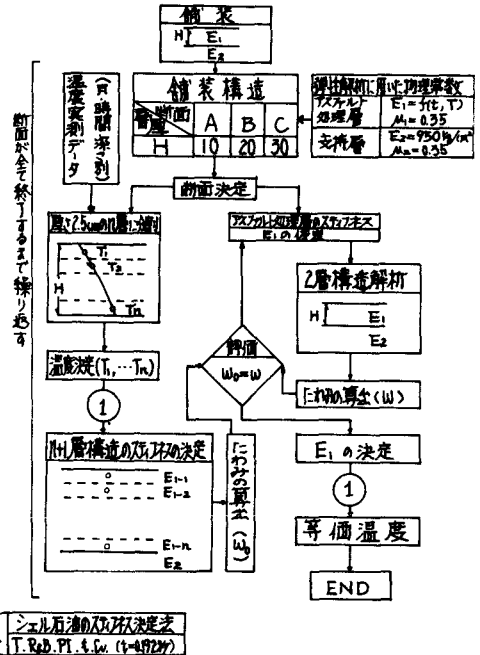


図-1 等価温度を求めるためのフローチャート

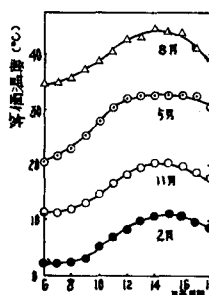


図-2 月別等価温度の変動

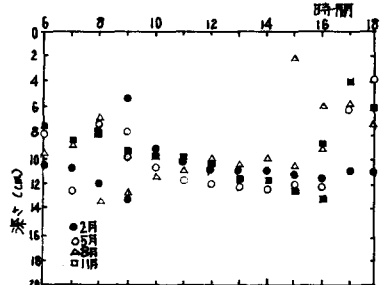


図-3 等価温度の存在位置(厚さ20cm)

び時刻によって決まる定数とした。

図-5は層厚30cmの場合とK値の関係を月別に示したものであり、 $K = a + bt + ct^2$ と2次曲線で近似させることができる。表-1は、最小二乗法により求めた回帰曲線の3つの係数をアスファルト処理層の厚さ別、月別に示したものである。冬期を除けば標準誤差も小さく、比較的精度よく表面温度から等価温度の推定が可能であるように思われる。

5. 等価温度と平均温度

との比較

高速道路調査会では、図-6に示すように温度勾配の左右の面積が等しくなるような温度をもって平均温度と定義している。また単にN層に分割した温度の単純平均をもって平均温度と定義することも考えられる。そこでこれらの平均温度と等価温度を比較したのが表-2である。これからいかなる方法をとってもほぼ同様の平均温度となることが知られる。

6. 等価温度とたわみ補正係数の関係

図-7は、表面たわみ量を20mmに変換する場合の補正係数と等価温度の関係を示したものである。図中実線で示したのは、AI（米国アスファルト協会）によって提案された支持力の小さい基礎上に10cm以上のアスファルト処理層をもつ場合の曲線である。今回求めた10～30cmの補正曲線はほぼAIの曲線に似た傾向をもつものである。又、全般的に小さい補正係数となり、特に基準温度となる20℃以下でその傾向が強い。

7. あとがき

今後の方針としては、入力条件となる温度についてさらに詳細に検討を加えK値の信頼性を向上させる。図-7で示したたわみ補正曲線を実例値から検証する。又さらには、たわみ量は、舗装構造によっても変動するので、構造因子をたわみ補正曲線の中に組入れていきにい。

参考文献

財団法人高速道路調査会 アスファルト舗装調査結果解明班

“アスファルト舗装調査結果報告書”

昭和51年2月

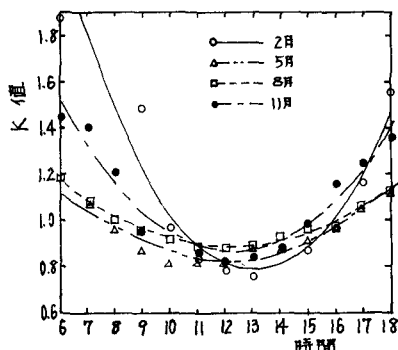
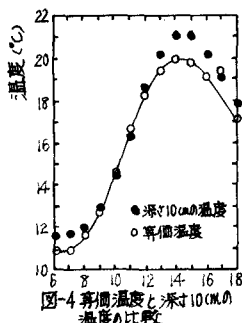


表-1 回帰分析による求められた各々の係数及び標準誤差

月	A				B				C			
	a	b	c	標準誤差	a	b	c	標準誤差	a	b	c	標準誤差
2	0.660	-1.466	0.054	0.235	2.401	-0.294	0.007	0.071	5.461	-0.719	0.276	0.111
5	1.524	-0.104	0.005	0.020	1.722	-0.139	0.006	0.030	2.016	-0.197	0.008	0.030
8	1.371	-0.069	0.003	0.005	1.647	-0.122	0.005	0.026	2.007	-0.185	0.008	0.014
11	1.808	-0.151	0.007	0.020	2.667	-0.289	0.015	0.047	3.414	-0.419	0.017	0.054

表-2 たわみ法、面積法及び平均法との比較 (単位 mm)

月	方法	2			8		
		A	B	C	A	B	C
5	たわみ法	2.6	2.4	3.3	32.6	35.5	33.7
	面積法	2.2	2.5	3.1	32.5	35.6	34.2
	平均法	2.0	2.2	2.7	32.5	35.6	34.0
11	たわみ法	6.1	7.1	5.7	39.9	40.7	38.3
	面積法	5.6	7.0	4.8	40.2	40.3	37.7
	平均法	5.6	6.9	4.7	40.1	40.4	37.3
14	たわみ法	7.4	10.9	6.1	45.2	43.4	37.5
	面積法	7.3	11.2	5.9	46.4	43.7	42.5
	平均法	7.3	11.0	5.8	45.6	44.6	41.2
17	たわみ法	5.8	9.9	6.5	43.7	41.1	41.4
	面積法	5.6	10.2	5.7	43.7	40.7	43.3
	平均法	5.6	10.1	5.7	43.8	40.9	42.7

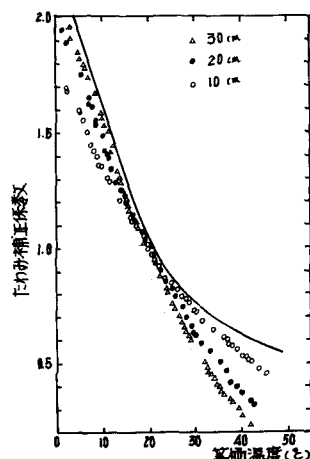


図-7 等価温度とたわみ補正係数の関係