

大阪市立大学工学部 学生員 ○桃井宏和

大阪市立大学工学部 正 員 山田 優

1. はじめに

アスファルト舗装の機能性、耐久性等の改善のために、アスファルトにゴムや樹脂を添加するなど、種々の工法が開発されてきている。その際、施工後のアスファルト混合物の性質だけでなく、施工時の性質すなわち施工性が重要となる。特に、平坦な路面をつくるために、混合物の敷きならしやすさを必要とする。敷きならしは通常大半をアスファルトフィニッシャーという機械を用いて行うが、ここではレーキを用いて人力で行う場合の状態を模擬した形で敷きならし抵抗を試験し、敷きならしやすさを評価することにした。

以下、敷きならし抵抗を試験する装置を用いて混合物の温度およびレーキを動かす速度との関係検討した結果を報告する。

2. 試験装置と試験方法

本研究のために作製した試験装置を図-1～3に示す。幅13cm、長さ30cm、深さ7cmの木箱に試験したい混合物を箱の高さまで入れ、表面を均した後、幅4cm、長さ30cm、厚さ0.2cmのステンレス製の板を上から直角に標準3cmまで差し込み、その板を箱の長手方向に等速で移動させ、そのとき、板に作用する力を敷きならし抵抗として測定する。

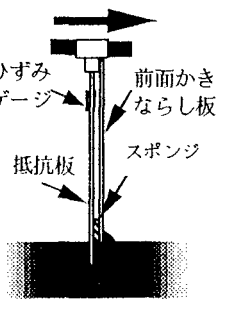
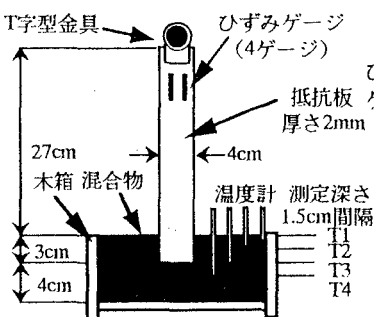
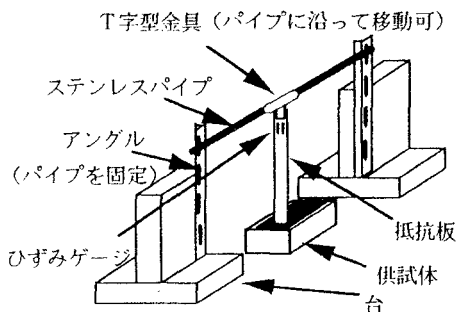


図-1 アスファルト混合物の敷きならし抵抗試験装置

図-2 抵抗板部（正面図）

図-3 抵抗板部（側面図）

板の水平移動は、上部を水平パイプに沿って滑らすことによって行った。板は水平パイプに直角にとりつけられたまま水平に移動する。移動する際、混合物内に差し込まれた板の先に混合物による抵抗力が作用し、板はその力に比例して片持はりの形でわずかに曲げ変形する。そのときの板のひずみをひずみゲージで測定することにより、板に作用する力を求めた。なお板が1枚だけであると、板の移動につれて、その前面に混合物が盛り上がる。そこで図-3に示すように、前にもう1枚板を付けて、それによって盛り上がり面をかきならさせることにより、ひずみ測定をする抵抗板が混合物に当たる面積が移動中一定になるようにした。

3. 試験結果と考察

(1) 混合物温度の評価法

まず、混合物温度の違いによる敷きならし抵抗の変化について調べた。板を移動させる速度は約5cm/sで一定とした。温度測定は図-2に示したとおり、表面と深さ1.5cm、板の深さの3cm、および深さ4.5cmで行った。図-4に各深さの温度（T1～T4）と抵抗力との関係を示す。抵抗力Fは温度が低下するに従って直線的に減少した。T1～T4のどの深さにおける温度でもその温度と板の抵抗力は直線関係にあり、変化の割合もほぼ同じようになった。抵抗力Fと温度T1、

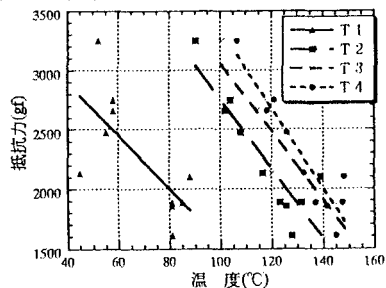


図-4 抵抗力と各深さの温度の関係

Hirokazu MOMOI, Masaru YAMADA

T2、T3、およびT4との相関係数はそれぞれ-0.69、0.85、0.86および-0.89となり、T2、T3、およびT4との相関係数が高い。また、平均値は67、114、125および130となり、T3はT2とT4の中間の値となる。これらのことから、T3を敷きならしにおける抵抗力を検討する時の混合物の代表温度とした。

(2) 抵抗力と移動速度との関係

板を差し込む深さを3cmとし、移動速度を変化させて試験を行った。混合物温度は前の試験で得られた結果から、T3（板の深さ3cmの温度）とした。温度Tごとに抵抗力Fと速度Vの関係の回帰式を求めた結果が図-5である。

次に、各回帰直線の勾配B(T)および切片A(T)と温度Tの関係を調べた結果が図-6および図-7である。

これらの関係と式(2)から、抵抗力Fと速度Vおよび温度Tの関係式として次式を得る。

$$F = (3160 - 10.6T) + (174 - 0.9T)V \quad \cdots (3)$$

(計算値と実測値との相関係数 $R = 0.89$)

この式を温度をパラメーターとして図示すると図-8の直線群となる。なお図中に140℃における試験値をプロットした。

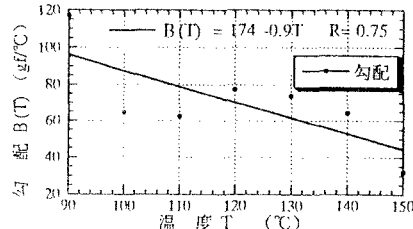


図-6 温度-勾配関係

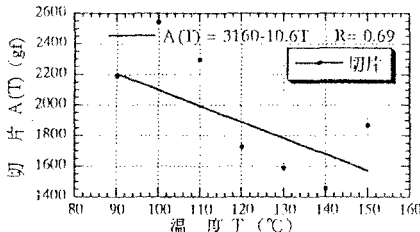


図-7 切片-温度関係

(3) 差し込み深さの影響

深度をそれぞれ2cm、3cm、4cmにしたときの抵抗力と速度の関係調べた。その結果の一例を図-9に示す。

ここでは抵抗力の代わりにそれを断面積で除した平均抵抗圧を用いた。結果は90℃～150℃のどの温度においても平均抵抗圧の深さによる影響は小さく、抵抗力は深さ、すなわち抵抗を受ける面積とほぼ比例関係にあることを示した。

4. 結論

図-1～3に示す装置による敷きならし抵抗試験について次のことがいえる。

- (1) 敷きならし抵抗に最も影響を与えるアスファルト混合物の温度は、板の先端付近の温度である。
- (2) 敷きならし時の抵抗力と板の移動速度の関係は、直線で回帰される。また、この直線の勾配と切片は温度の一次関数として表され、敷きならし速度と温度を変数にして敷きならし抵抗を式で表すことができる。
- (3) 抵抗力は板の差し込み深さにほぼ比例する。

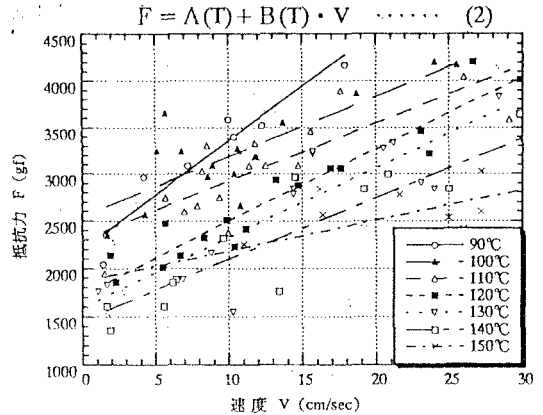


図-5 抵抗力と速度の関係

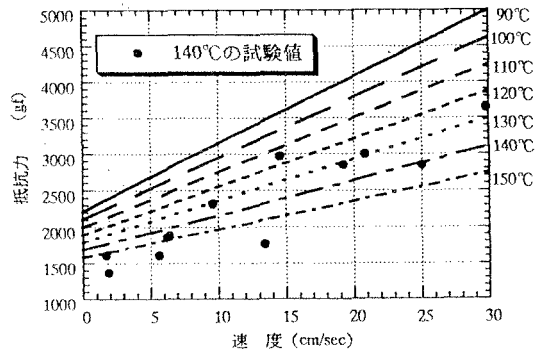


図-8 抵抗力と速度の関係

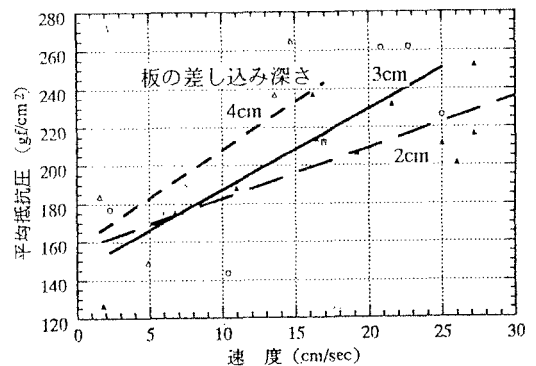


図-9 平均抵抗圧と速度の関係例(150℃)