

- 研 究 -

# 搬送板上のファイバーマットの滑りについて

森 山 実

乾式法ハードボード製造の過程において、成型、裁断したファイバー・マットをホットプレスで熱圧するために、マットを搬送鉄板に載せ、コンベアーにより運搬する方式が一般に行なわれている。その途中で進行方向の変換、ローダーへの挿入操作などで、搬送板の起動、停止をさせなければならないが、急激な速度変化を与えると、乾式マットは比較的滑り易いために、搬送板上でマットの位置がずれ、その後の取扱いに支障を生ずることがある。

そこで、マットを載せて進行中の搬送鉄板を急激に衝突停止させた場合の、マットの滑り距離を測定し搬送速度と滑り距離の実験式を求めた。

## 1. 試験方法

供試マットはミズナラおよびシナノキパルプより調整したもので、パルプ化条件は蒸煮圧力6kg/cm<sup>2</sup> - 5分, DDR間隙0.75mmで解繊, フェノールレジン2%, ワックス1.5%添加, フェルターで抄造後予備圧縮したものを使用した。

マットの諸元は次の通りである。

辺 長	94 × 187cm
厚 さ	ナラマット2.1cmシナマット3.0cm
水 分	7%
重 量	6.2kg

鉄板との摩擦は接触面の性質によって決まるので、マットを構成するパルプの粒度分布および搬送板の面粗さが大きな影響をもたらすと考えられるが、パルプの粒度分布の影響については本試験の要因にはとりあげず、実用的なデータを得ることを目的とした。

粒度分布は第1表の通りである。

搬送板は面粗さの影響を因子としてとりあげ、磨き鉄板と粗面鉄板の二種類を使用した。

測定項目はマットと搬送鉄板との間の静摩擦係数お

第1表 パルプの粒度分布 (%)

樹種	メッシュ					
	9以上	9~16	16~32	32~60	60~115	115以下
ミズナラ	3.1	14.7	19.5	15.4	20.0	27.3
シナノキ	10.1	20.4	20.8	19.7	14.0	15.0

よび搬送板にマットを載せて、搬送速度0.18~0.45m/secで水平に進行させ、搬送板を固定壁に急激に衝突停止させた場合のマットの滑り距離を測定した。静摩擦係数は夫々の鉄板にマットを載せて地面に水平におき傾斜速度を一定として、片側を持ち上げて徐々に傾斜させ、マットが滑り始めるときの摩擦角より求めた。

## 2. 試験結果と考察

ある速度で運動しているマットの運動のエネルギーは、搬送板が停止するとその慣性力によりマットがスリップを起し、搬送板とマットの面摩擦力によりマットが停止するまでにする仕事に等しいはずである。

今重量W (kg) のマットがある速度 (m/sec) で運動しているときにもっている力をF (kg) とし、搬送板が停止した後マットが滑る距離をs (m) とすると、マットが停止するまでになす仕事とマットが持っている運動のエネルギーとは等しいから

$$F S = \frac{1}{2} \left( \frac{W}{g} \right) V^2 \dots\dots\dots(1)$$

但しgは重力の加速度 (m/sec<sup>2</sup>) である。

また一方、マットのもっている力Fは搬送板が停止したとき搬送板とマットとの間の摩擦力がこのマットの運動をさまたげようとして働くから

$$F = \mu_0 W \dots\dots\dots(2)$$

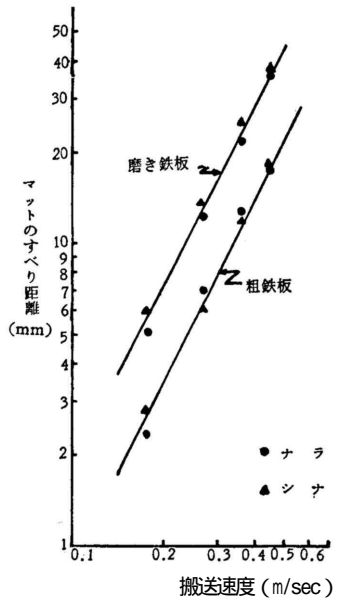
但しμ<sub>0</sub>は動摩擦係数である。

この両式より搬送板停止後のマットの滑り距離を求めると

$$S = \frac{V^2}{2g\mu_d} \dots\dots\dots(3)$$

となる。

従ってマットの滑り距離は搬送速度と搬送板とマットとの接触面の性質のみにより決まることになる。第1図は搬送速度と、マットの滑り距離をプロットした図で、いずれも鉄板の種類が大きく関与し、樹種によ



第1図 搬送速度とマットのすべり距離

る差はほとんど見られない。

この図より実験式を導き出すと

磨き鉄板  $S_1 = 0.185V^2 \dots\dots\dots(4)$

粗鉄板  $S_2 = 0.093V^2 \dots\dots\dots(5)$

(3)式に(4),(5)式を代入し動摩擦係数の値を計算すると

磨き鉄板  $\mu_{d1} = 0.276$

粗鉄板  $\mu_{d2} = 0.548$

となる。

動摩擦係数の測定は手間がかかるが、一般に静摩擦係数のほぼ1/2になることが知られているので、傾斜法で測定した静摩擦係数  $\mu_s$  との相関性を第2表に示す。

第1表に示したように  $\mu_d / \mu_s$  の値は1/2より若干大きめの数値を示し、かつ、ばらつきもみられるがこれは傾斜法にて測定した時の傾斜速度が一定とならなかったとか、滑り出した時の判定など測定誤差に由来す

第2表 静摩擦係数  $\mu_s$  との相関性

	磨き鉄板			粗鉄板		
	$\mu_s$	$\mu_d$	$\mu_d / \mu_s$	$\mu_s$	$\mu_d$	$\mu_d / \mu_s$
シナノキ	0.422	0.276	0.654	0.928	0.548	0.591
	0.418		0.660	0.905		0.606
ミズナラ	0.455	0.276	0.606	0.842	0.548	0.651
	0.496		0.556	0.854		0.642
平均値			0.619			0.629

るものと考えられるのでこれらの数値を平均すると、磨き鉄板については  $\mu_d / \mu_s = 0.619$ 、粗鉄板については0.629と極めて近い値を示している。この両者の数値より安全性を見込んで

$$\mu_d = 0.63 \mu_s \dots\dots\dots(6)$$

とする。

この実験式(6)を(3)式に代入すると

$$S = 0.081 \frac{V^2}{\mu_s} \dots\dots\dots(7)$$

(7)式がえられ、静摩擦係数と搬送速度が分れば搬送板停止時のマットの滑り距離を計算出来ることになる。(7)の実験式は極端な面あらしの鉄板について測定、導き出したやや理論に近い式であるので、実際に使用されている搬送板についても充分適用出来るものとする。例えば、 $\mu_s = 0.6$ の搬送板を使用してマットの滑り距離Sを10mm以下に押えるためには、(7)式より  $V = 0.27\text{m/sec}$ 以下で起動或は停止を行うことが安全となる。

### 3. むすび

ドライマットを載せた搬送板に急激な速度変化を与えた場合、マットと搬送鉄板との静摩擦係数と搬送速度より滑り距離を予測しうる実験式を導き出し、搬送速度設定の一指針を得ることができた。