

床の状態がすべりやすさに及ぼす影響について

正会員 宇野英隆^{*1} ○同 直井英雄^{*2} 同 遠藤佳宏^{*3}

1. はじめに

床で転倒して死する人は、わが国では毎年500～800人を数えるが^{注1}、この死亡者数の背後には、その何千倍何万倍という膨大な数の転倒事故が生じていることが推測できる。そして、この転倒事故のかなりの部分は、すべりが原因となって生じたものと考えられる。

床のすべりに関する研究は、既にかかりの蓄積を持ってはいるが、はっきりととらえられていない面も多い。ここでは、過去に行なわれたすべりに関する実験の結果を改めて分析することによって、床の表面処理状態および床の傾斜が、すべりやすさにどの程度の影響を及ぼすかを考えてみたい。

2. 床の表面処理状態がすべりやすさに及ぼす影響

Fig.1は 前述の実験結果をまとめ直したものであり、表面処理状態それぞれについて、すべりやすさの判定結果を集計して示してある。この表からだけでも、床の表面処理状態がすべりやすさにどんな影響を及ぼしているかは、ひとつの傾向として読み取れるが、これを数値的に表現するため、右端に示すような評点を仮定し、それぞれの平均評点を計算した。

この数値から、おおよそ次のようなことがいえる。すなわち、「無処理」を規準として、「水塗布」はこれと同ランク、「ワックス埋油」および「ワックス乾燥」はほぼ1ランク危険側、「同水塗布」はほぼ2ランク危険側になっている。これをすべり抵抗値に置き換えるとすれば、ごく大まかにいって1ランクが0.1程度と考えるのが妥当と思われるが、これによれば、同じ材料でもワックスを塗布した場合は0.1程度、これに水がかかっている場合は0.2程度、無処理の場合から抵抗値を減じて扱わなければならないということになる。

3. 床の傾斜がすべりやすさに及ぼす影響

Fig.2は、やはり同じ実験結果をまとめ直したものであるが、これには、床の傾斜と歩行状態の違いごとに、すべりやすさの判定結果を集計して示してある。そして、やはり同じ評点の仮定で、それぞれの平均評点を計算してある。なお、ここの傾斜面の勾配は10°である。

3つの歩行状態に共通していえることは、水平面に対して、傾斜面を登る場合はやや危険になり、傾斜面を降りる場合はそれよりも危険になるということである。水平面を規準にすると、大まかにいって、傾斜面を登る場合1/4ランク、傾斜面を降りる場合1/2ランク、それぞれ危険側になるということであろう。これは、すべり抵抗値でいうと、ほぼ0.025、0.05程度にあたるものと考えられる。

Fig.3は、水平面歩行を規準に考えた場合の傾斜面の勾配による $\frac{\text{水平分力}}{\text{垂直分力}}$ の増加を計算したものである。一般には、この数値の増加がそのまますべりやすさの増加を示すとはいえないが、水平面歩行中に現れる小さな傾斜面（降りる方向の）などでは、その数値とすべりやすさがかかり比例的な関係を持つと考えられる。そういう場合は、10°ですべり抵抗値0.05減相当とすれば、20°では0.1減相当、30°では0.2減相当、40°では0.3減相当程度と計算できる。（実験における傾斜面歩行は長い距離をとっているもので、歩行そのものが水平面歩行とは変っており、厳密に言えば、こういう計算は成立しないと考えられるが、ごく大まかに数値をとるとすれば、ひとつの目安として意味は与えられるのではないかと思われる。）

4. おわりに

すべりの防止対策においては、材料をそのすべり抵抗値によって選ぶ場合が多いと考えられるが、それが置かれる状態によっては、すべり抵抗値をかなり減らして考えなければならぬ。ここでは、その重要なふたつの場合、すなわち表面処理状態と傾斜による影響を考えてみたわけであるが、ともに材料そのもののすべり抵抗値に比べて無視できない大きさの影響のあることがわかった。

Fig 1

	無処理	水塗布	7.7s湿潤	7.7s乾燥	同左水塗布
◎	39	39	12	11	0
◎-△	0	0	1	6	0
△	0	0	17	7	14
△-x	0	0	0	0	3
x	0	0	8	10	13
xx	0	0	1	5	9
平均評点	0	0	-0.94	-1.15	-1.83

- ◎ 正規歩行状態 0
 △ 正規歩行状態が感覚的に多少意識する -1
 x 不正規歩行状態、すべりを意識する。 -2
 xx 歩行実験中すべり転倒しようになった状態 -3
- ◎-△の評点は -0.5, △-xの評点は -1.5 とする

Fig 2

	平常歩行			荷物前持			荷物かつき		
	水平面	傾斜面		水平面	傾斜面		水平面	傾斜面	
		登	降		登	降		登	降
◎	14	11	9	12	9	9	13	9	9
◎-△	0	1	1	1	1	1	0	1	1
△	4	3	5	4	4	4	3	4	4
△-x	1	0	0	1	0	0	1	0	0
x	0	6	2	2	7	3	2	7	5
xx	2	0	4	1	0	4	2	0	2
平均評点	-0.55	-0.74	-1.02	-0.62	-0.88	-1.07	-0.69	-0.88	-0.98

Fig 3

$$\frac{P_h}{P_v} = \tan 20^\circ \text{ とする}$$

$$\frac{P_h(\theta)}{P_v(\theta)} = \tan(20^\circ + \theta)$$

$\theta = 0^\circ$ のとき	$\frac{P_h}{P_v} = 0.36$
$\theta = 10^\circ$ のとき	$\frac{P_h}{P_v} = 0.58$
$\theta = 20^\circ$ のとき	$\frac{P_h}{P_v} = 0.84$
$\theta = 30^\circ$ のとき	$\frac{P_h}{P_v} = 1.19$
$\theta = 40^\circ$ のとき	$\frac{P_h}{P_v} = 1.71$

注1. 人口動態統計 厚生省大臣官房統計調査部編

注2. 「床のすべりについて」 宇野他. 学会大会 38年発表

*1 千葉工大教授・工博 *2 緑建築研究所 *3 千葉工大助手