

階段使用時の安全性確保に関する研究 その2

正会員 〇古瀬 敏^{*1} 同 宇野 英隆^{*2} 同 遠藤 佳宏^{*3}

1. はじめに

前報^{注1)}に引き続き、階段昇降時における足の使い方について実測と実験の両面から検討を加えたので、この結果を報告する。

2. 階段利用者の足の動きの実測

2.1. 方法

階段を昇降している人々の足の使い方を明らかにするため、国電津田沼駅のプラットフォームに降りる階段の利用者の動きをビデオロータリーシャッターカメラを用いて記録した。当該階段は、踏面330mm 蹴上165mm、花崗岩小叩き仕上げである。段数は31段で中央に踊り場がある。撮影した段は下から6段目である。モーションアナライザによる測定項目は、突出比 L_j 、接地角度 θ_c 、それに1段移動するのに要した時間 T である。また同時に被験者の年齢・性別・服装・履物・携行している荷物の数を記録した。

2.2. 結果

被験者となったのは男子174名、女子150名である。内訳をTABLE 1に示す。電車到着時に昇り方向の利用者が殺到するという階段の位置的条件のため、昇りの被験者は十分な数が得られなかった。前報にも述べたように昇りの利用者の動きは個人差が大きいことも考慮し、今回は降りのみについて解析を行うことにする。

2.3. 考察

Fig. 1に男女別の突出比 L_j を示す。330mmという踏面は、靴を全部のせても十分であるにもかかわらず、ほとんどの人はある程度つま先を段鼻から出して降りている。 L_j の平均は男子0.20、女子

0.15であり、女子の方がばらつきが大きい。年齢別にみても、サンプル数の少ない子供を除き、ほぼ似たような分布型をしている。服装・荷物の数による格別の傾向は認められなかった。

Fig. 2に男女別の接地角度 θ_c を示す。平均は男子21.0°、女子17.5°であり、年齢その他の点で検討してもさほどの特徴は認められない。

Fig. 3に1段移動するのに要する時間 T を示す。平均は男子0.45sec、女子0.52sec である。男子においては、通常下降と駆足下降の山が分離しているが、女子については明確な区切りは認められない。

Fig. 4-1, Fig. 4-2に履物のかかとの高さで区分してみた女子の L_j と θ_c を示す。これからわかるように、 L_j 、 θ_c ともかかとが高い方が小さな値をとる。

3. 実験階段による検討

3.1. 方法

階段の安全性に寄与する要因を実験的に調べる第一段階として、蹴上寸法を165mmに固定し、踏面寸法が可変な模擬階段を作成した。踏板には合板を用い、段数は9段、下から4段目に荷重力測定用のプラットフォームを組み込み可能である。測定項目は実測と同じである。対象被験者は男子18名、女子8名で、年齢はほとんどが20代である。通常^の速度及び駆足で各4回ずつ昇降させた。実験されているという意識をいっ分でもやわらげるため、実際の計測の前に数回の練習を行っている。

3.2. 結果

Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7にそれぞれ踏面寸法330mmのときの L_j 、 θ_c 、 T の分布を示す。

3.3. 考察

TABLE 1 Number of Subjects Observed

Direction	Age		1-4	5-14	15-24	25-44	45-64	65-	Total
	Sex								
UP	Male		0	0	6	7	4	0	17
	Female		0	1	4	5	2	0	12
DOWN	Male		3	8	55	70	20	1	157
	Female		3	7	34	73	21	0	138

実測と実験を比較すると、 L_j は実験の方が小さい。 θ_c については、男子は実験の方が大きい、女子は逆である。そこで実測例中、年齢が15-44才のものと実験の被験者について、履物の影響を見るため履物をはいた状態での素足が路面となす角度 θ_{cb} を求めるとFig. 8のようになり、かなり近くなる。また履物寸法の影響をみるため、蹴上面とかかとの距離 C_h を求めるとFig. 9が得られる。女子についてはほぼ一致しているが男子はまだ差が大きい。この

原因はいくつか考えられるが現段階では推測の域を出ず、今後実測の例数を増やして検討を行う必要があると考えられる。

4. 謝辞

卒論生として本研究の遂行にあつた大沢、阪田、村中の三君に感謝する。また実験階段の作成に際しては(株)ナカ技術研究所の全面的協力を得た。深く謝意を表す。

注1) 古瀬・宇野・遠藤: 階段使用時の安全性確保に関する研究 その1 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)

昭和55年9月 121/1212

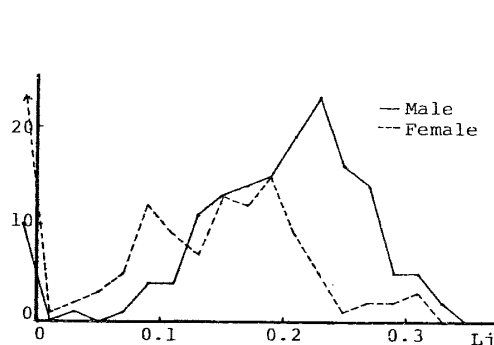


FIG.1 Distribution of Jutting Ratio (Observation--Station Stairs)

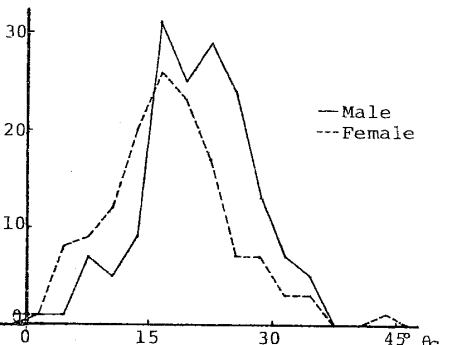


FIG.2 Distribution of Contact Angle (Observation--Station Stairs)

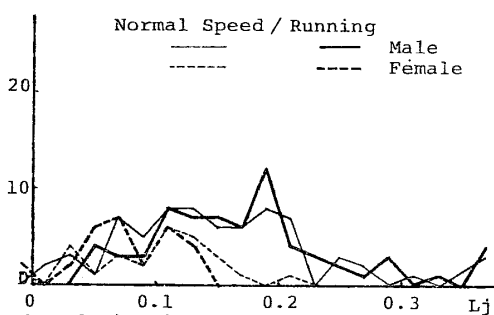


FIG.5 Distribution of Jutting Ratio (Experimental Stairs)

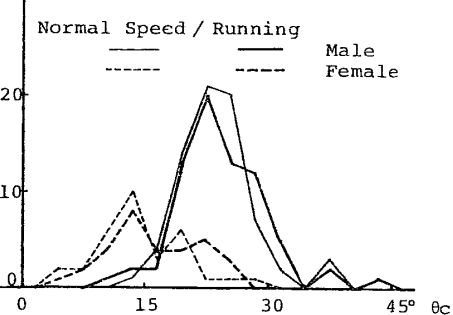


FIG.6 Distribution of Contact Angle (Experimental Stairs)

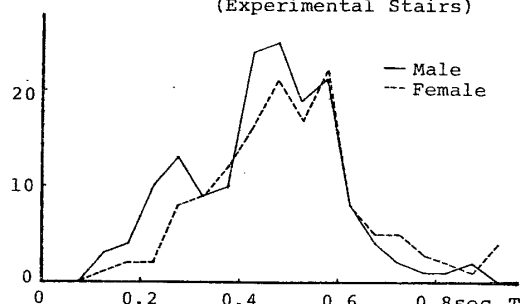


FIG.3 Time of Traverse from One Tread to Another (Observation--Downstairs)

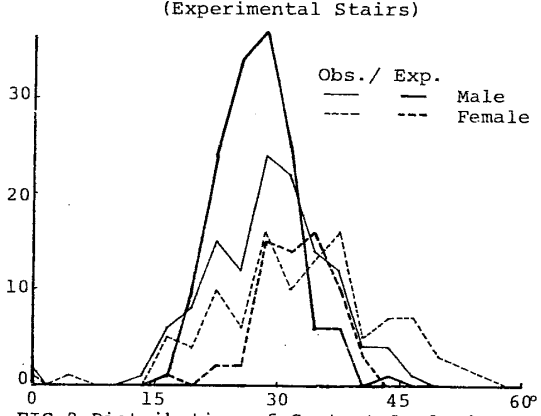


FIG.8 Distribution of Contact Angle θ_{cb} (Disregards Heel Height)

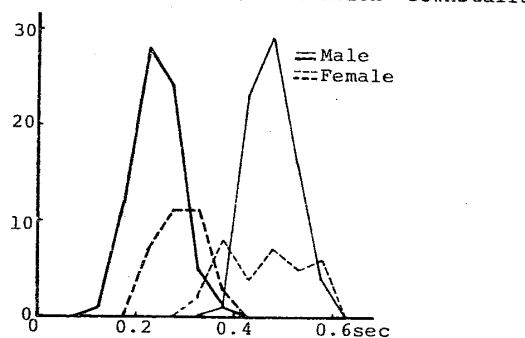


FIG.7 Time of Traverse (Experiment--Downstairs)

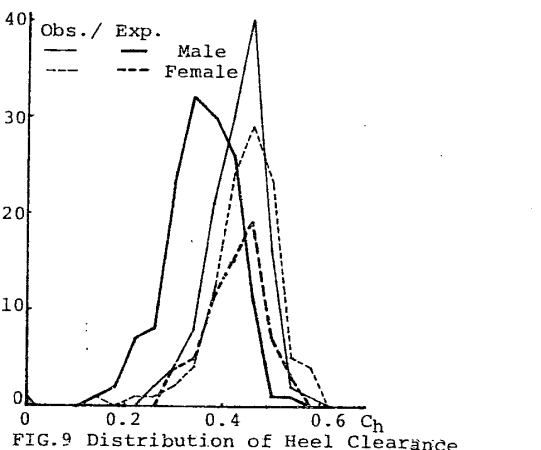


FIG.9 Distribution of Heel Clearance from Riser

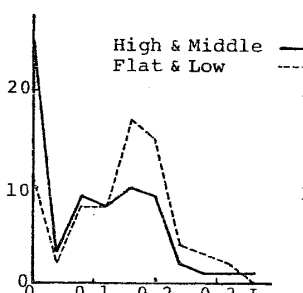


FIG.4-1 Jutting Ratio & Heel Height (Female)

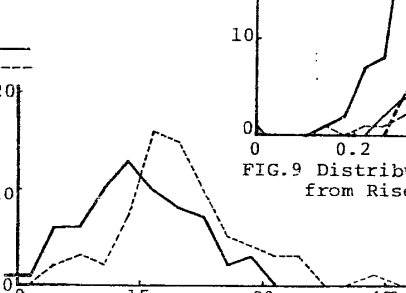


FIG.4-2 Contact Angle & Heel Height (Female--Station Stairs)

*1建設省建築研究所 *2千葉工業大学教授・工博 *3千葉工業大学助手