

階段を例にとった 投資効果分析の試み

— 日常災害に対する安全性の評価手法について (2) —

正会員 ○川村 かお里^{*1}

同 岩井 今朝典^{*2}

同 直井 英雄^{*3}

■ 研究目的 ■

これまでの研究で提案している「日常安全性評価手法」を利用すれば、いくつかの設計方針に対してそれぞれ日常災害発生頻度の予測値が求められる。ここから、その場合の人的被害と建設費用の関係を求めて投資効果の比較をすれば、コスト的に最も有効な設計方針を選択することができるはずである。そこで、本研究では、データが比較的整備されている階段を例にとり、このような投資効果分析を試み、この手法の今後の利用に資することを目的とする。

■ 検討方法 ■

階段を設けるとした場合、勾配等の物的諸要素を安全になるように設定すると、一般には建築費用は上昇するが、事故による人的被害の発生確率が減少するため、治療費等の潜在的な費用は減少する。この損益をいくつかの条件を設定して比較する

【家族タイプの設定】 本研究では4人家族でその中に老人が①2人②1人③0人含まれる3種の家族タイプを設定した。

【階段の設定】 図1の様な階段で、角度を50°以上、40°～50°、40°以下と3タイプ設定し、それぞれ手摺の有無を含めて検討対象とした。

【人的被害の算定】 まず、死亡時の被害額を設定し（実状を考慮して1億円、2億円、3億円と設定）、表1のように1人あたりの重中傷、軽傷時の被害額を算出した。

【費用の算定】 年間の費用を“(人件費+階段材料費+手摺材料費)÷耐用年数+階段の占有する地代”で算定した。ここで、地代は現在の状況を考慮し表1に示すように地下の坪単価を設定し、これから税金¹⁾や更新料²⁾などを考慮に入れ土地の1年当たりの借地料としたものである。

【投資効果の算定】 上記の数値を用い、損益の合計コストおよび投資効果の率を算定する。

■ 結果と考察 ■

図2-1～3は、被害と費用の関係を見たものであるが、費用については最低限かかる費用を0として、それよりどれだけ費用が増すのかを表している。ここから角度が緩くなるほど被害が少なくなっていく様子が読み取れるが、この傾向は老人の人数が増すほど顕著になることがわかる。また、図3-1～3は、図2における被害と費用を加えた合計コストを見たものである。ここで、図3-1と図3-3を比べると、図3-1では死亡時の被害に比べ土地の値段が高いため、階段面積を削減した方が有利という結果であり、図3-3では老人の死亡の可能性の方が高いためこの逆になる。図4-1～3は、図3からさらに手摺の有る場合と手摺の無い場合の変化をみた結果である。ここからは、勾配に対する手摺の効果の大きさの程度がわかる。図5-1

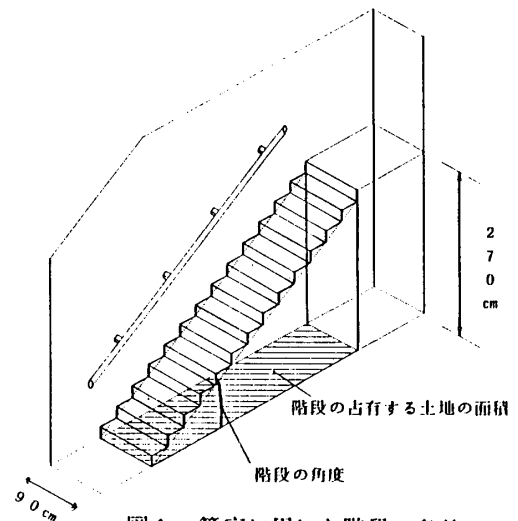


図1 算定に用いた階段の条件

表1 算定に用いる費用と被害の条件

条 件	死亡時の被害		土地の新設(坪)	耐用 年数
	重中傷時の被害	軽傷時の被害	地代の年額(坪)	
1	1億円		300万円	3
	207万円	7,762円	4.2万円	
2	2億円		150万円	0
	414万円	5,525円	2.1万円	
3	3億円		30万円	年
	621万円	23,287円	0.4万円	

Cost-benefit analysis in case of stair design

-Safety evaluation method of building related accidents(2)-

5407

Kawamura Kaori et al.

～3は、被害金額の変化を費用の変化で除し、投資効果の割合を見たものである。この結果を見る場合、1以上で投資効果があると認められる。

■まとめ■

この検討では、条件を単純化したため、ほぼ老人の人数と土地代によって結果が予測できるものとなっているが、より細かな条件設定を行えばさらに厳密な結果を得る事が出来るものと思われる。ただし、条件の変動が投資効果にどのような影響を与えるか、という傾向そのものに関しては、本研究では把握できなかったのではないかと考える。尚、研究に際しては、平成3年度理科大学大学院生佐藤嘉利氏、同卒研生二木頼之氏の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考資料 1),2) 「積算ポケット手帳 1991年度 後期編」 (建築資料研究社)
 #1 東京理科大学大学院生 #2 同大学助手 #3 同大学教授・工博

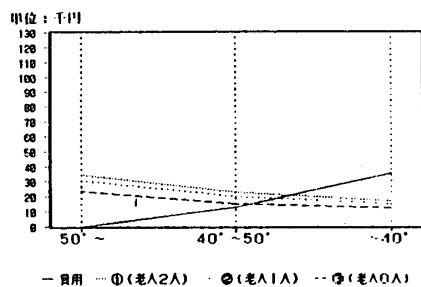


図2-1 費用と被害の関係

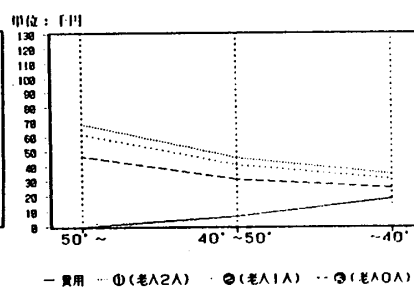


図2-2 費用と被害の関係

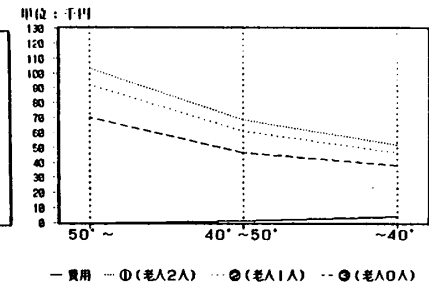


図2-3 費用と被害の関係

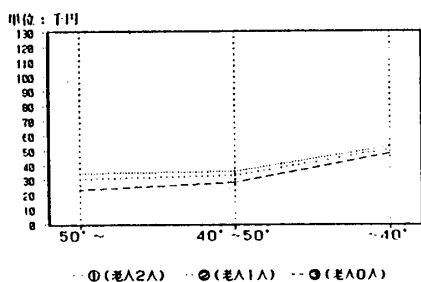


図3-1 費用と被害の合計コスト

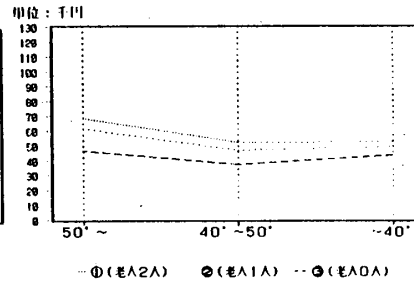


図3-2 費用と被害の合計コスト

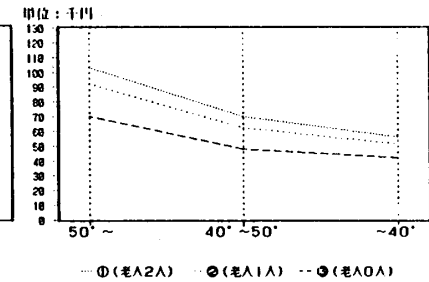


図3-3 費用と被害の合計コスト

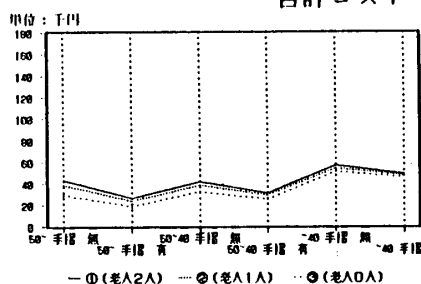


図4-1 費用と被害の合計コスト

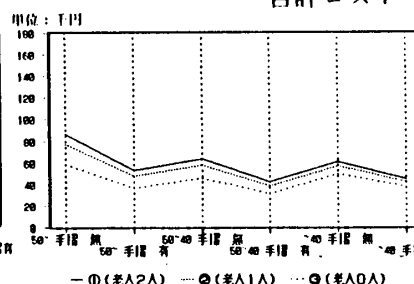


図4-2 費用と被害の合計コスト

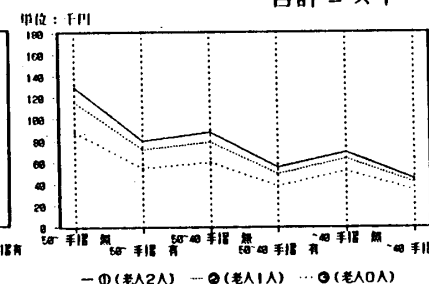


図4-3 費用と被害の合計コスト

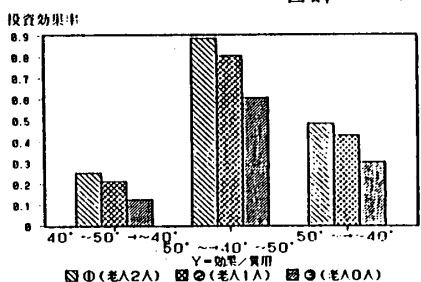


図5-1 投資効果率

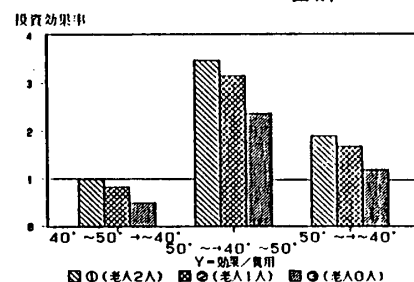


図5-2 投資効果率

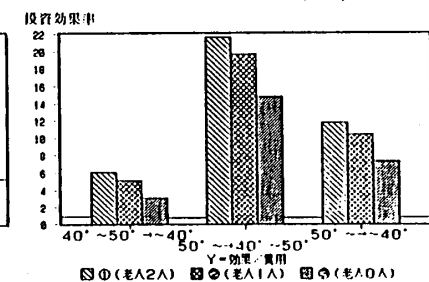


図5-3 投資効果率