

日常災害の発生頻度把握のための研究

— 回答の補正を考慮した設計者へのアンケート調査 —

正会員○長谷川敦志*1 同 宮崎 真*2 同 直井英雄*3

1. 研究目的

日常災害の発生頻度が主要な構法の属性によってどの程度影響されるかを把握するため、過去に居住者に対して実際に生じた事故件数の調査¹⁾を行ったが、信頼性の高い値は得られなかった。この方法でよい結果を得ようとすると、相当大規模な調査が必要となり、現実には実施は難しい。また、改善の策として、研究者や設計者に直接、発生頻度を聞く調査²⁾も行ったが、判断基準が回答者の直感によるものであるため、得られた結果が事実とどの程度整合しているかは不明であった。そこで、今年度は意見の調査により得られる回答が既に事実として把握されている人の属性別の発生頻度によって補正できるような調査方法を考え、より事実に近いと考えられる補正值によって、発生頻度と構法の関係をとらえることを目的とする。

2. 調査概要

1) 調査対象：「設計事務所便覧1983」に収録されている設計事務所 287社を無作為に抽出

2) 調査方法：郵送によるアンケート調査

3) 調査期間：1985年10月

4) 調査内容：既に把握されている事実との整合を計りつつ目的とする数値を得るため、階段を例にとり、表1に示すような人の属性（「年令層」と構法の属性（階段の「勾配」・「手摺りの有無」）の両軸からなるマトリックスを考え、基準となる欄の発生頻度を「1」とした時、その他の欄の発生頻度がどの程度の値になるかの判断を求めた。

5) 補正の考え方：各設計者の判断は基準となる値に対して、他の欄の値を事実より過大にあるいは過小に評価することも考えられる。しかし、少なくとも人の属性・構法の属性の両軸に於ける判断は同等であることを前提とし、各回答ごとに表2に示す「補正の手順」に従い、補正係数n及び補正值を求めた。補正の際には過去の調査結果より得られている表3に示す既知の数値を用いた。なお、年令別事故発生頻度については軽傷(1) および中・重傷(2) の2種類の数値を用い、各々について補正值を求めた。

3. 調査結果

回収は 261通（郵送 287通のうち未着26通を除く）のうち 110通（回収率42.1%）で、有効回答数は「勾配」103通、

表1 アンケート調査の形式（階段の「勾配」）




年令層 勾配	幼 児 (4才以下)	子 供・ 成 人 (5~64才)	老 人 (65才以上)
~40° 		1.0	
40~50° 			
50°~ 			

表2 回答の補正方法（階段の「勾配」）

年令別母数 (既知)	A ₀₁	A ₀₂	A ₀₃		
階段の勾配別母数 (既知)	年令層 勾配	幼 児 (4才以下)	子 供・ 成 人 (5~64才)	老 人 (65才以上)	
A ₀₁	40°以下	X ₁₁ ⁿ	X ₁₂ ⁿ	X ₁₃ ⁿ	X ₁₀
A ₀₂	40~50°	X ₂₁ ⁿ	X ₂₂ ⁿ	X ₂₃ ⁿ	X ₂₀
A ₀₃	50°以上	X ₃₁ ⁿ	X ₃₂ ⁿ	X ₃₃ ⁿ	X ₃₀
	勾配全体	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃	X ₀₀
年令別事故頻度 (既知)	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₃		

<補正の手順>

- ① 補正值として設計者の回答をn乗した数値を考える。
- ② 階段の勾配別母数(既知)を使えば、年令別の頻度は次式となる。

$$X_{01} = \frac{A_{10}X_{11}^n + A_{20}X_{21}^n + A_{30}X_{31}^n}{A_{10} + A_{20} + A_{30}}$$

$$X_{02} = \frac{A_{10}X_{12}^n + A_{20}X_{22}^n + A_{30}X_{32}^n}{A_{10} + A_{20} + A_{30}}$$

$$X_{03} = \frac{A_{10}X_{13}^n + A_{20}X_{23}^n + A_{30}X_{33}^n}{A_{10} + A_{20} + A_{30}}$$

- ③ ②の比を年令別事故頻度(既知)の比に近づけるため

$$Y = (\log \frac{F_{02}X_{01}}{F_{01}X_{02}})^2 + (\log \frac{F_{03}X_{02}}{F_{02}X_{03}})^2 + (\log \frac{F_{01}X_{03}}{F_{03}X_{01}})^2$$

を考え、これを最小化するようにnをもとめる。

- ④ 年令別母数(既知)をつかえば、補正された勾配別の頻度の比が次式で求まる。

$$X_{10} = \frac{A_{01}X_{11}^n + A_{02}X_{12}^n + A_{03}X_{13}^n}{A_{01} + A_{02} + A_{03}}$$

$$X_{20} = \frac{A_{01}X_{21}^n + A_{02}X_{22}^n + A_{03}X_{23}^n}{A_{01} + A_{02} + A_{03}}$$

$$X_{30} = \frac{A_{01}X_{31}^n + A_{02}X_{32}^n + A_{03}X_{33}^n}{A_{01} + A_{02} + A_{03}}$$

「手摺りの有無」104通であった。調査結果のうち、回答値及び補正值の中央値・上下四分位値を求めた結果を表4、表5に示す。

4. 考 察

- ① 回答値の単純集計結果を見ると、昨年までの調査と同様、個々の回答者により判断に差があり、かつ高い値ほど幅広い分布を示している。
- ② 回答者の判断と事実との関連を見るために、回答値の中央値で代表させて年令別発生頻度比を求めると、幼児：子供・成人：老人の比は「勾配」で約1.8：1：1.7、「手摺りの有無」で約1.7：1：1.7となり、回答者は発生頻度の違いを事実の値（表3参照）に比べて過小評価する傾向にある。
- ③ 補正值について、②と同様に比を求めると、「勾配」の場合、補正值1で約2.4：1：2.0、補正值2で約3.9：1：2.9、「手摺りの有無」の場合、各々約2.3：1：1.9、約3.2：1：2.5と、いずれも回答値に比べて事実の値に近い。ただし、回答値を拡大する側に補正されたため、四分位値間の幅は広がっている。また、補正值どうしを比較すると、補正值1の方がより事実の値に近い結果がえられた。これは回答者が回答の際に描いた階段からの転落事故のイメージが軽度な被害に近かったためと推定される。
- ④ 階段の属性別発生頻度に関する今回の調査結果と、過去のデータとの比較を図1に示す。過去のデータは、構法の属性区分や対象年令層等で今回の調査内容と異なるものもあるが、大まかな傾向として、設計者は「手摺りの有無」を、研究者は「勾配」「手摺りの有無」とも、発生頻度の違いを小さく評価する傾向にある。居住者の不安感については、「勾配」は補正值2に比較的近く、「手摺りの有無」は補正值1に近い。

5. 今後の課題

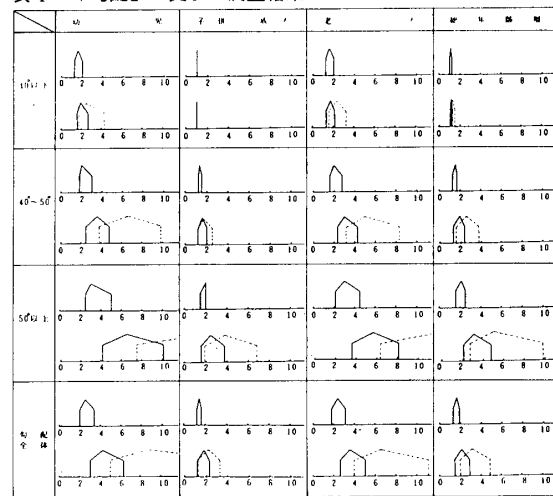
今回の研究により、専門家の判断をより事実に近い有効な方法を見出すことができた。今後、他の構法の属性についてもこの方法を用い、データを蓄積する必要がある。なお、本研究は岡山日本住宅総合センターの助成金によるものであることと、研究に際し、当時卒研生であった松坂俊和氏、吉沢幸治氏、大沢悟氏の協力を得たことを付記する。

- 1) 56年学会大会梗概集5055～5057, 57年学会大会梗概集5345
58年学会大会梗概集5390, 59年学会大会梗概集5147
- 2) 59年学会大会梗概集5148, 60年学会大会梗概集5141
- * 1 東京理科大学助手 * 2 宮崎辰五郎設計事務所
- * 3 東京理科大学助教授・工博

表3 補正の際に用いた既知の数値

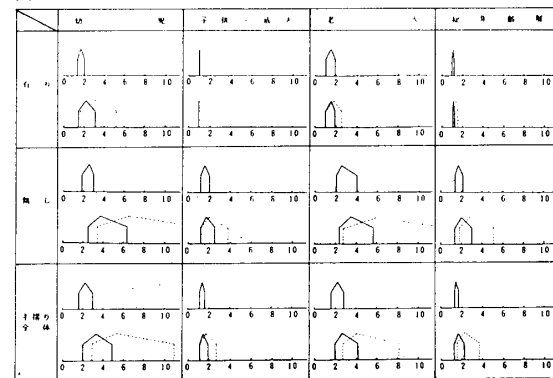
A ₀₁	幼	児 子 供 ・ 成 人	老 人
年 令 別 母 数 (10万人) (人口構成比)	91.86 (1.00)	954.38 (10.4)	98.87 (1.08)
A ₁₀	40'以下	40～50'	50'以上
階 段 の 勾 配 別 母 数 (階段数) (母数比)	7 (1.00)	119 (17.0)	38 (5.43)
A ₁₀	有 り	無 し	
階 段 の 手 摺 り の 有 無 別 母 数 (階段数) (母数比)	90 (1.00)	137 (1.52)	
F ₀₁	幼	児 子 供 ・ 成 人	老 人
年 令 別 勾 配 発 生 頻 度 (件/10 ⁵ 人・年) (発生頻度比) 1	84803.0 (3.10)	27325.0 (1.00)	55628.6 (2.04)
年 令 別 手 摺 り 発 生 頻 度 (件/10 ⁵ 人・年) (発生頻度比) 2	746.24 (5.24)	142.30 (1.00)	401.54 (2.82)

表4 「勾配」に関する調査結果



(上段実線：回答値 下段実線：補正值1 下段破線：補正值2)

表5 「手摺りの有無」に関する調査結果



(上段実線：回答値 下段実線：補正值1 下段破線：補正值2)

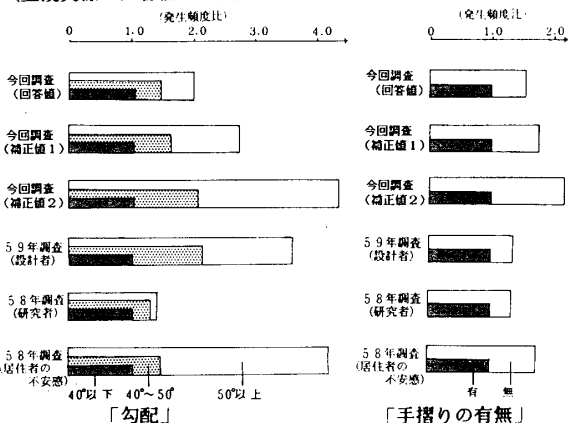


図1 過去のデータとの比較