

日常災害に対する安全性の 評価手法について

— 日常災害の発生頻度推定値についての再検討 —

正会員 ○藤原 茂¹

同 天神 良久²

同 直井 英雄³

■研究目的

昨年度までの研究で、一通り実用化が確認された本評価手法^(1,2)は、要約すれば、過去の統計・調査データから得られた日常災害の発生頻度の推定値を、将来の発生確率の平均値とみなし、これにポアソン分布を当てはめることによって、発生確率分布を得るというものであった。しかし、この中で用いられている発生頻度の推定値については、当然考慮しなければならなかった推定の不確かさに伴う幅を、特に問題にしていなかったという点で十分なものではなかった。そこで、本研究では、過去の資料等を再検討することにより、この推定に伴う幅を定量的に把握し、本評価手法の完成に寄与することを目的とする。

■研究方法

[I] 前提とした事項

(1) 把握すべき幅：推定に際し、とらえておくべき幅には、①調査の規模・方法に由来する幅（以下幅Aとする）②年次的変動に由来する幅（以下幅Bとする）の2種が考えられる。なお、幅Bについては、基礎となる調査の実施年が含まれる昭和50年代を対象とした。

(2) 信頼限界：信頼限界を高くとれば幅が広がり、低くとれば幅が狭まる。ここでは、統計上ごく一般的に用いられている95%をとった。

(3) 用いた資料：過去の研究で推定値を求めるために用いた資料に加え、特に幅Bなどを求める必要から新たな資料を入手した。また幅の算定にあたっては統計学の文献を参照した。これらを参考文献に示す。

[II] 調査の規模・方法に由来する幅（幅A）の把握

(1) 死亡：人口動態統計⁽⁵⁾から死亡者数を集計し10年間の平均値を求めた。日本全国における全数調査のため、調査に由来する幅は考えられない。

(2) 重・中傷：日常災害で入院を要する程度のものと定義し、以下の手順で求めた。まず、救急出動記録調査⁽³⁾から、日常災害での搬送件数の東京都全体値

を推定する。次に、東京消防庁統計書⁽⁷⁾から、交通事故を除く一般負傷搬送人員数と入院者数を求め、入院率を推定する。東京都の値を全国値にするため、消防白書⁽⁸⁾の東京都と全国の一般負傷搬送人員数から倍率を求める。一方、救急隊搬送入院者全国値と患者調査⁽⁶⁾の不慮の事故による新入院者数の全国値との倍率を求める。以上の数値を掛け合わせて日常災害による入院者数の平均値を推定し、推定に伴う幅を求める。なお、各計算段階で出てきた幅については、互いに独立であると判断し、2乗和の平方根をとって全体の幅とした。

(3) 軽傷：アンケート調査⁽⁴⁾から、日常災害の発生率の平均を推定し、推定に伴う幅を求めた。幅を求める方法はいくつか考えられたが、ここでは、「方法1」として大標本区間推定法⁽⁹⁾、「方法2」としてF分布を用いる小標本区間推定法⁽⁹⁾、「方法3」として2項母数に対する区間推定法⁽¹⁰⁾を採用した。

[III] 年次的変動に由来する幅（幅B）の把握

(1) 死亡：人口動態統計⁽⁵⁾の10年間の死亡者数から、平均、標準偏差を算定し、幅を求めた。

(2) 重・中傷：基礎データとして使えるものが2種得られた。このうち、患者調査⁽⁶⁾の不慮の事故による新入院患者数の変動幅を「出典1」による幅とし、消防白書⁽⁸⁾の全国一般負傷搬送人員数(交通事故除)の変動幅を「出典2」による幅として求めた。

(3) 軽傷：変動を見ることができない資料が無く、推定できなかった。

■結果及び考察

以上の方法で求めた結果を表1,2及び図1に示す。なお、図1は、軽傷の幅Aは「方法3」を、重・中傷の幅Bは「出典1」を採用し、かつ軽傷の幅Bは重・中傷の値を用いて作成したものである。

この結果を見ると以下のようなことが言える。

◆複数の値が得られている幅を相互比較すると、幅A

Safety Evaluation Method of Building Related Accidents

— Restudy on Presumed Frequency Rate of Accidents —

5394

FUJIWARA Shigeru et al.

については、「方法1, 2, 3」はほとんど同じである。これは、それぞれの考え方の大枠が同じためであると考えられる。幅Bについては、「出典1, 2」は当然のことながらかなり値が違う。

◆幅Aと幅Bを日常災害全体と比較すると（但し重・中傷のみ）、差はほとんど見られない。

◆合成した幅（図1）については、日常災害全体で死亡は±17%、重・中傷は±39%、軽傷は±35%程度となっている。死亡の幅が小さいのは全数調査のため、幅Aが0となっているからである。

◆事故種類別、年齢層別に区分した値については、日

常災害全体の値より幅が大きく、かつ、値の大きい方が大きい幅になっていると言える。

■まとめと今後の課題

以上を評価手法全体のなかで再評価してみると、ポアソン分布を当てはめるべき平均値としては結構幅が大きく、特に、構法の属性別の差異に比し、極めて大きい幅になっているといえる。この事実を評価手法の中でどう位置づけて行くかは、今後の課題である。

なお、本研究に際しては昨年度の東京理科大学工学部建築学科卒研究生、飯田充広氏の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

表1 幅Aを考慮した発生頻度推定値（件/人・年）

	死亡 [$\times 10^(-5)$]	重・中傷 [$\times 10^(-3)$]	軽傷 [$\times 10^(-1)$]		
			方法1	方法2	方法3
全体	3.85 ± 0.00	4.01 ± 0.96	4.58 ± 0.75	4.58 ± 0.71	4.58 ± 0.75
事故種類					
墜落	0.67 ± 0.00	0.54 ± 0.17	0.13 ± 0.13	0.13 ± 0.13	0.13 ± 0.14
転落	0.48 ± 0.00	1.07 ± 0.35	0.76 ± 0.31	0.76 ± 0.28	0.76 ± 0.31
転倒	0.87 ± 0.00	1.30 ± 0.32	0.96 ± 0.35	0.96 ± 0.32	0.96 ± 0.35
落下物	0.09 ± 0.00	0.07 ± 0.03	0.16 ± 0.14	0.16 ± 0.14	0.16 ± 0.16
鋭利物等	0.00 ± 0.00	0.90 ± 0.20	2.01 ± 0.91	2.01 ± 0.88	2.01 ± 1.01
火傷	0.51 ± 0.00	0.31 ± 0.09	0.53 ± 0.26	0.53 ± 0.24	0.53 ± 0.27
感電	0.02 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.05	0.00 ± 0.06
中毒	0.28 ± 0.00	0.06 ± 0.03	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.05	0.00 ± 0.06
溺水	0.93 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.05	0.00 ± 0.06
年齢層別					
0~4歳	6.83 ± 0.00	12.84 ± 3.90	11.67 ± 0.33	11.67 ± 0.30	11.67 ± 0.34
5~14歳	0.63 ± 0.00	3.11 ± 0.90	6.52 ± 0.36	6.52 ± 0.33	6.52 ± 0.37
15~44歳	1.01 ± 0.00	2.41 ± 0.70	3.15 ± 0.43	3.15 ± 0.39	3.15 ± 0.43
45~64歳	3.05 ± 0.00	2.89 ± 0.75	4.17 ± 0.33	4.17 ± 0.30	4.17 ± 0.34
65~歳	23.46 ± 0.00	8.29 ± 2.56	2.96 ± 0.18	2.96 ± 0.17	2.96 ± 0.19

表2 幅Bを考慮した発生頻度推定値（件/人・年）

	死亡 [$\times 10^(-5)$]	重・中傷 [$\times 10^(-3)$]		軽傷 [$\times 10^(-1)$]
		出典1	出典2	
全体	3.85 ± 0.64	4.01 ± 1.25	4.01 ± 0.43	4.58
事故種類				
墜落	0.67 ± 0.08	0.54 ± 0.17	0.54 ± 0.06	0.13
転落	0.48 ± 0.10	1.07 ± 0.33	1.07 ± 0.11	0.76
転倒	0.87 ± 0.08	1.30 ± 0.40	1.30 ± 0.14	0.96
落下物	0.09 ± 0.04	0.07 ± 0.02	0.07 ± 0.01	0.16
鋭利物等	0.00 ± 0.00	0.60 ± 0.19	0.60 ± 0.06	2.01
火傷	0.51 ± 0.22	0.31 ± 0.10	0.31 ± 0.03	0.53
感電	0.02 ± 0.01	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00
中毒	0.28 ± 0.15	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.01	0.00
溺水	0.93 ± 0.05	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00
年齢層別				
0~4歳	6.83 ± 2.91	12.84 ± 4.01	12.84 ± 1.38	11.67
5~14歳	0.63 ± 0.33	3.11 ± 0.97	3.11 ± 0.33	6.52
15~44歳	1.01 ± 0.38	2.41 ± 0.75	2.41 ± 0.26	3.15
45~64歳	3.05 ± 0.46	2.89 ± 0.90	2.89 ± 0.31	4.17
65~歳	23.46 ± 4.19	8.29 ± 2.59	8.29 ± 0.89	2.96

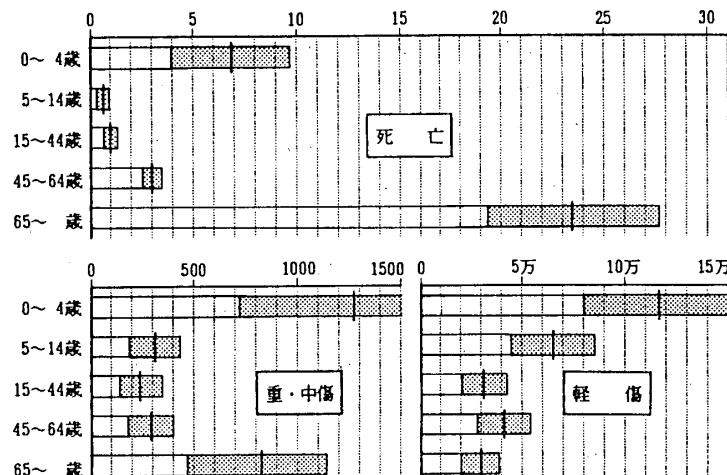
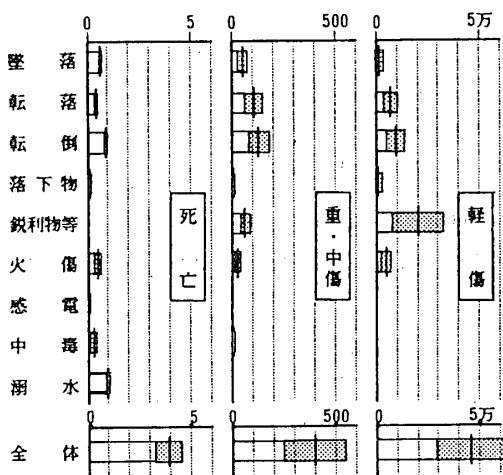


図1 幅Aと幅Bを考慮した発生頻度推定値（件/10万人・年）

参考文献

- (*)1 昭和62年度大会梗概5303：日常災害に対する安全性の評価手法について—強度別発生確率分布の予測を可能とする手法の検討—
- (*)2 昭和63年度大会梗概5291：日常災害に対する安全性の評価手法について—強度別発生確率分布を予測する手法の開発と実用性の検討—
- (*)3 昭和53年度大会梗概5085：日常災害の実態調査—救急車の出動した事故を対象として—
- (*)4 昭和55年度大会梗概1145, 1147：日常災害の実態調査—住宅における軽度な事故を対象として—
- (*)5 厚生省：人口動態統計 昭和50年～昭和59年（日常災害による死亡者数）
- (*)6 厚生省：患者調査 昭和50年～昭和59年（不慮の事故による新入院者数）
- (*)7 東京消防庁：東京消防庁統計書 昭和50年～昭和52年（東京都一般負傷搬送人員数，入院者数）
- (*)8 消防庁：消防白書 昭和50年～昭和59年（全国，東京都一般負傷搬送人員数）
- (*)9 本間鶴千代：統計数学入門，森北出版（大標本区間推定法，小標本区間推定法）
- (*)10 I.ガットマン，S.S.ウィルクス：統計概論，培風館（2項母数に対する区間推定法）

- **1 東京理科大学大学院生
- **2 同大学助手
- **3 同大学助教授・工博