

## 住宅における日常災害の実態に関する研究(2)

東京理科大学 直井研究室

## 発生頻度の把握から評価手法の確立に向けて

## 目次

## はじめに

- 1 住宅の持つ危険性についての再分析
  - 1-1 再分析の目的
  - 1-2 再分析の方法と結果
  - 1-3 考察とまとめ
- 2 住宅における転落事故の調査
  - 2-1 調査の目的
  - 2-2 調査の概要
  - 2-3 調査結果
  - 2-4 考察とまとめ
- 3 日常災害に対する安全性の評価手法の提案とその実用化に向けての検討
  - 3-1 研究の目的
  - 3-2 評価手法の提案
  - 3-3 実用化に向けての検討

## おわりに

## はじめに

この報告は、日常災害の実態の把握、特に発生頻度としての把握と、日常災害に対する安全性の評価手法の確立とを結びつけようとする過程で行なった3つの研究をまとめたものである。

第1報のひとつの重要な結論として、日常災害に関し、住宅はそれ以外の建物に比べてかなり危険であると述べたが、この説明は必ずしも十分に意を尽くしたものではなかった。この点を考慮し、1では、同じデータを分析し直し、比較に用いた発生頻度相互の関係を明らかにすることによって、さらに明確に説明しようとしたものである。

大枠として住宅がかなり危険なものであるとすると、次の課題として浮かび上がってくるのは、その問題点をさらに詳細に追求する研究である。2では、そのような課題のひとつとして、住宅における階段からの転落事故をとり上げ、事故の量とそれにかかわる母数を調査して発生頻度を求め、階段の持つ問題を明らかにしようとした研究をまとめた。

ところで、以上のような実態を発生頻度としてとらえる研究は、単に問題点の指摘にとどまらず、日常災害に対する安全性の評価に直接使える資料を得るところにさらに大きな狙いがある。3では、このようにして得られる発生頻度の資料を前提としたとき、どのような評価手法が描けるかをテーマにしている。この評価手法は、それが有用なものであるとすれば、ひるがえって、今後どのような発生頻度を求める研究が必要かを示す枠組としての意味をも果たすことになるのではないかと考える。

## 1. 住宅の持つ危険性についての再分析

## 1-1 再分析の目的

第1報において、いくつかの発生頻度の数値を用い、日常災害に関しては、住宅はそれ以外の建物（以下非住宅という）と同程度かそれ以上の危険性を持つと結論せざるを得ないことを述べた。しかし、そこでは、最終的な発生頻度の数値を羅列して比較・考察したに過ぎず、それら発生頻度が本来持っている数値相互の関係については十分な言及をしていなかった。そこで、ここでは、同じデータを分析し直し、比較に用いた発生頻度の相互関係を明らかにすることによって、どのような意味で住宅が危険といえるのかをさらに明確に説明しようとするものである。

## 1-2 再分析の方法と結果

第1報で比較に用いた棟数当り死亡率、床面積当り死亡率、死亡率（人数当り死亡率）、死亡頻度（滞在時間当り死亡率）などは、被害量（死亡者数）を、それを生じしめた棟数、床面積、人数、滞在時間などの母数で除して得られたものである。

これらの母数の間には、当然のことながら、その相互の関係を示す数値を考えることができる。棟数と他の母数との関係を例にとれば、1棟当りの床面積、1棟当りの人数、1棟当りの滞在時間などが考えられよう。

このような数値を使えば、上記の発生頻度それぞれの値がどのような経緯で決まってきたのかを、かなり明確に説明できるはずである。ただし、これら母数間の関係

を示す数値のなかには、通常の意味では使われることのないものもある。例えば、床面積当りの棟数、滞在時間当りの床面積などは、数値を求めることはできるが、ふつうは意味を持たない。

以上のような考え方にもとづき、この研究でとり上げたすべての数値の関係を示したものが図1である。

ところで、これらの数値のなかで、人数、滞在時間、死亡者数については、総数以外に年齢別の数値にも大きな意味がある。ここでは、日常災害と年齢の関係を考慮しつつ、なるべく少ない区分で違いを見るために、0～4才、5～64才、65才以上の3区分を設けるのがよいと判断した。

図2は、求められた数値を円の面積に置きかえて配列し、住宅と非住宅とを比較できるようにしたものである。

### 1-3 考察とまとめ

図2からは、以下のようなことがいえる。

- ・まず実数については、住宅は非住宅に比べ、棟数で約5倍、床面積で約2～5倍、滞在時間で約2倍、死亡者で約5倍の値を持っている（人数は日本人口となるので等しい）。
- ・これを建物に着目して見ると、住宅は非住宅に比べ、抱えている人数、滞在時間も平均的にはやや少ない

にもかかわらず、死亡率は棟数当りではほぼ同等、床面積当りでは約2倍ということになる。

- ・また、人間の側から見ると、平均的には、住宅は滞在時間当り非住宅の約2.5倍の死亡率を持ち、しかも約2倍の時間滞在する場所であるため、結果として約5倍の死亡者を出している。
- ・これをさらに年齢別に見ると、5～64才では、滞在時間も滞在時間当りの死亡率も共に小さく、また住宅・非住宅で大差はないが、幼児は、住宅への滞在時間が長く、かつ滞在時間当りの死亡率も高いために多くの死亡者を出しており、一方、老人は、滞在時間当りの死亡率はむしろ非住宅で高くなっている（データの精度を考えると、同等ぐらいと見るべきかも知れないが）にもかかわらず、住宅への滞在時間が圧倒的に長いために、多くの死亡者を出す結果となっている。
- ・以上をまとめると、住宅は、特に幼児にとって非住宅よりも危険な環境であることに加え、幼児や老人というもともと事故に遭いやすい人達が長時間滞在する場所であるという意味で、建物としても、非住宅以上に危険をはらんでいるものといわざるを得ない。これを棟数や面積当りで見たとときに、同等あるいは約2倍の死亡率を持つという結果になったといえる。

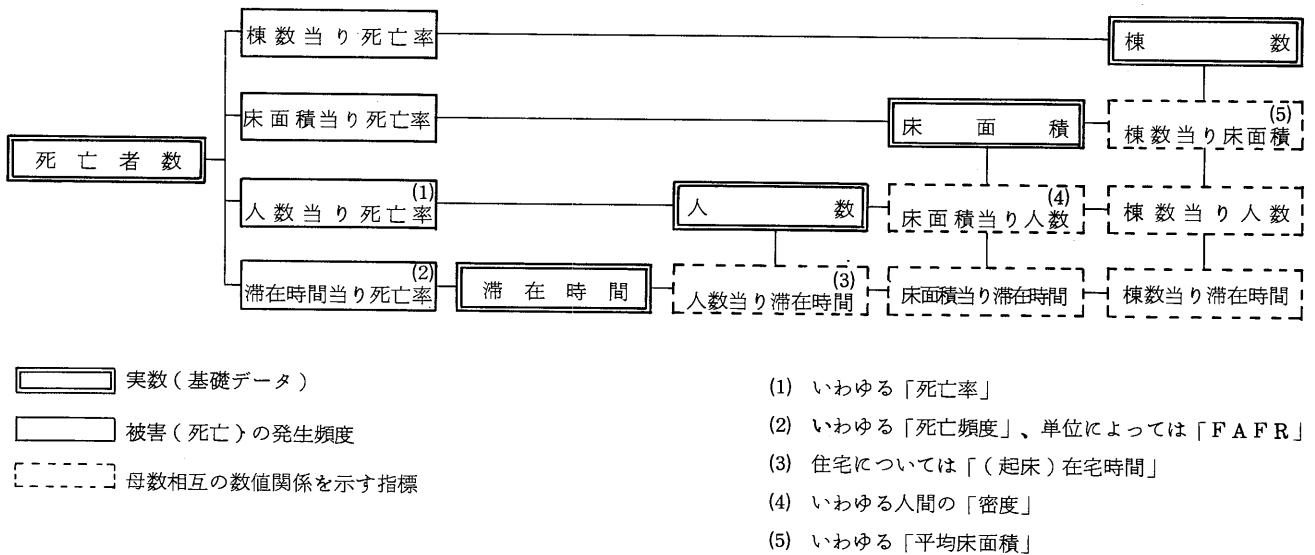
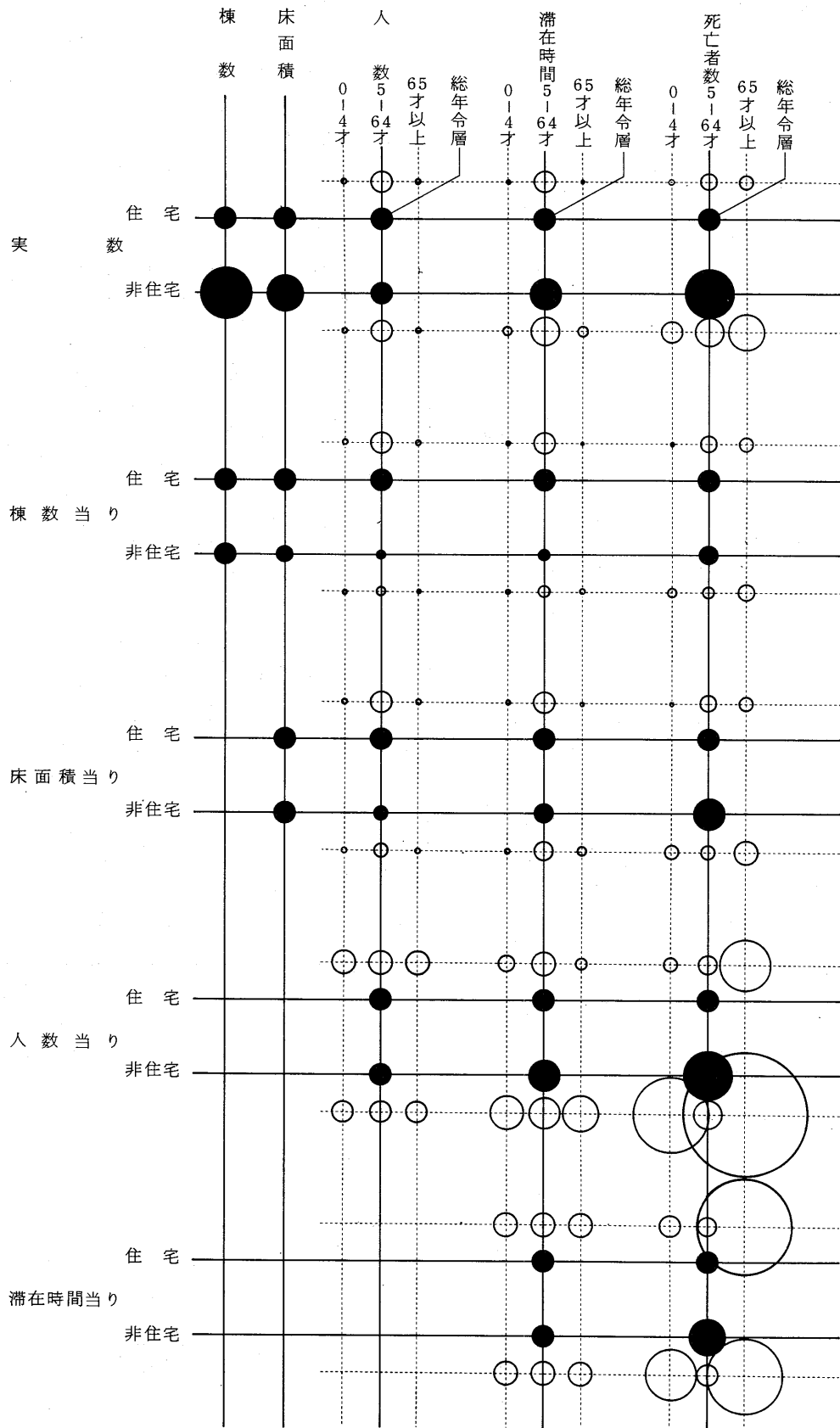


図-1 データの相互関係



注1 非住宅および着目する指標の数値を1としたときの他の数値の大きさを円の面積で表示  
 注2 年齢層別の数値と総年齢層の数値との関係は、実数・棟数当り・床面積当りでは合計、人数当り・滞在時間当りでは平均

図-2 日常災害の発生頻度に関する住宅・非住宅の比較

## 2 住宅における転落事故の調査

### 2-1 調査の目的

住宅において、階段からの転落事故は、各種の日常災害のなかでもかなり多くの被害を出しているもののひとつである。この研究は、重大な日常災害の1例としてこの問題を取りあげ、階段の属性別の母数と事故の量を調査によって把握し、そこから事故の発生頻度を求め、それが階段の属性によってどのように左右されているかを明らかにしようとするものである。

### 2-2 調査の概要

#### (1) 調査対象

東京都区内に居住する世帯のなかから無作為に1072世帯を抽出し、対象とした。

#### (2) 調査方法

調査用紙を世帯主宛に郵送し、回答および返送を依頼した。途中、督促状を1回郵送した。

#### (3) 調査内容

表1に調査項目を示す。

表-1 調査項目

A	住宅の概要	①一戸建、長屋建、共同住宅の別
		②建物階数と居住階
		③建物構造
B	階段の概要	①階段の本数
		②専用、共用の別
		③屋内、屋外の別
		④階段の平面タイプ
		⑤段数
		⑥階段幅
		⑦階段の断面タイプと寸法
		⑧表面仕上
		⑨ノンスリップの有無と材質
		⑩手すり棒の有無と取付け位置
C	階段使用時の履物	(夏季、冬季別)
D	対象階段での事故発生回数とけがの有無	(1年間)

### 2-3 調査結果

発送1072通から未着107通を除く965通のうち、返送されたもの353通、回収率36.6%であった。このうち、無効5通を除く348通を集計の対象とした。集計・分析の結果のなかから数例を表とグラフで示す。

表2は、回答所帯の住む住宅の形式別・構造別戸数、図3は、それらの住宅の階段所有率である。

表-2 住宅形式別・構造別 戸数

	木造	その他				不明	計			
		RC造	S造	他	小計					
戸建	1F	16	0	0	0	18	2	234		
	2F	197	4	10	0					
	他	1	0	4	0					
	その他	長	4	0	0	0	4	0	112	
		2F	14	2	2	0				
		他	0	0	0	0				
		共同	低層	24	1	0	0	63		0
			中層	0	28	5	0			
			高層	0	26	3	0			
	その他	1	0	2	0	2	0			
不明	0	0	0	0	0	2	2			
計	257	61	26	0	87	4	348			

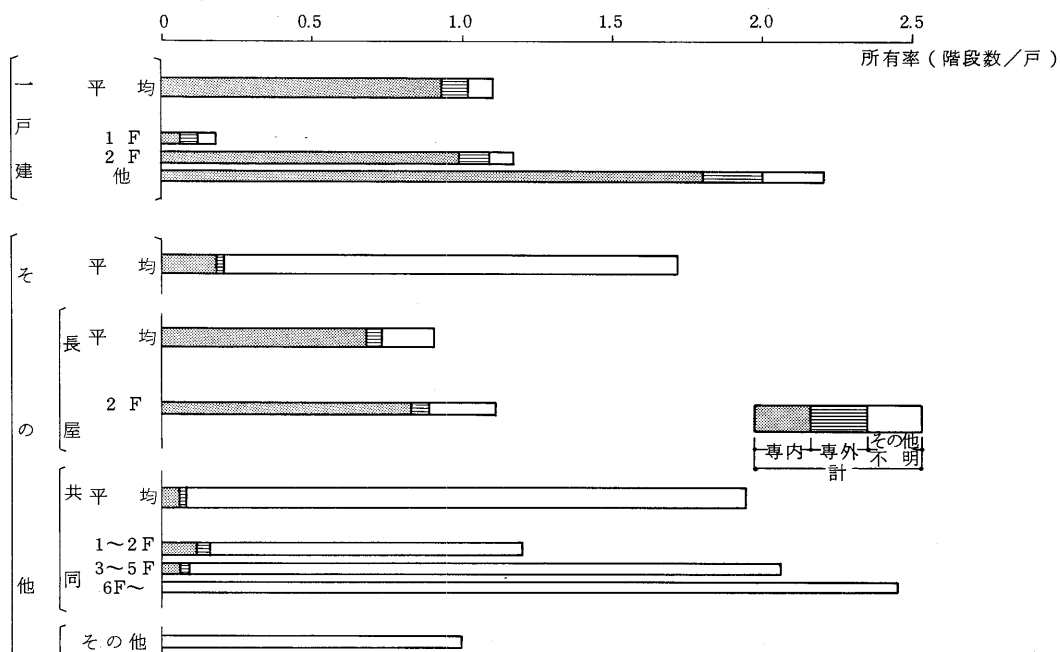


図-3 住宅形式別・内外別 階段所有率

表3は、屋内専用階段のみに限定して、勾配別に事故・けがの有無を集計したもので、また図4は、やはり屋内専用階段について、事故の有無を区別しながら、蹴上げ・踏面寸法の組み合わせをプロットしたものである。

表-3 事故の有無、けがの有無別・勾配別 専用階段 回答数と事故件数

	回 答 数				計	件 数	
	事 故 有		事 故 無	不 明		事 故 有	
	けが有	けが無				けが有	けが無
勾配 $\geq 55^\circ$	0	2	4	0	6	0	3
	2					3	
$55^\circ >$ 勾配 $\geq 50^\circ$	1	3	28	0	32	3	4
	4					7	
$50^\circ >$ 勾配 $\geq 45^\circ$	4	12	84	0	100 (99)	5	16
	16 (15)					21	
$45^\circ >$ 勾配 $\geq 40^\circ$	1	0	19	0	20	1	0
	1					1	
$40^\circ >$ 勾配	0	1	6	0	7	0	1
	1					1	
不 明	3	8	51	2	64	6	12
	11					18	
計	9	26	192	2	229 (228)	15	36
	35 (34)					51	

( )内数字は階段数

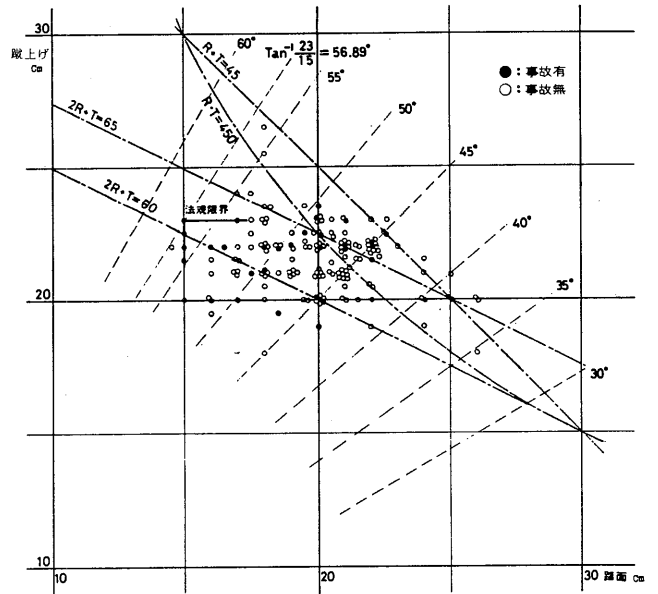


図-4 事故の有無別に見た専用階段の蹴上げ・踏面寸法

図5～7は、屋内専用階段について、事故の量と階段の母数とから、階段の属性別の事故発生頻度を求めたものである。

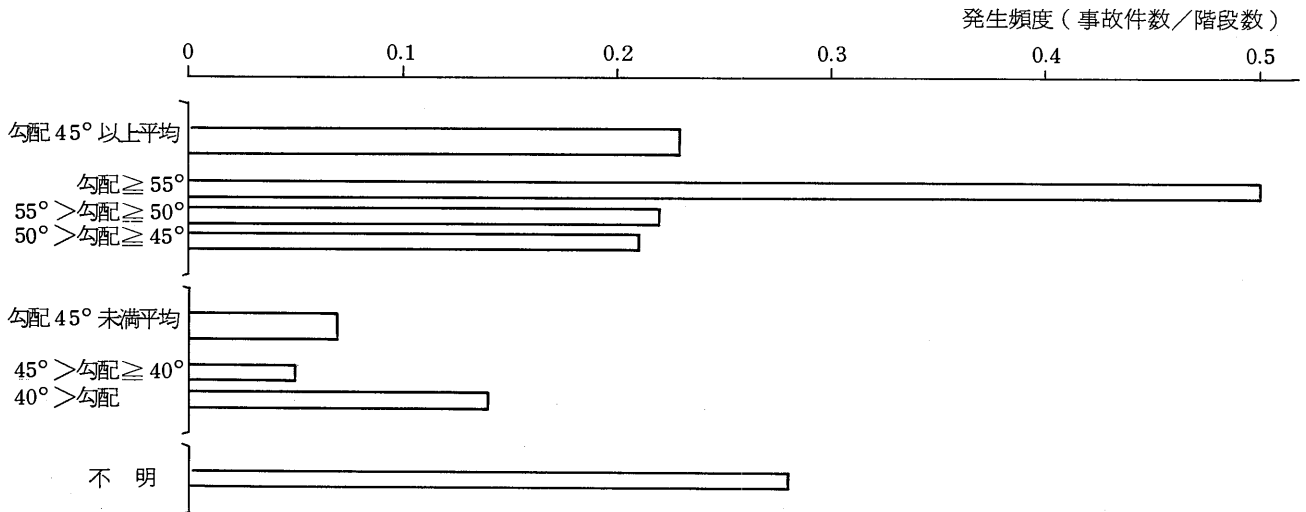


図-5 専用階段の勾配別事故発生頻度

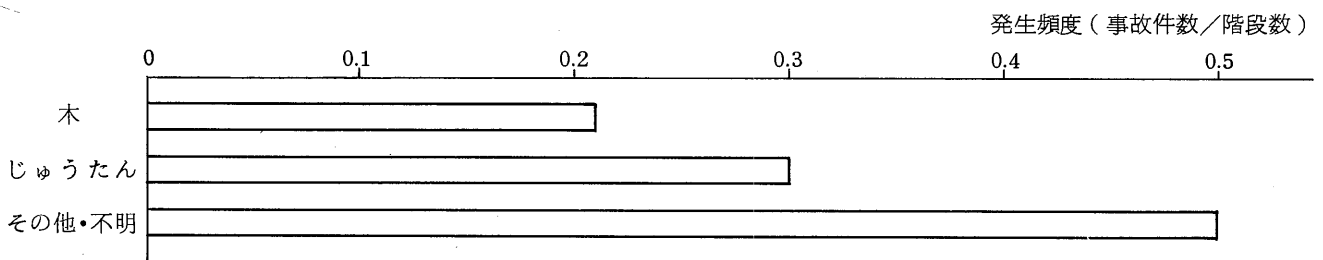


図-6 専用階段の表面仕上別事故発生頻度

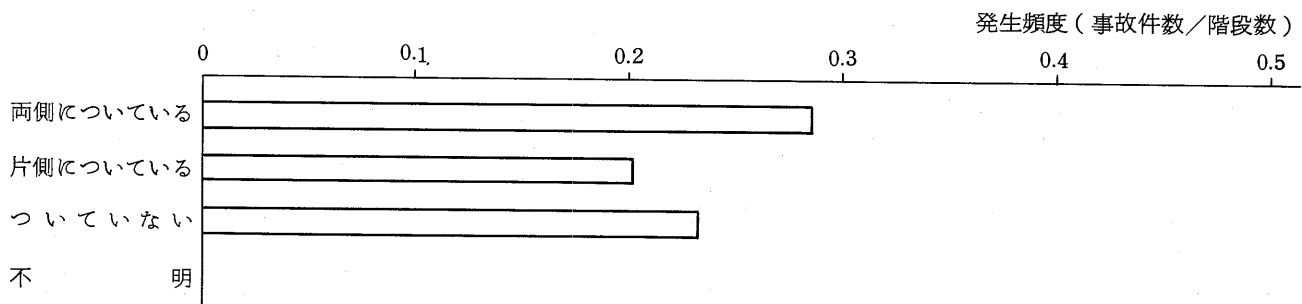


図-7 専用階段の手すり設置状況別事故発生頻度

#### 2-4 考察とまとめ

調査の結果から読み取れること、考えられること等を以下に簡単にまとめた。

- ・回答のあった住宅の形式別の割合 (表2) と東京都の住宅統計の割合とを比べてみると、回答では戸建の割合がかなり高くなっている。このため、住宅全体の平均等の集計はあきらめざるを得ない。
- ・階段所有率については、戸建 (2階建が圧倒的に多い) で平均1階段、長屋や共同住宅では1~2階段となっている (図3)。
- ・屋内専用階段の属性別集計結果のなかで特筆すべき点は、単純な直線階段が半数近くを占めていること、勾配45°以上の階段が8割以上であること、仕上は木が大半であること、手すりの設置率が約4割であることなどである。
- ・事故 (軽度な事故がほとんど) の発生頻度は、1階段当り年間0.2回程度と計算できる (表3) が、これは過去1年間の記憶にもとづく数値であるため、実際はそれ以上と考えなければならない。
- ・階段の属性別の事故発生頻度の傾向 (図5~7) を見ると、意味のある傾向を示していると考えられるものは勾配に関するもののみである。手すり・仕上については、むしろ常識に反する結果といえる。これは、ひとつには、サンプル数が少な過ぎることによるものとも考えられるが、あるいは階段の不利な条件を使い方でカバーしてしまった結果かも知れない。サンプル数が少な過ぎる点については、 $\chi^2$ 検定を行なったところ、危険率5%ではこれらすべてに有意差がなく、危険率25%で勾配のみに初めて有意差が出てきたという結果からもうかがえる。

### 3 日常災害に対する安全性の評価手法の提案とその実用化に向けての検討

#### 3-1 研究の目的

安全性を評価する手法には、いく通りもの考え方が可能である。このうち、火災を対象とする安全性の評価手法については、国外も含め、既にいくつかの提案がある

が、日常災害については、特にそのようなものはない。

ところで、これまでの調査によって、あるいは今後の調査によって日常災害の発生頻度の資料が有効に蓄積され、かつそれをうまく使う手法が確立できれば、今後建てられる建物における日常災害の発生確率を計画段階で予測することは不可能ではない。これは、そのまま日常災害に対する安全性のひとつの評価手法であるとも考えられる。そこで、この研究では、そのような手法を提案するとともに、その実用化に向けて、簡単な検討を加えようとするものである。

#### 3-2 評価手法の提案

##### (1) 評価手法作成の基本方針

一般に、定量的・客観的な評価を可能にしようとするのであれば、評価対象の持つ諸属性をとり出してインプットし、これを論理的に納得できる何らかの手續きによって変換し、評価のために都合のよい指標をアウトプットとして得る必要があると考える。

ここで考えている評価手法は、日常災害に関係する建物や人間の諸属性をインプットし、アウトプットとしてその建物における日常災害の発生確率をとり出そうとするものであるから、それらを変換するための手續きとしては、FTA (Fault Tree Analysis, 欠陥関連樹法などと訳される) の考え方を参考にするのがふさわしいと判断した。また、実際に変換を可能とするためには、この変換手續きの枠組だけでは不足で、それに対応した変換の仕方そのものを示すデータがなければならないと考えた。

そこで、ここでは、図8に示すように、変換手續を示す枠組と、それに従って具体的な変換の仕方を指示するデータとを組み合わせ、その両者をもって評価手法と呼ぶのがよいと考えた。

##### (2) 評価の枠組を示すトリ構成の考え方

日常災害という現象についても建物や人間の諸属性を要因としてどう起因事故が生じ、それが最後の傷害事故にまでどうつながっていくかという経緯が考えられる。この経緯は、過去の調査等を参考にすれば、FTに似たトリ構成で表現することも十分可能である。このような

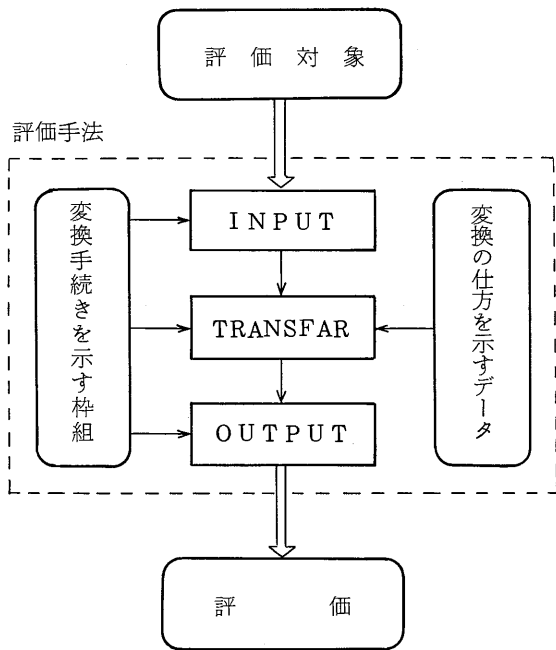


図-8 提案する評価手法の基本的考え方

トリーが、論理的に納得できる形に構成できれば、そのまま、先に述べた変換手続きを示す枠組として用いることができるのではないかと考えた。

ただし、このトリーは、必ずしも欠陥とはいえない建物や人間の諸属性をも、日常災害の発生や進展を左右する要因として組み込もうとしている点で、通常のFTとはやや異なってくるのが予想できる。そこで、トリーを構成するにあたって、通常のFTでも用いられる事象記号や変換記号以外に、要因を表わす記号を用意するとともに、様々な変数として表わされる要因と発生確率で表わされる事象との間を変換するゲート、および事象間の移行比率のみを示すゲートとを用意することにした。

これらトリー構成に用いた記号を表4に、また、それを用いて表現されたトリーの1例を図9に示す。

表4 トリー構成に用いた記号の名称と意味

記号	名称	意味
	事象記号	起因、経過、傷害等の事象を表わす。
	要因記号	事象や条件を構成する要因（建物側、人間側、その他）を表わす。
	ANDゲート	下段からの入力 $B_1, B_2, \dots, B_n$ の全てが起こったとき出力Aを生じることと論理積を表わす。
	ORゲート	下段からの入力 $B_1, B_2, \dots, B_n$ のいずれかひとつ、またはひとつ以上が起こったとき出力Aが生じることと論理和を表わす。
	率ゲート	下段からの入力Bがある値をかけられることによって出力Aが生じることと率を表わす。
	関数ゲート	下段の要因を事象に変換することで、変数である入力 $B_1, B_2, \dots, B_n$ が確率としての出力Aを生じることと率を表わす。

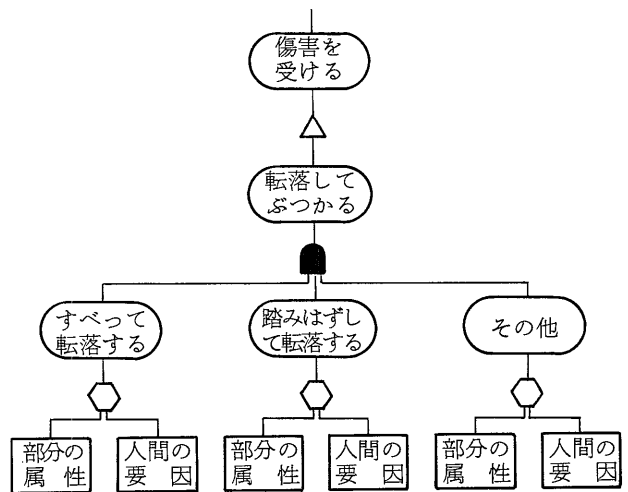


図-9 トリーの1例（転落事故の例）

### (3) 評価を行なう上で必要となるデータの考え方

このようなトリー構成のなかで、ANDゲート、ORゲートでの変換は、いうまでもなく、単純な論理積、論理和であるから特別なデータはいらない。しかし、ここで新たに用いることにした率ゲート、関数ゲートでの変換には、入力と出力の関係を定めた特別なデータ（あるいは関数）が必要となる。このデータとして、調査から求められた建物や人間の属性ごとの発生頻度を用いようとするのが、この評価手法のそもそもの発想である。

ところで、これら発生頻度は、過去の事実を平均的に示したものであるから、もちろん発生確率そのものではない。しかし、同じ属性を持つ建物と人間との関係によって生ずる事象の現れ方は、比較的近い将来であれば、そう変わるとは考えられない。そこで、この評価手法では、この仮定のもとに、発生頻度のデータを発生確率のデータと読み替えて用いてもさしつかえないものと判断した。なお、実験から同様なデータが得られるとすれば、それは、そのまま発生確率を示すものとして使える可能性がある。

### (4) 評価の精粗によるレベルの設定

枠組として用いるトリーを実際を作る上で問題となるのは、建物や人間の持つ諸属性のうち、何に着目してどこまで細かくとらえるかということである。これは、それまでの研究の蓄積の多寡によって条件づけられるものといえるが、でき上がる評価手法についていえば、その精度と実用化の難易を左右するものとなる。

すなわち、要因のとらえ方が粗いと粗い評価（評価対象の個々の条件があまり反映しない平均値的な評価）しかできないが、実用化は比較的容易であり、逆に、要因を細かくとらえていけばいくほど精度の高い評価（評価対象の個々の条件が十分反映した評価）が可能となるが、実用化には時間がかかる。

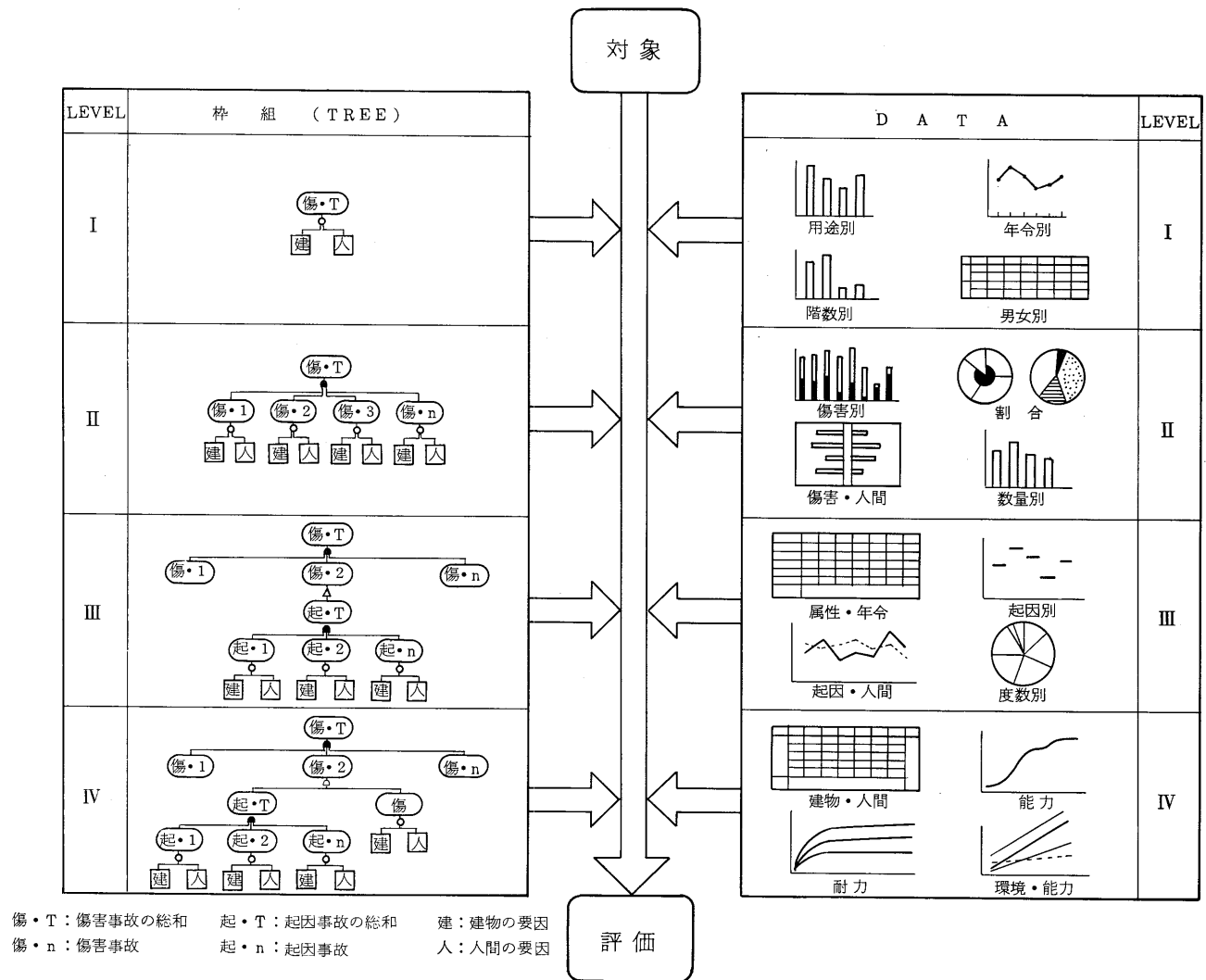


図-10 提案する評価手法の全体像

ここでは、研究が蓄積されていくどの時点においても、それに応じた精度の評価ができるようにするのが好ましいと考え、実用性をも考慮しながら、以下の4つのレベルを設定した。

レベルI：建物の全体としての属性と人間の属性とを要因としてとらえ、そこから直接、傷害事故全体の発生確率を予測するレベル

レベルII：上記に加え、日常災害にかかわる建築部位の有無と属性とを要因としてとらえ、そこから直接、傷害事故の種類別発生確率を予測するレベル

レベルIII：とらえる要因は上記と同様だが、まず起因事故の種類別発生確率を予測し、そこからは直接、傷害事故の発生確率を予測するレベル

レベルIV：上記と同様にして起因事故の発生確率まで予測し、さらに傷害事故を左右する建築部位および人間の属性をも要因としてとらえ、これを加味して傷害事故の種類別発生確率を予測するレベル

(5) 評価手法の全体像

以上述べた考え方をもとに、提案する評価手法の全体

像を概略示したものが図10である。

ところで、研究の進展に応じて、このうちのあるレベルまでが実用化されたとしたとき、それより粗いレベルの評価手法が全く不要になってしまうのかというと、そういうわけではない。積算などのアナロジーで考えても理解できるように、計画の各段階に応じて、それぞれにふさわしい精度の評価手法を順次選んで使っていくので、実用化されたすべての手法はすべて十分意味を持つと考えられる。

3-3 実用化に向けての検討

(1) レベルIの評価手法の実用化について

レベルIの評価手法は、図10からもわかるように、変換の手続きは1回のみである。この変換には、調査などによって得られた要因ごとの発生頻度のデータがそのまま使える。

ところで、要因となる建物や人間の属性のうち、これまでの研究でとり上げられ、何らかの蓄積が残されているものは、前者では用途・構造・面積など、後者では年



令・性別などに限られている。また、発生頻度についても、軽傷から死亡にまたがる何段階かの被害程度のうちのごく一部がとらえられているに過ぎない。

しかし、このレベルの手法として最低限可能としたい評価、例えば、建物の用途種別とそれを使う人間の人数や年齢・性別を要因としたときの、その建物における死亡事故の発生確率の予測などについては、いうまでもなく、すでに実用化できる段階になっているといえる。

(2) レベルIIの評価手法の実用化に向けての検討

レベルIIの評価手法は、図10からも明らかのように、変換の手続きとしては2段階である。このうち、あとの手続きは単純な論理和だから、もちろん実用化のための特別な検討は要しないが、前の変換手続きについては、まず要因等を具体的に設定し、既存のデータから、どこ

まで事故の発生頻度が導き出せるかを検討する必要がある。

以下に、このような主旨で行なったひとつの検討の手順と結果の概略を述べる。検討にあたっては、住宅を対象とし、実用化のしやすさ等を考えて被害を死亡のみに限定した。また、発生頻度のデータは昭和51～55年の平均値を用い、人間や生活の条件はその平均値に従うものと仮定した。

①まず、事故種類別に、その事故に関与する建物の部分を分類し、そのなかで評価の対象としうる部分を明らかにした後、その部分の有無によって評価ができるかどうかを検討し、さらに、その部分の属性のなかから、特に評価すべきと考えられる主要な属性を選び出した(表5)。なお、有無による評価の可能性については、通常の

表-5 レベルIIの評価手法の実用化のための具体的枠組

	墜落		転落	転倒	落下物 倒壊物		こすり ぶつかり	はさまれ	鋭利物	やけど	ガス中毒	溺水	感電
	屋上、 バルコ ニー等 の手すり	人間が 墜落可 能な性 の2階 以上の 開口部 その他			階段 その他	床 その他							
関与する部分 の分類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
評価対象と する部分	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
有無による 評価	可	可	可	可(有)	可(有)	可(有)	可(有)	可(有)	可(有)	可(有)	可	可	可(有)
評価しやす い属性	高さ	窓の高さ(窓手も含む)	勾配	仕上げ材(すべり抵抗値)	重量	材質	開閉方式	使用位置 ガラスの種類	キッチン レンジアウト	形式(燃焼方式)	形状	形状	安全装置
備考(その 属性)	強度 形下面 の状態 の差 手すり の間隔	開閉方式	手すりの有無 段差の仕上 り ノリ の有無	表面形状 差 固さ	落下高さ	形状	材質 形状	防護さく	高さ	換気回数 接合方式	防護装置	器具の 設置場 所	

住宅で有無が考えられるものを可とし、有と考えなければならぬものを可(有)とした。

②既存のデータ(人口動態統計他)より、各関与部分における死亡率を拾い、評価の対象とする関与部分における死亡率を明らかにした(図11)。いうまでもなく、この数値の範囲がこの評価によって増減しうる分であり、その他の範囲は、一定と予測せざるを得ない分である。

③既存のデータ(住宅統計調査他)から、評価対象とする関与部分の有無による母数を把握し、その部分が無い場合の死亡率を0として、有る場合の死亡率を算定し(図12)、事故種類別の数値を得た(図13)。これが、関与部分の有無による評価に使われる数値となる。

④評価の対象とする関与部分が有る場合について、たまたまデータのある転落事故を例にとり、2で述べた発生頻度の違いが仮に正しいものとするれば、評価しようとする属性(この場合は階段の勾配)による死亡率の増減

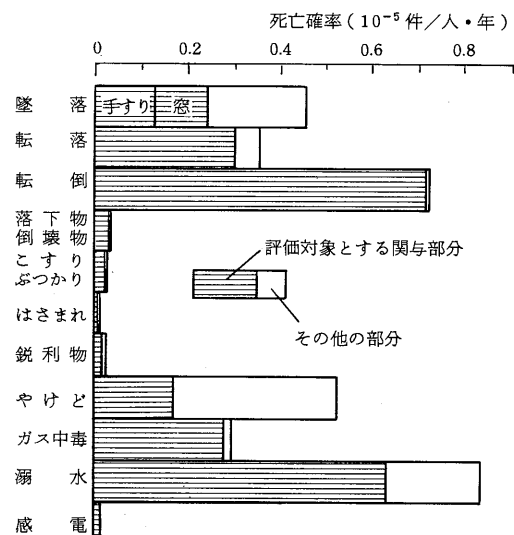


図-11 評価の対象とする関与部分における死亡率(人口動態統計より)

分を算定することができる(図12)ことを確かめた。このようにして求められた値が、関与部分の属性による評

価に使われることになる。

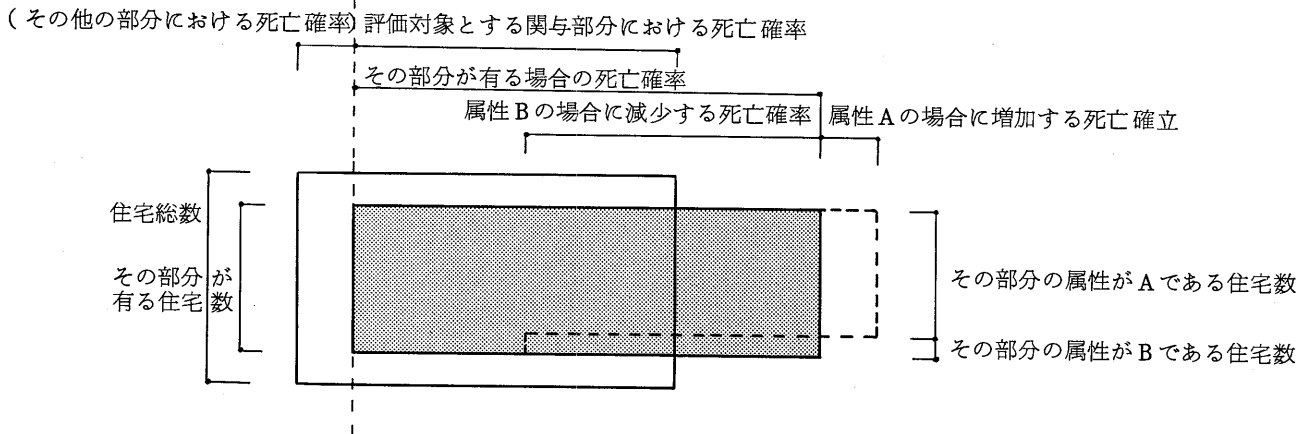


図-12 評価の対象とする関与部分の有無、属性による死亡確率の違いの求め方

以上の検討の結果、日常災害各種類にかかわる部分の有無のみによる評価は、既に実用化できる段階にあることが確認できたが、その部分の主要な属性による評価は、データの蓄積の限界から、実用化のための原理的な考え方が確かめられたにとどまった。

(3) ケーススタディ

試みに、表6のような条件を例にとり、日常災害による死亡確率を予測した。

レベルIの評価手法によれば、建物の属性として住宅という用途種別が、また人間の属性として年令・性別が評価に組み込まれ、死亡確率が $8.32 \times 10^{-5}$ 件/年と予測できる。

レベルIIの評価手法によれば、上記に加えて日常災害にかかわる建物各部分の有無が評価に組み込まれ、死亡確率は $9.52 \times 10^{-5}$ 件/年となる。なお、階段の属性(勾配)のみを考慮に入れ、求められた数値が正しいとすると、勾配45°以上で死亡確率が $0.03 \times 10^{-5}$ 件/年増加し、45°未満で $0.15 \times 10^{-5}$ 件/年減少すると推定できる。

表-6 家族構成と建物の条件の例

● 家族構成		● 建物の条件	
● 夫	30代	● 屋上、バルコニー等の手すり	● 有
● 妻	30代	● 人間が墜落する可能性のある2階以上の開口部	● 有
● 男児	7才	● 階段	● 有
● 女児	3才	● 鴨居以下のガラス	● 有
		● レンジ	● 有
		● 暖房器具	● 有
		● 調理器具	● 有
		● 給湯器具	● 有
		● 浴槽	● 有
		● 電気器具配線	● 有

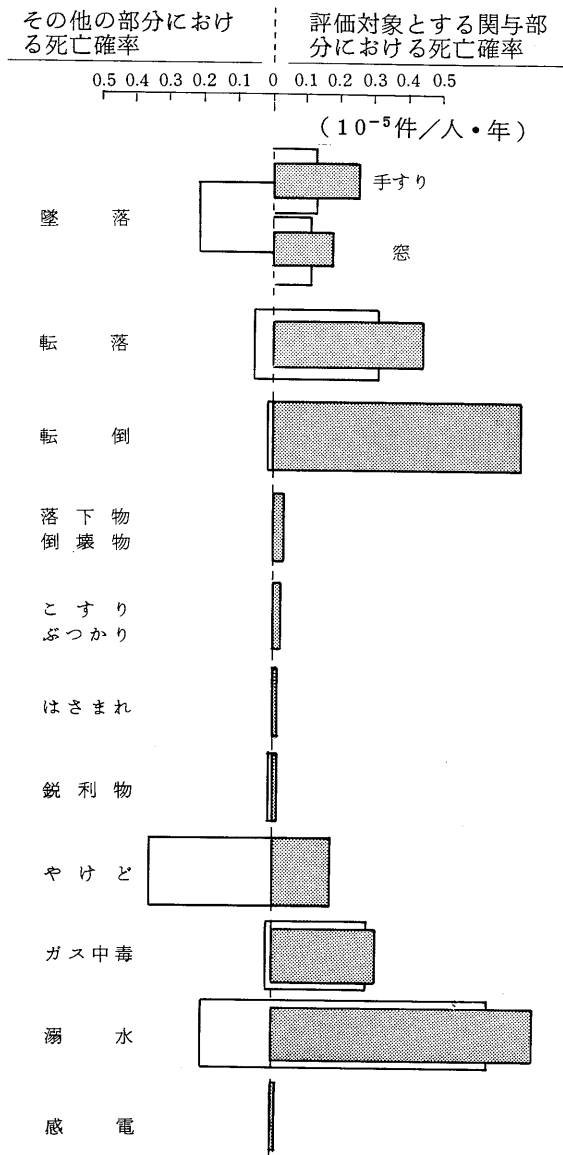


図-13 評価の対象とする関与部分の有る場合の死亡確率 (人口動態統計より)

## おわりに

本報告でまとめた3つの研究のうち、1、2については、研究の性格上、一定の成果をもって終っているが、3については、どうにか出発点を提示し得たに過ぎない。特に、実用化の検討の多くは、今後の課題として残されている。

ところで、提案した評価手法そのものの性格を考えてみると、発生確率という絶対的な数値を最終的な指標として使うものであるため、やはり絶対的な数値を指標とする他の安全性評価手法と比較や統合が可能であるというメリットを持っているといえる。また、この指標は、原理的にはコストに置き替えることも不可能ではないから、ゆくゆくは、投資コストとの関係から安全計画の最適化をはかるところにまで発展させることも考えられないわけではない。しかし、その場合は、人命の価値をコストで表現することを前提として含むものであるため、倫理的な問題までからんだ多くの議論が必要となろう。

この研究の遂行にあたっては、建設省建築研究所の三村由夫、古瀬敏、菊池志郎の三氏には多大な協力をいただいた。また、東京理科大学直井研究室の昭和56年度、57年度の卒研生諸君の助力を得た。ここに記して謝意を表する。

### 〈研究組織〉

研究主査	直井 英雄	東京理科大学助教授
委員	丸田 睦	東京理科大学助手
	宇野 英隆	千葉工業大学教授
	遠藤 佳宏	千葉工業大学助手