

家族構成を考慮した
安全ガラスの投資効果に関する検討

正会員 ○細淵 隆之 **1
同 大竹 宏之 ***2
同 岩井 今朝典***3
同 直井 英雄 ***4

-住宅における板ガラス事故の発生頻度について(3)-

◆研究目的◆

板ガラスによる事故は、各種日常災害の中では量的にそう多いわけではないが、重大な傷害に結びつく可能性を持っている。特に最近の大型化したガラスにおいては、その危険性がきわめて大きいと言わざるをえない。しかし、この事故は様々な日常災害の中でも、建築側で有効な対策を施せる数少ない種類の一つでもある。本研究は、一昨年のガラスの事故調査*1、昨年度の板ガラスの使用枚数調査*2、安全ガラスの投資効果に関する検討*3などの研究にもとづき、今回は新たに今まであまり考慮されていなかった、年齢や家族数などの家族構成という条件も含めた上で、安全ガラスの投資効果を検討したものである。この資料により安全ガラスの有効な使い方を、それぞれの一般の家族に適した形で示すことができるので、実際の住宅の計画にも十分使えるものと考えている。

◆研究方法◆

(1) 板ガラスの使用位置別・年齢区分別の受傷事故発生頻度の算定：受傷事故の年齢区分別平均発生頻度を、板ガラスの全事故件数から求めた年齢区分ごとの使用位置別発生割合で分ける事により、板ガラスの使用位置別・年齢区分別の受傷事故発生頻度を求める。

(2) 年齢を考慮した安全ガラスの投資効果の検討：(1)のデータにガラスの価格、治療費、年齢、安全ガラスの使用年数などを組み合わせる事により、ガラスの使用位置ごとの、年齢による安全ガラスの投資効果の違いを検討する。

(3) 家族構成を考慮した安全ガラスの投資効果の算定の試み：(2)で得られた方法を用いて、例として設定したある家族に対する安全ガラスの投資効果の算定を試み、実用に供しうるかどうかを検討する。

◆研究結果及び考察◆

(1) 板ガラスの使用位置別・年齢区分別の受傷事故発生頻度の算定

受傷事故の年齢区分別発生頻度分布から求めた平均発生頻度を表-1に、また使用位置別・年齢区分別に分けた板ガラスの全事故件数を表-2に示す。表-1の平均発生頻度を表-2の使用位置別発生割合で割って板ガラスの使用位置別・年齢区分別の受傷事故発生頻度を算定した結果が表-3、4である。

(2) 年齢を考慮した安全ガラスの投資効果の検討

投資効果の算定には下の式を用いた。

$$B = R - C$$

$$R = D1 \cdot G1 + D2 \cdot G2$$

$$C = K \cdot M / L$$

B：正味効果額 (円/年・人)

R：安全投資の効果額 (円/年・人)

C：安全のための投資額 (円/年・人)

D1, D2：板ガラスをX年間使用した場合の、その1年あたりの使用位置別・年齢区分別の受傷事故発生頻度(件/年・人) 重中等傷事故(D1)、軽傷事故(D2)。(①の結果をx年間分足し合わせ1年あたりの平均を求めたもの)

G1, G2：受傷事故にかかる治療費、慰謝料、休業補償費等(円)

表-1 板ガラス受傷事故の平均発生頻度 (件/年・人)

受傷程度	重中等傷			軽傷		
	年齢(才)	0~5	6~17	18~	0~5	6~17
発生頻度	0.00124	0.00009	0.00011	0.01461	0.00453	0.00132

表-2 使用位置別・年齢区分別の板ガラスの全事故件数 (件)

場所	高さ(mm)	年齢(才)			合計
		0~5	6~17	18~	
外部(一般)	0~600	54	84	37	175
外部(一般)	600~1800	8	26	20	54
内部(一般)	0~1800	32	56	33	121
内部(浴室)	0~1800	4	23	17	44
外部(玄関)	0~1800	2	14	6	22
合計		100	203	113	416

表-3 板ガラスの使用位置別・年齢区分別の重中等傷事故発生頻度 (件/年・人)

場所	高さ(mm)	年齢(才)		
		0~5	6~17	18~
外部(一般)	0~600	0.00067	0.00039	0.00004
外部(一般)	600~1800	0.00010	0.00012	0.00002
内部(一般)	0~1800	0.00040	0.00026	0.00003
内部(浴室)	0~1800	0.00005	0.00011	0.00002
外部(玄関)	0~1800	0.00002	0.00007	0.00001
合計		0.00124	0.00094	0.00011

表-4 板ガラスの使用位置別・年齢区分別の軽傷事故発生頻度 (件/年・人)

場所	高さ(mm)	年齢(才)		
		0~5	6~17	18~
外部(一般)	0~600	0.0079	0.0019	0.0004
外部(一般)	600~1800	0.0012	0.0006	0.0002
内部(一般)	0~1800	0.0047	0.0012	0.0004
内部(浴室)	0~1800	0.0006	0.0005	0.0002
外部(玄関)	0~1800	0.0003	0.0003	0.0001
合計		0.0146	0.0045	0.0013

表-5 一戸あたりの板ガラスの平均使用枚数 (枚)

場所	外部(一般)		内部(一般)		内部(浴室)		外部(玄関)	
	高さ(mm)	0~600	600~1800	0~1800	0~1800	0~1800	0~1800	
使用枚数		4.31	19.76	2.70	1.91	0.42		

Cost-benefit analysis on usage of safety glass under consideration of family type

-Study on frequency rate of accidental injury by sheet glass in dwelling house (3)-

Hosobuchi Takayuki et al.

重・中等傷事故（G1）135万円軽傷事故（G2）7500円とする。これは、死亡時の被害額を1億円と推定し発生頻度に応じてこれと同等になるようにしたものである。

K：フロートガラスを強化ガラスにかえた場合の差額（円/枚）ここでは1㎡あたりガラスを1枚とし、その値段を強化ガラス7240円、フロートガラス4000円とする。

M：ガラスの平均使用枚数（枚/世帯）昨年度行われた板ガラスの使用枚数調査より、その平均使用枚数を表-5に示す。

X：安全ガラスの使用年数（年）今後安全ガラスを使用したと仮定した時の使用年数。

以上の設定条件により計算を行い、外部（一般）高さ0～600mmにおける一人あたりの安全ガラスの正味効果額を求めたものを図-1に、外部（玄関）におけるものを図-2に示す。0～15才までは5才刻みに、そして18才以上は正味効果額が同じになるので1本の曲線となっている。なお、この計算においては、年数の経過についても考慮しており、対象とする人間の加齢による事故発生頻度の変化も折り込んでいる。また、新築の場合を想定した。これらの図において、各曲線が正味効果額0円の直線と交わったところの年数が減価償却年である。

これらの図を見ると、年齢が低いほど安全ガラスの投資効果がある事が、0才、5才、10才・・・と年齢の低い順に減価償却していく事からも分かる。50年以内に減価償却しているのは、外部（玄関）の0才と5才である。

（3）家族構成を考慮した安全ガラスの投資効果の検討

（2）で用いた計算方法を使い、その応用例として、ある家族における安全ガラスの投資効果を検討する。設定した家族は年齢構成が3、6、32、32才の4人家族とし、一人一人の年齢ごとに安全投資の効果額を計算し、それらを足し合わせて、この家族一世帯全体の正味効果額を算定したものが図-3、4である。図-3は新築で最初から強化ガラスを使用した場合で、図-4は（2）で考慮しなかった、新築ではなくすでに使用しているフロートガラスを強化ガラスに替えた場合を考えた。

これらの図を見ることにより、この家族がこれから家を新築する場合は、外部（一般）高さ600～1800mm以外の場所なら安全ガラスを使用してもそれほど損はしないこと、今の家のままで一番有効な場所に安全ガラスを入れたいのなら、外部（玄関）が最適であるということなどが分かり、この家族の構成に最も適した形で安全ガラスの使用指針が得られる。

◆まとめ◆

家族数が多いほど、家族に年齢の低い人がいるほど投資効果があることなどが定量的に把握でき、安全ガラスの有効な使い方を、それぞれの家族構成に合わせて示すことができるようになった。なお、研究に際しては平成4年度卒 研究生藤村君の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

**1東京理科大学大学院生 **2清水建設（株） **3東京理科大学助手 **4同大学教授・工博

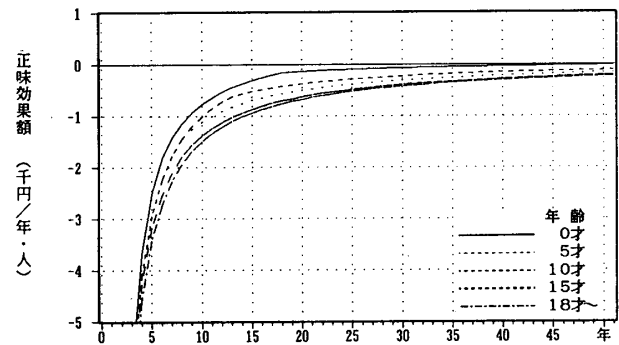


図-1 年齢別に見た安全ガラスの投資効果
＜場所：外部（一般）高さ：0～600mm＞

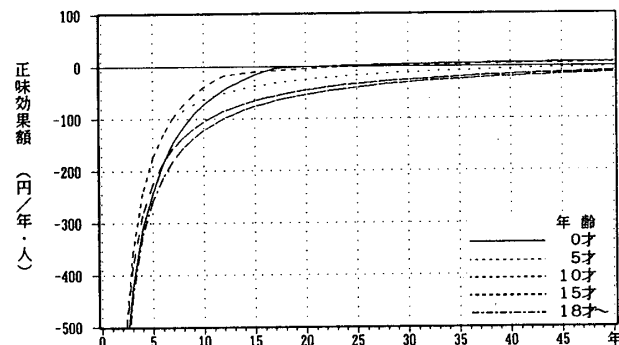


図-2 年齢別に見た安全ガラスの投資効果
＜場所：外部（玄関）高さ：0～1800mm＞

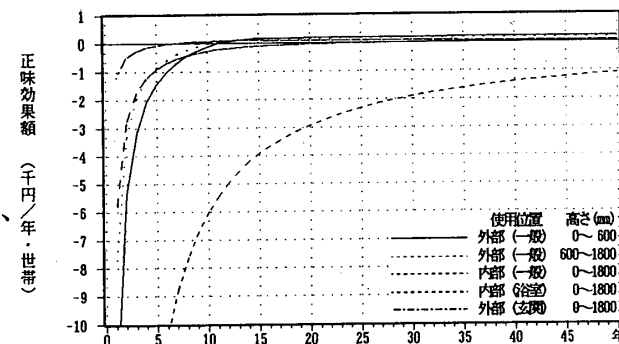


図-3 4人家族世帯における安全ガラスの投資効果
＜新築当初より使用する場合＞

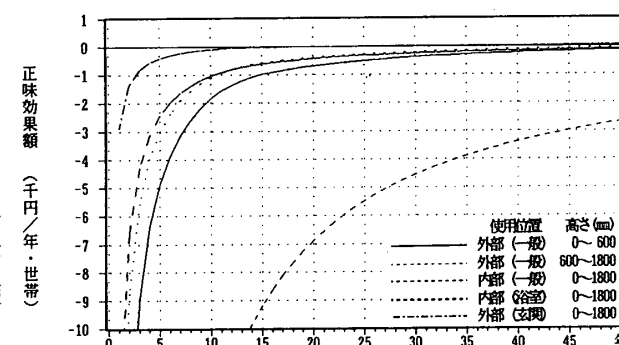


図-4 4人家族世帯における安全ガラスの投資効果
＜既設ガラスと交換する場合＞

＜参考文献＞

- (*)1991年度 大会梗概 5411 住宅における板ガラスによる事故の実態調査及び若干の分析
- (*)1992年度 大会梗概 5408 板ガラスの使用枚数調査及び事故発生頻度の算定
-住宅における板ガラス事故の発生頻度について(1)-
- (*)1992年度 大会梗概 5409 安全ガラスの投資効果に関する検討
-住宅における板ガラス事故の発生頻度について(2)-