

# 板ガラス開口部の安全設計

---

## 1. 指針策定の経緯

建築物のガラス開口部の大型化にともない、出入口など、ガラス開口部への衝突による傷害事故が、多数報告されています。これに対し、欧米では既に安全基準が設けられている例が多く、特に米国では、ガラスなどの破損によって、人身に危害を及ぼすおそれのある個所でのガラスの使用については、連邦法による安全基準が制定されています。

一方、我が国においては、火災、風、地震などに対するガラス開口部の構造上の安全については、法規的にも様々な規定や設計法が定められていますが、人体衝突に対する安全設計方法は定められていませんでした。そこで、建設省の指導のもとに、(財)日本建築防災協会に「ガラスを用いた開口部の安全設計指針策定委員会」が設置され、策定された指針は、昭和 61 年 5 月 31 日付けで、建設省住宅局建築指導課長名により、関係各位部署に到達されました。\*1

その後、合わせガラスの JIS による区分が追加されたことから、平成 3 年 4 月 4 日付けで、改訂版「ガラスを用いた開口部の安全設計指針」が再度通達されました。\*2

なお、(財)日本建築防災協会では、2011 年 2 月に「安全・安心ガラス設計施工指針」を策定しており、その中で改訂版「ガラスを用いた開口部の安全設計指針」は建築物においてガラスを安全に設計するための指針のひとつとして取り込まれています。

\*1 全国都道府県・市・区など特定行政庁建築主務部長宛

「建設省住指発第 116 号」および建築（技術者）関係団体宛「建設省住指発第 117 号」

\*2 全国都道府県・市・区など特定行政庁建築主務部長宛

「建設省住指発第 134 号」および建築関係団体宛「建設省住指発第 117 号」

## 2. 指針の目的と適応対象

### ①目的

この指針では、人がガラスに衝突して大きなケガをするのを防止することを目的としており、風圧、地震、火災、爆風などによるガラス破損については言及していません。

### ②適応対象についての考え方

この指針に示される安全設計の方法は、全てのガラス開口部に適用できますが、個別の設計物件においては、人体衝突が起こりやすく、安全設計の必要性が高いガラス開口部（表 1）が対象となります。さらに、安全設計が求められる用途（表 2）、もしくは安全設計が望まれる用途（表 3）に示す具体例に応じて、安全設計の必要性を判断します。

図 1～図 4 はこれらの具体例を示しています。

なお、ガラス開口部とは、透光の目的で板ガラス、またはその加工品を使用し、内・外壁の開口部、つい立て、間仕切りなどを構成するものと指針に示されています。

### ●参考文献

- ・ ガラスを用いた開口部の安全設計指針（一般財団法人日本建築防災協会 昭和 61 年 5 月）
- ・ 改訂版ガラスを用いた開口部の安全設計指針（一般財団法人日本建築防災協会 平成 3 年 2 月）
- ・ ガラスを用いた開口部の安全設計指針について（ビルディングレター 86.5 井上勝徳著）
- ・ 安全・安心ガラス設計施工指針（一般財団法人日本建築防災協会 2011 年 2 月）
- ・ 安全・安心ガラス設計施工指針 増補版（一般財団法人日本建築防災協会 2014 年 9 月）

表1 安全設計の必要性が高い部位

ガラス寸法	部 位		住居専用の部分	その他の建築物の部分
短辺の長さが45cm以上	①出入口のドア	出入口およびその隣接部 < 図1 参照 >	床面から60cm未満の高さに下辺があるガラス	同 左
			②出入口のドア周辺	ドアの端辺から水平方向に30cm未満の範囲にその一部または全部が含まれ、かつ、床面から60cm未満の高さに下辺があるガラス*
	③その他の開口部	一般	床面から30cm未満の高さに下辺があるガラス	床面から45cm未満の高さに下辺があるガラス
			浴室など、学校、体育館など	床面から60cm未満の高さに下辺があるガラス

\*そのガラスと出入口との間が、恒久的な間仕切り壁で仕切られているときなどのように、出入口との間に連続した面を構成しないときには、そのガラスは対象としません。< 図2 参照 >

表2 安全設計が求められる用途

安全設計が求められるもの	具 体 例
(a) 集会場の玄関ロビー、階段周りなど	劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場などの玄関ホール、ロビー、階段周りなど
(b) 百貨店、展示場などの通路、休憩所など	百貨店、マーケット、展示場、遊戯場などの通路、休憩所など
(c) 学校、体育館など	幼稚園、保育所、小中高等学校および体育館など
(d) 浴室など	浴室、シャワー室など

表3 安全設計が望まれる用途

安全設計が望まれるもの	具 体 例
(a) 事務所、店舗などの玄関周り、階段周りなど	事務所、店舗などの玄関周り、階段周りなど
(b) 病院、ホテル、共同住宅などの共用部分	病院、診療所、ホテル、旅館、共同住宅、養老院などの玄関、ロビー、待合室、階段周りなど
(c) 病院、養老院などの居室	病院、診療所などの病室、養老院などの居室など
(d) 住宅、共同住宅、ホテルなどの居室	住宅、共同住宅などの居室、ホテル、旅館、下宿などの宿泊室、寄宿舎などの寢室など

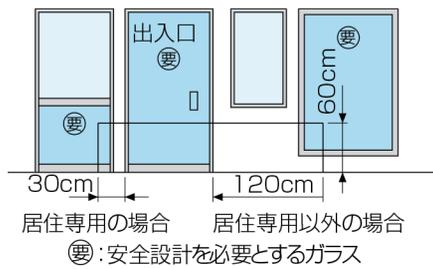


図1 出入口のドア①、出入口のドア周辺②の例図

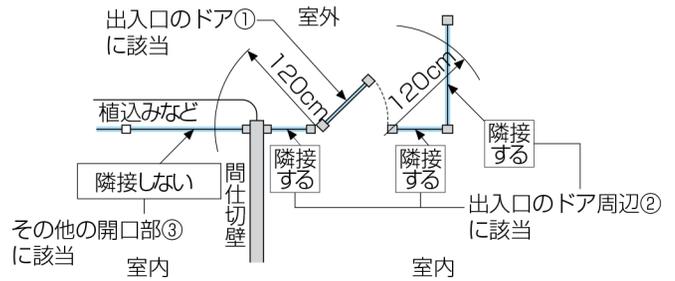


図2 間仕切り壁がある場合の出入口に隣接するガラス、隣接しないガラスの例

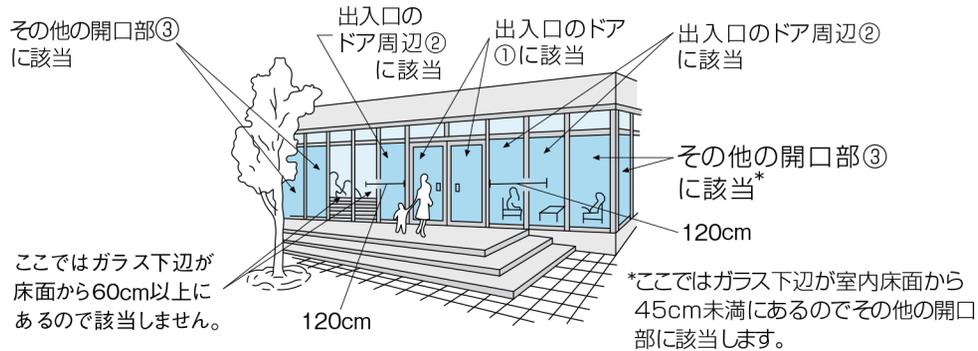


図3 具体例-1 集会場のロビー(スクリーン部分が該当部位です)

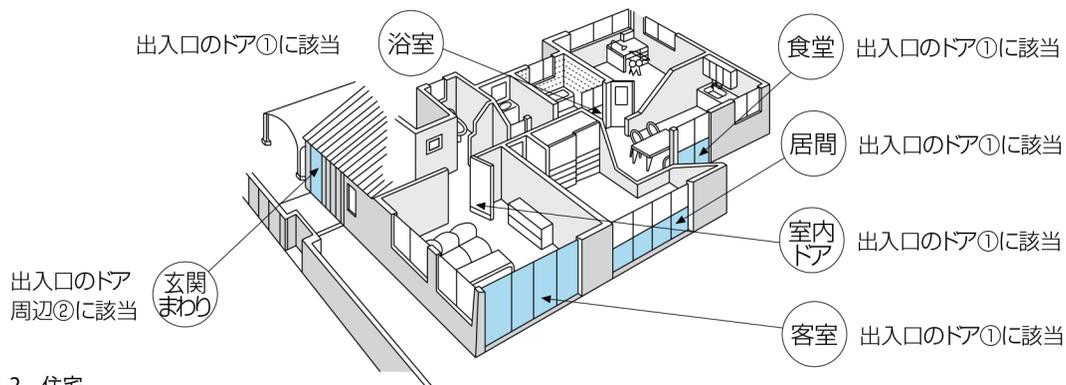
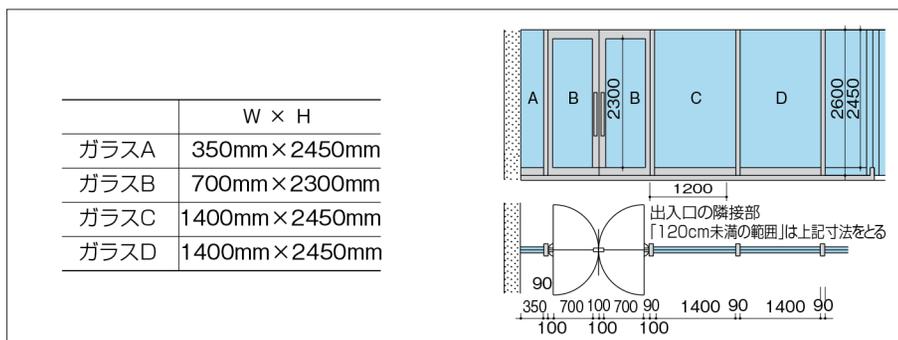


図4 具体例-2 住宅

●安全設計必要性の検討例

図5に示す集会場のロビーのガラス開口部のうち、A、Dのガラス開口部は安全設計を必要とするでしょうか。ここでの解答には表1および図3をご参照下さい。答えは右下の〈検討例の答え〉に示します。



〈検討例の答え〉

- ・用途：集会場ロビー →安全設計が求められる
- A：最小寸法35cm < 45cm →必要なし
- B：70 > 45cm  
出入口、床より60cm未満 →必要とする
- C：140 > 45cm  
出入口に隣接、床より60cm未満 →必要とする
- D：140 > 45cm  
出入口より1200mm以上、床より45cm未満 →必要とする

図5 集会場ロビーの出入口

## 安全設計の方法

---

### ①安全設計の必要性の判断

対象とするガラス開口部の大きさ・部位・床からの高さなどから、安全設計が必要かどうか判断します。

### ②設計衝突力 (H cm) の設定

指針では、人がガラスに衝突したときの衝突力を、45kg ショットバッグの落下高さに置き換えて、設計衝突力 (Hcm) として表します。

表 1 に、建築物の部位・用途別の設計衝突力を示します。

### ③ガラス耐衝撃力計算

ガラスの耐衝撃力も、45kg ショットバッグの落下高さで表し、次の 3 つを基本とし、3 ページの (1) 式にしたがって計算します。

#### ●無破壊強さ $H_0$ cm (破損確率 0.001)

ガラスがほとんど破壊しないショットバッグの落下高さで、板ガラス・合わせガラス・強化ガラスの場合に適用します。

#### ●平均破壊強さ $\bar{H}$ cm (破損確率 0.5)

ガラスが半数程度破壊するショットバッグの落下高さで、合わせガラスⅢ類の場合に適用します。

#### ●全破壊強さ $H_1$ cm (破損確率 0.999)

ガラスがほとんど破壊するショットバッグの落下高さで、合わせガラスⅡ-1 類・強化ガラスの場合に適用します。

### ④安全なガラスの選定・衝突防止設計

ガラスの選定にあたっては、「設計衝突力」と「ガラスの耐衝撃力」を比較して、「割れないガラスの選定」または「割れても安全なガラスの選定」を行います。安全なガラスの選定が困難な場合は、「衝突防止設計」を行います。

#### ●割れないガラスの選定

無破壊強さ  $H_0 \geq$  設計衝突力  $H$  となるガラスの種類・厚さ・寸法を選定します。

#### ●割れても安全なガラスの選定

割れないガラスだけに限定すると、ガラスが使えない場合が生じます。次善の策として割れても安全なガラスを選定します。

世界的に、割れても安全なガラス（安全ガラス）として認められているガラス品種は「合わせガラス」と「強化ガラス」です。合わせガラスは、衝撃によって割れたとき、ほとんどの破片が中間膜に接着したままになるため、接触した人体を傷つける可能性が小さい製品です。

また、耐貫通性に優れており、JIS R 3205 では、合わせガラスはショットバッグ試験の落下高さによってその性能が区分されています。< 表 2 参照 > AGC の製品（合わせガラス）では、PVB 中間膜厚さ 15mil 製品はⅢ類、30mil 以上の製品はⅡ-1 類となります。

合わせガラスでは、

Ⅲ類の場合： $\bar{H} \geq H$

Ⅱ-1 類の場合： $H_1 \geq H$

となるようにガラスを選定します。

強化ガラスは衝撃によって割れたとき、その破片は細粒状であり、かつ破片の稜は鈍角なので人体に深い切傷を与える可能性が小さいという特徴があります。また、破片の大きさは加撃力の大きさとはほとんど関係がないので人体衝突に対して任意の厚さ・寸法で使用可能です。ただし全破壊強さ  $H_1$  が設計衝突力  $H$  を大きく下まわらないようにする必要があります。

## ●衝突防止設計

安全なガラスの選定が困難な場合には、ガラス開口部の両側それぞれ 60cm の範囲に立ち入りのできない建築的な措置を講じたり、人体のガラスへの衝突を有効に防止できる手摺・面格子などの設置が必要になります。なお、ガラス面上に文字や図形などの標識を貼り付ける方法は、確実な衝突防止効果を期待し難く、単独の安全設計とはいえないので、安全なガラスを選定した上で、さらに衝突防止のため付加的に講じるものとなります。

表 4 建築物の用途別設計衝突力(45kgショットバッグの落下高さ)

	建築物の用途		設計衝突力	
	建築物の部位	具体例	出入口およびその隣接部*	その他
安全設計が求められるもの	(a)集会場の玄関ロビー階段周りなど	劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場などの玄関ホール、ロビー、階段周りなど	120cm	75cm
	(b)百貨店、展示場などの通路、休憩所など	百貨店、マーケット、展示場、遊戯場などの通路、休憩所など	120cm	75cm
	(c)学校、体育館など	幼稚園、保育所および体育館	30cm	30cm
		小中高等学校および体育館	120cm	120cm
(d)浴室など	浴室、シャワー室など	75cm	75cm	
安全設計が望まれるもの	(a)事務所、店舗などの玄関周り、階段周りなど	事務所、店舗などの玄関周り、階段周りなど	120cm	75cm
	(b)病院、ホテル、共同住宅などの共用部分	病院、診療所、ホテル、旅館、共同住宅、養老院などの玄関、ロビー、待合室、階段周りなど	120cm	75cm
	(c)病院、養老院などの居室	病院、診療所などの病室、養老院などの居室など	75cm	75cm
	(d)住宅、共同住宅、ホテルなどの居室	住宅、共同住宅などの居室、ホテル、旅館、下宿などの宿泊室、寄宿舎などの寝室	30cm	30cm

\*「出入口の隣接部」とは、出入口に隣接する部分のことで、住居専用部分にあっては出入口から30cm未満、その他の部分にあっては出入口から120cm未満の範囲にある部分とします。

表 5 合わせガラスの種類

種 類	落球試験	ショットバッグ試験	
		落下高さ	試験結果
合わせガラス(I類)	合格すること	—	—
合わせガラス(II-1類)	合格すること	落下高さ120cm	ショットバッグ試験に対してガラスが破壊しない、またはφ75mmの
合わせガラス(II-2類)	合格すること	落下高さ75cm	球の通過する開口が生じないこと。
合わせガラス(III類)	合格すること	落下高さ30cm	球の通過する開口が生じないこと。

表 6 衝突の類型別、年齢別の標準衝突力(45kgショットバッグ落下高さ)

衝突の類型	年齢		
	幼児 (6才以下)	小・中学生 (7~15才)	成人 (16才以上)
歩行・走行	30cm(H)	75cm(H) *30cm(H)	120cm(H) *75cm(H)
動態から転倒	30cm(H)	120cm(H)	230cm(H)
静態から転倒	30cm(H)	75cm(H)	75cm(H)

注：\*の数値は“通路が狭いとき”の数値です。