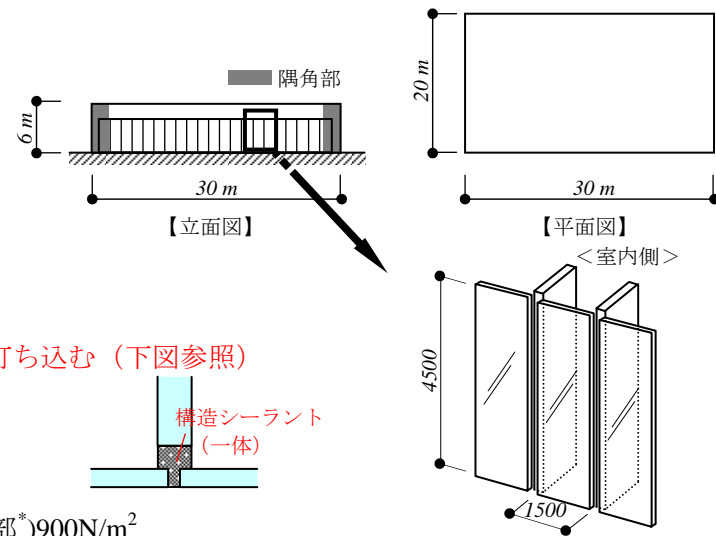


グラサードの設計例 <モデルケース1 (郊外の自動車ショールームを想定)>

(1) 設計の基本条件

✦ 建物概要

- ・建物用途：事務所
- ・構造種別：S造
- ・建物形状：右図参照
- ・施工位置：1階 一般部
- ・建物高さ：6m (ガラス4.5m)
- ・割付け：右図参照
- ・その他：ガラス目地を構造シーラント一体で打ち込む (下図参照)



✦ 荷重算定条件

- ・設計風圧力*：正圧*1384N/m²
負圧* (一般部)737N/m²、(隅角部)*900N/m²
- ※地表面粗度区分Ⅲ、再現期間100年、閉鎖型、基準風速34m/s
- ・層間変形角*：(Level I) 1/300 シーリング材*の損傷なしで継続使用に耐える限界
(Level II) 1/200 構造シーラント*の損傷なしで継続使用に耐える限界
(Level III) 1/100 ガラスなどの構成部材が破損・脱落しない限界
- ※リブガラスの曲げ破壊等の詳細な検討は、FEMによる解析シミュレーションが望ましい。

(2) 耐風圧設計

✦ フェイスプレートの板厚の算定

設計荷重(N) = 1384 × 1.5 × 4.5 = 9342 N
⇒ フェイスプレートは、FL10 (許容荷重 9450 N) を選択する。

※設計風圧力は正圧、負圧のうち大きい値を用いる。
その際の負圧は、隅角部に掛かる部位は隅角部の負圧とする。

✦ 構造シーラント*の接着幅 a の算定

構造シーラント*の設計許容応力は、Page6の表A(高モジュラスSR-1)より 0.14N/mm²を用いる。なお日本建築学会「ガラス方立構法技術指針(案)」では、関係者協議の上、計算によって 0.14N/mm²以外の設計許容応力を設定することも可能とされている。

$$a = (1000 \times 1500 \times 10^{-6}) / (0.14 \times 2) = 5.4 \text{ mm}$$

※設計風圧力は正圧、負圧のうち構造シーラントに引張力が掛かる方の値を用いる。
その際の負圧は、隅角部に掛かる部位は隅角部の負圧とする。
※本ケースでは負圧(一般部)737N/m²なので 1000N/m²で計算する。

(3) 耐震設計

✦ ロッキング*率 R の設定

$$R = 0.16 \times (4500/1500) = 0.48$$

✦ 浮上がり量 y₁、沈み込み量 y₂ の算出

◇層間変形角*1/300 の場合 (シーリング材*の損傷なし)

$$\Delta = 6000 \times 1/300 = 20 \text{ mm}$$

$$y_1 = 20 \times 0.12 = 2.4 \text{ mm} \quad y_2 = 20 \times 0.04 = 0.8 \text{ mm}$$

◇層間変形角*1/200 の場合 (構造シーラント*の損傷なし)

$$\Delta = 6000 \times 1/200 = 30 \text{ mm}$$

$$y_1 = 30 \times 0.12 = 3.6 \text{ mm} \quad y_2 = 30 \times 0.04 = 1.2 \text{ mm}$$

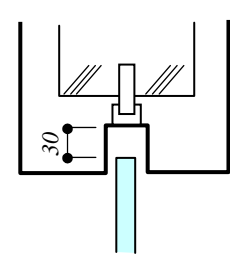
◇層間変形角*1/100 の場合 (ガラスの損傷なし)

$$\Delta = 6000 \times 1/100 = 60 \text{ mm}$$

$$y_1 = 60 \times 0.12 = 7.2 \text{ mm} \quad y_2 = 60 \times 0.04 = 2.4 \text{ mm}$$

✦ 上辺のクリアランスについて

日本建築防災協会「安全・安心ガラス設計施工指針」では、上辺のクリアランスを30mm取るよう推奨されている。これは層間変形角*1/100の時のフェイスプレートの浮上がり量 y₁ (=7.2mm) を十分満足するクリアランスである。



(4) 目地設計

✦ フェイスプレート間のクリアランス b の算定

フェイスプレート間は構造的な接合が要求されないため、層間変形角*1/300の y₁、y₂ を用いる。
構造シーラント*の許容せん断変形率は、Page6の表A(高モジュラスSR-1)より 60% を用いる。
 $b = (2.4 + 0.8) / 0.6 = 5.4 \text{ mm}$

✦ 構造シーラント*の接着厚 c の算定

フェイス~リブ間は構造的な接合が要求されるため、層間変形角*1/200の y₁ を用いる。
構造シーラント*の許容せん断変形率は、Page6の表A(高モジュラスSR-1)より 60% を用いる。
 $c = 3.6 / 0.6 = 6 \text{ mm}$ → cは10mm以上だから、c = 10mm

✦ フェイスプレートとサッシ間の面クリアランス f の算定

フェイス~サッシ間は構造的な接合が要求されないため、層間変形角*1/300の y₁ を用いる。
シーリング材*の許容せん断変形率は、Page6の表B(2成分シリコン系)より 60% を用いる。
 $f = \sqrt{2.4^2 + (20 \times (1 - 0.48) \times 0.6)^2} / 0.6 = 11.2 \text{ mm}$ → 12mm

フェイスプレートとサッシ間の面クリアランス f
→ 算出後、切り上げる。

(5) リブガラスの仕様設定

✦ リブガラスの板厚 t の決定

a = 5.4 mm、b = 5.4 mm を満足する呼び厚のガラスを以下の表から選択する。

呼び厚\目地幅	a	b
単板ガラス 15 ミリ	5	5
単板ガラス 19 ミリ	6	7
合わせガラス 24 ミリ (12+12)	8	8
合わせガラス 30 ミリ (15+15)	10	10
合わせガラス 38 ミリ (19+19)	13	12

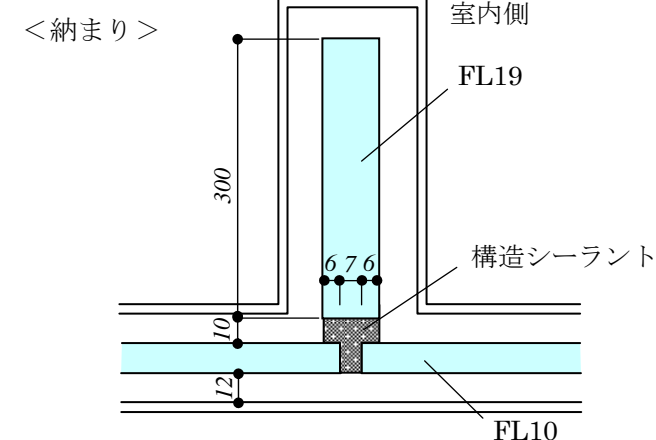
⇒ FL19

✦ リブガラスの幅 X の算定

$$X = \sqrt{(3 \times 450^2 - 150^2) \times 150 \times 1384 / (720 \times 1.9 \times 10^5)} = 29.8 \text{ cm} \rightarrow 30.0 \text{ cm}$$

※設計風圧力は正圧、負圧のうち大きい値を用いる。
その際の負圧は、隅角部に掛かる部位は隅角部の負圧とする。

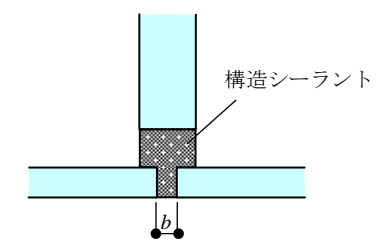
リブガラスの幅 X
→ 算出後、0.5cm単位で切り上げる。



<納まりの注意点>

ガラス間を構造シーラントで一度で打ち込む場合

- ・目地幅 b の算定は構造シーラントの許容せん断変形率を用いる。
→ シーリング材同様の目地幅にするには、許容せん断変形率 60% の品種を選択する必要がある。
- ・深打ちとなる構造シーラントの硬化に時間を要する。



*注釈
スバンドレル部：上下の開閉部間の壁 (技術資料編 4-6-5)
設計風圧力：平均速度圧×ピーク風力係数 (技術資料編 4-1-3、4-1-11 (早見表))
正圧：ガラス面を押す方向の風圧/負圧：ガラス面を引く方向の風圧 (技術資料編 4-1-16)
隅角部：コーナーから2Hと建物短辺bのうち小さい値×0.1の範囲 (技術資料編 4-1-4)

構造シーラント：構造的な接着接合に用いるシリコン系シーリング材
シーリング材：水密性・気密性を確保するために用いる材料
ロッキング：地震時ガラスがセッティングブロックを支点に回転し層間変位を吸収する動き
層間変形角：各階に生ずる水平方向の層間変位の当該各階の高さに対する割合