

板ガラス耐風圧設計プログラム design_G 使用マニュアル

目次

1. プログラム画面構成.....	2
2. 新しい機能と変更点.....	4
1) 屋上目隠し壁の耐風圧設計	4
2) バルコニー手摺の耐風圧設計	4
3) トップライトの計算	5
4) 三層複層ガラスの計算	6
5) 基準風速と再現期間の手入力機能の追加	6
6) 従来の「設計荷重入力計算」機能の移動	6
7) 2 辺、3 辺支持のたわみ算出	6
8) design_G で扱うガラス品種	6
3. 便利な機能.....	7
1) データの書出	7
2) 既存データ読込	7
3) ガラス構成のコピー機能	8
4. 耐風圧設計の使用方法.....	9
4.1 帳壁	9
1) 設計風圧力	9
2) 許容風圧力・許容応力	11
4.2 屋上目隠し壁及びバルコニー手摺	13
1) 設計風圧力	13
2) 許容風圧力・許容応力	13
4.3 トップライト	14
1) 設計風圧力	14
2) 許容風圧力・許容応力	14

1. プログラム画面構成

図 1.1 には、design_G について、旧 Ver.と Ver.4.00 の初期画面を示します。design_G Ver.4.00 では、旧 Ver.の「帳壁」、「トップライト」の項目を「耐風圧設計」にまとめました。

design_G の画面構成を図 1.2 に示します。

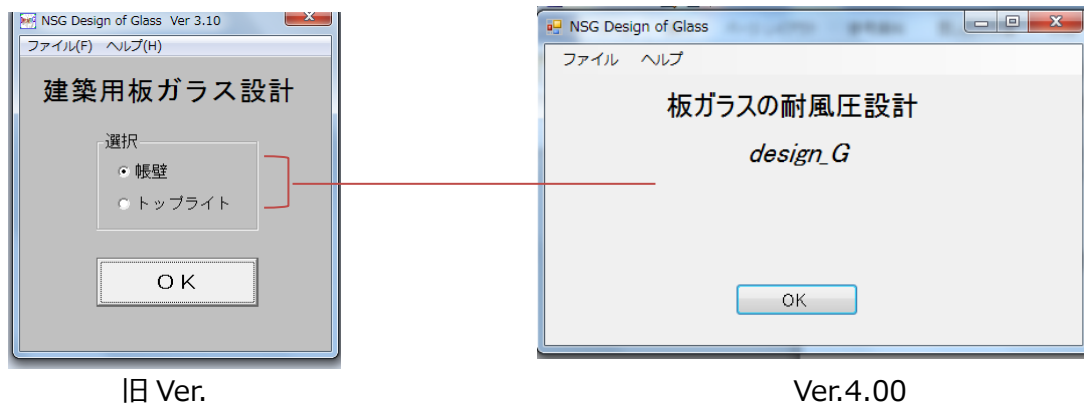


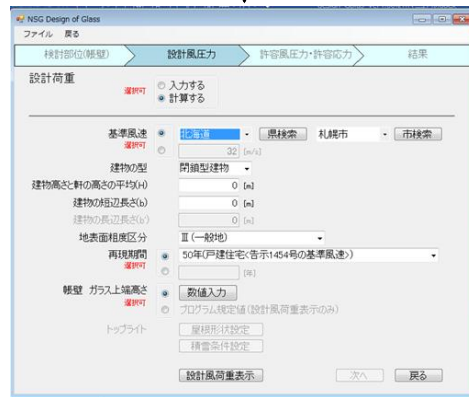
図 1.1 design_G の初期画面 旧 Ver.と Ver.4.00 の違い



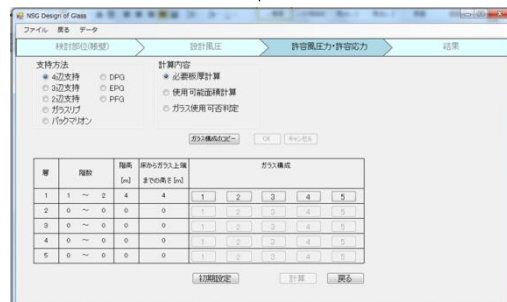
検討部位の選択



設計風圧力計算



許容風圧力・許容応力計算



計算結果表示



図 1.2 画面構成 (design_G)

2. 新しい機能と変更点

1) 屋上目隠し壁の耐風圧設計

資料¹⁾及び有識者の意見を参考に、屋上目隠し壁の耐風圧設計を追加しました。計風圧力は図 2.1 に示す部位別に表 2.1 のピーク風力係数を用いて算出します。

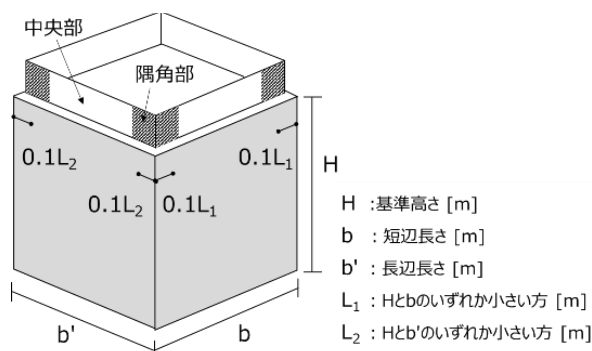


図 2.1 中央部と隅角部のピーク風力係数

表 2.1 屋上目隠し壁のピーク風力係数 C_f

建物高さ	アスペクト比	向き	中央部	隅角部
60m 未満	2 以下	正圧	3.5	$7.5 \times kc$
		負圧	-3.5	$-7.5 \times kc$
	2 を超える	正圧	3.5	
		負圧	-3.5	
60m 以上	—	正圧	3.5	
		負圧	-3.5	

注 1) 屋上の広告板等への使用は不可

注 2) アスペクト比とは、建物の高さ方向と横方向の長さの比率であり、以下の土気で算出する。
 アスペクト比 $= H / (B1 \times B2)^{0.5}$ (H : 基準高さ[m] $B1$: 長辺長さ[m] $B2$: 短辺長さ[m])

注 3) $kc=1$ ($A < 1$ の場合)、 $kc=1/A^{0.18}$ ($1 \leq A \leq 5$ の場合)、 $kc=0.75$ ($5 < A$ の場合)
 (kc : 局部風圧低減係数、 A : ガラスの見付面積[m²])

注 4) アスペクト比による区分や局部風圧低減係数の適用は、有識者の意見を参考に設定した。

2) バルコニー手摺の耐風圧設計

資料¹⁾に基づいたバルコニー手摺の耐風圧設計を追加しました。設計風圧力は図 2.2 に示す部位別に表 2.2 のピーク風力係数を用いて算出します。

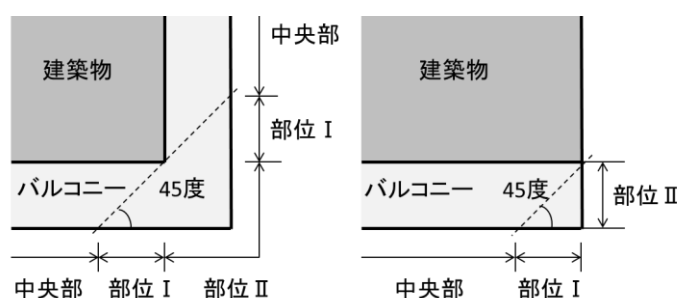


図 2.2 バルコニー手摺のピーク風力係数部位分けの定義（資料¹⁾より抜粋）

表 2.2 部位別のピーク風力係数（資料¹⁾より抜粋）

ピーク風力係数	中央部	部位 I	部位 II
正圧時	1.5	2.0	3.5
負圧時	-1.5	-2.5	-5.0

3) トップライトの計算

一定規模の勾配屋根について、積雪後の降雨も考慮して建築基準法における積雪荷重を強化するため、建築基準法の告示が改正されました（平成 30 年 1 月 15 日施行）。

下記の条件のいずれにも該当する建築物には、構造計算において用いる積雪荷重に積雪後の降雨を考慮した割増係数 α を乗じます。

<建物条件>

- ・ 多雪区域以外の区域にある建築物で垂直積雪量が 15 cm 以上の区域に限る
- ・ 以下の屋根を有する建築物
 - ・ 大スパン（棟から軒までの長さが 10m 以上）
 - ・ 緩勾配（15 度以下）
 - ・ 屋根重量が軽い（屋根版が鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造でないもの）

$$Ws = \alpha(\mu b \cdot w \cdot d \cdot 100 \cdot R) \quad \cdots(1)$$

$$\alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{d_r}{\mu b \cdot d}} \quad \cdots(2)$$

Ws : 積雪荷重[N/m²]

α : 割増係数[-](1.0 未満の場合は 1.0)

μb : 令第 86 条第 4 項に規定する屋根形状係数[-]

w : 単位積雪荷重[N/(m²・cm)]

d : 令第 86 条第 1 項に規定する垂直積雪量[m]（再現期間 50 年）

R : 再現期間係数[-]

d_r : 特定緩勾配屋根部分の最上端から最下端までの水平投影の長さ及び屋根勾配に応じて、

表 1 に掲げる数値[m]

ただし、表 2.3 に掲げる最上端から最下端までの水平投影の長さ及び屋根勾配の数値以外の当該数値に応じて

た d_r は、表 2.3 に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。

表 2.3 d_r の値

最上端から最下端までの 水平投影の長さ[m]	屋根勾配 [°]	d_r の数値 [-]
10	2 以下の場合	0.05
	15	0.01
50 以上	2 以下の場合	0.14
	15	0.03

4) 三層複層ガラスの計算

三層複層ガラスの計算は耐風圧設計の検討部位が帳壁、4 辺支持、使用可能面積計算の場合に可能であり、資料²⁾に示す計算法に従っています。この計算法の基本的な考え方は、板硝子協会内（規格委員会・強度 WG 及び建築委員会・建築技術部会）においても共有化されていますが、運用面での詳細については、現在も議論をしている最中であり、2018 年 2 月時点では未だ完全にオーソライズされていません。

2018 年度中には、板硝子協会から一定の設計方針が示され、当社においてもそれに従った運用を行う予定になっています。それまでの間、三層複層ガラスの取り扱いに関しては、建築硝子部に相談の上、対応くださるようお願いします。

5) 基準風速と再現期間の手入力機能の追加

基準風速は小数点以下 1 桁まで、再現期間は整数で手入力できるようになりました。

6) 従来の「設計荷重入力計算」機能の移動

従来の「設計荷重入力計算」は、「耐風圧計算」の「帳壁」に含めました。

設計風圧力の画面の最上段にある、設計荷重「入力する」を選択してください。

7) 2 辺、3 辺支持のたわみ算出

たわみを参考値として結果に出力しました。

8) design_G で扱うガラス品種

design_G においてもスペーシア 21 を計算できるようになりました。

3. 便利な機能

1) データの書出

入力データを任意のフォルダに保存できます。

「設計風圧力」画面でメニューバーより実行してください（図 3.1）。

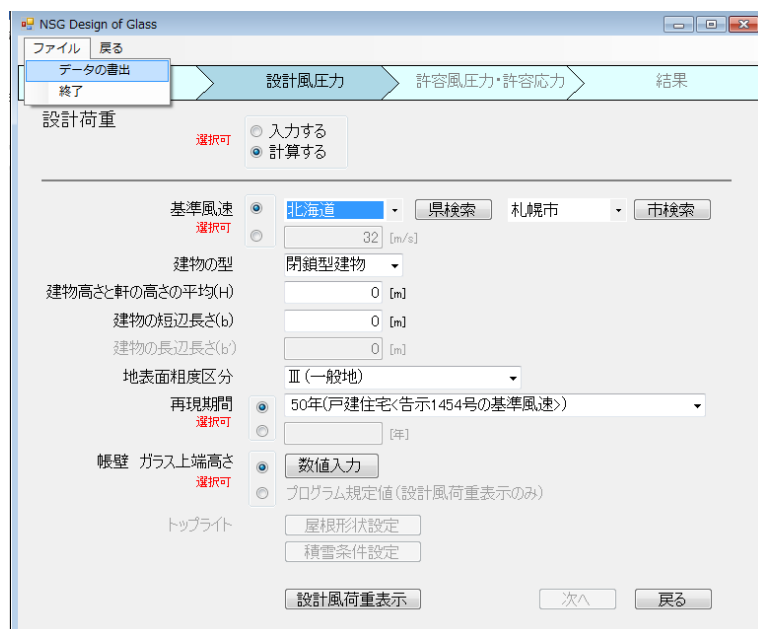


図 3.1 設計風圧力画面

2) 既存データ読込

以前に保存したデータを読み込むことができます。

「検討部位」画面でメニューバーより実行してください（図 3.2）。

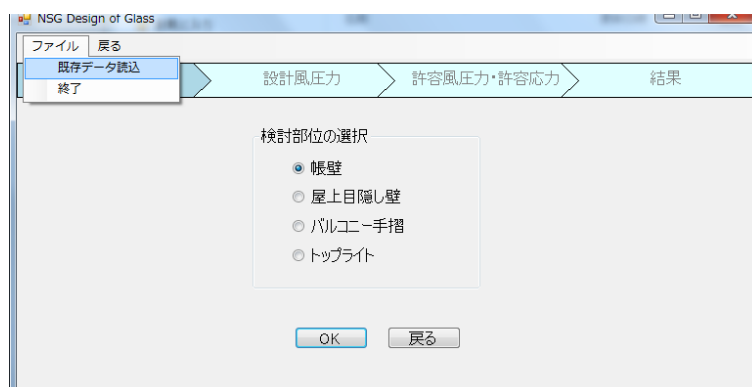


図 3.2 検討部位の画面

3) ガラス構成のコピー機能

予め入力したガラス構成の内容を他のセルにコピーします。ガラス厚みだけの変更など、ガラス構成の入力を手助けします。具体的な操作手順を図 3.3 に示します。

The screenshot shows the 'NSG Design of Glass' window with the 'Glass Composition Copy' button highlighted in a red box. The window has a menu bar (File, Back, Data) and a tabbed interface with four tabs: '検討部位(帳壁)', '設計風圧力', '許容風圧力・許容応力', and '結果'. The '設計風圧力' tab is active, showing '支持方法' (Support Method) and '計算内容' (Calculation Content) sections. Below these is the 'ガラス構成のコピー' button, which is highlighted. At the bottom are buttons for '初期設定', '計算', and '戻る'.

層	階数	階高 [m]	床からガラス上端までの高さ [m]	ガラス構成				
1	1 ~ 2	4	4	1	2	3	4	5
2	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
3	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
4	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
5	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5

①「ガラス構成のコピー」をクリック → ②コピー元を選択する。(ピンク色の枠に変化)

The first screenshot shows the 'ガラス構成のコピー' button with a red circle and arrow pointing to it. The second screenshot shows the same button with a red circle and arrow pointing to it, and the '1' button in the first row of the 'ガラス構成' table is highlighted with a pink border.

③コピー先を選択。(青枠) → ④「OK」ボタンを押す。(セルが青色に変化) コピーしたセルの内容を適宜修正して下さい。

The third screenshot shows the '1' button in the first row of the 'ガラス構成' table highlighted with a blue border. The fourth screenshot shows the 'OK' button with a red circle and arrow pointing to it, and the '1' button in the first row of the 'ガラス構成' table is highlighted with a blue border.

図 3.3 ガラス構成のコピー手順

4.耐風圧設計の使用法

4.1 帳壁

1) 設計風圧力

帳壁の設計風圧力画面を図 4.1.1 に示します。

現在の検討部位を表示しています。

検討部位(帳壁) 設計風圧力 許容風圧力・許容応力 結果

① 設計荷重 選択可 ☐ 入力する ☒ 計算する

② 基準風速 選択可 ☒ 北海道 ☐ 32 [m/s] 県検索 札幌市 市検索

③ 建物の型 閉鎖型建物
建物高さ(軒の高さ)の平均(H) 0 [m]
建物の短辺長さ(b) 0 [m]
建物の長辺長さ(b') 0 [m]

④ 地表面粗度区分 Ⅲ(一般地)

⑤ 再現期間 50年(戸建住宅<告示1454号の基準風速>) 選択可

⑥ 帳壁 ガラス上端高さ 指定しない場合→ ☒ 数値入力 ☐ プログラム規定値(設計風荷重表示のみ)

⑦ 設計風荷重表示

⑧ 次へ 戻る

ガラスの上端高さ

☒ 階高入力 ☒ 床からガラス上端までの高さが階高と同じ

層	階数	階高 [m]	床からガラス上端までの高さ [m]
1	1	~	
2		~	
3		~	
4		~	
5		~	

二通りから選択。

☐ 直接入力

層	地上からガラス上端までの高さ [m]
1	
2	
3	
4	
5	

OK キャンセル

図 4.1.1 帳壁の設計風圧力画面

①設計荷重

告示に従って計算する場合は「計算する」を選択してください。

任意の設計荷重を入力する場合は、「入力する」を選択してください。

②基準風速

平成 12 年建設省告示第 1454 号による場合は、市町村名を選択してください。

手入力する場合はラジオボタンを押してから入力してください。

③建物の型と寸法

検討する建物の型と寸法を入力してください。

④地表面粗度区分

建設地の周辺状況に合わせて設定してください。

⑤再現期間

手入力する場合はラジオボタンを押してから入力してください。

⑥ガラス上端高さ

入力する場合は「数値入力」ボタンを押してください。階高入力と直接入力のとおりから選択して入力してください。

設計風荷重だけを知りたい場合は、「プログラム規定値」のラジオボタンを押してください。ガラス上端高さは建物の高さによってプログラムが規定した高さで計算します。

⑦設計風荷重表示

ガラス上端高さが「プログラム規定値」を選択した時の画面を図 4.1.2 に例示します。

「ツール」－「計算結果の出力」 表の数値を csv ファイルとして保存します。

－「画面をクリップボードに書き込む」 Word 等に貼付けることができます。

－「画面をファイルに書き込む」 画面を bmp ファイルとして保存します。

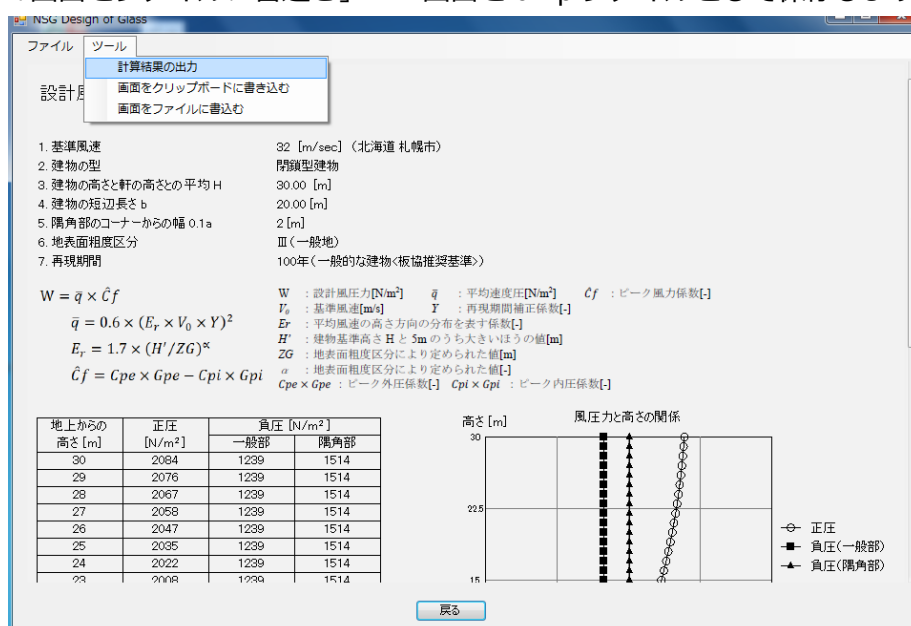


図 4.1.2 帳壁の設計風荷重表示（ガラス上端高さをプログラム規定値）

2) 許容風圧力・許容応力

ここでは図 4.1.3①～⑤に従い、ガラスの支持方法、計算内容、及びガラス構成を入力します。1 層につき最大 5 種類のガラス構成を設定することができます。

ガラス構成の設定は①～⑤の番号のついたセルをクリックして、ガラス品種や寸法などを入力してください。その際最上段にあるチェックボックスにチェックが入っていることを確認してください。チェックがついたセルは青色になります（図 4.1.4）。チェックボックスが外れたセルは結果に表示されませんのでご注意ください。

支持方法や計算内容を変更すると、ガラス構成セルの中のチェックボックスが外れるため計算できません。セルを開きチェックボックスにチェックしてください。

必要に応じて④「ガラス構成のコピー」をお使いください。使い方は 3.3)をご覧ください。

① 支持方法
☒ 4辺支持
☐ 3辺支持
☐ 2辺支持
☐ ガラスリブ
☐ バックマリオン
☐ DPG
☐ EPG
☐ PFG

② 計算内容
☒ 必要板厚計算
☐ 使用可能面積計算
☐ ガラス使用可否判定

④ ガラス構成のコピー

層	階数	階高 [m]	床からガラス上端までの高さ [m]	ガラス構成
1	1 ~ 2	4	4	③ 1 2 3 4 5
2	0 ~ 0	0	0	1 2 3 4 5
3	0 ~ 0	0	0	1 2 3 4 5
4	0 ~ 0	0	0	1 2 3 4 5
5	0 ~ 0	0	0	1 2 3 4 5

初期設定 ⑤ 計算 戻る

1 層につき、ガラス構成を 5 種類まで設定できます。

1～5 のセルをクリックすると下の画面が開きます。

③ ☒ この条件を計算する場合はチェック

支持方法 4辺支持
 ガラス寸法(幅) 1200 [mm]
 ガラス寸法(高さ) 1600 [mm]

ガラスの構成

室外側	品種	厚さ [mm]	組合せ分類	中空層厚さ [mm]
1	フロート	計算	空気層	
2	フロート	12		
3				
4				
5				
6				

室内側

クリア OK キャンセル

チェックがついている場合に計算します。
 支持方法を変更すると、チェックが外れます。

図 4.1.3 帳壁の設計風圧力・許容応力画面（ガラス上端高さの設定が階高入力の場合）

層	階数	階高 [m]	床からガラス上端 までの高さ [m]	ガラス構成				
1	1 ~ 2	4	4	1	2	3	4	5
2	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
3	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
4	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5
5	0 ~ 0	0	0	1	2	3	4	5

セルが水色で太字：条件が入っており計算する

灰色の太字：条件が入っているが計算はしない

灰色の細字：条件が入っていない

図 4.1.4 帳壁の設計風圧力・許容応力画面（ガラス上端高さの設定が階高入力の場合）

4.2 屋上目隠し壁及びバルコニー手摺

1) 設計風圧力

入力項目は図 4.2.1 の①～④になります。⑤で設計荷重を確認できます。入力後⑥「次へ」を押してください。図 4.2.1 は検討部位が屋上目隠し壁の場合ですが、バルコニー手摺も同様です。

NSG Design of Glass

ファイル 戻る

現在の検討部位を表示しています。

検討部位(帳壁) 設計風圧力 許容風圧力・許容応力 結果

設計荷重

選択可 ☐ 入力する ☒ 計算する

① 手入力の場合→ 基準風速 選択可 ☒ 北海道 札幌市 [m/s]

② 建物の型 閉鎖型建物

建物高さ(軒の高さ)の平均(H) [m]

建物の短辺長さ(b) [m]

建物の長辺長さ(b') [m]

③ 地表面相度区分 Ⅲ (一般地)

④ 手入力の場合→ 再現期間 選択可 ☒ 50年(戸建住宅<告示1454号の基準風速>) ☐ [年]

帳壁 ガラス上端高さ 選択可 ☒ 数値入力 ☐ プログラム規定値(設計風荷重表示のみ)

トップライト

⑤ 設計風荷重表示

図 4.2.1 屋上目隠し壁の設計風圧力画面

2) 許容風圧力・許容応力

許容風圧力・許容応力の画面を図 4.2.2 に示します。4.1 2)と同様に設定してください。

図 4.2.2 は検討部位が屋上目隠し壁の場合ですが、バルコニー手摺も同様です。

NSG Design of Glass

ファイル データ

検討部位(屋上目隠し壁) 設計風圧力 許容風圧力・許容応力 結果

① 支持方法 ☒ 4辺支持 ☐ EPQ ☐ PPQ ☐ ガラスリブ

② 計算内容 ☒ 必要板厚計算 ☐ 使用可能面積計算 ☐ ガラス使用可否判定

④ ガラス構成のコード

③ ガラス構成

初期設定 ⑤ 計算 戻る

図 4.2.2 屋上目隠し壁の許容風圧力・許容応力画面

4.3 トップライト

1) 設計風圧力

入力項目は図 4.3.1 の①～⑤になります。「屋根形状設定」、「積雪条件設定」画面を図 4.3.2、図 4.3.3 に示します。入力後⑥「次へ」を押してください。

図 4.3.1 トップライトの設計風圧力画面

図 4.3.2 屋根形状設定画面

図 4.3.3 積雪条件設計画面

2) 許容風圧力・許容応力

4.1 2)と同様に設定してください。

参考資料：1)実務者のための建築物外装材耐風設計マニュアル,2013年4月,日本建築学会