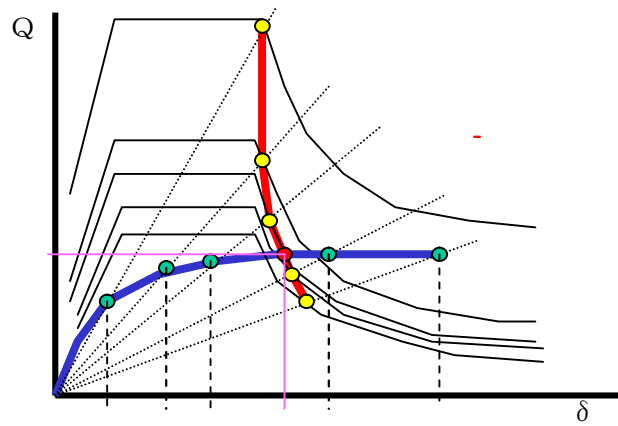


木造限界耐力計算Ⅱ ver.1

使用マニュアル



平成 22 年 5 月

JSCA 関西木造住宅レビュー委員会

【はじめに】

本システムは、木造限界耐力計算をマイクロソフト社のエクセルを用いて行うものであり、「伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアル（木造軸組構法建物の耐震設計マニュアル編集委員会著、学芸出版社発行）」（以下「耐震設計マニュアル」という。）や、「木造住宅・建築物の耐震性能評価・耐震補強マニュアル（日本建築構造技術者協会関西支部）」（以下「新マニュアル」という。）等で紹介されている計算方法を用いています。耐震設計マニュアルや新マニュアルには、土壁や貫等の各ユニットの水平加力実験データから各ユニットの復元力特性がモデル化されており、多くの種類のユニットについて復元力特性が紹介されています。解析方法は各変位点における固有振動モードを用いた変位増分法が採用されています。

本システムの構成は、各ユニットの種類ごとの寸法や数量を入力する表、その復元力の集計表、X方向並びにY方向の応答スペクトル法による応答計算表となっています。VBAプログラムは印刷のルーチン、初期入力のカリーア処理、ファイル保存処理に使用しています。これら以外の全ての計算は表に入力した数式のみによって表計算として処理しています。従って、変位増分法による限界耐力計算を全くVBAプログラムを使用せずに、表計算のみで計算が可能です。変位増分法を用いていますので、筋かい付きフレームユニットのような層間変形角が 1/30 程度で変形限界となるものを含む場合も適用できます。

耐震設計マニュアルや新マニュアルに記載されている各ユニットの復元力特性を入力できるように入力表を作成していますが、ダンパーについては、仕口タイプ粘弾性ダンパーのみを入力表として用意しています。また、今後実験データが蓄積されてきた場合にも対応できるように、自由入力表を用意しています。従って、復元力特性を設計者の工学的判断や経年劣化等を考慮して修正して別途入力したいような場合にはこの自由入力表を活用することができます。逆に設計者の判断で復元力特性を吟味することこそ重要であり、自由入力欄を大いに活用していただきたいと思います。従来のシステムにおいて、復元力特性を自動計算にしていたましたが、今回のシステムでは表は用意していますが、数式は集計セルを除いて入力していません。利用者の責任において、自ら復元力を吟味して入力していただくために、敢えて数式を削除しています。それぞれの表に入力された合計欄の値が集計表に集められて応答計算に用いられるようにしています。

損傷限界変形角や安全限界変形角の設計クライテリアは、当然のことながら法令の範囲内で設計者が設定して下さい。本システムでは法令に規定された解放工学的基盤における加速度応答スペクトルに対し、表層地盤による増幅を簡略法（昭和 55 年建設省告示第 1793 号による地盤種別に応じた増幅率を用いる。）で評価し、等価線形化法を用いて応答層間変形角を計算します。従って、計算された層間変形角の是非は、その時に想定される

損傷の程度を勘案して設計者が設定することになります。但し、損傷限界変形角は $1/120$ を超えることはできませんし、安全限界変形角は $1/30$ 程度以下が望ましいと思われます。安全限界変形角が $1/30 \sim 1/15$ については、柱の折損の検討も含め、損傷の状況を十分検討し、法令の範囲内で採用することが必要です。

本システムを用いれば、データを入力するだけで限界耐力計算が行えますが、限界耐力計算手法そのものを理解していないと、思わぬ間違いを生じる可能性もあります。特に大きな層間変形になることを許容しようという設計法であることから、十分な注意と、建築主への説明が必要であると思います。

本システムを使用したことによって何らかの損害が生じても著作者は一切の責任は負いませんのでご了解いただける場合のみ実務にご使用下さい。また、入力してある数式には相当長いものもあり、現時点ではあらゆる場合の試し計算をしたものではありませんので、バグが存在する可能性もあります。計算結果に不合理な点等がありましたら、是非手計算等で確認して下さいますようお願いいたします。

なお、本システムの内容についてのサポートは、申し訳ございませんが、致しかねますのでご了承下さい。

限界耐力計算による確認申請につきましては、現時点（平成 22 年 4 月）では構造計算適合性判定の対象となっています。

【木造限界耐力計算Ⅱ ver. 1 における変更点】

1. 各復元力特性入力表について、全ての数式を削除しました。先に記載しましたように、設計者が自ら各ユニットの復元力を吟味し、数式も入力して下さい。
2. 1 階の定点変位増分に対する 2 階の層間変位の算定方法を変更しました。
2 階の剛性として前ステップの 2 階層間変位に対応する剛性を用いて、その都度一次モードを算定し、そのモードと 1 階の変位から 2 階の層間変位を算定することとしました。
3. 適用できる条件を超えると、応答を表示しないようにしました。
2 階の層降伏が先行する場合には適用できません。適用限界となる 2 階の強度の余裕が 5 % 以上無い場合は「WARNING」が表示されます。

【利用に必要なソフト】

本システムは、マイクロソフト社の表計算ソフトであるエクセルで作成したものであり、本システムを利用するためにはエクセル 2000 以上が稼働する環境が必要です。

【インストールについて】

エクセルシートですのでインストールは必要ありません。起動は本システムのエクセルファイルを読み込むだけです。エクセルのセキュリティー設定によりましては、読み込み時にマクロの使用が問われる場合があります。マクロは印刷等に使用しているだけであり、計算には使用していないため、マクロを使用しない設定でも計算は可能です。マクロを使用する方を選択する場合は、使用者の責任でエクセルのセキュリティーを設定して下さい。設定の仕方は、使用しているエクセルのバージョンに適合したマニュアルを参照して下さい。

【シートの保護について】

本システムは最初に記載しましたように、いくつかの部分でVBAプログラムを使用しています。ウィルス防止のため全てのシート及びVBAプログラムにはパスワード付きの保護を施していますので、ユーザーにおいてシートの編集や独自の改造をすることはできませんのでご了承下さい。また、ウィルスについてご不安な方は、本システム起動時にマクロを無効にするか、本システムの各シートに配置しているボタンを押さないようにして下さい。

【使用方法】

1. エクセルを起動し、「木造限界耐力計算Ⅱ v1xxxx.xls」を読み込みます。
2. まず「注意」のシートを確認し、作成するファイルの名称をテキストボックスに記入します。また、保存するフォルダーのドライブとフォルダー名称も記入しておきます。このとき本システムと同じフォルダーに保存する場合は、フォルダー名称等は入力する必要は無く、チェックボックスにチェックマークを入れておきます。

木造建築物の限界耐力計算Ⅱ Ver. 1	
計算システム作成	JSCA関西木造住宅レビュー委員会 登録番号 JSCA-01
	2010/4/1
概 要	1. 本システムは、マイクロソフト社のエクセルを用いて、木造建築物の限界耐力計算を行います。 2. 取り扱える建築物は木造2階建てまでであり、2階部分が先に耐力低下を生じる建築物は二次モードが卓越するため限界耐力計算の対象になりません。適用の可否は自動判定します。 3. 扱える耐震要素は、次のとおりであり、 設計者が復元力を算定して入力 してください。 土壁、小壁、ホゾ、貫、差鴨居、合板壁等、合板小壁、ラスモルタル、筋違、木製リブフレーム、方杖及びダンパーです。なお、ダンパーは仕口タイプ粘弾性ダンパーのみ対応しています。 上記以外の耐震要素については、自由入力表を利用することにより、新たに実験データが得られたものを考慮することが可能です。 4. 柱の傾斜復元力を考慮可能です。
使用法	1. 各耐震要素の寸法、数量等を所定の表に入力し、各定数の復元力を入力します。 各復元力は、設計者が直接入力するか、数式を入力してください。 2. 「復元力集計」シートに入力された復元力特性が集計されます。 3. 「限界耐力X」シートに建物データ、地盤種別等を入力します。地盤種別に0を入力するとGsの自由入力ができます。 4. 「限界耐力X」および「限界耐力Y」シートに計算結果が表示されます。
留意点	1. 損傷限界時の各階層間変形角が1/120を越える場合や、安全限界時の各階層間変形角が1/15を越える場合は、耐震要素を加える必要があります。 2. 安全限界時に各階層間変形角が1/30を越えると筋違が損傷することになります。 3. 風圧力や耐久性関係規定については別途検討が必要です。なお、風圧力に対しては、「復元力集計」シートのダンパーを除く耐力の合計を用いる必要があります。(ゆっくり加力した場合には、ダンパーの剛性は非常に小さくなるため。)
保存する時のファイルの名称:	木造限界耐力〇〇邸 (. xls は省略できる。)
保存するドライブとフォルダ名称:	<input checked="" type="checkbox"/> 本システムと同じフォルダ
設計事務所名称	
設計者氏名	

3. 各耐震ユニットのシートを選択し、記号、寸法、数量等を階別、方向別に入力します。
このとき記号については省略可能ですが、通り番号等を入力しておくとう分かり易いと思われます。各ユニットの復元力の算定は設計者が自ら数式も入力して下さい。
4. 各耐震ユニットのシートにある「クリアー」と「印刷」のボタンは、そのシートのみに対する処理を行います。（マクロを使わない場合は、クリックしないで下さい。）
5. 「復元力集計」シートには、階別、方向別の復元力の集計表が作成されます。復元力の集計表には全集計とダンパーを除く集計及び傾斜復元力を除く集計が表示されています。風圧力に対する検討を別途行う場合には、ダンパーを含まない復元力の集計を用いて下さい。減衰を評価する場合には傾斜復元力を除く集計が用いられています。

耐震要素と復元力特性										印 刷	
方向		×方向		Y方向		方向		×方向		Y方向	
階		2階	1階	2階	1階	階		2階	1階	2階	1階
階高		0	0	0	0	階高		0	0	0	0
合計	1/120	42.30	83.10	0.00	0.00	ダンパーを除く 合 計 ※	1/120	42.30	83.10	0.00	0.00
	1/60	81.60	96.40	0.00	0.00		1/60	81.60	96.40	0.00	0.00
	1/40	81.60	97.10	0.00	0.00		1/40	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/30	81.60	97.10	0.00	0.00		1/30	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/30+	81.60	97.10	0.00	0.00		1/30+	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/25	81.60	97.10	0.00	0.00		1/25	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/20	81.60	97.10	0.00	0.00		1/20	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/20+	81.60	97.10	0.00	0.00		1/20+	81.60	97.10	0.00	0.00
1/15	81.60	97.10	0.00	0.00	1/15	81.60	97.10	0.00	0.00		
※ 風圧力に対する検討に使用する。											
傾斜復元 力を除く 合計	1/120	42.30	83.10	0.00	0.00	ダンパー 及び傾斜 復元力を 除く合計	1/120	42.30	83.10	0.00	0.00
	1/60	81.60	96.40	0.00	0.00		1/60	81.60	96.40	0.00	0.00
	1/40	81.60	97.10	0.00	0.00		1/40	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/30	81.60	97.10	0.00	0.00		1/30	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/30+	81.60	97.10	0.00	0.00		1/30+	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/25	81.60	97.10	0.00	0.00		1/25	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/20	81.60	97.10	0.00	0.00		1/20	81.60	97.10	0.00	0.00
	1/20+	81.60	97.10	0.00	0.00		1/20+	81.60	97.10	0.00	0.00
1/15	81.60	97.10	0.00	0.00	1/15	81.60	97.10	0.00	0.00		

6. 耐震ユニットの入力が終わると「限界耐力X」のシートを選択して下さい。各階重量と各階階高、地盤種別を入力します。地盤種別は第1種～第3種ですが、表層地盤による増幅率 G_s を別途算定する場合は地盤種別を0種と入力します。既往地震波のスペクトルを用いる場合は各変位点における系の周期を確認して、表の最下部の G_s 欄に直接 G_s 値を入力します。また、固有周期と有効質量による補正を採用するかどうか（ p, q 考慮？）を入力（半角 y or n ）します。なお、平家建ての場合には2階の重量と階高のセルを空欄にしておいて下さい。（ゼロを入力しないで下さい。）

木造限界耐力計算Ⅱ Ver. 1										JSCA-01
X 方向		1				計算システムシート作成者: JSCA関西木造住宅協会委員会				
地域係数 Z		2階	1階	合計	p, q 考慮?	限界耐力計算結果				
質量 (ton)		17.86	53.57	71.43	(y or n)	応答値	1.47	14.50	(cm)	1階
重量 (kN)		175	525	700	y	1自由振系	1/268	1/25	↓2F最大	
階高 (cm)		290	290	580		2階	1/367	1/241	1/180	OK
地盤種別	種	2				1階	1/245	1/20		OK
準備計算 復元力特性の作成 本システムの適用の適用の適用が可能です。						C_B	0.196	0.400		

7. 稀地震および極稀地震に対する応答層間変形角を確認して下さい。必要に応じて「印刷」「グラフ印刷」をして下さい。なお、ベースシヤ係数を表示していますが、これは応答値です。（マクロを使用しない場合はボタンをクリックせずに手動で印刷して下さい。）

8. 応答層間変形角が表示されない場合は適用範囲外です。2 階の補強をする必要があります。また「Q2を-5%低減して崩壊層確認」のメッセージが表示された場合、適用限界の近傍ですので、2 階を補強してこのメッセージが出ないようにするか、又は、2 階の強度を 5~10%減じて、応答計算結果が表示されることを確認して下さい。5~10%減じると応答計算結果が表示されない場合は 2 階を補強することが必要です。(なお、5%は最小値であり、10%程度とすることが望ましい。)

木造 限界耐力計算Ⅱ Ver. 1									
× 方向		1			p,q考慮? (y or n)	限界耐力計算結果			
地域係数 Z		2階	1階	合計		稀地震	極稀地震		崩壊層
質量 (ton)		30.51	46.63	77.14		応答値	2.06	(cm)	2階
重量 (kN)		299	457	756	y	1自由度系	1/229		
階高 (cm)		285	295	580		2階	1/178		
地盤種別	種	2				1階	1/276		
準備計算 復元力特性の作成 本システムの適用の適否チェック: 2階崩壊、適用不可						C _B	0.172		

木造 限界耐力計算Ⅱ Ver. 1									
× 方向		1			p,q考慮? (y or n)	限界耐力計算結果			
地域係数 Z		2階	1階	合計		稀地震	極稀地震		崩壊層
質量 (ton)		17.86	53.57	71.43		応答値	1.56	14.59 (cm)	1階
重量 (kN)		175	525	700	y	1自由度系	1/259	1/25	↓2F最大
階高 (cm)		290	290	580		2階	1/266	1/181	1/125
地盤種別	種	2				1階	1/257	1/20	OK
準備計算 復元力特性の作成 本システムの適用の適否チェック: 適用可能です。						C _B	0.187	0.400	

9. 「限界耐力Y」のシートを確認して下さい。このシートでは各階重量や階高はX方向の値が自動入力されていますので、一切データを入力する必要はありません。
- 方向によって構造階高が異なる場合には、面倒ですが「限界耐力X」のシートの階高を訂正してご使用下さい。
- その他はX方向と同じです。

木造 限界耐力計算Ⅱ Ver. 1									
Y 方向		1			p,q考慮? (y or n)	限界耐力計算結果			
地域係数 Z		2階	1階	合計		稀地震	極稀地震		崩壊層
質量 (ton)		17.86	53.57	71.43		応答値	1.59	15.93 (cm)	1階
重量 (kN)		175	525	700	y	1自由度系	1/243	1/23	↓2F最大
階高 (cm)		290	290	580		2階	1/406	1/289	1/228
地盤種別	種	2				1階	1/214	1/19	OK
準備計算 復元力特性の作成 本システムの適用の適否チェック: 適用可能です。						C _B	0.200	0.357	

9. 計算結果の保存は「注意」シートの「保存」ボタンをクリックして下さい。(マクロを使用しない場合は、手動で保存して下さい。)

【各耐震ユニットのシートの入力について】

耐震設計マニュアルや新マニュアルを参照して、適宜入力表に入力して下さい。復元力の算定式は設計者の責任において入力して下さい。表のグレーの部分及び薄緑色の部分はセルに保護を掛けてありませんので、上手く利用して復元力が計算できるようにシートを各自で作成して下さい。既に別途作成済みのものがあれば、それを利用して復元力を算定し、次に記載している「自由入力」シートに直接合計を入力してもかまいません。この場

自由に数式を入力できるセル

(自由入力)耐震ユニットで信頼できる実験データを用いて復元力特性を入力する場合や、全体の復元力特性等を別途計算して、その結果を入力して限界耐力計算したい場合、他の耐震ユニットの復元力を補正したい場合(負の入力も可能)等にこの表を利用して下さい。なお、層間変形角の 1/30+ 等の表現は、1/30 を超えた変形角を表しており、筋違のように 1/30 程度で耐力が失われるユニットについては、1/30+ ではその耐力を 0 とします。

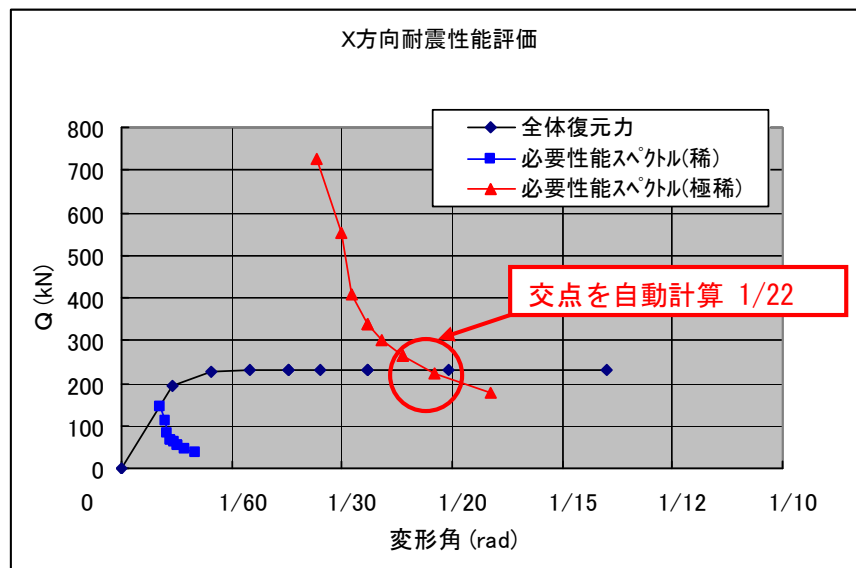
6

【計算事例】

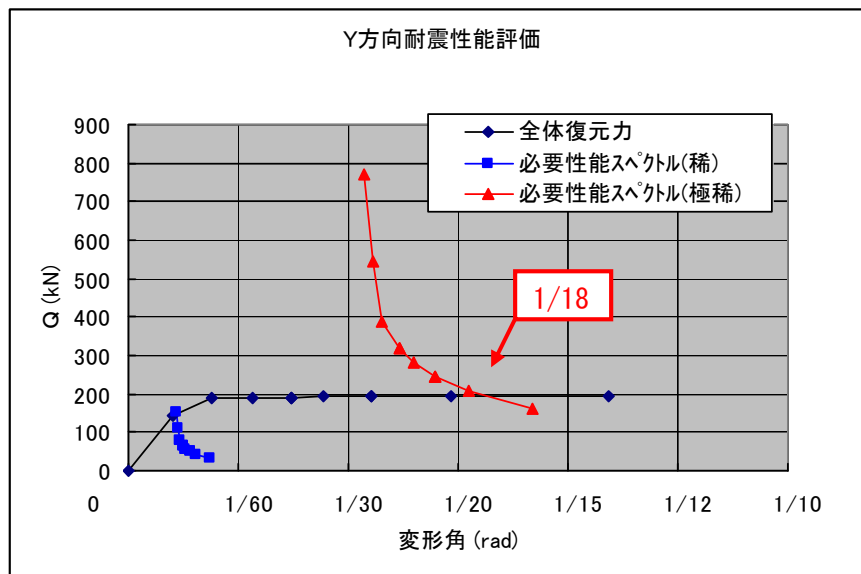
以下に「伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアル」の「第3部設計事例2. 住宅の耐震補強事例(1)」に記載された建築物を本システムで限界耐力計算した出力を添付します。

なお、張間方向(X方向とした。)と、桁行き方向(Y方向とした。)の計算結果のみを添付します。変位増分法を変更しましたので、同マニュアルの計算結果表とは一致しません。

本システムでは、応答値を縮約系の復元力特性曲線と必要性能スペクトル曲線の交点として自動計算しています。



現況 張り間方向の縮約した一質点系の応答値



現況 けた行方向の縮約した一質点系の応答値

木造限界耐力計算Ⅱ Ver.1 JSCA-01										
× 方向		計算システムシート作成者 JSCA関西支部代表者 委員会								
地域係数 Z		1	2	3	4	5	6	7	8	
階数		2階	1階	合計	p,q考慮?	限界耐力計算結果				
質量 (ton)		30.51	46.63	77.14	(y or n)	応答値	2.64	19.10	(cm)	1階
重量 (kN)		299	457	756	y	1自由度系	1/170	1/22	↓2F最大	
階高 (cm)		285	295	580		2階	1/195	1/154	1/139	OK
地盤種別	種	2				1階	1/159	1/16		OK
準備計算 復元力特性の作成		本システムの適用の適否チェック: 適用可能です。								
ステップ番号 n		1	2	3	4	5	6	7	8	
層間変形角 R	(rad)	1/120	1/60	1/40	1/30	1/30+	1/25	1/20	1/20+	1/15
その時の Q_2	(kN)	126.69	131.86	132.06	132.15	132.15	132.24	132.34	132.34	132.43
その時の Q_1	(kN)	192.14	227.13	228.87			230.51	231.34	231.34	231.89
2階剛性 K_2	(kN/m)	5,334	2,776	1,853	計算結果		1,160	929	929	697
1階剛性 K_1	(kN/m)	7,816	4,620	3,103	2,334	2,334	1,953	1,568	1,568	1,179
1自由度系への縮約										
U_2/U_1		1.790	1.417	1.263	1.192	1.192	1.158	1.125	1.125	1.092
δ_{22}	(m)	0.044	0.070	0.093	0.117	0.117	0.137	0.166	0.166	0.215
δ_{21}	(m)	0.025	0.049	0.074	0.098	0.098	0.118	0.148	0.148	0.197
$\delta_{22}-\delta_{21}$	(cm)	1.943	2.048	1.942	1.885	1.885	1.863	1.838	1.838	1.812
有効質量 M_1	(ton)	70.99	74.85	76.11	76.56	76.56	76.74	76.88	76.88	76.99
代表変位 Δ	(m)	0.035	0.059	0.083	0.107	0.107	0.126	0.155	0.155	0.204
有効質量比 $M_1/\Sigma m_i$		0.92	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
Q_2	(kN)	192.14	227.13	228.87	229.51	229.51	230.51	231.34	231.34	231.89
K_2	(kN/m)	5,479	3,848	2,773	2,153	2,153	1,829	1,490	1,490	1,136
T_2	(sec)	0.72	0.88	1.04	1.18	1.18	1.29	1.43	1.43	1.64
$\Delta W=4\pi(h_{eq1}\cdot W_1+h_{eq2}\cdot W_2)$		0.00	4.57	10.18	15.83	15.83	20.40	27.28	27.28	38.73
$W_2 = W_1+W_2$		3.37	6.70	9.44	12.23	12.23	14.53	17.96	17.96	23.68
粘性減衰定数 h		0.050	0.104	0.136	0.153	0.153	0.162	0.171	0.171	0.180
減衰による加速度低減率 F_h		1.00	0.73	0.64	0.59	0.59	0.57	0.55	0.55	0.54
等価高さ H	(m)	4.49	4.32	4.24	4.20	4.20	4.18	4.16	4.16	4.14
p		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
q		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
$pq=$		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
損傷限界レベルの必要性能										
S_{ad}	(m/sec ²)	1.43	1.17	0.98	0.86	0.86	0.80	0.72	0.72	0.63
G_a		1.676	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025
S_{ad}	(m/sec ²)	2.04	1.48	1.08	0.88	0.88	0.78	0.68	0.68	0.58
S_{pd}	(cm)	2.64	2.87	2.96	3.14	3.14	3.29	3.53	3.53	3.91
Q_{nd}	(kN)	144.81	110.58	82.00	67.53	67.53	60.22	52.58	52.58	44.41
R	(rad)	1/170	1/150	1/143	1/134	1/134	1/127	1/118	1/118	1/106
R_2	(rad)	1/195	1/286	1/410	1/514	1/514	1/586	1/682	1/682	1/821
R_1	(rad)	1/159	1/123	1/112	1/102	1/102	1/96	1/88	1/88	1/78
安全限界レベルの必要性能										
S_{as}	(m/sec ²)	7.16	5.84	4.92	4.32	4.32	3.98	3.59	3.59	3.13
G_a		1.676	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025
S_{as}	(m/sec ²)	10.20	7.39	5.39	4.41	4.41	3.92	3.42	3.42	2.88
S_{ps}	(cm)	13.21	14.37	14.78	15.68	15.68	16.46	17.65	17.65	19.56
Q_{as}	(kN)	724.05	552.92	409.98	337.66	337.66	301.10	262.89	262.89	222.06
R	(rad)	1/34	1/30	1/29	1/27	1/27	1/25	1/24	1/24	1/21
R_2	(rad)	1/39	1/57	1/82	1/103	1/103	1/117	1/136	1/136	1/164
R_1	(rad)	1/32	1/25	1/22	1/20	1/20	1/19	1/18	1/18	1/16
増幅率 G_s の自由入力欄	T_e	0.72	0.88	1.04	1.18	1.18	1.29	1.43	1.43	1.64
損傷限界計算用										
安全限界計算用										

現況×方向（張り間方向）の計算結果

Gs を自由入力する場合の入力欄

木造限界耐力計算Ⅱ Ver.1 JSCA-01											
Y 方向		計算システムシート作成者: JSCA関西木造住宅比率委員会									
地域係数 Z		1			限界耐力計算結果						
		2階	1階	合計	p,q考慮? (y or n)		稀地震	極稀地震	(cm)	能率層	
質量 (ton)		30.51	46.63	77.14	y		応答値	3.07	22.30		1階
重量 (kN)		299	457	756			1自由度系	1/139	1/18	↓2F最大	
階高 (cm)		285	295	580			2階	1/342	1/294	1/289	OK
地盤種別	種	2					1階	1/110	1/13		過大
準備計算 復元力特性の作成		本システムの適用の可否チェック: 適用可能です。					C _B	0.194	0.256		
ステップ番号 n		1	2	3	4	5	6	6'	7	8	
層間変形角 R	(rad)	1/120	1/60	1/40	1/30	1/30+	1/25	1/20	1/20+	1/15	1/10
その時のQ ₂	(kN)	198.32	236.50	239.03	240.29	240.29	241.55	242.82	242.82	244.08	244.08
その時のQ ₁	(kN)	142.41	187.38	189.52	190.59	190.59	191.66	192.72	192.72	193.79	193.79
2階剛性 K ₂	(kN/m)	8,350	4,979	3,355	2,529	2,529	2,119	1,704	1,704	1,285	856
1階剛性 K ₁	(kN/m)	5,793	3,811	2,570	1,938	1,938	1,624	1,307	1,307	985	657
1自由度系への縮約											
U ₂ /U ₁		1.322	1.201	1.131	1.097	1.097	1.081	1.064	1.064	1.048	1.032
δ ₂₂	(m)	0.032	0.059	0.083	0.108	0.108	0.128	0.157	0.157	0.206	0.304
δ ₂₁	(m)	0.025	0.049	0.074	0.098	0.098	0.118	0.148	0.148	0.197	0.295
δ ₂₂ -δ ₂₁	(cm)	0.791	0.987	0.965	0.954	0.954	0.951	0.947	0.947	0.944	0.935
有効質量 M ₁	(ton)	75.67	76.51	76.86	76.98	76.98	77.03	77.07	77.07	77.10	77.12
代表変位 Δ	(m)	0.028	0.054	0.078	0.102	0.102	0.122	0.151	0.151	0.201	0.299
有効質量比 M ₁ /Σm _i		0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q ₂	(kN)	142.41	187.38	189.52	190.59	190.59	191.66	192.72	192.72	193.79	193.79
K ₂	(kN/m)	5,041	3,502	2,434	1,863	1,863	1,572	1,273	1,273	967	649
T ₂	(sec)	0.77	0.93	1.12	1.28	1.28	1.39	1.55	1.55	1.77	2.17
ΔW=4π(h _{eq1} W ₁ +h _{eq2} W ₂)		0.00	3.15	7.78	12.47	12.47	16.27	22.01	22.01	31.63	50.69
W ₂ =W ₁ +W ₂		2.01	5.01	7.38	9.75	9.75	11.69	14.59	14.59	19.43	28.95
粘性減衰定数 h		0.050	0.100	0.134	0.152	0.152	0.161	0.170	0.170	0.180	0.189
減衰による加速度低減率 F _h		1.00	0.75	0.64	0.60	0.60	0.58	0.56	0.56	0.54	0.52
等価高さ H	(m)	4.27	4.20	4.16	4.14	4.14	4.13	4.12	4.12	4.11	4.10
p		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
q		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
pg=		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
損傷限界レベルの必要性能											
S _{ed}	(m/sec ²)	1.33	1.10	0.92	0.80	0.80	0.74	0.66	0.66	0.58	0.47
G ₂		1.804	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025
S _{ed}	(m/sec ²)	2.04	1.42	1.01	0.82	0.82	0.73	0.63	0.63	0.53	0.42
S _{ed}	(cm)	3.06	3.11	3.20	3.40	3.40	3.57	3.83	3.83	4.25	5.01
Q _{ed}	(kN)	154.36	108.88	77.82	63.28	63.28	56.13	48.80	48.80	41.09	32.53
R	(rad)	1/139	1/135	1/130	1/122	1/122	1/116	1/107	1/107	1/97	1/82
R ₂	(rad)	1/332	1/497	1/719	1/900	1/900	1/1024	1/1188	1/1188	1/1424	1/1815
R ₁	(rad)	1/111	1/103	1/97	1/90	1/90	1/85	1/79	1/79	1/71	1/60
安全限界レベルの必要性能											
S _{sa}	(m/sec ²)	6.65	5.51	4.59	4.01	4.01	3.68	3.31	3.31	2.89	2.36
G ₂		1.804	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025	2.025
S _{sa}	(m/sec ²)	10.20	7.12	5.06	4.11	4.11	3.64	3.17	3.17	2.66	2.11
S _{sa}	(cm)	15.31	15.55	15.98	16.99	16.99	17.86	19.17	19.17	21.26	25.07
Q _{sa}	(kN)	771.80	544.41	389.09	316.42	316.42	280.66	243.99	243.99	206.44	162.64
R	(rad)	1/28	1/27	1/26	1/24	1/24	1/23	1/21	1/21	1/19	1/16
R ₂	(rad)	1/66	1/99	1/144	1/180	1/180	1/205	1/238	1/238	1/285	1/363
R ₁	(rad)	1/22	1/21	1/19	1/18	1/18	1/17	1/16	1/16	1/14	1/12
増幅率 G ₂ の自由入力欄											
T _{ef}		0.77	0.93	1.12	1.28	1.28	1.39	1.55	1.55	1.77	2.17
損傷限界計算用											
安全限界計算用											

現況Y方向（けた行方向）の計算結果

【本システムの使用における留意点】

1. 表示される応答層間変形角は、一質点系に縮約した復元力特性の線と、稀地震および極稀地震に対するそれぞれの必要性能スペクトル線の交点を算定したものとなっています。
2. 復元力カーブは便宜上 1/15 変形時の値をそのまま 1/10 まで延長しています。各ユニットの復元力において 1/15 以上は適用できないものもあるため、1/15 以上の変形については許容されないことになります。参考値として計算しているものであり、扱いについては十分ご留意下さい。
3. 本システムは、地震力に対する検討を限界耐力計算によって行うものであり、積雪荷重や風圧力等の外力については別途検討が必要です。風圧力に対する検討を行う場合、本システムで入力された復元力の値を用いることができますが、風圧力に対してはダンパーの耐力を加算することは妥当ではないと考えられます。従って、ダンパーの耐力を除いた復元力の値を使用して検討して下さい。
なお、多雪区域で地震力と組み合わせる雪荷重は、その重量を建物重量に加算して入力して下さい。
4. 限界耐力計算を適用して安全を確かめた場合は、耐久性等関係規定（施行令第36条第2項第2号）以外の仕様規定は適用されませんが、荷重および外力に対する基礎の安全は耐久性等関係規定ですので、計算による安全確認が必要です。
5. 本システムでは2階が先行して層降伏に至り変形が進む場合は適用できませんので、メッセージが出力され、応答が表示されません。一般にこの場合は二次モードの影響が大きくなり、限界耐力計算の適用ができないと考えられます。また、先行崩壊層の判別式の判定が際どい範囲になっている場合は、ワーニングが出力されるので、対応が必要です。（判別式の値の近傍では実際の応答においてどちらの階が先行崩壊するかは偶然に支配される領域であり、地動波形によって異なり、正確に判別することは不可能な領域です。このため、確実に1階が先行降伏するように対応することが必要となります。）
6. 出力の「2階最大」として表示されている数値は、一次モードとしての振動履歴の最大層間変形角であり、2階の応答としての最大値ではありません。1階先行降伏タイプでは、2階の層間変形は1階の変形の増大につれて小さくなるため、一次モード振動履歴としての最大値を参考出力しています。