

2012年改訂版対応



一般財団法人 日本建築防災協会
木造住宅耐震診断プログラム評価 P評価13-W

Windows版

木耐博士N

木造住宅耐震診断(一般)ソフト

日本木造住宅耐震補強事業者協同組合 NPO法人 住まいの構造改革推進協会推奨

N 値計算 操作マニュアル

エイム株式会社

2013/11/02

1 はじめに

- ・本マニュアルは、本プログラムの操作、運用方法について説明します。
- ・告示第 1460 号第二号のただし書きから接合金物を求める方法（N 値計算）に基づき N の値を表示するプログラムです。木造の継手及び仕口の構造方法で行う建物の 2 階建てまでになります。
- ・本プログラムについては、(財)日本建築防災協会の木造住宅耐震診断プログラム評価対象外です。
- ・本プログラムの開発元、販売元はエイム株式会社です。

注意

- (1) 本書のコピーや転載は固く禁止します。特にコンピュータ関係の会社に対しての資料の流出を禁止します。
- (2) お使いのハードウェア機種により必ずしも本書の説明通りではないこともあります。個別にお確かめください。
- (3) 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。本書とソフトウェアの動作に差異があった場合はソフトウェアが優先します。
- (4) 記載されている商品名は一般にエイム㈱の商標登録です。

N 値計算とは

建築基準法 施行令第 47 条【構造耐力上主要な部分である継手又は仕口では、下記のように定められています。

第一項 構造耐力上主要な部分である継手又は仕口は、ボルト締め、かすがい打、込み栓打その他 **国土交通大臣が定める構造方法**によりその部分の存在応力を伝えるように緊結しなければならない。

また、国土交通省が定める構造方法については、平成 12 年告示第 1460 号【木造の継手及び仕口の構造方法を定める件では、下記の通りに定められています。

第二項 壁を設け又はすじかいを入れた軸組の柱の柱脚及び柱頭の仕口にあつては、軸組の種類と柱の配置に応じて平屋部分又は最上階の柱にあつては次の表一に、その他の柱にあつては次の表二に、それぞれ掲げる表三(い)から(ぬ)までに定めるところによらなければならない。
ただし、当該仕口の周囲の軸組の種類及び配置を考慮して、柱頭又は柱脚に必要とされる引張力が、当該部分の引張耐力を超えないことが確かめられた場合においては、この限りでない。(表は割愛します)

引張耐力を超えないことを確かめる方法の一例として N 値計算が用いられています。

本マニュアル共通事項

1. N値計算式

$$N = |(A \text{ 壁倍率} \pm \alpha) - (B \text{ 壁倍率} \pm \alpha)| \times \beta + |(C \text{ 壁倍率} \pm \alpha) - (D \text{ 壁倍率} \pm \alpha)| \times \beta - \gamma$$

上式は2階建ての1階柱の検討用です。

平屋建の柱もしくは2階建の2階柱を検討する場合は、C壁とD壁の式は除いて検討します。

2. 筋かいの応力分担を考慮した補正值 α (柱へ筋かいが片面のみ取付いている場合)

筋交の断面サイズ・記号	基本倍率	柱に取付く位置	
		柱頭	柱脚
15×90 (V1)	1.0	0.0	0.0
30×90 (V2)	1.5	0.5	-0.5
45×90 (V3)	2.0	0.5	-0.5
90×90 (V4)	3.0	2.0	-2.0

※筋かい方向が不明の場合は、安全側にN値が大きくなるように補正しています。

3. 周辺部材による押さえ効果(曲げ戻し)の係数 β

周辺押さえ係数	出隅の柱	その他の柱
1,2,3階の柱	0.8	0.5

4. 鉛直荷重による押さえ効果 γ

荷重押さえ係数	出隅の柱	その他の柱
最上階	0.4	0.6
上から2番目の階	1.0	1.6
上から3番目の階	1.6	2.6

5. その他

5-1 次ページ以降に用いる用語・記号の定義は、下記による。

基準柱：金物等の選定を行なう為の対象となる柱。

タイプⅠ：平屋又は最上階の柱の内、出隅となる柱。…検討壁枚数 1

タイプⅡ：平屋又は最上階の柱の内、上記以外の柱。(中間柱) …検討壁枚数 2

タイプⅢ：2階建ての1階柱の内、2階・1階共出隅の柱。…検討壁枚数 2

タイプⅣ：2階建ての1階柱の内、2階が出隅で1階は中間柱。…検討壁枚数 3

タイプⅤ：2階建ての1階柱の内、2階・1階共中間柱。…検討壁枚数 4

A：基準柱の左側の壁。(出隅柱の場合は左右いずれかを指す。)

B：基準柱の右側の壁。(出隅柱の場合は該当なし。)

C：基準柱の上階左側の壁。(出隅柱の場合は左右いずれか。)

D：基準柱の上階右側の壁。(タイプⅤの場合のみ、存在する。)

5-2 面材耐力壁を併用している場合は、これらの倍率を基本倍率に加算して評価する。

5-3 面材のみの耐力壁がある場合には、これらの倍率のみをA～Dの該当箇所に配置して算定する。

5-4 耐力壁仕様・決定接合部仕様は、スペースの関係上、出来るだけ記号化による表示とした。

N値計算法について

◆ N値計算による軸組(耐力壁)を構成する柱頭・柱脚の構造方法(接合金物)について◆

建設省告示第 1460 号第 2 号表(1)～表(3)では、軸組の柱頭・柱脚の構造方法を仕様で規定していますが、断面寸法 90×90 mm以上の筋かいを入れた軸組や、筋かいと構造用合板等を併用した軸組(倍率の加算)などの柱頭・柱脚の構造方法は規定されていません。これらの軸組の柱頭・柱脚は、必要とされる引張保持力が、当該部分の引張力を越えないことを確かめて、構造方法を決定する必要があります。

その方法のひとつとして、「改正建築基準法(2年目の施行)の解説/発行：新日本法規出版(株)」及び「建築技術 2000 年 10 月号/発行：(株)建築技術」に、N 値計算式による接合部の簡易計算方法が紹介されています。

当該告示の表(1)～表(3)も、図 1 に示す軸組の配置条件に基づいて、N 値の計算結果から作成されています。ただし、告示として仕様を決めているため、安全側の措置となっています。

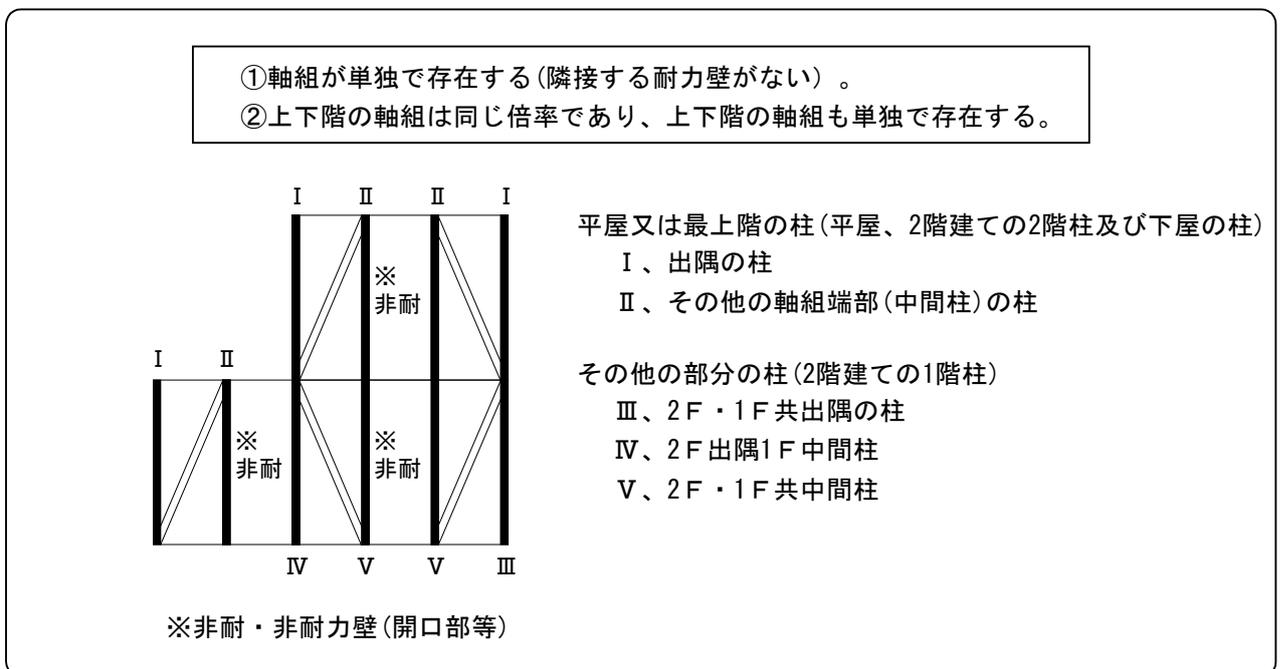


図 1 告示第1460号の軸組の配置条件(筋かいの方向は参考)

ところが、実際の住宅では軸組が並んで配置されることもあります。両軸組の中間柱の接合部は、両軸組の倍率の差を負担すればよいので、接合部にかかる引張力が軽減されます。

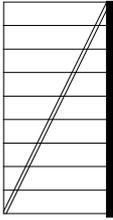
また、当該告示では1階の軸組の倍率が3倍であれば、その上階の軸組も3倍の倍率を有するものとみなすため、1階の柱にかかる引張力は3倍+3倍の6倍を負担することになります。しかし、2階の軸組が開口部等であれば、1階の軸組の柱頭・柱脚は、1階の軸組の倍率3倍だけを負担すればよいのです。

そこで、次ページよりN値計算式の使い方を説明しますので、これを活用すれば、実際の軸組の配置に即して接合部の構造方法が選択できます。

N値計算式を適用する際の注意点

① 軸組の併用による倍率の加算

筋かいを入れた軸組に、木ずりや構造用合板等を併用する場合、双方の倍率を加算して計算します。この時も前述と同様に、筋かいの応力分担を考慮した補正を行います。

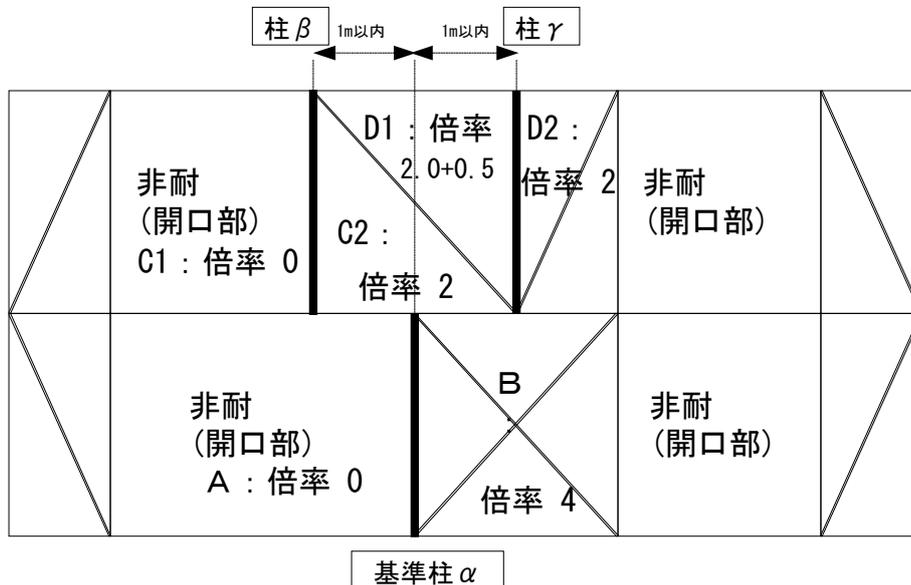


左図は、木ずりと筋かいの併用で、筋かいが柱頭に取り付く場合です。それぞれの倍率の入力は、下記のとおりです。

木ずり：倍率0.5倍
 45×90mm筋かい：倍率2.5倍（筋かいが柱頭に付くので補正值0.5を加算）
 合計：倍率3.0倍

② 上下階の軸組がずれている場合

1,2階の軸組が1m以内でずれており、2階柱の直下に引抜き力を伝達する柱が無い場合、1,2階の柱の位置が一致しているものとみなします。



上図において、2階の柱β又は柱γに作用する引抜き力は、1階の基準柱αが負担することになります。この時、1階の基準柱αと2階の柱β又は柱γに取り付く壁の配置を考えます(筋かいは45×90mm)。

① 基準柱αと柱βに取り付く壁の配置：A、B、C1、D1の組合せ

② 基準柱αと柱γに取り付く壁の配置：A、B、C2、D2の組合せ

1階の基準柱αのN値は、①と②の組合せについてN値を算出し、そのうちの大きい値に対応する構造方法を選択します。

① 基準柱αと柱βに取り付く壁の配置の場合

柱βの柱にはD1の筋かい上部が取り付くので、D1の倍率は+0.5補正

$$N値 = 絶対値\{(A:0)-(B:4)\} \times 0.5 + 絶対値\{(C1:0)-(D1:2.5)\} \times 0.5 - 1.6 = 1.65$$

② 基準柱αと柱γに取り付く壁の配置の場合

柱γの柱にはC2,D2の双方の筋かい下部が取り付くので、補正はなし

$$N値 = 絶対値\{(A:0)-(B:4)\} \times 0.5 + 絶対値\{(C2:2)-(D2:2)\} \times 0.5 - 1.6 = 0.4$$

したがって、1階の基準柱αの柱頭・柱脚は1.65となり、 $1.65 \times 1.96kN \times 2.7m$ (階高) = 8.7kNとなり、10kNの引き寄せ金物又はこれと同等以上の接合方法を用います。

N値から算定される接合耐力について

建設省告示第 1460 号第 2 号表(1)～表(3)は、図 1 に示す軸組の配置条件の基にN値計算を行った結果から接合方法(接合金物)を規定していますが、具体的な耐力を示す数値が不明です。この数値を明らかにすれば、当該告示は性能規定になります。性能規定は、一定の性能基準を数値として規定することで、設計者はこれをクリアする方法やその根拠を示すことで規定を満足すればよいのです。柱頭・柱脚の接合方法(接合金物)を検討するために、当該告示を数値化してみます。当該告示が接合部の性能としてどの程度の耐力を見込んでいるのかが分かれば、当該告示を満足する様々な接合方法(接合金物)を設計・施工者が工夫できます。

N値計算式の考え方は、「3階建て木造住宅の構造設計と防火設計の手引き／発行：(財)日本住宅・木材技術センター」に示される構造計算法に準じており、本来ならば、倍率1の軸組幅1mの許容せん断耐力1.96kN、階高2.7mと仮定して接合部の許容耐力を算出する式を、接合部の倍率としてN値を算出するために、 1.96×2.7 で除したものです。したがって、N値計算結果を1.96×2.7倍した結果が、当該告示の表(1)～表(3)の接合部の耐力と見なすことができます。ただし、階高は現状に合せることとする。

また、実際の住宅の軸組の配置に即して計算したN値を1.96×2.7倍することで、その接合部の耐力を求めることができますので、求められた値を上回る耐力を有する接合金物を使用すれば、当該告示を満足したことになります。ただし、この計算による接合耐力は、横架材間距離が3m以内の2階建て木造住宅に適用するものであり、本プログラムでは、3階建て木造住宅には適用していません。

【資料1】建設省告示第1460号 木造の継手及び仕口の構造方法を定める件

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第47条第1項の規定に基づき・木造の継手及び仕口の構造方法を次のように定める。

建築基準法施行令(以下「令」という。)第47条に規定する木造の継手及び仕口の構造方法は、次に定めるところによらなければならない。ただし、令第82条第一号から第三号までに定める構造計算によって構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。

一 筋かいの端部における仕口にあつては、次に掲げる筋かいの種類に応じ、それぞれイからホまでに定める接合方法又はこれらと同等以上の引張耐力を有する接合方法によらなければならない。

イ 径9mm以上の鉄筋柱又は横架材を貫通した鉄筋を三角座金を介してナット締めとしたもの又は当該鉄筋に止め付けた鋼板添え板に柱及び横架材に対して長さ9cmの太め鉄丸くぎ(日本工業規格A5508(くぎ)一1992のうち太め鉄丸くぎに適合するもの又はこれと同等以上の品質を有するものをいう。以下同じ。)を8本打ち付けたもの

ロ 厚さ1.5cm以上で幅9cm以上の木材柱及び横架材を欠き込み、柱及び横架材に対してそれぞれ長さ6.5cmの鉄丸くぎ(日本工業規格A5508(くぎ)一1992のうち鉄丸くぎに適合するもの又はこれと同等以上の品質を有するものをいう。以下同じ。)を5本平打ちしたもの

ハ 厚さ3cm以上で幅9cm以上の木材厚さ1.6mmの鋼板添え板を、筋かいに対して径12mmのボルト(日本工業規格B1180(六角ボルト)一1994のうち強度区分4.6に適合するもの又はこれと同等以上の品質を有するものをいう。以下同じ。)締め及び長さ6.5cmの太め鉄丸くぎを3本平打ち、柱に対して長さ6.5cmの太め鉄丸くぎを3本平打ち、横架材に対して長さ6.5cmの太め鉄丸くぎを4本平打ちとしたもの

ニ 厚さ4.5cm以上で幅9cm以上の木材厚さ2.3mm以上の鋼板添え板を、筋かいに対して径12mmのボルト締め及び長さ50mm、径4.5mmのスクリークぎ7本の平打ち、柱及び横架材に対してそれぞれ長さ50mm、径4.5mmのスクリークぎ5本の平打ちとしたもの

ホ 厚さ9cm以上で幅9cm以上の木材柱又は横架材に径12mmのボルトを用いた1面せん断接合としたもの。

二 壁を設け又は筋かいを入れた軸組の柱の柱脚及び柱頭の仕口にあつては、軸組の種類と柱の配置に応じて、平家部分又は最上階の柱にあつては次の表1に、その他の柱にあつては次の表2に、それぞれ掲げる表3(い)から(ぬ)までに定めるところによらなければならない。ただし、当該仕口の周囲の軸組の種類及び配置を考慮して、柱頭又は柱脚に必要なとされる引張力が、当該部分の引張耐力を超えないことが確かめられた場合においては、この限りでない。

【表1】

軸組の種類		出隅の柱	その他の軸組端部の柱
木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の片面又は両面に打ち付けた壁を設けた軸組		表3(い)	表3(い)
厚さ1.5cm以上幅9cm以上の木材の筋かい又は径9mm以上の鉄筋の筋かいを入れた軸組		表3(ろ)	表3(い)
厚さ3cm以上幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	筋かいの下部が取り付く柱	表3(ろ)	表3(い)
	その他の柱	表3(に)	表3(ろ)
厚さ1.5cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組又は径9mm以上の鉄筋の筋かいをたすき掛けに入れた軸組		表3(に)	表3(ろ)
厚さ45cm以上幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	筋かいの下部が取り付く柱	表3(は)	表3(ろ)
	その他の柱	表3(ほ)	
構造用合板等を昭和56年建設省告示第1100号別表第1(1)項又は(2)項に定める方法で打ち付けた壁を設けた軸組		表3(ほ)	表3(ろ)
厚さ3cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組		表3(と)	表3(は)
厚さ4.5cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組		表3(と)	表3(に)

【表2】

軸組の種類	上階及び当該階の柱が共に出隅の柱の場合	上階の柱が出隅の柱であり、当該階の柱が出隅の柱でない場合	上階及び当該階の柱が共に出隅の柱でない場合
木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の片面又は両面に打ち付けた壁を設けた軸組	表3(い)	表3(い)	表3(い)
厚さ15cm以上幅9cm以上の木材の筋かい又は径9mm以上の鉄筋の筋かいを入れた軸組	表3(ろ)	表3(い)	表3(い)
厚さ3cm以上幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	表3(に)	表3(ろ)	表3(い)
厚さ15cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組又は径9mm以上の鉄筋の筋かいをたすき掛けに入れた軸組	表3(と)	表3(は)	表3(ろ)
厚さ4.5cm以上幅9cm以上の木材の筋かいを入れた軸組	表3(と)	表3(は)	表3(ろ)
構造用合板等を昭和56年建設省告示第1100号別表第1(1)項又は(2)項に定める方法で打ち付けた壁を設けた軸組	表3(ち)	表3(へ)	表3(は)
厚さ3cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組	表3(り)	表3(と)	表3(に)
厚さ45cm以上幅9cm以上の木材の筋かいをたすき掛けに入れた軸組	表3(ぬ)	表3(ち)	表3(と)

【表3】

(い)	短ほぞ差し、かすがい打ち又はこれらと同等以上の接合方法としたもの
(ろ)	長ほぞ差し込み栓打ち若しくは厚さ2.3mmのL字型の鋼板添え板を、柱及び横架材に対してそれぞれ長さ6.5cmの太め鉄丸くぎを5本平打ちとしたもの又はこれらと同等以上の接合方法としたもの
(は)	厚さ2.3mmの丁字型の鋼板添え板を用い、柱及び横架材にそれぞれ長さ6.5cmの太め鉄丸くぎを5本平打ちしたもの若しくは厚さ2.3mmのV字型の鋼板添え板を用い、柱及び横架材にそれぞれ長さ9cmの太め鉄丸くぎを4本平打ちとしたもの又はこれらと同等以上の接合方法としたもの
(に)	厚さ3.2mmの鋼板添え板に径12mmのボルトを溶接した金物を用い、柱に対して径12mmのボルト締め、横架材に対して厚さ4.5mm、40mm角の角座金を介してナット締めをしたもの若しくは厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、上下階の連続する柱に対してそれぞれ径12mmのボルト締めとしたもの又はこれらと同等以上の接合方法としたもの
(ほ)	厚さ3.2mmの鋼板添え板に径12mmのボルトを溶接した金物を用い、柱に対して径12mmのボルト締め及び長さ50mm、径4.5mmのスクリーナ釘打ち、横架材に賦して厚さ45mm、40mm角の角座金を介してナット締めしたもの又は厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、上下階の連続する柱に対してそれぞれ径12mmのボルト締め及び長さ50mm、径4.5mmのスクリーナ釘打ちとしたもの又はこれらと同等以上の接合方法としたもの厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、柱に対して径12mmのボルト2本、横架材・布基礎若しくは上下階の連続する柱に対して当該鋼板添え板に止め付けた径16mmのボルトを介して緊結したもの又はこれと同等以上の接合方法としたもの
(へ)	厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、柱に対して径12mmのボルト3本、横架材(土台を除く。)
(と)	布基礎若しくは上下階の連続する柱に対して当該鋼板添え板に止め付けた径16mmのボルトを介して緊結したもの又はこれと同等以上の接合方法としたもの
(ち)	厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、柱に対して径12mmのボルト4本、横架材(土台を除く。)、布基礎若しくは上下階の連続する柱に対して当該鋼板添え板に止め付けた径16mmのボルトを介して緊結したもの又はこれと同等以上の接合方法としたもの
(り)	厚さ3.2mmの鋼板添え板を用い、柱に対して径12mmのボルト5本、横架材(土台を除く。)、布基礎若しくは上下階の連続する柱に対して当該鋼板添え板に止め付けた径16mmのボルトを介して緊結したもの又はこれと同等以上の接合方法としたもの
(ぬ)	(と)に掲げる仕口を2組用いたもの

三 前二号に掲げるもののほか、その他の構造耐力上主要な部分の継手又は仕口にあつては、ボルト締、かすがい打、込み栓打その他の構造方法によりその部分の存在応力を伝えるように緊結したものでなくてはならない。

■表1

Nの値	告示の表3	必要耐力(kN)	金物等(これらと同等の接合方法を含む)
0.0以下	い	0.0	短ほぞ差し又はかすがい打
0.65以下	ろ	3.4	長ほぞ差し込み栓打又はL字形かど金物
1.0以下	は	5.1	T字形かど金物又は山形プレート金物
1.4以下	に	7.5	羽子板ボルトφ12mm又は短冊金物
1.6以下	ほ	8.5	羽子板ボルトφ12mm又は短冊金物(共に長さ50mm径4.5mmのスクリーナ釘併用)
1.8以下	へ	10.0	10kN引き寄せ金物
2.8以下	と	15.0	15kN引き寄せ金物
3.7以下	ち	20.0	20kN引き寄せ金物
4.7以下	り	25.0	25kN引き寄せ金物
5.6以下	ぬ	30.0	15kN引き寄せ金物×2枚

※ 必要耐力算出方法 $N \text{ 値} \times 1.96 \text{ (kN/m)} \times H \text{ (当該階の階高(m))}$

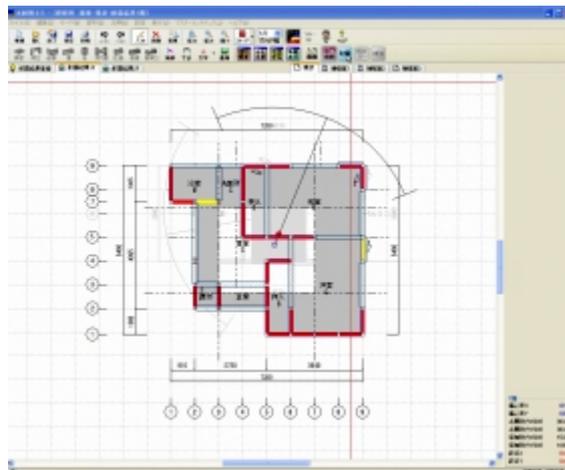
(例) N値=6 当該階の階高2.7
 $6 \times 1.96 \times 2.7 = 31.8 \text{ kN} \rightarrow \text{HD20+HD15}$

2 N値計算機能操作方法

操作の手順

① 木耐博士 N を使用して、耐震診断結果を出力するまで、物件入力を完了させます。

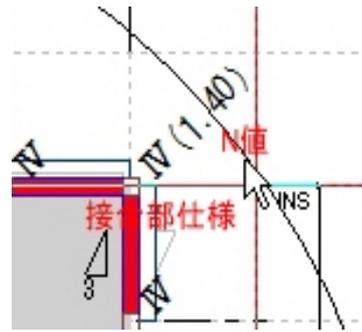
② 「出力画面」に切り替えます。



③ 「耐震」ボタンを押します。
この時に N 値計算プログラムが作動し、自動で計算を行います。



④ 出力画面に N 値計算結果が表示されました。

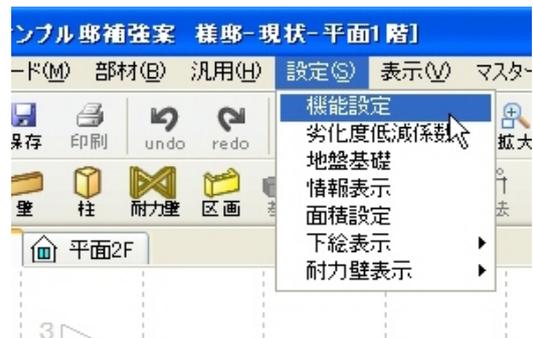


⑤ 物件ファイルが保存されているフォルダへ、N 値計算結果の CSV ファイルが出力されます。



表示の切り替え方法

① 画面上部の「機能」→「機能設定」を選択し、機能設定画面を表示します。



② 柱表示設定で、N 値および接合部仕様の表示設定を行います。
チェックをつけると表示されます。