

「木造住宅の耐震診断と補強方法」一般診断法および  
精密診断法 1 における多雪区域の耐震診断について

(財) 日本建築防災協会

本稿は、「木造住宅の耐震診断と補強方法」一般診断法および精密診断法 1 における、多雪区域の耐震診断について、積雪を考慮した柱接合部による低減係数について補足し、評価する方法を示すものです。なお本稿は、新潟県長岡市で行われた検討も参考にし、公表するものです。

1. 多雪区域における耐震診断のルート

多雪区域における一般診断法および精密診断法 1（保有耐力診断法）を用いた診断について、無積雪時の評点と積雪時の評点の両者を求め、低いほうの評点を当該建物の耐震診断評点として良い。なお、積雪時の評点を求める際は、後述による多雪区域における柱接合部による低減係数  $f$ 、 $C_f$  を用いるものとする。

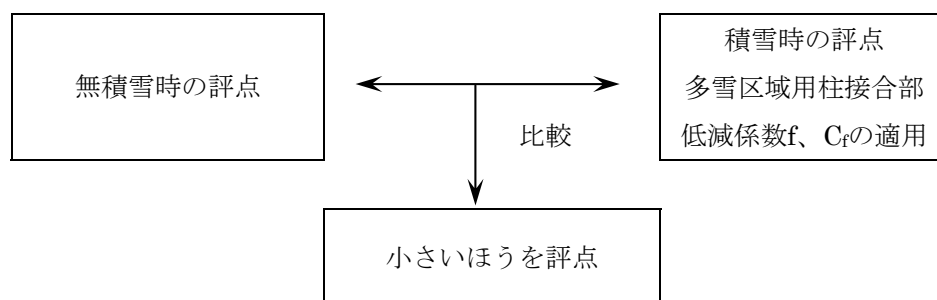


図 1 多雪地域の耐震診断のルート

## 2. 多雪区域における積雪時の耐震診断

### 2-1. 一般診断法における柱接合部低減係数 $f$

一般診断法を用いて積雪時の耐震診断を行う場合、柱接合部による低減係数  $f$  は以下の表によるものとする。

積雪深 1m の場合（雪下ろしをおこなう場合）

#### ① 最上階（平屋建ての 1 階を含む）

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.75	1.0	0.8	0.6	1.0	0.75	0.5
接合部 II	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.75	0.85	0.7	0.6	0.75	0.6	0.5
接合部 III	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.75	0.65	0.6	0.6	0.55	0.5	0.5
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.75	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

#### ② 2階建ての 1 階、3階建ての 1 階及び 3階建ての 2 階

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.85	1.0	0.85	0.75
接合部 II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.95	0.85	0.75
接合部 III	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75

積雪深 2m の場合（雪下ろしをおこなわない場合）

#### ① 最上階（平屋建ての 1 階を含む）

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.85	1.0	0.85	0.75	1.0	0.85	0.7
接合部 II	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.85	0.80	0.75	0.8	0.75	0.7
接合部 III	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75	0.7	0.7	0.7
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75	0.7	0.7	0.7

② 2階建ての1階、3階建ての1階及び3階建ての2階

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
接合部 II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
接合部 III	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9

積雪深 2.5m の場合 (雪下ろしをおこなわない場合)

① 最上階 (平屋建ての1階を含む)

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	1.0	0.9	0.8	1.0	0.85	0.75
接合部 II	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.9	0.9	0.85	0.8	0.85	0.8	0.75
接合部 III	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.75	0.75	0.75
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.75	0.75	0.75

② 2階建ての1階、3階建ての1階及び3階建ての2階

壁強さ 倍率 $C$	2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部 I	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
接合部 II	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
接合部 III	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9
接合部 IV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9

また、この表において、接合部の仕様は以下の通りに読み替えるものとする。

接合部 I 平成 12 年建設省告示第 1460 号に適合する仕様、その他、後述 3 の多雪地域における耐震診断用 N 値計算式 (1)、(2) の式に示す計算により求めた接合仕様

接合部 II 羽子板ボルト、山形プレート VP、かど金物 CP-T、CP-L、込み栓

接合部 III ほぞ差し、釘打ち、かすがい等 (構面の両端が通し柱の場合)

接合部 IV ほぞ差し、釘打ち、かすがい等

## 2-2. 精密診断法 1 における柱接合部低減係数 $C_f$

精密診断法 1 を用いて積雪時の耐震診断を行う場合、柱接合部による低減係数  $C_f$  は以下の表によるものとする。

### 積雪深 1m の場合 (雪下ろしをおこなう場合)

#### ①最上階 (平屋建ての 1 階を含む)

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部の仕様	式(1)、(2)に適合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.75	1.0	0.8	0.6	1.0	0.75	0.5
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.75	0.85	0.7	0.6	0.75	0.6	0.5
	3kN 未満 (構面の両端が通し柱の場合)	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.75	0.65	0.6	0.6	0.55	0.5	0.5
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75	0.75	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5

#### ② 2 階建ての 1 階、3 階建ての 1 階及び 3 階建ての 2 階

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部の仕様	式(1)、(2)に適合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.85	1.0	0.85	0.75
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.95	0.85	0.75
	3kN 未満 (構面の両端が通し柱の場合)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75

### 積雪深 2m の場合 (雪下ろしをおこなわない場合)

#### ①最上階 (平屋建ての 1 階を含む)

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接合部の仕様	式(1)、(2)に適合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.85	1.0	0.85	0.75	1.0	0.85	0.7
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.85	0.85	0.80	0.75	0.8	0.75	0.7
	3kN 未満 (構面の両端が通し柱の場合)	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75	0.7	0.7	0.7
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	0.85	0.85	0.85	0.75	0.75	0.75	0.7	0.7	0.7

② 2階建ての1階、3階建ての1階及び3階建ての2階

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接 合 部 の 仕 様	式(1)、(2)に適 合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
	3kN 未満(構面 の両端が通し 柱の場合)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9

積雪深 2.5m の場合 (雪下ろしをおこなわない場合)

①最上階 (平屋建ての1階を含む)

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接 合 部 の 仕 様	式(1)、(2)に適 合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	1.0	0.9	0.8	1.0	0.85	0.75
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	0.95	0.9	0.9	0.9	0.85	0.8	0.85	0.8	0.75
	3kN 未満(構面 の両端が通し 柱の場合)	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.75	0.75	0.75
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.75	0.75	0.75

② 2階建ての1階、3階建ての1階及び3階建ての2階

壁の基準耐力 (kN/m)		2.5kN/m 未満			2.5 以上 4.0 未満			4.0 以上 6.0 未満			6.0kN/m 以上		
基礎の仕様		基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III	基礎 I	基礎 II	基礎 III
接 合 部 の 仕 様	式(1)、(2)に適 合する仕様	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
	3kN 以上	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0	0.95	0.9
	3kN 未満(構面 の両端が通し 柱の場合)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9
	3kN 未満	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9

この表において、式(1)、(2)とは、後述3の多雪区域における耐震診断用 N 値計算式(1)、(2)の式に示す計算により求めた接合仕様とする。

### 3. 多雪区域における耐震診断用 N 値計算式

#### (a) 平屋部分の柱又は 2 階建て部分の 2 階の柱の場合

$$N=A1 \times B1 \cdot L \quad (1)$$

A1：当該柱の両端における軸組の倍率の差（正の値とする。片側のみに軸組が取り付く場合は当該軸組の倍率）の数値。ただし、筋かいを設けた軸組の場合には表 2、表 3 の補正を加えたものとする。

B1：周辺部材による押さえ（曲げ戻し）の効果を示す係数で出隅の柱においては 0.8、そのほかの柱においては 0.5 とする。

L：鉛直荷重による押さえの効果を示す係数で、出隅の柱においては  $0.4+0.0056 \times d$ 、その他の柱においては  $0.6+0.010 \times d$  とする。ここで、 $d$  は積雪深（単位 cm）。

#### (b) 2 階建ての部分における 1 階柱の場合

$$N=A1 \times B1 + A2 \times B2 \cdot L \quad (2)$$

A1、B1：式（1）に同じ。

A2：当該柱に連続する 2 階柱の両側における軸組の倍率の差（正の値とする。片側のみに軸組が取り付く場合は当該軸組の倍率）の数値。ただし、筋かいを設けた軸組の場合には表 2、表 3 の補正を加えたものとする。（当該 2 階柱の引き抜き力が、他の柱等によって下階に伝達される場合は 0 とする。）

B1：2 階の周辺部材による押さえ（曲げ戻し）の効果を示す係数で、2 階の出隅の柱においては 0.8、そのほかの柱においては 0.5 とする。

L：鉛直荷重による押さえの効果を示す係数で、出隅の柱においては  $1+0.0056 \times d$ 、その他の柱においては  $1.6+0.010 \times d$  とする。ここで、 $d$  は積雪深（単位 cm）。

表 1 接合部の仕様

N の値	必要耐力 (kN)	金物等 (これらと同等以上の接合方法を含む)
0.0 以下	0.0	短ほぞ差し、かすがい打
0.65 以下	3.4	長ほぞ差し込み栓打、L 字形かど金物くぎ CN65×5 本
1.0 以下	5.1	T 字形かど金物くぎ CN65×5 本、山形プレート金物くぎ CN90×8 本
1.4 以下	7.5	羽子板ボルト φ12mm、短冊金物
1.6 以下	8.5	羽子板ボルト φ12mm に長さ 50mm 径 4.5mm のスクリーク
1.8 以下	10.0	10kN 用引き寄せ金物
2.8 以下	15.0	15kN 用引き寄せ金物
3.7 以下	20.0	20kN 用引き寄せ金物
4.7 以下	25.0	25kN 用引き寄せ金物
5.6 以下	30.0	15kN 用引き寄せ金物×2 枚
5.6 超	N×5.3	

表 2 筋かいが片側から取り付く柱の場合の補正值

筋かいの種類	取り付く位置		備考
	柱頭部	柱脚部	
厚さ 15mm 以上×幅 90mm 以上の木材 又は φ9mm 以上の鉄筋	0.0	0.0	たすき掛けの筋かいの場合には、0 とする。
厚さ 30mm 以上×幅 90mm 以上の木材	0.5	-0.5	
厚さ 45mm 以上×幅 90mm 以上の木材	0.5	-0.5	
厚さ 90mm 以上×幅 90mm 以上の木材	2.0	-2.0	

表3 筋かいが両側から取り付く場合の補正值

a)両側が片筋かいの場合

一方の筋かい 他方の筋かい	厚さ 15mm以上×幅 90mm以上の木材 又は φ9mm以上の鉄筋	厚さ 30mm以上×幅 90mm以上の木材	厚さ 45mm以上×幅 90mm以上の木材	厚さ 90mm以上×幅 90mm以上の木材	備考
厚さ 15mm以上×幅 90mm以上の木材 又は φ9mm以上の鉄筋	0	0.5	0.5	2.0	両筋かいがともに柱脚部に取り付く場合には、加算する数値を 0 とする。
厚さ 30mm以上×幅 90mm以上の木材	0.5	1.0	1.0	2.5	
厚さ 45mm以上×幅 90mm以上の木材	0.5	1.0	1.0	2.5	
厚さ 90mm以上×幅 90mm以上の木材	2.0	2.5	2.5	4.0	

b)一方がたすき掛けの筋かい、他方が片筋かいの場合

片筋かい たすき掛けの筋かい	厚さ 15mm以上×幅 90mm以上の木材 又は φ9mm以上の鉄筋	厚さ 30mm以上×幅 90mm以上の木材	厚さ 45mm以上×幅 90mm以上の木材	厚さ 90mm以上×幅 90mm以上の木材
厚さ 15mm以上×幅 90mm以上の木材 又は φ9mm以上の鉄筋	0	0.5	0.5	2.0
厚さ 30mm以上×幅 90mm以上の木材	0	0.5	0.5	2.0
厚さ 45mm以上×幅 90mm以上の木材	0	0.5	0.5	2.0
厚さ 90mm以上×幅 90mm以上の木材	0	0.5	0.5	2.0

c)両側がたすき掛けの筋かいの場合

加算しない