

# 群馬県産横架材スパン表（第2版） （web版）



平成27年10月

群馬県林業試験場  
一般社団法人 群馬県木材組合連合会

## ○群馬県産横架材スパン表（第2版）目次

I 本スパン表の対象	1P
II 許容応力度、許容たわみの設定	5P
III 断面性能とその他係数	7P
IV 構造計算	9P
V 荷重条件	11P
VI スパン表	
スギ・床小ばり	13P
スギ・床大ばり	15P
スギ・胴差	21P
スギ・軒桁	29P
スギ・小屋ばり	33P
スギ・耐力壁のある床大ばり	35P
スギ・耐力壁のある胴差	39P
スギ・母屋、棟木、たる木	43P
ヒノキ・床小ばり	45P
ヒノキ・床大ばり	47P
ヒノキ・胴差	53P
ヒノキ・軒桁	61P
ヒノキ・小屋ばり	65P
ヒノキ・耐力壁のある床大ばり	67P
ヒノキ・耐力壁のある胴差	71P
ヒノキ・母屋、棟木、たる木	75P

## ○本スパン表利用の留意事項（概要）

- (1) このスパン表は、群馬県産スギ、ヒノキの横架材を対象にしており、他県産のスギ、ヒノキに使用した場合、実際とは異なった梁せい寸法が示されることがあるため、他県産には適用しないこと。  
また全ての設計条件に対応していないため、(3P) Iの6.「適用除外」項目を確認の上使用すること。
- (2) 機械等級区分（グレーディング）により得られた機械等級ごとの表を使用し、梁せい寸法を決定すること。機械等級区分を行っていない材を使用する場合は、「無等級」の表を使用すること。なお、本web版には全機械等級を記載し、印刷版には無等級材スパン表のみを記載した。  
・県内で機械等級区分の実施が可能な事業者、団体等については、一般社団法人群馬県木材組合連合会へ問い合わせること。
- (3) スパン表中、斜体数字で示した断面寸法または長さの材は、特注生産品であり、通常のサイズに比べて納入に時間を要するほか、販売単価が高額となる場合がある。このため、使用する場合は必ず事前に納入者または生産元に問い合わせること。
- (4) その他詳細な条件については、1Pから12Pの項目I～Vを確認の上使用すること。

# I 本スパン表の対象

## 1 建物

階数2以下、延床面積500m<sup>2</sup>以下で、高さ13m以下、軒高9m以下の在来木造軸組構法住宅

## 2 部位

- ・床小ばり
- ・床大ばり(屋根荷重否支持)
- ・床大ばり(屋根荷重支持)
- ・胴差(屋根荷重否支持)
- ・胴差(屋根荷重支持)
- ・軒桁
- ・小屋ばり
- ・耐力壁が取り付けられた床大ばり
- ・耐力壁が取り付けられた胴差
- ・母屋・棟木・たる木

## 3 モジュール 910mm

## 4 木材

産地及び樹種：群馬県産スギ、ヒノキ平角材

含水率 : 20%以下

木口の短辺、長辺寸法：

製材の日本農林規格平成25年6月12日農林水産省告示第1920号 第5条及び6条「寸法」の標準寸法のとおりとする。ただし本スパン表では、参考上この標準寸法を超えるものについても記載したが、**スギで、せいが390mmを超えるもの、並びにヒノキで、せいが300mmを超えるもの、またスギ、ヒノキとも材長が4,000mmを超えるものは特注品扱い**となり、納入までに通常より多くの時間を要するほか、価格も高価になることがあるため、使用する際にはあらかじめ生産元へ確認相談を行い検討を行うこと。

(母屋・棟木・たる木以外)

木口の短辺 (mm)	木口の長辺 (mm)											
	105	105	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
120		120	135	150	180	210	240	270	300	330	360	390

(母屋・棟木)

木口の短辺 (mm)	木口の長辺 (mm)				
90	90				
105		105	120	150	180

(たる木)

木口の短辺 (mm)	木口の長辺 (mm)						
45	45	60	75	90	105	120	

## 5建設地域

### 一般地域（積雪深50cm）

但し、一般地域の中で、積雪深が50cmを超え、80cm以下の地域については、梁せい寸法をスパン表に示す寸法に30mm増やすこと。

なお、一般地域で積雪深が80cmを超える地域（片品村）、並びに多雪区域の草津町、みなかみ町（月夜野地区、新治地区を除く）は、本スパン表の対象外とし、別途構造計算を行うこと。

本スパン表の対象地域一覧

積雪単位重量 (N/cm/m <sup>2</sup> )	屋根勾配(度)		積雪深 (cm)	積雪荷重 (N/m <sup>2</sup> )	市町村(市町村合併後の地区名)	使用する梁せい寸法
20	4寸	21.801	30	550.4	伊勢崎市、太田市、館林市、邑楽郡全域	スパン表に示す梁せい寸法
20	4寸	21.801	35	642.1	前橋市、高崎市、桐生市、太田市(麩塚町)、伊勢崎市(東町)、藤岡市、富岡市、安中市、みどり市、吉岡町、甘楽町、玉村町	スパン表に示す梁せい寸法
20	4寸	21.801	40	733.9	前橋市(富士見町、宮城町)、高崎市(箕郷町)、桐生市(黒保根町)、渋川市、富岡市(妙義町)、安中市(松井田町)、みどり市(東町)、榛東村、下仁田町、東吾妻町(東地区)	スパン表に示す梁せい寸法
20	4寸	21.801	45	825.6	高崎市(含湖町)、神流町、南牧村、東吾妻町、昭和村	スパン表に示す梁せい寸法
20	4寸	21.801	50	917.3	上野村、中之条町、みなかみ町(月夜野地区)	スパン表に示す梁せい寸法
20	4寸	21.801	55	1009.1	沼田市、渋川市(伊番保町)、長野原町	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	60	1100.8	嬭恋村、高山村、川場村、みなかみ町(新治地区)	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	65	1192.5	沼田市(白沢町)	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	70	1284.3	高崎市(榛名町)	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	75	1376.0	沼田市(利根町)	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	80	1467.7	中之条町(六合地区)	スパン表に表す梁せい寸法+30mm
20	4寸	21.801	95	1742.9	片品村	対象外
30	4寸	21.801	130	3577.6	草津町	多雪区域・対象外
30	4寸	21.801	170	4678.4	みなかみ町	多雪区域・対象外

## 6 適用除外

### (1) 横架材に大きな圧縮力または引張力が生じる場合

本スパン表では横架材に生じる軸方向力(圧縮力、引張力)について確認検討を行っていない。

横架材に大きな軸方向の圧縮力または引張力が生じる場合は別途構造計算を行うこと。

### (2) 横架材に大きな切欠きやスパン途中の継手がある場合

本スパン表では横架材を支点間で継ぎ手が無い単純ばりとして計算しているため、継手がある場合は継手の接合強度を考慮して別途構造計算を行うこと。

### (3) 横架材の幅に対してせいが極端に大きくなる場合

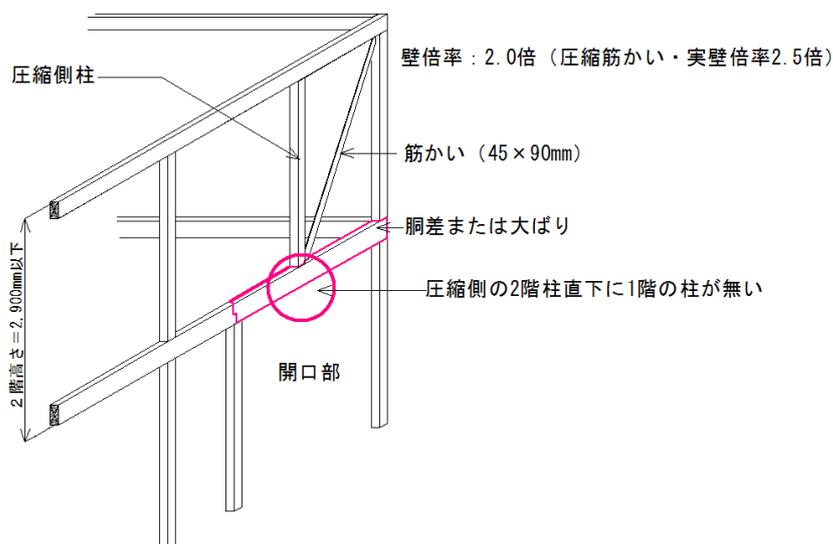
本スパン表では、参考上 I. 4. の表「木口の短辺長辺寸法」に記載されている長辺寸法を超えるものについても一部記載したが、同表に記載されている長辺寸法を超える材を使用する場合、横座屈が生じる可能性を考慮して別途構造計算を行うこと。

### (4) 耐力壁が取り付けられた胴差等で、耐力壁の壁倍率が2.0倍を超える場合

2階部分に耐力壁が取り付けられ、かつ圧縮側直下に1階柱が無い胴差や大ばり等は、通常の鉛直方向荷重の他、地震時に集中荷重を受ける。

本スパン表では、図のとおり2階部分に壁倍率2.0倍の耐力壁が取り付けられ、圧縮側の2階柱直下に1階の柱が無い大ばりと胴差について対応しているが、耐力壁の壁倍率が2.0倍(実壁倍率2.5倍)を超える場合、または2階高が2,900mmを超える場合には、別途地震時応力を考慮して構造計算を行うこと。

本スパン表で対象となる耐力壁が取り付けられた大ばりまたは胴差



### (5) 建設予定地が一般地域の片品村、または多雪区域(旧利根郡新治村並びに月夜野町を除くみなかみ町、並びに草津町)である場合

本スパン表は一般地域で積雪深が80cmを超える場合と、長期積雪荷重を考慮した計算を行っていないため、一般地域で80cmを超える時の短期積雪荷重、多雪区域の長期積雪荷重を考慮した構造計算を別途行うこと。

※5「建設地域」に同じ

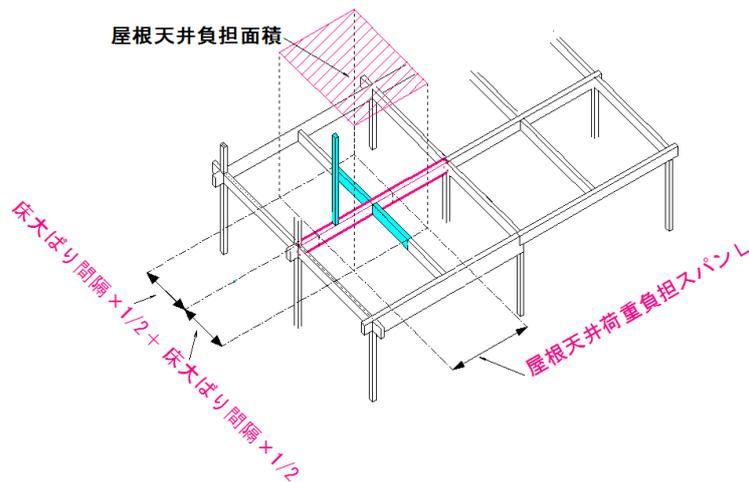
(6) 吹抜に接する耐風ばりで、以下の条件のいずれかに該当する場合は、耐風ばりの面外風圧力に対する構造計算を別途行うこと。

- ・耐風ばりの断面寸法が105mm×180mm未満の場合
- ・吹抜となる階の階高が3000mmを超える場合
- ・吹抜の外周に接する長さ(耐風ばりのスパン)が2730mmを超える場合
- ・吹抜の外周に接する部分に耐風ばりの継手がある場合

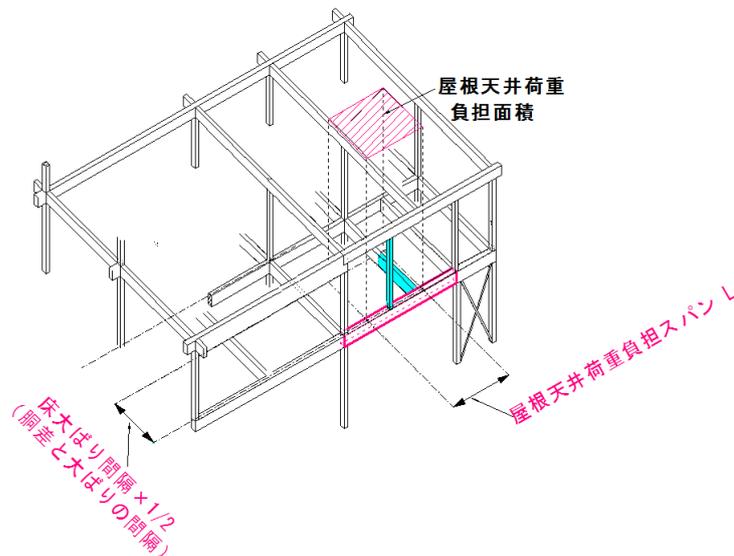
(7) 床大ばり、胴差で、支持する屋根、天井の面積が著しく大きくなる場合

本スパン表では、屋根、天井の荷重を支持する床大ばりと胴差について対応しているが、実際に支持する屋根、天井の面積が本スパン表の計算に使用した屋根、天井面積(床大ばり:屋根天井荷重負担スパン×床大ばり間隔・胴差:屋根天井荷重負担スパン×胴差と床大ばりの間隔)よりも大きい場合は、実情に適合した構造計算を行うこと。(屋根天井荷重負担スパン L はそれぞれスパン表の該当ページに記載した)

#### 本スパン表の計算に使用した 屋根荷重を支持する場合の屋根天井負担面積(床大ばり)



#### 屋根荷重を支持する場合の屋根天井負担面積(胴差)



## Ⅱ 許容応力度、許容たわみの設定

### 1 許容応力度計算

木材の繊維方向の許容応力度を以下の数値とした。(建築基準法施行令第89条)

	荷重状態	荷重	許容応力度
一般地域	常時(長期荷重)	G+P	1.1F/3
	積雪時(短期荷重)	G+P+S	1.6F/3
	地震時(短期荷重)	G+P	2.0F/3

G:固定荷重 P:積載荷重 S:積雪荷重

### 2 設定強度

#### (1) ヤング係数の算定基準

ヤング係数は「日本建築学会:木質構造設計規準・同解説2009.3」に示される基準弾性特定値 $E_0$ よりも**さらに安全を見込み、各等級の下側境界値を使用した。**

#### 曲げヤング係数の算定基準

曲げヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	算定基準	
9800	JAS E110の下側境界値	
7800	JAS E90の下側境界値	
5900	JAS E70の下側境界値	ヒノキ無等級の基準
3900	JAS E50の下側境界値	スギ無等級の基準

#### (2) 設定強度

平成24年度から平成26年度までに群馬県林業試験場において群馬県産スギ、ヒノキ平角材の実大曲げ性能試験を実施した。曲げ強度はこの試験で得られた各等級の曲げ強度値の5%下限値を基準強度とした。但し、スギの無等級材で、せいが330mmを超える場合は、平成10年度から13年度に同試験場で実施したスギの曲げ性能試験で得られた強度の5%下限値である23.2N/mm<sup>2</sup>を基準強度とした。

なお、せん断強度は、国土交通省告示第1524号(平成19年11月27日)第6で示された無等級材の基準強度を使用した。

樹種	算定基準	設定強度(N/mm <sup>2</sup> )	
		曲げ(F <sub>b</sub> )	せん断(F <sub>s</sub> )
スギ	E90	34.7	1.8
	E70	26.1	
	無等級材	25.6 (梁せい330mm超 23.2)	
ヒノキ	E110	38.0	2.1
	E90	33.9	
	無等級材	33.4	

(3) 構造用計算に用いた許容応力度及びヤング係数

樹種	算定基準	荷重状態	許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )		曲げヤング係数(N/mm <sup>2</sup> )
			曲げ(Fb)	せん断(Ffs)	
スギ	E90	G+P	12.72	0.66	7800
		G+P(地震時)	23.13	1.20	
		G+P+S	18.51	0.96	
	E70	G+P	9.57	0.66	5900
		G+P(地震時)	17.40	1.20	
		G+P+S	13.92	0.96	
	無等級材(E50相当)	G+P	9.39(8.51)	0.66	3900
		G+P(地震時)	17.07(15.47)	1.20	
		G+P+S	13.65(12.37)	0.96	
ヒノキ	E110	G+P	13.93	0.77	9800
		G+P(地震時)	25.33	1.40	
		G+P+S	20.27	1.12	
	E90	G+P	12.43	0.77	7800
		G+P(地震時)	22.60	1.40	
		G+P+S	18.08	1.12	
	無等級材(E70相当)	G+P	12.25	0.77	5900
		G+P(地震時)	22.27	1.40	
		G+P+S	17.81	1.12	

G: 固定荷重 P: 積載荷重 S: 短期積雪荷重

許容応力度の( )は、材せいが330mmを超える場合の曲げ許容応力度

3 許容たわみの設定

「建築物の使用上の支障が起きない」ことを目的として、建築基準法施行令第4号、及び平成12年建設省告示第1459号で示す1/250以下の基準を考慮し、長期許容たわみを1/300以下とした。また、短期積雪時の許容たわみ、及び耐力壁が取り付けられた横架材の地震時短期許容たわみについては1/225以下、母屋棟木は長期許容たわみを1/200、短期積雪たわみを1/150とした。

また、クリープの影響を考慮するため、変形増大係数を乗じて設計用のたわみを算出した。本スパン表では建設省告示第1459号に基づき、変形増大係数を長期たわみで2、その他で1を使用した。

許容たわみと変形増大係数

区域	部位	許容たわみ		変形増大係数	
		G+P	G+P+S G+P(地震時)	G+P	G+P+S G+P(地震時)
一般区域	母屋・棟木	1/200	1/150	2	1
	小屋ばり、軒桁	1/300	1/225	2	1
	胴差(屋根及び積雪荷重有)	1/300	1/225	2	1
	胴差(屋根及び積雪荷重無)	1/300	-	2	-
	床大ばり(屋根及び積雪荷重無)、床小ばり	1/300	-	2	-
	床大ばり(屋根及び積雪荷重有)	1/300	1/225	2	1
多雪区域	本スパン表に記載無し				

G: 固定荷重 P: 積載荷重 S: 短期積雪荷重

### Ⅲ 断面性能とその他係数

#### 1 断面性能

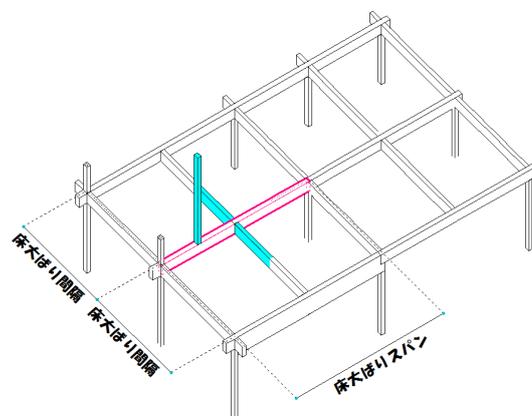
以下のとおりとした。

断面性能種		計算式
断面積	A	$b \times h$
断面係数	Z	$b \times h^2 / 6$
断面2次モーメント	I	$b \times h^3 / 12$

#### 2 断面欠損（側面）

部材の仕口加工の切り欠きによる断面欠損は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計2008年版」を参考にして、断面性能(断面積、断面係数、断面二次モーメント)を低減した。欠損率は片側(胴差、軒桁)及び上側で10%、両側(大ばり)で20%とした。

但し、両側から小ばりを受け、上階の柱を受ける仕口がある大ばり(下図)で、かつ、せいが240mm未満のほりについては、低減率を30%とした。

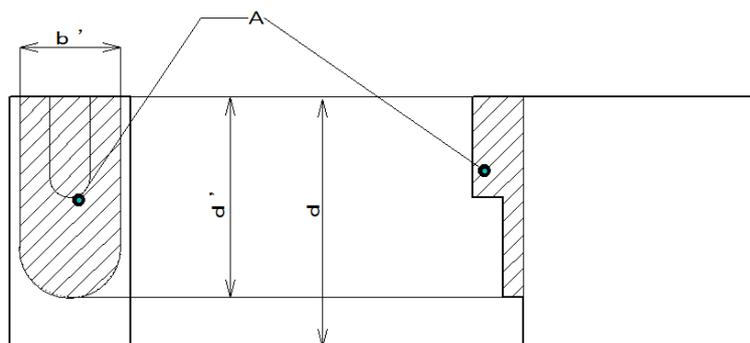


断面欠損率(側面)

部 位	条件	集中荷重の因子	断面欠損率
小屋ばり		小屋束	10%
軒桁		小屋ばり	10%
胴差		小ばり	10%
床大ばり		小ばり	20%
床大ばり	せい 240mm 未満	小ばり・柱	30%
床大ばり	せい 240mm 以上	小ばり・柱	20%

### 3 断面欠損（仕口）

仕口におけるめり込み、せん断を考慮し、せん断応力度を計算する際に仕口加工による断面欠損を考慮して大入れ蟻掛けにおける寸法例（出典：「木造軸組構法住宅の許容応力度設計2008年版」）を参考に、材の有効断面積を、材幅105mmについては公称断面積の40～50%、材幅120mmについては60%に減じた。



- A：梁端部仕口の正味断面積（簡易的に $b' \times d'$ で計算可）
- d：公称梁せい
- d'：荷重を受ける部分の梁せい
- b'：荷重を受ける部分の梁幅

### 4 断面寸法調整係数

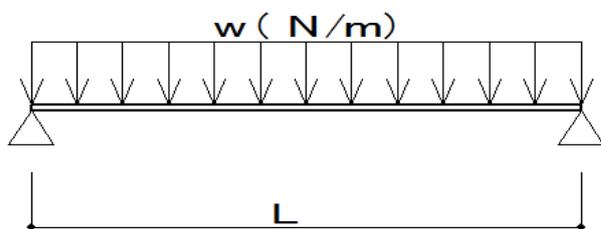
節の影響による強度の低下を考慮し、せい（h）が150mmを超える場合、曲げ許容応力度 $F_s$ に係数 $C_f$ を乗じた。

$$C_f = 150 / h^{1/9}$$

## IV 構造計算

- 1 単純ばりの曲げモーメント(M)、せん断(Q)、たわみ( $\delta$ )の計算式  
以下の計算式を使用した。

### (1)等分布荷重



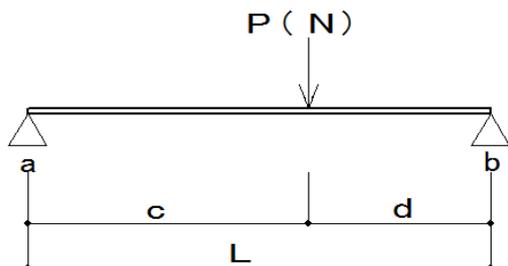
曲げモーメント  $M = wL^2 / 8$  (N・m)

せん断力  $Q = wL / 2$  (N)

たわみ  $\delta = 5wL^4 / 384EI$  (mm)

E: ヤング係数 I: 断面2次モーメント

### (2)集中荷重



曲げモーメント  $M = Pcd / L$  (N・m)

せん断力  $Q^a = Pd / L$  及び  $Q^b = -Pc / L$  (N)

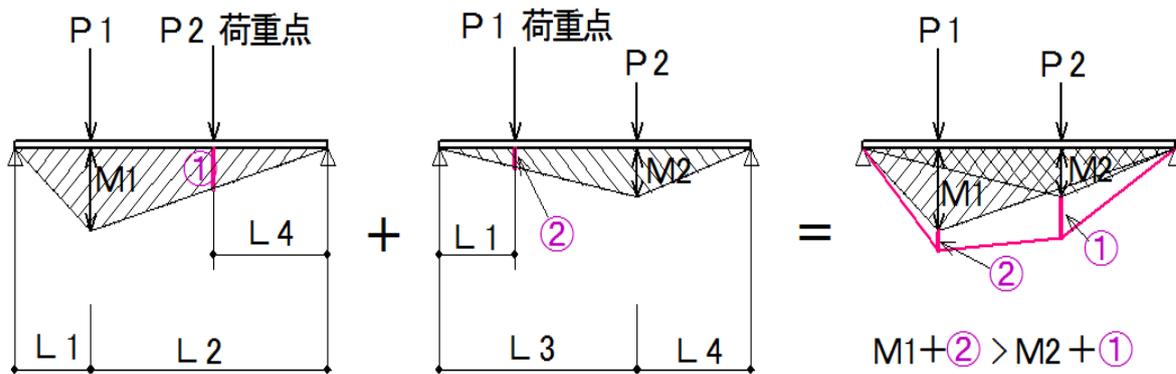
たわみ  $\delta = Pd(L^2 - d^2)^{3/2} / 9\sqrt{3}EI$  (mm)

## 2 集中荷重が複数ある場合の曲げモーメント、せん断力計算

### (1) 曲げモーメント

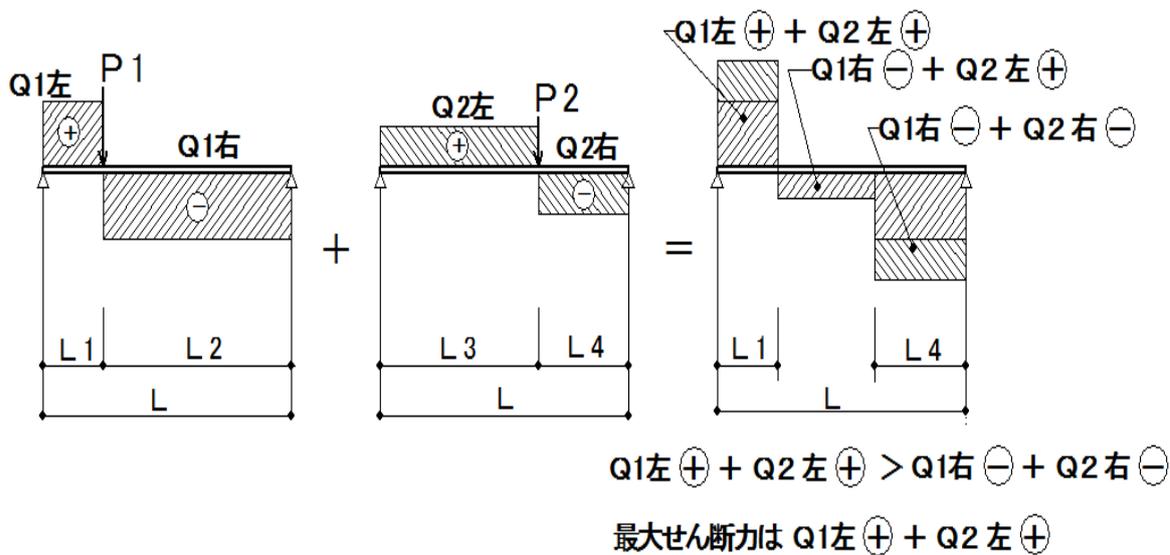
1つの横架材に2つの集中荷重がかかる場合、それぞれの最大曲げモーメントを単純に足し合わせると、曲げモーメントが過大になるため、次の図で示す計算により曲げモーメントを合成し、大きい方の値を曲げモーメントとして採用した。

なお、1つの横架材に3つ以上の集中荷重がかかる場合、及び小屋ばりについては、IV. 1. (1)の等分布荷重と見做して曲げモーメントを計算した。



(2) せん断力

左右から非対称の集中荷重を受ける場合、右側からせん断力を計算する場合と左側から計算する場合で異なった数値となることがある場合がある。このため左右非対称の集中荷重を受ける場合には、せん断力を右側、左側の両方から計算し、その大きい方の値をせん断力として採用した。



3 集中荷重が複数ある場合のたわみ計算

たわみについては、それぞれの集中荷重における最大たわみを足し合わせた。

4 断面寸法の決定

以下のとおり条件ごとの設計値と、スギ及びヒノキの許容値を比較検討し、許容値を全て下回る梁せいとした。

設計値	<	許容値
曲げ応力度: $\sigma$	<	曲げ許容応力度: $f_b$
せん断応力度: $\tau$	<	せん断許容応力度: $f_s$
たわみ: $\delta / L$	<	$1 / 300$
		ただし、短期積雪時と地震時は $1 / 225$
$\sigma = M / Z$		
$\tau = 1.5 \times Q / A$		

## V 荷重条件

### 1. 固定荷重

(財)日本住宅・木材技術センター発行「木造軸組工法住宅の横架材及び基礎のスパ  
ン表」を参考にして以下のとおりとした。

固定荷重(G)一覧表

単位:N/m<sup>2</sup>

部位	構成要素	固定荷重量	適用箇所					
			床小ばり	床大ばり	胴差	軒桁	小屋ばり	
屋根	金属板屋根 4寸勾配 雪止無し (屋根面につき)	石綿スレート(厚4.5mm)	200	-	△450	△450	◎450	◎450
		アスファルトルーフィング	20					
		野地板(厚12)	70					
		垂木(平割45×60)	40					
		小計	330					
		屋根勾配による補正: ×1.077	400					
		母屋	50					
		計	450					
	瓦屋根 4寸勾配 雪止無し (屋根面につき)	日本瓦(葺き土無し)	470	-	△750	△750	◎750	◎750
		アスファルトルーフィング	20					
		野地板(小幅板 15×100)	90					
		垂木(平割45×60)	40					
		小計	620					
		屋根勾配による補正: ×1.077	700					
		母屋	50					
計	750							
軒天 (水平面につき)	鉄網モルタル仕上 (アスファルトフェルト・下地込)	640	-	-	△700	◎700	-	
	屋根勾配による補正: ×1.077	700						
天井 (水平面につき)	つり木(つり木受け含む)	50	◎250	△250	△250	△250	◎250	
	野縁(正割40角)	30						
	石こうボード(厚12mm)	120						
	断熱材(厚100~200mm)	50						
	計	250						
外壁 (外壁面につき)	鉄網モルタル仕上(厚12mm) (アスファルトフェルト・下地込)	640	-	-	◎1000	-	-	
	軸組	150						
	内装仕上板または石膏ボード (胴縁含む)	150						
	断熱材(厚100mm)	30						
	計	1000						
2階床 根太スパン2.0m以下 (床面積につき)	フローリングまたは畳	180	◎800	◎800	◎800	-	-	
	床板(厚15mm)	90						
	根太(平割45×105)	100						
	床ばり	150						
	天井石膏ボード (つり木、受木、野縁含む)	250						
	計	800						
	間仕切り	300						
				+	△300			

表中の◎は必須の荷重条件、△は設計条件によって適用される荷重条件を表す。

## 2. 積載荷重

建築基準法施行令第85条により以下のとおりとした。

積載荷重(P)		単位:N/m <sup>2</sup>
区 分		荷 重
強度計算用	床小ばり	1800
	床大ばり、胴差	1300
たわみ計算用		600

## 3. 積雪荷重

建築基準法施行令第86条により以下のとおりとした。

積雪荷重 = 積雪の単位重量 × 垂直積雪量 × 屋根形状係数 ( $\mu b$ )

積雪の単位重量: 一般地 20N/cm/m<sup>2</sup>

垂直積雪量 積雪深50cm以下の地域: 50cm

積雪深50cmを超え80cm以下の地域: 80cm

屋根形状係数  $\mu b = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$   $\beta$ : 屋根勾配 (度)

なお、地域別の積雪深は、本スパン表の2ページの表によるものとし、積雪深50cmを超え80cm以下の地域の梁せい寸法は、本スパン表に表示する梁せい寸法に30mmを加えた数値とする。

短期積雪荷重(S)		単位:N/m <sup>2</sup>
屋根勾配	条 件	荷 重
4寸 (雪止め無し)	積雪深50cm以下=50cm	917
	積雪深 50cmを超え、80cm以下=80cm	1468