

《普及版》

# 大分県産スギ横架材スパン表



令和6年(2024年)1月

大分県木材協同組合連合会

大分県農林水産研究指導センター林業研究部

## 発刊にあたって

森林は、県土の保全、水源のかん養、地球温暖化の防止など多面的な機能の発揮を通じて、県民生活の安全・安心に欠くことのできない重要な役割を担っています。森林がこうした役割を十分に果たすには、持続的な林業活動を通じて適正に森林を整備する必要があります。

本県の森林の現状を見ますと、戦後、植林されたスギ・ヒノキ等の人工林は資源として利用可能な時期を迎えるとともに森林から出材されるスギ丸太は大径化しており、木造建築の主要構造材である梁桁材など断面寸法の大きな平角材への利用が可能となっています。

しかし、近年の木造建築における平角材の使用実態を見ると、梁桁材はマツ材という慣習的な考え方やスギの強度性能に対する不安などから、実際にはベイマツや集成材を使用する割合が高く、スギの利用は依然として低い状況にあります。また、スギ平角材の利用に関心を持つ大工・工務店・設計者の方々であってもスギ横架材使用に対する設計上の煩雑さから、他材料に比べて利用しにくい状況にあると推測されます。

こうした中で令和3年に、『公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律』（平成22年10月施行）が改正され、法の対象が公共建築物から建築物一般に拡大した『脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律』（令和3年10月施行）として、更なる建築物の木造化が促進されることとなりました。

そこで、スギ平角材を梁桁など横架材に使用する際の参考にしていただくため、大分県農林水産研究指導センター林業研究部のご協力のもと『《大分県版》スギ横架材スパン表』（平成22年作成）の、《普及版》を作成しました。

このスパン表がスギ材の利用に関心を持つ多くの方々のお役に立つとともに、大分県産スギ材の需要拡大につながる事ができれば幸いです。

令和6年（2024年）1月

大分県木材協同組合連合会



# 目 次

1. スパン表作成の目的 .....	1
1-1. 目的.....	1
1-2. 適用範囲 .....	2
2. スパン表の条件設定.....	2
2-1. 基礎条件 .....	2
2-2. 計算式.....	7
2-3. 横架材断面決定因子.....	8
2-4. 断面寸法決定方法.....	9
3. スパン表の見方.....	10
4. その他 .....	13
4-1. 荷重算出根拠 .....	13
4-2. 垂直積雪量.....	14
5. スパン表.....	17
5-1. 910mm モジュールのスパン表.....	17
5-2. 1,000mm モジュールのスパン表.....	39
6. 参考資料.....	61
6-1. 大分県産スギ材の強度性能.....	61
6-2. 木材のヤング係数の測定方法.....	69
6-3. 木材乾燥の基礎知識.....	75
6-4. 計算ソフトの使い方 .....	77

本書は、標準的な横架材のスパンや荷重に対する計算結果であり、使用に当たっては次の点をご留意ください。

- ①実際の設計に当たっては様々なスパンや集中荷重位置、屋根勾配が考えられるが、すべてを満足するものとなっていません。
- ②設計に必要な構造計算すべてを満足しているわけではないので、必要な場合は、別途計算が必要となります。
- ③積雪量については 50cm としましたが、実際の設計では住宅を建築する場所の積雪量で計算を行うようになっていきます。

# 1. スパン表作成の目的

## 1-1. 目的

横架材は、従来、マツやベイマツ、強度性能の明らかな集成材などが用いられることが多く、県内でも一部の地域（県南地方）を除くとスギ材が使用されることは少ない状況でした。

しかし、近年の需給動向の変化や国産材使用による環境コスト低減（CO<sub>2</sub>削減）、地域経済の活性化のため地材地建が推進されるなど、積極的に県産スギ材を利用しようとする動きが活発になってきました。

また、建築基準法の性能規定化や「住宅の品質確保の促進に関する法律」の施行など、住宅品質に関する法的な規制が厳しくなっており、県内の製材所や設計士等から「大分県版」のスギ横架材スパン表を求める声が大きくなってきました。

さらに、大分県農林水産研究指導センター林業研究部（以下、林業研究部）の研究をはじめとして全国的にスギ材の強度性能に関する研究が進展したことで、強度性能をヤング係数で区分する技術の確立やスギ資源の充実による大断面平角材が生産可能になったこと、乾燥技術の進展により、スギ平角材での乾燥材の入手が容易になったことなど、スギ材を横架材に使用する上で必要な条件の整備が進んできたことなどから、スギ平角材の利用の促進を図るため本書を作成することとしました。

なお、本書の作成においては、(財)日本住宅・木材技術センター（以下、住木センター）の「横架材の構造計算ツール」や他県の「スギ横架材スパン表」を参考にしています。

## 参考文献等

- (1) (財)日本住宅・木材技術センター：「横架材の構造計算ツール Ver1.3」
- (2) 日本建築学会：「木質構造設計基準・同解説－許容応力度・許容耐力設計法」、日本建築学会、2006.p165-168
- (3) 九大農学芸誌：「大分県産スギ材の強度特性（第2報）－製材品の曲げ強度性能－」九州大学、第59巻第2号 p137-151（2004）
- (4) 日本木材学会九州支部大会講演集：「載荷14年経過後のスギ平角材曲げクリープ」、木科学情報16巻別冊1号 p77-78（2010）
- (5) 林業試験場年報：「スギ長伐期材の材質特性に関する研究」、大分県林業試験場、第43号～45号、（2001-2003）
- (6) 同上：「スギ大径材の性能評価と用途開発に関する研究」、大分県農林水産研究センター林業試験場、第49号～51号、（2007-2009）
- (7) 同上：「大分方式乾燥による平角材の最適乾燥材生産システムの開発」、大分県農林水産研究指導センター林業研究部、第52号、（2010）

## 1-2. 適用範囲

本書は、二階建て以下で延べ床面積 500m<sup>2</sup>以下の木造軸組工法のスギ無垢材の横架材について作成したものであり、他の樹種や集成材を使用する場合は、別のスパン表を使用してください。

また、後述の条件で作成しており、この条件を満たす**必要最小限**の断面形状を示したものですので、この条件に合致しない場合は使用しないでください。

なお、次の場合においては本書を使用できませんので、別途検討してください。

- ・想定した以上の荷重がかかると考えられる場合
- ・想定した荷重以外の部分荷重（ピアノ、書庫など）がかかる場合
- ・後述で記載したたわみ制限以外の制限がある場合
- ・3階建て以上の建物を建築する場合
- ・その他、材の切り欠きの割合など諸条件が本書で設定したものと異なる場合

また、表計算アプリケーションソフトMicrosoft Excelで作成した計算式（以下、計算ソフト）についての使用例を6-4項に付けていますので、断面算定の詳細については、そちらを参考にしてください。

## 2. スパン表の条件設定

### 2-1. 基礎条件

#### (1) 準拠する主な法令

##### ①建築基準法施行令

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 第 82 条（許容応力度等計算） | 第 84 条（固定荷重） |
| 第 85 条（積載荷重）     | 第 86 条（積雪荷重） |
| 第 89 条（木材の許容応力度） |              |

##### ②告示

- H12.5.31 建設省告示第 1452 号（木材の基準強度）
- H12.5.31 建設省告示第 1455 号（多雪区域を指定する基準及び垂直積雪量を定める基準を定める件）
- H12.5.31 建設省告示第 1459 号（変形増大係数）
- H13.6.12 国土交通省告示第 1024 号（特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件）

#### (2) モジュール

モジュールは、建築物で、各部分を一定の大きさの倍数で統一するとき、その基準となる大きさのことで、本書では、全国で一般的に使用される 910mm 及び 1,000mm の 2 種類としました。

### (3) 横架材の種類

横架材の種類は、A. 床小梁、B. 床大梁、C. 小屋梁、D. 小屋大梁、E. 軒桁、F. 胴差（小梁と平行）、G. 胴差（小梁と直交）の7種類としました。本書で対応する横架材の種類を図2-1に示します。なお、根太、たるきについては記載していませんので住木センター等のスパン表などを参考にしてください。

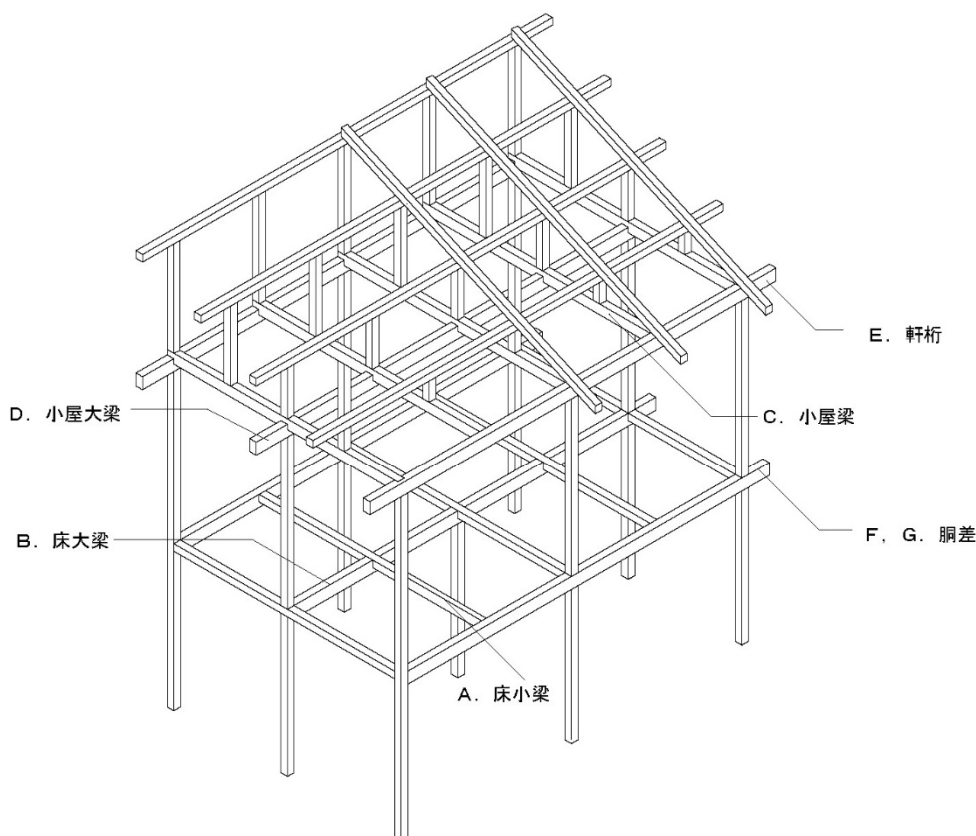


図2-1 横架材の種類

### (4) 部材寸法

材の形状は木口が正方形又は長方形の丸みのない角材とし、部材寸法は県内で一般的に流通している、短辺（材幅）105mm 及び 120mm とし、長辺（材せい）105mm から 360mm の範囲で表2-1に示す寸法としました。

なお、たいこ挽きや丸桁には対応していませんので、たいこ挽きを使用する場合は、材幅に対応した末口部の丸みのない部分の高さが本表の材せい以上であれば使用できるものとします。丸桁の場合は、条件を満足する部材寸法の対角線の長さより末口の径が大きければ本表を使用できるものとします。



表2-1 部材寸法

単位：mm

木口の短辺寸法 (材幅)	木口の長辺寸法 (材せい)										
	105	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
105	105	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360
120	-	120	135	150	180	210	240	270	300	330	360

### (5) 部材の乾燥

部材は乾燥材とグリーン材に区分しました。ここで言う乾燥材とは、日本農林規格（以下、JAS）や「大分方式乾燥材」等の基準である含水率が20%以下の材とし、グリーン材とは前述の乾燥材以外の材すなわち、含水率を示していない材又は含水率が20%を超える材を示します。なお、乾燥材は、次節（6）の強度等級区分すべてについて掲載し、表示の後にDを付けました。グリーン材は無等級のみとし、スパン表に（ ）書きで掲載しています。

### (6) 強度等級区分

強度区分は、製材のJASの機械等級区分構造用製材の規格である、E50、E70、E90及びそれらの強度表示のない無等級の4区分としました。

次に基準強度は、林業研究部の実大強度試験の結果と建設省告示第1452号の基準強度がほぼ同じことから、建設省告示に示す基準強度（表2-2）を採用しました。

表2-2 本書に用いた強度等級区分と基準強度

強度等級区分	ヤング係数の範囲	使用したヤング係数	基準強度	
			曲げ強さ	せん断強さ
	tf/cm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
無等級	40	3.92	22.2	1.8
E50	40~60 未満	4.90	24.0	
E70	60~80 未満	6.86	29.4	
E90	80~100 未満	8.83	34.8	

なお、無等級のヤング係数は40tf/cm<sup>2</sup> (3.92kN/mm<sup>2</sup>) を用いていますが、これを下回る材もあり、たわみが制限を超える場合も想定されるので、取り扱いには注意してください。

また、無等級材の使用に不安がある場合は、ヤング係数の測定方法を6-2項に記載していますので、これを参考に測定されることをお勧めします。

### (7) 荷重

本書の計算に使用した荷重は、建築基準法施行令第82、84、85、86条及び県内で一般的に用いられる荷重（表2-3）としました。

なお、算出根拠を4-1項に示しています。

表2-3 荷重一覧表

○地 域：一般地域  
 ○積雪等級：等級なし  
 ○積雪深さ：50cm

単位：N/m<sup>2</sup>

荷重の種類		荷 重		荷重の種類		荷 重	
屋根荷重区分		軽い屋根	重い屋根	屋根荷重区分		軽い屋根	重い屋根
A 床小梁	許 容 応 力 度	2,600	2,600	F 胴差 (小梁と 平行)	床用許容応力度	2,100	2,100
	た わ み 計 算 用	1,400	1,400		床用たわみ計算用	1,400	1,400
B 床大梁	許 容 応 力 度	2,400	2,400		屋根長期降雪時	450	750
	た わ み 計 算 用	1,700	1,700		軒 天 荷 重	700	700
C 小屋梁	屋根長期降雪時	450	750		屋根短期降雪時	1,368	1,668
	屋根短期降雪時	1,368	1,668		外 壁 荷 重	1,000	1,000
	天 井 荷 重	250	250		天 井 荷 重	250	250
D 小屋 大梁	屋根長期降雪時	450	750		G 胴差 (小梁と 直交)	床用許容応力度	2,400
	屋根短期降雪時	1,368	1,668	床用たわみ計算用		1,700	1,700
	天 井 荷 重	250	250	屋根長期降雪時		450	750
E 軒桁	屋根長期降雪時	450	750	軒 天 荷 重		700	700
	軒 天 荷 重	700	700	屋根短期降雪時		1,368	1,668
	屋根短期降雪時	1,368	1,668	外 壁 荷 重		1,000	1,000
	天 井 荷 重	250	250	天 井 荷 重		250	250

(8) 積雪区分

積雪区分については、建設省告示第1455号による旧市町村毎の積雪量(4-2項参照)が1m以下であること、ネットに公表されている気象庁のデータから、積雪量観測地(日田、大分)での月最深積雪が50cmを超えないこと、年最深積雪(1971~2000年の平年値)が50cmを超える区域が県内に無いこと等から、本書では一般地域、積雪量50cmとしました。

また、屋根勾配は4/10としました。

なお、上記屋根等の荷重の設定値の関係から屋根勾配は、4.5/10まで本書で安全側に設計できることを確認しております。4.5/10以上の勾配については、適用範囲外で使用できませんのでご注意ください。

(9) 荷重の範囲

①等分布荷重

横架材全体にわたり一様にかかる荷重のことで、その荷重を負担する範囲は、長さが横架材のスパンと等しく、幅は平行に設置される梁や根太との間隔の1/2となります。また、横架材の両側にかかる場合はその2倍となります。

②集中荷重

柱や梁を介して梁や桁にかかる荷重のことです。梁を介してかかる荷重の場合、1箇所に荷重がかかる場合の荷重の範囲の長さはスパンの1/2となります。また、2箇所に荷重

がかかる場合の長さは、横架材の支点との長さの 1/2 と集中荷重間の長さの 1/2 を加えた長さとなります。幅は、平行した横架材がある場合はその間隔の 1/2 とし、両方に横架材がある場合はその 2 倍となります。

#### (10) 変形増大係数（クリープ係数）

木材に長期間荷重をかけ続けると、そのたわみ量は初期に比べ大きくなります。これを一般的にクリープ現象といい、ヤング係数等によって求められたたわみ量（初期のたわみ量）とクリープによってたわむ量との比を「変形増大係数」や「クリープ係数」と呼び、たわみ量の計算にこの係数が用いられます。

この変形増大係数は建設省告示第 1459 号によると、木造の床梁の場合は 2 だが、林業研究部の試験ではこれを上回る数値が報告されています。

本書では、林業研究部の試験の結果などから、含水率 20% 以下の乾燥材の場合、建築学会が示した 50 年後のクリープ係数 2.42 を用い、この含水率を超えるいわゆるグリーン材を用いる場合は 3.0 としました。

ただし、グリーン材の場合は本書の定めた係数を超えるものもあり、たわみ量がたわみ制限を下回ることを担保したものではないので、取り扱いには注意してください。

なお、変形増大係数は荷重をかけ始めたときの材の含水率に大きく影響を受けるので、クリープ変形を小さくするためにも乾燥材の使用が望まれます。

#### (11) 断面欠損率

小梁等の横架材が載る大梁などでは、材上部に切り欠きを行い、小梁等との接合を行います。この際、切り欠いた面積の材全体に対する割合を断面欠損率として強度等の計算に反映しています。本書ではその割合を 0.2 としました。

したがって、これを超えるような切り欠きや材の下面に切り欠きを行う場合は本書を使用できないので注意してください。

なお、本書では切り欠きを必要とする横架材の種類は次のとおりです。

- ・床大梁
- ・小屋大梁
- ・胴差（小梁と直交）

#### (12) 材の密度

横架材の自重を計算する場合、スギ材の気乾密度の  $380\text{kg/m}^3$ （含水率 15%）を用いますが、本書では横架材の含水率を 20% 以下としましたので、これを考慮し  $400\text{kg/m}^3$  を用いています。

### (13) その他

- ①根太等が載る横架材については集中荷重として計算すべきですが、煩雑なので本書では等分布荷重として計算しました。
- ②根太等の設置間隔は、使用するモジュールの1/3としました。
- ③軒の長さは水平距離で900mmを用いました。
- ④説明の中にkg（キログラム）系表示とN（ニュートン）系表示がありますが、 $1\text{kg}=9.80665\text{N}$ で換算しました。

## 2-2. 計算式

本書で使用した計算式は次のとおりです。

### (1) 断面性能の計算

$$\textcircled{1} \text{断面積 (A)} = b \times h \times (1 - \delta)$$

$$\textcircled{2} \text{断面係数 (Z)} = \frac{b \times h^2}{6} \times (1 - \delta)$$

$$\textcircled{3} \text{断面二次モーメント (I)} = \frac{b \times h^3}{12} \times (1 - \delta)$$

$$\textcircled{4} \text{自重 (g)} = b \times h \times 0.40 \text{ (密度)}$$

b：材幅

h：材せい

$\delta$ ：断面欠損率

### (2) 横架材の計算式

#### 1) 等分布荷重

$$\textcircled{1} \text{曲げモーメント (M)} = \frac{w \times L^2}{8}$$

$$\textcircled{2} \text{せん断力 (Q)} = \frac{w \times L}{2}$$

$$\textcircled{3} \text{たわみ量 (\delta)} = \frac{5 \times w \times L^4}{384 \times E \times I} \times C$$

w：等分布荷重

L：スパン

E：ヤング係数

C：変形増大係数

#### 2) 集中荷重

$$\textcircled{1} \text{曲げモーメント (M)} = \frac{P \times d \times e}{L}$$

$$\textcircled{2} \text{せん断力 (Q)} = \frac{P \times d}{L}$$

$$\textcircled{3} \text{たわみ量 (\delta)} = \frac{P \times e \times (L^2 - e^2)^{3/2}}{9\sqrt{3} \times E \times I \times L} \times C$$

P：荷重

d、e：集中荷重位置（集中荷重が1箇所の場合  $d \geq e$ ）

## 2-3. 横架材断面決定因子

### (1) 部材の許容応力度

建築基準法施行令第 89 条の規定によりスギ横架材の許容応力度を強度等級区分に応じて表 2-4 のとおりとしました。

表 2-4 許容応力度

単位：N/mm<sup>2</sup>

強度区分	曲げ強さ (Fb)				せん断強さ (Fs)	計算式
	無等級	E50	E70	E90	共通	
基準強度	22.2	24.0	29.4	34.8	1.80	
長期許容応力度	8.14	8.80	10.78	12.76	0.66	1.1×F/3
長期積雪許容応力度	10.58	11.44	14.01	16.59	0.86	1.1×1.3×F/3
短期許容応力度	14.80	16.00	19.60	23.20	1.20	2×F/3
積雪時許容応力度	11.84	12.80	15.68	18.56	0.96	2×F/3×0.8

### (2) たわみ制限

たわみ制限は、部材の種類によって表 2-5 のとおりとしました。

表 2-5 たわみ制限

床小梁	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
床大梁	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
小屋梁	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/150
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（短期積雪荷重）	スパンの1/100
小屋大梁	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（短期積雪荷重）	スパンの1/250
軒桁	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/150
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（短期積雪荷重）	スパンの1/100
胴差	許容たわみ量	たわみのスパンに対する比（長期荷重）	スパンの1/250
		最大たわみ量	規定なし
		たわみのスパンに対する比（短期積雪荷重）	スパンの1/250
		1, 2階開口部不一致	スパンの1/250
		最大たわみ量	規定なし

## 2-4. 断面寸法決定方法

材幅 105mm 及び 120mm について、以下の (1) 曲げ許容応力度の制限、(2) せん断許容応力度の制限、(3) たわみ量の制限のすべての条件を満たす最小材せいをスパン表に記載しました。

(1) 曲げ許容応力度の制限

$$\frac{\text{曲げモーメント (M)}}{\text{断面係数 (Z)}} \leq \text{曲げ許容応力度}$$

(2) せん断許容応力度の制限

$$\frac{1.5 \times \text{せん断力 (Q)}}{\text{断面積 (A)}} \leq \text{せん断許容応力度}$$

(3) たわみ量の制限

$$\frac{\text{たわみ量 (\delta)}}{\text{スパン (L)}} \leq \text{たわみ量 (1/100, 1/150, 1/250)}$$

### 3. スパン表の見方

#### (1) 使用方法

スパン表は、スパン一覧表（表3-1）、設計条件、説明図（図3-1）、集中荷重の位置などによってタイプ分けをしたタイプ図で構成しています。

- ①使用するモジュール及び使用する横架材の種類のページを開きます。
- ②説明図から横架材の位置等に間違いがないか確認します。
- ③タイプ図などから使用する横架材のタイプを確認します。
- ④設計条件と使用する材等の条件を確認します。
- ⑤縦欄から、使用する材の等級、材幅を選択します。
- ⑥横欄から横架材のスパン等の使用する寸法の欄を選択します。
- ⑦縦、横欄の交点が最小限必要な材せいを表しています。

なお、グリーン材は（ ）書きしてあり、材せいが360mmを超える場合は、横棒（-）で示しました。

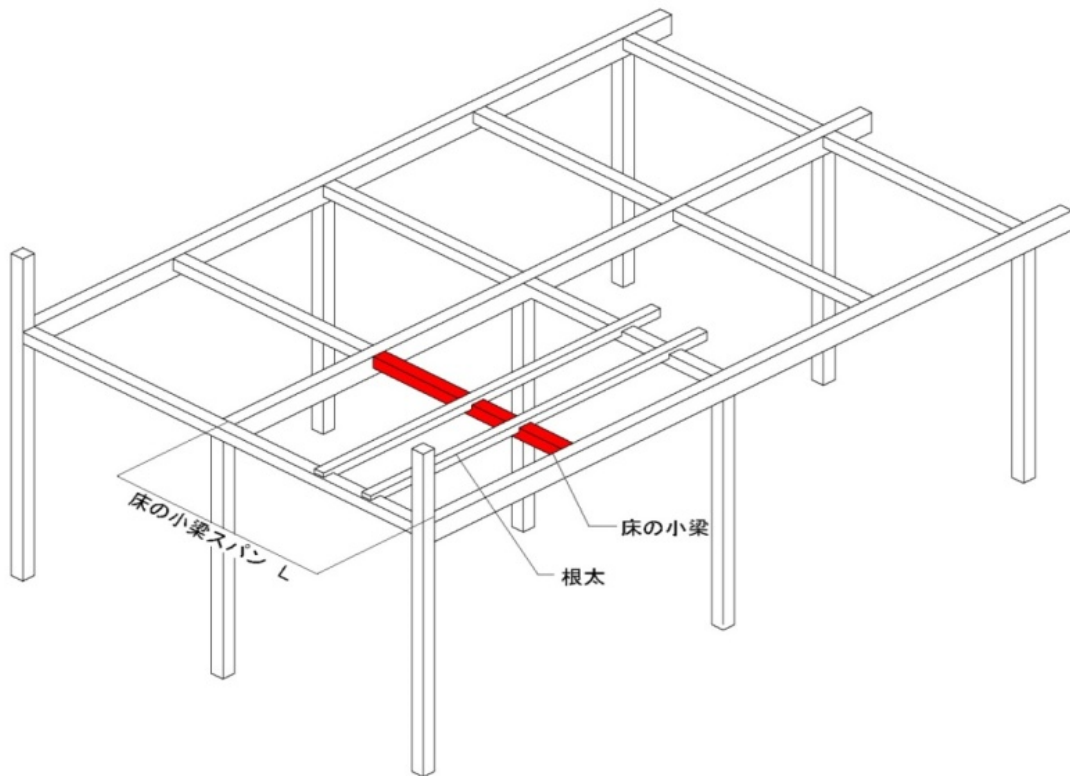


図3-1 説明図

## (2) 使用例

- ①使用するモジュール (910mm) のスパン表の床小梁のページ (表3-1) を開けます。
- ②スパン L=2,730mm、小梁の間隔 P=1,820mm、E50D、材幅 120mm の場合 (E50 の後ろの D は乾燥材を示す。)
- ③材の等級が E50D、材幅が 120mm の欄の縦欄をたどります。
- ④スパン表のスパン (L)、間隔 (P) の該当欄を横にたどり、両方の交点の欄を探します。
- ⑤交点の数字 (210mm) が、上記条件を満足する材せいの最小値となりますので、この材せい以上の横架材を使用します。

表3-1 スパン表 (床小梁)

A 床小梁		モジュール 910 mm								
床小梁の スパン L (mm)	床小梁の 間隔 P (mm)	材の 等級  材幅 (mm)	無等級 D (グリーン材)		E 50D		E 70D		E 90D	
			105	120	105	120	105	120	105	120
1,820	910	材せい (mm)	135 (135)	120 (135)	120	120	105	120	105	120
	1,365		150 (180)	135 (180)	135	135	120	120	120	120
	1,820		180 (180)	150 (180)	150	150	135	135	120	120
	2,275		180 (180)	180 (180)	180	150	150	135	135	135
	2,730		180 (210)	180 (210)	180	180	150	150	150	135
2,730	910		210 (210)	180 (210)	180	180	180	150	150	135
	1,365		240 (240)	210 (240)	210	210	180	180	180	180
	1,820		240 (270)	240 (240)	240	210	210	210	180	180
	2,275		270 (270)	240 (270)	240	240	210	210	210	210
	2,730		270 (300)	270 (300)	270	240	240	210	240	210
3,640	910		270 (270)	240 (270)	240	240	210	210	210	210
	1,365		300 (330)	300 (300)	270	270	240	240	240	210
	1,820		330 (360)	300 (330)	300	300	270	270	240	240
	2,275		360 (360)	330 (360)	330	300	300	270	270	270
	2,730		360 (-)	360 (-)	330	330	300	300	300	270

\* ( ) 内はグリーン材の場合



### (3) 集中荷重位置が本表の設定と異なる場合の取り扱いについて

実際の設計では本表と集中荷重位置が異なる場合が想定されます。

集中荷重の大きさが変わらない場合次の方法で確認を行ってください。

①計算ソフトの基礎因子シートを設計に合わせます。

②計算ソフトの「計算表」の下図3-2の集中荷重位置を実際の数字に合わせて変更し、その結果、総合判定が「OK」であれば本表を使っても差し支えありません。

ただし、集中荷重位置が大きく変わる場合は、別途計算をしてください。

注) この処理を行う場合は、チェックを行った後、保存せずに本表を閉じてください。

3. 計算するスパン等の数値		
項目	数量	単位
床大梁スパン L	2,000	mm
材の断面	幅	105 mm
	せい	210 mm
根太間隔 @	333	mm
等分布荷重負担幅 @ / 2×2	333	mm
床大梁間隔 P1, P2	5,000	mm
床小ばり荷重負担	幅   1	1,000 mm
	広さ p 1	4,667 mm
集中荷重位置 (ここを調整)	d1	1,100 mm
	e1	900 mm
4. 計算結果		
総合判定	OK	

図3-2 計算ソフト「計算表」

## 4. その他

### 4-1. 荷重算出根拠

表4-1に本書で用いた固定荷重と積載荷重の算出根拠を示します。

表4-1 荷重算出根拠

#### ○固定荷重 G

固定荷重	項目	重量	小計	改め計	単位	備考
軽い屋根 (屋根面)	石綿スレート	200				
	アスファルトフィング	20				
	野地板(厚12mm)	70				
	たるき(平割45×60mm)	40	330	350		
	母屋(105×105mm)スパン2m以下	50	380	400		
同上 (水平面)	勾配による補正 × 1.077		355	400	N/m <sup>2</sup>	たるき
			409	450	N/m <sup>2</sup>	母屋、小屋梁
重い屋根 (屋根面)	瓦葺き(葺き土なし)	470				
	アスファルトフィング	20				
	野地板(厚12mm)	90				
	たるき(平割45×60mm)	40	620	650		
	母屋(105×105mm)スパン2m以下	50	670	700		
同上 (水平面)	勾配による補正 × 1.077		668	700	N/m <sup>2</sup>	たるき
			722	750	N/m <sup>2</sup>	母屋、小屋梁
軒天	鉄網モルタル仕上げ(アスファルトフェルト下地込み)	640	640	650		
同上 (水平面)	勾配による補正 × 1.077		689	700	N/m <sup>2</sup>	
天井 (天井面)	つり木(つり木受け共)	50				
	野縁(正割40×40mm)	30				
	石膏ボード	100				
	断熱材(厚さ100~200mm)	50	230	250	N/m <sup>2</sup>	
外壁	鉄網モルタル仕上げ t=12 (アスファルト、下地含む)	640				
	軸組	150				
	内装仕上げ板又はPB(胴縁込み)	150				
	断熱材(厚さ100mm)	30	970	1,000	N/m <sup>2</sup>	
2階床 根太スパン 2m以下 (床面)	フローリング又は畳	180				
	床板(厚さ15mm)	90	270	300		床板
	根太(平割45×105mm)	100	370	400		根太
	床ばり	150				
	天井PB(つり木、受け木、野縁等込)	250	770	800		胴差
	間仕切り	300	1,070	1,100	N/m <sup>2</sup>	大梁、胴差
1階床 根太スパン 2m以下 (床面)	フローリング又は畳	180				
	床板(厚さ15mm)	90				
	根太(平割45×105mm)	100				根太
	断熱材	30	400	400	N/m <sup>2</sup>	
	大引き(90×90mm)	60	460	500	N/m <sup>2</sup>	大引

#### ○積載荷重 P

床、根太用	1,800N/m <sup>2</sup>	国土交通省
梁用	1,300N/m <sup>2</sup>	
たわみ用	600N/m <sup>2</sup>	

#### ○積雪荷重 S

1. 耐積雪等級	一般地域	
2. 単位重量	20 N/cm/m <sup>2</sup>	
3. 垂直積雪量	50cm	
4. 屋根形状係数	0.918(屋根勾配4/10)	
短期積雪荷重=積雪の単位重量×垂直積雪量×屋根形状		918N/m <sup>2</sup>

#### 4-2. 垂直積雪量

(建築基準法施行令第86条の2項 平成12年建設省告示1455号)

上記の規定から、予想最大積雪深さは下の計算式で示される。

$$式 \quad d = \alpha \cdot Is + \beta \cdot rs + \gamma$$

d: 積雪深さ

$\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$  は定数

Is: 標高、rs: 半径 R 内の海の面積割合

1. 別府市、中津市、日田市、豊後高田市、宇佐市、西国東郡(真玉町、香々地町)、日田郡、下毛郡

$\alpha$	0.0006	$\beta$	-0.09	$\gamma$	0.21	R	20
----------	--------	---------	-------	----------	------	---	----

2. 上記以外の地域

$\alpha$	0.0003	$\beta$	-0.05	$\gamma$	0.1	R	20
----------	--------	---------	-------	----------	-----	---	----

積雪深さの決定理由

上記から旧市町村毎の積雪深さを計算すると下表のとおりとなり、50cmを超える市町村は3箇所です。ほとんどの市町村が50cm以下であるため、積雪深さを50cmとした。

表4-2 積雪深さ一覧表

単位: m

旧市町村名	中心部の		積雪量(m)	備考		
	標高	rs		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
1. 別府市	150	0.5	0.26	0.0006	-0.09	0.21
2. 中津市	100	0.5	0.23			
3. 日田市	200	0	0.33			
4. 豊後高田市	150	0.5	0.26			
5. 宇佐市	100	0.4	0.24			
6. 西国東郡真玉町	100	0.7	0.21			
7. 西国東郡香々地町	100	0.7	0.21			
8. 日田郡天瀬町	400	0	0.45			
9. 日田郡大山町	300	0	0.39			
10. 日田郡中津江村	500	0	0.51			
11. 日田郡前津江村	550	0	0.54			
12. 日田郡上津江村	600	0	0.57			
13. 下毛郡三光村	150	0.2	0.29			
14. 下毛郡本耶馬溪町	200	0	0.33			
15. 下毛郡耶馬溪町	300	0	0.39			
16. 下毛郡山国町	400	0	0.45			
17. 大分市	100	0.5	0.11	0.0003	-0.05	0.10
18. 杵築市	100	0.5	0.11			
19. 臼杵市	150	0.5	0.12			
20. 佐伯市	150	0.5	0.12			
21. 西国東郡大田村	250	0.2	0.17			
22. 東国東郡国見町	150	0.8	0.11			
23. 東国東郡姫島村	100	0.8	0.09			
24. 東国東郡国東町	150	0.7	0.11			
25. 東国東郡武蔵町	150	0.7	0.11			
26. 東国東郡安岐町	200	0.7	0.13			
27. 速見郡日出町	100	0.7	0.10			
28. 速見郡山香町	200	0.2	0.15			
29. 大分郡野津原町	200	0.2	0.15			
30. 大分郡挾間町	250	0	0.18			
31. 大分郡庄内町	300	0	0.19			

旧市町村名	中心部の		積雪量(m)	備考		
	標高	rs		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
32. 大分郡湯布院町	500	0	0.25	0.0003	-0.05	0.10
33. 北海道郡佐賀関町	100	0.7	0.10			
34. 南海部郡上浦町	50	0.8	0.08			
35. 南海部郡弥生町	150	0.4	0.13			
36. 南海部郡本匠村	200	0	0.16			
37. 南海部郡宇目町	400	0	0.22			
38. 南海部郡直川村	300	0	0.19			
39. 南海部郡鶴見町	50	0.8	0.08			
40. 南海部郡米水津町	100	0.8	0.09			
41. 南海部郡蒲江町	200	0.5	0.14			
42. 大野郡野津町	300	0	0.19			
43. 大野郡三重町	300	0	0.19			
44. 大野郡清川町	350	0	0.21			
45. 大野郡緒方町	400	0	0.22			
46. 大野郡朝地町	300	0	0.19			
47. 大野郡大野町	300	0	0.19			
48. 大野郡千歳村	250	0	0.18			
49. 大野郡犬飼町	200	0	0.16			
50. 直入郡荻町	400	0	0.22			
51. 直入郡久住町	550	0	0.27			
52. 直入郡直入町	500	0	0.25			
53. 玖珠郡玖珠町	400	0	0.22			
54. 玖珠郡九重町	500	0	0.25			
55. 宇佐郡院内町	250	0	0.18			
56. 宇佐郡安心院町	400	0	0.22			

