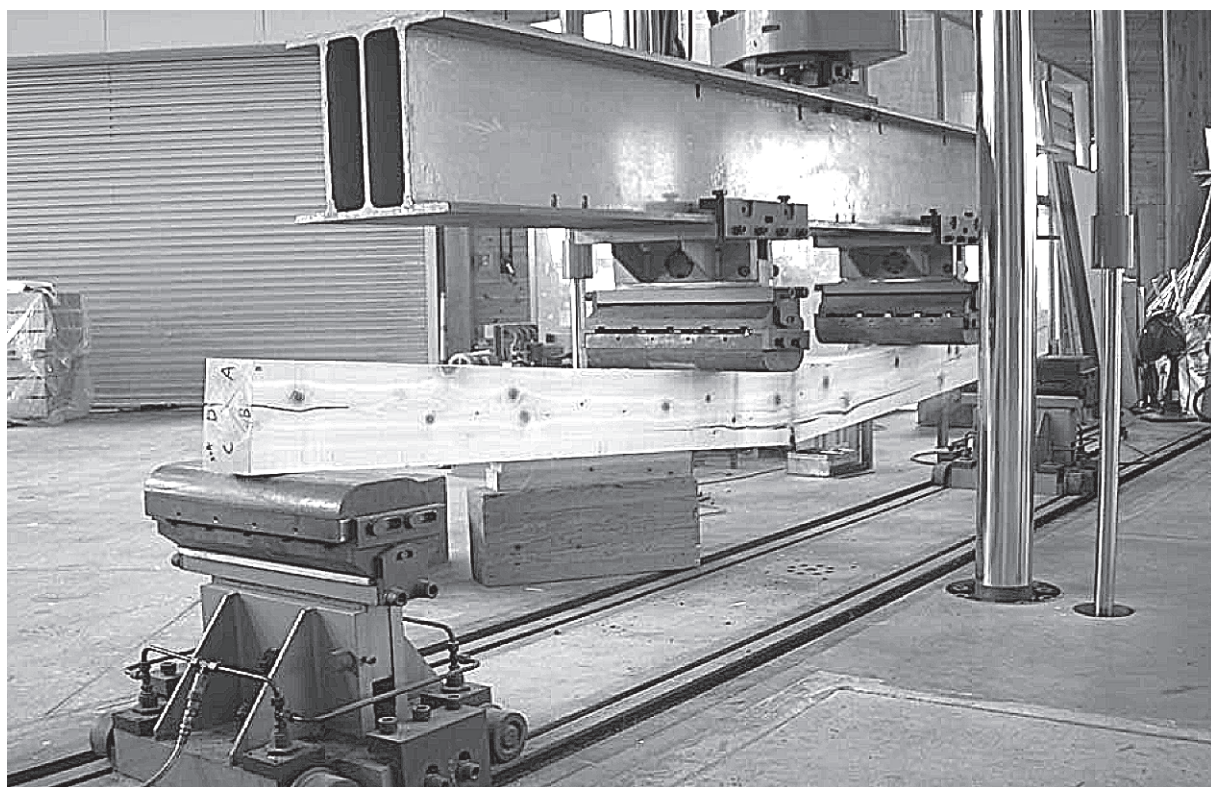


# 三重県産スギ・ヒノキ 横架材スパン表

---



三重県林業研究所

三重県内のスギ・ヒノキ人工林資源は、林齢50年以上が34%を占め、その蓄積は2,100万 $\text{m}^3$ と年々増加しています。これまでスギ・ヒノキ人工林は、木造住宅の柱材生産を目的に50年程度で伐採されていましたが、長伐期化に伴い大径化しつつあり、中大径材の有効活用が課題となってきました。

一般的な木造軸組工法による住宅で使用される木材の材積は、梁・桁など断面の大きな横架材が約50%を占めています。スギ・ヒノキ平角材が横架材として多く利用されるようになれば、県産材の需要拡大に大きな効果があり、林業関係者から期待されています。

現在、県内における梁・桁材には、ベイマツや欧州産ラミナによる集成材など外材が多く使われています。スギ・ヒノキが使われない理由には、マツを使う慣習や、強度性能及び乾燥に対する不安などがあると思われます。

一方、従来からスギを梁・桁材として利用している地域もあり、また、最近では三重の木認証制度の普及などで県産材の利用に高い関心を持つ工務店、設計者や施主の方々が増えつつあります。

しかし、断面寸法など使用に当たっては経験的に施工している状況が多く、安心してスギ・ヒノキを梁・桁材に使用するためには県産スギ・ヒノキ材の強度性能を明らかにする必要があります。

このため、三重県林業研究所では県産スギ材が梁・桁など横架材として利用されやすくなることを目的に、平成19年度から研究を始め、平成21年3月に強度性能試験データに基づいた、「三重県産スギ横架材スパン表」を作成しました。

引き続き、県産ヒノキ平角材についても同様に強度性能試験を実施し、この度ヒノキを追加した、「三重県産スギ・ヒノキ横架材スパン表」を新たに作成しました。

当スパン表が活用されて、県内産スギ・ヒノキ材の梁桁材が増加することを期待しています。

平成23年3月

三重県林業研究所

## 目 次

1	スパン表の利用方法	
1.1	スパンと負担幅	1
1.2	材料区分	1
1.3	スパン表の見方	1
2	フローチャート	3
3	スパン表	
3.1	床小梁	4
3.2	床大梁	6
3.3	胴差	10
3.4	小屋梁	20
3.5	軒桁	22
4	スパン表の設定条件	
4.1	適用範囲	28
4.2	部材の断面寸法	28
4.3	荷重条件	
4.3.1	固定荷重	29
4.3.2	積載荷重	30
4.3.3	積雪荷重	30
4.3.4	検討荷重	31
4.3.5	部材の自重	31
4.4	許容応力度及び曲げヤング係数	
4.4.1	許容応力度	31
4.4.2	基準強度及び曲げヤング係数	32
4.5	設計方針	
4.5.1	変形増大係数	33
4.5.2	たわみ制限及び断面欠損	34
4.5.3	その他の係数	34
4.6	横架材の計算式	
4.6.1	計算式	35
4.6.2	荷重の組合せ	35
4.6.3	部材の応力度とたわみの計算	36
5	資料	
5.1	三重県産スギ平角材の曲げ強度性能	
5.1.1	試験材	38
5.1.2	試験方法	38
5.1.3	試験結果	38
5.2	三重県産ヒノキ平角材の曲げ強度性能	
5.2.1	試験材	40
5.2.2	試験方法	40
5.2.3	試験結果	40
5.3	関係法令	42
5.4	参考文献	42
6	スパン表の発行に当たって	43
7	三重県産スギ横架材スパン表のご利用に当たっての注意事項	44

# 1 スパン表の利用方法

## 1.1 スパンと負担幅

スパンとは、部材が荷重を負担する長さで、部材を受ける柱や横架材までとします。  
 負担幅とは、その部材が荷重を負担する幅で、隣り合う部材との間隔の 1/2 の位置と仮定しています。スパンに負担幅を乗じた面積を負担範囲としています。

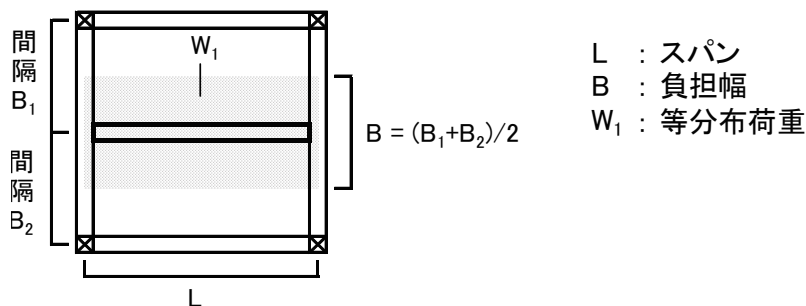


図1 スパンと負担幅

## 1.2 材料区分

部材は、三重県産スギ及びヒノキの含水率 20% 以下の乾燥材です。樹種によって誘導基準強度（曲げ強度）が異なることから、機械等級区分の範囲が異なりますので注意してください。ちなみにスギ材の場合は E70、E90、E110 を、またヒノキ材にあっては E90、E110、E130 をそれぞれ適用してください。

なお、機械等級区分されていない材又は等級区分にかかわらず含水率が 20% を超える材 (25% 程度) を使用する場合は、スギ材にあっては E70G を、ヒノキ材にあっては E90G をそれぞれ適用してください。

当スパン表の作成において、必要断面は、ほとんどの場合たわみ制限で決定しています。同じ等級区分材でも含水率が曲げたわみ挙動に大きく影響するので乾燥が重要です。

## 1.3 スパン表の見方

床小梁のスパン表を例に使用方法を説明します。

- ① 表の列方向に部材の等級を E70、部材の幅を 120 mm として
- ② 表の行方向に床小梁スパン(L)を 2275 mm、床小梁負担幅(B)を 1365 mm として
- ③ 列と行の交わった箇所 150 mm が部材の材せいとなります。

(例)

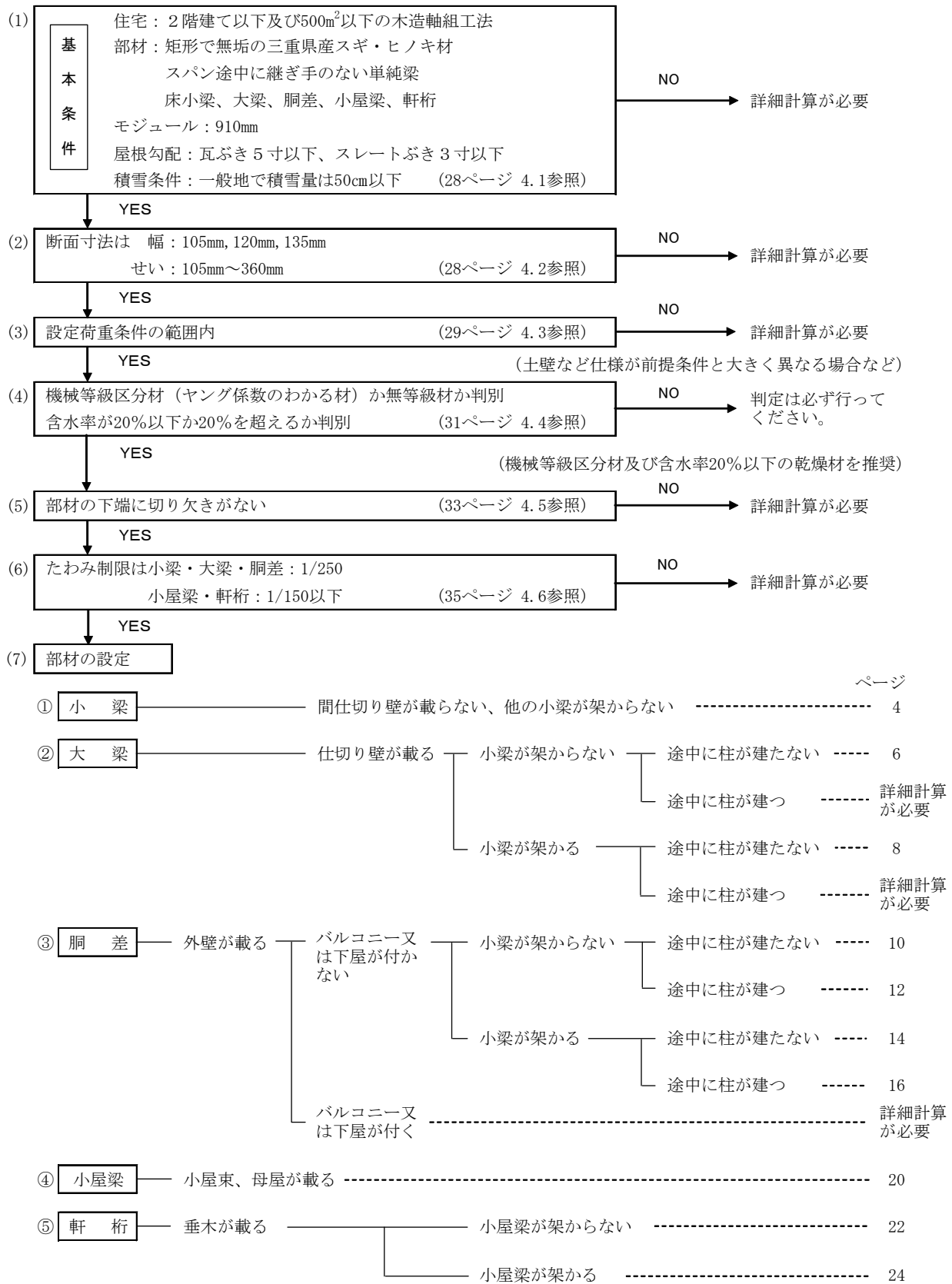
床小梁 スパン L(mm)	床小梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E70G		E70		E90		E110		
		105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	
1820	910	120	120	105	120	105	120	105	120	2207
	1365	135	135	120	120	105	120	105	120	3290
	1820	150	150	135	120	120	120	120	120	4374
② 2275	910	150	150	135	120	120	120	120	120	2776
	① 1365	150	150	150	120	120	120	120	120	4138
	1820	210	180	180	180	150	150	135	135	5486

\* 反力が 11000N を超える場合は、 で表示しています。

部材端の反力は、各スパンと負担幅の組み合わせにおける最大値を掲載していますが、概ねスギにあってはE 70Gの、またヒノキにあってはE 90Gの材幅 135mm(小梁は 120mm)の値となっています。検討梁とそれを受ける他の梁又は柱の接合部の仕様によっては、反力の値が接合部の許容支持力を超えてしまう場合があるので注意が必要です。

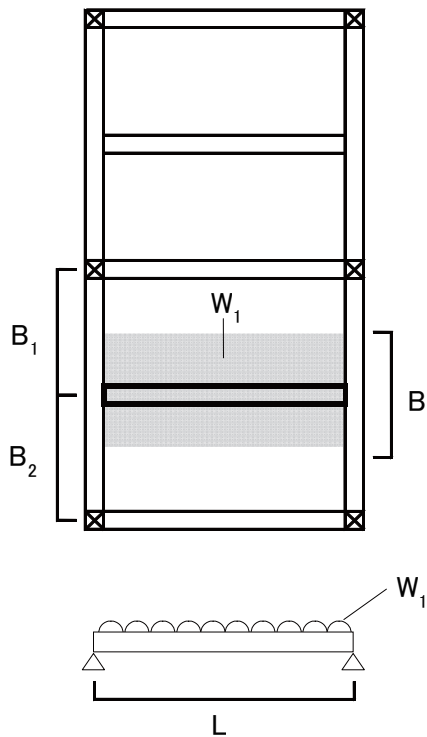
なお、網掛けになっていない場合でも、9 KNを超える場合は羽子板ボルトを併用するなどの対応が必要です。詳細については「徳島すぎスパン表 VERSION・2」を参考にしてください。

## 2 フローチャート



### 3 スパン表

1 床小梁 (スギ)	床の等分布荷重のみを受ける梁
------------	----------------

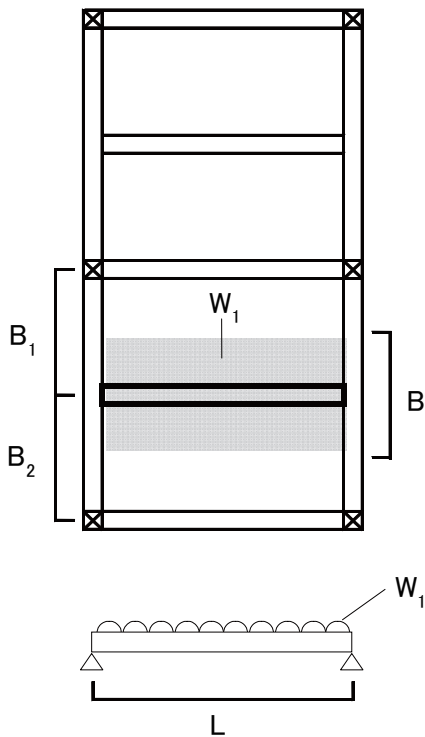


L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床)

床小梁 スパン L(mm)	床小梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E70G		E70		E90		E110		
		105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	
1820	910	120	120	105	120	105	120	105	120	2207
	1365	135	135	120	120	105	120	105	120	3290
	1820	150	150	135	135	120	120	120	120	4374
2275	910	150	150	135	135	120	120	120	120	2776
	1365	180	180	150	150	135	135	135	120	4138
	1820	210	180	180	180	150	150	135	135	5486
2730	910	180	180	180	150	150	135	135	135	3351
	1365	210	210	180	180	180	150	150	150	4986
	1820	240	210	210	210	180	180	180	180	6601
3185	910	210	210	180	180	180	180	150	150	3933
	1365	240	240	210	210	210	180	180	180	5841
	1820	270	270	240	240	210	210	210	180	7748
3640	910	240	240	210	210	210	180	180	180	4522
	1365	270	270	240	240	210	210	210	210	6702
	1820	300	300	270	270	240	240	240	210	8882

設定条件	固定荷重: 800N/m <sup>2</sup> 、積載荷重: 1800N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下
------	-----------------------------------------------------------------------

1 床小梁（ヒノキ）	床の等分布荷重のみを受ける梁
------------	----------------



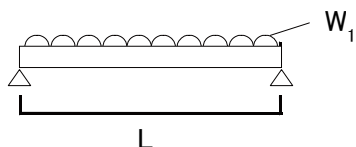
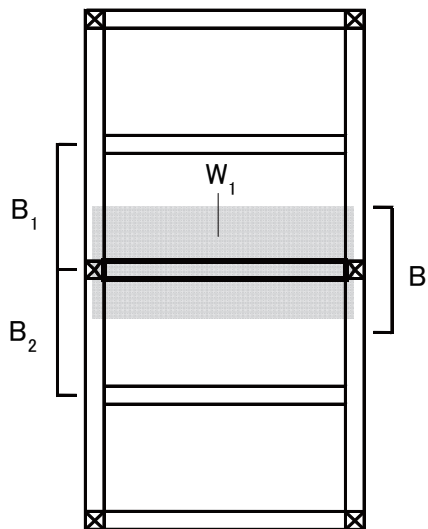
L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床)

床小梁 スパン L(mm)	床小梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E90G		E90		E110		E130		
		105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	105mm	120mm	
1820	910	105	120	105	120	105	120	105	120	2207
	1365	120	120	105	120	105	120	105	120	3291
	1820	135	135	120	120	120	120	105	120	4375
2275	910	135	135	120	120	120	120	105	120	2778
	1365	150	150	135	135	135	120	120	120	4133
	1820	180	180	150	150	135	135	135	120	5498
2730	910	180	180	150	135	135	135	120	120	3368
	1365	180	180	180	180	150	150	150	135	4983
	1820	210	210	180	180	180	180	150	150	6621
3185	910	210	180	180	180	150	150	150	135	3933
	1365	240	210	210	180	180	180	180	180	5841
	1820	240	240	210	210	210	180	180	180	7751
3640	910	240	210	210	180	180	180	180	180	4522
	1365	270	240	210	210	210	210	210	180	6706
	1820	270	270	240	240	240	210	210	210	8890

設定条件	固定荷重: 800N/m <sup>2</sup> 、積載荷重: 1800N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下
------	-----------------------------------------------------------------------



2 床大梁 (スギ)	床及び間仕切り壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ1	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受けない

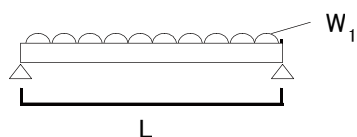
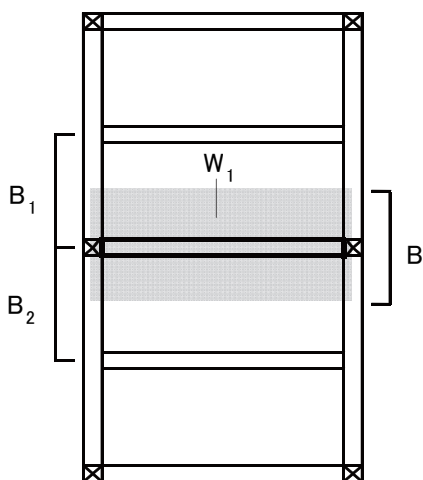


$L$  : スパン  
 $B$  : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床、間仕切壁)

床大梁 スパン $L$ (mm)	床大梁 負担幅 $B$ (mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E70G		E70		E90		E110		
		120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	910	120	135	120	135	120	135	120	135	2056
	1365	135	135	120	135	120	135	120	135	3049
	1820	150	150	135	135	120	135	120	135	4051
2275	910	150	150	135	135	120	135	120	135	2579
	1365	180	180	150	150	135	135	135	135	3840
	1820	210	180	180	180	150	150	150	135	5087
2730	910	180	180	180	150	150	135	135	135	3118
	1365	210	210	180	180	180	180	150	150	4631
	1820	240	240	210	210	180	180	180	180	6144
3185	910	210	210	180	180	180	180	180	150	3664
	1365	240	240	210	210	210	180	180	180	5429
	1820	270	270	240	240	210	210	210	210	7195
3640	910	240	240	210	210	210	210	180	180	4218
	1365	270	270	240	240	240	210	210	210	6235
	1820	300	300	270	270	240	240	240	210	8253

設定条件	固定荷重: $1100\text{N/m}^2$ (間仕切壁)、積載荷重: $1300\text{N/m}^2$ 、たわみ制限: $1/250$ 以下
------	-----------------------------------------------------------------------------

2 床大梁（ヒノキ）	床及び間仕切り壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ1	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受けない

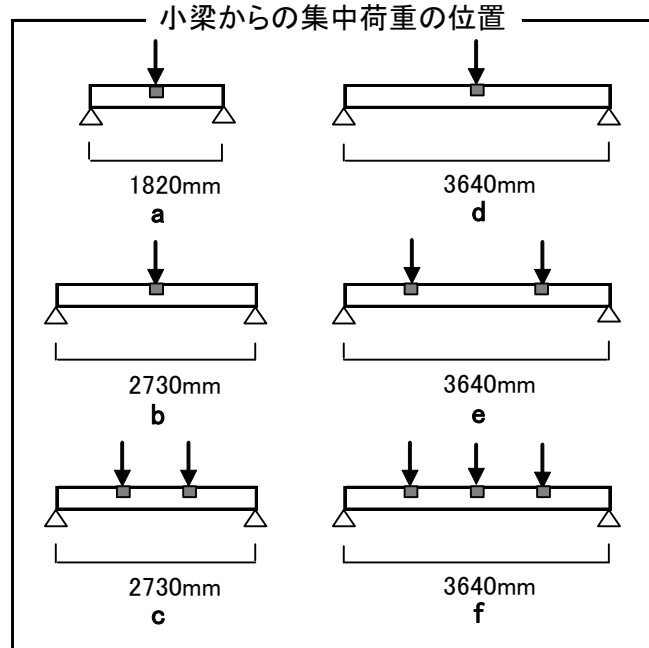
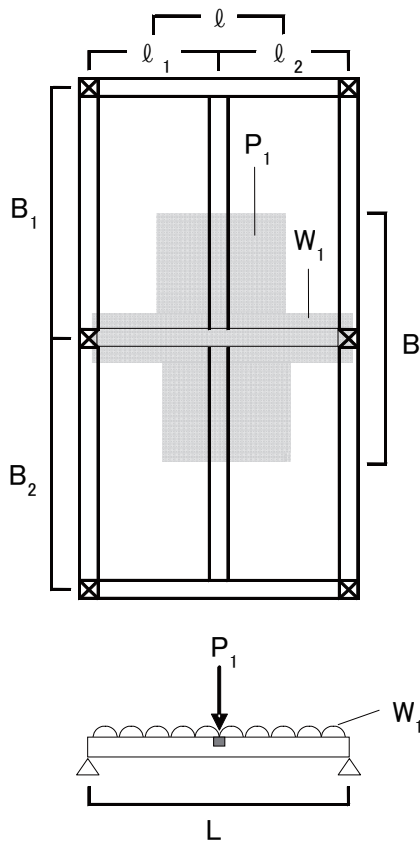


L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床、間仕切り壁)

床大梁 スパン L(mm)	床大梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E90G		E90		E110		E130		
		120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	910	120	135	120	135	120	135	120	135	2049
	1365	135	135	120	135	120	135	120	135	3051
	1820	135	135	120	135	120	135	120	135	4053
2275	910	135	135	120	135	120	135	120	135	2582
	1365	180	150	135	135	135	135	120	135	3842
	1820	180	180	150	150	150	135	135	135	5099
2730	910	180	180	150	135	135	135	135	135	3137
	1365	210	180	180	180	150	150	150	135	4634
	1820	210	210	180	180	180	180	180	150	6144
3185	910	210	210	180	180	180	150	150	150	3690
	1365	240	210	210	180	180	180	180	180	5433
	1820	240	240	210	210	210	210	180	180	7199
3640	910	240	210	210	210	180	180	180	180	4221
	1365	270	240	240	210	210	210	210	180	6240
	1820	270	270	240	240	240	210	210	210	8262

設定条件	固定荷重: 1100N/m <sup>2</sup> (間仕切り壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下
------	-------------------------------------------------------------------------------

2 床大梁 (スギ)	床及び間仕切り壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ2	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受ける



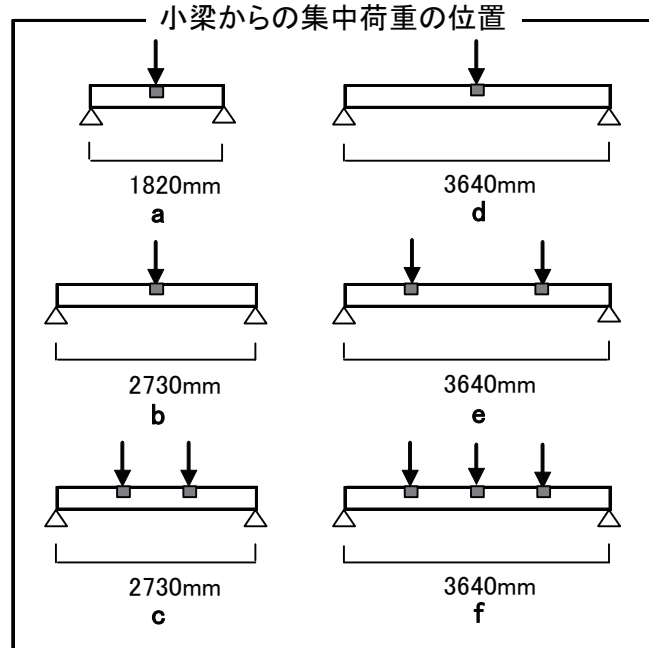
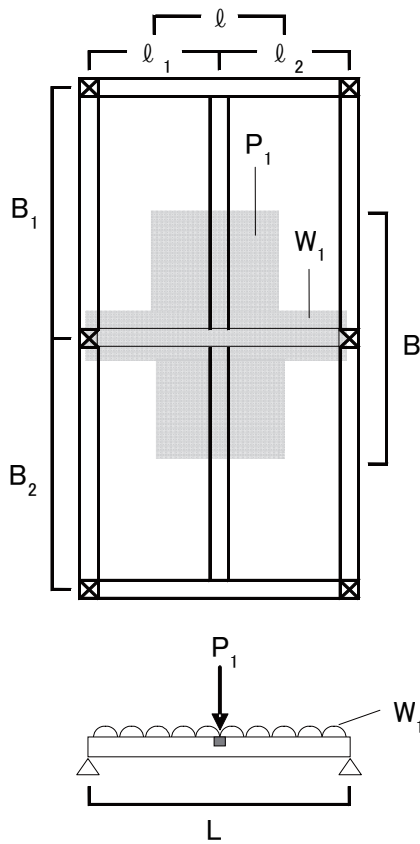
$L$  : スパン  
 $B$  : 集中荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $l$  : 集中荷重負担幅  
 $l = (l_1 + l_2) / 2$

$W_1$  : 等分布荷重(床、間仕切壁)  
 $P_1$  : 小梁からの集中荷重

床大梁 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床大梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
			E70G		E70		E90		E110		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	a	1820	180	180	150	135	135	135	120	135	2740
		2730	180	180	180	150	150	135	135	135	3734
		3640	210	210	180	180	180	150	150	150	4743
2730	b	1820	240	240	210	210	210	180	180	180	4156
		2730	270	270	240	240	210	210	210	210	5669
		3640	300	300	270	270	240	240	240	210	7182
	c	1820	270	240	240	210	210	210	180	180	5150
		2730	300	270	240	240	240	210	210	210	7160
		3640	300	300	270	270	240	240	240	240	9170
3640	d	1820	330	330	300	270	270	270	240	240	5632
		2730	360	360	330	300	300	270	270	270	7650
		3640	-	-	360	330	330	300	300	300	9591
	e	1820	330	330	300	270	270	270	240	240	7620
		2730	360	360	330	300	300	300	270	270	10631
		3640	-	-	360	330	330	300	330	300	13566
	f	1820	330	300	300	270	270	240	240	240	7589
		2730	360	360	330	300	300	270	270	270	10631
		3640	-	-	330	330	330	300	330	300	13566

設定条件	固定荷重: 1100N/m <sup>2</sup> (間仕切壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下、断面欠損率: 20%
------	-----------------------------------------------------------------------------------------

2 床大梁 (ヒノキ)	床及び間仕切り壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ2	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受ける



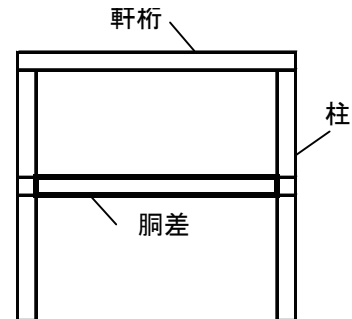
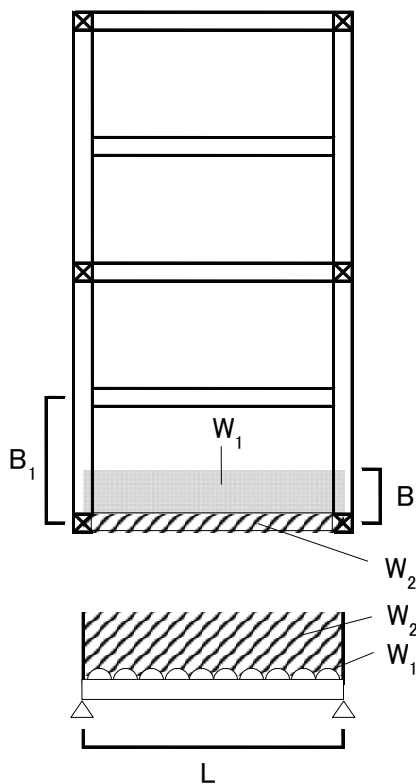
$L$  : スパン  
 $B$  : 集中荷重負担幅  
 $B = (B_1 + B_2) / 2$   
 $l$  : 集中荷重負担幅  
 $l = (l_1 + l_2) / 2$

$W_1$  : 等分布荷重(床、間仕切壁)  
 $P_1$  : 小梁からの集中荷重

床大梁 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床大梁 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
			E90G		E90		E110		E130		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	a	1820	150	150	135	135	120	135	120	135	2736
		2730	180	180	150	135	135	135	135	135	3747
		3640	180	180	180	150	150	150	135	135	4741
2730	b	1820	240	210	210	210	180	180	180	180	4159
		2730	270	240	210	210	210	210	210	180	5672
		3640	270	270	240	240	240	210	210	210	7189
	c	1820	240	240	210	210	180	180	180	180	5176
		2730	270	270	240	210	210	210	210	210	7189
		3640	300	270	240	240	240	240	210	210	9176
3640	d	1820	300	300	270	270	240	240	240	210	5645
		2730	330	330	300	270	270	270	270	240	7667
		3640	360	360	330	300	300	300	270	270	9689
	e	1820	300	300	270	270	240	240	240	240	7633
		2730	330	330	300	300	270	270	270	240	10648
		3640	360	360	330	300	300	300	300	270	13664
	f	1820	300	300	270	240	240	240	240	210	7633
		2730	330	330	300	270	270	270	240	240	10648
		3640	360	360	300	300	300	270	300	270	13664

設定条件	固定荷重: 1100N/m <sup>2</sup> (間仕切壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下、断面欠損率: 20%
------	-----------------------------------------------------------------------------------------

3 胴差 (スギ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ1	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受けない

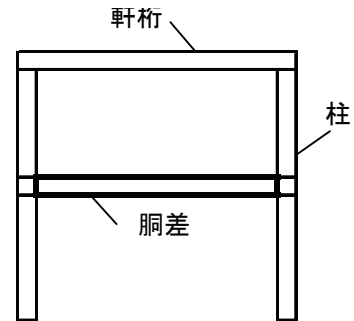
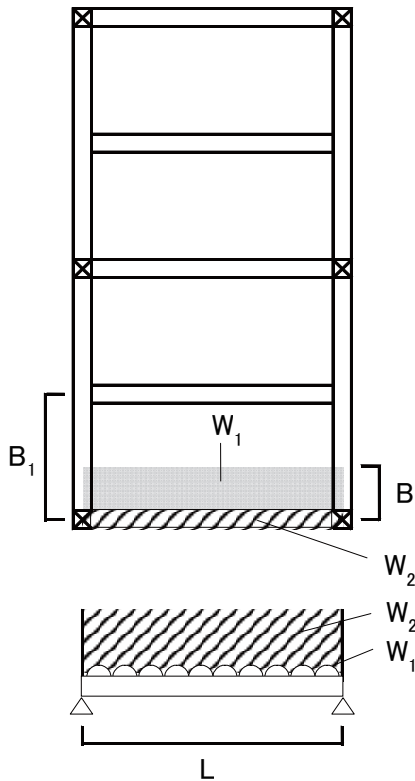


L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = B_1/2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床)  
 $W_2$  : 等分布荷重(外壁)

胴差 スパン L(mm)	等分布 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E70G		E70		E90		E110		
		120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	455	180	150	135	135	120	135	120	135	3407
	910	180	180	150	135	135	135	120	135	4287
2275	455	210	210	180	180	150	150	150	135	4291
	910	210	210	180	180	180	180	150	150	5378
2730	455	240	240	210	210	180	180	180	180	5172
	910	240	240	210	210	210	210	180	180	6476
3185	455	270	270	240	240	240	210	210	210	6060
	910	300	270	270	240	240	240	210	210	7582
3640	455	330	300	270	270	270	240	240	240	6956
	910	330	330	300	270	270	270	240	240	8726

設定条件	固定荷重: 1800N/m <sup>2</sup> (鉄鋼モルタル壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、 たわみ制限: 1/250以下、2階階高: 2700mm
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

3 胴差 (ヒノキ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ1	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受けない

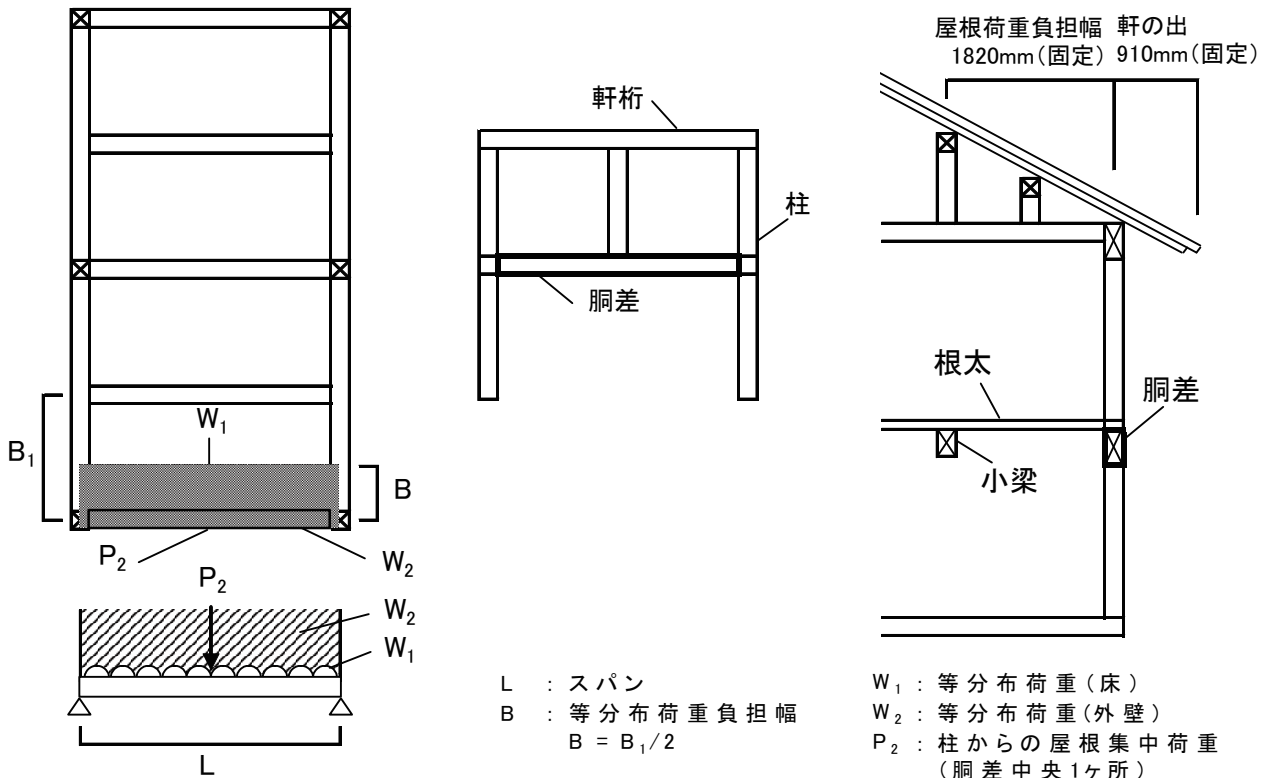


L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = B_1/2$   
 $W_1$  : 等分布荷重(床)  
 $W_2$  : 等分布荷重(外壁)

胴差 スパン L(mm)	等分布 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
		E90G		E90		E110		E130		
		120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	455	150	135	120	135	120	135	120	135	3405
	910	150	150	135	135	120	135	120	135	4283
2275	455	180	180	150	150	150	135	135	135	4288
	910	210	180	180	180	150	150	150	135	5380
2730	455	210	210	210	180	180	180	180	180	5172
	910	240	240	210	210	180	180	180	180	6502
3185	455	270	240	240	210	210	210	210	180	6064
	910	270	270	240	240	210	210	210	210	7616
3640	455	300	270	270	240	240	240	210	210	6965
	910	300	300	270	270	240	240	240	240	8739

設定条件	固定荷重: 1800N/m <sup>2</sup> (鉄鋼モルタル壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、 たわみ制限: 1/250以下、2階階高: 2700mm
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

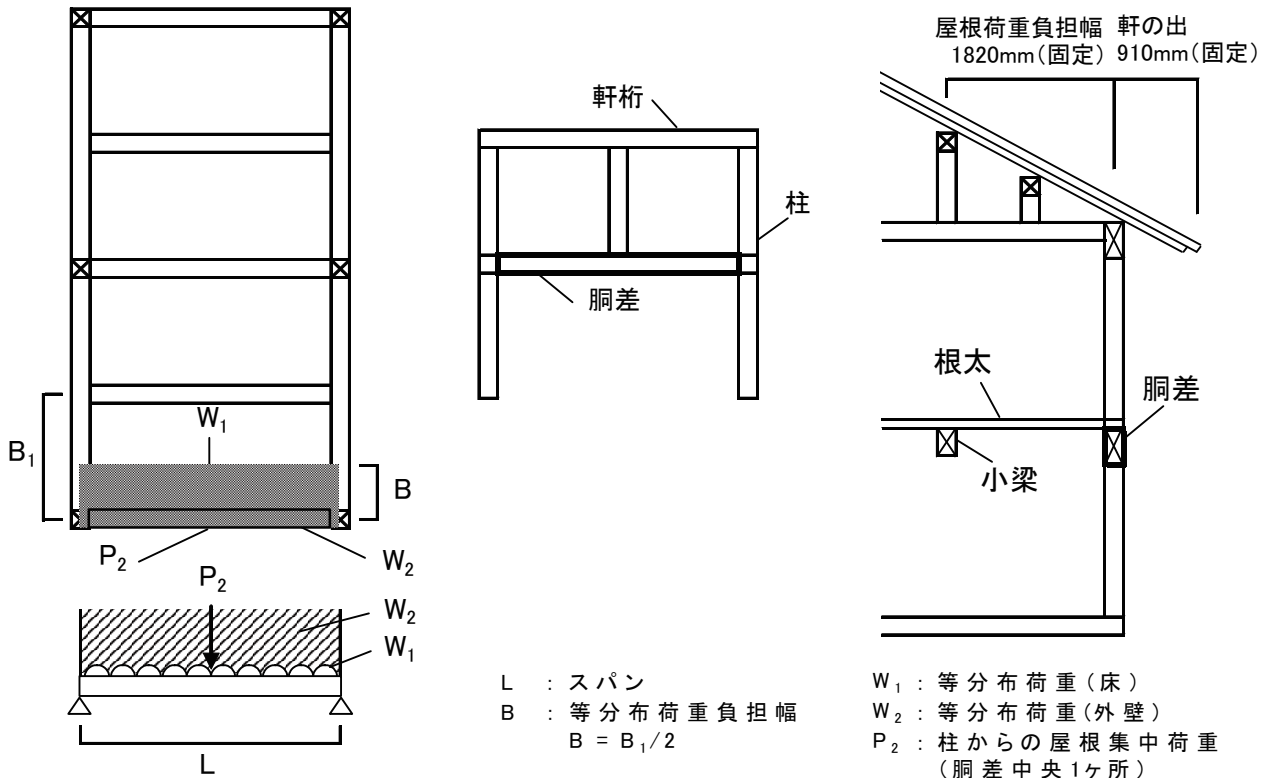
3 胴差 (スギ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ2	屋根の集中荷重を受ける、小梁の集中荷重を受けない



屋根タイプ	胴差 スパン L(mm)	等分布 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
			E70G		E70		E90		E110		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦 ぶき	1820	455	210	210	180	180	180	180	150	150	4882
		910	210	210	180	180	180	180	180	150	5751
	2275	455	270	240	240	210	210	210	210	180	6123
		910	270	270	240	240	210	210	210	210	7229
	2730	455	300	300	270	270	240	240	240	240	7391
		910	330	300	270	270	270	240	240	240	8695
	3185	455	360	360	330	300	300	270	270	270	8678
		910	360	360	330	330	300	300	270	270	10199
	3640	455	-	-	360	360	330	330	300	300	9898
		910	-	-	360	360	330	330	330	300	11637
スレート ぶき	1820	455	210	210	180	180	180	150	150	150	4426
		910	210	210	180	180	180	180	150	150	5296
	2275	455	270	240	240	210	210	210	180	180	5553
		910	270	240	240	210	210	210	210	180	6640
	2730	455	300	300	270	270	240	240	240	210	6708
		910	300	300	270	270	240	240	240	240	8012
	3185	455	360	330	300	300	270	270	270	270	7853
		910	360	360	330	300	300	270	270	270	9402
	3640	455	-	-	360	330	330	300	300	300	8958
		910	-	-	360	360	330	330	300	300	10726

設定条件	固定荷重: 3550N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、3150N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下、軒の出: 910mm、小屋梁スパン: 3640mm、2階階高: 2700mm
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 胴差 (ヒノキ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ2	屋根の集中荷重を受ける、小梁の集中荷重を受けない

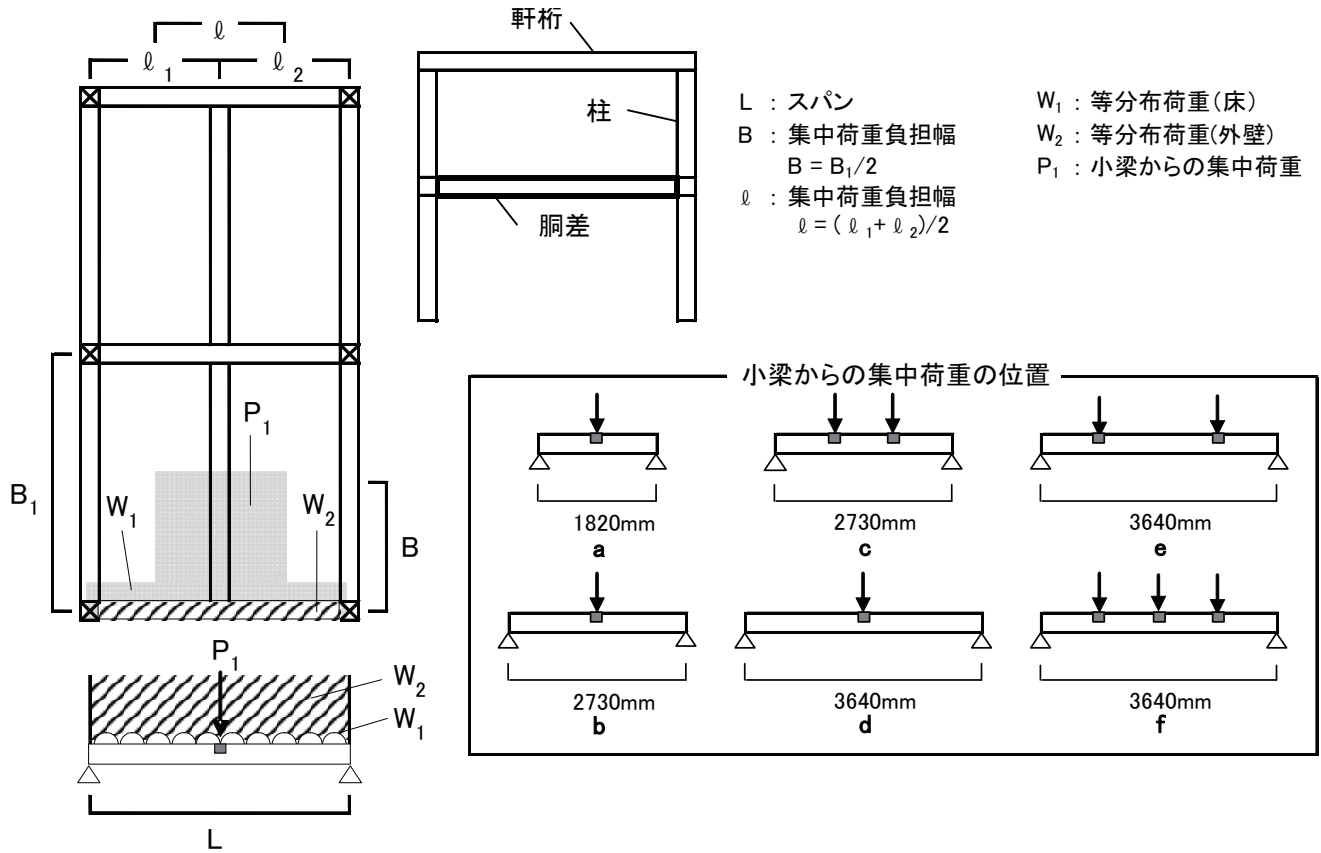


屋根タイプ	胴差 スパン L(mm)	等分布 負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)	
			E90G		E90		E110		E130			
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm		
瓦 ぶき	1820	455	210	180	180	180	150	150	150	135	4884	
		910	210	180	180	180	180	150	150	150	5753	
	2275	455	240	240	210	210	210	180	180	180	6145	
		910	240	240	210	210	210	210	180	180	7231	
	2730	455	300	270	240	240	240	240	240	210	210	7398
		910	300	270	270	240	240	240	240	240	210	8702
3185	455	330	330	300	270	270	270	270	270	240	8693	
	910	330	330	300	300	270	270	270	270	240	10214	
3640	455	-	360	330	330	300	300	300	300	270	9967	
	910	-	360	330	330	330	300	300	300	300	11706	
スレート ぶき	1820	455	180	180	180	150	150	150	135	135	4424	
		910	210	180	180	180	150	150	150	135	5298	
	2275	455	240	240	210	210	180	180	180	180	5575	
		910	240	240	210	210	210	180	180	180	6662	
	2730	455	270	270	240	240	240	210	210	210	6714	
		910	300	270	240	240	240	240	210	210	8019	
	3185	455	330	300	300	270	270	270	240	240	7865	
		910	330	330	300	270	270	270	270	240	9417	
3640	455	360	360	330	300	300	300	270	270	9057		
	910	-	360	330	330	300	300	300	270	10796		

設定条件	固定荷重: 3550N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、3150N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下、軒の出: 910mm、小屋梁スパン: 3640mm、2階階高: 2700mm
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



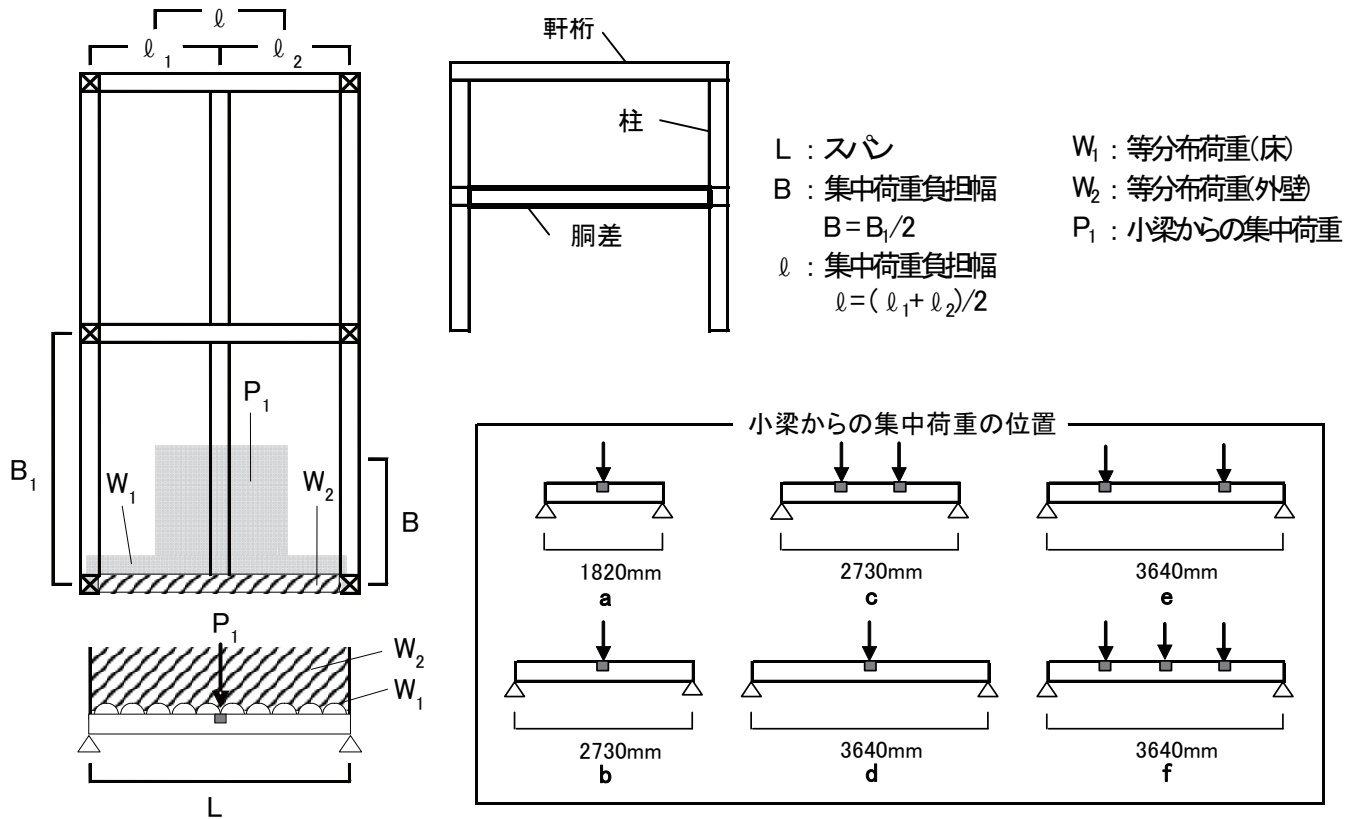
3 胴差 (スギ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ3	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受ける



胴差 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床小梁集 中負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
			E 70G		E 70		E 90		E 110		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	a	455	180	180	150	135	135	135	120	135	3376
		910	180	180	150	150	135	135	135	135	3873
		1365	180	180	180	150	150	135	135	135	4369
		1820	210	180	180	180	150	150	135	135	4870
2730	b	455	270	240	210	210	210	210	180	180	5109
		910	270	270	240	240	210	210	210	180	5877
		1365	270	270	240	240	240	210	210	210	6622
		1820	300	270	270	240	240	240	210	210	7368
	c	455	270	240	240	210	210	210	180	180	5358
		910	270	270	240	240	210	210	210	210	6374
		1365	270	270	240	240	240	210	210	210	7368
		1820	300	300	270	240	240	240	210	210	8384
3640	d	455	330	330	300	270	270	270	240	240	6903
		910	360	330	300	300	270	270	270	240	7897
		1365	360	360	330	300	300	300	270	270	8921
		1820	-	360	330	330	300	300	300	270	9915
	e	455	330	330	300	300	270	270	240	240	7400
		910	360	330	300	300	270	270	270	270	8891
		1365	360	360	330	300	300	300	270	270	10412
		1820	-	360	330	330	300	300	300	270	11902
	f	455	330	330	300	270	270	270	240	240	7400
		910	360	330	300	300	270	270	270	240	8891
		1365	360	360	330	300	300	270	270	270	10412
		1820	-	360	330	330	300	300	270	270	11902

設定条件	固定荷重: 2100N/m <sup>2</sup> (鉄鋼モルタル壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下 断面欠損率: 10%、2階階高: 2700mm
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

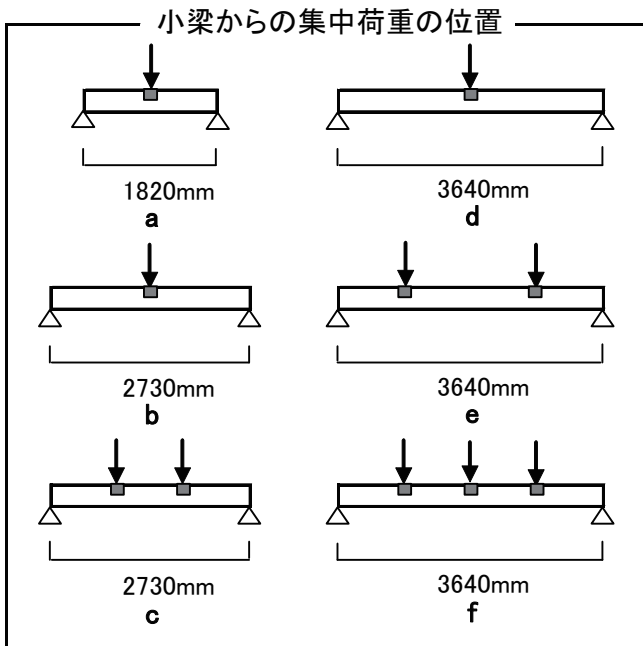
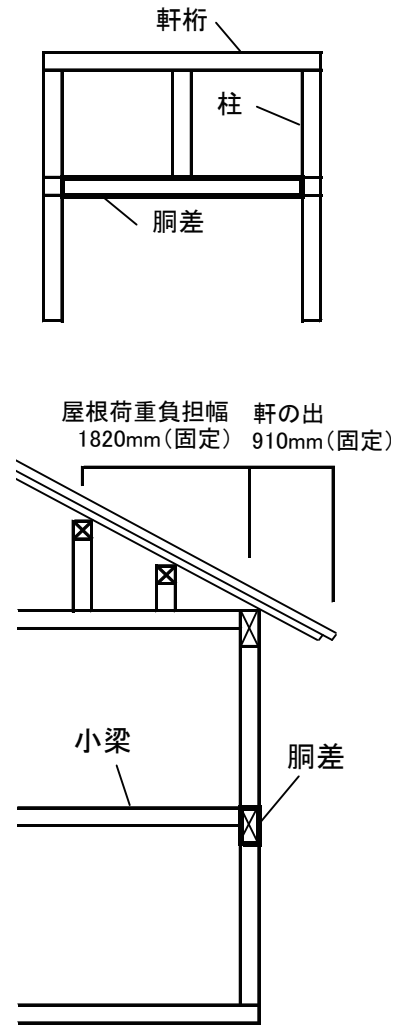
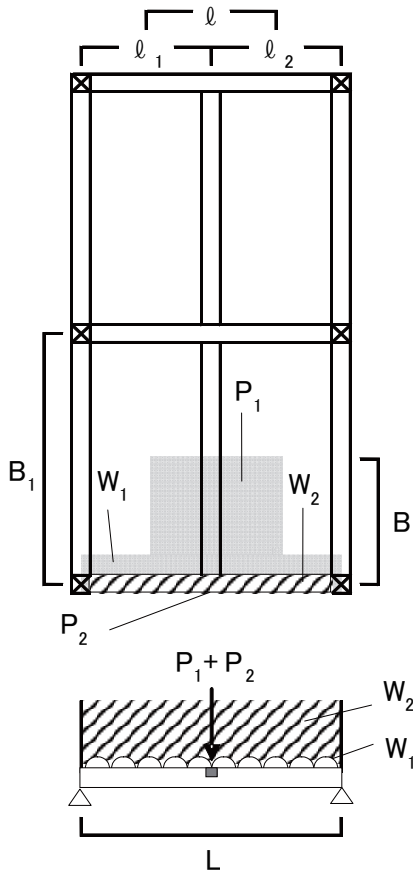
3 胴差 (ヒノキ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ3	屋根の集中荷重を受けない、小梁の集中荷重を受ける



胴差 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床小梁集 中負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
			E90G		E90		E110		E130		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
1820	a	455	150	150	135	135	120	135	120	135	3371
		910	180	150	135	135	135	135	120	135	3874
		1365	180	180	150	135	135	135	135	135	4382
		1820	180	180	150	150	135	135	135	135	4879
2730	b	455	240	240	210	210	180	180	180	180	5135
		910	240	240	210	210	210	180	180	180	5880
		1365	270	240	240	210	210	210	210	180	6626
		1820	270	270	240	240	210	210	210	210	7397
	c	455	240	240	210	210	180	180	180	180	5384
		910	240	240	210	210	210	210	180	180	6377
		1365	270	240	240	210	210	210	210	180	7371
		1820	270	270	240	240	210	210	210	210	8391
3640	d	455	300	300	270	270	240	240	240	240	6916
		910	330	300	270	270	270	240	240	240	7910
		1365	330	330	300	300	270	270	270	240	8938
		1820	360	330	300	300	300	270	270	270	9932
	e	455	300	300	270	270	240	240	240	240	7413
		910	330	300	300	270	270	270	240	240	8904
		1365	330	330	300	300	270	270	270	240	10429
		1820	360	330	300	300	300	270	270	270	11919
	f	455	300	300	270	270	240	240	240	240	7413
		910	330	300	270	270	270	240	240	240	8904
		1365	330	330	300	270	270	270	270	240	10429
		1820	360	330	300	300	270	270	270	270	11919

設定条件	固定荷重: 2100N/m <sup>2</sup> (鉄鋼モルタル壁)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下 断面欠損率: 10%、2階階高: 2700mm
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 胴差 (スギ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ4	屋根の集中荷重を受ける、小梁の集中荷重を受ける

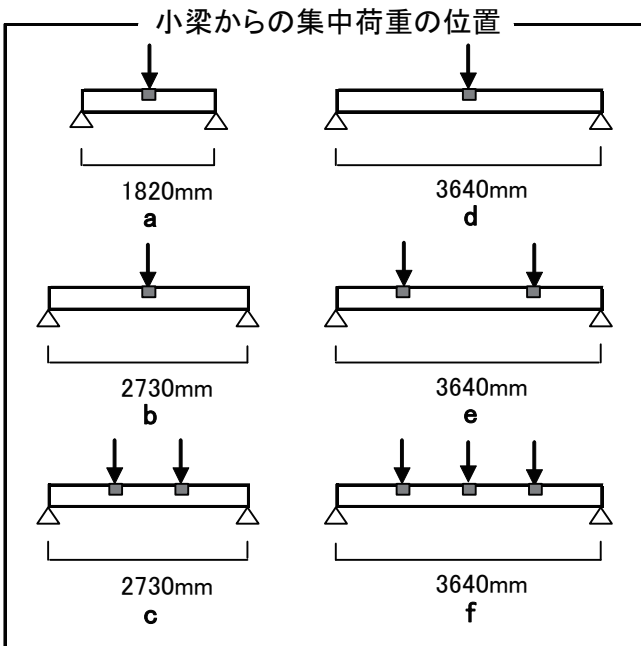
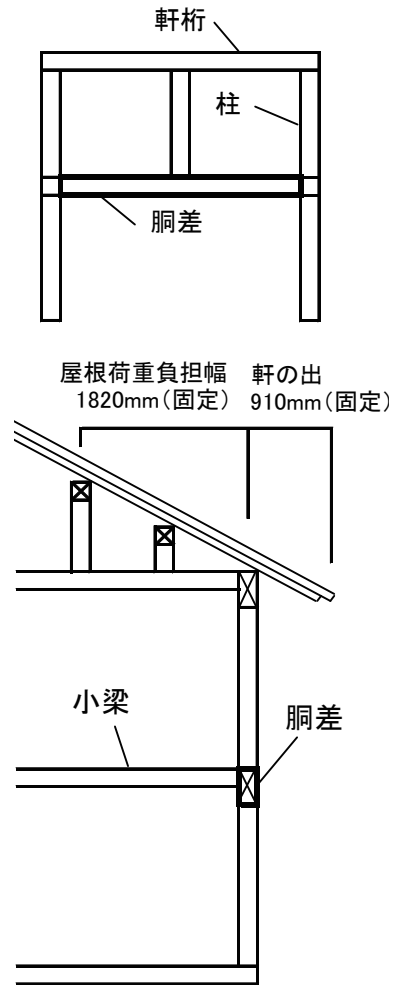
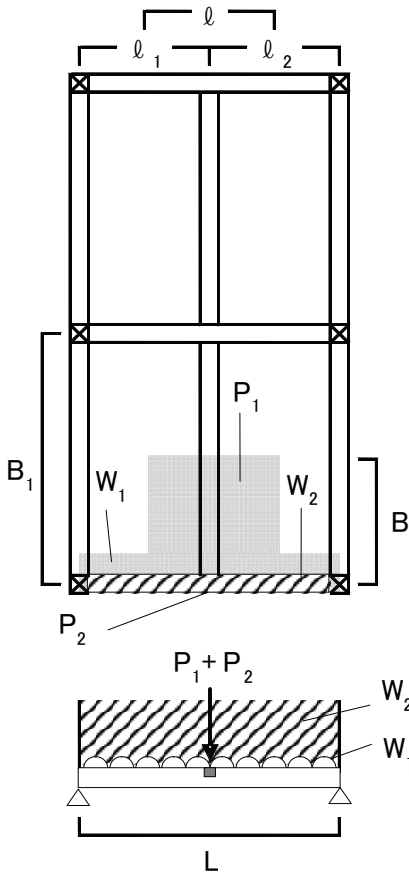


- L : スパン
- B : 集中荷重負担幅  
 $B = B_1/2$
- l : 集中荷重負担幅  
 $l = (l_1 + l_2)/2$
- $W_1$  : 等分布荷重(床)
- $W_2$  : 等分布荷重(外壁)
- $P_1$  : 小梁からの集中荷重
- $P_2$  : 柱からの屋根集中荷重  
(胴差中央1ヶ所)

屋根タイプ	胴差 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床小梁集 中負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)	
				E70G		E70		E90		E110			
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm		
瓦 ぶき	1820	a	455	210	210	210	180	180	180	180	150	150	4840
			910	240	210	210	180	180	180	180	180	180	5339
			1365	240	210	210	210	180	180	180	180	180	5836
			1820	240	240	210	210	180	180	180	180	180	6346
	2730	b	455	330	330	300	270	270	240	240	240	240	7351
			910	330	330	300	270	270	270	240	240	240	8096
			1365	330	330	300	300	270	270	270	240	240	8842
			1820	360	330	300	300	270	270	270	240	240	9587
		c	455	300	300	270	270	240	240	240	210	210	7577
			910	300	300	270	270	240	240	240	210	210	8571
			1365	330	300	270	270	270	240	240	240	240	9564
			1820	330	300	300	270	270	240	240	240	240	10558
	3640	d	455	-	-	-	360	360	330	330	300	300	9815
			910	-	-	-	360	360	330	330	330	330	10808
			1365	-	-	-	-	360	360	330	330	330	11802
			1820	-	-	-	-	360	360	330	330	330	12796
		e	455	-	-	360	330	330	300	300	300	300	10283
			910	-	-	360	360	330	330	300	300	300	11802
			1365	-	-	360	360	330	330	330	330	300	13293
			1820	-	-	-	360	360	330	330	330	300	14783
		f	455	-	-	360	330	330	300	300	300	300	10283
			910	-	-	360	360	330	330	300	300	300	11802
			1365	-	-	360	360	330	330	330	330	300	13293
			1820	-	-	-	360	360	330	330	330	300	14783
スレート ぶき	1820	a	455	210	210	180	180	180	180	150	150	4385	
			910	210	210	210	180	180	180	180	180	150	4882
			1365	240	210	210	180	180	180	180	180	180	5380
			1820	240	210	210	210	180	180	180	180	180	5877
	2730	b	455	330	300	270	270	270	240	240	240	240	6645
			910	330	330	300	270	270	240	240	240	240	7413
			1365	330	330	300	270	270	270	240	240	240	8159
			1820	330	330	300	300	270	270	270	240	240	8904
		c	455	300	300	270	240	240	240	210	210	210	6894
			910	300	300	270	270	240	240	240	210	210	7887
			1365	300	300	270	270	240	240	240	240	240	8881
			1820	330	300	270	270	270	240	240	240	240	9875
	3640	d	455	-	-	360	360	330	330	300	300	300	8904
			910	-	-	-	360	360	330	330	330	300	9897
			1365	-	-	-	360	360	330	330	330	330	10891
			1820	-	-	-	-	360	360	330	330	330	11885
		e	455	-	-	360	330	330	300	300	270	270	9372
			910	-	-	360	330	330	300	300	300	300	10862
			1365	-	-	360	360	330	330	300	300	300	12382
			1820	-	-	360	360	330	330	330	330	300	13872
		f	455	-	-	360	330	330	300	300	270	270	9372
			910	-	-	360	330	330	300	300	300	300	10862
			1365	-	-	360	360	330	330	300	300	300	12382
			1820	-	-	360	360	330	330	330	330	300	13872

設定条件	固定荷重: 3850N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、3450N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、積載荷重: 1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限: 1/250以下、断面欠損率: 10%、軒の出: 910mm、小屋梁スパン: 3640mm、2階階高: 2700mm
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 胴差 (ヒノキ)	床及び外壁の等分布荷重を受ける梁
タイプ4	屋根の集中荷重を受ける、小梁の集中荷重を受ける



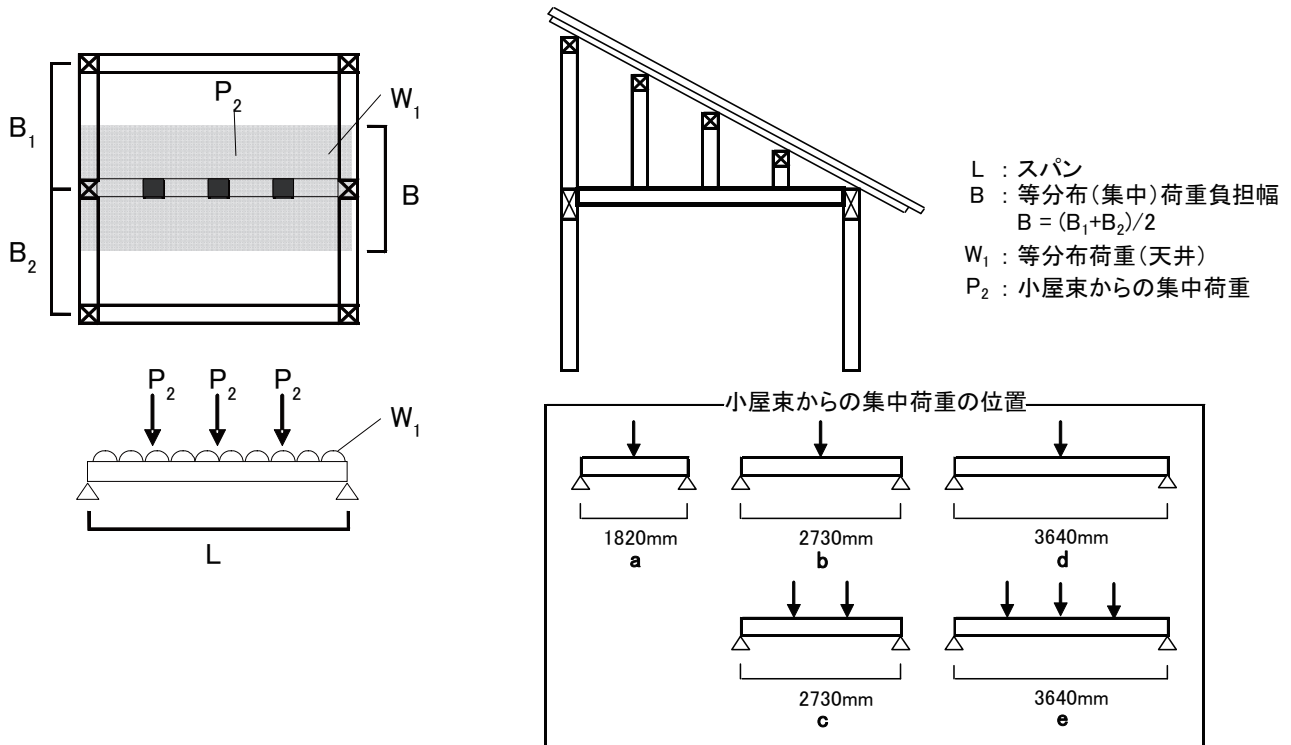
- L : スパン
- B : 集中荷重負担幅  
 $B = B_1/2$
- l : 集中荷重負担幅  
 $l = (l_1 + l_2)/2$
- $W_1$  : 等分布荷重(床)
- $W_2$  : 等分布荷重(外壁)
- $P_1$  : 小梁からの集中荷重
- $P_2$  : 柱からの屋根集中荷重  
(胴差中央1ヶ所)

屋根 タイプ	胴差 スパン L(mm)	集中 荷重 の位置	床小梁集 中負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の 反力 (N)
				E90G		E90		E110		E130		
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦 ぶき	1820	a	455	210	210	180	180	180	150	150	150	4855
			910	210	210	180	180	180	180	150	150	5352
			1365	210	210	180	180	180	180	180	150	5849
			1820	210	210	180	180	180	180	180	150	6346
	2730	b	455	300	300	270	240	240	240	240	210	7361
			910	300	300	270	270	240	240	240	240	8106
			1365	300	300	270	270	270	240	240	240	8851
			1820	330	300	270	270	270	240	240	240	9597
		c	455	270	270	240	240	240	210	210	210	7583
			910	270	270	240	240	240	210	210	210	8577
			1365	300	270	270	240	240	240	210	210	9571
			1820	300	300	270	240	240	240	240	210	10591
	3640	d	455	-	-	360	330	330	300	300	300	9833
			910	-	-	360	330	330	330	300	300	10827
			1365	-	-	360	360	330	330	330	300	11854
			1820	-	-	360	360	330	330	330	300	12848
		e	455	360	360	330	300	300	300	270	270	10381
			910	-	360	330	330	300	300	300	270	11871
			1365	-	360	330	330	330	300	300	300	13362
			1820	-	-	360	330	330	300	300	300	14802
		f	455	360	360	330	300	300	300	270	270	10381
			910	-	360	330	330	300	300	300	270	11871
			1365	-	360	330	330	330	300	300	300	13362
			1820	-	-	360	330	330	300	300	300	14802
スレート ぶき	1820	a	455	210	180	180	180	150	150	150	135	4386
			910	210	210	180	180	180	150	150	150	4897
			1365	210	210	180	180	180	180	150	150	5394
			1820	210	210	180	180	180	180	180	150	5890
	2730	b	455	300	270	270	240	240	240	240	210	6652
			910	300	300	270	240	240	240	240	210	7423
			1365	300	300	270	270	240	240	240	240	8168
			1820	300	300	270	270	270	240	240	240	8914
		c	455	270	270	240	240	210	210	210	210	6900
			910	270	270	240	240	240	210	210	210	7894
			1365	300	270	240	240	240	240	210	210	8888
			1820	300	270	270	240	240	240	240	210	9881
	3640	d	455	-	360	330	330	300	300	300	300	8973
			910	-	-	360	330	330	300	300	300	9916
			1365	-	-	360	330	330	330	300	300	10910
			1820	-	-	360	360	330	330	330	300	11937
		e	455	360	360	330	300	300	270	270	270	9470
			910	360	360	330	300	300	300	270	270	10960
			1365	-	360	330	330	300	300	300	270	12451
			1820	-	-	330	330	330	300	300	300	13891
		f	455	360	360	330	300	300	270	270	270	9470
			910	360	360	330	300	300	300	270	270	10960
			1365	-	360	330	330	300	300	300	270	12451
			1820	-	-	330	330	330	300	300	300	13891

設定条件	固定荷重:3850N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、3450N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、積載荷重:1300N/m <sup>2</sup> 、たわみ制限:1/250以下、断面欠損率:10%、軒の出:910mm、小屋梁スパン:3640mm、2階階高:2700mm
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 小屋梁(スギ)

小屋束からの屋根の集中荷重を受ける梁

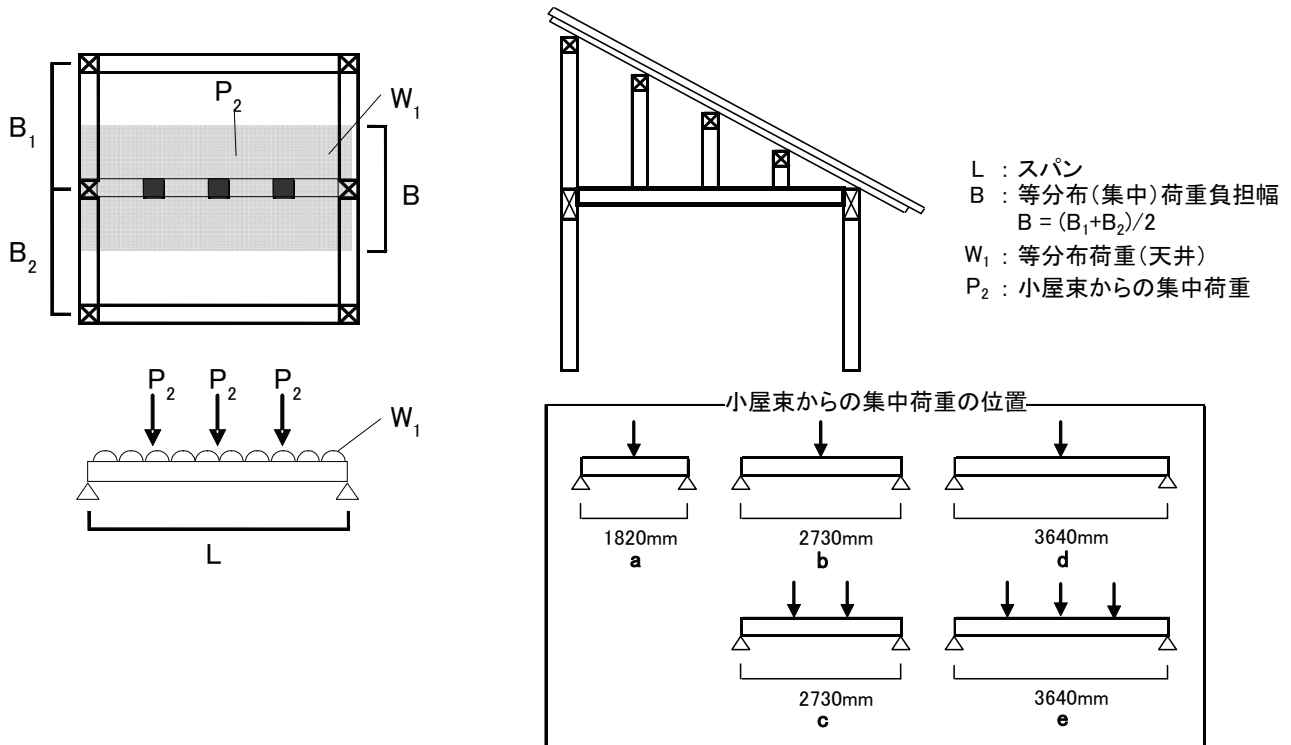


屋根タイプ	小屋梁スパン L(mm)	集中荷重の位置	小屋梁負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値)材端の反力(N)
				E70G		E70		E90		E110		
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦ぶき	1820	a	1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1103
			2275	120	135	120	135	120	135	120	135	1362
			2730	120	135	120	135	120	135	120	135	1621
	2730	b	1820	180	180	150	135	135	135	120	135	1689
			2275	180	180	150	150	135	135	135	135	2077
			2730	180	180	180	180	150	150	135	135	2466
	3640	c	1820	180	180	150	150	135	135	135	135	2000
			2275	180	180	180	150	150	135	135	135	2466
			2730	210	180	180	180	150	150	150	135	2936
	3640	d	1820	240	210	210	180	180	180	180	150	2286
			2275	240	240	210	210	180	180	180	180	2831
			2730	270	240	210	210	210	210	180	180	3348
3640	e	1820	210	210	210	180	180	180	180	150	2904	
		2275	240	240	210	210	180	180	180	180	3607	
		2730	240	240	210	210	210	210	180	180	4280	
スレートぶき	1820	a	1820	120	135	120	135	120	135	120	135	814
			2275	120	135	120	135	120	135	120	135	1000
			2730	120	135	120	135	120	135	120	135	1186
	2730	b	1820	150	150	135	135	120	135	120	135	1232
			2275	180	180	150	150	135	135	120	135	1534
			2730	180	180	150	150	150	135	135	135	1813
	3640	c	1820	180	150	150	135	135	135	120	135	1405
			2275	180	180	150	150	135	135	135	135	1741
			2730	180	180	180	150	150	150	135	135	2062
	3640	d	1820	210	210	180	180	180	180	150	150	1703
			2275	240	210	210	210	180	180	180	180	2079
			2730	240	240	210	210	210	180	180	180	2479
3640	e	1820	210	210	180	180	180	180	150	150	2034	
		2275	240	210	210	180	180	180	180	150	2493	
		2730	240	240	210	210	180	180	180	180	2975	

設定条件	固定荷重:1000N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、650N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限:1/150以下
------	----------------------------------------------------------------------------

4 小屋梁(ヒノキ)

小屋束からの屋根の集中荷重を受ける梁

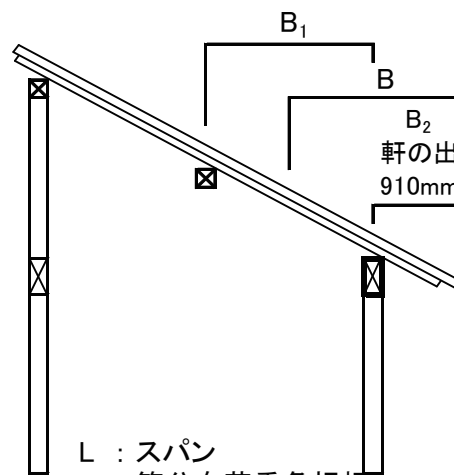
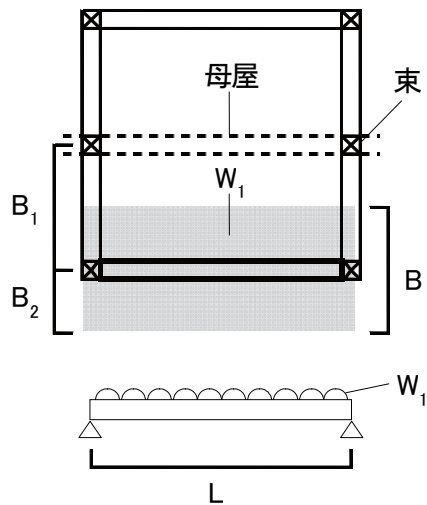


屋根タイプ	小屋梁スパン L(mm)	集中荷重の位置	小屋梁負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の反力 (N)
				E90G		E90		E110		E130		
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦ぶき	1820	a	1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1096
			2275	120	135	120	135	120	135	120	135	1355
			2730	120	135	120	135	120	135	120	135	1614
	2730	b	1820	150	150	135	135	120	135	120	135	1683
			2275	180	150	135	135	135	135	120	135	2080
			2730	180	180	150	150	135	135	135	135	2485
		c	1820	150	150	135	135	135	135	120	135	1993
			2275	180	180	150	135	135	135	135	135	2485
			2730	180	180	150	150	150	135	135	135	2951
	3640	d	1820	210	210	180	180	180	150	150	150	2313
			2275	210	210	210	180	180	180	180	180	2831
			2730	240	240	210	210	180	180	180	180	3383
e	1820	210	210	180	180	180	150	150	150	2934		
	2275	210	210	180	180	180	180	180	150	3607		
	2730	240	210	210	210	180	180	180	180	4284		
スレートぶき	1820	a	1820	120	135	120	135	120	135	120	135	806
			2275	120	135	120	135	120	135	120	135	992
			2730	120	135	120	135	120	135	120	135	1179
	2730	b	1820	150	135	120	135	120	135	120	135	1235
			2275	150	150	135	135	120	135	120	135	1527
			2730	180	180	150	135	135	135	120	135	1833
		c	1820	150	150	135	135	120	135	120	135	1414
			2275	180	150	135	135	135	135	120	135	1743
			2730	180	180	150	150	135	135	135	135	2081
	3640	d	1820	210	180	180	180	150	150	150	135	1706
			2275	210	210	180	180	180	180	150	150	2106
			2730	210	210	210	180	180	180	180	180	2479
		e	1820	180	180	180	180	150	150	150	135	2030
			2275	210	210	180	180	180	180	150	150	2520
			2730	210	210	180	180	180	180	180	150	2975

設定条件	固定荷重:1000N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、650N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限:1/150以下
------	----------------------------------------------------------------------------



5 軒桁(スギ)	垂木や小屋梁から屋根の荷重を受ける桁
タイプ1	屋根(垂木)の等分布荷重を受ける、小屋梁の集中荷重を受けない

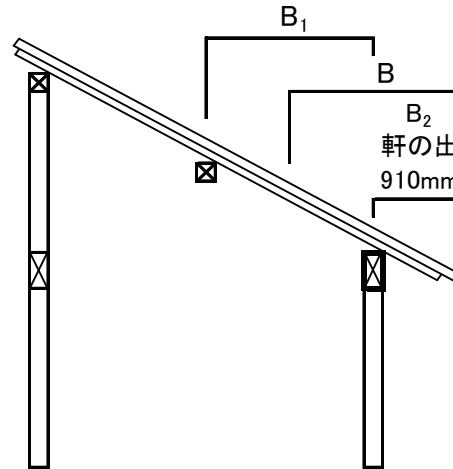
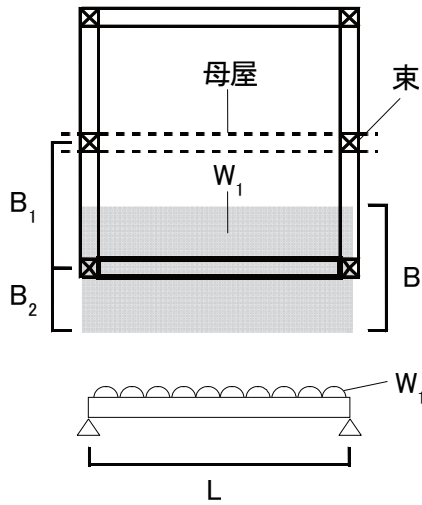


L : スパン  
 B : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1/2) + B_2$   
 $B_2$  は910mmに固定  
 $W_1$  : 等分布荷重(屋根)

屋根タイプ	軒桁スパンL(mm)	屋根荷重負担幅B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の反力(N)
			E70G		E70		E90		E110		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦ぶき	1820	1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1621
		1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1931
	2275	1365	135	135	120	135	120	135	120	135	2026
		1820	150	150	135	135	120	135	120	135	2424
	2730	1365	180	180	150	135	135	135	120	135	2466
		1820	180	180	150	150	150	135	135	135	2931
	3185	1365	210	180	180	180	150	150	150	135	2882
		1820	210	210	180	180	180	180	150	150	3446
3640	1365	240	210	210	180	180	180	180	180	3321	
	1820	240	240	210	210	210	180	180	180	3969	
スレートぶき	1820	1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1145
		1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1310
	2275	1365	135	135	120	135	120	135	120	135	1431
		1820	150	135	120	135	120	135	120	135	1638
	2730	1365	180	150	135	135	120	135	120	135	1736
		1820	180	180	150	150	135	135	120	135	2000
	3185	1365	180	180	180	150	150	135	135	135	2043
		1820	210	210	180	180	180	150	150	135	2360
	3640	1365	210	210	180	180	180	180	150	150	2365
		1820	240	210	210	210	180	180	180	180	2700

設定条件	固定荷重: 1750N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、1350N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限: 1/150以下、軒の出: 910mm
------	------------------------------------------------------------------------------------------

5 軒桁(ヒノキ)	垂木や小屋梁から屋根の荷重を受ける桁
タイプ1	屋根(垂木)の等分布荷重を受ける、小屋梁の集中荷重を受けない

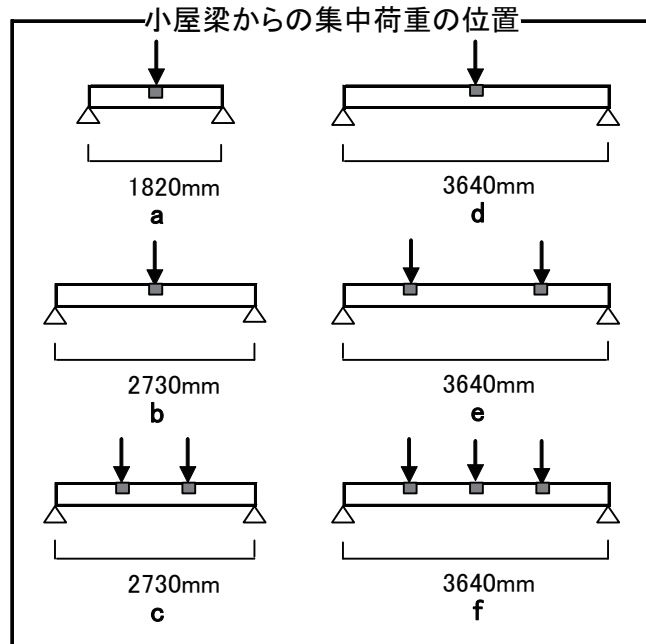
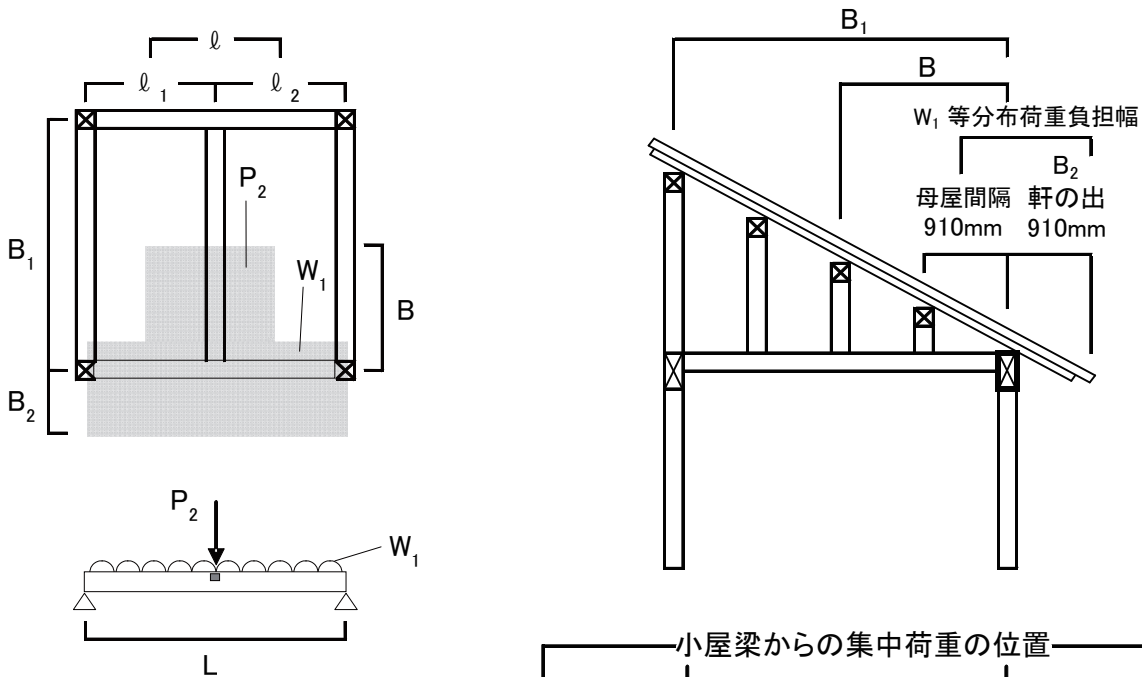


$L$  : スパン  
 $B$  : 等分布荷重負担幅  
 $B = (B_1/2) + B_2$   
 $B_2$  は910mmに固定  
 $W_1$  : 等分布荷重(屋根)

屋根タイプ	軒桁スパン L(mm)	屋根負担幅 B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の反力 (N)
			E90G		E90		E110		E130		
			120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦ぶき	1820	1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1613
		1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1924
	2275	1365	135	135	120	135	120	135	120	135	2028
		1820	135	135	120	135	120	135	120	135	2427
	2730	1365	150	150	135	135	120	135	120	135	2459
		1820	180	180	150	135	135	135	120	135	2951
	3185	1365	180	180	150	150	150	135	135	135	2899
		1820	210	180	180	180	150	150	150	135	3449
3640	1365	210	210	180	180	180	180	150	150	3348	
	1820	210	210	210	180	180	180	180	180	3969	
スレートぶき	1820	1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1137
		1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1303
	2275	1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1432
		1820	135	135	120	135	120	135	120	135	1639
	2730	1365	150	135	135	135	120	135	120	135	1732
		1820	150	150	135	135	120	135	120	135	1993
	3185	1365	180	180	150	135	135	135	135	135	2066
		1820	180	180	180	150	150	135	135	135	2356
	3640	1365	210	180	180	180	150	150	150	135	2369
		1820	210	210	180	180	180	180	180	150	2727

設定条件	固定荷重: 1750N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、1350N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限: 1/150以下、軒の出: 910mm
------	------------------------------------------------------------------------------------------

5 軒桁(スギ)	垂木や小屋梁から屋根の荷重を受ける桁
タイプ2	屋根(垂木)の等分布荷重を受ける、小屋梁の集中荷重を受ける



L : スパン

B : 集中荷重負担幅  
 $B = B_1/2$

$\ell$  : 集中荷重負担幅  
 $\ell = (\ell_1 + \ell_2)/2$

$W_1$  : 等分布荷重(屋根)

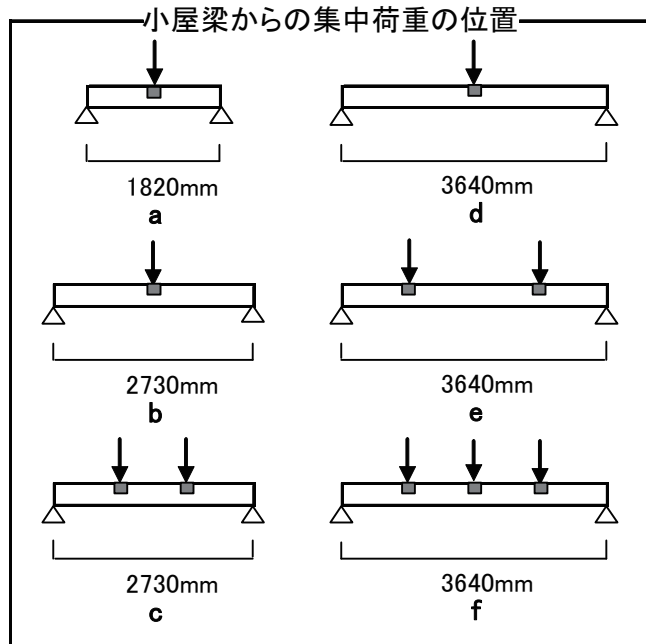
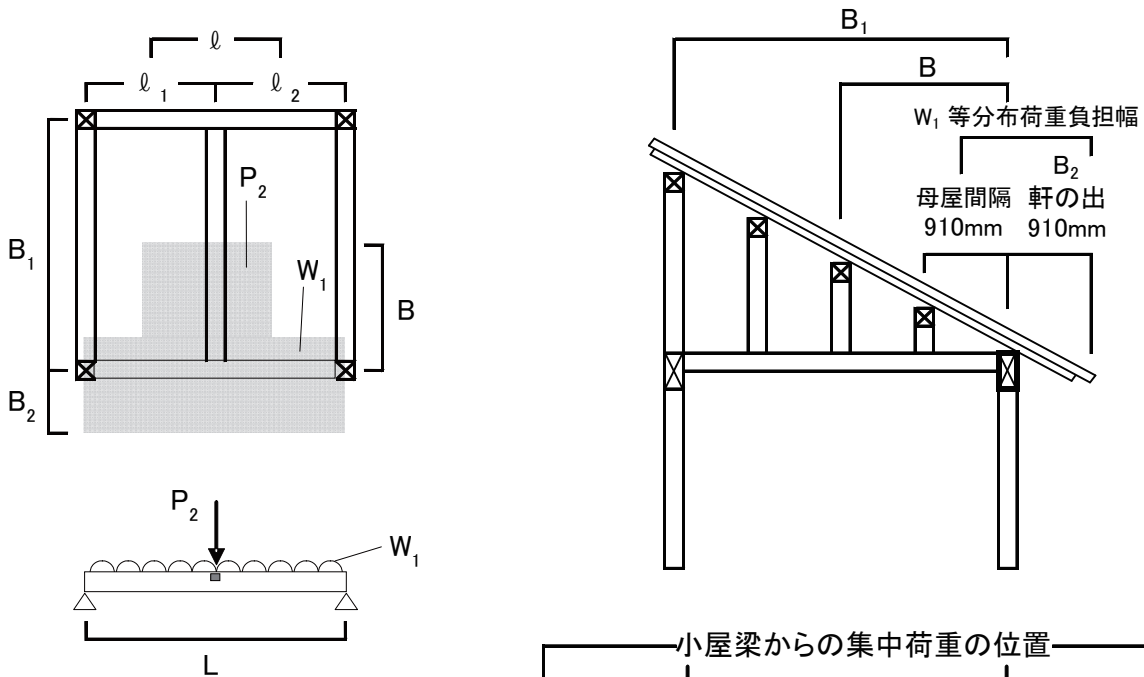
$P_2$  : 小屋梁からの集中荷重

母屋間隔及び軒の出( $B_2$ )は910mmに固定

屋根タイプ	軒桁スパンL(mm)	集中荷重の位置	屋根負担幅B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の反力(N)
				E70G		E70		E90		E110		
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦 ぶき	1820	a	910	135	135	120	135	120	135	120	135	2096
			1365	135	135	120	135	120	135	120	135	2333
			1820	150	135	135	135	120	135	120	135	2570
	2730	b	910	210	210	180	180	150	150	150	135	3170
			1365	210	210	180	180	180	180	150	150	3511
			1820	210	210	180	180	180	180	180	150	3851
		c	910	210	210	180	180	180	150	150	150	3437
			1365	210	210	180	180	180	180	150	150	3912
			1820	240	210	210	180	180	180	180	180	4389
	3640	d	910	270	270	240	240	210	210	210	180	4267
			1365	270	270	240	240	210	210	210	210	4711
			1820	300	270	240	240	240	240	210	210	5156
		e	910	270	270	240	240	210	210	210	180	4742
			1365	270	270	240	240	240	210	210	210	5423
			1820	300	270	270	240	240	240	210	210	6105
		f	910	270	270	240	210	210	210	210	180	4802
			1365	270	270	240	240	210	210	210	210	5514
			1820	300	270	240	240	240	210	210	210	6226
スレート ぶき	1820	a	910	120	135	120	135	120	135	120	135	1474
			1365	135	135	120	135	120	135	120	135	1639
			1820	135	135	120	135	120	135	120	135	1804
	2730	b	910	180	180	180	150	150	150	135	135	2216
			1365	210	210	180	180	150	150	150	135	2470
			1820	210	210	180	180	180	150	150	150	2703
		c	910	210	180	180	180	150	150	135	135	2416
			1365	210	210	180	180	180	150	150	150	2763
			1820	210	210	180	180	180	180	150	150	3093
	3640	d	910	240	240	210	210	210	210	180	180	2995
			1365	270	270	240	240	210	210	210	180	3324
			1820	270	270	240	240	210	210	210	210	3624
		e	910	270	240	210	210	210	210	180	180	3324
			1365	270	270	240	240	210	210	210	180	3819
			1820	270	270	240	240	210	210	210	210	4283
		f	910	240	240	210	210	210	210	180	180	3385
			1365	270	270	240	210	210	210	210	180	3910
			1820	270	270	240	240	210	210	210	210	4404

設定条件	固定荷重:1750N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、1350N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限:1/150以下、断面欠損率:10% 母屋間隔:910mm以下、垂木スパン:910mm以下、軒の出:910mm
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5 軒桁(ヒノキ)	垂木や小屋梁から屋根の荷重を受ける桁
タイプ2	屋根(垂木)の等分布荷重を受ける、小屋梁の集中荷重を受ける



- $L$  : スパン  
 $B$  : 集中荷重負担幅  
 $B = B_1/2$   
 $\ell$  : 集中荷重負担幅  
 $\ell = (\ell_1 + \ell_2)/2$
- $W_1$  : 等分布荷重(屋根)  
 $P_2$  : 小屋梁からの集中荷重  
 母屋間隔及び軒の出( $B_2$ )は910mmに固定

屋根タイプ	軒桁スパンL(mm)	集中荷重の位置	屋根負担幅B(mm)	材料区分、材幅及び材せい(mm)								(参考値) 材端の反力(N)
				E90G		E90		E110		E130		
				120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	120mm	135mm	
瓦ぶき	1820	a	910	120	135	120	135	120	135	120	135	2117
			1365	135	135	120	135	120	135	120	135	2360
			1820	135	135	120	135	120	135	120	135	2603
	2730	b	910	180	180	150	150	150	135	135	135	3178
			1365	210	180	180	180	150	150	150	135	3525
			1820	210	210	180	180	180	150	150	150	3897
		c	910	180	180	180	150	150	150	135	135	3457
			1365	210	180	180	180	150	150	150	135	3943
			1820	210	210	180	180	180	180	150	150	4455
	3640	d	910	240	240	210	210	210	180	180	180	4283
			1365	270	240	210	210	210	210	210	180	4733
			1820	270	270	240	240	210	210	210	210	5217
		e	910	240	240	210	210	210	180	180	180	4769
			1365	270	240	240	210	210	210	210	180	5462
			1820	270	270	240	240	210	210	210	210	6189
		f	910	240	240	210	210	210	180	180	180	4841
			1365	240	240	210	210	210	210	210	180	5569
			1820	270	270	240	210	210	210	210	210	6333
スレートぶき	1820	a	910	120	135	120	135	120	135	120	135	1496
			1365	120	135	120	135	120	135	120	135	1666
			1820	120	135	120	135	120	135	120	135	1837
	2730	b	910	180	180	150	150	135	135	135	135	2246
			1365	180	180	150	150	150	135	135	135	2484
			1820	180	180	180	180	150	150	150	135	2722
		c	910	180	180	150	150	135	135	135	135	2453
			1365	180	180	180	150	150	150	135	135	2794
			1820	210	180	180	180	150	150	150	135	3135
	3640	d	910	240	210	210	210	180	180	180	180	3006
			1365	240	240	210	210	210	180	180	180	3346
			1820	240	240	210	210	210	210	210	180	3651
		e	910	240	240	210	210	180	180	180	180	3382
			1365	240	240	210	210	210	180	180	180	3857
			1820	270	240	240	210	210	210	210	180	4333
		f	910	240	210	210	210	180	180	180	180	3419
			1365	240	240	210	210	210	180	180	180	3965
			1820	240	240	210	210	210	210	210	180	4477

設定条件	固定荷重:1750N/m <sup>2</sup> (瓦ぶき)、1350N/m <sup>2</sup> (スレートぶき)、たわみ制限:1/150以下、断面欠損率:10% 母屋間隔:910mm以下、垂木スパン:910mm以下、軒の出:910mm
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4 スパン表の設定条件

### 4.1 適用範囲

県内で建築される木造軸組工法の住宅では、梁・桁材にベイマツや欧州産材ラミナによる集成材など外材が多く使われています。一方、県内のスギ・ヒノキ人工林資源は、伐期の長期化に伴い中大径材の有効活用が課題となってきました。県産のスギ・ヒノキ材が梁・桁など横架材として利用されやすくなることを目的に、スパン表を作成しました。

2階建て以下、延べ床面積 500 m<sup>2</sup> 以下の三重県産スギ・ヒノキ材を使用した木造軸組工法の住宅における横架材のうち、床小梁、床大梁、胴差、軒桁、小屋梁を対象として作成しています。いずれの部材も断面が矩形で、スパンの途中に継ぎ目のない単純梁としています。

スパン表の作成目的がスギ・ヒノキ材の利用が少ない部材への利用促進であるので、従来からスギが利用されることが多い根太、母屋、棟木、垂木などの部材についてはスパン表を作成していません。

これらは、(財)日本住宅・木材技術センターが発行しているスパン表を利用してください。

モジュールは、県内で多く施工されている 910 mm モジュールについて作成しています。

屋根は瓦ぶきとスレートぶきを設定し、屋根勾配は瓦ぶきが5寸、スレートぶきが3寸で計算しています。

積雪条件については、建築基準法施行細則（三重県規則第64号）及び津市、桑名市、四日市市、鈴鹿市及び松阪市の規則により一般地とし、垂直積雪量を県内で最大の50 cm以下（いなべ市、四日市市及び鈴鹿市のそれぞれ一部）としています。

なお、構造計算は、(財)日本住宅・木材技術センターが作成した「横架材の構造計算ツール Ver. 1.3」を使って行いました。当スパン表における断面寸法（材幅と材せい）は代表的な設計条件を設定し、建築基準法で定められた許容応力度計算によって算出したもので、実際の使用条件を網羅したものではなく、その断面の部材を使用した場合のたわみ等の性能を保証するものではありません。

当スパン表の利用に当たって、部材の使用条件が当スパン表で用いた設計荷重と同等又は安全側と考えられる場合は適用できますが、当スパン表の設計荷重よりも大きな荷重や特殊な荷重などを受ける場合等には適用できません。その他、横架材のスパン途中に継ぎ手のある場合、当スパン表で対象としていない部材、想定される条件により当スパン表を適用できないと考えられる場合等には、条件に応じた計算を別途行う必要があります。

### 4.2 部材の断面寸法

使用する部材の断面寸法は、表1のとおりで幅は小梁では105 mmと120 mm、他の部材では120 mmと135 mmの2種類とし、せいは360 mm以下としています。通常、105 mmと120 mm幅が多く使われていますが、105 mmは仕口の欠損が大きいことから小梁のみとしました。

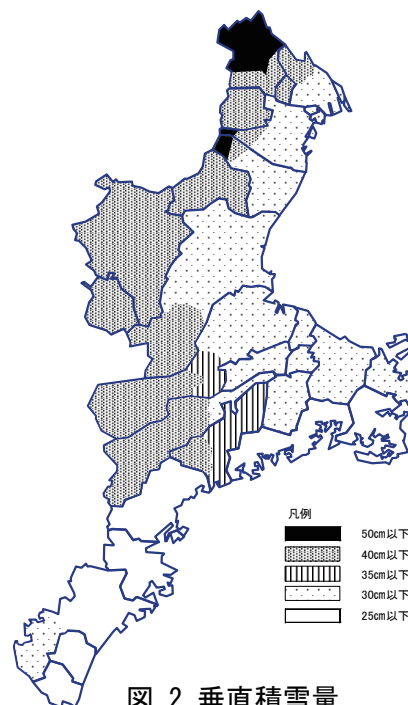


図2 垂直積雪量

また、設計上幅広の材の選択が増えており、将来的なことを考慮して小梁を除いて 135 mm も対象としました。なお、スパン表に表示されている断面寸法は最小寸法を示しています。

表 1 部材の断面寸法

幅:b(mm)	せい:h(mm)										備考	
105	105	120	135	150	180	210	240	270	300			小梁のみ
120		120	135	150	180	210	240	270	300	330	360	
135			135	150	180	210	240	270	300	330	360	小梁除く

### 4.3 荷重条件

#### 4.3.1 固定荷重

建築基準法施行令第 84 条の規定による固定荷重は表 2 のとおりで、(財)日本住宅・木材技術センター発行の「木造住宅のための構造の安定に関する基準に基づく横架材及び基礎のスパン表」を参考にしています。各部の仕様が異なれば当然固定荷重も変わってきますので、土壁仕様など表 2 と大きく異なる場合は詳細計算が必要になります。



表 2 固定荷重

単位: N/m<sup>2</sup>

項目	構成要素	固定荷重	床小梁	床大梁	胴差		小屋梁	軒桁
					床小梁の荷重を受けない場合	床小梁の荷重を受ける場合		
屋根	瓦ぶき	瓦(ふき土なし)	470					
		アスファルトルーフィング	20					
		野地板(小幅15×100)	90					
		垂木(平割45×60)	40			○	○	○
		母屋(105×105×2000以下)	50					
		計	670					
		勾配補正(切上)	750					
	石綿スレートぶき	石綿スレート(厚4.5)	200					
		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			○	○	○	
母屋(105×105×2000以下)		50						
計		380						
	勾配補正(切上)	400						
軒天 (鉄網 モルタル 仕上げ)	瓦ぶき	鉄網モルタル(アスファルトフェルト、下地含む)	640			○	○	○
		勾配補正(切上)	750					
	石綿スレートぶき	鉄網モルタル(アスファルトフェルト、下地含む)	640			○	○	○
		勾配補正(切上)	700					
天井 (せっこうボード張り)	つり木(つり受け含む)	50						
	野縁(正角40×40)	30						
	せっこうボード(厚12.5)	100			◎	◎	◎	
	断熱材(厚100~200)	50						
	計(切上げ)	250						
外壁 (鉄網モルタル仕上げ)	鉄網モルタル(アスファルトフェルト、下地含む t=12)	640						
	軸組	150						
	内装仕上げ板又はせっこうボード(胴縁含む)	150			◎	◎		
	断熱材(厚100)	30						
	計(切上げ)	1000						
2階床	たたみ又はフローリング	180						
	床板(厚15)、その他	90						
	根太(平角45×105)	100						
	床梁	150	◎	◎	◎	◎		
	天井(せっこうボード、つり木等含む)	250						
	小計(切上げ)	800						
	間仕切り壁	300				◎		
計	1100							

\* ◎は必須項目、○は選択項目

## 4.3.2 積載荷重

建築基準法施行令第85条及び建設省告示第1459号の規定により表3のとおりです。

表 3 積載荷重

単位: N/m<sup>2</sup>

区分		荷重
強度算定用	床小梁	1800
	床大梁・胴差	1300
たわみ計算用		600

## 4.3.3 積雪荷重

建築基準法施行令第86条の規定により次のとおり計算し、瓦ぶき(5寸)は877 N/m<sup>2</sup>、スレートぶき(3寸)は952 N/m<sup>2</sup>としています。積雪の単位重量 一般地: 20 N/cm/m<sup>2</sup> 垂直積雪量 50 cm

屋根形状係数  $\mu_b = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$   $\beta$  : 屋根勾配 (°)

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

#### 4.3.4 検討荷重

固定荷重、積載荷重に基づき、表4のとおり荷重を適用して検討しています。

表4 検討荷重 単位: N/m<sup>2</sup>

部材	荷重の種類		検討荷重	固定荷重	
床小梁	床		強度	2600	
			たわみ	1400	
床大梁	床		強度	2400	
			たわみ	1700	
胴差	床	床小梁の荷重を受けない場合	強度	2100	
			たわみ	1400	
		床小梁の荷重を受ける場合	強度	2400	
			たわみ	1700	
	屋根	長期(常時)	瓦	強度、たわみ	750
			スレート	強度、たわみ	400
		短期(積雪)	瓦	強度、たわみ	1627
			スレート	強度、たわみ	1352
	軒天	長期(常時)	瓦	強度、たわみ	750
			スレート	強度、たわみ	700
	外壁			強度、たわみ	1000
	天井			強度、たわみ	250
小屋梁	屋根	長期(常時)	瓦	強度、たわみ	750
			スレート	強度、たわみ	400
		短期(積雪)	瓦	強度、たわみ	1627
			スレート	強度、たわみ	1352
	天井			強度、たわみ	250
軒桁	屋根	長期(常時)	瓦	強度、たわみ	750
			スレート	強度、たわみ	400
		短期(積雪)	瓦	強度、たわみ	1627
			スレート	強度、たわみ	1352
	軒天	長期(常時)	瓦	強度、たわみ	750
			スレート	強度、たわみ	700
	天井			強度、たわみ	250

\* 強度: 長期許容応力度に対する検討用荷重、たわみ: 長期のたわみ計算に対する検討用荷重

#### 4.3.5 部材の自重

当スパン表の計算において、部材の自重を含水率に応じて算出しています。計算に当たっては、スギの場合、気乾比重を木質構造設計規準・同解説により 0.38 (含水率 15%) とし、含水率が 20% 以下の場合の比重を 0.40、含水率が 20% を超える場合の比重を 0.42 としています。

一方、ヒノキの場合は、気乾比重を木質構造設計規準・同解説により 0.44 (含水率 15%) とし、含水率が 20% 以下の場合の比重を 0.46、含水率が 20% を超える場合の比重を 0.48 としています。

### 4.4 許容応力度及び曲げヤング係数

#### 4.4.1 許容応力度

木材の許容応力度は、建築基準法施行令第 89 条の規定により表 5 のとおりです。

表 5 許容応力度

単位：N/mm<sup>2</sup>

長期に生ずる力に対する許容応力度		短期に生ずる力に対する許容応力度	
曲げ	せん断	曲げ	せん断
$\frac{1.1F_b}{3}$	$\frac{1.1F_s}{3}$	$\frac{2F_b}{3}$	$\frac{2F_s}{3}$

\* F<sub>b</sub>：曲げ基準強度、F<sub>s</sub>：せん断基準強度

\* 短期積雪時の許容応力度は、建築基準法第82条により短期許容応力度に0.8を乗じた数値

#### 4.4.2 基準強度及び曲げヤング係数

部材の基準強度及び曲げヤング係数は、三重県林業研究所で実施したスギ平角材及びヒノキ平角材の曲げ強度試験結果（5 資料）から求めました。ヤング係数を基に機械等級区分を行った結果、E 50～E 150 に区分されましたが、出現割合の多かった E 70～E 130 の等級についてスパン表を作成することとし、各等級の曲げ強度の 5% 下限値を算出して基準強度としました。

等級が E 70、E 90、E 110 及び E 130 に区分された材は含水率 20% 以下の乾燥材（D 20）として条件を設定しました。機械等級区分された材であっても、含水率が 20% を超える材（25% で設定）の場合は、機械等級区分にかかわらず、新たにスギ材にあつては E 70 G を、またヒノキ材にあつては E 90 G という区分を設定しましたのでそれぞれ適用してください。

スギ県産材の場合、当林業研究所の試験結果でも E 50 の材が約 2% 含まれていましたが、量が少ないため、E 50 のスパン表は作成していません。このため、機械等級区分されていない材（無等級材）は、E 70 G を参考にしてください。しかし、強度性能については E 70 のデータを使用しているため、使用に当たっては、強度をあまり必要としない部材に使用するなど考慮してください。

また、目視等級区分による設定は行っていませんので、節、丸身、割れなどの欠点については考慮していません。

なお、せん断の基準強度については、平成 12 年建設省告示第 1452 号により、スギ材の基準強度を 1.8 N/mm<sup>2</sup>、ヒノキ材の基準強度を 2.1 N/mm<sup>2</sup> としています。

曲げヤング係数は、各等級のヤング係数の下限値を使用しています。曲げヤング係数、基準強度及び許容応力度は表 6-1 並びに表 6-2 とおりです。

表 6-1 スギ材における基準強度、許容応力度及び曲げヤング係数

等級区分	含水率 (%)	基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				曲げヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
				長 期		短 期(積雪)		
		曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	
E70G	20%超	29.1	1.8	10.67	0.66	15.52	0.96	5900
E70	20%以下	29.1	1.8	10.67	0.66	15.52	0.96	5900
E90	20%以下	34.6	1.8	12.69	0.66	18.45	0.96	7800
E110	20%以下	42.3	1.8	15.51	0.66	22.56	0.96	9800

表 6-2 ヒノキ材における基準強度、許容応力度及び曲げヤング係数

等級区分	含水率 (%)	基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				曲げヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
				長 期		短 期(積雪)		
		曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	曲げ:F <sub>b</sub>	せん断:F <sub>s</sub>	
E90G	20%超	39.2	2.1	14.37	0.77	20.91	1.12	7800
E90	20%以下	39.2	2.1	14.37	0.77	20.91	1.12	7800
E110	20%以下	47.2	2.1	17.31	0.77	25.17	1.12	9800
E130	20%以下	55.0	2.1	20.17	0.77	29.33	1.12	11800

## 4.5 設計方針

### 4.5.1 変形増大係数

長期間に渉り設定荷重を受けることにより将来的に生ずるたわみの増加を考慮した変形増大係数は、建設省告示第 1459 号により 2 とされています。このため、当スパン表では含水率 20% 以下の乾燥材としている E70、E90、E110、E130 の各等級は、変形増大係数を 2 として計算しています。

未乾燥材の場合は、研究報告により乾燥材に比べて変形が大きくなることがわかっているため、含水率が 20% を超える材である E70G (スギ)、E90G (ヒノキ) については、変形増大係数を 3 として計算しています。(表 7-1、表 7-2 参照) 含水率が高いと将来的なたわみ量に対する影響だけではなく、収縮に伴う部材の寸法変化によって様々なトラブルの発生する原因となりますので適正に乾燥することが重要です。

表 7-1 スギ材の変形増大係数

等級区分	含水率 (%)	変形増大係数
E70G	20%超	3
E70	20%以下	2
E90	20%以下	2
E110	20%以下	2

表 7-2 ヒノキ材の変形増大係数

等級区分	含水率(%)	変形増大係数
E90G	20%超	3
E90	20%以下	2
E110	20%以下	2
E130	20%以下	2

#### 4.5.2 たわみ制限及び断面欠損

長期たわみは表4に示す検討荷重が加わった際の最大たわみ量に対して、将来的なたわみの増加を考慮した変形増大係数(表7-1・7-2)を乗じた値が、部材毎のたわみ制限以下(表8)となるように計算しています。たわみ制限は(財)日本住宅・木材技術センター発行のスパン表を参考にしています。

なお、たわみ制限が1/250の場合、例えばスパンが3640mmの梁の最大たわみは14.56mmになり、さらにスパン3640mmの大梁にスパン3640mmの小梁が架かるときの小梁の複合最大たわみは29.12mmにもなり注意が必要です。現実的にはワンサイズ大きなサイズを採用するか詳細計算による性能設計を推奨します。

部材の仕口加工の切り欠きによる断面欠損については、断面欠損率(表8)により断面性能(断面積、断面係数、断面二次モーメント)を低減しています。切り欠きによる断面欠損は材の側面を想定しており、片側(軒桁・胴差)で10%、両側(大梁)で20%としています。

なお、上面のほぞ穴については欠損を考慮していません。  
また、下面に切り欠きがある場合は別途詳細計算が必要です。

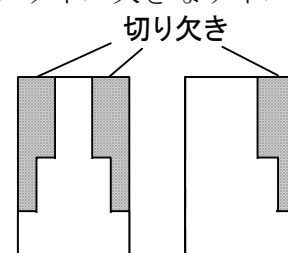


図3 切り欠き

表8 たわみ制限及び断面欠損率

部材	適用荷重	たわみ制限	断面欠損率(%)
床小梁	G + P	$L \times 1/250$	0
床大梁	G + P	$L \times 1/250$	20 (小梁集中を受ける場合)
胴差(屋根荷重無)	G + P	$L \times 1/250$	10 (小梁集中を受ける場合)
胴差(屋根荷重有)	G + P + (S)	$L \times 1/250$ (1/250)	
小屋梁	G + (S)	$L \times 1/150$ (1/100)	0
軒桁	G + (S)	$L \times 1/150$ (1/100)	10 (小屋梁集中を受ける場合)

\* G:固定荷重、P:積載荷重(600N/m<sup>2</sup>)、S:積雪荷重(短期)

\* ( )は短期積雪時

#### 4.5.3 その他の係数

断面の大きな部材の強度は、断面の小さな部材の強度に比べて小さくなる傾向があるため、せい(h)が300mmを超える場合は断面調整係数により部材の許容応力度を低減

しています。

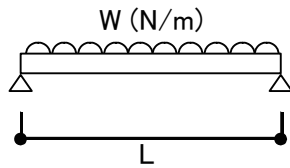
断面調整係数  $C_r = (300/h)^{1/9}$  (日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」)

## 4.6 横架材の計算式

### 4.6.1 計算式(単純梁)

横架材に掛かる荷重形式により、次の計算式を使用しています。

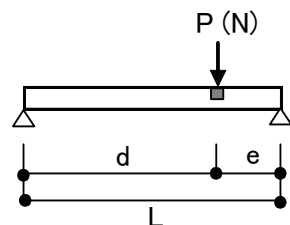
#### (1) 等分布荷重



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 : 断面二次モーメント  $I = bh^3/12$ )

#### (2) 集中荷重



曲げモーメント	$M = Pde / L$	(N・m)
せん断力	$Q = Pd / L$	(N)
たわみ	$\delta = Pe(L^2 - e^2)^{3/2} / 9\sqrt{3}EI$	(mm)

( $d \geq e$ )

中央集中荷重の場合は、 $\delta = Pe(L^2 - e^2)^{3/2} / 48EI$

### 4.6.2 荷重の組合せ

等分布荷重と集中荷重が同時に架かる場合は、それぞれの荷重により生じる曲げモーメント、せん断力及びたわみを加算します。

複数の集中荷重が同時に架かる場合の曲げモーメント、せん断力及びたわみは集中荷重の数により次のとおり計算します。

#### (1) 集中荷重が2点の場合

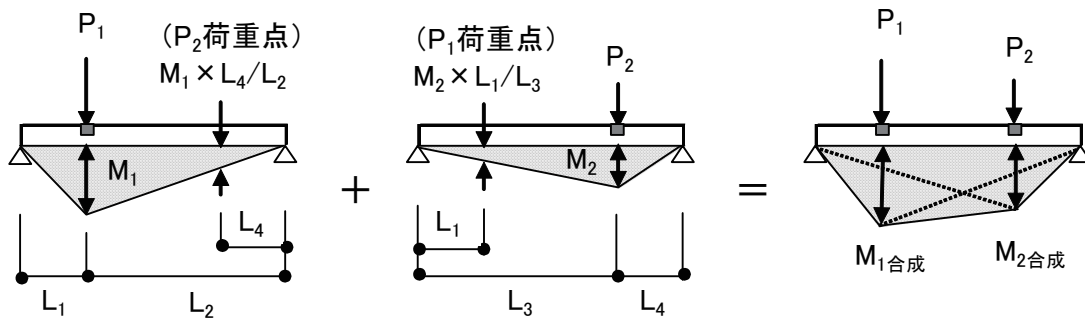
##### ① 曲げモーメント

それぞれの集中荷重により計算した曲げモーメントを単純に計算すると過大になるため、次のとおり計算します。

$$M_{1\text{合成}} = P_1 \text{作用時の } M_1 + P_2 \text{作用時の } P_1 \text{位置における曲げモーメント } M_2 \times L_1 / L_3$$

$$M_{2\text{合成}} = P_2 \text{作用時の } M_2 + P_1 \text{作用時の } P_2 \text{位置における曲げモーメント } M_1 \times L_4 / L_2$$

$M_{1\text{合成}}$  と  $M_{2\text{合成}}$  を比べて大きい方の値とします。



② せん断力

左右非対称に集中荷重が架かると、右から計算した場合と左から計算した場合で結果が異なることがあるため、次のとおり計算します。

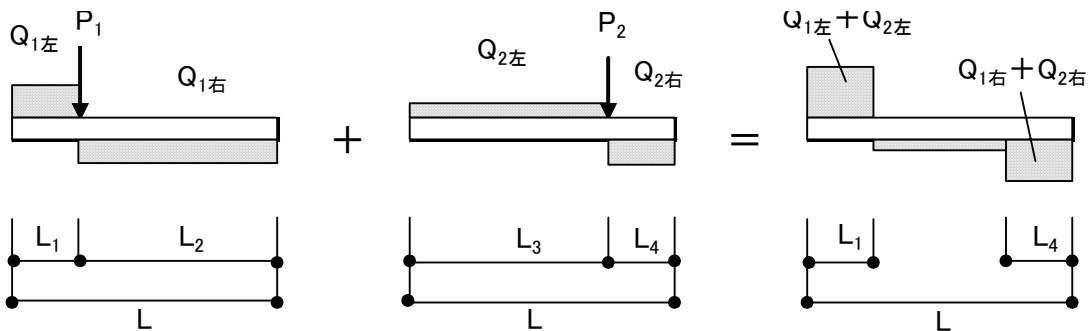
$$P_1 \text{ による } L_1 \text{ 間のせん断力 } Q_{1左} = P_1 \times L_2 / L$$

$$P_1 \text{ による } L_2 \text{ 間のせん断力 } Q_{1右} = P_1 \times L_1 / L$$

$$P_2 \text{ による } L_3 \text{ 間のせん断力 } Q_{2左} = P_2 \times L_4 / L$$

$$P_2 \text{ による } L_4 \text{ 間のせん断力 } Q_{2右} = P_2 \times L_3 / L$$

$Q_{1左} + Q_{2左} = P_1 \times L_2 / L + P_2 \times L_4 / L$  と  $Q_{1右} + Q_{2右} = P_1 \times L_1 / L + P_2 \times L_3 / L$  を比較して大きい方の値とします。

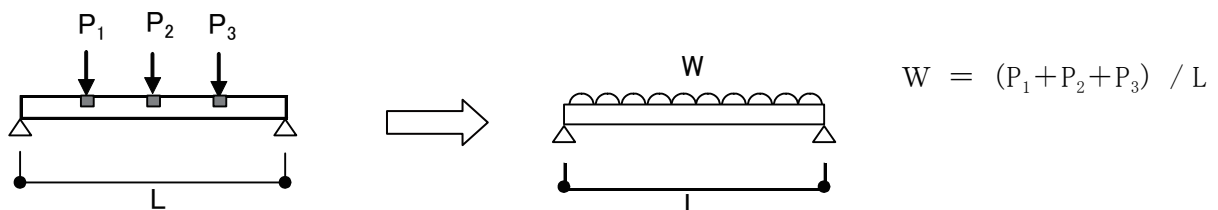


③ たわみ

最大たわみを合計します。

(2) 集中荷重が3点以上の場合

集中荷重を等分布荷重と見なして、曲げモーメント、せん断力及びたわみを計算します。



4.6.3 部材の応力度とたわみの計算

(1) 曲げ応力度  $\sigma$  の計算

$$\sigma = M/Z \leq f_b \times C_f$$

M : 横架材全体の最大曲げモーメント、Z : 断面係数  $Z = bh^2/6$ 、 $f_b$  : 許容曲げ応力度

$C_f$  : 寸法調整係数

(2) せん断応力度  $\tau$  の計算

$$\tau = 1.5 \times Q/A \leq f_s$$

Q : 横架材全体の最大せん断力、A : 断面積、 $f_s$  : 許容せん断応力度

(3) たわみ  $\delta$  の計算

$$\delta \times C_{cp}/L \leq \text{許容たわみ}$$

L : 横架材のスパン、 $C_{cp}$  : 変形増大係数



## 5 資料

### 5.1 三重県産スギ平角材の曲げ強度性能

三重県産スギ平角材の実大曲げ試験を行い、曲げヤング係数、曲げ強度を測定し、三重県産スギ材の強度性能をとりまとめました。

#### 5.1.1 試験材

曲げ強度試験に使用した材は、三重県産スギ丸太から製材した長さ 4000×幅 105×せい 180 mm の芯持ち平角材 165 本です。使用した材のうち 150 本については、県内を 6 地区に分け、それぞれのスギ人工林蓄積により案分した本数としました。各地区の本数は、四日市 10 本、津 30 本、松阪 40 本、伊勢 20 本、伊賀 20 本、尾鷲・熊野 30 本で、最高温度 85℃までの人工乾燥を行いました。そのほか津 5 本、松阪 10 本の天然乾燥材 15 本も併せて使用しました。

#### 5.1.2 試験方法

試験は 3 等分点 4 点荷重方式により行い、その試験条件は支点間距離 3300 mm、荷重点間距離 1100 mm、荷重スピード 15 mm/分とし、曲げヤング係数と曲げ強度を測定しました。

また、曲げ試験を行う前に縦振動法による動的ヤング係数、年輪幅、節径比、割れ等を測定しました。

なお、数値は(財)日本住宅・木材技術センター「構造用木材の強度試験法」に準じて補正を行い、含水率 15%、せい 150 mm の試験体の値に調整しました。

#### 5.1.3 試験結果

##### ① 曲げヤング係数の分布

曲げヤング係数の出現割合は図 4 のとおりで、E90 が 45%と最も多く、次いで E70 が 29%、E110 が 21%で、E50 はほとんどありませんでした。

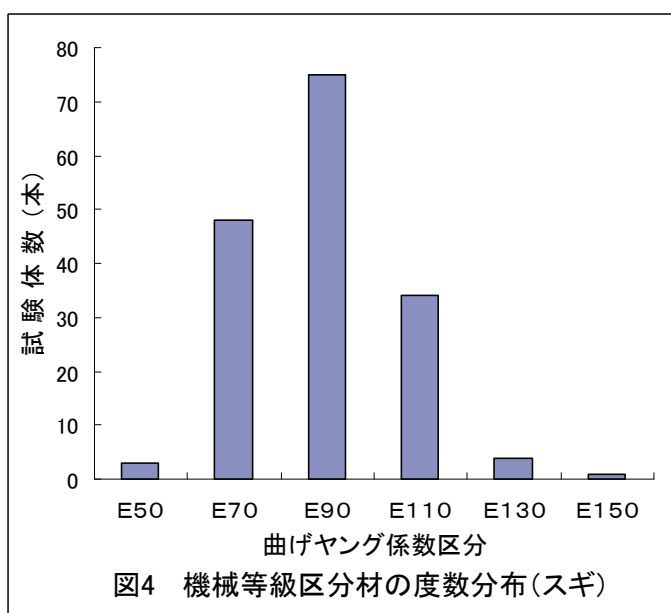


表 9 等級とヤング係数

区 分	ヤング係数(kN/mm <sup>2</sup> )
E50	3.9以上 5.9未満
E70	5.9以上 7.8未満
E90	7.8以上 9.8未満
E110	9.8以上 11.8未満
E130	11.8以上 13.7未満
E150	13.7以上

② 動的ヤング係数と曲げヤング係数

縦振動法による動的ヤング係数と曲げ試験時の算出ヤング係数とは、高い相関が見られました。縦振動法による動的ヤング係数の測定を行うことにより、機械等級区分によるスパン表を利用して有利な断面寸法を選定することができます。

③ 基準強度の算出

機械等級区分別に、(財)日本住宅・木材技術センター発行の「構造用木材の強度試験法」に準じて、構造計算時に基準強度として用いられるように、信頼水準 75%の 5% 下限値（実験での基準強度）を算出しました。

表 10 のように、建設省告示 1452 号の基準強度に比べ、E 70、E 90 では若干小さいもののほぼ同様な値でしたが、E 110 では大きめの値となりました。

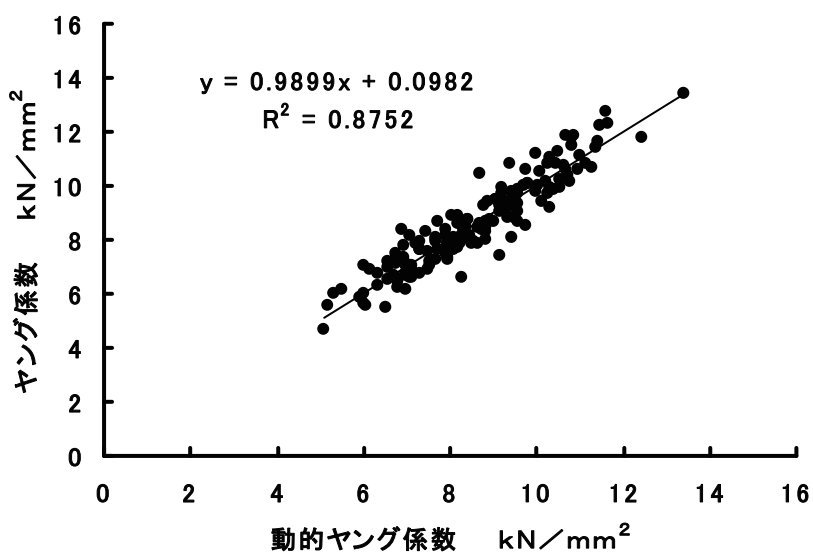


図 5 ヤング係数の相関(スギ)

表 10 スギ材の基準強度の算出結果（曲げ強度）

区分	試験体数 (本)	平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数 (%)	誘導基準 強度 Fb (N/mm <sup>2</sup> )	告示による 基準強度 Fb (N/mm <sup>2</sup> )
E 50	3	37.4	14.14		24
E 70	48	39.0	15.88	29.1	29.4
E 90	75	47.0	14.82	34.6	34.8
E110	34	55.1	12.61	42.3	40.8
E130	4	60.2	15.86		46.2
E150	1	58.8			51.6
全体	165	46.5	19.67	32.4	22.2

## 5.2 三重県産ヒノキ平角材の曲げ強度性能

三重県産ヒノキ平角材の実大曲げ試験を行い、曲げヤング係数、曲げ強度を測定し、三重県産ヒノキ材の強度性能をとりまとめました。

### 5.2.1 試験材

曲げ強度試験に使用した材は、三重県産ヒノキ丸太から製材した長さ 4000×幅 120×せい 210mm の芯持ち平角材 185 本です。使用した材 185 本については、県内を 6 地区に分け、それぞれのスギ人工林蓄積により案分した本数としました。各地区の本数は、四日市 9 本、津 21 本、松阪 37 本、伊勢 33 本、伊賀 22 本、尾鷲・熊野 63 本で、最高温度 65℃までの中温で人工乾燥されたヒノキ材を市場を通じて購入し、実施しました。

### 5.2.2 試験方法

試験は 3 等分点 4 点荷重方式により行い、その試験条件は支点間距離 3,780mm、荷重点間距離 1,260mm、荷重スピード 15 mm/分とし、曲げヤング係数と曲げ強度を測定しました。

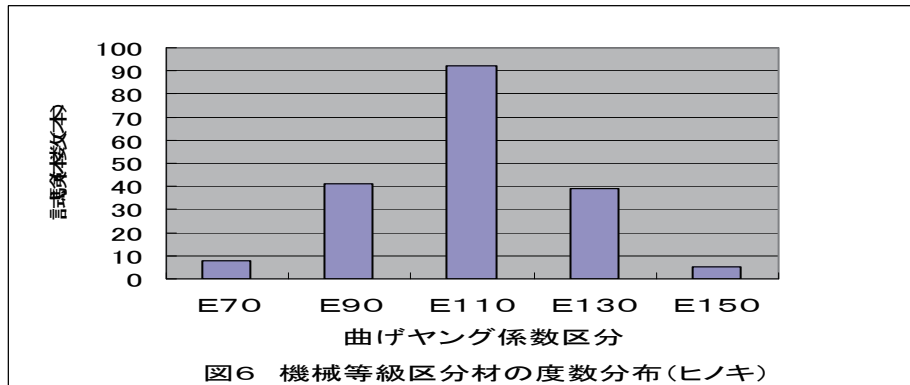
また、曲げ試験を行う前に縦振動法による動的ヤング係数、年輪幅、節径比、割れ等を測定しました。

なお、数値は(財)日本住宅・木材技術センター「構造用木材の強度試験法」に準じて補正を行い、含水率 15%、せい 150 mm の試験体の値に調整しました。

### 5.2.3 試験結果

#### ① 曲げヤング係数の分布

曲げヤング係数の出現割合は図 6 のとおりで、E 110 が 50%と最も多く、次いで E 90 が 22%、E 130 が 21%で、E 50 は全くありませんでした。



### ② 動的ヤング係数と曲げヤング係数

縦振動法による動的ヤング係数と曲げ試験時の算出ヤング係数とは、高い相関が見られました。縦振動法による動的ヤング係数の測定を行うことにより、機械等級区分によるスパン表を利用して有利な断面寸法を選定することができます。

### ③ 基準強度の算出

機械等級区分別に、(財)日本住宅・木材技術センター発行の「構造用木材の強度試験法」に準じて、構造計算時に基準強度として用いられるように、信頼水準 75% の 5% 下限値 (実験での基準強度) を算出しました。

表 11 のように、建設省告示 1452 号の基準強度に比べ、E 90、E 110、E 130 のいずれにおいても基準強度を大幅に上回りました。

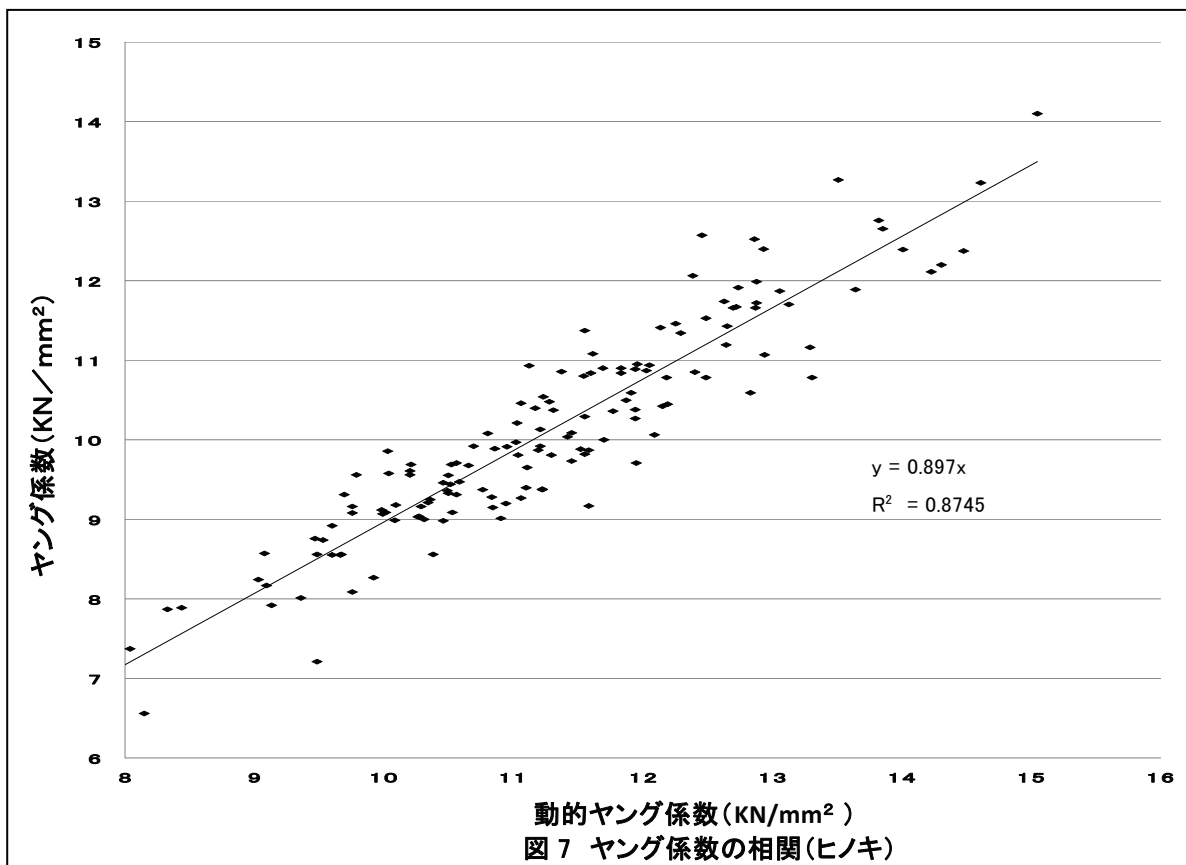


表11 ヒノキ材基準強度の算出結果（曲げ強度）

区分	試験体数 (本)	平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数 (%)	誘導基準 強度 Fb (N/mm <sup>2</sup> )	告示による 基準強度 Fb (N/mm <sup>2</sup> )
E 70	8	41.9			22.2
E 90	41	51.3	14.64	39.2	30.6
E110	92	62.4	13.79	47.2	38.4
E130	39	70.9	12.82	55.0	46.8
E150	5	68.7			55.2
全体	185	61.0	18.52	41.5	26.7

### 5.3 関係法令

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 89 条（木材の許容応力度）

告 示

平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1452 号（木材の基礎強度を定める件）

平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1459 号（建築物の使用上の支障が起こらないことを確かめる必要がある場合及びその確認方法を定める件）

### 5.4 参考文献

木造住宅のための構造の安定に関する基準に基づく横架材及び基礎のスパン表，

（財）日本住宅・木材技術センター

木造軸組工法住宅の許容応力度設計，（財）日本住宅・木材技術センター

木質構造設計規準・同解説－許容応力度・許容耐力設計法－，日本建築学会

構造用木材の強度試験法，（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，（財）日本住宅・木材技術センター

製材品の強度性能に関するデータベース データ集，強度性能研究会

熊本県版スギ横架材のスパン表 Ver1.1，（社）熊本県木材協会連合会

徳島すぎスパン表 VERSION・2，徳島県木の家づくり協会・徳島県木材協同組合連合会

島根県産スギ横架材スパン表，島根県中山間地域研究センター・島根県農林水産部林業課

山形県産スギ材の横架材スパン表（暫定版 ver.2），山形県森林研究研修センター

## 6 スパン表の発行に当たって

当スパン表は、乾燥された機械等級区分材を利用することを前提に作成しています。しかし、時間・コスト面から梁・桁材の十分な乾燥が難しい状況や梁・桁材を等級区分できるグレーディングマシンの整備が遅れている状況にあります。このような現状を考慮して、機械等級区分されていない無等級材や含水率が25%程度の材にも適用できるようE70G（スギ材）及びE90G（ヒノキ材）という区分をそれぞれ設けました。機械等級区分は打撃法によりヤング係数を測定するハンディ計測器などによって等級区分を行うことも可能です。木材を安全・安心して利用していただくとともに、効率的に利用するためにも機械等級区分が必要で、早急にグレーディングマシン等の整備が望まれます。

また、未乾燥材を使用した木造住宅では、建築後の部材の反り、曲がりなどによる不具合の発生が起きやすくなり、金物接合においてもボルトやナットの緩みが生じてしまうことにもなります。横架材のように曲げ荷重が加わる場合、たわみ変形に対する含水率の影響が大きいため、乾燥材を使うことが重要です。このため、当県では、スギ・ヒノキの梁・桁材の普及には乾燥が緊急な課題であるとして現在スギ梁・桁材の乾燥技術を確立する研究に取り組んでいます。さらに充実したスパン表にするには、接合部に関する性能やクリープなどの問題も残っていますが、情報収集等を行い今後反映していきたいと考えています。

なお、最後に当スパン表の作成に当たり、(株)萩原建設一級建築士事務所つくる研究所 萩原義雄氏、(有)南勢建築設計 伊東俊一氏（順不同）に御助言、御指導をいただきました。御協力いただきました皆様に対して、ここに感謝いたします。

## 「三重県産スギ横架材スパン表」のご利用に当たっての注意事項

2009年8月13日

### 1 高温乾燥材の使用について

当スパン表では、収縮に伴う変形やクリープたわみを考慮して、含水率が20%以下に乾燥された横架材の使用を推奨しています。

また、スパン表の作成に当たって、中温乾燥又は天然乾燥を行った県産スギ平角材の曲げ強度試験を実施し、基準強度を算出しています。

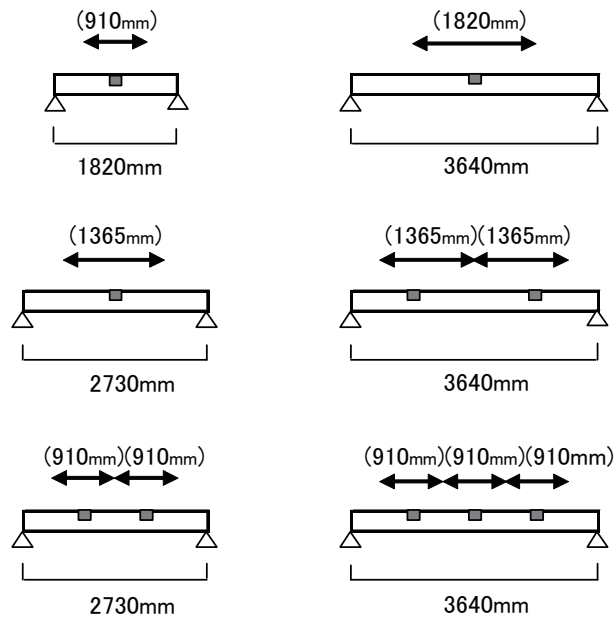
高温乾燥を行った材では内部割れの発生や樹種によっては曲げ強度が低下すると言われていますが、高温乾燥でもドラインセット後に温度を中温に下げる技術が普及し、内部割れの発生や曲げ強度の低下等を防ぐことが可能となり、早く乾燥できる高温乾燥が一般的に取り入れられています。しかし、乾燥時間を短縮することが優先され、ドラインセット後も高温の状態を続けると内部割れや強度の低下等が起こる恐れがあります。

当研究所でもスギやヒノキの高温乾燥において、温度設定や高温時間等のスケジュールによっては、内部割れの発生や曲げ強度が建設省告示の機械等級区分の基準強度を下回る材が出現することがわかりました。このような高温乾燥材ではヤング係数と曲げ強度との相関が無くなりました。曲げ強度の低下については内部割れとの相関はありませんでしたが、高温による木材の性質への影響等は解明されていません。

このため、温度や高温時間などが適切に管理されずに高温乾燥が行われた横架材は、当スパン表で設定した基準強度を下回る材が含まれる恐れがあるため当スパン表は適用できません。

### 2 集中荷重を受ける場合の負担幅について

大梁、胴差、小屋梁、軒桁における小梁等により集中荷重を受ける場合のスパン側の集中荷重負担幅は、次のとおりとしています。これによりがたい場合は、1サイズ大きな断面を使用するなど検討してください。

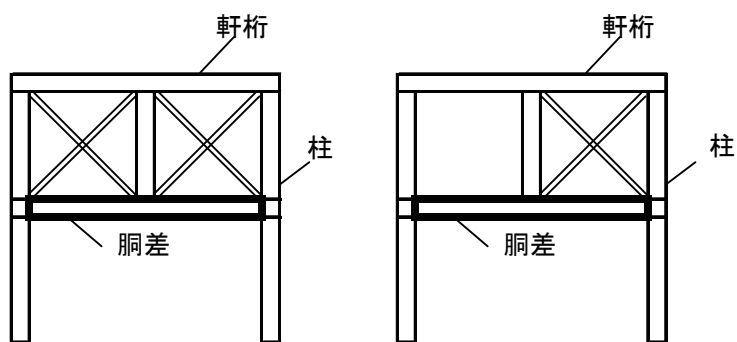


( ←→ は負担幅の範囲    ■ は集中荷重の位置 )

### 3 筋交いが入る場合の胴差について

当スパン表は、鉛直方向の荷重の応力に適応しています。

胴差しタイプ2及びタイプ4において、筋交いが配置される場合は、地震時応力として胴差しに鉛直方向以外の力（集中荷重）が加わるため、当スパン表の対象外となり別途詳細計算が必要です。



片筋交いの場合も同様



### 三重県産スギ・ヒノキ横架材スパン表

発行日 平成 23 年 3 月

発行所 三重県林業研究所

〒515-2602 三重県津市白山町二本木 3769-1

電話：(059)262-0110

Fax：(059)262-0960

E-mail：ringi@pref.mie.jp

WEB：http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/RIN