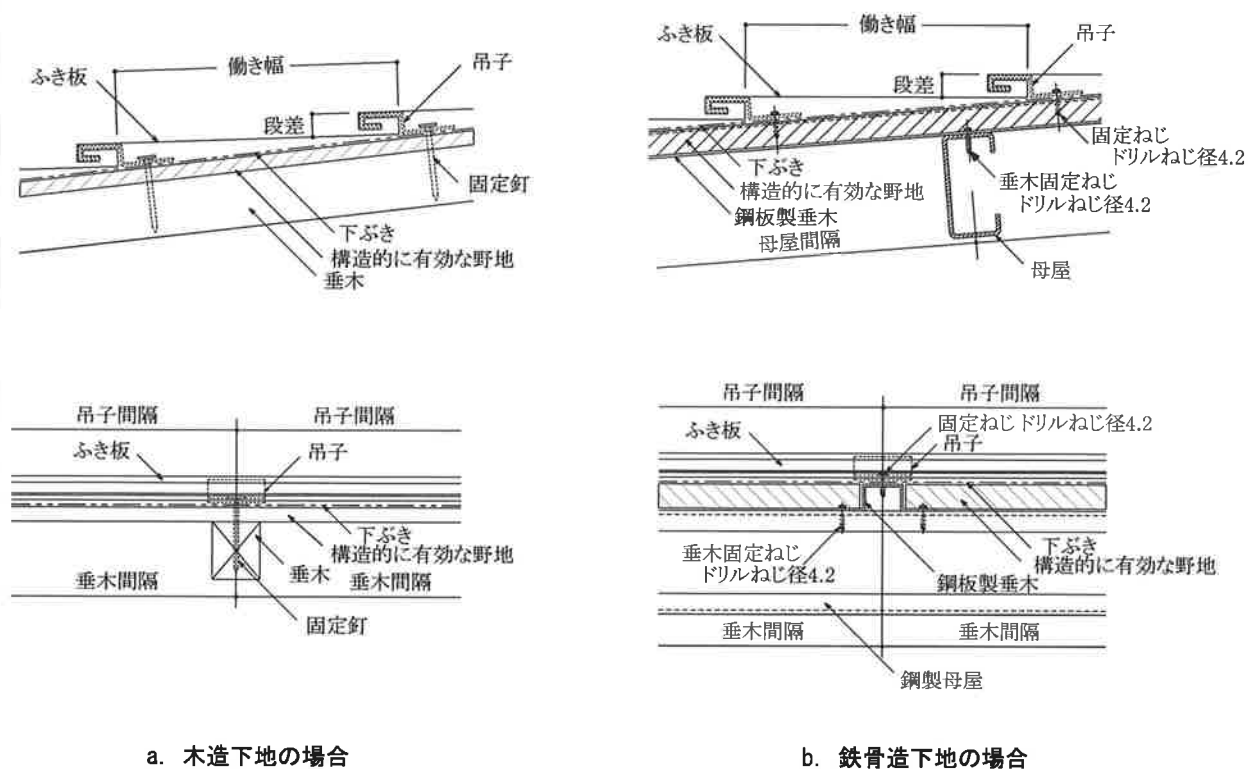


3.3.6 横ぶき

(1) 標準構法

横ぶきの標準構法は、下地の種類に応じて図 3.3.16によるものとする。また、吊子及び鋼板製垂木は、3.2.3節に示すものを用いるものとする。



a. 木造下地の場合

b. 鉄骨造下地の場合

図 3.3.16 横ぶきの標準構法

(2) 標準仕様

ふき板の働き幅と厚さ、垂木間隔、木造下地の場合の固定釘及び鉄骨造下地の場合の鋼板製垂木寸法は、荷重の大きさに応じて表3.3.10、3.3.11及び3.3.12から定めるものとする。

表 3.3.10 横ぶきの標準仕様

荷重 N/m ² (kgf/m ²)	働き幅 (mm)	垂木間隔 490 (mm)			垂木間隔 640 (mm)		
		段差 (mm)			段差 (mm)		
		30	18	6	30	18	6
-882 (-90)	350						
	275						
	200						
-1176 (-120)	350	0.4			0.4		0.35
	275						
	200						
-1470 (-150)	350	0.4		0.35	0.5	0.4	
	275				0.4		
	200						
-1764 (-180)	350	0.5	0.4			0.5	0.4
	275	0.4			0.4		0.35
	200						
-2058 (-210)	350		0.5	0.4	0.6		0.5
	275			0.35	0.5	0.4	0.35
	200	0.4			0.4		
-2352 (-240)	350	0.6		0.5	—	0.6	0.5
	275	0.5	0.4			0.5	0.4
	200	0.4		0.35	0.4		0.35
-2646 (-270)	350	—	0.6	0.5	—		0.6
	275		0.5	0.4	0.6	0.5	0.4
	200	0.4		0.35	0.5	0.4	0.35
-2940 (-300)	350		—	0.6	—		0.6
	275			0.4		0.6	0.5
	200	0.5	0.4	0.35	0.5		0.4
-3234 (-330)	350		—	0.6	—		
	275	0.6		0.5			0.6
	200	0.5		0.4	0.5		0.4
-3528 (-360)	350		—	0.6	—		
	275		0.6	0.5	—		0.6
	200		0.5	0.4	0.6		0.5
-3822 (-390)	275	—		0.6	—		0.6
	200			0.5	0.6		0.5
-4116 (-420)	275		—	0.6			
	200	0.6		0.5		0.6	0.5
-4410 (-450)	275			0.6			
	200						
-4704 (-480)	200		0.6	0.5			0.6
-4998 (-510)	200				—		
-5292 (-540)	200		—	0.6			
-5586 (-570)	200						

(注) 屋根のふき板の段差6mm、働き幅275mmと200mmの場合に限り、吊子の板厚は1.8mmとする。

表 3.3.11 木造下地の場合の固定釘

荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 490 (mm)			垂木間隔 640 (mm)			摘 要
	働き幅 (mm)			働き幅 (mm)			
	350	275	200	350	275	200	
-882 (-90)	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-1176 (-120)	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-1470 (-150)	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-50 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-1764 (-180)	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-2058 (-210)	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-2352 (-240)	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-2646 (-270)	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-65 WS 45×4.1	1 N-100 WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-2940 (-300)	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	— WS 50×4.1	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-3234 (-330)	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-3528 (-360)	1 N-100 WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	1 N-75 WS 45×4.1	— WS 56×4.5	— WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-3822 (-390)	— WS 50×4.1	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-4116 (-420)	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-4410 (-450)	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-4704 (-480)	— WS 56×4.5	— WS 50×4.1	1 N-90 WS 45×4.1	— WS 70×4.8	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 50×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-4998 (-510)	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	— WS 70×4.8	— WS 63×4.5	— WS 50×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-5292 (-540)	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	— WS 70×4.8	— WS 63×4.5	— WS 50×4.1	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め
-5586 (-570)	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	1 N-100 WS 45×4.1	— WS 75×5.5	— WS 63×4.5	— WS 56×4.5	鉄丸釘 1本留め 木ねじ 1本留め

(注) 1) 「木構造計算規準・同解説 ((社)日本建築学会編著・1988年)」により算出した短期引抜き耐力。

なお材質はJ3 (とどまつ、えぞまつ、べにまつ、スプルス、すぎ、べいすぎ) とした。

2) 引抜き耐力は、長さから野地材の厚さ15mmを減じて計算対象長さとした。

3) 表は釘の長さ100mm以下、径7.5mm以下として作成した。

表 3.3.12 a. 鉄骨下地の場合の鋼板製垂木寸法 (母屋間隔 910mmの場合)

荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)		荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)		荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)	
	490	640		490	640		490	640
±882 (±90)	1.0×15	1.0×20	±2646 (±270)	—	—	±4410 (±450)	—	—
	1.2×15	1.2×20		1.2×30	—		—	—
	1.6×15	1.6×15		1.6×25	1.6×30		—	—
	2.0×15	2.0×15		2.0×20	2.0×25		2.0×30	—
	2.3×15	2.3×15		2.3×20	2.3×25		2.3×30	—
±1176 (±120)	1.0×20	1.0×25	±2940 (±300)	—	—	±4704 (±480)	—	—
	1.2×15	1.2×20		—	—		—	—
	1.6×15	1.6×15		1.6×25	1.6×30		—	—
	2.0×15	2.0×15		2.0×20	2.0×25		2.0×30	—
	2.3×15	2.3×15		2.3×20	2.3×25		2.3×30	—
±1470 (±150)	1.0×20	1.0×30	±3234 (±330)	—	—	±4998 (±510)	—	—
	1.2×20	1.2×25		—	—		—	—
	1.6×15	1.6×20		1.6×30	—		—	—
	2.0×15	2.0×15		2.0×25	2.0×30		—	—
	2.3×15	2.3×15		2.3×20	2.3×25		2.3×30	—
±1764 (±180)	1.0×30	—	±3528 (±360)	—	—	±5292 (±540)	—	—
	1.2×20	1.2×30		—	—		—	—
	1.6×15	1.6×20		1.6×30	—		—	—
	2.0×15	2.0×20		2.0×25	2.0×30		—	—
	2.3×15	2.3×15		2.3×25	2.3×30		2.3×30	—
±2058 (±210)	—	—	±3822 (±390)	—	—	±5586 (±570)	—	—
	1.2×20	—		—	—		—	—
	1.6×20	1.6×20		1.6×30	—		—	—
	2.0×15	2.0×20		2.0×25	—		—	—
	2.3×15	2.3×20		2.3×25	2.3×30		2.3×30	—
±2352 (±240)	—	—	±4116 (±420)	—	—			
	1.2×25	—		—	—			
	1.6×20	1.6×25		—	—			
	2.0×20	2.0×25		2.0×30	—			
	2.3×15	2.3×20		2.3×25	2.3×30			

(注) 1) 母屋間隔は910mmとし、垂木は2スパン、3点支持として算出した。
2) 垂木寸法欄は、垂木の(板厚×高さ)を示す。

表 3.3.12 b. 鉄骨下地の場合の鋼板製垂木寸法（母屋間隔 607mmの場合）

荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)		荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)		荷重 N/m ² (kgf/m ²)	垂木間隔 (mm)	
	490	640		490	640		490	640
±882 (±90)	1.0×15	1.0×15	±2646 (±270)	1.0×15	1.0×15	±4410 (±450)	1.0×20	1.0×20
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×20
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×20
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×20
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×20
±1176 (±120)	1.0×15	1.0×15	±2940 (±300)	1.0×15	1.0×15	±4704 (±480)	1.0×20	1.0×25
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×15		1.2×20	
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×20
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×20
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15
±1470 (±150)	1.0×15	1.0×15	±3234 (±330)	1.0×15	1.0×20	±4998 (±510)	1.0×20	1.0×25
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×15		1.2×20	
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15		1.6×20	
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15		2.0×15	
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15		2.3×15	
±1764 (±180)	1.0×15	1.0×15	±3528 (±360)	1.0×15	1.0×20	±5292 (±540)	1.0×20	1.0×25
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×15		1.2×20	
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15		1.6×20	
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15		2.0×15	
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15		2.3×15	
±2058 (±210)	1.0×15	1.0×15	±3822 (±390)	1.0×15	1.0×20	±5586 (±570)	1.0×20	1.0×25
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×20		1.2×25	
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15		1.6×20	
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15		2.0×15	
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15		2.3×15	
±2352 (±240)	1.0×15	1.0×15	±4116 (±420)	1.0×15	1.0×20			
	1.2×15	1.2×15		1.2×15	1.2×20			
	1.6×15	1.6×15		1.6×15	1.6×15			
	2.0×15	2.0×15		2.0×15	2.0×15			
	2.3×15	2.3×15		2.3×15	2.3×15			

(注) 1) 母屋間隔は607mmとし、垂木は3スパン、4点支持として算出した。

2) 垂木寸法欄は、垂木の（板厚×高さ）を示す。

【解説】

(1) 標準構法

i) 断面形状

横ぶき構法は、戦前から存在した段ぶきの意匠を活かし、ふき板を長尺化し、継手を少なくした構法である。

横ぶきの現状は、ふき板の形状寸法、かん合（はめ合わせ）の仕方や固定方法等の様々な構法が開発されている。これらの多くの横ぶき構法の中から標準的な構法を選び出すことは、工業所有権もからんでいるため不可能であった。この事情から、実際に用いられている構法の働き幅、段差を統計的に求め、図 3.3.16 に示す構法を標準構法とした。

横ぶきの風に対する耐力は、荷重が破壊荷重の1/3以下の範囲であれば、荷重が零に戻ると、変形もほぼ元に戻って零になる。しかし荷重の範囲が1/3をこえると、荷重が零になっても残留変形が認められる。残留変形量は、荷重が大きくなるとさらに大きくなり、最終的にはかん合部分が外れて破壊する（図3.3.17参照）。

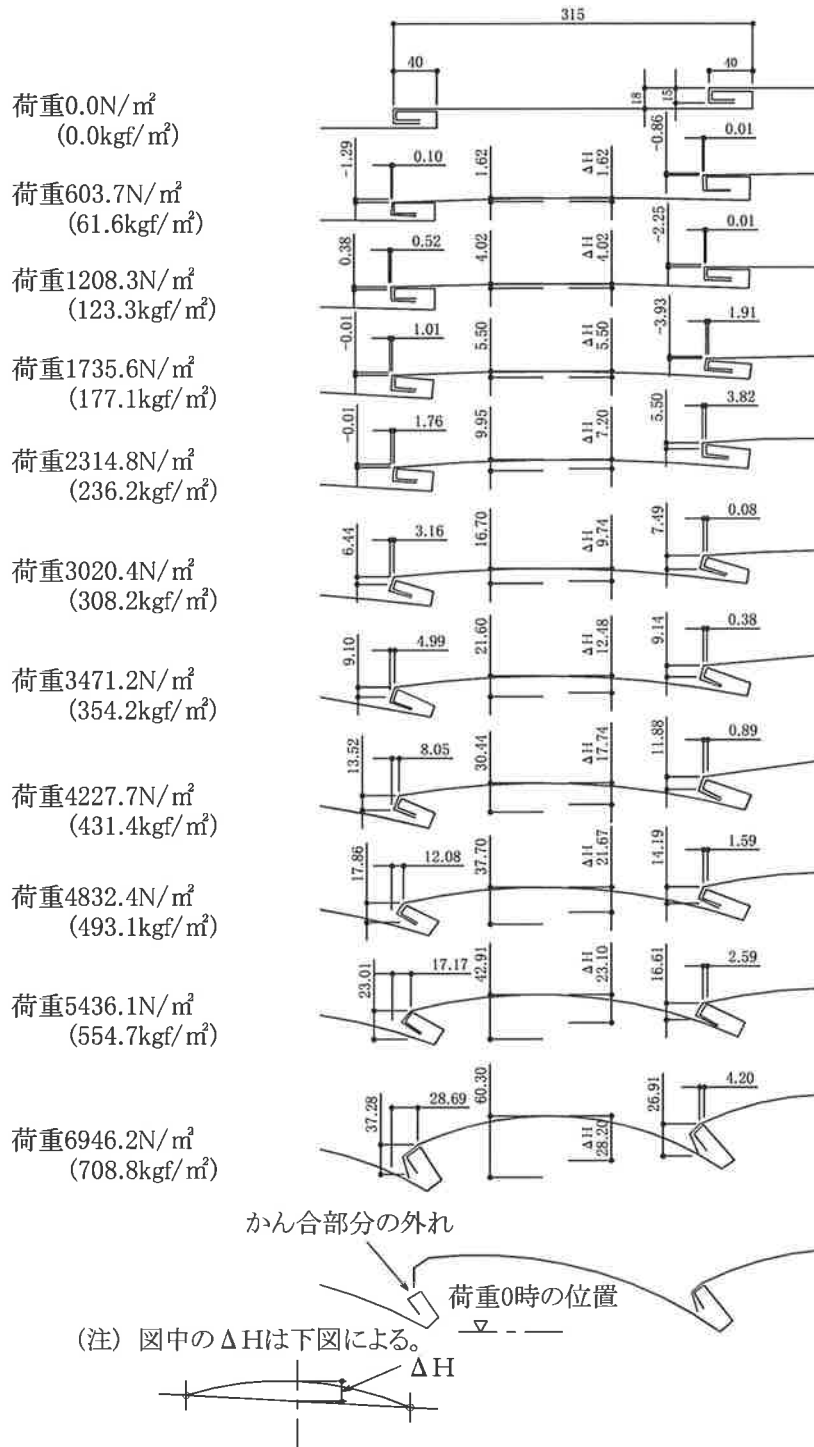


図 3.3.17 等分布荷重が加わったときの変形の過程

以上の結果から、破壊荷重の1/3を横ぶき構法の許容耐力とした。この範囲内の荷重であれば、屋根

の機能や性能を損なうことがなく、外観的にも問題とならない。なお耐力は、段差が小さい程、働き幅が小さい程大きくなる。また、板厚は大きくなる程耐力も大きくなる傾向があるが、この場合、板厚が大きくなると吊子の強度がふき板の耐力に追従しないことがある。

したがって、吊子の板厚も段差や働き幅に応じて大きくして、ふき板と吊子の強度のバランスを考慮した。

ii) 伸縮の吸収

横ぶきは長尺の鋼板でふかれる。したがって、ふき板は常時温度の変化を受けて伸縮を繰り返している。これに対して大半の横ぶきの下地への固定方法は吊子留めとしているので、ふき板が下地によって伸縮を拘束されることはほとんどない。言い換えれば、それだけふき板は自由に伸縮しているといえる。

伸縮を吸収する方法としては、ふき板の継手部分を利用し、かつふき板の長さを5 m程度と制限し、継手部分に過大な負担が掛からないようにしている。

ふき板が温度伸縮により伸びると、図 3.3.18 のようにふき板の端部同士がせり上がり、ふき板の上にふかれた板とのかん合部分が外れることもある。

現在用いられている伸縮吸収機能を持つと思われる継手の方法を図 3.3.19 に示す。雨仕舞とエキスパンション機能との矛盾を、どう組合せるかが継手のポイントである。

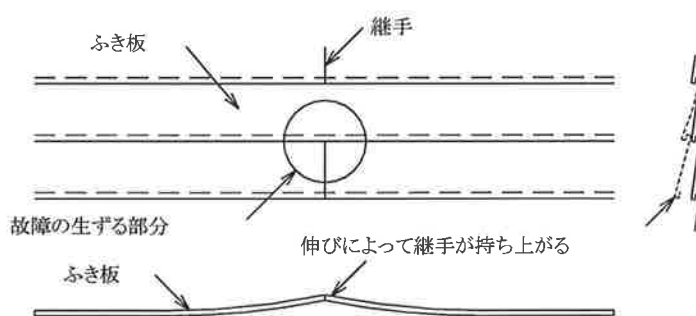


図 3.3.18 ふき板が伸びたときに生ずる現象

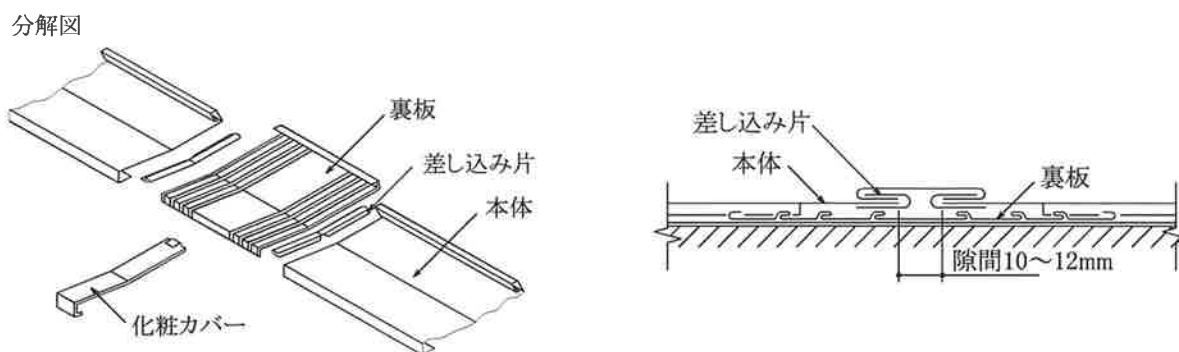


図 3.3.19 継手の例

(2) 標準仕様**i) 吊子**

吊子は、3.2.3節に定める横ぶき用吊子による。ただし、ふき板が段差6mm、働き幅250mmと200mmの場合は、吊子の板厚を1.8mmとした。

ii) 釘、木ねじ

吊子を下地に固定する釘や木ねじ類は、吊子1個につき1本留めとした。

本来、釘は1箇所複数本留めとするが、横ぶき構法の場合、垂木と吊子の寸法から2本以上打ち込むと垂木を折損するおそれがあること、釘間隔が過小となることが想定されるため、1本留めとした。

なお、木ねじは、鉄丸釘で耐力が不足するケースを補う意味で掲げたものである。

留め付ける下地の木材の樹種は、表 3.3.13 に示す「木質構造計算規準・同解説（(社)日本建築学会編著、日本建築学会・2006年）」に規定する樹種のJ3とした。他の樹種を用いる場合は同規準の定めるところにしたがって計算する。

表 3.3.13 樹種グループ^{注)}

樹種グループ	
J1	べいまつ、くろまつ、あかまつ、からまつ、つが
J2	べいひ、べいつが、ひば、ひのき、もみ
J3	とどまつ、えぞまつ、べにまつ、スプルース、すぎ、べいすぎ

注)「木質構造計算規準・同解説（(社)日本建築学会編著、日本建築学会・2006年）」による。

iii) 鋼板製垂木

鋼板製垂木は、鉄骨系の建築物に横ぶきをふく場合、屋根下地を構成する重要な部材である。この垂木は、鋼製母屋3～4本に差し渡して取り付けられる。

垂木の断面寸法は、板厚1.0mm、高さ30mm程度のものが用いられるが、この程度の断面では充分といえないことが多い。

本文の表 3.3.12 は、与えられた各荷重条件に対し、母屋間隔が910mmの場合は2スパン3点支持とし、母屋間隔が607mmの場合は3スパン4点支持の梁として算出した。なお、鋼板製垂木の断面性能は、3.2.3節に掲げる表3.2.5の値を用い、許容曲げ応力度 f_b は135N/mm²（1400kgf/cm²）として計算した。

iv) 特殊な下地への固定

軽量コンクリートやパーライトモルタル等のような特殊な下地への固定方法は種類も多く、かつ留め方の基本となる数値、例えばパーライトモルタルに打ち込まれた特殊ねじの引抜耐力が、はっきりとしていないきらいがある。したがって、本構法標準の対象から外した。このような場合には適切な留め付け用部品を選定したうえで、実験によってその耐力を確認する必要がある。