



© BUILD A BETTER HOME

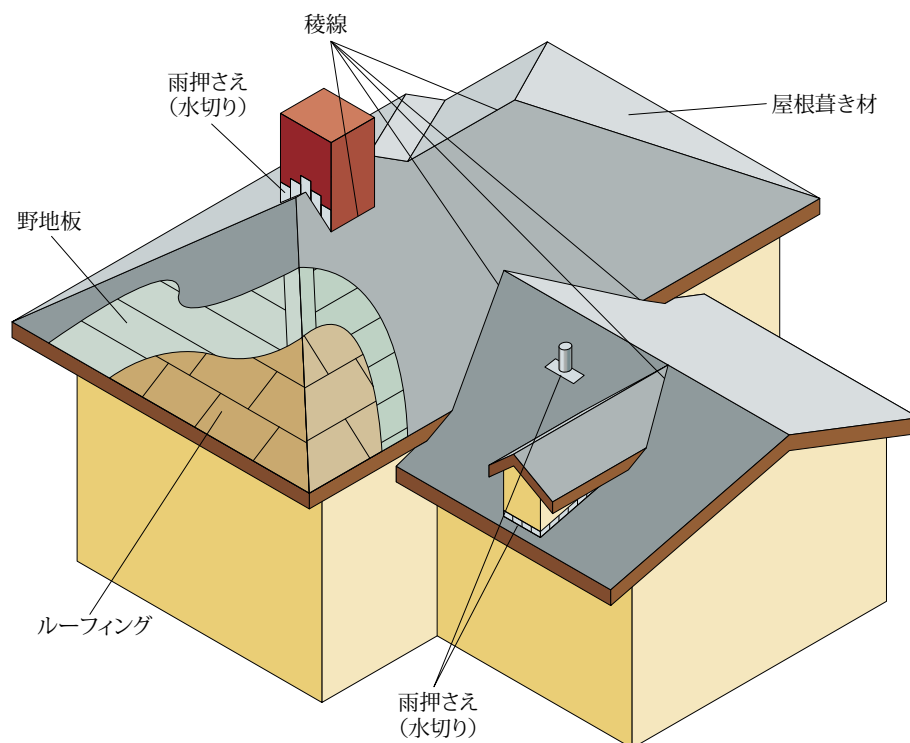
## 北米における屋根の防湿設計

資源としての有効性、あるいは床、壁、屋根の高性能な建築システムとして、エンジニアードウッド製品を広く使うことが今日の価値ある木造住宅とされています。エンジニアードウッド製品は、過去数十年にわたって用いられており、耐久性のある大変に優れた建材としての木材が有している構造上の利点をさらに改善した製品です。ただし、施工方法を誤ると建物の内部に湿気が浸入し、かびや腐朽などの問題を生じます。外部の要因としては、雨や雪解け水が湿気をもたらす最大の敵である一方、内部の要因としては、シャワー室や洗濯機置き場から来る水蒸気も建築設計上考慮しなければなりません。

湿気を溜めないための最善の策は、質の高い施工と適切な換気によってこれを防止することです。APA エンジニアード・ウッド協会(以下APA)による「Build A Better Home」プログラムは、住宅に損害を与える湿気の浸入から建物を守るために、建設業社やホームオーナーが必要とする施工ガイドラインを提供するために企画されました。建物の主な構成要素は、屋根、壁および基礎です。ここでは、屋根の設計ディテールを解説します。

図1

屋根の構成部材



屋根は、屋内や外壁廻りに発生してほしくない湿気の最大の原因、すなわち雨水を最初に防ぎます。湿気を抑える建物を設計するには、屋根全体のデザインと仕上げのディテールが非常に重要です。適正な軒の出寸法にすることにより、横なぐりの風雨から外壁のサイディングを保護できますし、横樋を適切に設計することにより、基礎からの雨水の浸入を防ぎます。

## 屋根の設計ディテール

### 緩勾配屋根と勾配屋根

北米において屋根のシステムは2種類に分類されます。ひとつは陸屋根と緩勾配の屋根で、もうひとつは勾配屋根です。それぞれ異なる防水システムで室内側への水分の浸入を防ぎます。勾配屋根では、重力と屋根材の表面摩擦によって、水を下方および外側に流します。このシステムでは、一連の重なる部材、つまりルーフィング用フェルト、屋根葺き材、瓦、水切りの納まりなどによって雨水の流れを変えます。屋根の傾斜が重力による流れを引き起こし、水切りの納まりが流れの方向を変えるのです。

緩勾配屋根の場合は、屋根全体と屋根を貫通するすべての部材周囲を完全に防水することにより、建物内部への水の浸入を防止します。水の流れは、重力によって建物の外側へ導かれず、防水層のあらゆる欠陥部に浸透して行きます。通常は適度に排水されているような箇所でも、やや強い風が吹くと水が溜ることがあります。一度水溜りができると、防水上の僅かな欠陥が重大な水漏れを引き起こしてしまいます。

表 1

屋根パネルに関する釘打ち推奨最低基準  
(強風地域では、釘打ち間隔を狭くする必要があります)

パネル厚 (b) (mm)	釘打ち (a)		
	寸法 (c)	最大間隔 (mm)	
			パネル端部 (d)
7.8 – 25.4	8d	150	300 (e)
28.5	8d 或 10d	150	300 (e)

- (a) 建築基準に定められた他の接合具を使用してもよい。  
 (b) 厚さ 8mm 以上のパネルにアスファルトシングルを止める場合は、少なくとも頭部の幅 24mm、脚の長さ 25.5mm のステーブルを用いること。間隔は、シングル材の製造元の推奨値による。  
 (c) 厚さ 25.5mm 以下のパネルには、太め鉄丸釘 (CN釘) か特殊釘を、28mm のパネルには、8d のリング付き または スクリュー付きの釘、あるいは 10d の釘を使用すること。  
 (d) 釘は、パネル端部から 9.5mm 離すこと。  
 (e) スパン 1.22m 以上の場合は、釘間隔を 15cm とする。

勾配屋根、緩勾配屋根のいずれの場合も、屋根は様々な部材から成っています。すなわち、野地板、ルーフィング、屋根葺き材、稜線、水きり、換気孔などです。システムが設計通りに機能するためには、これらの要素が全て正しく施工されなければなりません (図 1)。

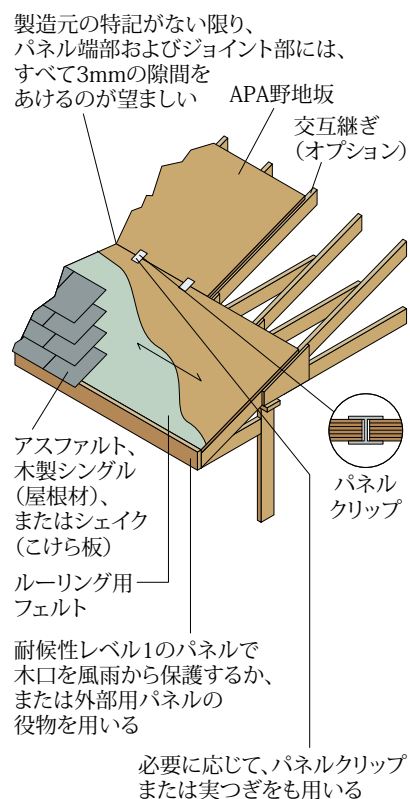
### 野地板

野地板は、小屋組み、トラスまたは垂木に取り付けられ、他の防水材料の釘止め下地となります。釘打ちの推奨基準 (表 1) に従って、小屋組に野地板を取付け、図 2 に示した通りパネルを張ります。

野地板は、屋根防水工法の構造的な下地として機能するほか、建物全体の枠組みの重要な部材として、水、雪、風荷重や建物の固定荷重を下部の構造架構に伝えます。これは、勾配屋根、緩勾配屋根の何れの場合にも当てはまります。住宅や小規模店舗などの屋根に使われる最も一般的な野地板材は、構造用 OSB 又は構造用合板です。

図 2

### APA 構造用 OSB 又は 構造用合板を用いた野地板張り



## 防水下地

ルーフィングの材料は、多くの場合防水紙またはフェルトであり、傾斜屋根の最初の耐候保護層となります。ルーフィングは、上のシートが下のシートの上に重なるように、傾斜屋根の下から上に向かって順に張る必要があります。屋根材から雨漏りすると、防水紙の最上部から軒先にかけて、この下地が水みちとなります。正しいルーフィングの施工例については、図3A、3Bおよび3Cを参照してください。

ルーフィングは、その下にある構造用 OSB 又は構造用合板（野地板）の防水のために、水が必ず上から下へ、そして外側へと向うように施工する必要があることに注意してください。

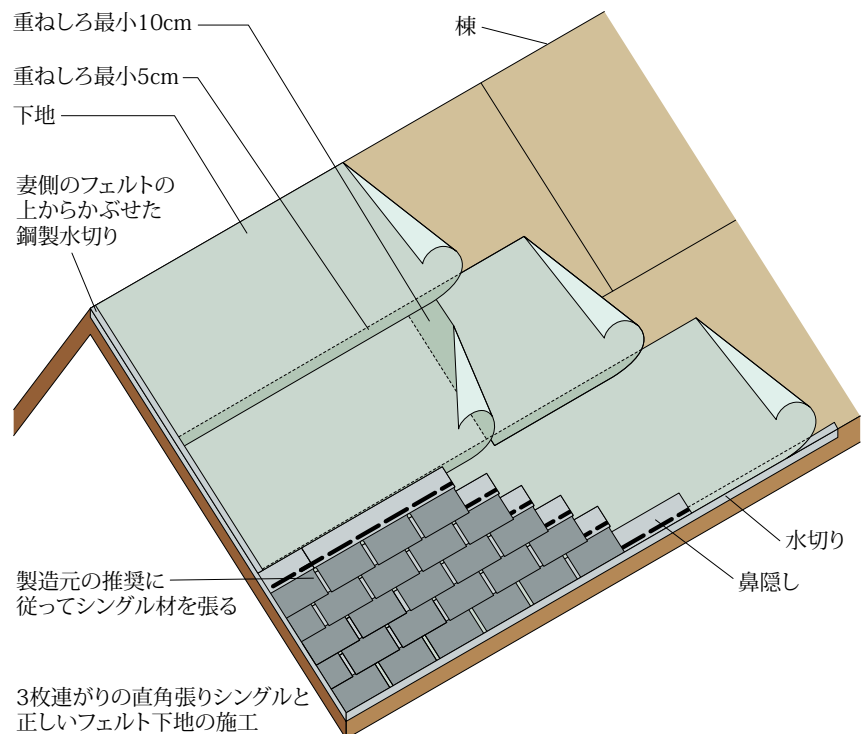
勾配の緩い屋根でルーフィングを用いる場合は、その上に張る屋根葺き材のタイプによって、性能が異なります。屋根材の一部として用いない限りこれらに防水機能はありません。ルーフィングが乾式工法で野地板に取り付けられ、その上に屋根葺き材が接着されるものもあります。この場合には、屋根材が落ちないように留めておく役割を果たしていますが、屋根葺き材で水漏れが起きた場合は、ルーフィングは余り役に立ちません。なぜなら釘が貫通しているからです。

## 屋根葺き材

屋根葺き材、すなわち屋根の上に仕上げ材として見える層は、建物にとって重要な防水層となります。屋根の表面は、猛暑や厳しい寒さ、雨、雪、霰、風による飛来物、紫外線、管理人の歩行などによ

図3A

### 急勾配屋根の一般的な単層防水下地工法



て損傷を受けやすいので、屋根材は水分を構造体から締め出すだけではなく、耐久性も備えていなくてはなりません。

勾配屋根の場合は屋根葺き材によって防水性能を発揮します。防水下地と同じようにこれらの屋根材は屋根の下から上に向かって、垂直、水平方向ともに重ねながら張って行きます。アスファルトシングルが最も一般的ですが、他の材料としては、スレート、粘土瓦やコンクリート瓦、木製シングルやシェイク（こけら板）、あるいは金属葺き材などがあります。波型金属板と瓦棒を使った屋根は、棟から軒先まで一枚の長尺物で施工されることがよくあります。

隣接するパネルは、金属板を曲げて立ち上げた継ぎ手によって連結されます。この継ぎ手は、屋根面から立ち上げるか、次のパネルとのハゼ締めによって納めます。

緩勾配屋根では特許などがあるものや、無いものを含めて、様々な方法があります。例えば、シングルをはじめ、積層材（接着して乾式工法で固定）、バラスト（熱防水、あるいはウレタンかエポキシ溶剤を用いた冷工法）、塗布防水または湿式防水、換気を行うものも行わないもの、これらの組み合わせなど多様な工法があります。推奨される施工法については、全米ルーフィング業協会発行の「NRCAルーフィングと防水マニュアル第

4版」の第1巻を参照してください。NRCAの連絡先は以下のとおりです。

10255 West Higgins Road,  
Suite 600, Rosemont,  
Illinois 60018-5607  
電話 (847) 299-9070  
(847) 299-1183

以下の各機関からも情報が入手できます。

**アスファルトルーフィング業協会 (ARMA)**  
Asphalt Roofing Manufacturers Association  
4041 Powder Mill Road  
Suite 404  
Calverton, Maryland 20705-3106  
(301) 231-9050  
(301) 881-6572 (fax)

**全米タイルルーフィング業協会 Inc.**  
National Tile Roofing Manufacturers Association, Inc  
P.O. Box 40337  
Eugene, Oregon 97404-0049  
(541) 689-0366  
(541) 689-5530

**シーダーシェイク&シングル事務局**  
Cedar Shake And Shingle Bureau  
P.O. Box 1178  
Sumas, Washington 98295-1178  
(604) 462-8961

**金属材料建設業協会**  
Metal Construction Association  
104 S. Michigan Ave, Suite 1500  
Chicago, Illinois 60603  
(312) 201-0193

**シングルプライルーフィング協会 (SPRI)**  
Shingle-ply Roofing Institute  
200 Reservoir Street, Suite 309-a  
Needham Heights, Massachusetts 0294  
(781) 444-0242

図3B

谷線から芯振り分けにした防水下地

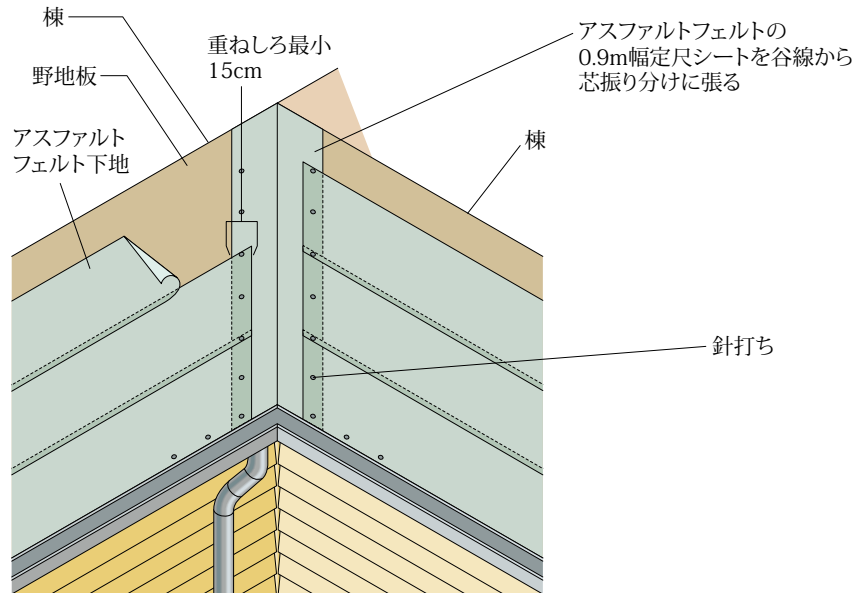
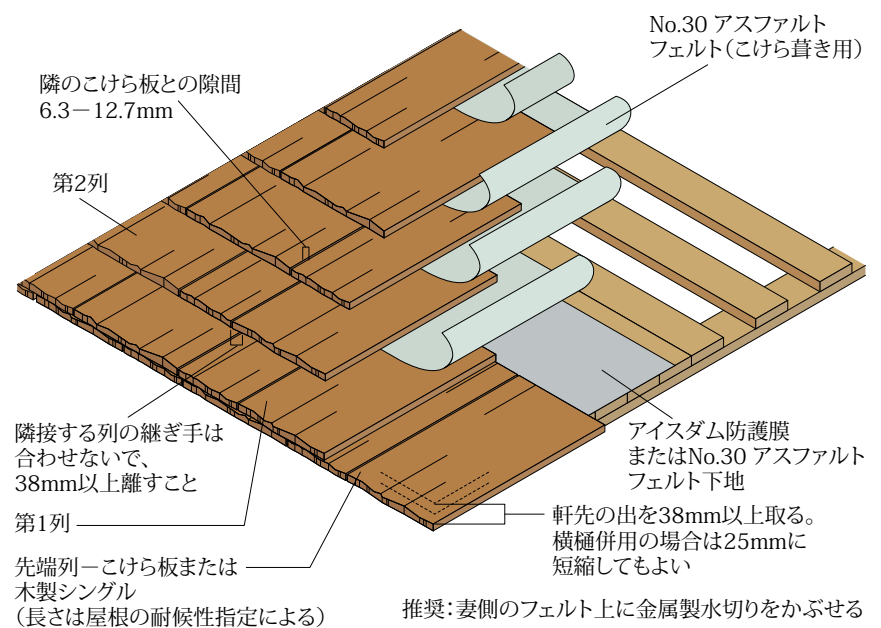


図3C

こけら葺き (シェイク)



## 屋根の稜線

屋根からの雨漏りは、そのほとんどが稜線やほかの屋根が屋根面と斜めに交差する箇所、あるいは壁、貫通物などに当る位置で発生します。煙突、トップライト、棟と谷、設備用通気孔、台所や風呂場の換気ファン、および建築基準に定められた屋根裏換気孔の貫通などのせいで、最もシンプルな屋根でも水漏れの可能性のある箇所がいくつもあります。雨漏りを防止するには、これらの箇所に適切なディテールを用いることが必要です。

### 屋根の交叉部分の適切なディテール

アスファルト、スレート、瓦およびこけら葺き屋根の棟の正しいディテールを図4Aから4Bまでに示してあります。

図4A

### シングル屋根の棟のディテール

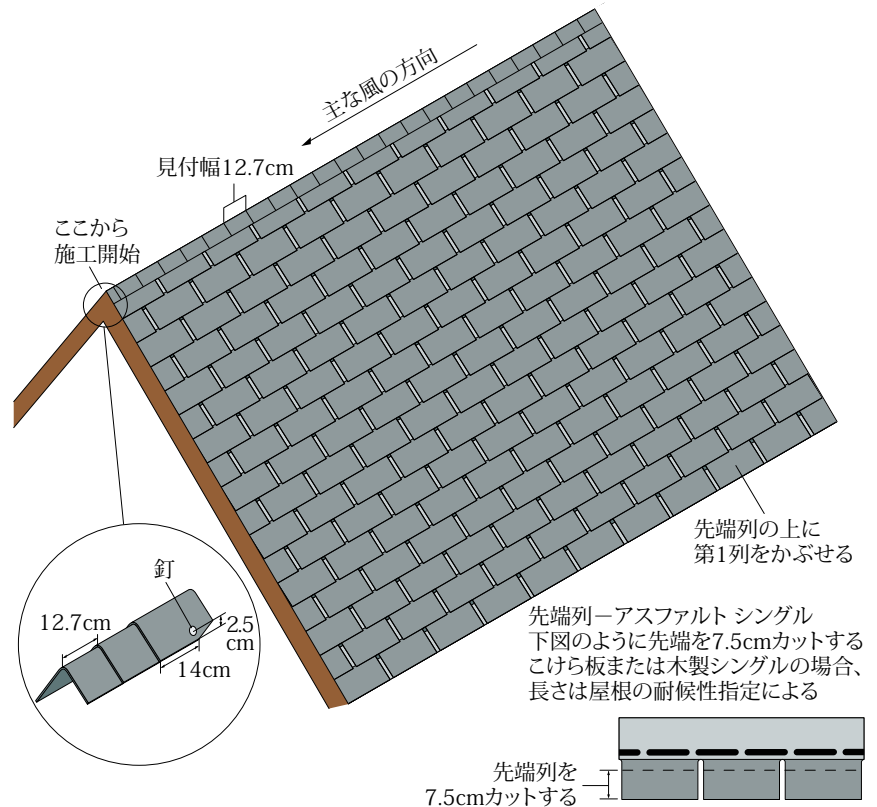


図4B

### ストレート屋根の棟のディテール

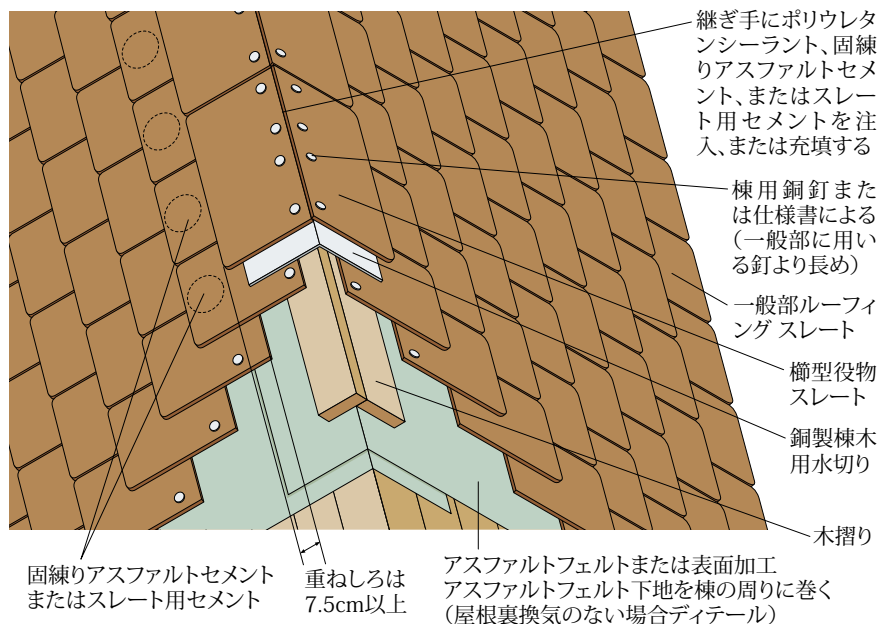
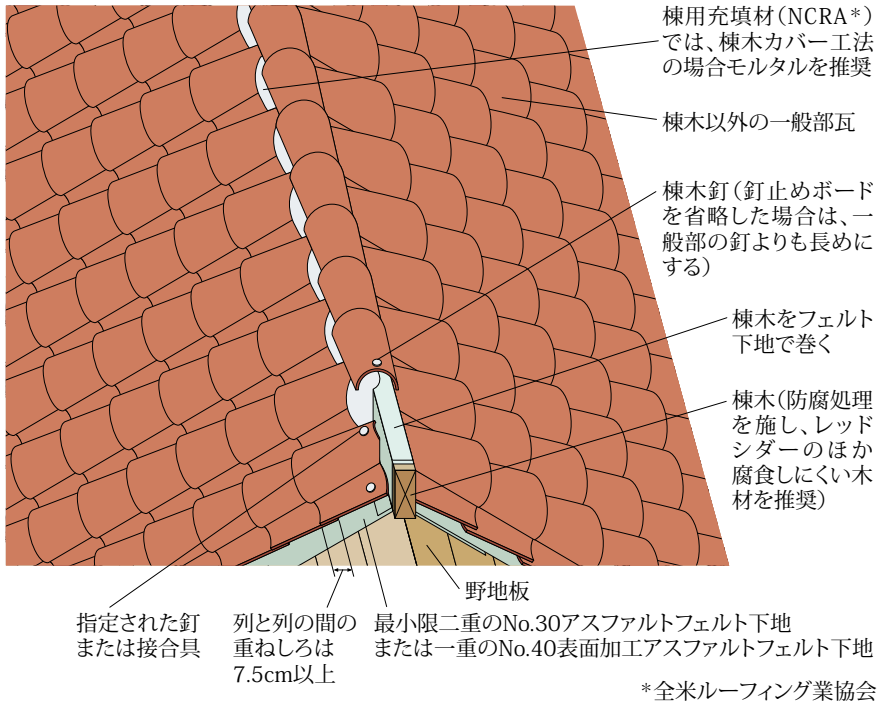




図4C

棟木カバー 瓦屋根の棟のディテール



典型的な谷のディテールを図 5A から図 5D までに示します。図 5A は、あらゆる屋根材に取付けられる谷用あらかし鋼製雨押さえの例で、図 5B は、スレートまたは平瓦などの平板屋根材に適用する谷用隠し留め継ぎ雨押さえの例です。木の葉などが速い水の流れを妨げるような場合は、隠し留め継ぎ雨押さえで木製ルーフィングの谷を処理すべきではありません。

図 5C と 5D は、アスファルトシングルを使用した場合の一般的な谷のディテールです。

図4D

こけら板またはシングルを用いた木造の棟のディテール

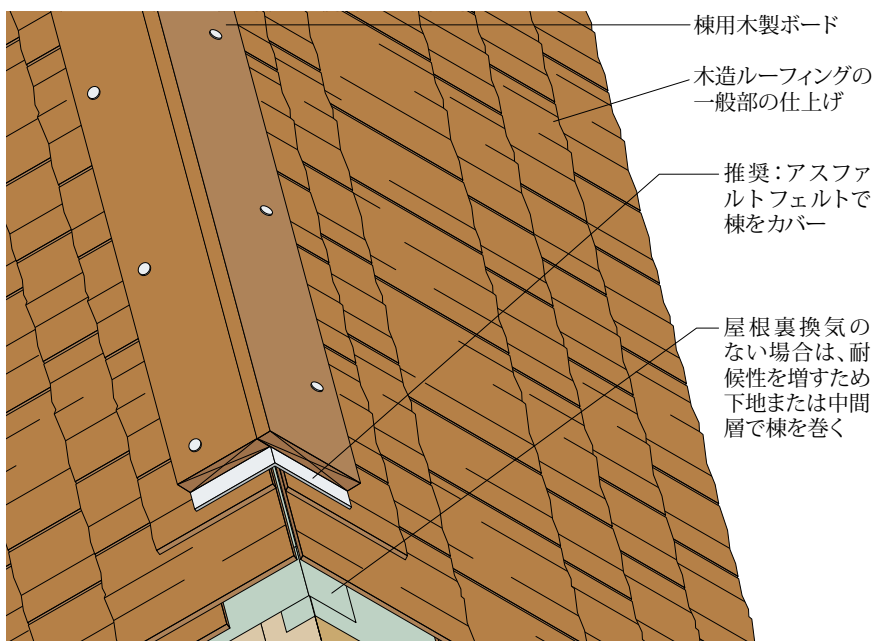
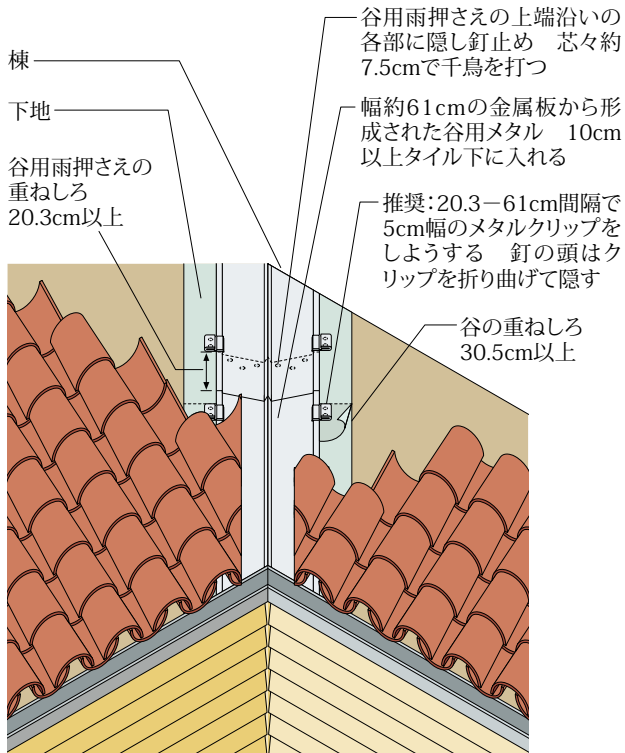


図5A

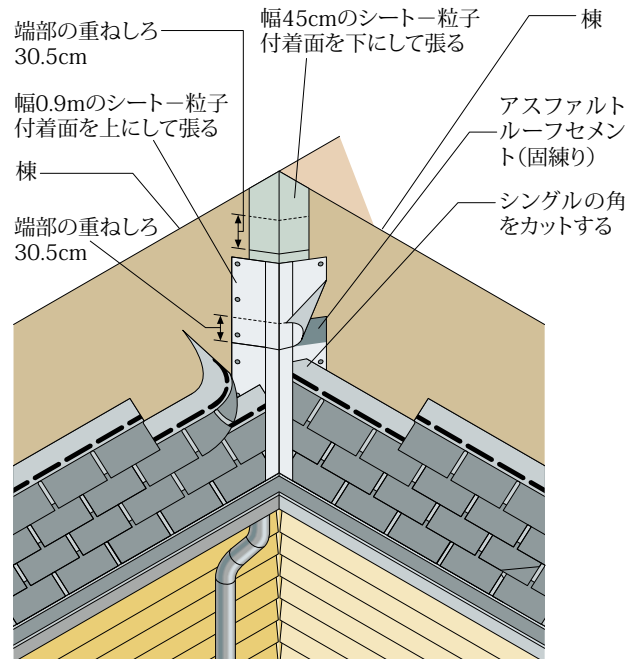
典型的な谷用隠し雨押さえ



注意:説明の都合上、一般部の下地は省略

図5C

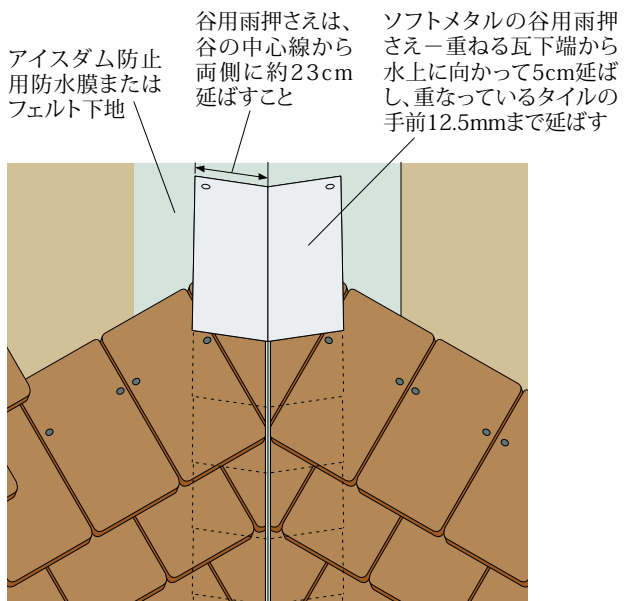
あらかし谷工法に用いる長尺ルーフィング材



注意:説明の都合上、一般部の下地は省略

図5B

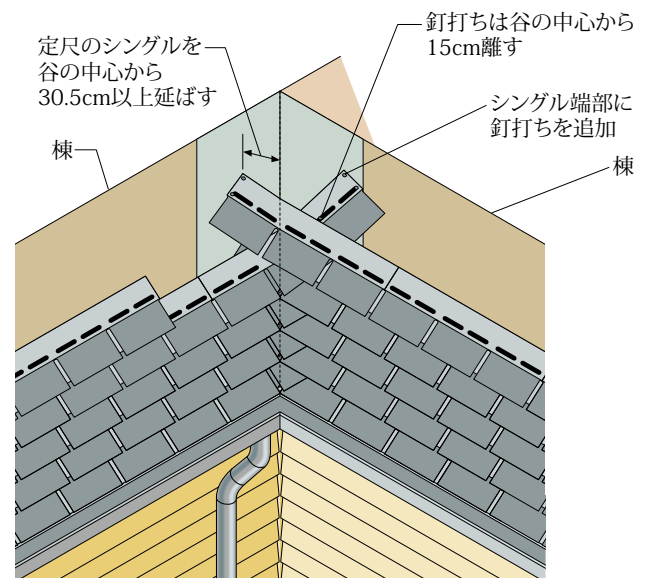
織り込み型鋼製雨押さえを用いた突合わせの谷-平瓦またはスレートのルーフィングを谷線まで張る



注意:説明の都合上、一般部の下地は省略

図5D

織り込み谷部



注意:説明の都合上、一般部の下地は省略

図 6A、6B および 6C は、隅棟のディテールです。図 6A は、スレートや平物タイルなどの平屋根用製品の典型的な使用例です。図 6B は、アスファルトシングルを用いた一般的な隅棟のディテール、図 6C は瓦を用いた隅棟を示しています。

図 7 は、軒先と妻の正しいディテールを示しています。これは、軒先と妻に最も一般的に使われるディテール、すなわち雨押さえ板を使用したものです。オプション A と B は、瓦屋根の一般的な妻のディテールです。

## 図6A

### ストレートルーフィングと折り込み雨押さえを用いた留め継ぎの隅棟

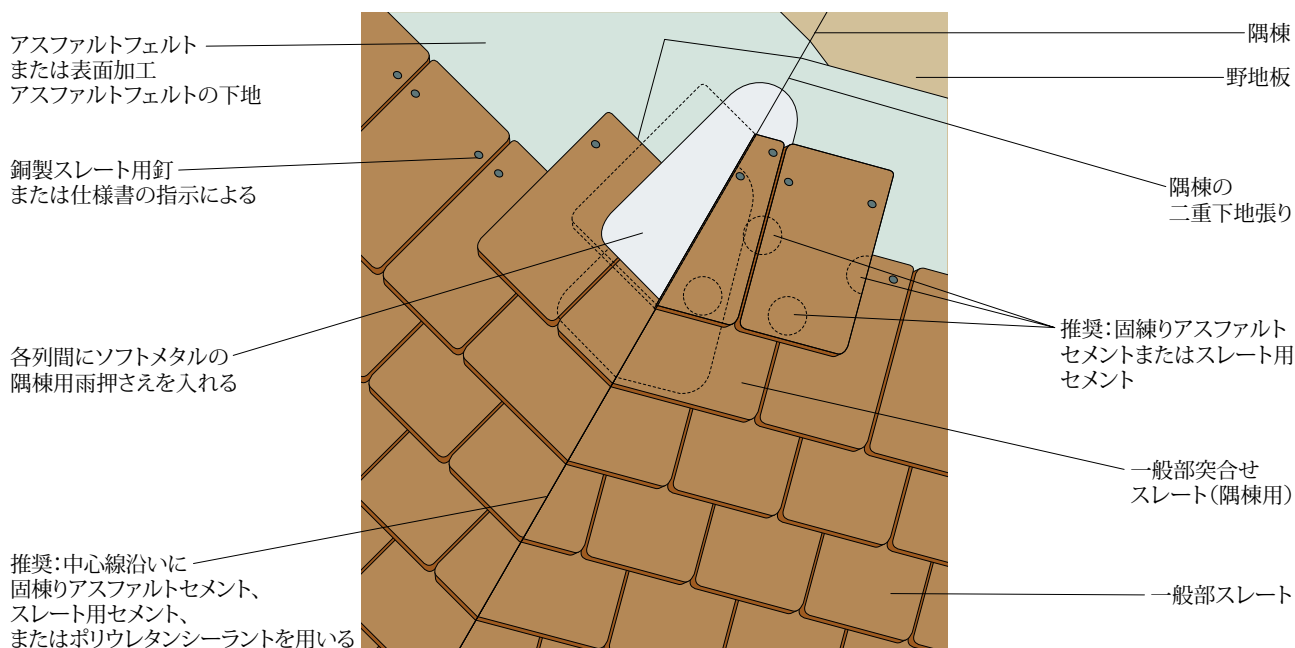




図6B

アスファルトルーフィングの隅棟のディテール

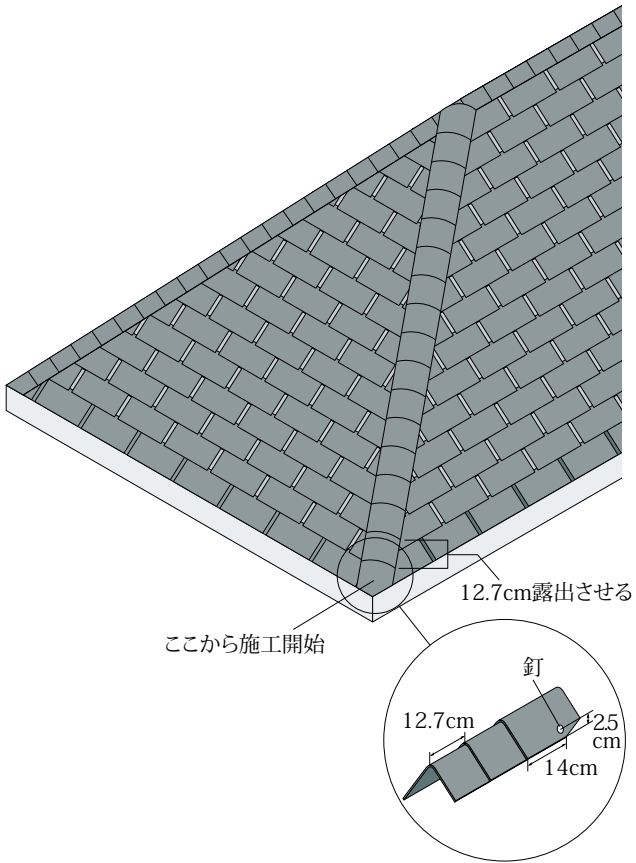


図6C

瓦またはコンクリート瓦の隅棟のディテール

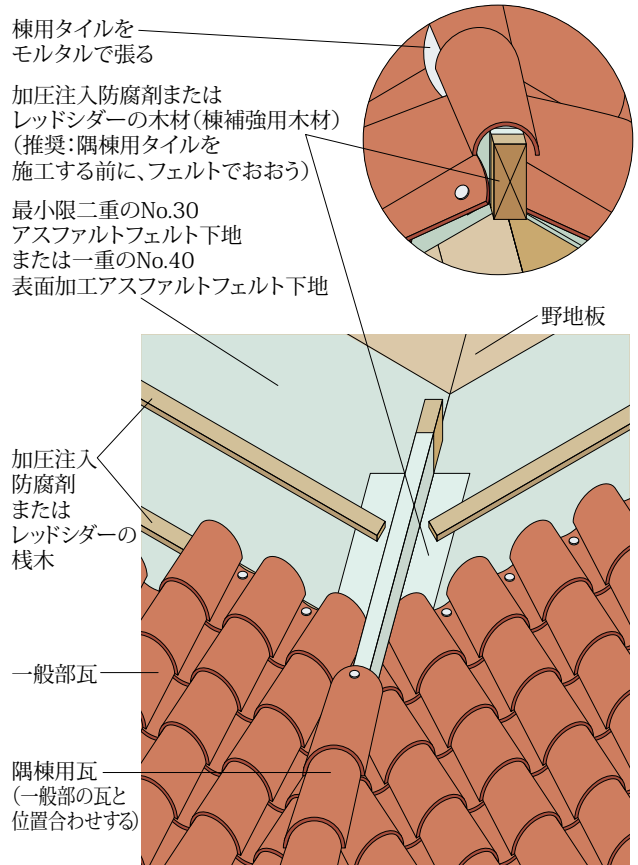
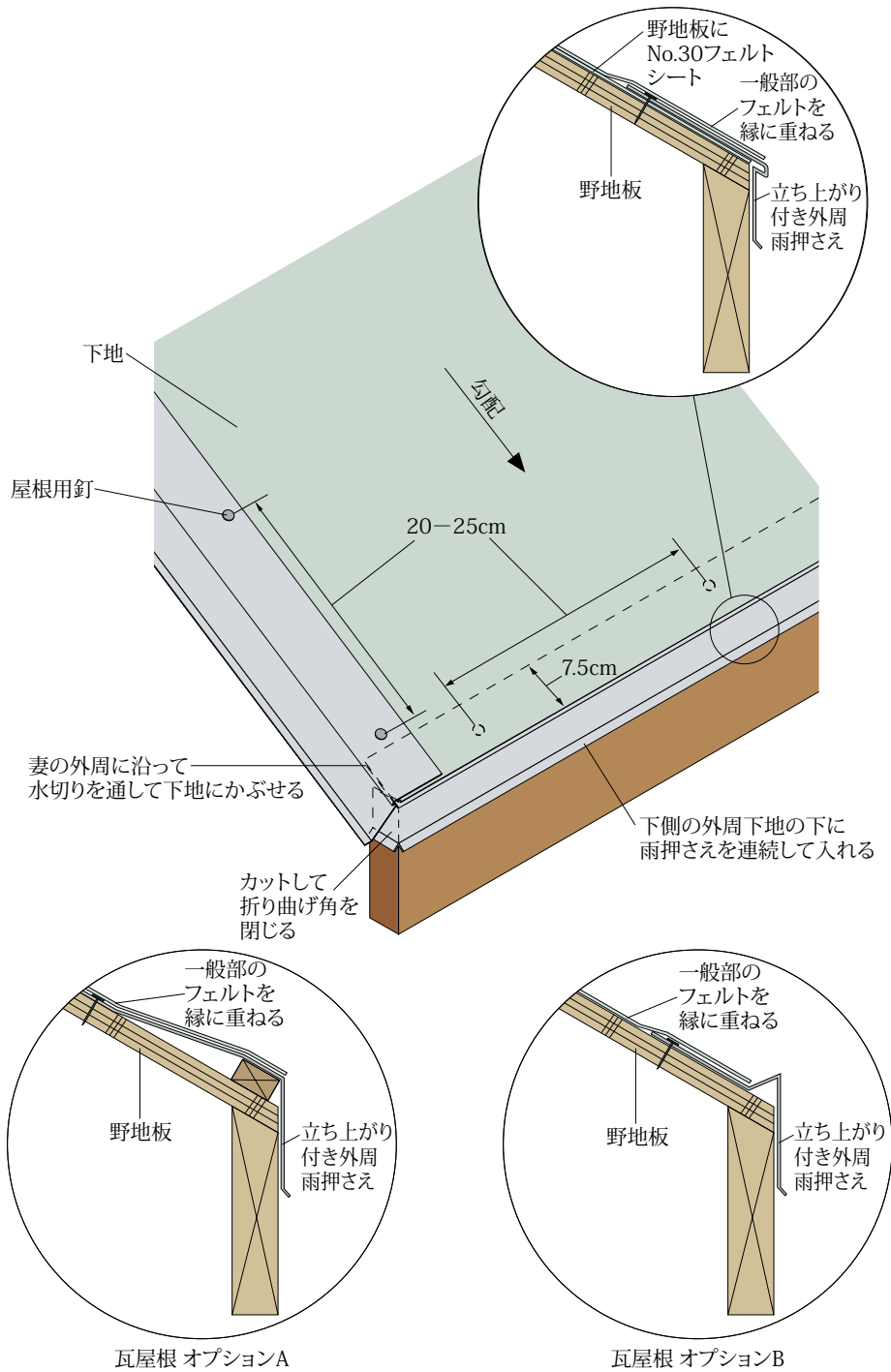


図7

軒先と妻部分の通し鋼製雨押さえ（長尺ルーフィング、シングル材）



## 雨押さえのディテール

雨押さえは耐腐食性のある薄いシートで作られ、他の屋根材と併用することにより、上述のような屋根の交叉部分や貫通部周囲の水漏れを防止します。通常、雨押さえはメッキ処理した鉄、銅、アルミ、鉛またはビニールを材料としています。立ち上がり換気孔などの小さな貫通物は、その貫通部が円形であるため、普通の雨押さえではなく、罫（つば）付きのゴム板を使うことがよくあります。

勾配屋根では、使用する雨押さえのタイプにかかわらず、屋根の交わる位置から浸入しようとする水を、建物内で上から下へおよび外側へと流し、屋根材の表面に行くようにするのが目的です。図示したどの場合でも、雨押さえの上端は下地の下に入れられ、上側の雨押さえは下側の雨押さえの上にかぶせ、雨押さえの下端は屋根材の上端の下に入り込んでいます。このように雨押さえは、水を絶対に下地の裏に導かないように、また木質構造用面材である野地板に届かないようにしています。

### 雨押さえの正しい施工法

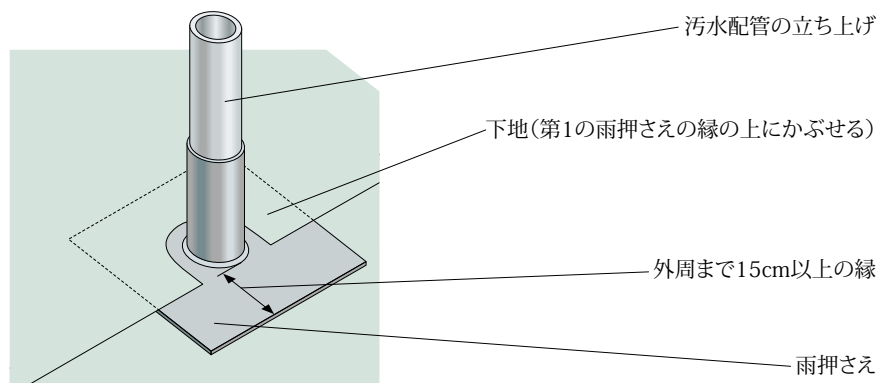
図8は、一般的な立ち上がり換気孔の貫通部廻りをゴムまたはソフトメタルを使って納めた例です。この図では瓦を使用していますが、立ち上がりパイプ廻りの正しい一般的な施工法はすべてのタイプの屋根で同様です。

図9には、組石造煙突廻りの防水処理に必要な施工手順を一連の図で示しています。これらの手順の多くは、急勾配屋根にも適用できます。

図8

### 棟木カバー 瓦屋根における設備配管立ち上がり廻りをシールするための二段階雨押さえ

ステップ1



ステップ2

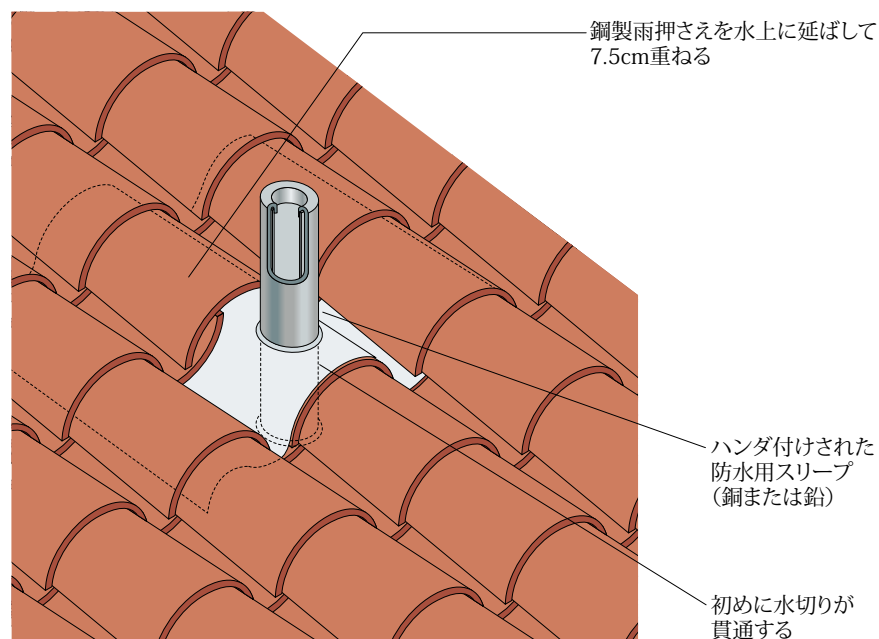


図9A

煙突廻りの雨押さえ－ステップ 1

煙突の上側に立ち上げた木製クリケット  
(煙突の幅60cm以上、屋根勾配が6:12以上、  
または冰雪が溜まる可能性のある場合に推奨)

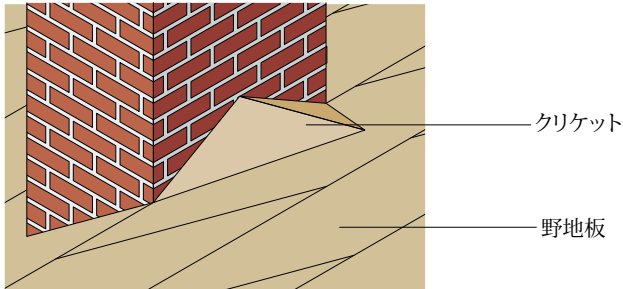


図9C

煙突廻りの雨押さえ－ステップ 3

シングルにステップ型雨押さえを入れ込む  
ステップは、アスファルト系プラスチックセメントで固定する

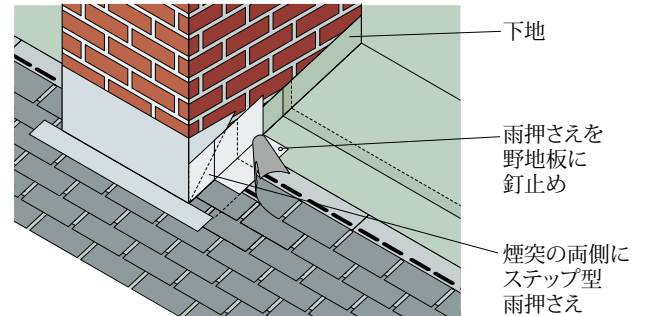


図9B

煙突廻りの雨押さえ－ステップ 2

組石造煙突の下側のエプロン型雨押さえ  
ルーフィングは煙突で折り返す

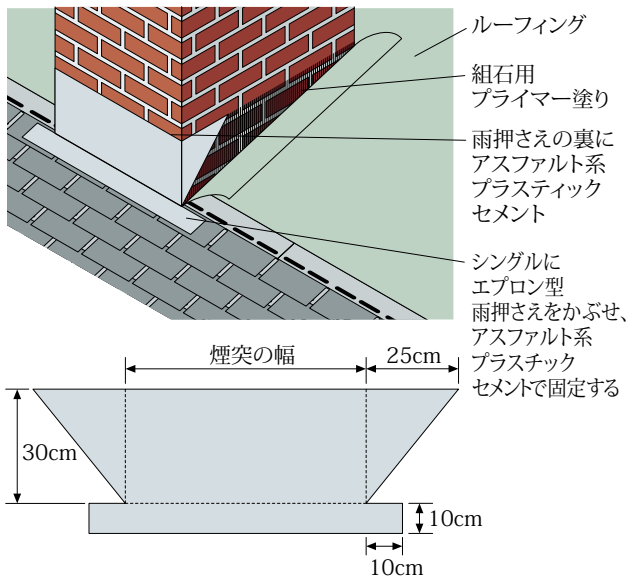


図9D

煙突廻りの雨押さえ－ステップ 4

ステップ型雨押さえを煙突の壁とコーナーで立ち上げる  
コーナー型雨押さえは、野地板にクリケットに釘止めをする

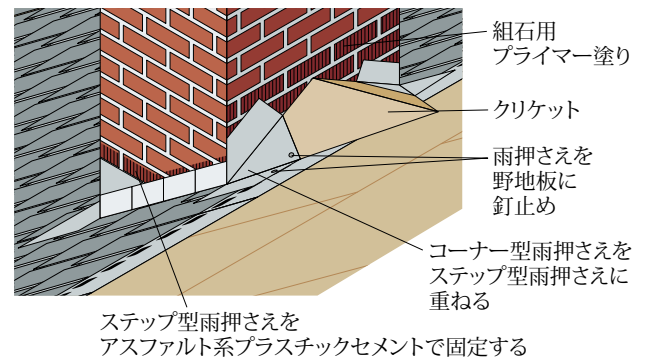


図9E

煙突廻りの雨押さえ－ステップ 5

クリケットとコーナー型雨押さえの上から成型した  
クリケットフラッシングをかぶせる  
クリケット型雨押さえはアスファルト系プラスチックセメントで固定する

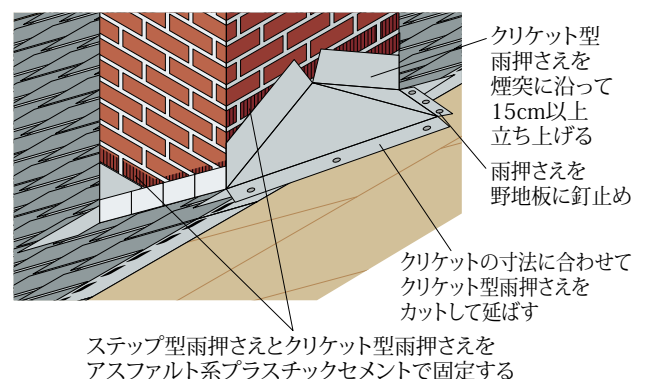


図9F

煙突廻りの雨押さえ—ステップ6

雨押さえをクリケットの起伏に合わせて、煙突に沿って15cm立ち上げられるようにカットする

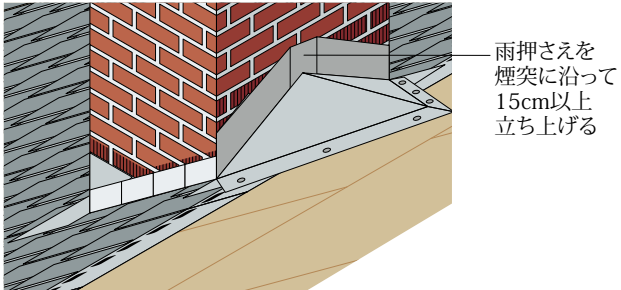


図9H

勾配屋根におけるカウンター型雨押さへの施工

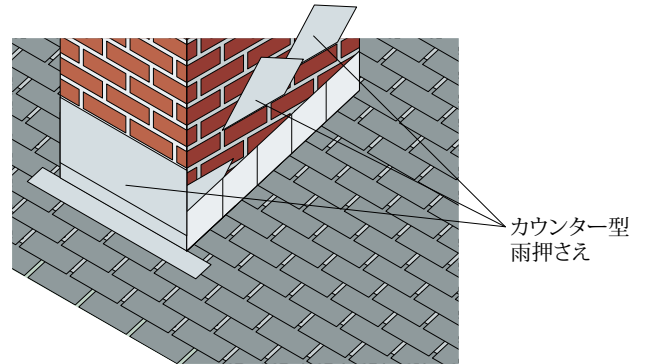


図9G

カウンター型雨押さへのディテール

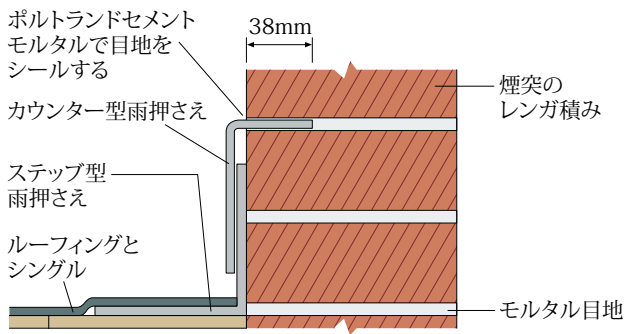


図9I

煙突廻りの雨押さえ—ステップ7

カウンター型雨押さえをステップ型雨押さえとクリケット型雨押さえの上にかぶせ、残りの屋根面をシングルで葺く

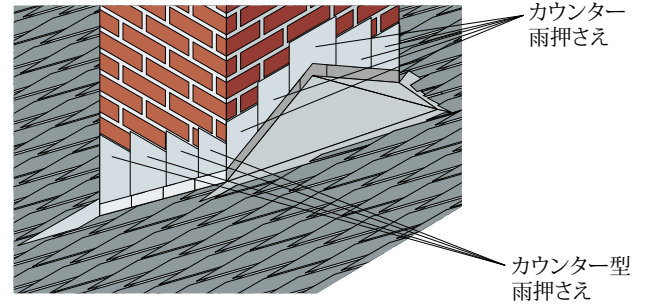




図10Aと10Bは、トップライト廻りの雨押さえとそれに類似する施工のディテールです。平瓦、スレート、アスファルトシングルまたは木製シングルなどの平物と、一例だけクレイタイルの瓦を用いたルーフィングの一般的な施工例を示します。

屋根部材とこれに隣接する鉛直な壁の交叉部分に沿って必要な雨押さえを図11A、11B、11Cに示します。

図10A

トップライト廻りの雨押さえ—シングル葺き陸屋根の場合

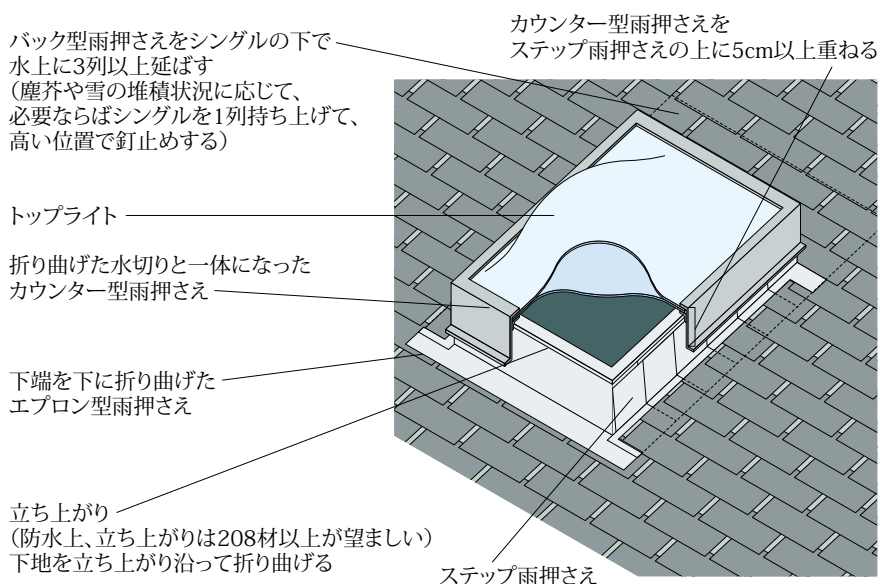


図10B

タイルトップライト廻りの雨押さえ—棟木カバー用コンクリート/粘土瓦を用いる場合

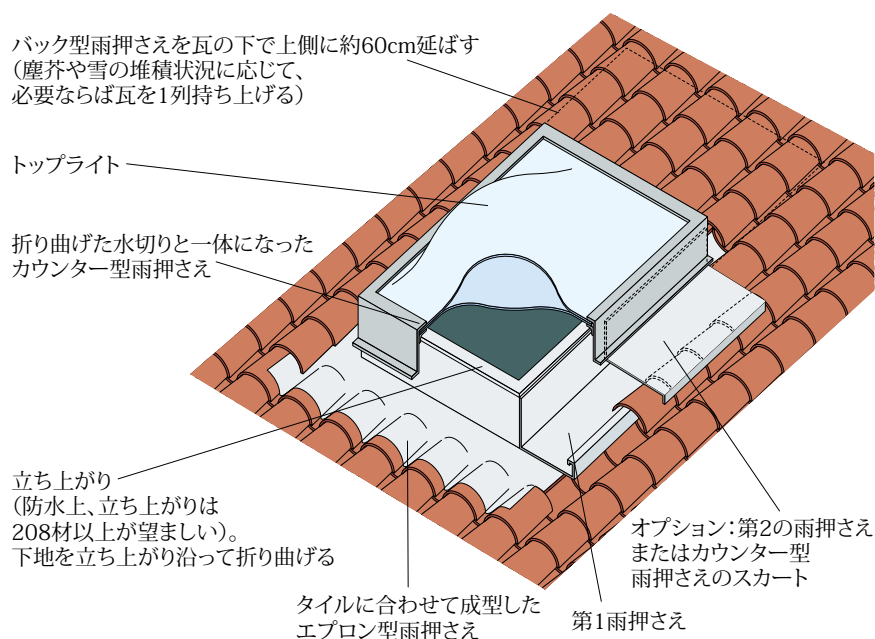


図11A

シングル葺き勾配屋根の壁との納まり

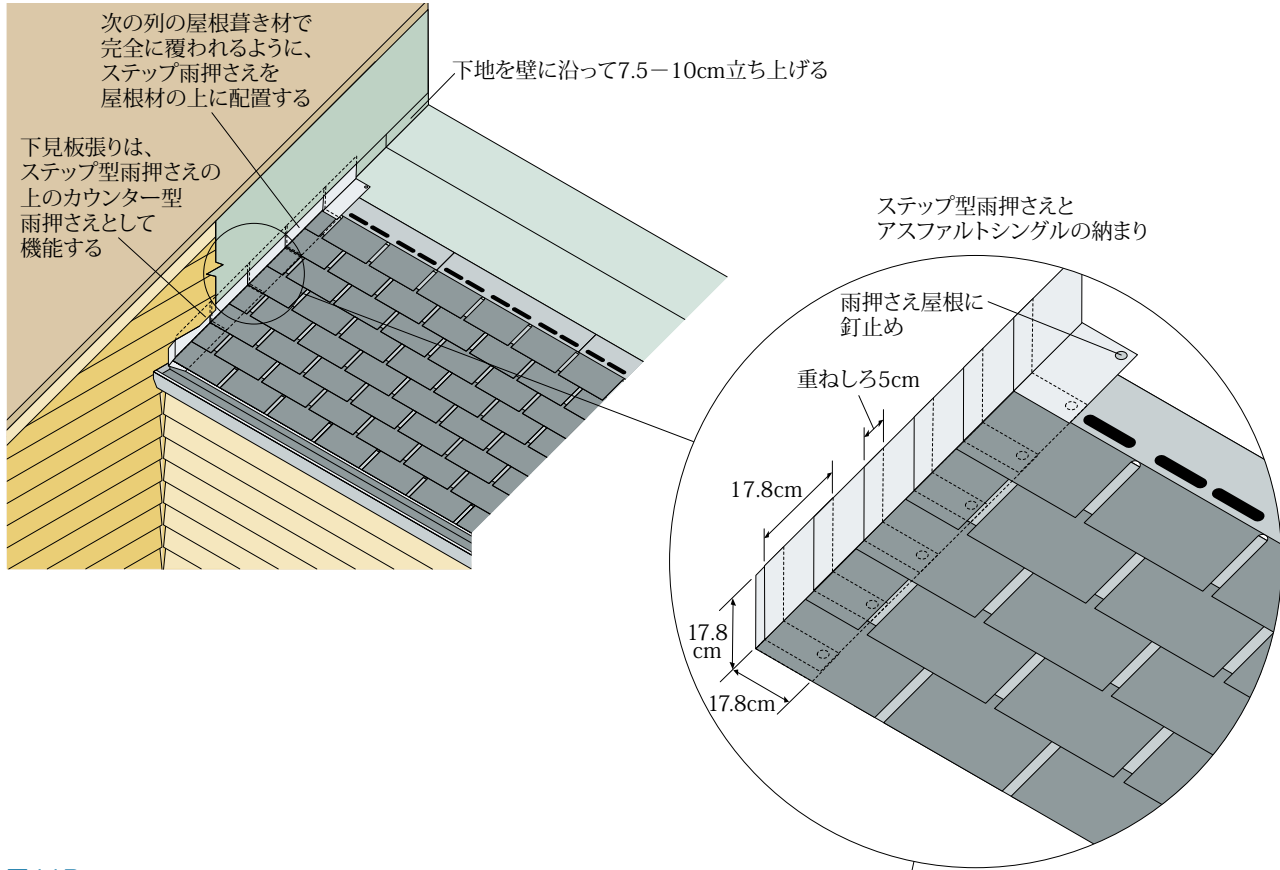


図11B

雨押さえ詳細図

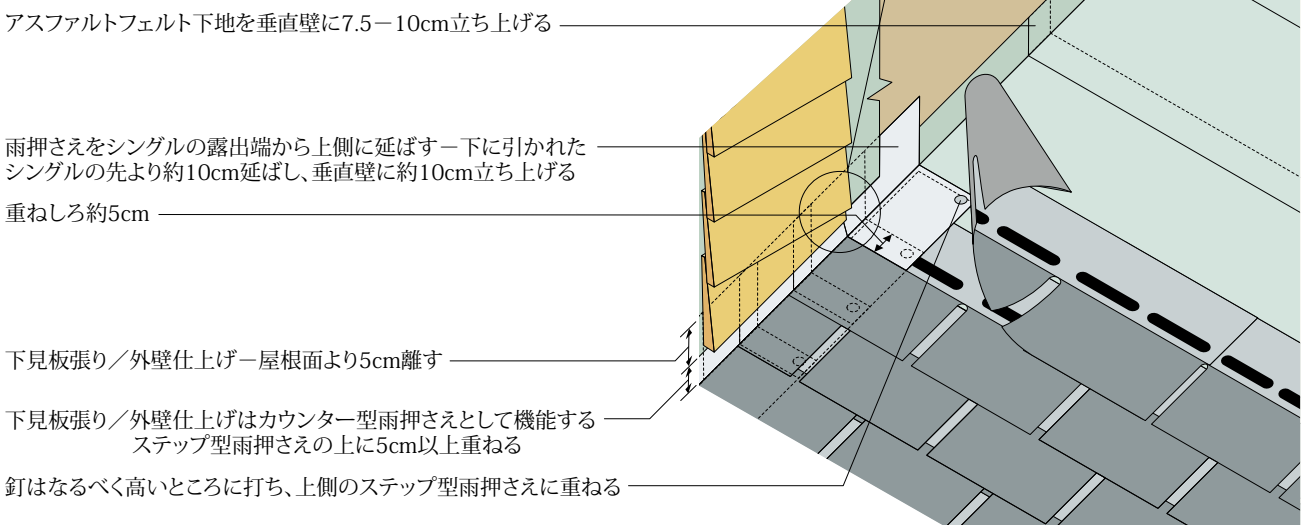
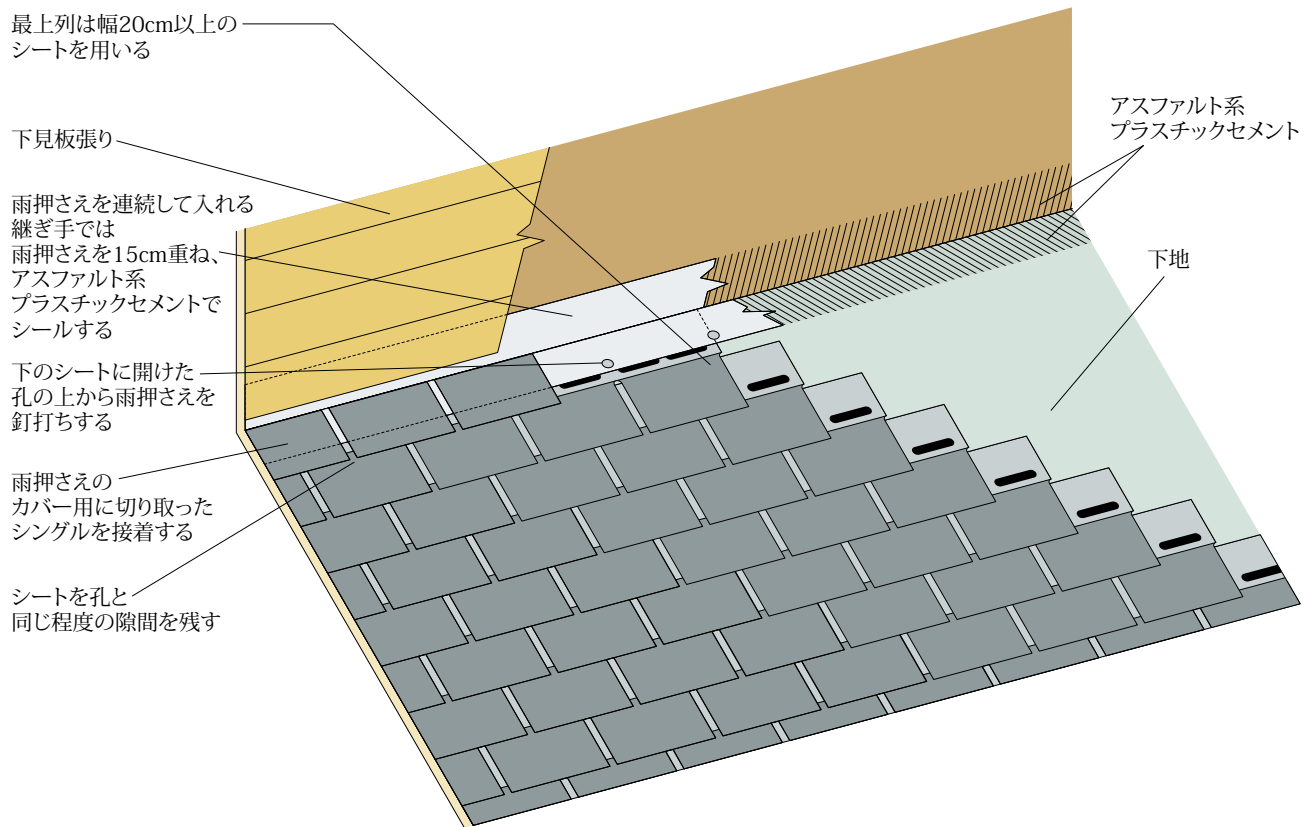


図11C

壁と屋根の水平の交叉部廻りのシングル・ルーフィング



## 換気

これまで説明した様々な屋根防水は、建物内部に水が浸入しないようにすることです。屋根防水の耐用年数の全期間にわたって、屋根材の自然磨耗、風雨、アイスダム（氷結）、および暴風などの災害による損傷が原因で漏水が起るのが一般的です。木質構造用面材の野地板に多少水が漏れても、建築基準に定められた野地裏の換気のおかげで、ほとんどの場合何とか耐えられます。

規準に示された換気は二つの目的を果たす上で役立ちます。ひとつは、野地板の下側の表面に空気を通して、パネルが漏水や結露によって濡れた場合にでもそれを乾燥させることです。木質構造用面材は、完全防水の接着剤を使用しているため、小規模な漏水によって濡れたり乾いたりすることに対しては耐久性がありません。水漏れが大規模で、野地板が一旦濡れて次にまた濡れるまでの間に、乾くだけの十分な換気がな

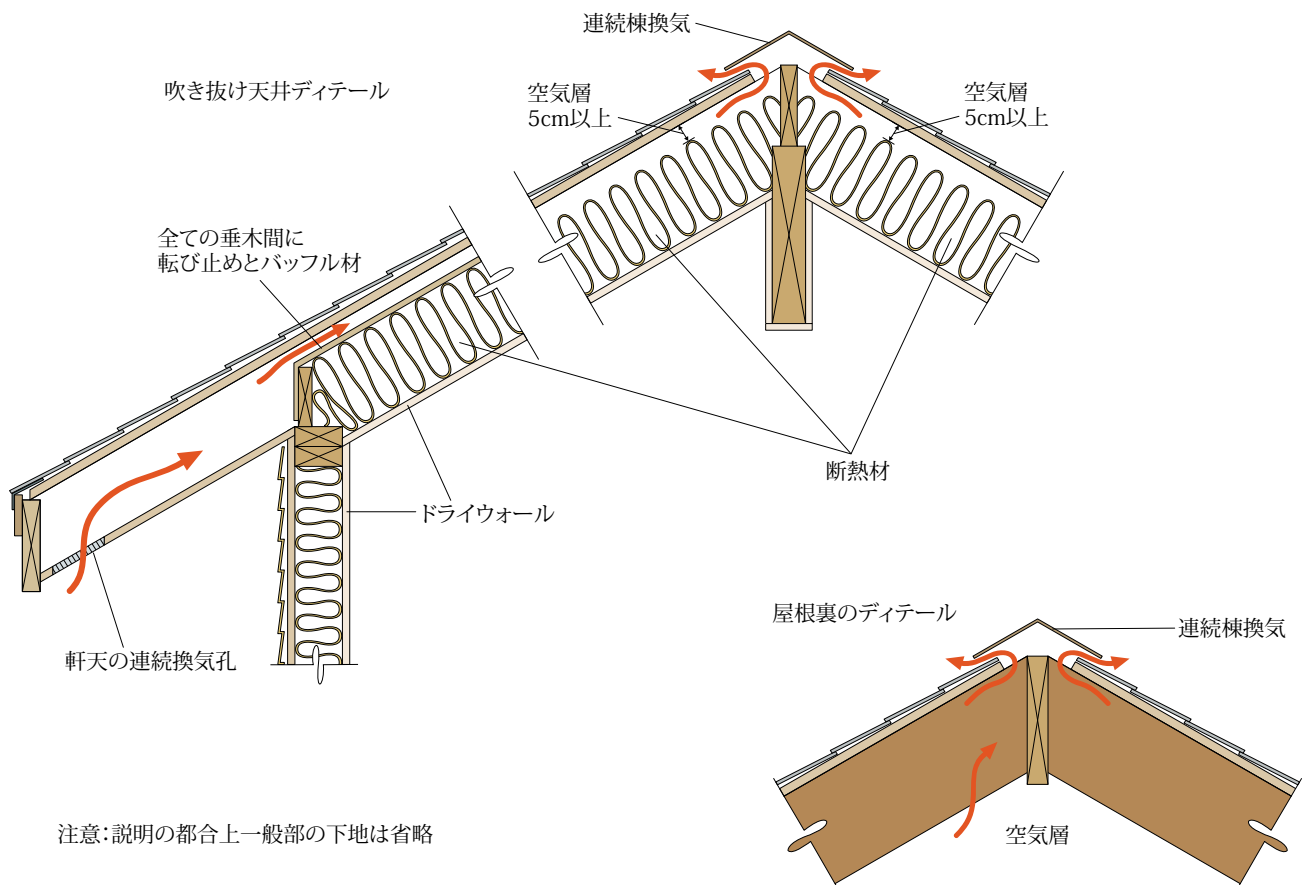
い場合は問題です。このような場合には、木製の野地板は腐朽しやすくなります。

換気の第二の利点は、夏場に野地板の温度を下げることです。野地板が高温になると、グラスファイバーアスファルトシングルによっては耐久性が落ちることがあります。野地の裏側に空気を通すと、シングル材の温度を 11-17℃下げます。

図 12 は、急勾配屋根の屋根裏換気を示しています。

図 12

### 建築基準に定められた屋根裏換気—吹き抜け天井と屋根裏—連続棟換気

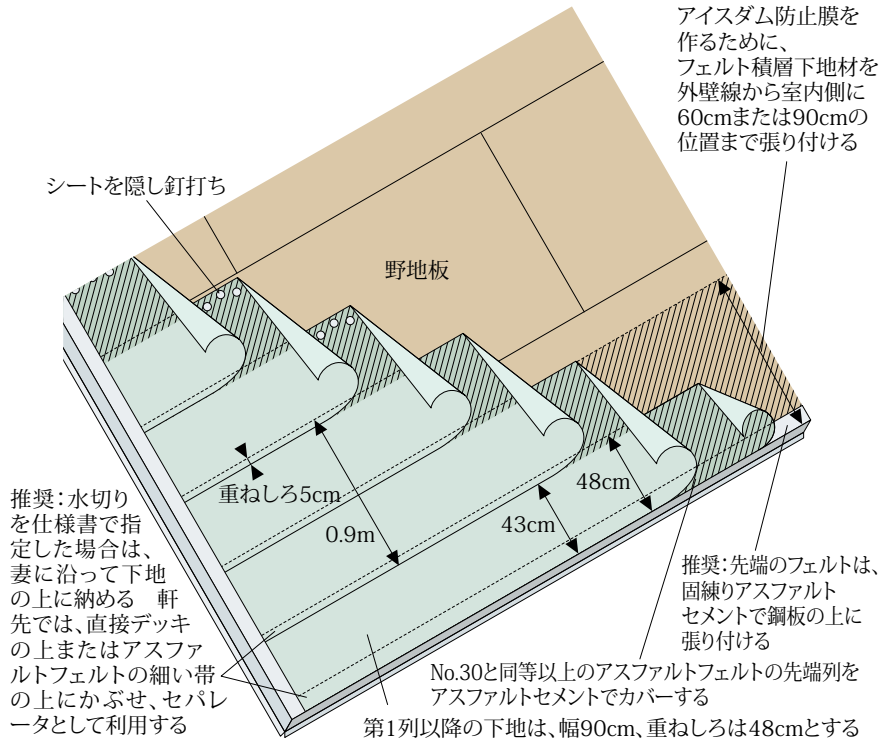


## 特殊施工

**アイスダム:** アイスダムは屋根から熱が自然に伝わって雪が解けると出来ます。雪解け水は下側に流れ、軒の出の部分に到達すると、ここは外気と同じ温度なので再び凍結します。環境条件が重なると、屋根材の中にあるこの水の層はますます厚くなります。やがて、解けた水がアイスダムの後ろに溜り、屋根の勾配を遡って水が溜まり始めます。水が溜るとシングル材の裏に廻り込み、施工が悪い場合は下地の下にも染み込みます。これによって、構造用 OSB 又は構造用合板の野地板が飽和状態になるまで水を含み、さらに漏水を引き起こすことがあります。図 13A は、ルーフィングフェルトの二重下地を使ってアイスダムの問題を緩和させる正しいディテール例を、図 13B は自動粘着下地を使った施工法を示しています。この問題が特に深刻な地域では、電熱線を設置します。

図13A

### 緩勾配屋根、または風雨、積雪、アイスダムが頻発する地域で使用する シール用アスファルトフェルトと下地



## 水はどこからやって来るのか？

住宅建築の場合、水分の入ってくる原因は3通りあります。最も重大なものから順に、漏水、湿気の侵入および透湿による水蒸気の移動です。

米国において漏水は、水による被害の中で最大の原因です。納まりの不完全な雨押さえや、ルーフィングのディテールによって起きる小さな水漏れでも、比較的短期間に建物の構造体の内部に何百リットルもの水を送り込みます。漏水による損害は、毎年何百万ドルにもなります。

湿度を含んだ空気は、気圧差によって建物内に水分をもたらします。構造体の内外の気圧差によって、外壁と内壁の間や天井と屋根面の間の空間に湿度を含ん

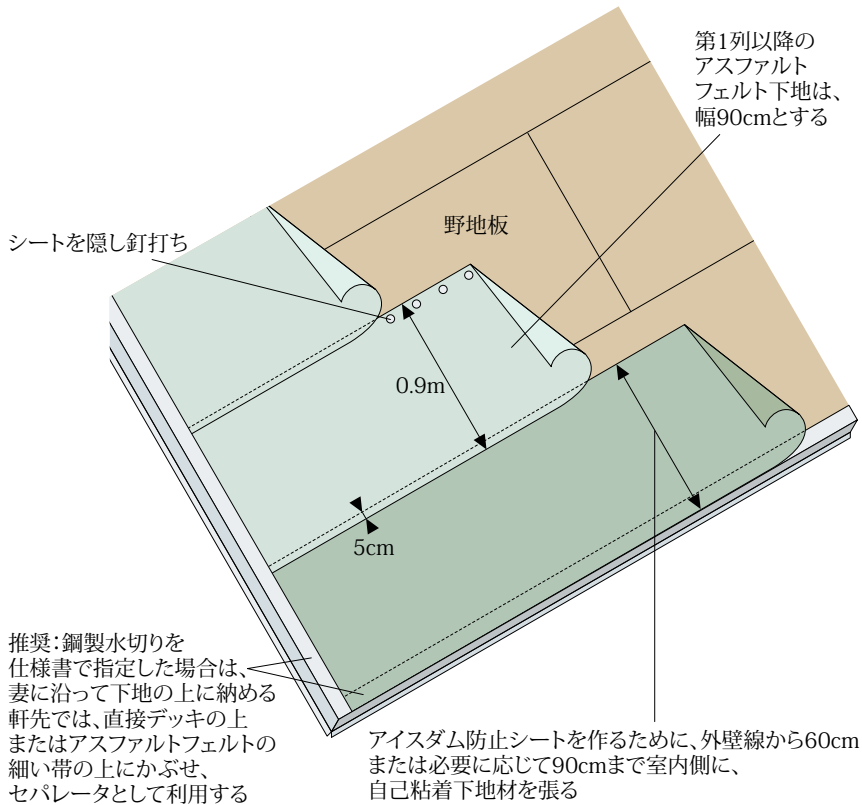
だ空気が吸い込まれてきます。この気圧差は、煙突効果（暖かい空気が上昇し、その下に冷たい空気が外部から吸引されること）、換気の不十分な暖房器具、バランスの悪い換気システム、または強風によって起ります。平均的な住宅の場合、小さな隙間は合計すると30cm角以上にもなります。つまり、僅かな気圧差でも、大規模な気流を引き起こすことがあります。

高温多湿の空気が屋根や壁の裏の空間に浸入して低温の部材表面に当たると、この湿気による問題が起ります。部材表面の温度が露点以下になるほど冷たい場合は、そこに結露が生じます。高温多湿の空気は、たとえばマイアミの空調した家のように屋外から来ることもあれば、冬のウィスコンシンの家のように屋内側から来ることもあります。水分は常に同じ場所に行き着



図13B

アイスダム防止シートと併用したアスファルトフェルト下地



きます。すなわち、壁の内部や屋根裏の空間に行くのです。屋根の空間の換気は、特別な環境を除き優れた対策であることが証明されています。壁の内部への水分の浸透を防ぐには、空気を遮断する防湿層（エアバリアー）を利用するのが一番です。

水の分子からなる「水蒸気」は、局所的な圧力差によって遮蔽物の内部を移動します。これによって、屋根や壁の湿潤な側から乾燥した側に湿気が移動します。普通この現象は大量の水を伴わないので、温度の高い側に防湿材を正しく設置すれば一般的には効果的です。スイッチボックス、配管継ぎ手、窓やドア廻りの防湿材などに水分が浸透すると、水蒸気の侵入によって悪影響をもたらします。ただし、これらの箇所では、通気によって問題が生じることもあります。施工の悪い

防湿材に起因する建物の損傷は、ほとんどが通気によるものです。

緩勾配の屋根では野地裏の換気が困難なため、水蒸気の透湿による問題は一層深刻です。勾配が緩いということは、煙突効果が野地裏の換気にあまり効かないということです。設計士は計算またはコンピュータモデルによって、緩勾配屋根に防湿材が必要かどうかを決める必要があります。

もうひとつの方法は、以下の条件下で防湿材の適用を考慮することです：

1. 1月の平均外気温が4℃以下であり、
2. 冬季の予想相対湿度が45%以上である。（「NRCAルーフィングと防水マニュアル第4版」より抜粋）

このパンフレットに解説されている構造用OSBは、米国製品基準PS 2-10「構造用木造パネルの性能基準」に準拠しており、構造用合板は、同基準PS 1-09「コンクリート型枠用合板又は構造用合板」及び同基準PS 2-10「構造用木造パネルの性能基準」に準拠して製造されたものです。これらの2つの基準には、第三者機関による製品基準適合評価の最低条件に関する概要が記されています。第三者機関は、それぞれパネル面の商標の中で識別できるようになっています。商標の表示は、製材所で品質保証業務を提供する各機関の責任においてなされます。

#### APA-The Engineered Wood Association

7011 South 19th Street  
Tacoma, WA 98466-5333 U.S.A  
Tel : 1-253-620-7431  
FAX: 1-253-565-7265  
<http://www.apawood.org>

## APA海外事務所



### APAエンジニアード・ウッド協会 日本東京事務所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-8-27巴町アネックス2号館9階

TEL: 03-5401-0537 FAX: 03-5401-0538

Email: [osb@canadawood.jp](mailto:osb@canadawood.jp)

URL: [www.osbpanel.org](http://www.osbpanel.org)



### Forest Innovation Investment

● BC州森林及び林産業の保護育成を目的とした組織



Canada Wood  
Produits de bois canadien

### Canada Wood Export Program(CWEP)

●カナダ木材製品全般の普及・促進