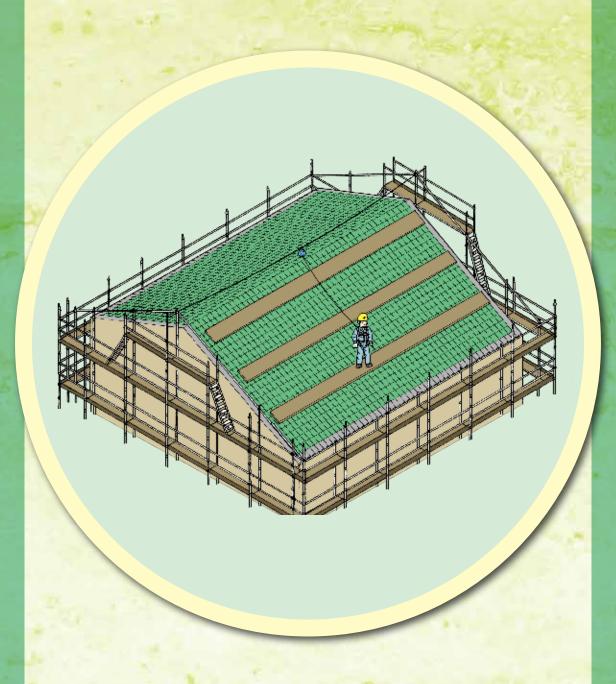
-基本となる安全対策や親綱・安全帯の使用方法について-

波板スレート屋根工事における 墜落災害の防止



一般社団法人 全国建設業労災互助会 独立行政法人 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所



1.	はじめに ······ 1
2.	墜落災害防止のための法令・規則
3.	災害統計 ······· 5
4.	安全用具の正しい使用方法について
1	保護帽
2	ハーネス型安全帯
3	胴ベルト型安全帯 ····· 26
4	ランヤード ······ 27
5	移動はしご
5.	安全帯を用いた工法の種類
1	レストレイントシステム ······· 32
2	フォールアレストシステム
6.	波板スレート屋根の基本構造と注意点
1	波板スレート屋根の基本構造 36
2	波板スレート屋根工事における注意点 37
7.	波板スレート屋根での墜落防止対策
1	波板スレート屋根での墜落防止対策40

1. はじめに

建設業における墜落災害は、労働安全衛生法が施行されて以降、関係者の努力によって大幅に減少しています(図1)。しかし、依然として多くの死亡災害が発生している状況です。主な墜落災害としては、これまで足場からの墜落災害が最も多くの割合を占めてきましたが、手すり先行工法などの普及により、建設業における死亡災害の占める割合が減少傾向がみられています。その一方、近年においては、屋根・屋上工事が大きな割合を占めるようになってきました。スレート屋根からの墜落災害についても、上記の屋根関連工事と類似する工事であり、墜落災害防止対策を確実に実施して工事を行う必要があります。

図2は平成18年から平成27年までの直近10年間におけるスレート屋根からの墜落死亡災害(145件)について、工事区分別と工事の種類別に分類を行ったものです。スレート屋根からの墜落死亡災害の多くは建築工事において発生しており、その割合は81%(118件)を占めています。またその半数以上(80件)が、その他建築工事で発生していることも特徴的です。

そこで本書では、スレートからの墜落死亡災害の典型的な事例をイラストとともに紹介するとともに、その基本対策となる対策を法令等と関連付けて説明するとともに、基本対策が困難な場合として利用されることの多い安全帯等の保護具の特徴・適切な使用方法・それを用いた工法について紹介しました。

本書が、スレート屋根での安全作業を行うための有用なヒントとなり、読者およびその関係者の皆様の安全確保に役立つことになれば幸いです。

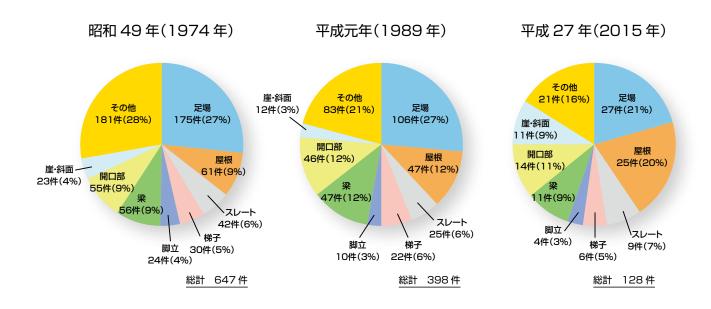
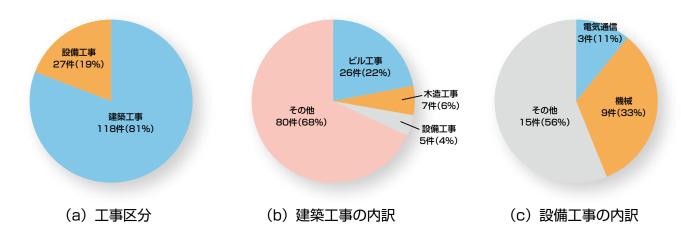


図1 建設業における墜落死亡災害の推移 ※建設業安全衛生年鑑(建災防)の記載データを使用



<u>※総計 145 件</u> (平成 18 年~平成 27 年:10 年間)

図2 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数 ※建設業安全衛生年鑑(建災防)の記載データを使用

2. 墜落災害防止のための法令・規則

墜落の危険を防止する代表的な措置としては、以下の法令・規則が挙げられます。 労働安全衛生法では第 21 条「墜落するおそれのある場所での危険防止措置」、第 42 条「厚生労働大臣の定める規格」、第 119 条「罰則規定」が主に重要な条文となりま す。その内容をもう少し具体的に規定したものが、労働安全衛生規則です。墜落に よる危険を防止するための措置として基本となるのは、労働安全衛生規則第 518 条 第 1 項と同規則第 519 条第 1 項の規定であり、具体的には「作業床の設置」と「囲 い等の設置」が挙げられます。

作業を安全に行うために必要な作業床がない場合には、代表的な対策として、足場の設置がなされることになります。また作業床の端部からの墜落を防止するための措置として囲い等を設置する際、その土台として足場の設置がなされることも考えられます。これらの足場の設置および使用に際しては、平成21年に改正された安全衛生規則の該当条項に適合する措置を講ずることが、労働災害防止の上で重要となります。

なお、ここでいう「作業床」とは、作業を安全に行うための十分な広さ及び強度があり、脱落のおそれがないものを指します。また「囲い等」とは、「囲い」、「手すり」、「覆い等」を指します。

一方、作業床の設置又は囲い等の設置が困難な場合には、労働安全衛生規則第518条第2項と同規則第519条第2項の規定に従い、安全帯を使用させる等の墜落危険防止措置が必要となります。

建設現場は、その作業の進捗状況に従い、変化してゆくものであり、工事開始から工事終了までの間に、「作業床(労働安全衛生規則第518条第1項)」又は「囲い等(同規則第519条第1項)」の設置が困難な場合が出てくることが想定されます。その場合は、安全帯を使用させる等の墜落危険防止措置(同規則第518条第2項、第519条第2項)を取らなければなりません。

これら518条および519条で規定する墜落防止の基本原則に加えまして、墜落防止の設備的な対策としては、前述の足場規定のほか、第521条「安全帯等の取り付け設備等」、第524条「スレート等の踏み抜き防止」、第526条「昇降設備の設置」、第527条「移動はしご」等に規定された措置を行うことが、災害発生状況を勘案すると、特に重要と考えられます。

また、作業方法の不理解や誤使用、不安全行動も事故発生の大きな原因となっています。その原因を取り除くための安全教育の実施や、第529条「作業指揮者の指名、作業方法・順序の周知」の措置も重要となります。

労働安全衛生法

- 第21条 墜落するおそれのある場所での危険防止措置
- 第 42 条 厚生労働大臣の定める規格
- 第119条 罰則規定

労働安全衛生法施行令

第13条 安全带

労働安全衛生規則

第9章 墜落、飛来崩壊等による危険の防止

- 第518条第1項 作業床の設置(原則的な墜落危険防止措置)
- 第518条第2項 安全帯を使用させる等の墜落危険防止措置(前項が困難な場合)
- 第519条第1項 囲い等の設置 (原則的な墜落危険防止措置)
- 第519条第2項 安全帯を使用させる等の墜落危険防止措置(前項が困難な場合)
- 第520条 安全帯等の使用
- 第521条 安全帯等の取付け設備等
- 第522条 悪天候時の作業禁止
- 第523条 照度の保持
- 第524条 スレート等の踏み抜き防止
- 第525条 たて抗等における危険防止
- 第526条 昇降設備の設置・使用
- 第527条 移動はしご
- 第528条 脚立
- 第529条 作業指揮者の指名、作業方法・順序の周知
- 第530条 立入禁止

3. 災害統計

<スレート屋根からの墜落災害の特徴>

- ○工事対象は、工場と倉庫で約6割を占める。
- ○工事種別は、改修・補修工事で約5割を占め、解体工事を含めると、全体の3/4 を占める。
- ○墜落の原因の 9割以上が踏み抜きによるものである。
- ○踏み抜き対象は、スレート材が約6割、明かり取りが約3割を占める。
- ○踏み抜いた屋根材の種類としては、塩ビ製、ガラス製、FRP製などがある。
- ○墜落時の作業内容は、多様であるが、資材運搬作業や、屋根部材の取り外し作業 での事故が多い。
- ○墜落距離は、約8割が10m未満となっている。
- ○被災者の年齢としては、40歳代以下が約5割、50歳以上が約5割となっている。
- ○事故が発生した月に、特に傾向はみられない。

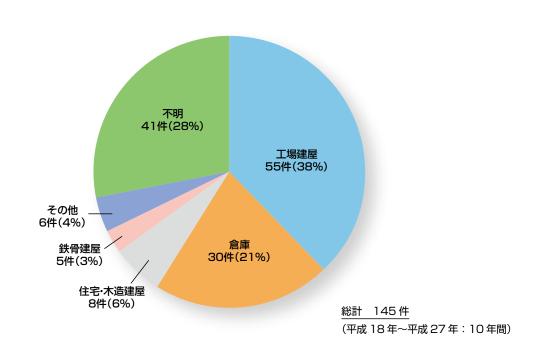


図3 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(工事対象別)

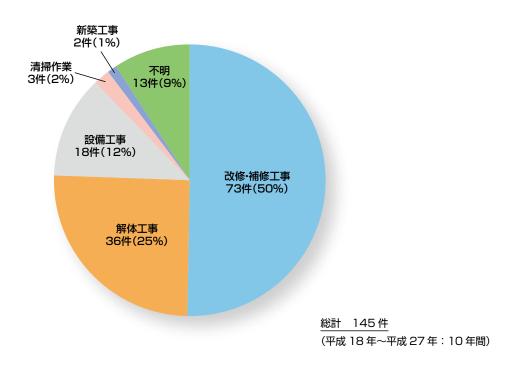


図4 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(工事種別)

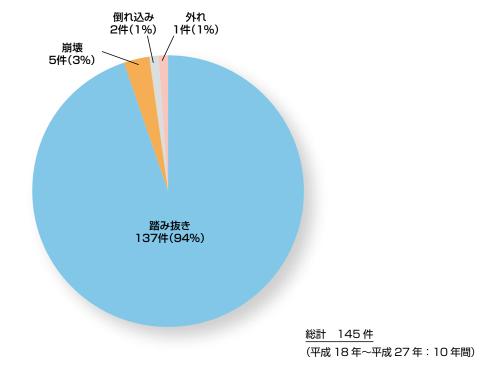


図5 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(原因別)

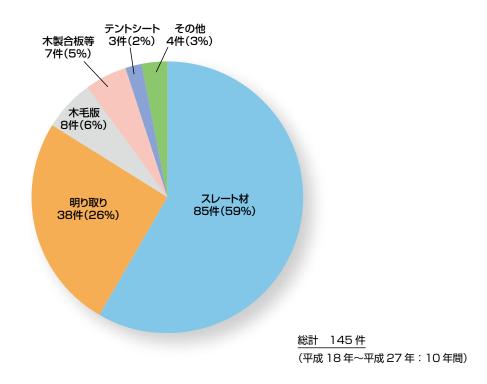


図 6 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(踏み抜き対象別)

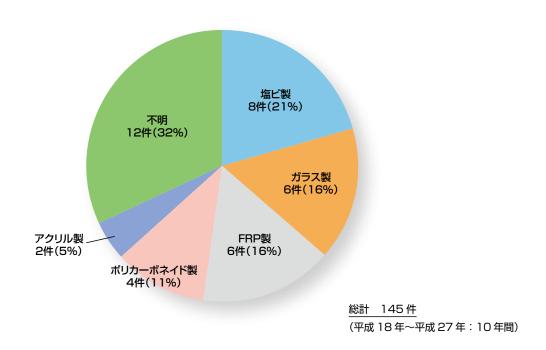


図7 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(屋根材の種類別)

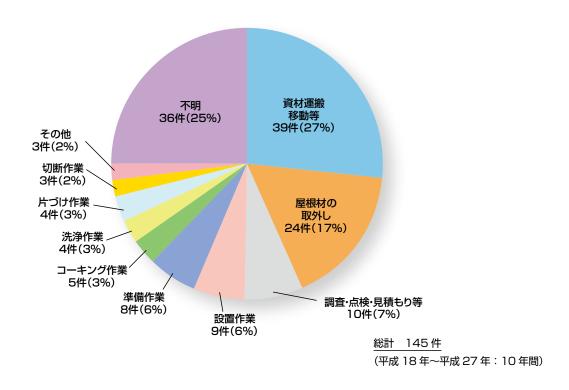
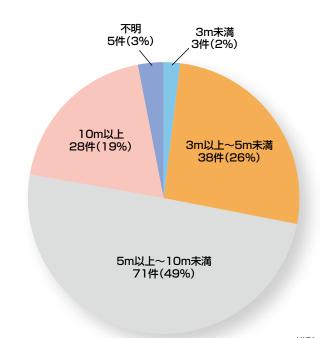
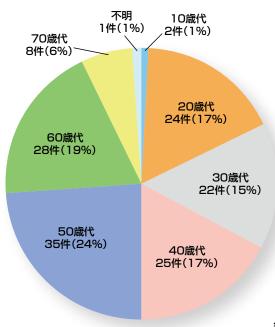


図8 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(作業内容別)



総計 145件 (平成 18年~平成 27年:10年間)

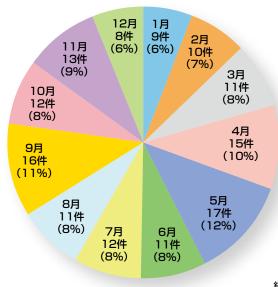
図9 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(落下高さ別)



総計 145件

(平成 18年~平成 27年:10年間)

図 10 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(被災者年齢別)

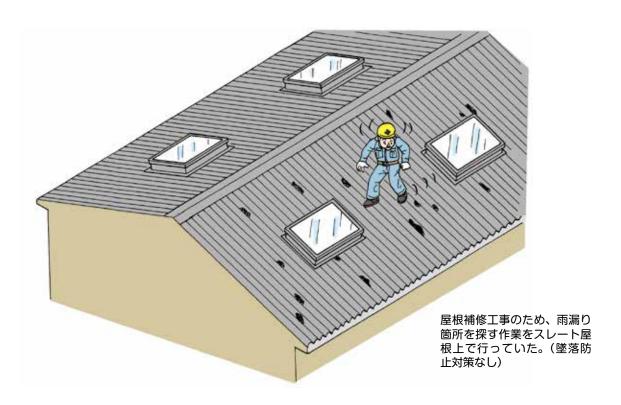


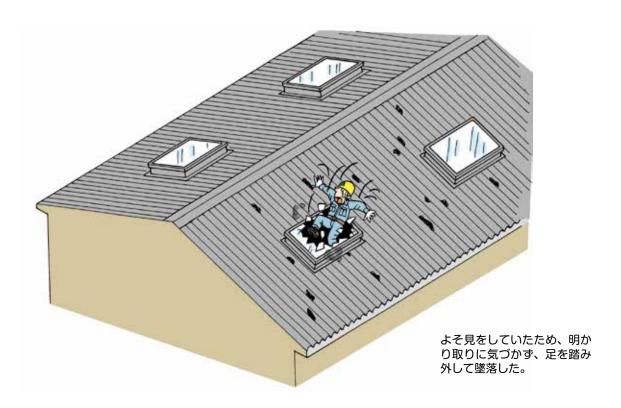
総計 145件

(平成 18年~平成 27年:10年間)

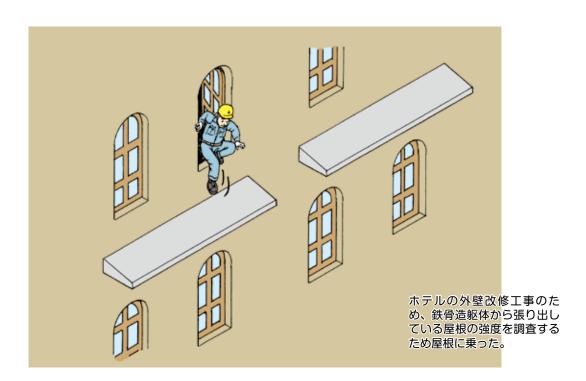
図 11 スレート屋根からの墜落死亡災害の発生件数(発生月別)

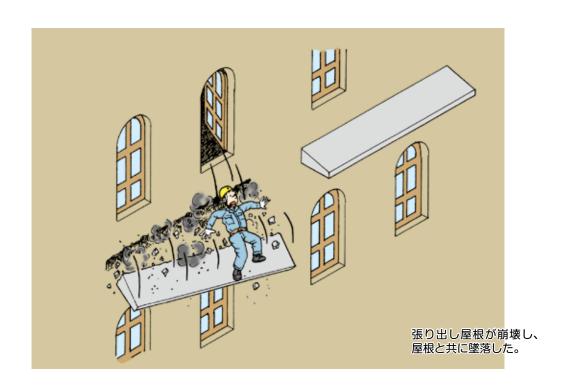
1. 点検・確認作業 スレート屋根の雨漏り箇所を探す作業中の墜落



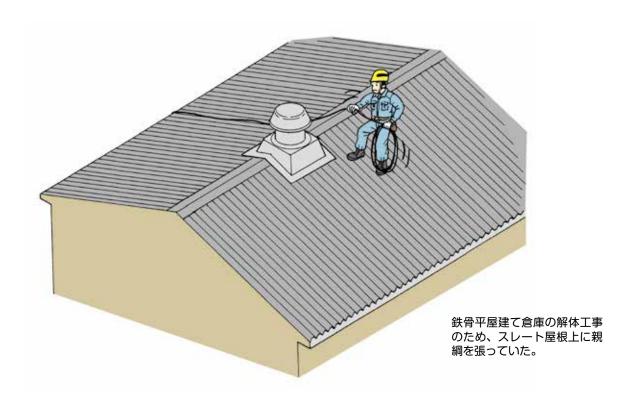


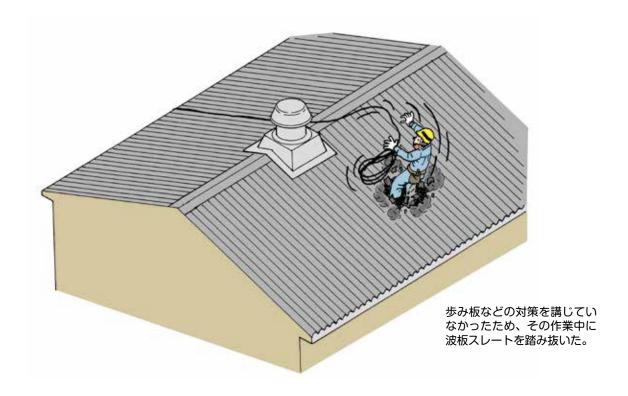
1. 点検・確認作業 屋根強度確認作業中の墜落



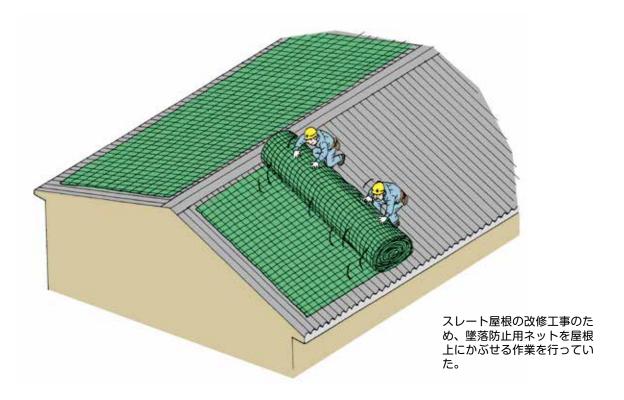


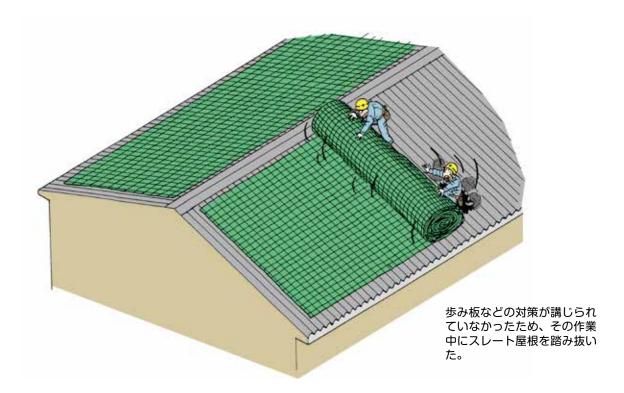
2. 準備作業 親綱の設置作業中の墜落



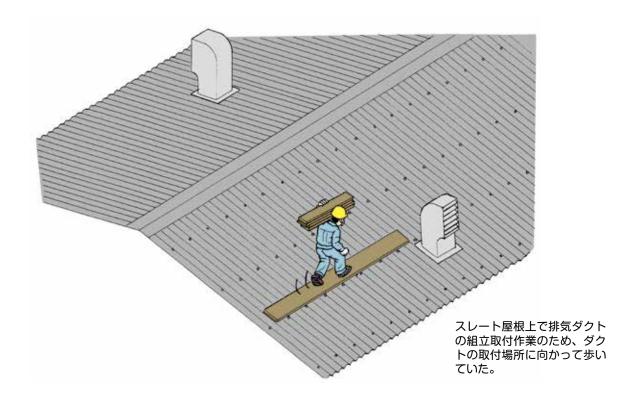


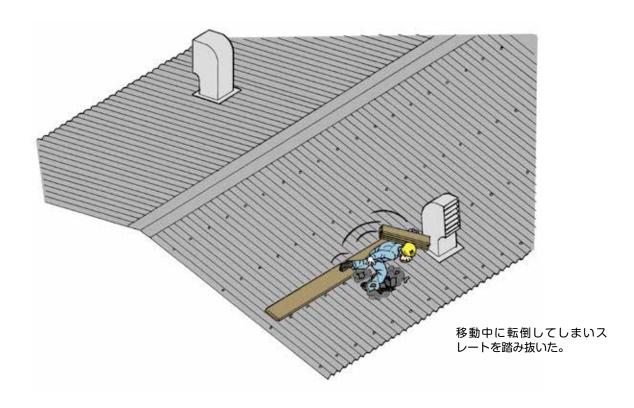
2. 準備作業 墜落防止用ネットの設置作業中の墜落



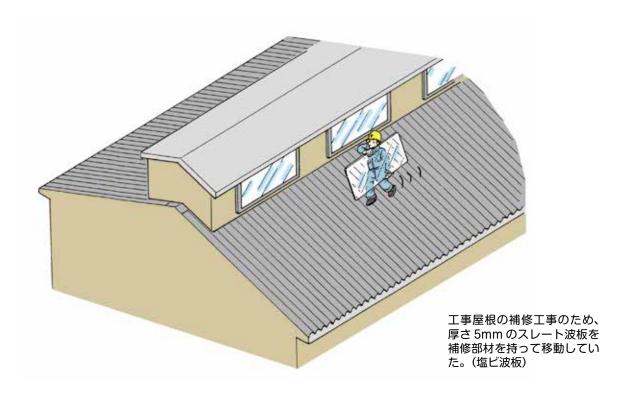


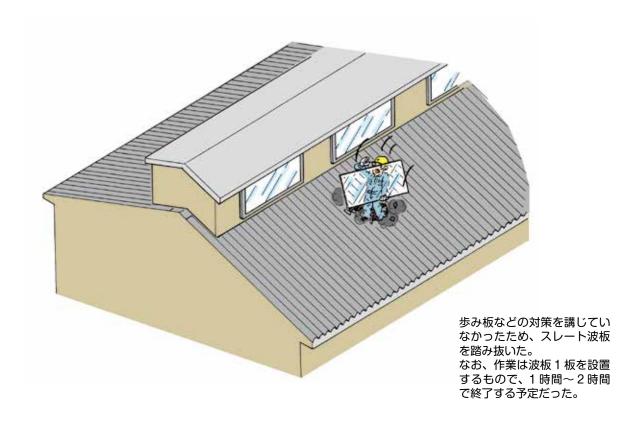
3. 移動作業 作業箇所へ移動中の墜落



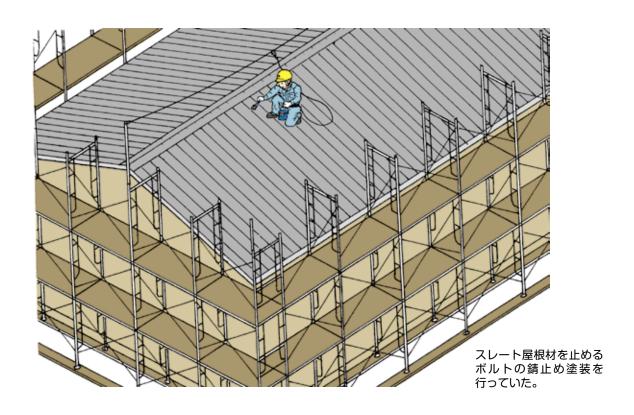


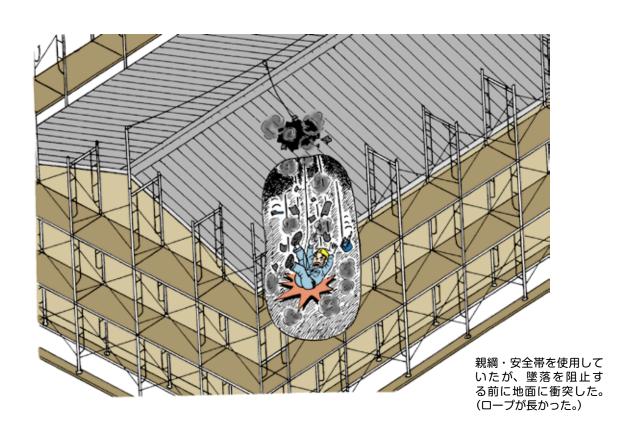
3. 移動作業 明かり取り資材を運搬中に墜落



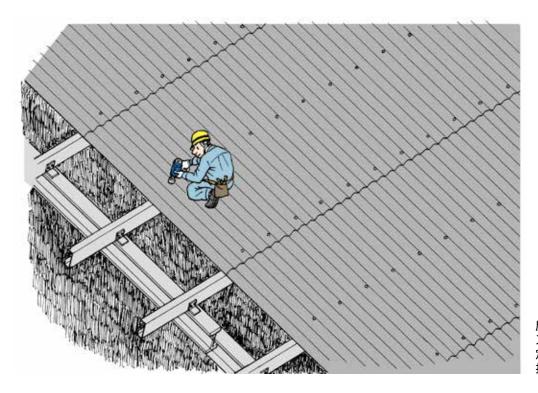


4. 本作業 スレート固定ボルトに錆止め塗装中の墜落

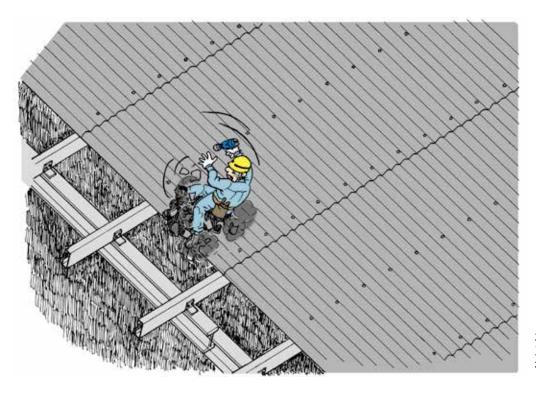




4. 本作業 屋根材を取り外す作業中の墜落

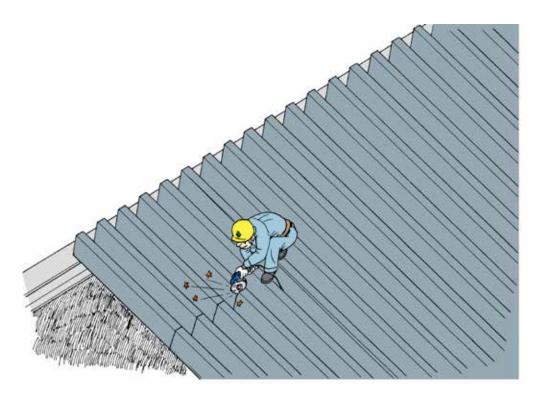


屋根補修工事のため、 スレート屋根材を固 定しているボルトを 抜こうとした。

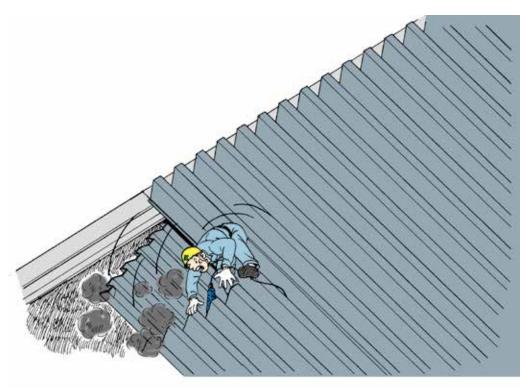


ボルトを抜いた際に スレート屋根材が割 れて墜落した。

4. 本作業 折板鉄板の切断作業中の墜落

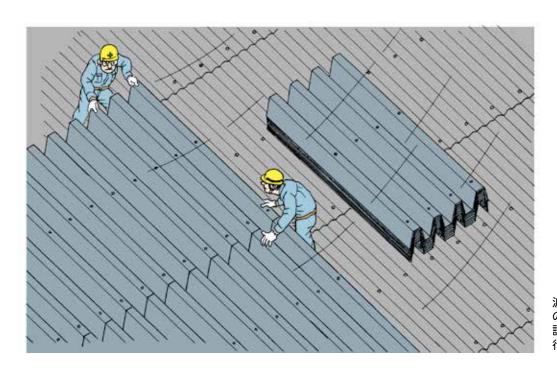


工場屋根の張り替え のため、既存の折板 鉄板屋根を切断・撤 去をしていた。

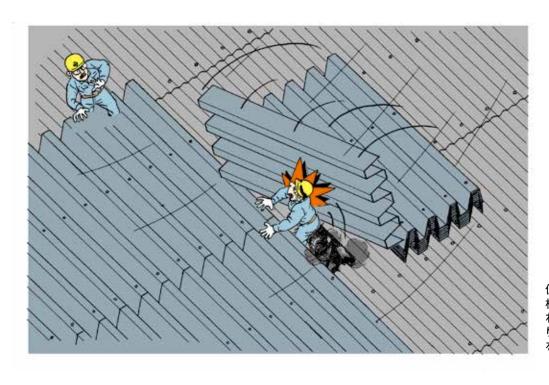


切断した箇所に乗っ てしまい墜落した。

4. 本作業 スレート屋根の上に鉄板を設置作業中の墜落

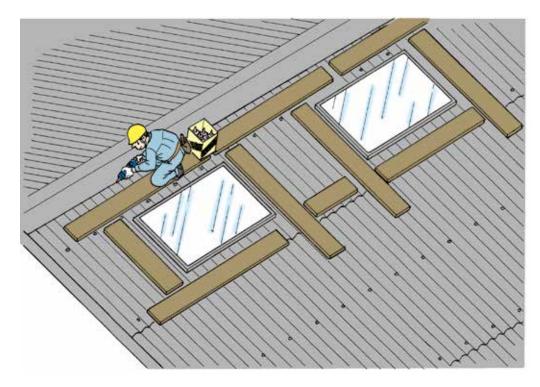


波板スレート屋根 の上に波板鉄板を 設置する作業を 行っていた。

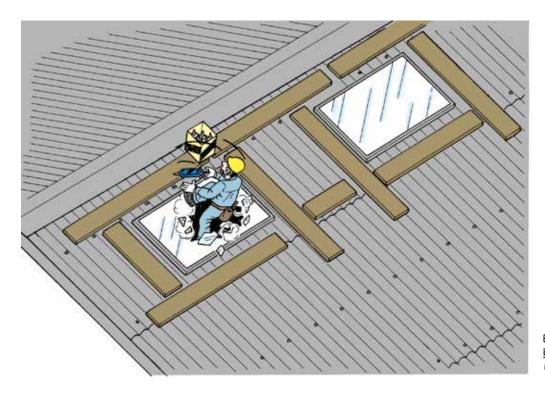


仮置きしていた鉄 板が強風にあおら れて被災者にあた り、スレート屋根 を踏み抜いた。

4. 本作業 スレート屋根のコーキング作業中の墜落

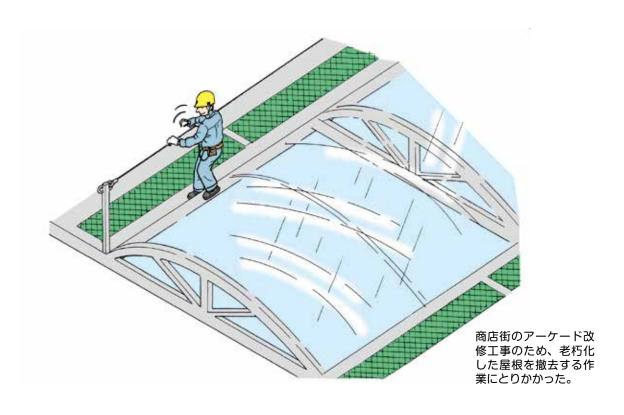


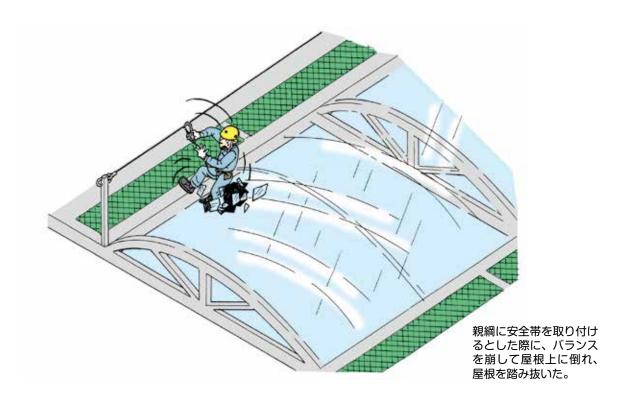
スレート屋根の補修 工事のため、屋根上 に足場板を設置して 作業を行っていた。



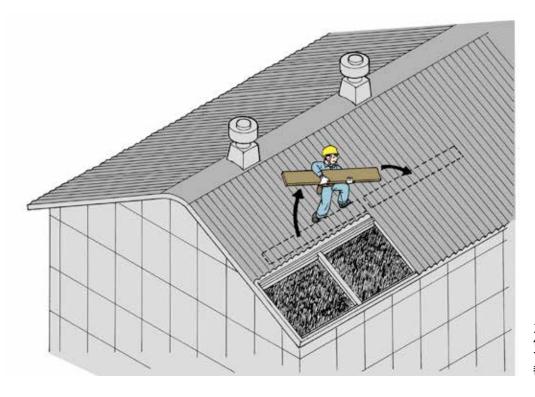
明かり窓に身体が移動してしまい、明かり窓を踏み抜いた。

4. 本作業 親綱を使用しようとした際の墜落

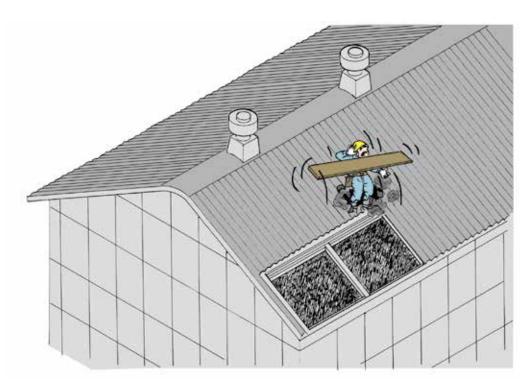




4. 本作業 歩み板の盛り替え作業中の墜落



スレート屋根の撤去 作業中、作業床とし ていた足場板の盛り 替えをしていた。



その際、スレート屋 根を踏み抜いた。

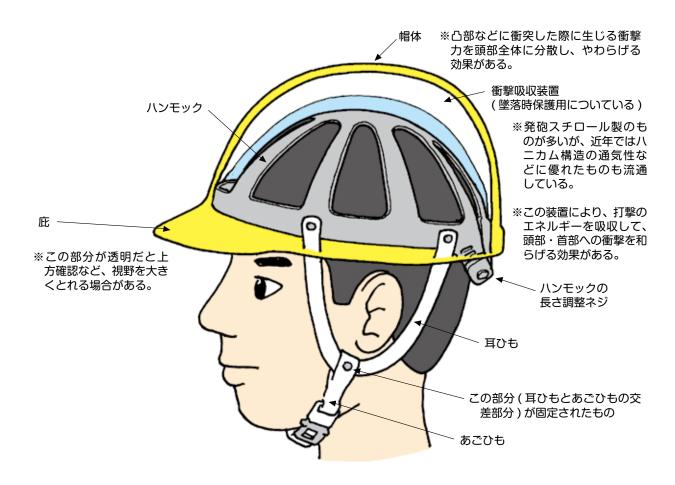


1 保護帽

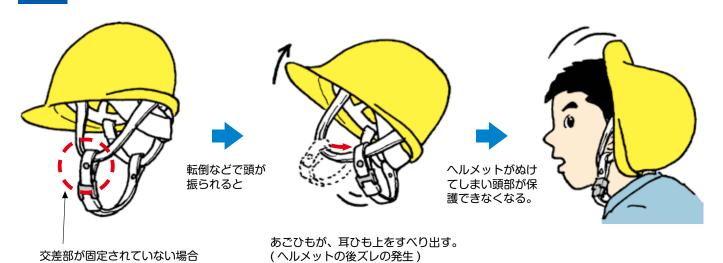
帽体、ハンモック、衝撃吸収器具、耳ひも、あごひもなどで構成され、頭部への衝撃力を分散して頭部を保護するもの。



保護帽には主に墜落時保護用と飛来・落下物用がある。墜落時保護用のうち、耳ひもとあご ひもの交差部分が固定されたものを選択する。着用時・使用時においては、墜落・転倒時で の脱げ・脱落がないよう、ひも・ハンモック長さを確認し、必要に応じて調整を行う。



解説 耳ひもとあごひもの交差部の構造について



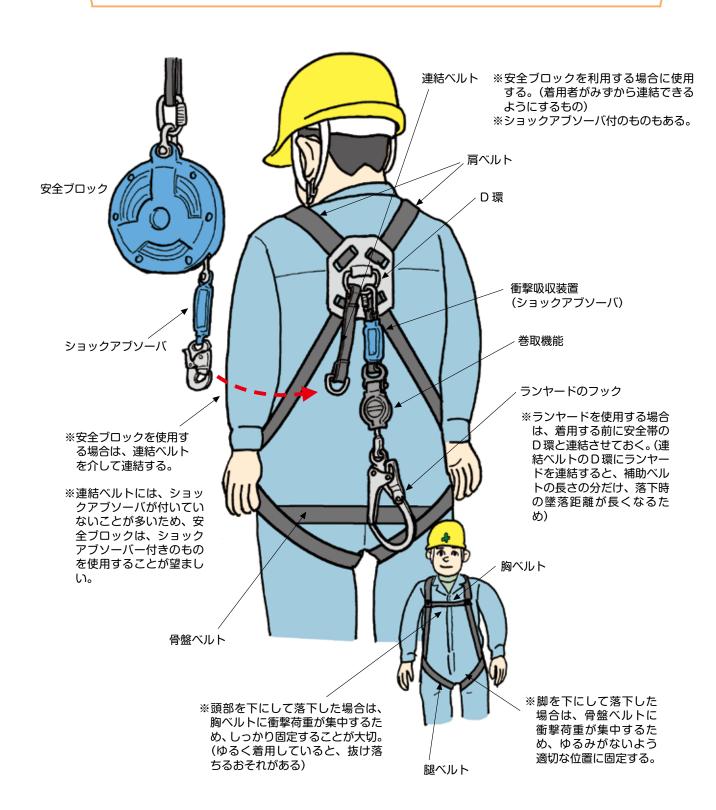
2 ハーネス型安全帯

肩部・胸部・腿部・骨盤部などに複数のベルトを配置し、人体骨格(骨のある箇所)に 墜落阻止時の衝撃力を負担させる構造のもの。

ショックアブソーバー付きのランヤードを必ず使用する。



肩ベルトを両腕に通したあと、腿ベルト(骨盤ベルト)を股下から通し、バックル等の金具で前側のベルトと連結する。そしてベルトのねじれがないか確認しつつ、長さを調節し、ゆるみがないようにする。最後に胸ベルトをゆるみがないように連結する。



胴ベルト型安全帯

胴ではなく腰骨の位置に装着して使用するもの。

墜落の危険がある作業床の端部や開口部等へ接近させない対策(レストレイントシステ ム:後述)などで高い効果が期待できる。

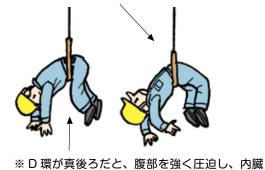


point 腰骨の高さにベルトを巻き、バックルに正しくベルトを通すことが大切である。ランヤード を取り付けるD環は身体側面近くになるようにする。

解説

墜落距離が長い場合のリスクについて

※ D 環が正面にあると頸部や背骨が大きく湾曲し、 せき髄損傷などのリスクが高くなる。

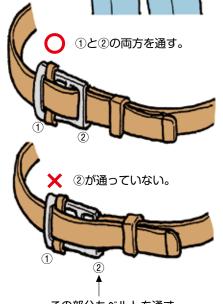


や太い血管を損傷するリスクが高まる。

- D環は腰骨の側面近くになるようにする。
- ×腰骨より上方に安全帯をつけると、内臓や太い 血管を強く圧迫するリスクが高まる。
- ○この範囲(腰骨の位置)に巻き付ける。

×腰骨より下方に安全帯をつけると、頭部を下に して落下したとき、ベルトが抜けてしまうおそ (下図参照) れがある。

※使用しないときは、🛂 ランヤードを収納 しておく。



この部分もベルトを通す。 (①と②を全て通さないと、抜けるおそれがある)

胴ベルトの装着について



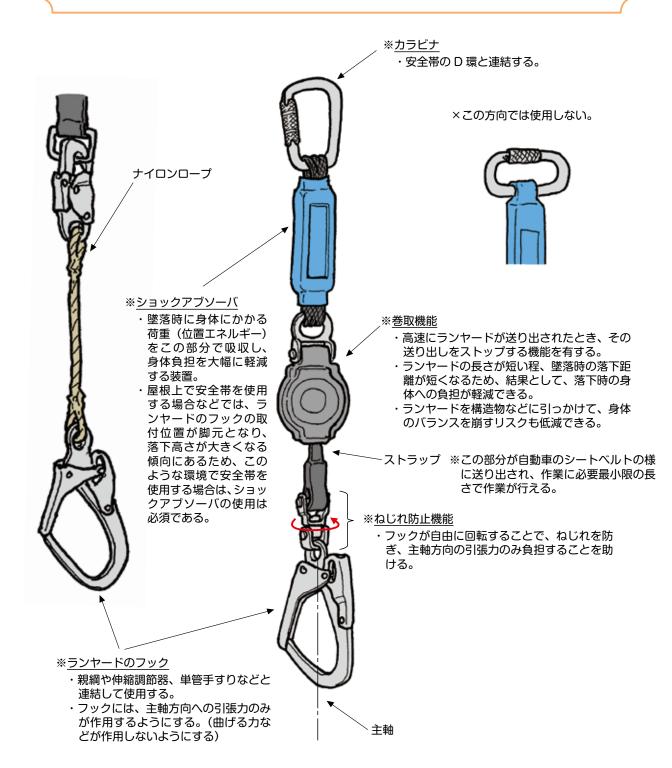
胴ベルトの装着がゆる かったり、腰骨より下方 にベルトをつけた場合 は、安全帯による墜落阻 止ができず、身体が抜け 落ちてしまうリスクが高 まる。

4 ランヤード

身体に装着した安全帯と手すり・親綱等の安全帯取付設備を連結して墜落阻止を行うもの。ショックアブソーバー付きのランヤードを使用することで、墜落阻止時の身体への負担を大幅に低減することができる。また屋根端部等にランヤードが接触した際、ランヤードが切断するリスクを低減できる。



使用するランヤードのフックは、墜落危険個所への接近防止が図れるよう、作業ができる範囲で可能な限り短いものを選択することが望ましい。この事は、ランヤードを引っ掛けて転倒し墜落するリスク低減も期待できる。ランヤードが長い場合は、その分だけ墜落距離が長くなるため、身体へのリスクも高まる。使用しない時には収納袋に入れる等の措置を講ずる。



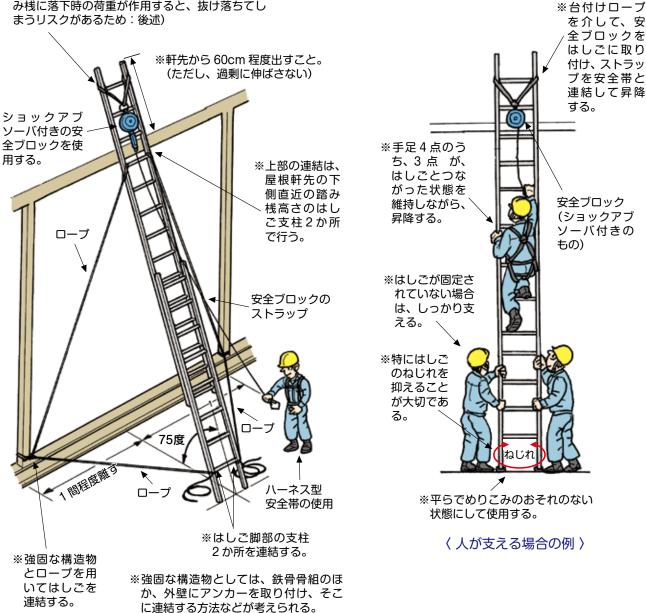
5 移動はしご(固定・人が支える場合)

高所作業において昇降の際に使用する機材で、人力で持ち運びができるもの。 単はしごのほか、長さの調節ができる伸縮型はしごがある。様々な形状・強度のはしご が市販されているため、性能が信頼できるもの(JIS 規格品等)を選定し使用する。



移動はしごを使用する時は、はしごの上端と脚部を固定することが必要である。固定の措置が困難な場合は、2人以上でしっかり支える必要がある。はしごの上端は60cm程度以上出し、脚部は平らでめり込みのおそれのない状態にして使用する。また、はしごの踏み桟は、墜落を阻止するための強度が不十分な場合があるため、台付けロープを介して安全ブロックを使用する等、墜落阻止時の衝撃力をはしごの2本の支柱に負担させる工夫が必要である。

※台付けロープを介して、安全ブロックをはしごと連結する。これにより、墜落時の荷重を、はしごの踏み桟ではなく、はしご支柱に負担させる。(踏み桟に落下時の荷重が作用すると、抜け落ちてしまうリスクがあるため:後述)



移動はしご(注意点)

はしごを使用するにあたっては、以下の事項に留意する必要がある。

はしごに関する災害事例やその正しい使用方法について教育・訓練を行うとともに、悪 天候など現場状況を踏まえた適切な利用が必要である。



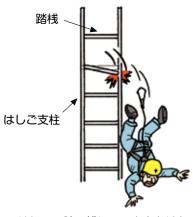
point はしごからの墜落死亡災害では、大きく分けて、①強度不足、②はしごが未固定、③不安全行動、 ④高所作業での墜落対策の欠如、⑤悪天候(現場の環境要因)の5つの要因が挙げられる。



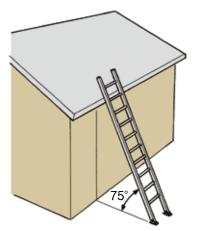
災害事例や正しい使用法を学ぶ



3点支持で昇降する



はしごの踏み桟にフックをかけない



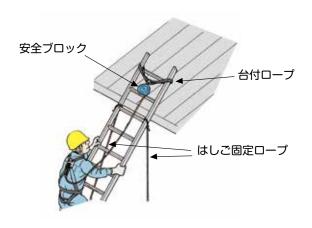
移動はしごは地面に対し 75°程度で使用する。



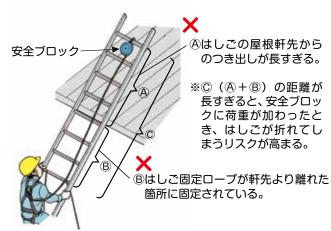
移動はしごは、敷板等により、地面のす べり、めり込みのない状態で使用する。



悪天候の場合はムリせず 作業を中止する。

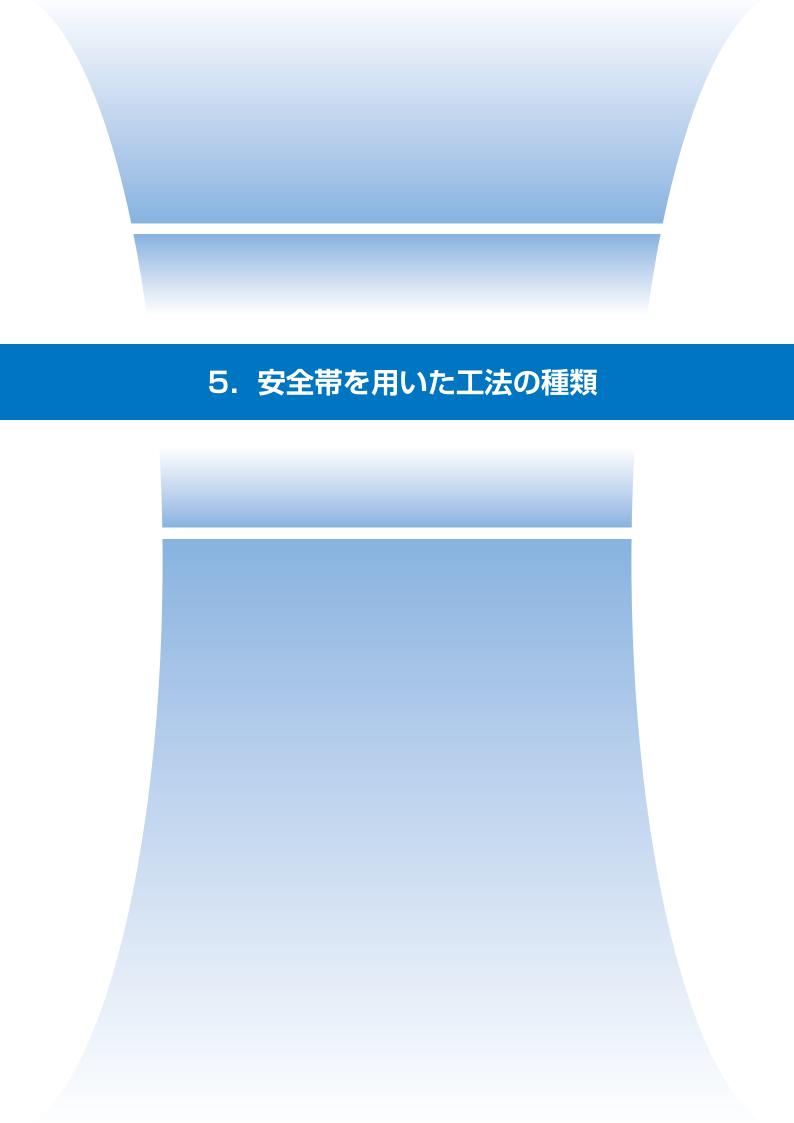


〈正しいはしごの使用法〉



〈誤ったはしごの使用法〉

はしごを正しく固定する。



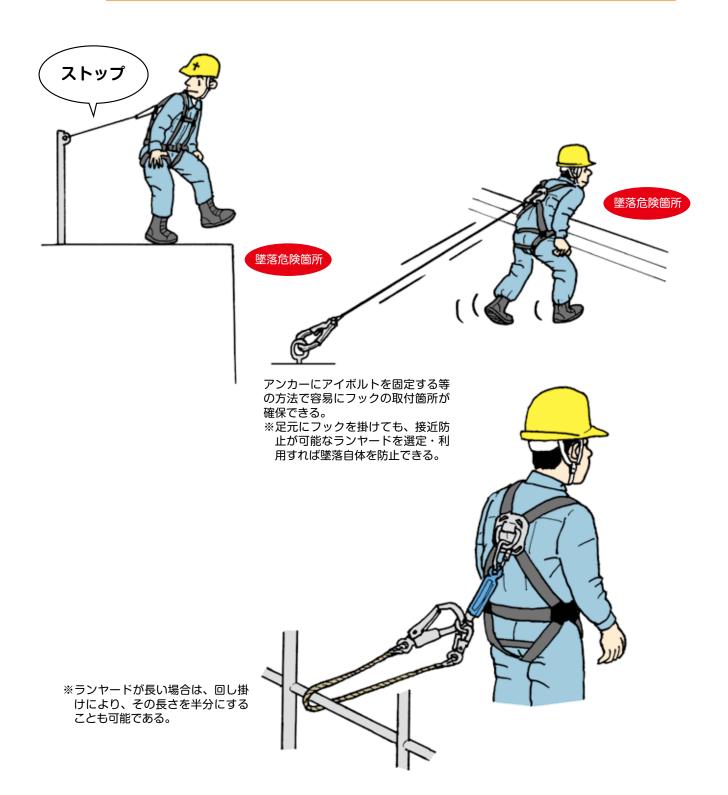
レストレイントシステム

墜落危険箇所への接近防止を図り、墜落自体を防止するもの。

巻取り機能付きのランヤードの使用や、回し掛け等により、ランヤードの使用長さは、 墜落危険箇所までの距離より短くする。



墜落災害防止の基本は、作業床等からの墜落自体を防止することである。フックは、墜落危 point 険箇所への接近防止が図れる箇所に取り付ける。この工法を利用する際に重要なことは、フッ クの取付け高さにこだわらないことである。墜落災害の大半は、安全帯の不使用が原因である。 接近防止措置が図れれば、足元にフックを取り付けても墜落自体を防止できる。

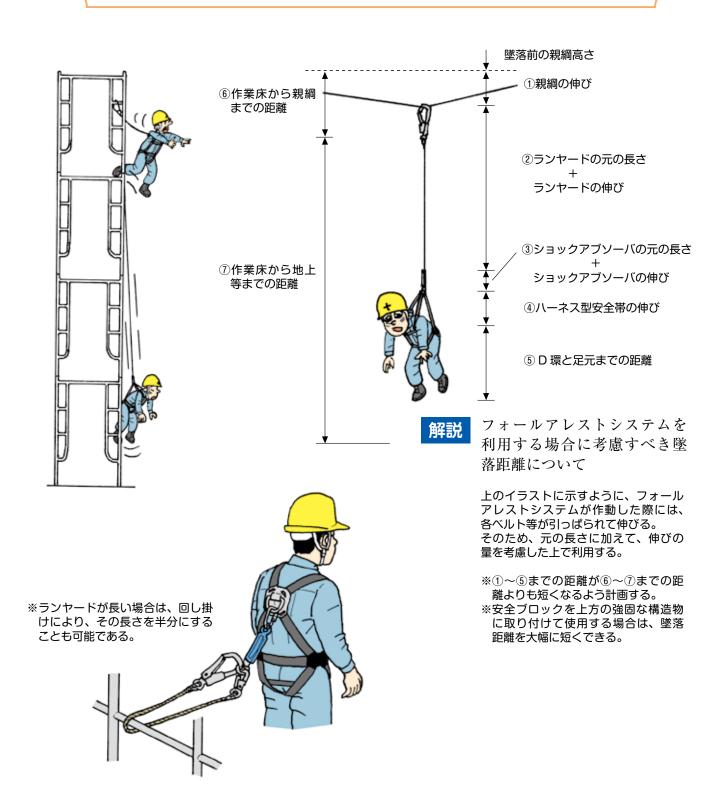


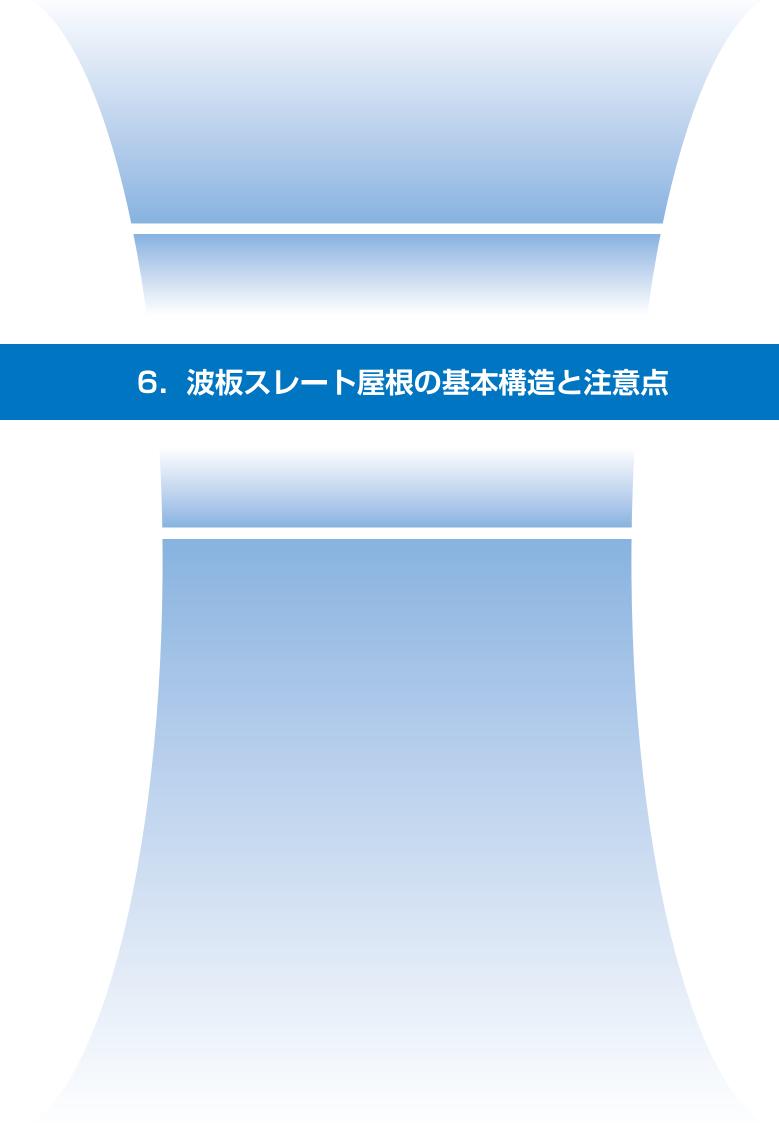
2 フォールアレストシステム

作業床等からの墜落が生じた際に、地面への衝突を防止するとともに、身体に作用する 衝撃を緩和し、傷害発生リスクを低減するもの。



フォールアレストシステムは、墜落自体は発生してしまうため、通常ショックアブソーバーの使用が必須である。墜落距離が長いほど、地面への衝突リスクが高まり、また身体に作用する衝撃も大きくなる。墜落距離は、使用するランヤードの長さのほか、墜落阻止時のランヤード・ショックアブソーバー・安全帯自体の伸び量により決まる。作業箇所と地面との距離を踏まえて適切な器具を選定し、計画を立てることが必要である。





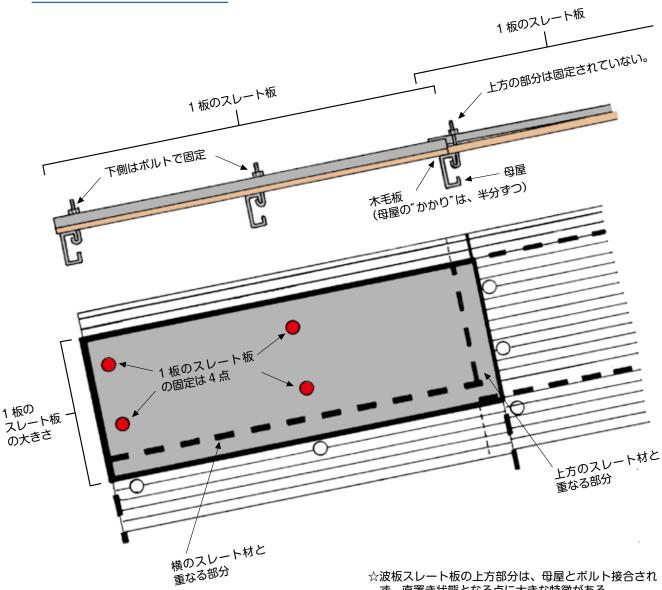
波板スレート屋根の基本構造

波板スレート屋根は、1枚の波板スレート板(図中の赤線で囲んだ部分)を4本のフッ クボルト(図中の赤印の部分)を用いて母屋に連結・固定する構造になっている。



波板スレート板の上方部分は、母屋とボルト接合されず、直置き状態となっている。 その波板スレート板の上端部の母屋へのかかり具合については、50mm幅の母屋に対して 半分の面積(25mm幅)として施工される場合もある。

波板スレート屋根の基本構造



- ず、直置き状態となる点に大きな特徴がある。
- ☆その波板スレート板の上端部の母屋へのかかり具合は 50mm幅の母屋に対して、半分の面積(25mm幅) として施工される場合もある。

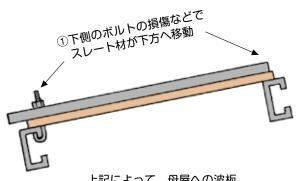
2 波板スレート屋根工事における注意点

波板スレート屋根は、経年劣化や強風・大雨等の自然災害に起因して劣化破損が進行し、 固定穴の拡大やフックボルトの緩みなどが生ずることが考えられる。

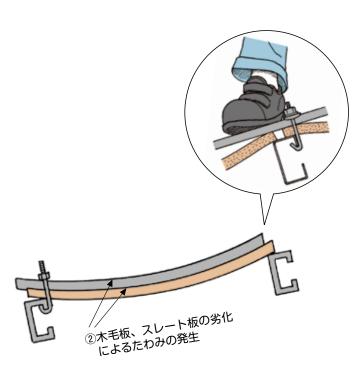


- 下側部分の固定ボルト穴が損傷した場合、波板スレートが下方へ移動し、梁母屋への波板スレートの"かかり部分"が大きく減少することが懸念される。
- ・木毛板や波板スレート板が経年劣化により"そり"が生じることが考えられる。

劣化したスレート屋根の状況



上記によって、母屋への波板 スレートのかかり部分が減少 する。





上記によって、スレート材は、 母屋に対して面接触から線接 触(点接触)の状態になる可 能性がある。



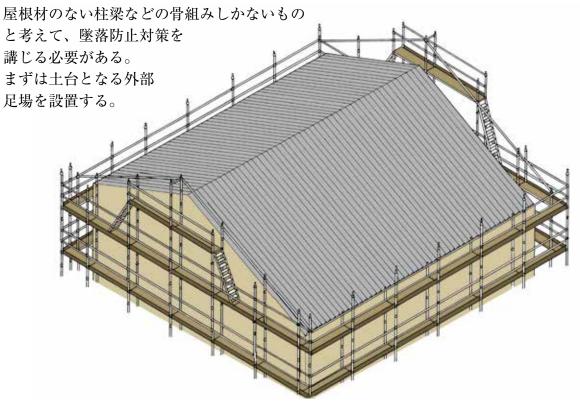
7. 波林	反スレート屋根での墜落	防止対策

波板スレート屋根での墜落防止対策

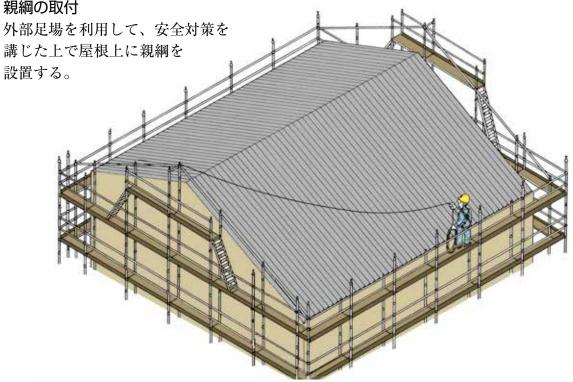
屋根棟に親綱を設置し、そこから安全ブロックを介してハーネス型安全帯を用いて、踏 み抜きの危険を防止するもの、踏み抜きは、スレート屋根の劣化が進んだ箇所や、母屋 付近で生じる可能性が高いため、ネットを敷き、その上に歩み板を設ける。

(1) 昇降用の外部足場の設置

スレート屋根は、劣化などで容易に破損するため、

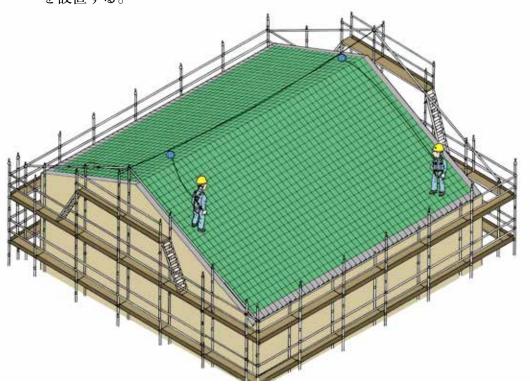


(2) 親綱の取付



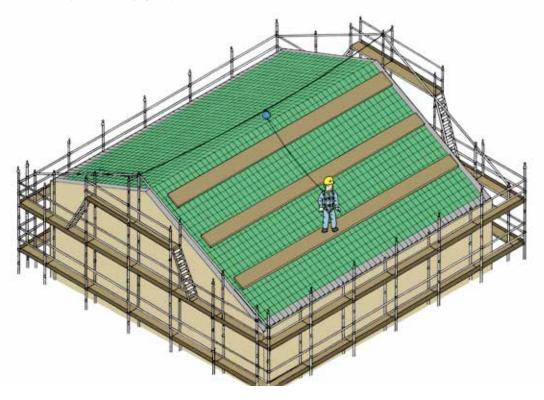
(3) ネットの設置

親綱に安全ブロックを取付け、 これを用いて屋根上に墜落防止用ネット を設置する。



(4) 基本とする対策

屋根上に歩み板を設置し、 基本となる対策が完成。



-基本となる安全対策や親綱・安全帯の使用方法について-

波板スレート屋根工事における 墜落災害の防止

初 版 平成30年3月31日

編集・発行

一般社団法人 全国建設業労災互助会 独立行政法人 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所