

8 リギング (ロープの結束・配置)

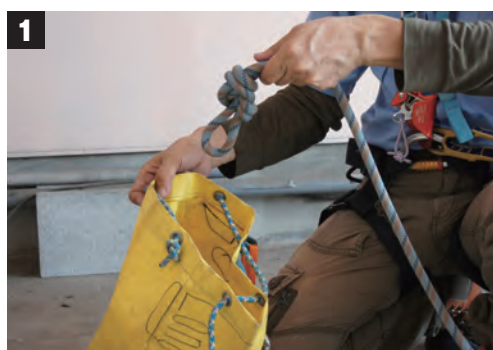
1 事前準備

1 ロープチェック



Point!

使用前にロープの損傷をチェックしながら、ロープバックに繰り入れておく。
ロープ末端には必ずノットを作ろう。



①まず、ロープ末端にダブルフィギュアエイトノットを作り、ロープバックに入れる。



②目視で外皮にほつれがないかどうか、軽く押さえながらしごいてみてロープ内部に不自然な凹みがないかどうかをチェックしながら順次繰り入れる。

注意!

- ロープ末端には必ずダブルフィギュアエイトノットを作る事。(これを忘れると、ロープ末端まで下降した際にロープエンドを認識出来ない。ロープ末端が下降器をすり抜け墜落の原因となる。)
- ロープは必ず順次繰り入れる事。面倒くさがって束ねた状態で投入してはいけない。
- 損傷箇所を発見したら、その場ですぐに切断する。(後できれいに切って処理しようとして忘れてしまいそのまま使用することになりかねない)

Tips

- ロープバックコードの長さは、作業する壁面の状況に応じて変更する。
- ロープバックを装着する際は、メインアタッチメントカラビナの下側に接続する。
- フリーハンギングや、落石が発生しない状況であれば、バッグ上端が足先に位置するくらいの長さのコードでメインアタッチメントにつないでおく、動作の邪魔にならない。
- 落石多発地帯では、ロープバックが落石を誘発させないように、バッグを直接メインアタッチメントカラビナに接続する。

効率的なロープチェック



①手の届く高い位置にカラビナがかかれば、そこで折り返したロープをチェックしながらロープバックに入れると良い。
ロープバックは底部がかるうじて地面から離れているくらいの高さに固定する。



②もし丁度良い場所がなければ、自分のヘルメットの顎紐にカラビナをかけ、そこで折り返したロープをチェックしながらロープバックに入れる。

2 リギング補助ギアの整理

活動する壁面の種類、状態、高さなどによって必要な装備を適当量、使いやすくまとめて携帯する。
ハーネスのギアラックはすぐにいっぱいになってしまうので、ギアスリングなどを使用すると、多量のギアを整理して携行出来る。



ソーンスリングはねじって短く束ね、またデ이지ーチェーンも短く束ねてカラビナと一対のセットにしておく。



アンカーの打設が必要な場合は、ハンマー・ジャンピング・レンチをそれぞれ落下防止コードをつけた状態で、出し入れしやすくまとめて携帯する。

アンカー・コーンはチョークバッグに入れておくと便利。



ハンガーもカラビナやマイロンなどと、部材の相性を考慮して一対のセットにしておく。(ASフレキシブルハンガーやリングハンガーはカラビナが必要ない場合が多いので、まとめて携帯してもよい)



2 ナチュラルアンカーへの接続方法

ナチュラルアンカーとして主に以下のものがあげられる。その結束方法をあわせて紹介する。

立木への接続

胸高幹径20cm程度以上の太い木であれば、強度の許す限り幹のできるだけ高い位置に支点を取得する。
メインロープの使いはじめであればロープエンドを使って、直接インクノットで編みこんで結束し、その余りを使い、もやい結びをする。
(ノットの結び間違いを考慮してインクノットを併用する)



ロープ途中で結束する場合は、ループスリングやデイズチェーンなどをガースヒッチで幹に巻きつけて、カラビナを介してロープと接続する。

(テンションが抜けてもずり落ちてこないで支点高度が確保できる)



単一の幹のみでは強度が足りないような灌木から支点を得る場合は、複数の幹をガースヒッチで束ねて使用する。



もしくは複数の灌木(枝)に「イワシを切る」ことで荷重を分散させる。



中枝があり、ガースヒッチにする必要がない場合は、ダブルで使用する
ると高い強度が得られる。特に強度が要求される場合は主幹にテン
ションレスヒッチで結束する。



角度に注意!

ガースヒッチを使う場合、引っ張り部分の折角が大きいほど強度
の損失も大きくなるので、注意する。左図より右図の方が強度の
損失が大きい。



転石・基盤岩への接続

安定して停止する大きな転石や基盤岩の大きな突起であれば支点に利用
することが出来る。
荷重方向を考慮して開放側にすっぽ抜けないような形状であることを確
認すること。ロープの使い始めであればもやい結びなどで直接ロープを
結束してもよい。



岩石に結束する場合は、幅広のテープスリングが有効。(ロープだとエッジ
との擦傷が点であるのに比べ、テープの場合はエッジとの接触面積が
増えるため繊維へのダメージが少ない。)



以下は大木の幹にも応用できる。
オープンスリングで結束する場合、長さに余裕があれば、アンカーに2～
3回巻きつけてからテープノットで結束してそのうち一本のみに荷重する
と、アンカーを締め付けるのでテンションが抜けてもずり落ちにくい。



あらかじめループにしておいてガースヒッチにしてもよいし、補助スリングの強度が十分であれば、シングルでガースヒッチを作ってもよい。



構造物への接続

建造物の柱や手摺り、鋼材など十分な強度が認められるものは利用できる。立木や転石と同様に直接もやい結びでロープを結束したり、テープやスリング類で結束する。鋼材やコンクリートなど、確実に強度が見込めるものについては、クリフハンガーを使用した支点取得方法があるが、熟練者用のテクニックなので本書では割愛する。火災現場からの脱出などの際には、丈夫な家具などを狭部にジャミング（つかえさせて）させて使用することもある。



3 人工アンカーの打設とハンガーの接続

リギングするのに適当な場所にナチュラルアンカーが無い場合、人工アンカーを打設することになる。ここでは岩石またはコンクリートに削孔してアンカーを打設し、ハンガーを介してロープを結束する方法を紹介する。

1 人工アンカーの打設方法

打設箇所の選定

人工アンカーは岩石またはコンクリートなどの硬岩に打設する。未固結の砂泥や風化の激しい岩石、劣化が進んだコンクリートなど、軟質なものからは十分な強度が得られないのでアンカーを打設してはならない。まずアンカーが欲しい箇所付近の岩壁をハンマーで叩いてみて、高い金属音（キンキン）のする箇所を選ぶ。打音が低く、音が連続しない場合（ポンポン、ポフポフ）は基盤から剥離・分離していると考え、打設してはならない。また打設候補箇所が、亀裂で囲まれ基盤から分離していないか確認する。打音が良くても亀裂で囲まれ分離した浮石には打設してはならない。

削孔（人力削孔）



①ドリルビットもしくは自己自己削孔型アンカーをジャンピングの先端に取り付け、壁面に垂直に構える。



②時計回りに回転させつつジャンピングの後尾をハンマーでリズムカルに打撃する。削孔初期は穴の方向がまだ決まらないので、ジャンピングの方向に気をつけながら、弱い打撃力で慎重に掘り進める。



③削孔中は頻繁に穴からジャンピングを外し、中の岩屑を吹き飛ばして取り除く。岩屑がたまったまま削孔を続けるとジャンピングが回らなくなり削孔が続けられなくなる。こまめに掃除しながら掘った方が結果的に早く削孔できる。



④およそアンカーの深さまで削孔する。アンカーの種類によって必要な穴の深さが異なる。PETZL社のSPITはアンカー末端面が壁面と同じになる深さが適当。工業用のグリップアンカーはコーンの半分程度の長さが壁面から出っ張るくらいが適当。内部コーン拡張式のアンカーはSPITと同程度。

削孔（ハンマードリルによる削孔）



ドリルビットをハンマードリルの先端に取り付け、壁面に垂直にさす。目的の深さまで削孔する。（あらかじめドリルビットに掘りたい深さの目印をつけておく）

定着



①孔内部の岩屑をきれいに吹き飛ばし、コーン（楔）をアンカー先端に取り付けてる。



②アンカーを孔に入れる。



③コーンの半分程度浮いている。



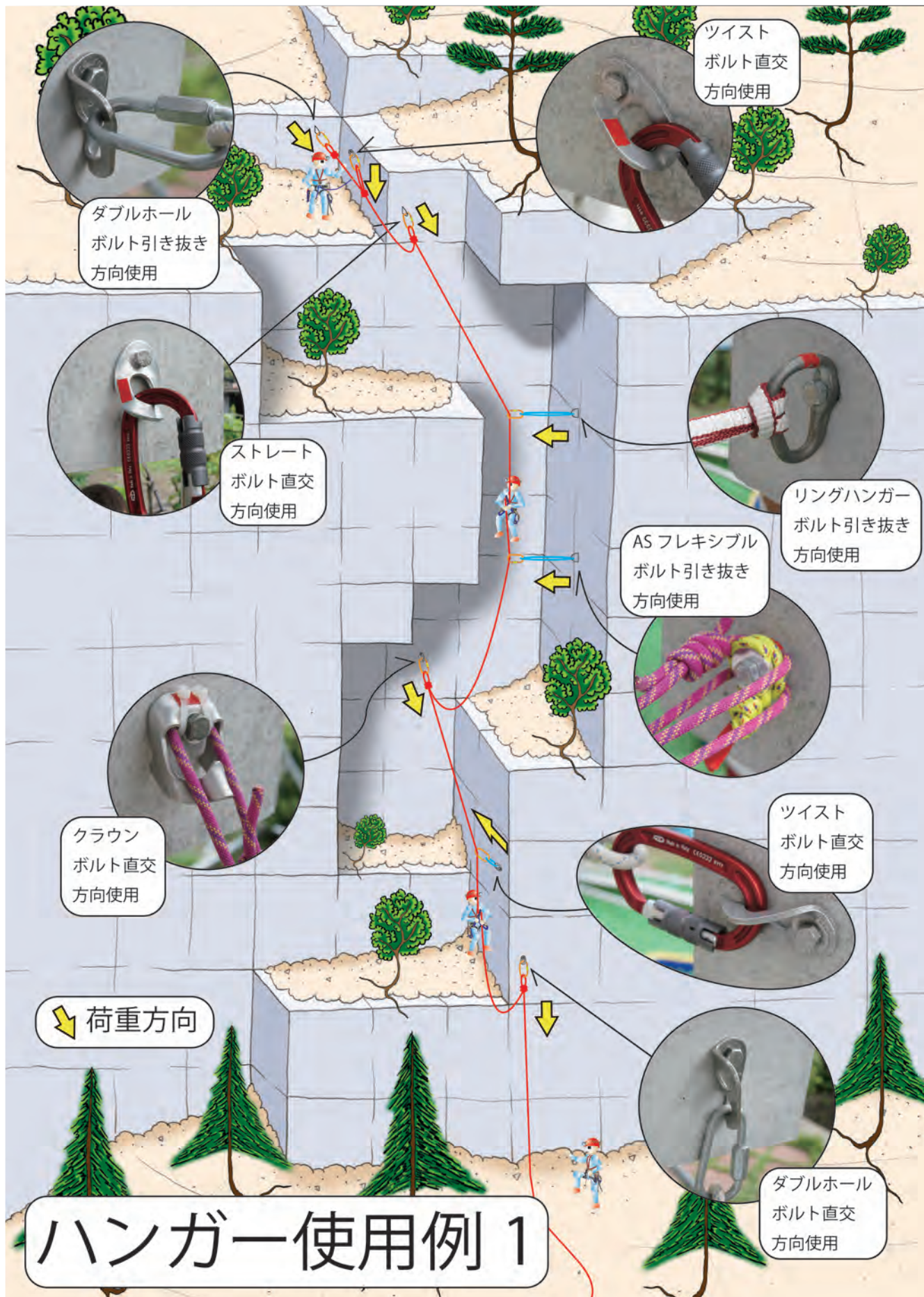
④アンカーとジャンピングが緩んでいないかどうか、ひと打撃ごとに時計回りに軽く締めてみて、緩みのないことを確認しながら打撃を行う。

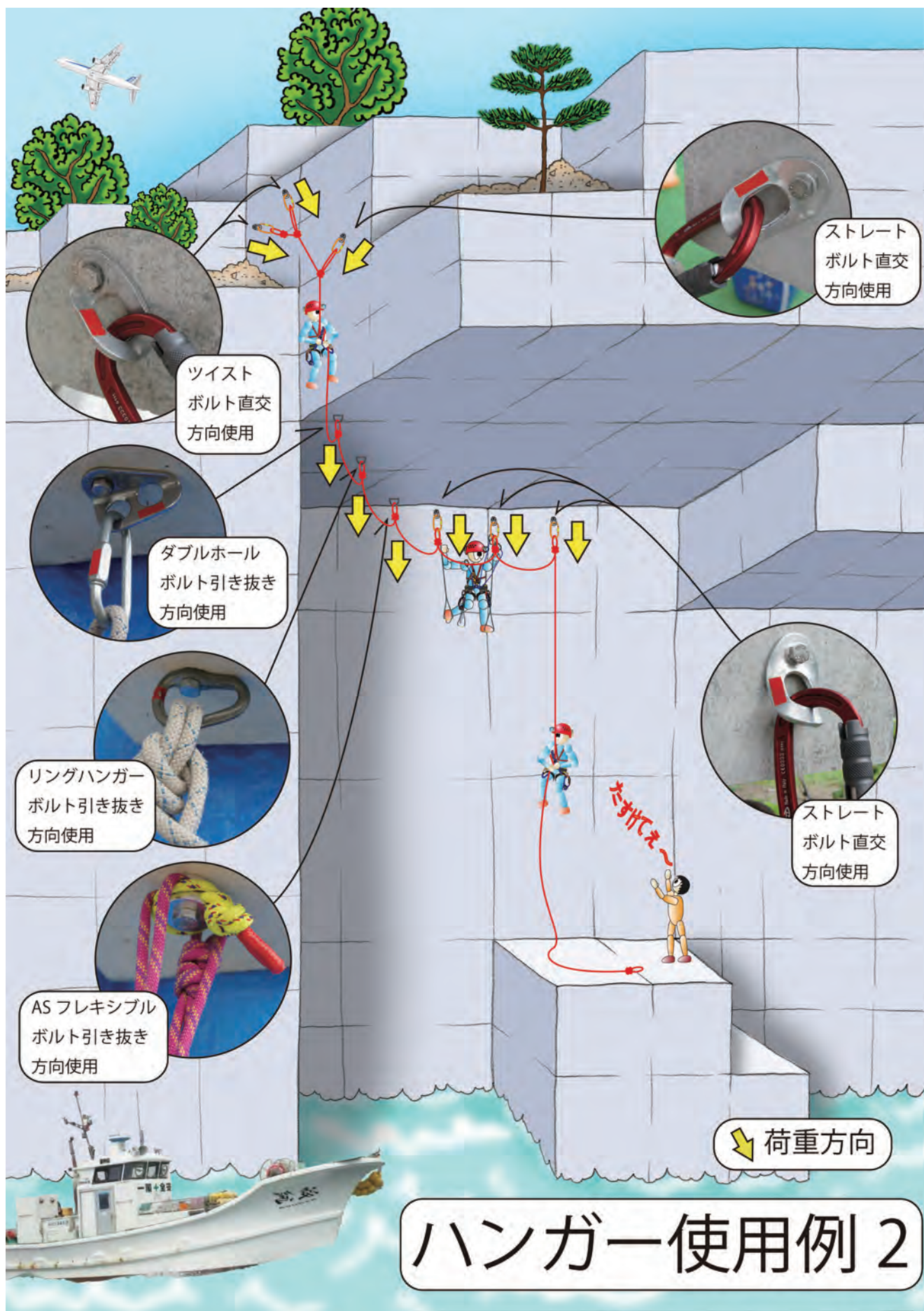


⑤アンカーがそれ以上打ち込めないところまで打撃したら、ジャンピングを反時計回りに回してアンカーから取り外し、アンカー打設完了。

8
ロープの
結末・配置

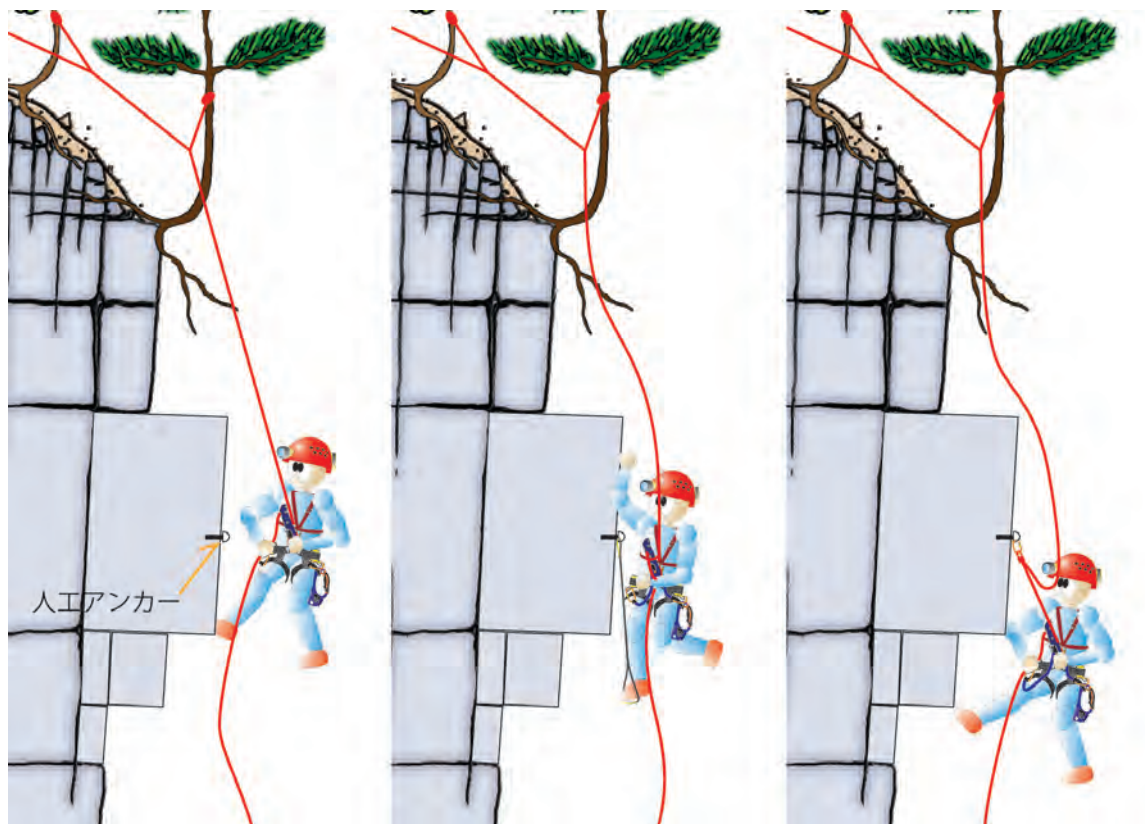




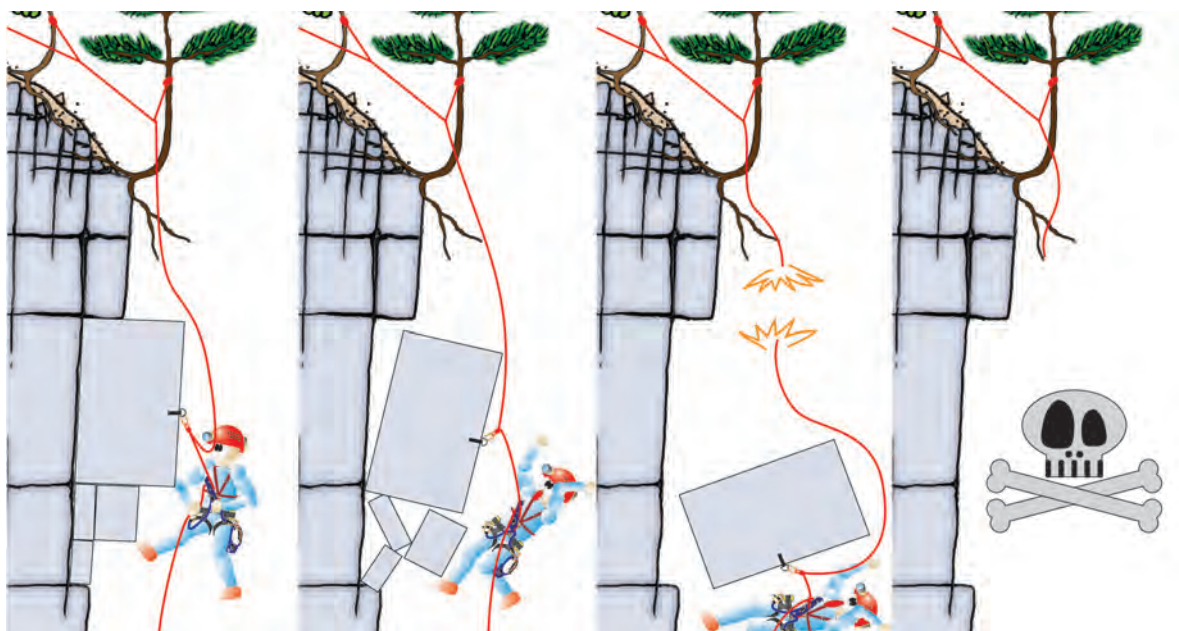


4 仮荷重テスト

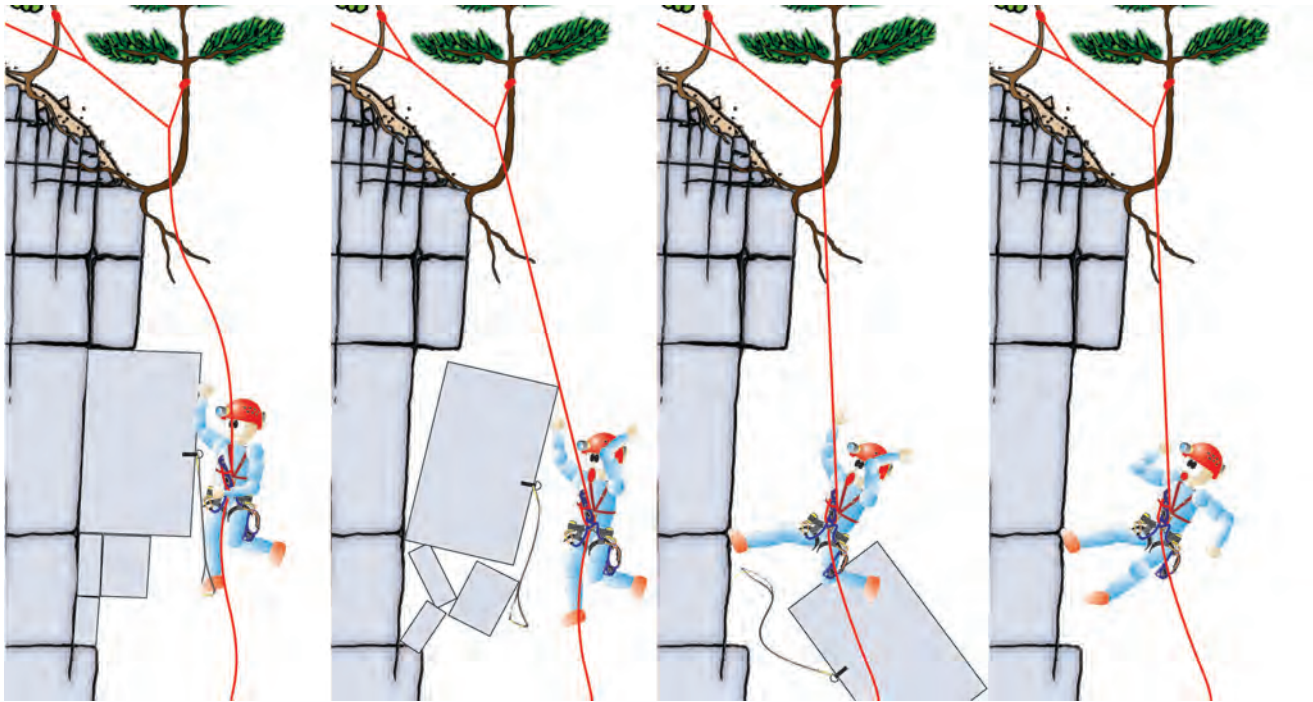
ロープを結束する支点は必ず仮荷重テストを行い、リギング者の体重に耐えることをテストしてから使う。
ナチュラルアンカーであればスリングを、人工アンカーであればハンガーを取り付けた後、フットループのみを接続して体重をかけて乗ってみる。



このとき、決してアンカーにカウズテイルやメインロープを接続してはならない。
立木が折れたり、人工アンカーのみが抜けたりする場合はあまり問題ないが、人工アンカーを打ち込んだ岩ごと崩壊した際には、何トンもある岩が自分とつながった状態で崩壊に巻き込まれることになる。



仮荷重テストの際、アンカー付近の浮石ごと崩壊した場合でも、浮石のみが落下し、自分は助からなくてはならない。



重ねて言う。

仮荷重テスト前のアンカーに自分やロープを接続してはならない!!

アンカーが壊れず安定していれば合格とする。

5 アンカーシステム

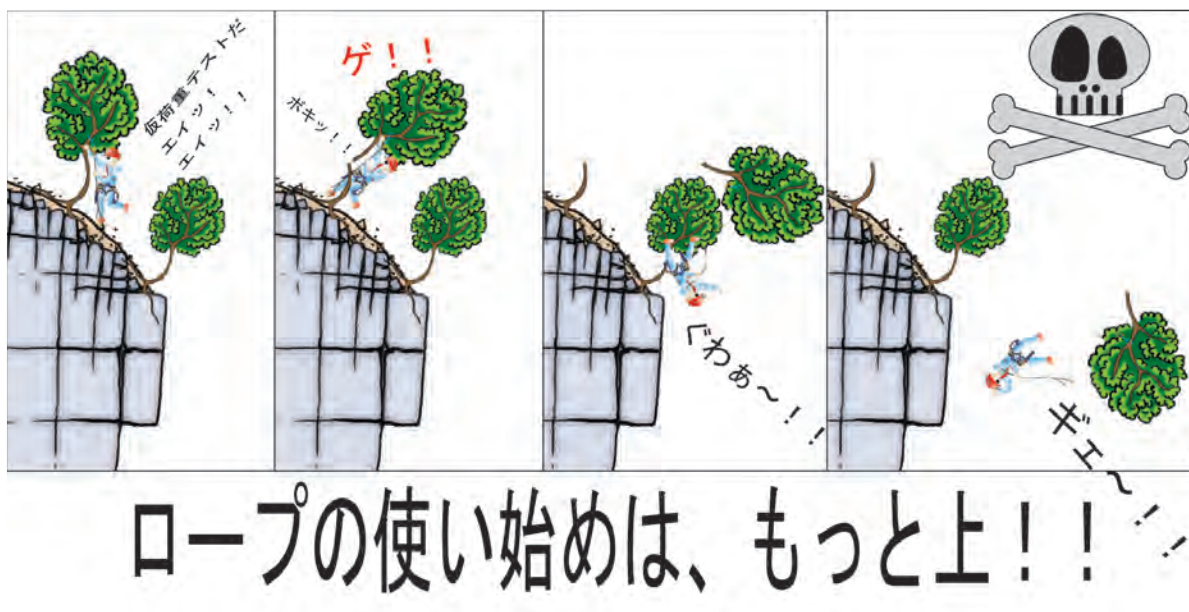
1 ロープの使い始め

垂直面を下降するために、それに前もって、緩傾斜部からロープを使い始め、ロープに確保された状態でピッチヘッドに進入しなくてはならない。

そして、SRTを使用する場合には、必ず複数点から支点を確保しなければならない。

どこからロープを使い始めるかは、リギング者またはフォローワーがどこまで滑落の危険なく斜面を無確保で降りることが出来るか（リギング者またはフォローワーの身体能力）による。

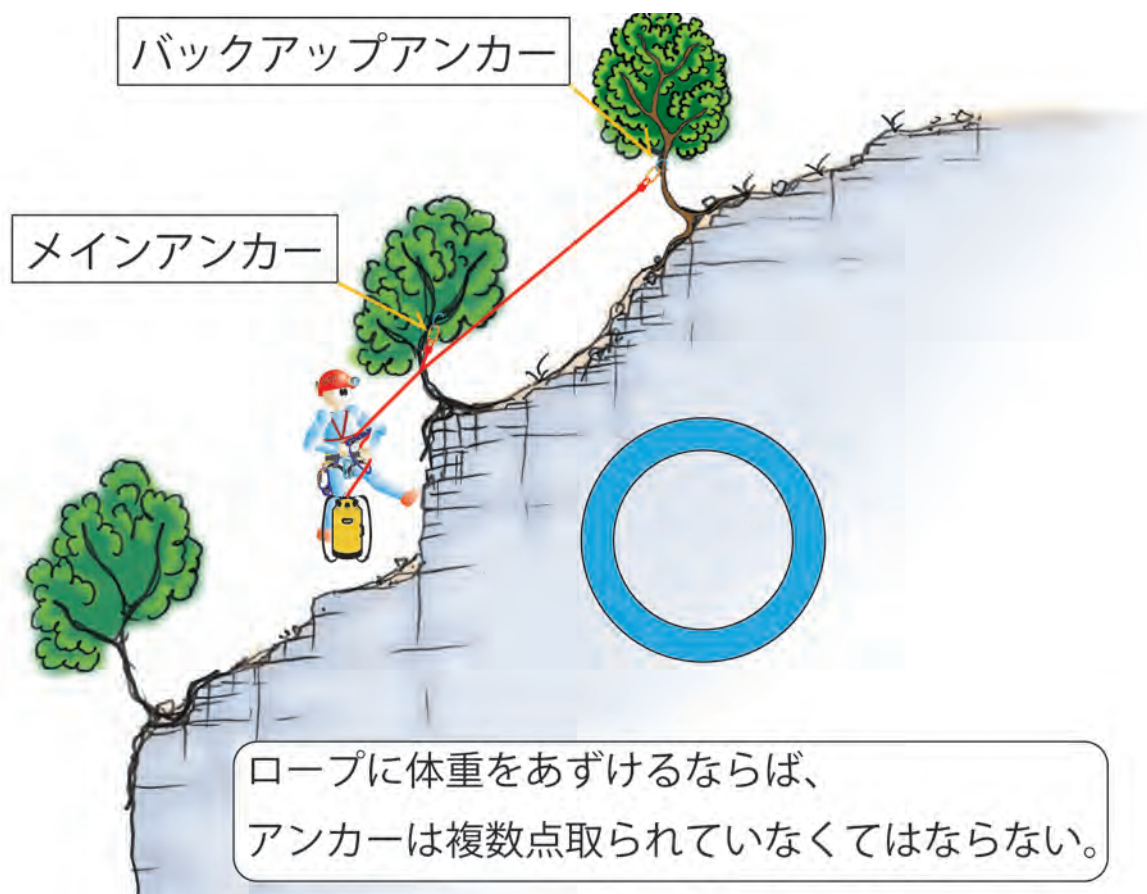
が、もし最初のアンカーの仮荷重テストが不合格で、大きく転倒した場合でも余裕を持って停止できる斜面であることが条件である。



ロープに完全に体重をあずけてしまう状況では、既に2点以上の支点を結束していなくてはならない。

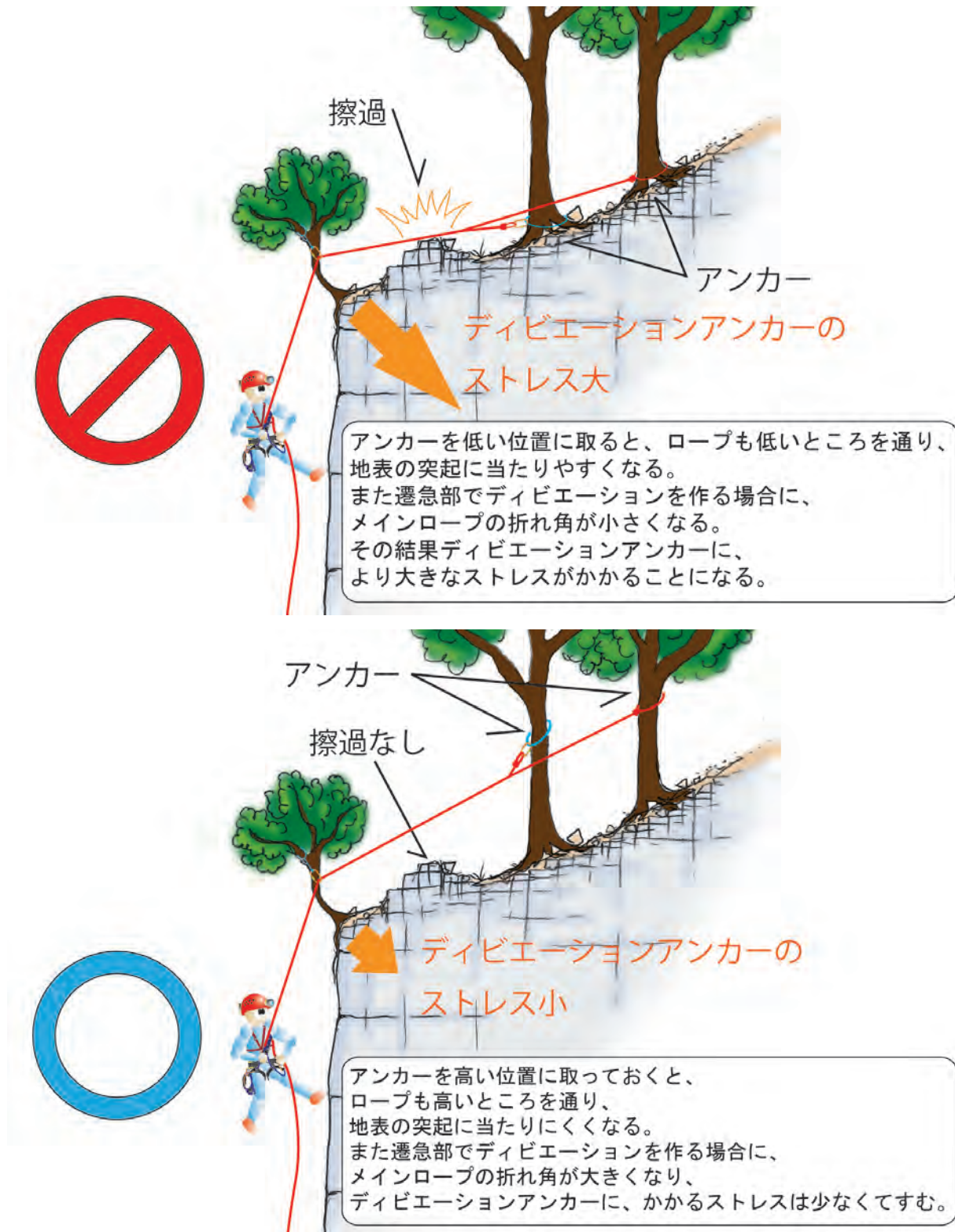


もしロープに体重をあずけてしまう状況または滑落してバックアップアンカーに荷重がかかる可能性があるにもかかわらず、支点が1点しか取られていないのであれば、バックアップアンカーまで帰って、そのさらに上にバックアップを設け、アンカーを複数点にしなくてはならない。
(メインアンカーを設置(支点を2点確保)する前にロープに体重をあずけるな。)



2 支点の高さ

支点へのロープの結束は、支点の強度が許す限り高い位置に行う。
これは、斜面上・岩壁上のエッジからできるだけメインロープの折れ角を大きくし、ディビエーションアンカーへのストレスを減少させるための重要なテクニックである。

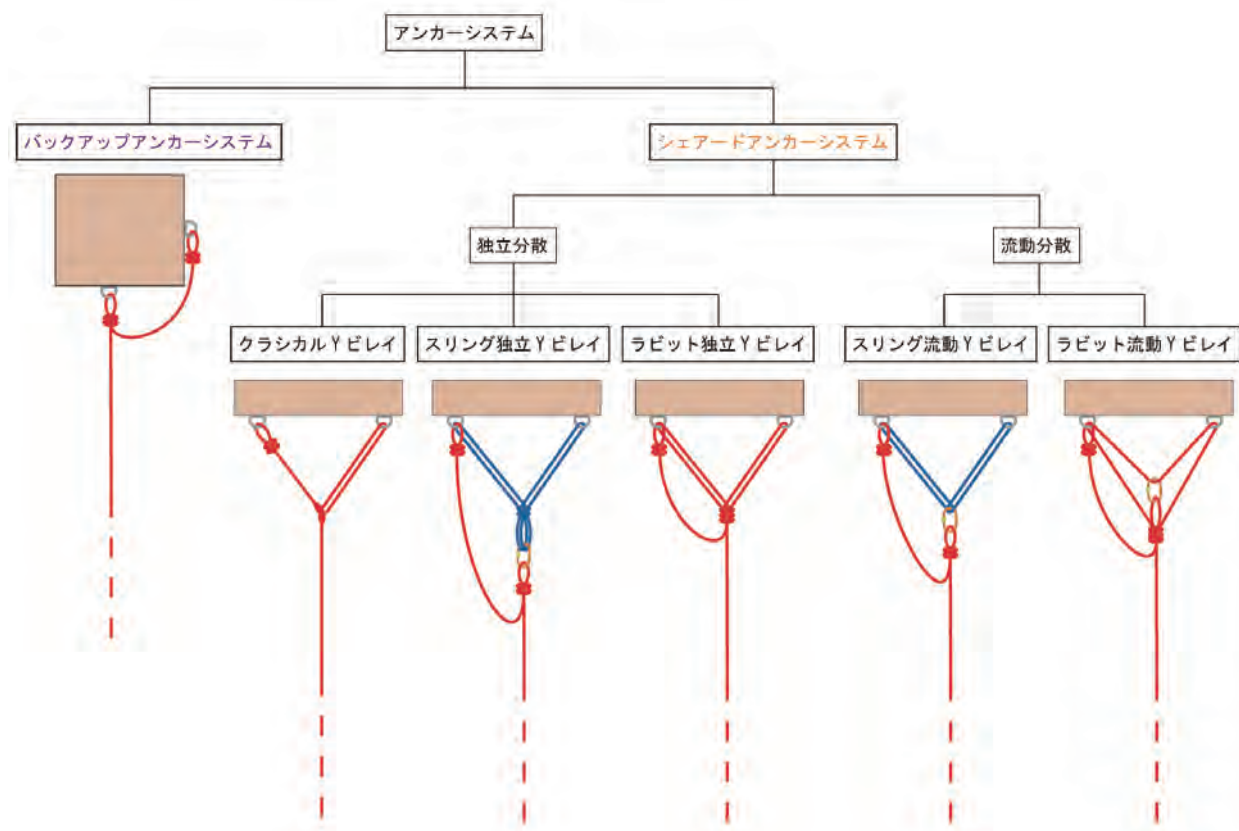


心情的には、立木の先端よりも根元の方がより大きな強度が見込めるため、根元に支点を取りがちだが、静止荷重しかかからないSRTではオーバースペックな支点強度よりも、エッジに擦過しないロープ配置の方が重要である。仮荷重テストに合格するのであればできるだけ高い位置に支点を取得するように心がけること。



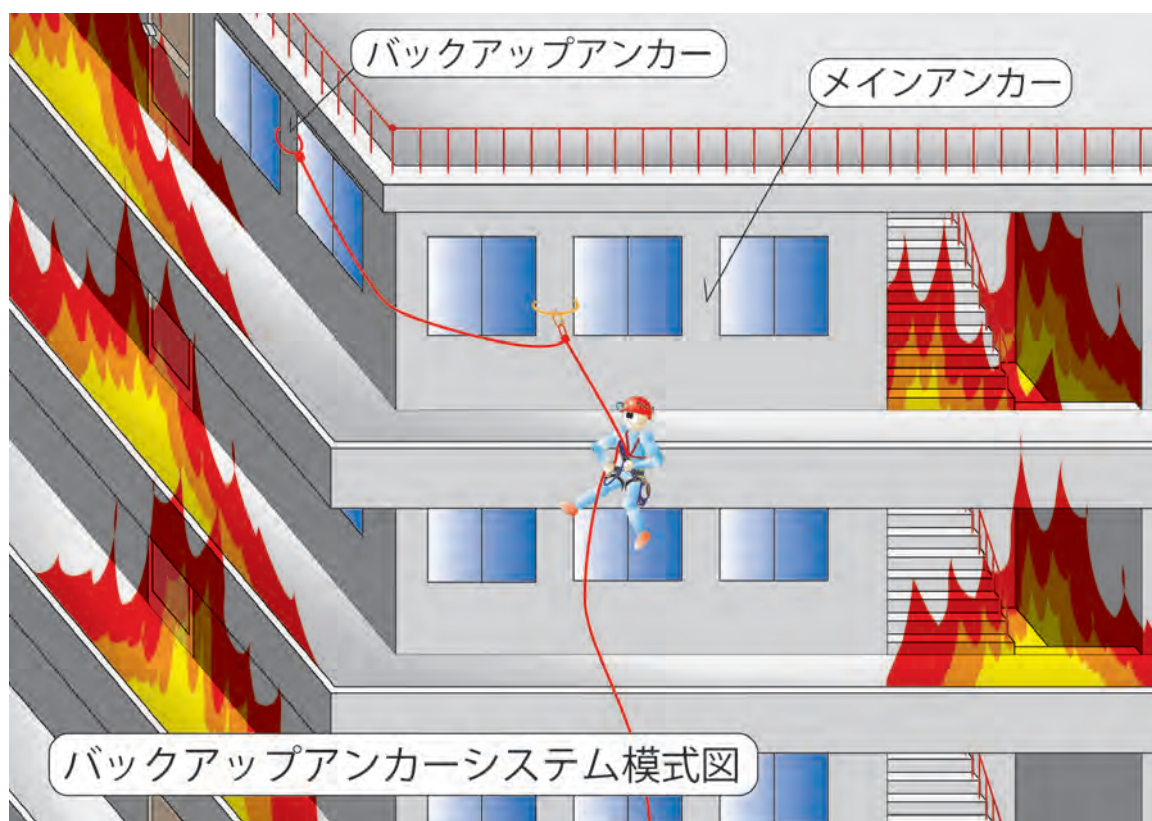
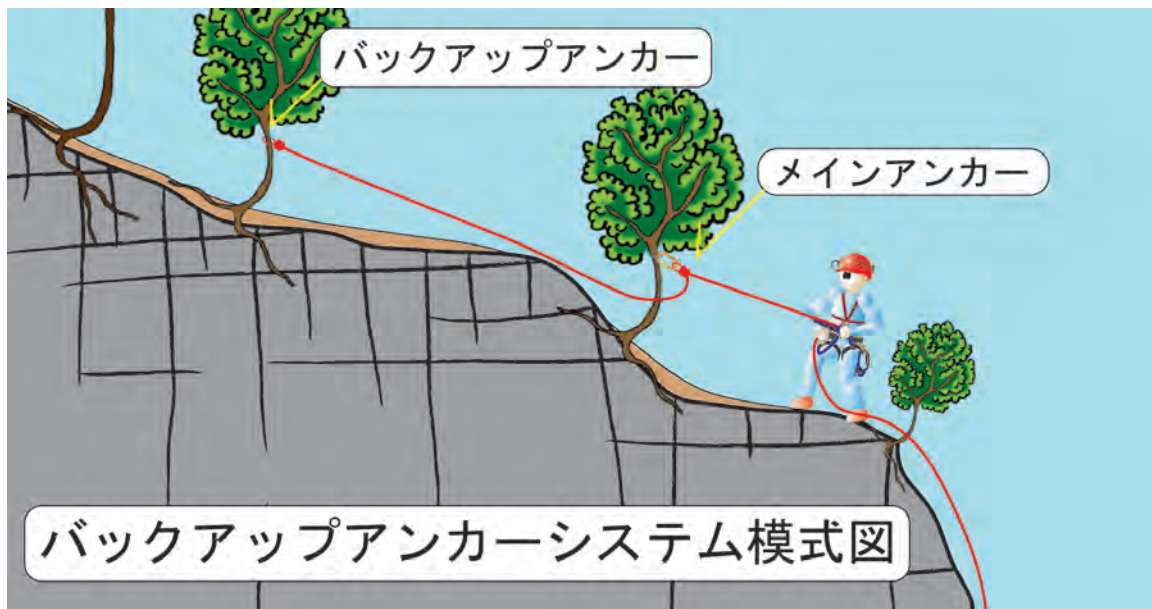
3 アンカーシステムの種類と用途

支点にロープを結束する際には、必ず2点以上支点を設け（複合支点）、それらを結びあわせる必要がある。
このアンカーの配置・結束方法は、基本的にはバックアップアンカーシステムとシェードアンカーシステムの二つに分けられる。
主に支点同士の位置関係や荷重方向の変化の必要性の有無によって、どちらで構築するかを選択する。
実際のリギングでは、両方を組み合わせて複雑な地形に対応することが多い。



バックアップアンカーシステム

バックアップアンカーとメインアンカーの間に避けられない岩角（エッジ）がある場合や、メインアンカー直下に100%の荷重がかかり、通常バックアップアンカーに荷重はかからない。
万々メインアンカーが脱落したときに初めてバックアップアンカーに荷重がかかる仕組み。



8
リギング
（ロープの
結束・配置）

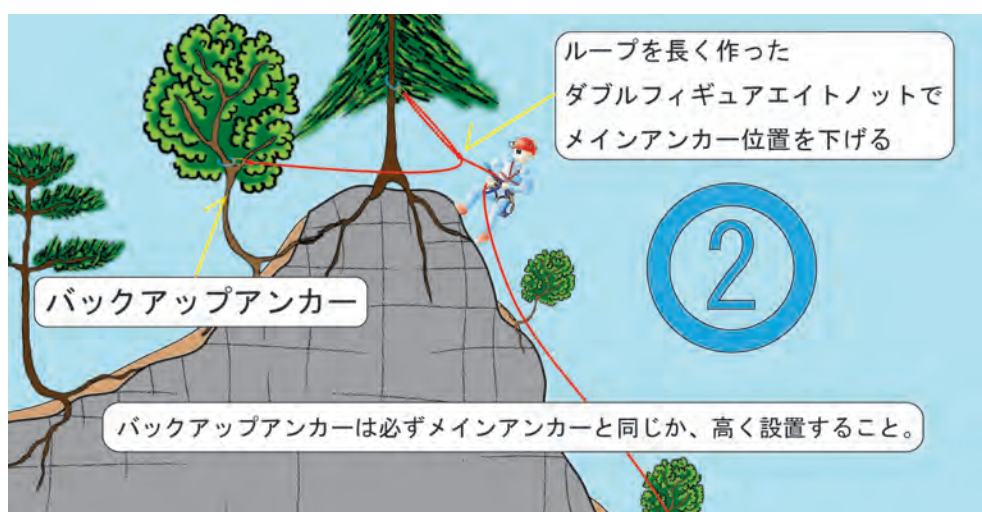
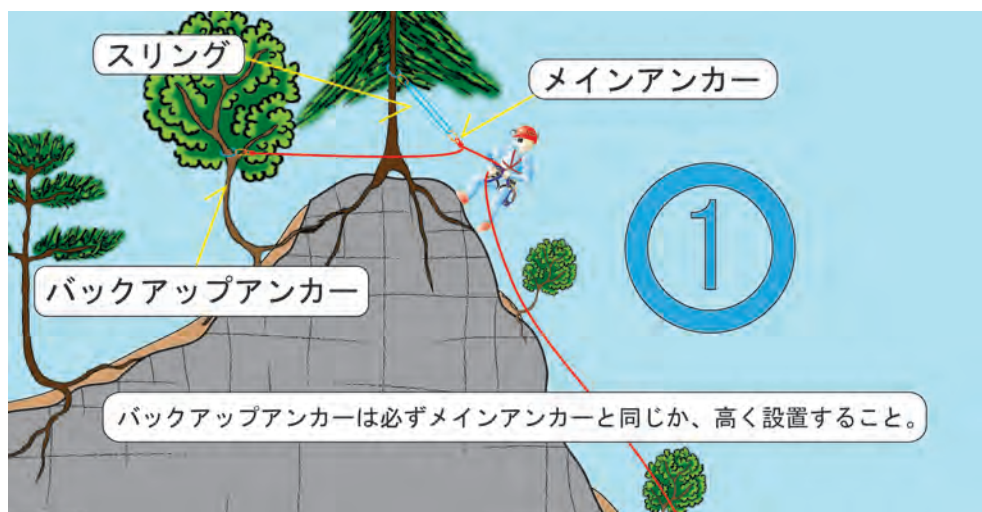
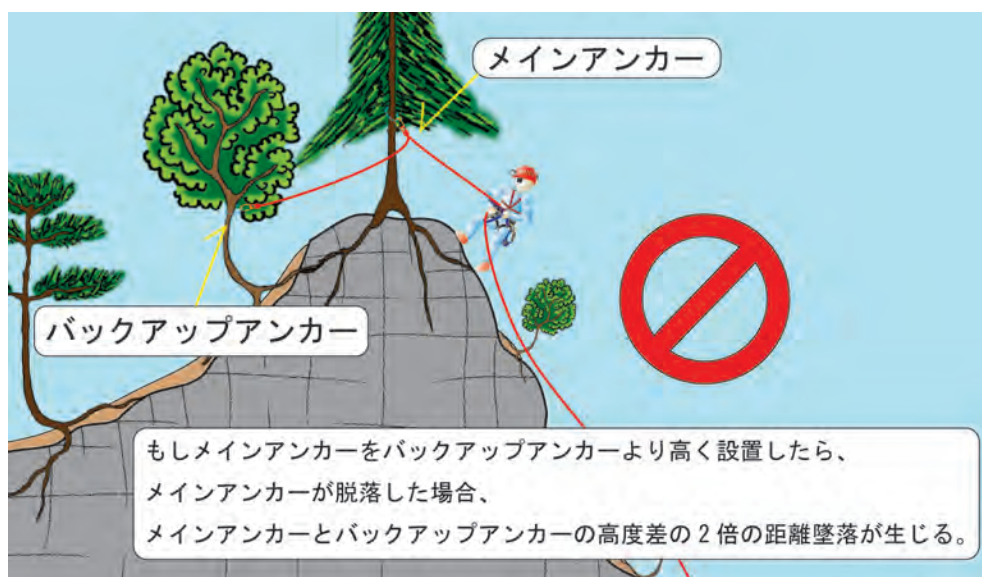


バックアップアンカーシステムの注意

バックアップアンカーシステムには下記のような製作の注意点がある。

1 スラック(たるみ)、上下関係

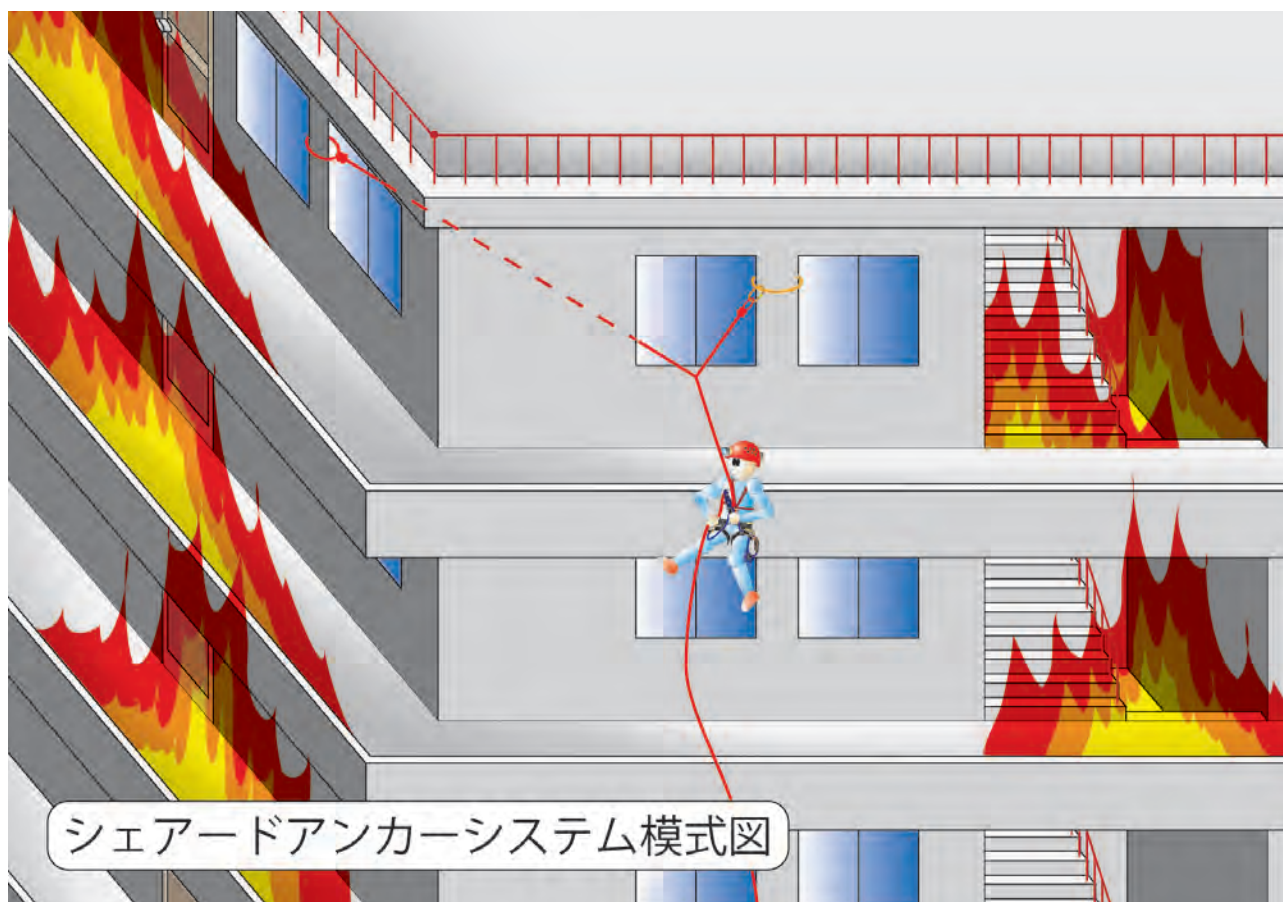
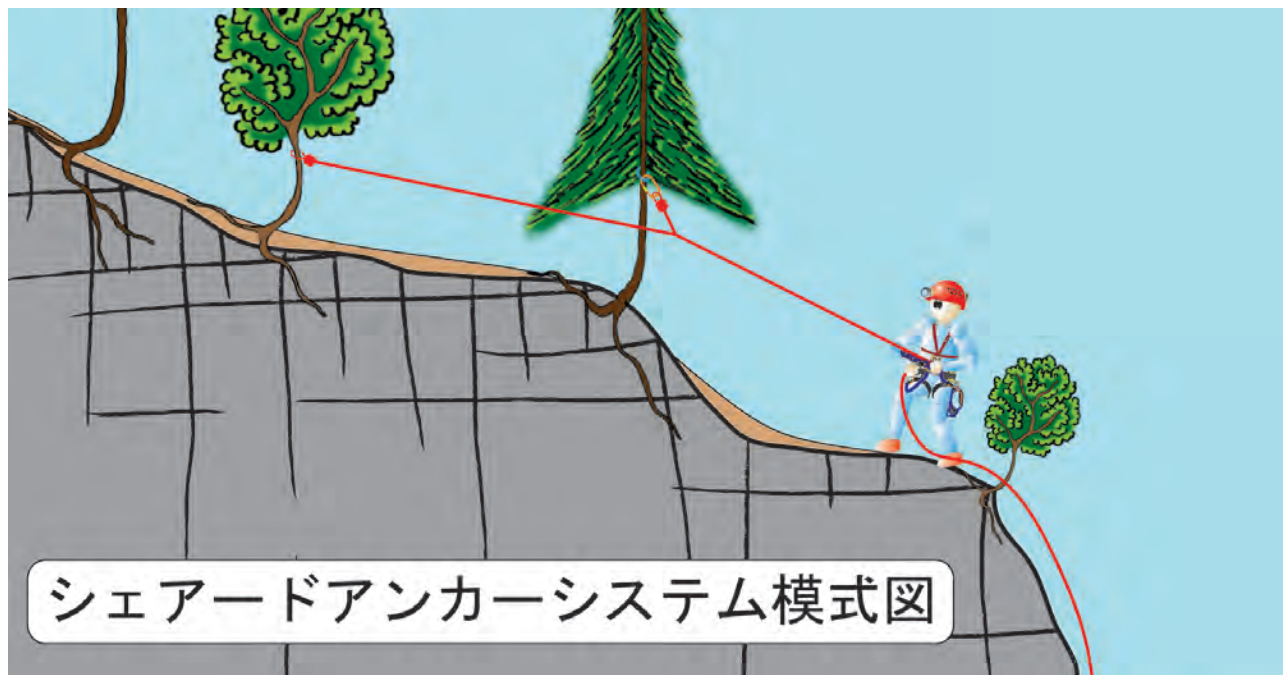
- ①バックアップアンカーからメインアンカーにかけてのロープのたるみ(スラック)は最小限に留める。
- ②バックアップアンカーは必ずメインアンカーよりも高い位置にあること。もしメインアンカー位置が、バックアップよりも高い場合は補助スリングなどでメインアンカー位置をバックアップ以下に下げて製作する。(もしくは長いループのダブルフィギュアエイトノットでノット位置をバックアップアンカー以下に下げる)





シェアードアンカーシステム

複数のアンカーにそれぞれ分散して荷重をかけるシステム。Y字になることからYビレイとも呼ばれる。



Yビレイには二つの様式があり、荷重分散の比率を固定した独立分散Yビレイと、ロープやスリングが流動して荷重の比率が常に同じになる流動分散Yビレイとに分かれる。

8
リギング
(ロープの
結束・配置)



1 独立分散Yビレイ

Yビレイの腕の長さをそれぞれ独立して固定し、荷重の分散比率も固定する方式。

ロープやスリングの消費量を抑えて作ることができ、Yビレイ内の片方のロープが破断しても他方で補完される。

一般的なSRTでは完全に荷重を均等に分散する必要がある場合は少ないので、特に理由がない限り独立分散Yビレイを使用する。

ラビットノットとソーンスリングをオーバーハンドノットで結んでYビレイとしたアンカー。

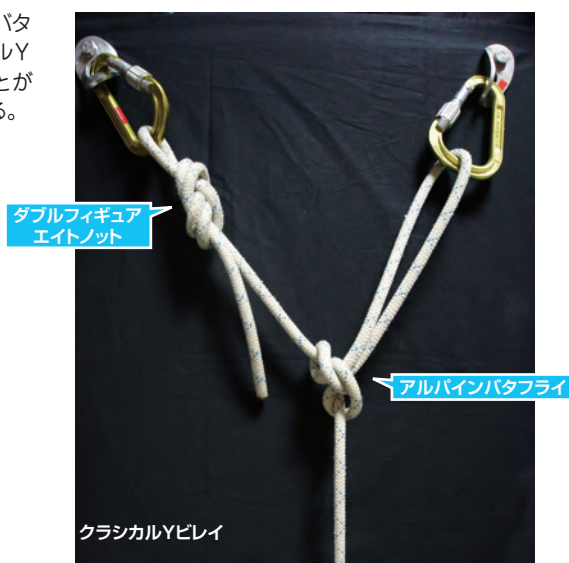
使用しているノットが一つだけなので、それが間違っていたら…



アンカーが近接している場合、ラビットノットやプーリンオンアバイトで結束する方法もあるが、ノットが単一にならないよう、バックアップ用の結束を併用すべきである。



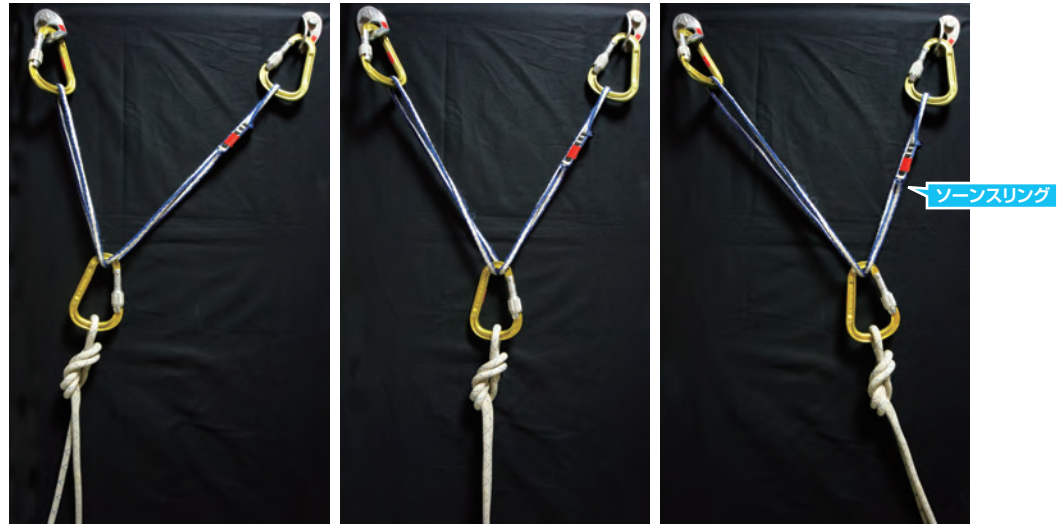
バックアップアンカー設置後、ロープ中間をアルパインバタフライでメインアンカーに結束する様子を「クラシカルYビレイ」と呼び、ロープや補助装備の消費を抑えることができる最も合理的な結束方法であるため、最も多用する。



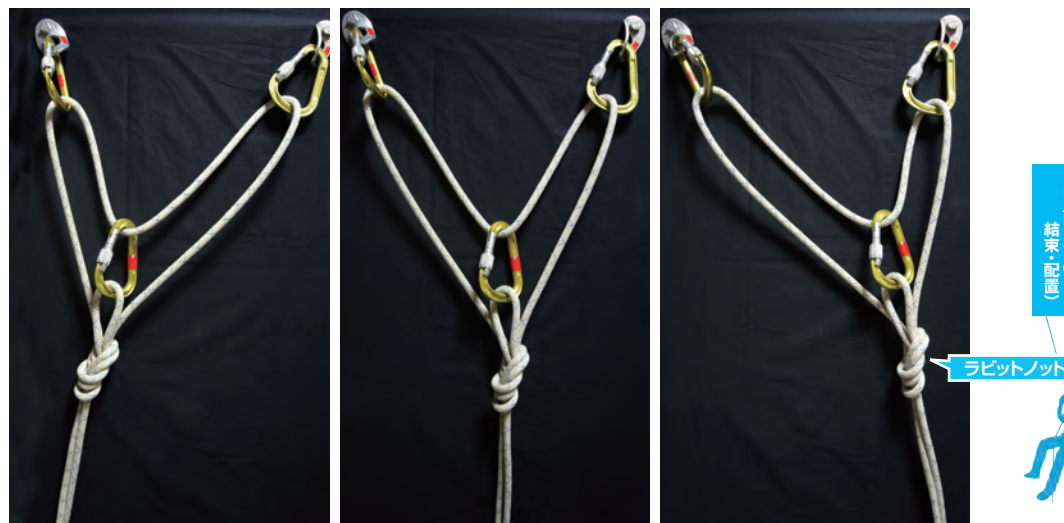
2 流動分散Yビレイ

複数のアンカーを可動なロープやスリングで接続することにより、荷重を常に均等にアンカーに分配する方式。
製作については、ソーンスリング（ループ状のスリング）を使用したり、ラビットノットやブーリンオンアバイトを交差的に使用する方法がある。
スリングで流動部分を製作する際にはソーンスリングのアンカー間を一回ひねっておき、アンカー脱落時のすっぽ抜けを防止する。流動分散では下降方向が変化しても、荷重は自動的に平衡になる。

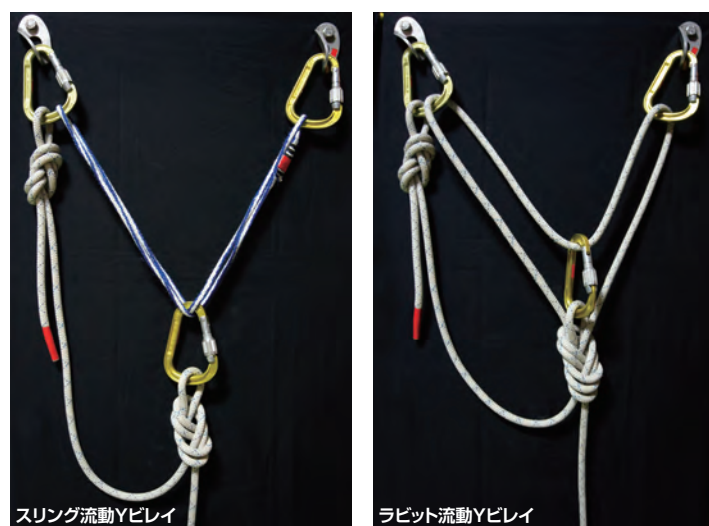
ソーンスリングを使用して流動分散Yビレイとした例。



ブーリンオンアバイトを使用して流動分散Yビレイとした例。



流動分散の欠点として流動部分が破断すると複合支点全てが破綻することとロープやスリングの消費量が多いことが挙げられる。
対策としては、単独で使用せず、バックアップ用の結束を併用するべきである。



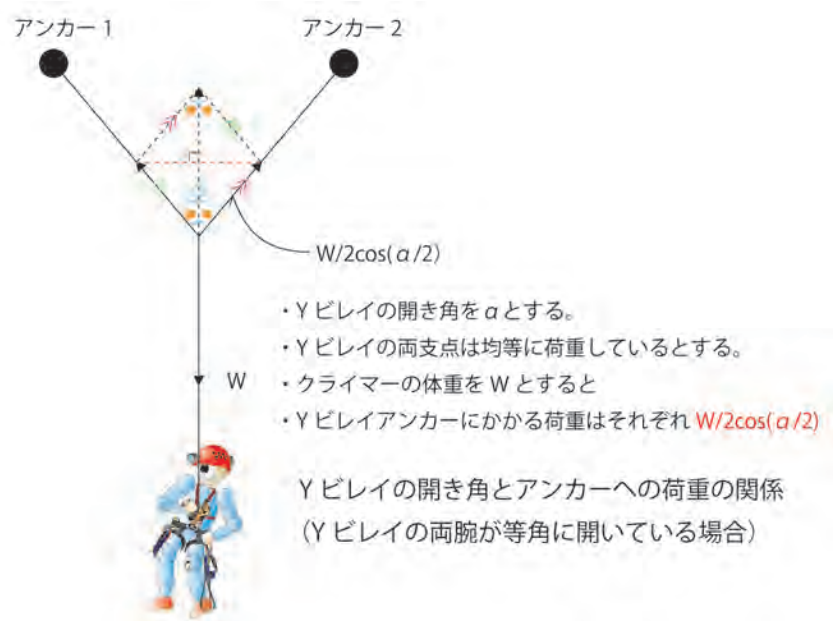
8
リギング
(ロープの
結束・配置)



4 Yビレイ (荷重分散システム) の開き角

1 荷重分散が均等な独立分散Yビレイ

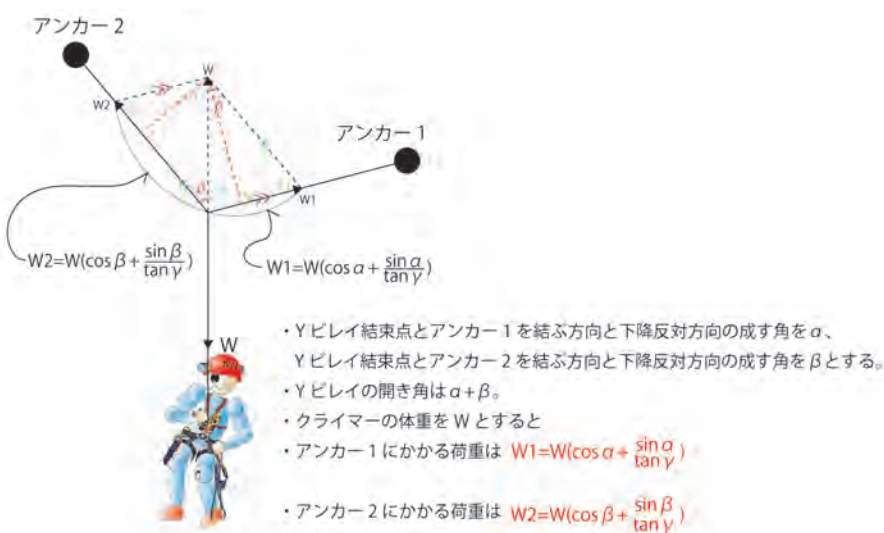
流動・独立を問わず、Yビレイではアンカー間の開き角 (α) が大きくなればなるほど、アンカーにかかる荷重は大きくなる。
流動分散、および等角に開く独立分散の場合はYビレイの開き角が 120° を超えると、ロープユーザーの体重以上の荷重がアンカーにかかる。



Yビレイの開き角 α	片方のアンカーにかかる荷重 (クライマーの体重を1とする)
0	0.5
10	0.502
20	0.508
30	0.518
40	0.532
50	0.552
60	0.577
70	0.610
80	0.653
90	0.707
100	0.778
110	0.872
120	1
130	1.183
140	1.462
150	1.932
160	2.879
170	5.737
180	∞

2 荷重分散が不均等な独立分散Yビレイ

また荷重分散が不均等な独立分散Yビレイの場合はYビレイの開き角が 90° より大きくなるとロープユーザーの体重以上の荷重がアンカーにかかる場合が出てくる。



独立分散Yビレイの分散角度と分散荷重の関係

独立分散Yビレイでは、下降途中で下降方向が変化して、Yビレイの分散比率が変化する可能性がある。そのため独立分散の開き角は 90° 以内とすべきである。

そして、両方のアンカーに荷重を分散するためには、あらかじめ下降範囲を予測し、その範囲が独立分散Yビレイの腕の延長線がなす角度内に収まるようにYビレイを構築する。

独立分散Yビレイを構築する時の条件は二つ。

○Yビレイの開き角は 90° 以内か？

○下降活動範囲はYビレイの腕の対角線がなす角度内に収まっているか？

5 アンカーシステムの選択

- 支点を作成する際には必ず各々の支点に対して仮荷重テストを行うこと。
- まず滑落の危険のない場所にアンカーを選定し、仮荷重テストを行う（バックアップアンカーの製作時、もし仮荷重テストに失敗して大きく転倒しても大丈夫な場所から始める）
- バックアップアンカーを設置する。
- 下降器で確保を取りながらメインアンカー製作箇所にアプローチし、（この時はまだロープに体重をあずけてはならない）メインアンカーを設置する。
この時一般的に、バックアップアンカーとメインアンカーの間でロープがエッジに擦過しているようであれば、擦過箇所からテンションを抜くためにバックアップアンカーシステムを採用する。
バックアップアンカーとメインアンカーの間でエッジとの擦過がなければシェードアンカーシステムを構築する。

6 リギング時の2点ルール

もし、支点が脱落（立木の折れ・抜け、人工アンカーの脱落など）したり、あるリギング補助ギア（カラビナ、スリング、テープ、ハンガー、アンカーなど）が一つ破断した場合、またはノットを結び間違えて解けてしまった場合でも他の部分で補完されてリギング全体が脱落したりすることのないように構築する。（メインロープの切断は例外とする。）

何かが一つ壊れたり間違ったりするだけでロープごと墜落してしまうようなリギングは間違い。

リギング通過時に自己確保の2点ルールを設けたように（P.47参照）、リギング時にも2点ルールを設ける。

リギング全体の安全が1か所に集中することのないよう、支点の脱落、ノットの結び間違い、補助ギアの破断など、全てにおいて2点以上に破断のリスクを分散する。

これを最も合理的かつ少ない装備で構築した独立分散Yビレイが「クラシカルYビレイ」である。

