

個別技術検証結果：京都市消防局

個別技術検証 1 「都市型ロープレスキューの有効性、安全性」	
検証項目 1	都市型ロープレスキューの有効性について（硫化水素等の対応含む）
検証結果 1	<p>【既存技術との違い】 （ロープの種類、結索、支点の設定方法、機能、効率性など）</p> <p>1 ロープの種類</p> <p>(1) 三つ打ちロープ</p> <p>ア 材質 ナイロン製</p> <p>イ ロープ径 12mm</p> <p>ウ 強度 28kN</p> <p>エ 伸び率 45%以下（JIS規格）</p> <p>オ 特徴等 三つ打ちロープは3本の紐（ストランド）を撚り合わせて作られ、大きな伸び率が特徴である。伸び率が大きいことで、落下した際に衝撃を吸収する効果はあるが、その反面、ロープによる引揚時は作業ロスが大きいとも言える。また、撚りが一方向であるため、捻じれることが多く、撚りによる伸張性の変動が大きい。構造的に露出部分が多いことから、カーンマントルロープと比較すると安全性が低く、破断に繋がるリスクが高いと言える。加えて、三つ打ちロープに適合する救助器具はほとんどなく、三つ打ちロープを使用した救出手法は人に依存せざるを得ない。</p> <p>(2) カーンマントルロープ（ダイナミックロープを除く）</p> <p>ア 材質 （外皮） （内皮）</p> <p>イ ロープ径 12.5mm、11mm、10.5mm、9mm等</p> <p>ウ 強度 （12.5mm）40kN以上（NFPA規格） （11mm、10.5mm）25kN以上（EN規格）</p> <p>エ 伸び率 3%～8%</p> <p>オ 特徴 カーンマントルロープは、芯（カーン）と外皮（マントル）から</p>

なる構造によって構成される。ロープの強度に関係するのは主に芯部であり、強度の70%から90%を受け持つ。外皮は芯部を覆うように編まれ、外部の影響から芯を護る設計となっている。そのため、三つ打ち救助ロープと比較すると、水分や異物が内部に侵入しにくく、摩耗や湿潤環境下での腐食を促進しにくい。強度については、10.5mmから11mm（EN規格）のロープで25kN以上の強度を有し、救助現場での使用を考慮しても十分な強度があると言える。また、適度な伸張性と機能性を有し、墜落時の衝撃吸収と下降・引揚作業時の効率性のバランスに優れている。加えて、様々な救助器具との適合性に優れ、滑車等を使用した倍力システムにより、少人数での救助活動を可能にし、また、確保器具を使用したシステムにより、人に依存しない救助活動が可能となる。

2 結索

(1) 三つ打ちロープ

三つ打ちロープによる結索は、ロープの表面の凹凸が互いに絡み合い締めこまれることで、滑りにくくし、結索強度を保持するための摩擦を得ている。

現在、示されている結索も多岐に渡り、状況に応じた選択肢が多い。

(2) カーンマントルロープ

カーンマントルロープは、接触面積を大きくすることで結索強度を保持するための摩擦力を得ており、滑りにくく、安全性の高い結索が可能となる。

三つ打ちロープで用いられる結索も多く、既存の結索から大きく変わるものではないが、少ない結索の種類で運用可能という点で、有効性が高いと言える。

(3) 平成19年度報告書との比較

平成19年度報告書に記載されている結索と大きな違いはないが、結索の種類が異なるにも関わらず、同じ用途で使用されているものが多くあり、複雑化することで、危険性も高まるため、今回の検証では、必要最低限の結索のみを記載する。

3 支点の設定方法

(1) 既存技術（三つ打ちロープ）

三つ打ちロープを使用した支点の作成方法としては、小綱を使用した巻き結びによる支点作成又は本結びによる支点作成があるが、どちらも結索を必要とするため、一定の時間を要するとともに、カラビナの掛け間違いや結索不適等の人為的ミス危険性を孕んでいる。

(2) ロープレスキュー

ロープレスキューでの支点作成は、主にカーンマントルロープ及びテープスリングを使用する。

テープスリングを使用するメリットとして、結索を必要とせず、基

本的には支持物に巻き付けることで完結するため、小綱を使用した支点作成と比較して、短時間であり、人為的ミスが発生する危険性も極めて少ないと言える。また、強度も明確で高く、より安全な支点作成が可能となる。

テープスリングでは届かない大きな支持物に支点を作成する際や複数の支持物を組み合わせて支点を作成する際は、ロープを使用する。この場合でも、必要最低限の結索で完結し、また、支点間の荷重分散も可能となることから高い強度を保持した安全で迅速な支点作成が可能となる。

(3) 平成 19 年度報告書との比較

支点作成における従来の手法と大きな差異はないが、今回の検証では、ウェビングテープを使用した支点作成は記載しないこととする。ウェビングテープのメリットは強度が高いことや長さ調整が可能となる点が挙げられるが、結索（ウォーターノット）が必要であり、テープスリングと比較した際に、迅速性に劣る点がデメリットとなる。

4 機能性、効率性

(1) 既存技術（三つ打ちロープ）

三つ打ちロープは、必要最低限の資器材を使用し、基本的に人に依存した救助技術である。古くから日本の消防に取り入れられ、使用されている。

(2) ロープレスキュー（カーンマントルロープ）

ロープレスキューは、資器材を有効活用することで隊員の労力を減らし、効率的なシステムを構築することで、少人数での救出活動が可能となり、また、救助者が要救助者に付き添った状態での引揚や降下をすることで、三つ打ちロープではできなかった要救助者への手厚い救護活動が実施できる。さらに、機能面においても操作員が誤って資器材から手を離しても落下することはなく、支持物の崩壊による落下が発生しても、別システムのシステムにより、安全で確実に静止することができる。三つ打ちロープと比較しても、機能性及び効率性の観点から安全で、効率的であると言える。

【都市型ロープレスキューの有効性について】

(救助技術の効率性など)

滑車等を用いて倍力システムを組むことにより、少人数で大きな力を発揮することができ、担架に縛着した要救助者を単独ではなく、救助者と同時に引き上げることができ、継続的な観察や応急処置が行える。また、伸び率の少ないスタティックロープを使用することにより、ねじれの発生が少なくなるとともに、作業ロスが少ない効率的な活動が行える。

システムの観点からも、「※ホイッスルとハサミ (ISO22846-1 2.11 及び 3.11)」の概念に基づき運用することで、ロープや資器材等がそれぞれ独

	<p>立した二系統からなっており、システムのどこか一箇所が破断しても要救助者及び救助者が落ちることはない。また、確保要領が制動器具による確保のため、万が一、操作者が救助活動中に制動器具から手を離してもオートロック機能が作動するため、落下することはない。</p> <p>※「ホイッスル」…救出活動中に「手をとめろ」という合図のホイッスルの音が意図しないタイミングで鳴り、操作者が資器材から手を離しても、要救助者や救助者が地面に落下しないこと。</p> <p>「ハサミ」…ロープやカラビナ等の資器材のどこか一箇所をハサミで切ったとしても、要救助者や救助者が地面に落下しないこと。</p> <p>以上のことから、カーンマントループによる救助システムは安全性の確保が隊員の経験、体格、性別といった個人差に影響されることが低く、確実性の高いものとなっている。また、国際的な救助規格を持つ資器材は全てカーンマントループを基準として試験・認証されており、その組み合わせは救助現場における安全性と作業効率を客観的な根拠として同時に担保するものであることから、効率的で有効なシステムであると言える。</p>
<p>検証項目 2</p>	<p>都市型ロープレスキューの安全性について（硫化水素等の対応含む）</p>
<p>検証結果 2</p>	<p>【既存技術との違い】 （防護装備着装を踏まえた確保の方法、二重の安全の確保など）</p> <p>1 三つ打ちロープ （1）呼吸器や防護装備着装状態での身体確保に課題がある。 （2）三つ打ちロープの場合、確保は人力に依存しており、手を離せば落下に繋がることから、防護装備等の着装時の確保においては都市型ロープレスキュー器具を活用することが、安全性が高い。</p> <p>2 カーンマントループ （1）資器材による確保が前提になるため、呼吸器や防護装備着装状態でも確保が可能となる。 （2）確保が人力に依存していないため、操作者が資器材から手を離しても落ちることはないことから二重の安全が担保されている。</p> <p>以上の比較検討から、防護装備着装による対応を含め、あらゆる状況下において、ロープレスキューは二重の安全確保の観点から安全性が高いと言える。</p>

【都市型ロープレスキューの安全性について】

(手を離しても落下しないシステム、二重の安全確保方法など)

1 手を離しても落下しないシステム

従来の三つ打ちロープによる確保要領及び降下要領は、カラビナ等による摩擦抵抗を掛けつつも、最終的には人がロープを握る力で制動を掛けている。

カーンマントルロープによる救助システムで使用する制動器具は、レバー操作により、摩擦抵抗を調整するもので、その全てが万が一、操作者がレバーから手を離しても自動的にロックする機能を有しており、また、急激なレバー操作で一気に開放しても、自動的にロックするアンチパニックロック機能を有しているものも多い。

確保器具（以下「※アサップロック」という。）についても、降下者の移動に自動的に追従し、また、ビレイラインの確保として使用する際も自動的にロープを送り、急激な降下またはメインシステムの破断が起こった場合でも、自動的にロックし、落下を防ぐ機能を有する。

(※「アサップロック」とはPETZL社製「アサップロック」と「アサップスーパーアクセス」から構成された総称。)

※アサップロックは、要求性能墜落制止用器具の規格適合製品ではないが、PETZLジャパン(旧アルテリア)が2021年10月15日に発表した「墜落制止用器具の安全な使用に関するガイドライン」に基づき、厚生労働省の見解としてロープ高所作業時にフルハーネス型のランヤードとして使用可能であるとされており、ロープレスキュー活動に必要な追従性能を有する製品である。

2 二重の安全確保方法

カーンマントルロープによる救助システムは、以下の法令を根拠に二重の安全を図るものとする。

(1) 労働安全衛生規則第 539 条の 2 (ライフラインの設置)

ロープ高所作業を行うときは、身体保持器具を取り付けたロープ(以下「メインロープ」という。)以外のロープであって、要求性能墜落制止用器具を取り付けるためのもの(以下「ライフライン」という。)を設けなければならない。

(2) 労働安全衛生規則第 539 条の 3 (メインロープの強度等)

メインロープ及びライフラインは、作業箇所の上方のそれぞれ異なる堅固な支持物に外れないように確実に緊結すること。

以上のことから、メインロープの他にライフラインの計 2 本のロープが必要であり、それぞれが異なる堅固な支持物に緊結する必要がある。よって、ロープ高所作業を行う場合においては、この「2 ロープ・2 ポイント」を原則とする。

	<p>3 2系統について</p> <p>上記で述べたとおり、カーンマントルロープによる救助システムは、メインシステムとバックアップシステムの2系統を確保することが大原則であり、地物の崩壊、資器材の破断、人為的ミス等のアクシデントが起こることを常に念頭に置いたシステム構築が重要となる。</p> <p>「※ホイッスルとハサミ」の概念を2系統として考え、システム及び人為的ミスの両面における二重の安全確保を図ることとする。</p> <p>以上のことから、ロープレスキューを使用することは人力に依存することなく、手を離しても落ちないシステムが構築されており、二重の安全性が担保されていることから安全なシステムであると言える。</p>
--	---

個別技術検証2 「都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項」

検証項目	都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項
検証結果	<p>【ロープの種類、径、長さ、携行方法等】</p> <p>1 ロープの種類（カーンマントルロープ）</p> <p>(1) セミスタティックロープ／ローストレッチロープ</p> <p>高所作業を安全に行うためには破断強度だけでなく、一定の条件下で墜落した場合に身体にかかる衝撃荷重を安全な範囲（6kN以下）に抑えるための衝撃吸収性が求められる。メインロープ及びバックアップロープとして使用する。（伸び率5%程度）</p> <p>EN1891typeA 又は NFPA1983 の規格を有するカーンマントル構造ロープは、十分な強度がある。</p> <p>(2) スタティックロープ</p> <p>テンションラインの展張や高荷重の引き上げの際には伸び率の低いスタティックロープを用いるとより効果的なシステム運用ができる。（伸び率3%程度）</p> <p>EN1891typeA 又は NFPA1983 の規格を有するカーンマントル構造ロープは、十分な強度がある。</p> <p>(3) ダイナミックロープ</p> <p>長さ約2mのロープを使用し、ハンドアッセンダーとフルボディハーネスの接続に使用する他、第二種墜落制止用器具の掛け替え、レストレイント用ランヤードとして用いる。その為、一定の衝撃吸収作用が必要なため、EN892 ダイナミックロープを使用した。（伸び率30～40%程度）</p> <p>2 ロープの径</p> <p>10.5mm～11mm</p> <p>救助現場での使用を考慮すると10.5mmから12.5mmのロープ径が妥当と考えられる。</p>

ロープに求められる強度として、労働安全衛生規則第 539 条の 3（メインロープの強度等）の中に、「十分な強度を有しているもの」とあり、さらに細部事項の中に「メインロープ及びライフラインにあっては、19 kN の引張荷重を掛けた場合において破断しないもの。」という記載がある。EN 規格又は NFPA 規格を有している多くのロープは、約 22 kN から 33 kN の強度があり、国内法の基準に適合している。

以上のことから、強度、重量、操作性及び他の資器材との整合性を総合的に判断し、10.5mm から 11mm ロープを使用することとした。

3 ロープの長さ

(1) 50m～100m（メインロープ及びビレイロープ）

メインロープ及びビレイロープに使用するロープは、各消防本部が管轄する地域の事情や特性を考慮し、必要と思われるロープの長さを選択するものとする。一般的には、搬送や利便性を考慮し、50m から 100m の長さを使用した。

(2) 10m～20m（ユーティリティロープ）

メインロープ及びビレイロープで使用する長いロープとは別に、10m から 20m の長さのロープが以下の理由で有効である。

- ・高所作業時のフォールアレスト用ロープ（自己確保ライン）
- ・資器材の投入や担架の誘導ロープとしての使用
- ・マルチポイントアンカー作成
- ・ハイラインシステムにおけるライフラインロープ

4 ロープ携行方法

(1) ロープバッグ収納

ア 方法

絡まらないようにバッグの中にロープを入れていく。最後にロープ端末をわかりやすいようフィギアエイト等を結索し、収納する。

イ 特徴

- ・絡まり防止効果が高く、バッグをリュックタイプにすることで搬送の負担も軽減できる。
- ・紫外線等による強度低下を避けることもできる。
- ・直射日光を避けるとともに、湿気や雨水から防ぐこともできる。

(2) 一ひろ巻き（ケーブル巻き）

ア 方法

内捻りと外捻りを交互に繰り返しながらロープを束ねていく。

イ 特徴

- ・従来の内捻りのみの束ね方よりもロープの擦れが発生しにくく、展開時にスムーズな使用ができる。
- ・10m～20m のユーティリティロープを収納する際や、転戦時など、応急的な収納方法

5 その他

(1) 個人装備：P P E (Perspnal Protective Equipment)

- ・チェストアッセンダー付きフルボディハーネス
- ・ワークポジショニング用ランヤード (ダイナミックロープ)
- ・第二種墜落制止用器具ランヤード
- ・確保器具 (例：アサップロック／アサップソーバーアクセス)
- ・下降器具 (例：PETZL ID'S)
- ・ハンドアッセンダー
- ・フットコード
- ・フットアッセンダー

(2) 部隊装備

- ・ロープ (50m～100m)
- ・ユーティリティロープ (10m～20m)
- ・制動器具 (例：CMC クラッチ等)
- ・アンカープレート
- ・カラビナ
- ・シングルプーリー
- ・ダブルプーリー
- ・ロープクランプ (例：PETZL ベーシック、レスキューセンダー)
- ・テープスリング (80cm／120cm／150cm)
- ・エッジ保護具 (保護マット／エッジローラー)

【基本結索】

1 結索の基本

(1) 結索を行うに当たっては必ず目的にあった結索を選択し、正確に結ぶこと。結索の作成は、結索部分のロープに「曲げ」、「ねじれ」、「不要な重なり」及び「余分なたるみ」等がないよう整理して作成する。結索部分にこれらがある場合は結索による強度が低下することになる。

(2) 結索後、端末があるものについては一般的に CMC では 15cm、PETZL では 10cm 以上、その他メーカーではロープ直径の 10 倍程度 (おおむね一握り) となっており、一握りイコール 10cm 程度を本検証では採用した。

端末が短ければ、強い荷重がロープに掛った場合、結索部分から端末が抜け、ロープが解けて重大な事故につながることから、十分に注意する必要がある。

(3) 目視にて確実に結索が完成しているか確認する。

結索に不備がある場合は、残存強度の適用はされない。

2 結索の条件

簡単、確実な結びでロープの最小破断強度を最大限に生かせる結びを

使用する。

3 結索等

(1) 結索（ノット）

結び目や輪を作る結び

(ア) ダブルオーバーハンドノット

(用途) ロープに節を作る。結索の端末処理（バックアップ）に使用する。

(特徴) オーバーハンドノットに比べ、より確実に結索することができる。荷重が掛かると解けにくくなる。

(イ) フィギュアエイト（8の字結び）

(用途) ロープに節を作る。フィギュアエイトフォロースルーを作成する際に使用する。

(特徴) 荷重が掛かり締まった場合でも比較的解きやすい。オーバーハンドノットよりも大きな節を作成できる。

(ウ) フィギュアエイトオンアバイト（8の字結び）

(用途) 支点やハーネス等とロープを連結する際に使用する。

(特徴) 結びやすく解けにくい。

(エ) フィギュアエイトフォロースルー

(用途) 端のない結着物への結着やロープのみでアンカーを設定する際に使用する。

(特徴) 輪の大きさの調整が容易にでき、結索要領も比較的容易である。

(オ) ダブルループフィギュアエイト

(用途) 作成する二つの輪の大きさを変えることで流動分散の支点を作成する。

(特徴) 1本のロープで二つの輪を作成することができる。二つの輪はそれぞれ大きさを調整することができる。

(カ) バタフライノット（ちょう結び）

(用途) ロープを牽引する場合やロープの中間に支点を作成する際に使用する。

(特徴) どちらの方向に荷重が掛かっても使用できる。
強い荷重が掛かっても、締まらず解きやすい。

(キ) バウ（ボウ）ラインノット（もやい結び）

(用途) 端のない結着物への結着等に使用する。

(特徴) 輪の大きさの調整が容易にでき、結索方法も比較的容易である。強い荷重が掛かっても、解きやすい。

(ク) バレルノット

(特徴) 荷重が掛かるほど、ループが締まる。

結び目が小さく、高さを稼ぐ場合には、有効な結索である。自己確保のランヤード及び倍力システム内に組み込んで、使

用することができる。

(2) 結着 (ヒッチ)

何かにロープ等を結びつける結び方

(ア) 3 (列-) ラウンドプルージック (トリプルラッププルージック)

(用途) ロープ上に支点の作成、ビレイシステムや倍力システムのラ
ケット等で使用。

(特徴) 3回巻で約1,000kgまで滑らず保持できる。結び目を緩
めれば、簡単に移動することが可能。容易に設定でき、解き
やすい。

(イ) ムンターヒッチ

(用途) ロープ同士の擦り合わせにより抵抗を与え、制動器具の代用と
して使用する。

(特徴) ロープ同士の擦り合わせにより抵抗を与え、ロープにダメー
ジを与えるおそれがある。

また、ロープに捻りを加えた結索のため、懸垂降下及び重
量物の引下げなどを行った場合に、縊れが発生しやすい。そ
のため、使用にあっては、緊急避難的な場合に限定する。

(ウ) ダブルフィッシャーマンズノット

(用途) 2本のロープを繋ぎ合わせる際に使用する。プルージックコ
ード等に使用する。

(特徴) ロープに掛かる負担が少ないため残存強度が高い。強い荷重
が掛かると解けにくくなる。セーフティーノットによる端末
処理は不要である。

(3) 結合 (ベント)

二つの異なるロープを結び合わせる結び方

(ア) ダブルシートベンド (二重つなぎ結び)

(用途) 径や材質の異なるロープを繋ぎ合わせる際に使用する。

(特徴) シートベント (一重つなぎ結び) より巻数が多いため強度が
高い。

(イ) ウォーターノット (テープ結び)

(用途) ウェビングテープを繋ぎ合わせる際に使用する。

(特徴) ウォーターノットは解けやすいため、必ず結び目を整理し、
しっかりと締め込む。

端末は、必ず一握り以上残すこと。(※CMCでは8cmである
が、ロープ結索と統一及び複雑化させないために10cm程度
を推奨する。)

【スリング、ロープ等の支点設定方法】

1 シングルポイントアンカー（一箇所の支点から作成するアンカー）

(1) スリーブイトアンカー

使用するスリングの2倍の強度

(2) ガースヒッチ

ひばり結び。交点の位置（結び目）により、強度が低下するため注意が必要になる。

2 マルチポイントアンカー

一箇所の支持物では強度が不十分で、荷重を複数の支持物へ分散させる場合。（荷重分散）支持物の強度は十分であるが、任意の位置に救出ライン等を設定するために、複数の支持物からアンカーを作成する場合。

(1) 2つの支持物から作成するアンカー

(ア) スリーブイト（スリングのみを使用）

シングルポイントアンカーと同様（角度は上記参照）。

(イ) スリングとロープを使用した支点

支持物にスリングを設定し、ロープの結索のみでアンカープレートと二点固定する。長さ調整困難となる可能性もある。

(ウ) スリングとロープ及び下降器具を使用した支点

支持物にスリングを設定し、支持物側にロープは結索で固定、アンカープレート側の2点固定は下降器具を使用する。

(2) 3つ以上の支持物から作成するアンカー

(ア) スリングとロープ及び下降器具を使用した支点

支持物にスリングを設定し、両側にスリング、真ん中は支点側ロープとアンカープレート側下降器具で長さ調整し、アンカープレートを3点固定する。

荷重分散時のスリングの開き角度「90度以下」について

分散荷重を行う場合、支点間を繋ぐスリング等の角度は、大きくなれば支点へ掛る荷重が大きくなり、角度が120度を超えると荷重以上の力が支点に掛り分散荷重の意味がなくなってしまう。したがって、荷重以上の負荷が支点に掛らないようにする目安の角度として、誰が見ても理解できる角度として90度としたものである。

※現場の状況から90度以上の角度が大きくなるアンカーを作成する必要がある場合、以下の条件により作成を可能とする。

- ・支持物の強度が十分にある。
- ・システムに掛かる荷重を把握し、使用する資器材の使用荷重を超えない。
- ・可能な限り、角度を小さくする。

(3) 分散

(ア) 流動分散

荷重が掛かる方向が変化しても2箇所以上の支点到荷重をほぼ均等に分散させる方法

(イ) 固定分散

荷重が掛かる方向が確定している時に使用するもので、結索等により固定することで片方の支持物が崩壊した場合でも、アンカーが横に振られるだけで落下することがないため、衝撃荷重を避けることができる。ただし、荷重が掛かる方向が変われば、片方の支持物に全荷重が掛かり、分散の意味がなくなる。

	メリット	デメリット
流動分散	・荷重が掛かる方向が変化しても、支点到荷重をほぼ均等に分散させることができる。	・片方のアンカーが崩壊した場合、ロープ等が流れ一定の距離落下するため、衝撃荷重が掛かる可能性がある。
固定分散	・片方のアンカーが崩壊しても、ロープ等が横に触れるだけで、落下等がない。	・荷重方向が変われば、片方のアンカーに全荷重が掛かるため、分散されない可能性がある。

【懸垂ロープ、渡過ロープ設定方法等】

1 共通事項

- (1) 各部分の設定、ロープ結索及び結索の締付けは、確実に実施することとした。
- (2) ホイッスルとハサミの理論に基づき、2系統を確保したアンカーを作成することとした。
- (3) 救出システムにかかる最大荷重を把握し、荷重に耐え得る支持物の選定及びアンカー作成を行うこととした。
- (4) アンカー作成時にエッジでスリング等が切断する恐れがある場合は、ショックパット等で保護し、切断を防止するための措置を講ずることやエッジに干渉しないアンカー作成を考慮することとした。
- (5) シンプル・スピーディー・セーフティーなアンカーを作成することとした。
- (6) 転落の危険がある箇所は、自己確保を設定するなど、安全管理上の措置を講ずることとした。

2 懸垂ロープ設定要領

- (1) 原則（労働安全衛生規則第539条の3第2項第1号）

「メインロープ及びライフラインは作業箇所の上方のそれぞれ異なる堅固な支持物に外れないように確実に緊結すること」

このことから、原則、二つの異なる支点を使用することとした。

(2) 現場運用について

現場運用上、支持物について位置や数は選べず、限られた中での活動となる場合が多い。そのような中で、必ずしも複数の異なる支点を使用できないことも十分に考えられる。

結論、以下の条文を根拠に一つの強固な支持物であれば支点の共有を認めることとした。

平成 27 年 8 月 5 日基発 0805 第 1 号（ロープ高所作業改正省令施行通知）第 3 細部事項 I 改正省令関係 1 改正省令第 1 条関係(2)④「なお、一つの支持物を複数の労働者が同時に使用させる場合には、当該支持物に同時に負荷させる荷重に応じた十分な強度及び構造を有する必要があること」

上記の内容から、想定される同時荷重に対して十分な強度と構造を持っていれば、一つの支持物に対して、メインライン及びライフラインのアンカーを共有できると解釈した。また、「十分な強度」を満たす基準として、国際的な規格の中では 22 kN の強度を有することが目安とされており、国内法規では、フルハーネス型墜落制止用器具の胸及び腰のアタッチメントポイントがこれに相当し、その引張強度は 15 kN である。

以上のことから、国内における支点に求める強度の目安としては、その用途に応じて 15 kN から 22 kN の範囲とした。

(3) 注意点について

一つの強固な支持物を支点として共有する場合において、メインロープ及びライフラインを設定する際は、2 系統の設定とした。

3 渡過ロープ設定方法

(1) 基本的な考え方

ア 従来、チルホールによるロープの展張では、当局においては展張計の使用を必須としており、現場においてこれを使用しない場合、過度な展張によってシステムが崩壊する危険性がある。このため、本検証では使用しないこととした。

イ ロープレスキューでのロープ展張は、滑車効率が 70% 以上の高効率下降器具（例：CMC クラッチ、PETZL マエストロ等）、または効率は低いメーカーの指示に従って使用することで過度展張を抑制できる下降器具（例：PETZL ID' S 等）を用いることとした。これらは手を離しても落下しない器具に該当し、等倍または三倍力を使用して展張人員を制限することでロープ展張を安全に行うことができる。

ウ ロープ展張は、以下の理由から従来の渡過線展張と同様に 2 本のロープを展張することとした。

(2) 荷重分散

ア 1 本に全荷重をかけるよりも、2 本に分散させることで各ライン

のシステムやアンカーに作用する力を軽減できる。

イ 特にテンションラインは水平方向の角度により支点荷重が非常に大きくなるため、分散の効果は重要である。

(3) 操作性・安定性の向上

ア 1本のみではロープがたわみやすく、担架や要救助者が動くたびに大きく上下動して不安定になる。

イ 2本のロープを均等なテンションで張ることで安定性が高まり、水平移動時の揺れや傾きが抑えられる。

(4) ラインクロス（ロープの受け渡し）

ロープ展張については、まずは展張ロープを受け渡すことが必要である。これをラインクロスといい、以下、ラインクロスの留意事項を示す。

ア 立木や構造物等に引っ掛かるリスクを考慮し、ラインクロスは流水、構造物等に接触することなく行う。

イ 複数本のロープを同時に送ることは可能であるが、多くのロープを一度に渡した場合、重量が増し下方に接触するリスクが高くなる。また、ロープ同士が絡まるリスクも増加する。このため一度に送るロープは1～2本をとした。

ウ ラインクロスは、現場の状況により複数の方法がある。例えば、展張現場の幅や高さに余裕があり、活動隊員も多い場合には一度に3本以上のロープを送ることも可能であるが、本検証ではア、イの理由を考慮したうえで考えられる2つの方法を示すこととし、2本のロープのみを使用する渡過法におけるロープ設定では同時に2本を送り、3本以上のロープが行き来する中州救助等では1本ずつ送る方法を示すこととした。

(5) 初期張力（展張時に両側の支持物（支点）に掛かる負荷）

展張者の体重は、60kgから80kg

救助訓練棟のB棟とC棟を使用し、30mの展張ライン（EN1891A規格ロープ）1本を設定

ア 高効率下降器具（クラッチ）を使用した場合（滑車効率70%以上）

1名で実施 等倍：平均31.3kg 3倍力：平均106.1kg

2名で実施 等倍：平均66.7kg 3倍力：平均204.1kg

3名で実施 等倍：平均102.3kg 3倍力：平均280.3kg

4名で実施 等倍：平均131.3kg 3倍力：平均353.3kg

使用ロープ：PETZL アクシス11mm

使用手袋：ケブラー繊維製手袋

（令和7年度当局検証データ）

イ 下降器具（ID'S）を使用した場合（滑車効率30%）

1名で実施 等倍：平均9.0kg 3倍力：平均84.6kg

2名で実施 等倍：平均22.7kg 3倍力：平均157.9kg
3名で実施 等倍：平均35.7kg 3倍力：平均220.3kg
4名で実施 等倍：平均50.2kg 3倍力：平均281.6kg

使用ロープ：PETZL アクシス11mm

使用手袋：ケブラー繊維製手袋

(令和7年度当局検証データ)

(6) 初期張力限界

ア 前提条件

(ア) 本検証結果において、支点到掛かる負荷の許容値は22KNに2倍程度の安全率を持たせ11KNとしている。ロープ展張は2本のロープを展張することを前提としていることから、ロープ1本あたりの負荷の許容値は5.5KNとした。

(イ) これまでの検証結果等から、支点到掛かる荷重を初期張力とロープに吊り下げられる荷重のおよそ1.3倍程度の荷重の合計とした。これにより、ロープ上に掛かる負荷は、隊員と要救助者2名分の荷重200kgの1.3倍の260kgとし、2本のロープを展張するとしてロープ1本に掛かる負荷は、その半分の130kgとした。

イ 滑車効率の低い下降器具

ID'Sを使用した場合、張力が5KNを超える張力が掛かると、ハンドル操作の解除が困難になるとメーカーが示している。これは、ハンドルを強く引く必要があり、負荷が掛かった状態の展張線の張力を解除する際のコントロールが困難で、おもりに対する危険が生じ、急な解除により地面や障害物におもりが衝突する危険があるためである。また、この5KNは支点到負荷許容値の5.5KNを超えていない。

以上のことから、下降器具を使用した1本あたりの張力の限界値の目安は、5KN以下に抑えることとし、滑車効率の低い下降器具を使用した初期張力は、以下のとおりと考察する。

$500\text{kg} - 130\text{kg} = 370\text{kg}$ 概ね4KN以下

ウ 高効率下降器具

クラッチ等を使用した場合、初期張力が何KNで解除が困難かという明確な数値は明記されておらず、ロープが下降器具内をスリップし出す数値は、約10KNと高い値である。ただ、10KNという値限界まで展張することは過度な展張でありリスクがある。また、ロープ展張については、滑車効率の低い下降器具、高効率下降器具の両方とも使用が認められることから、器具によって異なる値を運用することは、リスクマネジメントの観点からも有効ではない。さらに器具に余裕を持たせた運用は、安全性を向上させるうえで有効なことである、そのため、本検証では高効率下降器具を使用した1

本あたりのロープ展張は、滑車効率の悪い下降器に準ずることとし、以上のことから、高効率下降器具を使用した1本あたりの張力の限界値は、5KN以下とした。

以上のことから高効率下降器具を使用した初期張力の推奨値は、以下のとおりと考察する。

$$500\text{kg} - 130\text{kg} = 370\text{kg} \quad \text{概ね}4\text{KN以下}$$

エ 結論

以上のことから、高効率下降器具及び下降器具双方ともに、支点到掛かるロープ1本あたりの初期張力の限界値の目安を4KN以下とし、2本の展張線の合計値の目安は、概ね8KN以下とすることとした。ただし、目安は限界値であり、ロープ展張は必ずしも限界値の張力を必要とするものでない。現場の状況に応じて、張力を低く抑えることで、支点到掛かる負荷は軽減し、安全性が向上することから、過度な展張は抑えることが有効である。

(7) 展張人員

ロープ展張は等倍及び3倍力を基本とし、それぞれの展張人員は以下のとおりとした。

ア 高効率下降器具を使用して展張する場合

ロープ1本あたりの張力限界値を4KN以下とし、展張人員については、等倍での展張は5名まで、3倍力での展張は2名までとした。

イ 下降器具を使用して展張する場合

ロープ1本あたりの張力限界値を4KN以下とし、展張人員については、3倍力での展張は3名までとした。

なお、検証結果では3倍力を4人で引いた場合でも4KN以下に納まっているが、高効率下降器との整合性及び安全率を考慮し、3人以内で引くこととした。

また、等倍での展張については、下降器による摩擦損失が非常に大きいため、十分な張力を得るためには非常に多くの人員を必要とする。

【登はん、降下、渡過法等】

1 通則

(1) 労働安全衛生規則第539条の2に定める身体を保持するためのメインラインと墜落を防止するライフラインの設置の概念に基づき、メインラインには身体保持器具として下降器及び登高器具(チェストアッセンダー)を使用し、ライフラインには要求性能を満たす墜落制止用器具(ランヤード)としてアサップロック+アサップソーバーアクセス(以下「アサップロック」と記載)を使用することとした。

(2) 労働安全衛生規則第539条の3第4項においては、「メインロープの強度等に、身体保持器具はメインロープに接続器具を用いて確実に

取り付けること。なお、接続器具は使用するメインロープに適合したものをを用いる必要がある」と規定されており、この「接続器具」は、ロープとフルハーネスを接続する下降器具（カラビナを含む）若しくは登高器具（チェストアッセンダー）と読み替えた。

(3) ロープの昇降については、身体保持器具のみでは特に登はんを行うことは困難である。そのため、本検証ではEN1891A規格に適合するロープと組み合わせて使用できる下降器具（例：PETZL ID' SやCMCクラッチ等）と登高器具（チェストアッセンダー）にハンドアッセンダー、あぶみ、さらに必要に応じてフットアッセンダーを含めて昇降器具とした。

(4) その他ロープレスキューに関する条文

作業に応じてライフラインを設置し、ロープ高所作業における昇降器具及び要求性能墜落制止用器具を適切に使用すること。（労働安全衛生規則第539条の2）メインロープの強度等に関し、身体保持器具はメインロープに接続器具を用いて確実に取り付けること。接続器具は使用するメインロープに適合したものをを用いること。（労働安全衛生規則第539条の3第4項）

2 降下法

今回の検証では、安全性及び効率化の観点から、「ホイッスルとハサミ」の概念に基づき、手を離すと自動的に停止する下降器具と、自動で追従し、一定の速度で自動的に停止する機能を有する確保器具（PETZL アサップロック）を使用した方法とした。

なお、ロープ設定については懸垂ロープ設定要領に準じる。

(1) 上部支点あり

(2) 上部支点なし（後方支点 エッジ通過要領）

懸垂降下をする際、上部支点がある場合は、ロープに荷重を預けながら降下位置に至ることができるが、上部支点がない場合は、エッジを通過する際に、一定の技術を必要とする。そのため、今回の検証では、上部支点がない場合のエッジ通過要領として、「ハンドアッセンダー及びフットコードを活用した方法」を実施した。

3 登はん法

登はん方法についても、「ホイッスルとハサミ」の概念から手を離すと自動的に停止する下降器具と、自動で追従し、一定の速度で自動的に停止する機能を有する確保器具（PETZL アサップロック）を使用した方法（チェストアッセンダー登はん）とした。

4 チェンジオーバー

降下の途中で登はん、登はんの途中で降下に切り替えすることができる技術。

(1) チェストアッセンダーから下降器具

チェストアッセンダーから下降器具への切り返しを確実にできる

ことは、足場のない環境で宙吊りとなった要救助者の救出や、ロープ上での方向転換を自己完結的に実施するために有効である。

この技術を習得・運用することにより、救助活動における柔軟性と安全性が大きく向上するため、必要性及び有効性が高い技術であると考える。

(2) 下降器具からチェストアッセンダー

下降器具からチェストアッセンダーへの切り返し、確実にできることは、足場のない環境で宙吊りとなった要救助者の救出や、ロープ上での方向転換を自己完結的に実施するために有効である。

この技術を習得・運用することにより、救助活動における柔軟性と安全性が大きく向上するため、必要性及び有効性が高い技術であると考える。

【渡過法】

水平に展張されたテンションライン上を移動する場合、または固定物を利用した水平移動時においては、フォールアレスト用ランヤード（国内規格における第二種墜落制止用器具相当）、ワークポジショニングランヤード（例：PETZL プログレスアジャスト）シングルプーリー、ダブルプーリーなどを距離に応じて使用し、二重の安全を確保することとした。

(1) ロープ渡過法

カラビナ（もしくはワークポジショニング用ランヤード）とフォールアレスト用ランヤードの使用により実施した。

展張された2本のロープにカラビナ（もしくはワークポジショニング用ランヤード）とフォールアレスト用ランヤードを設定することで2系統を確保することとした。

ワークポジショニング用ランヤードを使用する場合は、長さ調整が可能なもの（例：PETZL プログレスアジャスト）を使用し、ロープと腰位置を近づけて安定した姿勢を保持するために最も短くした状態に調整して使用する。長さ調整が可能な調整型ワークポジショニングランヤードを使用することで、エッジ通過時などにカラビナを取り外すことなく通過できるようになるため安全性が向上する。

ロープ渡過は、ロープ中間点までは下り、その後は上りとなる。その角度は距離が長くなれば急角度となる。このため、この渡過法はカラビナとロープの摩擦抵抗等を考慮し、比較的短距離（約20m）までが有効であった。

《その他》

先述の渡過法はPPEのみで実行可能な手法であるため、基本手法としては有効であるが、カラビナ-ロープ間の摩擦により進行抵抗が増大するため、約20mを超える渡過では効率が悪い。さらに、ロープ角度が急にな

ることで、中間点以降の上りでは滑り落ちる可能性が高くなる。このため、長距離渡過が想定される場面では、以下に示す渡過法も必要となるため検証した。

(1) プーリーを使用する渡過法①

ダブルプーリーとフォールアレスト用ランヤードを展張された2本のロープ共に設定する。

摩擦抵抗の小さいダブルプーリーを腰部D環にセットして渡過を行うことで、摩擦抵抗が軽減される。

(2) プーリーを使用する渡過法②

シングルプーリーを2個使用し、それぞれを腰部及び胸部のD環に連結して、展張された2本のロープへそれぞれ設定する。

この方法は「プーリーを使用した渡過法①」と同様に摩擦抵抗が軽減されるだけでなく、腰部だけでなく胸部もロープと近い位置になるため、長距離の渡過に最も適した手法であると考察する。

(3) 下り止めを使用する手法

長距離の渡過においては、中間点以降の上り角度が急となるため、斜め登はんのような状況になり、上記の渡過法では手を離すと斜めに滑り落ちる。斜めブリッジと違い、展張ロープの場合は中間点で止まるため、絶対的なリスクはないが、滑り落ちることによるリスクと身体的な負担の増加は否定できない。

このため、長距離の場合もしくは展張ロープの張力が低く、急角度になることが予想される場合は、アッセンションのようなロープクランプを使用し、落下防止措置を併用すると有効であった。

【確保法】

(1) 人力による確保

確保ロープは張らず緩まず確保することが原則であるが、確保員とほぼ同じ質量の隊員が墜落した場合、衝撃荷重は数KNに達し、人の握力や身体摩擦だけで制止することには限界があることから、段階的な訓練を経た高度な確保技術を必要とする。

(2) セルフブレーキ式下降器具等を使用した確保

例として、ID'Sやクラッチ等の下降器具が該当する。アサップロックについても下降器具ではないが専用の確保器具として固定点に固定しての確保器具としてすることが認められているものであることからセルフブレーキ式の確保器具に含むこととする。セルフブレーキ式下降器具は器具内部のカムやフリクション機構がロープを折り返し、その摩擦によって下降速度を制御するもので、操作レバーから手を離すとカムがロープを締め付け、器具が自動的に制動・停止する。

安全性を満たしている手法であると言える。この点から、確保法の一つとして有効である。

また、検証の結果、メイン及びビレイに対し、同種器具の同時使用についても支障はなかった。

【アテンド要領】

アテンド＝介添え。ロープアクセス技術を用いることで、要救助者の容体を管理しつつ急な容態変化にも対応することで常に安心感を与えながら救出することが可能となる。

以下、担架への2つの介添方法を検証した。

(1) 担架アテンド

ロープレスキューにおける担架へ直接取り付いてアテンドすることは、要救助者の救出時に担架に付き添って移動し、要救助者の容体や担架が通過する進路を管理する役割を担うとともに、救出中の担架の動揺を低減し、要救助者に精神的安心感を与えることができる最も有効な方法である。

担架のみの移動と比較し、要救助者の容体変化を即座に確認することができ、救出完了時の対応が早くなり、結果的に要救助者が社会復帰できる可能性を高めることが期待できる。

また、救出活動中のエッジ回避など、担架の安定性を確保することができ、確実性を向上することが可能となる。

(2) 別アテンド

担架に直接取り付くことで増加する荷重は救出時間の迅速性に影響を及ぼす可能性もある。このため、障害物のない環境での長距離の引き上げや、要救助者の容態によっては、継続的な観察と急な容態変化に対応できる体勢であればアテンドは必ずしも担架に取り付く必要はない。

ロープアクセス技術を用いて設定したロープを自身で登はん、下降し移動することで、2人分の荷重を操作する必要もなくなり、これまで行われていなかった安全かつ迅速な救出が可能となる。

また、担架の側近を移動していることから、担架に取り付いているときと同様に要救助者の容体管理を行うことが可能となる。ただし、容態変化等により、要救助者への対応にあたっている間は救出活動が中断するため、要救助者の容態に合わせた判断が必要となる。このため、担架へのアテンドは直接アテンドを基本とするが、現場の状況に応じて有効な手法であることから、別アテンドについても検証した。

【救助手法（システム）】

救助手法には大きく分けてDMD B（Dedicated Main Dedicated Belay 100：0のシステム）とT T R S（Two Tension Rope System 50：50のシステム）が存在する。

1 DMDB

1本の専用メインラインと1本の専用ビレイラインによってシステムは構成される。

メインラインは、下降器のレバーを操作し、または倍力システムを構築し、100%の荷重を受け持ったロープを上げ下げする。ビレイラインには、墜落制止用器具と同等の性能を有するアサップロック+ショックアブソーバーを取り付けることで、メインラインにトラブルが発生した場合でも、能動的にビレイラインが機能するという仕組みである。

2 TTRS

2本のロープが同じシステムで構成されており、それぞれのロープに対して同等の荷重を受け持っており、2本のロープが共にメインとビレイの機能が備わっている状態で運用することが可能である。

2つの下降器を同じように操作することで、引き上げ及び下降することができる。

下降時は同時に2つのレバーを開放することで、それぞれのロープに荷重が分配され、高荷重でも安定した制動を掛けることができる。引き上げ時は両方のロープに倍力システムを設定し、2本のロープを同時に引っ張ることで、少人数でも効率よく引き上げることが可能となる。

【高所、低所救助技術等】

1 高所救助

(1) 操法案（上部支点あり アテンドあり）

上部支点が使用できるときは、上部支点、後方支点を組み合わせることにより、担架を安定して出すことができるだけでなく、エッジとの接触を最小限に抑えることが可能となる。また、前述で紹介したようにアテンドすることで、要救助者の容態観察が常に可能となる。

(2) その他

上部支点あり 誘導ロープ

アテンドを実施しないことによるデメリットの発生は懸念されるが、誘導ロープをすることによるメリットを紹介する。

- ・システム（支点）にかかる負荷を軽減できる。
- ・従来からの手法であり、共通認識を持ちやすく、理解されやすい。
- ・設定が単純で、時間短縮が見込まれる。

2 低所救助

(1) 操法案（上部支点あり アテンドあり）

高所救助に準ずる。

(2) その他

ア 上部支点あり 誘導ロープ

高所救助に準ずる。

イ 上部支点なし アテンドあり

個別技術検証3 「地下閉鎖空間における効果的な救助手法」

検証項目	地下閉鎖空間における効果的な救助手法
検証結果	<p>1 ノルウェーリービングハイライン リービングラインの末端を、テンションライン上を水平移動するシステム。このためリービングラインのロープ長はイングリッシュリービングラインよりも短くなり、横幅の広い展張や高い引揚げとなる状況において有効なシステムである。反面、リービングラインに作用する力はストロング側へ斜め下方向に働くため、ピンポイントな位置への操作はイングリッシュリービングと比較してやや劣り、ピンポイントに操作するために通称チキンループと呼ばれる落ち止めが必要となる。</p> <p>(1) ライフライン1本</p> <p>2 イングリッシュリービングハイライン イングリッシュリービングハイラインは、リービングラインの末端がウィークサイドの支点到に結着したシステム。このため、横幅の広い展張や高い引揚げには長いロープが必要となるが、横移動時も滑車を通して荷重は常に真下に働くことから、リービングラインの操作が不要もしくは同時に縦横の操作も可能であり、操作性が非常に高い。</p> <p>リービングラインに作用する力がハイラインに対して真下方向に働くため、ピンポイントな位置での引き上げが必要となる中州（陥没）救助には有効である。</p> <p>(1) ライフライン1本 (2) ジャーマン</p> <p>3 フレミッシュリービングハイライン リービングラインの末端は、ストロングサイドからキャリッジ（ユニット）で方向が変換され、垂直方向に下がり担架に結着したシステム。高低差のある場所でリービングラインの長さを最も生かすことのできるシステムである。</p> <p>反面、リービングラインに作用する力が複雑であることから、ピンポイントな位置での引き上げ活動の操作はイングリッシュリービング及びノルウェーリービングと比較して不向きとなる。</p>

	ノルウェー	イングリッシュ	フレミッシュ
ロープ長	△ リービングラインの長さを生かせるがフレミッシュよりやや劣る。	× 幅広い場所での展張や高い引揚げは不向き	○ リービングラインの長さを最も生かせる
操作性	△ リービングラインの作用する力の向きがストロング側へ作用するため操作しづらい。 チキンループの設定が必要。	○ リービングラインの操作が不要。同時に縦横の移動が可能。	× リービングラインに作用する力が複雑
倍力システム 引揚効率 (リービングライン)	△ 基本設定が2倍力の設定のため、荷重によって倍力設定不要で引揚可能	○ 基本設定が2倍力の設定のため、荷重によって倍力設定不要で引揚可能。 さらにウィークサイドでも引揚可能。	× 等倍となっているため、倍力設定が必要。

本検証において、ハイラインシステムにおける有効性としてイングリッシュリービングハイライン、ノルウェーリービング、フレミッシュリービングの順となった。しかしながら、陥没救助事故現場において、ハイラインが有効な現場と判断した場合はこの限りでなく、現場に応じた対応が必要である。当局で実施した本検証では、シンプルかつ操作性の観点からイングリッシュリービングハイライン（ライフライン1本）を推奨する。

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

検証項目 1	・ 基本結索		
結索名	ダブルオーバーハンドノット（「セーフティノット」二重止め結び）		
種 別	結節	残存強度	約 65～90%
用 途	ロープに節を作る。結索の端末処理（バックアップ）に使用する。		
特 徴	オーバーハンドノットに比べ、より確実に結索することができる。荷重が掛かると解けにくくなる。		



作成手順



結索名	フィギュアエイト(8の字結び)
種別	結節
用途	ロープに節を作る。フィギュアエイトフォロースルーを作成する際に使用する。
特徴	荷重が掛かり締まった場合でも比較的解きやすい。オーバーハンドノットよりも大きな節を作成できる。



作成手順



結索名	フィギュアエイトオンアバイト (8の字結び)		
種別	結節	残存強度	約80%
用途	支点やハーネス等とロープを連結する際に使用する。		
特徴	結びやすく解けにくい。		



作成手順



完成時、ロープによれがないようにするため、白ロープと黄ロープを入れ替える。



結索名	フィギュアエイトフォロースルー（通し8の字結び）		
種別	結節	残存強度	約80%
用途	端のない結着物への結着やロープのみでアンカーを設定する際に使用する。		
特徴	輪の大きさの調整が容易にでき、結索要領も比較的容易である。		



作成手順



結索名	ダブルループフィギュアエイト (二重8の字結び)		
種別	結節	残存強度	約80%
用途	作成する二つの輪の大きさを変えることで流動分散の支点を作成する。		
特徴	1本のロープで二つの輪を作成することができる。二つの輪はそれぞれ大きさを調整することができる。		



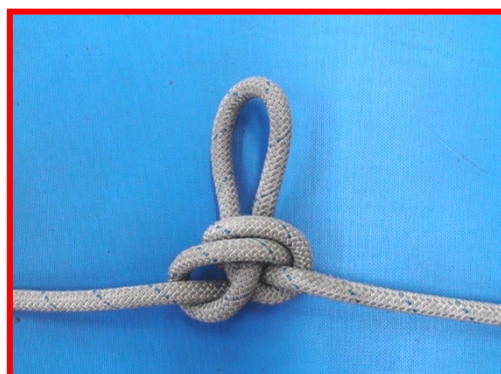
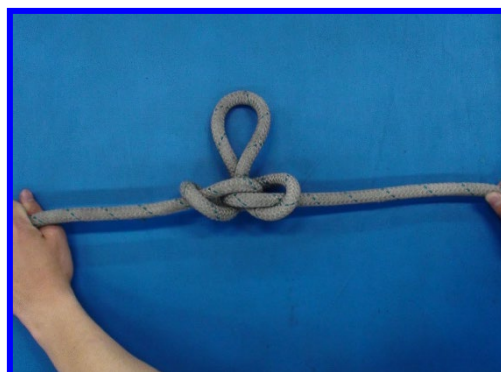
作成手順



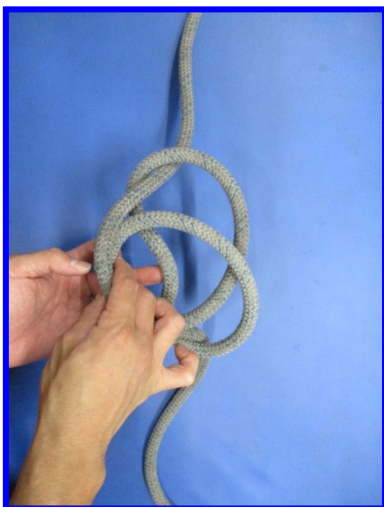
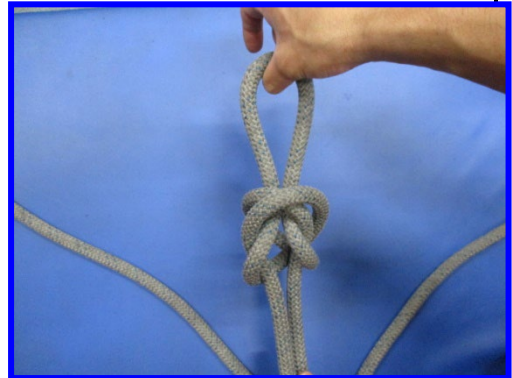
結索名	バタフライノット (ちょう結び)		
種 別	結節	残存強度	約60%~70%
用 途	ロープを牽引する場合やロープの中間に支点を作成する際に使用する。		
特 徴	どちらの方向に荷重が掛かっても使用できる。 強い荷重が掛かっても、締まらず解きやすい。		



作成手順 1



作成手順 2



結索名	バウ (ボウ) ラインノット (もやい結び)		
種別	結節	残存強度	約70%~75%
用途	端のない結着物への結着等に使用する。		
特徴	輪の大きさの調整が容易にでき、結索方法も比較的容易である。 強い荷重が掛かっても、解きやすい。		

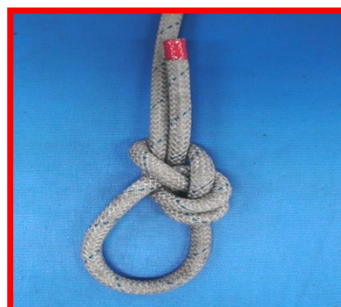
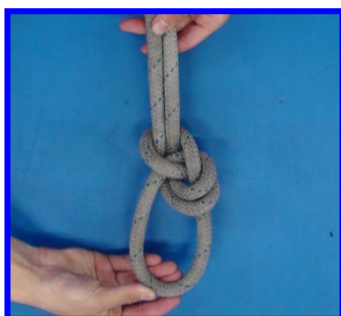
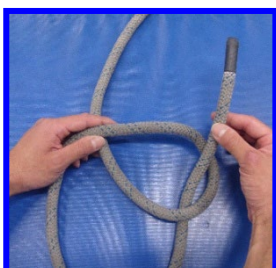


端末処理：リトレース



端末処理：ダブルオーバーハンドノット

作成手順



端末処理
ダブルオーバーハンドノット



結索名	バレルノット		
種 別	結節	残存強度	約70～80%
特 徴	<p>荷重が掛かるほど、ループが締まる。</p> <p>結び目が小さく、高さを稼ぐ場合には、有効な結索である。</p> <p>自己確保のランヤード及び倍力システム内に組み込んで、使用することができる。</p>		



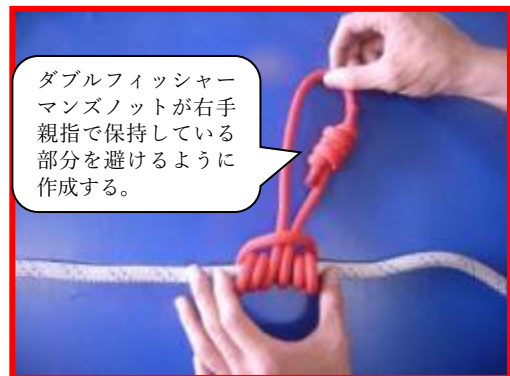
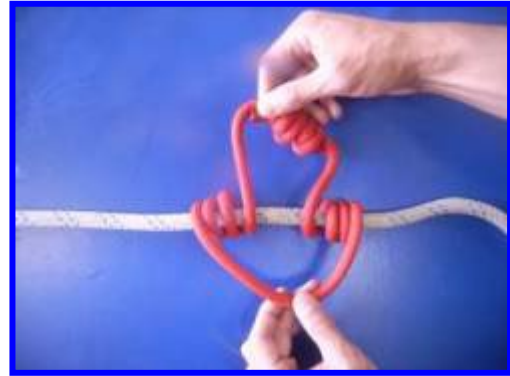
作成手順



結索名	3 (スI)ラウンドプルージック (トリプルラッププルージック)
種 別	結着
用 途	ロープ上に支点の作成、ビレイシステムや倍力システムのラチェット等で使用。
特 徴	3回巻で約1,000kgまで滑らず保持できる。結び目を緩めれば、簡単に移動することが可能。容易に設定でき、解きやすい。



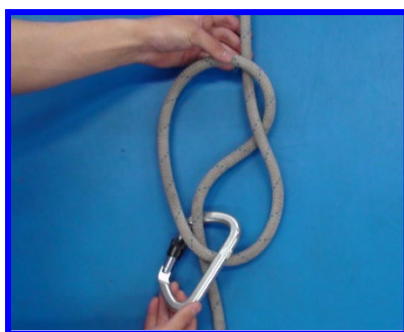
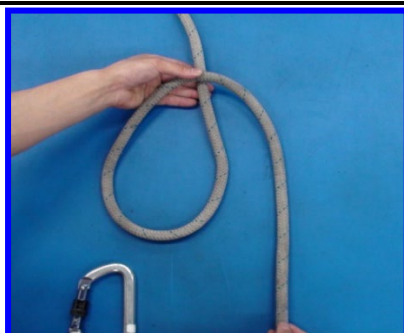
作 成 手 順



結索名	ムンターヒッチ
種別	結着
用途	ロープ同士の擦り合わせにより抵抗を与え、制動器具の代用として使用する。
特徴	ロープ同士の擦り合わせにより抵抗を与え、ロープにダメージを与えるおそれがある。 また、ロープに捻りを加えた結索のため、懸垂降下及び重量物の引下げなどを行った場合に、縊れが発生しやすい。そのため、使用にあっては、緊急避難的な場合に限定する。



作成手順



結索名	ダブルフィッシャーマンズノット (二重てぐす結び)		
種 別	結合	残存強度	約90%
用 途	2本のロープを繋ぎ合わせる際に使用する。プルージックコード等を使用する。		
特 徴	ロープに掛かる負担が少ないため残存強度が高い。強い荷重が掛かると解けにくくなる。セーフティノットによる端末処理は不要である。		



作成手順



結索名 | ダブルフィッシャーマンズノット (二重てぐす結び)

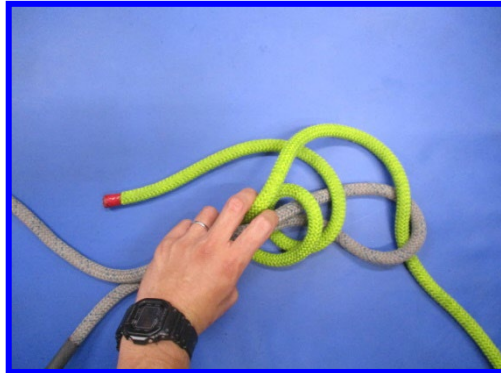
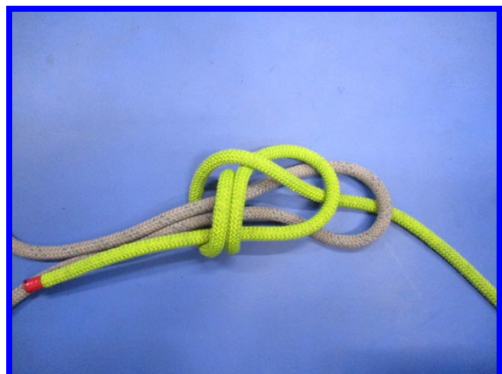
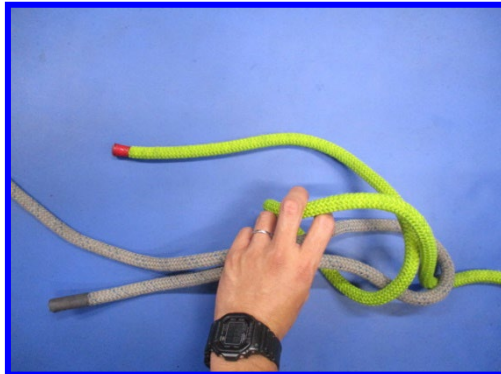
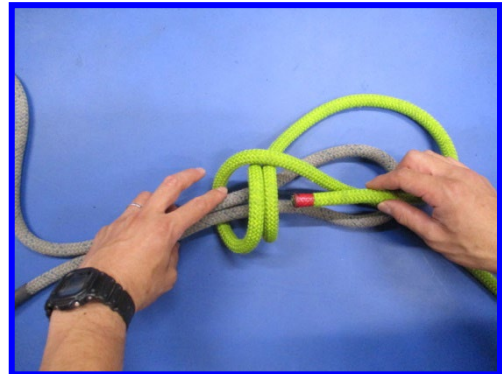
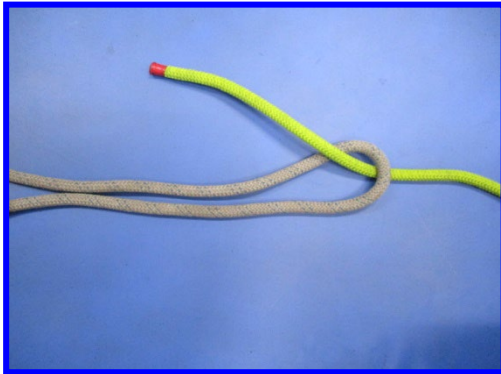
作成手順



結索名	ダブルシートベンド (二重つなぎ結び)		
種 別	結合	残存強度	約65%
用 途	径や材質の異なるロープを繋ぎ合わせる際に使用する。		
特 徴	シートベンド (一重つなぎ結び) より巻数が多いため強度が高い。		



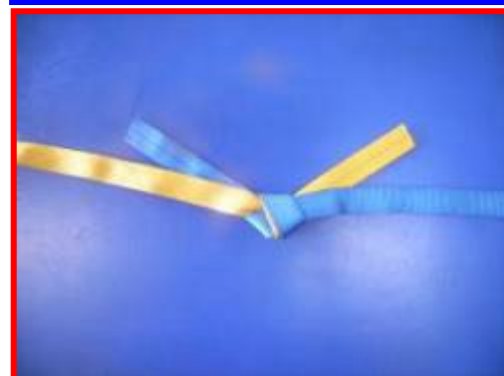
作成手順



結索名	ウォーターノット (テープ結び)		
種 別	結合	残存強度	約65%
用 途	ウェビングテープを繋ぎ合わせる際に使用する。		
特 徴	ウォーターノットは解けやすいため、必ず結び目を整理し、しっかりと締め込む。 端末は、必ず一握り以上残すこと。		



作成手順



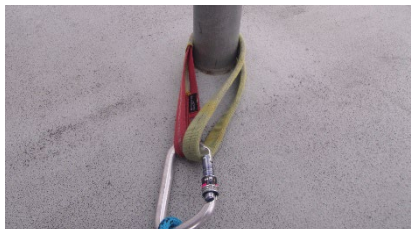
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 2 - 1

支点設定

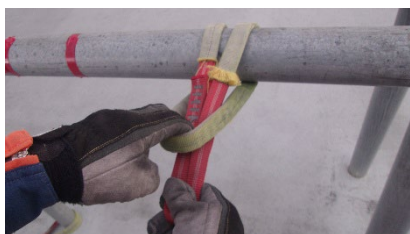
一箇所の支点から作成するアンカー

1



スリーバイトアンカー

2



ガースヒッチ

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 2-2

支点設定

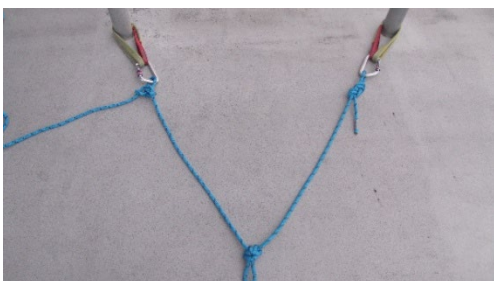
マルチポイントアンカー

1



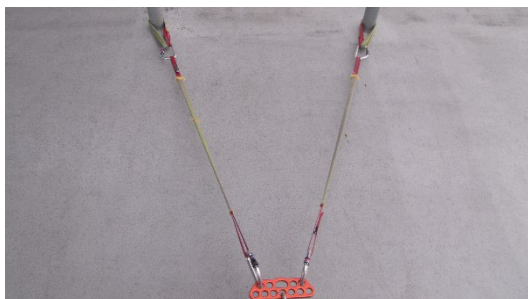
ダブルシートベントで結索し、輪を作成したロープによる2ポイントアンカー
(流動分散)

2



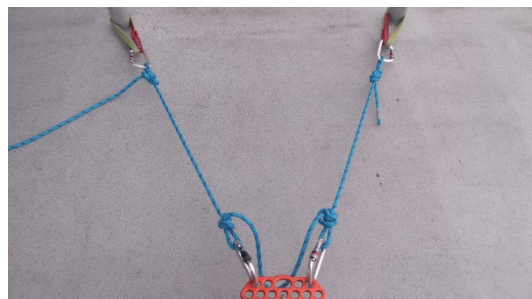
ロープによる2ポイントアンカー
(固定分散)

3




スリング2本の2ポイントアンカー

4



ロープによる2ポイントアンカー

5		<p>ロープ長を下降器具（ID'S）で調整したアンカー （下降器具とロープを組み合わせたアンカーで下降器具を用いることでサイズ調整が容易で素早い点において優れている。）</p>
6		<p>ロープによる3ポイントアンカー</p>
7		<p>ロープによる3ポイントアンカー</p>

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

<p>項目 3</p>	<p>【懸垂ロープ設定要領】</p> <p>①上部支点あり</p> <p>②上部支点なし（後方支点あり）</p> <p>指揮者、降下員</p>
<p>①上部支点あり</p>	
<p>1</p>	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">    </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p>指揮者 「懸垂線（アクセスライン）設定、操作始め」と号令する。</p> <p>降下隊員 指揮者の号令に、「よし」と呼称し、上部支点到墜落制止用器具ランヤードを設定し、エッジ際へ進入する。</p> </div> </div>
<p>2</p>	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p>降下員 上部支点的強度確認を実施した後、テープスリングを使用し、スリーブイトにより、2つの上部支点を作成し、指揮者に対し、「支点作成よし」と呼称する。</p> </div> </div>

<p>3</p>		<p>降下員</p> <p>ロープ先端にフィギュアエイトオンアバイトを作成し、「結索よし」と呼称後、上部支点のカラビナに掛け、「カラビナよし、安全環よし」と呼称する。ロープをUの字で垂下させ、着地点に届いてから一ひろの余長を取った位置にフィギュアエイトオンアバイトを作成し、「結索よし」と呼称後、もう一方の上部支点のカラビナに掛け、「カラビナよし、安全環よし」と呼称する。</p>
<p>4</p>		<p>降下員</p> <p>指揮者に対し、「懸垂線（アクセスライン）設定よし」と合図する。</p>

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

②上部支点なし（後方支点あり）

1



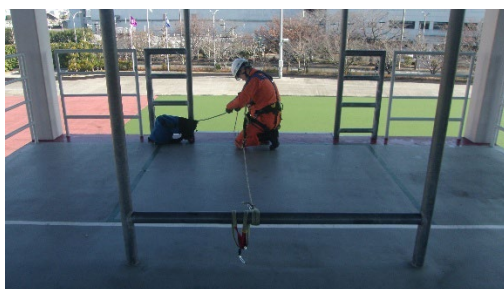
指揮者

「懸垂線（アクセスライン）設定、操作始め」と号令する。

降下員

指揮者の号令を受け、「よし」と呼称し、後方支点の強度確認を実施した後、テープスリングを使用し、スリーバイトにより、2つの後方支点を作成し、指揮者に対し、「支点作成よし」と呼称する。

2



降下員

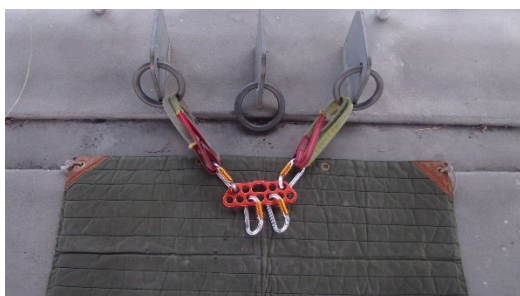
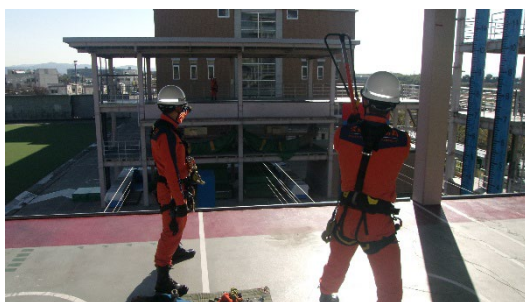
ロープ先端にフィギュアエイトオンアバイトを作成し、「結索よし」と呼称後、後方支点のカラビナに掛け、「カラビナよし、安全環よし」と呼称する。ロープを握り荷重確認を実施後、確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、「アサップロック設定よし」と呼称する。エッジマットを1枚携行し、エッジ際まで移動する。

3		<p>降下員</p> <p>エッジ部分にエッジマットを設定し、ロープをUの字で垂下させ、着地点に届いてから一ひろの余長を取り、ロープを決着するために後方支点の位置まで移動する。フィギュアエイトオンアバイトを作成し、「結索よし」と呼称後、もう一方の後方支点のカラビナに掛け、「カラビナよし、安全環よし」と呼称する。</p>
4		<p>降下員</p> <p>指揮者に対し、「懸垂線（アクセスライン）設定よし」と合図する。</p>

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 4

渡過ロープ設定要領（ラインクロス要領）



1

指揮者

「渡過ロープ設定要領、操作始め」と号令する。

1 番員（ストロングサイド）

指揮者の号令を受け、「よし」と呼称し、ウィークサイドの2番員と連携してレスキューショットを使用し、対岸に向けてリードロープを渡す。テープスリングを使用し、スリーバイトによる支点を作成し、「**支点作成よし**」と呼称する。同支点にアンカープレートカラビナで取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。リードロープを使用して、ラインクロス準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。

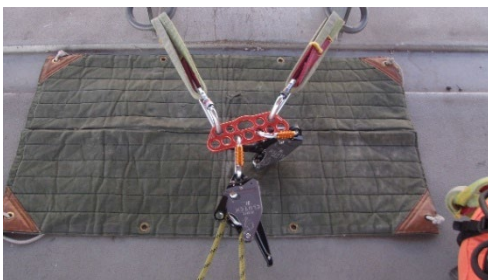
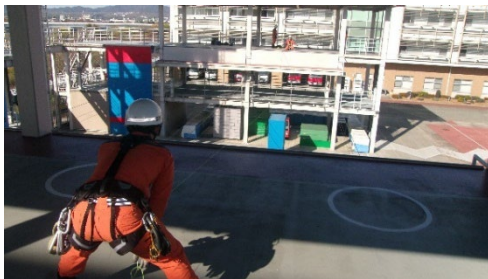
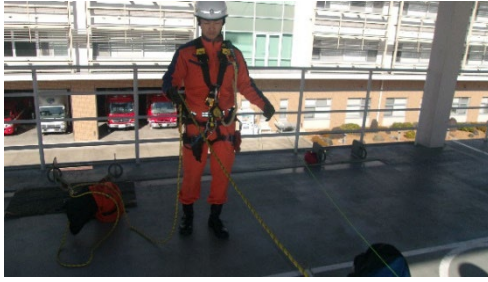
2 番員（ウィークサイド）

指揮者の号令を受け、「よし」と呼称し、周囲の安全を確認し、「準備よし」と合図し、1番員と協力し、リードロープを受けとり、仮固定をしておく。

テープスリングを使用し、スリーバイトによる支点を作成し、「**支点作成よし**」と呼称する。同支点にアンカープレートカラビナで取付ける。

リードロープを使用して、ラインクロス準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。

2



指揮者

「ラインクロス準備よし」の合図を確認し、「ラインクロス設定」と号令する。

1番員

リードロープにバタフライノットを作成し、カラビナでリードロープとロープ1を結合し「設定よし」と合図する。リードロープ及びロープ1を捌きながら繰り出す。

2番員の「到着」の合図を確認し、さらにリードロープを繰り出し、「結合よし」の合図を確認し、ロープ1をクラッチに設定する。等倍でロープ1を引き、張り込む。

2番員

1番員の「設定よし」の合図を確認し、リードロープを引き込み、結索部分が到着すれば「到着」と合図し、さらに引き込んだのち、ロープ1を離脱し、アンカープレートに取り付け「結合よし」と合図する。

<p>3</p>		<p>1 番員 再度、リードロープにバタフライノットを作成し、展張されているロープ1にカラビナを素通しして、リードロープとロープ2を結合し「設定よし」と合図する。「2」と同じ要領でリードロープ及びロープを捌きながら繰り出す。「到着」の合図を確認し、さらにリードロープを繰り出し、「結合よし」の合図を確認し、ロープ2をクラッチに設定し、等倍でロープを引き、張り込み「ロープ張り込みよし」と合図する。</p> <p>2 番員 1 番員の「設定よし」の合図を確認し、リードロープを引き込み、結索部分が到着すれば「到着」と合図し、ロープ2を離脱し、アンカープレートに取り付け「結合よし」と合図する。</p>
<p>4</p>		<p>指揮者 「ロープ張り込みよし」の合図を確認し、「展張準備」と号令する。「展張準備よし」の号令を確認し、「展張開始」と号令する。</p> <p>1 番員 ロープ1及びロープ2に対してアッセンダー及びプーリーを使用して各々3倍力の設定をし、「展張準備よし」と合図し、指揮者の号令で各ロープを引き、展張する。展張完了すれば、クラッチをロックし、ロープのおおむね15cm離れた位置にオーバーハンドノットを作成し、ロープを止める。「渡過ロープ設定よし」と合図する。</p> <p>2 番員 指揮者の「展張開始」号令で、アンカー部分を監視する。</p>

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 5

【降下、登はん操法】

- ・ 降下法
 - ①上部支点あり
 - ②上部支点なし（後方支点あり）（ハンドアッセンダー（フットコード含む）を使用する方法）
- ・ ロープ設定要領（懸垂ロープ設定要領と同様とする。）
- ・ エッジ通過要領
ハンドアッセンダー（フットコード含む）を使用する方法
- ・ 降下→登はんの切り返し（チェンジオーバー）要領
- ・ 登はん法
チェストアッセンダー+ハンドアッセンダー（フットコード含む）+確保器具（アサップロック）での登はん
- ・ ロープ設定要領（懸垂ロープ設定方法と同様とする。）
- ・ 登はん→降下の切り返し（チェンジオーバー）要領

【降下法】①上部支点あり

前提：懸垂ロープ設定要領（上部支点あり）に従って設定した懸垂ロープが上部支点から着地点まで垂下されている状態で開始する。

必要資器材：チェストアッセンダー付きフルハーネス×1、下降器具（ID'S）×1、確保器具（アサップロック）×1、墜落制止用器具ランヤード×1

1



指揮者

「懸垂降下操法、操作始め」と号令する。
上部支点到墜落制止用器具ランヤードを設定し、着地点の確認を実施する。

<p>2</p>	 	<p>降下員</p> <p>指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、片方のロープ（ライフライン）に確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、「アサップロック設定よし」と呼称する。もう片方のロープ（メインライン）に下降器具（以下「ID'S」という。）を取付け、「ID'S 設定よし」と呼称する。支点側のメインラインのたるみを無くした後、安全な位置でロープに荷重を掛け、指揮者に対し、「降下準備よし」と合図する。</p>
<p>3</p>		<p>指揮者</p> <p>降下隊員の「降下準備よし」の合図を受け、「点検」と号令する。降下隊員の「点検よし」の合図を受け、「位置につけ」と号令する。</p> <p>降下員</p> <p>指揮者の「点検」の号令を受け、「よし」と呼称し、設定状況を点検した後、異状がなければ「点検よし」と合図する。指揮者の「位置につけ」の号令を受け、「よし」と呼称し、ロープに荷重を掛けた状態で、徐々に体を反転させ、降下位置につき、指揮者に対して、「準備よし」と合図する。</p>
<p>4</p>		<p>指揮者</p> <p>降下隊員の「準備よし」の合図を受け、「降下始め」と号令する。</p> <p>降下員</p> <p>指揮者の「降下始め」の号令を受け、「よし」と呼称し、左手で ID'S のレバーを操作し、右手で降下側のロープを握り、制動を掛けながら降下する。</p> <p>※降下距離及び降下速度にあっては、使用する下降器具の諸元に準ずることとする。</p> <p>（例）降下距離 ID'S：200m 降下速度 ID'S：毎秒2m</p>



着地点の約1 m上方で一旦停止し、着地点を確認し、「着地点よし」と呼称後、降下着地し、指揮者に対して「到着」の合図をする。

【降下法】②上部支点なし（後方支点あり）

前提：懸垂線設定要領（上部支点なし、後方支点あり）に従って設定した懸垂ロープが後方支点から着地点まで垂下されている状態で開始する。

必要資器材：チェストアッセンダー付きフルハーネス×1、下降器具（ID'S）×1、確保器具（アサップロック）×1、墜落制止用器具ランヤード×1、ハンドアッセンダー（フットコード含む）×1

1



指揮者

「懸垂降下操法、操作始め」と号令する。

懸垂線に確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、「アサップロック設定よし」と呼称する。エッジ際に移動し、着地点の確認を実施する。



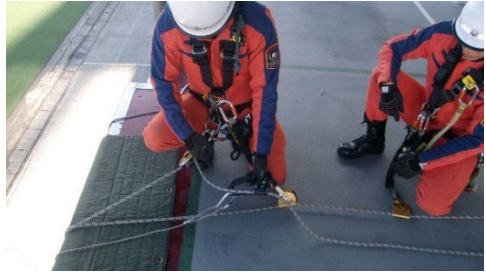



2

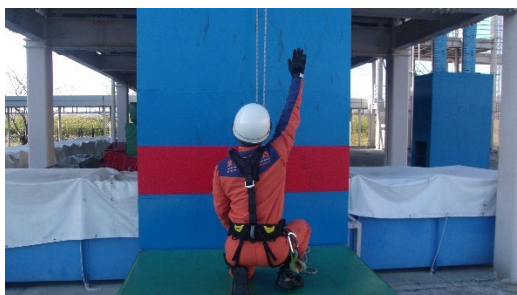
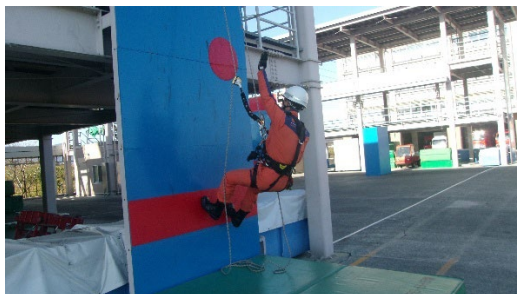
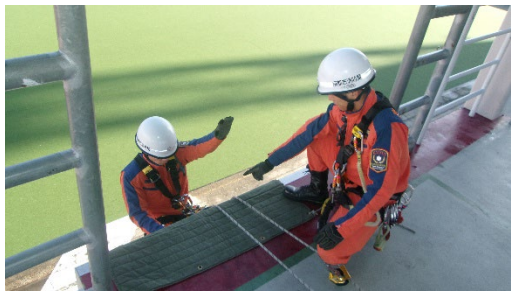


降下員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2本のロープを握り、エッジ側に荷重を掛け、「点検よし」と呼称する。片方のロープ（ライフライン）にアサップロックを取付け、「アサップロック設定よし」と呼称する。エッジ際に移動し、メインラインをサイジングにより、下降器具（以下「ID'S」という。）に取付け、「ID'S設定よし」と呼称する。

※サイジング…後方支点からエッジ際までのロープのたるみを取り、エッジ通過した位置に ID'S がくるように距離を測ること。

	 	
3	 	<p>降下員</p> <p>エッジの外側（降下位置）にでるための足掛かりとなるフットコードを設定するため、ハンドアッセンダーをメインラインに ID'S の位置から後方支点側に約 30 cm の位置に取付け、「ハンドアッセンダー設定よし」と呼称し、指揮者に対し、「降下準備よし」の合図をする。</p>
4	 	<p>指揮者</p> <p>降下隊員の「降下準備よし」の合図を受け、「位置につけ」と号令する。「点検」と号令する。</p> <p>降下員</p> <p>指揮者の「位置につけ」の号令を受け、「よし」と呼称し、エッジ部に手指の挟み込みに注意しながら、徐々にフットコードに荷重を預け、ID'S に荷重が移るまで降下する。ID'S に荷重が移れば、ハンドアッセンダーを取り外し、フットコードにあっても収納し、「ハンドアッセンダー取り外しよし」と呼称する。アサップロックをエッジ通過させ、点検を実施後、指揮者に対し、「準備よし」の合図をする。</p>



5

指揮者

降下員の「準備よし」の合図を受け、「降下始め」と号令する。

降下員

指揮者の「降下始め」の号令を受け、「よし」と呼称し、左手で ID'S のレバーを操作し、右手で降下側のロープを握り、制動を掛けながら降下する。

※降下距離及び降下速度にあつては、使用する下降器具の諸元に準ずることとする。

(例) 降下距離 ID'S : 200 m

降下速度 ID'S : 毎秒 2 m

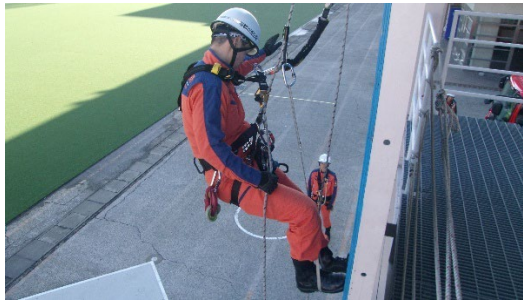
着地点の約 1 m 上方で一旦停止し、着地点を確認し、「着地点よし」と呼称後、降下着地し、指揮者に対して「到着」の合図をする。

【降下→登はんの切り返し（チェンジオーバー）要領】

前提：懸垂ロープ設定要領（上部支点あり）に従って設定した懸垂ロープが上部支点から着地点まで垂下されている状態で開始する。（降下隊員はロープ上で、下降器具によりワークポジションを取っている状態とする。）

必要資器材：チェストアッセンダー付きフルハーネス×1、下降器具（ID'S）×1、確保器具（アサップロック）×1、墜落制止用器具ランヤード×1、ハンドアッセンダー（フットコード含む）×1

<p>1</p>		<p>指揮者</p> <p>「登はんへの切替え準備」と号令し、降下員の「準備よし」の合図を受け、「チェンジオーバー始め」と号令する。</p>
<p>2</p>		<p>降下員</p> <p>指揮者の「登はんへの切替え準備」の号令に対し、「よし」と呼称し、ハンドアッセンダーを下降器具（以下「ID'S」という。）よりも上方のメインラインに取付け、フットコードを右足に通す。チェストアッセンダーのセーフティーキャッチを開き、指揮者に対し「準備よし」の合図をする。</p>
<p>3</p>		<p>降下員</p> <p>指揮者の「チェンジオーバー始め」の号令に対し、「よし」と呼称し、左手でハンドアッセンダーを握り、右足でフットコードを踏み込み、立ち上がる要領で、上方に移動する。ID'S よりも上方のメインラインにチェストアッセンダーを取付け、「チェストアッセンダーよし」と呼称し、徐々に荷重を移す。ID'S の荷重が抜けていることを確認し、ID'S を取り外したのち、</p>



指揮者に対し、「チェンジオーバー完了」の合図をする。

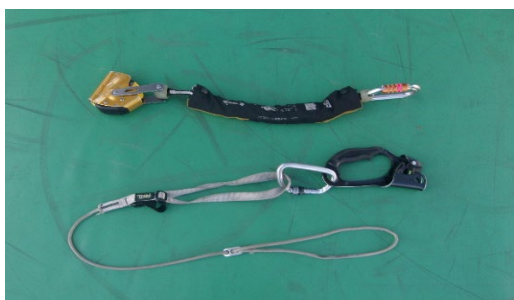
※チェストアッセンダーを取り付けるために、上方へ移動する際、確保器具（アサップロック）が肩よりも低い位置にならないように注意すること。

【登はん法】

前提：懸垂ロープ設定要領（上部支点なし、後方支点あり）に従って設定した懸垂ロープが後方支点から着地点まで垂下されている状態で開始する。

必要資器材：チェストアッセンダー付きフルハーネス×1、下降器具（ID'S）×1、確保器具（アサップロック）×1、墜落制止用器具ランヤード×1、ハンドアッセンダー（フットコード含む）×1

1



指揮者

「登はん操法、操作始め」と号令する。



2



登はん員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、懸垂ロープを握り、荷重を掛け、「点検よし」と呼称する。片方のロープ（ライフライン）に確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、アサップロックを肩より上の位置でロックし、「アサップロック設定よし」と呼称する。もう片方のロープ（メインライン）にチェストアッセンダーを取付け、メインラインのたるみを取り、ロープが揺れないように徐々にメインラインに荷重を掛け、「チェストアッセンダー設定よし」と呼称する。メインラインの上方にハンドアッセンダーを取付け、「ハンドアッセンダー設定よし」と呼称する。フットコードに右足を通し、指揮者に対し、「準備よし」の合図をする。

		
<p>3</p>	   	<p>指揮者 登はん員の「準備よし」の合図を受け、「登はん始め」と号令する。</p> <p>登はん員 指揮者の「登はん始め」の号令に対し、「よし」と呼称し、左手でハンドアッセンダーを握り、右手でチェストアッセンダーより下側のロープを握る。フットコードに入れた右足の踏み込みにより立ち上げると同時に右手のロープを下方向に引き、余長を取る。チェストアッセンダーに荷重が移れば、ハンドアッセンダーを上方にスライドさせ、再度右足の踏み込みにより立ち上がる要領で登はんしていく。この動作を繰り返す。</p> <p>※登はん中は、左手がアサップロックよりも下側に来るようにハンドアッセンダーを握り、また、常にアサップロックが肩の位置よりも低くならないように操作する。</p> <p>エッジ付近まで登はんすると、ハンドアッセンダーをエッジ部より後方支点側のメインラインに掛け替え、「ハンドアッセンダー設定よし」と呼称し、アサップロックをエッジ通過させ、指揮者に対し、「準備よし」の合図をする。</p>

<p>4</p>		<p>指揮者 登はん隊員の「準備よし」の合図を受け、「エッジ通過」の号令をする。</p> <p>登はん員 指揮者の「エッジ通過」の号令に対し、「よし」と呼称し、右足の踏み込みにより立ち上がる要領で、エッジ通過する。</p>
		<p>登はん員 エッジ通過後、安全区域まで移動し、チェストアッセンダー及びアサップロックをメインライン及びライフラインから取り外し、「到着」の合図をする。</p>

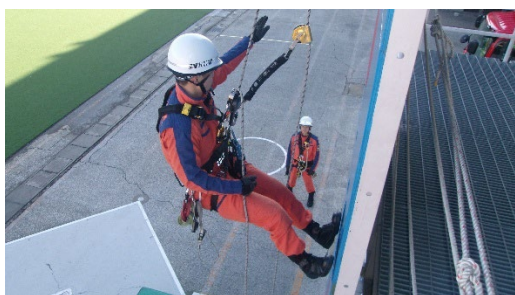
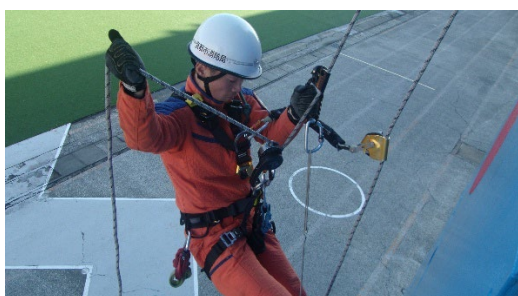
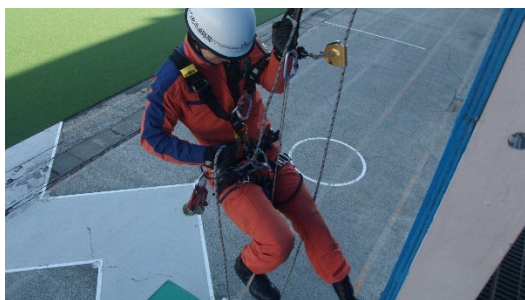
【登はん→降下の切り返し（チェンジオーバー）要領】

前提：懸垂ロープ設定要領（上部支点あり）に従って設定した懸垂ロープが上部支点から着地点まで垂下されている状態で開始する。（降下隊員はロープ上でチェストアッセンダーによりワークポジションを取っている状態とする。）

必要資器材：チェストアッセンダー付きフルハーネス×1、下降器具（ID'S）×1、確保器具（アサップロック）×1、墜落制止用器具ランヤード×1、ハンドアッセンダー（フットコード含む）×1

1		<p>指揮者</p> <p>「降下への切替え準備」と号令し、降下隊員の「準備よし」の合図を受け、「チェンジオーバー始め」と号令する。</p>
2		<p>降下員</p> <p>指揮者の「降下への切替え準備」の号令に対し、「よし」と呼称し、チェストアッセンダーよりも下方のメインラインに下降器具（以下「ID'S」という。）を取付ける。この際、可能な限りチェストアッセンダーとID'Sの間の余長を最小限とする。確保器具（以下「アサップロック」という。）のロック機能を解除し、指揮者に対し、「準備よし」の合図をする。</p> <p>※チェンジオーバー後は、現在の位置よりも低くなるため、ハンドアッセンダーの位置に注意すること。</p> <p>また、アサップロックのロック機能も解除しておくこと。</p>

3





降下員




指揮者の「チェンジオーバー始め」の号令に対し、「よし」と呼称し、左手でハンドアッセンダーを握り、右足でフットコードを踏み込み、立ち上がる要領で、上方に移動する。チェストアッセンダーの荷重が抜けていることを確認してから取り外し、徐々にID'Sへ荷重を移す。ハンドアッセンダーを取り外し、フットコードを収納した後、指揮者に対し、「チェンジオーバー完了」の合図をする。


※チェストアッセンダーを取り外した後、すぐにセーフティーキャッチを閉じること。

都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

<p>項目 9</p>	<p>【ロープレスキュー救助手法】</p> <p>《共通事項》</p> <p>1 救助手法 「DMDBとTTRS」</p> <p>2 アテンド（介添え）要領</p> <p>（1）担架アテンド</p> <p>（2）別アテンド</p> <p>3 担架乗り移り要領</p> <p>（1）アクセスラインからの担架アテンドへの乗り移り</p> <p>（2）担架アテンドからアクセスラインへの乗り移り</p>
<p>《共通事項》</p> <p>1 救助手法「DMDBとTTRS」</p>	
<p>1</p>	<div data-bbox="316 1193 804 1541" data-label="Image"> </div> <p>メインビレイシステム（以下「DMDB（Dedicated Main Dedicated Belay）」という。）</p> <p>DMDBは100:0システムとも言われ、通常、荷重はメインシステムが100%受け持ち、メインシステムが破断した際に、ビレイシステムが機能するというシステムである。メインシステムには、制動器具（以下「DCD」という。）による操作又は滑車等を使用し、倍力システムを組むことで、担架の上げ下げを行う。</p> <p>ビレイシステムには、確保器具（以下「アサップロック」という。）を使用することで、メインシステムに異常が発生した際でも、自動的にビレイシステムが機能する働きを有する。</p> <p>（メリット）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専属のメインシステム、専属のビレイシステム（バックアップシステム）が存在するため、役割分担が明確である。 ・ビレイシステムが常に自動的に機能する。 <p>（デメリット）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインシステム破断時にビレイシステム一気に100%の荷重が移行するため、システム全体及び要救助者に衝撃荷重がかかる。また、落下距離が伸び

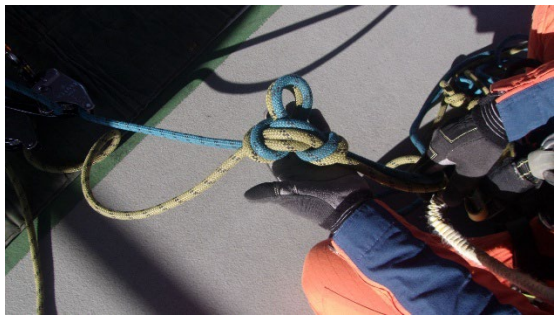
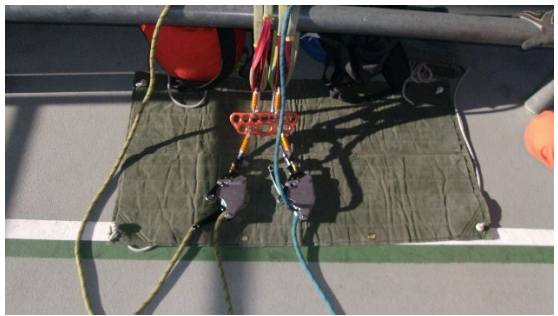
		<p>るため、地面までに十分なクリアランスが必要となる。</p>
2	 	<p>ツーテンションロープシステム (以下「T T R S (Two Tention Rope System)」という。)</p> <p>T T R Sは2本のロープがメイン機能とビレイ機能を併せ持つ、荷重分散システム (理想値50 : 50) である。2つのDCDを同時に操作することで、高荷重でも安定した降下が可能となり、また、2本のロープにそれぞれ倍力システムを組むことで、高倍力を組む必要がなく、少人数での引揚げが可能となる。</p> <p>(メリット)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・片方のシステムが破断した際の、もう片方のシステムへの衝撃荷重及び落下距離がDMD Bと比べて小さい。 ・二つのシステムが荷重を分散して受け持つため、支点及び資器材への負担を軽減できる。 <p>(デメリット)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DMD Bと比べて、使用する資器材の数が増える。 ・要救助者等を降下させる際、DCDのレバー操作により、強制的に自動停止 (ビレイ機能) を解除しているため、手を離さない限り、自動停止 (ビレイ機能) が機能しない。
<p>本来、DMD BとT T R Sは現場の状況に応じて、より有効なシステムを選択することが理想的ではあるが、現在普及している技術及び資器材等からT T R Sがより有効的であると考えられるため、本検証における救助手法は全てT T R Sで実施することとする。</p>		

<p>《共通事項》</p> <p>2 アテンド（介添え）要領</p> <p>(1) 担架アテンド</p> <p>(2) 別アテンド</p>	
1	 <p>【担架アテンドの有効性】</p> <p>救出活動中、担架に収容した要救助者に救助隊員が付き添うことで、要救助者の継続した観察及び容態の急変時に即座に対応が可能となる。また、ロープにより吊られている要救助者の不安を取り除くための、継続した声掛けができ、より要救助者に愛護的な活動ができる。</p> <p>さらに、従来、障害物の回避等は誘導ロープで行ってきたが、引揚又は降下の距離が長い場合など、誘導ロープでは障害物の回避が難しい場面もあったが、アテンド隊員によって、障害物の排除又は回避ができる。</p>
2	<p>1-1 担架アテンド方法</p> <p>【下降器具（ID'S）及び確保器具（アサップロック）】</p> <p>一方のロープに下降器具（以下「ID'S」という。）を取付けもう片方のロープに確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付ける方法。個人装備のみで設定することができる。また、ID'S の操作によりアテンド位置の微調整は可能となる。</p> 
3	<p>1-2 担架アテンド方法</p> <p>【自己確保ランヤード及び墜落制止用器具ランヤード】</p> <p>担架アンカープレートに自己確保ランヤード及び墜落制止用器具ランヤードを取付ける方法。個人装備のみで設定することができる。上下移動等の調整は困難な設定である。</p> 

4		<p>2 別アテンド</p> <p>アテンド隊員が直接担架と繋がるのではなく、担架の片側又は両側に設定した懸垂線（アクセスライン）上を降下又は登はんすることで、担架にアテンドする方法。</p>
---	---	--

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 1 - 1	高所救助
【高所救助技術】 上部支点あり（後方支点あり）担架アテンド操法	
【吊下げ救助法】 救助訓練棟 T T R S	
1	 <p>100mロープ×2 クラッチ×2 アンカープレート×1 カラビナ×6 テープスリング×4 シングルプーリー×2 担架 ※個人装備（フルハーネス、下降器具（ID'S）及び確保器具（アサップロック）等）は全員が装着しておく。</p>
2	 <p>指揮者 「1番員、2番員担架収容」 「3番員及び4番員救出システム作成」 「目標塔下7m、高所救助操作始め」と号令する。 要救助者への呼び掛けをして、支点の強度確認を実施する。墜落制止用器具ランヤードの設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。</p>  <p>1番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。</p> <p>2番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。</p> <p>3番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。</p>  <p>4番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。</p>



3

指揮者

1番員及び2番員に対し、「要救助者担架収容」と号令する。3番員及び4番員に対し、「救出システム設定」と号令する。

1番員の「要救助者、担架収容よし」の合図を受け、1番員に「担架アテンド準備」と号令する。

1番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容し、縛着後、指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、担架を移動させた後、アテンド準備をする。【項目9 2 1-2担架アテンド要領】で、アテンド準備が完了すれば、指揮者に対し、「担架アテンド準備よし」の合図をする。

2番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力して、要救助者を担架に収容する。縛着後、1番員と協力して担架を移動させる。

3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、上部支点にテープスリングを使用し、スリーブにより2つの上部支点を作成し、「支点よし」と呼称する。同上部支点のカラビナにそれぞれシングルプーリーを取付け、メインラインを通し、「メインライン設定よし」と呼称する。メインラインの設定及び吊下げ準備が完了すれば、指揮者に対し、「吊下げ準備よし」の合図をする。

※上部支点にダブルスイベルプーリーを使用する場合は、プーリーバックアップを取り付ける。

4番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーブによる支点を作成し、「支点よし」と呼称する。



同支点にアンカープレートを取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定し、メインラインを通して「メインライン設定よし」と呼称する。メインラインの設定及び吊下げ準備が完了すれば、指揮者に対し、「吊下げ準備よし」の合図をする。



指揮者

「救出用意、ロープ引け」と号令し、担架を引き上げさせることのできる状態まで持ち上げ、「確保」と号令し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を確認して、「点検」と号令し担架の状態を確認するとともに、1番員の「点検よし、準備よし」の合図を確認する。

1番員

指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で2番員と協力して担架を引き上げさせることのできる位置までアテンドし、「確保」の号令で3番員及び4番員の「確保よし」の合図で安全な位置でロープに荷重をかけ、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施して、準備が整ったことを確認した後、「点検よし、準備よし」と合図する。

2番員

指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で1番員と協力して担架を引き上げさせることのできる位置まで担架を持ち上げ、「確保」の号令で3番員及び4番員の「確保よし」の合図で安全な位置でロー

		<p>プに荷重をかけ、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施して、準備が整ったことを確認した後、点検の補助及び救出の補助を実施する。</p> <p>3番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p> <p>4番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p>
5		<p>指揮者 点検後、「救出はじめ、ロープゆるめ」と号令し、担架の降下状態を監視し、地上から1m付近の位置で「確保」と号令して担架を一旦停止させる。その後、静かに担架及び1番員を着地させ、1番員の「到着」の合図で「確保解け」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の号令で要救助者を地上までアテンドし、地上から1m付近の位置で「確保」の号令で地上の安定を確認し、地上に到着すれば「到着」と合図する。その後、指揮者の「確保解け」の号令でメインロープを解除する。</p> <p>2番員 点検の補助及び救出の補助をする。</p> <p>3番員 「救出はじめ、ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」「ゆるめ」と復唱しながら、ク</p>



ラッチを操作し、ロープを繰り出し担架を降下させる。地上1m付近の位置で「確保」の号令でクラッチを操作により確保を万全にし、「確保」と合図をした後、再び「ゆるめ」を復唱しながら静かに担架及び1番員を着地させ、「確保解け」の号令で確保を解く。

4番員

「救出はじめ、ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」「ゆるめ」と復唱しながら、クラッチを操作し、ロープを繰り出し担架を降下させる。地上1m付近の位置で「確保」の号令でクラッチを操作により確保を万全にし、「確保」と合図をした後、再び「ゆるめ」を復唱しながら静かに担架及び1番員を着地させ、「確保解け」の号令で確保を解く。

6



指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

2番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

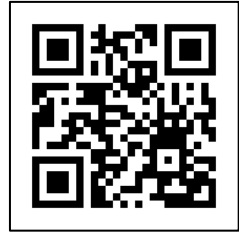
4番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

◇参考動画

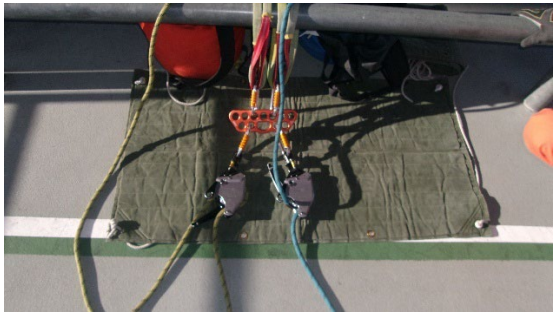
高所救助技術（吊り下げ救助法）

<https://youtu.be/SGx6hVFZqcc>



地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 1 - 2	高所救助
【高所救助技術】 上部支点あり（後方支点あり）誘導ロープ操法	
1	 <p>100mロープ×2 50m×1 クラッチ×2 アンカープレート×1 カラビナ×6 テープスリング×4 シングルプーリー×2 担架（可変ブライドル設定済み）×1 ※個人装備（フルハーネス、下降器具（ID'S）及び確保器具（アサップロック）等）は全員が装着しておく。</p>
2	   <p>指揮者 「1番員、2番員担架収容」 「3番員及び4番員救出システム作成」 「目標塔下7m、高所救助操作始め」と号令する。 要救助者への呼び掛けをして、支点の強度確認を実施する。墜落制止用器具ランヤードの設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。 1番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。 2番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。 3番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。 4番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、塔上7mまで資器材を搬送する。</p>



3

指揮者

1番員及び2番員に対し、「要救助者担架収容、誘導ロープ設定」と号令する。3番員及び4番員に対し、「救出システム設定」と号令する。1番員「要救助者、担架収容よし」の合図を受け、1番員及び2番員に対し、「誘導ロープ準備」と号令する。

1番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容し、縛着後、指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、担架を移動させた後、指揮者の「誘導ロープ準備」の号令に対し、「よし」と呼称し、担架に誘導ロープを設定し、完了すれば、指揮者に対し、「誘導ロープ設定よし」の合図をする。

2番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架を移動させた後、指揮者の「誘導ロープ準備」の号令に対し、「よし」と呼称し、担架に誘導ロープを設定し、完了すれば、指揮者に対し、「誘導ロープ設定よし」の合図をする。


3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、上部支점에テープスリングを使用し、スリーブにより2つの上部支点を作成し、「支点よし」と呼称する。同上部支点のカラビナにそれぞれシングルプーリーを取付け、メインラインを通し、「メインライン設定よし」と呼称する。メインラインの設定及び吊下げ準備が完了すれば、指揮者に対し、「吊下げ準備よし」の合図をする。

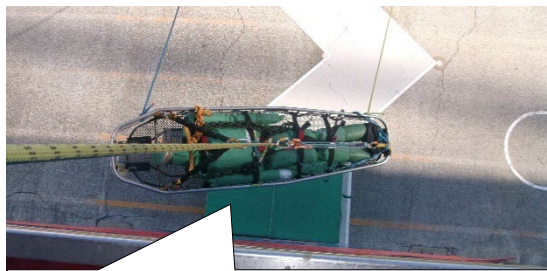
※上部支점에ダブルスイベルプーリーを使用する場合は、プーリーバックアップを取り付ける。

4番員

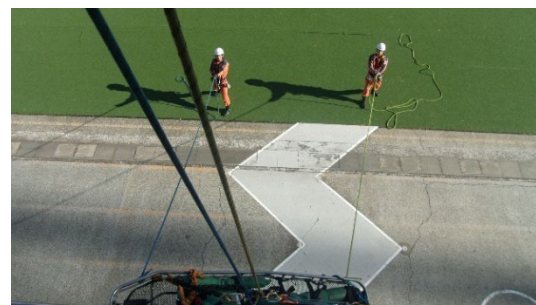
指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、

		<p>後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーブバイトによる支点を作成し、「支点よし」と呼称する。同支点にアンカープレートを取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定し、メインラインを通して「メインライン設定よし」と呼称する。メインラインの設定及び吊下げ準備が完了すれば、指揮者に対し、「吊下げ準備よし」の合図をする。</p>
5		<p>指揮者 「救出用意、ロープ引け」と号令し、担架を引き上げさせることのできる状態まで持ち上げ、「確保」と号令し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を確認して、「点検」と号令し担架の状態を確認するとともに、1番員の「点検よし、準備よし」の合図を確認する。点検確認後、地上の状況を確認し、1番員及び2番員に対し、「誘導ロープ投下」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で1番員と協力して担架を引き上げさせることのできる位置まで担架を持ち上げ、「確保」の号令で3番員及び4番員の「確保よし」の合図で安全な位置でロープに荷重をかけ、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施して、「点検よし、準備よし」と合図する。指揮者の「誘導ロープ投下」の号令で、地上の状況を確認し、誘導ロープを投下し、「誘導ロープ投下よし」と合図する。</p> <p>2番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で1番員と協力して担架を引き上げさせることのできる位置まで担架を持ち上げ、「確保」の号令で3番員及び4番員の「確保よし」の合図で安全な位置でロープに荷重をかけ、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施して、</p>

		<p>「点検よし、準備よし」と合図する。指揮者の「誘導ロープ投下」の号令で、地上の状況を確認し、誘導ロープを投下し、「誘導ロープ投下よし」と合図する。</p> <p>3番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p> <p>4番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p>
6	 	<p>指揮者 点検後、1番員及び2番員に対し、「救出位置につけ」と号令し、1番員及び2番員の「到着、誘導ロープ準備よし」の合図を確認する。</p> <p>1番員 点検後、指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、救出位置に至り、誘導ロープを捌いて、準備が完了すれば「到着、誘導ロープ準備よし」と合図する。</p> <p>2番員 点検後、指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、救出位置に至り、誘導ロープを捌いて、準備が完了すれば「到着、誘導ロープ準備よし」と合図する。</p>



誘導ロープ設定時は写真のとおり壁面と担架の間隙（クリアランス）ができるが、誘導ロープを設定しない場合は壁面に接触する可能性がある。



7

指揮者

点検後、「救出はじめ、ロープゆるめ」と号令し、担架の降下状態を監視し、地上から1m付近の位置で「確保」と号令して担架を一旦停止させる。その後、静かに担架を着地させ、1番員の「到着」の合図で「確保解け」と号令する。

1番員

指揮者の合図で誘導ロープをコントロールする。地上から1m付近の位置にきたとき、指揮者の「確保」の号令で2番員と協力し、担架を保持し、静かに担架を着地させ「到着」と合図する。

2番員

指揮者の合図で誘導ロープをコントロールする。地上から1m付近の位置にきたとき、指揮者の「確保」の号令で1番員と協力し、担架を保持し、静かに担架を着地させる。

3番員

「救出はじめ、ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」「ゆるめ」と復唱しながら、クラッチを操作し、ロープを繰り出し担架を降下させる。地上1m付近の位置で「確保」の号令でクラッチを操作により確保を万全にし、「確保」と合図をした後、再び「ゆるめ」を復唱しながら静かに担架を着地させ、「確保解け」の号令で確保を解く。

4番員

「救出はじめ、ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」「ゆるめ」と復唱しながら、クラッチを操作し、ロープを繰り出し担架を降下させる。地上1m付近の位置で「確保」の号令でクラッチを操作により確保を万全にし、「確保」と合図をした後、再び「ゆるめ」を復唱しながら静かに担架を着地させ、「確保解け」の号令で確保を解く。



8

指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

2 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

3 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

4 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 2 - 1

低所救助

【低所救助技術】 上部支点あり アテンドあり

1

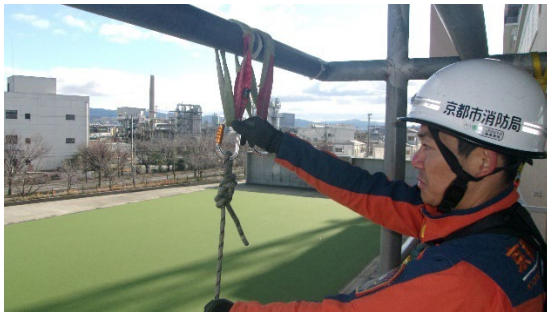


100mロープ×2
 50mロープ×1
 クラッチ×2
 アンカープレート×1
 カラビナ×10
 テープスリング×6
 シングルプーリー×4
 アッセンダー×4
 フットコード×1
 担架（可変ブライドル設定済み）×1
 ※個人装備（フルハーネス、下降器具（ID'S）及び確保器具（アサップロック）等）は全員が装着しておく。

3



指揮者
 「1番員進入準備」
 「2番員担架設定」
 「3番員及び4番員救出システム作成」
 「目標塔下7m、引揚救助操作始め」と号令する。
 支点の強度確認を実施し、墜落制止用器具ランヤードの設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。その後、要救助者への呼び掛けをする。
 2番員の「担架設定よし」の合図で、「2番員降下進入」と号令し、3番員の「メインライン設定よし」の合図で、3番員及び4番員に対し、「担架投入」と号令する。
 1番員
 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープを携行し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。
 【項目3懸垂ロープ設定要領①上部支点あり】の要領で、懸垂ロープを設定し、「懸



垂ロープ設定よし」と呼称する。

【項目5 降下法②上部支点あり】の要領で、降下進入する。

2 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2本のメインラインをまとめてロングテールバタフライノットを結索後、担架のアンカープレートにカラビナで取付け、「担架設定よし」と呼称する。指揮者の「2番員降下進入」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員の進入後、同様の要領で、降下進入する。

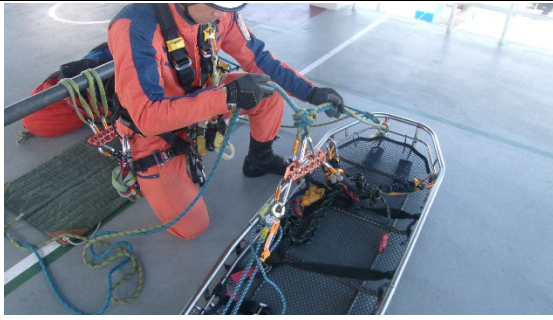
3 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。上部支点にテープスリングを使用し、スリーブバイトにより2つの上部支点を作成し、「支点よし」と呼称する。同上部支点のカラビナにそれぞれシングルプーリーを取付け、メインラインを通し、「メインライン設定よし」と呼称する。指揮者の「担架投入」の号令に対し、「よし」と呼称し、4番員と協力して担架を投入する。※上部支点にダブルスイベルプーリーを使用する場合は、プーリーバックアップを取り付ける。

4 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーブバイトによる支点作成し、「支点よし」と呼称する。同支点にアンカープレートを取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。

指揮者の「担架投入」の号令に対し、「よし」と呼称し、メインライン1本に確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、落下防止を図った上で、3番員と協力して、担架を投入する。



4

指揮者

1番員及び2番員に対し、「要救助者担架収容」と号令する。3番員及び4番員に対し、「引揚システム3倍力設定」と号令する。1番員及び2番員の「要救助者、担架収容よし」の合図に対し、1番員に「担架アattend準備」2番員に「脱出準備、登はん開始」と号令する。

1番員

指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容完了後、指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、指揮者の「担架アattend準備」の号令に対し、「よし」と呼称する。【項目9 2 1-2担架アattend要領】で、アattend準備が完了すれ



ば、指揮者に対し、「担架アテンド準備よし」の合図をする。

2番員

指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容完了後、指揮者の「脱出準備、登はん開始」の号令に対し、「よし」と呼称し、【項目5登はん法】の要領で、登はんする。

3番員

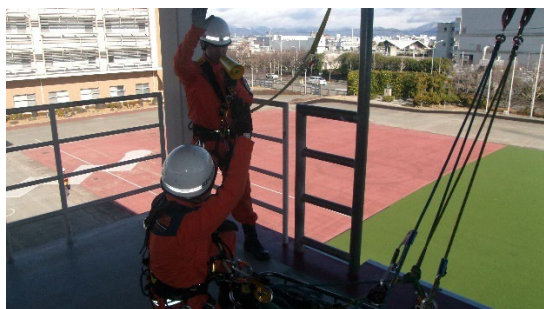
指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、4番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。

4番員

指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、3番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。

		
6	  	<p>指揮者 「救出用意、ロープ引け」と号令し、担架を引き上げさせることのできる位置まで持ち上げ、「確保」と号令し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を確認して、「点検」と号令し担架の状態を確認するとともに、1番員の「点検よし、準備よし」の合図を確認する。</p> <p>1番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で担架を引き上げさせることのできる位置までアテンドし、「確保」の号令で3番員及び4番員の「確保よし」の合図でロープに荷重をかけ、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施して、準備が整ったことを確認した後、「点検よし、準備よし」と合図する。</p> <p>2番員 救出補助をする。</p> <p>3番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして荷重が移ったことを確認し「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p> <p>4番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令でメインラインを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全</p>

		<p>にして荷重が移ったことを確認し「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で各支点等の状態を確認し、「点検よし、準備よし」と合図する。</p>
<p>7</p>		<p>指揮者 「救出はじめ、ロープ引け」と号令し、担架の引揚げ状態を監視して、エッジ付近の位置まで担架を上げたのち、「確保」と号令し、担架を一旦停止させ、1番員の「準備よし」の合図で、「取り込み開始」と号令し、担架及び1番員がエッジ部を通過し、1番員及び2番員の「確保よし」の合図を受け、「ロープゆるめ」と号令し、担架が着地したところで「確保解け」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、要救助者を地上までアテンドし、エッジ付近の位置まで担架を引揚げたのち、指揮者の「確保」の号令で、担架を一旦停止させ、指揮者に対し、「準備よし」の合図をする。指揮者の「取り込み開始」の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力し、担架の頭側から180度反転しながらエッジ部を通過し、2番員とともに担架を保持し、指揮者に対し「確保よし」の合図をし、指揮者の「ロープゆるめ」の号令で徐々に担架を下ろし、静かに着地させる。指揮者の「確保解け」の号令で、2番員と協力してメインラインを担架から取り外し、安全区域まで担架を移動する。</p> <p>2番員 指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令に対し、「よし」と呼称し、3番員及び4番員の引揚の補助をする。担架をエッジ付近まで引揚げたのち、指揮者の</p>



「確保」の号令で、エッジ付近に移動し、指揮者の「取り込み開始」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力しながら、担架を180度反転させ、エッジ部を通過し、1番員とともに担架を保持し、指揮者に対し「確保よし」の合図をし、指揮者の「ロープゆるめ」の号令で徐々に担架を下ろし、静かに着地させる。指揮者の「確保解け」の号令で、1番員と協力してメインラインを担架から取り外し、安全区域まで担架を移動する。

3番員

「救出はじめ、ロープ引け」の号令で「引け」「引け」と復唱しながらメインラインを引き、担架をエッジ付近まで引揚げ、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、指揮者に「確保よし」と合図する。指揮者の「ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」と復唱しながら担架を降下させ、静かに担架を着地させる。指揮者の「確保解け」の号令でクラッチからメインラインを取り外す。

4番員

「救出はじめ、ロープ引け」の号令で「引け」「引け」と復唱しながらメインラインを引き、担架をエッジ付近まで引揚げ、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、指揮者に「確保よし」と合図する。指揮者の「ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」と復唱しながら担架を降下させ、静かに担架を着地させる。指揮者の「確保解け」の号令でクラッチからメインラインを取り外す。

指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

2番員



指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

4番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

◇参考動画

低所救助技術

(上部支点あり・アテンドあり)

: <https://youtu.be/q7jSJ1x087w>



地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 2 - 2

低所救助法

【低所救助技術】 上部支点あり 誘導ロープ

1

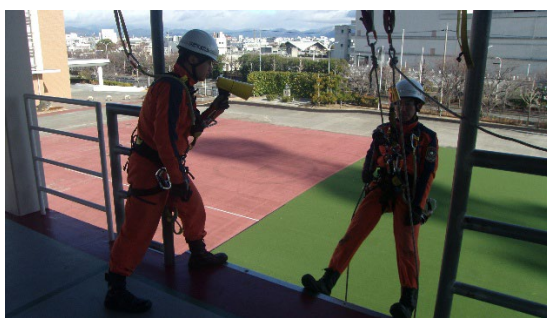
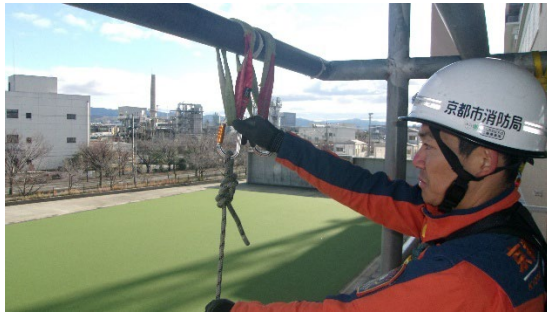


100mロープ×2
 50mロープ×2
 クラッチ×2
 アンカープレート×1
 カラビナ×10
 テープスリング×6
 シングルプーリー×4
 アッセンダー×4
 担架（可変ブライドル設定済み）×1
 ※個人装備（フルハーネス、下降器具及び確保器具等）は全員が装着しておく。

2



指揮者
 「1番員進入準備」
 「2番員担架設定」
 「3番員及び4番員救出システム作成」
 「目標塔下7m、引揚救助操作始め」と号令する。
 支点の強度確認を実施し、墜落制止用器具ランヤードの設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。その後、要救助者への呼び掛けをする。2番員の「担架設定よし」の合図で、「2番員降下進入」と号令し、3番員の「メインライン設定よし」の合図で、3番員及び4番員に対し、「担架投入」と号令する。
 1番員
 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープを携行し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。
【項目3 懸垂ロープ設定要領①上部支点あり】の要領で、懸垂ロープを設定し、「懸垂ロープ設定よし」と呼称する。
【項目5 降下法②上部支点あり】の要領で、降下進入する。



2番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2本のメインラインにフィギュアエイトオンアバイトを結索後、担架のアンカープレートにカラビナで取付け、「担架設定よし」と呼称する。指揮者の「2番員降下進入」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員の進入後、同様の要領で、降下進入する。

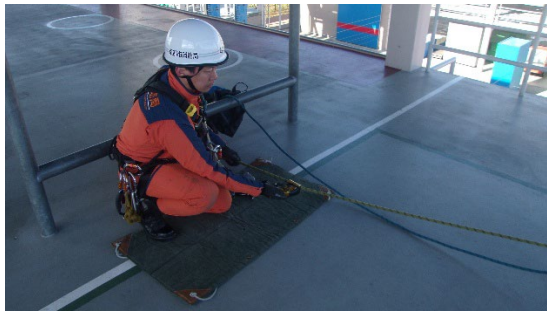
3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、エッジ付近に至り、上部支点の強度を確認後、墜落制止用器具ランヤードを設定し、「自己確保設定よし」と呼称する。上部支点にテープスリングを使用し、スリーバイトにより2つの上部支点を作成し、「支点よし」と呼称する。同上部支点のカラビナにそれぞれシングルプーリーを取付け、メインラインを通し、「メインライン設定よし」と呼称する。指揮者の「担架投入」の号令に対し、「よし」と呼称し、4番員と協力して担架を投入する。
※上部支点にダブルスイベルプーリーを使用する場合は、プーリーバックアップを取り付ける。

4番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーバイトによる支点作成し、「支点よし」と呼称する。同支点にアンカープレートを取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。

指揮者の「担架投入」の号令に対し、「よし」と呼称し、メインライン1本に確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、落下防止を図った上で、3番員と協力して、担架を投入する。

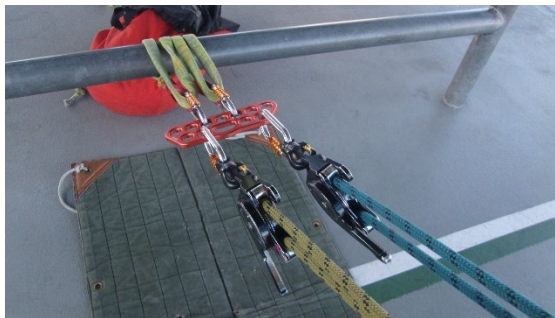
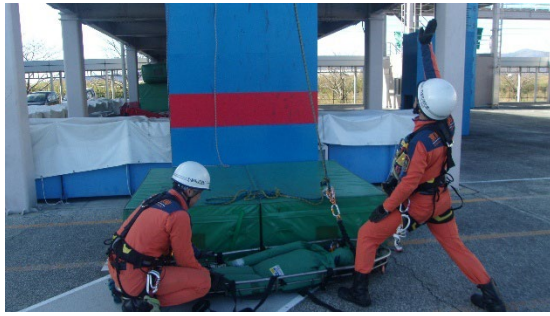


4



指揮者

1番員及び2番員に対し、「要救助者担架収容」と号令する。3番員及び4番員に対し、「引揚システム3倍力設定」と号令する。1番員及び2番員の「要救助者、担架収容よし」の合図を受け、1番員及び2番員に対し、「誘導ロープ設定」と号令する。



1 番員

指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力して、要救助者を担架に収容する。指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、指揮者の「誘導ロープ設定」の号令に対し、「よし」と呼称する。担架に対し、誘導ロープの設定が完了すれば、指揮者に対し、「誘導ロープ設定よし」の合図をする。

2 番員




指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力して、要救助者を担架に収容する。指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、指揮者の「誘導ロープ設定」の号令に対し、「よし」と呼称する。担架に対し、誘導ロープの設定が完了すれば、指揮者に対し、「誘導ロープ設定よし」の合図をする。

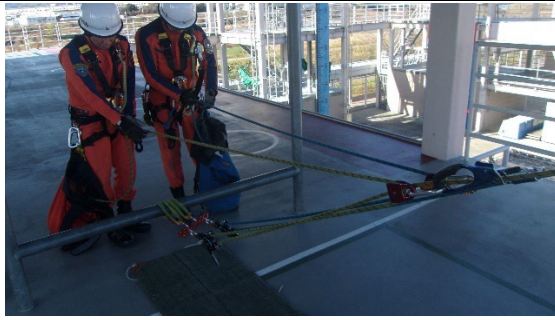
3 番員

指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、4番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。

4 番員

指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、3番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。

		
		<p>指揮者 「救出用意、ロープ引け」と号令し、担架を引き上げられる状態まで持ち上げ、「確保」と号令し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を受け、「点検」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で担架を引き上げられる状態まで持ち上げ、指揮者の「確保」の号令で、一旦停止し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を確認後、ロープに荷重を掛け、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施する。</p>
6		<p>3番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で、3倍力による引き上げを実施する。指揮者の「確保」の号令で引き上げを停止し、クラッチによる確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば、「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で、吊り点検を実施する。</p>
		<p>4番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で、3倍力による引き上げを実施する。指揮者の「確保」の号令で引き上げを停止し、クラッチによる確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば、「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。</p>



7

指揮者

「救出はじめ、ロープ引け」と号令し、担架の引き上げ状態を監視して、地上まで引き上げたのち、「確保」と号令し、担架を一旦停止させたのち3番員及び4番員の「確保よし」の合図で、「ロープゆるめ」と号令し、着地したところで「確保解け」と号令する。

1番員

指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、担架が壁体等に接触しないように誘導ロープを操作する。

2番員

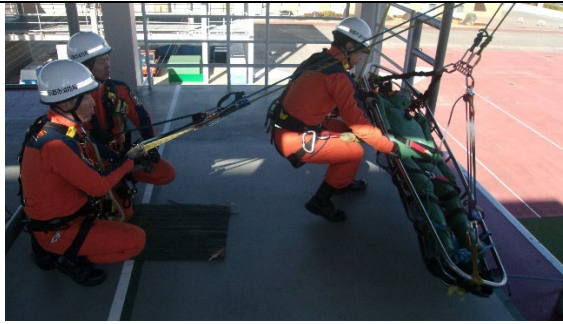
指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、担架が壁体等に接触しないように誘導ロープを操作する。

3番員

「救出はじめ、ロープ引け」の号令で「引け」「引け」と復唱しながらメインロープを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、荷重が移ったことを確認して、「確保よし」と合図し、一旦担架を停止させる。指揮者の「ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」と復唱しながら静かに担架を降下させ、指揮者の「確保解け」の号令で確保を解く。

4番員

「救出はじめ、ロープ引け」の号令で「引け」「引け」と復唱しながらメインロープを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、荷重が移ったことを確認して、「確保よし」と合図し、一旦担架を停止させる。指揮者の「ロープゆるめ」の号令で「ゆるめ」と復唱しながら静かに担架を降下させ、指揮者の「確保解け」の号令で確保を解く。



指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

2 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

3 番員

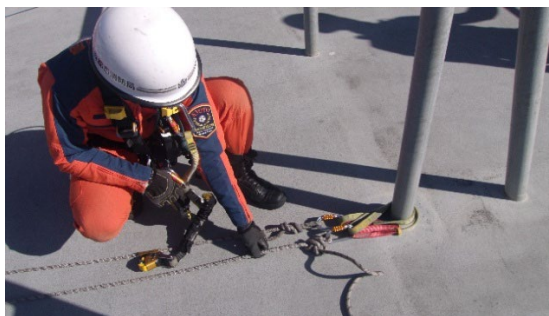
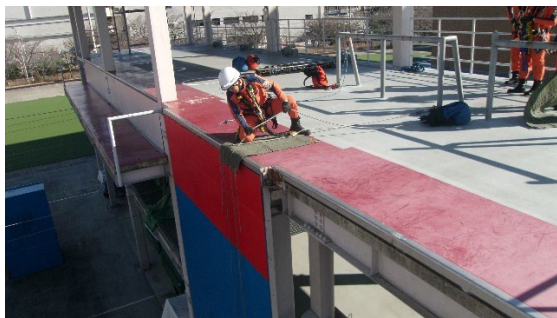
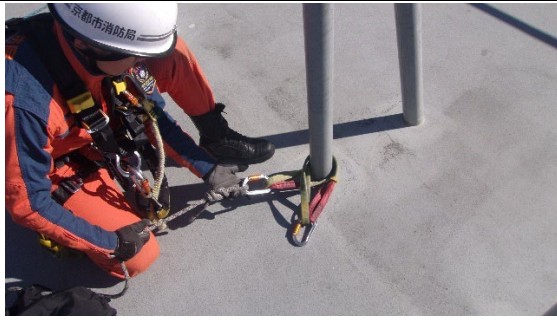
指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

4 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 2 - 3	低所救助法
【低所救助技術】 上部支点なし アテンドあり	
1	 <p>100mロープ×2 50mロープ×2 クラッチ×2 エッジパッド カラビナ×12 シングルプーリー×2 プルージック（アッセンダー）×2 担架×1</p>
2	   <p>指揮者 「1番員、2番員進入準備」 「3番員担架設定」 「4番員救出システム作成」 「目標塔下7m、引揚救助操作始め」と号令する。 支点の強度確認を実施し、自己確保ラインの設定をする。要救助者への呼び掛けをし、エッジガードの設定をする。 1番員の「降下準備よし」の合図を確認後、「位置につけ」を号令する。1番員の「到着」の合図を確認し、2番員の「降下準備よし」の合図を確認後、「位置につけ」を号令する。</p> <p>1番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープを携行し、エッジ付近に至り、後方支点の強度を確認後、確保器具（以下「アサップロック」という。）を取付け、「自己確保設定よし」と呼称する。 【項目3 懸垂ロープ設定要領②上部支点なし】の要領で、懸垂ロープを設定し、「懸垂ロープ設定よし」と呼称する。【項目5 降下法②上部支点なし】の要領で、降下進入する。</p> <p>2番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称</p>



し、ロープを携行し、エッジ付近に至り、後方支点の強度を確認後、アサップロックを取付け、「自己確保設定よし」と呼称する。

【項目3 懸垂ロープ設定要領②上部支点なし】の要領で、懸垂ロープを設定し、「懸垂ロープ設定よし」と呼称する。

【項目5 降下法②上部支点なし】の要領で、降下進入する。

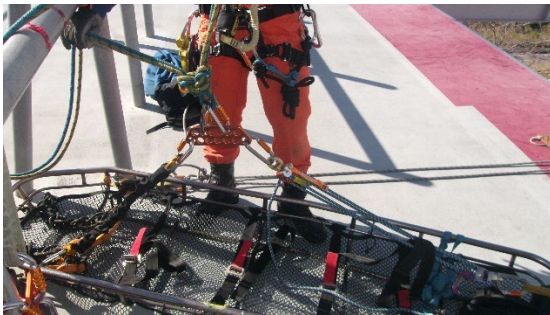
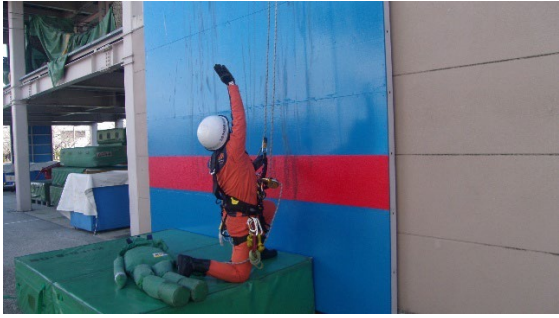
3番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、2本のメインラインをまとめてロングテールバタフライノットを結索後、担架のアンカープレートにカラビナで取付け、「担架設定よし」と呼称する。4番員と協力して、担架を投入する。

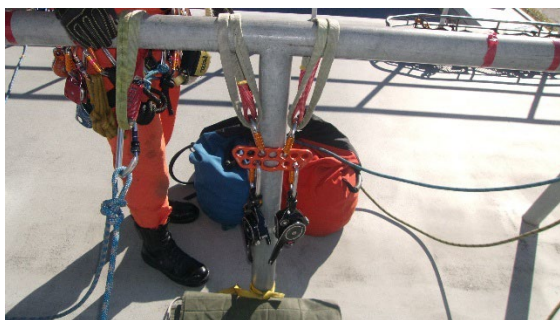
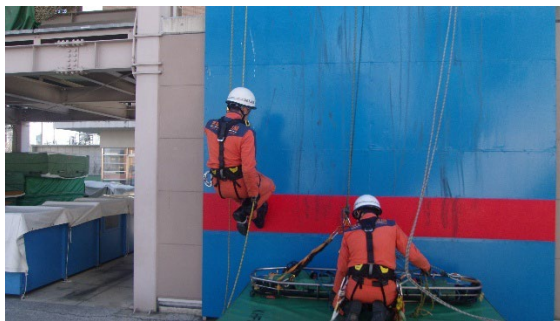
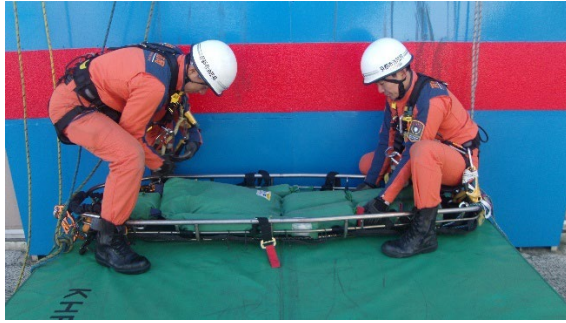
4番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーバイトによるアンカー作成し、「支点作成よし」と呼称する。同アンカーにアンカープレートを取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。

指揮者の「担架投入」の号令に対し、「よし」と呼称し、メインラインにアサップロックを取付け、落下防止を図った上で、3番員と協力して、担架を投入する。



4



指揮者

1番員及び2番員に対し、「要救助者担架収容」と号令する。3番員及び4番員に対し、「引揚システム3倍力設定」と号令する。1番員及び2番員の「要救助者、担架収容よし」の合図に対し、1番員に「担架アテンド準備」2番員に「脱出準備、登はん開始」と号令する。

1番員

指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、2番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容完了後、指揮者に「要救助者、担架収容よし」の合図をし、指揮者の「担架アテンド準備」の号令に対し、「よし」と呼称する。【項目9 2 1-2担架アテンド要領】で、アテンド準備が完了すれば、指揮者に対し、「担架アテンド準備よし」の合図をする。

2番員

指揮者の「要救助者担架収容」の号令に対し、「よし」と呼称し、1番員と協力して、要救助者を担架に収容する。担架収容完了後、指揮者の「脱出準備、登はん開始」の号令に対し、「よし」と呼称し、【項目5登はん法】の要領で、登はんする。

3番員

指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、4番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。

4番員

指揮者の「引揚システム3倍力設定」の号令に対し、「よし」と呼称し、3番員と協力して、クラッチにメインラインを通し、アッセンダー及びシングルプーリー

		<p>ーを使用しメインラインに対し3倍力を設定する。メインラインの3倍力設定及び引揚準備が完了すれば、指揮者に対し、「引揚準備よし」の合図をする。</p>
<p>7</p>	   	<p>指揮者 「救出用意、ロープ引け」と号令し、担架を引き上げられる状態まで持ち上げ、「確保」と号令し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を受け、「点検」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で担架を引き上げられる状態まで持ち上げ、指揮者の「確保」の号令で、一旦停止し、3番員及び4番員の「確保よし」の合図を確認後、ロープに荷重を掛け、指揮者の「点検」の号令で、担架を静かに離し、点検を実施する。</p> <p>2番員 エッジ際で待機する。</p> <p>3番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で、3倍力による引き上げを実施する。指揮者の「確保」の号令で引き上げを停止し、クラッチによる確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば、「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。</p> <p>4番員 指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で、3倍力による引き上げを実施する。指揮者の「確保」の号令で引き上げを停止し、クラッチによる確保を万全にして荷重が移ったことが確認できれば、「確保よし」と合図する。指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。</p>



指揮者

「救出はじめ、ロープ引け」と号令し、担架の引き上げ状態を監視して、エッジ際まで引き上げた後、「確保」と号令し、担架を一旦停止させる。1番員に対し、懸垂線に移るように指示を出すとともに、3番員及び4番員に対し、自己確保を設定の上、ブライドルによる引き上げができる位置につかせる。

指揮者は、メインロープ及びビレイロープを保持し、取り込み準備が完了したことを確認して、「取り込み開始」と号令する。

1番員

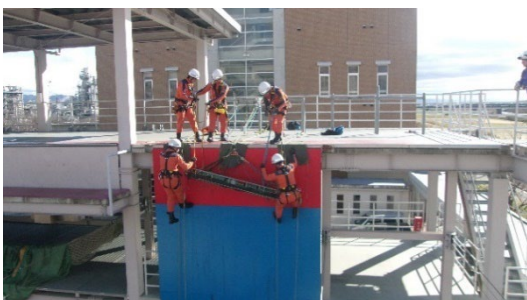
指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、要救助者をエッジ際までアテンドする。指揮者の「確保」の号令で、一旦停止し、足側の懸垂線に移る。移動が完了すれば「準備よし」の合図をし、指揮者の「取り込み開始」の号令で、2番員と協力し、担架を下から持ち上げる。

2番員

エッジ際で待機し、担架がエッジ際まで引き上げられ、指揮者の指示で、1番員が足側の懸垂線に移る際に、担架の頭側を保持する。1番員の移動が完了すれば「準備よし」の合図をし、指揮者の「取り込み開始」の号令で、1番員と協力し、担架を下から持ち上げる。

3番員

指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、「引け」「引け」と復唱しながらメインロープ及びビレイロープを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、荷重が移ったことを確認し、「確保よし」と合図する。指揮者の指示で、自己確保を設定の上、取り込み位置に移動し、担架の頭側ウェビングを保持し、「準備よし」の合図をする。指揮者の「取り込み開始」の号令で、4番員と協力し、担架を引き上げる。



4 番員

指揮者の「救出はじめ、ロープ引け」の号令で、「引け」「引け」と復唱しながらメインロープ及びビレイロープを引き、指揮者の「確保」の号令でクラッチにより確保を万全にして、荷重が移ったことを確認し、「確保よし」と合図する。指揮者の指示で、自己確保を設定の上、取り込み位置に移動し、担架の足側ウェビングを保持し、「準備よし」の合図をする。指揮者の「取り込み開始」の号令で、4番員と協力し、担架を引き上げる。

指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

2 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

3 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

4 番員

指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、資器材を整理し、もとの位置に搬送して、集合位置にもどる。

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 3 - 1

陥没救助法

【陥没救助技術】 イングリッシュリービング (ライフライン 1 本)

1



ラインクロス用資器材 (レスキューショット等) については事前に設定しているものとする。

資器材 (プーリー等の資器材にはカラビナが付属している)

・指揮者

ロープ (20 m)、テープスリング、カラビナ、確保器具 (以下「アサップロック」という。)

・1 番員

担架、ダブルスイベルプーリー、アンカープレート、クイックドロ、ライフラインロープ (20 m)、アサップロック、シングルスイベルプーリー×3、

・2 番員

ロープ (100 m)、アンカープレート、スリング×2、カラビナ×5、制動器具 (以下「クラッチ」という。)


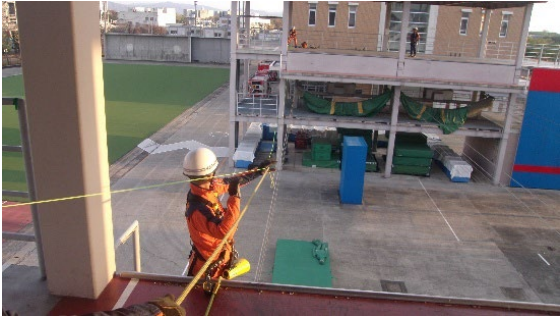


・3 番員

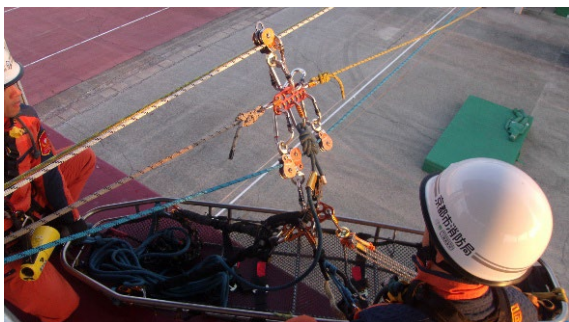
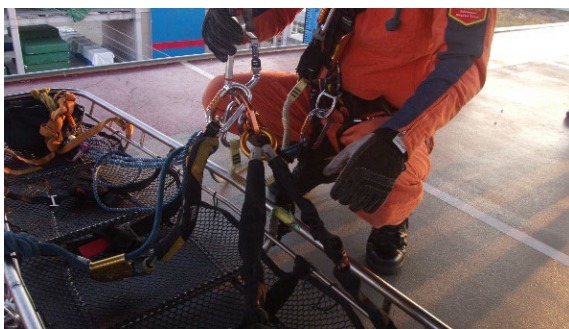
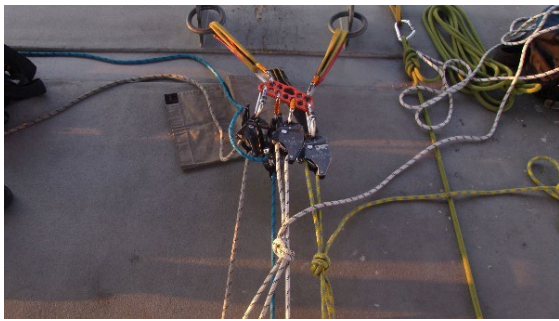
ロープ (100 m) ×2、ロープ (20 m)、アンカープレート、スリング×2、カラビナ×2、クラッチ×2、アッセンダー、シングルスイベルプーリー、アサップロック

・4 番員

ロープ (100 m) ×2、クラッチ×2、アッセンダー、シングルスイベルプーリー

2		<p>指揮者 「1番員、担架アテンド準備」 「2番員、ウィークサイド支点作成」 「3番員及び4番員、ストロングサイド支点作成」 「目標B棟C棟中央、陥没救助法、操作始め」と号令する。 ロープ等の資器材を携行し、B棟3階部分（以下「ストロングサイド」という。）に至り、支点の強度確認を実施し、支点作成後、ロープ、アサップロックを設定し、要救助者への呼び掛けをする。</p>
3	  	<p>1番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、担架等の資器材を携行し、ストロングサイドに至り、【項目9 共通項目2 1-1 担架アテンド要領】の要領で、アテンド準備をし、「アテンド準備よし」と呼称する。</p> <p>2番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープ等の資器材を携行し、C棟3階部分（以下「ウィークサイド」という。）に至り、テープスリングを使用し、スリーブバイトによる支点作成し、「支点作成よし」と呼称する。同アンカーにアンカープレートカラビナで取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。リードロープを使用して、ラインクロス準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。</p> <p>3番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーブバイトによる支点作成し、「支点作成よし」と呼称する。同支点到アンカープレートカラビナで取付け、クラッチを設定する。</p> <p>4番員 指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープ等の資器材を携行し、ストロング</p>

		<p>サイドに至り、リードロープを使用して、ラインクロスの準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。</p>
<p>4</p>	   	<p>指揮者 2番員及び4番員の「ラインクロス準備よし」を受けて、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、「ブリッジ線展張」と号令する。</p> <p>1番員 担架設定及びアテンド準備をし、4番員からウィークサイドタグラインの結索部分を受け取り、担架に結合する。</p> <p>2番員 指揮者の号令に「よし」と呼称し、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、ハイラインを設定する。</p> <p>3番員 指揮者の号令に「よし」と呼称し、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、4番員と協力してロープを捌きながら送り出す。ハイラインを設定する。</p> <p>4番員 指揮者の号令に「よし」と呼称し、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、3番員と協力してロープ及びリードロープの流れを意識し、捌きながら送り出し、ハイラインを設定する。ウィークサイドタグラインを引き込んだ際に、ロープの結索部分を1番員に渡す。</p>




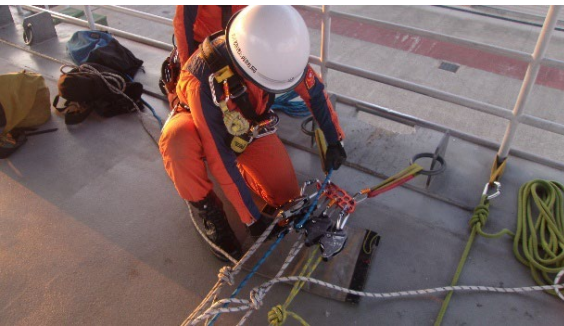
5

指揮者

1番員に「進入用意」と号令し、1番員の「進入準備よし」の合図を確認したのち、位置についた時点で「点検」と号令し、「進入開始、ウイークサイドタグラインロープ引け」と号令し、1番員の「到着」の合図で「停止」と号令する。

1番員

「進入用意」の号令に「よし」と呼称し、進入準備し担架等の設定を確認して、「進入準備よし」と合図し、「点検」の号令で、ロープに荷重を掛けて点検を実施する。その後「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令で、降下地点まで移動する。降下地点に到着すれば、「到着」と合図し、降下する準備を

		<p>整えて、「降下準備よし」と合図する。</p> <p>2番員 ウィークサイドタグラインに3倍力の設定をする。指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令でウィークサイドタグラインのロープを「引け」「引け」と復唱しながら引く。「到着」の合図でクラッチをロックし、固定する。</p> <p>3番員 指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令で、クラッチを操作し、ストロングサイドタグラインのロープをゆるめ、「到着」の合図でクラッチをロックし、固定する。</p> <p>4番員 指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、ストロングサイドタグラインのロープを捌きながら3番員の補助をする。</p>
6		<p>指揮者 1番員の「降下準備よし」の合図で、「降下開始、リービングラインロープゆるめ」と号令し、降下を指揮し、1番員の「到着」の合図を確認したのち「要救助者、縛着」と号令する。</p> <p>1番員 指揮者の「降下開始、リービングラインロープゆるめ」の号令で降下し、要救助者の位置まで降下して「到着」と合図する。「要救助者、縛着」の号令で要救助者を縛着し、「要救助者、縛着よし」と合図したのち、【項目9 2 1-2担架アテンド要領】の要領でアテンド準備をする。</p>



2番員

指揮者の「降下開始、リービングラインロープゆるめ」の号令でウィークサイドタグラインの3倍力を解除する。

3番員

指揮者の「降下開始、リービングラインロープゆるめ」の号令で、リービングラインのロープを捌きながら3番員の補助をする。

4番員

指揮者の「降下開始、リービングラインロープゆるめ」の号令で、クラッチを操作し、リービングラインのロープを「ゆるめ」「ゆるめ」と復唱しながらゆるめる。「到着」の合図でクラッチをロックし、固定する。



7

指揮者

「救出用意、ロープ引け」と号令し、要救助者の引き上げさせることのできる状態まで持ち上げ、「確保」と号令し「確保よし」の合図を確認して「点検」と号令し、2番員、3番員、4番員の「点検よし」を確認し、1番員の「点検よし、準備よし」の合図を確認して「救出はじめ、ロープ引け」と号令し、要救助者の引き上げ状態を監視し、ハイライン上まで引き上げたのち4番員に「確保」と号令し、「確保よし」の合図を確認する。

1番員

指揮者の「救出用意、ロープ引け」と号令で要救助者の引き上げさせることのできる位置までアテンドし「確保」の号



令で4番員の「確保よし」の合図を確認してロープに荷重を掛け、「点検」の号令で、担架を静かに離して、点検を実施して、準備が整ったことを確認したのち「点検よし、準備よし」と合図して、ライフラインに設定したアサップロックを管理しながら、要救助者をハイライン上までアテンドする。

2番員

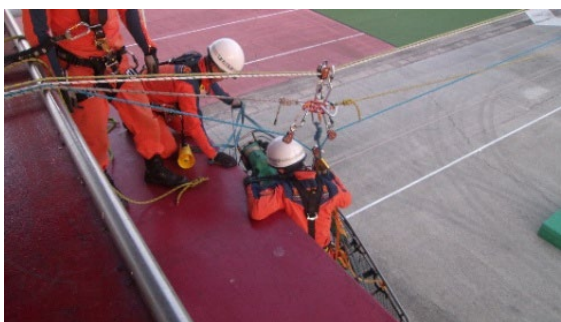
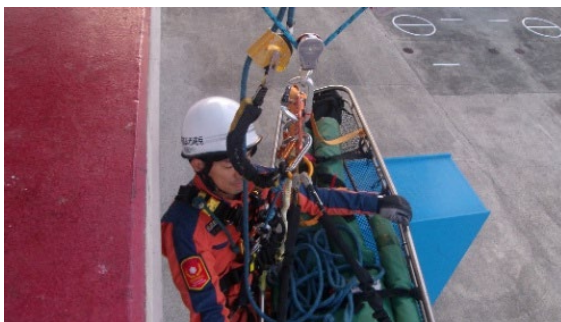
指揮者の「点検」の号令で点検を実施し、「点検よし」と合図する。

3番員

ロープを使用して自己確保ラインを設定、ストロングサイドタグラインに3倍力の設定をする。指揮者の「点検」の号令で点検を実施し、「点検よし」と合図する。4番員と協力して、リービングラインのロープを引く。

4番員

リービングラインに3倍力を設定し、指揮者の「救出用意、ロープ引け」の号令で、リービングラインのロープを引き「確保」の号令で、ロープを徐々に離し、クラッチに荷重を預けて、確保を万全にし「確保よし」と合図する。「点検」の号令で点検を実施し、「点検よし」と合図する。「救出はじめ、ロープ引け」の号令で「引け」「引け」と復唱しながらリービングラインのロープを引き、ハイライン付近に到着した時「確保」の号令でクラッチを固定し、確保を万全にして「確保よし」と合図する。



8

指揮者

「引き込み開始、ロープ引け」と号令して要救助者の引き込み状態を監視し、救出位置まで引き込んだのち「確保」と号令し「確保よし」の合図を確認して、1番員に「1番員、脱出」と号令し、1番員の「準備よし」の合図を確認して「要救助者、救出」と号令し、1番員の「到着」の合図で「確保解け」と号令する。

1番員

指揮者の「引き込み開始、ロープ引け」の号令で要救助者を救出位置までアテンドし、「1番員、脱出」の号令で担架を取り込める位置（エッジ際）まで脱出して「準備よし」と合図し、「要救助者、救出」の号令で3番員と協力して要救助者を安全な位置まで救出し、「到着」と合図したのち、「確保解け」の号令でロープを解除する。

2番員

「引き込み開始、ロープ引け」の号令でクラッチを操作して円滑にウィークサイドタグラインを繰り出し、「要救助者、救出」の号令でクラッチを操作して円滑にウィークサイドタグラインを繰り出し、「確保解け」の号令でロープを解除する。

3番員

「引き込み開始、ロープ引け」の号令で4番員と協力して「引け」「引け」と復唱しながらストロングサイドタグラインを引き込み、「確保」の号令でクラッチをロックし、確保を万全にして「確保よし」と合図する。自己確保ロープに確保器具（アサップロック）を設定し、救出できる位置（エッジ際）に至り、「1番員、脱出」の号令で1番員の脱出を補助し「要救助者、救出」の号令で1番員と協力して担架を安全な位置まで救出し、「確保解け」の号令でロープを解除する。



4 番員

「引き込み開始、ロープ引け」の号令で3番員と協力してストロングサイドタグラインを引き込む。安全な場所から担架を取り込み、「確保解け」の号令でロープを解除する。



9

指揮者

「救出おわり、おさめ」と号令する。

1 番員

指揮者の号令に「よし」と合図し、協力してハイライン及びストロングサイドタグラインを引き込み、元の位置に搬送して集合線にもどる。

2 番員

指揮者の号令に「よし」と合図し、ウィークサイドタグラインを引き込み、元の位置に搬送して集合線にもどる。

3 番員

指揮者の号令に「よし」と合図し、協力してハイライン及びストロングサイドタグラインを引き込み、元の位置に搬送して集合線にもどる。

4 番員

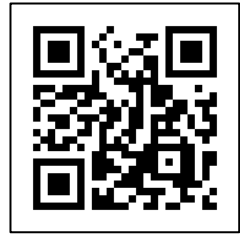
指揮者の号令に「よし」と合図し、協力してハイライン及びストロングサイドタグラインを引き込み、元の位置に搬送して集合線にもどる。

◇参考動画

陥没救助法

(イングリッシュリービング)

: <https://youtu.be/WS96Q0KAh84>



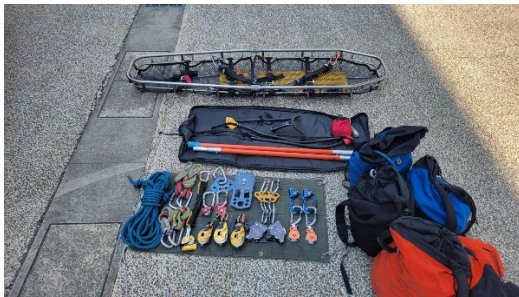
地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 3-2

陥没救助法

【陥没救助技術】 ノルウェーリービング (ライフライン1本)

1



ラインクロス用資器材 (レスキューショット等) については事前に設定しているものとする。

資器材 (プーリー等の資器材にはカラビナが付属している)

・指揮者

ロープ (20m)、テープスリング、カラビナ、確保器具 (以下「アサップロック」という。)

・1番員

担架、ダブルスイベルプーリー、アンカープレート、クイックドロー、ライフラインロープ (20m)、アサップロック、シングルスイベルプーリー×3、

・2番員


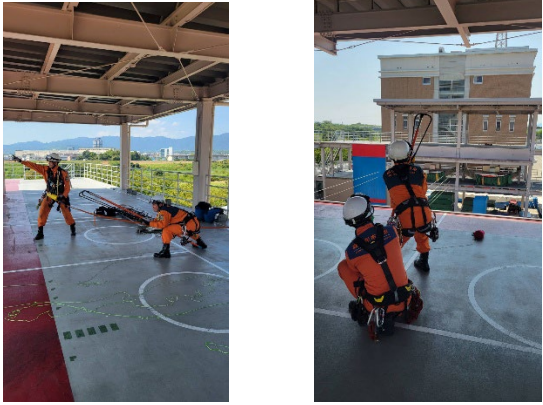
ロープ (100m)、アンカープレート、スリング×2、カラビナ×5、制動器具 (以下「クラッチ」という。)

・3番員


ロープ (100m) ×2、ロープ (20m)、アンカープレート、スリング×2、カラビナ×2、クラッチ×2、アッセンダー、シングルスイベルプーリー、アサップロック




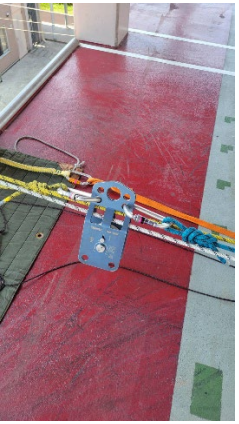
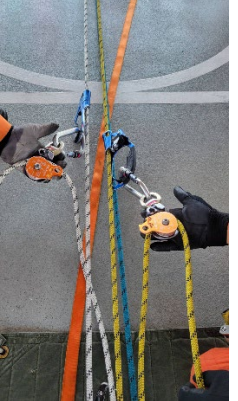



・4番員

ロープ (100m) ×2、クラッチ×2、アッセンダー、シングルスイベルプーリー

2		<p>指揮者</p> <p>「1番員、担架アテンド準備」 「2番員、ウィークサイド支点作成」 「3番員及び4番員、ストロングサイド支点作成」</p> <p>「目標B棟C棟中央、陥没救助操法、操作始め」と号令する。</p> <p>ロープ等の資器材を携行し、B棟3階部分（以下「ストロングサイド」という。）に至り、支点の強度確認を実施し、支点作成後、ロープ、アサップロックを設定し、要救助者への呼び掛けをする。</p>
3		<p>1番員</p> <p>指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、担架等の資器材を携行し、ストロングサイドに至り、【項目9 共通項目2 1-1 担架アテンド要領】の要領で、アテンド準備をし、「アテンド準備よし」と呼称する。</p> <p>2番員</p> <p>指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープ等の資器材を携行し、C棟3階部分（以下「ウィークサイド」という。）に至り、テープスリングを使用し、スリーバイトによる支点作成し、「支点作成よし」と呼称する。同アンカーにアンカープレートカラビナで取付け、制動器具（以下「クラッチ」という。）を設定する。</p> <p>リードロープを使用して、ラインクロス準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。</p> <p>3番員</p> <p>指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、後方支点に至り、強度確認を実施後、テープスリングを使用し、スリーバイトによる支点作成し、「支点作成よし」と呼称する。同支点到アンカープレートカラビナで取り付け、クラッチを設定する。</p> <p>4番員</p> <p>指揮者の号令に対し、「よし」と呼称し、ロープ等の資器材を携行し、ストロングサ</p>

		<p>イドに至り、リードロープを使用して、ラインクロスの準備をし、指揮者に対して「ラインクロス準備よし」と合図する。</p>
4	  	<p>指揮者 2番員及び4番員の「ラインクロス準備よし」を受けて、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、「ブリッジ線展張」と号令する。</p> <p>1番員 アテンド準備をし、4番員からウィークサイドタグラインの結索部分を受け取り、担架に結合する。</p> <p>2番員 指揮者の号令に「よし」と呼称し、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、ハイラインを設定する。</p> <p>3番員 4番員と協力してロープを捌きながら送り出す。ハイラインを設定する。</p> <p>4番員 指揮者の号令に「よし」と呼称し、【項目4ラインクロス設定要領】の要領で、3番員と協力してロープ及びリードロープの流れを意識し、捌きながら送り出し、ハイラインを設定する。ウィークサイドタグラインを引き込んだ際に、ロープの結索部分を1番員に渡す。</p>
6	 	<p>指揮者 1番員に「進入用意」と号令し、1番員の「進入準備よし」の合図を確認したのち、位置についた時点で「点検」と号令し、「進入開始、ウィークサイドタグラインロープ引け」と号令し、1番員の「到着」の合図で「停止」と号令する。</p> <p>1番員 「進入用意」の号令に「よし」と呼称し、進入準備し担架等の設定を確認して、「進入準備よし」と合図し、「点検」の号令で、ロープに荷重を掛けて点検を実施する。そ</p>

		<p>の後「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令で、降下地点まで移動する。降下地点に到着すれば、「到着」と合図し、降下する準備を整えて、「降下準備よし」と合図する。</p> <p>2番員 ウイークサイドタグラインに3倍力の設定をする。指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令でウイークサイドタグラインのロープを「引け」「引け」と復唱しながら引く。「到着」の合図でクラッチをロックし、固定する。</p> <p>3番員 指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、「進入開始、ロープ引け」の号令で、クラッチを操作し、ストロングサイドタグラインのロープをゆるめ、「到着」の合図でクラッチをロックし、固定する。</p> <p>4番員 指揮者の「点検」の号令で、点検を実施する。「点検よし」と合図し、ストロングサイドタグラインのロープを捌きながら3番員の補助をする。</p>
7		

8			
9			
10			
11			

<p>12</p>		<p>1 番員</p> <p>ハイラインキャリッジにライフライン（20mロープ）、チキンループ、クイックドロウ、リービングラインを設定。ハイラインキャリッジにライフライン、アサップロックを結合。ライフラインロープは担架に収容する。</p> <p>アサップのカラビナは担架に取り付ける。チキンループをハイラインキャリッジ、担架に結合。</p> <p>クイックドロウはハイラインキャリッジとハイラインに結合する。</p> <p>リービングラインはつるべ（2倍力）を作成し担架に結合し、点検を実施する。</p>
<p>13</p>		<p>1 番員</p> <p>担架と結合（アテンド要領1-2）し、進入する。</p> <p>両タグラインの2番員及び4番員と連携を図り、降下に適した位置まで移動する。</p> <p>3 番員</p> <p>1番員と連携し、ストロングサイドタグラインのクラッチ操作によりゆるめる。</p> <p>2 番員</p> <p>1番員と連携し、ウィークサイドタグラインのロープを引き込む。</p>

14		<p>1 番員 降下位置に到着すれば「到着」と合図。 チキンループを解除し、降下準備をする。 3 番員と連携を図り、降下する</p> <p>3 番員 1 番員と連携を図り、チキンループを離脱するためにロープを引く。その後、降下するためにリービングラインをゆるめる。</p>
15		<p>1 番員 要救助者に到着後、「到着」と合図。担架に縛着を実施する。</p> <p>3 番員 1 番員の合図でリービングラインの確保を解除する。</p>
16		<p>1 番員 縛着完了後、3 番員と連携し、吊り点検の位置まで担架を引揚げる。</p> <p>3 番員 リービングラインにアッセンダーを結合し、シングルスイベルプーリーを取り付け引揚げ準備をする。1 番員の合図でロープを引っ張り、点検の位置で停止する。</p>
17		<p>1 番員 点検の位置でシステムの確認、縛着状況を確認する。点検完了後、「救出はじめ、ロープ引け」の合図でハイラインキャリッジ付近まで引揚げて到着すれば「到着」と合図する。引揚げられている間はアサップの管理も実施する。</p> <p>3 番員 1 番員の合図でリービングラインを引っ張り、ハイラインキャリッジ付近まで引揚げる。到着の合図でクラッチを固定する。</p>

18		<p>1 番員</p> <p>ハイラインキャリッジ付近に到着後、チキンループを担架に結合する。結合完了後、4番員に「ロープ引け」と合図し、2番員に「ロープゆるめ」と合図する。</p>
19		<p>2 番員</p> <p>1番員の合図でロープをゆるめる。</p> <p>4 番員</p> <p>ストロングタグラインにアッセンダーを結合し、シングルスイベルプーリーを取り付け、3倍力のシステムを設定し、1番員の合図でロープを引く。</p>
20		<p>1 番員</p> <p>壁面付近に到着したとき、2番員、4番員と連携し、両タグラインを固定し、担架より先に塔上に上がり担架の引き込み準備をする。</p> <p>2 番員・4 番員</p> <p>1番員の合図でタグラインを固定する。</p>
21		<p>指揮者・4 番員</p> <p>1番員・3番員の合図でハイラインの設定されているクラッチを操作し、ゆるめ、停止の合図で止める。</p> <p>1 番員・3 番員</p> <p>担架を保持し、「ハイラインゆるめ」と合図しハイラインが適度にゆるんだら「停止」と合図し、協力して担架を安全な場所に引揚げて「救出完了」とする。</p>