

## 個別検証結果：草加八潮消防組合

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） 三つ打ちロープに比べるとスタティックロープは、ロープの伸び率が低い。また撚れにくいという特徴がある。 結索や支点の設定方法に関しては、都市型ロープレスキューの場合、いずれも作成方法は、シンプルである。 そして設定した支点を基にデバイス（都市型ロープレスキュー器具）を活用することによって要救助者とアテンドの2名分の荷重を扱うことができる。要救助者の容体観察をしながら救出を行うことが可能である。 安全面を考慮しても非常に合理的である。</p> <p>【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） 三つ打ちロープを使用した救助方法は、その弾力性や衝撃吸収に優れた特性を活かして救助活動を展開してきた。しかし、長距離の救出や少人数での活動においては、ロープの伸びや撚りによる活動障害があった。伸び率の少ないスタティックロープを使用することで長距離の救出や少人数で効率の良い救助活動を行うことができる。 また、1名で進入・退出することができるロープアクセス技術を活用することで、活動の効率を更に向上させることができる。 さらに、防護服を着たまの確保・降下・引揚（八潮市中央一丁目交差点道路陥没救助事案で実績あり）が可能である。パワーアッセンダーを活用することで電動ドライバーの動力で引き揚げを行うことができるため非常に有効である。</p>
検証項目 1	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）
検証結果 1	<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） 本検証では、Bレベル防護服とCレベル防護服にフルハーネスと空気呼吸器を着装し検証を実施している。 Aレベル防護服の場合、陽圧のため防護服の上には、専用のフルハーネスでなければならない。 三つ打ちロープの身体確保では、体にロープを巻き摩擦を利用して確保していたため、防護服の損傷のリスクが高まるが、スタティックロープの場合、デバイスを使用し確保するので、防護服を着装していながらの確保</p>

が可能である。さらに降下や引き揚げも防護服を着装していても行うことができる。

引き揚げに関しては、パワーアッセンダーを活用することで電動ドライバーの動力で引き揚げを行うことができるため防護服装着時に非常に有効である。(八潮市中央一丁目交差点道路陥没救助事案で実績あり)

また、常にホイッスルとハサミの原則により二重の安全確保がなされている。

ホイッスルとハサミの原則 (米国のCMCマニュアル記載)

ホイッスルの原則とは、隊長がホイッスルを吹き活動中の隊員が全員手を放しても落下しないシステムをいう。

ハサミの原則とは、ロープやテープスリングが1本切れてしまってももう1本は残り落下しないシステムを原則としている。

**【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)

デバイスを使用することで操作員が手を放しても落下しないシステムを原則としている。例えば、降下に関しては、エイト環やブレーキバーラックは、手を離すと落下するため使用しない。本検証の降下は、下降器具のI' DSと追従式の確保器具であるアサップロックを使用する。

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定める事項の整理
検証結果	<p><b>【ロープの種類、径、長さ、携行方法等】</b></p> <p>『ロープの種類』  セミスタティックロープの規格（EN1891typeA）に適合しているもの  ※EN1891typeA とは  伸び率5%以下  破断強度22kN以上  ロープの芯と外皮の素材の融点は、195℃以上のもの</p> <p>『ロープの径』  10.5mm～12.5mm</p> <p>『ロープの長さ』  200m以内で地域の実情に合わせ長さ変更可能</p> <p>『ロープの携行』  直射日光、化学薬品、汚れ、摩耗等を避けるためにロープバッグに入れて携行する。</p> <p>『ロープの整理』</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・8の字収納</li> <li>・ロープバッグ収納</li> <li>・振り分け巻き収納→（平成19年度救助技術の高度化等検討会報告書に記載があるため本検証では記載しない）</li> </ul> <p>≪検証結果≫</p> <p>使用するロープは、規格に適合しており、使用するデバイスとの互換性を考慮し選定すること。</p> <p>ロープの径は、11mmもしくは10.5mmが操作性、携行性、他のデバイスとの適合性から考慮しても妥当である。</p> <p>ロープの長さは、用途に合わせて使い分けることができる。</p> <p>ロープの携行は、ロープの劣化を防ぐためにもバッグに入れて携行することを推奨する。しかし、バッグがない場合などは、8の字収納をすることでロープの巻き止めが解らくしやすく擦れづらい。</p> <p><b>【基本結索等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダブルオーバーハンドノット（ふた結び）</li> <li>・フィギュアエイトノット（とめ結び）</li> <li>・フィギュアエイトオンアバイト</li> <li>・バタフライノット（蝶結び）</li> <li>・ダブルロングテールバタフライノット（蝶結び）</li> <li>・ダブルシートベンド（二重つなぎ）</li> <li>・バレルノット（ダブルオーバーハンドヌース）</li> </ul>

- ・ダブルフィッシャーマンズノット（二重テグス結び）
- ・ラビットノット
- ・※ウォーターノット

《検証結果》

これらの結索を使用し、ロープレスキューを行う。

※ウェビングを結合する方法として紹介する。

【懸垂ロープ、渡過ロープ設定方法等】

懸垂ロープの作成については、以下2種類を検証する。

- ・1本のロープを使用した懸垂ロープの作成
- ・2本のロープを使用した懸垂ロープの作成

《検証結果》

現場の状況（降下距離等）を考慮し懸垂ロープの作成方法は使い分けることが出来る。

渡過ロープの設定については、最初にリードロープを使用した渡過ロープを対岸へ渡す方法を紹介する。

渡過ロープの張り込みは、3倍力を使用してアンカーや資器材への負荷を考慮し最大で2 k N程度張り込むこととしている。（ペツルの技術情報を基にしている）

【登はん、降下、渡過法等】

フルハーネスを着装しての登はん、降下については、上部支点を活用し検証を実施した。また、メインロープ・ビレイロープに器具を設定し二重の安全を施している。そして、活動開始前に指揮者へ器具の設定状況の確認を行い、進入隊員自身と指揮者で設定状況を確認することも重要である。

渡過法については以下の方法で検証を実施した。

- ・2種ランヤードとダブルプーリーを使用した方法
- ・調節型ランヤードとダブルプーリーを使用した方法
- ・2種ランヤードとカラビナを使用した方法
- ・調節型ランヤードとカラビナを使用した方法

《検証結果》

登はん、降下については、途中で手を離せば止まることができる。また、メインロープ・ビレイロープに二重の安全を施しているため1本が切れてももう1本が残り落下しないため安全性は非常に高い。

登はん時もチェストアッセンダーやハンドアッセンダー、フットアッセンダーに隊員の荷重を乗せるため隊員の体力的負荷は少なく非常に効率的である。

渡過法については、状況によって使用する資器材を使い分けることができる。大切なことは、必ず、二重の安全を施しておくことである。

また、器具の設定状況を活動隊員自身と指揮者が確認することで、器具の間違った設定方法を防ぐことができる。

#### 【確保法】

本検証では、クラッチ、マエストロS、I' DS、アサップロックを活用し確保を行っている。

メインロープとビレイロープを同じデバイスを使用して確保することは、可能である。その際には、レバー式のデバイスを選定することを推奨する。

メインロープはクラッチ、マエストロS、I' DSで確保を行い、ビレイロープはアサップロックで確保する場合もあり、現場の状況や活動人員に応じて使い分けている。

※アサップロックは、アサップソーバーアクセスと組み合わせることで250kgまで対応することが出来る。

#### 《検証結果》

デバイスを使用していることで、隊員の体力に関係なく確保することが可能である。デバイスの諸元性能を理解してデバイスの性能限界を超えないように使用する。

安全性が非常に高く、デバイスでの確保を強く提言する。

#### 【高所救助】

高所救助（上部支点あり）

本検証ではデバイスはクラッチとアサップロックを使用し救出を実施する。

#### 《検証結果》

アテンド（介添え）を付けることで要救助者の容態変化に対応することや障害物の通過がしやすい。また、声掛けもすることができ要救助者の安心感にも繋がるため、非常に有効である。

アテンドを付けることで荷重が大きくなるが、確保はデバイスとしてクラッチを使用し問題なく操作は一人で実施できた。

※補足として誘導ロープでの救出も実施

#### 【低所救助】

低所救助（上部支点あり）

本検証ではデバイスはクラッチ2つを使用するTTRS（50：50）を採用し、それぞれのロープに3倍力を作成し救出を実施する。

#### 《検証結果》

隊員が早期に進入することで、アテンドを付けることで要救助者の容態変化に対応することや障害物の通過がしやすい。また、声掛けもすることができ要救助者の安心感にも繋がるため、非常に有効である。

※アテンドと誘導ロープの比較は【その他】に明記する。

**【その他】**

**【高所救助】**

①高所救助（上部支点なし）

②高所救助（窓からの救助）

※①の検証では高所救助（上部支点あり）と同様にデバイスはクラッチとアサップロックを使用し救出を実施する。

《検証結果》

①の検証では上部支点がないため、安定性に乏しく、安定した状態で要救助者をエッジ下まで出す配慮が必要である。

そのため、あらかじめエッジ下にエッジマン（開口部の外に位置して担架を保持する人）を2名配置することで要救助者を安定し出すことができた。また、要救助者の位置をあらかじめロープでサイジングレクラッチをロックすることで安全にエッジ下に出すことが可能であった。その後、隊員がアテンド位置に付くことで高所救助（上部支点あり）と同じ救出が可能であったため、非常に有効である。

②の検証では、都市型救助の一般住宅2階からの救出を想定し実施する。また、使用資器材及び後方支点の作成要領は高所救助と同様にデバイスはクラッチとアサップロックを使用し実施する。

《検証結果》

窓枠からの救出のため、開口部が狭隘で担架を縦吊にする必要がある。

担架の縦吊はあらかじめ設定してある担架足部側のアズテックを調整することで容易に縦吊にすることが可能である。

要救助者を安全に窓枠下に出すために、高所救助（上部支点なし）同様、窓枠下までのロープの長さをあらかじめサイジングレクラッチでロックすることで安全に要救助者を窓枠下に出すことが可能であった。

その後、誘導ロープを使用し安全に地上まで救出することが可能であった。また、アテンドも付けることができるため、非常に有効である。

**【低所救助】**

低所救助（上部支点なし担架引き込み要領）

本検証では、上部支点の滑車が設定できないため、エッジローラーを使用し、摩擦抵抗を低減させて救出を実施する。また、担架の引き込み要領（隊員1人と2人の引き込み方法）とロープトゥロープ（別のロープに乗り移る方法）要領についても記載する。

《検証結果》

エッジローラーを使用することで、摩擦抵抗が低減できて少人数での引揚げ救出が可能である。

担架の引き込みは、エッジマンを1人と2人で検証を実施した。1人の

場合は、担架の頭部側を持つことで容易に引き込むことができたが、担架の足部側が壁と接触し、担架に多少の動揺があった。2人の場合は、担架の頭部側と足部側を持つことで、壁との接触がなく担架の動揺を最小限に抑えて引き込むことができた。また、1人と2人いずれも活動階の隊員に担架に取り付けてあるウェビングを渡すことで、取り込みの補助に充てることができ有効的である。

アテンドのロープトゥロープ（以下「R to R」という。）は、進入に使用した懸垂ロープに乗り移ることで設定時間の短縮になり、メインロープとビレイロープの2ポイントに加えて懸垂ロープに1ポイントを取ることによって容易に移動が可能であったが、ロープがエッジ付近を移動するため、切断しない処置が必要である。

#### 【支点の作成】

- ・テープスリング
- ・ワイヤーアンカー
- ・ファストリンクアンカーストラップ
- ・テグゾーラ
- ・デバイスを使用したロープアンカー
- ・ロープアンカー

#### 《検証結果》

最初に、適切な強度を有する支点を見つけ出すことが最も重要である。

支点の大きさや形に合わせて資器材を選定すること。繊維質のものをを用いて支点を作成する際には、エッジ保護に留意する必要がある。そのため、テープスリングなどにあらかじめ養生を付けた状態で収納しておくことで迅速にエッジに対応することが可能となる。

また、調節型のアンカーは、均等に荷重を分散させるために大変有効的な支点の作成方法のひとつである。その場合は、その角度によって支持点（支点）が受ける荷重が変化（分散）することに留意する。支持点（支点）間の角度が大きくなるにつれて荷重が分散されずに大きくなっていき、120°になると両支持点（支点）には100%の荷重が掛かることになる。原則として荷重が有効に分散される90°以内で支持点（支点）を作成することを推奨する。

支持点の角度と荷重の変化の一覧を下表に示す。

分力係数

角 度	係 数
0	0.5
5	0.5005
10	0.502
15	0.504
20	0.508
25	0.512
30	0.518
35	0.524
40	0.532
45	0.541
50	0.552
55	0.564
60	0.577
65	0.593
70	0.611
75	0.631
80	0.653
85	0.678
90	0.707

角 度	係 数
95	0.74
100	0.778
105	0.821
110	0.871
115	0.931
120	1
125	1.08
130	1.18
135	1.31
140	1.46
145	1.66
150	1.93
155	2.31
160	2.87
165	3.82
170	5.75
175	11.36
180	56

支点作成には、全てシンプルなものを採用することで、エラーを防ぎ、事故防止につながるの、非常に有効である。

【防護服装着状態での登はん、降下】

硫化水素、一酸化炭素、酸素欠乏現場を想定し、Bレベル防護服、Cレベル防護服を装着して検証を実施した。

・防護服装着状態での登はん

フットアッセンダーを使用しての登はんは、ハンドアッセンダーとフットループを使用しての登はんに比べてロープが防護服に擦れる可能性が高い。

・防護服装着状態での降下

Bレベル防護服装着状態の場合、オーバークローブを装着することで手の中でロープが擦れることを防いでいる。

また、可能な限り上部支点を作成することにより、降下位置へ着く際の防護服の損傷のリスクを下げる事ができる。

・防護服装着状態の引き揚げ

パワーアッセンダーを使用することで体力の消耗が少なく要救助者や隊員の引き揚げを行う事が出来る。

《検証結果》

防護服装着状態での登はん・降下は可能であるが、進入隊員の負荷は大きく、防護服が損傷するリスクも高い。そのため、進入隊員による登はん・降下は推奨しない。デバイスを使用して隊員を進入させパワーアッセンダ

ーを使用し退出させるといった方法をとることが最善である。

※八潮市中央一丁目交差点道路陥没救助事案でも、防護服を着装した活動の中で、パワーアッセンダーを使用し救出している。

三つ打ちロープを使用して防護服装着状態での登はん・降下は、ロープが防護服と擦れてしまい、防護服損傷のリスクが高すぎてしまうため、困難である。また、身体確保にて隊員を進入・退出させることも防護服損傷のリスクが高すぎるため困難である。

#### 【アテンド・誘導ロープ技術等】

アテンドの比較（メリット・デメリット）

メリット

- 1 要救助者に実施した処置等を適切に管理ができる。
- 2 要救助者に安心感を与えられる。
- 3 障害物を近くで目視等によって確認することができ、より安全に通過することができる。

デメリット

- 1 2人分（要救助者、アテンド）の重量が掛かる。
- 2 救助者が資器材に精通し、手技を習得する必要がある。

[まとめ]

アテンドをすることで、輸液や保温、バイタルサインの変化等を迅速に共有ができ、早期の医療介入が可能になる。また、要救助者は常に不安を抱いているため、声掛けをして安心感を与えることができる。デメリット1は、倍力システムを使用することで解決することができる。デメリット2は、アテンド者が担架からロープに移動する技術（R to R）や登はん及び降下する必要があるが訓練を通じて習得することができる。

以上のことからアテンドすることを推奨する。

誘導ロープの検証

20代 男性 身長175cm 体重75kg（救助隊員）

要救助者：担架10kg＋ダミー人形60kg＝70kg

検証場所：高さ地上 約8m

誘導位置：約8m、約4m

引揚高さ：約1m・約4m・約7m ※地上からの高さ

検証内容：約8m離れた場所から誘導ロープを牽引

引揚高さ	障害物からの距離
約1m	約3m
約4m	約1.5m
約7m	約0.5m

約4m離れた場所から誘導ロープを牽引

引揚高さ	障害物からの距離
約1m	約2m
約4m	約1.5m
約7m	約0.3m

[まとめ]

現場の状況を的確に判断し、救出場所の十分な活動区域を確保することで障害物との有効的な幅を保つことができる。

#### 【様々な登はん方法について】

登はん時は、チェストアッセンダー、ハンドアッセンダー又はフットアッセンダーに隊員の荷重を乗せるため隊員の体力的負荷は少なく非常に効率的であるが、現場活動においては、長距離を登はんすることや速く登はんすることが必要な場合も考えられるため、登はん方法について考察する。

- ・ロープロケットとフットアッセンダーを使用した登はん方法
- ・ハンドアッセンダー、フットループ及びフットアッセンダーを使用した登はん方法

※約10mの高さまでを登はんし、検証を実施した。

《検証結果》

約10mの高さまでを登はんするスピードを比べたが、隊員により個人差はあるが2つの登はん方法に大きなスピードの違いはなかった。

ロープロケットを使用した登はん方法では、下肢への体力的負荷が大きいが上肢への負荷は他の方法に比べ少ない。

そのため、長距離を登はんする際に有効的な登はん方法である。

しかし、登はん者の身長や体格に合わせてゴムの長さ等を調整する必要があるため汎用性は低い。

ハンドアッセンダー、フットループ及びフットアッセンダーを同時に使用した登はん方法は、登はんのスピードに大きな差はないが上肢と下肢を含めた体力的負荷が大きいため長距離の登はんには向いていない。

ロープロケットとは違い、同じ登はん器具を使用して他の隊員も登はんすることができるため汎用性は高いといえる。

上記の2つの方法以外にも工夫や訓練の練度を上げることにより登はんのスピードは上がると考える。また、ロープに対して各種登はん器具又は確保器具を設定するスピードも重要であるため訓練を繰り返し行うことが大切である。

どちらの登はん方法も両下肢を使い登はんするため登はんスピードは、フットアッセンダーのみの登はん等に比べると速い登はん方法である。

また、登はん方法は、距離や登はん後の活動を考慮し、状況に応じて適切な登はん方法を選定することが重要である。

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><b>【現行救助操法にはない手法等】</b></p> <p>八潮市中央一丁目交差点道路陥没事故事案においては、陥没内部の形状がタコつぼ状であったため、再崩落後の安息角度及び障害物となる道路のエッジ（陥没穴の淵）を考慮しての活動が困難と判断し、安全係数を高めに設定したスタティックロープを使用しての進入方法を採用した。</p> <p>陥没救助操法は、ハイライン（展張線）上を水平移動した後に垂直に降下して進入する方法で、退出にあつては、逆再生として垂直に上がった後、水平に移動して完遂する方法である。</p> <p>この進入方法であれば上記で懸念点である陥没内部の状況、再崩落後の安息角度及び道路のエッジ（陥没穴の淵）による危険を最大限に防除することができる。</p> <p>≪検証内容≫</p> <p>①クートニーハイライン※以下に記載があるため本検証では記載なし          ※平成19年度救助技術の高度化等検討会報告書の中州救助</p> <p>②陥没救助操法1（イングリッシュリービングハイライン）</p> <p>③陥没救助操法2（ノルウェーリービングハイライン）</p> <p>この検証ではそれぞれのメリットを確認できたがどのハイラインが陥没救助に適しているか、シンプルかつ導入しやすいかを念頭に置いて検証する。</p> <p>≪検証結果≫</p> <p><b>【①クートニーハイライン】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・障害物である道路のエッジに干渉してしまいロープが切断する危険性が高い。</li> <li>・デバイス同時操作が多いため、デバイスの精通者が多数必要である。さらにエッジをクリアできたとしても緊急脱出には時間を要してしまい陥没救助としては不向きである。</li> </ul> <p><b>【②陥没救助操法1（イングリッシュリービングハイライン）】</b></p> <p>このハイラインは、水平移動及び垂直移動の救出が可能である。さらに③よりも資器材点数が少なく、分かりやすいため、その点も導入しやすい点となるため非常に有効である。</p> <p><b>【③陥没救助操法2（ノルウェーリービングハイライン）】</b></p> <p>このハイラインは②と同様に水平移動及び垂直移動が可能な救出方法</p>

であり、シンプルかつ導入しやすい救出方法である。しかし、資器材点数が②より多いことや資器材の精通が必須であるためこの条件を満たせば非常に有効である。

**【その他】**

地下閉鎖空間では、硫化水素、一酸化炭素、酸素欠乏現場を想定し、Bレベル防護服、Cレベル防護服を着装して検証した。スタティックロープを使用した救助技術は、防護服を着装した状態でも活動することが可能である。

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

項目 1 - 1

【ロープの整理】

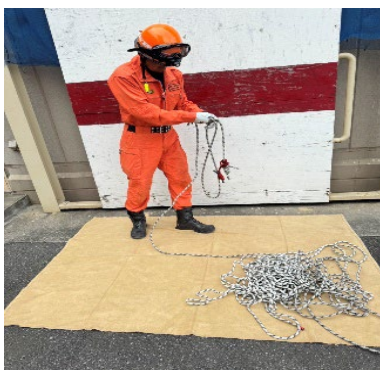
ロープ 8 の字収納

1



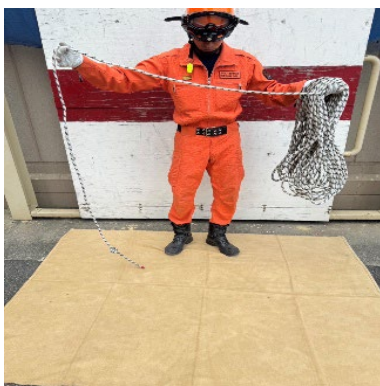
50mロープの8の字収納について解説する。  
ロープの一端を左手で持ち、右手でロープを握って両手を広げて一ひろの長さをとる。

2



右手で一ひろを保持したまま手首を返すことなくロープが8の字になるようにロープの左手の中に収める。  
順次この動作を繰り返す。

3



巻き止めのできる長さまで収納する。

4



8の字のロープが交差する位置から上方に向かいロープを巻いていく。

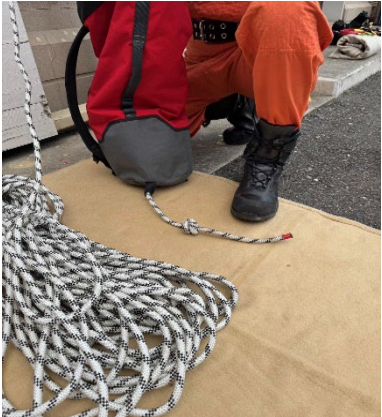
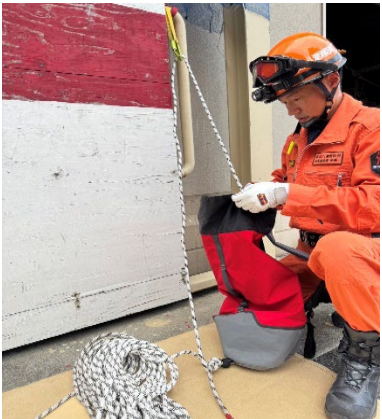
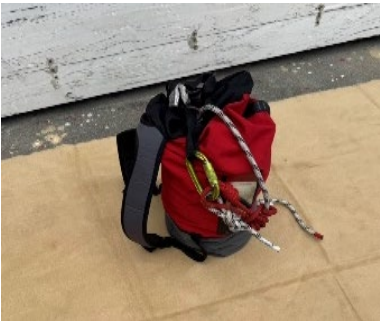
5		4巻き程度、巻きつける。
6		<p>端末側の折り返しを8の字の輪の中に通す。      ※端末が短いと輪の中を通過してしまうので注意</p>
7		端末側の折り返しを8の字の上からかぶせる。
8		端末側のロープを引く。

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 1 - 2

【ロープの整理】

ロープバッグ収納

1		<p>50mロープのバッグ収納について解説する。 ロープバッグの底からロープの一端を取り出しダブルオーバーハンドノットを作成する。</p>
2		<p>順次、ロープバッグへロープを収納していく。 ※バッグより高い位置にカラビナやプーリーを設定することで収納しやすくなる</p>
3		<p>先端のフィギュアエイトオンアバイトにカラビナを取り付けバッグのループに取り付ける。</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 2 - 1

【基本結索】

ダブルオーバーハンドノット（ふた結び）

1



・オーバーハンドノット（ひと結び）の巻きつけを2回したもの。

・ロープ端末の抜け防止として使用される。

2



3



完成

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

【基本結索】

フィギュアエイトノット (とめ結び)

1



- ・ 8 の字結び。
- ・ 単体で使用する際にはロープ端末の抜け防止として使用される。

2



3



完成

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 2-3

【基本結索】

フィギュアエイトオンアバイト

1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィギュアエイトのロープの折り返し（バイト）部分を用いて作ったもの。</li> <li>・サイズ固定の輪を作ることができる。</li> </ul>
2		
3		
4		<p>完成</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 2-4

【基本結索】

バタフライノット (蝶結び)

1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・長いロープの途中に輪を作ることができる。</li> <li>・作られた輪には方向性はなくどの方向にも荷重がかけられる。</li> </ul>
2		
3		
4		<p>完成</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 2-5

【基本結索】

ダブルロングテールバタフライノット (蝶結び)

1



・救出ロープのメインロープとビレイロープの2本で作成する。

・ロングテールにアテンドの I' DS やアサップロックを設定する。

2


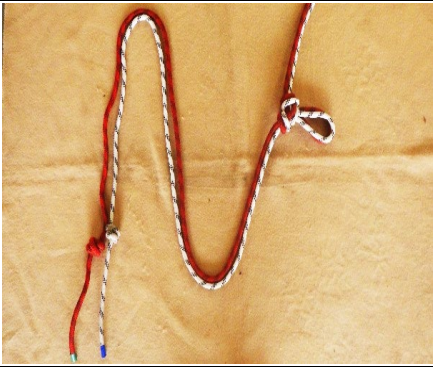




3



4



5		
6		完成
7		<p>※ビックアイロングテールバタフライ  上部支点のない高所救助や低所救助の際に輪を大きくすることでアテンドがロングテールを活用することで乗り移りしやすくなる。</p>
8		完成

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 2-6

【基本結索】

ダブルシートベンド (二重つなぎ)

1		<p>・同一径もしくは異径のロープを結合する際に使用する。          なお、ダブルシートベントだけでは結索が解ける可能性が高いため、必ず（リトレース）などの抜け防止端末処理を行う。</p>
2		
3		
4		<p>完成</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 2-7

【基本結索】

バレルノット (ダブルオーバーハンドヌース)

1



・荷重がかかると締め込み輪を作ることができる。

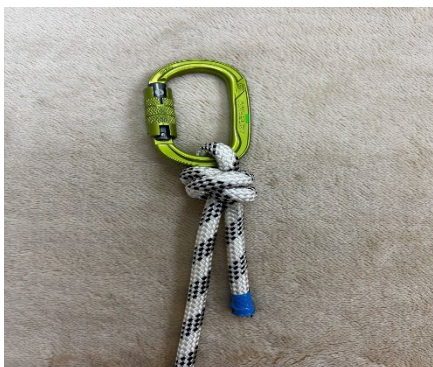
2



3



4



完成

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 2-8

【基本結索】

ダブルフィッシャーマンズノット (二重テグス結び)

1



・同径のロープとロープを繋ぎ合わせる。

・プルージックコードの作成時にも使用される。

2



3



4



完成

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 2-9

【基本結索】

ラビットノット

1



・フィギュアエイトオンアバイトの輪を2つにしたもの。

・2 m程度までの範囲の2ポイントアンカーを作成する場合に有用である。

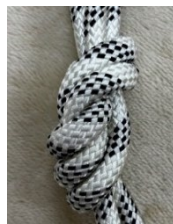
2



3



4



完成

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 2-10

【基本結索】

ウォーターノット

1



ウェビングの結合に使用する。

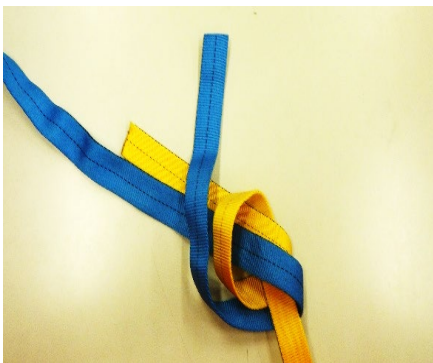
2





3



4



5		
6		完成

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 3-1

【支点の作成】

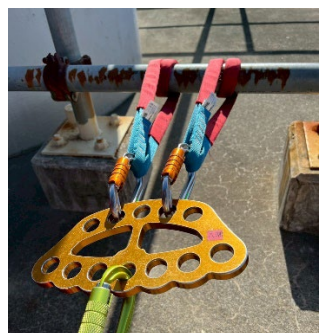
【テープスリング】 ※繊維質の物には養生を付けることを推奨する（エッジがある場合）

1



ツーバイト

2



ラウンドターン

3







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 3-2

【支点の作成】

【その他の資器材】 ※繊維質の物には養生を付けることを推奨する（エッジがある場合）

1	 <p>A photograph showing two white wire anchors attached to a metal pipe. The anchors are connected to a yellow rescue device with multiple loops.</p>	ワイヤーアンカー
2	 <p>A photograph showing a blue and black fast link anchor strap attached to a concrete block. The strap is connected to a yellow rescue device.</p>	ファストリンクアンカーストラップ
3	 <p>A photograph showing a tagging device (tegguzōra) attached to a concrete block. The device is connected to a yellow rescue device.</p>	テグゾーラ
4	 <p>A photograph showing a tagging device (tegguzōra) attached to a concrete pole. The device is connected to a yellow rescue device.</p>	テグゾーラ (ガースヒッチ)

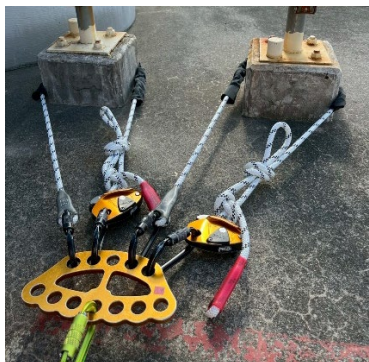
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 3-3

【支点の作成】

【調節可能アンカー】 ※繊維質の物には養生を付けることを推奨する

1



調節型ランヤードを使用したアンカー

2



下降器具を活用したロープアンカー  
(I' DS)

3



ロープを結索したアンカー  
(バタフライノット)

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 4-1

【懸垂ロープ設定要領】

1 本のロープを使用した懸垂ロープの作成

1



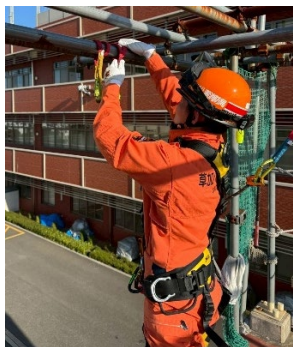
降下する高さの2倍の長さのロープを用意する。

2



強度のあるポイントにアンカーを2か所作成する。

3



4







5		<p>ロープの末端をフィギュアエイトオンア バイトにし、カラビナに掛ける。</p>
6		<p>降下下部を確認しながら、折り返しロープ を送る。</p>
7		<p>折り返しロープのボトムが接地してから、 1 m程度余長を送る。任意の位置にバタフ ライノットを作成し、カラビナに掛ける。</p>
8		<p>完成</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 4-2

【懸垂ロープ設定要領】

2本のロープを使用した懸垂ロープの作成

1		<p>降下する高さより長めのロープを2本用意する。 アンカーの作成要領は1本のロープを使用した懸垂ロープの作成の2～4に準ずる。</p>
2		<p>降下下部を確認しながら、ロープの末端を送る。接地してから1m程度余長を送り、任意の位置にバタフライノットを作成し、カラビナに掛ける。</p>
3		<p>2本目も同様とする。</p>
4		<p>完成</p>

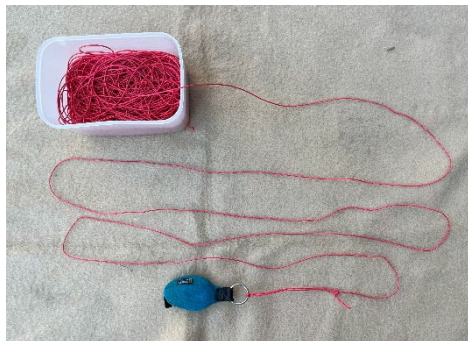
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 5

【渡過ロープ設定要領】

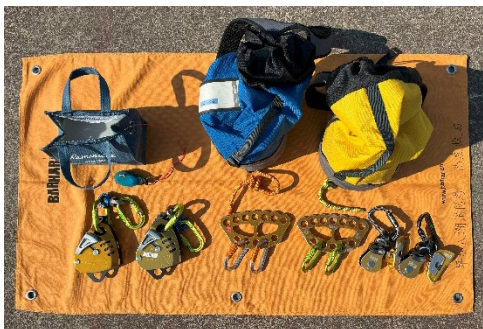
リードロープを使用した渡過ロープの設定

1



リードロープ  
(対岸に渡す用の細いロープ)

2



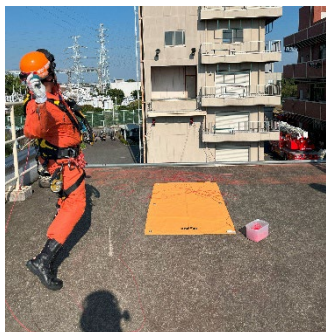
使用資器材一例

3



説明の都合上、活動を開始する側をA、対岸側をBとする。  
また、ロープの受け渡しをラインクロスと言う。

4



おおよそ20m以内(目安)であれば徒手で投げたほうが迅速性がある。

5		<p>20 m以上（目安）であれば資器材を使用する。 （例）ビッグショット、救命索発射銃</p>
6		<p>Bに渡ったリードロープでカラビナに巻き結びを作る。</p>
7		<p>Bの隊員はリードロープに展張線が設定されたのを確認し、リードロープを引く。</p>
8		<p>Aの隊員はロープ同士が絡まないように離れてロープを送る。</p>

9		<p>Bにロープが渡ったら、アンカーに設定する。リードロープは展張線と絡まないように、どちら側に整理するかあらかじめ決めておく。</p>
10		<p>AはBが展張線をアンカーに設定したのを確認し、デバイスに取り付けて余長を引く。</p>
11		<p>3倍力で張り込む。  ※過度に張り込む必要はなく、最大で2kN程度張り込めば良い。  (PETZL 技術情報参照)</p>
12		<p>完成</p>
13		<p>活動ではラインクロスするとき、アンカープレートで紹介したが重くなるというデメリットがある。アンカープレートを使わないラインクロスはカラビナを連結する。</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 6

【登はん法】

登はん法

1



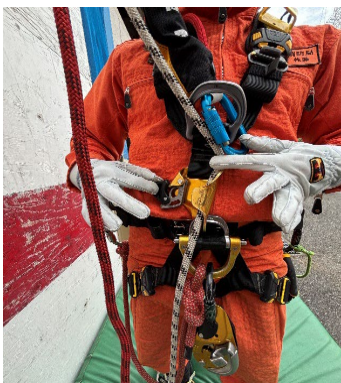
使用資器材一例

2



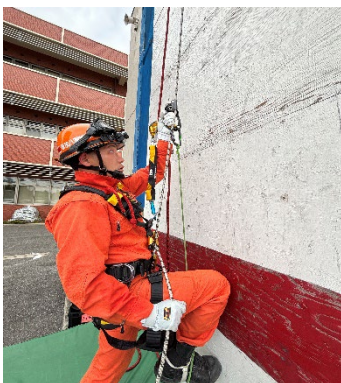
ビレイロープにアサップロックを取り付ける。

3



メインロープにチェストアッセンダーを取り付ける。

4



**【ハンドアッセンダー使用】**  
メインロープにハンドアッセンダー（フットループ付き）を取り付ける。  
フットループに右足を入れる。

5		<p>左手（ハンドアッセンダー）を引き、右足（フットループ）で立つ。右手でチェストアッセンダー下のロープを引く。  ※数m登るとロープの重さで落ちるため、引く必要がなくなる。</p>
6		<p><b>【フットアッセンダー使用】</b>  フットアッセンダーにメインロープを取り付ける。</p>
7		<p>右足（フットアッセンダー）を上げて、両手はメインとビレイ2本のロープを握り、右足（フットアッセンダー）で立つ。</p>
<p>◇参考動画</p> <p>登はん法① : <a href="https://youtube.com/shorts/vDbJ1plh13c">https://youtube.com/shorts/vDbJ1plh13c</a> </p> <p>登はん法② : <a href="https://youtu.be/f26BGjGJKBg">https://youtu.be/f26BGjGJKBg</a> </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 7-1

【降下法】

降下法（上部支点あり）

1



使用資器材一例

2



自己確保を設定する。  
写真では、アブソービカ Y を使用している。

3



メインロープに I' DS とビレイロープにアサップロックを取り付け、制動確認を実施する。  
必ず、指揮者と共に I' DS とアサップロックの取り付け状況を確認する。

4



自己確保を解除し、降下位置に移動して、降下下部の確認を行ったのち降下する。

5		<p>降下下部を目視しながら降下する。</p>
6		<p>到着後は、I' DS とアサップロックを取り外す。</p>
<p>◇参考動画          座席懸垂降下 : <a href="https://youtu.be/7DU9ZgyvTkA">https://youtu.be/7DU9ZgyvTkA</a></p> <div data-bbox="1150 1032 1382 1261" style="text-align: right;">  </div>		

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 7-2

【降下法】

降下法（上部支点なし、後方支点あり）

1



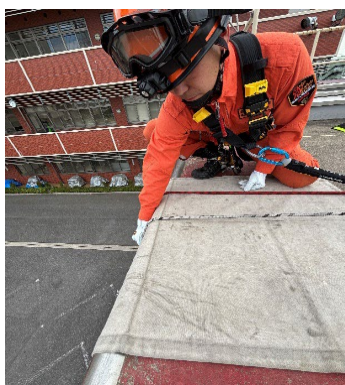
使用資器材一例

2



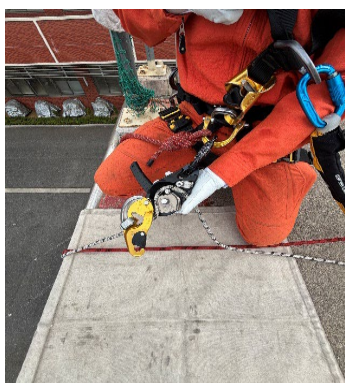
後方支点のビレイロープにアサップロックを取り付け、自己確保を実施する。

3


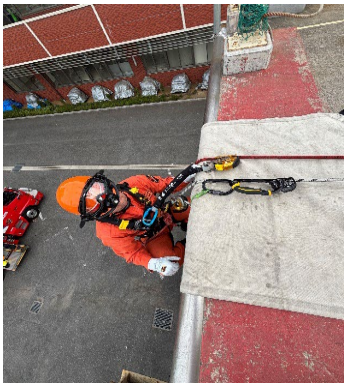
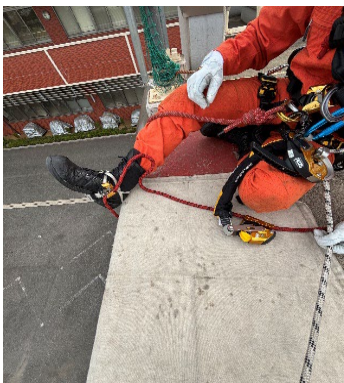
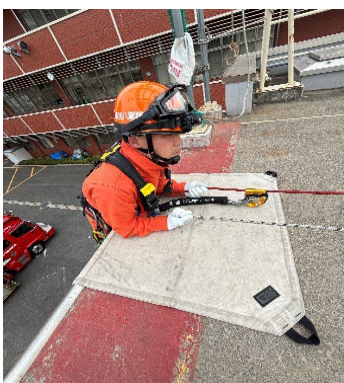


メインロープの I' DS 取り付け位置（ロープを張りながらエッジから二拳程度下部）を手に取り、I' DS に取り付ける。  
※二拳程度下部の理由は降下位置に着いたときに I' DS のレバーを操作しやすくするため。

4



I' DS にロープを取り付ける。

5		<p>【ハンドアッセンダーとフットループの場合の乗り移り】</p> <p>メインロープにハンドアッセンダーを取り付け、フットループに足を入れる。この際、フットループで足をかけられる位置にフットループの長さを調整する。</p>
6		<p>I' DS に荷重移行して、アサップロックをエッジの下部まで移動する。ハンドアッセンダーはフットループから足を抜き、取り外す。</p> <p>降下姿勢ができたなら、降下する。</p>
7		<p>【フットアッセンダーの場合】</p> <p>フットアッセンダーをビレイロープのエッジ下部、足で立てる任意の位置に設定する。</p>
8		<p>懸垂線を握りバランスを取りながら、フットアッセンダーで立つ。</p> <p>腰を落としていき、I' DS に荷重移行する。</p>

9		<p>アサップロックをエッジの下部まで移動して、フットアッセンダーを取り外したら、降下する。</p>
10		<p><b>【I' DS とアサップロックのみの場合】</b>  懸垂線を握りながら、肘を支点にして体を支える。  I' DS に荷重移行するまで腰を落としていく。</p>
11		<p>I' DS に荷重移行したら、アサップロックをエッジ下部に移動して、降下姿勢を取り降下する。</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 8 - 1

【渡過法】

2種ランヤード・ダブルプーリーを使用した方法

1



装備状況

2



設定状況

3



渡過状況

◇参考動画  
渡過法①

: <https://youtu.be/k-VFpx-jQmY>



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 8-2

【渡過法】

2種ランヤード・カラビナを使用した方法

1



装備状況

2



設定状況

3



渡過状況

◇参考動画  
渡過法②

: <https://youtu.be/ixHUhbggU7g>



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 8 - 3

【渡過法】

調節型ランヤード・ダブルプーリーを使用した方法

1



装備状況

2



設定状況

3



渡過状況

◇参考動画

渡過法③

: [https://youtu.be/0\\_egWkgRF48](https://youtu.be/0_egWkgRF48)



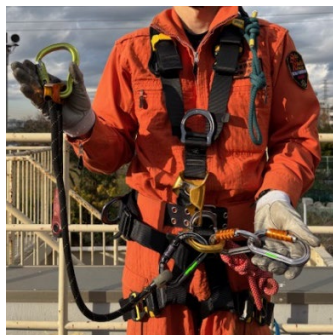
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 8-4

【渡過法】

調節型ランヤード・カラビナを使用した方法

1



装備状況

2



設定状況

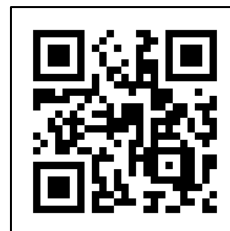
3



渡過状況

◇参考動画  
渡過法④

: <https://youtu.be/bgk9vLTY1N4>



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 9 - 1

【確保法】

確保器具

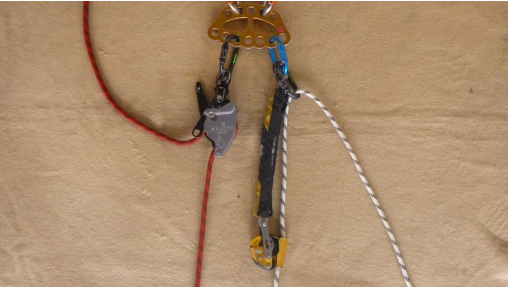


1		クラッチ (CMC)
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マエストロ S (PETZL)</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>・I' DS (PETZL)</li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>・アサップロック (PETZL)</li> <li>・アサップソーバーアクセス (PETZL)</li> </ul> <p>※アサップロックは、アサップソーバーアクセスと組み合わせることで250kgまで対応することが出来る。</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 9-2

【確保法】

確保要領

1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・クラッチ (メインロープ)</li> <li>・アサップロック (ビレイロープ)</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マエストロS (メインロープ)</li> <li>・アサップロック (ビレイロープ)</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>・I' DS (メインロープ)</li> <li>・アサップロック (ビレイロープ)</li> </ul>

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 9-3

【確保法】

確保要領

1



- ・クラッチ (メインロープ)
- ・クラッチ (ビレイロープ)

2






- ・マエストロ S (メインロープ)
- ・マエストロ S (ビレイロープ)

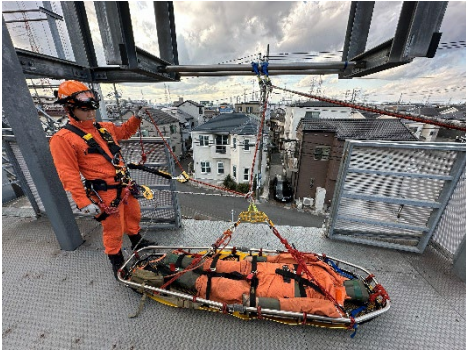


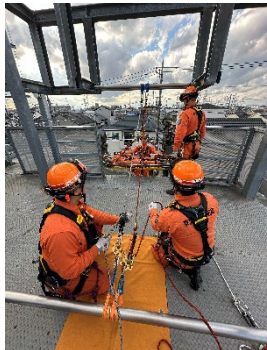
3

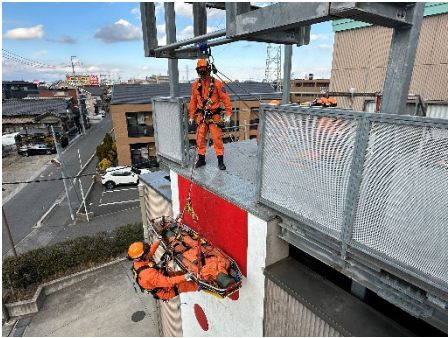


- ・I 'DS (メインロープ)
- ・I 'DS (ビレイロープ)

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

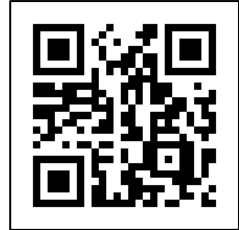
項目 10-1	<p>【高所救助】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上部支点があるシンプルな救助技術</li> </ul>
<p>【高所救助技術】アテンド有</p>	
1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>【使用資機材】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担架（吊上げシステムは常時設定）</li> <li>・ロープ×3（誘導ロープ含む）</li> <li>・オープンスリング×4</li> <li>・カラビナ×5・アンカープレート×1</li> <li>・滑車×2（ビレイ用含む）</li> <li>・クラッチ×1      ・アサップロック×2</li> <li>・I' DS×1      ・養生（ストレップ）</li> </ul> </div> </div>
2	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>指：「操作はじめ」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①：「要救助者を担架に収容しアテンド準備」</li> <li>②：「要救助者を担架に収容」</li> <li>③：「後方支点作成し、救出ロープの作成」</li> <li>④：「上部支点作成」</li> </ol> </div> </div>
3	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>※後方支点、作成図</p> </div> </div>
4	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>※上部支点、作成図</p> </div> </div>

5		<p>※アテンド設定状況① ダブルロングテールバタフライノットを作成し、ロングテールにアテンドの I' DS とアサップロックを設定する。</p> <p>※参照（基本結索：ロングテールバタフライノット）</p>
5-1		<p>※アテンド設定状況②</p>
6		<p>指：「頭部側保持」 ①：「要救助者にアテンド」 ②：「足部側を保持」 ③：「メインロープ操作（クラッチ操作）」 ④：「ビレイ操作（アサップロック操作）」</p>
7		<p>指：「救出はじめ」 ①：「要救助者にアテンド」 ②：「ロープ整理」 ③：「メインロープ操作（クラッチ操作）」 ④：「ビレイ操作（アサップロック操作）」</p>

8		※救出状況
---	---	-------

◇参考動画

高所救助技術（吊り下げ救助） : <https://youtu.be/7Y8cMsibwbc>



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 10-2

【高所救助】

・上部支点があるシンプルな救助技術

【高所救助技術】 誘導ロープ

1		<p>※3番員が上部支点作成後に設定</p>
2		<p>※誘導ロープ設定状況</p>
3		<p>※誘導ロープ投下</p>
4		<p>※誘導操作図</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 1 1		<p>【低所救助】</p> <p>・上部支点があるシンプルな救助技術</p>
【低所救助技術】アテンド有		
1		<p>【使用資器材】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担架</li> <li>・ロープ×4</li> <li>・オープンスリング×8</li> <li>・アンカープレート×1</li> <li>・クラッチ×2</li> <li>・滑車×2</li> <li>・倍力セット×2</li> <li>・アサップロック×3</li> <li>・I' DS×2</li> <li>・ハンドアッセンダー×1</li> </ul> <p>※カラビナは、各資器材に取り付けてあります。</p>
2		<p>指 : 「操作はじめ」</p> <p>① : 「進入準備」</p> <p>② : 「上部支点設定」</p> <p>③④ : 「担架垂下準備及び救出システム設定」</p>
3		<p>※懸垂線、作成図</p>
4		<p>※上部支点、作成図</p>

5		<p>※上部支点及び懸垂線、全体図</p>
6		<p>※後方支点、作成図</p>
7		<p>指：「①進入準備、点検、降下」<b>取り付け状態等を確認</b>し、指示を出す。  指：「③④担架垂下準備」  ①：「アサップロック及びI' DS取り付け」左図参照  指の合図で、点検及び降下する。  ③：「ダブルロングテールバタフライノット作成」上部支点の滑車に救出ロープを取り付け後、担架に取り付け垂下準備をする。  ④：「アサップロック設定」担架垂下の準備を行う。</p>

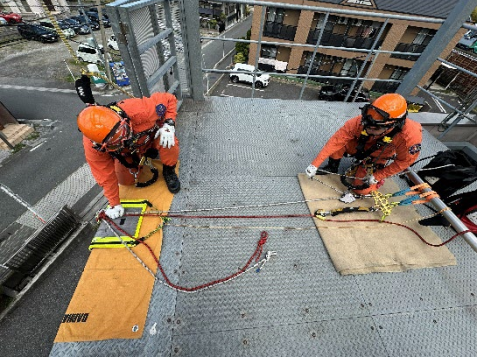


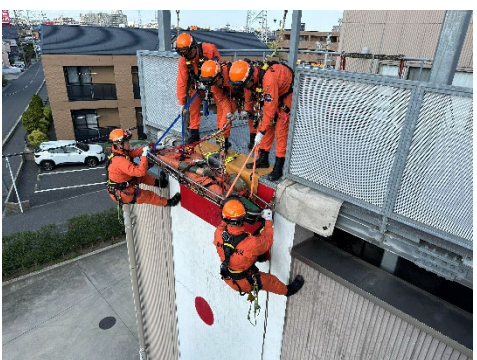
8		<p>※ダブルロングテールバタフライノット 及び担架取り付け設定図</p>
9		<p>※③④担架垂下の設定図（横）</p>
10		<p>※③④担架垂下の設定図（縦） ※○の位置にロープを係留し、縦にする。</p>
11		<p>※担架垂下時に落下防止でアサップロックを取り付ける。</p>


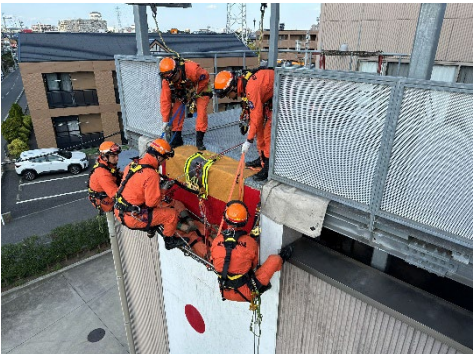
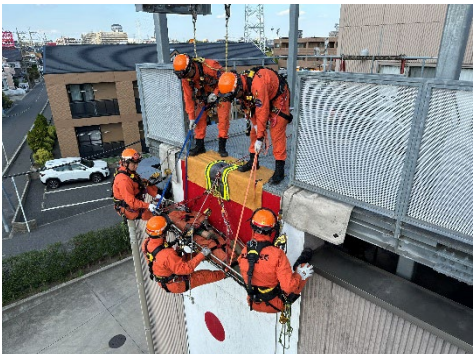
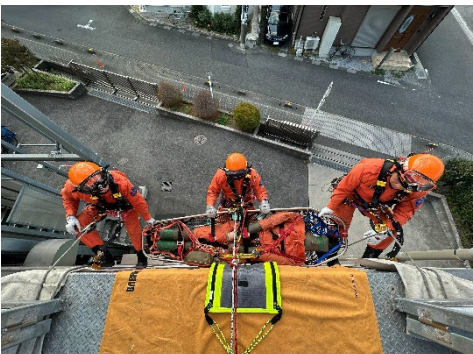

12		<p>※担架垂下中に障害物を通過する方法</p>
13		<p>指：「②進入準備、点検、降下」<b>取り付け状態等を確認</b>し、指示を出す。      ②：指の合図で、点検及び降下する。      ③④：指から担架垂下の指示のもと、落下防止を取り付け後、垂下を開始する      11 参照</p>
14		<p>担架到着後、①②で縛着する。</p>
15		<p>指：担架収容後「②脱出準備、点検、登はんはじめ」      指：縛着後「①アテンド準備」      指：縛着後「③④倍力システム設定」      ①：18 参照      ②：指の合図で取り付け、点検、登はんする。<b>取り付け状態等を確認</b>し、指に報告する。</p>
16		<p>③④：「引揚3倍力設定よし」      左図（TTRS）      TTRS：2本のロープと2つのデバイスを使用し、50%の荷重を両方で受け持つシステム</p>

17		<p>※高荷重の場合、5倍力を設定する。 左図（DMD B） DMD B：メインシステムで100%の荷重を受け持ち、ビレイシステムが0%の荷重を受け持つシステム</p>
18		<p>※アテンドの設定図 I' D S 及びアサップロックを取り付ける</p>
19		<p>指：「救出用意ロープ引け、確保、各部最終点検、救出はじめ」 <b>各設定の確認</b>を行い、開始の指示をする。左図位置まで引揚げる。 ①③④：「点検よし」縛着、アテンド、ロープの流れ、救出システムを確認する。指の「救出はじめ」合図後に担架を引き揚げる。</p>

20		<p>※引揚時は、クラッチのハンドルをSTANDBY と矢印を合わせる。</p>
21		<p>※クラッチの操作を中断する時は、ハンドルをSTOP と矢印を合わせる。</p>
22		<p>指 : 「確保、担架引き込み、ロープ緩め」      必要があれば、引き込みの補助をする。</p> <p>①② : 「要救助者引き込み」      ③④ : 「クラッチ合わせて緩め」</p> <p>担架を保持後、クラッチを操作し、ロープを緩める。</p> <p>要救助者を安全な位置に搬送し、救出完了とする。</p>
<p>◇参考動画          低所救助技術（引揚げ救助） : <a href="https://youtu.be/b4GUt5hfTFs">https://youtu.be/b4GUt5hfTFs</a></p> <div data-bbox="1150 1469 1382 1697" style="text-align: right;">  </div>		



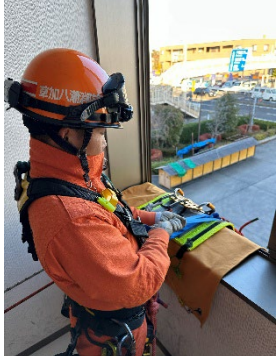

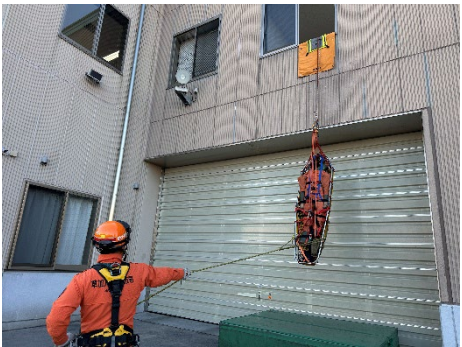
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 1 2 - 1	<p>【その他】【高所救助】</p> <p>①高所救助（上部支点なし）</p>
<p>【高所救助技術】アテンド有</p>	
1	 <p>【サイジング】</p> <p>担架をエッジ通過するために、メインロープ及びビレイロープのサイジングを実施する</p> <p>※結索はダブルロングテールバタフライノット（参照：基本結索）</p>
2	 <p>※サイジング状況</p>
3	 <p>・二人のエッジマンは設定した懸垂ロープで降下し、待機する。</p>
4	 <p>・エッジマンは担架が安定するように保持する。</p> <p>・上部の頭部側と足部側の隊員はウェビングで担架を持ち上げエッジマンに預ける。もう一人は救出ロープを持上げる。また、壁面がない時などは、フットアッセンダーを取り付け、バランスをとる。</p>

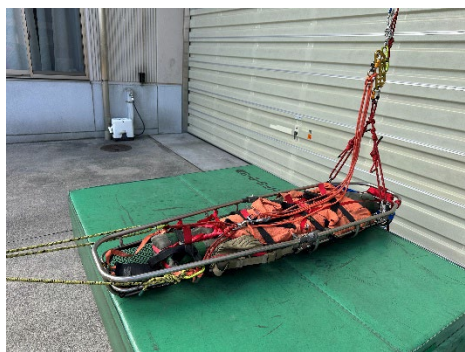
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>・担架がサイジングした位置に出た後、隊員は担架を足掛かりにしアテンド位置につく。</li> <li>・エッジマンは担架がひっくり返らないように保持する</li> <li>・ウェビングを持っている隊員も担架の安定を保つように保持する。</li> </ul>
6		<p>※アテンド位置に移動中</p>
7		<p>※アテンド状況</p>
8		<p>※上部から見た配置関係</p>
9		<p>※救出状況</p>

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 1 2 - 2</p>	<p>【その他】【高所救助】 ②高所救助（窓からの救助）</p>
<p>【高所救助技術】誘導ロープ</p>	
<p>1</p>	 <p>【担架の縛着状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・窓からの救出のため担架を縦吊りにして行う。</li> <li>・アズテックを伸ばし担架が縦吊りできる長さに設定する。</li> </ul> <p>※横方向からみた担架設定状況</p>
<p>2</p>	 <p>※縦方向からみた担架設定状況</p>
<p>3</p>	 <p>【サイジング】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担架を窓から出すために、メインロープ及びビレイロープをサイジングし窓の直下で担架が停止するように設定する。また、その際にはクラッチをロック状態に設定する。</li> </ul>
<p>4</p>	 <p>※窓枠の養生方法</p>

5		<p><b>【誘導ロープ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・誘導ロープを担架に結着し、地上にロープバッグを投下する。</li> </ul>
6		<p>※担架を窓から出している状況①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウェビングを使用して窓から担架をゆっくりと出し、荷重を救出ロープに移行する。</li> </ul>
7		<p>※担架を窓から出している状況②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウェビングから救出ロープに荷重を移行する。</li> </ul>
8		<p><b>【救出】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サイジングした救出ロープで窓から担架を出した状況（位置）</li> </ul>
9		<p><b>【誘導】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・誘導員は救出ロープに合わせて、誘導ロープを引く。また、壁面に接触しないように調整する。</li> </ul>

10



**【救出完了】**





- ・担架を縦吊りにするメリットとして窓からの救出が容易になる。
- ・デメリットとしては要救助者への負担が横吊りより増加することが考えられる。



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

項目 1 2 - 3



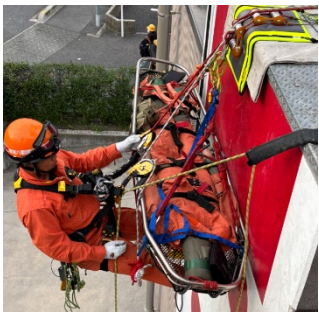
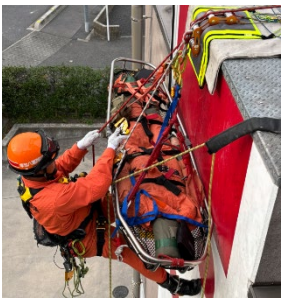
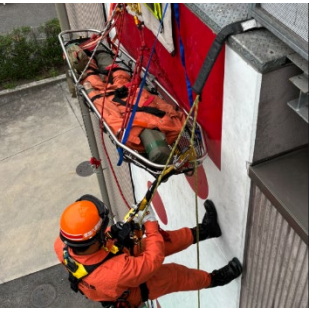
【その他】【高所救助】

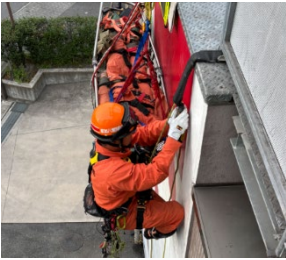
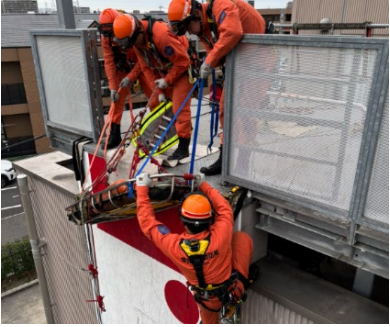


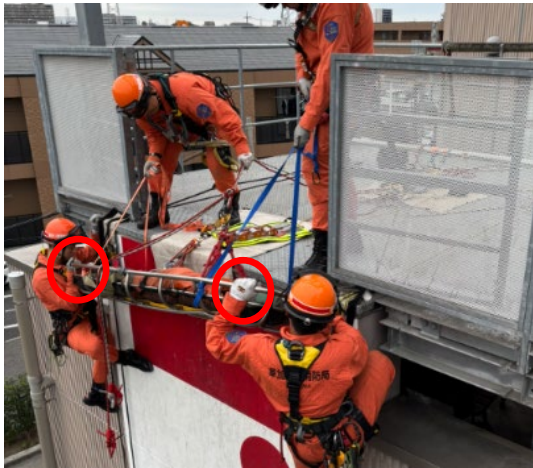
【高所救助技術】窓からの救助（アテンド有）

1		<p>【アテンド：担架は窓の外に設定済み】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アテンドはダブルロングテールバタフライノットを作成し、ロングテールにアテンドの I' DS とアサップロックを設定する。（参照：基本結索）</li> </ul> <p>※窓から担架を出す手技は、誘導ロープ使用時と同じ手技である。</p>
2		<p>※アテンド位置に付く状況①</p>
3		<p>※アテンド位置に付く状況②</p>
4		<p>※アテンド位置に付く状況③</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アテンドはアテンドしやすい位置まで I' DS で降下する。</li> </ul>

5		<p>※担架が救出位置まで近づいたら、アテンンドが先に I' DS で降下する。</p>
6		<p>※アテンンドが GL に到着したら、 I' DS とアサップロックを解除し、担架を保持する。</p>
7		<p>※担架の保持</p>
8		<p>【救出完了】</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 1 2 - 4	<p>【その他】【低所救助】</p> <p>①上部支点なし担架引き込み要領</p> <p>・ 隊員 1 人と 2 人の引き込み方法</p>	
【上部支点なし担架引き込み要領】 + ロープからロープの移動		
1		<p>【使用資器材】 1 人法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 担架</li> <li>・ ロープ× 3</li> <li>・ オープンスリング× 4</li> <li>・ アンカープレート× 1</li> <li>・ クラッチ× 2</li> <li>・ 倍力セット× 2</li> <li>・ アサップロック× 2</li> <li>・ I' DS× 1</li> <li>・ ハンドアッセンダー× 1</li> <li>・ 養生×適宜 (エッジローラー、ストレップ、巻き養生、敷き布)</li> </ul> <p>※カラビナは、各資器材に取り付けてあります。</p>
2		<p>【使用資器材】 2 人法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロープ× 1</li> <li>・ オープンスリング× 2</li> <li>・ アサップロック× 1</li> <li>・ I' DS× 1</li> <li>・ 巻き養生× 1</li> </ul> <p>※ 2 人法時は、1 人法使用資器材に上記資器材を追加する。</p>
3		担架の設定図

4		活動階の設定図
5		<p>隊員 1 人の引き込み方法</p> <p>①担架に取り付けてあるウェビングを活動階の隊員に渡す。(以下担架引き込み前行動という)</p>
6		<p>アテンド位置から引き込み位置に移動 ロープトゥロープ要領 (以下 R to R という)</p> <p>②チェストアッセンダーに懸垂ロープを取り付ける。</p> <p>ポイント：懸垂ロープに荷重が乗るまで張り込む。</p>
7		<p>③確実に I' DS とチェストアッセンダーに荷重が乗っていることを確認後、アサップロックを解除し、懸垂ロープに取り付ける。</p> <p>注意：ロープが横に移動しても切れない処置をすること。</p>
8		<p>④I' DS を緩めて、懸垂ロープに移行し、I' DS を解除する。</p>

9		<p>⑤I' DS を解除後、担架引き込み位置まで登はんする。</p> <p>※R to R は、移動距離、ロープのスイング、養生設定等を考慮して方法を決定する。</p>
10		<p>⑥担架頭部側の進入隊員が、引き込みの補助をする。</p> <p>※左右の隊員は、ウェビングを真上に持ち上げる。真ん中の隊員は、救出ロープと養生等を操作し、補助する。</p>
11		<p>⑦進入隊員と活動階の隊員で協力して引き込む。</p>
12		<p>隊員 2 人の引き込み方法</p> <p>①アテンドは担架引き込み前行動した後、R to R を行い、頭部側に移動する。</p> <p>②隊員 1 名を進入させ、足部側に配置する。</p> <p>③進入隊員と活動階の隊員で協力して引き込む。</p>
13		<p>引き込み時のポイント</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 進入隊員は○部分を保持し、担架を壁に接触させないように、持ち上げる。</li> <li>2 活動階の隊員は、ウェビングを真上に引き、担架の傾きに注意しながら持ち上げる。 なお、ロープが養生等に引っ掛からないように注意する。</li> <li>3 引き込み時は、要救助者に動揺を与えないようにするため、数回に分けて持ち上げる。 また、壁面がない場合は、フットアッセンダーを取り付け、バランスをとる。</li> </ol>

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 1 3 - 1

【防護服装着状態での登はん】

【登はん】C レベル防護服装着

1

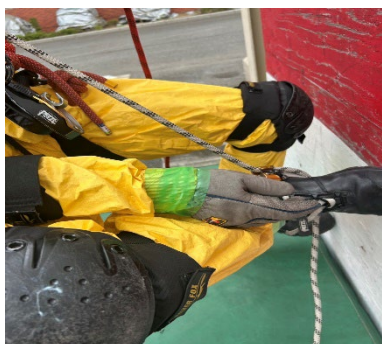


【ハンドアッセンダー使用】  
防護服を損傷させないように注意しながら登はんする。

2

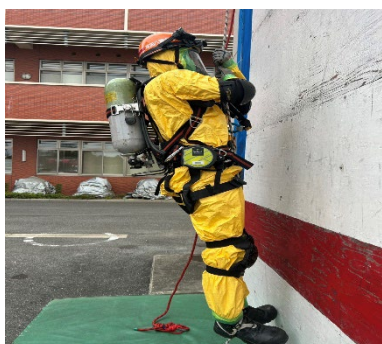


3



【フットアッセンダー使用】  
防護服を損傷させないように注意しながら登はんする。

4



※フットアッセンダーの登はんの場合、ロープと防護服が擦れやすくなってしまうので、ハンドアッセンダーとフットループを活用したほうが良いと考察する。

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

項目 1 3 - 2

【防護服装着状態での登はん】

【登はん】 B レベル防護服装着

1



防護服を損傷させないように注意しながら登はんする。

2



3



※長靴の場合フットアッセンダーで長靴を傷つけてしまう恐れがあるためハンドアッセンダーとフットループを使用している。

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

項目 1 3 - 3

【防護服装着状態での降下】

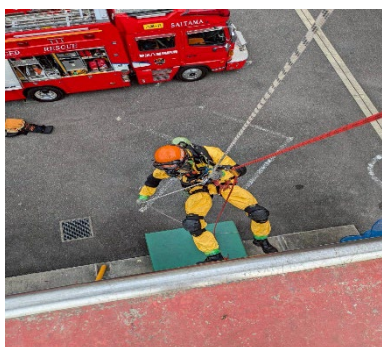
【降下】Cレベル防護服装着

1



防護服を損傷させないように注意しながら降下する。

2



3



※チェストアッセンダーと空気呼吸器の腰バンドが干渉しないようにする。

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

項目 1 3 - 4

【防護服装着状態での降下】

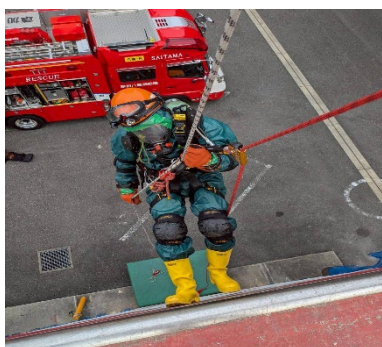
【降下】 B レベル防護服装着

1



防護服を損傷させないように注意しながら降下する。

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

項目 1 3 - 5

【防護服装着状態での進入・退出】

【進入・退出】C レベル防護服装着

1		<p><b>【進入】</b> 防護服を損傷させないように注意しながら進入する。</p>
2		<p>防護服装着状態でもデバイスの操作は可能である。</p>
3		<p>防護服装着状態でのビレイロープの操作も可能である。</p>
4		<p><b>【退出】</b> 防護服装着状態での倍力を使用しての隊員の引き揚げも可能である。</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 1 3 - 6

【防護服装着状態での進入・退出】

【進入・退出】 B レベル防護服装着

1		<p>【進入】 防護服を損傷させないように注意しながら進入する。</p>
2		<p>防護服装着状態でもデバイスの操作は可能である。</p>
3		<p>防護服装着状態でのビレイロープの操作も可能である。</p>
4		<p>【退出】 防護服装着状態での倍力を使用しての隊員の引き揚げも可能である。</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 13-7

【防護服装着状態での進入・退出】

【パワーアッセンダーの操作】 B レベル防護服・C レベル防護服装着

1



パワーアッセンダーの操作も可能である。

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

項目 1 4





【アテンド・誘導ロープ技術等】

・アテンドの種類と障害物の通過方法・誘導ロープ作成

【アテンド・誘導要領】

1		<p>①アテンド 救出ロープにダブルロングテールバタフライノットを作成し、担架に取り付け、端末側の余長ロープに、1' DS とアサップロックを取り付け位置につく。</p>
2		<p>②アテンド 救出ロープを担架のアンカープレートに取り付けて、アンカープレート下部にグリヨンとカウズテールを取り付け位置につく。</p>
3		<p>③アテンド 救出ロープを担架のアンカープレートに取り付けて、アンカープレート下部にアズテックとカウズテールを取り付け位置につく。</p>
4		<p>誘導ロープ一人法 ロープ1本を使用し、先端のカラビナを担架に取り付け後、図のとおり蝶結びを作成する。</p>

5		<p>誘導ロープ二人法          ロープ2本を使用し、先端のカラビナを担架に取り付ける。</p>
6		<p>※誘導状態          誘導員は、壁と適切な距離を取り、担架の動揺がないよう作業する。</p>
7		<p>アテンドの障害物通過方法          ①空間から障害物に接触する手前で停止をかけて、次の動作を実施する。</p>
8		<p>②I' DS の上にハンドアッセンダーを取り付ける。</p>

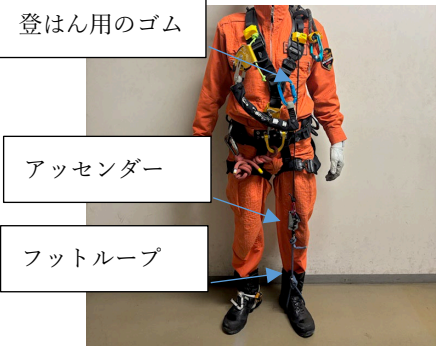



9		<p>③ハンドアッセンダーに取り付けているフットループを利用し、登はんする。</p>
10		<p>④担架上部まで登はん後、用手で障害物との距離を取り、引揚の合図をする。 足部で距離を取れる場合は、足部で実施する。</p>
11		<p>⑤足部に切り替えて、担架を保持しながら距離を離し、障害物を通過する。</p>
12		<p>⑥担架が壁に接触しないようゆっくり引き揚げる。 ※担架を降ろす場合は、I' DS で適切な位置まで降下し、障害物を通過する。</p>

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 15-1

【さまざまな登はん方法について】

【ロープロケットとフットアッセンダーを使用した登はん方法】

1		<p>装備状態</p> <p>ロープロケット側の足を上げた際にゴムが縮むことによりアッセンダーが上がりフットループに荷重を乗せるとアッセンダーがロープに食い込む構造となっている。</p> <p>※あくまで一例として紹介しており、設定はこの限りではない。</p>
2		<p>ロープロケットのゴムは背部のD環から伸びている。</p> <p>※ゴムを取り付ける位置や登はん者の身長に併せてゴムの長さは調節する必要がある。</p>
3		<p>ロープへの設定状況</p> <p>メインロープにはチェストアッセンダー、ロープロケットのアッセンダー及びフットアッセンダーが設定されている。ビレイロープにはアサップロックが設定されている。</p>
4		<p>左右の足を交互に上げながら登はんしていく</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 15-2

【さまざまな登はん方法について】

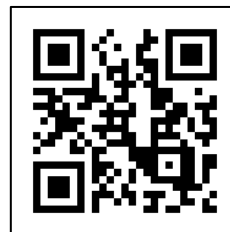
【ハンドアッセンダー、フットループ及びフットアッセンダーを使用した登はん方法】

1		<p>装備状態</p>
2		<p>ロープへの設定状況              メインロープにはチェストアッセンダー、ハンドアッセンダー及びフットアッセンダーが設定されている。              ビレイロープにはアサップロックが設定されている。              左右の足を交互に上げながら登はんしていく</p>

◇参考動画

登はん法比較

: <https://youtu.be/rbNN0nPq4EE>









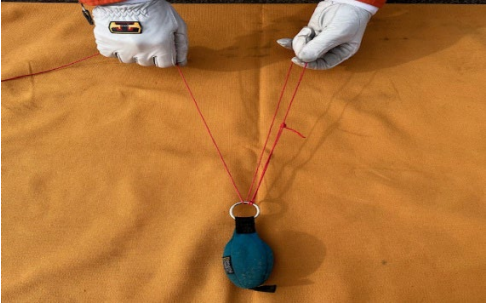
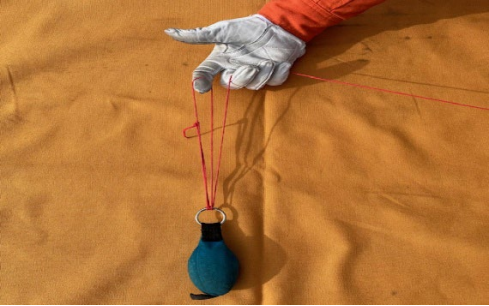
地下閉鎖空間における効果的な救助手法

検証項目 1 - 1





【陥没救助法 1】





【陥没救助法 1 (イングリッシュリーピングハイライン)】

1		<p>指揮者：状況確認及び下命</p> <p>①番員：進入準備、担架周囲作成</p> <p>②番員：対岸側活動</p> <p>③番員：リードロープ (スローライン) 実施、ラインクロス</p> <p>④番員：活動側アンカー作成、ロープ準備</p> <p>※活動側を<strong>ストロングサイド</strong></p> <p>※対岸側を<strong>ウィークサイド</strong></p>
2		<p>③番員：リードロープ (スローライン) 上投げ</p> <p>→近距離 (下投げも可)</p>
3		<p>③番員：リードロープ (スローライン) 3倍力投げ</p> <p>→中距離</p> <p>※設定要領は下図で説明</p>
4		<p>※折り返しをツリーマウスの環に通す。</p> <p>・手順 1</p>

5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 手順 2</li> </ul>
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 手順 3</li> </ul>
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 手順 4</li> </ul>
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 投げる際の持ち方、拡大図。</li> </ul>

9		<p>③番員：リードロープ（スローライン） →中～長距離（ビッグショット）</p>
10		<p>③番員：リードロープ（スローライン） →長距離（レスキューマックス）</p>
11		<p><b>ストロングサイド ラインクロス1-1</b> ◎ウィークサイドにツリーマウスが届いたらストロングサイドでリードロープにカラビナ（a）を巻結びで取り付け、そのカラビナにテンションライン用1本（A）を取り付ける。その後、ウィークサイドの②番員にリードロープで引いてもらう。 ・③番員</p>
12		<p><b>ストロングサイド ラインクロス1-2</b> ◎ウィークサイドのアンカーにテンションライン用1本（A）を取り付けたらストロングサイドで軽く展張し、その仮展張したテンションライン（A）にカラビナ（a）をかけそのカラビナにウィークサイドタグラインを取り付けてストロングサイドがリードロープを引く。・③番員</p>

13		<p><b>ストロングサイド ラインクロス1-3</b></p> <p>◎ウィークサイドタグラインが到着したらそのタグラインは①番員に渡し、作成した担架のアンカープレートに取り付ける。 ①番員に渡した後、リードロープのカラビナ(a)にテンションライン用1本(B)とリービングラインを取り付けてリードロープを②番員に引いてもらう。・③番員</p>
14		<p><b>ウィークサイド ラインクロス2-1</b> (1-1の流れ)</p> <p>ツリーマウス到着までの間にアンカーを作成する。 ツリーマウスが到着したらストロングサイドでテンションライン用1本(A)がリードロープに取り付けられた後、リードロープを引く。 ・②番員</p>
15		<p><b>ウィークサイド ラインクロス2-2</b> (1-2の流れ)</p> <p>2-1で作成したアンカーにテンションライン(A)を取り付け後、仮展張を待つ。その間にリードロープのカラビナ(a)をテンションライン(A)に掛け替え、ウィークサイドタグラインをそのカラビナに取り付ける。・②番員</p>
16		<p><b>ウィークサイド ラインクロス2-3</b> (1-3の流れ)</p> <p>ストロングサイドにウィークサイドタグラインが到着後、そのリードロープのカラビナ(a)にテンションライン用1本(B)とリービングラインが付いた後、リードロープを引く。2本が到着したらアンカーに取り付ける。・②番員</p>

17		<p>★ストロングサイド 必要資器材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンスリング×2</li> <li>・アンカープレート×1</li> <li>・カラビナ×14・デバイス×4</li> <li>・ロープクランプ×2</li> <li>・シングルプーリー×2</li> <li>・ツリーマウス×1・リードロープ×1</li> <li>・ロープ×4</li> </ul> <p>赤及び白 テンションライン（展張線）  オレンジ タグライン（誘導線）  ブラウン リービングライン</p>
18		<p>★ストロングサイド 設定図</p> <p>※ラインクロス中のロープの絡みに注意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・④番員</li> </ul>
19		<p>ラインクロス終了後  テンションラインをMAシステムで展張する。</p> <p>③番員・④番員</p> <p>※各資器材の説明書やPETZLのプロダクトエクスペリエンスに基づいた展張力とする。</p>
20		<p>☆ウィークサイド 必要資器材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンスリング×2</li> <li>・アンカープレート×1</li> <li>・カラビナ×5</li> <li>・ロープクランプ×1</li> <li>・プーリー付きカラビナ×1</li> <li>・デバイス×1</li> <li>・ロープ×1 黄色 タグライン（誘導線）</li> </ul>

21		<p>☆ウィークサイド 設定図      ※ストロングサイドと各ロープの流れを合わせる。      ・②番員</p>
22		<p><b>*担架周囲 必要資器材</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワイヤーバスケット担架×1</li> <li>・クイックドロ×1</li> <li>・ダブルプーリー×1</li> <li>・シングルプーリー×3</li> <li>・アンカープレート×1</li> <li>・ライフライン用ロープ×1</li> <li>・カラビナ×7</li> <li>・アサップロック×1</li> </ul>
23		<p><b>ラインクロス実施中 3-1</b>      担架周囲作成後、ストロングサイドタグラインをテンションライン用アンカープレートに取り付ける。      ・①番員</p>
24		<p><b>ラインクロス実施中 3-2</b>      ウィークサイドタグラインが到着し、③番員から受け取り後、テンションライン用アンカープレートに取り付ける。      ・①番員</p>

25		<p><b>ラインクロス実施中 3-3</b>  ウィークサイドにテンションライン（B）とリービングラインが到着後、テンションライン用アンカープレート周辺にダブルプーリー、クイックドロ、リービングライン用シングルプーリー、ライフライン用ロープを写真の通り設定する。</p> <p>・①番員</p>
26		<p><b>ラインクロス実施中 3-4</b>  ラインクロス3-3設定後、担架用アンカープレートに、アサップロック、プーリーを取り付け、1番員のアサップロックとグリヨン写真の通り設定する。</p> <p>・①番員</p>
27		<p>◎進入準備完了</p>
28		<p><b>進入開始・・・1</b>  ①番員 乗り移り。  ④番員 ストロングサイドタグラインを緩める。  ②番員 ウィークサイドタグラインを引く。</p>

29		<p><b>進入開始・・・2</b> 水平移動完了（要救助者の直上）</p> <p>④番員・②番員 ずれないように各タグラインを張る。 ③番員 リービングラインを緩める。</p>
30		<p><b>進入開始・・・3</b> 垂直移動完了（要救助者に接触する。）</p> <p>①番員 縛着開始 ③番員・④番員 リービングラインの引き揚げ準備をする。（MAシステム）</p>
31		<p><b>救出開始・・・1</b> 担架が地切り後、各番員設定状況を点検する。</p>
32		<p><b>救出開始・・・2</b> 最終点検後、③番員・④番員リービングラインを引く。</p>

33		<p><b>救出中・・・1</b></p> <p>①番員の停止で垂直移動完了後、水平移動に移行するため、③番員・④番員でストロングサイドタグラインを引く。</p> <p>②番員はウィークサイドタグラインを緩める。</p>
34		<p><b>救出中・・・2</b></p> <p>ストロングサイドエッジまで水平移動完了後、③番員がエッジまで移動し、指揮者とともに担架を保持する。(担架の保持や揚げ下げしやすいようにウェビングを使用) 保持が完了後、①番員はストロングサイドへ乗り移る。</p>
35		<p><b>救出中・・・3</b></p> <p>①番員乗り移り後、指揮者と①番員と③番員で担架を引き込む。</p> <p>④番員はストロングサイドタグラインを合わせて引く。</p> <p>②番員はウィークサイドタグラインを緩める。</p> <p>◆◆◆救出完了◆◆◆</p>
<p>※リービングラインにパワーアッセンダーを使用することで、省力化を図れる。</p>		
<p>◇参考動画          陥没救助法 : <a href="https://youtu.be/ndyhvel91GU">https://youtu.be/ndyhvel91GU</a>          (イングリッシュリービングハイライン)</p>		

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

検証項目 1 - 2	【陥没救助法 2】
<p>【陥没救助法 2 (ノルウェーリービングハイライン)】</p> <p>※ラインクロスは陥没救助法 1 (イングリッシュリービングハイライン参照)</p>	
1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>★ストロングサイド 必要資器材</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ オープンスリング× 4</li> <li>・ アンカープレート× 1</li> <li>・ カラビナ× 17      ・ デバイス× 4</li> <li>・ シングルプーリー× 2</li> <li>・ ロープクランプ× 3</li> <li>・ プーリー付きカラビナ× 1</li> <li>・ ロープ× 4</li> </ul> <p>赤及び白 テンションライン (展張線)                      オレンジ タグライン (誘導線)                      ブラウン リービングライン</p> </div> </div>
2	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>☆ウィークサイド 必要資器材</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ オープンスリング× 2</li> <li>・ アンカープレート× 1</li> <li>・ カラビナ× 4</li> <li>・ デバイス× 1</li> <li>・ ロープ× 1    黄色 タグライン (誘導線)</li> </ul> </div> </div>
3	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>*担架周囲 必要資器材</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ワイヤーバスケット担架× 1</li> <li>・ クイックドロー× 1</li> <li>・ ダブルプーリー× 1</li> <li>・ アンカープレート× 1</li> <li>・ シングルプーリー× 1 ・ デバイス× 1</li> <li>・ ライフライン用ロープ× 1</li> <li>・ カラビナ× 7</li> <li>・ アサップロック× 1</li> </ul> </div> </div>

4		<p>※担架設定図 全体図</p>
5		<p>※詳細拡大図 進入隊員は降下位置まで水平移動した後にクラッチを操作して垂直に降下する。 垂直降下にはクラッチとアサップロックの2系統で進入している。</p>
6		<p>★ストロングサイド 設定図</p> <p>※引き揚げ時はリービングライン（ブラウン）にデバイス(クラッチ)又はPAを設定する</p>
7		<p>ストロングサイド 隊員進入時</p> <p>ウィークサイドの隊員がタグラインを引き担架を水平移動させるためストロングサイドの隊員はデバイスを操作してストロングサイドのタグラインを緩める。</p>

8		<p>ストロングサイド 救出時</p> <p>荷重に応じてMAシステムを作成することでスムーズな垂直引き揚げが可能となる。</p>
9		<p>☆ウィークサイド 設定図 ※ストロングサイドと各ロープの流れを合わせる。</p>
10		<p>ウィークサイド 隊員進入時</p> <p>タグラインを引き進入隊員を要救助者の直上まで水平移動させる。</p>
11		<p>ウィークサイド 隊員進入時</p> <p>※傾斜等によりタグラインを引くことが困難な場合はMAシステム作成することで解決できる。</p>

12		<p>ウィークサイド 救出時</p> <p>担架が垂直移動から水平移動に変わるときにデバイスを操作してタグラインを緩める。</p>
13		<p>進入隊員 設定例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PETZL グリヨン</li> <li>• PETZL アサップロック</li> </ul>
14		<p>進入隊員が要救助者を担架へ収容し救出を開始する。</p>
15		<p>ストロングサイドへ到着後、担架を引き揚げ救出完了。</p>
<p>◇参考動画          陥没救助法          (ノルウェーリービングハイライン)          : <a href="https://youtu.be/MmEyFXihP5Y">https://youtu.be/MmEyFXihP5Y</a></p> <div data-bbox="1158 1671 1390 1899" style="text-align: right;">  </div>		

地下閉鎖空間における効果的な救助技術

検証項目 2

【パワーアッセンダー (PA) について】

【PA取扱要領】

1		<p>Ken z 製 パワーアッセンダー (PA) マキタ製 インパクトドライバー</p> <p>都市型ロープレスキューで使用するロープはパワーアッセンダーと互換性があるため電動ドライバーの動力を用いて、要救助者と隊員の引き揚げを行うことができる。</p> <p>※最大運用荷重 2.5 kN</p>
2		<p>ロープ設定状態</p>
3		
4		<p>引き揚げ操作時</p> <p>救出活動時、倍力を組むスペースが無いような狭い現場や長距離の引き揚げ活動、防護服を着装した状態での活動では、非常に効率的で有効な資器材である。</p>