

個別技術検証結果：名古屋市消防局

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> <ul style="list-style-type: none"> ・ロープは編みロープをシングルで使用 ・カラビナはシングルで使用 ・支点等の作成にテープスリングを使用 <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）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倍力システムの設定が容易で、隊員の負荷が少ないため、効率よく救助が可能 ・シングルロープによる設定のため、コンパクトに設定が可能
検証項目 2	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 2	<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> <ul style="list-style-type: none"> ・確保には、防護衣に損傷を与えないため、オートロック式確保器具（当局では主として ID 等）を使用し、身体確保をしない。 ・ロープの制動に器具を使用する。 ・救助ロープ（メインロープ）と二次確保ロープ（バックアップロープ）を別系統で設定する。 <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）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身体確保を行わないことで、確保者の負荷が少なく、確保者の身体的な状況等（体重や身体能力）に左右されない。 ・ロープの制動で手を放しても落下しない器具を使用することから、器具を正しく設定していれば、制動ミスによる落下のリスクが少ない。 ・確保ロープと二次確保ロープを同時に設定するため、二重の安全確保がされる。 ・防護装備等を装着していても、身体的な確保を実施しないため、防護装備が保護される。 ・防護装備を装着していることから、動きの制限があるが、要救助者への縛着等の結索を多く要しないため、誤った活動の低減につながる。

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>都市型ロープレスキューにおいては、カーンマントル構造ロープで 10～13mm 径、小綱や 10m 以上のロープを採用していることが一般的であるが、当局においては以下を採用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・種類：難燃性セミスタティックロープ（エーデルワイス製 TEMP11） ・径：直径 11mm ・長さ：50m または 100m ・携行方法：ロープバック ・その他：メインロープは黄色、バックアップ（ビレイ）ロープは赤色 <p>【基本結索等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全のために最低限必要な基本結索を定めるうえでは、フィギアエイトやバタフライノット、スリーラウンドプルージックなどが挙げられるが、当局において基本結索は以下を採用している。 <ul style="list-style-type: none"> →8 の字結び（フィギアエイト） →編込 8 の字結び（フィギアエイトフォーローズルー） →変形 8 の字結び（ディレクショナルフィギアエイト） →結合 8 の字結び（フィギアエイトベンド） ・なお、当局においては上記結索作成後、端末を止め結びで処理している。（止め結びを作成することで、結果的に、端末の長さが径の 10 倍以上となるため） ・ソウンスリングの結索については、最低限必要なものとして、ツーバイト、ラウンドターン、カウヒッチが上げられるが、当局においては以下を採用している。 <ul style="list-style-type: none"> →8 の字結び・カウヒッチ、バッチマン <p>【懸垂ロープ、渡過ロープ設定方法等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・懸垂ロープ（当局では、検証の結果以下を統一している。） <ul style="list-style-type: none"> →原則、異なる地物にメインロープ及びバックアップロープを一本ずつ設定する。 →長さは着地点に届き、若干の余裕があることとする。 ・展張ロープ（当局では、検証の結果以下を統一している。） <ul style="list-style-type: none"> →牽引時、専用のウインチ等以外の強い力がかかる機械的な荷重をかけない。 →展張ロープは必ず 2 本設定する。 →原則、1 本にかかる展張荷重は 2.5kN 以下（安全率 10）とする。

→可能な限り、ロープに一定荷重が掛かった場合、荷重を逃がす機能を持つオートロック式確保器具の使用が安全性を高める効果が高かった。

【登はん、降下、渡過法等】

- ・登はん（ロープ）（当局では、検証の結果以下を統一している。）
 - メインロープはオートロック式登はん器具（当局では主として ID 等）を使用する。
 - バックアップロープは、オートロック式確保器具（当局ではアサップロック）または他者による確保とする。
- ・登はん（建物備付の梯子など構造物）（当局では、以下を統一している。）
 - オートロック式確保器具（当局ではアブソービカ YMG0 またはアサップロック）を活用し 2 系統を確保する。
- ・降下（当局では、以下を統一している。）
 - メインロープはオートロック式降下器具（当局では主として ID 等）を使用する。
 - バックアップロープは、オートロック式確保器具（当局ではアサップロック）または他者が確保を行う。
- ・渡過（展張線上の移動で当局は、検証の結果以下を統一している。）
 - ダブルロッキングカラビナ、ツインプーリー、シングルプーリー 2 個のいずれかを使用する。

【確保法】

検証の結果、当局において以下を統一している

- ・メインロープ及びバックアップロープは、オートロック式制動器具や確保器具（当局では主として ID 等）を使用する。※同種類のオートロック式器具を同時使用しても問題なし。
- ・当局は要救助者を含む救助隊員の確保は、オートロック式確保器具（アサップロックアクセス）を使用し、登はん及び降下などの 1 名を確保する場合にはオートロック式確保器具（当局ではアサップロック）を使用している。

【高所、低所救助技術等】

- ・当局では都市型救助資器材を使用した救助法は、現行の消防救助操法に準じた方法を基盤とし、救助ロープ、小綱、身体確保の部分、都市型救助資器材（セミスタティックロープ、ソウンスリング、オートロック式確保器具等）に替えた形としている。また、都市型救助資器材を使用する事で従来の救助操法の限界を超える応用的な救助法については、救助事案に応じて訓練を重ね、有効性を確認した上で採用している。
- ・主となる救助法にバックアップロープを取り付けず、必ず独立した別系

統でバックアップロープにオートロック式制動器具や確保器具（当局では ID やアサップロック等）を設定することとしている。

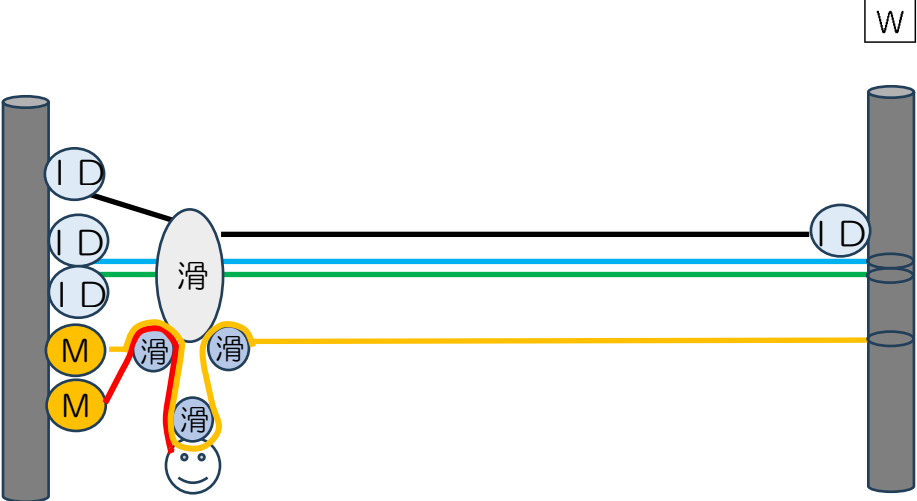
（例）はしごクレーン救助

→はしご上にバックアップロープを介入させず、独立した別系統でオートロック式制動器具や確保器具（当局では ID やアサップロック等）を設定する。

【その他】

- ・都市型救助資器材は、省力化、合理化及び簡便化を図ることで、より安全、確実、迅速な救助活動を達成するための使用を目的としている。
- ・スリングは、結索（結合）の必要のないソウンスリングのみを採用している。
- ・カラビナは、強度面から鉄製かつ形状は変形 D 型環付きを採用している。

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>【現行救助操法にはない手法等（例：陥没救助）】 【陥没（任意点に進入可能）救助】</p>  <p> ID : オートロック式確保器具 (ID) S : ストロングサイド (救出側) M : オートロック式確保器具 (マエストロ) W : ウィークサイド (対岸側) </p> <p>【シンプルな救助技術】</p> <p>《特長と期待される効果》</p> <p>○ロープ展張に確保器具を使用した倍力システムを活用することで、機械引き（チルホール等）を必要とせず、迅速に展張することができる。</p> <p>《課題》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインロープが「つるべ」のため、長さが必要。 ・バックアップロープが「つるべ」ではないため、メインロープ破断時に引き上げに大きな力が必要となる。 ・空気呼吸器を必要とする場合、時間的制約が発生するものの、本救助法は進入から退出まで時間がかかるため、あらゆる進入手段や活動時間など、総合的な判断が必要である。 <p>【介添え有無の比較】</p> <p>《それぞれの特徴と期待される効果》</p> <p>○介添え有</p> <ul style="list-style-type: none"> ・進入隊員が陥没区域内に滞在する時間が短い。 ・進入隊員及び要救助者の2名分の荷重が掛かることにより、引き上げに大きな力が必要になるとともに、展張線に高荷重がかかる。

○介添え無

- ・ 進入隊員が陥没区域内に滞在する時間が長い。
- ・ 要救助者 1 名分の荷重のため、介添え有と比較して引き上げる力は少なく、展張線にかかる荷重も小さい。

《検証結果》

陥没区域内から早期に要救助者及び進入隊員を安全区域に救出するためには介添え有が望ましい。

【担架有無の比較】

《それぞれの特徴と期待される効果》

○担架有

- ・ 担架収容のため、最低 2 名の進入が必要となる。
- ・ 進入隊員が陥没区域内に滞在する時間が長い。
- ・ 要救助者を水平に救出できる。

○担架無（ピタゴール等）

- ・ 1 名の進入で縛着が可能である。
- ・ 進入隊員が陥没区域内に滞在する時間が短い。
- ・ 要救助者を水平に救出できない。

《検証結果》

いつ陥没が拡大するか分からないため、早期救出（脱出）の必要があるものの、外傷等により全身固定が必要で、担架を使用して救出したい場合は複数名の進入隊員が必要となる。

【その他】

○ 防護装備を着装しての検証結果

1 装備

防護装備：レベルB 装備 呼吸器着装

その他：ケブラー手袋、フルボディハーネス、膝及び肘あて

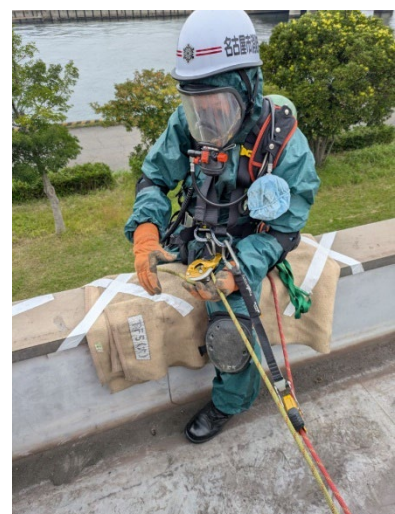


2 検証結果

(1) 操作性

インナー手袋、アウター手袋及びケブラー手袋を着装しての各操作については、普段装備（皮手袋）よりも、時間をかけ注意しながらの活動となるが、各種器具は問題なく操作ができ、進入隊員としての活動は十分に実施できる。

また、降下後に上部から降りてきたカラビナ等をフルボディーハーネス等へ設定し、自ら各種点検を実施する等も十分可能。



(2) 安全性

防護装備を着装した状態で各活動を実施するうえで、防護装備の破損等に対して、肘及び膝あてのみでは不安がある。

各活動を実施していく際に、肘及び膝あてがずれるおそれがあると同時に、進入後の環境が安全な環境であるとは限らない（八潮市のようにがれきの中に進入するなど）ことから、むき出しの防護装備では不安が残る。

また、空気呼吸器を着装しての活動であるが、活動時間の制限については、かなりの不安がある。防護装備を着装し、環境の悪い中での活動を想定した場合、通常よりも空気消費量が多くなると思われ、残圧管理等も含め安全管理がかなり重要となる。



(3) 気象条件

今回の検証では、気温 18.0℃前後と熱くもなく寒くもない環境で実施したため、特に問題は無かったが、それでも進入した隊員にはかなりの負担があり、検証を行った隊員も夏場の猛暑時には活動ができるとは思えないことから、夏場での活動はかなりリスクが高いと思われる。

4 その他

(1) 防護装備について

発生している剤等により防護装備は検討が必要となると思われるが、発生している剤や現場の状況が正確に確認されるまでは、レベルB装備での活動にはリスクが伴う。また、八潮市のような汚水が流れるような場所での防護装備は、汚水侵入による曝露が懸念されるため、具体的な活動環境に応じた防護措置について、適切な判断が求められる。

陽圧型化学防護服は、専用の縛帯による吊り上げ降ろしは可

能であるが、平面の活動であっても活動が制限されるなど、負荷も高いことから、ロープ救助等を行うにはかなりのリスクがあると思われる。

それらを考慮すると、レベルA 装備におけるタイプ1 b 装備での活動が効果的でないと思われる（タイプ1 b を保有していないため検証については未実施）。

(2) 防護装備の保護について

救助活動等を実施する際に様々な場所に体を当てるなど通常装備であってもリスクがある中で、防護装備の破れ等に対して肘及び膝あたりでは十分な保護とは言えない。

活動内容によっては、防護装備の上に防火衣等を装着するなど、全面的な保護を行う方法についても検討する必要があるが、夏季における身体への負担についても、十分な配慮が必要である。

(3) 残圧管理について

空気の消費量等を考慮し、進入隊員になるべく負荷のかからない活動が必須であると思われる。

エアラインマスク等の使用により外部で空気の管理ができるとともに、隊員がボンベを背負うことなく活動ができる点で管理面及び負荷の低減にメリットであると思われるが、エアラインの長さによる活動範囲の制限やエアライン自体に活動障害が発生する可能性がある点がデメリットと思われる。

(4) 隊員の進入及び退出について

隊員の進入及び退出については、隊員の負荷（活動量）が少ない吊り降ろし及び吊り上げが適していると思われる。

しかし、ロープ等による進入退出にはある程度の時間を要し、特に中州救助のような水平移動を伴う場合にはさらに時間がかかる。そのため、活動時間等を考慮し、災害状況に応じた適切な判断のもと、複数の隊員（最低2名）同時又は時間差なく進入及び退出することが求められる。

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 - 1	ロープの整理	
ロープ収納方法について		
1		<p>専用のロープバッグに、バッグと同色のロープを収納する。</p> <p>黄色のロープはメインロープとして使用する。</p> <p>また、投下袋ではないため原則投下はしない。</p>
2		<p>専用のロープバッグに、バッグと同色のロープを収納する。</p> <p>赤色のロープはバックアップロープとして使用する。</p> <p>また、投下袋ではないため原則投下はしない。</p>
3		<p>火災現場において使用するためのもので、応急はしご救助のほか、かかえ救出時の確保や検索用として使用する。</p> <p>白色のセミスタティックロープ、ピタゴール、安全帯を収納する。</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 1 - 2		結索要領
ロープ及びテープスリングの結索について		
1		<p>8の字結び【基本型】</p> <p>ロープに節を作る場合などに使用する。比較的大きな荷重が加わっても、容易に結索を解くことができる。</p>
2		<p>8の字結び【エイトノット】</p> <p>ロープに輪を作成する結索で、使用頻度の高い結索である。</p>
3		<p>8の字結び【変形8の字】</p> <p>ロープの中間に輪を作る結索で、荷重が加わる方向に合わせて作成する。</p>
4		<p>8の字結び【編込】</p> <p>直接地物等に結索する際に使用する。地物の大きさに合わせて輪の長さを調整することができる。</p>

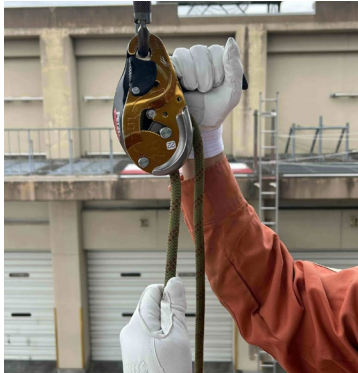

5		<p>ロープ同士を結合することができる。</p>
6		<p>テープスリングにループを作る際に使用する。 比較的大きな荷重が加わっても、容易に結索を解くことができる。</p>
7		<p>テープ同士を結合することができる。</p>

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	支点設定要領	
テープスリング及びロープによる支点の作成について		
1		<p>カウヒッチ 直接地物等に結着する際に使用する。 迅速に設定できるが、横にスライドしやすい特性がある。</p>
2		<p>バッチマン 直接地物等に結着する際に使用する。 カウヒッチと比較し、締め込みやすい ため、縦の地物にも有効に結着できる。 また、巻き数により長さ調整がし易い 特性がある。</p>
3		<p>ツーバイト テープスリングを地物に巻きつけるこ となく支点を作成。</p>
4		<p>二箇所 の支点からの分散支点。</p>

5		<p>二箇所の支点からの流動分散支点。</p>
6		<p>三箇所の支点からの流動分散支点。</p>
7		<p>ポーを活用し、二箇所の支点でロープを使用した流動分散支点。 テープスリングに比べ、長い距離での作成ができる。</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 3-1		確保要領
オートロック式確保器具 (I' DS) を使用したメインロープ確保について		
1		<p>メインロープの確保については、片手でロープをつかみながら、ハンドルを徐々に引き、ロープを操作できるハンドルポジションにて操作する。</p>
2		<p>ハンドルの操作、ロープの折り返しによる摩擦及びグリップの強弱により制動を調整する。</p> <p>確保するときは、ハンドルから手を離し、ロープが確保されていることを確認してからロープを離す。</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 3-2		確保要領
オートロック式確保器具 (I' DS) を使用したバックアップロープ確保について		
1		<p>バックアップロープの確保については、ロープを握ったまま、親指でカムを押さえる。</p> <p>同時に、もう片方の手でロープを引き出す。</p> <p>また、確保するときは、ハンドルから手を離し、ロープが確保されていることを確認してからロープを離す。</p>

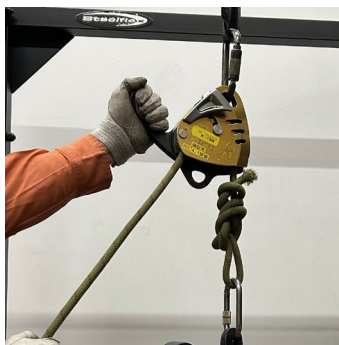
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 3-3

確保要領

オートロック式確保器具（マエストロ）を使用したメインロープ確保について

1



片手でロープをつかみながら、ハンドルを徐々に引きロープが流れることを確認する。

2



高荷重の場合、補助ブレーキにロープを設定し、片手でロープをつかみながらハンドルを徐々に引きロープが流れることを確認する。

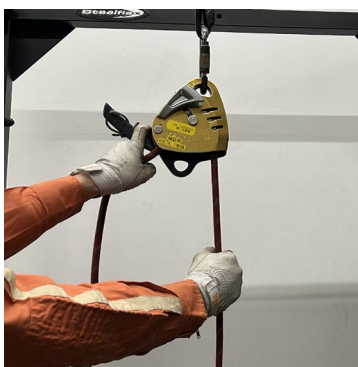
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

項目 3-4

確保要領

オートロック式確保器具（マエストロ）を使用したバックアップロープ確保について

1



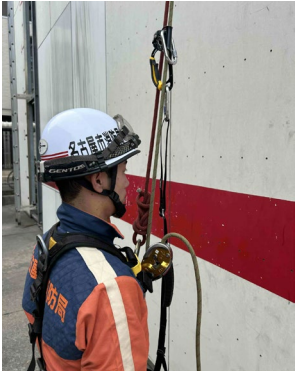



ロープを確保する手とハンドルを操作する手を同一とし、もう片方の手でロープを送り出す。
ハンドルは指一本で操作する。

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 4-1

登はん要領

オートロック式登はん器具 (I' DS) を使用した登はんについて

1		<p>I' DS をハーネスに取り付け、登はんするロープを設定する。</p> <p>I' DS 上方のロープにアッセンション及びフットループを取り付ける。</p> <p>※バックアップロープは別系統で設定</p>
2		<p>I' DS に体重をかけてぶら下がった後、アッセンションとフットループを同時に持ち上げる。</p>
3		<p>アッセンションをロックさせた後、フットループに立ち上がる。</p>
4		<p>同時に I' DS から繰り出されるロープを引き、身体を持ち上げる。(ロープは緩ませない)</p> <p>再度 I' DS に体重をかけて作業を繰り返す。</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

登はん要領

チェストアッセンダー（クロール）とハンドアッセンダー（アッセンション）を使用した登はんについて

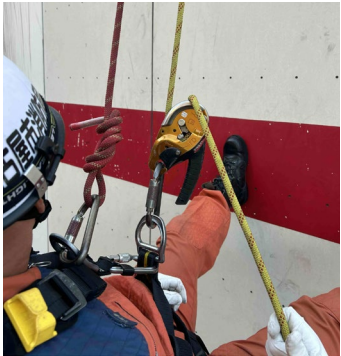
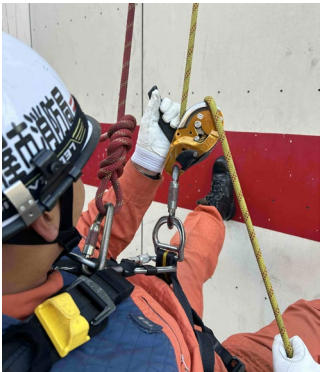
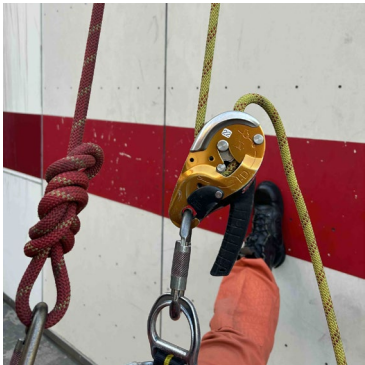
1		<p>メインロープにハーネスのクロールとフットループ付きのアッセンションを設定する。</p> <p>※アッセンションとハーネス間は、ランヤードで繋ぐ。</p> <p>バックアップロープはアサップロック等、別系統で設定する。登はん中アサップロックは常に高い位置に上げておく。</p>
2		<p>体重をかけてぶら下がった後、アッセンションとフットループを同時に持ち上げる。</p> <p>※登り始めは、ロープの自重を利用できないため、ロープがクロールをスムーズに流れるよう、ロープ下側を両足で挟むことや、右手でメインロープを押さえるとよい。</p>
3		<p>アッセンションのフットループを立ち上がるように踏み込むことにより、クロールを上方向に進ませ体を持ち上げる。再度クロールに体重をかけて作業を繰り返す。</p> <p>※登はん中、地上の隊員が、ロープ下側を保持することで、よりスムーズに登はんできる。</p>
4		<p>クロール及びアッセンションと組み合わせて、フットアッセンダー（パンタン）等を使用することで、より素早く登はんが可能となる。</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

降下要領

オートロック式降下器具 (I' DS) を使用した降下について

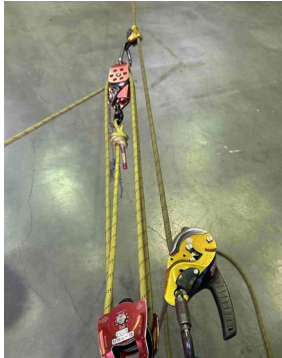

1		<p>懸垂ロープを設定した後、I' DS をハーネスに取り付けてロープを設定する。 ※バックアップロープは別系統で設定</p>
2		<p>ロープ及び I' DS のハンドルを握り、ハンドルの操作により制動をかける。 降下のスピードが速いと、器具が過熱により損傷する危険性があるため注意する。(2 m/秒)</p>
3		<p>作業姿勢を取る際は、ハンドルから手を放し、ロープが確保されていることを確認してからロープを放す。</p>

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

展張ロープ設定

展張ロープの設定要領について

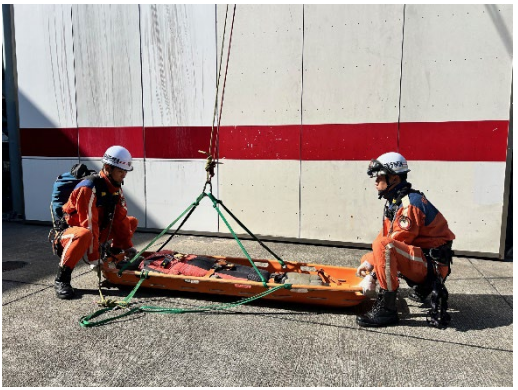
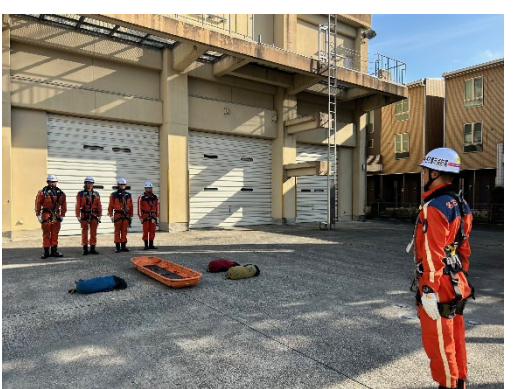


1		<p>1/4滑車システム等を使用して展張ロープを牽引し、オートロック式確保器具で固定する。</p>
2		<p>牽引時、ウインチ等で機械的な荷重をかけること。 展張ロープは2本設定し、2本とも展張すること。 原則1本にかかる展張荷重は2.5kN(安全率10)とすること。 検証の結果、安全性を高めるために可能な限り、一定荷重でロープの荷重を逃がす(滑る)効果のあるオートロック確保器具を使用する事で効果が高かった。</p>

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	【高所救助】
<p>【吊り下げ救助操法】（上部支点あり・後方支点あり） ※アテンドも可能であるが、本項目では誘導ロープにより実施</p>	
1	 <p>指： 「集まれ」 ①： 「よし」 1番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直線横隊で整列する。 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
2	 <p>指： 「只今よりを吊り下げ救助操法を実施する」「番号」 ①： 「1」 ②： 「2」 ③： 「3」 ④： 「4」</p>
3	 <p>指： 「定位につけ」 ①： 「よし」 所定の位置に至る。 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
4	 <p>指： 「目標〇〇 操作始め」 ①： 「よし」 ②と協力し担架、誘導ロープを目標位置まで搬送する。 （注1）一箇所吊り担架（カウヒッチ・8の字結び等）を作成し「担架作成よし」 ②： 「よし」 ①と協力し担架、誘導ロープを目標位置まで搬送する。 （注2）担架の取っ手にテープスリングを設定後、誘導ロープを結着し「誘導ロープよし」</p>

<p>5</p>		<p>指： ③、④に対し「支点作成」</p> <p>③： 「よし」テープスリングでメインロープ用上部支点及びバックアップロープ用上部支点を作成し「上部支点作成よし」メインロープ及びバックアップロープを上部支点のカラビナに通し「メインロープよし」「バックアップロープよし」</p> <p>④： 「よし」テープスリングでメインロープ用後方支点及びバックアップロープ用後方支点を作成し「後方支点作成よし」</p>
<p>6</p>		<p>指：「要救助者、担架収容」</p> <p>①： 「よし」②と協力して ㊦ を担架に収容し、ベルトを締め「縛着よし」担架にメインロープの確保準備をする。</p> <p>②： 「よし」①と協力して ㊦ を担架に収容しベルトを締め「縛着よし」担架にメインロープを設定し「メインロープ設定よし」</p> <p>担架にバックアップロープを設定し「バックアップロープ設定よし」</p> <p>③： 「よし」地上に移動する。</p> <p>④： 「よし」後方支点到 I' DS を設定後、メインロープを通し、「メインロープよし」後方支点到 I' DS を設定後、バックアップロープを通し「バックアップロープよし」バックアップロープの確保準備をする。</p>

<p>7</p>		<p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」 各隊員の点検後、③の「誘導ロープよし」 で「救出はじめ ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」㊦と②の担架持ち上げに合 わせメインロープの余長をとる。 「支点点検よし」「メインロープ確保よし」</p> <p>② 「よし」㊦と協力して担架を持ち上げる。 「支点、担架点検よし」</p> <p>③： 誘導ロープを保持し「誘導ロープよ し」</p> <p>④： ㊦と②の担架持ち上げに合わせ、バック アップロープ余長をとる。 「バックアップロープ確保よし」(参考)</p>
<p>8</p>		<p>指： 「ロープ緩め」</p> <p>①： 「よし」「緩め」と復唱しながらメイ ンロープの確保を緩める。</p> <p>②： 地上へ移動し、担架の保持へ入る。</p> <p>③： 誘導ロープを操作し、担架の降下とと もに誘導ロープを手繰りながら担架に近寄 る。</p> <p>④： 「よし」「緩め」と復唱しながらバック アップロープの確保を緩める。</p>
<p>9</p>		<p>指： 着地直前で「確保」「ゆっくり緩め」</p> <p>①： 「メインロープ確保よし」 「ゆっくり緩め」と復唱しながらメインロー プをゆっくり緩める。</p> <p>②③： 2名で協力し担架を両手で保持し 「担架保持よし」担架が地上に到着したら、 「到着」</p> <p>④： 「バックアップロープ確保よし」「ゆ っくり緩め」と復唱しながらバックアップロ ープをゆっくり緩める。</p>

10		<p>指： 「確保解け」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②、③： 協力して安全な場所に移動してから静かに降ろし、⓪の縛着を解く。</p> <p>④： 「よし」</p>
11		<p>指： 「救出終わり おさめ」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>
12		<p>指： 「報告」</p> <p>①： 「1番員 要救助者1名救出そのほか異常なし」</p> <p>②： 「2番員 異常なし」</p> <p>③： 「3番員 異常なし」</p> <p>④： 「4番員 異常なし」</p>
13		<p>指： 「これをもって吊り下げ救助操作を終わる」</p> <p>「わかれ」</p> <p>指揮者に正対し、挙手注目の敬礼を行う。</p>




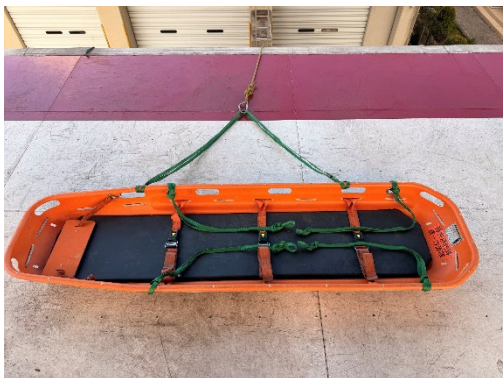
		<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>メインロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>誘導ロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(ダブルロックカラビナ)</td> </tr> <tr> <td>担架</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具 (I' DS)</td> <td>2</td> </tr> </table>	メインロープ	1	バックアップロープ	1	誘導ロープ	1	テープスリング	10	カラビナ	9	(ダブルロックカラビナ)		担架	1	オートロック式確保器具 (I' DS)	2
メインロープ	1																	
バックアップロープ	1																	
誘導ロープ	1																	
テープスリング	10																	
カラビナ	9																	
(ダブルロックカラビナ)																		
担架	1																	
オートロック式確保器具 (I' DS)	2																	
<p>注 1</p>	<p>(注1) 水平担架作成例</p>																	
<p>注 2</p>	<p>(注2) 誘導ロープ設定例</p>																	

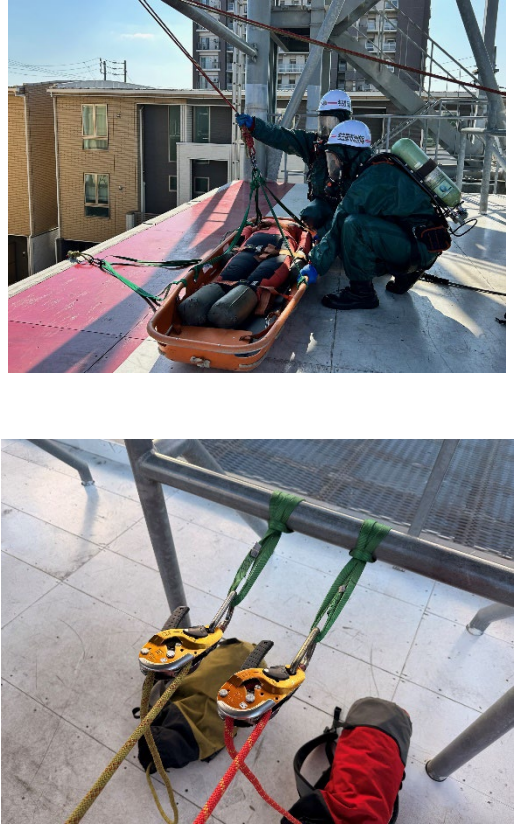
都市型ロープレスキューを取扱う上で安全のため留意する事項

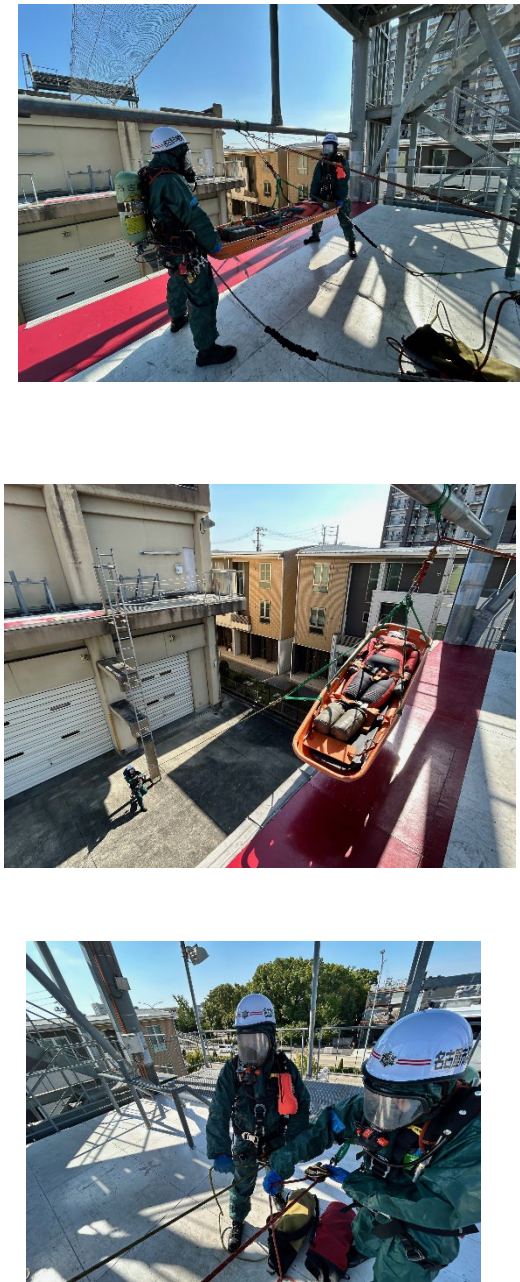
項目 7-2


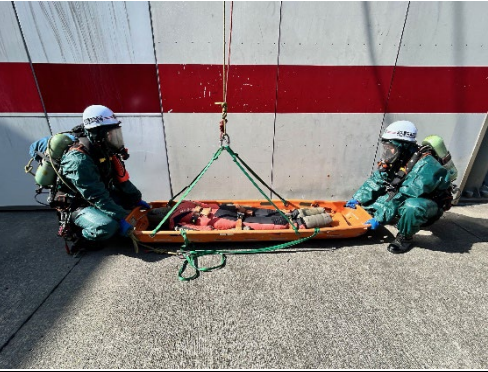


【高所救助】

【吊り下げ救助操法（化学防護服装着）（上部支点あり・後方支点あり）】

1		<p>指： 「集まれ」</p> <p>①： 「よし」 1番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直線横隊で整列する。</p> <p>※ハーネス、化学防護服、呼吸器装着</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p>
2		<p>指： 「只今より吊り下げ救助操法を実施する」</p> <p>「番号」</p> <p>①： 「1」</p> <p>②： 「2」</p> <p>③： 「3」</p> <p>④： 「4」</p>
3		<p>指： 「定位につけ」</p> <p>①： 「よし」 所定の位置に至る。</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p>
4		<p>指： 「目標〇〇 操作始め」</p> <p>①： 「よし」 ②と協力し担架、誘導ロープを目標位置まで搬送する。</p> <p>一箇所吊り担架（カウヒッチ・8の字結び等）を作成し「担架作成よし」</p> <p>②： 「よし」 ①と協力し担架、誘導ロープを目標位置まで搬送する。</p> <p>担架の取っ手にテープスリングを設定後、誘導ロープを結着し「誘導ロープよし」</p>


<p>5</p>		<p>指： ③、④に対し「支点作成」</p> <p>③： 「よし」 テープスリングでメインロープ用上部支点及びバックアップロープ用上部支点を作成し「上部支点作成よし」メインロープ及びバックアップロープを上部支点のカラビナに通し「メインロープよし」「バックアップロープよし」</p> <p>④： 「よし」 テープスリングでメインロープ用後方支点及びバックアップロープ用後方支点を作成し「後方支点作成よし」</p>
<p>6</p>		<p>指：「要救助者、担架収容」</p> <p>①： 「よし」②と協力して㊦を担架に収容し、ベルトを締め「縛着よし」担架にメインロープの確保準備をする。</p> <p>②： 「よし」①と協力して㊦を担架に収容しベルトを締め「縛着よし」担架にメインロープを設定し「メインロープ設定よし」 担架にバックアップロープを設定し「バックアップロープ設定よし」</p> <p>③： 「よし」地上に移動する。</p> <p>④： 「よし」後方支点到I' DSを設定後、メインロープを通し、「メインロープよし」 後方支点到I' DSを設定後、バックアップロープを通し「バックアップロープよし」 バックアップロープの確保準備をする。</p>

<p>7</p>		<p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」</p> <p>各隊員の点検後、③の「誘導ロープよし」で「救出はじめ ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」④と②の担架持ち上げに合わせメインロープの余長をとる。 「支点点検よし」「メインロープ確保よし」</p> <p>② 「よし」④と協力して担架を持ち上げる。「支点、担架点検よし」</p> <p>③： 誘導ロープを保持し「誘導ロープよし」</p> <p>④： 「よし」④と②の担架持ち上げに合わせ、バックアップロープ余長をとる。 「バックアップロープ確保よし」(参考)</p>
<p>8</p>		<p>指： 「ロープ緩め」</p> <p>①： 「よし」「緩め」と復唱しながらメインロープの確保を緩める。</p> <p>②： 地上へ移動し、担架の保持へ入る。</p> <p>③： 誘導ロープを操作し、担架の降下とともに誘導ロープを手繰りながら担架に近寄る。</p> <p>④： 「よし」「緩め」と復唱しながらバックアップロープの確保を緩める。</p>

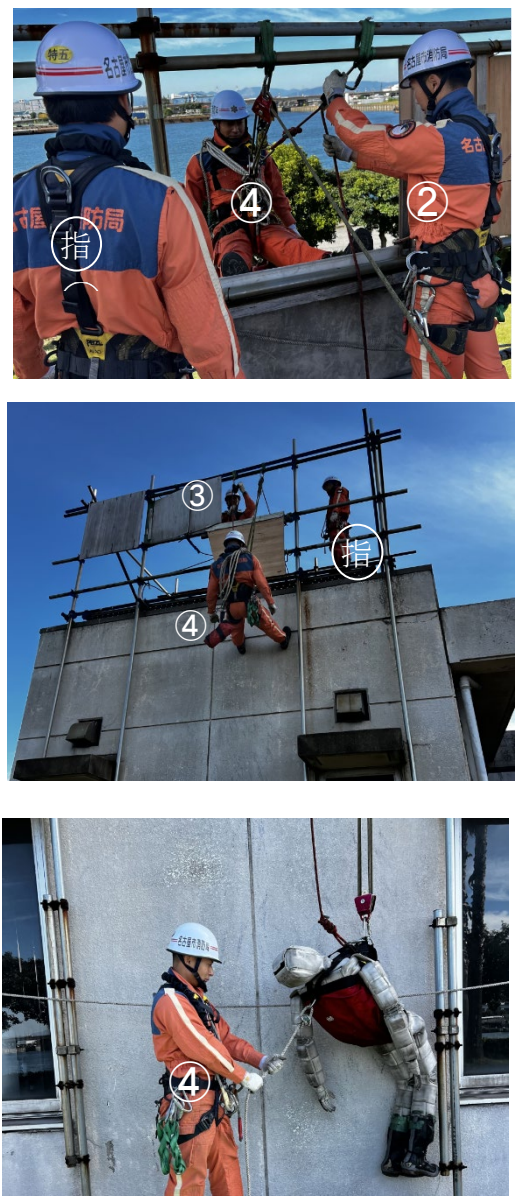
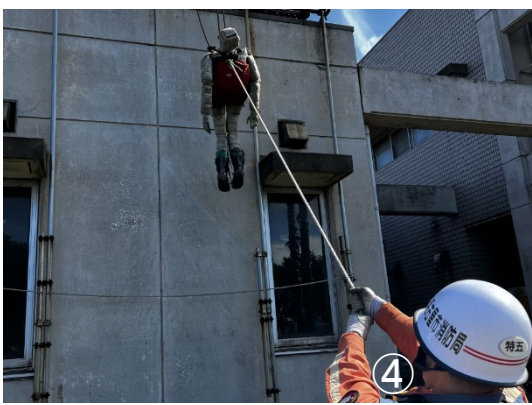
9		<p>指：着地直前で「確保」「ゆっくり緩め」</p> <p>①：「メインロープ確保よし」 「ゆっくり緩め」と復唱しながらメインロープをゆっくり緩める。</p> <p>②③：「よし」2名で協力し担架を両手で保持し「担架保持よし」担架が地上に到着したら、「到着」</p> <p>④：「よし」「バックアップロープ確保よし」「ゆっくり緩め」と復唱しながらバックアップロープをゆっくり緩める。</p>
10		<p>指：「確保解け」</p> <p>②、③で協力して安全な場所に移動してから静かに降ろし、(要)の縛着を解く。</p> <p>④：「よし」</p>
11		<p>指：「救出終わり おさめ」</p> <p>①：「よし」</p> <p>②：「よし」</p> <p>③：「よし」</p> <p>④：「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>
12		<p>指：「報告」</p> <p>①：「1番員 要救助者1名救出そのほか異常なし」</p> <p>②：「2番員 異常なし」</p> <p>③：「3番員 異常なし」</p> <p>④：「4番員 異常なし」</p>



13		<p>指： 「これをもって吊り下げ救助操作を終わる」 「わかれ」 指揮者に正対し、挙手注目の敬礼を行う。</p>																
		<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>メインロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>誘導ロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(ダブルロックカラビナ)</td> </tr> <tr> <td>担架</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具 (I' DS)</td> <td>2</td> </tr> </table>	メインロープ	1	バックアップロープ	1	誘導ロープ	1	テープスリング	10	カラビナ	9	(ダブルロックカラビナ)		担架	1	オートロック式確保器具 (I' DS)	2
メインロープ	1																	
バックアップロープ	1																	
誘導ロープ	1																	
テープスリング	10																	
カラビナ	9																	
(ダブルロックカラビナ)																		
担架	1																	
オートロック式確保器具 (I' DS)	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 8-1	【低所救助】
<p>【引上げ救助操法】(つるべ式) ※アテンドも可能であるが、本項目では誘導ロープにより実施</p>	
1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>指： 「集まれ」</p> <p>①： 「よし」 1番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直列横隊で整列する。 ※ハーネス装着</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> </div> </div>
2	<p>指： 「只今より引上げ救助操法(つるべ式)を実施する」</p> <p>「番号」</p> <p>①： 「1」</p> <p>②： 「2」</p> <p>③： 「3」</p> <p>④： 「4」</p>
3	<p>指： 「定位につけ」</p> <p>①： 「よし」 所定の位置に至る。</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p>
4	<p>指： 「目標〇〇 操作始め」</p> <p>①： 「よし」 1/4滑車システム(以下、メインロープとする。)を目標位置に搬送する。</p> <p>②： 「よし」 目標位置へ移動する。</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープを目標位置に搬送する。</p> <p>④： 「よし」 誘導ロープ、救助用縛帯を後方支点設定位置に搬送する。</p>

<p>5</p>		<p>指： 「メインロープ用意」 「確保ロープ設定」</p> <p>①： 「よし」②の作成した支点にメインロープを設定し、④の設定した後方支点にメインロープを通し「メインロープよし」</p> <p>②： 「よし」テープスリングで地物に支点を設定し「支点よし」</p> <p>③： 「よし」地物にテープスリングで支点を設定し、アイディを設定、バックアップロープを通し「バックアップロープよし」</p> <p>④： 「よし」後方支点設定位置（地物）にテープスリングで支点を設定し「後方支点よし」</p>
<p>6</p>		<p>指： 「進入用意」</p> <p>①： 「よし」④の進入準備に協力する。</p> <p>②： 「よし」後方支点を通過したメインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを確保し「確保よし」</p> <p>④： 「よし」救助用縛帯及び誘導ロープを携行し、ハーネスのD環にメインロープ及びバックアップロープを設定し「進入準備よし」</p>

<p>7</p>		<p>指： 「進入」 「ロープゆるめ」</p> <p>①： 「よし」 ④の進入状況を注視する。</p> <p>②： 「よし」 「ロープゆるめ」 と復唱しながら メインロープの確保を緩める。</p> <p>③： 「よし」 ②の動きに合わせてバック アップロープを緩める。</p> <p>④： 「よし」 進入して「到着」要救助者 に救助用縛帯を縛着し、誘導ロープを 設定し「救出準備よし」</p> <p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」</p> <p>②：「支点点検よし、メインロープ準備よ し」</p> <p>③：「支点点検よし、バックアップロープ 準備よし」</p> <p>④：「点検よし、誘導ロープ準備よし」</p>
<p>8</p>		<p>指： 「救出始め ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」 メインロープを引く。</p> <p>②： 「よし」 ①の操作にあわせメイン ロープを確保する。</p> <p>③： 「よし」 ①の操作にあわせバック アップロープを引く。</p> <p>④： 「よし」 要救助者が壁体等に接触 しないように、誘導ロープを操作す る。</p>

9		<p>指： 要救助者引上げを確認し「確保」</p> <p>①： 要救助者を安全な位置に搬送できるように準備する。</p> <p>②： メインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： バックアップロープを確保し「確保よし」</p>
10		<p>指： 「確保ゆるめ」①と協力して要救助者を安全な位置まで引き入れる</p> <p>①： 指揮者と協力して要救助者を安全な位置まで引き入れ「救出完了」</p> <p>②： 「よし」 メインロープを緩める。</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープを緩める。</p>
11		<p>指： 「脱出用意」</p> <p>①： 「よし」要救助者の救助用縛帯を解き、誘導ロープを取り外し、メインロープに取り付け「誘導ロープよし」メインロープの降下を補助する。</p> <p>②： 「よし」メインロープを緩める。</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを緩める。</p> <p>④： 「よし」①の「誘導ロープよし」を受け、誘導ロープを使用し、メインロープ等を引き寄せる。「ロープ到着」誘導ロープを収納した後、ハーネスのD環にメインロープ、バックアップロープを設定し「脱出準備よし」</p>
12		<p>指： 「脱出はじめ ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」メインロープを引く。</p> <p>②： 「よし」①の操作にあわせメインロープを確保する。</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを引く。</p> <p>④： 「よし」上方を視認する。</p>

13		<p>指： 進入隊員の脱出を確認し「確保」</p> <p>①： ④を安全な位置に誘導できるように準備する。</p> <p>②： メインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： バックアップロープを確保し「確保よし」</p> <p>④： ①の誘導に従い、安全な位置へ入り込む。</p>
14		<p>指： 「確保ゆるめ」 「確保とけ」</p> <p>①： ④を安全な位置へ誘導する。</p> <p>②： 「よし」メインロープを緩める。 「よし」</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを緩める。 「よし」</p> <p>④： 安全な位置まで移動し「脱出完了」</p>
15		<p>指： 「脱出完了 おさめ」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>
16		<p>指： 「報告」</p> <p>①： 「1番員 要救助者1名救出、そのほか異状なし」</p> <p>②： 「2番員 異状なし」</p> <p>③： 「3番員 異状なし」</p> <p>④： 「4番員 異状なし」</p>


17		<p>指： 「これをもって引上げ救助操法（つるべ式）を終わる」 「わかれ」</p> <p>※指揮者に正対し、挙手注目のご挨拶を行う。1番員が指揮をして、駆け足で待機場所へ移動する。</p>														
図	 <p>1 1/4 滑車システムは、あらかじめ設定しておく。</p> <p>2 テープスリング、カラビナ、アイディにあっては、ハーネスのギアハンガーにかけ、必要数携行する。（携行用のカラビナは必要資器材に含まない。）</p>	<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>1/4 滑車システム（メインロープ）</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>誘導ロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>救助用縛帯</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具（I' DS）</td> <td>2</td> </tr> </table>	1/4 滑車システム（メインロープ）	1	バックアップロープ	1	誘導ロープ	1	テープスリング	3	カラビナ	7	救助用縛帯	1	オートロック式確保器具（I' DS）	2
1/4 滑車システム（メインロープ）	1															
バックアップロープ	1															
誘導ロープ	1															
テープスリング	3															
カラビナ	7															
救助用縛帯	1															
オートロック式確保器具（I' DS）	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

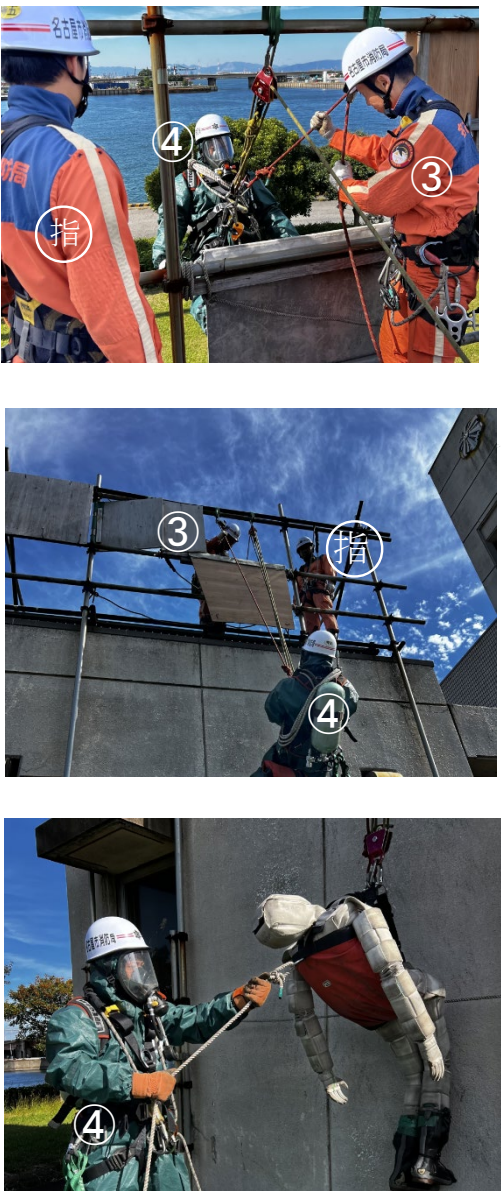

項目 8-2



【低所救助】

【引上げ救助操法（化学防護服装着）】（つるべ式）

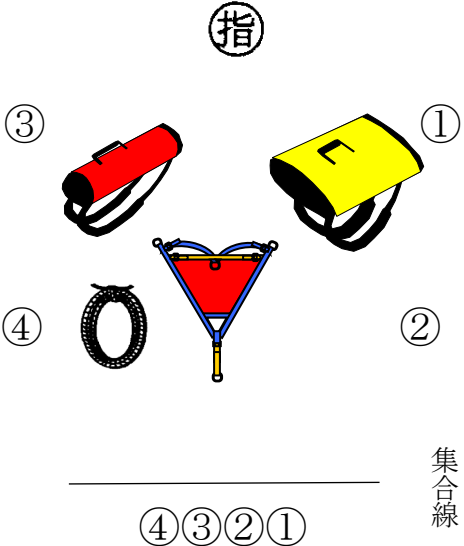
1		<p>指： 「集まれ」</p> <p>①： 「よし」 1番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直線横隊で整列する。</p> <p>※ハーネス装着、④は化学防護服およびハーネス装着</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p>
2		<p>指： 「只今より引上げ救助操法（つるべ式）を実施する」</p> <p>「番号」</p> <p>①： 「1」</p> <p>②： 「2」</p> <p>③： 「3」</p> <p>④： 「4」</p>
3		<p>指： 「定位につけ」</p> <p>①： 「よし」 所定の位置に至る。</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p>
4		<p>指： 「目標〇〇 操作始め」</p> <p>①： 「よし」 1/4 滑車システム（以下、メインロープとする。）を目標位置に搬送する。</p> <p>②： 「よし」 目標位置へ移動する。</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープを目標位置に搬送する。</p> <p>④： 「よし」 誘導ロープ、救助用縛帯を後方支点設定位置に搬送する。</p>

<p>5</p>		<p>指： 「メインロープ用意」 「確保ロープ設定」</p> <p>①： 「よし」②の作成した支点にメインロープを設定し、④の設定した後方支点にメインロープを通し「メインロープよし」</p> <p>②： 「よし」テープスリングで地物に支点を設定し「支点よし」</p> <p>③： 「よし」地物にテープスリングで支点を設定し、アイディを設定、バックアップロープを通し「バックアップロープよし」</p> <p>④： 「よし」後方支点設定位置（地物）にテープスリングで支点を設定し「後方支点よし」</p>
<p>6</p>		<p>指： 「進入用意」</p> <p>①： 「よし」④の進入準備に協力する。</p> <p>②： 「よし」後方支点を通過したメインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを確保し「確保よし」</p> <p>④： 「よし、圧力〇〇メガ」①と協力し化学防護服を完全着装する。 救助用縛帯及び誘導ロープを携行し、ハーネスのD環にメインロープ及びバックアップロープを設定し「進入準備よし」</p>



<p>7</p>		<p>指： 「進入」 「ロープゆるめ」</p> <p>①： 「よし」 ④の進入状況を注視する。</p> <p>②： 「よし」 「ロープゆるめ」 と復唱しながら メインロープの確保を緩める。</p> <p>③： 「よし」 ②の動きに合わせてバックア ップロープを緩める。</p> <p>④： 「よし」 進入して「到着」要救助者 に救助用縛帯を縛着し、誘導ロープを 設定し「救出準備よし」</p> <p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」</p> <p>②：「支点点検よし、メインロープ準備よ し」</p> <p>③：「支点点検よし、バックアップロープ 準備よし」</p> <p>④：「点検よし、誘導ロープ準備よし」</p>
<p>8</p>		<p>指： 「救出始め ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」 メインロープを引く。</p> <p>②： 「よし」 ①の操作にあわせメイン ロープを確保する。</p> <p>③： 「よし」 ①の操作にあわせバック アップロープを引く。</p> <p>④： 「よし」 要救助者が壁体等に接触 しないように、誘導ロープを操作す る。</p>





9		<p>指： 要救助者引上げを確認し「確保」</p> <p>①： 要救助者を安全な位置に搬送できるように準備する。</p> <p>②： メインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： バックアップロープを確保し「確保よし」</p>
10		<p>指： 「確保ゆるめ」①と協力して要救助者を安全な位置まで引き入れる</p> <p>①： 指揮者と協力して要救助者を安全な位置まで引き入れ「救出完了」</p> <p>②： 「よし」 メインロープを緩める。</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープを緩める。</p>
11		<p>指： 「脱出用意」</p> <p>①： 「よし」要救助者の救助用縛帯を解き、誘導ロープを取り外し、メインロープに取り付け「誘導ロープよし」メインロープの降下を補助する。</p> <p>②： 「よし」メインロープを緩める。</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを緩める。</p> <p>④： 「よし」①の「誘導ロープよし」を受け、誘導ロープを使用し、メインロープ等を引き寄せる。「ロープ到着」誘導ロープを収納した後、ハーネスのD環にメインロープ、バックアップロープを設定し「脱出準備よし」</p>
12		<p>指： 「脱出はじめ ロープ引け」</p> <p>①： 「よし」メインロープを引く。</p> <p>②： 「よし」①の操作にあわせメインロープを確保する。</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを引く。</p> <p>④： 「よし」上方を視認する。</p>


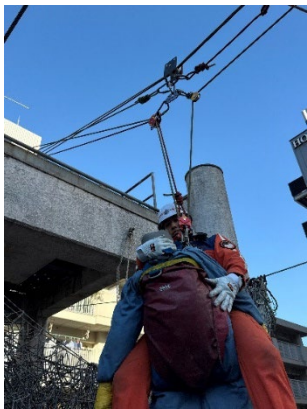
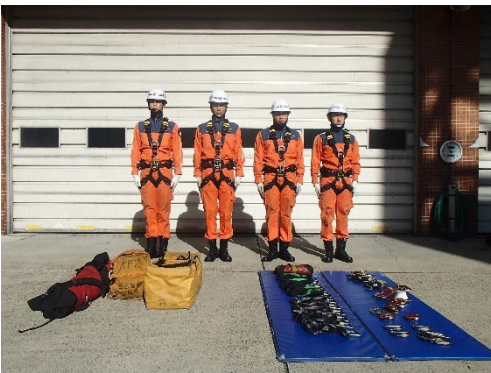
13		<p>指： 進入隊員の脱出を確認し「確保」</p> <p>①： ④を安全な位置に誘導できるように準備する。</p> <p>②： メインロープを確保し「確保よし」</p> <p>③： バックアップロープを確保し「確保よし」</p> <p>④： ①の誘導に従い、安全な位置へ入り込む。</p>
14		<p>指： 「確保ゆるめ」 「確保とけ」</p> <p>①： ④を安全な位置へ誘導する。</p> <p>②： 「よし」メインロープを緩める。 「よし」</p> <p>③： 「よし」バックアップロープを緩める。 「よし」</p> <p>④： 安全な位置まで移動し「脱出完了」</p>
15		<p>指： 「脱出完了 おさめ」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>
16		<p>指： 「報告」</p> <p>①： 「1番員 要救助者1名救出、そのほか異状なし」</p> <p>②： 「2番員 異状なし」</p> <p>③： 「3番員 異状なし」</p> <p>④： 「4番員 圧力〇〇メガ、そのほか異状なし」</p>


17		<p>指：「これをもって引上げ救助操法（つるべ式）を終わる」 「わかれ」</p> <p>※指揮者に正対し、挙手注目の敬礼を行う。1番員が指揮をして、駆け足で待機場所へ移動する。</p>														
図	 <p>③ ①</p> <p>④ ②</p> <p>集合線</p> <p>④③②①</p> <p>1 1/4 滑車システムは、あらかじめ設定しておく。</p> <p>2 テープスリング、カラビナ、アイディにあっては、ハーネスのギアハンガーにかけ、必要数携行する。(携行用のカラビナは必要資器材に含まない。)</p>	<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>1/4 滑車システム（メインロープ）</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>誘導ロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>救助用縛帯</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具（I' DS）</td> <td>2</td> </tr> </table>	1/4 滑車システム（メインロープ）	1	バックアップロープ	1	誘導ロープ	1	テープスリング	3	カラビナ	7	救助用縛帯	1	オートロック式確保器具（I' DS）	2
1/4 滑車システム（メインロープ）	1															
バックアップロープ	1															
誘導ロープ	1															
テープスリング	3															
カラビナ	7															
救助用縛帯	1															
オートロック式確保器具（I' DS）	2															

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 1 - 1	【陥没救助】
【陥没救助操法】※誘導ロープも可能であるが、本項目ではアテンドにより実施	
1	 <p>指： 「集まれ」 ①： 「よし」 1 番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直線横隊で整列する。 ※ハーネス装着 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
2	<p>指： 「只今より陥没救助操法を実施する」 「番号」 ①： 「1」 ②： 「2」 ③： 「3」 ④： 「4」</p>
3	 <p>指： 「定位につけ」 ①： 「よし」 所定の位置に至る。 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
4	<p>ストロングサイド ウィークサイド</p>   <p>指： 「目標〇〇 操作始め」 ①： 「よし」 メイン・バックアップロープ 支点作成 ②： 「よし」 展張ロープ (メイン・バックアップ)・タグライン 支点作成 ③： 「よし」 ウィークサイドへロープ渡し補助 ウィークサイド ④： 「よし」 展張ロープ (メイン・バックアップ) メインロープ、タグライン 引き込み及び支点作成 ※ ロープを渡す方法は、陥没事故のため手渡しを想定</p>





5		<p>指： 「進入用意」</p> <p>①： 「よし」 進入用システム作成</p> <p>②： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）張り込み</p> <p>③： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）張り込み</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>
6		<p>指： 「進入」（任意点へ横移動）</p> <p>①： 「よし」 進入</p> <p>②： 「よし」 ストロングサイドタグライン操作、任意点到達後、固定</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープ操作</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 タグライン引き込み、任意点到達後、固定</p>
7		<p>指： 「降下」（任意点へ縦移動）</p> <p>①： 「よし」 進入</p> <p>②： 「よし」 メインロープ操作</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープ操作</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>
8		<p>指： 「救出用意」</p> <p>①： 「よし」 要救助者を縛着後、介添え設定</p> <p>ストロングサイド</p> <p>②： 「よし」 メインロープ引き上げシステム作成（3倍力システム）</p> <p>③： 「よし」 ②の補助</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>




9		<p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」</p> <p>①：「縛着状況、カラビナ点検よし、準備よし」</p> <p>②：「支点点検よし、メインロープ準備よし」</p> <p>③：「支点点検よし、準備よし」</p> <p>④：「支点点検よし、準備よし」</p> <p>指： 「救出始め」(縦移動)</p> <p>バックアップ操作</p> <p>①： 「よし」介添えにて吊り上げ</p> <p>②： 「よし」メインロープ引き上げ</p> <p>③： 「よし」メインロープ引き上げ</p> <p>④： 「よし」支点管理</p>
10		<p>指： 「引き込み始め」(横移動)</p> <p>①： 「よし」要救助者引き込み</p> <p>②： 「よし」ストロングサイドタグライン引き込み</p> <p>③： 「よし」バックアップロープ操作</p> <p>④： 「よし」ウィークサイドタグライン操作</p>
11		<p>指： 「救出終わり おさめ」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>

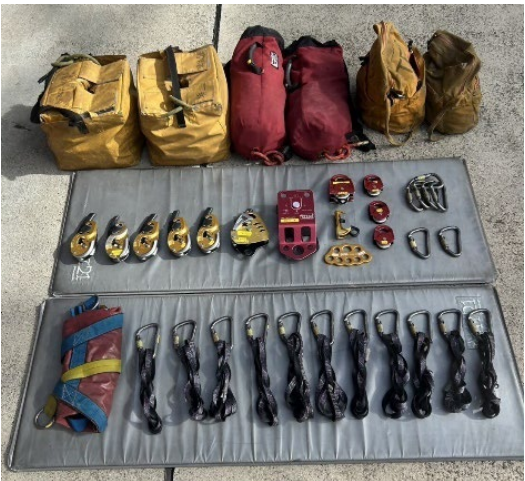
12		<p>指： 「報告」</p> <p>①： 「1番員 要救助者1名救出そのほか異常なし」</p> <p>②： 「2番員 異常なし」</p> <p>③： 「3番員 異常なし」</p> <p>④： 「4番員 異常なし」</p> <p>指： 「これをもって陥没救助操法を終わる」</p> <p>「わかれ」</p> <p>指揮者に正対し、挙手注目の敬礼を行う。</p>																										
		<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>メインロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>展張ロープ</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>タグライン</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>救助用縛帯</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>クートネー</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>プーリー</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ツインプーリー</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>センター</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ポー</td> <td>1</td> </tr> </table>	メインロープ	1	バックアップロープ	1	展張ロープ	2	タグライン	2	テープスリング	11	カラビナ	18	救助用縛帯	1	オートロック式確保器具	6	クートネー	1	プーリー	3	ツインプーリー	2	センター	1	ポー	1
メインロープ	1																											
バックアップロープ	1																											
展張ロープ	2																											
タグライン	2																											
テープスリング	11																											
カラビナ	18																											
救助用縛帯	1																											
オートロック式確保器具	6																											
クートネー	1																											
プーリー	3																											
ツインプーリー	2																											
センター	1																											
ポー	1																											

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

項目 1 - 2	【陥没救助】
【陥没救助操法（化学防護服装着）】	
1	 <p>指： 「集まれ」 ①： 「よし」 1 番員が指揮をして、駆け足で集合線に一直線横隊で整列する。 ※ハーネス、化学防護服及び呼吸器装着 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
2	<p>指： 「只今より中州（陥没）救助操法を実施する」 「番号」 ①： 「1」 ②： 「2」 ③： 「3」 ④： 「4」</p>
3	 <p>指： 「定位につけ」 ①： 「よし」 所定の位置に至る。 ②： 「よし」 ③： 「よし」 ④： 「よし」</p>
4	<p>ストロングサイド ウィークサイド</p>  <p>指： 「目標〇〇 操作始め」 ①： 「よし」 メイン・バックアップロープ 支点作成 ②： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）・タグライン 支点作成 ③： 「よし」 ウィークサイドへロープ渡し補助 ウィークサイド ④： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）メインロープ、タグライン 引き寄せ及び支点作成 ※ ロープを渡す方法は、陥没事故のため手渡しを想定</p>

5		<p>指： 「進入用意」</p> <p>①： 「よし」 進入用システム作成</p> <p>②： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）張り込み</p> <p>③： 「よし」 展張ロープ（メイン・バックアップ）張り込み</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>
6		<p>指： 「進入」（任意点へ横移動）</p> <p>①： 「よし」 進入</p> <p>②： 「よし」 ストロングサイドタグライン、任意点到達後、固定</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープ操作</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 タグライン引き込み、任意点到達後、固定</p>
7		<p>指： 「降下」（任意点へ縦移動）</p> <p>①： 「よし」 進入</p> <p>②： 「よし」 メインロープ操作</p> <p>③： 「よし」 バックアップロープ操作</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>
8		<p>指： 「救出用意」</p> <p>①： 「よし」 要救助者を縛着後、介添え設定</p> <p>②： 「よし」 メインロープ引き上げシステム作成（3倍力システム）</p> <p>③： 「よし」 ②の補助</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」 支点管理</p>

9		<p>指：「救出用意、ロープ引け」「確保、点検」</p> <p>①：「縛着状況、カラビナ点検よし、準備よし」</p> <p>②：「支点点検よし、メインロープ準備よし」</p> <p>③：「支点点検よし、準備よし」</p> <p>④：「支点点検よし、準備よし」</p> <p>指： 「救出始め」(縦移動)</p> <p>バックアップ操作</p> <p>①： 「よし」介添えにて吊り上げ</p> <p>②： 「よし」メインロープ引き上げ</p> <p>③： 「よし」メインロープ引き上げ</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」支点管理</p>
10		<p>指： 「引き込み始め」(横移動)</p> <p>①： 「よし」要救助者引き込み</p> <p>②： 「よし」ストロングサイドタグライン引き込み</p> <p>③： 「よし」バックアップロープ操作</p> <p>ウィークサイド</p> <p>④： 「よし」タグライン操作</p>
11		<p>指： 「救出終わり おさめ」</p> <p>①： 「よし」</p> <p>②： 「よし」</p> <p>③： 「よし」</p> <p>④： 「よし」</p> <p>※メインロープ等の資器材を撤収し、元の位置に搬送し、集合線に戻る。</p>

12		<p>指： 「報告」</p> <p>①： 「1番員 要救助者1名救出そのほか異常なし」</p> <p>②： 「2番員 異常なし」</p> <p>③： 「3番員 異常なし」</p> <p>④： 「4番員 異常なし」</p> <p>指： 「これをもって陥没救助操作を終わる」</p> <p>「わかれ」</p> <p>指揮者に正対し、挙手注目の敬礼を行う。</p>																										
		<p>必要資器材</p> <table border="0"> <tr> <td>メインロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>バックアップロープ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>展張ロープ</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>タグライン</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>テープスリング</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>カラビナ</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>救助用縛帯</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>オートロック式確保器具</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>クートネー</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>プーリー</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ツインプーリー</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>センター</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ポー</td> <td>1</td> </tr> </table>	メインロープ	1	バックアップロープ	1	展張ロープ	2	タグライン	2	テープスリング	11	カラビナ	18	救助用縛帯	1	オートロック式確保器具	6	クートネー	1	プーリー	3	ツインプーリー	2	センター	1	ポー	1
メインロープ	1																											
バックアップロープ	1																											
展張ロープ	2																											
タグライン	2																											
テープスリング	11																											
カラビナ	18																											
救助用縛帯	1																											
オートロック式確保器具	6																											
クートネー	1																											
プーリー	3																											
ツインプーリー	2																											
センター	1																											
ポー	1																											

地下閉鎖空間における効果的な救助手法

JR セントラルタワーにおける救助訓練実施結果

1 訓練目的

今年1月に埼玉県八潮市の道路陥没事故を受け、特別消防救助隊では、超高層建物における清掃用ゴンドラからの救助や通信鉄塔での作業員の宙吊り救助、リニア開発に伴う大深度からの救助等、市内に存在する特殊環境下での災害に着目し、新たな資器材の実効性や安全性の検証と対応能力の向上を目的とする。

2 訓練項目

(1) 隊員吊降ろし訓練

200mをオートロック式確保器具にて吊降ろし

(2) 隊員引上げ訓練

ア 30mをパワーウィンチにて引上げ

イ 10mをピグリグにて引上げ

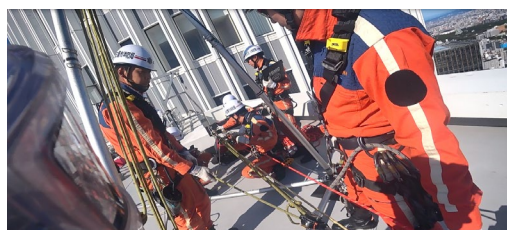
(3) 要救助者引上げ訓練（介添え+器具の使用）

ア アリゾナボーテックスを使用した高取り支点で、要救助者を介添えし50mをパワーウィンチにて引上げ

イ 上部支点なしで要救助者を介添えし200mをパワーウィンチにて引上げ
その後、面救出時には、レスキューフレームに掛け替えて引込み



隊員吊降ろし訓練



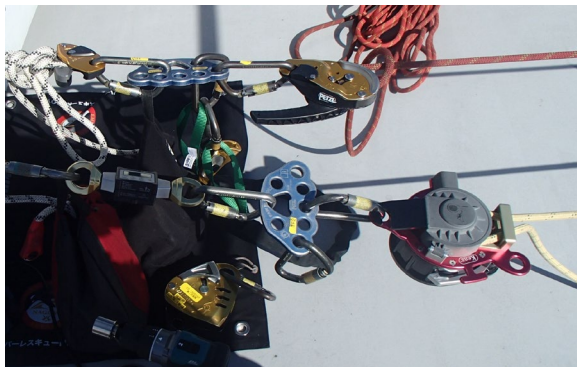
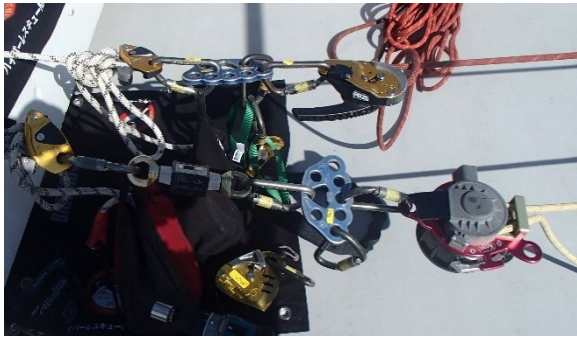
隊員引上げ訓練



要救助者引上げ訓練【アリゾナボーテックス】



要救助者引上げ訓練【レスキューフレーム】



都市型救助資器材

訓練項目	ノットパス (回数)	訓練時間	展張計 (最大値)
隊員吊り降ろし (200m) メイン:マエストロ バックアップ: ID	4回	14分	84kg
隊員引き上げ(30m) メイン: パワーウィンチ バックアップ: ID	1回	5分30秒	102 kg

隊員引き上げ(10m) メイン:ピグリグ バックアップ: ID	0回	3分20秒	70kg
要救助者を介添え引き上げ(50m) 【アリゾナボーテックス】 メイン:パワーウィンチ バックアップ: ID	1回		190kg
要救助者を介添え引き上げ(200m) 【上部支点なし+レスキューフレーム】 メイン:パワーウィンチ バックアップ: ID	4回	34分 (レスキューフレーム3分)	180kg

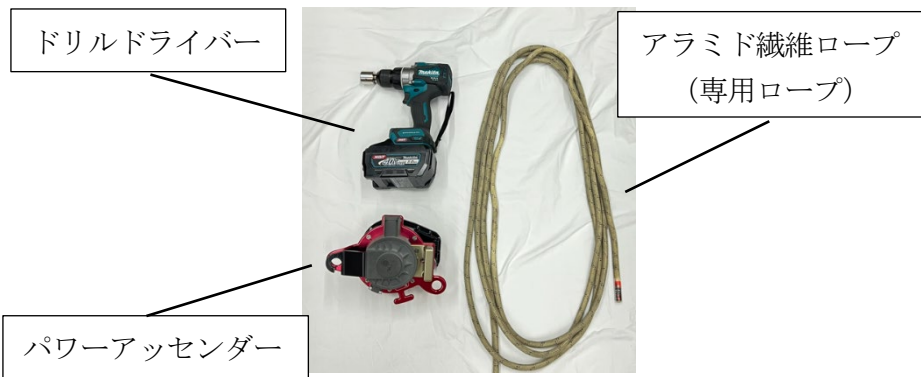
- ※ノットパス:ディッセンダー等に、ロープ結合部分を通過させる技術
- ※ピグリグ:別系統でメインロープの引込みを実施する救助システム
- ※展張計にあつては、メイン支点に設定

4 既存技術との比較

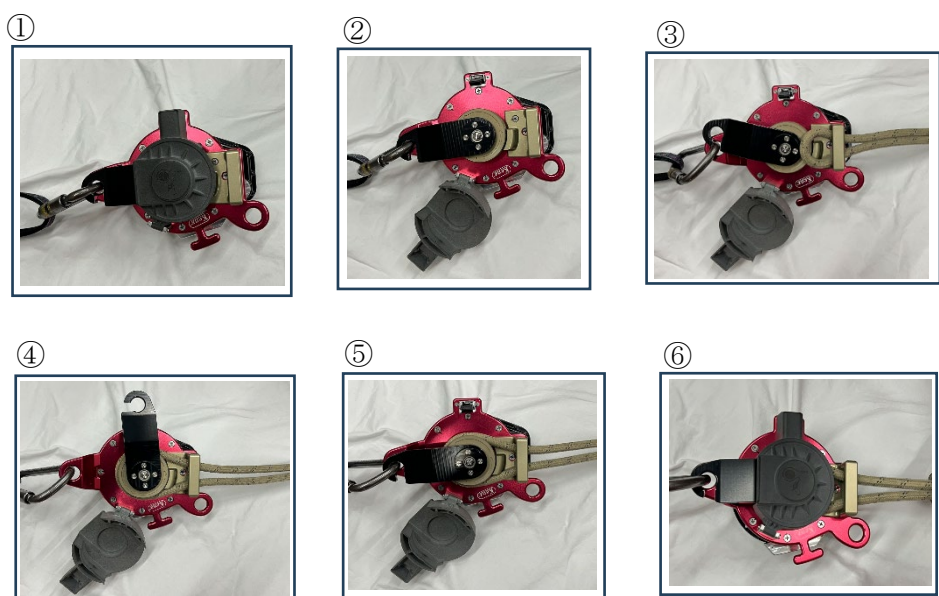
- ・十分な引き上げ能力による活動時間の迅速化及び隊員の負担軽減
- ・倍力を必要としない引き上げ救助システムの簡便化
- ・活動場所の省スペース化
- ・一定速度での引上げによる要救助者への動揺軽減
- ・外皮に強度がある専用ロープを使用する必要がある。
- ・ドリルドライバーの使用時間に左右される。
- ・ドリルドライバーでの引上げは、障害物等への接触の把握が困難

地下閉鎖空間における効果的な救助手法	
諸元・特徴	<p>【諸元】</p> <p>製造会社 ケンテック</p> <p>最大運用荷重 2.5kN</p> <p>上昇速度 8.0m/分 (入力回転数 2000rpm、外気温 20℃の値)</p> <p>【特徴】</p> <p>(1) オートロック付ディッセンダーの機能を持つ。</p> <p>(2) ドリルドライバーを使用することで、隊員一名で高荷重の引き上げの操作が可能</p> <p>(3) オートロックシステムにより、ハンドルまたはドリルドライバーを使用していない時にはロープが自動的にロックされる。</p> <p>(4) 長距離でも継続的な引き上げが可能であるため、要救助者への動揺が少なく、愛護的かつ迅速な救出が見込める。</p>

【全体写真】

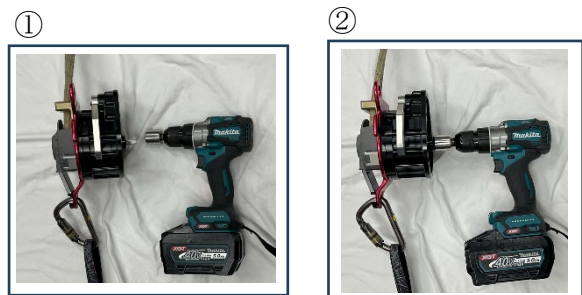


【パワーアッセンダーにアラミド繊維ロープを取り付ける】



使用手順
(引き上げ)

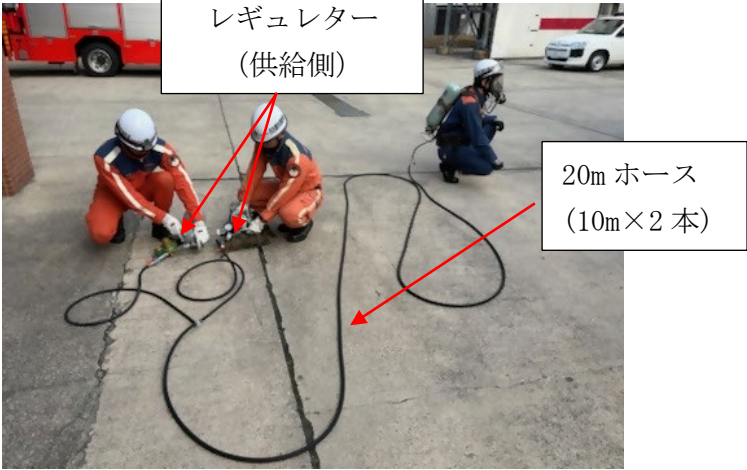


【パワーアッセンダーにドリルドライバーを取り付ける】



【引き上げ準備完了】

<p>使用手順 (吊り下ろし)</p>	<p>【パワーアッセンダーにアラミド繊維ロープを取り付ける】 上記に同じ</p> <p>【パワーアッセンダーの角にアラミド繊維ロープを折り返し、レバーを引く】</p> <p>①  ② </p> <p>レバー操作状況 </p> <p>【吊り下ろし準備完了】</p>
	<p>《期待される効果》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長距離の引き上げにおける、担架等の動揺軽減及び隊員の負荷軽減 ・省スペースでの引き上げ活動が可能 <p>《課題》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用ロープを使用する必要がある。(外皮への影響)

個別技術検証 「エアラインマスク」

<p>諸元・特徴</p>	<p>【諸元】 製造会社 福寿 ホース距離 最大20m 使用圧力 1.0MPa ※ 現在、当局と業者との間で検証中の製品である。</p> <p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 20mのバディホースであり、空気ボンベ交換用に仕切弁及び圧抜き弁を取り付けてある。 ・ ホースが三又になっているため、20mの距離であれば常に空気の供給が可能 ・ エアラインマスクに異常が発生した場合、進入隊員が背負っている空気呼吸器が非常用ボンベとなる。 ・ 危機対応として、進入隊員が残圧不足になりそうな場合、緊急的な送気が可能 ・ ホースのみのため、従来のエアラインマスクと比較して設定及び搬送が容易 ・ エアーガイドを先端に取り付けることで、継続的な環境改善が可能
<p>使用手順等</p>	<p>【全体写真】</p>  <p>レギュレーター (供給側)</p> <p>20m ホース (10m×2本)</p> <p>仕切弁、圧抜き弁</p>  <p>仕切弁、圧抜き弁</p> <p>進入隊員用呼吸器 (非常用ボンベ)</p>  <p>進入隊員用呼吸器 (非常用ボンベ)</p>

【使用手順等】

エアラインマスクの設定

① 空気供給側

空気ポンベに2器のレギュレーターを設定し、エアラインマスクを接続する。各仕切弁、圧抜き弁は閉鎖する。

※ 説明の都合上右図の右側のポンベを第一ポンベ、左側のポンベを第二ポンベとする。



② 進入隊員側

エアラインマスクを進入隊員の空気ポンベ中圧ホースに接続する。



③ 第一ポンベの空気をレギュレーターにて送気する(設定圧力にあつてはその都度調整する)。第一ポンベ側の仕切弁を開放し、進入隊員側へ空気を送気する。

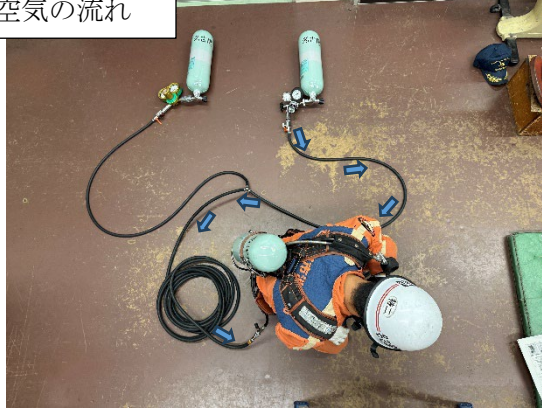
進入隊員は、バイパス弁で送気を確認後、面体を着装し現場活動に移行する。



圧抜き弁(閉)

仕切弁(開)

現在の空気の流れ



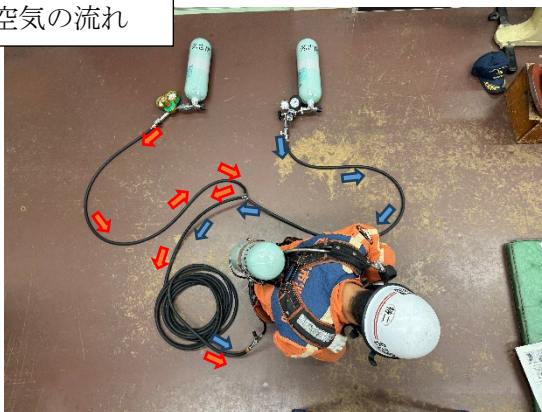
- ④ 活動中、第一ポンベの残圧が少なくなり、ポンベ交換が必要となった場合、第二ポンベのレギュレーターにて送気する。第一ポンベと同様、第二ポンベ側の仕切弁を開放し進入隊員側へ送気する。

圧抜き弁(閉)



仕切弁(開)

現在の空気の流れ



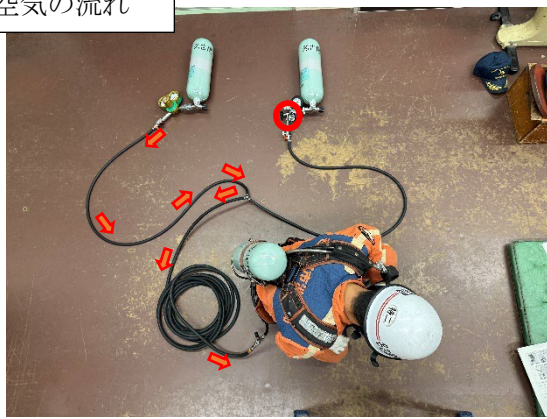
⑤ 第一ポンベ側の仕切弁を閉鎖し、第一ポンベからの空気の送気を停止する。下図○に空気圧が残っているため、第一ポンベのそく止弁を閉鎖し、圧抜き弁にて圧抜きを実施。その後、ポンベ交換をする。

圧抜き前



仕切弁(閉)

現在の空気の流れ

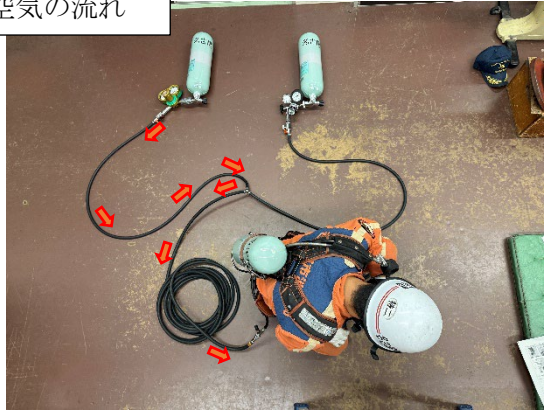


圧抜き後



圧抜き弁(開)

現在の空気の流れ



ポンベ交換



以降第二ポンベの残圧がなくなった場合は、上記④、⑤を繰り返すことにより継続的な送気が可能となる。

【異常（供給不足、エアー漏れ等）が発生した場合】

- ① 進入隊員は非常用ポンベのそく止弁を開放する。
※ 非常用ポンベ解放前は圧力計が0 指針であるが、開放後は非常用ポンベの圧力を示す。



非常用ポンベ解放前



非常用ポンベ解放後

- ② 異常が無くなった場合、進入隊員は非常用ポンベのそく止弁を閉鎖する。

《特長と期待される効果》

- ・ 第一ボンベと第二ボンベを都度交換することにより、ボンベ残圧にとらわれることなく活動することができる。
- ・ 有毒ガスの発生が想定され、かつ長時間の活動が見込まれる災害（陥没救助や横坑救助等）において継続的な空気の供給
- ・ 空気呼吸器で活動している隊員の残圧が少なくなった場合に、緊急的な対応が可能

《課題》

- ・ 高圧（1MPa）送気での供給可能距離を検証する必要がある。
※ 20mまでは実証済み
- ・ 暗所での視認性（蓄光ホース等）

《注意点》

- ・ ホースにエアリークが発生した場合は、非常用ボンベを開放しても空気が一部逆流しエアリークしてしまうためカップラーの離脱が必要となる。
- ・ 10mホース同士の結合部分の離脱及び損傷防止のため、ホースバンドにて保護する。

