

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

対都市型水害

ビークルアンカーによるトラッキングラインシステム

薩摩川内市消防局

テーマ：自然災害における救助活動

『都市型水害』とは・・・

近年全国でみられる線状降水帯の停滞の影響による記録的豪雨。

これまで河川での発生を想定していた水難救助が、この豪雨により、市街地をとおる支流などの越水を発生させ、市街地内でも起こり得る可能性が非常に高い。

この災害を『都市型水害』と定義し、対都市型水害のための技術訓練を考案する。

想 定

ゲリラ豪雨により市街地をとおる川内川支流が越水。
アンダーパスに流れ込み冠水する。自走困難となった車
の上部に2名が取り残されている。

要救助者2名とも怪我等なし。会話・歩行可能。

想 定

なおも水位は上昇しており、車両の完全水没まで猶予はない。
アンダーパス周囲は冠水により車両による直近への部署は不可。

隣接した道路上には部署可能。また、アンダーパス上部の路上には車両部署可能。

なお、市内各所における豪雨による他災害事案の対応のため、増隊、舟艇、潜水隊等の要請は不可。





想定イメージ



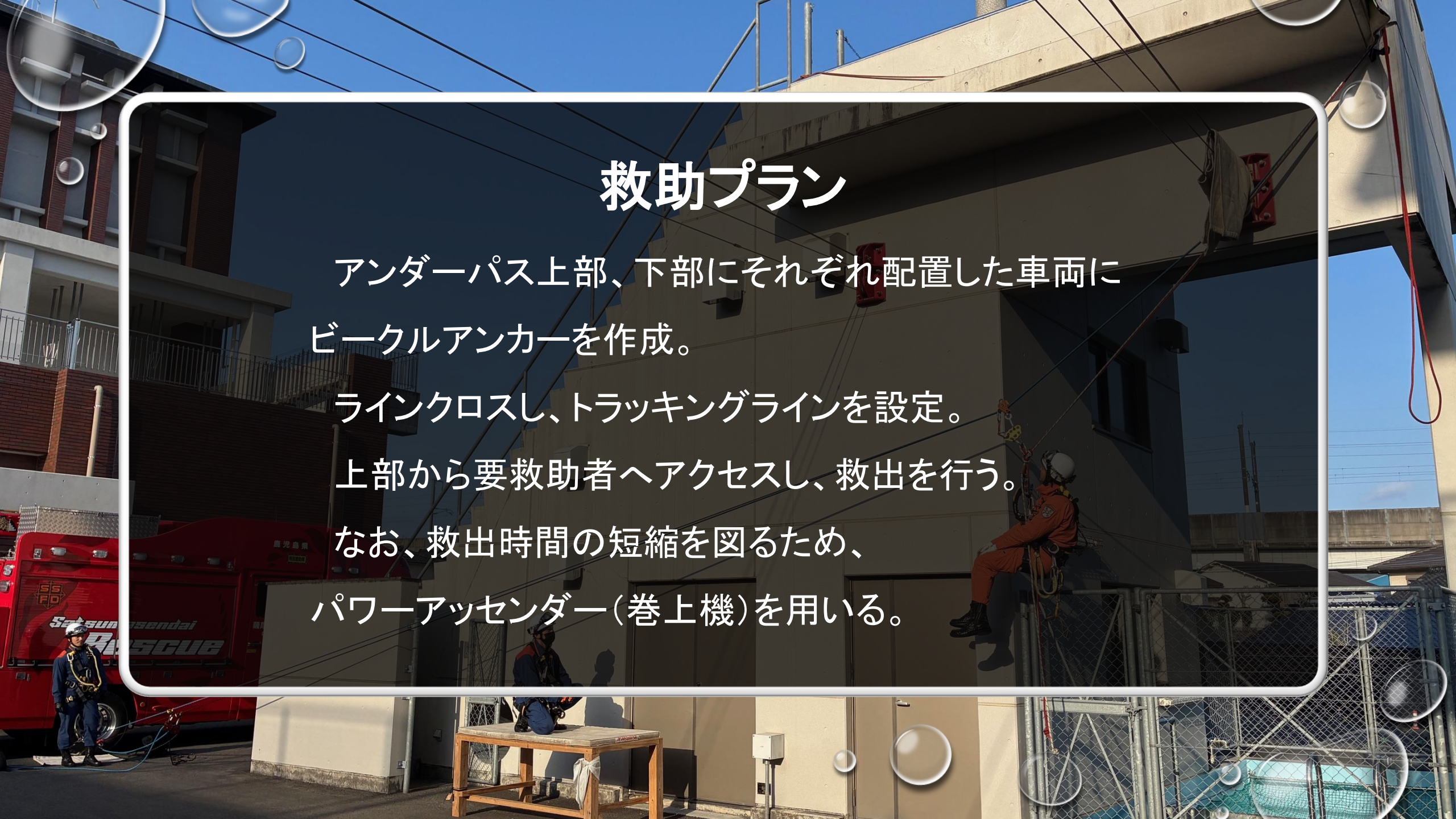
救助プラン

アンダーパス上部、下部にそれぞれ配置した車両に
ビークルアンカーを作成。

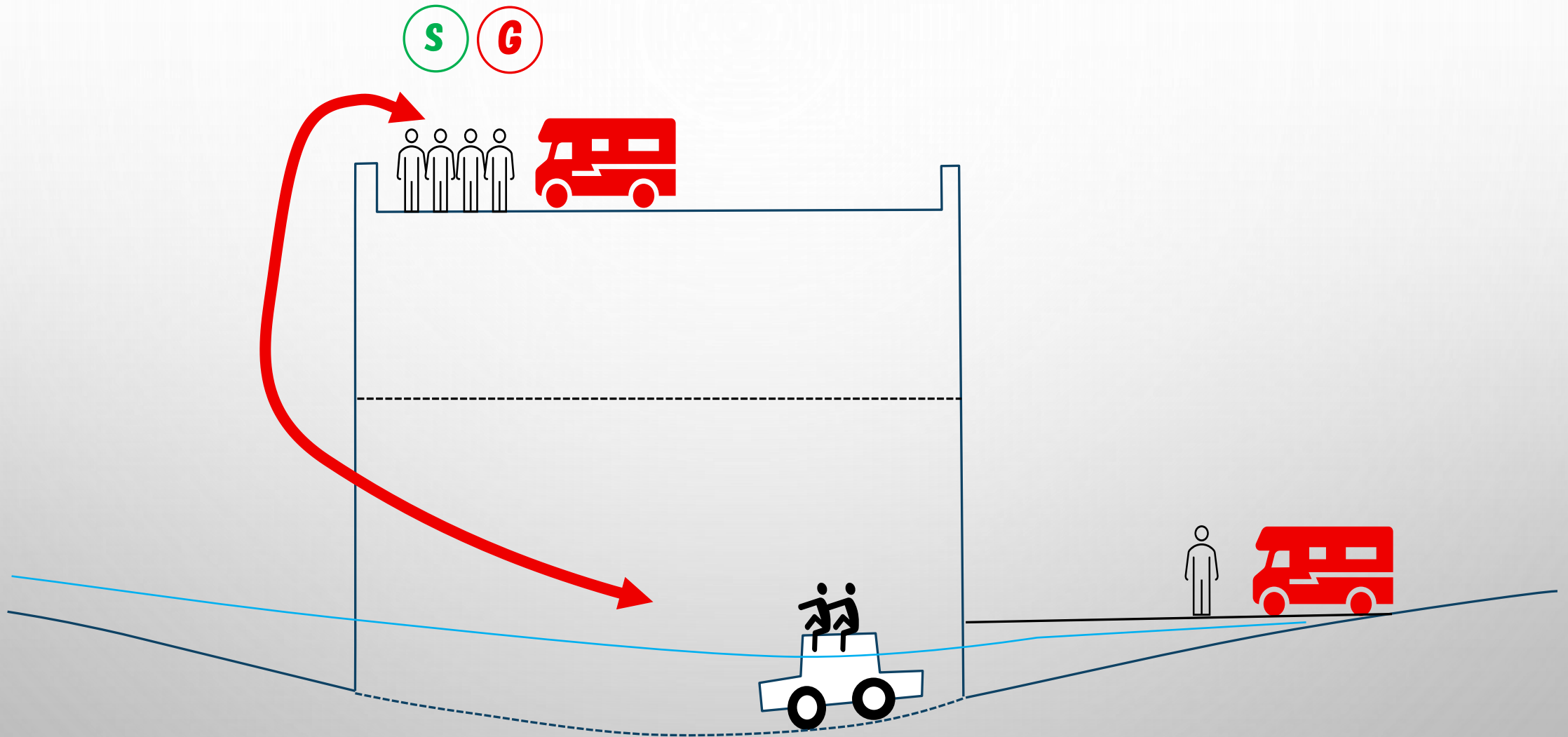
ラインクロスし、トラッキングラインを設定。

上部から要救助者へアクセスし、救出を行う。

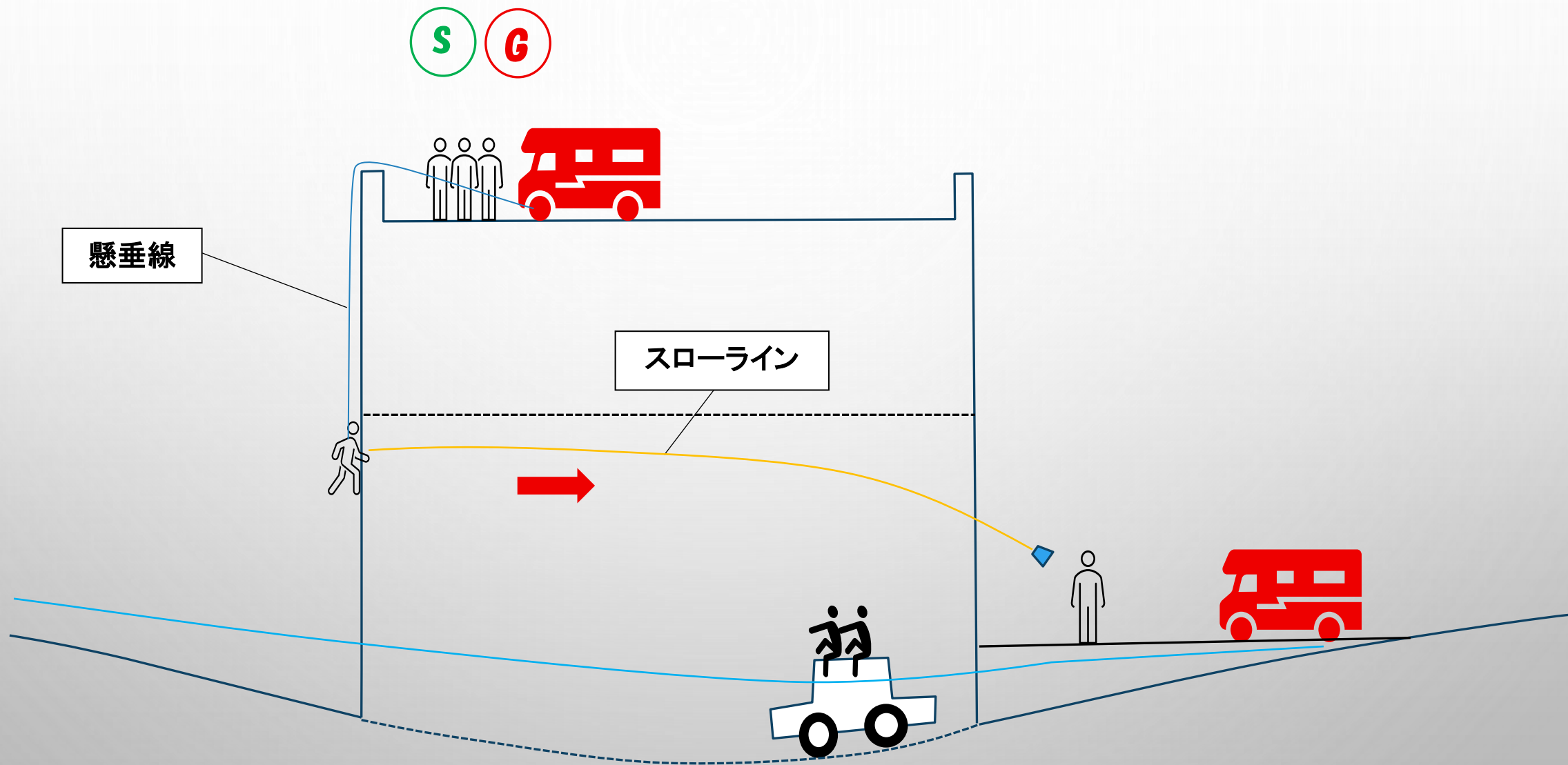
なお、救出時間の短縮を図るため、
パワーアッセンダー(巻上機)を用いる。



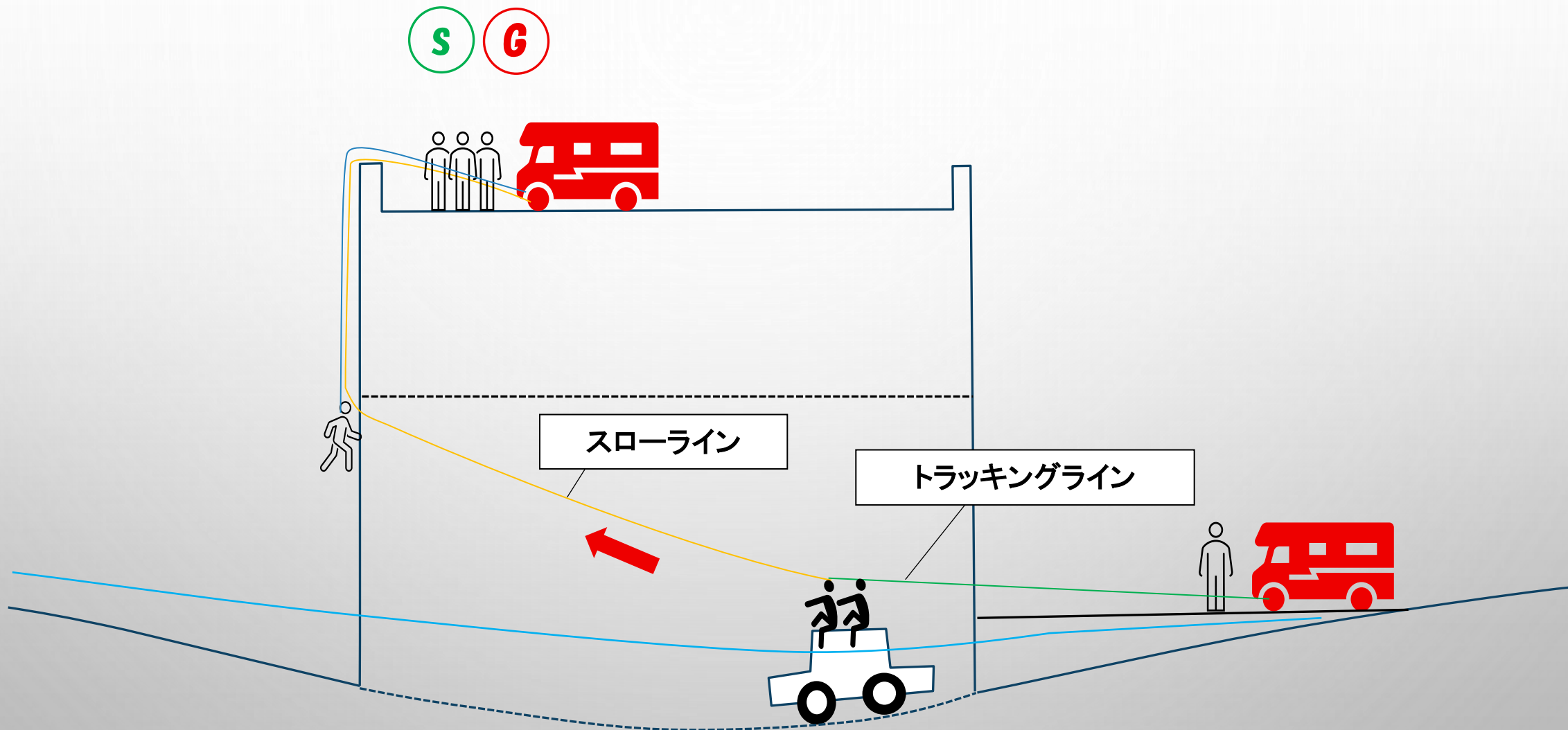
救助活動イメージ



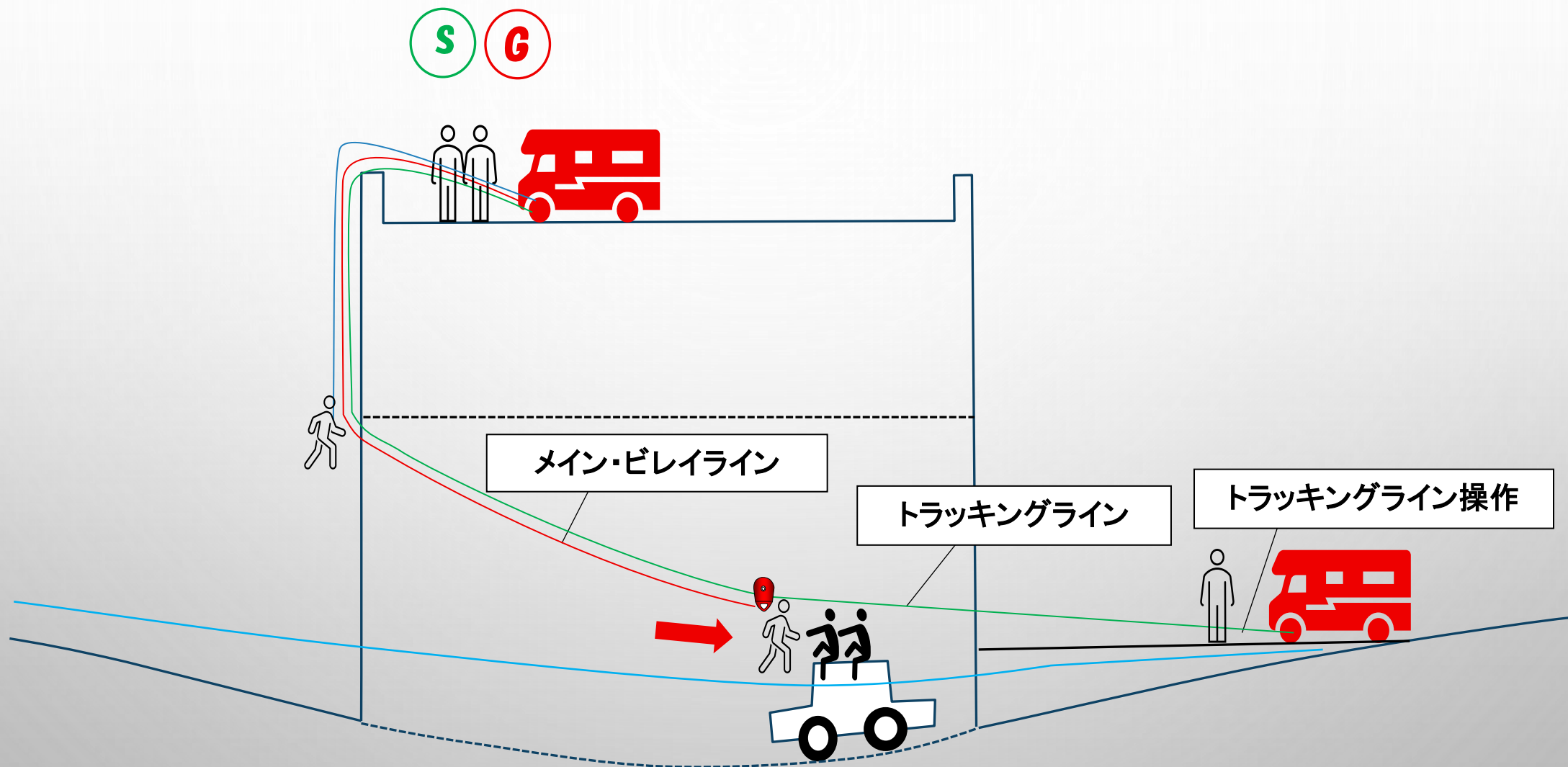
救助活動イメージ



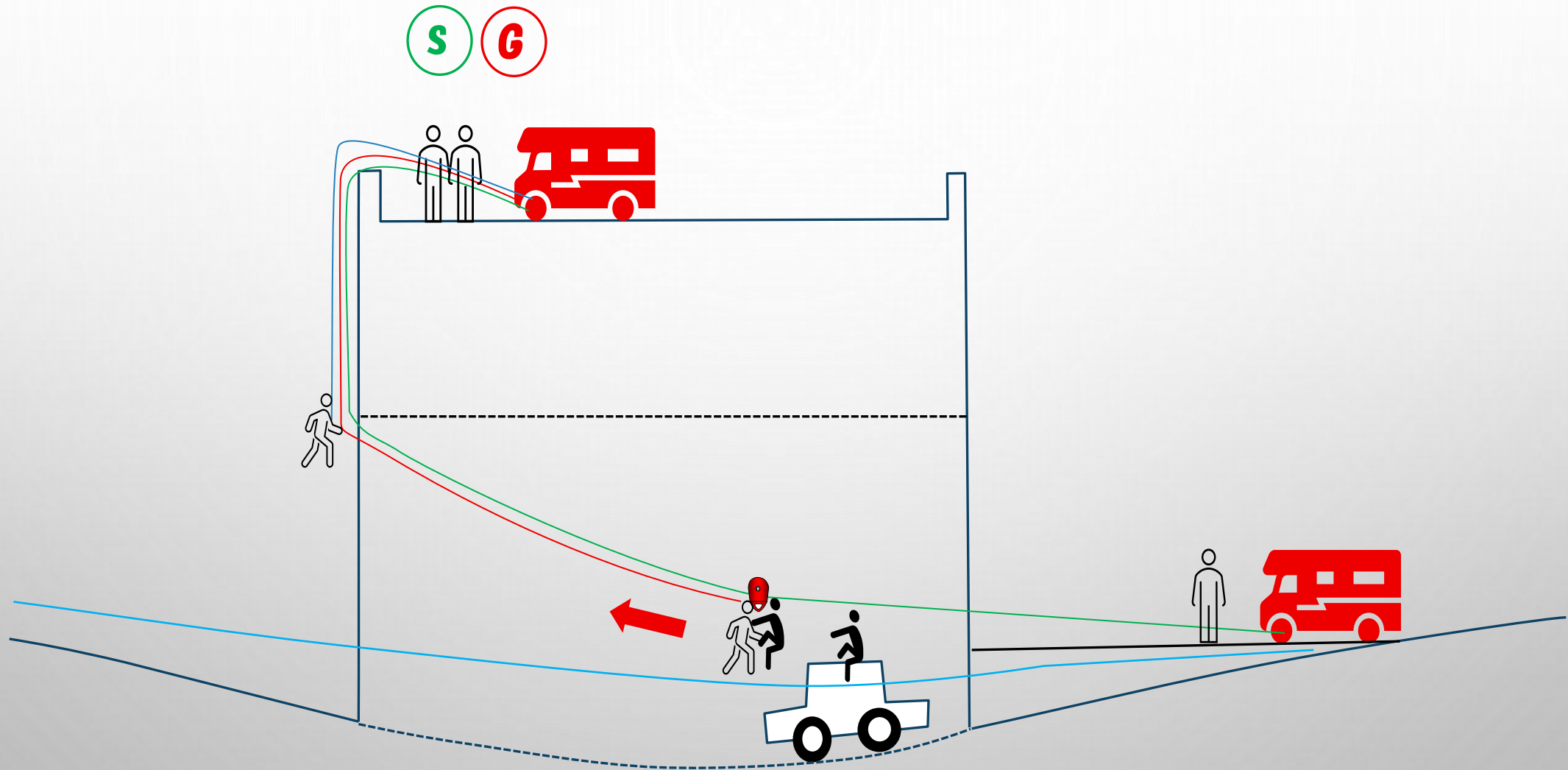
救助活動イメージ



救助活動イメージ

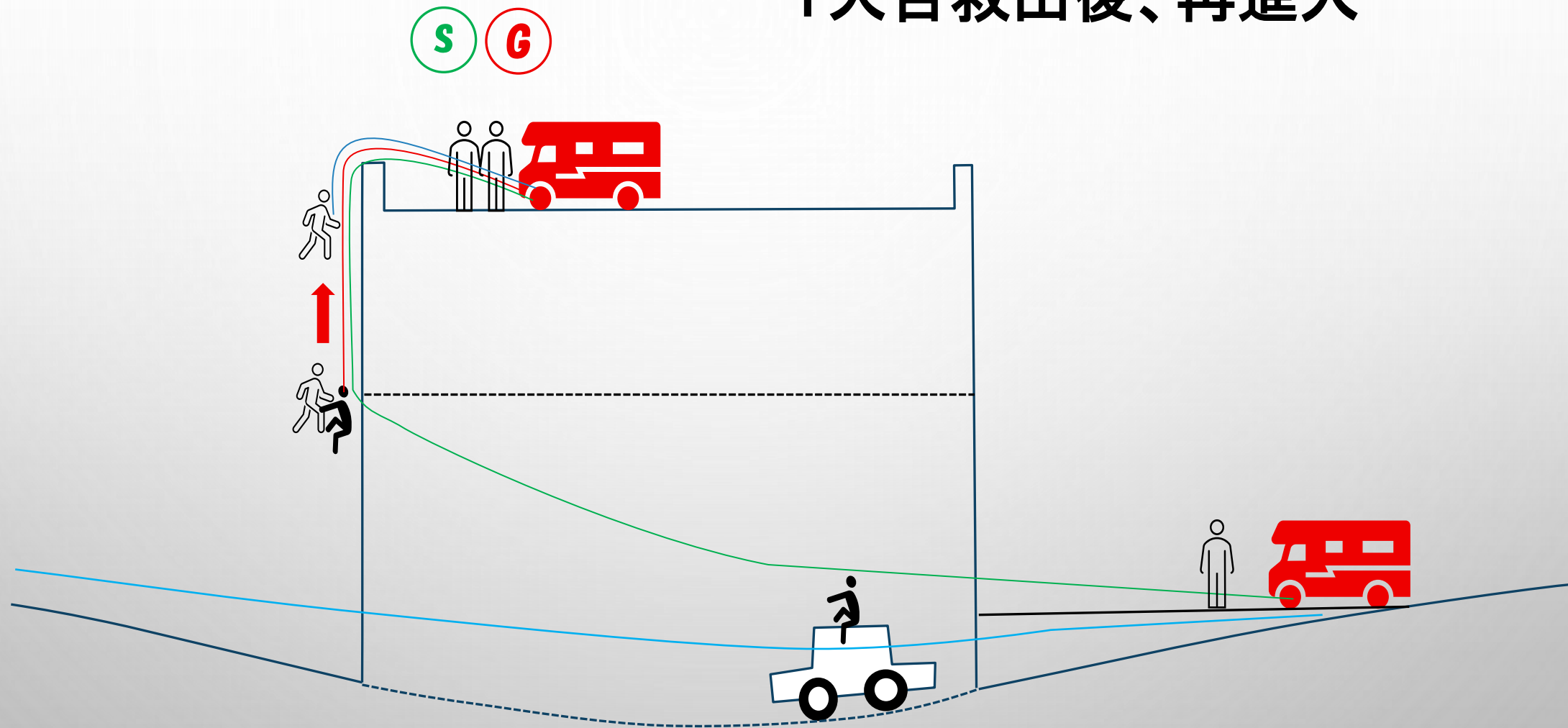


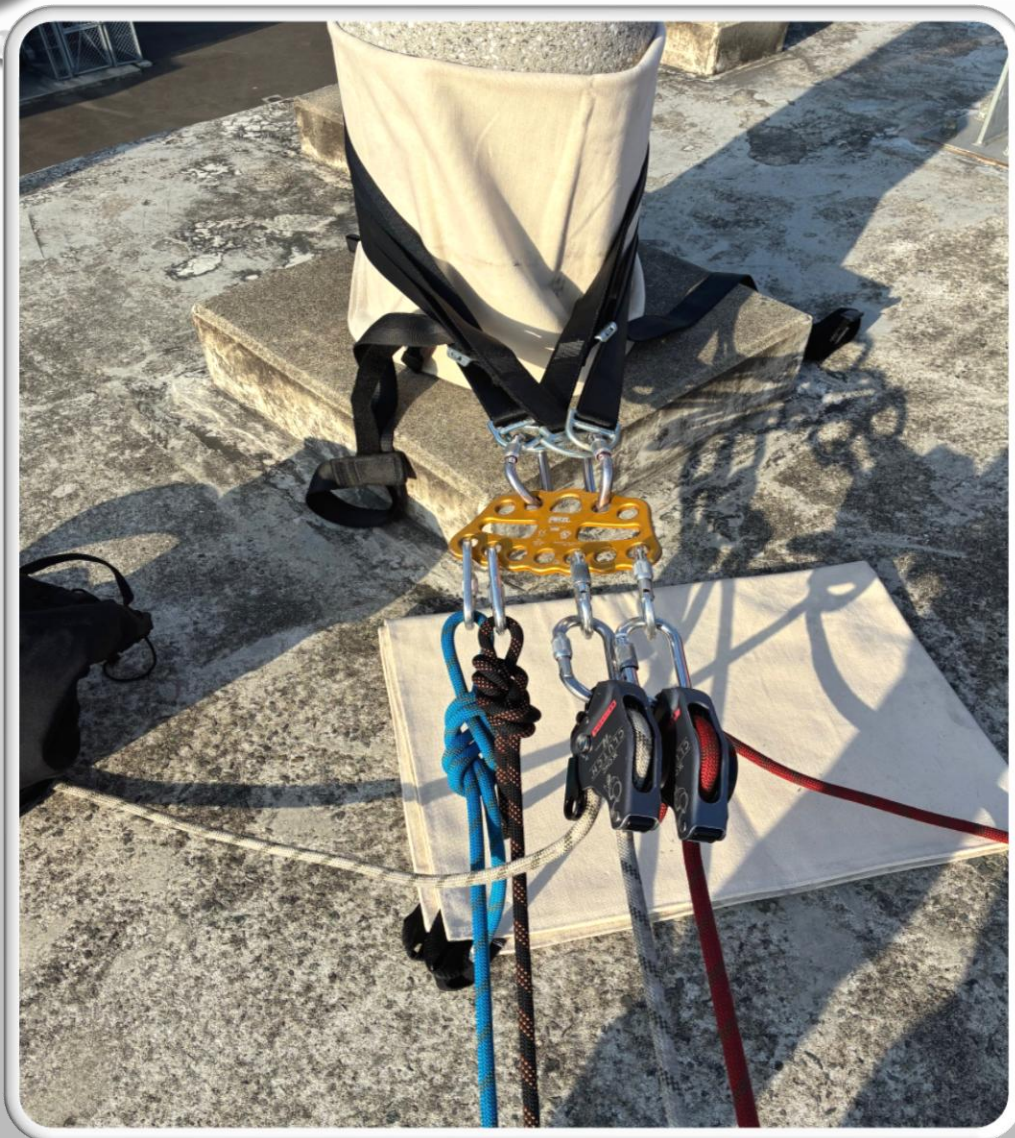
救助活動イメージ



救助活動イメージ

1人目救出後、再進入





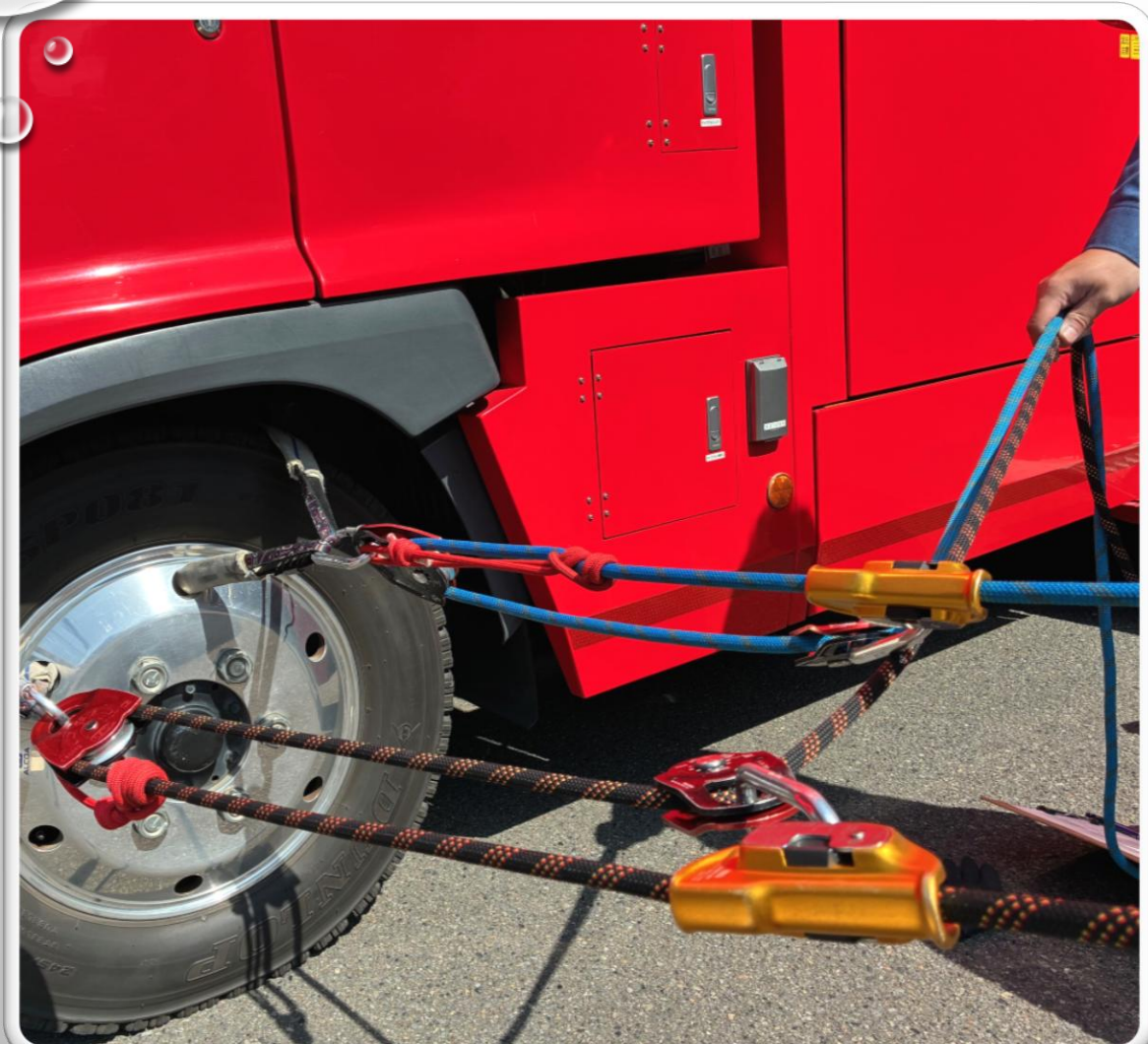
システム設定 《上部アンカー》

トラッキングラインを
アンカーに固定

クラッチによる
ツーテンションロープシステムで
メイン・ビレイラインの設定

システム設定 《下部アンカー》

ビークルアンカーを使用し
トラッキングライン張り込み
(3倍カシステム)



活動内容 《指揮者》

- 要救助者への声掛け
- 状況把握及び救助プラン組立て
- 指揮及び安全管理
- スローライン
- エッジ処理



活動内容

《隊員1 レスキューアー》

- メインライン設定
- 要救助者へアクセス
- 要救助者のアテンド



活動内容

《隊員2 リガー①》

- ・上部アンカー作成
- ・メインライン設定 & 操作



活動内容

《隊員3 リガー②》

- ・上部アンカー作成
- ・ビレイライン設定 & 操作



活動内容

《隊員4 リガー③》

- 下部アンカー作成
- 救命胴衣提供
- トラッキングライン設定 & 操作





トラッキングライン による進入





進入隊員・要救助者 システム

トラッキングラインには
ダブルプーリー、ヌンチャクで接続

隊員はグリヨン、アブソービカで2系統
要救助者はピタゴールで縛着し
ヌンチャク、アブソービカで2系統

救出要領

メインラインを
パワーアッセンダーに切替え





救出

隊員が要救助者を介添えし
上部へ救出開始



救出

垂直位置まで上がったら
トラッキングラインを緩める

隊員は垂下した懸垂線に
ロープトゥロープで移行し
要救助者の補助



救出

要救助者

救出位置へ上がってもらう

→ 1人目 救出完了



隊員 再進入

メイン・ビレイラインに
ロープトウロープで移行

再度、メインラインに移行
降下、再進入し、同様の手順で
2人目を救出

救助プラン メリット




① ビークルアンカー
有効な地物がない場合、
車両をアンカー活用できる



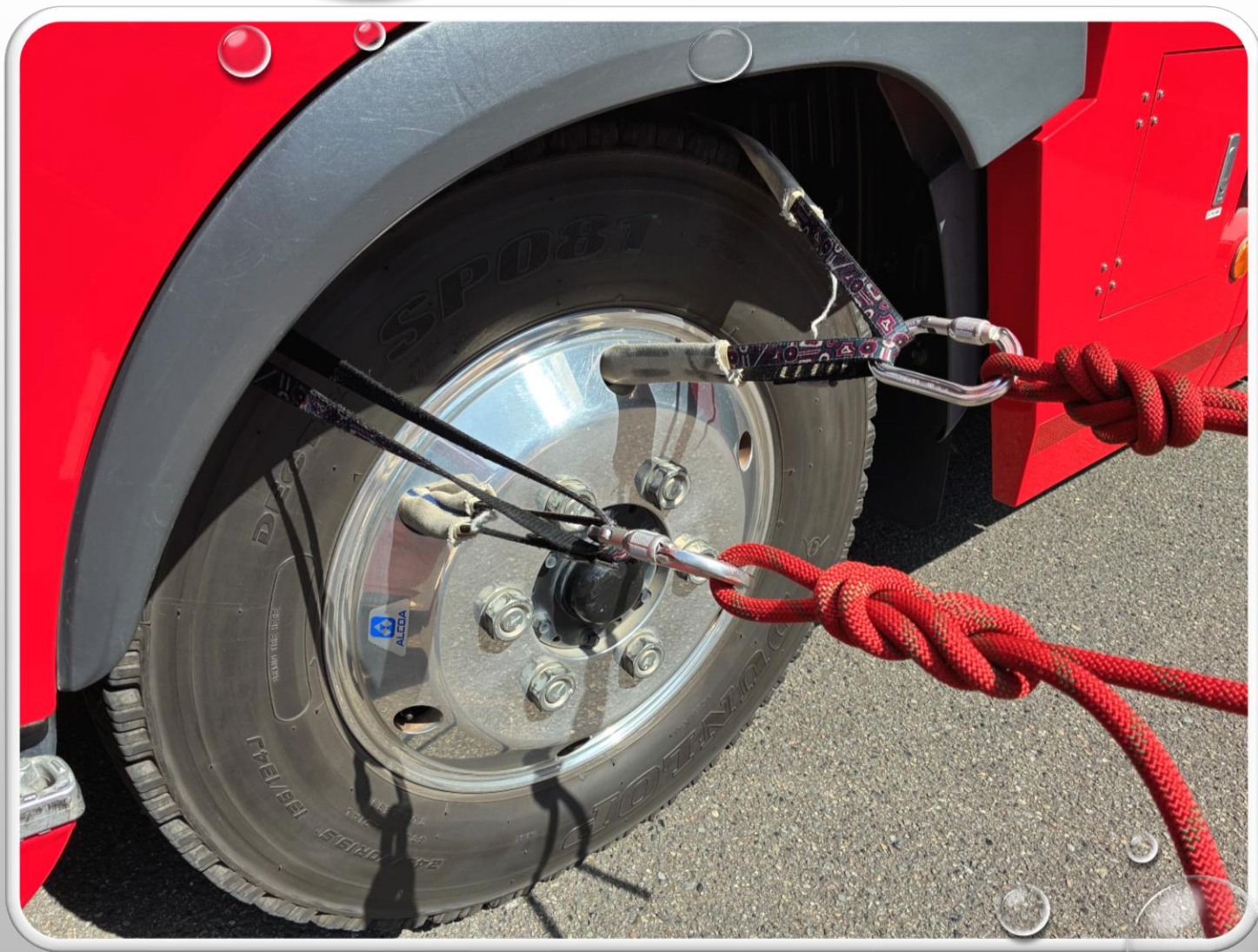
② パワーアッセンダー
倍力システムを設定することなく、
少人数で迅速な救助活動が可能



③ トラッキングライン
接触困難な環境下において、
アクセスを可能にするシステム



ビークルアンカーについて



ビークル アンカー

ビークルアンカーとは・・・

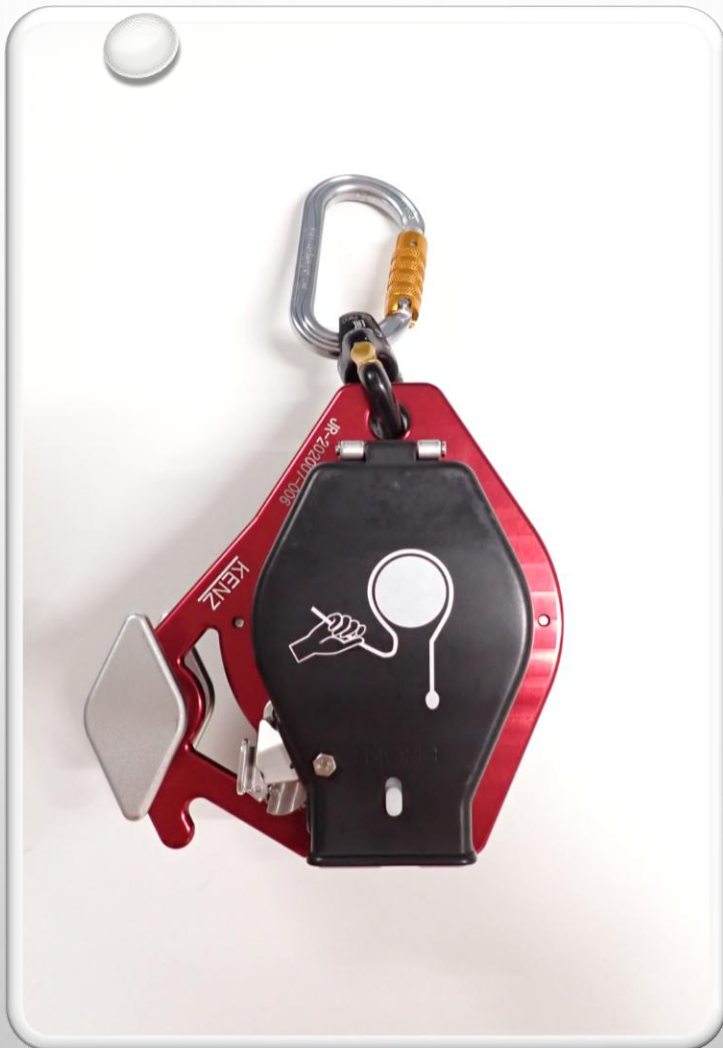
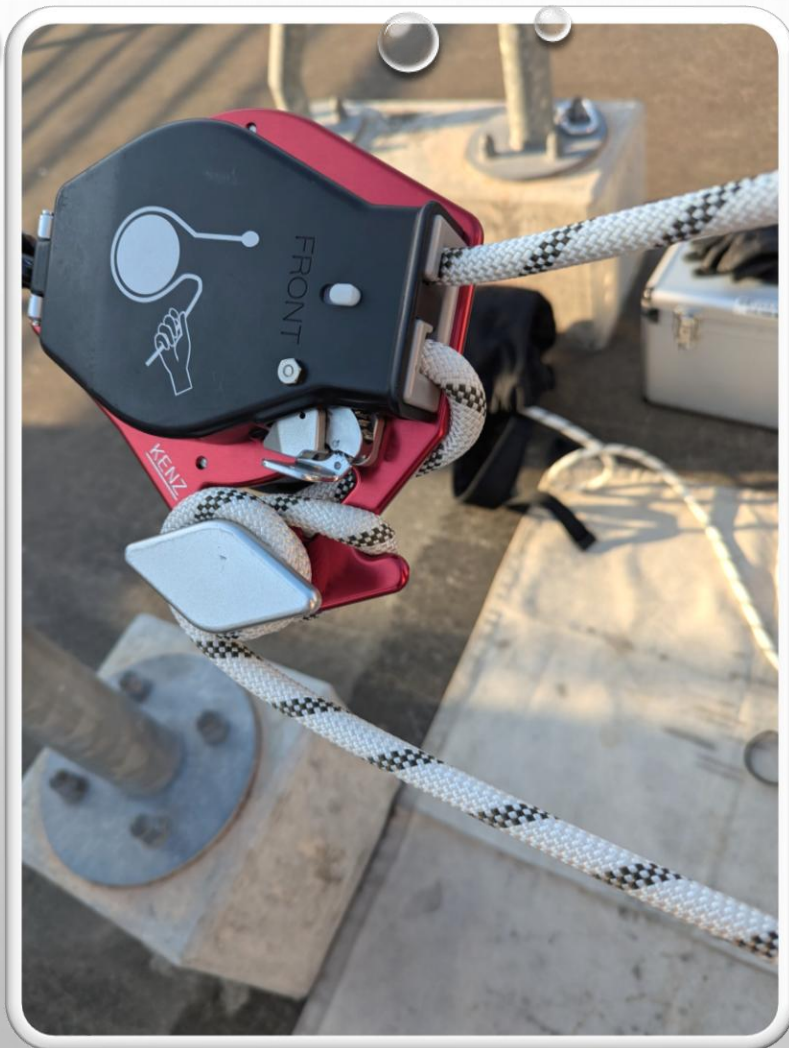
車両にとるアンカーをビークルアンカーという。

救助工作車など、艀装によるアンカーポイントに加え、一般車両のタイヤホイール、シャシーなどもアンカーに利用できる。

車両は移動も可能なため、有用な支持物となる。

A close-up photograph of a red and black climbing ascender device. The device is mounted on a grey braided rope. The word "FRONT" is printed vertically on the black plastic housing. Below it, there is a white line-art icon of a hand gripping a rope. The brand name "KENZ" is visible on the red metal base. The background is a blurred scene of climbing equipment, including a yellow rope and a metal carabiner. Numerous translucent, realistic-looking bubbles are scattered throughout the image, particularly in the foreground and background, creating a sense of depth and atmosphere.

パワーアッセンダーについて



パワーアッセンダー

パワーアッセンダーとは・・・

《製造メーカー》 ケンテックシステムズ

《最大運用荷重》 2.5kN(250kg)

《使用ドライバー》 マキタ 充電式電動ドライバー

《トルク設定》 トルク1 = 約16.6kg $250\text{kg} \div 16.6\text{kg} = 15$

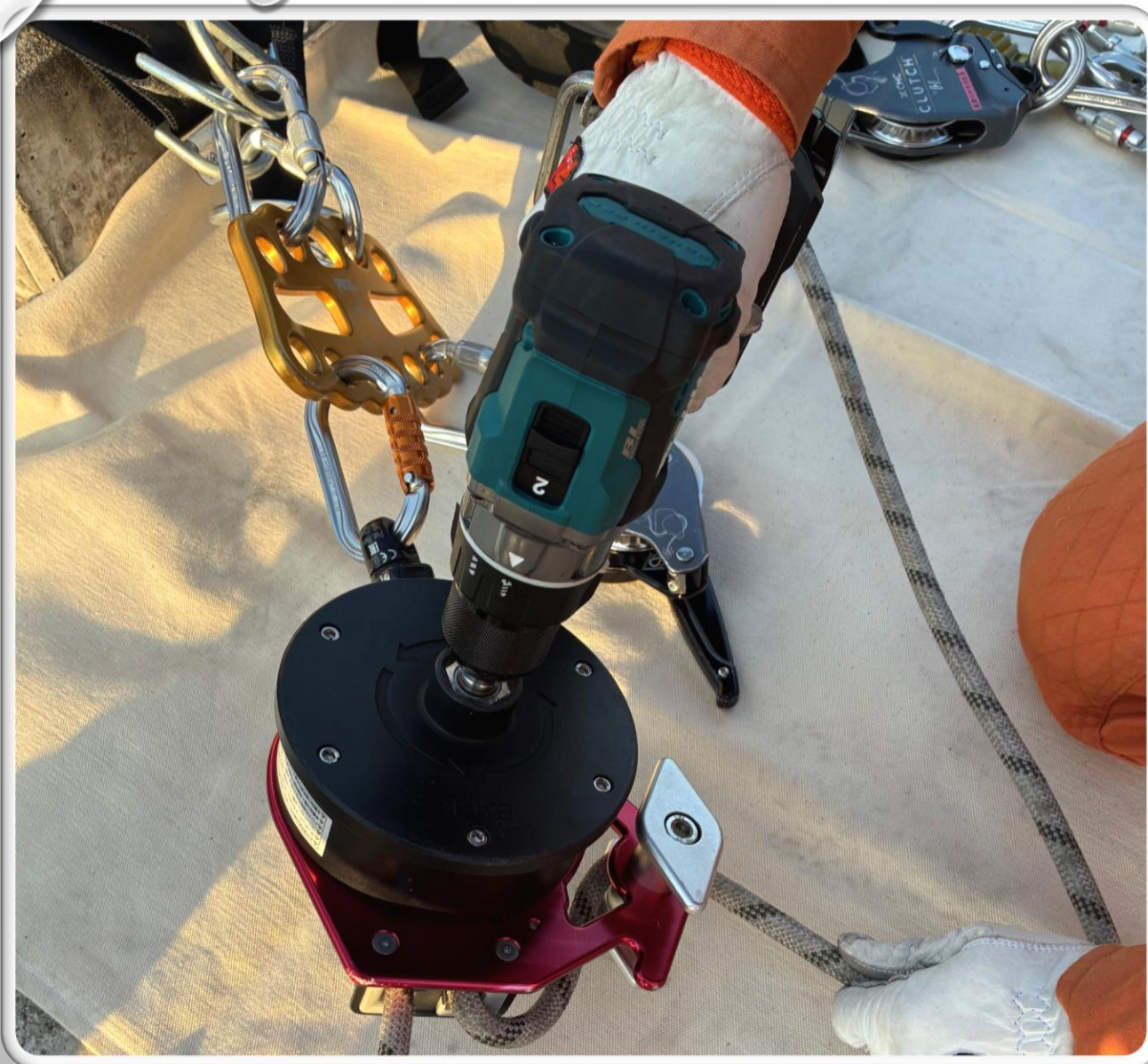
トルク15を限度として設定

低いトルク設定で使用し、上がらない場合はトルクを上げる



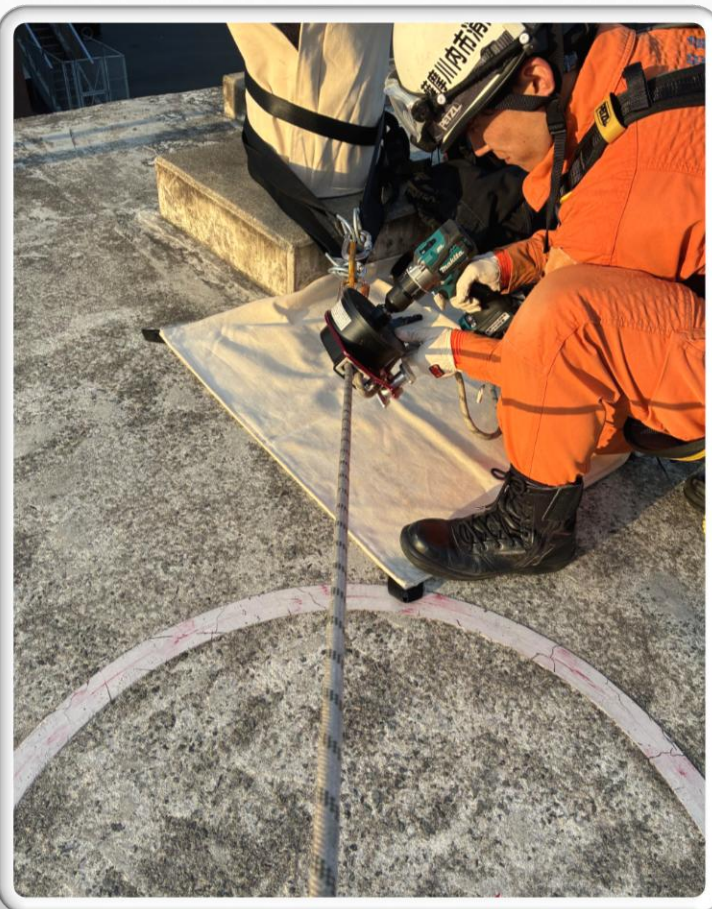
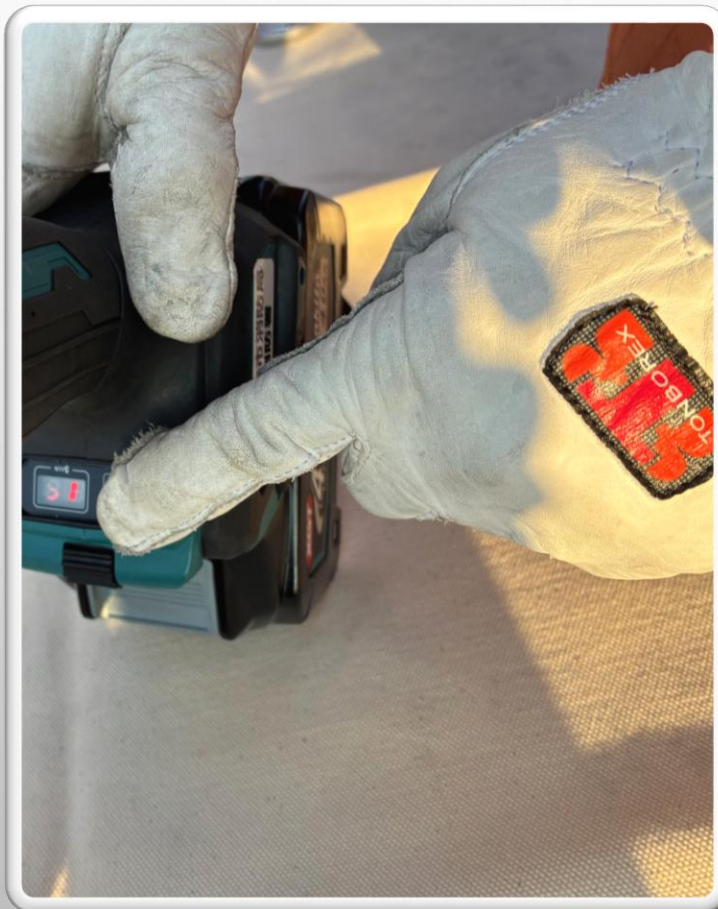
使用方法

- ① メインラインに設定



使用方法

② ドライバーを差し込む



使用方法

- ③ トルク設定し、
巻き取る

活動検証



活動検証(懸念事項)

ゼロエッジの要救助者の取り込みが困難・・・

歩行可能ではあるが、地上へ上る補助が必要

⇒ 上るときに、あぶみを活用し、補助を行う

ロープルーピングの作成

不要なロープで、あぶみを作成

ペツル社『ルーピング』を参考に考案

ロープルーピングと名付け、作成・検証を実施

ロープルーピングの作成

《準備するもの》

ロープ（今回は5Mで作成）

※伸び率のないスタティックロープ等がベター

ロープルーピングの作成

《作成要領》

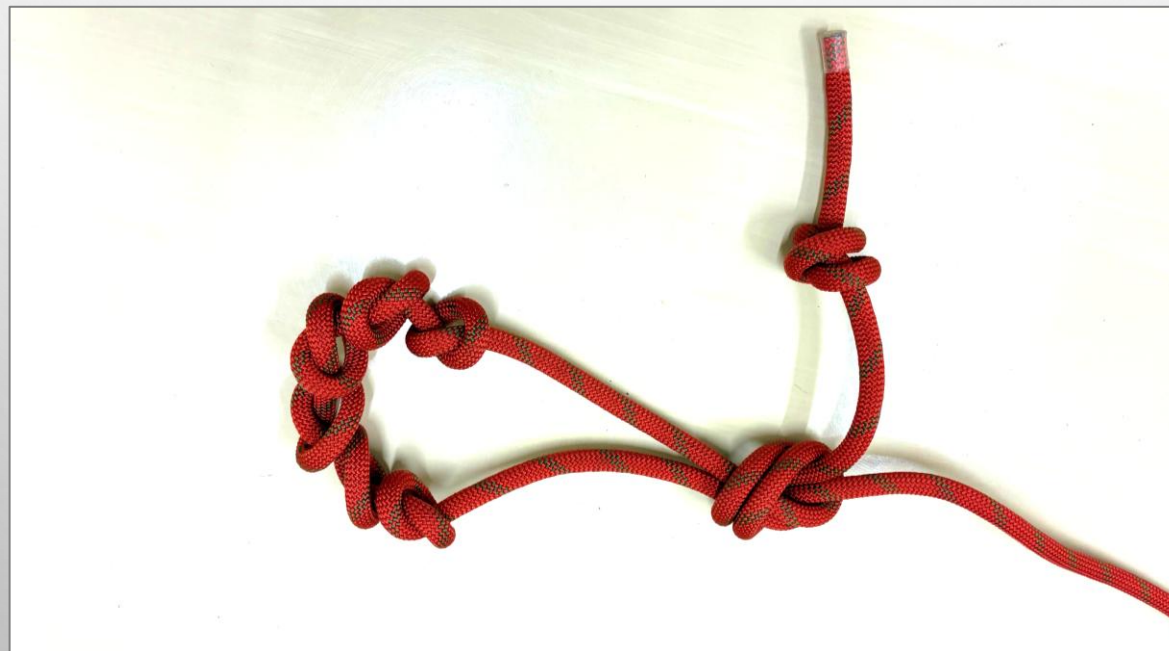
- ① ロープの途中にオーバーハンドノットを6つ作成
⇒ループを広げ、足先の挿入を容易にするため



ロープルーピングの作成

《作成要領》

- ② オーバーハンドノット部分をアイの中心にして、
フューラー結び作成



ロープルーピングの作成

《作成要領》

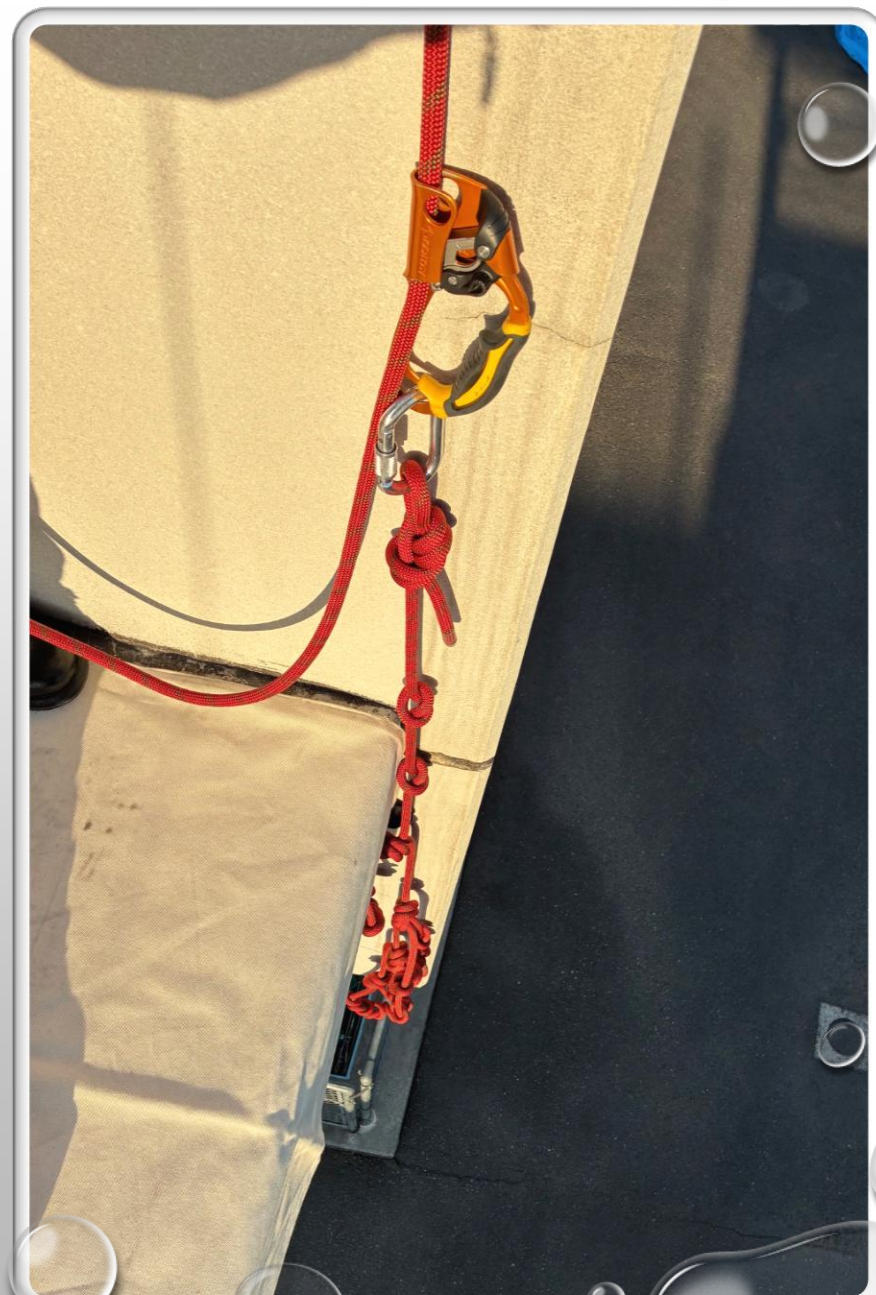
③ ①・②を等間隔に作成する

※ 今回は4つループを作成



ロープルーピング完成

- ④ 端末にフィギュアエイトを作成し、
ハンドアッセンダーを取り付け、ロープに
設定して使用



ロープルーピング 使用状況

ゼロエッジの昇降を補助



検証結果

課題となったゼロエッジも、ロープルーピングを活用することで要救助者の取り込みが容易になった

かぎ付き梯子などを用いることなく、
支点さえ作成すれば、設定可能であり、
携行も用意であるため、幅広い活動に応用できる

技術訓練 振り返り

『自然災害における救助活動』というテーマをもとに、今回、都市型水害を想定した技術訓練を行った。

大規模災害時は、消防力は劣勢となり、対応する小隊の数も限られる。

その中で迅速に要救助者へのアクセス、救出活動を求められる困難な状況下を想定し、当局に導入しているパワーアッセンダーを使った救助システムで実施した。

技術訓練 振り返り

パワーアッセンダーは、倍力システムを組む必要がなく、資器材の省略、人員削減が見込まれるため、活動人員が制限される状況下であっても有効である。



技術訓練 振り返り

活動検証で、ゼロエッジ部分を要救助者のクリアが課題となったため、『ロープルーピング』を作成し、その有効性を立証できた。

ロープルーピングは、鍵付き梯子などの設定が困難な場面でも、支点を作成できれば、容易に設定でき、上り下りが可能となるため、汎用性も高い。



技術訓練 振り返り

活動検証し、課題についてディスカッションし、創意工夫することで、解決・対応することができた。

今後も、継続して想定訓練に取り組み、多種多様な災害に対応できる組織力の向上に努める。





技術訓練 メンバー

- 指揮者 橋口 智之
- 隊員1 (レスキュー) 中村 亮平
- 隊員2 (リガー1) 道祖田 琉斗
- 隊員3 (リガー2) 丸目 健斗
- 隊員4 (リガー3) 梶原 直哉
- 技術指導 岡本 翔



FIN