

万能縛帯の開発について

北九州市消防局（福岡） 田中 直樹

1 現状の問題点

縛帯の使用を必要とする救助活動では情報が不足する場合、下記のような問題点が発生している。

- (1) 消防車両を停車させた後、必要と考えられる複数の縛帯を救助現場まで搬送しなければならないため救助隊員の負担となり効率的ではない。
- (2) 救助現場に到着した後、事故内容を把握し救助隊が保有する複数の縛帯中から適した縛帯を仮選択しなければならないため、効率的ではない。
- (3) 要救助者に接触し観察の結果、要救助者救出に適した縛帯を最終決定しなければならないため、あらかじめ準備していた縛帯が条件に適合しない場合、あらためてその条件に適合する縛帯と交換しなければならないため効率的ではない。
- (4) 既存の縛帯では、逆さ吊り、水平吊り、垂直吊り等の機能が無く、救助隊は仕様書に無い方法で工夫し活動しているため事故発生の要因となっている。
- (5) 救助者に事故が発生した場合の迅速な救出方法が担保されていない。
- (6) 現状では縛帯を消防車両積載時にフックに掛けたり、箱に入れたりしているが整理整頓が煩雑になり、搬送や着装時にベルトが捻じれたり引っかかったりして効率的ではない。

2 開発

上記6つの問題点を解決するため、既存の日本製一般高所作業用縛帯の原型を保ちながら日本人の身体に最も適した縛帯を開発した。

- (1) 万能縛帯は縛帯本体、専用ベルト及び専用バッグで構成される

(図 1、写真 1 参照)。

- (2) カラビナを掛ける仕組みを多数設置し専用ベルトを使用することで、様々な吊り方及び搬送ができるようにした。(図 1 参照)
- (3) アルミカラビナ使用時の破断事故防止のため、D 環部分 (4 箇所) は、ステンレス製仕様としステンレス製及び鉄製のカラビナの使用に対応した。
- (4) D 環以外のカラビナ掛け部分 (6 箇所) は、使用頻度を考慮して D 環ではなくベルト縫い付け方式により本体の軽量化を図った。
- (5) 破断強度は ILO 産業安全規範規定の 1, 150 kg をクリアするように作成し救助現場でも安全を十分に担保できるようにした。
- (6) 専用バッグを使用することで整理整頓及び救助活動の活動範囲の拡大を図った。
- (7) 既存の縛帯はレッグループ長さ調整ベルトの調整金具の位置が尻部分に位置していたため、要救助者への着装時に要救助者を起したり、横向きにしたりしなければならず救助者 1 人では時間がかかっていたので、調整金具の位置を体側に位置するようにした。
これにより救助者 1 人でも要救助者への着装が簡単にできるようにした (写真 36 参照)。同様に宙吊りの要救助者への着装も簡単にできるようにした。

3 開発による効果

- (1) 様々な吊り方が可能になったため救助隊員の多彩な進入が可能になった (写真 2～9 参照)。
- (2) (1)同様に、要救助者の多彩な救出が可能になった (写真 10～14 参照)。
- (3) (1)同様に、要救助者の搬送時に救助者の負担が軽減された (写真 15～17 参照)。
- (4) 専用バッグを使用することで消防車両積載時の整理整頓及び救助活動の活動範囲が拡大された (写真 20～25 参照)。

- (5) 今までにない吊り方が画一化された。(写真 8～11 参照)。
- (6) 救助現場でどのような縛帯を使用するのかという判断から万能縛帯をどのように使用するのかという判断に切り替わったため、消防車到着から要救助者救出までの一連の活動がシンプル、かつスムーズになった。
- (7) 救助方法が画一化されたため、救助現場での意思疎通がスムーズになり他の救助隊との連携も容易になった。
- (8) 専用バッグは単体でも、変形させることでウエストバッグ、リュックサック及びサイドバッグとして使用できる(写真 26～28 参照)。
- (9) 専用ベルトは、支点として利用できる。(写真 35 参照)。
- (10) 万能縛帯を使用すれば、下記のような縛帯(①②③④⑤)と同程度の機能を有するためコスト削減が可能になり、かつ、今までに無い機能(⑥⑦⑧⑨)を担保することができる。
- | | |
|-----------|---------|
| ①救助者用縛帯 | ⑥逆さ吊り機能 |
| ②胸吊り縛帯 | ⑦水平吊り機能 |
| ③背吊り縛帯 | ⑧垂直吊り機能 |
| ④3点吊り縛帯 | ⑨斜め吊り機能 |
| ⑤背負搬送用背負子 | |
- (11) 万能縛帯は、救助者及び要救助者兼用であるため、救助者が万能縛帯を着装していれば、救助者に事故が発生した場合の救出が容易になる。
- また、状況により救助者が万能縛帯を着装し進入した後、要救助者救出のためその縛帯を要救助者に着せ替えることができるようになったので効率的になった。

4 検証

万能縛帯を使用し新幹線立坑内地下4階約25mから複合する障害をクリアーして要救助者を地上まで救出する救助実戦訓練を実施した。

- (1) 障害 1 : 地下 4 階から地下 3 階までの救出は、間口が 50 c m × 50 c m であったため背吊りで引き上げた(写真 29~31 参照)。
- (2) 障害 2 : 地下 3 階から地下 2 階までの救出は、狭隘な螺旋階段であったため螺旋階段の外側から要救助者を 3 点吊りで引き上げ手摺の隙間から引き込んだ (写真 32, 33 参照)。
- (3) 障害 3 : 地下 2 階から地上までは背負い搬送で救出した (写真 34 参照)。

3 点吊りの設定からそのまま設定を変えることなく背負い搬送に素早く移行できる (写真 15、17 参照)。

また、背負い搬送から 3 点吊りへの移行も同様に可能である (写真 17、15 参照)。

5 検証後訓練参加隊員にアンケートを実施した結果

- (1) 1 つの縛帯で複合する障害をすべてクリアすることができた。
- (2) 救出方法が統一化されていたため、背吊り、3 点吊り、背負い搬送と指示するだけで容易に意思の疎通ができ、迅速に救出することができた。
- (3) 使用する縛帯が 1 つだったので資器材搬送時の隊員の負担が軽減できた。
- (4) 最初から万能縛帯を搬送すれば良いということで隊員への指示もシンプルになり活動がスムーズだった。
- (5) 要救助者の状態や活動障害を確認した後、どのような縛帯を使用すれば良いかという判断から、万能縛帯をどのように使用すれば良いかという判断になったため活動が効率的にできた。

6 今後の発展

本開発は、消防・警察・自衛隊等救助に関わる機関のみならず、通常の一般高所作業等での一般作業員による簡易的な一時救助を目的とした使用も想定しており、通常の一般高所作業から救助活動までを担保するものである。

万能縛帯を使用した救助方法が普及し全国的に画一化された救助活動が実施され、高所作業に関わる全ての作業者の共通認識となり迅速な救助活動の実現及び安全意識・教育の向上に貢献できることを期待する。

7 今後の課題

爆発危険範囲や頸部損傷患者等への高度な救助への対応も考慮していけば更なる発展が期待できるのではないかという意見が提起された。

図1 ○ が D 環及びベルト縫い付け方式のカラビナ掛け

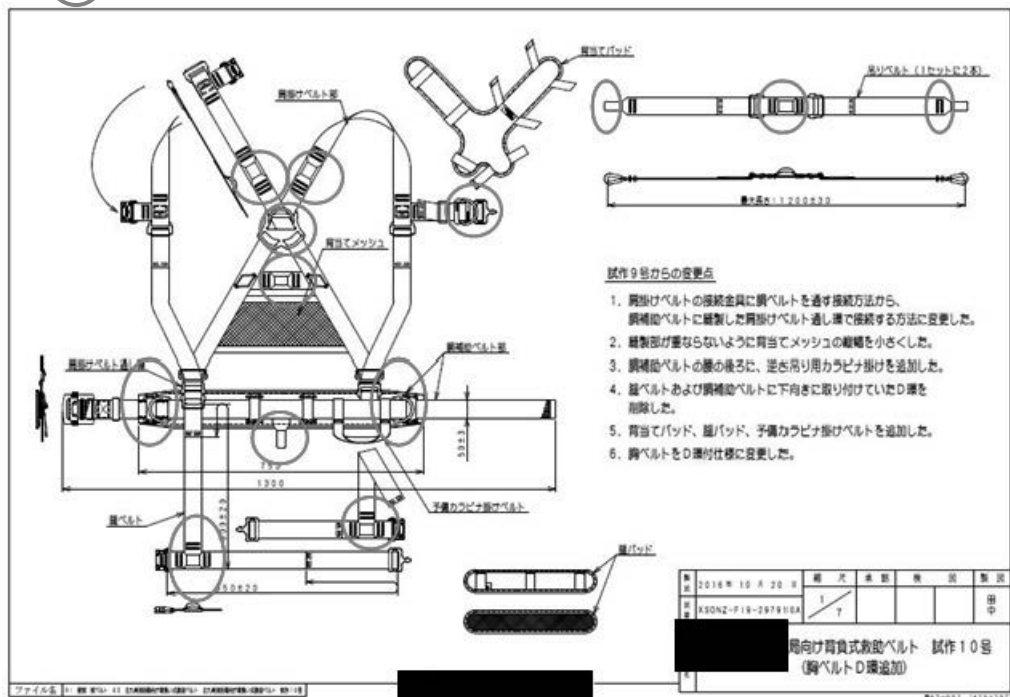


写真1 万能縛帯一式

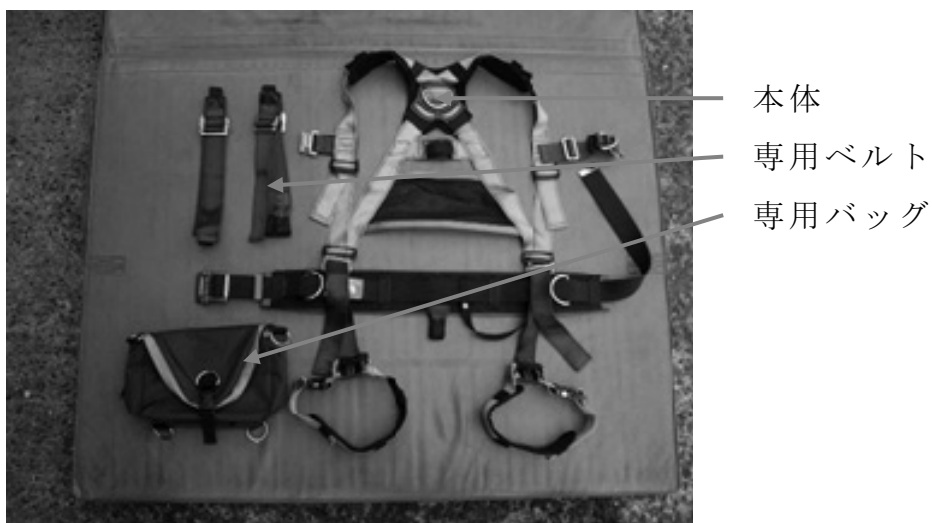


写真2 懸垂降下



写真3 チロリアン渡過



写真4 斜め降下



写真5 モンキー登はん



写真6 谷底降下



写真7 逆さ懸垂降下



写真8 逆さ吊り降下



写真9 水平吊り降下



写真10 斜め吊り



写真11 垂直吊り



写真 12 背吊り



写真 13 3点吊り



写真 14 胸吊り



写真 15 前後抱え搬送



写真 16 横抱え搬送



写真 17 背負い搬送



写真 18 専用バッグを縛帯に着装



写真 19 専用バッグに縛帯を収納



写真 20 車載



写真 22 リュックサック使用

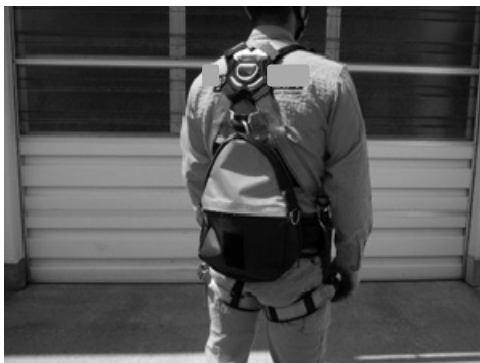


写真 21 ウエストバッグ使用



写真 23 リュックサックの中に酸素ポンプを入れて酸素投与

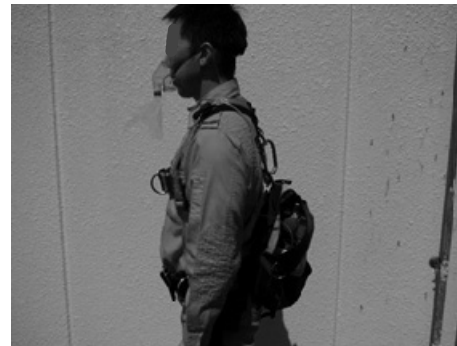


写真 24 バッグを丸めて首枕になる 写真 25 首枕を使用し意識状態の悪い要救助者の気道確保が可能

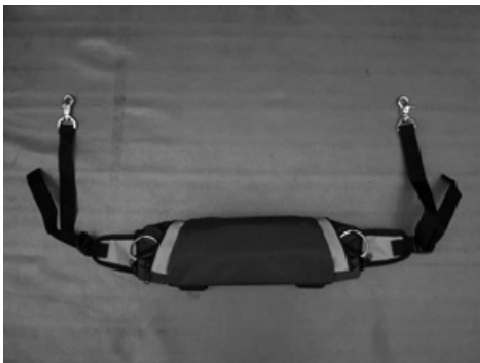


写真 26 ウエストバッグで使用 写真 27 リュックサックで使用



写真 28 ショルダーバッグで使用



写真 29 背吊りで救出準備



写真 30 背吊りで救出開始



写真 31 背吊りで救出完了



写真 32 3点吊りで救出開始



写真 33 3点吊りで救出完了



写真 34 背負い搬送で救出



写真 35 専用ベルトで支点作成



写真 36 要救助者への着装状況

