

# 緊急脱出ツールを用いた脱衣カッターの考案について

仙台市消防局（宮城県） 須田 拓也

## 1 考案に至る経緯

全国の消防機関では、東京2020オリンピック・パラリンピック開催等を踏まえ、テロリズム等による CBRNE 災害への対応を強化している。CBRNE 災害は、専門知識・技術と特殊装備・資機材を要する上、多数傷病者発生の可能性が高く、消防機関の対応は困難を極める。この災害は、傷病者に対する迅速な除染と搬送を必須とする一方、防護服の着装による身体動作の制限から、活動に長時間を要する。

CBRNE 災害に必須の除染について、最も高い効果を得られるのが「脱衣」である。傷病者に対して的確に脱衣した場合、80%から90%程度の除染効果を得られるとされる。

脱衣に係る衣服切断は、これまで「救急はさみ」等のハサミを使用していたが、防護服を着装しての操作に時間を要していた。また、陽圧式化学防護服を着装した脱衣の訓練中に、操作者自身の手袋をハサミで切断する事例が発生した。

これらを踏まえ、隊員が防護服を着装して脱衣する際、円滑かつ容易に衣服を切断する方法を必要とする。

## 2 考案器具

考案した器具は、車両用の「緊急脱出ツール」（以下「ツール」という。）を用いる。

ツールは、交通事故や水没等で車両に閉じ込められた場合、自らシートベルトを切断する器具であり、容易に操作できる。ツールの構造上、切断の刃はプラスチックに覆われており、外側に露出しない

いため、安全性は極めて高く、容易に操作できる。

切断方法を考慮すると、ハサミによる切断は、ハサミを前進する方向に切断するため、防護服を着装しての切断に時間を要する。一方、ツールの切断は、腕を引く方向に切断するため、防護服を着装していても円滑に切断できる。

### 3 器具の仕様【写真1、写真2】

緊急脱出ツール：「レスキューマンⅢ」丸愛産業株式会社製

考案した器具を「脱衣カッター」（以下「カッター」という。）と称する。

- ・ 大きさ：全長20cm×幅2.5cm 重さ：80g
- ・ 防護服を着装した際の操作性と滑り止め効果を付加するため、グリップ部分に市販のグリップテープを巻き付けた。
- ・ ハンマー部分は使用しないため、テープを巻き付けて保護し、防護服・手袋等の損傷を防止した。
- ・ 操作中の落下・紛失を防ぐため、リストストラップとコードストッパーを取り付けた。

### 4 検証

検証は、陽圧式化学防護服の上腕から手袋までの部分を着装し、ハサミとカッターを同じ条件で操作し、衣服を切断する。

#### 【写真3】

切断する衣服は、化学繊維のTシャツとズボンとし、隊員4名がTシャツ・ズボンの切断方法、切断箇所を統一して、切断完了までの時間を計測する。【表1、2】

ハサミは、Tシャツの切断完了に平均41.2秒、ズボンの切断完了に平均56.6秒を要した。【写真4-1、4-2】

カッターは、Tシャツの切断完了に平均7.5秒、ズボンの切断完了に平均7.9秒を要した。【写真5-1、5-2】

カッターは引いて切断する構造のため、この方法を最大限利用し、

仰臥位や側臥位の傷病者のTシャツを切断する場合にも、体位変換せずに前面・背面を切断できた。この切断には、共に平均2秒程度で終えている。【写真6-1、6-2、7-1、7-2】

カッターをハサミと比較すると、切断時間を明らかに短縮している。

## 5 考案器具による効果

- (1) 救急はさみと比較し、1/6程度の時間で衣服を切断できる。
- (2) 腕を引く方向に切断するため、円滑かつ容易に切断できる。
- (3) 容易に取り扱えるため、隊員による技術差は生じない。
- (4) 切断の刃は外側に露出せず、切断中に、傷病者、操作者、他の隊員を傷つけない。
- (5) 傷病者の体位を変換せずに、衣服の前面・背面を切断できる。
- (6) 考案機器は、従前シートベルトを切断する器具であり、衣服が固い素材（ジーンズ、皮素材等）の場合も、容易に切断できる。

## 6 結語

CBRNE 災害は、傷病者を迅速かつ確実に短時間で除染することが重要となる。カッターによる衣服切断時間の短縮は、消防活動における多大なる貢献となる。

これまで CBRNE 災害の訓練では、除染において慢性的な滞りが課題となっており、カッターを使用することで、この課題を解消できると確信している。

緊急脱出ツールは、切断する刃の耐久性に課題が残ることから、刃を交換できる構造の検討が必要であるものの、市販され、自動車メーカーも利用する器具であり、信頼と費用対効果は非常に高い。カッターを消防機関に導入するハードルは低いものとする。

カッターは、除染に係る脱衣を念頭に考案したが、救急現場において傷病者の脱衣を要する際にも、隊員1名で容易に切断できるため、各救急隊への配備も有用性が高い。

除染や救急現場における衣服切断に、新たな器具「脱衣カッター」の使用により、消防活動時間を短縮するため、傷病者の救命につながると確信する。

#### 参考文献

一般財団法人 全国消防協会 4訂版 実戦 NBC 災害消防活動

PRIMARY RESPONSE INCIDENT SCENE MANAGEMEN (PRISM)  
GUIDANCE for CHEMICAL INCIDENTS



写真1 緊急脱出ツール



写真2 脱衣カッター



写真3 陽圧式化学防護服の前腕部分を着装し、切断完了までの時間を計測

【表 1】ハサミの場合

(単位：秒)

検証員	Tシャツ			ズボン		
	袖	胸部	計	外	内	計
A 隊員	右 10.7、左 11.6	14.3	36.6	25	28.4	53.4
B 隊員	右 13.2、左 15.0	13	41.2	25.3	33.8	59.1
C 隊員	右 15.1、左 17.3	11.3	43.7	28.9	30.1	59
D 隊員	右 13.1、左 13.5	17.2	43.8	20.2	35.1	55.3
平均	27.3	13.9	41.2	24.8	31.8	56.6

(小数点第 2 位以下を切捨て)

【表 2】カッターの場合

(単位：秒)

検証員	Tシャツ				ズボン		
	袖	前面	計	背面	外	内	計
A 隊員	右 2.1、左 3.2	1.5	6.8	2.3	2.4	1.3	3.7
B 隊員	右 2.7、左 4.0	2	8.7	2	2	1.7	3.7
C 隊員	右 2.2、左 3.5	1.2	6.9	1.9	7.9	8.3	16.2
D 隊員	右 3.1、左 2.2	2.7	8	2.4	5	3.2	8.2
平均	5.7	1.8	7.5	2.1	4.3	3.6	7.9

(小数点第 2 位以下を切捨て)



写真 4-1

ハサミによるTシャツの切断



写真 4-2

ハサミによるズボンの切断



写真 5-1

カッターによるTシャツの切断



写真 5-2

カッターによるズボンの切断

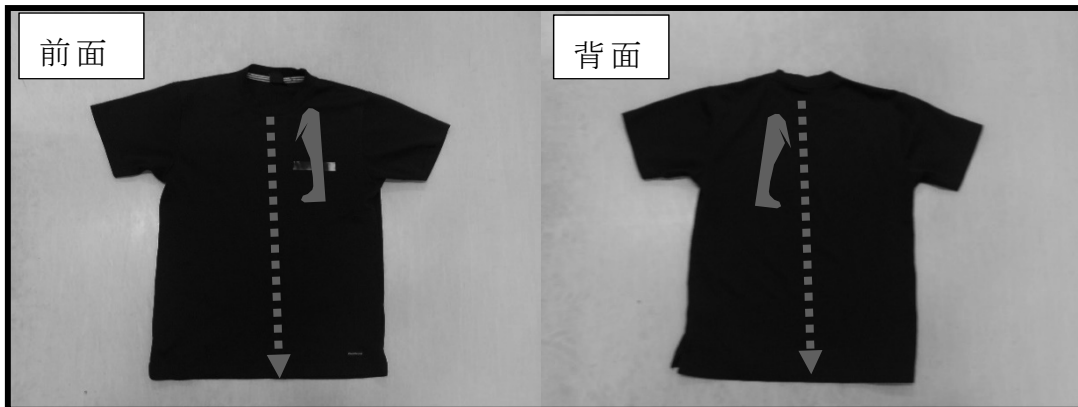


写真 6-1 カッターによる前面と背面の切断

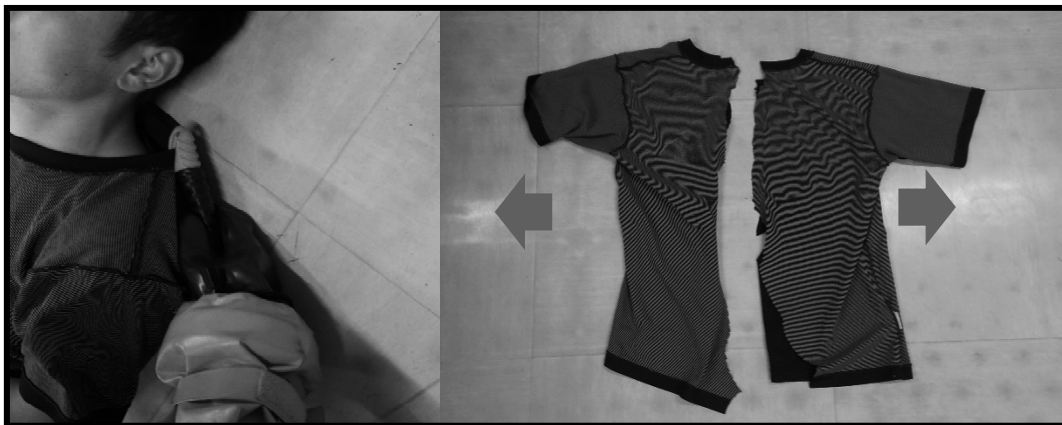


写真 6-2 傷病者の体位変換を変換せずに、前面と背面を切断  
切断後、左右へ引くことで、脱衣が完了





写真 7-1 背面のみを切断



写真 7-2 傷病者の体位変換を変換せずに、背面を切断する。  
切断後、腕側へ引くことで、脱衣が完了