

震災時に有効活用「すばやく作成」「どこでも設定」
ブルーシートと積載はしごを活用した河川の堰き止め
による水源の確保

横浜市消防局（神奈川） 森屋 司
羽山 力

1 発案の経緯

平成 28 年 6 月に政府の地震調査研究推進本部は、今後 30 年以内に強い地震に見舞われる確率を示す「全国地震動予測地図」として、建物倒壊が始まるとされる震度 6 弱以上の発生確率が太平洋側では、海側と陸側のプレート境界のひずみが増え、確率が上昇。全国の都市の中で本市は 81% で千葉の 85% に次いで高い確率であることが発表されました。

また、本市では、東日本大震災以降、これまでの被害想定を見直し、平成 24 年 10 月に発表された地震被害想定で、火災による焼失棟数が 77,700 棟全焼と大きな被害が出ることが想定されています。

その中で、特に当該地区の地域特性として、山、坂、階段等が多く、震災時の火災に対する早期鎮圧及び延焼防止対策は必要不可欠です。

この様な状況の中で、必要となってくるのが水源の確保ですが、震災時、消火栓が使用不能となった場合に防火水槽やプール等の指定水利、消火栓の自然流下による水源だけでは全地域をカバーするのは難しく、水源の確保は大きな課題と言えます。

しかし、防火水槽を設置するのには場所、時間、そして予算が必要であり、早急に増設するのは難しい状況であります。

このことから、他に水源が無いかと考え、区内を東西に流れる 2 級河川から取水することはもちろんのこと、2 級河川に流れ込む中小河川である支流を堰き止めて水源とすることができないか検討し発案に繋がったものです。

2 取組み内容

消防車両に積載されている、掛け替えはしごをブルーシートで巻き、河川

に沈めるだけで、「すばやく簡単に作成でき」「川幅に関係なく」河川内に入れる場所であれば「どこでも(急流を除く)」、川を堰き止めることができるものです。

また、取水可能範囲も広く多くの地域をカバーでき、大量の水量を確保できることから、震災時の火災防御対策として非常に大きな効果が見込まれます。

(支流の状況)

当該地域には2級河川の支流(川幅約2 mから5 m)が4本あり、深さはほとんどが10 cm以下となっています。

また、総延長距離は約5.5 kmで詳細は下記のとおりです。

【堰き止め可能な河川と対応範囲】 (資料3参照)

〇〇川 【取水可能範囲 3 km、川幅 3 m～5 m】

△△川 【取水可能範囲 1 km、川幅 3 m以下】

××川 【取水可能範囲 0.7 km、川幅 3 m以下】

□□川 【取水可能範囲 0.8 km、川幅 3 m以下】

3 作成及び設置方法(資料1参照)

(1) 作成方法

作成は簡単で掛け替えはしごをブルーシートで巻くだけです。

(作成時間は20秒ほどです。)

ア ブルーシートを広げて置きます。

イ 掛け替えはしごをブルーシートの端の部分に、両端を余らせた状態で置きます。

ウ 次に掛け替えはしごをブルーシートで巻いていきます。

(2) 設定方法

設定は河川にブルーシートで巻いた掛け替えはしごを沈めるだけです。

ア 作成したブルーシートで巻いた掛け替えはしごを川に沈めていきます。

この時、ブルーシートがL字になるようにします。

イ ブルーシート巻き終わりの約2 m～3 mの部分を川底に張り付くように川底に沈めます。

ウ また、河川に設定するときは川の流れに対して、やや斜めに設定して、
両端の部分を若干開けて水圧を逃がすのと同時に上部からの越水を防ぎ
ます。

4 取組み内容(発想)のポイント(資料2下段参照)

この取り組みの大きなポイントは2つあります。

- (1) 掛け替えはしご等をシートに巻いて河川を堰き止める発想は、誰もが思いつきますが、**柔らかい素材のブルーシートを使用**したことで、河川の底面に張り付き隙間からの漏水を防いでいること。
 - (2) ブルーシートで巻いた掛け替えはしごを川に沈めるときに、ブルーシートの**余った部分をL字になるように**したことで、水圧とブルーシートが引っ張られる力が均等になり、水が溜まってきた時に簡易的な補強(2～3個のポリ容器等を水囊替わりに使用)があれば、アンカーがなくても掛け替えはしごとブルーシートだけで自立し河川を堰き止めることができることです。
- ※ 実際に訓練では、補強なしで掛け替えはしごとブルーシートだけで自立し堰き止められた事案もありました。

5 河川の堰き止めによる効果

- (1) 最大の効果は河川を堰き止めることで、**大量の水量を確保**できることです。
実際に行った結果では、20分で約50 m³の水を溜めることができました。
(深さ40 cmの水が上流に向かって溜っていきました。)
- (2) 使用した**防火水層やプール等への補水**による水源の確保
- (3) 直接的な**放水活動**
- (4) 必要により**複数の部隊が部署**して取水することができます。
- (5) 低水位ストレーナーを使用することで、さらに効果的です。
- (6) ブルーシートを使用することで、底が凹凸でも堰き止めることができます。
- (7) ブルーシートが底面に張り付くため**直接堆積物を吸い込まなくなる**メリットがあります。

- (8) 何よりの利点は、他の専用資材を増載することなく、**消防車両に積載している資機材を使用して**水源を確保できる点では、費用対効果にすぐれています。

6 留意事項

- (1) ブルーシートの利点として、水圧で川底に張り付くことで堰き止めることができることから、サルベージシート等の厚みがあるものは隙間から水が流れてしまうため使用しないこと。
- (2) 雨天等による増水または急流の場所では設定が困難なため留意すること。
- (3) 掛け替えはしごを堰き止めに使用した時、消火活動等で掛け替えはしごが必要な場合は、他に積載している二連、三連はしごを使用することとします。

7 これまでの堰き止め方法と低水位ストレーナーの課題

- (1) 土嚢による堰き止めは、時間と多くの人数が必要となる。
- (2) 他都市で紹介している堰き止め方法は、多くの資機材を使用し、ロープ等で固定するためアンカーが必要であり、設定に時間がかかるとともに設置場所が限定されること。
- (3) 低水位ストレーナーによる取水は、条件が良ければ水位 5 cm程度で取水は可能ですが、堆積物等がある場合に取り除く作業が必要なことや、複数の部隊が部署するのは難しいこと。

8 発案の経過

- (1) 「掛け替えはしごをブルーシートで巻く」、この方法に至った経過は、初めに簡易水槽を作成して沈めてみましたがいろいろな川幅への対応や、また川底の凹凸があると隙間から水が漏れてしまい失敗に終わりました。
- (2) 次に掛け替えはしごをサルベージシートで巻いて堰き止めましたが、溜ってくるにつれ水圧に耐えられなくなり、補強用の土嚢等が数多く必要なことや、サルベージシートの下から水が漏れてしまいました。
- (3) そこから、試行錯誤を重ねブルーシートを使用し、巻き終わりの約 2 m

の部分で川底に沈めたところ、川底に張り付き下からの漏れが無くなる
ことが検証されました。

しかし、ブルーシートを普通に巻いて設定(資料2上段参照)した場合、
水圧に耐えるため数多くの土嚢が必要となり課題が残りました。

- (4) そこで、ブルーシートの巻き終わり約2mの部分でL字(資料2下段参
照)にして沈めたところ、川の流れる水圧とブルーシートが引っ張られる
力が均等になり、簡易的な補強があれば、掛け替えはしごとブルーシート
だけで河川を堰き止めることに成功しました。

※ 設定時に上流側に倒れ込む力が働きますので、簡易的な補強として2
～3個のポリ容器等を土嚢代わりに使用しています。(資料1参照)

9 今後の活動

消防隊が部署できない場所では、可搬式ポンプによる取水や中継が必要と
なることから、ミニ隊の活用や消防団との連携による遠距離放水訓練等を実
施していきます。

また、27年度の地域特性による予算要望で「伸縮はしご」が配置されるこ
とから、川幅の違いによる堰き止めの検証、又は伸縮はしごの効率性や強度
等を確認していきます。

10 まとめ

今回の発案は、職員一人一人が常に危機管理意識と問題意識を持って業務
に取り組んできた賜物であり、実際にこの方法で川の水が溜まっていく様子
を見ると、こんな簡単に河川を堰き止められ水源を確保することができるの
かと、誰もが驚かれると思います。

熊本地震では大部分の水道管が断水により、使用できない状況が伝えられ
ていることから、消火栓以外の水源の確保は消防にとって大きな課題と考え
ます。

是非、いつ何時発生してもおかしくない震災時に、水利の確保が難しくな
った時の対応策として、この取り組みにより、迅速かつ的確な消火活動に繋
げ、火災の早期鎮圧を図るための、一つの手段として活用してもらえればと

思います。

この取り組みは、27 年 3 月 4 日の消防局事例発表会ですでに紹介していますが、この方法について、より多くの職員の方々に周知することができればと考えます。

また、今後、他都市の消防職員を含め、広くお伝えしていきたいと考え、機器開発の論文に提案させていただきました。

堰き止め用資機材の作成方法と設定状況(写真)

資料 1

【堰き止め用資機材の作成方法】



写真1 掛け替えはしごをブルーシートの両端が余るように置きます。



写真2 ブルーシートで掛け替えはしごを巻きます。約20秒で完成です。

【設定方法】



写真3 ブルーシートを約2m引き出し川に沈めます。この時、川の流れに対して水压を逃がすように少し斜めに設定します。

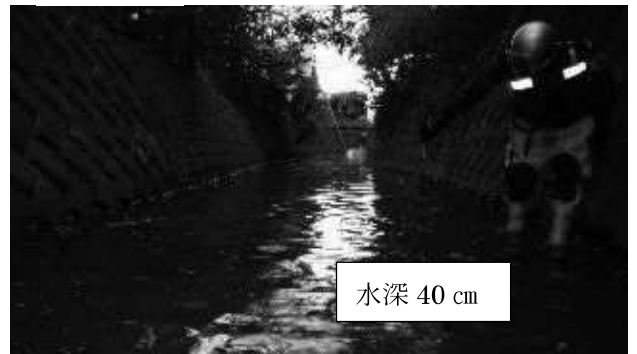


写真4 ブルーシートを川底に対してL字になるように川底に張り付け、両端の余ったブルーシートを上流に向かって折り、横さんの高さまで水位を上げます。

写真5 【堰き止め時の状況】



写真6

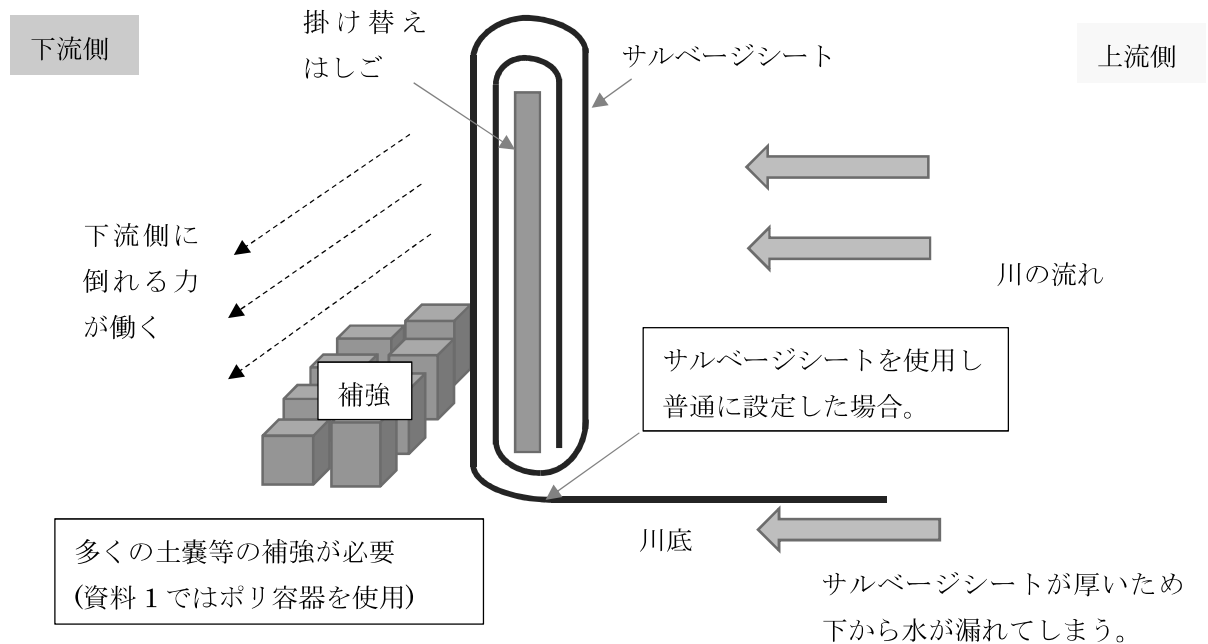


20分間で上流に向かって40cmの深さとなり約50m³の水が貯まりました。

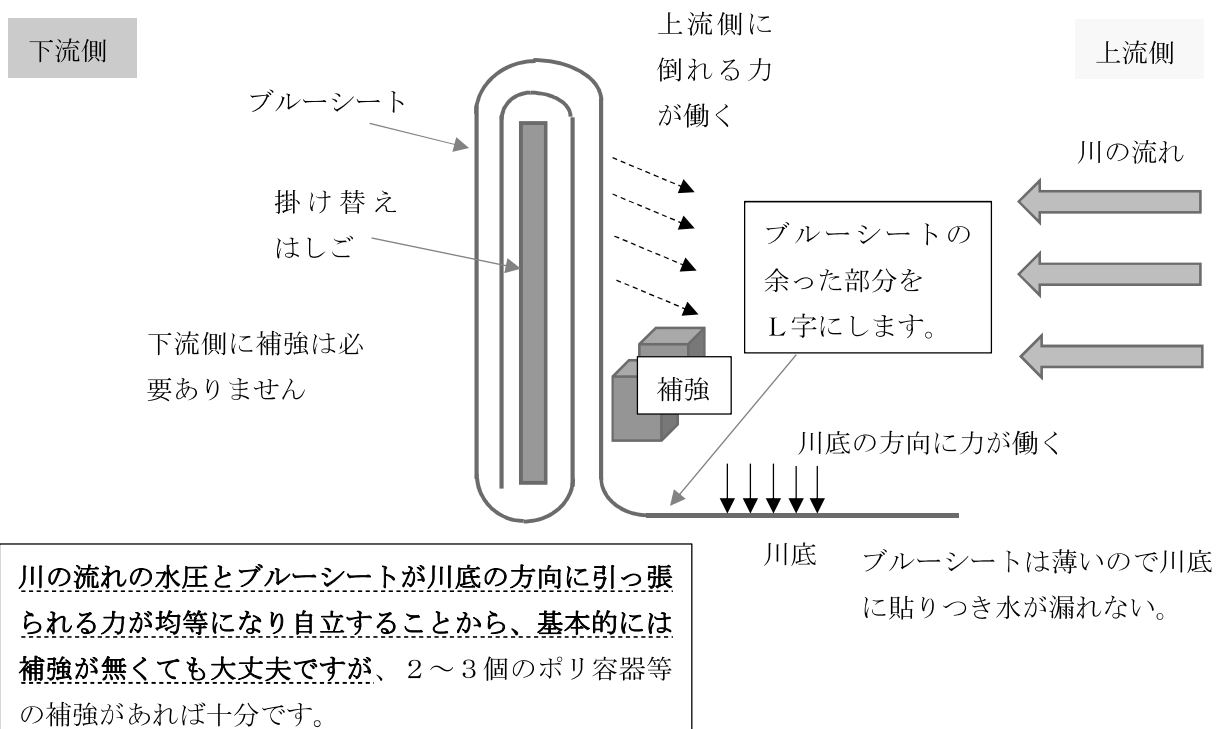
ブルーシートの使用と設定方法による違い（図）

資料 2

【サルベージシートを使用し普通に巻いて設定した場合】



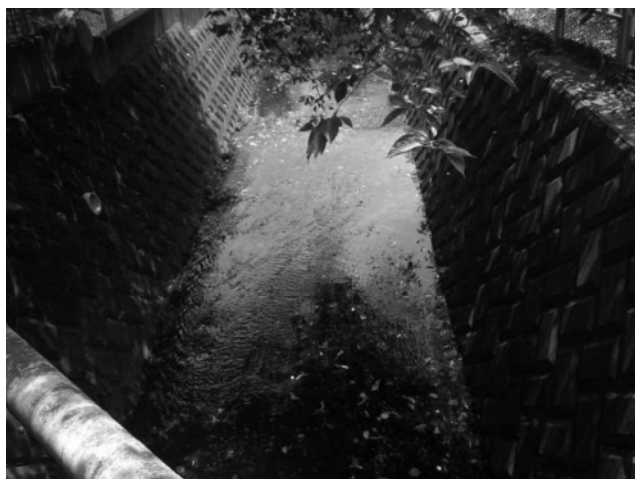
【ブルーシートを使用しL字にして設定した場合】



【堰き止め可能な河川】

資料 3

写真 1



【〇〇川】 川幅 3 ～ 5 m 水深 7 cm
取水可能範囲 3 km

写真 2



【□□川】 川幅 3 m 以下 水深 10 cm
取水可能範囲 0.8 km

写真 3



写真 4

