

用水・河川等において効率的に揚水作業が行える屈曲可能な二重構造ストレーナー（フレキシブルストレーナー）の開発について

金沢市消防局（石川） 宝島 健志

1 開発の目的

現在、消火活動時の水利部署には、消火栓（有圧）、防火水槽等（無圧）、河川・用水（流水）といった水利を活用しています。

過去の大規模震災（東日本大震災等）で問題となったのは、水道管の損傷に伴う消火栓の機能不全により、消防隊の放水活動が不能となる事案が多数発生したことです。このことから、消火栓以外の水利の確保の必要性が求められていますが、普段の災害においても消火栓以外の水利の活用が有効であることは言うまでもありません。そこで、各地に見在する用水・河川等（以下、用水等）の自然水利に着眼し、常に自然水が供給されている用水等から揚水作業を迅速かつ効率的に行うことを目的とした、屈曲可能な二重構造ストレーナー（以下、フレキシブルストレーナー）を開発しました。

2 現状の問題点

(1) 十分な水深が無い用水等で使用する場合

ア はしご及びホースバック等の資機材を利用してのせき止め作業が必要ですが、水圧等の影響を受けるなど該作業には時間を要し、さらにはせき止めに使用した資機材を吸水時に吸い込む虞があります。【写真１】

イ ディスクストレーナーを使用する場合、急流時ではディスクストレーナーの下流側に空気の層が生じて該ストレーナー内に流入し揚水不能、若しくは落水の原因になります。【写真２】

※ディスクストレーナー使用条件は、水深 5 c m 以上かつ水流が緩やかな場合とされています。

(2) 十分な水深がある用水等で使用する場合

急流の場合は、現有のストレーナーでは流水によりストレーナー自体が

浮き上がるため、これを抑える操作、若しくはストレーナー確保員が必要となります。【写真 3】

3 開発のポイント

前記の問題点解決に向けて、用水等で揚水を行うにあたり、以下をストレーナー開発のポイントとしました。

- (1) 十分な水深が無い用水等で、迅速かつ効率的なせき止め作業と揚水が行えること。
- (2) 十分な水深がある急流時の用水等で、ストレーナー投入後の浮き上がり防止が図られること。
- (3) 現有のストレーナー使用時と同等の放水量を確保していること。

4 素材及び構造

- (1) 素材は、適度な弾性と屈曲しても潰れないフレキシブル機能を備えたポリ塩化ビニール製の 2 種類のパイプ(外筒 120 mm、内部ストレーナー 50 mm、長さ 1 m、重量 3 kg) としました。【写真 4】
- (2) 構造は、外筒と内部ストレーナー（穴あき）の二重構造で、外筒は充水状態を確認可能な透明色とし、内部ストレーナーは水中での視認効果の高い蛍光色としました。外筒両端の片方は開放構造（塵除けメッシュ付き）、もう一方は密閉構造とし、開放側より外筒内に充水させ、内部ストレーナーから吸水します。【写真 5】
- (3) 内部ストレーナー両端はマチノ式媒介金具を接続し、水利状況に応じて吸管及び覆冠の接続方向を選択可能としました。【写真 6】

5 使用方法及び効果

- (1) 十分な水深の無い用水等で使用する場合（せき止め要）

外筒開放側に吸管を接続し、フレキシブルストレーナーを U 字に屈曲して開放部へ充水するよう、用水等内に留置（投入）します。このとき U 字内では外側への水圧がかかり、該ストレーナー自体で流水がせき止めされます。せき止めにより、直ちに外筒内に充水され、内部ストレーナーから

吸水して、速やかに揚水が完了します。

【揚水の迅速性及び効率性の向上：写真 7、8・図 1】

- (2) 十分な水深がある用水等で使用する場合（せき止め不要）

外筒開放側に吸管を接続し、フレキシブルストレーナーを開放部から充水するよう、そのまま用水等内へ投入します。このとき、たとえ急流であっても外筒内への充水により該ストレーナー自体に重み加わることで、浮き上がることなく内部ストレーナーから吸水され、速やかに揚水が完了します。【ストレーナー確保員の省力化、写真 9・図 2】

また、外筒内への充水により外筒内部圧が上がることで有圧化され、ポンプ揚水能力向上が期待できます。

- (3) 無圧水利（防火水槽・プール等）で使用する場合

密閉側に吸管を接続して、投入します。【写真 10・図 3】

この場合の放水量は、流量計では 600 L／分以上であり、現有のストレーナーと同等の放水量が確保されています。

6 終わりに

大規模震災時において、地震火災時の水利不足に対応する方策を検討する事は、消防機関として急務です。特に消火栓や防火水槽等の人工水利の機能不全時に、身近にある河川、用水等の自然水利の有効活用は重要です。

今回、開発したフレキシブルストレーナーを、自然水利活用時の方策として取り入れることで、迅速な消火活動に繋がり、一人でも多くの生命・身体又は財産を守るための一助になると確信します。

現状の課題点

【写真1】 資機材を用いてせき止めしている様子



作業には時間を要し、せき止めに使用した資機材を吸い込む虞がある。

【写真2】 急流でディスクストレーナーを使用



急流ではディスクストレーナーの下流側に空気の層が生じ、揚水不能。

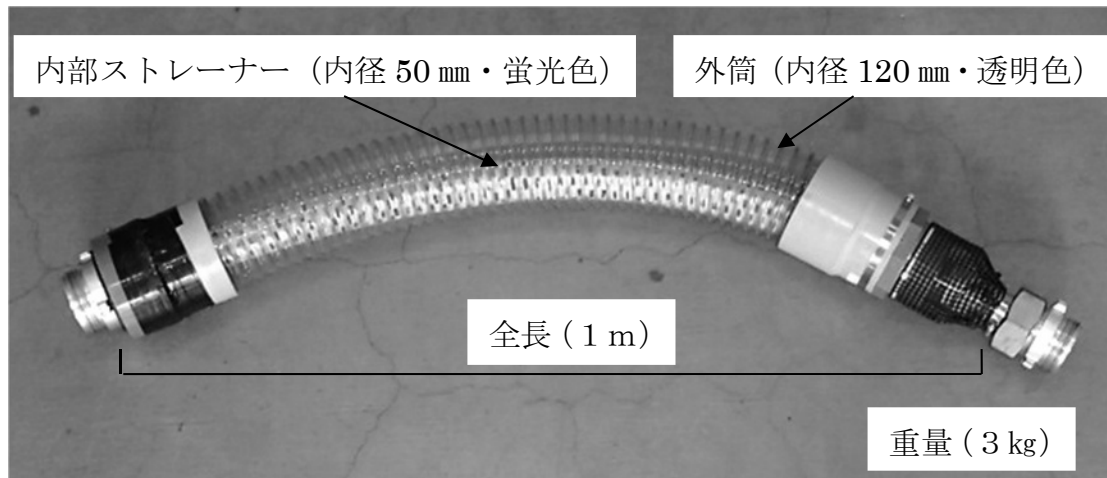
【写真3】 急流での水利部署



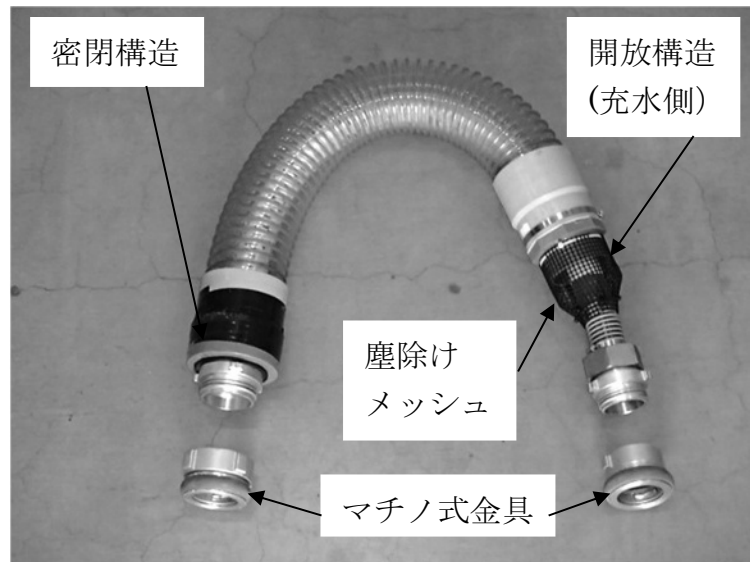
流水によりストレーナーが浮き上がるため、押さえる操作、若しくはストレーナー確保員が必要。

構造及び素材

【写真4】 フレキシブルストレーナー本体



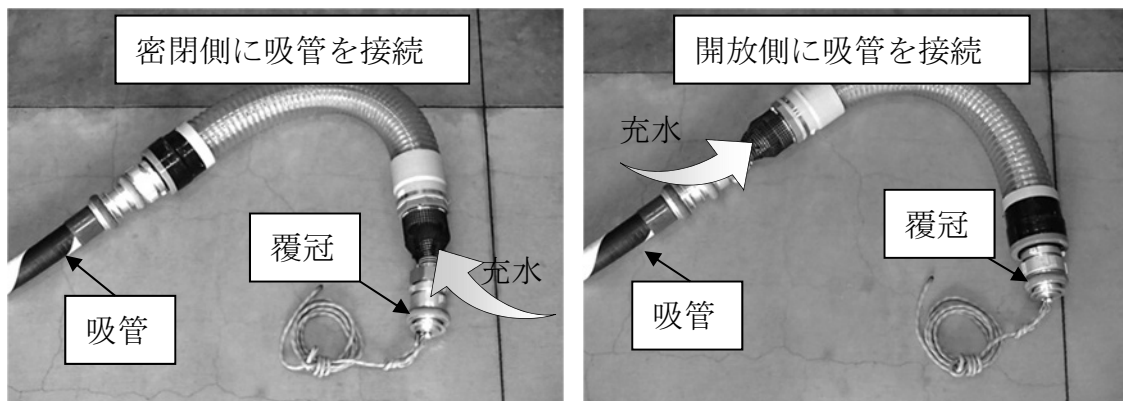
【写真5】 フレキシブルストレーナー屈曲状態



外筒と内部ストレーナーの二重構造で、外筒の両端は開放構造及び密閉構造となっており、開放側より吸水して外筒内に充水させ、内部ストレーナーより吸水する。

適度な弾性と屈曲しても潰れないフレキシブル素材を使用。

【写真6】 フレキシブルストレーナーに吸管及び覆冠を接続



両端はマチノ式媒介金具を接続し、接続方向を水利状況に応じ選択可能

【写真7】 フレキシブルストレーナーでのせき止め様子



U字型に屈曲して投入

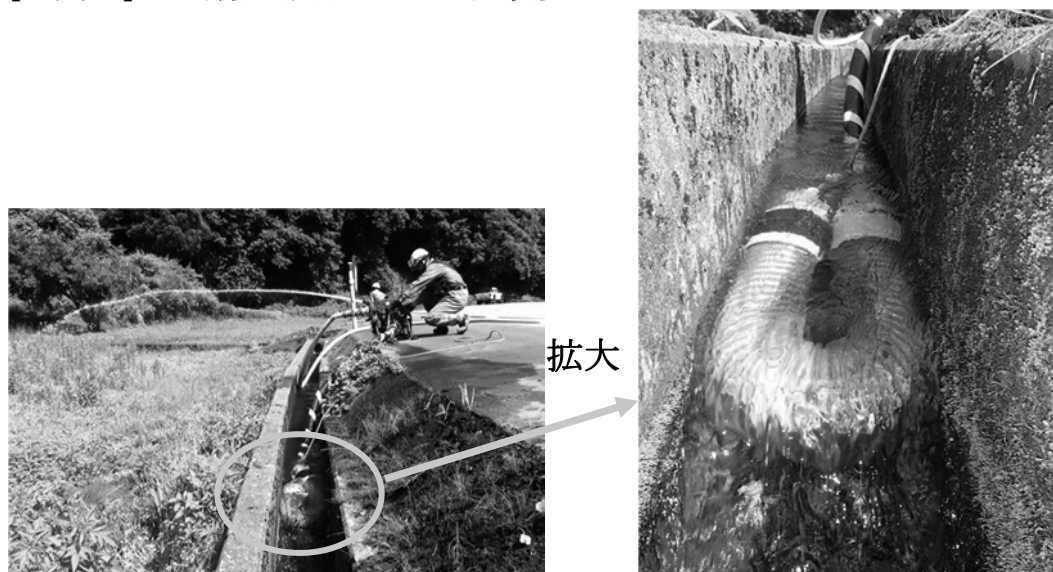


せき止め完了（同時に外筒内へ充水）



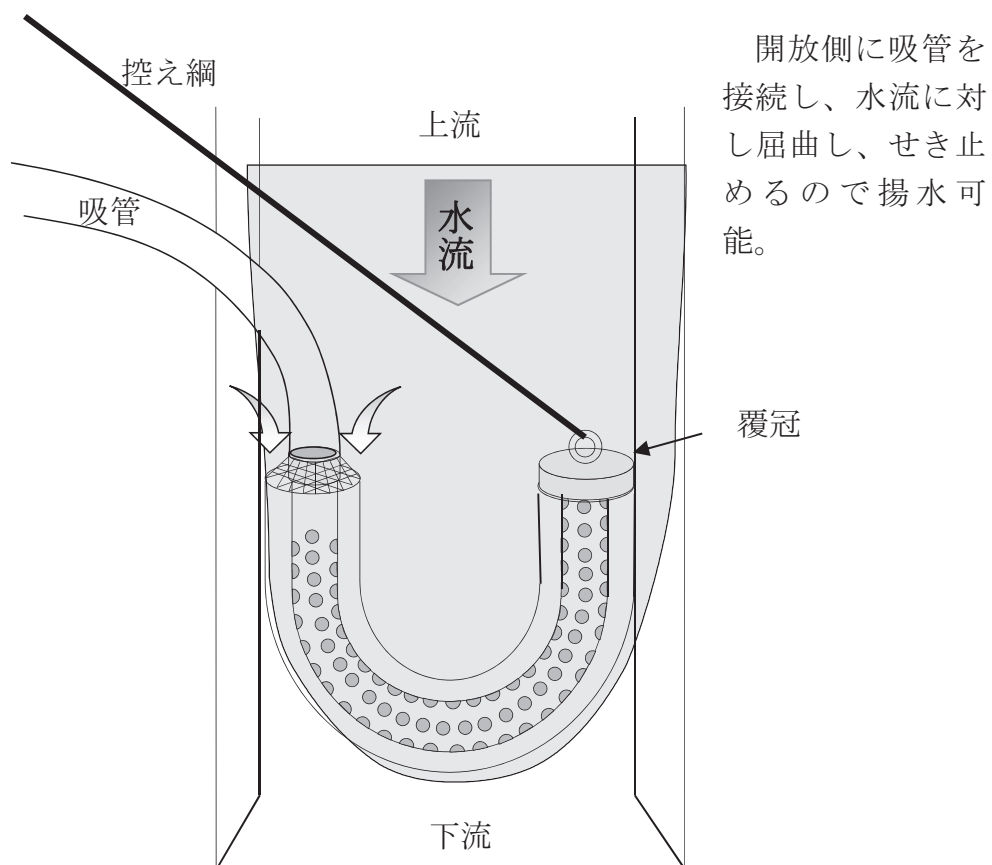
速やかに放水可能

【写真 8】 可搬式動力ポンプ運用状況



せき止め外筒内に充水

【図 1】



使用方法及び効果（水深の深い水利）

【写真 9】 急流部署状況



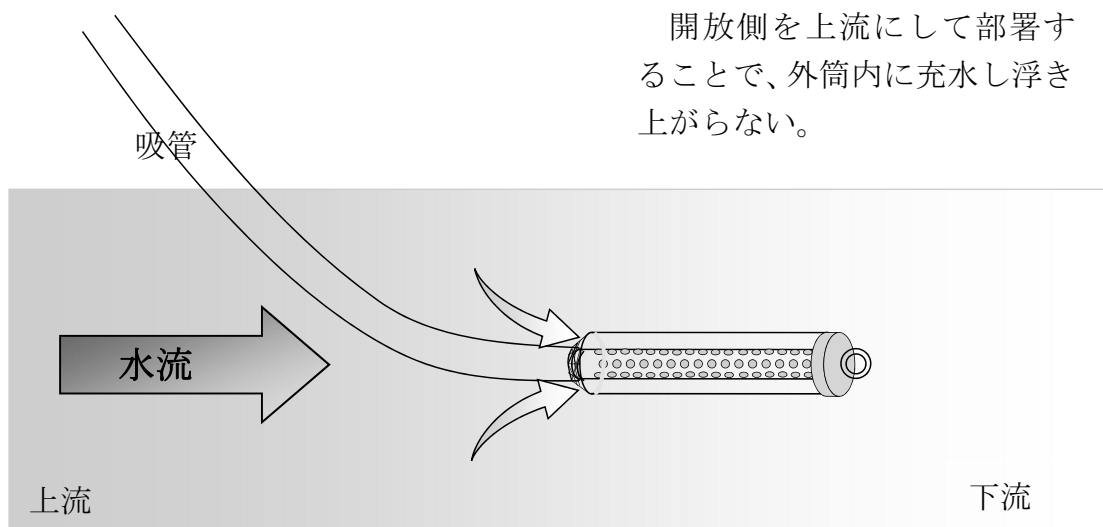
そのまま投入する

外筒内に充水し浮き上がらない



揚水完了

【図 2】



使用方法及び効果（無圧水利）

【写真 10】 防火水槽部署状況



【図 3】

