

吸管に取付けて消防ポンプの故障を減らすちりよけかごネットの開発について

浜松市消防局（静岡県） 清水 聡史

1 はじめに

ちりよけかごは、自然水利や防火水槽、防火井戸を使用する際に吸管の先端に装着して使用するものです。消火栓の少ない地域では、使用頻度は高くなっています。ここで課題となるのが、通常のちりよけかごの使用では、大きなごみや草、石は除去できますが、小石、砂や小さなごみ（以下「砂利等」という。）は完全に排除できないということです。

私がちりよけかごの機器開発をしようと思ったのは、私の住む浜松市には防火井戸が多く設置されており、湧水試験の際に砂利等が消防ポンプ内に入り込み、消防ポンプが故障した経験があったことです。また、自然水利での消火訓練中にクワドラフォグノズルのタービンティースに異物が詰まり、噴霧放水が出来なくなったことがあり、揚水の際に砂利等を排除する仕組みができないかと考えたためです。

2 ちりよけかご開発に至った問題点

- (1) 浜松市北部は多くが山間地であり、山間地は消火栓が少ないため自然水利に部署することが多く、砂利の詰まりによる消防車の故障が消防団車両も含めて発生しています。
- (2) 防火井戸で湧水試験をすることが多い夏期は、ドレンバルブ詰まりによる故障が増加する傾向があります。浜松市消防局全体で過去3年間のドレンバルブや冷却水配管詰まりは10件弱あり、配管の詰まりによる流量計の故障も数件ありました。
- (3) 火災現場で自然水利に部署し、CAFS放水口を使用して圧縮空気泡放水する場合、CAFS放水口のドレンが詰まると、その複雑な構造のために修理に多大な費用と時間がかかります。

そのため、CAFS使用する際は消火栓以外には部署できませんでした。

- (4) 有蓋の貯水槽から揚水した際に、経年劣化により剥がれ落ちた蓋の塗装

の破片が、クワドラフォグノズル内に入り込み、タービンティースが回らず、噴霧放水が不能になる事がありました。(写真1、2)

- (5) 消火活動中に消防ポンプが故障すると、放水不能となり、筒先操作者が危険にさらされます。

現状としては以上の問題点があるため、自然水利や防火井戸に部署する際は、砂利等を吸い込まないように通常よりもさらに上部で引き綱結着するように工夫しています。また、自然水利や防火井戸部署後の消防ポンプ洗浄を徹底して実施し、消防ポンプ内の砂利等を排出し、ポンプ内に詰まらないようにしています。しかし、消防ポンプの故障は浜松市全体で年間数件発生しています。また、万が一消火活動中に消防ポンプが故障すると、消防隊員の人身事故につながります。実際に消火活動中に消防ポンプが故障する事案が過去にありました。

次に、具体的に砂利等の吸込みがあるのかを検証するために、防火井戸から揚水し、毎分500Lの流量で5分間放水して、50mmホースのストレーターかんそう筒先から出てくる砂利等を編目が極小のプラスチック製ネットで濾してみたところ、1.49gの砂利等が集まりました。これは、想定外に多い量であり、早急に対応が必要だと感じました。(写真3～5)

そこで、物理的に砂利等を排除出来る機器開発をしようと考えました。

3 開発内容

ちりよけかごの編目やストレーナーの穴は、約7mmの隙間があり、砂利をポンプ内に吸込んでしまいます。そのため、編目の細かいネットでちりよけかごを覆うことによって、砂利の吸込みを防げないかと考えました。(写真6～8)

試しにちりよけかごを編目の大きいネットで覆い防火井戸で揚水してみると、揚水が可能であり、ネットには泥や砂が付着していたため、効果はあるのではないかと考えました。(写真9～11)

次に、ちりよけかごを覆うネットの素材、ネットの大きさ、編目の大きさを考えることにしました。素材については、市販のネットに多く使用されているポリエチレン製とし、大きさはちりよけかご全体を覆える大きさとししました。編目の大きさは、大中小の3パターンのネットを用意し、防火井戸で5分間の

揚水を行うことによって比較実験し、効果的なネットを採用することにした。

4 実験

実験方法は、消防ポンプ車で防火井戸から揚水し、毎分500Lの流量で放水して、50mmホースのストレートかんそう筒先から出てくる砂利を編目が大中小のネットで受け取るというものです。放水時間は各5分間としました。(写真12～14)

- (1) 1cm四方に編目が4穴の編目大ネット（以下「編目大」という。）
- (2) 1cm四方に編目が36穴の編目中ネット（以下「編目中」という。）
- (3) 1cm四方に編目が49穴の編目小ネット（以下「編目小」という。）

今回の5分間の実験で、編目大0.40g、編目中0.45g、編目小1.19gの砂利等をポンプ内に吸込んでいることが分かりました。

比較実験をした結果、編目小が最も多くの砂利等を採取していることが分かりました。この実験結果から、ちりよけかごに編目小のネットを装着すれば、最も効果的に砂利等を排除できる事が分かりました。(写真15～20)

5 使用方法

編目小のネットは、市販の野菜集荷用ネット（縦60cm、横35cm）です。これをちりよけかごに被せ、ネットに付いている紐で縛り、長時間の使用でもネットが外れないようにゴムバンドで固定します。(写真21参照)

自然水利や防火井戸でちりよけかごネットを使用することで、通常のちりよけかごとストレーナーでは排除できなかった砂利が、ポンプ内へ入るのを防ぐことができます。

6 開発の効果

この開発した機器を使用すると次の様な効果があります。

- (1) 実際に、ちりよけかごネットを使用して、濁りが強い防火井戸で30分間の揚水試験を実施しましたが、問題なく揚水可能でちりよけかごネットの目詰まりもなく、ドレンバルブや冷却水配管の詰まりもありませんでした。
- (2) ちりよけかごネットは、市販の野菜集荷用ネットとゴムバンドのみで使えるため、費用対効果が高く迅速に装着できます。また、場所を取らな

いため、全ての消防車に容易に配備ができ使い方も簡単なため、説明無しでも感性で使用できます。(写真 2 2)

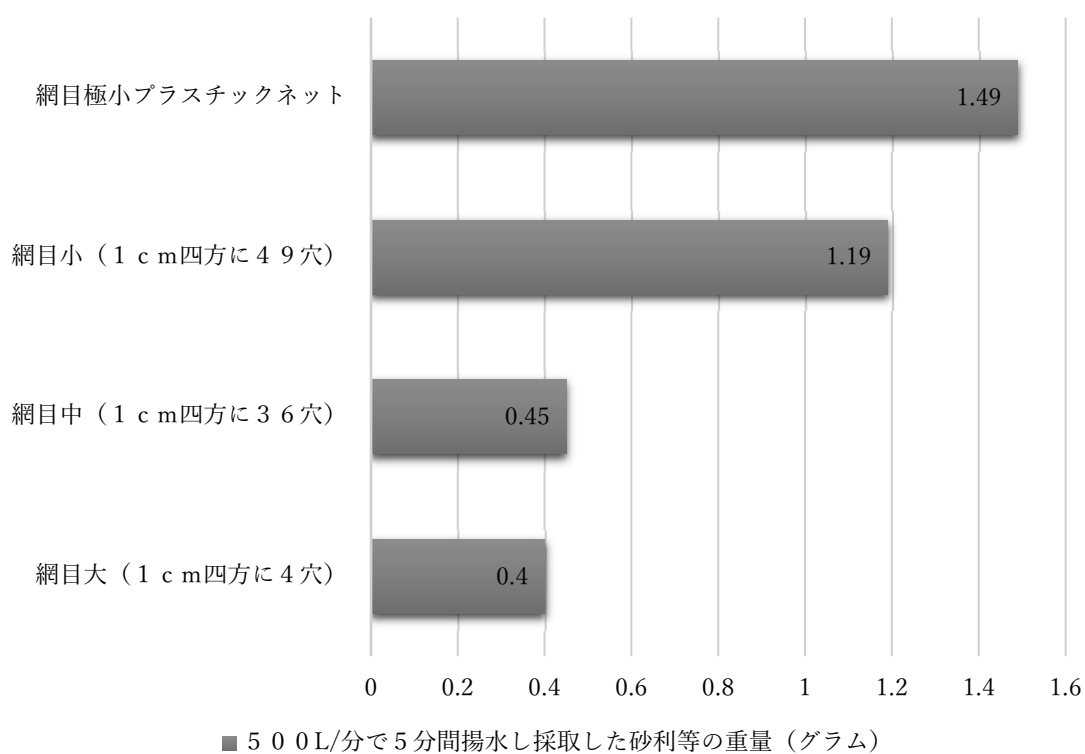
- (3) 万が一、編目が目詰まりしても、ネットの被せ方に遊びがあるため、水中で揺らせば目詰まりが解消されます。
- (4) ちりよけかごネットは、数回の吸管操作では破れないので、災害で使用するには十分な強度があると考えられます。
- (5) 自然水利部署時も C A F S が安心して使用できるようになりました。また、クワドラフォグノズルについても、タービンティースに異物が挟まることなくするため、筒先操作者が安心して使用できるようになりました。
- (6) 湧水調査で使用するにより、砂利が原因と思われる流量計の不具合が減りました。

7 おわりに

今回消防機器開発した、ちりよけかごネットにより、自然水利や防火井戸部署時に消防ポンプの故障や消火活動中に放水不能となることを気にせず、より円滑な消火活動を行うことが可能になると考えられます。

今後、火災現場や消防訓練で活用し、効果を確認していきたいと思います。

500 L/分で5分間揚水し採取した砂利等



(写真1)



タービンティースに詰まった異物
(写真3)

(写真2)



異物により噴霧放水不能
(写真4)



網目極小ネットで防火井戸水をろ過
(写真5)



防火井戸水から採取した砂利等



網目極小1. 49グラム

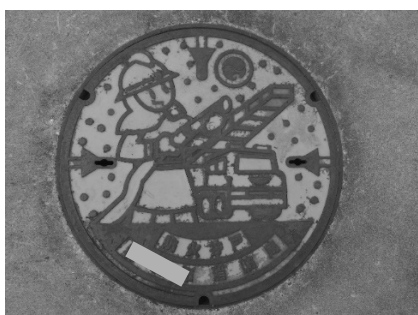
(写真 6)



かご穴（広い部分）の計測
(写真 8)



ストレーナー穴の計測
(写真 9)

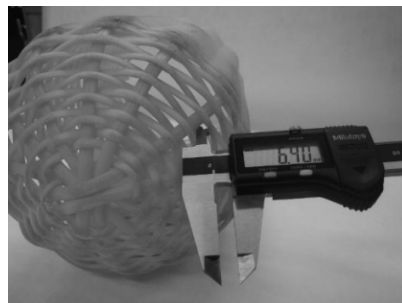


防火井戸
(写真 1 1)



編目大を装着して揚水可能

(写真 7)



かご穴（狭い部分）を計測

(写真 1 0)

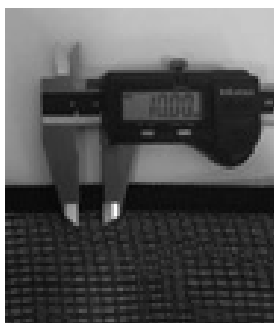


水が濁っている防火井戸

(写真 1 2)



編目大で濾過実験
(写真 1 5)



編目大 (4 穴)
(写真 1 8)

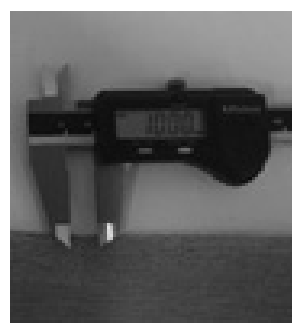


編目大 0. 4 グラム

(写真 1 3)



編目中 で濾過実験
(写真 1 6)



編目中 (3 6 穴)
(写真 1 9)



編目中 0. 4 9 グラム

(写真 1 4)



編目小で濾過実験
(写真 1 7)

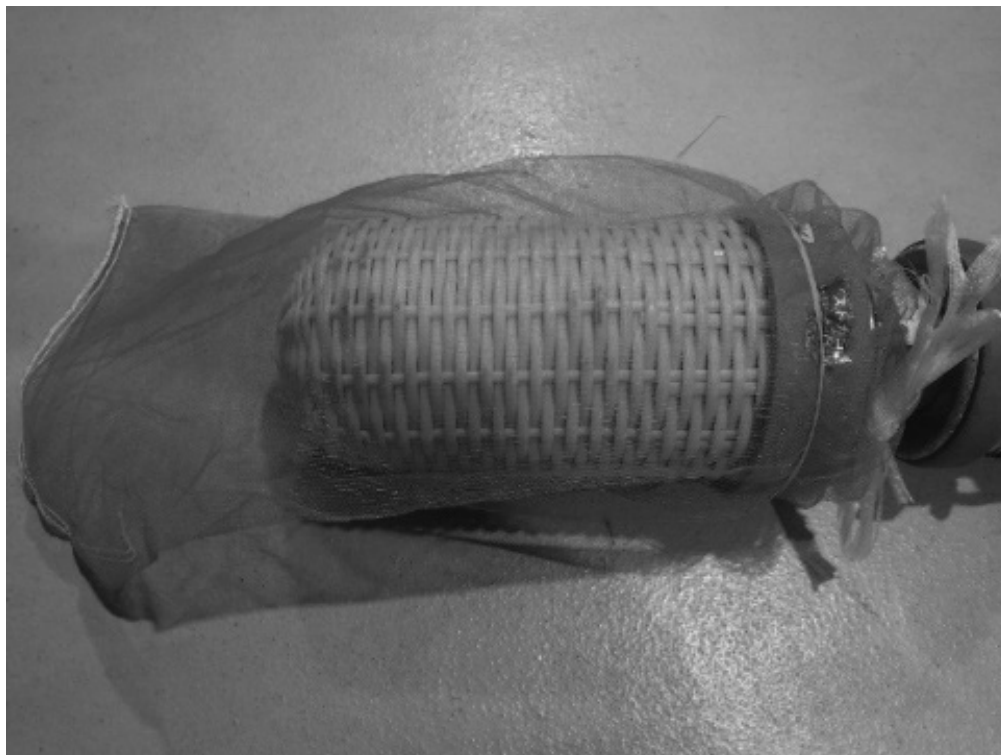


編目小 (4 9 穴)
(写真 2 0)



編目小 1. 1 9 グラム

(写真 2 1)



ちりよけかごネット装着状態

(写真 2 2)



消防車両に収納する状態