

無蓋防火水槽の凍結防止対策「凍結防止袋」の作成について

いわき市消防本部（福島） 鵜沼 良友

当消防本部の中山間地域は、厳冬期にもなると無蓋防火水槽には厚い氷が張ってしまい、火災の際に使用するにも、まずはその厚い氷を割ってからポンプ車の吸管を投入しなければなりません、これに非常に時間を要してしまいます。

この対策のため、発泡スチロール等を水面に浮かべ、凍結防止策を講じていましたが効果が得られず、定期的にポンプ車などで巡回し、吸管投入口付近の氷を割って、結氷の進行を遅らせていました。しかし昨今の異常な冷え込みでは、割った所も一晩で10cm位もの氷が張ってしまい、頻繁に氷割りに出向せざるを得なく、通常業務に支障をきたしているのが現状です。

この状況下で火災が発生した場合の問題点は、

① 初期消火活動の遅れによる被害の拡大

当消防本部のポンプ車には、斧、大ハンマー、更にはチェーンソー等が搭載されており、氷を割る作業の時間短縮を図っていますが、これらを使用しても氷を割るのに3～6分もかかってしまいます。

【別添写真No.1.2.3.4参照】

② 地元消防団の初期対応の遅れ

中山間地域で火災が発生した場合、当消防本部の消防隊よりも地元消防団の方が先に現場到着する場合がありますが、チェーンソー等の破壊器具を積載していないため、人力で氷を割らざるを得なく、さらに多くの時間を要してしまいます。

以上のことから、初期消火活動の遅延により、市民の生命・財産に多大な影響を及ぼしてしまう恐れがあります。

そこで、ポンプ車の吸管のみが投入できるスペースだけ凍結を防げればよいので、凝固温度の低い塩化カルシウム水溶液を入れたポリエチレン製の袋を、さらに強度の強い肥料袋に入れ、吸管投入口付近に浮かべ、その位置から動かないように、紐でフェンスに固定しました。

【別添写真No.5.6.7.8参照】

その結果、吸管を投入するのに必要な直径30cm程のスペースの凍結を防止することに成功しました。

【別添写真No.9.10.11.12.13参照】

当初は不凍液（クーラント）を入れ作成しましたが、いくつもの無蓋防火水槽に設置するには、コストがかかりすぎてしまいます。そのため、不凍液に代わる安価な代替品を模索していたところ、海水の凝固温度が低いことに注目し、15ℓの水に塩化カルシウム960gを溶かして作成した塩化カルシウム水溶液（濃度約6%の水溶液）を使用して実験した結果、不凍液の場合と同様に凍結を防止することができました。（濃度6%の塩化カルシウム水溶液の凝固点は約マイナス4℃）

また、この塩化カルシウム水溶液を作成するのに、市役所で備蓄している塩化カルシウム（道路の融雪剤）を譲り受け、凍結防止袋を作成し、地区内の凍結の著しい無蓋防火水槽に設置したものです。

これにより、消防署、消防団に関係なく、先着隊は迅速な消火活動に入ることが可能になり、また、頻繁に氷割りのため出向し、業務の停滞をきたすこともなくなりました。

塩化カルシウム1袋で約20袋もの凍結防止袋を作成でき、また、氷割りに出向するポンプ車・救急車の燃料代も抑えることができるようになったことから、コスト的にも非常に優れていると考えられます。

凍結防止袋を使用した場合のデメリットについてですが、この凍結

防止袋の中は、塩化カルシウムを溶かした塩化カルシウム水溶液であることは前述のとおりですが、この塩化カルシウムが環境に及ぼす害について調べてみると、そもそも凍結道路に直接撒くものであり、土壌改良剤にも使用されているものですから、過量でなければ影響はないと思われます。ただ、鉄筋コンクリートに対しては、剥離などの悪影響を及ぼす恐れがあるとのことでした。

無蓋防火水槽は、躯体が鉄筋コンクリートでできているわけですが、この凍結防止袋内の約6%の塩化カルシウム水溶液15ℓが水槽内に漏えいしたとしても、水槽内の40 m³の水に対しての塩化カルシウム濃度はわずか0.002%に希釈されることから、影響をあたえることは全くないといつてよいと考えます。

中山間地域で最も寒さの厳しい時期・場所（平均気温が約マイナス10℃）で実験しましたが、凍結防止結果は非常に良好で、塩化カルシウム水溶液を使用するデメリットを検証しても特に問題になるようなこともありませんでした。

この凍結防止袋を作成するのに使用するものは、①ポリエチレン製の袋（市規格70cm×50cmのゴミ袋）、②使用済みの肥料袋、③塩化カルシウムの3つで、しかも塩化カルシウムは、古くなって粒が固まってしまった廃棄同様のものを市役所から譲り受けたものですから、費用はほとんどかかっていません。その塩化カルシウム20kg入1袋で、約20袋の凍結防止袋が作成できることから、コスト的にも非常に優れていると思いますし、凍結防止袋の作成も非常に簡単です。

また、さらに寒さが厳しい場所に設置する場合の参考として、若干コストは上がりますが、30%の塩化カルシウム水溶液を大きな袋に作成すれば、凝固点は約マイナス55℃まで下がるため、凍ることはまず無いと思われます。

※塩化カルシウムとは

海水など自然環境の中に広く存在する毒性の少ない物質と知られ、用途としては、除湿剤、融雪剤、食品添加物などに使用され、水に

溶けやすく、水溶液の凝固点が低くなる（凝固点降下）性質をもつ。

《無蓋防火水槽の凍結防止対策『凍結防止袋』の作成要領等》

1 現状の問題点

【No.1】

厳冬期の防火水槽。

大人二人が氷に乗っても
ビクともしません。



【No.2】

この防火水槽の氷を、2
名でポンプ車に積載してい
る斧等を使用して破壊する
のに要した時間は『6分』。
その間、氷に乗って作業し
てもビクともしませんでした。



【No.3】

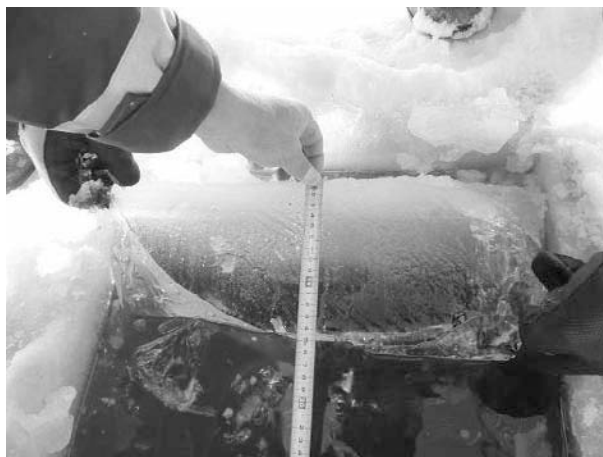
同条件の氷を、今度はチ
ェーンソーを使用して切断
してみました。今回要した
時間は『3分』。

斧等で破壊するのに要し
た時間の半分で穴を開ける
ことができました。



【No. 4】

今回、穴を開けた防火水槽には、15cmもの厚さの氷が張っていました。



2 凍結防止袋作成要領

【No. 5】

市販されているポリエチレン製の袋（ゴミ袋）に塩化カルシウム（960g）と水（15ℓ）を入れ約6%の塩化カルシウム水溶液をつくります。



【No. 6】

塩化カルシウム水溶液の入ったポリエチレン製の袋を、さらに丈夫な肥料袋等に入れ、口を紐でしばります。

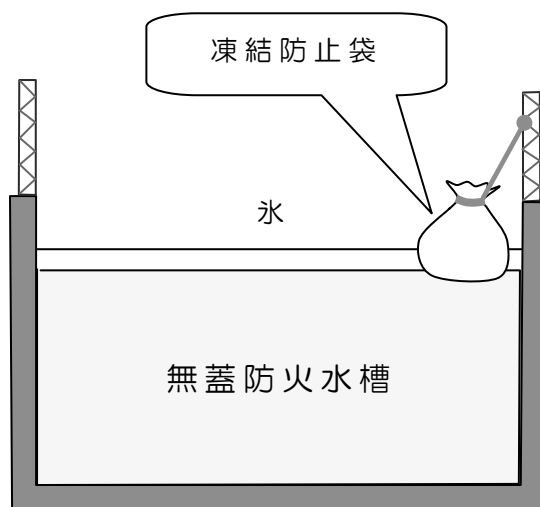


【No. 7】

凍結防止袋を吸管投入口付近に浮かべ、風などで動かないようフェンスに固定します。



【No. 8】



凍結防止袋の直径が一番大きい深さで固定するのがポイントです。

そのことにより、氷から引き抜くときに袋が氷に引っかからずに引き上げることができます。

3 実施結果

【No. 9】



設置後 5 日目の状況。

【No. 10】



袋の中の塩化カルシウム水溶液は液状のままで、全く凍っていません。

【No. 11】



袋を取り出した状況。周囲の氷にビニールが張り付くこともなく、手で簡単に取り出すことができます。

【No. 12】



袋の周囲も、すでに厚さ 15 cm の氷で覆われていました。

【No.13】



ポンプ車の吸管を投入するスペースは、十分に確保できています。

一般財団法人 全国消防協会

郵便番号 102-8119

東京都千代田区麴町一丁目6番2号

アーバンネット麴町ビル5階

電話 (03) 3234-1321(代)

FAX (03) 3234-1847

※禁無断転載