

非常時における貯水槽の適正な管理について

令和4年度埼玉県建築物衛生管理研修会

公益社団法人 全国建築物飲料水管理協会
北関東支部 埼玉県部会

公益社団法人 全国建築物飲料水管理協会

・全国建築物飲料水管理協会(全水協)は、平成25年度に内閣府より公益社団法人の許可を得、飲料水槽や貯水槽の清掃及び衛生管理に関する技術の向上及び知識の普及並びに全国の飲料水槽の清掃管理業者の健全な育成に努め、ビル等における飲料水の衛生的供給を図っている団体です。

・全水協の事業を推進するため、東京都千代田区の本部の他に、北海道東北・北関東・東関東・南関東・中部・関西・山陰山陽・九州計8ヶ所(令和元年6月現在)の支部を置き、建築物の飲料水槽の清掃管理等、飲料水給水の衛生管理に関する調査研究、従事者研修会及び業務指導の実施、会員相互の連絡調整その他必要な事業を行っています。

目次

1. 水道水の使用頻度の変化
2. 震災時における貯水槽の状態
3. ゲリラ豪雨などにおける貯水槽の状態
4. 非常時を想定した貯水槽の管理
5. 災害時における貯水槽の在り方
6. 災害時に利用可能な貯水槽の判定
7. 非常時における小規模貯水槽水道の管理
8. 災害時の貯水槽管理の問題点
9. 災害時における貯水槽管理の提案
10. さいごに

はじめに

現在私たちは地球規模での気候変動や異常気象に脅かされています。
それに加え、我国では大震災を経験しています。
ゆえに各自で震災に対する対策の準備を進めていく必要があります。
貯水槽の管理もその例に漏れません。
また、日常の点検項目とは別に非常時に対応した点検を実施する必要があります。

ここでは、具体的な例を基にして非常時における貯水槽の適正な管理について述べていきます。

1. 水道水の使用頻度の変化

新型コロナウイルス蔓延により、リモートでの出勤を認める組織が増えたことによって、建物内にいる人数が急激に減りました。それに比例し、建物内の水道水の使用量も急激に減っています。

貯水槽がある施設の場合、以下の問題があります。

- 槽内飲料水の残留塩素の低下
- 揚水ポンプや定水位弁など機械類の故障

各項目について具体的に考察していきます。

槽内飲料水の残留塩素濃度の低下

【状況】

特に顕著にあらわれたのが小中学校であった。

日常点検で残留塩素の測定を行っている担当者から必ず相談を受ける項目である。

【対処】

一時的にある一定の期間だけ貯水槽の水位を下げ、槽内飲料水の量を少なくする。

二次滅菌装置を設置し、強制的に塩素を貯水槽に送る。

【結果】

貯水槽の水位を下げても、飲料水を直ちに使用開始時の塩素濃度へ改善するには至らない場合が多かったが、槽内飲料水の量が少ないため、適した残留塩素濃度に達する時間が短縮された。

二次滅菌装置を設置した場合も同様なことが言える。

つまり、一段階目は槽内の水位を下げ、それでも改善しない場合に二次滅菌装置の設置が有効であるかと考えられる。

揚水ポンプや定水位弁など機械類の故障

【状況】

新型コロナウイルス蔓延後約2年後に貯水槽に付属する機械類の故障例が多く報告されるようになった。そのなかでも特に揚水ポンプや定水位弁の故障報告が多い。

【対処】

揚水ポンプについては製造後の経過年数に応じて事前点検をし、故障箇所や劣化箇所の把握及び修理が必要である。

定水位弁に関しては、施設ごとに給水管内の錆の状態を把握し、日常点検に副弁管の洗浄などのメンテナンスを施す必要がある。

【結果】

貯水槽の日常点検のなかで、貯水槽清掃消毒時以外に施設点検を専門業者に依頼している場合は特に機械類の状況を観察しているので、異常発生時にすみやかに対処ができる。

また、はっきりした根拠がないまでも、飲料水等の使用頻度が極度に不安定になってからの報告例が多いので、無関係とはいえない。

2. 震災時における貯水槽の状態

2011年3月11日14時46分に発生した東日本大震災。

埼玉県でも震災による貯水槽の被害が確認されています。

本体への直接のダメージがあったのが主にFRP製受水槽やコンクリート製の地下受水槽になります。

次ページより具体的に、県内小中学校の貯水槽の被害を確認します。

FRP製貯水槽の壁面の一部が破損し穴があいてしまっている状態です。

予防対策としては、FRPの劣化が認められた場合、速やかに外面補強を施す必要があります。



貯水槽上部がゆがみ側面が破損している状態です。

予防対策としては、天井部補強の劣化状態を把握し、補強強度の低下が認められた場合は速やかに天井部補強材の修理をする必要があります。



貯水槽に接続している配管が破損し、外れてしまっている状態です。

貯水槽に接続されている管をフレキシブルジョイントでつなぐ必要があります。



コンクリート製の地下受水槽の場合は、震災後天井面の破損や側面のひびなどが認められました。

左画像の様にあらかじめ飲料水専用塗料によって内面塗装していても補強にはなりません。対策としては、内面にFRP補強をする必要があります。



3. ゲリラ豪雨などにおける貯水槽の状態

近年、日本各地で観測される記録的な集中豪雨。ゲリラ豪雨とも称され交通網の影響など日常生活を脅かしています。
貯水槽においてもその被害は確認されており、特に地下受水槽に多く見受けられます。

次ページでは、具体的な被害を確認します。

さいたま市浦和区にある某施設の約100tの地下受水槽がオーバーフローしているとの連絡を受け、現場を確認しました。

その日は集中豪雨が発生していましたが、記録的というほどでもない状態でしたので、おそらくマンホールから流入したであろう雨水により、オーバーフローしたと考えられます。

その週は集中豪雨が連日続いていたせいもあり、原因としては、その貯水槽外に拡散しきれず残留した雨水がたまり、流入したのではないかと考えられます。



4. 非常時を想定した貯水槽の管理

1. 水道水の使用頻度の変化の予防管理

- ・日常点検とは別に専門業者による貯水槽まわりの機械類の点検を行う。
- ・定期的な使用人数と使用量を測定し、水位の調節を行う。

2. 震災時における貯水槽の予防管理

- ・地震下においては、貯水槽の天井部の破壊から崩壊するケースが多いため、天井部の補強を点検する。
例) 内部天井補強材強度が低下していないか。
- ・パネルタンクの接合ボルトの状態を観察し、錆などで腐食している場合はキャップなどで保護する。
- ・震災後には、パネルタンクの場合パネル接合部からの漏水のケースが多いため、内面接合部を補強する。
- ・貯水槽に接合されている管類をフレキシブルジョイントに切り替える。
- ・地下コンクリートの貯水槽は内面にFRP板を新たに設置し、補強する。

3. ゲリラ豪雨などにおける貯水槽の予防管理

- ・最高降雨量などを調査し、それに対応するため貯水槽のマンホールの高さを規定よりも高くする。

5. 非常時(特に震災時)における貯水槽の在り方

通常、人が生きていくために必要な水の量は、1人1日3リットルとされています。災害に備えて、ご家庭でも常時3日分程度の飲料水の備蓄が重要だと言われています。そこで、既存の貯水槽を災害時の飲料水対策として利用することができるようにすることが重要になります。また、避難所で生活されている人たちにアンケートをとると、実は生活用水の確保も大変重要なことがわかります。すなわち、「1人1日3リットルの飲料水も確保」だけでは、たとえ3日間でも生活に大変支障が出る場合があるということです。そこで、既存の貯水槽を災害時の水の確保に役立たせることを多くの人たちに理解してもらうことがとても大切になるかと考えられます。では、貯水槽を災害時に利用するためにどのように管理していくのか確認していきます。

a.緊急遮断弁の設置

非常時に貯水槽の水を確保するためにはまず、緊急遮断弁の設置が必要になります。

緊急遮断弁とは主に受水槽出口側に設置され、大地震発生時には地震動を感知し、弁を閉止することにより、受水槽に非常用の生活用水を確保する目的で使用されるバルブです。

地震を感知する感震器により、遮断弁を閉止します。感震器の動作値は、構造物の破損の恐れがある『震度5強(重力加速度200gal)』に設定されています。



b.フレキシブルジョイントによる接合

前述2. の震災時の画像でもあるように、大きな揺れが生じると貯水槽に接続されている管類はジョイントの部分から破損します。

これを防ぐためには、揺れに対して柔軟に対応できるフレキシブルジョイントで各管をつなげる必要があります。

フレキシブルジョイントは、建築設備配管において地震力などの外力によって生じる変位を吸収する継手であって、建築設備機器や設備配管を外力から保護する目的で使用されます。



c.貯水槽に災害時専用水栓を取り付ける

非常時に貯水槽の水を利用するために貯水槽に水栓を取り付ける必要があります。

これには、通常時の盗水やいたずらを防ぐため、専用鍵がなければ開閉できないキー付き水栓が有効になります。



6. 災害時に利用可能な貯水槽の判定

これまでみてきた非常時における貯水槽の利用において、それが可能な設備なのかどうかを事前に確認しておかなければなりません。

それには、専門知識と経験を十分に踏まえた人材に任せる必要があります。

そこで、この問題に向け公益社団法人全国建築物飲料水管理協会では、各支部ごとに「貯水槽劣化診断講習会」を定期的で開催し、専門的な人材を育成しております。

また、一般社団法人全国給水衛生検査協会などと研究会を発足し、非常時(特に震災時)の貯水槽の利用や、あり方について研究を続けております。

また、病院や小中学校などのように容量の大きい貯水槽は災害において飲料水確保のプラットフォームになり得ます。

各貯水槽においては、どの程度まであるいは、どのように改善すれば利用できるのかを専門知識を得た人材に調査させ、定期的に管理を続けていく必要があります。

7. 非常時における小規模貯水槽水道の管理

非常時において、管理された貯水槽が水の確保に有効であり得ることを記述しました。
これはまた、小規模貯水槽水道の管理にも当てはまり、検査受験率が3%程度の状況を考えれば、早急に地区ごとに検査受験率を向上させ、総括的に把握する必要があると考えます。
仮に小規模貯水槽水道の耐震化が進めば、「非常時に強い地域」が作れることもあり得ます。
そのためには、前述したように専門知識や技術を備えた人材が検査や災害対応への判定をする必要があります。
公益社団法人全国建築物飲料水管理協会では、これを踏まえ「貯水槽管理技術者」の講習会を定期的に行い、人材育成に努めています。

8. 災害時の貯水槽管理の問題点

通常時において貯水槽の管理などに問題がある設備があります。
非常時における管理を考えれば、作業などが困難になる可能性が高く、二次災害につながるおそれも否定できません。

現状を踏まえ具体的にその問題点を確認していきます。

a. 六面点検ができない

この貯水槽は底部に既定の空間がなく底面の点検ができません。

ほかにも、側面の数面が点検できない場合や天井面の空間がなくマンホールを開けることさえ非常に困難な場合があります。



b. 危険な梯子

貯水槽の側面にある梯子が劣化し破損しています。

仮に破損していない梯子だとしても、震災などによる強い揺れによって強度が著しく低下し、点検時に破損するおそれがあります。



c. 危険な架台

貯水槽を支える架台が錆により劣化しています。震災により大きく破損する恐れもありますし、強度が著しく低下し、管理時に破損することも考えられます。

また、架台が不安定になり、貯水槽のゆがみにつながり、大きく破損し漏水などに発展する恐れもあります。



9. 災害時における貯水槽管理の提案

これまでご説明させていただいたことを踏まえ、実際に災害時当日にどんな管理が必要なのかをご提案させていただきながら、できるだけ詳細に説明させていただきたいと思います。

a. 水質検査の実施

災害時に速やかに点検調査しなければならないのは貯水槽内の水の状態になります。

これは残留塩素測定や、色度濁度を速やかに調査し、災害の状況によれば特定機関による水質分析も必要になります。

また、施設管理者が測定知識や技能を有しているかの判定も重要になります。




b. 六面点検の実施

貯水槽内の水質状態の調査と同時に、速やかに六面点検を実施し、貯水槽の劣化状態を観察する必要があります。

そして、外部より汚水が槽内に侵入するおそれがないかを判定し、槽内が衛生的に保たれる状態であることを確認する必要があります。

これには、貯水槽に関して総合的な知識などを持つ人材に委ねることが重要になります。





10. さいごに

冒頭でも述べましたように私たちは大きな震災を経験しております。
その時に貯水槽が利用できることを多くの方々が実感されていることだと思います。
これから先も大きな震災の恐れを含む報道も後を絶ちません。「飲料水をためる水槽」から「災害時のために飲料水を確保する水槽」という違った一面がそこには明確に存在します。
この貯水槽をより正しく管理し、地域や地区ごとに正しく把握すれば、災害時に利用できるあるいは、飲料水補給優先度などの価値あるデータを作成することも非現実的ではないと考えます。
「災害に強い地域」を付加価値にするれば、地域活性にもつながることになるかもしれません。
我々も、「貯水槽の管理」を「新たな貯水槽の付加価値の発見」と考え、様々な人たちが幸福になるための管理をこれからも続けていきたいと強く願っております。
