



特定非営利活動法人(NPO)  
耐震総合安全機構  
Japan Aseismic Safety Organization

# ライフラインを 地震から守るための対策

## 給水設備編

大規模改修により屋上水槽を  
撤去しているマンション



# 屋上水槽の地震被害事例

高層のビル・マンションでは、「高置水槽」と呼ばれる飲料用の水槽を屋上に設置することが少なくありませんでしたが、最近の新築建物においては、高置水槽の設置は減少しています。

最も大きく揺れる屋上に設置された高置水槽は、過去、大地震が来る度に損壊し、被災した建物では長期間にわたる断水を余儀なくされておりました。



地震により破損した高置水槽  
FRP製球形水槽（阪神淡路大震災）



地震により転倒した高置水槽  
FRP製パネル水槽（阪神淡路大震災）



地震により破損した高置水槽  
FRP製パネル水槽（阪神淡路大震災）



地震により基礎から脱落した高置水槽  
FRP製パネル水槽（阪神淡路大震災）

# 危ない屋上水槽の現状

高置水槽の設置状況などについて、JASOでは首都圏のマンションを中心に数多くの現地調査をしてまいりました。その結果、残念ながら耐震性の低い水槽が屋上に数多く存在することがわかりました。皆さまの建物の水槽は大丈夫でしょうか。建物の耐震化を考える上で、水槽のことも一緒に考えましょう。



鉄骨の高架台は頑丈なのだが、上にある水槽は固定されておらず置いてあるだけの状態であった事例。これでは大地震が来ると、移動してしまう。

水槽本体は耐震型に交換されているが、架台の脚部は基礎に固定されておらず置いてあるだけの状態であった事例。これでは大地震が来ると、転倒してしまう。

架台は基礎にボルト固定されておらず、置いてあるだけの状態。さらに、基礎コンクリートは随所に欠落し鉄筋が露出してしまっている事例。



床に置かれたブロックの上に、円筒形の水槽が置いてあった事例。固定らしきものは見当たらない。これでは大地震が来ると、転倒してしまう。

円筒形水槽の底板はボルトの端が接しているだけの状態。これでは固定とはいえない。

水槽の底板を金物で挟んでいるだけの固定状態。水槽の下には幹線道路が見える。これでは大地震が来ると、落下してしまう。

# 給水方式を変更する

近年では高置水槽が不要な「ポンプ圧送方式」や、高置水槽はもちろん受水槽も不要な「増圧直結方式」の採用が主流となり、設備の老朽化対策工事にあわせ、耐震性の低い高置水槽を廃止する建物が増えてきました。

高置水槽を適切に交換するよりも廃止した方が費用がかからず、将来にわたる維持費も削減できることが何よりのメリットといえます。

	貯水槽方式		直結方式
	高置水槽方式	ポンプ圧送方式	増圧直結方式
図			
概要	受水槽に貯めた水を高置水槽に揚水し、高置水槽から重力で供給する方式。中高層住宅で多く採用されてきたが、最近の新築マンションではほとんど採用されていない。	受水槽に貯めた水を圧送ポンプで供給する方式。	水槽を介さず、水道本管からの給水を直送する方式。水圧の不足分をブースターポンプで補う。衛生面から水道局が採用を推奨。
水槽の有無	2槽(地上と屋上)	1槽(地上)	ゼロ(タンクレス)
ポンプの種類	揚水ポンプ	圧送ポンプ	直結ブースターポンプ
水槽やポンプの維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>①受水槽の定期清浄(年1回)</li> <li>②高置水槽の定期清浄(年1回)</li> <li>③受水槽と高置水槽の水質管理</li> <li>④揚水ポンプの点検整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①受水槽の定期清浄(年1回)</li> <li>②受水槽の水質管理</li> <li>④圧送ポンプの点検整備(年1回以上)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①直結ブースターポンプの点検整備(年1回以上)</li> </ul>
各戸への供給水圧	高置水槽との高低差による(上階…弱め、下階…強め)	ポンプ吐出圧力により設定(減圧弁設置により全戸同一圧力設定が可能)	
停電時の給水	高置水槽にある分だけ利用できる	停電=即断水	上層階のみ断水または水圧不足が生じる 下層階は本管の水圧で供給される
水道本管の断水時	受水槽ならびに高置水槽に貯められた水を利用できる	受水槽に貯められた水を利用できる	水道本管の断水=即断水
災害時用の水源	受水槽を災害対策用向けに改造することで、災害時用の飲料用水として確保できる(緊急遮断弁の設置など) 高置水槽は大地震に耐えられるよう適切な耐震仕様への改修が必要	受水槽を災害対策用向けに改造することで、災害時用の飲料用水として確保できる(緊急遮断弁の設置など)	旧受水槽を災害時用の <b>非飲料用水源</b> として使用する

# 地震に強い配管ルート

高置水槽方式の場合は、水が上階から下階へ降りてくる配管ルートとなり、重要なメインの配管が地震時に最も揺れる最上階に設置されるので、リスクの高い形態でした。

給水方式を「高置水槽方式」から「ポンプ圧送方式」や「増圧直結方式」に変更する場合、配管ルートを下階から上階へ昇る方向に改修することで、地震時のリスクが低減され、配管延長も短くなりコストダウンも図れます。

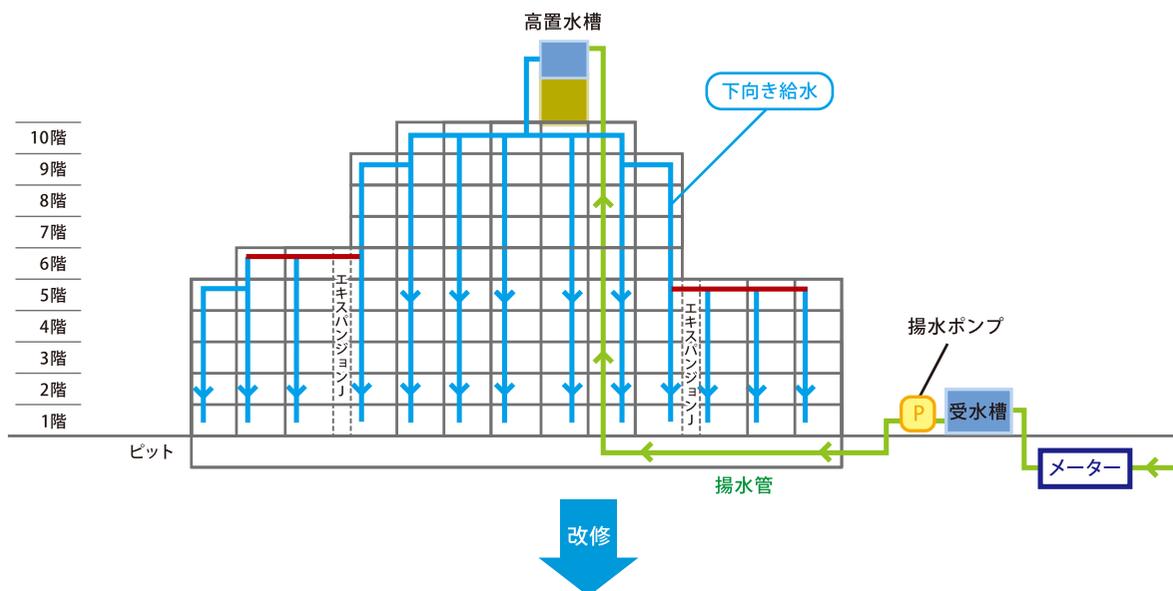


大地震

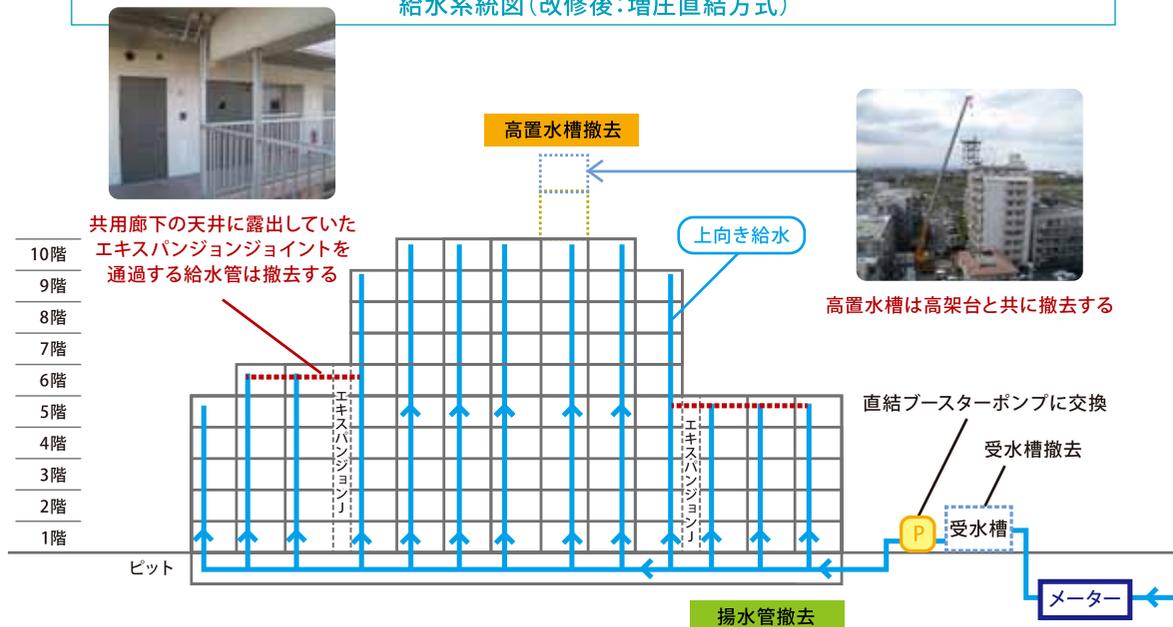


建物を繋ぐエキスパンションジョイント部分は、地震時に複雑な揺れとなり上階ほど大きく揺れる。写真は東日本大震災においてメインの給水管がエキスパンションジョイント通過部分で脱落してしまった事例。

給水系統図(改修前:高置水槽方式)



給水系統図(改修後:増圧直結方式)



# 非常用水の備蓄対策事例

「増圧直結方式」への変更は衛生的・経済的な面で魅力のある方式ですが、自前の飲料用水槽がなくなり、災害時のことを考えると少し不安になるかもしれません。一般に、災害時への備えとして、一人1日あたり3リットル×3日分の飲み水の備蓄が必要といわれておりますが、不要となった受水槽を非飲料用水槽として継続使用すればトイレ用水や防火水源として使えるなど、いろいろな工夫がありそうです。

また、直結方式ではなく「ポンプ圧送方式」とした場合の受水槽は、耐震型水槽に改修した上で「緊急遮断弁」を設けることにより、自前の非常用飲料水を確保することもできます。



直結化により不要となった受水槽を非飲料用水槽として残し、非常時に取水できる移動式の水栓台を作った事例。少しでも新しい水を補給させたいので、平時は排水管高圧洗浄などに使用している。



受水槽を耐震型に改修し「緊急遮断弁」を設置した。大地震が来ると自動閉止し水の供給を止め備蓄する。備蓄した水を取り出せるよう移動式の水栓台も作った事例。



直結化にあわせ自前の井戸を掘って地流しを設置した事例。停電時にも井戸を使うよう、発電機も購入した団地の事例。



特定非営利活動法人(NPO)  
**耐震総合安全機構**  
Japan Aseismic Safety Organization  
JASO地震対策委員会2014.5

本部 〒112-0013 東京都文京区音羽1-20-16 PAL音羽ビル7F  
TEL: 03-6912-0772 FAX: 03-6912-0773  
E-mail: info@jaso.jp HP: http://www.jaso.jp

近畿支部 〒541-0051 大阪府大阪市中央区備後町2-5-8 綿業会館4F  
(公社)日本建築家協会 近畿支部内  
TEL: 06-6229-3371 FAX: 06-6229-3374

東海支部 〒464-0075 愛知県名古屋市中種区内山1-17-17  
TEL: 052-733-2887 FAX: 052-733-2481



● 最寄駅: 護国寺駅(東京メトロ有楽町線)