

## 密閉式膨張タンクについて

### 1. 密閉式膨張タンクの特徴について



#### (1) 冷暖房・空調システム用膨張タンクの特徴

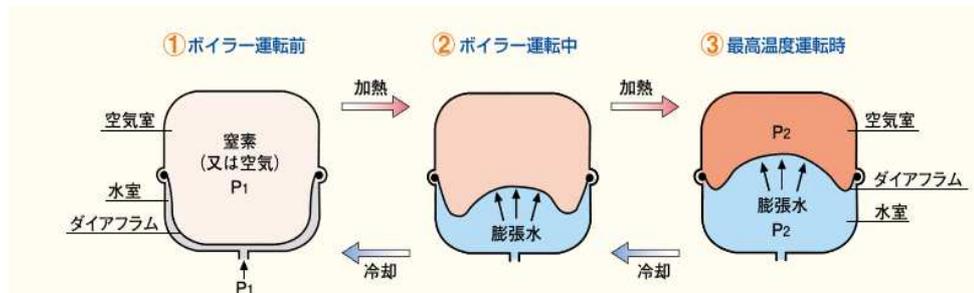
＜システム内の酸化腐食を防止し、設備機器や配管の寿命を大幅に延ばす＞

開放式冷暖房システムでは、循環水が大気と接触するため、酸素による酸化腐食が続き、配管に酸化物がスケール化して付着し、最終的に配管を詰まらせる。また、暖房機器に鋼板製を使用していると、孔食により水漏れの原因となる。密閉式膨張タンクを使用した冷暖房システムでは、機器や配管の酸化腐食を防止し、システムの寿命を大幅に延ばすことが可能となる。また、密閉式膨張タンクは、ボイラー室や機械室などに屋内設置することで、凍結防止が図れる。

#### (2) 給湯システム用膨張タンクの特徴

＜無駄なエネルギーの放出を防ぐ省エネ設計が可能＞

膨張タンクのない給湯システムでは、膨張水は逃がし弁を通じてシステム外に放出する。特に頻繁にボイラーをオン・オフするシステムでは、その度に最大の膨張水を放出し、大量のお湯を捨てることになる。しかし、密閉式膨張タンクを使用し、給湯システムを密閉化することで、今まで放出していた膨張水を一旦タンク内に吸収し、余分なエネルギーの放出を防ぐことができる。



### 2. 密閉式膨張タンクの基本計算式

#### (1) システム内の保有水量 $G$ [L]

密閉システムを構成している全ての機器、熱源機、配管の内容積を合計した値。配管はサイズによる計算、機器や熱源機に関しては各メーカーのカタログ値を参照。

#### (2) 水の膨張係数 $\varepsilon$ [L]

通常、熱源機運転前初期温度と運転時最高温度の差を算出し、膨張係数を決定する。不凍液を使用する場合、各メーカーのカタログ値を参照。

#### (3) 膨張水量 $\varepsilon \cdot G$ [L]

上記膨張係数と保有水量の積が、密閉式膨張タンクで吸収すべき膨張水量となる。

#### (4) 膨張タンクの充填圧 $P_1$ [MPa]

密閉式膨張タンクを取付ける際、システムの給水圧と同圧にし、ボイラー運転前にタンク内に水が入らないようにするための圧力。最初からタンク内に水が入ってしまうと、膨張タンクの性能が十分に発揮することができず、全ての膨張水量が吸収しきれなくなる事がある。給水方式や減圧弁の使用により、充填圧が変わることがある。

#### (5) 膨張タンクにかかる最高圧 $P_2$ [MPa]

システム水が最高設定温度に達し、膨張水量が最大となった時に、タンクにかかる圧力。通常は、安全弁セット圧と同圧となる。

$$V = \frac{\varepsilon \cdot G}{1 - \frac{P_1 + 0.1}{P_2 + 0.1}}$$

V : 密閉膨張タンク総容量 [ℓ]

ε : 初期温度と最終温度の差における水の膨張率

G : システム内の保有水量 [ℓ]

P<sub>1</sub> : 膨張タンクの充填圧 [MPa]  
(タンクにかかる補給水圧)

P<sub>2</sub> : 膨張タンクにかかる最高圧 [MPa]

### 3. 密閉式膨張タンク選定のポイントについて

#### (1) 補給水圧力の決定方法

＜冷暖房、空調システムの場合＞

通常、システム最高点までの静水圧Pと同じにする。ただし、最上階にラジエーターなどの空調機器がある場合、エア抜きをするために0.02~0.04MPa程度をさらに加圧する必要がある。(図1)

＜給湯システムの場合＞

基本的には、冷暖房、空調システムと同じように決定する。ただし、最高位にあるシャワー栓等の水栓金具が正常に機能するために必要な圧力を確保する必要がある。(図2)

#### (2) タンク充填圧力P<sub>1</sub>の決定

上記(1)項によって決定された補給水圧力がタンク充填圧力となる。ただし、下表のように給水方式、減圧弁の有無により充填圧力が変わることがある。

給水方式	減圧弁を使用していない場合	減圧弁を使用している場合
水道直結式	水道圧と同じ	減圧弁以降の給水圧
高架水槽方式	静水頭と同じ	
加圧給水方式	加圧給水ポンプの停止圧力	

#### (3) 膨張タンクにかかる最高圧P<sub>2</sub>

通常は、安全弁セット圧と同圧とするが、膨張タンクと循環ポンプ、安全弁の位置関係によっては、ポンプの吐出圧を引いた圧力が膨張タンクにかかる最高圧となる。(図3)

※その他、ポンプの吐出圧がかかるケースについては、メーカー技術資料を参照のこと。

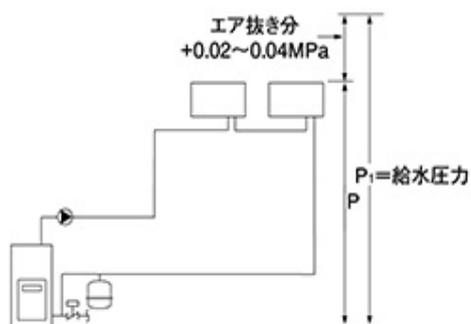


図1

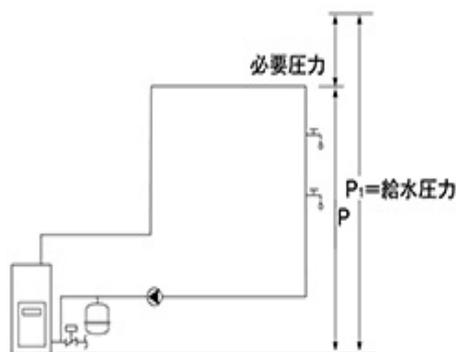


図2

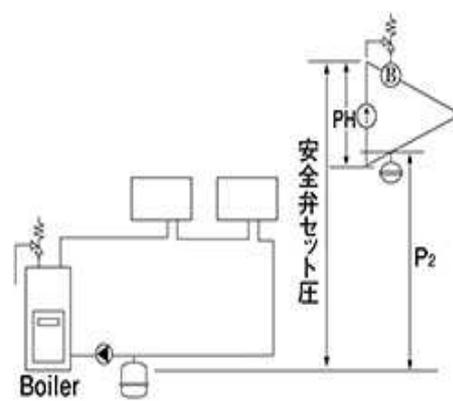
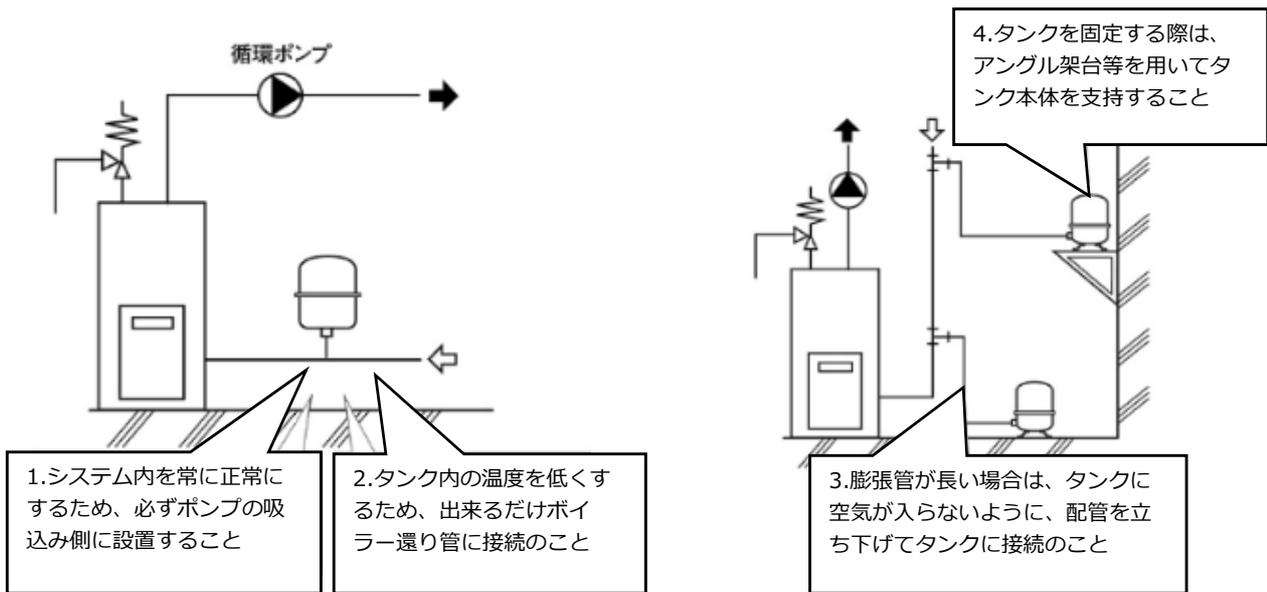


図3

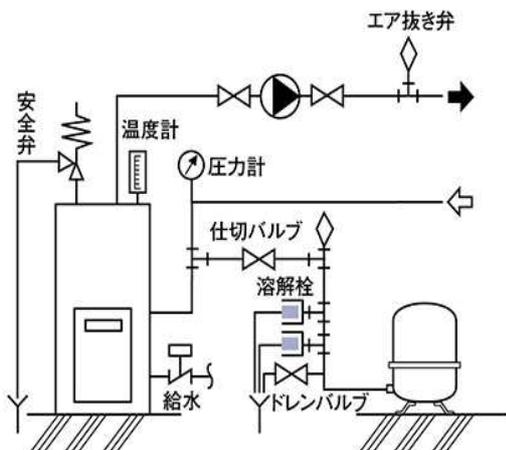
#### 4. 設計・施工上の注意事項

##### (1) 膨張タンクの設置位置について

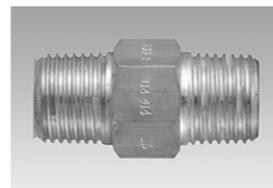


##### (2) 膨張タンク廻りの施工について

- ・安全弁は必ず設置のこと。
  - ・溶解栓は膨張タンクに通じる取出管の途中にT継手を使って設置し、必ずドレン口まで配管のこと。ただし、圧力条件、熱源機の仕様などにより、溶解栓が不要となる場合がある。（「溶解栓について」参照）
  - ・主管から膨張タンクまでの取出管途中に仕切バルブ（常時開）と排水用のドレンバルブ（常時閉）を必ず設けること。
- ※配管の水圧試験時、膨張タンクの充填圧力調整時に必要。
- ・運転管理をしやすいするため、エア抜き弁、圧力計、温度計を併せて設置のこと。



##### 「溶解栓について」



※左右対称形のため、どちら向きでも接続可能。

##### <溶解栓が不要になる例>

$$P \times V \leq 4$$

P：使用圧力 [MPa]

V：タンク総容量 [ℓ]

出典：森永エンジニアリング株式会社ホームページより

## 空調設備ニュース

- 編集 技術委員会空調部会
- 発行所 (一社)大阪空気調和衛生工業協会  
大阪市中央区安土町1丁目7-20 新トヤマビル3階  
TEL. 06-6271-0175 FAX. 06-6271-0177  
URL. <http://daikuei.com/>