

密閉形隔膜式膨張タンク

空調・給湯用膨張タンク

*ST*シリーズ

*AST*シリーズ

*EX*シリーズ





密閉形隔膜式膨張タンクの特長

現在の建築物の給湯、空調の冷・温水循環システムには、
密閉形膨張タンクが多く採用されています。

1

自由な設計で設置費用を低減

密閉形膨張タンクは、開放形に比べ架台等が不要なため、設置のための付帯工事が少なくて済みます。

2

腐食を抑え、システムを長寿命化

配管内の腐食は、主に水に含まれる酸素が原因です。密閉システムは開放システムに比べ、大気からの酸素の溶け込みが少なく、配管内の腐食を抑えることができます。

3

衛生的な給湯システム

密閉システムは、外部からのほこり、異物等の侵入の心配がなく開放システムに比べ衛生的です。

目 次

特長	P2～3	機種選定例	P10～13
特長・構造	P4	機種一覧表	P14～15
タンク内部構造図	P4	密閉形膨張タンクに関する法令	P16
作動比較	P5	ご使用にあたってのお願い	P17
設置例	P6～7	関連製品	P18
タンク選定のための基礎データ	P8	膨張タンク機種選定書	P19
タンクの選定	P9	ご使用にあたってのお願い	P20

4

熱エネルギーロスの少ない省エネタイプ

密閉形膨張タンクは、発生する膨張水を配管内でタンクの空気室を圧縮し吸収するため、外部に膨張水を排出することがなく熱エネルギーの損失を少なくできます。

5

凍結対策が容易

密閉形膨張タンクは屋内に設置できるため、凍結しにくくなります。

6

容易なメンテナンス

密閉形膨張タンクのメンテナンスは、空気封入圧力及び外観検査（水漏れ、外部腐食、損傷など）を年に1回以上、行うだけです。

密閉形隔膜式膨張タンクの特長・構造

1 優れた耐久性

タンク内部の隔膜（ダイヤフラム、ブラダー）は独自の長年にわたる研究により、開発された特殊なゴムを使用していますので、耐久性に優れています。

2 第二種圧力容器構造規格品

第二種圧力容器構造規格に合格している機種を多数取り揃えています。

3 年1回の封入圧力点検で十分

隔膜自体の空気の透過率が低いため、封入気体の圧力が低下しにくく、封入圧力の点検及び調整は、年1回で十分です。

4 豊富な機種

空調・給湯用の膨張タンクは、7.5～5000ℓまで取り揃えています。家庭用から大型ビル用までシステムに最適な膨張タンクを選択することができます。

●空調・給湯用膨張タンク

弊社の膨張タンクは全て空調用及び給湯用にご使用いただけます。

水室内部にポリプロピレンライナーが内張りしており、システム接続口はステンレス鋼製のため耐食性に優れ、衛生的です。

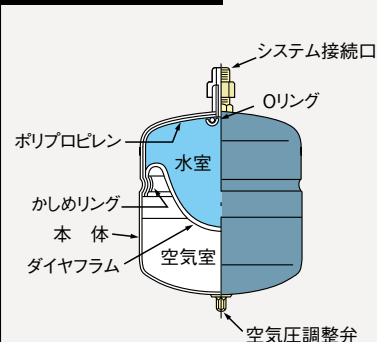
5 優れた耐震強度

AST及びEXシリーズは標準仕様で設計水平震度1.5Gに対応します。（「建築設備耐震設計・施工指針」堅固な基礎で、ケミカルアンカーボルト又は埋込式J形アンカーボルト使用の場合）

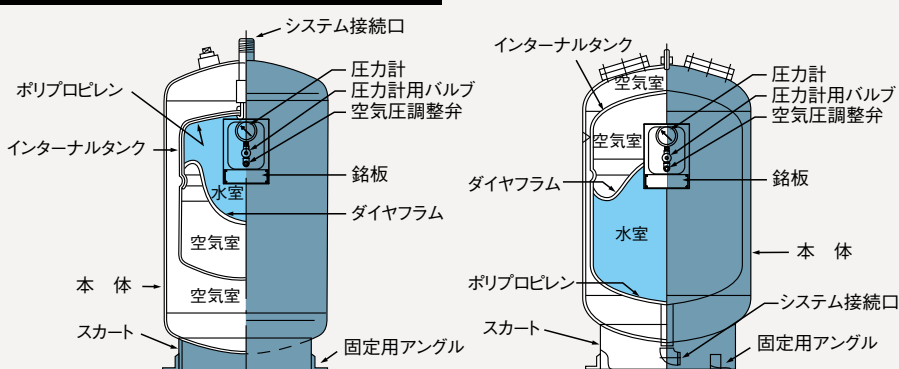
●タンクの仕様の詳細については、P14、15をご確認ください。

膨張タンク内部構造図 ※型式によっては、構造が下図と異なるものがあります。

ダイヤフラム式 〈STシリーズ〉

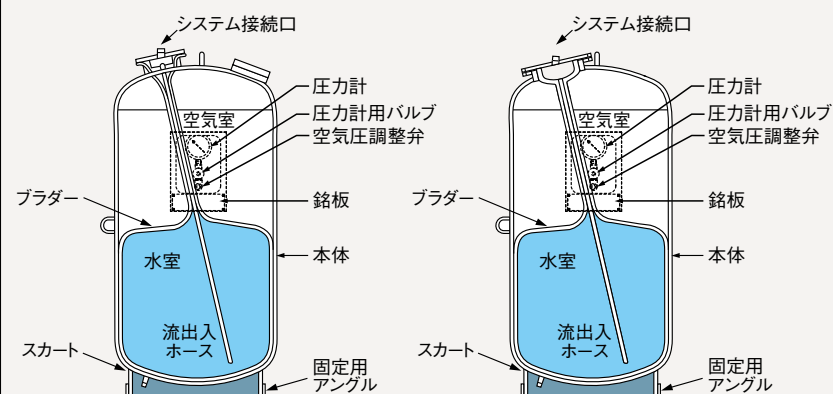


ダイヤフラム式(タンクインタンク) 〈ASTシリーズ〉

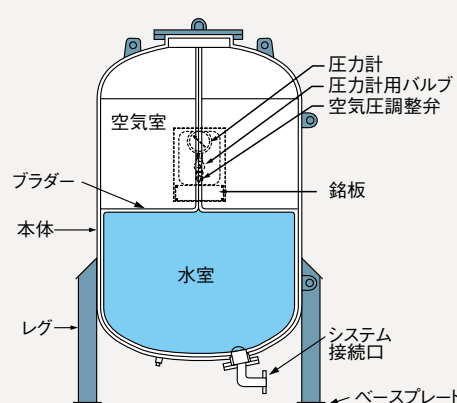


ブラダー式 〈EXシリーズ〉 (スカートタイプ・レグタイプ)

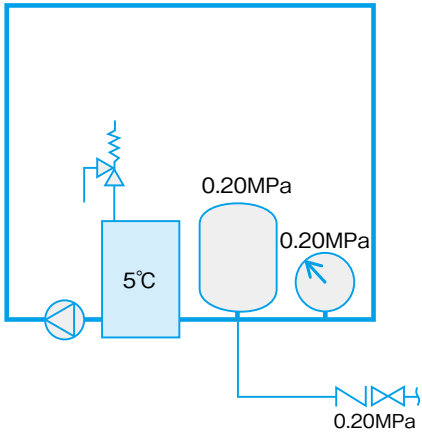
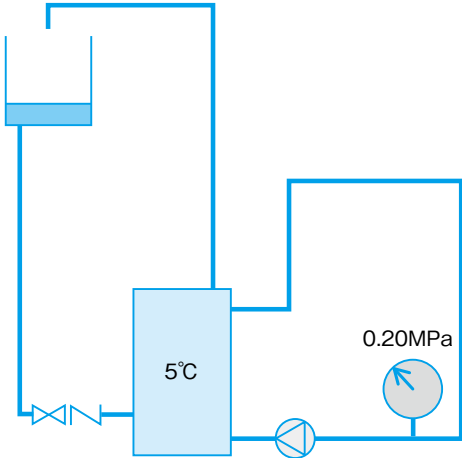
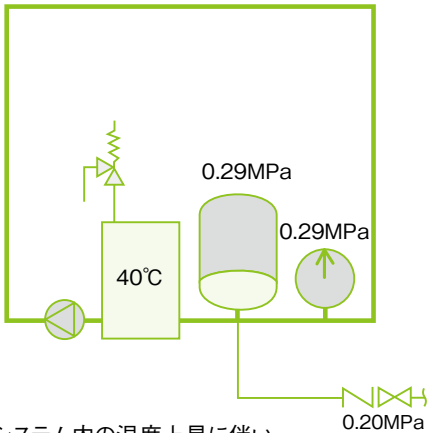
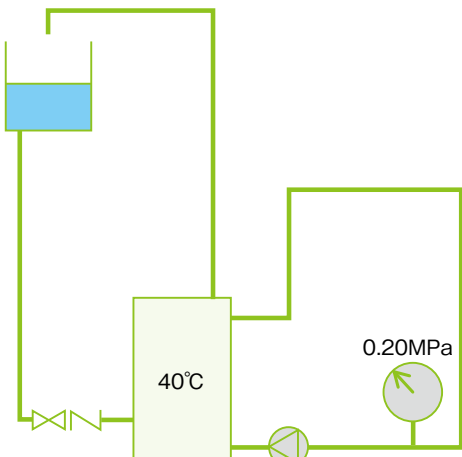
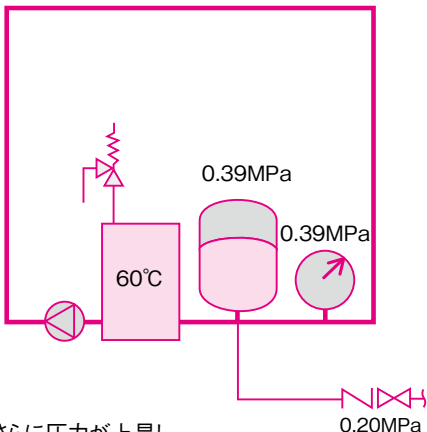
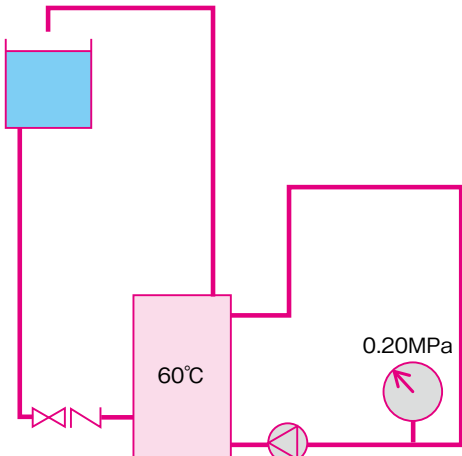
スカートタイプ



レグタイプ

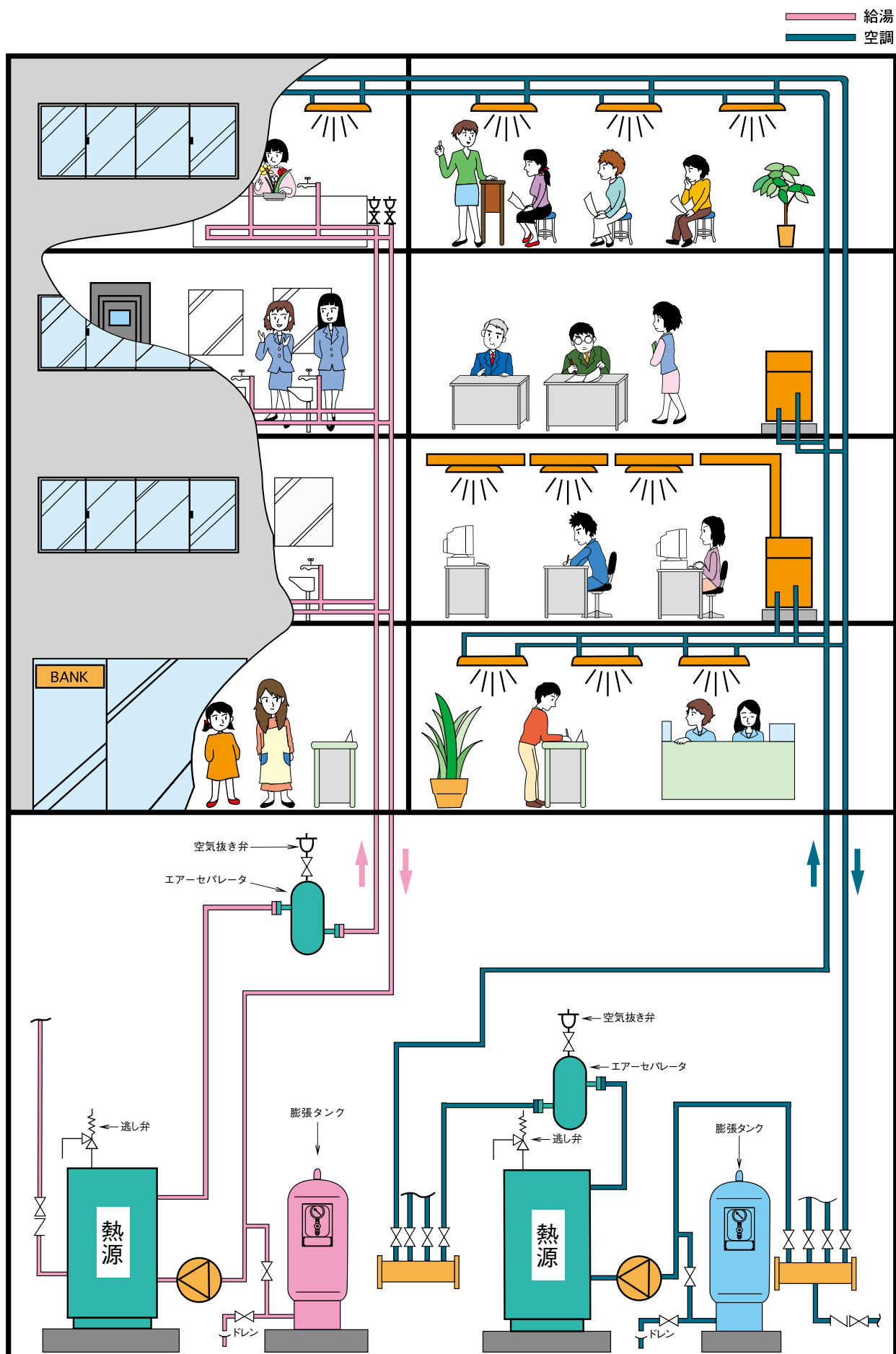


密閉形膨張タンクと開放形膨張タンクの作動比較

温度	密閉システム(圧力変動)	開放システム(圧力一定)
① 最低温度時	設置場所を選ばない。 	シスターンタンク(膨張タンク) シスターンタンクはシステムで一番高い位置に設置する。 
② 温度上昇中	 システム内の温度上昇に伴い、圧力が上昇し、タンクに膨張水を吸収する。	 システム内の温度上昇に伴い、膨張水はシスターンタンクへ戻る。
③ 熱源設定温度時	 さらに圧力が上昇し、熱源設定温度における膨張水を吸収する。	 熱源設定温度における膨張水をシスターンタンクへ戻す。

※ システム内の温度が下がると③→②→①と戻ります。

設置例



※密閉形膨張タンクをご使用のシステムには、機器等の保護のため逃し弁等の安全装置を必ず設置してください。
ご不明な点は弊社までお問い合わせください。

標準塗装（鋼板製、固定用アングル特殊品）



ステンレス鋼製



特殊塗装（鋼板製、固定用アングル特殊品）



特殊塗装（鋼板製）



特殊塗装（鋼板製）



標準塗装（鋼板製、レグタイプ）



・標準塗装仕様はさび止め（赤さび色）塗装です。特殊塗装（有償）も承りますので弊社までお問い合わせください。

密閉形膨張タンク選定のための基礎データ

膨張タンクは、ご使用になるシステム毎に機種選定が必要です。下記 ①～⑦ は、膨張タンクを選定するために最低限必要な条件です。これらを用いて、次ページの手順にしたがって膨張タンクの機種を選定してください。ご不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせください。



注 意

不適切なタンクを使用した場合、ダイヤフラム又はブラダーを過度に伸縮させ、タンクの寿命を縮めます。

選 定 条 件

① Vs：システム全保有水量（ℓ）

システム全保有水量は、配管図面に示された管径と管長から計算した配管内の保有水量にボイラー、ファンコイル、貯湯槽等の機器類の保有水量を加えた値としてください。

＜参考＞管長1mあたりの保有水量（SGP管）

管 径	水量（ℓ/m）
1/2B（15A）	0.204
3/4B（20A）	0.366
1B（25A）	0.598
1 1/4B（32A）	1.001
1 1/2B（40A）	1.359
2B（50A）	2.198
2 1/2B（65A）	3.621
3B（80A）	5.115
4B（100A）	8.709
5B（125A）	13.437
6B（150A）	18.918
7B（175A）	25.475
8B（200A）	32.910
10B（250A）	50.725
12B（300A）	72.881

② 最高使用温度（℃）

システム内の使用熱源の設定使用温度を用いてください。

③ 最低使用温度（℃）

システム内の最低使用温度（一般的に5～10℃）を用いてください。

④ 補給水圧力（MPa）

システムに補給する給水圧力を示します。

空調システムの場合

{システム最高位の高さ（m）＋空気抜きに必要な水頭（m）} ×
0.0098 以上の値を用いてください。

給湯システムの場合

{システム最高位の高さ（m）＋器具最低使用水頭（m）} ×
0.0098 以上の値を用いてください。

⑤ 逃し弁のセット圧力（MPa）

システムに取り付けられた逃し弁のセット圧力を示します。一般的に、使用熱源の最高使用圧力以下とします。

※安全弁の設置位置が熱源側でない場合は、循環ポンプ揚程、階高等を考慮し設定値を決定する必要があります。

⑥ 循環ポンプの揚程（MPa）

システムに使用する循環ポンプの最大揚程を用いてください。

⑦ システム系統図

熱源、循環ポンプ、補給水、逃し弁等の位置関係（高低差含む）が明示されたシステム系統図が必要です。

①～⑦を用いて次ページの手順にしたがって膨張タンクの型式選定を行ってください。

密閉形膨張タンクの選定

1 Pf：タンクにかかる最低使用圧力 (MPa・abs)

Pfは、システム運転前（システム全体に給水され、循環ポンプは作動しているが、熱源は停止の状態）のタンクにかかる圧力を意味します。ここでは、補給水圧力に大気圧力（0.10MPa）を加えた値となります。循環ポンプの揚程がタンクにかかる場合は、その揚程を加味してください。

$$Pf = a + b + c$$

- a：タンクにかかる補給水圧力（MPa）
（補給水圧力はタンクにかかる最高水压としてください。）
b：ポンプ揚程（MPa）
c：大気圧力 0.10（MPa）

Pfは、封入気体の体積、圧力変化を計算するため、絶対圧力を使用しています。

2 Pm：逃し弁に対する許容圧力変動幅 (MPa・G)

Pmとは逃し弁にかかる初期圧力と最高使用圧力（逃し弁のセット圧力）との差圧を意味します。循環ポンプの揚程が逃し弁にかかる場合は、その揚程を加味してください。

$$Pm = A - (B + C + D)$$

- A：逃し弁セット圧力（MPa）
B：A × 0.1（逃し弁余裕率）（MPa）
C：補給水圧力（MPa）
D：逃し弁にかかる循環ポンプ揚程（MPa）
（D：システムによって加わらない場合もあります。）
（B + C + D：逃し弁にかかる初期圧力）

3 Po：タンクにかかる最高使用圧力 (MPa・abs)

Poはタンクにかかる最高使用圧力を意味し、最低使用圧力（Pf）に許容圧力変更幅（Pm）を加えた値となります。

$$Po = Pf + Pm$$

4 VE：膨張水量（ℓ）

VEはシステム全保有水の膨張量を意味し、システム全保有水量に適切な膨張係数をかけて求めます。

$$VE = VS \cdot \varepsilon$$

- VS：システム全保有水量（ℓ）
ε：膨張係数

5 V：膨張タンクの内容積（ℓ）

膨張タンクの選定は①～④で求めた値を用いて下記の計算式に代入し、この使用条件で最低限必要なタンクの内容積（V）を求めます。

$$V = \frac{VE}{1 - \frac{Pf}{Po}}$$

6 膨張タンク機種選定

下記条件を満たす型式を膨張タンク機種一覧表より決定してください。

- 計算結果より 膨張タンク機種一覧表より
タンク内容積（V） ≤ タンク内容積
膨張水量（VE） ≤ 最大使用受水量
逃し弁のセット圧力 ≤ 最高使用圧力

7 空気封入圧力の決定

空気封入圧力は、タンクにかかる最低使用圧力（Pf-0.10）MPa・Gとしてください。

●水の膨張係数(ε)

最終温度 (℃)	初期温度(℃)						
	5	10	15	20	25	30	35
10	0.0001						
15	0.0005	0.0004					
20	0.0012	0.0011	0.0007				
25	0.0022	0.0021	0.0017	0.0010			
30	0.0034	0.0033	0.0029	0.0022	0.0012		
35	0.0049	0.0048	0.0044	0.0037	0.0027	0.0014	
40	0.0065	0.0065	0.0060	0.0053	0.0043	0.0031	0.0016
45	0.0084	0.0083	0.0079	0.0072	0.0062	0.0050	0.0035
50	0.0104	0.0104	0.0099	0.0092	0.0082	0.0070	0.0055
55	0.0127	0.0126	0.0122	0.0114	0.0104	0.0092	0.0077
60	0.0151	0.0150	0.0146	0.0138	0.0128	0.0116	0.0101
65	0.0176	0.0175	0.0171	0.0164	0.0154	0.0141	0.0127
70	0.0204	0.0203	0.0198	0.0191	0.0181	0.0168	0.0154
75	0.0232	0.0231	0.0227	0.0220	0.0210	0.0197	0.0182
80	0.0263	0.0262	0.0258	0.0250	0.0240	0.0227	0.0213
85	0.0295	0.0294	0.0289	0.0282	0.0272	0.0259	0.0244
90	0.0328	0.0327	0.0323	0.0315	0.0305	0.0293	0.0278
95	0.0363	0.0362	0.0358	0.0350	0.0340	0.0327	0.0312

注：水の膨張係数から鉄管の膨張係数を差し引いた値を示します。

●不凍液の膨張係数(ε)

最終温度 (℃)	初期温度(℃)						
	-5	0	5	10	15	20	25
0	0.0033						
5	0.0065	0.0033					
10	0.0098	0.0065	0.0033				
15	0.0130	0.0098	0.0065	0.0033			
20	0.0163	0.0130	0.0098	0.0065	0.0033		
25	0.0195	0.0163	0.0130	0.0098	0.0065	0.0033	
30	0.0228	0.0195	0.0163	0.0130	0.0098	0.0065	0.0033
35	0.0260	0.0228	0.0195	0.0163	0.0130	0.0098	0.0065
40	0.0293	0.0260	0.0228	0.0195	0.0163	0.0130	0.0098
45	0.0325	0.0293	0.0260	0.0228	0.0195	0.0163	0.0130
50	0.0358	0.0325	0.0293	0.0260	0.0228	0.0195	0.0163
55	0.0390	0.0358	0.0325	0.0293	0.0260	0.0228	0.0195
60	0.0423	0.0390	0.0358	0.0325	0.0293	0.0260	0.0228
65	0.0455	0.0423	0.0390	0.0358	0.0325	0.0293	0.0260
70	0.0488	0.0455	0.0423	0.0390	0.0358	0.0325	0.0293
75	0.0520	0.0488	0.0455	0.0423	0.0390	0.0358	0.0325
80	0.0553	0.0520	0.0488	0.0455	0.0423	0.0390	0.0358
85	0.0585	0.0553	0.0520	0.0488	0.0455	0.0423	0.0390
90	0.0618	0.0585	0.0553	0.0520	0.0488	0.0455	0.0423
95	0.0650	0.0618	0.0585	0.0553	0.0520	0.0488	0.0455

注：理化学年表エチレングリコール 100% WT
20℃をベースに60℃換算した数値を基準に作成しています。

密閉形膨張タンクの機種選定例（空調システム）

留意事項

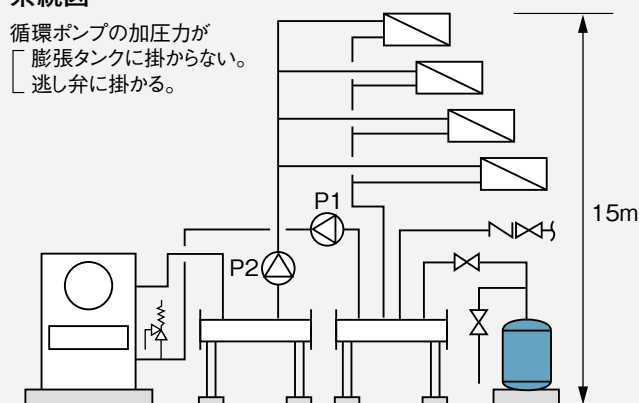
これらの選定例は、現在使用されている空調システムの代表的なものです。タンクの型式は循環ポンプ、逃し弁、補給水、膨張タンク等の位置関係と一致する選定例にしたがって選定してください。

- ① 補給水が加圧給水ポンプによる場合は、ポンプのOFF圧力を補給水圧力としてください。
減圧弁を使用する場合は、減圧弁セット圧力としてください。
- ② 便宜上各機器及び配管の圧力損失を無視して計算しています。
- ③ 膨張タンク一覧表により型式を選ぶ際には、次の条件を満たすタンクを選定してください。…P14参照（ステンレス鋼製タンクの場合はP15参照）
1) 選定計算上の膨張タンクの内容積（V） ≤ 機種一覧表のタンク内容積

例1

系統図

循環ポンプの加圧力が
膨張タンクに掛からない。
逃し弁に掛かる。



- 選定条件
- ① システム全保有水量：3000 (ℓ)
 - ② 最高使用温度：60 (°C)
 - ③ 最低使用温度：5 (°C)
 - ④ 補給水圧力：0.18 (MPa)
 - ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 - ⑥ 循環ポンプの揚程 P1：12.0 (m) [0.12 (MPa)]
P2：20.0 (m) [0.20 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (Pf)
 $P_f = 0.18 + 0.10 = 0.28 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (Pm)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.18 + 0.12) = 0.14 \text{ (MPa)}$
- ③ 最高使用圧力 (Po)
 $P_o = 0.28 + 0.14 = 0.42 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ④ 膨張水量 (VE)
 $V_E = 3000 \times 0.0151 = 45.3 \text{ (ℓ)}$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)
$$V = \frac{45.3}{1 - \frac{0.28}{0.42}} = 135.9 \text{ (ℓ)}$$

鋼板製タンクを選定する場合、

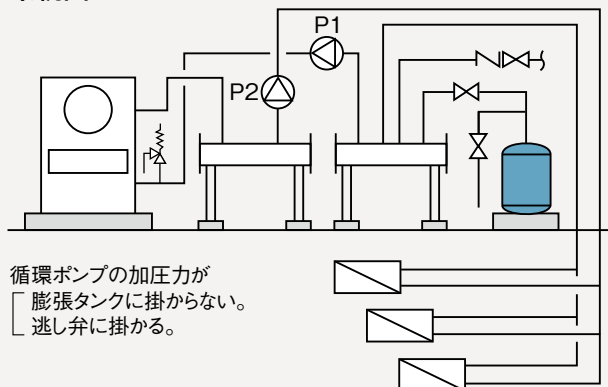
空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P14) より

タンク型式	AST-175V
タンク内容積	175.0 (ℓ)
最大使用受水量	66.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.18 (MPa)

例2

系統図

循環ポンプの加圧力が
膨張タンクに掛からない。
逃し弁に掛かる。



- 選定条件
- ① システム全保有水量：2000 (ℓ)
 - ② 最高使用温度：60 (°C)
 - ③ 最低使用温度：5 (°C)
 - ④ 補給水圧力：0.06 (MPa)
 - ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 - ⑥ 循環ポンプの揚程 P1：12.0 (m) [0.12 (MPa)]
P2：20.0 (m) [0.20 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (Pf)
 $P_f = 0.06 + 0.10 = 0.16 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (Pm)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.06 + 0.12) = 0.26 \text{ (MPa)}$
- ③ 最高使用圧力 (Po)
 $P_o = 0.16 + 0.26 = 0.42 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ④ 膨張水量 (VE)
 $V_E = 2000 \times 0.0151 = 30.2 \text{ (ℓ)}$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)
$$V = \frac{30.2}{1 - \frac{0.16}{0.42}} = 48.8 \text{ (ℓ)}$$

鋼板製タンクを選定する場合、

空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P14) より

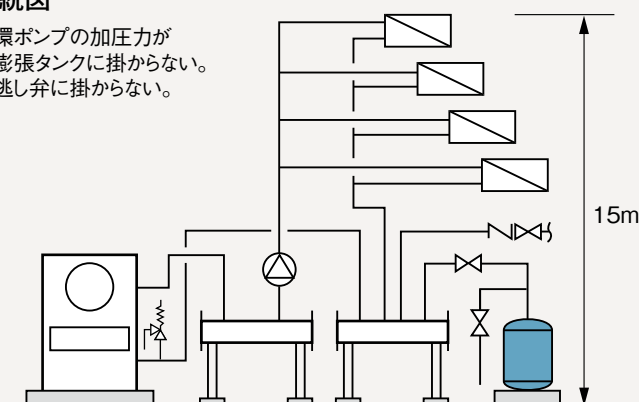
タンク型式	AST-70V
タンク内容積	70.0 (ℓ)
最大使用受水量	33.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.06 (MPa)

- 2) 選定計算上の膨張水量 (V_E) ≤ 機種一覧表の最大使用受水量
 3) 逃し弁のセット圧力 ≤ 機種一覧表の最高使用圧力
 ④機器表等には、必ず次の項目をご記入ください。
 1) タンクの型式 2) タンク内容積 3) 最大使用受水量 4) 空気封入圧力 5) 最高使用圧力 6) 空調用と給湯用の区分
 ⑤ご使用になるシステムが下記選定例に該当しない場合、もしくはご不明な点がございましたら弊社までお問い合わせください。

例3

系統図

循環ポンプの加圧力が
 □ 膨張タンクに掛からない。
 □ 逃し弁に掛からない。



- 選定条件 ① システム全保有水量：3000 (ℓ)
 ② 最高使用温度：60 (°C)
 ③ 最低使用温度：5 (°C)
 ④ 補給水圧力：0.18 (MPa)
 ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 ⑥ 循環ポンプの揚程：12.0 (m) [0.12 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (P_f)
 $P_f = 0.18 + 0.10 = 0.28 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
 ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (P_m)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.18) = 0.26 \text{ (MPa)}$
 ③ 最高使用圧力 (P_o)
 $P_o = 0.28 + 0.26 = 0.54 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
 ④ 膨張水量 (V_E)
 $V_E = 3000 \times 0.0151 = 45.3 \text{ (ℓ)}$
 ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)

$$V = \frac{45.3}{1 - \frac{0.28}{0.54}} = 94.1 \text{ (ℓ)}$$

ステンレス鋼製タンクを選定する場合、

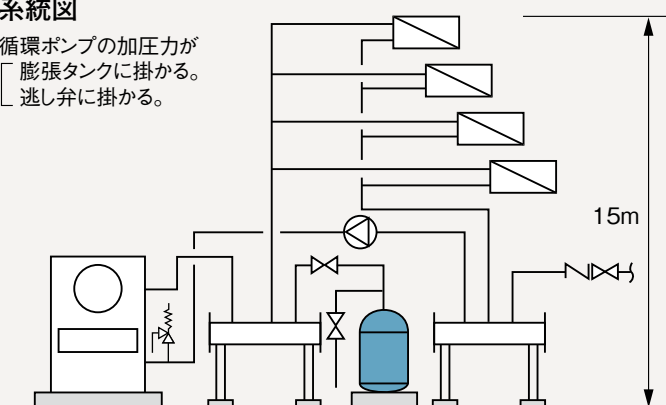
空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P15) より

タンク型式	AST-130VS
タンク内容積	130.0 (ℓ)
最大使用受水量	66.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.18 (MPa)

例4

系統図

循環ポンプの加圧力が
 □ 膨張タンクに掛かる。
 □ 逃し弁に掛かる。



- 選定条件 ① システム全保有水量：4000 (ℓ)
 ② 最高使用温度：60 (°C)
 ③ 最低使用温度：5 (°C)
 ④ 補給水圧力：0.18 (MPa)
 ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 ⑥ 循環ポンプの揚程：12.0 (m) [0.12 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (P_f)
 $P_f = 0.18 + 0.12 + 0.10 = 0.40 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
 ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (P_m)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.18 + 0.12) = 0.14 \text{ (MPa)}$
 ③ 最高使用圧力 (P_o)
 $P_o = 0.40 + 0.14 = 0.54 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
 ④ 膨張水量 (V_E)
 $V_E = 4000 \times 0.0151 = 60.4 \text{ (ℓ)}$
 ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)

$$V = \frac{60.4}{1 - \frac{0.40}{0.54}} = 233 \text{ (ℓ)}$$

ステンレス鋼製タンクを選定する場合、

空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P15) より

タンク型式	AST-260VS
タンク内容積	260.0 (ℓ)
最大使用受水量	109.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.30 (MPa)

密閉形膨張タンクの機種選定例（給湯システム）

留意事項

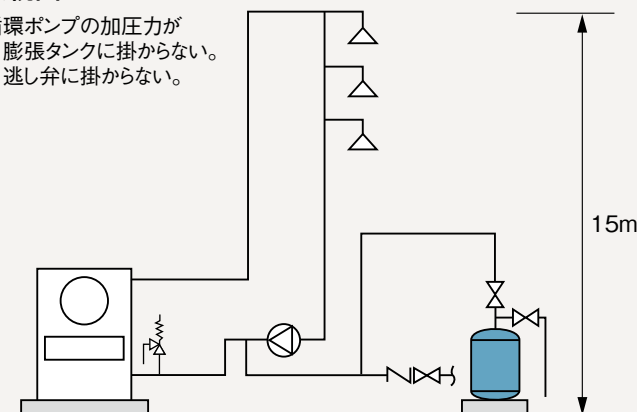
これらの選定例は、現在使用されている給湯システムの代表的なものです。タンクの型式は循環ポンプ、逃し弁、補給水、膨張タンク等の位置関係と一致する選定例にしたがって選定してください。

- ① 補給水が加圧給水ポンプによる場合は、ポンプのOFF圧力を補給水圧力としてください。
減圧弁を使用する場合は、減圧弁セット圧力としてください。
- ② 便宜上各機器間の配管の圧力損失を無視して計算しています。
- ③ 膨張タンク一覧表により型式を選ぶ際には、次の条件を満たすタンクを選定してください。…P14参照（ステンレス鋼製タンクの場合はP15参照）
1) 選定計算上の膨張タンクの内容積（V） ≤ 機種一覧表のタンク内容積

例1

系統図

循環ポンプの加圧力が
☐ 膨張タンクに掛からない。
☐ 逃し弁に掛からない。



- 選定条件
- ① システム全保有水量：3000 (ℓ)
 - ② 最高使用温度：60 (°C)
 - ③ 最低使用温度：5 (°C)
 - ④ 補給水圧力：0.30 (MPa)
 - ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 - ⑥ 循環ポンプの揚程：5.0 (m) [0.05 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (Pf)
 $P_f = 0.30 + 0.10 = 0.40 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (Pm)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.30) = 0.14 \text{ (MPa)}$
- ③ 最高使用圧力 (Po)
 $P_o = 0.40 + 0.14 = 0.54 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ④ 膨張水量 (VE)
 $V_E = 3000 \times 0.0151 = 45.3 \text{ (ℓ)}$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)

$$V = \frac{45.3}{1 - \frac{0.40}{0.54}} = 174.8 \text{ (ℓ)}$$

鋼板製タンクを選定する場合、

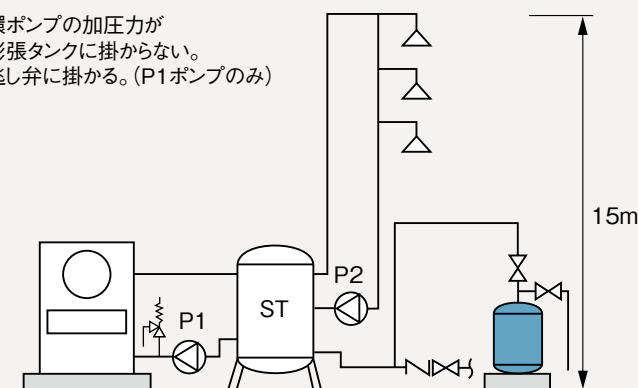
空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P14) より

タンク型式	AST-175V
タンク内容積	175.0 (ℓ)
最大使用受水量	66.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.30 (MPa)

例2

系統図

循環ポンプの加圧力が
☐ 膨張タンクに掛からない。
☐ 逃し弁に掛かる。(P1ポンプのみ)



- 選定条件
- ① システム全保有水量：5000 (ℓ)
 - ② 最高使用温度：60 (°C)
 - ③ 最低使用温度：5 (°C)
 - ④ 補給水圧力：0.22 (MPa)
 - ⑤ 逃し弁のセット圧力：0.49 (MPa)
 - ⑥ 循環ポンプの揚程 P1：6.0 (m) [0.06 (MPa)]
P2：5.0 (m) [0.05 (MPa)]

- ① 最低使用圧力 (Pf)
 $P_f = 0.22 + 0.10 = 0.32 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (Pm)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.22 + 0.06) = 0.16 \text{ (MPa)}$
- ③ 最高使用圧力 (Po)
 $P_o = 0.32 + 0.16 = 0.48 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ④ 膨張水量 (VE)
 $V_E = 5000 \times 0.0151 = 75.5 \text{ (ℓ)}$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)

$$V = \frac{75.5}{1 - \frac{0.32}{0.48}} = 226.5 \text{ (ℓ)}$$

ステンレス鋼製タンクを選定する場合、

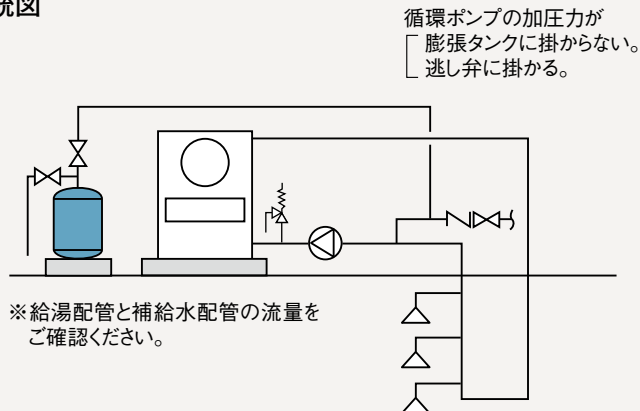
空調・給湯用膨張タンク機種一覧表 (P15) より

タンク型式	AST-260VS
タンク内容積	260.0 (ℓ)
最大使用受水量	109.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.22 (MPa)

- ④機器表等には、必ず次の項目をご記入ください。
- 1) タンクの型式 2) タンク内容積 3) 最大使用受水量 4) 空気封入圧力 5) 最高使用圧力 6) 空調用と給湯用の区分
- ⑤ご使用になるシステムが下記選定例に該当しない場合、もしくはご不明な点がございましたら弊社までお問い合わせください。

例3

系統図



- 選定条件**
- | | |
|---|-----------------------------|
| ① | システム全保有水量：3000(ℓ) |
| ② | 最高使用温度：60(℃) |
| ③ | 最低使用温度：5(℃) |
| ④ | 補給水圧力：0.06(MPa) |
| ⑤ | 逃し弁のセット圧：0.49(MPa) |
| ⑥ | 循環ポンプの揚程：5.0(m) [0.05(MPa)] |

- ① 最低使用圧力 (Pf)
 $P_f = 0.06 + 0.10 = 0.16(\text{MPa} \cdot \text{abs})$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (Pm)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.06 + 0.05) = 0.33(\text{MPa})$
- ③ 最高使用圧力 (Po)
 $P_o = 0.16 + 0.33 = 0.49(\text{MPa} \cdot \text{abs})$
- ④ 膨張水量 (VE)
 $V_E = 3000 \times 0.0151 = 45.3(\ell)$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)
$$V = \frac{45.3}{1 - \frac{0.16}{0.49}} = 67.3(\ell)$$

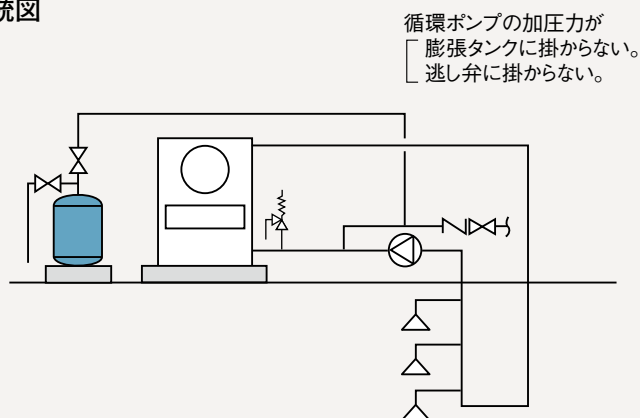
ステンレス鋼製タンクを選定する場合、

空調・給湯用膨張タンク機種一覧表(P15)より

タンク型式	AST-130VS
タンク内容積	130.0 (ℓ)
最大使用受水量	66.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.06 (MPa)

例4

系統図



- 選定条件**
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | システム全保有水量：3000(ℓ) |
| 2 | 最高使用温度：60(℃) |
| 3 | 最低使用温度：5(℃) |
| 4 | 補給水圧力：0.2(MPa) |
| 5 | 逃し弁のセット圧力：0.49(MPa) |
| 6 | 循環ポンプの揚程：5.0(m) [0.05(MPa)] |

- ① 最低使用圧力 (P_f)
 $P_f = 0.20 + 0.10 = 0.30 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ② 逃し弁の許容圧力変動幅 (P_m)
 $P_m = 0.49 - (0.05 + 0.20) = 0.24 \text{ (MPa)}$
- ③ 最高使用圧力 (P_o)
 $P_o = 0.30 + 0.24 = 0.54 \text{ (MPa} \cdot \text{abs)}$
- ④ 膨張水量 (V_E)
 $V_E = 3000 \times 0.0151 = 45.3 \text{ (ℓ)}$
- ⑤ 膨張タンクの内容積 (V)
$$V = \frac{45.3}{1 - \frac{0.30}{0.54}} = 102.0 \text{ (ℓ)}$$

鋼板製タンクを選定する場合、

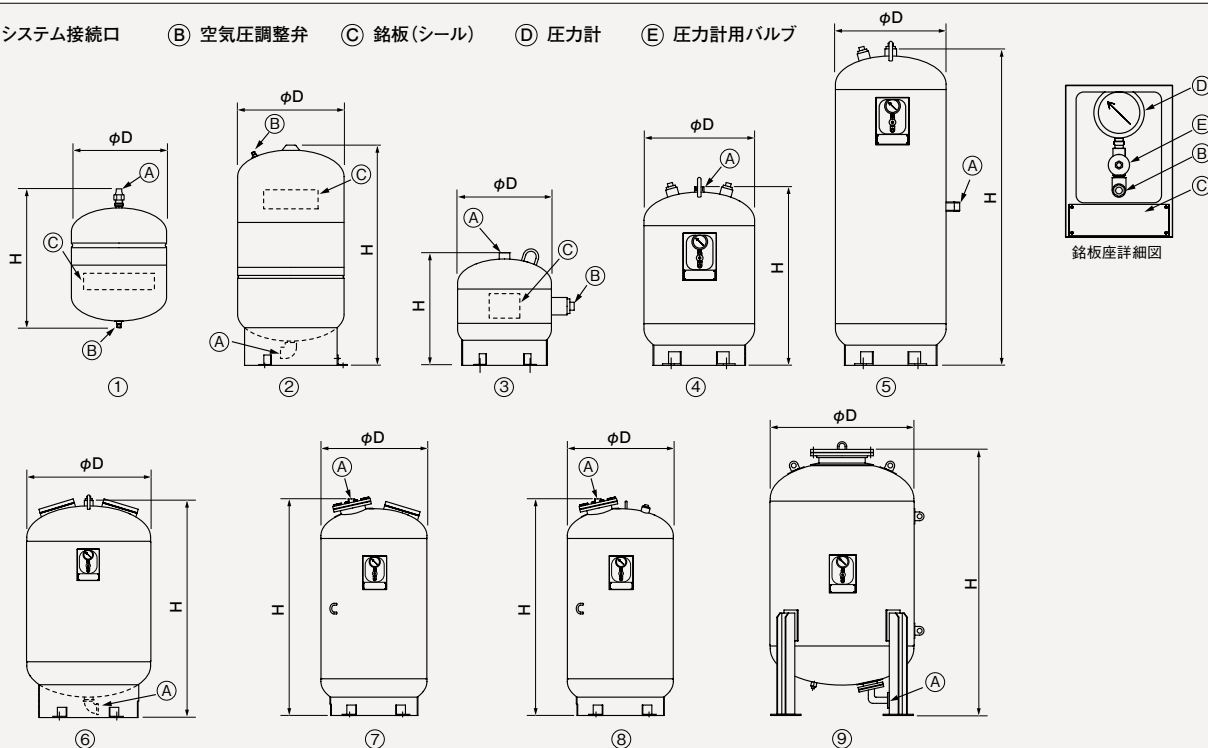
空調・給湯用膨張タンク機種一覧表(P14)より

タンク型式	AST-130V
タンク内容積	130.0 (ℓ)
最大使用受水量	66.0 (ℓ)
空気封入圧力	0.20 (MPa)

空調・給湯用密閉形膨張タンク(鋼板製)機種一覧表

名称 (タンク内部構造)	型 式	形状	タンク 内容積 (ℓ)	最大使用 受水量 (ℓ)	サイズ 直径(φD)×高さ(H) (mm)	質量 (kg)	耐震強度		システム 接続口 接続口径	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	基準封入 圧力 (MPa)	
							K _H	K _V					
STシリーズ (ダイヤフラム)	※ ST-8-R3/4	①	7.5	3.0	203 × 352	2.5	—	—	R3/4	0.5	95	0.2	
	※ ST-17-R3/4		16.6	8.2	279 × 417	4.3	—	—					
	※ ST-24-R3/4		24.0	10.9	279 × 538	5.0	—	—					
	ST-39VK	②	39.0	23.0	391 × 508	9.8	1.2	0.6	Rc3/4	0.2未満	95	0.1	
	ST-55VK		55.0	32.0	391 × 638	11.8	1.0	0.5	Rc3/4				
	ST-76VK		75.7	39.0	391 × 814	15.7	0.6	0.3					
	ST-116VK		116.0	39.0	391 × 1160	21.6	0.6	0.3	Rc1¼				
	ST-167V		166.5	116.0	559 × 908	31.8	0.6	0.3					
	ST-235V		234.7	116.0	559 × 1178	40.8	0.6	0.3					
ST-326V	325.5		162.0	660 × 1189	53.5	0.5	0.25						
ASTシリーズ (ダイヤフラム) タンクインタンク	AST-9V	③	9	2.9	256 × 302	10	1.5	0.75	Rc3/4	0.99	95	0.4	
	AST-18V		18	7.7	306 × 370	16	1.5	0.75	R3/4				
	AST-29V		29	7.7	306 × 545	20	1.5	0.75					
	● AST-45V	④	45	33	406 × 497	30	1.5	0.75	Rc3/4	0.8	95	0.4	
	● AST-70V		70	33	406 × 680	37	1.5	0.75	R3/4				
	● AST-100V		100	33	406 × 949	45	1.5	0.75					
	● AST-130V	⑤	130	66	406 × 1160	61	1.5	0.75	R1				0.6
	● AST-175V		175	66	406 × 1517	73	1.5	0.75					
	● AST-215V	⑥	215	109	609 × 990	112	1.5	0.75	Rc1¼				
● AST-260V	260		109	609 × 1149	124	1.5	0.75						
EXシリーズ (ブラダー)	● EX-200V	⑦	200	160	610 × 961	129	1.5	0.75	Rc1	0.8	95	0.4	
	● EX-300V		300	240	610 × 1318	167	1.5	0.75					
	● EX-400V		400	320	610 × 1676	205	1.5	0.75					
	● EX-500V		500	400	610 × 2033	244	1.5	0.75					
	● EX-600V		600	480	762 × 1643	244	1.5	0.75					
	● EX-800V		800	640	762 × 2097	305	1.5	0.75					
	● EX-1000V		1000	800	914 × 1888	409	1.5	0.75					
	○● EX-1200V	⑧	1200	960	914 × 2204	477	1.5	0.75	Rc1½				
	○● EX-1400V		1400	1120	914 × 2519	542	1.5	0.75					
	○● EX-1600V		1600	1280	1218 × 1802	686	1.5	0.75					
	○● EX-2000V	⑨	2000	1600	1218 × 2155	791	1.5	0.75	50A フランジ				
	○● EX-3000V		3000	2400	1424 × 2637	1338	1.5	0.75					
	○● EX-4000V		4000	3200	1524 × 2967	1642	1.5	0.75					
	○● EX-5000V		5000	4000	1724 × 2938	1943	1.5	0.75					

(A) システム接続口 (B) 空気圧調整弁 (C) 銘板(シール) (D) 圧力計 (E) 圧力計用バルブ



注：製品の仕様は予告なく変更されることがあります。

空調・給湯用密閉形膨張タンク(ステンレス鋼製)機種一覧表

名称 (タンク内部構造)	型 式	形状	タンク 内容積 (ℓ)	最大使用 受水量 (ℓ)	サイズ 直径(φD)×高さ(H) (mm)	質量 (kg)	耐震強度		システム 接続口 接続口径	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (℃)	基準封入 圧力 (MPa)
							K _H	K _V				
ASTシリーズ (ダイヤフラム タンクインタンク)	○ AST-9VS	③	9	2.9	256 × 302	10	1.5	0.75	Rc3/4	0.99	95	0.4
	○ AST-18VS		18	7.7	306 × 370	15	1.5	0.75	Rc3/4			
	○ AST-29VS		29	7.7	306 × 544	19	1.5	0.75	R3/4			
	○● AST-45VS	④	45	33	406 × 497	29	1.5	0.75	Rc3/4	0.99	95	0.4
	○● AST-70VS		70	33	406 × 680	35	1.5	0.75	Rc3/4			
	○● AST-100VS		100	33	406 × 949	43	1.5	0.75	R3/4			
	○● AST-130VS	⑤	130	66	406 × 1175	59	1.5	0.75	R1	0.7	95	0.4
	○● AST-175VS		175	66	406 × 1533	70	1.5	0.75	R1			
	○● AST-215VS	⑥	215	109	606 × 989	98	1.5	0.75	Rc1¼	0.7	95	0.4
○● AST-260VS	260		109	606 × 1148	106	1.5	0.75	Rc1¼				
EXシリーズ (ブラダー)	○● EX-200VS	⑦	200	160	608 × 959	100	1.5	0.75	Rc1	0.8	95	0.4
	○● EX-300VS		300	240	608 × 1316	125	1.5	0.75				
	○● EX-400VS		400	320	608 × 1674	150	1.5	0.75				
	○● EX-500VS		500	400	608 × 2031	176	1.5	0.75				
	○● EX-600VS		600	480	760 × 1642	208	1.5	0.75				
	○● EX-800VS		800	640	760 × 2096	258	1.5	0.75				
	○● EX-1000VS		1000	800	910 × 1887	294	1.5	0.75				
	○● EX-1200VS	⑧	1200	960	910 × 2202	342	1.5	0.75	Rc1½			
	○● EX-1400VS		1400	1120	910 × 2518	386	1.5	0.75				
	○● EX-1600VS		1600	1280	1216 × 1803	606	1.5	0.75				
	○● EX-2000VS	⑨	2000	1600	1216 × 2156	701	1.5	0.75	50A フランジ			
	○● EX-3000VS		3000	2400	1416 × 2637	1132	1.5	0.75				
	○● EX-4000VS		4000	3200	1518 × 2967	1442	1.5	0.75				
	○● EX-5000VS		5000	4000	1720 × 2938	1752	1.5	0.75				

- 注) 1. ○印は、受注生産品です。納期につきましては弊社までお問い合わせください。
2. ●印は、第二種压力容器構造規格合格品です。
3. ※印は、日本水道協会品質認証センター認証登録品もございます。「品質認証マーク表示品」は型式末尾にMが付きます。(別途御見積り)
4. EX-3000V (VS) ~5000V (VS) のシステム接続口はJIS 10Kフランジです。
5. AST(鋼板製)・EX(鋼板製)シリーズの標準塗装仕様はさび止め(赤さび色)塗装です。特殊塗装(有償)も承りますので弊社までお問い合わせください。
6. AST・EXシリーズは0.99MPa仕様品も承りますので弊社までお問い合わせください。
7. 鋼板製タンクは屋内設置仕様です。屋外に設置される場合は、防水(雨じまい)・防錆等の処理を必ず行ってください。
8. ステンレス製タンクは屋内外設置仕様です。但し沿岸部及び塩害地域等の場合は、本体塗装として塩害対策塗装仕様もオプションとして用意しております。
9. 基準封入圧力とは、空気封入圧力のご指定がない場合の弊社出荷時に封入する圧力です。
10. サイズ、質量は参考値となりますので、詳細は納入仕様書をご確認ください。
11. 耐震強度は以下の条件での設計用水平震度(K_H)、設計用鉛直震度(K_V)を記載しています。
・「建築設備耐震設計・施工指針」2014年版(一財)日本建築センター 発行に記載された堅固な基礎
・STシリーズは金属拡張アンカーボルト。ASTシリーズ・EXシリーズはあと施工接着系アンカーボルト。(最小埋め込み長さについては、取扱説明書を
確認してください。)
12. 設計用水平震度(K_H)2.0G対応の可否について、弊社までお問い合わせください。

留意事項

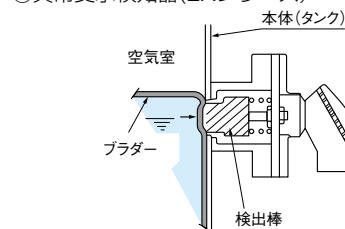
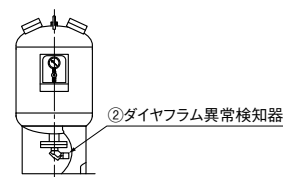
- ①ご注文の際は空気封入圧力をご指定ください。ご指定が無い場合は、機種一覧表に示す基準封入圧力に調整いたします。
②機種一覧表に示すタンク内容積は、タンクの全容積です。
③機種一覧表に示す最大使用受水量は、膨張水を吸収できる最大の受水量です。
④弊社出荷時の空気封入圧力は最大0.55MPaです。0.55MPaを超える場合は現地にて運転開始の直前に圧力の調整をしてください。(但し、最高使用圧力未満) また、現地圧力調整は弊社でも(有償)で承っております。ご不明な点は弊社までお問い合わせください。

「異常検知器」(オプション設置例、イメージ図)

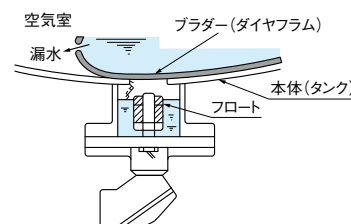
異常検知機能を追加していただくことにより、予防保全及び故障後の早期対応が可能です。

ASTシリーズ

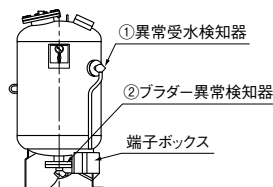
①異常受水検知器(EXシリーズ)



②ブラダー(ダイヤフラム)異常検知器(AST・EXシリーズ)



EXシリーズ



タンクの空気封入圧力が減少し、ブラダー内部に最大使用受水量を超える恐れのある水を吸収した場合、電気的接点により警報を出すことができます。

ブラダー(ダイヤフラム)が破損し、水がタンクの空気室側に漏れ出た場合、電気的接点により警報を出すことができます。
* EXシリーズはブラダーの交換が可能です。ASTシリーズはタンク本体の交換となります。

〈異常検知器接点仕様〉

接点仕様	最大接点容量	最大使用電流	最大使用電圧
無電圧 b 接点 (異常時開)	50VA AC, 50W DC	0.5A AC, 0.5A DC	300V AC, 300V DC

* 異常検知器付き密閉形膨張タンクは受注生産品です。仕様等詳細につきましては、弊社までお問い合わせください。

密閉形膨張タンクに関する法令

1. 安全装置の設置

密閉形隔膜式膨張タンクを設置する際には、システム内に同容器の最高使用圧力より低い圧力で作動する逃し弁等の安全装置を設置する必要があります。(ボイラー及び圧力容器安全規則第65条、86条)

下記の内、いずれかの条件を満たす容器は厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を設置しなければなりません。

①第一種圧力容器(小型圧力容器含む)

●第一種圧力容器とは、労働安全衛生法施行令(以下、令)第1条に明示されたものの内、次に掲げる容器を除いたものをいう。

- (a)最高使用圧力(ゲージ圧)が0.1MPa以下で、内容積が0.04m³(40ℓ)以下のもの。
- (b)最高使用圧力(ゲージ圧)が0.1MPa以下で、胴の内径が200mm以下、且つその長さが1,000mm以下のもの。
- (c)最高使用圧力(ゲージ圧)(MPa)×内容積(m³)が0.004以下のもの。

●小型圧力容器とは、第一種圧力容器の内、次に掲げる容器をいう。

- (a)最高使用圧力(ゲージ圧)が0.1MPa以下、内容積が0.2m³(200ℓ)以下のもの。
- (b)最高使用圧力(ゲージ圧)が0.1MPa以下、胴の内径が500mm以下で、かつその長さが1,000mm以下のもの。
- (c)最高使用圧力(ゲージ圧)(MPa)×内容積(m³)が0.02以下のもの。

②第一種圧力容器以外の内、次に掲げる容器以外のもの(令13条3項二十六号)

- 1 最高使用圧力(ゲージ圧)が0.1MPa以下で、内容積が0.01m³(10ℓ)以下のもの。
- 2 最高使用圧力(ゲージ圧)(MPa)×内容積(m³)が0.001以下のもの。

③第二種圧力容器

第二種圧力容器とは、内部に気体を保有し、次に掲げる容器の内、第一種圧力容器を除くものをいう。

- (a)最高使用圧力(ゲージ圧)0.2MPa以上で、且つ内容積が0.04m³(40ℓ)以上のもの。
- (b)最高使用圧力(ゲージ圧)0.2MPa以上で、胴の内径が200mm以上、且つその長さが1,000mm以上のもの。

④大気圧を超える圧力を有する気体をその内部に保有する容器で、内容積が0.1m³(100ℓ)を超えるもの。(令13条3項二十七号)

2. 第一種圧力容器からの除外

第一種圧力容器には、貯湯タンク、熱交換器、温水ヘッダー、密閉形隔膜式膨張タンク等がある。密閉形隔膜式膨張タンクは、令の内「大気圧における沸点を超える温度の液体をその内部に保有する容器」に該当し、下記のような装置を設け100℃(水の場合)を超えない処置を講ずれば、第一種圧力容器から除外されます。但し、その場合においても第2種圧力容器からは除外されません。(ボイラー及び圧力容器安全規則第1条基収第9423号〈昭和39.1.11〉)

- ①タンク内の温度が所定の値に達すると自動的に燃焼を遮断する装置1個と、タンク内の温度が所定の値に達すると自動的に作動してタンク内の温水を安全に外部に排出する溶解せん(径25mm以上)1個。
- ②タンク内の温度が所定の値に達すると自動的に作動してタンク内の温水を安全に外部に排出する溶解せん(径25mm以上)2個。
- ③タンク内の温度が所定の値に達すると自動的に作動してタンク内の温水を安全に外部に排出する溶解せん(径25mm以上)1個と、タンク内の温度が所定の値に達すると自動的に作動する警報装置1個。

この場合において、溶解せんは次の条件を具備したものでなければならない。

- ①溶解せんは、それに表示された温度の5%増以内の温度(100度以下とする。)で作用するものであること。
- ②溶解せんは、同一条件で作られたものの内から2個以上を抜きとり、実験によってその作用を確かめたものであること。

3. 第二種圧力容器設置報告書の廃止

平成2年9月13日発行の官報(号外特第21号)により、第二種圧力容器の設置報告は廃止されましたが、第二種圧力容器明細書(正)はオーナー様が保管し、明細書に添付された注意書の各項は必ず実施するようにしてください。

ご使用にあたってのお願い

1. 流体のご使用条件は下記の通りです。

詳細は取扱説明書をご確認ください。

使用流体	水	不凍液
		●エチレングリコール ●プロピレングリコール
pH	5.8 ~ 8.6	—
塩素イオン濃度	200mg/ℓ以下	—
遊離残留塩素濃度	1mg/ℓ以下	—
カルシウム・マグネシウム等(硬度)	300mg/ℓ以下	—
最低使用温度	0℃	●銅板製:0℃ ●SUS304製:-5℃
最高使用温度	95℃	95℃
最低雰囲気温度	-15℃	-15℃
不凍液濃度	—	50%以下

2. 膨張タンクの据え付けに関する設計用震度のご指定がある場合は、弊社にご相談ください。

耐震性は施工条件により、異なりますので注意してください。

3. 膨張タンクの各部寸法（基礎への固定部寸法を含む）は、弊社製品図面をご参照ください。

4. システム計画時には以下の点にご注意ください。

- ①屋内に設置してください。やむを得ず屋外に設置する場合は防水及び防錆処理を行ってください。また、凍結の恐れがある場合は保温工事を行ってください。
- ②システム配管には適正な位置に空気抜き弁を設け、タンクへの接続配管はタンクの水室内に空気溜りが生じないように立ち下げ配管としてください。また、接続配管上部に下図（施工例）に示すように空気抜き弁を取り付けてください。

- ③システム配管からタンク接続口への配管は下図（施工例）の通り行ってください。特に、「メンテナンス用バルブ」「水抜き用バルブ」は点検の際必要となりますので必ず設けてください。

またタンク本体等を交換する際、システム配管から取り外すため、フレキシブルジョイント又はフランジ等を必ず設けてください。

- ④ST-8-R3/4、ST-17-R3/4、ST-24-R3/4は施工例（例-1）のように接続してください。横向きに接続すると、寿命が短くなることがあります。
- ⑤熱源機器（ボイラー等）等には、必ず逃し弁を取り付けてください。
- ⑥点検スペースは、タンクの周囲に600mm以上の空間を設けてください。また、EXシリーズについては、タンク上部に1,500mm以上の空間を設けてください。
- ⑦逃し弁及び圧力計は配管に垂直に取り付けてください。

5. 保守点検

- ①密閉形膨張タンクは、年1回以上の封入圧力の点検及び調整、その他取扱説明書に記載された法定検査及び定期点検を実施してください。
- ②メンテナンスは承っております（有償）ので、弊社までお問い合わせください。

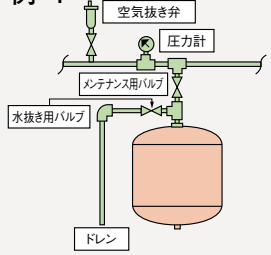


注 意

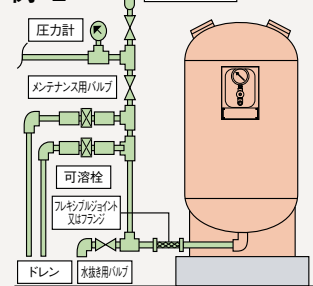
保守点検を怠りますと、システムが正常に機能しなくなるだけでなく、タンクの寿命を著しく低下させますので、ご注意ください。

施工例

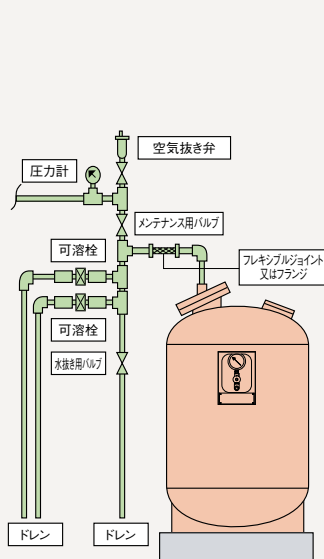
例-1



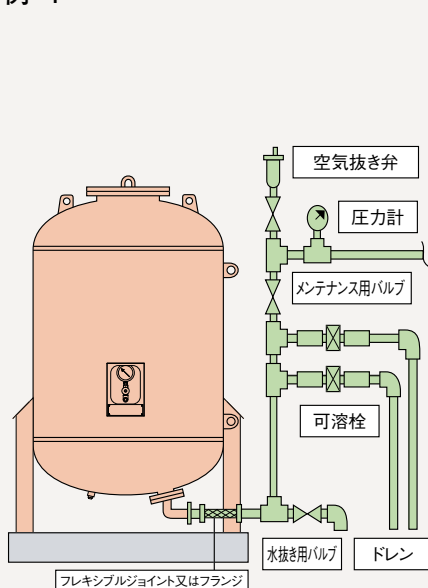
例-2



例-3



例-4

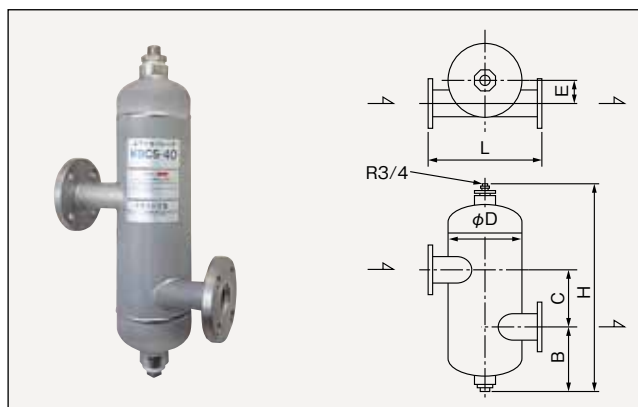


※熱源が冷水発生機や真空式温水ヒーター等の場合、可溶栓（溶解栓）は必要ありません。

※開放システムでは、圧力逃し弁及びシスターンタンクは労働安全衛生法により安全装置に該当し、バルブ等を設けることはできませんが、密閉システムでは、膨張タンク及び接続配管は安全装置に該当せず、接続配管にバルブを設けることができます。

空調・給湯用関連製品

◆サイクロン形エアセパレータ（空気分離器）



SUS 304 製 KBCS

型式	呼び (A)	C	φD	E	(B)	(H)	L	最大流量 (ℓ/min)	質量 (kg)
KBCS- 40	40	165	140	40	160	620	300	170	11
KBCS- 50	50	170	165	45	180	665	320	280	14
KBCS- 65	65	185	216	62	210	700	390	460	22
KBCS- 80	80	200	267	80	245	860	440	650	30
KBCS- 100	100	250	319	93	290	980	490	1,100	45
KBCS- 125	125	300	406	120	320	1,180	600	2,000	52
KBCS- 150	150	350	456	133	360	1,270	660	3,400	79
KBCS- 200	200	450	608	185	395	1,330	820	6,000	137
KBCS- 250	250	580	762	235	460	1,650	1,100	9,000	254

鋼製（内外面溶融亜鉛メッキ） KBC

型式	呼び (A)	C	φD	E	(B)	(H)	L	最大流量 (ℓ/min)	質量 (kg)
KBC- 40	40	165	140	40	160	620	300	170	13
KBC- 50	50	170	165	45	180	665	320	280	18
KBC- 65	65	185	216	62	210	700	390	460	28
KBC- 80	80	200	267	80	245	860	440	650	44
KBC- 100	100	250	319	93	290	980	490	1,100	63
KBC- 125	125	300	406	120	320	1,180	600	2,000	110
KBC- 150	150	350	457	133	360	1,270	660	3,400	136
KBC- 200	200	450	618	185	395	1,330	820	6,000	225
KBC- 250	250	580	768	235	460	1,650	1,100	9,000	352

◆低圧膨張タンク用固定金具



型式	対象機種
K-KANAGU- 203	ST-8-R3/4
K-KANAGU- 279	ST-17-R3/4, ST-24-R3/4

◆可溶栓（溶解栓）

製品仕様	
可溶温度	93~98℃
材 質	黄銅

〈標準品〉仕様

使用温度条件(℃)	60以下	70	80
使用圧力条件(MPa)	0.69	0.49	0.29
接続口径	R1 1/4		

型式：KAYOSEN



〈高圧品〉仕様

使用温度条件(℃)	60以下	70	80
使用圧力条件(MPa)	0.99	0.74	0.54
接続口径	温水側：R1 1/4、排水側：Rc1		

型式：KAYOSEN-H



可溶栓は年1回の取替えを推奨します。

◆封入圧力調整工具



型式	圧力ゲージ仕様(MPa)	セット内容
FCK- 025M	0.25	コアドライバー、エアーチャック 圧力ゲージ(左記仕様)
FCK- 060M	0.6	
FCK- 100M	1.0	
FCK- 250M	2.5	

ご使用にあたってのお願い

- 膨張タンクは、ご使用になるシステムに適正な選定が必要です。
- 長く安心してご使用いただくためには、定期的なメンテナンスが必要です。
- ご使用にあたっては、取扱説明書を必ずお読みいただき、正しい方法でご使用ください。

桑名金属工業株式会社

<https://www.kuwana-metals.com>

お問い合わせ番号：☎(050)1731-2661

営業拠点 東京・札幌・仙台・高崎・名古屋・大阪・福岡

- ・本カタログの掲載内容は、2024年8月現在です。
- ・本カタログに掲載の商品は改良などのために、仕様、外観、使用方法などを予告なく変更することがあります。ご購入・ご使用前に最新のカatalogをご確認ください。最新のカatalogは、当社又は販売店まで、お問い合わせください。最新のカatalogは当社ホームページでも閲覧・ダウンロードが可能です。
- ・本カタログに掲載してある商品の色は、印刷の関係上、実際と異なる場合があります。
- ・本カタログ記載内容の無断転載を禁じます。
- ・ご不明な点は、当社までお問い合わせください。
- ・誤った使用方法、改造、取扱上の不注意や風水害、地震、雷などの天災及び火災、公害（特殊環境）、塩害、戦争、テロなどの不可抗力、その他当社責任と認められない損害には、当社は一切責任を負いません。

取扱店