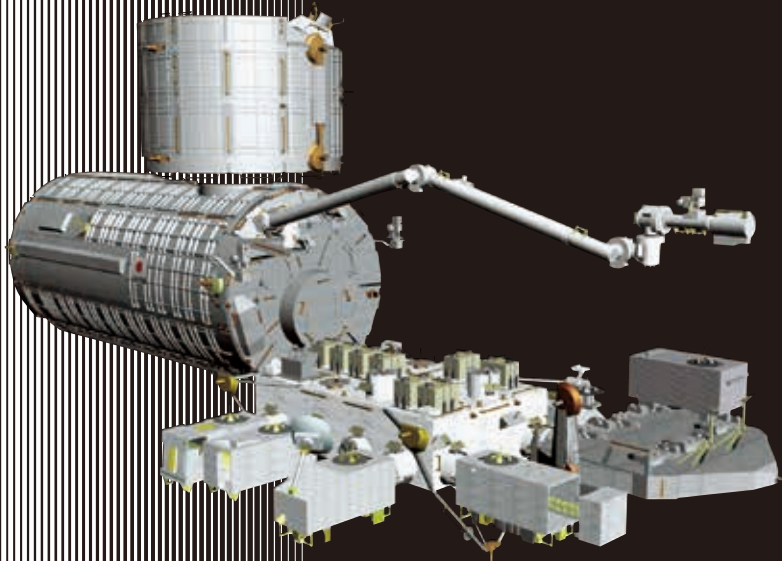


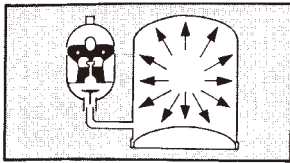


アキュムレータ

技術資料

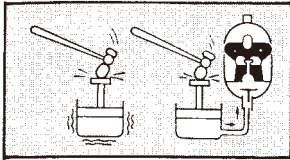


機能・効果



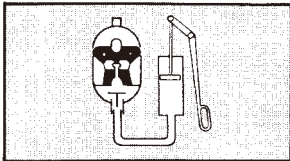
■エネルギーの蓄積(動力補償)

遊休時間に外部の圧力源からエネルギーを貯えて必要に応じて吐出する、もっとも代表的な使い方です。具体的にはポンプやモーターのサイズを小さくしたり、緊急時の補助動力源、内燃機関の hidroリックスタータ、アクチュエータの高速作動時におけるポンプ吐出の補助として利用されます。



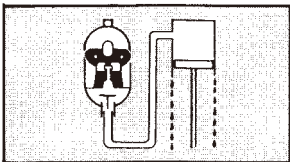
■ウォーターハンマー、サージ圧の吸収(衝撃緩衝)

高圧大流量のパイプラインを急激に遮断すると大きな衝撃圧が発生します。また、アクチュエータに外部から機械的なショックが加わると流体に振動が起こり、機器を破損させる恐れがあります。アキュムレータはこれらの流体ショック及び機械的ショックを緩和させます。



■ポンプパルセーションの減衰(脈動減衰)

高圧用ピストンポンプ一連、二連、三連等の脈圧は液圧装置の諸制御を困難にさせます。このような場合、アキュムレータを使用することで、脈圧のトラブルだけでなく、工作機等のシリンダの微小送りによるノッキング現象も解決することができます。



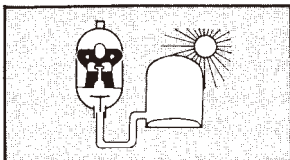
■漏れ補償

長時間アクチュエータを定位置に保持する場合や何かをクランプしている場合の漏れによる圧力ダウンを緩和します。

ハイドロニューマチックアキュムレータは気体の圧縮性を利用した圧力流体の貯蔵容器で、圧縮された気体の膨張する力によって、アキュムレータの中に貯えられた圧力流体を放出させます。

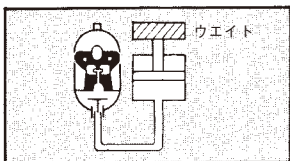
ブラダ型アキュムレータには、圧縮性の気体と非圧縮性の流体とを分離させる柔軟なゴム袋が搭載されており、気体をゴム袋に封入して使用します。

ブラダ型アキュムレータには、単に圧力の蓄積以外にも多くの機能があるのが大きな特長の一つです。



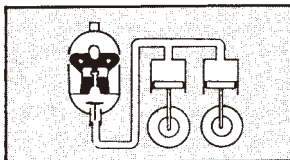
■温度変化の補償

炎天下にさらされた閉鎖ラインの圧力上昇や、逆に寒冷地の流体収縮による圧力降下をアキュムレータは補償します。



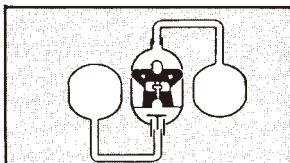
■油圧バランサー

アキュムレータ内のガス圧をいわゆるウェイトとして使用することで、マシンツールのヘッドやテレビカメラの上下移動等をほとんどシリンダのフリクションのみで操作することができます。



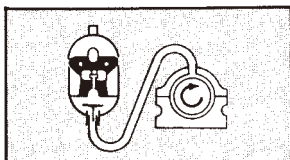
■液体・気体を利用したショックアブソーバー

アキュムレータは、車輛の車体と車輪との間のショックを吸収し、スプリングの役目を担います。その他種々の絞り用ロールのニューマチックスプリングとして利用され、バネに比較して疲労がなく、ショックの吸収率も優れています。



■トランスファーバリア

異質の流体を混入させることなく圧力を伝達または移送する際、アキュムレータを気体を圧縮する圧縮機として使用したり、腐食性の流体の移送に利用します。流体の蓄積及び放出に伴うアキュムレータの圧力変化を少なくするために、ガス室を大きくとって低差圧作動とすることもできます。



■流体供給

緊急時の潤滑油の供給や携帯用油さしに利用されます。

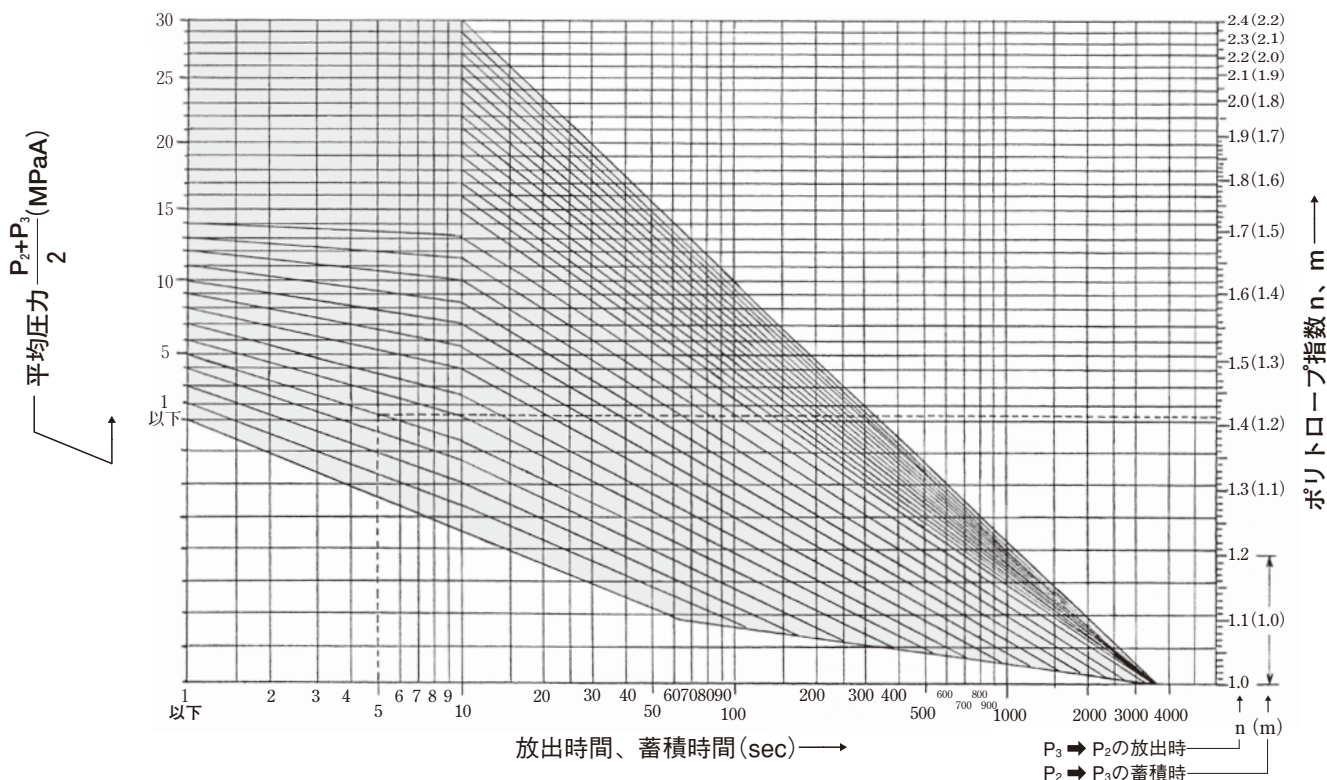
アキュムレータ容量技術計算

下記計算式により必要ガス容積の計算を行い、アキュムレータ容量を選定してください。

共通記号説明	ΔV : 流体の必要放出量 (ℓ) P_1 : ガス予圧 (MPaA) P_2 : 最低作動圧力 (MPaA) P_3 : 最高作動圧力 (MPaA) n : ポリトロプ指数 放出時 (下図による) m : ポリトロプ指数 蓄積時 ($n-0.2$) V_1 : アキュムレータのガス容積 (ℓ)		P_A : 常用圧力 (MPaA) P_x : 平均作動圧力 (MPaA) P_B } 最大許容圧力 (MPaA) P_m } M : ライン流体質量 (kg) ν : 流速 (m/sec) q : ポンプ1回転あたりの吐出量 (ℓ/rev) F_1 : ポンプ係数 (下表による)																																			
	計算公式	動力補償 $V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 \times \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}{P_1 \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}}$ $\Delta V = \frac{P_1 \times V_1 \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}}{P_2 \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}$ (注)等温変化の場合 $n = m = 1$	衝撃緩衝 $V_1 = \frac{M \times \nu^2 \times (n-1)}{2000 \times P_1 \left\{ \left(\frac{P_B}{P_A}\right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right\}}$ (注)nには下表の放出時間、蓄積時間(sec) "1以下"を代入	脈動減衰 $V_1 = \frac{q \times F_1 \left(\frac{P_x}{P_1}\right)}{1 - \left(\frac{P_x}{P_m}\right)^{\frac{1}{n}}}$ (注) $P_1 = 0.6 \times P_x$ とすること	F_1 : ポンプ係数 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ポンプ型式</th> <th>F_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1連</td> <td>単動</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2連</td> <td>単動</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3連</td> <td>単動</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4連</td> <td>単動</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5連</td> <td>単動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>6連</td> <td></td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>7連</td> <td></td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table>	ポンプ型式		F_1	1連	単動	0.60	複動	0.25	2連	単動	0.25	複動	0.15	3連	単動	0.13	複動	0.06	4連	単動	0.10	複動	0.06	5連	単動	0.06	複動	0.02	6連		0.06	7連	
ポンプ型式		F_1																																				
1連	単動	0.60																																				
	複動	0.25																																				
2連	単動	0.25																																				
	複動	0.15																																				
3連	単動	0.13																																				
	複動	0.06																																				
4連	単動	0.10																																				
	複動	0.06																																				
5連	単動	0.06																																				
	複動	0.02																																				
6連		0.06																																				
7連		0.02																																				
制約	(1)圧力の大小関係は、 $0.25 \times (P_3 \text{ 又は } P_B \text{ 又は } P_m) \leq P_1 \leq 0.9 \times (P_2 \text{ 又は } P_A \text{ 又は } P_x)$ のこと (2)動力補償で $n < m$ の場合は、 n を m の値とすること (但し1以上)																																					

ポリトロプ変化・指数線図

(変化時間と平均圧力からポリトロプ指数を求める線図)



例題1. 動力補償

ラム径φ200mmで500kNのプレスを作動させる。ストローク115mmを1.5秒で動かし、品物を取りはずすため、2分間のアイドルタイムがある。上記を前提として、ポンプとモーターのみで作動させた場合とアキュムレータを使用した場合とを比較する。表1に対比結果を示す。

＜事例1：ポンプとモーターのみを使用した場合＞

《事例1：計算》

$$\cdot \text{所要圧力} = \frac{500 \times 10^3 \text{N}}{314 \text{cm}^2 \times 10^2} = 15.92 \approx 16 \text{MPaG} = 16.1 \text{MPaA} (\because \text{ラム面積} = \pi/4 \times 20^2 = 314 \text{cm}^2)$$

$$\cdot 1 \text{ ストロークに要する油量} = 314 \text{cm}^2 \times 11.5 \text{cm} = 3,611 \text{cc} \approx 3.7 \ell$$

$$\cdot 1 \text{ 秒間に必要な油量} = \frac{3.7 \ell}{1.5 \text{sec}} = 2.47 \ell / \text{sec}$$

$$\cdot 1 \text{ 分間に必要な流量} = 2.47 \times 60 = 148.2 \ell / \text{min} \approx 149 \ell / \text{min}$$

$$\cdot \text{モーター} = \frac{1 \text{分間に必要な流量} \times \text{所要圧力}}{\text{ポンプ係数} \times \text{ポンプ効率}} = \frac{149 \ell / \text{min} \times 16 \text{MPaG}}{61.2 \times \eta \rho (\text{ポンプ効率})} = \frac{39.0}{0.82} = 47.6 \text{ kW} \rightarrow 55 \text{ kW}$$

《事例1：結果》

所要圧力=16MPaG以上、ポンプの1分間に必要な流量=149ℓ/min、モーター容量=55kW

＜事例2：ポンプ、モーターとアキュムレータを使用した場合＞

ブラダ型アキュムレータは油を吐出するにつれて圧力が降下するため、圧力降下を予測して最初からシリンダの径を大きくしておくか、圧力を上げて最終端で最低所要圧力（16MPaG）を出すかの2通りの方法がある。事例2では後者を採用する。すなわち、21.5MPaGに耐えるアキュムレータを使うと同時に、ポンプも21.5MPaGの圧力を出せるものを使うと次のようになる。

《事例2：計算》

$$\cdot V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 (P_3/P_2)^{1/m}}{P_1 \{ (P_3/P_2)^{\frac{1}{m}} - 1 \}} = \frac{3.7 \times 16.1 (21.6/16.1)^{1/1.28}}{13.4 \{ (21.6/16.1)^{1/1.85} - 1 \}} = 32.5 \ell \approx 33 \ell$$

$$\cdot \text{アキュムレータへの蓄圧流量} = \frac{3.7 \ell}{2 \text{min}} \approx 1.9 \ell / \text{min}$$

$$\cdot \text{モーター} = \frac{1.9 \ell / \text{min} \times 21.5 \text{MPaG}}{61.2 \times 0.82} = 0.82 \text{ kW} \approx 1.1 \text{ kW}$$

注1. 圧力 MPaA = MPaG + 0.1

注2. 圧力 P₁は下記＜型式選定例＞f.項参照

《事例2：結果》

所要圧力=事例1の1.35倍、ポンプの油量=事例1の約 $\frac{1}{79}$ 、モーター容量=事例1の $\frac{1}{50}$

表1 アキュムレータ有無の対比

	事例1	事例2
所要圧力	16MPaG	21.5MPaG
ポンプ	149ℓ/min	1.9ℓ/min
モーター	55kW	1.1kW
アキュムレータ	無し	33ℓ

＜型式選定例＞

- 所要圧力が21.5MPaGの場合、型式はG230またはT230となる。(8,9頁参照)
- ガス容積が32.5ℓの場合、ACC呼びガス容積は30ℓとなる。(8,9頁ガス容積参照)
- 1分間に必要な流量が149ℓ/minなので、GTシリーズの最大許容流出量の範囲内。(8,9頁参照)
- 流体が一般鉱物油(水グライコール)で温度が80℃までの場合、ゴム材質はニトリルゴム#20(6頁参照)
- フランジ接続で配管を行う場合、オイルポートフランジのタイプはOPF-D32(相F要)(16頁参照)

以上の結果から、アキュムレータの型式はG/T230-30-20-OPF-D32(相F要)となる。

f. 予圧(P₁)の確認

ガス封入圧力(P₁)が高いほど(P₁ < 0.9×P₂の範囲内)、放出量(ΔV)が増加する。

但し稼働中の温度上昇によりP₁が最低作動圧力(P₂)の90%を超えると、ブラダが短命化するので注意が必要である。

例) 外気温26℃にてガス封入し、稼働中は油温により50℃になるとすると、

$$P_1 = \frac{\text{予圧時絶対温度}}{\text{稼働時絶対温度}} \times 0.9 \times P_2 = \frac{273+26}{273+50} \times 0.9 \times 16.1 = 13.4 \text{ MPaA} = 13.3 \text{ MPaG}$$

P₁=13.3MPaGの場合、ΔV=3.7ℓを確保できる。

g. 法規の確認

ガス側圧力が1MPaG以上となるため、日本国内では高圧ガス保安法上、ガス用の安全装置が必要となる。

※当社製品にはメルティングプラグ(15頁参照)が標準装備されているので安心してご使用いただけます。

例題2. 脈動減衰

脈動減衰用アキュムレータの型式選定について、計算は以下の通りである。

<前提条件>

記号	記号説明	詳細 1	詳細 2
P ₁	ガス予圧	3MPaG	3.1MPaA
P _x	平均作動圧力	5MPaG	5.1MPaA
P _m	最大許容圧力	平均作動圧+3% = 5.15MPaG	5.25MPaA
—	ポンプ型式	1連単動	
N	ポンプ回転数	62rpm	
Q	ポンプ吐出量	32 ℓ /min	
F ₁	ポンプ係数	0.6	
q	ポンプ 1 回転あたりの吐出量	Q/N	32/62
n	ポリトロープ指数 放出時	1.51	

<計算>

$$V_1 = \frac{q \cdot F_1 \cdot \left(\frac{P_x}{P_1}\right)}{1 - \left(\frac{P_x}{P_m}\right)^{\frac{1}{n}}} = \frac{\frac{32}{62} \times 0.6 \times \left(\frac{5.1}{3.1}\right)}{1 - \left(\frac{5.1}{5.25}\right)^{1/1.51}} = 26.8 \ell$$

<結果>

ガス容積 26.8 ℓ のアキュムレータを使用することによって、平均作動圧の±3%の脈動率に抑えられる。

(但し、実用面では接続配管の長さや流速等が関係するため、目標値となる。)

尚、ポンプのプランジャサイズからも 1 回転あたりの吐出量の算出が可能である。

※型式選定については、例題 1 <型式選定例>参照。

※脈動減衰効果については、7 頁参照

例題3. 衝撃緩衝

衝撃緩衝用のアキュムレータのガス容積について、計算は以下の通りである。

<前提条件>

記号	記号説明	詳細 1	詳細 2
L	パイプ全長	—	700m
D	パイプ外径	8B × Sch40 (JIS : 外径 φ 216.3mm × 厚さ 8.2mm)	216.3mm
d	パイプ内径	216.3mm - 8.2mm = 208.1mm	199.9mm
Q	流量	4500 ℓ /min	
P _A	常用ライン圧力	0.53MPaG	0.63MPaA
P _B	最大許容圧力	1.13MPaG	1.23MPaA
P ₁	ガス予圧	P ₁ ≤ 0.9 × P _A = 0.9 × 0.63MPaA	0.53MPaA
v	液体の流速	4 / π × Q / d ² = 21.23 × 4500 / 199.9 ²	2.4m/sec
n	ポリトロープ指数 放出時	平均作動圧力 = (1.23 + 0.63) / 2 ≤ 1	1.405
ρ	液体密度	—	900kg/m ³

<計算>

$$M = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot L \cdot \rho = \frac{\pi}{4} \times (199.9 \times 10^{-3})^2 \times 700 \times 900 = 19772 \text{kg} \quad (M : \text{パイプライン中の流体質量 (kg)})$$

$$V_1 = \frac{M \cdot v^2 \cdot (n - 1)}{2000 \cdot P_1 \left[\left(\frac{P_B}{P_A}\right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right]} = \frac{19772 \times 2.4^2 \cdot (1.405 - 1)}{2000 \times 0.53 \left[\left(\frac{1.23}{0.63}\right)^{0.2883} - 1 \right]} = 205 \ell$$

<結果>

ガス容量は 205 ℓ となる。

<注記>

※アキュムレータの選定方法は、例題 1 <型式選定例>参照。

※表計算ソフトを利用した容量計算用プログラムを当社ホームページよりダウンロードしていただけます。

型式説明

G □ 350 - 20 H - 20 - OPF - J - 32 - CG 60M - MT - S7

サーボ回路使用時等のNAS等級
清浄度を表示。6級、7級、8級
無記号の場合は一般仕様。

ガスポート付属安全装置

ガスポート付属グリセリン入圧力計

コアレス型ガスポート型式14頁参照

無記号の場合は
標準ガスバルブ付属。

相フランジ呼び径

無記号の場合は標準Rcネジ接続。

フランジ接続16頁参照

ブラダ材質

10	ニトリルゴム(NBR)	低温用	-25~+ 80℃
20	ニトリルゴム(NBR)	鉱物油、水グライコール用	-10~+ 80℃
30	ヒドリンゴム(CHC)	ガソリン他、耐芳香族用	-10~+ 90℃
40	ブチルゴム(IIR)	リン酸エステル用	-10~+ 90℃
28	ふっそゴム(FKM)	耐薬品用	-5~+120℃

タイプ(用途)

無印	スタンダードタイプ	7~9頁参照
H	ハイフロータイプ	大流量の蓄積放出 8,9頁参照
P	スクリーンタイプ	ポベットレス 11頁参照
B	トランスファバリアタイプ	異種液体移送 12頁参照

アキュムレータ呼びガス容積(ℓ)

最高作動圧力(kgf/cm²)

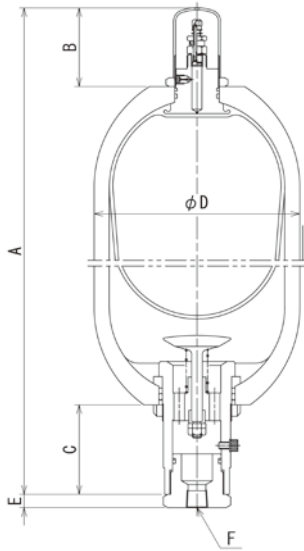
表面処理(又は材質)

無印	パーカライジング	水グライコール、鉱物油用	
W	カニゼンメッキ	水圧 その他	シェルカニゼンメッキ、接液部ステンレス
S	ステンレス		シェル、接液部ともステンレス 13頁参照
F	テフロンコーティング		シェル内面テフロンコーティング、接液部ステンレス

アキュムレータ・シリーズ

M	ミニオレータシリーズ	小容量タイプ	7頁参照
G	ゼネラルシリーズ	スタンダードタイプ	8頁参照
T	ツインオープンシリーズ	上下部開放タイプ	9頁参照
D	ダンパーシリーズ	インラインタイプ	10頁参照

ゼネラルシリーズ



仕様	型式	G175	G230	G300	G350
最高作動圧力		17.2MPa	22.6MPa	29.5MPa	34.4MPa
予 圧		N ₂ ガス			
予 圧 限 度		最 高—最低作動圧力の $\frac{9}{10}$ 最 低—最高作動圧力の $\frac{1}{4}$			
取 付		オイルポートを下とする垂直取付			
表 面 処 理		流体= 油 : パーカライジング処理 流体=水等 : カニゼンメッキ処理			
型 式 説 明		G 230-10 H-20 プラダ材質 { 10. (NBR) 低温用 20. (NBR) 鉱物油用 30. (CHC) 耐芳香族用 40. (IIR) リン酸エステル用 28. (FKM) 耐薬品用 ハイフロータイプ アキュムレータ呼びガス容積 (ℓ) 最高作動圧力 アキュムレータ・シリーズ			

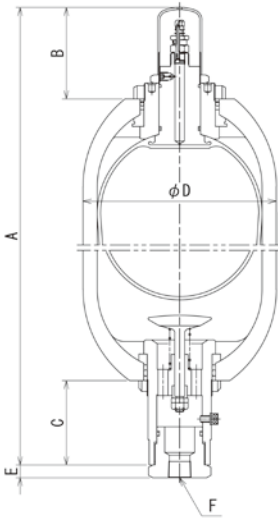
型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質 量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F	最大許容流出量 (ℓ/min)	
G175-1 -2.5 -4 -5 -10 -20 -30 -50 -60		17.2	1.2	9	391	107	64	118	10	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	342	
			2.4	15	577							120
			3.7	18	474							168.3
			4.7	20	536							
			12.0	44	660							
			20.8	61	933							
			37.2	96	1444							
			53.1	128	1952							
			64.7	152	2318							
			64.7	152	2318							
G175-10H -20H -30H -50H -60H		17.2	11.3	59	649	89	108	232	15	接続は OPF-S 16頁参照	3600	
			20.1	76	922							
			36.5	111	1433							
			52.4	143	1941							
			64.0	167	2307							
			64.0	167	2307							
G230-10 -20 -30 -50 -60 -10H -20H -30H -50H -60H		22.6	10.6	55	662	89	101	232	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	1400	
			19.0	79	935							
			34.0	127	1446							
			48.5	172	1954							
			59.4	206	2320							
			9.9	70	653							
			18.5	94	926							
			33.6	142	1437							
			48.1	187	1945							
			58.7	221	2311							
G300-1 -2.5 -4 -5		29.5	1.2	10	391	107	64	120	10	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	342	
			2.4	20	577							127
			3.6	19	458							177.8
			4.6	22	514							
			4.6	22	514							
G350-1 -10 -20 -30 -50 -60 -10H -20H -30H -50H -60H		34.4	1.2	10	391	89	64	120	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	1400	
			10.1	65	647							
			19.0	102	945							
			34.2	163	1456							
			49.3	219	1964							
			60.0	262	2322							
			9.4	80	633							
			18.3	117	931							
			33.5	178	1442							
			48.7	234	1950							
			59.3	277	2308							
			59.3	277	2308							
			59.3	277	2308							
			59.3	277	2308							
59.3	277	2308										

◎フランジにて接続の場合は16頁をご参照ください。
◎最大許容流出量は流体が鉱物油VG46の場合の値です。

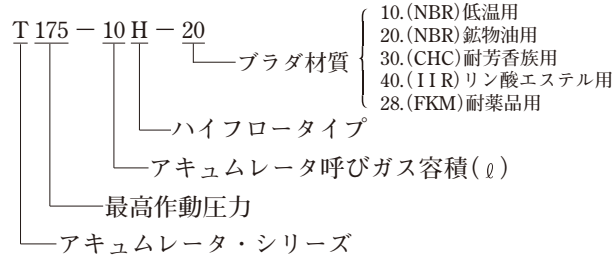
ツインオープンシリーズ

特長

- 上部が大きく開口し、メンテナンスが容易。
- ブラダが完全な袋形状のため変形に無理がなく長寿命。
- ブラダ本体にシール構造を採用していないため、メンテナンスが容易。
- 上部からでも下部からでもメンテナンスが可能。
- シェル本体が組立構造のため、分解不能等のトラブルが皆無。
- ネジ構造を持たないためメンテナンス時のブラダ損傷の心配がない。



型式説明



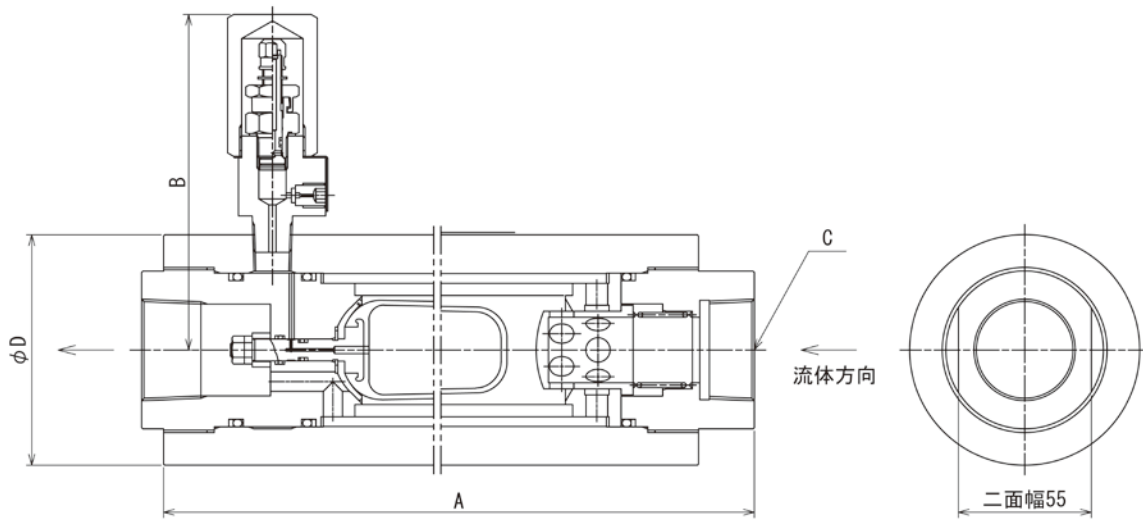
型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F	最大許容流量 (ℓ/min)
T175 - 10 - 20 - 30 - 50 - 60 - 10H - 20H - 30H - 50H - 60H	17.2	11.6	45	673	110	106	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	1400	接続は OPF-S 16頁参照	3600
		20.4	62	946							
		36.8	97	1457							
		52.7	129	1965							
		64.3	153	2331							
		10.9	60	662							
		19.7	77	935							
		36.1	112	1446							
		52.1	144	1954							
		62.6	168	2320							
T230 - 10 - 20 - 30 - 50 - 60 - 10H - 20H - 30H - 50H - 60H	22.6	10.3	56	673	107	101	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	1400	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600
		18.8	80	946							
		33.8	128	1457							
		48.3	173	1965							
		59.0	207	2331							
		9.6	71	664							
		18.2	95	937							
		33.2	143	1448							
		47.7	188	1956							
		58.3	222	2322							
T350 - 10 - 20 - 30 - 50 - 60 - 10H - 20H - 30H - 50H - 60H	34.4	9.7	67	657	107	101	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ16頁参照	1400	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600
		18.6	104	955							
		33.8	165	1466							
		48.9	221	1974							
		59.6	264	2332							
		9.6	84	663							
		17.9	119	941							
		33.1	180	1452							
		48.3	236	1960							
		58.9	279	2318							
T120 - 40 - 58 - 80 - 120 - 180	11.8	43.0	110	918	110	108	355.6	接続は OPF-S 16頁参照	3600		
		61.0	136	1144							
		79.0	162	1364							
		127.0	234	1968							
		183.0	316	2666							
		T175 - 40 - 58 - 80 - 120 - 170	17.2	41.0							
58.0	192			1144							
75.0	227			1364							
120.0	323			1956							
170.0	439			2670							
167.0	423			2046							
TL175 - 230	22.6	222.0	549	2652	102	100	406.4	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600		
		37.0	177	918							
		54.0	222	1144							
		70.0	270	1364							
		112.0	391	1956							
T230 - 40 - 58 - 75 - 120 - 170	22.6	164.0	535	2670	105	103	355.6	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600		
		157.0	531	2056							
		213.0	689	2662							
		35.0	214	918							
		51.0	267	1144							
TL230 - 160 - 220	34.4	66.0	321	1364	105	103	355.6	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600		
		103.0	459	1950							
		155.0	636	2700							
		152.0	609	2056							
		205.0	792	2662							
		T350 - 40 - 58 - 70 - 100 - 160	34.4	35.0							
51.0	267			1144							
66.0	321			1364							
103.0	459			1950							
155.0	636			2700							
TL350 - 160 - 220	34.4	152.0	609	2056	102	100	406.4	接続は OPF-S, OPF-H 又は OPF-J 16頁参照	3600		
		205.0	792	2662							

◎フランジにて接続の場合は16頁をご参照ください。
◎最大許容流量は流体が鉱物油 VG46 の場合の値です。

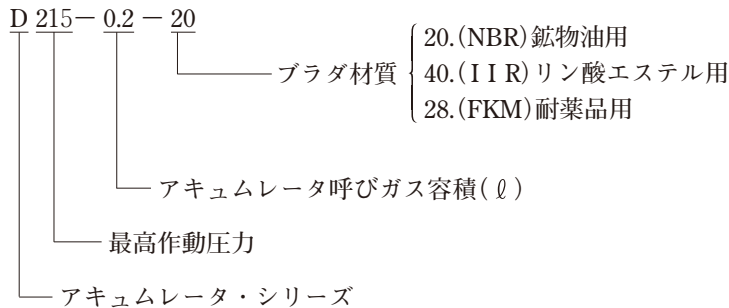
ダンパーシリーズ(インラインタイプ)アキュムレータ

特長

- 流体がブラダの表面を直接流れ、高周波の脈動を吸収。
- ウォーターハンマー、サージ圧力の除去、消音効果などに有効。
- パイプラインに直接接続させるので、省スペースで液体滞留によるゴミの心配が少ない。
- ブラダ本体にシール構造を採用していないためメンテナンスが容易。



型式説明

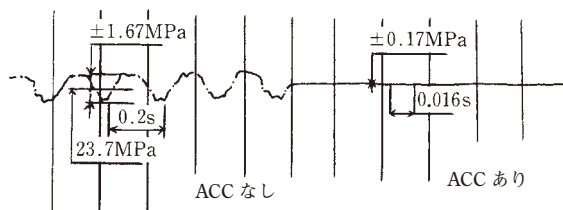


型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C	D (mm)	最大許容流量 (ℓ/min)
D215-0.2	21.0	21.0	0.19	8.0	328	131	Rc1 ¼	80	140
D215-1.5			1.2	33.0	400	167	40A フランジ接続	154	420

◎フランジ接続の場合、回転方向に対する各フランジのボルト穴の位置が不揃いとなります。相フランジとシール材が付属されます。

脈動減衰効果

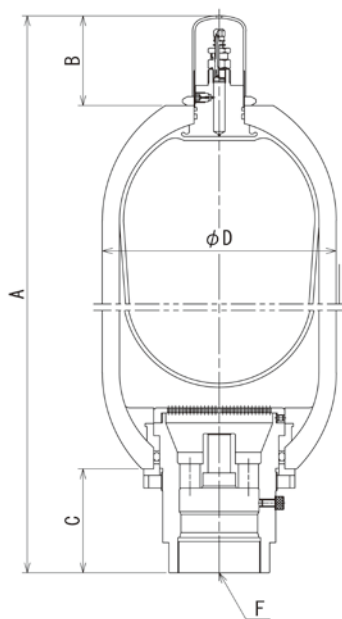
例



スクリーンタイプアキュムレータ

G.T. シリーズのアキュムレータにはスクリーンタイプを採用することが可能です。
スクリーンタイプには、ポペットバルブの代わりに液圧ポート部に流体を通過させる数多くの小穴をあけた板を設けています。
封入ガス圧は最高 0.75MPaG まで使用可能で、液圧が封入ガス以下または大気圧に下降するような条件の場合でも、ブラダの底部がポペットバルブで損なわれることはありません。
低圧の水道ラインや石油化学工業のパイプライン等の衝撃緩衝用に広く利用されています。

“G シリーズのスクリーンタイプ”



■型式説明

G 30 - 10 P - 20 -

— ブッシング接続の場合はRc口径をご指示ください。
— フランジ接続の場合はフランジ規格、口径をご指示ください。

— ブラダ材質 —
10. (NBR) 低温用
20. (NBR) 鉱物油用
30. (CHC) 耐芳香族用
40. (IIR) リン酸エステル用
28. (FKM) 耐薬品用

— スクリーンタイプ

— アキュムレータ呼びガス容積 (ℓ)

— 最高作動圧力 (3.0MPa)

— アキュムレータ・シリーズ (ゼネラルシリーズ)

— 上部開放をご希望の場合は、ツインオープンシリーズの“T”とご指示ください。

型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F	最大流出量 (ℓ/min)
G30 - 1P - 2.5P - 4P - 5P		3.0	1.2	9	391	107	64	118	ブッシング 厚さ 10mm 8頁参照	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジは16頁参照	75
			2.4	11	577			120			
			3.7	18	474			168.3			
			4.7	20	536						
G30 - 10P - 20P - 30P - 50P - 60P		3.0	11.3	59	649	89	108	232		接続は OPF-S 16頁参照	700
			20.1	76	922						
			36.5	111	1433						
			52.4	143	1941						
			64.0	167	2307						
T30 - 10P - 20P - 30P - 50P - 60P		3.0	10.9	60	662	110	108	232		接続は OPF-S 16頁参照	700
			19.7	77	935						
			36.1	112	1446						
			52.1	144	1954						
T30 - 80P - 120P - 180P		3.0	79.0	162	1364	110	108	355.6		接続は OPF-S 16頁参照	700
			127.0	234	1968						
			183.0	316	2666						

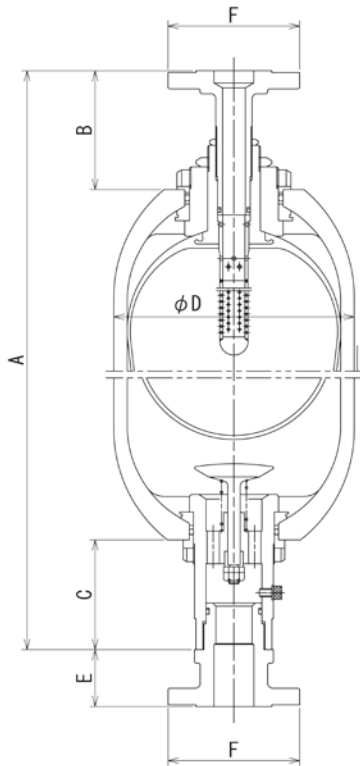
◎最大流出量はアキュムレータとパイプラインとの圧力差が 1.18MPa の場合の値です。

◎最大流出量は流体が鉱物油 VG46 (28℃) の場合の値です。

トランスファバリアアキュムレータ

トランスファバリアアキュムレータは異種流体間、例えば油と水、清浄な油と汚れた油、液体と気体の間での圧力の伝達をさせる場合に使用します。ブラダの内部には穴のあいたチューブ（パーフォレートチューブ）が差し込まれ、ブラダ内壁に流入する流体が内壁に直接あたってブラダを破損することを防止しています。応用としては油圧により水圧を得たり、コンプレッサの軸受給油等に用いられています。

“Tシリーズのトランスファバリア”



■型式説明

T 175 - 20 B - 20 -

- ガス側、オイル側、共に Rc 3/4 のプッシングが標準装備されます。フランジ接続の場合はフランジ規格、口径をご指示ください。
- ブラダ材質
 - 10. (NBR) 低温用
 - 20. (NBR) 鉱物油用
 - 30. (CHC) 耐芳香族用
 - 40. (IIR) リン酸エステル用
 - 28. (FKM) 耐薬品用
- トランスファバリアタイプ
- アキュムレータ呼びガス容積 (ℓ)
- 最高作動圧力
- アキュムレータ・シリーズ (ツインオープンシリーズ)
- ゼネラルシリーズをご希望の場合は、G とご指示ください。

型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F				
G175 - 20B	- 20B	17.2	20.8	61	954	110	106	232	55	参考寸法 ASME150LB 1 1/2 B RF				
	- 30B		37.2	96	1465									
	- 50B		53.1	128	1973									
	- 60B		64.7	152	2339									
T175 - 20B	- 20B		20.4	62	951						115	103	355.6	90
	- 30B		36.8	97	1462									
	- 50B		52.7	129	1970									
	- 60B		64.3	153	2336									
T175 - 80B	- 80B		75.0	227	1374	103	355.6	90						
	- 120B		120.0	323	1966									
	- 170B		170.0	439	2680									

◎パーフォレートチューブは鉱物油VG46を200ℓ/min流出した場合、約0.08MPaの圧力損失となります。

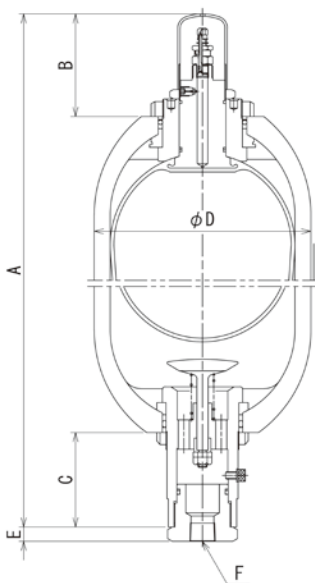
◎ブラダの圧縮比は最大 (0.2P₃ ≤ P₁ ≤ 0.9P₂) 又は (V₃ ≥ 0.2V₁, V₂ ≤ 0.9V₁) の範囲でご使用ください。

油圧装置用としての使用の他に、水や特殊流体（例えば純度の高い洗浄水、高い清浄度を要求される油圧作動油、化学薬品等）でアキュムレータが使用されるケースが多くなっています。そのような使用目的に最適なのが、このステンレス製アキュムレータです。

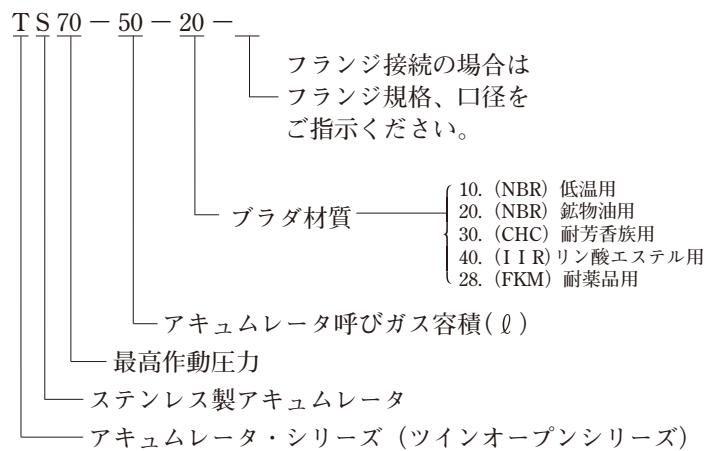
特長

- SUS304 や SUS316L 等、耐蝕性に優れたステンレス鋼を使用。
- 潤滑油装置や油圧装置等で高い清浄度を維持するのに最適。
- 容器本体は JISB8358 に準拠。溶接無しの一体構造。
- チタン (TB480H) 製ブラダ型アキュムレータも製作可能。
- 最高作動圧力 34.4MPaG の特殊品も製作出来ます。

“Tシリーズのステンレス製”



■型式説明



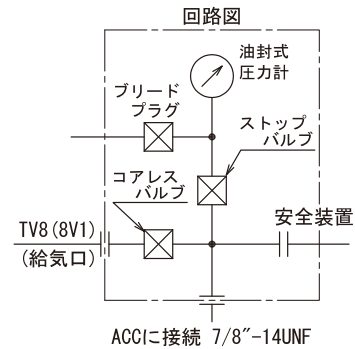
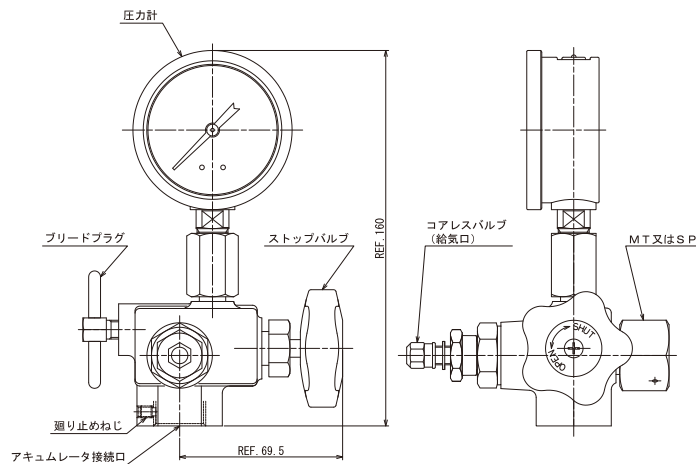
型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F
MS210 -	0.1	20.6	0.115	2	232	85	※ UD 7頁参照	74	60.5	-
	0.3		0.29	5	286		94			
	0.5		0.5	6.5	376		115			
	1		1.0	10.5	398		100			
GS140 -	1	13.8	1.0	9	391	107	64	114.3	10	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ接続は 16頁参照
	2.5		2.4	12.5	577					
	4		3.4	21	500					
	5		4.4	24	558					
GS70 -	10	7.0	12.0	35	656	89	106	232	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ接続は 16頁参照
	20		21.3	48	929					
	30		38.7	76	1440					
	50		56.1	101	1948					
	60		67.6	120	2314					
TS70 -	10	7.0	11.5	37	665	104	106	232	15	標準はブッシング Rc3/4 接続 フランジ接続は 16頁参照
	20		20.8	50	938					
	30		38.2	77	1449					
	50		55.6	103	1957					
	60		67.1	123	2323					
TSL60 -	100	6.0	101.0	162	1323	107	105	406.4	-	接続は OPF-S 16頁参照
	170		167.0	240	1938					
	240		237.0	320	2578					

◎ここに示しているE、Fは標準品です。他の規格、例えばASME、API、JPI、DIN等、
又、特に材質のご指定のある場合はご指示ください。

◎許容流出量及び、各構成部品の材質の詳細については、当社各営業所へご確認ください。

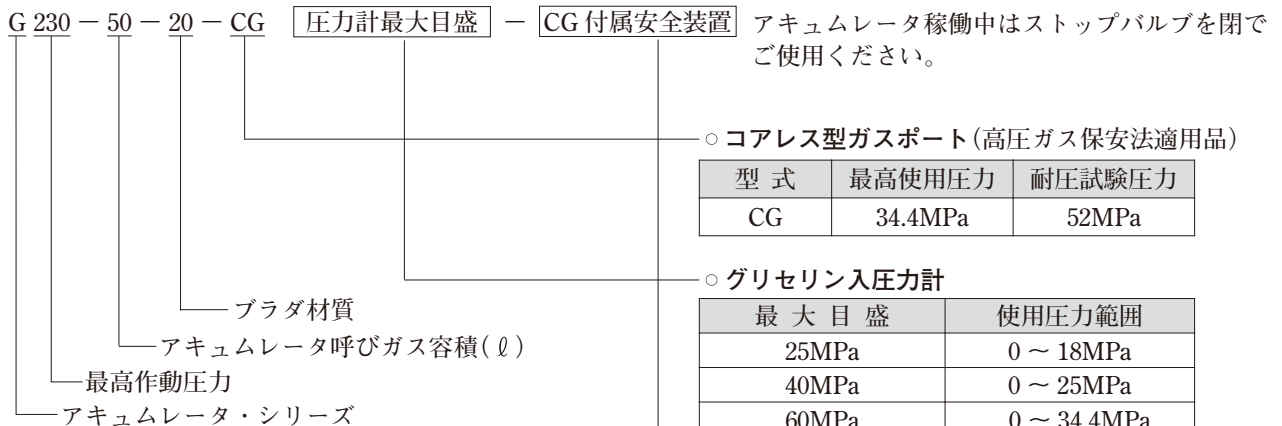
ガス側アクセサリ

1. コアレス型ガスポート



質量：約 1.1kg

■型式説明



型式	最高使用圧力	耐圧試験圧力
CG	34.4MPa	52MPa

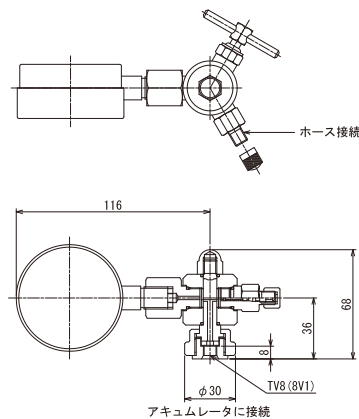
最大目盛	使用圧力範囲
25MPa	0 ~ 18MPa
40MPa	0 ~ 25MPa
60MPa	0 ~ 34.4MPa

型式	溶栓溶解温度
MT	105 ± 5°C
SP	止めプラグ

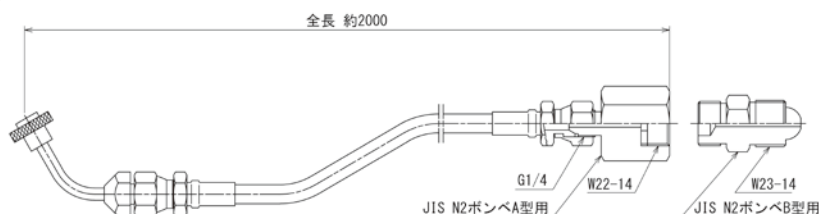
※尚、当社コアレス型ガスポートをご使用の場合は、チャージングバルブは不要であり、ホースアッセンブリーのみで対応できます。

2. チャージングアッセンブリー (ガス封入金具)

○チャージングバルブ (VR タイプ)



○チャージングホースアッセンブリー



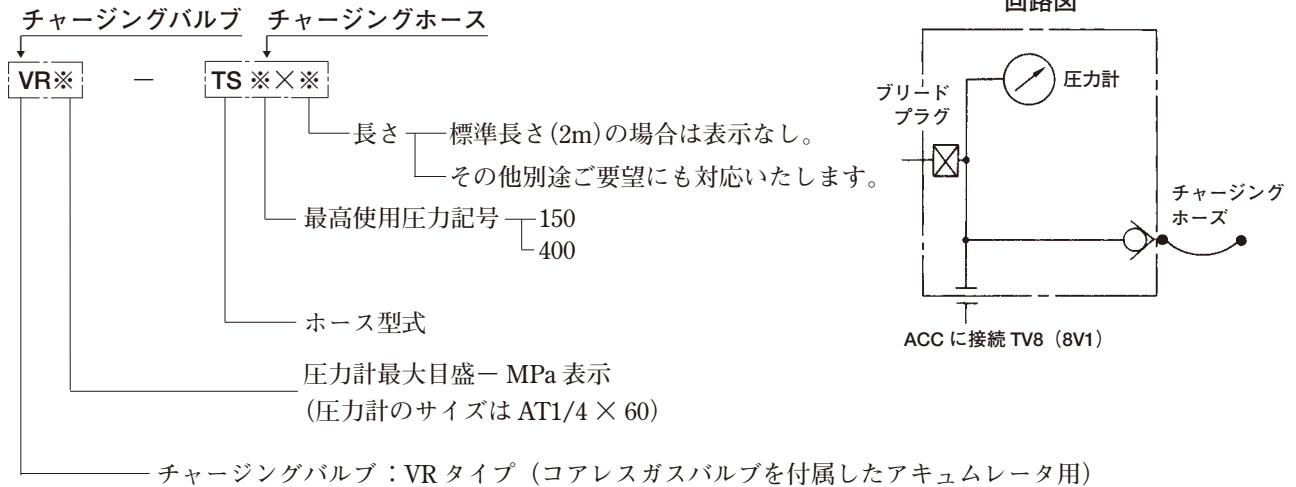
チャージングホース

●ガス封入圧力が極低圧の場合のご注意

VRタイプのチャージングバルブへ加圧する窒素ガス圧力が1MPaG未満の場合、チャージングバルブのチェック弁(コア)のクラッキング圧力により、アキュムレータへのガス封入ができない場合があります。ご使用されるガス封入圧力が1MPaG未満の場合は、お引合時に「ガス封入圧力が1MPaG未満」である旨をあらかじめご指示ください。低圧対応用のチャージングアッセンブリー (VRZタイプ) をご用意させていただきます。ご不明点等ございましたら、当社各営業所までお問い合わせください。

ホース		最高使用圧力
型式	標準の長さ	
TS150	2000mm	14.7MPa
TS400		39.2MPa

■型式説明



◎ 1MPaG 未満のガスを封入する場合はあらかじめご相談ください。

3.メルティングプラグ

メルティングプラグとは火災等の異常高熱雰囲気から容器を保護する溶栓式安全装置です。

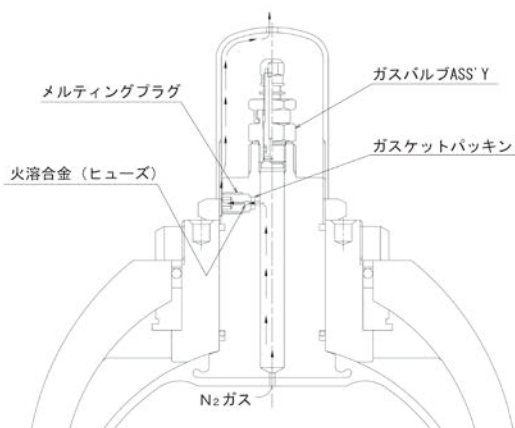
特長

- 作動部品がないので安全装置として確実。
- 給気用バルブシートと安全装置が個別に設けられているため、ガス封入作業等による損傷が皆無。
- 火災によりヒューズが溶解しガスが放出された場合でも、バルブガードの保護により溶解物等は放出しない。
- プラダを交換することによって安全装置も新品となる。
- 外部からの衝撃等に対しても安全。
- 安全装置が標準部品(バルブシステム)内に内装されているため、省スペース化を実現。

メルティングプラグの溶解温度は、 $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ を標準としています。火災等の異常な高温雰囲気になった場合においても、アキュムレータ内に封入されている窒素ガスが熱膨張により異常に昇圧する前に溶解してガスを放出することで、内部のガス圧力がアキュムレータの最高使用圧力を大幅に超えないように溶解温度を設定しています。

80°Cを超える高温環境で使用される場合、ご使用中に溶栓が溶解し、ガス抜けの原因となる場合があります。

上記のような場合は、高温用のメルティングプラグ(溶解温度： $180 \pm 10^{\circ}\text{C}$)をご用意していますので、お引合時にご使用温度(環境温度)をあらかじめご指示ください。

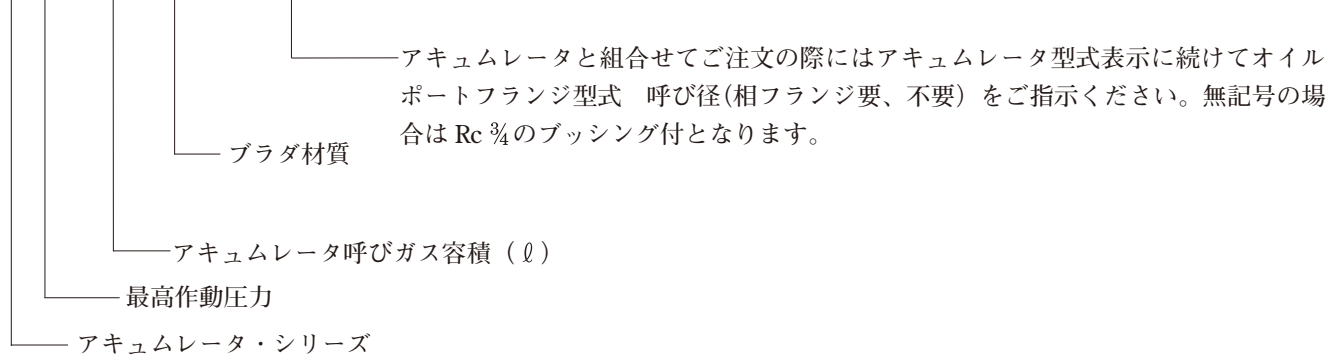


オイルポートフランジ

アキュムレータをフランジ接続でご使用の場合は、以下のサイズの中から選定されることをおすすめします。

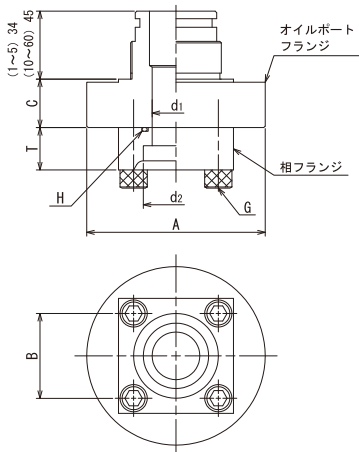
型式説明

G 230 - 10 - 20 - OPF - B20 (相F要)



※オイルポートフランジにはすべてシール材が付属されます。

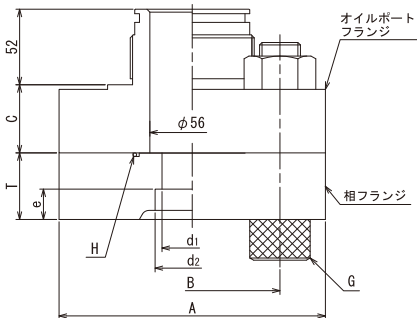
1 ~ 60 ℓ アキュムレータ用



圧力 (MPa)	呼び容積	型式	呼び径	A (mm)	B (mm)	C (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	T (mm)	G	H	相フランジの呼び	規格	
20.6	1 ~ 5	OPF-A	15(1/2 B)	88	45	28	16	22.2	25	M12	G25	NHA15	中村内規	
			20(3/4 B)	88	45	28	20	27.7	22	M10	G30	SHA20	JIS	
			25(1B)	88	48	28	24	34.5	28	M12	G35	SSA25	B2291	
	10 ~ 60	OPF-B	15(1/2 B)	88	45	28	16	22.2	25	M12	G25	NHA15	中村内規	
			20(3/4 B)	88	45	28	20	27.7	22	M10	G30	SHA20	JIS	
			25(1B)	88	48	28	25	34.5	28	M12	G35	SSA25		
			32(1 1/4 B)	118	56	32	31.5	43.2	28	M12	G40	SSA32		B2291
			40(1 1/2 B)	118	65	32	35	49.1	36	M16	G50	SSA40	中村内規	
			50(2B)	144	75	40	35	61.1	36	M16	G50	NHA50		
	34.4	1 ~ 5	OPF-C	15(1/2 B)	88	45	28	16	22.2	25	M12	G25	NFA15	中村内規
				20(3/4 B)	88	48	28	20	27.7	25	M12	G30	NFA20	
				25(1B)	118	56	32	24	34.5	31	M16	G35	NFA25	
10 ~ 60		OPF-D	15(1/2 B)	88	45	28	16	22.2	25	M12	G25	NFA15		
			20(3/4 B)	88	48	28	20	27.7	25	M12	G30	NFA20		
			25(1B)	118	56	32	25	34.5	31	M16	G35	NFA25		
			32(1 1/4 B)	118	65	32	31.5	43.2	31	M16	G40	NFA32		
			40(1 1/2 B)	144	75	40	35	49.4	39	M20	G50	NFA40		
			50(2B)	156	84	48	35	61.1	47	M20	G60	NFA50		

◎相フランジの要・不要をご指示ください。

ハイフロー(Hタイプ)及び40,58,70~230ℓアキュムレータ用



圧力 (MPa)	呼び容積	型式	呼び径	A (mm)	B (mm)	C (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	T (mm)	e (mm)	H	G	相フランジの呼び	規格
20.6	10H ~ 60H 及び 40 ~ 230	OPF-S	32(1 1/4 B)	φ118	56	44	31.5	43.2	28	16	G40	M12	SSA32	JIS B2291
			40(1 1/2 B)	φ135	65	44	37.5	49.1	36	18	G50	M16	SSA40	
			50(2B)	φ144	73	44	47.5	61.1	36	20	G60	M16	SSA50	
			65(2 1/2 B)	φ185	92	45	60	77.1	45	22	G75	M20	SSA65	
			80(3B)	φ200	103	45	71	90.0	45	25	G85	M22	SSA80	
22.6	10H ~ 60H 及び 40 ~ 230	OPF-H	32(1 1/4 B)	□153	110	44	32	43.2	43	18	G80	M24	NHFA32	中村内規
			40(1 1/2 B)	□153	110	44	40	49.1	43	20	G80	M24	NHFA40	
			50(2B)	□153	110	44	50	61.1	43	23	G80	M24	NHFA50	
			65(2 1/2 B)	□153	110	44	64	77.1	43	28	G80	M24	NHFA65	
			80(3B)	□153	110	44	71	90.0	43	31	G80	M24	NHFA80	
34.4	10H ~ 60H 及び 40 ~ 230	OPF-J	32(1 1/4 B)	□176	116	45	32	43.2	44	18	G65	M27	NHFA32J	中村内規
			40(1 1/2 B)	□176	116	45	40	49.1	44	20	G65	M27	NHFA40J	
			50(2B)	□176	116	45	50	61.1	44	23	G65	M27	NHFA50J	
			65(2 1/2 B)	□176	116	45	56	77.1	44	28	G65	M27	NHFA65J	
80(3B)	□176	116	45	56	90.0	44	31	G65	M27	NHFA80J				

◎他の規格、例えば ASME、API、JPI、DIN 等や、特に材質にご指定のある場合はご指示ください。

ハイドロ・ラグ

特長

- 作動油の汚染防止。
- 水グライコール系作動油等の水分蒸発防止。

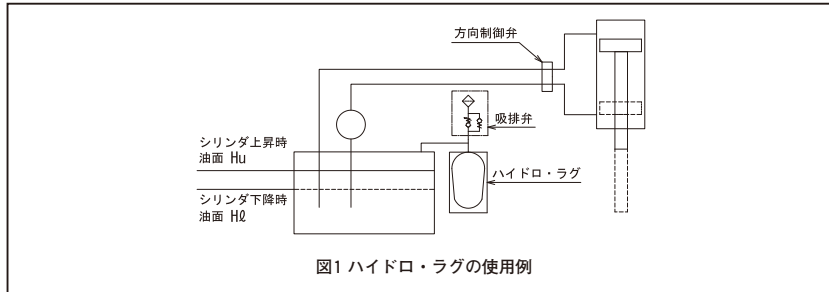


図1 ハイドロ・ラグの使用例

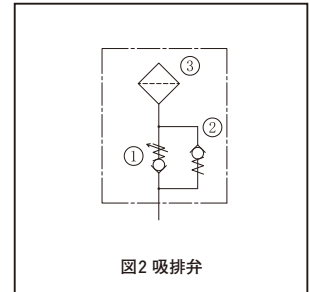


図2 吸排弁

型式の選定

(1) オイルタンクの作動油最大変位量を求める。

$$V_K = \frac{\pi}{4} d^2 s \cdot 10^6$$

- 但し、 V_K : 作動油最大変位量 (ℓ)
 d : ピストンロッド径 (mm)
 s : シリンダストローク (mm)

(2) 上記の油量変位の場合の流量を求める。

$$Q_0 = \frac{V_K}{T_c} \cdot 60$$

- 但し、 Q_0 : 最大吸排気流量 (ℓ/min)
 T_c : シリンダの作動時間 (sec)

(3) 最大吸排気流量の確認

$$Q_0 \leq Q$$

- 但し、 Q : 許容吸排気流量 (寸法表による)

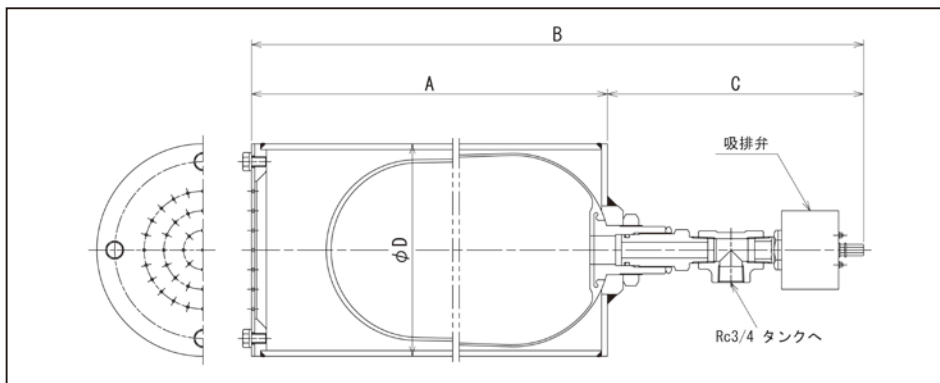
左記の結果、最大吸排気流量 Q_0 が許容吸排気流量 Q 以下であるならば、作動油最大変位量 V_K に見合った最大吸排気量 (寸法表による) のハイドロ・ラグを1本選べばよいが、最大吸排気流量 Q_0 が許容吸排気流量 Q 以上であるときは、ハイドロ・ラグの本数を増やすのが望ましい。

図1 ハイドロ・ラグの使用例に示すように、油圧シリンダの作動によって、ピストンロッドの体積の分が油面の変動を起こす。このとき、ハイドロ・ラグはオイルタンクの空気室の増減を吸収する。すなわち、油面の上昇時にはハイドロ・ラグのゴム袋が膨張し、油面が低下するにつれて収縮する。

ハイドロ・ラグには吸排気弁が設置されていて、作動油の補給や機器の交換等で油量が大きく変動する際にも対応できるようになっている。油面が低下していくとハイドロ・ラグのゴム袋は収縮し、その後フィ

ルタ③を通してバキュームバルブ②から大気を吸収する。逆に油面が上昇したり空気室の圧力が高くなってくると、ゴム袋は膨張し、その後リリーフ弁①から空気を外部へ排出する。

また、ハイドロ・ラグはオイルタンク内部と外気が遮断されているため、外部の雰囲気によりオイルタンク内部が汚染されることを防ぐ効果があります。



型式	最大吸排気量 (ℓ)	許容吸排気流量 Q (ℓ/min)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	本体質量 (kg)	最高作動圧力 (MPa)
BAB 1	0.8	47.1	167	384	217	114.3	6	0.03
BAB 2.5	1.6	47.1	355	572	217	114.3	9	
BAB 4	2.4	47.1	225	442	217	165.2	10	
BAB 10	6.0	152.6	376	635	259	216.3	16	
BAB 20	11.7	152.6	666	925	259	216.3	24	
BAB 30	21.0	152.6	1187	1446	259	216.3	38	
BAB 50	32.0	152.6	1673	1932	259	216.3	52	

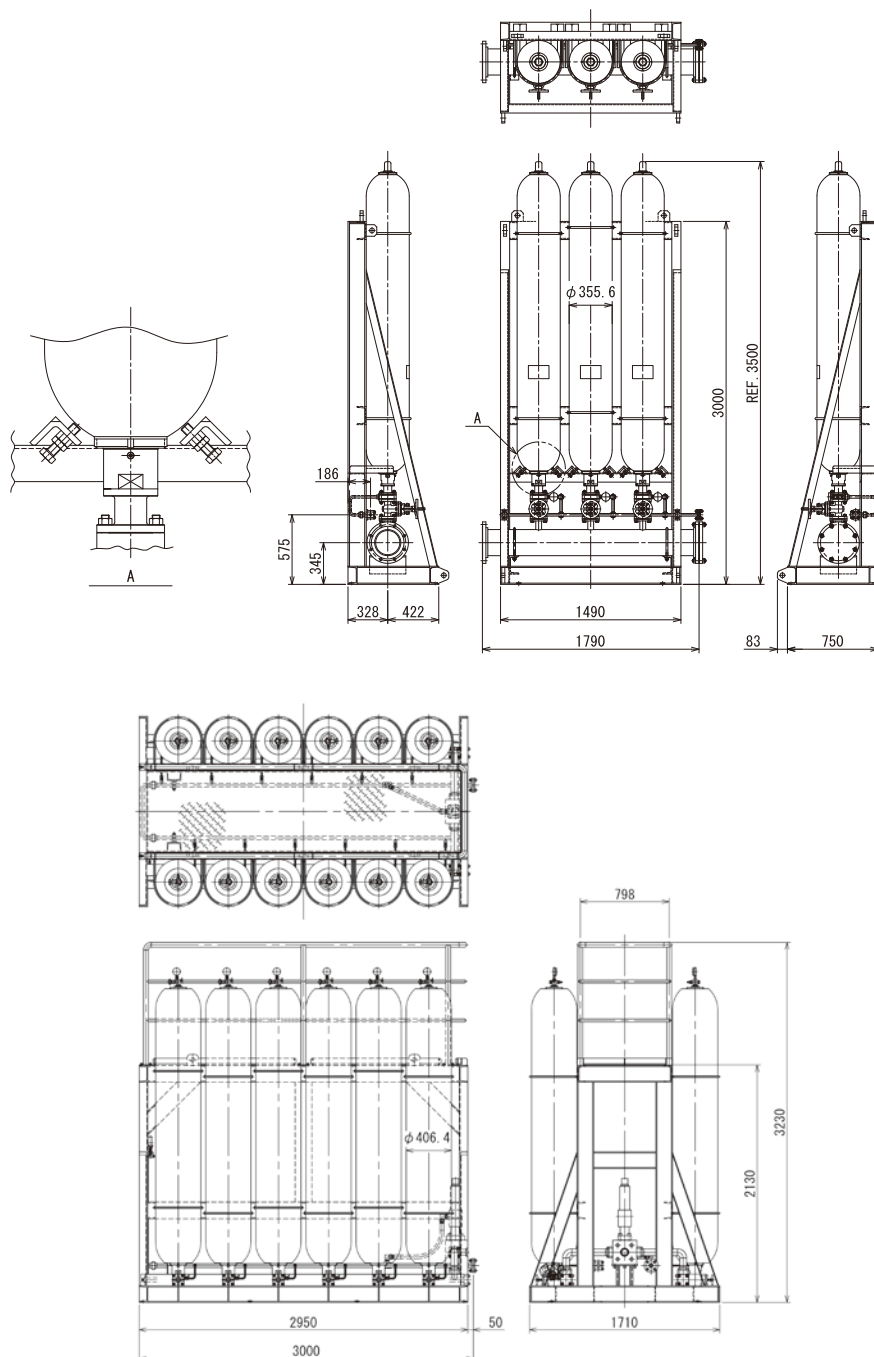
アキュムレータスタンド

1本から複数本のアキュムレータを一つのユニットにしたものがアキュムレータスタンドです。

アキュムレータスタンドには、アキュムレータや配管だけでなく、アキュムレータ元弁、圧力計、プレッシャースイッチ、その他油圧機器を取り付けられます。配管材質をステンレスにしたものや、ガス圧の点検・メンテナンスを安全に行うための作業デッキ付スタンド、クレーンその他吊上げ用器具を使用することなく、アキュムレータをスタンドに取り付けたまま安全にブラダの交換、容器本体の点検が可能なアジャストボルト付のスタンドも設計製作しています。さらに、高圧ガス用圧力容器（ガスボトル）をユニットにしたスタンドも設計製作しています。この場合、容器は高圧ガス保安法特定設備検査規則の受検品とし、ガス配管は高圧ガス設備複合機器受検品として納入することも可能です。

アキュムレータスタンドは完全受注生産品のため、お客様の設置スペースに合わせて、一列スタンド、二列スタンド等、ご要望に沿って設計します。

- 以下は当社製作実績の一例です。



アキュムレータスタンド製作実績例



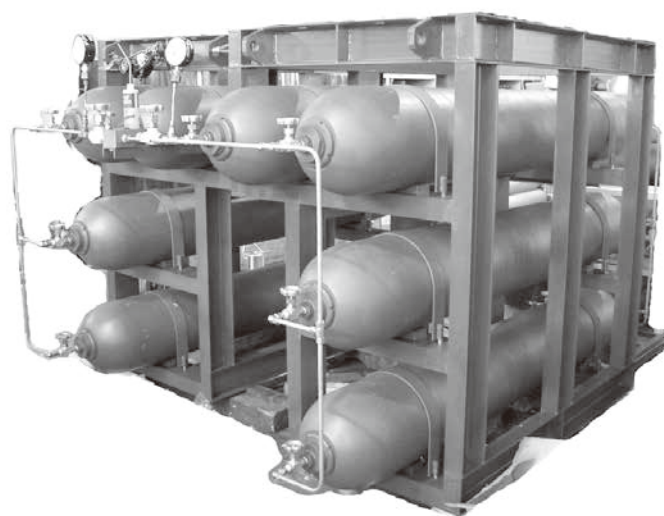
31MPa × 220L × 12本スタンド



17MPa × 230L × 10本スタンド



1MPa × 120L × 4本スタンド



窒素ガス用ガスボトル (特定設備受検品)
20MPa × 155L × 8本スタンド

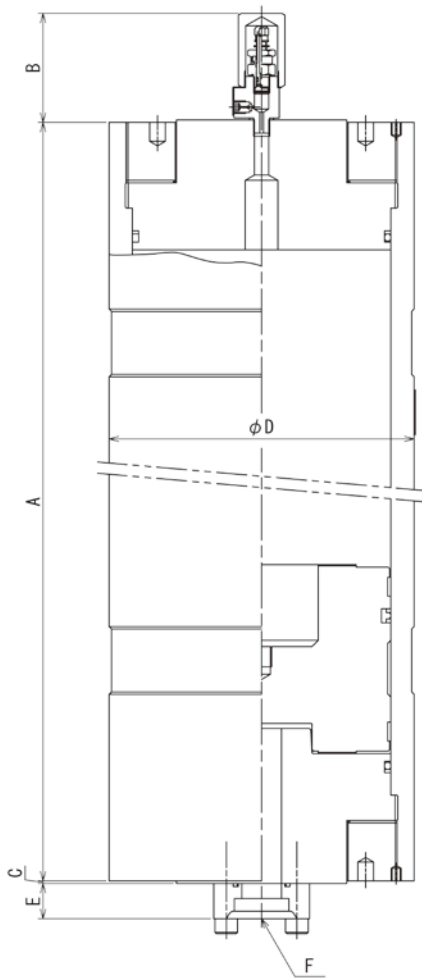
ピストン型アキュムレータ

当社は、1967年からピストン型アキュムレータを独自技術により生産開始し、1970年には新日本製鐵(株)大分殿にスラブ連鑄用として150ℓを納入しました。それ以降、防衛省殿及び様々な発電装置や油圧制御用に数多くの納入実績を誇っています。

特長

- 低摩擦パッキン使用のため摺動抵抗が小さい。
- N₂ガス予圧と油圧との比に制限がない。
- ガス容量が大型のものや高圧タイプのものも製作可能。

■型式説明



PA 230 - 20 - 20 - LS

- PA: アキュムレータ・シリーズ
- 230: 最高作動圧力
- 20: アキュムレータ呼びガス容積(ℓ)
- 20: シール材、材質
 - 20. (NBR) 鉱物油用
 - 28. (FKM) 耐薬品用
- LS: センサー付

型式	寸法	最高作動圧力 (MPa)	ガス容積 (ℓ)	質量 (kg)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F	最大流出量 (ℓ/min)
PA230 - 20		22.6	20	160	957	87	2	241.8	36	φ49.1(40A)以下 (50A以上は“特殊” とご指定ください)	990
- 40	40		220	1562							
- 60	60		490	1310							
- 100	100		605	1860	16		355.6	2200			

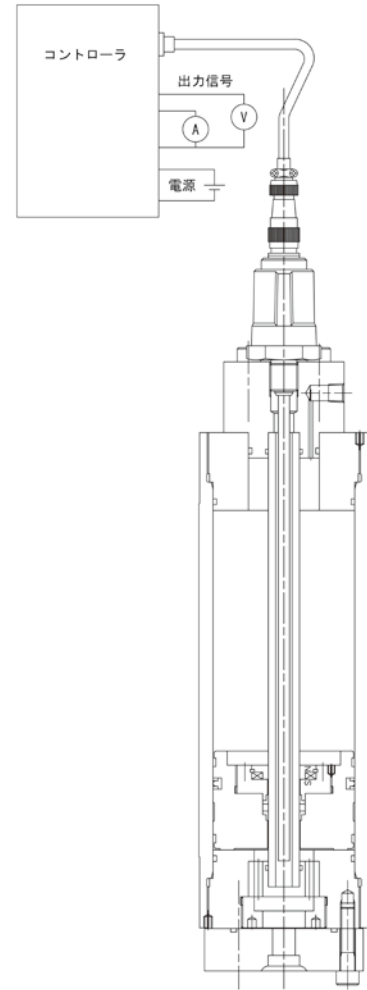
- ◎ 使用条件及び使用流体を事前にご連絡ください。
- ◎ 特別仕様で大流量タイプも製作可能です。
- ◎ ASME スタンプ、CE (PED)、中国向認定品も製作可能です。
- ◎ 難燃性作動油、化学薬品系流体にも対応可能です。
- ◎ 清浄度 NAS6級相当にも対応可能です。

センサー付 ピストン型 アキュムレータ

センサー付ピストン型アキュムレータは、ピストン位置を連続的に電気信号として出力する位置センサーを内蔵したアキュムレータで、油圧システムの電子制御化に対応しています。

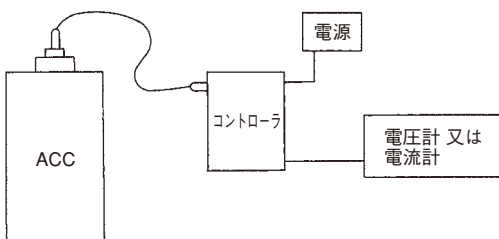
特長

- ピストン位置の連続的検出が可能。
- ピストン位置の検出により有効吐出量を容易に知ることができ、保守点検時期の予測が可能。
- センサーは非圧力部に設置しているため、異常な力が加わることもなく長寿命。
- アブソリュート方式の位置センサーのため、ゼロ点設定及び補正等が不要。（絶対位置検出方式）
- 出力信号はアナログ（電圧、電流）出力のため、テスター等により簡単にピストン位置を知ることが可能。（例1）
- 出力信号をデジタルカウンターに表示させたり、パソコンに取り込んで高度な制御システムに利用することも可能。（例2）
- 圧力発信器等と併用することにより、より高度な制御が可能。
- 燃料等の精密な放出量測定も可能。
- 当社製ピストン型アキュムレータ（20頁参照）全てに取付が可能。

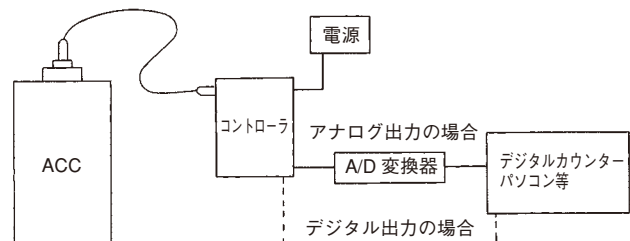


センサー付
ピストン型アキュムレータ

例 1



例 2



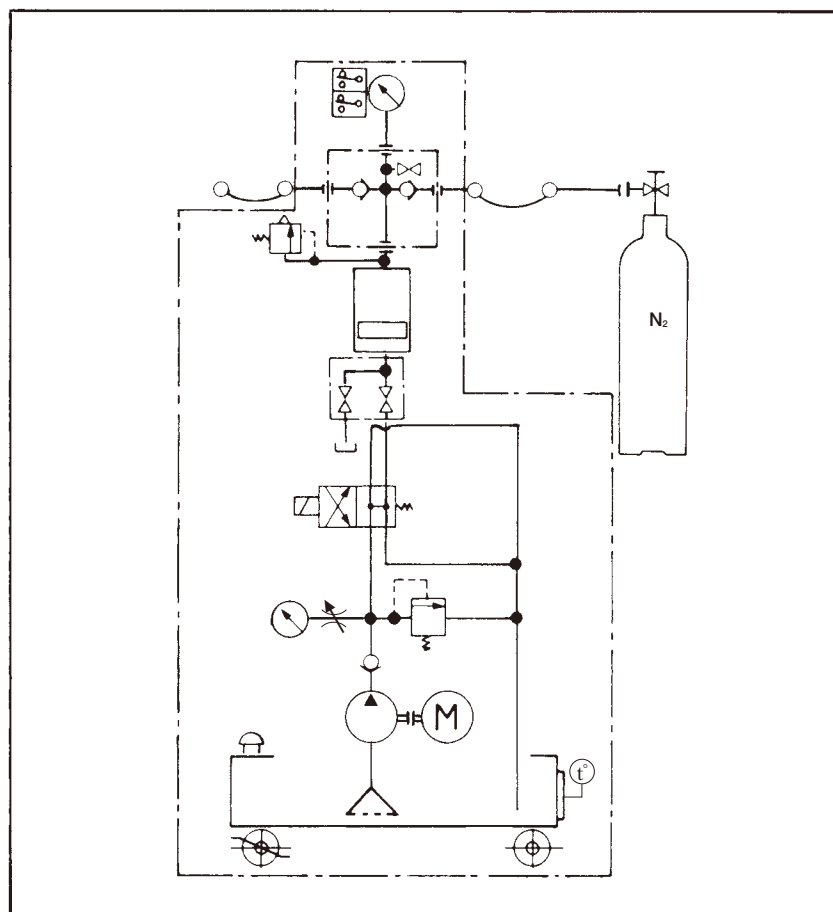
N₂ガス封入用高圧ブースタ

当社は、数多くの納入実績と高い信頼性を誇るピストン型アキュムレータを圧縮機として利用した、省エネ効果の高いN₂ガス封入用油圧式高圧ブースタを提供しています。

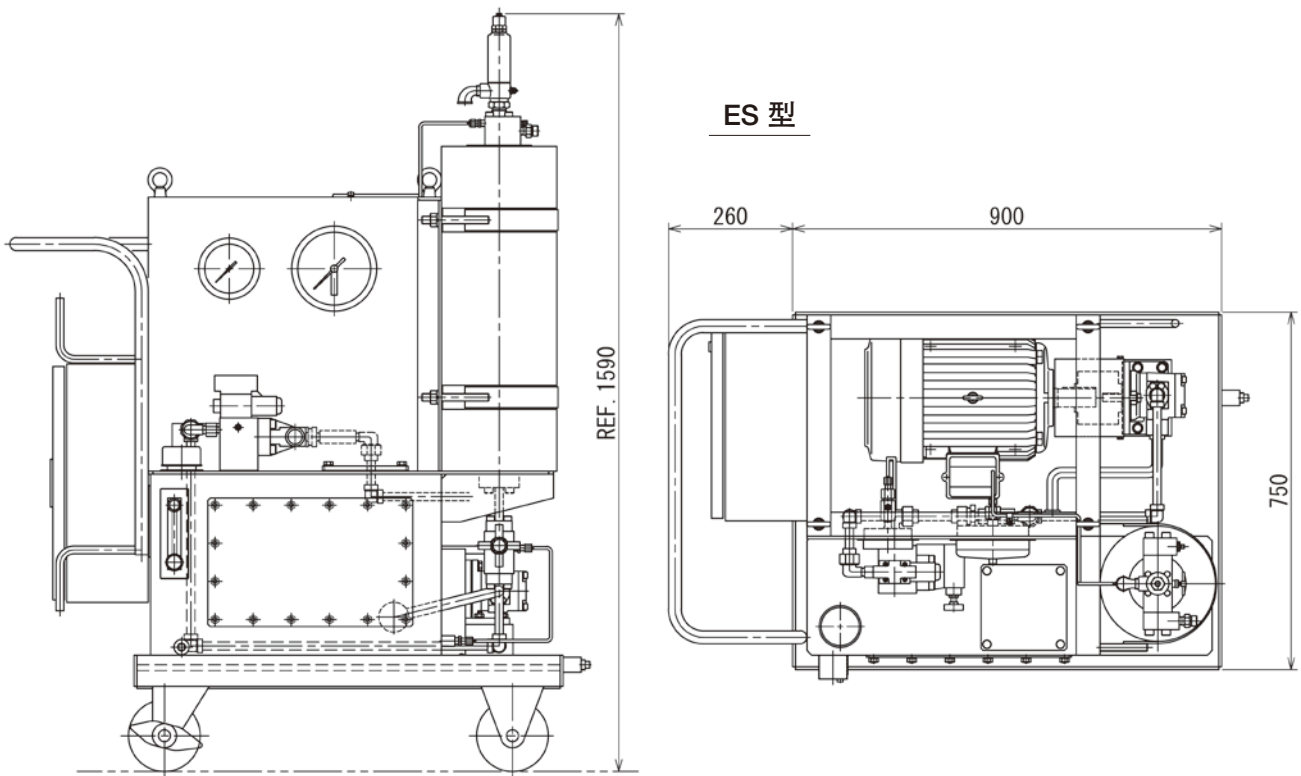
特 長

- 従来の高圧コンプレッサーに比べコンパクトな可搬式。
- 低騒音。
- 消費電力が少ない。
- 冷却水が不要。(但し、連続使用時は油冷却器が必要。)
- 構造がシンプルなのでメンテナンスが容易。
- 従来の高圧コンプレッサーに比べ低価格。

回路図



N₂ガス封入用高圧ブースタ



■型式説明

HYB 10 - ES 2 - 24 - 7.5 × 220V

- 電源電圧 (他の電圧も製作可能です。)
- 電動機出力 (kW)
- 最大 N₂ ガス発生圧力 (MPa)
(油圧ポンプ最高作動圧力 - 1.5MPa)
- 設計番号
- 型式
ES: 電気制御型
- ブースタ (圧縮機) 容積 (ℓ)
- 油圧駆動式ブースタ装置

実績仕様例 (標準タイプ)

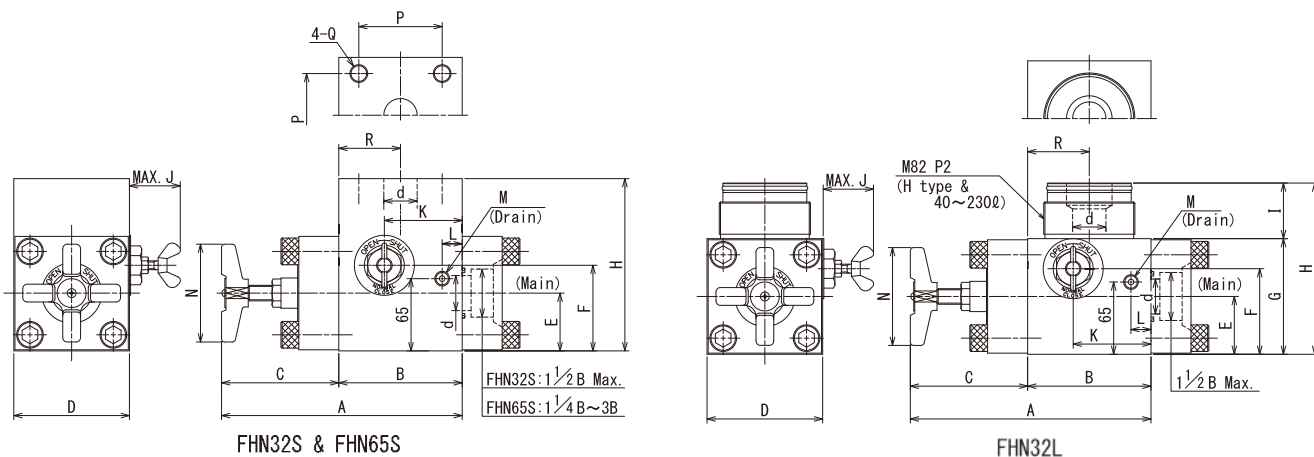
仕様		型式	ES
ブースター ユニット	電動機出力/サイクル	kW/Hz	7.5/60 (7.5/50)
	最大N ₂ ガス発生圧力	MPa	24
	外寸(幅×長×高)	mm	750 × 1160 × 1590
	質量	kg	600
油圧ポンプ	最高作動圧力	MPa	25.5
	吐出量	ℓ/min	10.6
	回転数	rev/min	1800(1500)
圧縮機	方式	—	往復動式(ピストンタイプ)
	容積	ℓ	10
	受検(オプション)	—	高圧ガス保安協会受検品

注: 本ブースタは、当社標準アキュムレータへのN₂ガス封入用のため、長時間の連続運転には適しません。
ガス封入以外の用途でご使用の場合は、事前にご相談ください。

当社は1985年よりアキュムレータ元弁としてFHNシリーズの販売を開始し、数多くの納入実績と高い信頼性を誇っています。

特長

- 部品点数が少なくコンパクト設計。
- アキュムレータに直結可能。
- バランス構造と軸受の採用により、高圧でも開閉操作が容易。
- バルブひとつでストップ弁と絞り弁を兼ねる。
- 主弁が弁棒にネジ接続されているため、絞り時のチャタリングがない。
- ACCジョイントを使用することにより、アキュムレータを装置から取り外すことなくブラダ交換が可能。(25頁参照)
- ステンレス製 SUS304 も製作可能。

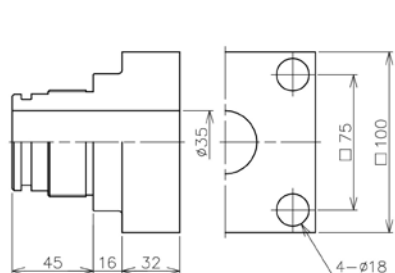


型式	寸法	d (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	L (mm)	M	N (mm)	P (mm)	Q	R (mm)	対応 ACC	接続方法	最高作動圧力 (MPa)
FHN32S		φ30	217	111	106	104	52	77	—	155	—	48	70	18	G 1/4	88	75	M16	55.5	10 ~ 60 l	OPF-E40に接続	34.4
FHN65S		φ56	320	200	120	153	80	114	—	210	—	48	98	38	G 1/4	88	110	M24	122.0	Hタイプ & 40 ~ 230 l	OPF-Hに接続	
FHN32L		φ30	217	111	106	104	52	77	104	154	50	48	70	18	G 1/4	88	—	—	55.5		ACCに直結	

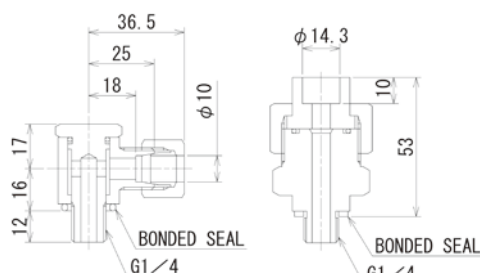
※OPF-E及びOPF-Hオイルポートフランジは特殊専用フランジです。

※FHN65Sを10~60l用ACCに接続する場合は、別途スペーサーを介してOPF-E40に接続することができます。

※ドレンポートへの配管接続は右図の通り、くい込み継手と溶接継手の2種類を標準としておりますので、ご注文時にどちらかご指示ください。



OPF-E



鋼管用くい込み継手 (K)

さし込み溶接継手 (W)

アキュムレータ元弁

■型式説明

FHN 32 S - 20 - N - F1¼B - K - S7

NAS 等級、無記号の場合は一般仕様

ドレン接続用付属品

N：ナシ（継手は客先殿手配）

K：鋼管くい込継手付

W：差込溶接継手付

メイン配管接続用付属品

N：ナシ（別途手配のインラインブロックと接続する場合）

F1¼B：差込溶接型相フランジ付（“F”の後に接続配管サイズをご指示ください）

ACC 接続用付属品

N：ナシ { ○ FHN32L の場合

{ ○ 別途手配の相フランジまたは ACC ジョイントと接続する場合

シール材の材質 { 20.(NBR) 鉱物油用

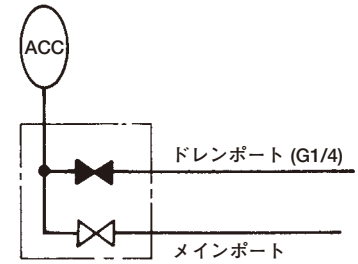
{ 28.(FKM) 耐薬品用

S：フランジ接続、L：ACC 直結

元弁の口径

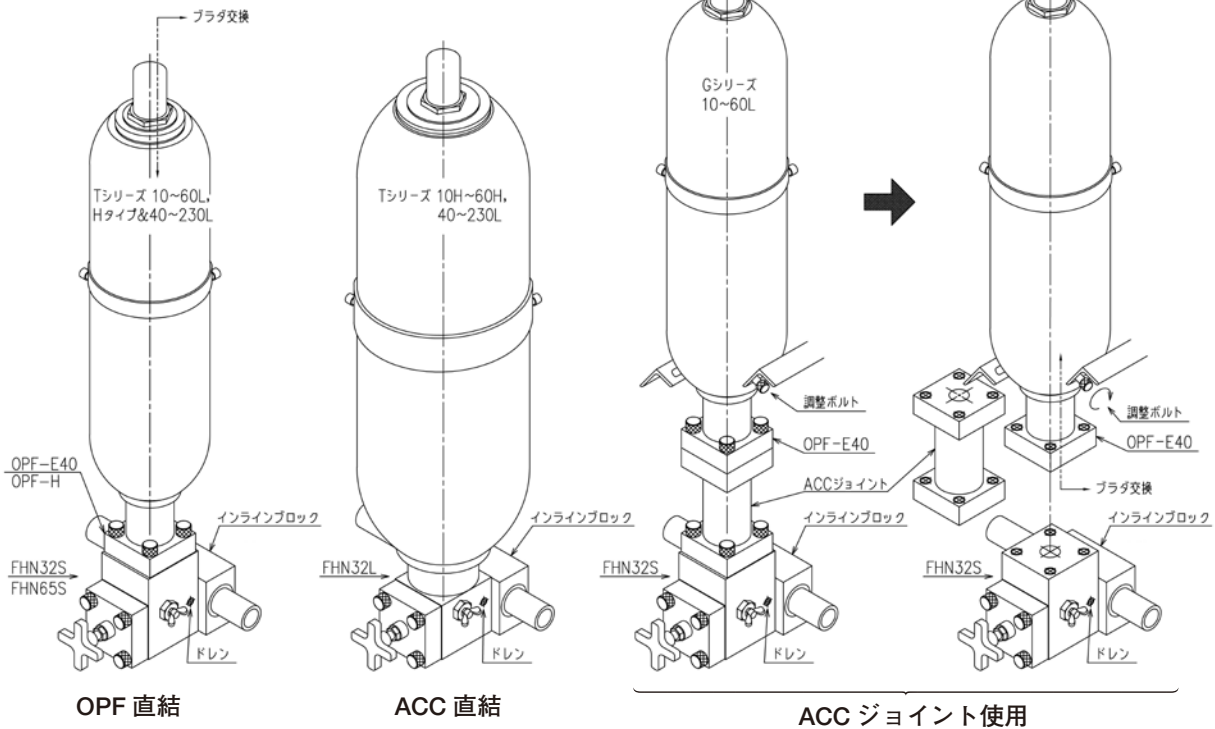
アキュムレータ用ストップバルブ

回路図



バルブ使用例

※メイン配管接続には相フランジ付属が標準ですが、下図ではインラインブロックの接続を示しています。



高圧ガス用圧力容器 (ガスボトル)

当社では、アキュムレータの製作ノウハウを生かした高圧ガス用圧力容器の設計製作もしています。

その製作実績は、容積では1ℓクラスから最大500ℓクラスまで、圧力では最大49MPa (500kgf/cm²)まで、材質については一般炭素鋼材からステンレス鋼材まで、各種用途に応じて製作しています。

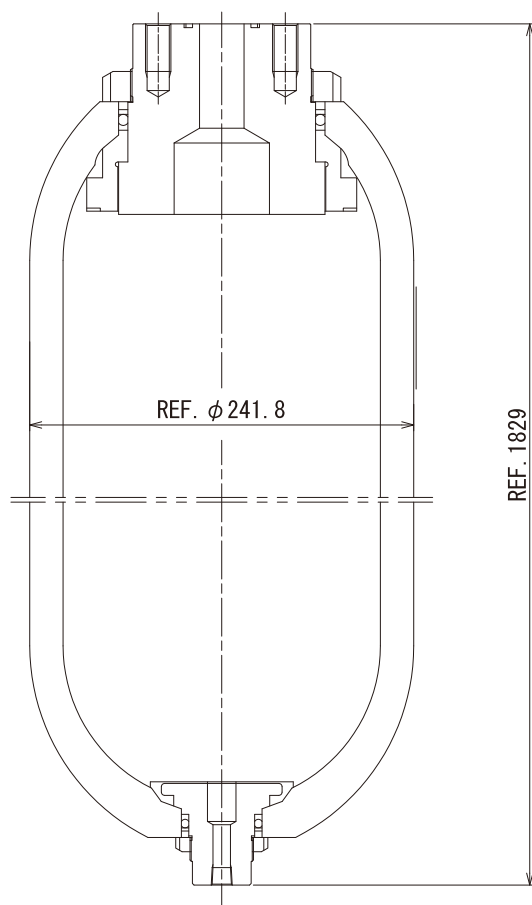
また、ピストン型アキュムレータのレシーバータンクをはじめ、各種ガスの蓄圧容器として様々な使用実績があります。

高圧ガス保安法・特定設備検査規則に基づいた受検品を納入することも可能ですし、ASME 受検品や各種船級規格を受検した容器を製作することも可能です。レシーバータンクとして使用される場合は、ピストン型アキュムレータとレシーバータンクのセットで設計製作もでき、この場合は接続ガス配管を含めて高圧ガス保安法の複合機器として受検品を納入することも可能です。

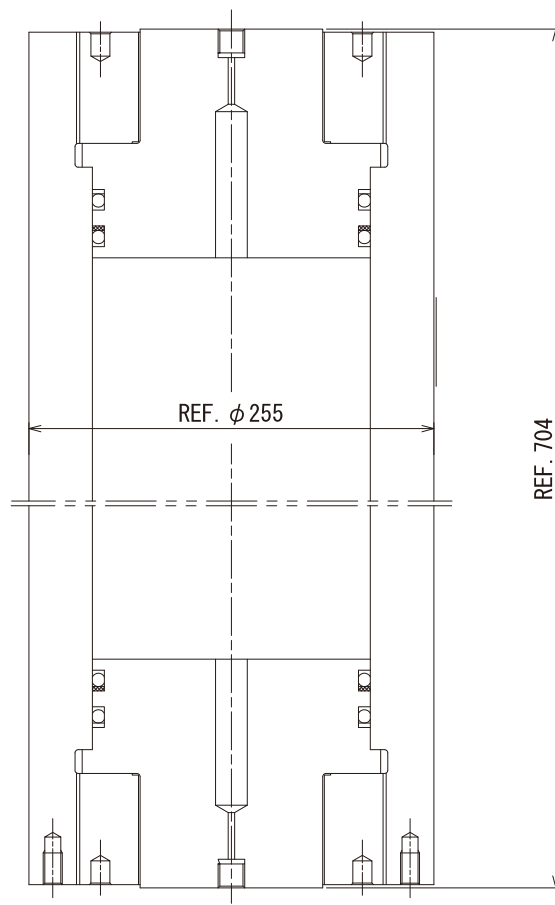
注記：

1. 当社で製作する高圧ガス用圧力容器は、高圧ガス保安法・容器保安規則の『容器』とは異なります。
2. 高圧ガス用圧力容器は、ご使用条件に合わせて設計を行う完全受注生産品となります。

● 以下は当社製作実績の一例です。



設計圧力： 30.5MPa
内容積： 51L
主要材質： 低合金鋼



設計圧力： 40MPa
内容積： 40L
主要材質： ステンレス鋼

貴社名				
ご担当者様名			TEL E-mail	
設備名・使用箇所				
アキュムレータ使用目的				
A. 動力補償	B. 脈動減衰	C. 衝撃緩衝	D. その他	
アキュムレータタイプ	<input type="checkbox"/> ブラダ型	窒素ガスと液体の分離にブラダ（ゴム袋）を利用しています。エネルギーの蓄積と放出による動力補償や配管の脈動吸収、衝撃圧の吸収など様々な用途に利用できます。省エネルギー化や設備の向上に役立ちます。		
	<input type="checkbox"/> ピストン型	アキュムレータの充填ガスと加圧液体との分離にフリーピストンを利用しています。ブラダ破損のような突発的事故が発生しない、信頼性の高いアキュムレータです。ブラダ型では実現できない超大型や超大流量のアキュムレータの製作が可能です。		

アキュムレータ選定のため、1～4にご記入ください。

1. 検査・規格

<input type="checkbox"/> 受検不要（中村工機社内規格）
<input type="checkbox"/> 高圧ガス保安法
<input type="checkbox"/> ASME
<input type="checkbox"/> 第二種圧力容器
<input type="checkbox"/> 中国規格
<input type="checkbox"/> CE マーキング
<input type="checkbox"/> 他（ ）

2. 稼働条件

常用圧力	MPa
設計温度	℃
常用温度	℃
使用温度範囲	～ ℃
使用流体	
設置場所	<input type="checkbox"/> 屋内 <input type="checkbox"/> 屋外
設置方向	<input type="checkbox"/> 縦 <input type="checkbox"/> 横

3. 使用流体によるゴム材質

材 質	使用流体	使用温度範囲
<input type="checkbox"/> 10 (NBR)ニトリルゴム	低温用	- 25 ~ + 80℃
<input type="checkbox"/> 20 (NBR)ニトリルゴム	一般鉱物油・水グライコール	- 10 ~ + 80℃
<input type="checkbox"/> 30 (CHC)ヒドリソム	ガソリン・耐芳香族用	- 10 ~ + 90℃
<input type="checkbox"/> 40 (IIR)ブチルゴム	リン酸エステル用	- 10 ~ + 90℃
<input type="checkbox"/> 28 (FKM)フッソゴム	耐薬品用	- 5 ~ + 120℃
<input type="checkbox"/>		

※ ゴム材質不明の場合は使用流体・使用温度範囲を記載ください。

4. 仕様 a～e

<p>a. 液側継手</p> <input type="checkbox"/> ブッシング 接続ネジサイズ〔 〕	<p>b. ガス側</p> <input type="checkbox"/> コアレス（中村工機標準） <input type="checkbox"/> コア <input type="checkbox"/> コアレス型ガスポート 圧力計 単位（ ） <input type="checkbox"/> フランジ（規格名・サイズ） 〔 〕	<p>c. 安全装置</p> <input type="checkbox"/> メルティングプラグ 溶栓式（中村工機標準） <input type="checkbox"/> 破裂板式 <input type="checkbox"/> 特殊〔 〕	<p>e. 塗装</p> <input type="checkbox"/> 不要（パーカライジング） <input type="checkbox"/> 中村工機標準 下塗：合成樹脂系 上塗：フタル酸樹脂系 塗装色：マンセル N7 （日塗工番号 N - 70） <input type="checkbox"/> 特殊（仕様書を添付ください。）
<p>d. 銘板</p> <input type="checkbox"/> 中村工機標準銘板 <input type="checkbox"/> 指定銘板（仕様書を添付ください。）			
<p>※その他特殊仕様： _____</p>			

使用目的 A～D いずれかを選択し、ご記入ください。

A. 動力補償

必要放出量	ΔV	ℓ
最高作動圧力	P_3	MPa
最低作動圧力	P_2	MPa
ガス予圧	P_1	MPa
放出時間	T_n	sec
蓄積時間	T_m	sec
必要流出量	Q	ℓ/min

B. 脈動減衰

ポンプの種類	<input type="checkbox"/> プランジャ	連 単動 連 複動
	<input type="checkbox"/> ダイアフラム	
	<input type="checkbox"/> ベーン <input type="checkbox"/> ギア <input type="checkbox"/>	
平均作動圧力	P_x	MPa
設定脈動率	—	%
最高許容圧力	P_m	MPa
ガス予圧	P_1	MPa
ポンプ吐出量	Q	ℓ/min
ポンプ回転数	N	rpm

C. 衝撃緩衝

常用圧力	P_A	MPa
最大許容圧力	P_B	MPa
ガス予圧	P_1	MPa
液体密度	ρ	kg/m ³
配管の内径	d	mm
配管の長さ	L	m
流量	Q	ℓ/min

D. その他

※ CAD データ , 容量計算プログラムは、当社ホームページよりダウンロード出来ます。

当社記入欄	推奨型式	特記事項	営業所・担当
選定日 年 月 日			

中村工機 エネルギー蓄積（動力補償）用アキュムレータ 容量計算

設備名・使用箇所	
----------	--

◎ 圧力は絶対圧力として算定ください。〔絶対圧力 (MPaA) = ゲージ圧力 (MPaG) + 0.1〕

必要放出量	ΔV	ℓ	最高作動圧 (P ₃) から最低作動圧 (P ₂) への変化における放出量
最高作動圧力	P ₃	MPaA	液体を蓄圧する時の最高圧力
最低作動圧力	P ₂	MPaA	液体を吐出した時の最低圧力
ガス予圧	P ₁	MPaA	①
平均作動圧力	P _x	MPaA	(P ₃ + P ₂) / 2
放出時間	T _n	sec	必要放出量 (ΔV) をアキュムレータから液体を放出する時間
蓄積時間	T _m	sec	必要放出量 (ΔV) をアキュムレータ内に液体を蓄積する時間
ポルトロープ指数 放出時	n		②
ポルトロープ指数 蓄積時	m		
アキュムレータガス容量	V ₁	ℓ	③

① ガス予圧の決定	a. P ₁ = 0.9 × P ₂ (最低作動圧力) b. 温度変化のある場合 ※ a または b の値を推奨します。 $P_1 = \frac{273 + \text{最低温度 (}^\circ\text{C)}}{273 + \text{最高温度 (}^\circ\text{C)}} \times 0.9 \times P_2 \text{ (最低作動圧力)}$	◎ ガス予圧 (P ₁) を左記より高い値に設定することで、アキュムレータの容量を小さくできますが、プラダ寿命が短くなりますので推奨できません。
ガス予圧範囲は、0.25 × P ₃ (最高作動圧力) ≤ P ₁ ≤ 0.9 × P ₂ (最低作動圧力) でご使用ください。		

② ポルトロープ指数	放出時間 (T _n)、蓄積時間 (T _m)、平均作動圧力 (P _x) の数値を確認の上、ポルトロープ変化・指数線図 (3頁参照) より値を算出ください。m 値 (蓄積) は、ポルトロープ変化・指数線図の数値算出後 -0.2 としてください。 (-0.2 は、アキュムレータ ガス容量 (V ₁) 不足をまねく恐れがあるための補正です。) 例 P ₂ = 16.1MPaA P ₃ = 21.6MPaA 平均圧力 18.85MPaA T _n (放出時間) 1.5sec とするとポルトロープ変化・指数線図より n 値 1.85 T _m (蓄積時間) 120sec とするとポルトロープ変化・指数線図より m 値 1.48 - 0.2 = 1.28 となる。 ※ 等温変化の場合、n = m = 1 ※ n (放出) < m (蓄積) の場合、n を m の値にすること。(放出容量の方が大きくなると矛盾するため)。 ※ m (蓄積) は変化時間が不定なことにより判然としない場合、m = 1 とすることによって容量に余裕ができ無難であると推奨します。
------------	--

③ アキュムレータ ガス容量計算公式 <動力補償>	$V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 \times \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}{P_1 \times \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{\boxed{\ell} \times \boxed{\text{MPaA}} \times \left(\frac{\boxed{\text{MPaA}}}{\boxed{\text{MPaA}}}\right)^{1/\square}}{\boxed{\text{MPaA}} \times \left\{ \left(\frac{\boxed{\text{MPaA}}}{\boxed{\text{MPaA}}}\right)^{1/\square} - 1 \right\}} = \boxed{\ell}$ ※ 当社のアキュムレータ容量計算に「アキュムレータ効率」はありません。
---------------------------------	--

計算例	最高作動圧力 (P ₃) 21.5MPaG 最低作動圧力 (P ₂) 16.0MPaG の油圧ラインにおいて、必要放出量 (ΔV) 3.7ℓ とした場合のアキュムレータを選定をします。放出時間 1.5sec、蓄積時間 120sec、外気温 26℃にてガス封入し、稼働中は油温により 50℃になるものとする。																										
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>必要放出量</td> <td>ΔV</td> <td>3.7ℓ</td> <td>ガス予圧 (P₁)</td> </tr> <tr> <td>最高作動圧力</td> <td>P₃</td> <td>21.6 MPaA</td> <td rowspan="2"> $P_1 = \frac{273 + 26}{273 + 50} \times 0.9 \times 16.1 = 13.4\text{MPaA}$ </td> </tr> <tr> <td>最低作動圧力</td> <td>P₂</td> <td>16.1 MPaA</td> </tr> <tr> <td>ガス予圧</td> <td>P₁</td> <td>13.4 MPaA</td> <td>アキュムレータ ガス容量 (V₁)</td> </tr> <tr> <td>ポルトロープ指数 放出時</td> <td>n</td> <td>1.85</td> <td rowspan="2"> $V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 \times \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}{P_1 \times \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{3.7 \times 16.1 \times \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.28}}{13.4 \times \left\{ \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.85} - 1 \right\}} = 32.5 \ell$ </td> </tr> <tr> <td>ポルトロープ指数 蓄積時</td> <td>m</td> <td>1.28</td> </tr> <tr> <td colspan="4">※ポルトロープ指数②例より</td> </tr> </table>	必要放出量	ΔV	3.7ℓ	ガス予圧 (P ₁)	最高作動圧力	P ₃	21.6 MPaA	$P_1 = \frac{273 + 26}{273 + 50} \times 0.9 \times 16.1 = 13.4\text{MPaA}$	最低作動圧力	P ₂	16.1 MPaA	ガス予圧	P ₁	13.4 MPaA	アキュムレータ ガス容量 (V ₁)	ポルトロープ指数 放出時	n	1.85	$V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 \times \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}{P_1 \times \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{3.7 \times 16.1 \times \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.28}}{13.4 \times \left\{ \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.85} - 1 \right\}} = 32.5 \ell$	ポルトロープ指数 蓄積時	m	1.28	※ポルトロープ指数②例より			
必要放出量	ΔV	3.7ℓ	ガス予圧 (P ₁)																								
最高作動圧力	P ₃	21.6 MPaA	$P_1 = \frac{273 + 26}{273 + 50} \times 0.9 \times 16.1 = 13.4\text{MPaA}$																								
最低作動圧力	P ₂	16.1 MPaA																									
ガス予圧	P ₁	13.4 MPaA	アキュムレータ ガス容量 (V ₁)																								
ポルトロープ指数 放出時	n	1.85	$V_1 = \frac{\Delta V \times P_2 \times \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{m}}}{P_1 \times \left\{ \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{3.7 \times 16.1 \times \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.28}}{13.4 \times \left\{ \left(\frac{21.6}{16.1}\right)^{1/1.85} - 1 \right\}} = 32.5 \ell$																								
ポルトロープ指数 蓄積時	m	1.28																									
※ポルトロープ指数②例より																											
	最大許容流出量の確認 $Q_{\max} = \frac{\Delta V \times 60}{T_n} = \frac{3.7 \ell \times 60}{1.5\text{sec}} = 148 \ell/\text{min}$ アキュムレータ ガス容量 (V ₁) 32.5ℓ 以上、最大許容流出量 (Q _{max}) 148ℓ/min 以上 のアキュムレータが必要となります。 例題の場合、型式 G/T230-30 となります。																										

アキュムレータ選定は、最高作動圧力 (P₃)、アキュムレータガス容量 (V₁)、最大許容流出量 (Q_{max}) を考慮の上、カタログから型式をお選びください。

中村工機 脈動減衰用アキュムレータ 容量計算

設備名・使用箇所	
----------	--

◎ 圧力は絶対圧力として算定ください。[絶対圧力(MPaA) =ゲージ圧力(MPaG) + 0.1]

ポンプ種類			() 連 単動・() 連 複動	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">F₁ : ポンプ係数</th> </tr> <tr> <th colspan="2">ポンプ型式</th> <th>F₁</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">1 連</td> <td>単動</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2 連</td> <td>単動</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3 連</td> <td>単動</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4 連</td> <td>単動</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5 連</td> <td>単動</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>複動</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>6 連</td> <td colspan="2"></td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>7 連以上</td> <td colspan="2"></td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ギア・ペーン</td> <td colspan="2"></td> <td>0.06</td> </tr> </table>	F ₁ : ポンプ係数			ポンプ型式		F ₁	1 連	単動	0.60	複動	0.25	2 連	単動	0.25	複動	0.15	3 連	単動	0.13	複動	0.06	4 連	単動	0.10	複動	0.06	5 連	単動	0.06	複動	0.02	6 連			0.06	7 連以上			0.02	ギア・ペーン			0.06
F ₁ : ポンプ係数																																															
ポンプ型式		F ₁																																													
1 連	単動	0.60																																													
	複動	0.25																																													
2 連	単動	0.25																																													
	複動	0.15																																													
3 連	単動	0.13																																													
	複動	0.06																																													
4 連	単動	0.10																																													
	複動	0.06																																													
5 連	単動	0.06																																													
	複動	0.02																																													
6 連			0.06																																												
7 連以上			0.02																																												
ギア・ペーン			0.06																																												
平均作動圧力	P _x	MPaA	液体の平均圧力																																												
最大許容圧力	P _m	MPaA	液体の最大圧力																																												
ガス予圧	P ₁	MPaA	①																																												
ポンプ吐出量	Q	ℓ / min	—																																												
ポンプ回転数	N	rpm	—																																												
ポンプ 1 回転あたりの吐出量	q	ℓ / rev	q = Q (ポンプ吐出量) / N (ポンプ回転数)																																												
ポリトロープ指数 放出時	n		②																																												
ポンプ係数	F ₁		右表より																																												
アキュムレータ ガス容量	V ₁	ℓ	③																																												

① ガス予圧の決定 <small>※ a または b の値を適用ください。</small>	a. P ₁ = 0.6 × P _x (平均作動圧力)	b. 温度変化のある場合 $P_1 = \frac{273 + \text{最低温度 (}^\circ\text{C)}}{273 + \text{最高温度 (}^\circ\text{C)}} \times 0.6 \times P_x \text{ (平均作動圧力)}$
--	--	--

② ポリトロープ指数	平均作動圧力 (P _x) を算出し、 ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定してください。
------------	---

③ アキュムレータ ガス容量計算公式 < 脈動減衰 >	$V_1 = \frac{q \times F_1 \times \left(\frac{P_x}{P_1} \right)}{1 - \left(\frac{P_x}{P_m} \right)^{\frac{1}{n}}} = \frac{\frac{\ell/\text{min}}{\text{rpm}} \times \square \times \left(\frac{\text{MPaA}}{\text{MPaA}} \right)}{1 - \left(\frac{\text{MPaA}}{\text{MPaA}} \right)^{1/\square}} = \square \ell$ <p style="font-size: small;">※当社のアキュムレータ容量計算に「アキュムレータ効率」はありません。</p>
---------------------------------------	---

計算例	平均作動圧力 5MPaG、最大許容圧力は平均作動圧の 3% (5.15MPaG) 上昇とし、 プランジャポンプ 1 連単動、ポンプ吐出量 32 ℓ / min、回転数 62rpm、ガス予圧 3.0MPaG の場合、 ガス容量何 ℓ のアキュムレータを使用すれば平均作動圧の ± 3% の脈動率に押さえられるかを選定します。																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td colspan="3">ポンプ型式：プランジャポンプ 1 連単動</td> </tr> <tr> <td>平均作動圧力</td> <td>P_x</td> <td>5.1 MPaA</td> </tr> <tr> <td>最大許容圧力</td> <td>P_m</td> <td>5.25 MPaA</td> </tr> <tr> <td>ガス予圧</td> <td>P₁</td> <td>3.1 MPaA</td> </tr> <tr> <td>ポンプ吐出量</td> <td>Q</td> <td>32 ℓ / min</td> </tr> <tr> <td>ポンプ回転数</td> <td>N</td> <td>62 rpm</td> </tr> <tr> <td>ポンプ係数</td> <td>F₁</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>ポリトロープ指数 放出時</td> <td>n</td> <td>1.51</td> </tr> </table> <p>※ポリトロープ指数は平均作動圧力 5.1MPaA とし、ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定しています。</p>	ポンプ型式：プランジャポンプ 1 連単動			平均作動圧力	P _x	5.1 MPaA	最大許容圧力	P _m	5.25 MPaA	ガス予圧	P ₁	3.1 MPaA	ポンプ吐出量	Q	32 ℓ / min	ポンプ回転数	N	62 rpm	ポンプ係数	F ₁	0.60	ポリトロープ指数 放出時	n	1.51	<p>アキュムレータ ガス容量 (V₁)</p> $V_1 = \frac{q \times F_1 \times \left(\frac{P_x}{P_1} \right)}{1 - \left(\frac{P_x}{P_m} \right)^{\frac{1}{n}}} = \frac{\frac{32}{62} \times 0.60 \times \left(\frac{5.1}{3.1} \right)}{1 - \left(\frac{5.1}{5.25} \right)^{1/1.51}} = 26.8 \ell$ <p>よって、 ガス容量 (V₁) 26.8 ℓ 以上のアキュムレータを使用することにより平均作動圧の ± 3% の脈動率に押さえられる。 (但し実用面では接続配管の長さや流速等が関係するため、目標値となる。) 例題の場合、型式 G/T175-30 となります。 脈動減衰効果例は、7 頁をご参照ください。</p>
ポンプ型式：プランジャポンプ 1 連単動																									
平均作動圧力	P _x	5.1 MPaA																							
最大許容圧力	P _m	5.25 MPaA																							
ガス予圧	P ₁	3.1 MPaA																							
ポンプ吐出量	Q	32 ℓ / min																							
ポンプ回転数	N	62 rpm																							
ポンプ係数	F ₁	0.60																							
ポリトロープ指数 放出時	n	1.51																							

アキュムレータ選定は、最大許容圧力 (P_m)、アキュムレータガス容量 (V₁) を考慮の上、カタログから型式をお選びください。

中村工機 衝撃緩衝用アキュムレータ 容量計算

設備名・使用箇所	
----------	--

◎ 圧力は絶対圧力として算定ください。[絶対圧力 (MPaA) = ゲージ圧力 (MPaG) + 0.1]

常用圧力	P _A	MPaA	配管内圧力 (衝撃圧力が発生していない状態)
最大許容圧力	P _B	MPaA	許容可能な最大の衝撃圧力
ガス予圧	P _i	MPaA	①
配管の内径	d	mm	—
配管の全長	L	m	—
液体密度	ρ	kg/m ³	石油系作動油 ≒ 900 kg/m ³ 水 ≒ 1000 kg/m ³ リン酸エステル系作動油 ≒ 1100 kg/m ³
ライン流体質量	M	kg	③
流量	Q	ℓ /min	—
流速	v	m/sec	④
ポリトロープ指数 放出時	n		②
アキュムレータ ガス容量	V ₁	ℓ	⑤

① ガス予圧の決定 ※ a または b の値を適用ください。	a. $P_i = 0.9 \times P_A$	b. 温度変化のある場合 $P_i = \frac{273 + \text{最低温度 (}^\circ\text{C)}}{273 + \text{最高温度 (}^\circ\text{C)}} \times 0.9 \times P_A$																																			
② ポリトロープ指数	常用圧力 (P _A) から ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定してください。																																				
③ ライン流体質量 M 計算公式	$M = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho = \frac{\pi}{4} \times (\text{内径 mm} \times 10^{-3})^2 \times \text{全長 m} \times \text{液体密度 kg/m}^3 = \text{ } \text{kg}$																																				
④ 流速 v 計算公式	$v = 21.23 \times \frac{Q}{d^2} = 21.23 \times \frac{\text{流量 } \ell/\text{min}}{\text{内径 mm}^2} = \text{ } \text{m/sec}$																																				
⑤ アキュムレータ ガス容量計算公式 < 衝撃緩衝 >	$V_1 = \frac{M \times v^2 \times (n-1)}{2000 \times P_i \times \left\{ \left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{\text{ } \text{kg} \times \text{ } \text{m/sec}^2 \times (\text{ } - 1)}{2000 \times \text{ } \text{MPaA} \times \left\{ \left(\frac{\text{ } \text{MPaA}}{\text{ } \text{MPaA}} \right)^{\frac{\text{ } - 1}{\text{ } }} - 1 \right\}} = \text{ } \text{ } \ell$ ※ 当社のアキュムレータ容量計算に「アキュムレータ効率」はありません。																																				
計算例	<p>全長 700m の油送管で管サイズが 8B × Sch40 (JIS : 外径 φ 216.3mm × 厚さ 8.2mm) 常用ライン圧力が 0.75MPaG で流量 Q = 4500ℓ/min の管先端バルブの急閉鎖による衝撃を緩和する。常用圧力 (P_A) 0.75MPaG、最大許容圧力 (P_B) 1.25MPaG、ガス予圧 (P_i) 0.65MPaG とする。</p> <table border="1"> <tr> <td>常用圧力</td> <td>P_A</td> <td>0.85 MPaA</td> <td rowspan="2">ライン流体質量 $M = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho = \frac{\pi}{4} \times (199.9 \times 10^{-3})^2 \times 700 \times 900 = 19772 \text{ kg}$</td> </tr> <tr> <td>最大許容圧力</td> <td>P_B</td> <td>1.35 MPaA</td> </tr> <tr> <td>ガス予圧</td> <td>P_i</td> <td>0.75 MPaA</td> <td rowspan="2">流速 $v = 21.23 \times \frac{Q}{d^2} = 21.23 \times \frac{4500}{199.9^2} = 2.4 \text{ m/sec}$</td> </tr> <tr> <td>配管の内径</td> <td>d</td> <td>199.9 mm</td> </tr> <tr> <td>配管の全長</td> <td>L</td> <td>700 m</td> <td rowspan="2">ガス容量 $V_1 = \frac{M \times v^2 \times (n-1)}{2000 \times P_i \times \left\{ \left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{19722 \times 2.4^2 \times (1.407 - 1)}{2000 \times 0.75 \times \left\{ \left(\frac{1.35}{0.85} \right)^{\frac{1.407-1}{1.407}} - 1 \right\}} = 216 \ell$</td> </tr> <tr> <td>液体密度</td> <td>ρ</td> <td>900 kg/m³</td> </tr> <tr> <td>ライン流体質量</td> <td>M</td> <td>19772 kg</td> <td rowspan="3"> ※ ポリトロープ指数は平均作動圧力 1.1MPaA とし、ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定しています。 よって、 ガス容量 (V₁) 216 ℓ 以上のアキュムレータが必要となります。 例題の場合、型式 TL175-230 となります。 </td> </tr> <tr> <td>流量</td> <td>Q</td> <td>4500 ℓ/min</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>v</td> <td>2.4 m/sec</td> </tr> <tr> <td>ポリトロープ指数 放出時</td> <td>n</td> <td>1.407</td> <td></td> </tr> </table>		常用圧力	P _A	0.85 MPaA	ライン流体質量 $M = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho = \frac{\pi}{4} \times (199.9 \times 10^{-3})^2 \times 700 \times 900 = 19772 \text{ kg}$	最大許容圧力	P _B	1.35 MPaA	ガス予圧	P _i	0.75 MPaA	流速 $v = 21.23 \times \frac{Q}{d^2} = 21.23 \times \frac{4500}{199.9^2} = 2.4 \text{ m/sec}$	配管の内径	d	199.9 mm	配管の全長	L	700 m	ガス容量 $V_1 = \frac{M \times v^2 \times (n-1)}{2000 \times P_i \times \left\{ \left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{19722 \times 2.4^2 \times (1.407 - 1)}{2000 \times 0.75 \times \left\{ \left(\frac{1.35}{0.85} \right)^{\frac{1.407-1}{1.407}} - 1 \right\}} = 216 \ell$	液体密度	ρ	900 kg/m ³	ライン流体質量	M	19772 kg	※ ポリトロープ指数は平均作動圧力 1.1MPaA とし、ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定しています。 よって、 ガス容量 (V ₁) 216 ℓ 以上のアキュムレータが必要となります。 例題の場合、型式 TL175-230 となります。	流量	Q	4500 ℓ/min	流速	v	2.4 m/sec	ポリトロープ指数 放出時	n	1.407	
常用圧力	P _A	0.85 MPaA	ライン流体質量 $M = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho = \frac{\pi}{4} \times (199.9 \times 10^{-3})^2 \times 700 \times 900 = 19772 \text{ kg}$																																		
最大許容圧力	P _B	1.35 MPaA																																			
ガス予圧	P _i	0.75 MPaA	流速 $v = 21.23 \times \frac{Q}{d^2} = 21.23 \times \frac{4500}{199.9^2} = 2.4 \text{ m/sec}$																																		
配管の内径	d	199.9 mm																																			
配管の全長	L	700 m	ガス容量 $V_1 = \frac{M \times v^2 \times (n-1)}{2000 \times P_i \times \left\{ \left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right\}} = \frac{19722 \times 2.4^2 \times (1.407 - 1)}{2000 \times 0.75 \times \left\{ \left(\frac{1.35}{0.85} \right)^{\frac{1.407-1}{1.407}} - 1 \right\}} = 216 \ell$																																		
液体密度	ρ	900 kg/m ³																																			
ライン流体質量	M	19772 kg	※ ポリトロープ指数は平均作動圧力 1.1MPaA とし、ポリトロープ変化・指数線図 (3 頁参照) より値を決定しています。 よって、 ガス容量 (V ₁) 216 ℓ 以上のアキュムレータが必要となります。 例題の場合、型式 TL175-230 となります。																																		
流量	Q	4500 ℓ/min																																			
流速	v	2.4 m/sec																																			
ポリトロープ指数 放出時	n	1.407																																			

アキュムレータ選定は、最高許容圧力 (P_B)、アキュムレータガス容量 (V₁) を考慮の上、カタログから型式をお選びください。

アキュムレータを安全にご使用いただくためのご注意

◎アキュムレータは、流体を蓄圧する圧力装置です。取扱説明書をよく読み、その内容を理解してからお取扱ってください。

また、人的・物的な危険を防止し、安全にご使用いただくために次の事項を必ずお守りください。

1. アキュムレータの選定

- △注意 アキュムレータは、圧力容器ですので使用場所、使用圧力、容量等により法の適用を受ける場合があります。アキュムレータの選定時にはご注意ください。
- △注意 アキュムレータは、使用条件（使用圧力、必要油量、使用温度、液体の種類、使用環境、適用法規等）に適したものを選定し、ご使用ください。誤った選定の物を使用しますと、期待した能力が出ないだけでなく、他の装置に悪影響を及ぼす危険がありますのでご注意ください。

2. アキュムレータの据付け

- *△警告 アキュムレータへの溶接やねじ・穴開け加工は行わないでください。破裂等で被害を受ける危険があります。
- △注意 アキュムレータは、フレームや壁面にバンド等で固定してください。アキュムレータの自立のみでは、振動や地震等で各部に無理な力が作用するばかりでなく、ねじの緩みが生じます。
- △注意 アキュムレータに外的熱影響を与えないでください。近くに熱源がある場合や直射日光を受ける場合は、遮蔽板を設けてください。内部の密閉ガスが熱せられると、異常な圧力上昇がおき危険です。
- △注意 アキュムレータを使用する配管系には、安全装置としてアキュムレータに直結する位置に圧力制御弁を設け、アキュムレータの最高作動圧力を超えないようにしてください。

3. 窒素ガスによるガス封入（予圧）

- *△警告 アキュムレータに封入するガスには必ず窒素ガスを使用し、酸素や可燃性ガスは絶対に使用しないでください。火災や爆発等の災害を起こす危険があります。
- △注意 使用者がアキュムレータに窒素ガスを封入する場合には、法の適用は受けませんが、取扱い関係者は高压ガスの取扱いに関する教育を受け、第三者に危険が及ばないように注意してください。
また、ガス封入には、アキュムレータに適応したチャージングアッセンブリーをご使用ください。

4. チャージングアッセンブリーの取扱い

- △注意 チャージングアッセンブリーは、予圧・予圧修正・検圧時以外にはアキュムレータから取り外してご使用ください。
常設しているとガス漏れや付属圧力計の損傷をまねきます。

5. アキュムレータの操作（使用）

- △警告 アキュムレータは、最高作動圧力（設計圧力）以下でご使用ください。
過大な圧力を加えますと破裂等で被害を受ける危険があります。
- △注意 アキュムレータにガスを封入した状態で液圧を入れずに長時間（2週間以上）放置すると、ブラダゴムがシェル内面に張り付く等のトラブルの原因になりますのでご注意ください。

6. アキュムレータの保全

- △注意 アキュムレータのガス封入圧力は、予圧直後、1週間後、その後3ヶ月ごとに点検・調整を行ってください。これはブラダの保護及びアキュムレータの機能維持のために必要です。
また、ガス圧測定の際には、必ず液圧回路内の圧力を大気圧にしてください。

7. アキュムレータの分解・組立・廃棄

- *△警告 アキュムレータの分解の際は液圧回路内の圧力を大気圧にし、アキュムレータ内のガスを完全に放出して大気圧に戻してから行ってください。内部に圧力が残っていると、分解中にガスが吹き出し、被害を受ける危険があります。
- *△警告 窒素ガスを放出する場合には十分な換気を行ってください。酸欠による被害を受ける危険があります。
また、ガスが放出される方向を確認の上、その方向に人や物がいないことを確認後、放出してください。放出されるガスの勢いが強く、被害を受ける危険があります。
- △警告 アキュムレータの再組立前に各部品に腐食・傷・変形等がないことをご確認ください。異常がある部品をそのまま使用しますと、破裂等で被害を受ける危険があります。
- *△注意 Tシリーズアキュムレータのブラダを上抜きで再組立する時には、シェル内底部に溜まっている流体を抜き取ってください。流体が溜まっていると浮力によってブラダが異常変形し、破損することがあります。
- *△注意 アキュムレータの廃棄の際は液圧・ガス圧とも大気圧にし、分解後、再利用できないように処理してから行ってください。

（注）*印項目は、アキュムレータ現品に「注意」シールとして貼付しています。

弊社は、1962年に、ブラダ型アキュムレータを日本に紹介して以来、その間培われてきた技術と品質をもって他に類がない多くの製品を送り出しております。

尚、経済的な容量選定及び、関連法規などについてもお気軽にお問合せ下さい。

営業品目

ブラダ型アキュムレータ	ピストン型アキュムレータ
ダイアフラム型アキュムレータ	アキュムレータ元弁
ハイドロ・ラグ	N ₂ ガス封入用高圧ブースタ
センサー付アキュムレータ	インライン型アキュムレータ
O リング他特殊パッキン	

◎改良のため予告なく内容を変更することがあります。

経済産業大臣高圧ガス認定工場
ASME（米国機械学会）認定工場
ISO 9001 認証工場（本社工場・アキュムレータ）
中国AQSIQ製造許可
CEマーク型式許可（Module B+D）
ロシア EAC認証品
各種船級規格対応



Management System
ISO 9001:2015



www.tuv.com
ID 9105036561

（本社工場・アキュムレータ）



中村工機株式会社

中村エンジニアリング株式会社

杭州中村工机液压技术有限公司

本社工場	兵庫県尼崎市末広町1丁目1番1号 TEL.06(6419)3791(代) FAX.06(6419)3795 nak@hyd-acc.co.jp	〒660-0094
技術相談窓口	フリーアクセス：0120-76-8960	
本社営業所	兵庫県尼崎市末広町1丁目1番1号 TEL.06(6419)7600(代) FAX.06(6419)3795 nakosaka@hyd-acc.co.jp	〒660-0094
東京営業所	東京都港区新橋5丁目7番13-202号 TEL.03(3435)1621(代) FAX.03(3435)1624 naktokyo@hyd-acc.co.jp	〒105-0004
中国工場	22-15-9 Street 22 HEDA Hangzhou,310018 Zhejiang China. TEL.+86-571-2887-1128 FAX.+86-571-2887-1125 nakchina@hyd-acc.co.jp	

NAKAMURA KOKI CO.,LTD.

Headquarters: 1-1-1 Suehirocho, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660-0094, Japan
TEL : 06-6419-3791 E-mail : nak@hyd-acc.co.jp
FAX : 06-6419-3795 U R L : https://www.hyd-acc.co.jp

三國機械工業株式会社

東京都墨田区両国三丁目19番11号

TEL : 03-5624-7932

Email : s2b@mikunikikai.jp

URL : https://www.mikunikikai.co.jp

