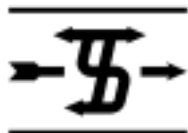
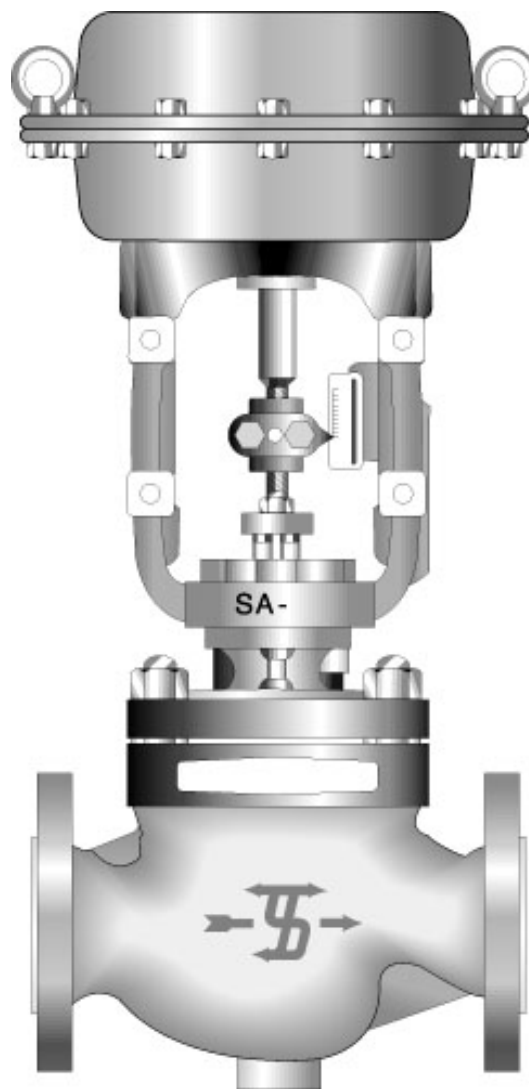




ISO 9001
Certi. No. 99-925



CONTROL VALVE TECHNICAL DATA



SEOJEON VALMAC CO., LTD.

1. Control Valve의 개요

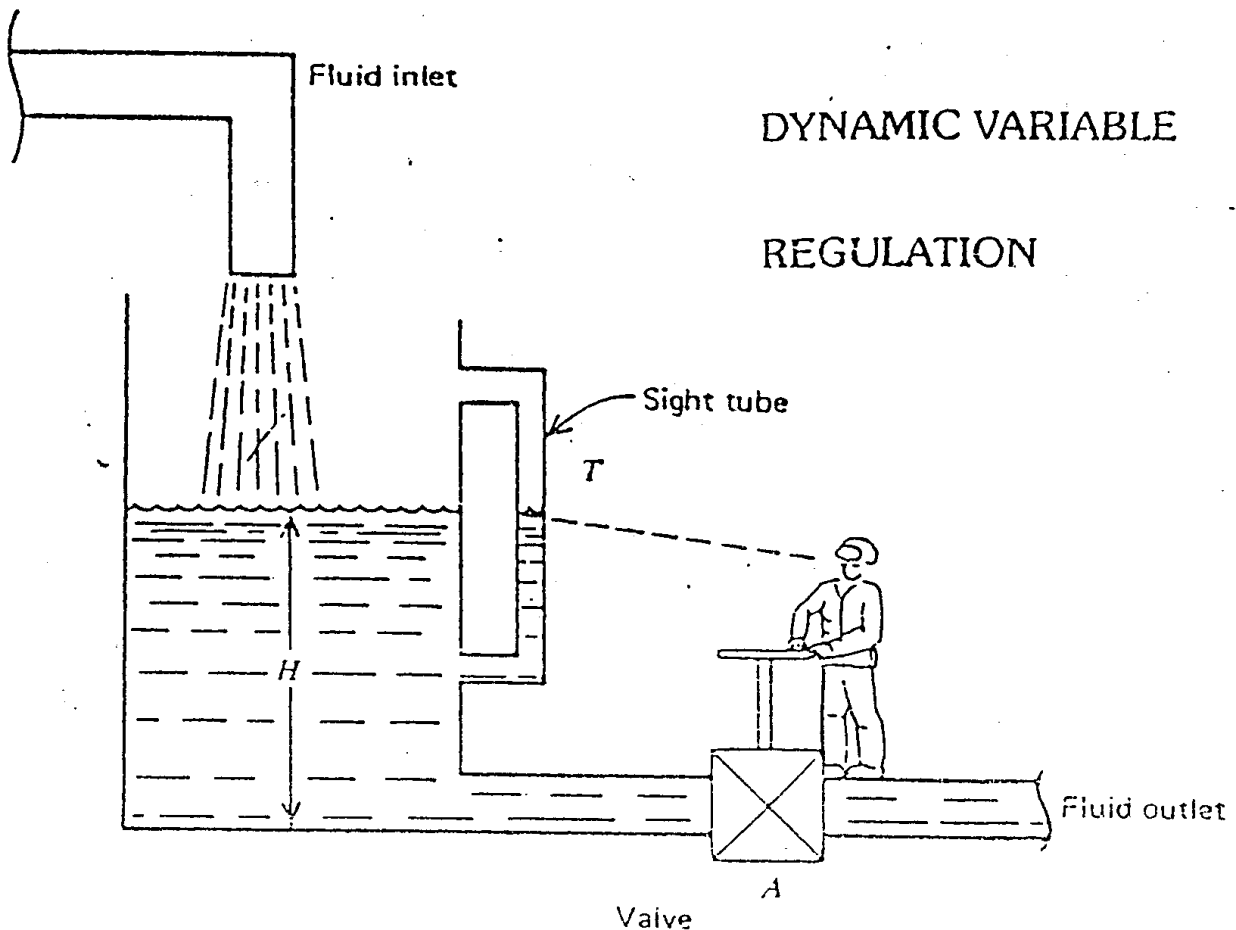
1.1 정의

Control Valve라 함은 Process Line의 유체의 압력, 유량, 온도 등을 조절할 목적으로 설치되어 Process Line의 설치되어진 감지부로부터 상태량을 검출하여 조절부(Control)에서 비교·분석하고 연속적인 신호를 발생하여 조작기(Positioner, Etc) 또는 Actuator에 신호를 보내고 조작밸브의 개구를 연속적으로 변화하게 하여 목적인 상태값을 원활히 유지하게 하는 밸브이다.

1.2 DEFINITION OF PROCESS CONTROL

natural process control

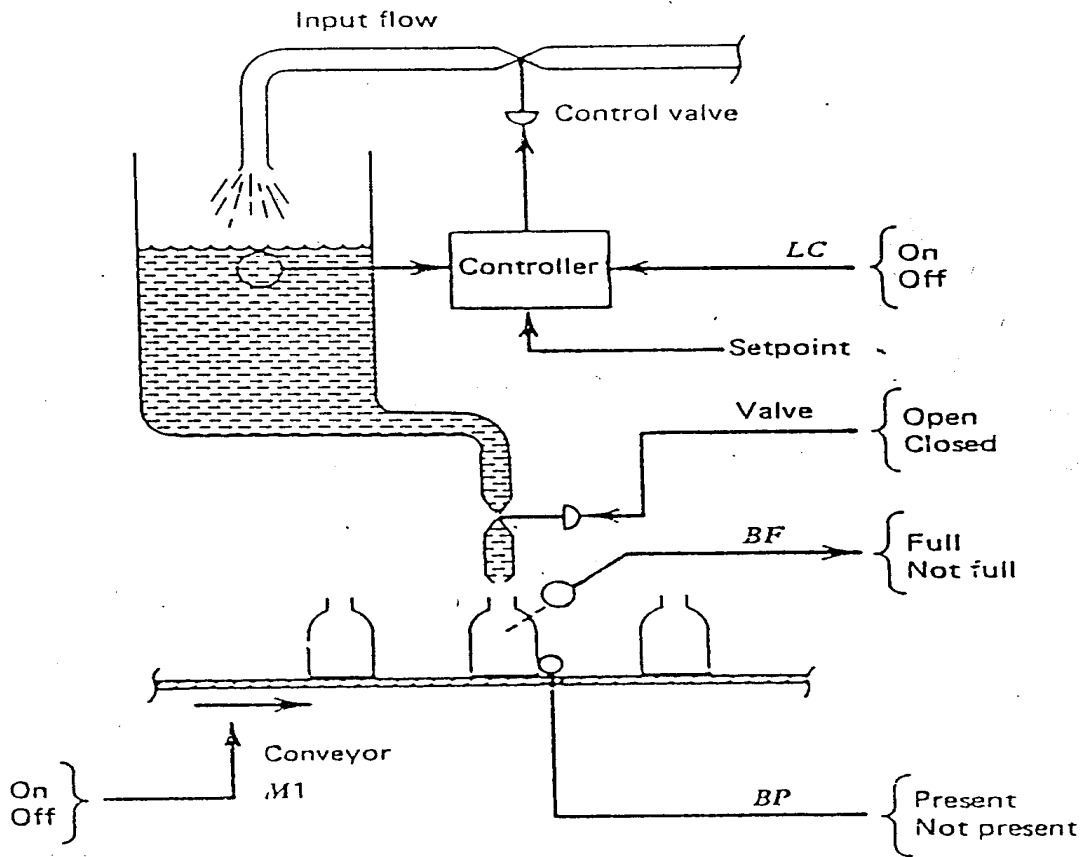
artificial process control.



- A basic process-control system for regulating the level of liquid in a tank.

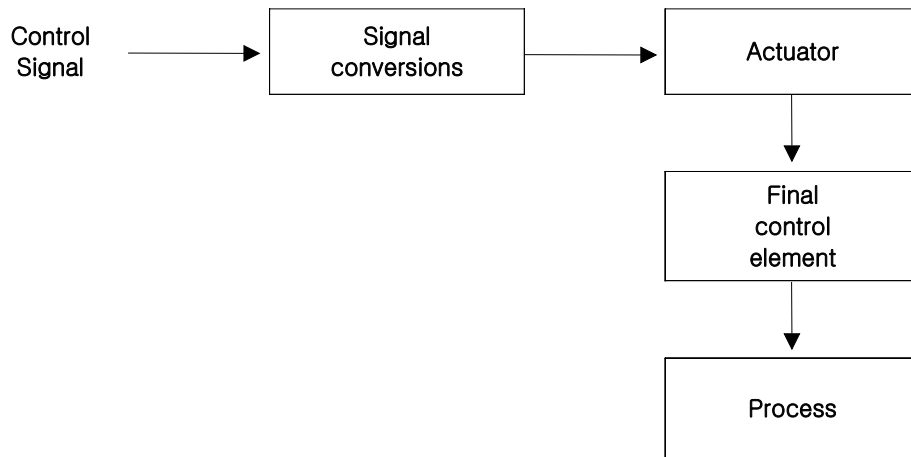
automatic regulatory procedures

COMPOSITE DISCRETE/CONTINUOUS CONTROL

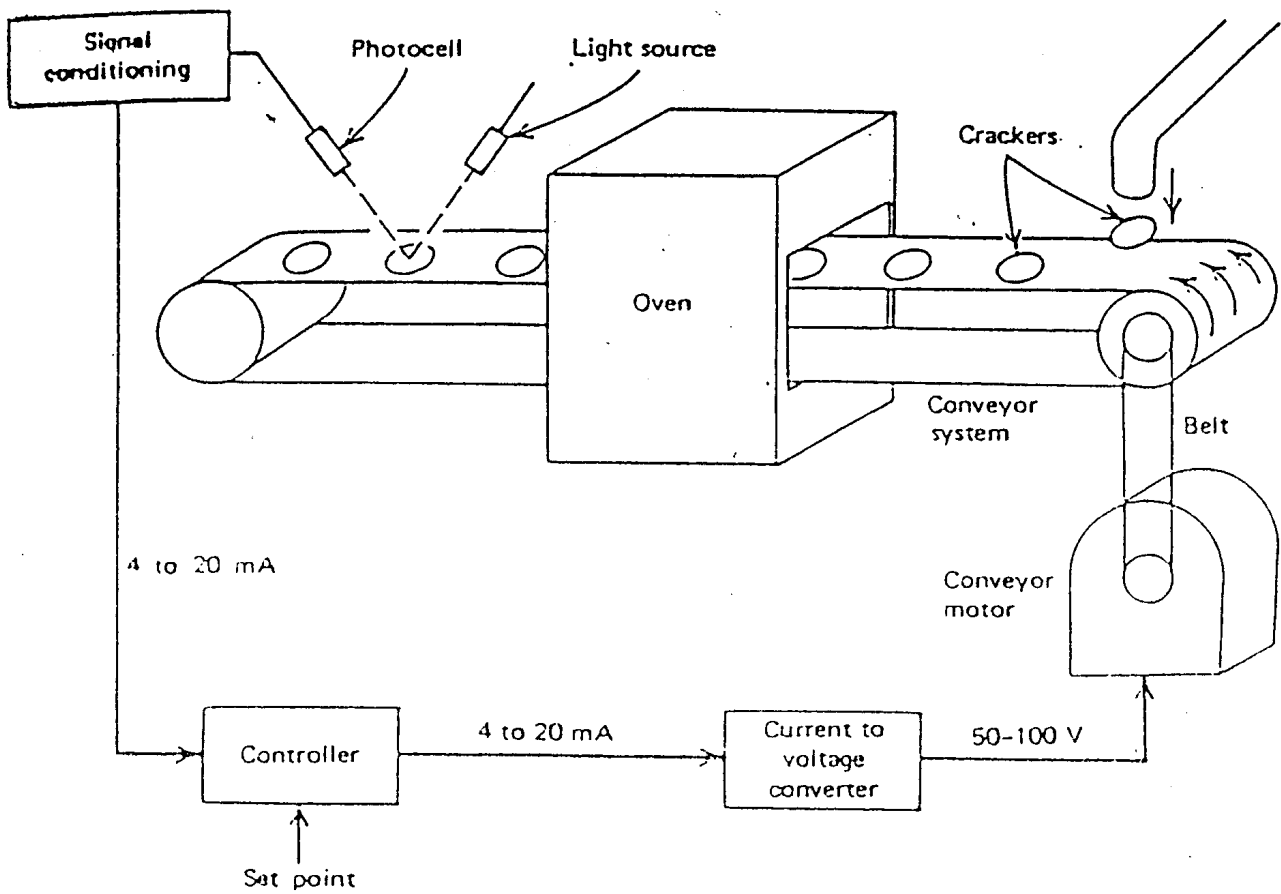


Composite continuous and discrete control.

1.3 FINAL CONTROL OPERATION



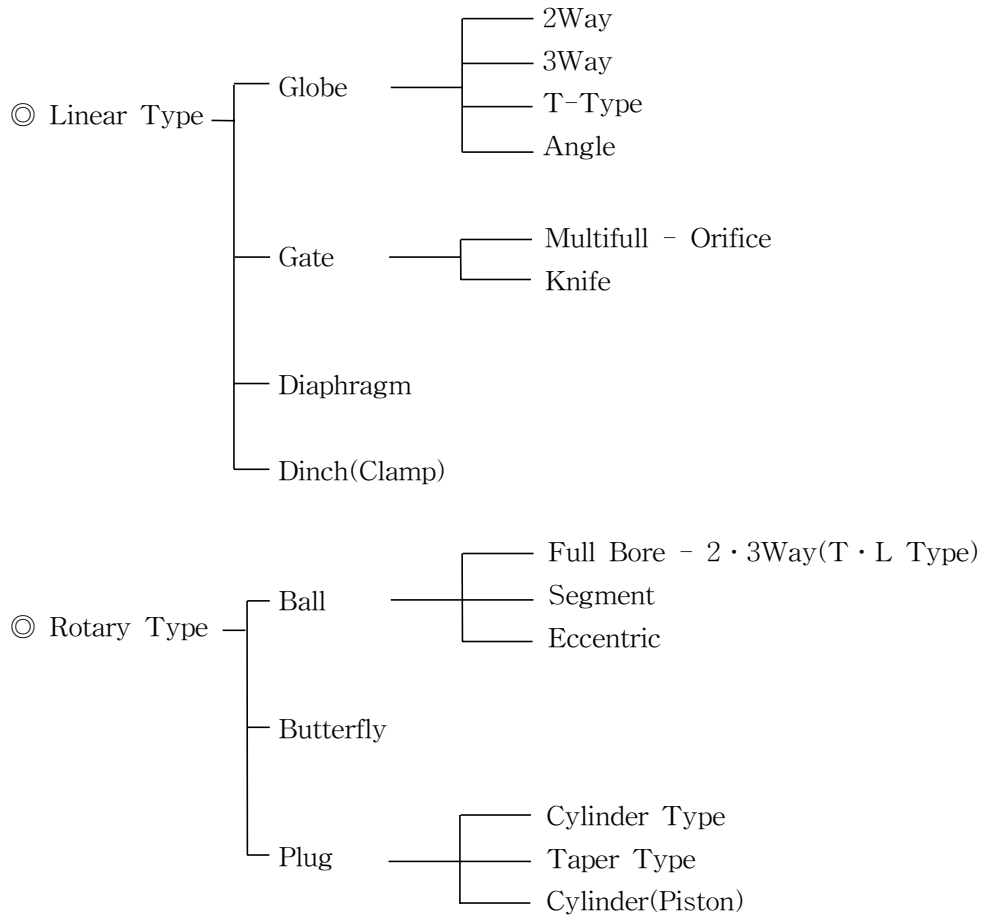
Elements of the final control operation.



A process-control system showing the final control operations.

1.4 Control Valve 종류

1.4.1 Valve Body



1.4.2 Valve Actuator

◎ Pneumatic — Diaphragm
Cylinder(Piston)

◎ Electric

◎ Hydraulic

2. CONTROL VALVE의 선정

2.1 Control Valve의 선정

- 2.1.1 대상 Process의 확인
- 2.1.2 Control Valve의 사용목적과 상태확인
- 2.1.3 Valve의 조작성과 응답성
- 2.1.4 Control Characteristic
- 2.1.5 Service Conditions
- 2.1.6 Fluid Characteristic
- 2.1.7 중요성과 신뢰성
- 2.1.8 Range-ability
- 2.1.9 Shut-off Pressure
- 2.1.10 Seat Leakage
- 2.1.11 Emergency 상태의 Valve Fail Position
- 2.1.12 주변 환경 조건
- 2.1.13 Noise
- 2.1.14 Input Signal과 Power Supply
- 2.1.15 Pipe Specification과 Connection
- 2.1.16 보수성
- 2.1.17 경제성

2.2 선정공정도

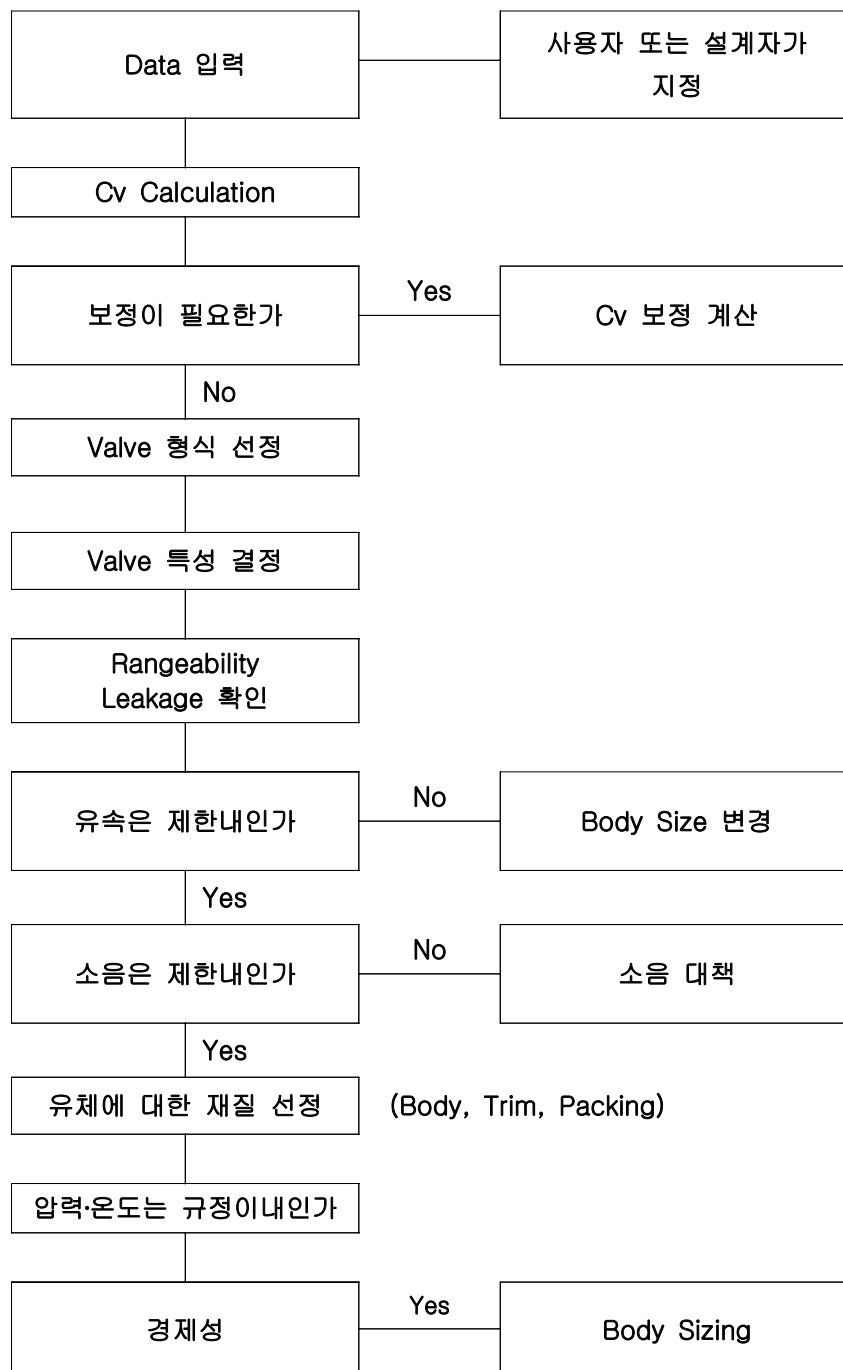
Control Valve는 크게 Body Ports, Actuator, Accessory의 3형태로 분류될 수 있으며, 선정에 있어서도 3단계의 공정을 거치는 것이 일반화되어 있다.

2.2.1 Body Ports

유체를 흘러가게 하고, 유체와 직접 접촉하는 부위로서 사용자의 조건과 그 사용목적에 적합하며, 또한 경제성을 감안하여 선정하여야 한다.

Control Valve의 선정이라 함은 유체조건, 제어성, 유량특성, Rangeability, Shut-off Pressure, 환경, 소음, 보수, 경제성 등의 거의 모든 요인에 관계되는, 이 Body부의 선정에 달려있다.

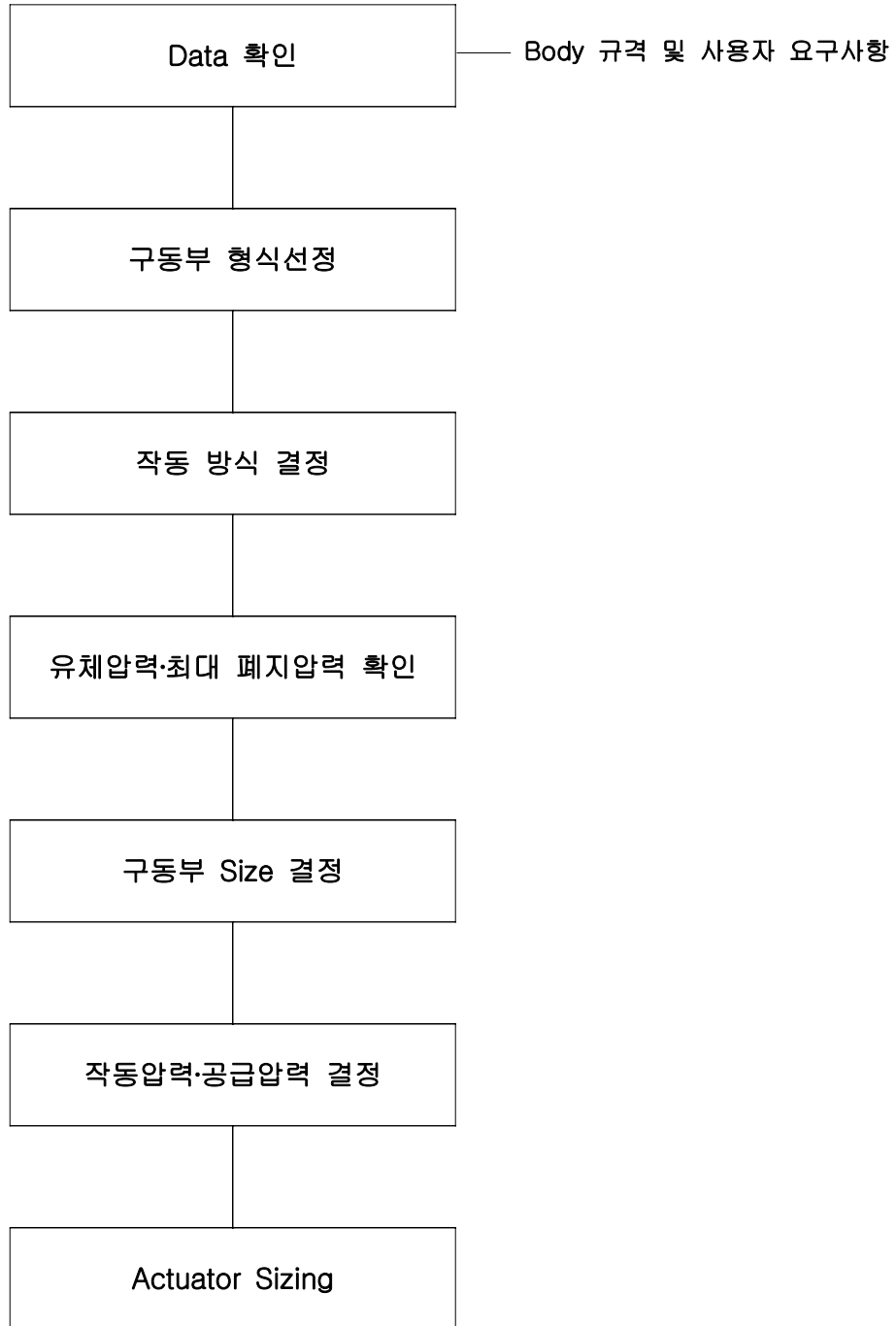
도표 1. Body Sizing Flowchart



2.2.2 Actuator

제어성, Process 조건, 사용목적 등을 감안하여 선정된 Body부를 기준으로 외부에서의 입력신호에 대응하여 Trim의 위치를 정하는 역할을 하는 부분이다.

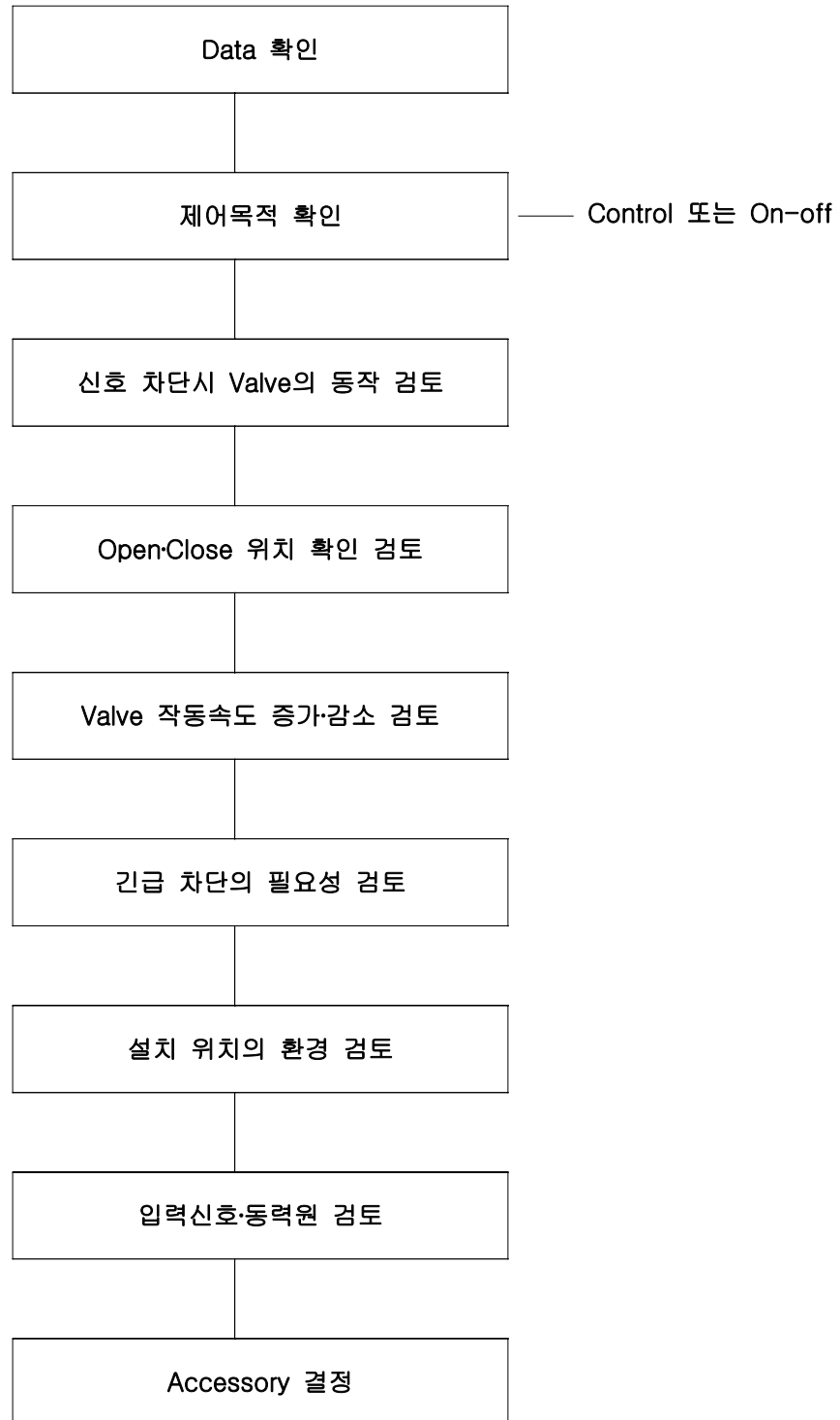
도표 2. Actuator Sizing Flow Char



2.2.3 Accessory

Control Valve의 제어기능을 향상시키기 위한 보조기구를 선정하는 부분이다.

도표 3. Accessory

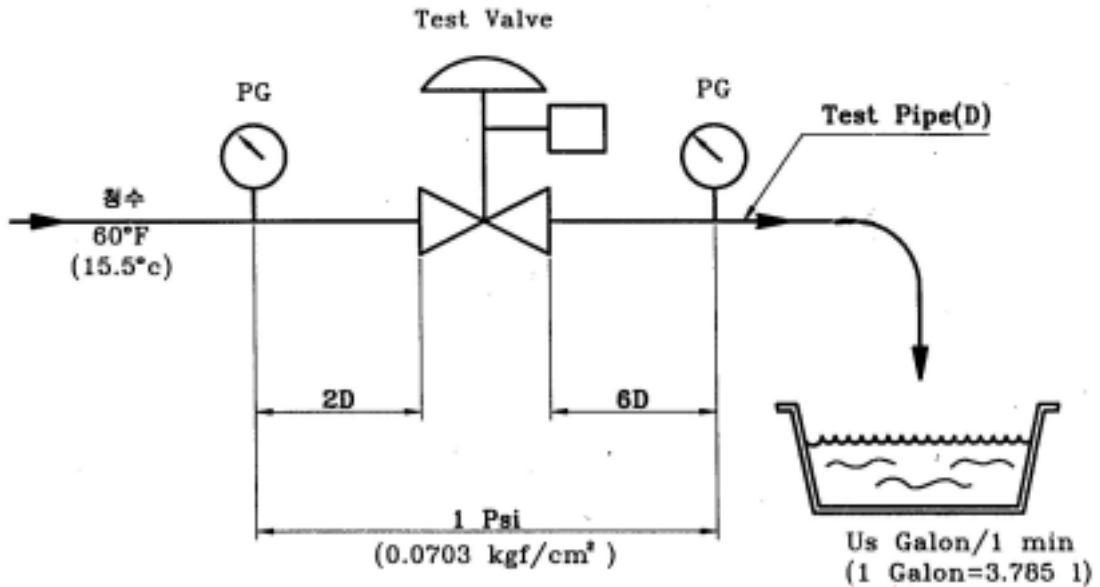


2.3 밸브의 용량 계수

2.3.1 Cv

Valve 용량을 표시하는 계수로서 일정한 약속 하에 Control Valve에서는 용량계수 Cv치로 표시하는 방법을 사용하고 있다.

Cv란 Valve Full Open시에 60°F(15.5°C)의 청수를 Valve 전·후 압력차 1psi(0.0703kgf/cm²)로 1분간에 흐르는 물의 양을 US Gallon(1Gallon=3.785 ℓ)으로 표시한 것이다.



따라서 Cv치는 2Valve가 갖는 용량을 표시하는 계수이며 기종에 따라 상이하다.

2.3.2 Kv

주로 독일을 비롯한 유럽 등지에서 사용되는 하나의 Valve 용량계수이며 Cv와 개념은 비슷하고 여기에서는 Valve Full Open 시에 5~30°C의 청수를 Valve 전·후 압력차 1kgf/cm²로 유지하게 하고 이때 흘러간 유량을 m³/hr로 표시한 것이다. (Cv와의 관계 : Cv=1.17×Kv)

2.3.4 Cv 계산식(FCI방식/FLUID CONTROL INSTITUTE)

유 체		공식	계 산 식	
		압력조건	P2 ≥ P1 / 2	P2 < P1 / 2
액 체			$Cv = 1.17 \times Q1 \times \sqrt{\frac{G_1}{\Delta P}}$	좌식과 동일
GAS	상 온 (0 ~ 60°C이내)		$Cv = \frac{Q_2}{16.9} \times \sqrt{\frac{G_2}{\Delta P(P_1 + P_2)}}$	$Cv = \frac{Q_2 \times \sqrt{G_2}}{14.6 \times P_1}$
	온도보정 (상기온도 이외)		$Cv = \frac{Q_2}{287} \times \sqrt{\frac{G_2 (t + 273)}{\Delta P(P_1 + P_2)}}$	$Cv = \frac{Q_2 \times \sqrt{G_2 (t + 273)}}{249 \times P_1}$
증 기	포 화		$Cv = \frac{W}{13.7 \times \sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$	$Cv = \frac{W}{11.9 \times P_1}$
	과 열		$Cv = \frac{W(1 + 0.0013t)}{13.7 \times \sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$	$Cv = \frac{W(1 + 0.0013t)}{11.9 \times P_1}$

Cv 계산식의 기호설명

Cv	VALVE의 용량계수		Pv	VALVE의 용량계수	kgf/cm ² A
G ₁	액체의 비중		F _F	VALVE입구 온도에 대한 액체의 포화 증기압력	
G ₂	GAS의 비중		P _{Vc}	액체 임계압력비계수 (VENA-CONTRACTA) 축류부의 압력	kgf/cm ² A
Q ₁	액체의 용적유량	m ³ /h	P _C	액체의 임계압력	kgf/cm ² A
Q ₂	기체의 용적유량	Nm ³ /h	F _L	압력회복계수	
Q'	기체의 용적유량 (st'd 상태 15°C 1atm)	m ³ /h	X	압력강하비 ΔP/P1	
	기체유량환원식	$Nm^3/h = \frac{273}{288} Nm^3/h$	X _T	정격압력강하비계수	
W	증기의 중량유량	kg/h	Y	팽창계수	
ΔP	차압 P1-P2	kgf/cm ² Abs	Z	압축계수	
P1	VALVE 입구압력	kgf/cm ² Abs	F _K	비열비계수	
P2	VALVE 출구압력	kgf/cm ² Abs	T1	절대온도로 표시한 사용온도	273+t°C
t	사용상태의 온도	°C			
t'	과열도	°C			

2.3.5 Cv보정, 보완식 : ISA방식 / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

CHOKED FLOW 보완식

$$Cv = 1.17 \times \frac{Q}{FL} \times \sqrt{\frac{G}{(P1 - P_{vc})}}$$

점성유체의 보정

$$\text{보정 } Cv = Cv_{\text{기본치}} \times K$$

혼합유체의 보정

$$\text{보정 } Cv = (Cv1 + Cv2)(1 + Fm \cdot Ma \cdot Mp)$$

REDUCER영향의 보정

$$\text{보정 } Cv = Cv_{\text{기본치}} + (Cv_{\text{기본치}} \times \text{감소율})$$

압축성유체의 보정

$$Cv = \frac{Q'}{387 P1 \cdot Y} \times \sqrt{\frac{G \cdot T1 \cdot Z}{X}}$$

2.3.6 CHOKED FLOW 유체의 보완식

Cavitation 또는 Flashing 유체란 판단될 때는 FCI 계산식으로는 정확하지 않으며 ANSI/ISA 계산식으로서 Cv 계산을 해야 합니다.

발생조건

$$\Delta P \geq \Delta P'' = FL^2 (P1 - Pvc)$$

Cv 보완식

$$Cv = 1.17 \times \frac{Q}{FL} \times \sqrt{\frac{G}{P1 - Pvc}}$$

BODY TYPE	TRIM TYPE	FL 계수	
		FLOW OPEN	FLOW CLOSE
GLOBE SINGLE	Wing Guided	0.90	0.90
	Contoured	0.90	0.80
	Cage	0.90	0.80
GLOBE DOUBLE	Wing Guided	0.90	
	Contoured	0.85	
ANGLE	Contoured	0.90	0.80
	Cage	0.85	0.80
	Venturi		0.90
BALL	Std. Bore	0.55	
	Characterized	0.57	
BUTTER -FLY	60 Deg. Open	0.68	
	90 Deg. Open	0.55	

P_{vc} : 측류부압력 Kgf/cm A

$$= \left(0.96 - 0.28 \sqrt{\frac{P_v}{P_c}} \right) P_v$$

FL : 정격액체 압력회복계수로서 Control Valve의 압력회복율을 나타내는 지표로서, Valve 형식에 따라 거의 정해져 있다.

$$\text{계산식} = \sqrt{\frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_{vc}}}$$

2.3.7 CAVITATION과 FLASHING

Control Valve의 수명, 소음의 발생, 제어성의 악화등과 같은, Control Valve에 미치는 악영향중 가장 큰 요소가 바로 Cavitation과 Flashing입니다.

이러한 Cavitation 및 Flashing이 Valve에 미치는 악영향과 발생 Mechanism을 충분히 이해하여 적절한 Valve 선정을 할 필요가 있습니다.

* 발생 Mechanism

첫째, 유속의 증가 및 압력의 감소

액체가 Valve의 Trim부에 도달하면, 유속 V는 증가하고 압력 P는 감소하기 시작한다.

둘째, 증기압에 따른 기포발생

저하하는 압력이 그 액체의 증기압 P_v 이하가 되면 액체의 일부가 증발하여 기포가 발생한다.

셋째, 기포의 소멸(CAVITATION)

Trim부를 통과하면서 저하된 압력은 통과 후의 압력회복에 의해 Body 내벽부위에서 기포가 소멸합니다.

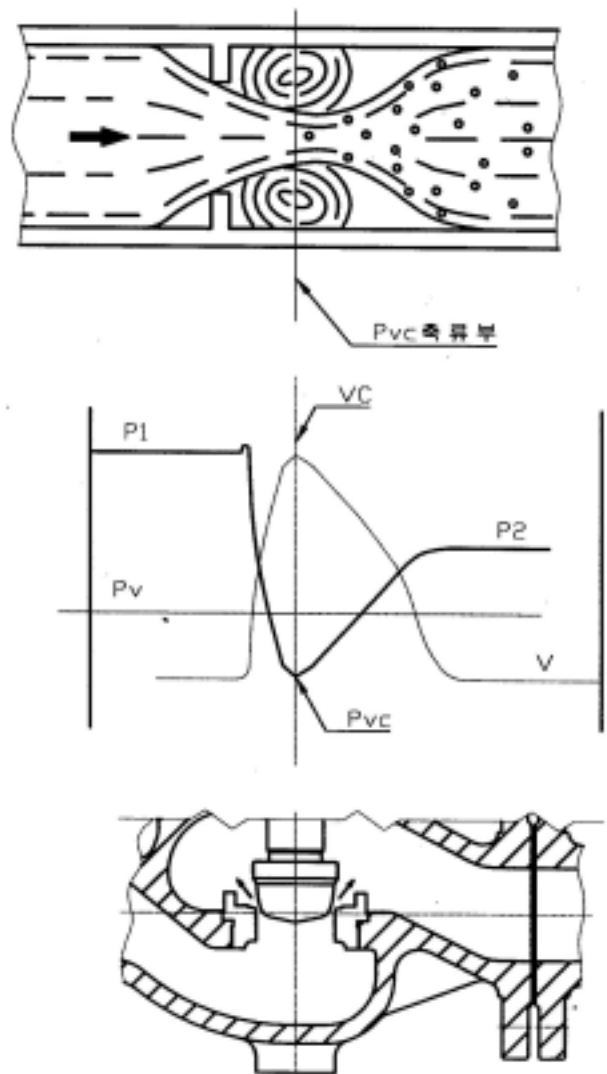
넷째, 압력회복에 의한 ENERGY 발생

기포가 소멸하면서 압력이 급격하게 회복되고 이때 발생한 에너지가 Valve Body부나 배관내벽에 충돌합니다.

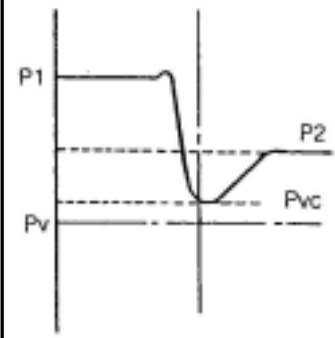
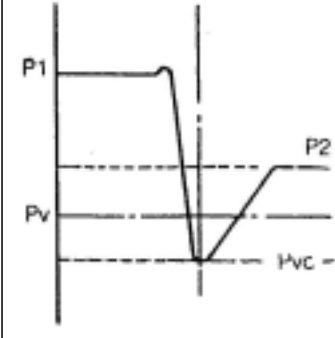
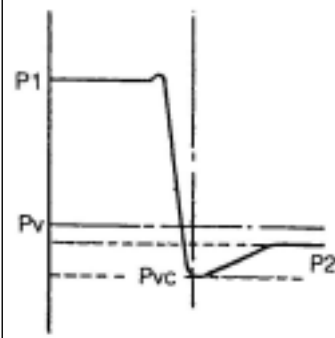
다섯째, 충돌에 의한 EROSION의 심화

충돌할 때 발생하는 힘은 국부적으로 수천 kg/cm^2 (약 70kg/cm^2)에 달하게 되어 진동을 일으키고 15~10000Hz의 소음을 발생하게 됩니다.

이와 같은 현상을 Cavitation Erosion이라 부르고 있습니다.



2.3.8 압력의 손실과 회복의 상태

상 태		NORMAL	FLASHING	CAVITATION
상 태 도				
발생압력		$P_2 > P_v$ and $P_{vc} > P_v$	$P_2 > P_v$	$P_2 < P_v$ and $P_{vc} < P_v$
상태 판별 기준식	유체 조건	주어진 유체조건에서 P_2 , P_v , P_{vc} 를 구한 다음에 상기의 발생압력조건을 계산하면 그 유체의 Normal, Cavitation, Flashing 상태를 판별할 수 있다.		
	FL 이용	$\Delta P < FL^2(P_1 - P_{vc})$	$\Delta P \geq FL^2(P_1 - P_{vc})$	$\Delta P \geq FL^2(P_1 - P_{vc})$
적용 계산식		$C_v = 1.17 \times Q \times \sqrt{\frac{G}{\Delta P}}$	$C_v = 1.17 \times \frac{Q}{FL} \times \sqrt{\frac{G}{P_1 - P_{vc}}}$	좌식 동일

2.3.9 CAVITATION과 FLASHING의 영향

- * CAVITATION 영향 : Cavitation이 발생하면 Inner Valve(Trim) 및 Valve Body부의 Erosion 즉 기계적 마찰침식과 소음발생의 원인이 된다.
- * FLASHING 영향 : Cavitation 만큼 큰 에너지를 방출이 없어서 Erosion 및 소음발생은 Cavitation보다 적지만 증발에 의한 체적의 팽창으로 Valve 용량을 감소한다. 또한 Cavitation과는 무관하지만, 포화온도 혹은 그 온도에 가까운 액체는 Trim(Seat)부를 통과할 때 압력이 강해지고, 액체의 일부가 증발해서 체적이 팽창하기 때문에 Valve 용량을 감소시킨다.

2.3.10 서전밸브의 기본 Cv Data

Trim Size (inch)	Single Seated STS Series		Cage		3Way STM, STD	Butterfly	Ball	
	Controlled	On-off	Controlled	On-off			Metal	Segment
1/4	2.5							
3/8	4.0							
1/2	6.3						17	
3/4	10				6.3		36	
1	14				10		64	45
1-1/4	21		32	34	14			
1-1/2	30	35	36	48	23		200	110
2	50	55	60	65	40	100	346	180
2-1/2	85	95	100	110	63	170	675	280
3	125	135	140	150	90	290	1,130	420
4	200	220	220	250	160	530	1,910	620
5	310	330	275	300	250	860	2,770	
6	420	460	420	500	360	1,270	4,260	1,260
8	700	720	820	840	640	2,550	8,420	2,030
10	1,000	1,020	1,000	1,250	1,000	4,020	14,000	3,210
12	1,440	1,460	1,440	1,680	1,440	6,090	23,380	4,490

* Micro Flow Control Valve

Valve Size (1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1-1/2", 2")

Valve Size	Trim Designation	Cv Coefficient	Nominal Range ability		Valve Size	Trim Designation	Cv Coefficient	Nominal Range ability	
			Linear	Percent				Linear	Percent
1/2	A	2.5	40:1	50:1	1/4 & 1/2	P3	.001	15:1	N/A
1/2	B	2.0	40:1	50:1	1/4 & 1/2	P4	.0006	15:1	N/A
1/2	C	1.25	40:1	50:1	1/4 & 1/2	P5	.0004	15:1	N/A
1/2	D	.80	40:1	50:1	1/4 & 1/2	P6	.00027	15:1	N/A
1/2	E	.50	40:1	50:1	1/4 & 1/2	P7	.00018	15:1	N/A
1/4 & 1/2	F	.32	30:1	40:1	1/4 & 1/2	P8	.00012	15:1	N/A
1/4 & 1/2	G	.20	30:1	40:1	1/4 & 1/2	P9	.00008	15:1	N/A
1/4 & 1/2	H	.13	30:1	40:1	1/4	P10	.00005	15:1	N/A
1/4 & 1/2	I	.08	30:1	40:1	1/4	P11	.000036	15:1	N/A
1/4 & 1/2	J	.05	30:1	40:1	1/4	P12	.000024	15:1	N/A
1/4 & 1/2	K	.03	25:1	N/A	1/4	P13	.000016	15:1	N/A
1/4 & 1/2	L	.02	25:1	N/A	1/4	P14	.00001	15:1	N/A
1/4 & 1/2	M	.01	25:1	N/A	1/4	P15	.000006	15:1	N/A
1/4 & 1/2	N	.006	25:1	N/A	1/4	P16	.000004	15:1	N/A
1/4 & 1/2	O	.003	25:1	N/A	1/4	P17	.0000027	15:1	N/A
1/4 & 1/2	P1	.002	15:1	N/A	1/4	P18	.0000018	15:1	N/A
1/4 & 1/2	P2	.0013	15:1	N/A					

2.4 CONTROL VALVE SEAT LEAKAGE CLASSIFICATIONS

(In accordance with ANSI B16.104-1976)

Leakage Class Designation	Maximum Leakage Allowable	Test Medium	Test Pressures	Testing Procedures Required for Establishing Rating
I	No test required provided user and supplier so agree.
II	0.5% of rated capacity	Air or water at 50 ~ 125°F (10 ~ 52°C)	45 ~ 60 psig or max. operating differential, whichever is lower	Pressure applied to valve inlet, with outlet open to atmosphere or connected to a low head loss measuring device, full normal closing thrust provided by actuator.
III	0.1% of rated capacity	As above	As above	As above
IV	0.01% of rated capacity	As above	As above	As above
V	0.0005 ml per minute of water per inch of port diameter per psi differential	Water at 50 ~ 125°F (10 ~ 52°C)	Max. service pressure drop across valve plug, not to exceed ANSI body rating. (100 psi pressure drop minimum)	Pressure applied to valve inlet filling entire body cavity and connected piping with water and stroking valve plug closed. Use net specified max. actuator thrust, but no more, even if available during test. Allow time for leakage flow to stabilize.
VI	Not to exceed amounts shown in following table based on port diameter	Air or Nitrogen at 50 ~ 125°F (10 ~ 52°C)	50 psig or max. rated differential pressure across valve plug, whichever is lower.	Actuator should be adjusted to operating conditions specified with full normal closing thrust applied to valve plug seat. Allow time for leakage flow to stabilize and use suitable measuring device.

* Class VI Seat Leakage Allowable

(In accordance with ANSI B16.104 - 1976)

NOMINAL PORT DIAMETER		LEAK RATE	
Inches	Millimeters	ml Per Minute	Bubbles Per Minute *
1	25	0.15	1
1-1/2	38	0.30	2
2	51	0.45	3
2-1/2	64	0.60	4
3	76	0.90	6
4	102	1.70	11
6	152	4.00	27
8	203	6.75	45

* Bubbles per minute as tabulated air an easily measured suggested alternative based on a suitable calibrated measuring device such as a 1/4-inch O. D. x 9.932-inch wall tube submerged in water to a depth of 1/8-inch. The tube end shall be cut square and smooth with no chamfer or burrs and the tube axis shall be perpendicular to the surface of the water. Other apparatus may be constructed and the number of bubbles per minute may vary from these shown, as long as they correctly indicate the flow in ml per minute.

2.5 유속계산

2.5.1 유속계산에 의한 확인

Inner Valve(Plug)의 Size를 결정하면 Body Sizing을 한다. 물론 Line Size가 결정되면 이에 준해 Body Size를 결정하는 것이 보통이나, Valve 출구 측의 유속이 어느 한계를 초과하면 Erosion이 발생하게 된다.

유체종류별 유속제한 수치

유체의 종류		제한치(연속운전)
액체		6m/sec
GAS, VAPOR		150 ~ 200m/sec
STEAM	포 화	50 ~ 80m/sec
	과 열	80 ~ 120m/sec

2.5.2 유속을 검토하는 이유

- * 침식, 부식, Cavitation을 적게 하기 위해
- * 마모, Plug의 수직·수평진동을 가능한 적게 하여 Valve에 안전성을 주기 위해

2.5.3 유속계산식

액체	$U = 345 \times \frac{Q}{d^2}$	U 유속 m/sec Q 액체유량 m ³ /h STEM유량 kg/h Q' 기체유량 m ³ /h (STD상태 15°C 1atm) P ₂ 출구압력 kgf/cm ² A t 사용상태의 온도 °C V 출구측 비용적 m ³ /kg d 배관, Valve 실구경 mm
GAS VAPOR	$U = 1.27 \times \frac{Q'(t+273)}{d^2 \cdot P_2}$	
STEAM	$U = 345 \times \frac{Q \cdot V}{d^2}$	

2.5.4 유량계산에 의한 확인

Valve의 Body Size가 규정되어 있지 않을 경우에는 주어진 유량에 의해 적정한 Body Size를 계산할 수 있다.

계산 D가 Cv 계산식에 의해 선정된 Plug Size 보다 클 경우에는 Reduced Trim으로 선정할 수 있도록 한다.

$$T = t + 273^\circ\text{C}$$

G 기체의 비중

유량 계산에 의한 확인식

GAS	70°C 이하	$U = 1.2 \times \frac{Q \cdot G}{P_2}$
	70°C 이상	$U = 1.2 \times \frac{Q \cdot T \cdot G}{P_2}$
STEAM		$U = 50 \times \frac{Q}{P_2}$

2.6 소음계산

장치공업에 대한 화학공업, 식품공업, 화력발전소, 원자력발전소등, 또는 공조설비, 열처리설비를 대상으로 하는 Process Plant에 있어서, Plant에서 발생하는 소음이 공해문제로 대두되고 있으므로, Control Valve를 선정할 때에도 소음대책에 대한 충분한 검토가 필요합니다.

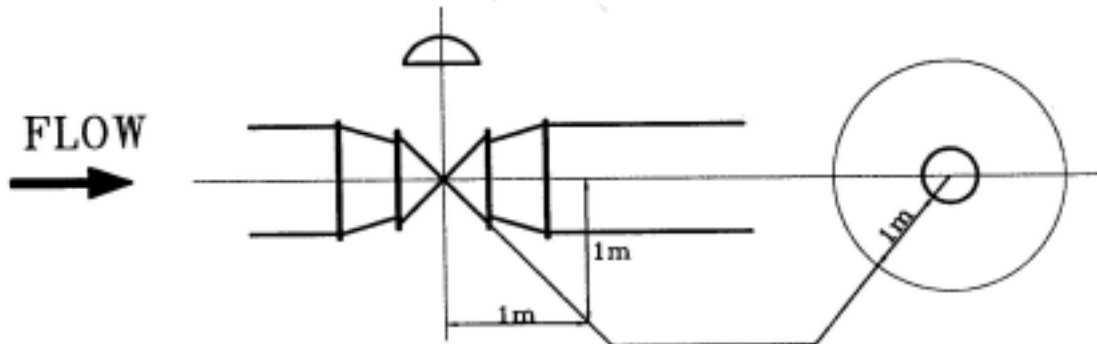
2.6.1 소음의 원인 및 대책

Control Valve에서 소음은 4개의 기본적 원인에 의해 발생하며, 이 원인들이 개별적 또는 복합적으로 작용하며 소음이 발생하게 됩니다. 소음대책은 Control Valve에서의 대비책과 Line상에서의 대비책이 있습니다.

	소음발생원인	VALVE	LINE상에서의 대책
1	유체작용에 의한 소음 ·액체흐름시에 CAVITATION의 현상에 의해 발생하는 소음 ·GAS유체 (STEAM, AIR, GAS)흐름시에 음속이상의 고속류가 되면 충격파가 발생하게되며, 이 소음은 특히 VALVE위치가 저개도일 때 또는 임계 압력 초과시에 주로 발생한다.	저 소 음 VALVE선정	1. CONTROL VALVE의 하류측에 적은 구멍을 다수 설계한 축소판 (REDUCTION ELEMENT)을 설치하여 소음을 감소 2. VALVE의 상하류측에 SILENCER를 설치하여 소음경로에 대해 감음한다.
2	VALVE의 기계적 진동에 의한 소음 유체압력의 변화 또는 충격에 의해 VALVE PLUG와 GUIDE의 표면이 서로 두들기면서 발생하는 소음(수평진동)	GUIDE부의 공차를 최소한으로 하고 표면경화처리를 실시	3. VALVE의 하류측에 두꺼운 배관재를 사용하거나, 흡음 재료를 이용한 방음 RUGGING을 VALVE 및 하류측배관에 실시하여, 주위로 소음이 전달되는 것을 감소시킨다.
3	PLUG의 불안전성에 의한 소음 유체압력의 변화 또는 충격에 의해 VALVE PLUG가 수직 진동을 일으킬 때 발생하는 소음	적당한 구동부선정	4. PROCESS의 압력조건을 검토하여 VALVE에 걸리는 차압부담을 적게 한다.
4	고유진동수에 의한 소음 때에 따라, VALVE TRIM이 고유진동수가 있는 조건에서 진동을 일으킬 때 발생하는 소음 (3000-8000Hz의 높은 주파수의 소음)	저 소 음 VALVE선정	

2.6.2 소음의 측정 및 예측방법

Seojeon Control Valve에 있어서 소음의 측정 및 예측은 SPL_v에 의한다.



소음 예측방법에 이용되는 SPL_v 계산식은 GAS체, 액체의 두 식으로 분류되며 각각에 해당되는 수치는 Engineering Data P138~150의 부표 또는 Graph에서 발췌할 수 있습니다.

GAS체의 소음 예측방법	액체의 소음 예측방법
$SPL_v = db\Delta P + dbC_v + db\Delta P/P_1 + db Sch + dbM$	$SPL_v = db\Delta P + dbC_v + db \frac{\Delta P}{P_1 - P_v} + db Sch$

2.6.3 소음의 판단기준

미국의 국제기준 OSHA(Occupational Safety and health Act.-1974, Noise Standard)의 조건-Valve 소음에 가장 가까운 작업자가 있는 장소에서, 8시간동안 90dbA, SPL의 Level을 만족해야만 한다. -을 판단기준으로 하고 그 개략적인 관점은 다음과 같다.

- 1) $P_1 \times C_v$ 의 수치가 70을 초과하지 않으면 Valve 소음은 90dbA 이내이다.
- 2) 상류측에 Silencer가 없는 경우, 또는 소음을 차단하고 있지 않는 경우에는 하류측에 Silencer를 설치해도, 소음은 10~15dbA 정도밖에 감소되지 않는다.
- 3) 하류측에 축소판(Reduction Element)을 설치하면 차압이 흡수되고, 조건에 따라서는 최대 20dbA 까지 감소시킬 수 있다.

- 4) 보온 또는 방음이 실시되어 있는 경우에는 계산 Valve 소음치보다 약 10dbA 감소된다.
- 5) 배관두께를 2배로 하면 약 5dbA정도 감소된다.
- 6) 작업자의 위치에 관계없이 흡입관의 설치, 소음의 차단, Silencer의 설치 등의 소음대책을 실시하기 이전의 Valve 자체의 소음은 105dbA 이내여야 한다.

2.7 BODY 재료

2.7.1 BODY MATERIAL/재질구성 · 용도

재질기호		재질구성	용도
JIS	ASTM		
FC20	A126 Cl. B	CAST IRON	비부식성이며 온도 및 압력이 낮은 Steam, Water, Air, Gas, Oil 류
SCPH2	A216-WCB	CARBON STEEL	비부식성이며 고온, 고압의 Steam, Water, Air, Gas, Oil 류
SCPH21	A217-WC6	1Cr-0.5Mo	
SCPH61	A217-C5	5Cr-0.5Mo	
SCPL1	A352-LCB	CARBON STEEL	-5. C 이하의 저온유체
SCPL11	A352-LC1	0.5Mo	
SCS13	-	18Cr-8Ni-0.06C	-196. C까지의 저온유체
SCS13A	A351-CF8	18Cr-8Ni-0.06C	+800. C까지의 고온, 고압유체
SCS14	-	18Cr-12Ni-2.5Mo-0.06C	·부식성 유체
SCS14A	A351-CF8M	19Cr-11Ni-2.5Mo-0.06C	

*상표에 표시한 재료 및 그 외에 내식 재료로서 많이 사용되고 있는 금속·비금속재료의 유체에 대한 내식성을 부록 Engineering Data P.159-161에 나타내니 참조바람.

* 고온·고압용 재료

Control Valve는 배관의 응력 및 유체의 온도, 압력조건에 대한 내구성을 가져야 한다. 탄소강은, 고온 중에서 장시간 응력을 받으면 기계적 성질의 저하 Creep 현상의 발생, 흑연화 현상에 의해 재료가 약해져서 균열이 발생하는 문제점이 있으므로, Cr, Ni, Mo 등을 첨가한 합금강을 사용하는 것이 효과적이다.

* 내식용 재료

유체의 종류·성질·온도·압력·농도·유속 및 주위의 환경 등의 여러 요인에 의해 부식이 발생하므로 내식표 등에 의해 충분히 검토해서 선정해야 한다.

* 저온용 재료

저온용 재료에서 가장 큰 문제는 저온취성이다. 보통 금속재료는 저온에서 경도, 인장강도는 증가하지만 인성이 급하게 저하하여 균열 또는 파괴를 일으키게 대응할 수 있다.

* CAVITATION, FLASHING 대응 재료

고온수·고차압 조건하의 액체에서는 Cavitation 및 Flashing이 이상하게 진행하여 Cavitation Erosion 이라는 현상이 발생하게 된다. 대응 재료로는 산화피막이 강한 Cr-Mo강 또는 가공경화성이 있는 Stainless강을 사용하면 효과적이다.

2.7.2 재료의 선정기준

- 1) 적용법규 및 특정기준의 확인.
- 2) 유체의 사용압력과 온도 확인.
- 3) 유체의 화학적 성질에 대한 확인. Corrosion Data 검토
- 4) 유체의 물리적 성질에 대한 확인. Erosion, Cavitation Erosion 검토
- 5) 경제성을 가미한 선정이 필요. 재료의 시장성, 가공 난이성의 고려
- 6) Maintenance의 용이성 확인, 조달성, 호환성
- 7) 주위환경에 대한 검토
- 8) Valve 구조상, 그 재료들의 조합에 문제점이 있는가 검토한다.

2.7.3 침식, 부식의 종류

- 1) 화학적 침식(Corrosion)
- 2) 물리적 침식(Erosion)
고속유체, Slurry 유체에 의한 마찰부식
- 3) Erosion Corrosion
기계적 마찰침식과 화학적 부식작용이 동시에 작용하여 부식이 심화되는 경우.
- 4) Cavitation Erosion
Cavitation, Flashing 현상에 의해 발생하는 물질적 침식
- 5) 그 외의 부식, 침식
電食, 공식(孔食), 응력부식, 입계부식, 격간부식

2.7.4 VALVE BODY부에 사용되는 재료의 온도 범위

MATERIAL	LOWER (°C)	UPPER (°C)	MATERIAL	LOWER (°C)	UPPER (°C)
Cast Iron(FC)	-29	210	Hastelloy B		371
Ductile Iron(FCD)	-29	343	Hastelloy C		538
Carbon Steel (Grade WCB)(SCPH2)	-29	538	Titanium		316
Carbon Steel (Grade LCB)(SCPL1)	10	343	Nickel	-196	316
Carbon Moly (Grade WC1)	-29	454	Alloy 20	-46	316
1-1/4, Cr-1/2 Mo (Grade WC6)	-29	538	Type 416 Stainless Steel 40Rc	-29	427
2-1/4, Cr-1 Mo (Grade WC9)	-29	567	Type 440 Stainless Steel 60Rc	-29	427
5 Cr-1/2 Mo(Grade C5)	-29	593	17-4 PH	-40	427
9 Cr-1 Mo(Grade C12)	-29	593	Alloy 6(Co-Cr)	-273	816
3-1/2 Ni(Grade LC 3)	-101	343	Electroless Nickel Plating	-273	427
Aluminum	-196	204	Chrome Plating	-268	593
Type 304 Stainless Steel	-268	316	Aluminum Bronze	-273	316
Type 347 (Grade CF8C)	-254	816	Nitrite(BunaN)	-40	93
Type 316 Stainless Steel	-268	316	Fluoroelastomer (Vition 1 and Fluorel 2)	-23	204
Bronze	-273	232	TFE	-268	232
Inconel	-240	649	Nylon	-73	93
K Monel	-240	482	Polyethylene	-73	93
Monel	-240	482	Neoprene	-40	82

2.8 ACTUATOR의 선정

필요한 Control Valve를 사용하기 위해서는 Valve의 Actuator가 제대로 계산되고 선정되어야 한다.

2.8.1 선정요소

- 1) 유지보수
- 2) 신뢰성과 디자인
- 3) 공급 동력원
- 4) 사용환경
- 5) Emergency
- 6) 보조장치

2.8.2 ACTUATOR SIZING

최선의 Actuator가 선정되었을 때, Actuator의 크기를 계산해 보아야 한다. 대부분의 Maker에서 Actuator를 Calculation 하지만, 적절한 Actuator Sizing Calculation에는 완벽하고 정확한 자료의 제공과 검토가 필요하다.

따라서 최대 폐지 압력을 정확하게 판단하여야 하고 이것이 어려우면 Process Pump의 체절압력을 기준으로 약 +30%선에서 Actuator를 선정하는 것이 보통이다.

2.9 ACCESSORY

2.9.1 Positioner

- 1) Electric / Pneumatic Positioner
- 2) Pneumatic / Pneumatic Positioner

2.9.2 Air Set

- 1) Regulator
- 2) Filter & Regulator

2.9.3 Solenoid Valve

- 1) 3Way 2port
- 2) 5Way 2port

2.9.4 Lock Up Valve

2.9.5 Volume Tank

2.9.6 Limit Switch

- 1) Single
- 2) SPDT
- 3) DPDT

2.9.7 Booster Relay

2.9.8 Exhaust Valve

2.9.10 Speed Controller

2.9.11 Air Pilot Valve

2.9.12 Hand Valve

2.9.13 ACCESSORIES 배관도

Control Valve의 제어기능을 향상시키고, 또한 Process의 사용조건과 사용목적에 만족하기 위해 보조기구인 Accessories를 설치하는 일이 일반적이며, 이러한 경우에 제어목적에 따라 Accessories가 어떻게 취부되는지 검토할 필요가 있다.

<p>㉠ 일반적인 Control 용</p>	<p>㉡ On-Off Valve 동작과 속도제어</p>
<p>㉢ Control 및 긴급차단용</p>	<p>㉣ ㉢에서 차단시의 속도를 빠르게 해야할 때</p>
<p>㉤ 공기원 감하시 Valve Lock (SUP 2.8K 이하)</p>	<p>㉥ Control-긴급차단-위치확인용</p>
<p>㉦ Valve 작동속도를 빨리하고 싶을 때</p>	<p>㉧ 공기원 배기시, 속도를 빠르게 하고 싶을 때.</p>

① 단동구동부에서 Air Less Lock (SUP 4K)	② 복동구동부에서 Air Less Lock (SUP 4K)															
③ 복동구동부에서 Air Less Close 요구시	④ 복동구동부에서 Air Less Open 요구시															
⑤ 복동구동부에서 Air Failure Close 요구시	⑥ 복동구동부에서 Air Failure Open 요구시															
<table border="0"> <tr> <td>1. 상하동식 Control Valve</td> <td>6. Pilot Lock Valve (CL-420)</td> <td>11. Speed Controller</td> </tr> <tr> <td>2. 회전식 Control Valve</td> <td>7. Main Lock Valve (CL-523)</td> <td>12. Air 절환 Valve</td> </tr> <tr> <td>3. Positioner</td> <td>8. Limit Switch</td> <td>13. Volume Tank</td> </tr> <tr> <td>4. Air set</td> <td>9. Booster Relay</td> <td>14. Air Filter</td> </tr> <tr> <td>5. Solenoid Valve (전기식)</td> <td>10. Quick Exhaust Valve</td> <td>15. Check Valve</td> </tr> </table>		1. 상하동식 Control Valve	6. Pilot Lock Valve (CL-420)	11. Speed Controller	2. 회전식 Control Valve	7. Main Lock Valve (CL-523)	12. Air 절환 Valve	3. Positioner	8. Limit Switch	13. Volume Tank	4. Air set	9. Booster Relay	14. Air Filter	5. Solenoid Valve (전기식)	10. Quick Exhaust Valve	15. Check Valve
1. 상하동식 Control Valve	6. Pilot Lock Valve (CL-420)	11. Speed Controller														
2. 회전식 Control Valve	7. Main Lock Valve (CL-523)	12. Air 절환 Valve														
3. Positioner	8. Limit Switch	13. Volume Tank														
4. Air set	9. Booster Relay	14. Air Filter														
5. Solenoid Valve (전기식)	10. Quick Exhaust Valve	15. Check Valve														

- 여기에 나타난 배관도 외에도 그 사용목적에 따라, 많은 취부 방법이 있으므로 필요시에는 폐사와 협의해 주십시오.
- Air 증폭기 Booster Relay, 긴급 배기용 Quick Exhaust Valve, 속도제어용 Speed Controller 등의 Accessories는, Valve의 작동 속도를 증감하는데 관계하므로 필요시에는 배관도와 관계없이 구동부의 Air Connection부에 직접 연결하여 사용됩니다.
- Valve 위치확인에 주로 사용되는 Limit Switch도 배관도와 관계없이 필요에 따라 사용됩니다.

2.10 단위 환산

2.10.1 유량단위의 환산식

각종유량단위			M ³ /H로의 환산식
기체	NM ³ /H	at 0. C,1013mmbar	$\times T1 \times 1.033 \div (P \times 273)$
	M ³ /H	at 15. C,1013mmbar	$\times T1 \times 1.033 \div (P1 \times 288)$
kg/h			$\div G \times 0.001$
T/H			$\div G$
T/min			$\div G \times 60$
L/H			$\times 0.001$
L/min			$\times 0.001 \times 60$
Lb/H			$\times 0.4536 \div G \times 0.001$
CFH (ft ³ / H)			$\times 0.02832$
CFM(ft ³ / min)			$\times 0.02832 \times 60$
SCFH(Nft ³ / min)			$\times 0.02832 \times [T1 \times 1.033 \div (P1 \times 288)]$
SCFM(Nft ³ / min)			$\times 0.02832 \times 60 [T1 \times 1.033 \div (P1 \times 288)]$
BBL/H(英)			$\times 0.159$
BBL/min			$\times 0.159 \times 60$
GPM(gallon/min)			$\times 3.785 \times 0.001 \times 60$

각종유량단위	→	기체M ³ /H(at 15°C,1013mmbar)로의 환산
NM ³ /H at 15. C,1013mmbar		$\times 288 \div 273$
M ³ /H		$\times P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)$
kg/H		$\times 23.63 \div MW$
T/H		$1000 \times 23.63 \div MW$
T/min		$\times 60 \times 1000 \times 23.63 \div MW$
L/H		$\times 0.001 \times [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
L/min		$\times 0.001 \times 60 \times [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
Lb/H		$\times 0.4536 \times 23.63 \times MW$
CFH (ft ³ / H)		$\times 0.02832 \times [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
CFM(ft ³ / min)		$\times 0.02832 \times 60 [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
SCFH(Nft ³ / min)		$\times 0.02832$
SCFM(Nft ³ / min)		$\times 0.02832 \times 60$
BBL/H(英)		$\times 0.159 \times [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
BBL/min		$\times 0.159 \times 60 [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$
GPM(gallon/min)		$\times 3.785 \times 0.001 \times 60 \times [P1 \times 288 \div (T1 \times 1.033)]$

• T1:273+t° C(VALVE입구온도)

• G:유체의 비중

• MW:분자량

2.10.2 입력단위의 환산식

각종단위	kg/cm ² A로의 환산식	각종단위	kg/cm ² A로의 환산식
kg/cm ² G	+ 1.033	Psi	×0.0703
kgf/cm ² G	+ 1.033	PsiA	×0.0703
kg/cm ² A	-	PsiG	×0.0703 + 1.033
kg/cm ²	-	kPaG	×0.0102 + 1.033
mmH ₂ O	×0.0001 + 1.033	kPaA	×0.0102
cmH ₂ O	×0.001 + 1.033	kPa	×0.0102
mH ₂ O	÷0.1 + 1.033	MPaG	×10.20 + 1.033
mmHg	÷735.6	MPaA	×10.20
cmHg	÷73.56	Pa	×0.000102 + 1.033
inHg	×24.5÷735.6	Lb/in ² G	×0.0703 + 1.033
mmAq	×0.0001 + 1.033	Lb/in ² A	×0.0703
cmAq	×0.001 + 1.033	Lb/in ²	×0.0703
mAq	×0.01 + 1.033	ata	-
Bar G	×1.020 + 1.033	atm	×1.033
Bar A	×1.020	atg	+ 1.033
		Torr	÷735.6

비중 환산식		
밀 도	조 건	비 중
kg/Nm ³	0℃, 1013mbar	÷1.293
`kg/m ³	15℃, 1013mbar	÷1.225

온도 환산식	
。 C=(5/9)×(。 F - 32)	。 K=。 C + 273.16
。 F=(9/5) ×。 C + 32	。 R=。 F + 459.67

GAS 밀도 보정 계산
$\rho_n = \rho_l \times \frac{P_n}{P_l} \times \frac{T_l}{T_n} \times Z$
<p>기호설명</p> <p>ρ_n : 표준상태의 GAS밀도(kg/Nm³)</p> <p>ρ_l : 사용상태의 GAS밀도(kg/m³)</p> <p>P_n : 1기압 1.0332 kg/cm²</p> <p>P_l : 사용상태의GAS압력(kg/cm²A)</p> <p>T_n : 절대온도 273.2. K</p> <p>T_l : 절대온도로 표시한 사용온도(。 K)</p> <p>Z : GAS의 압축계수</p>

3. INSPECTION

3.1 사양검사

Final Drawing에 의해 승인된 Spec. Sheet에 의해 제작되고 있는가를 확인합니다.

3.2 재료검사

Valve 각 부품의 재료가 사양서 또는 승인도에 의해 지정된 재질인가를 확인하며, 또 요구가 있는 경우 (Spec. Sheet명세서)에는 재료 Maker에서 발행한 Mill Sheet에 의해 확인합니다.

3.3 외관검사

육안으로 주조품(단조품)의 내외부표면, 기계가공면, 용접부, 유로부에 요철, 균열, 흠집, 이물질의 부착유무를 확인하며, 또한 주조품의 주출문자 또는 Name Plate 각인문자가 정확하게 표시되어 있는가를 확인합니다.

3.4 DIMENSION 검사

승인도 또는 공작도면에 기준하여 각부의 주요치수가 허용공차이내인지 검사합니다. 또 Flange부의 치수공차에 대해서는 각 규격(JIS, ANSI, JPI)에 기준합니다.

주요치수검사항목

- a. 면간거리
- b. Flange 외경
- c. Flange 두께
- d. Flange P·C·D
- e. Bolt 구멍×구멍수
- f. Control Valve 전체높이

면간거리 허용공차

Valve Body Size	허용공차
4B(100A)이하	±1.5mm
5B이상 10B이하	±1.5mm
12B이상 24B이하	±3mm

3.5 내압검사

本體部の 내압검사는 조립이전에 부품의 상태에서 규정압을 가입하여 10분/15분간 유지해서 이상이 없을 때 합격으로 합니다.

ANSI 규격품 HYDROSTATIC TEST PRESSURES

MATERIAL GROUP NO.	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS-ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	2775	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	3150	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3375	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3357	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	22502	156	3357	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

Note : These Pressures are subject to the limitations in Section 8.. MATERIAL GROUP은 ENGINEERING DATA 참조

3.6 기밀검사

본체부 기밀검사

본체부 조립후, 공기 또는 질소로서 실시한다.
 시험압력은 정격압력 또는 최대체질 압력×1.2배
 중에서 높은쪽 압력을 시험압력으로 하여 10분간
 가압유지해서 비눗물을 도포하여 누설이상이 없는
 경우에 합격으로 한다.

* 정격압력별 검사규정압

JIS 규격품		
Flange 규격	시험압력(kg/cm ²)	
	주철, 합금	주단, 합금강
5K	10	12.5
10	20	25
20	40	50
30	60	75
40	80	100
63	126	160

구동부 기밀검사

구동부의 기밀검사는 조립한 상태에서 우측 표를
 기준하여 가입해서 각부에 누설 이상이 없을 것.

구동부종류	시험압력	유지시간
Diaphragm식	3.5	3분
Cylinder식	7	5분

3.7 누설검사

Control Valve의 누설검사는 Valve를 全開 상태로 한 후, 시험유체(Air 또는 Water)를 Valve 입구측에 규
 정압력대로 가입한 후에 출구측에서 누설량을 측정하여 허용범위 이내일 때 합격으로 합니다.

* Valve 全開時에 필요한 구동부 압력

형식	작동	구동부에 가하는 압력
Spring 형식	DA	공급압력(Supply)
	RA	Air Zero
Spring Less 형식		전폐시의 입력신호 또는 조작압력

* 시험유체조건

허용누설량		시험유체
정격 Cv치 ×	ANSI Class	
—	I	Water
0.5% 이하	II	Water
0.1% 이하	III	Water
0.01% 이하	IV	Air
약0.0001% 이하		Air
	VI	Air
0.0001% 이하		Air

- 주) 1. Metal Disc 또는 On-Off Balance Double 형식의 Valve인 경우에는 시험 유체 Water로서 검사하
 도록 한다.
 2. ANSI Class VI (Bubble Tight)의 허용 누설량은 P14 허용 누설량을 참조

* 허용누설량 계산식

시험유체 Air일 경우 (Q=N l/min)	* 1:정격 Cv치 × 0.01%를 말함 * 2:정격 Cv치 × 0.5%를 말함 * 허용누설량 계산식 ANSI Class II III IV V에 대해서 적용할 수 있습니다.
*1	
$Q = 14.6 \times P_1 \times CV \times \sqrt{G} \times \frac{1000}{60} \times 0.0001$	
시험유체 Water일 경우 (Q= l/min)	
*2	
$Q = \frac{CV \times \sqrt{4P}}{1.17 \times \sqrt{G}} \times \frac{1000}{60} \times 0.005$	

4. INSTALLATION

4.1 설치공사시의 주의사항

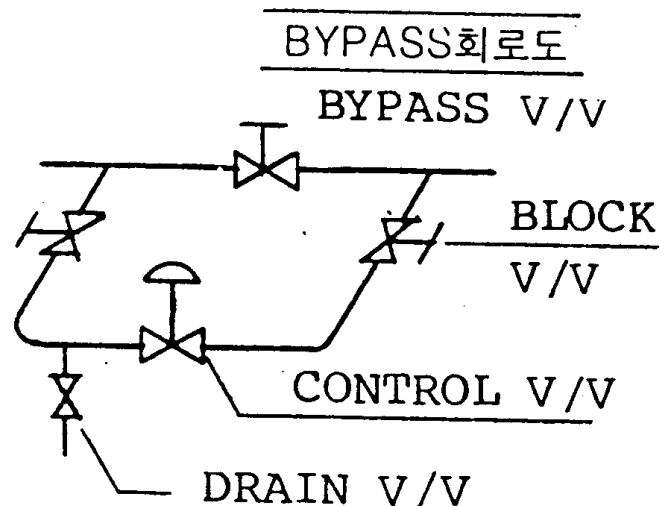
- * 포장을 풀고 먼지·티끌이 많은 장소에 방치하면 작동불량과 Packing부의 누설등의 원인이 되는 일이 많다.
 - * Valve를 장기간 방치할 때는 Packing 체결 Nut를 풀어서 Packing을 보호해야 한다.
 - * Control Valve를 배관에 설치할 때, Valve 전후의 배관의 중심(수평, 수직, 동심등) 및 면간거리가 Valve와 틀린상태에서 Flange(Valve/Line)를 무리하게 체결하면 Valve Flange부위에 큰 응력이 발생하여 파괴의 원인이 되버린다.
 - * Control Valve를 배관에 설치하기전에 배관내의 이물질을 반드시 제거해야한다.
- 신설 Plant에 설치된 Control Valve의 고장의 대부분은 이러한 원인이 대부분이므로 충분히 주의해야 한다.

4.2 CONTROL VALVE의 설치위치

- * Positioner의 조정, 수동 Handle의 조작, Valve개도의 확인, Valve 본체의 분해 점검 등의 보수점검에 필요한 Space 확보.
- * 화물 운반통로와 근접한 위치를 피할 것.
- * Control Valve에 무리한 힘이 걸리지 않는 위치에 설치.
- * Valve의 주위온도가 가능한 한 상온에 가까울 것(Max. 약 $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$)
- * 연속적인 진동이 걸리는 장소는 피할 것. Pump, Engine, Compressor 등에 가깝게 설치하면 Bolt·Nut의 풀림, 각부의 마모 등의 원인이 되며, 부득이 설치할 경우에는 Valve 전후에 지지대를 설치한다.

4.3 CONTROL VALVE의 설치방법

- * Control Valve는 원칙적으로 수평비관에 구동부를 위로해서 수직으로 설치한다.
- 단, 30° 이상 기울어질 때, 구동부에 별도 지지대를 설치하지 않으면, Valve Size가 큰 경우에는 전단응력, Inner Valve Stem의 하중으로 인해 Guide부가 손상되고 Valve 작동불량의 원인이 된다.
- * Control Valve에는 일반적으로 Bypass를 설치한다.
 - * Bypass를 생략하는 경우에는 가능한 수동 Handle을 부착한다.
 - 1) Control Valve의 고장염려가 없을 때.
 - 2) Valve Size가 큰 경우(약 8B이상)
 - 3) Process가 자동제어를 전제로 해서 수동운전은 불가능한 경우



5. MAINTENANCE

5.1 일상점검항목

- * 유체의 누설
- Gland Packing부 및 유체와 접하는 부위에서 누설되고 있는지 확인한다.
- 특히 Valve Body부에서의 누설은 대부분 재료의 침식, 부식에 의한 것으로서, 용접 등에 의해 일시적으로 방지할 수 있지만 가능한한 빨리 분해해서 침식, 부식의 정도를 검토할 필요가 있다.

* Stroke와 입력신호의 관계 및 Valve Stem 동작의 원활도

Stroke와 입력신호가 규정대로인지, 또 Stem의 동작이 원활한지를 확인한다. 만약 그 오차가 크거나 동작 상태가 아주 불량한 경우는 다음과 같은 원인이다.

- 1) 구동부 Diaphragm의 파열, Seal용의 Oring 마모, Cylinder 벽의 손상
- 2) 작동공기압의 저하
- 3) Positioner의 고장/특히 Positioner의 Pilot가 작동공기의 유분이나 수분에 의한 막힘.
- 4) 먼지나 티끌, Scale 등이 유체중에 혼입되고 있을 때, Guide부에 눌러붙는 상태가 발생
- 5) Gland Packing용 윤활 Grease의 변질 경화

* 주유기에는 Grease가 충분한가

* 본체내부에 이상음이 발생되고 있는가 고장의 원인과 대책 참조

5.2 정기점검 항목

* Body부 내벽

Body부 내벽중에서 유체가 직접 충돌하는 부분은, 특히 고차압 Valve 등에서는 침식이 크게된다.

* Valve Seat

Valve Seat의 풀립, 나사로부터의 누설에 의한 침식, 내면의 부식등에 주의한다.

* Inner Valve

Inner Valve(Plug & Disc) 각부의 침식·마모·부식의 정도, 특히 고차압 조건시에는 각부에 균열이 발생하고 있지 않는지 검토한다.

* Guide

Slide면의 마모·부식 등의 정도를 점검

* 구동부의 Spring/Diaphragm/O-Ring

이러한 부품은 분해시에는 노하도·탄성·균열의 유무 등을 확인한다.

* 각부의 Packing, Gasket

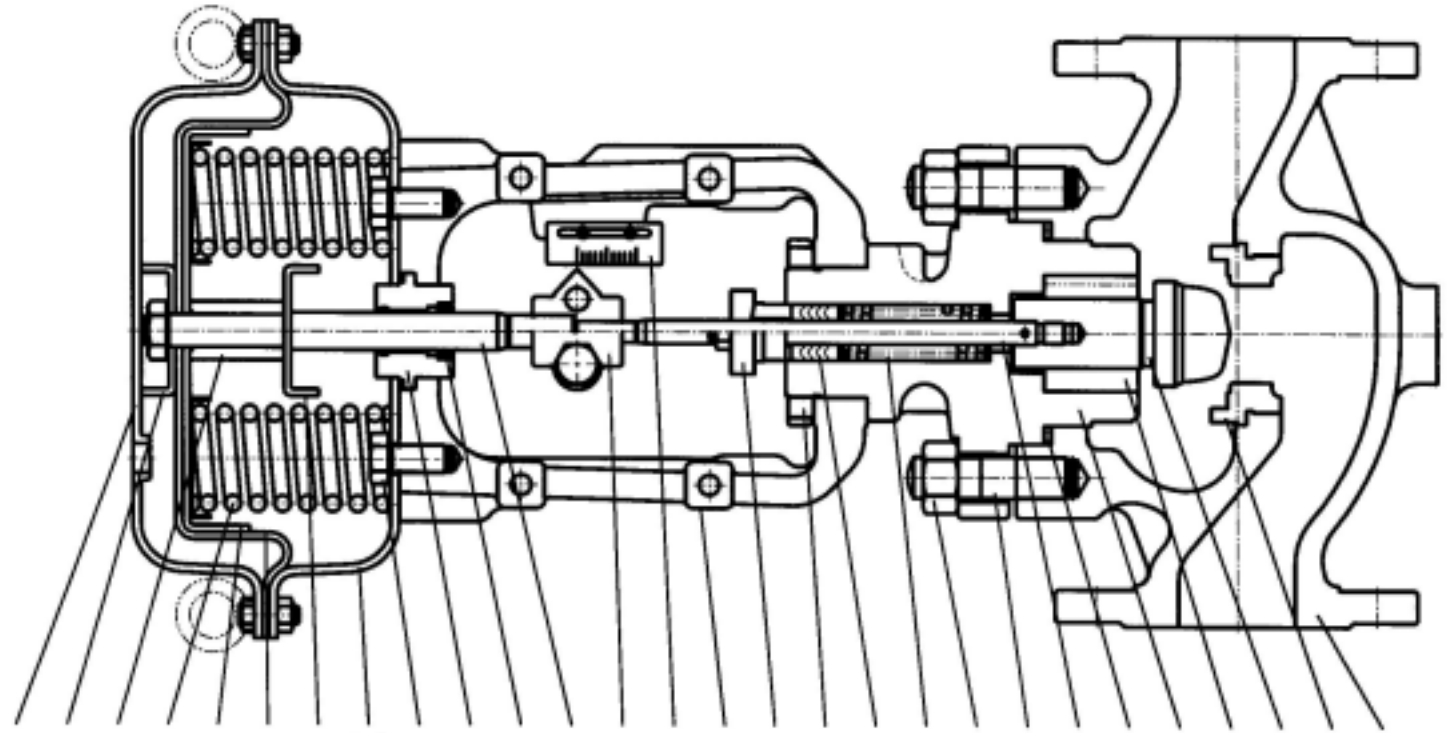
Valve를 수리(정기점검시 분해)할 때마다 신제품으로 교환한다.

5.3 고장의 원인과 대책

현 상		원 인	대 책
발 브 가 작 동 하 지 않 는 다	신호, 공급공기압이 양쪽 다 나오지 않는다.	공기원 및 전원의 고장	Compressor 및 전원의 점검
		배관에서의 다량의 누설	배관의 점검
	공급공기압은 오는데 신호공기압이 올라가지 않는다.	조절계의 고장	조절계의 점검
		신호배관의 누설	신호배관의 점검
		Diaphragm이나 Piston O-ring의 누설 또는 파손	신품으로 교환
	신호압은 오르는데 공급공기압은 안오른다	Air set의 막힘 또는 고장	Filter 청소 또는 Air set 점검
		비관부의 누설 또는 막힘	배관점검
	Positioner 출력이 나오지 않는다.	Positioner Pilot Valve의 고장	Pilot Valve의 점검·수리·교환
		구동부 Diaphragm 및 Cylinder 에서의 누설 또는 파손	신품으로 교환
	구동부에 작동공기압이 들어가고 있는데 동작하지 않는다.	Valve Stem이나 Guide부에 이물질이 끼어 넣어붙었다.	Valve Body부를 분해, 점검하여 재가공 또는 신품으로 교환.
		Valve Port부에 이물질이 맞물려 씹혀 있다.	분해 점검, 재가공, 신제품교환
		Valve Shaft가 휘어짐	Valve Shaft의 수리 또는 교환
		구동부의 고장	구동부만 작동점검
	발 브 가 현 팅 하 고 있 다	공급공기압이 때에 따라 변동한다.	공기원의 용량부족
Air set의 고장			점검, 수리, 교환
신호압이 변동한다.		제어계의 용량/저항이 부적합	신호회로에 Volume Tank 설치
		조절계의 고장	조절계의 점검, 수리
공급공기압 및 신호압은 일정한데도 Valve는 Hunting(변동)하고 있다.		Positioner 회로의 Hunting	Positioner 각부의 플림부 점검 Pilot의 점검(감도를 줄인다)
		Valve Stem부의 마찰이 크다.	휘어짐, 마찰, Guide부 손상점검
		Packing부의 마찰이 크다	Packing을 교환
Valve가 Close 부근에서 Hunting하고 있다.		유체압변동에 의한 Valve축의 추력의 변동	Valve 차압을 내리거나 강성이 큰 수동부로 교환한다.
		Valve의 용량이 너무 크다.	차압을 내리거나 Cv치가 적은 Valve로 교환.
		단좌 Valve에서 유로방향이 Plug Close 방향으로 흐르고 있다.	Valve의 입.출구를 반대로 한다.

현 상		원 인	대 책
밸브에 진동 소음이 있다	어떠한 위치에서도 진동이 심하고 소음이 발생한다.	Guide와 Valve축의 공차가 크다.	Valve축, Guide의 마모상태 점검
		Valve축, Plug, 구동부 Stem, Diaphragm 연결부위의 폴림	풀려있는 개소를 찾아서 완전히 체결한다.
		유체가 Flashing하고 있다.	Valve 형상을 바꾼다.
	Valve 개도가 중간 이상에서 진동한다.	Valve축의 불평형력의 반전시에 발생한다.	Valve 형상을 바꾼다.
Valve 출구측에서 충격파가 발생하고 있다.	유체가 증기일 때, Valve 구경이 적다.	구경을 크게 한다.	
밸브의 작동 속도가 느리다	Stroke의 왕복에서 양쪽 다 느리다.	Guide부의 원주에 Slurry나 고형물이 꼭 차 있다.	분해점검 Valve 형상 변경
		Springless 구동부에서 Piston-Ring의 마모파손	Piston-Ring의 교환
		Gland Packing의 變質硬化	Packing의 교환(재질변경) Packing Grease의 교환
	Stroke의 한쪽 방향에서만 느리다.	유체차압에 의한 축추력이 크다.	Positioner를 취부한다. 강성(출력)이 큰 구동부로 교환
		구동축 Seal부에서의 누설	Seal용의 O-Ring 교환
		구동부 용량이 너무 크다	Positioner나 Booster Relay 설치
누설이 너무 많다	Valve Stem이 Full Close의 위치에 있다.	Valve Seat부의 침식, 부식, 손상	Seat부의 연마 또는 교환
		Seat 나사부에서의 부식, 침식	불량개소의 수리 또는 교환
		P1/P2의 칸막이부에서의 누설	불량개소 용접 또는 교환
	Valve Stem이 Full Close의 위치까지 움직이지 않는다.	유체차압이 너무 크다	구동부의 출력을 올린다.
		Port부에 이물질이 끼어 있다.	분해제거 또는 손상부의 연마
		Guide와 Port가 눌러 붙었다.	분해 후 재가공 또는 교환
Gland Packing 부에서 누설되고 있다.	Packing 체결 Nut가 풀려있다.	증체한다.	
	Packing의 변질강화	신품으로 교환	
	Valve축의 침식, 부식, 손상	재가공 또는 교환	
	Packing 삼입방법의 불량	삼입방법의 개선	
	Grease를 주유하지 않았다.	Grease의 주입	

DIRECT ACTION



- RAIN CAP
- UP. DIAPHRAGM CASE
- UP. STOPPER
- ACTION SPACER
- COIL SPRING
- DIAPHRAGM PLATE
- DIAPHRAGM
- LOW. STOPPER
- LOW. DIAPHRAGM CASE
- HEX. BOLT
- GUIDE SEAL BOX
- DUST SEAL
- ACTUATOR STEM
- STEM CLAMP
- INDICATOR SCALE
- YOKE
- PACKING FLANGE
- YOKE NUT
- PACKING
- PACKING SPRING
- HEX. NUT
- STUD BOLT
- VALVE STEM
- VALVE GASKET
- BONNET
- GUIDE BUSHING
- VALVE PORT
- VALVE SEAT
- BODY

REVERSE ACTION

