

Best Technology of Display & Semiconductor



DWC

Super Clean Valve

[UHP Clean Ball Valve & Bellows Valve]



 **Dong Won Hi-Tech**

www.dw-hitech.co.kr

Greetings

동원하이텍은 반도체/Display 공장에 적용되는 고순도(UHP) 배관 부품을 생산 및 유통하는 전문기업으로 국내 유수의 Major 제조사를 고객으로 최고의 품질과 경쟁력 있는 제품을 공급하여, 그 기술력을 대외적으로 인정받게 되었습니다.

동원하이텍의 핵심역량은, 오랜 경험으로부터 축적된 기술력과 노하우에 있으며, 또한 현대화된 공장 자동화 시스템과 생산 관리 시스템을 통한 높은 생산성, 체계적이고 정형화된 품질 관리 시스템을 통한 고품질의 제품 생산에 있다고 할 수 있습니다.

동원하이텍은 지속적인 R&D 투자를 통한 기술선도와 엄격한 품질관리를 통한 고 신뢰성 제품의 생산으로 고객 만족을 위하여 최선을 다할 것이며, 고객과 함께 성장하는 기업이 되도록 노력할 것입니다. 또한, 21세기 국가 산업 발전의 일익을 담당하며, 세계속의 한국 기업이 되기 위하여, 자사 브랜드인 DWC를 세계적인 제품으로 성장시켜 이 분야의 기술을 선도하는 세계 기업으로 성장하여, 고객여러분의 기대에 부응하는 기업이 되고자 항상 노력할 것을 약속드립니다.

Company Profile

동원하이텍은 항상 고객 만족을 위하여 최선의 노력을 다하며 고객이 만족할 때까지 무한 서비스를 제공하는 절음과 패기가 넘치는 기업입니다.

또한 현장 경험 30년 이상의 풍부한 경험을 바탕으로 시장을 리드하는 마켓 리더로서의 책임을 다하고자 젊고 진취적인 사고방식으로 신기술 및 신제품 개발에 최선을 다하고 있습니다.

(주)동원하이텍은 아래와 같은 MOTTO로 업무에 임하고 있습니다.

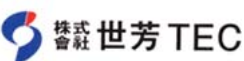
1. 모든 가치의 원동력은 고객이며 고객이 만족할때까지 끝까지 최선을 다하는 기업입니다.
2. 반도체/Display 제조장치용 가스 공급장치 및 밸브, 피팅전문 기업입니다.
3. 유틸리티 시스템 및 환경 설비공사 전문 컨설팅이 가능한 멀티플레이어 기업입니다.
4. 국내외 최신 기술정보 공유 및 신제품 제안으로 고객사의 원가절감과 운전 효율을 높여 드립니다.
5. 일반 설비용 메탈 소재 및 PVC 계통 배관재도 국내 최저가로 대응해 드립니다.

- ▶ 상호 : 주식회사 동원하이텍
- ▶ 설립 : 2007년 9월 1일
- ▶ 대표이사 : 정 진 석

▶ 취급품목 :

- 1) 제조 분야 : UHP-CBV(Clean Ball Valve) : AP, BA, MP, EP
UHP-Pipe Bend Fitting (AP, BA, MP, EP), Vacuum Component
- 2) 취급 품목 : 316L 스테인레스 스틸 파이프, 튜브, 밸브, 레귤레이터 등

▶ 주요 고객



CONTENTS

Greetings & Company Profile	02p
Contents	03p
Manufacturing Process	04p
CBV 적용범위 및 제품사양	05p
Ordering Information	06p
Material Of Construction	07p
Clean Ball Valve	08p
Pneumatic Ball Valve	14p
Sanitary Ball Valve	15p
Hex Ball Valve	16p
Key Operation Ball Valve	18p
Module Tapping Valve	19p
DWC Bellows Valve	20p
Products Selection Guide	24p
Quality Guarantee	25p
참고자료	26p





Manufacturing Process



1
소재입고



2
정밀주조



3
소재 및 형상 검사



6
용접



5
가공검사



4
정밀가공



7
탈지세정



8
전해연마(option)



9
부동태처리(option)



12
제품검사



11
완품조립



10
초순수처리



13
레이저마킹



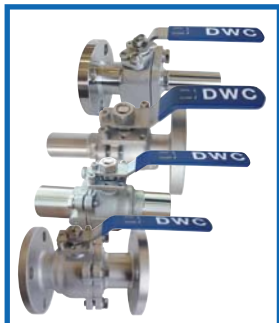
14
진공포장



15
제품출하



CBV(Clean Ball Valve) 적용범위 및 제품사양



기존 공법 (고 비용)



Main Header-Tee



Display Plant



Semiconductor Plant



개선 공법 (저 비용)

Applications (적용 범위)

- CDA (청정 공기) : Clean Dry Air
- N₂ (질소) : General N₂ Gas
- Pure Bulk-Gas : PN₂, O₂, Ar, He, H₂
→ 불활성 가스 (Inert Gas) 적용
- Water (물 라인) : PCW, NPW, CW
- Organic Chemical : IPA, Thinner etc.
- Food Plant (식품 공장)
- Bio Pharmaceutical Plant (바이오 약품)

Specifications (제품 사양)

- 권장 압력 범위 : 15kg/cm² 이내
- 상용 온도 : -10℃ ~ 80℃
- 기밀 테스트 : 1×10⁻⁹ mbar.l/s
→ Seat Seal & Body Sheel
- 표면 조도 : AP, MP, BA, EP (Option)
- 파티클 (Partical) : 0.1μm≤0
- 유분 (Oil Contant) : 0.1% ↓
- 반복 수명 : 10,000 회 이상 Guarantee

Bellows Valve vs Ball Valve



- Bigger Pressure Loss
- Lower Cv Value



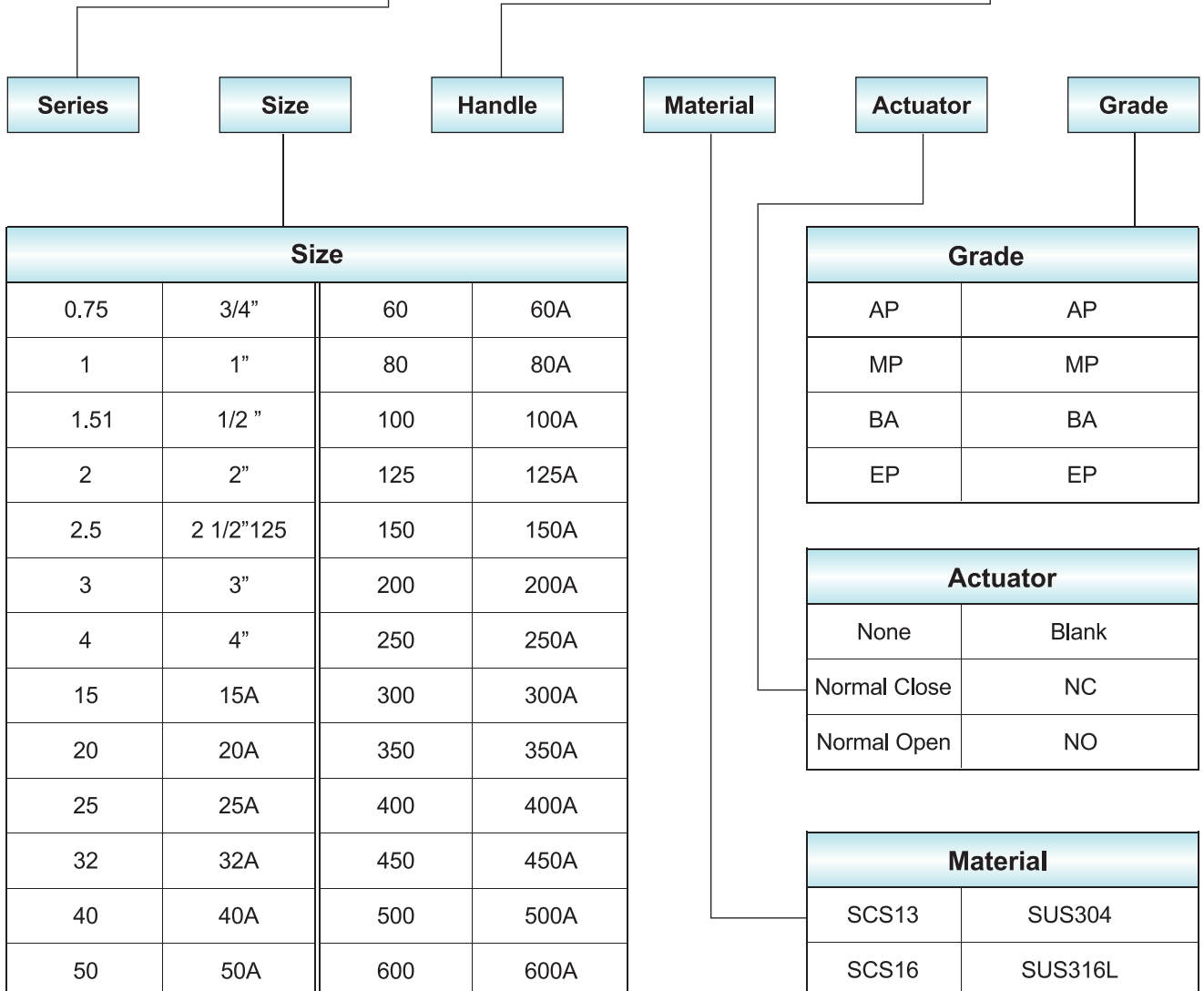
- Flow Straight Without Resistance
- Cv Value Is 12 times Bigger Then Bellows Valve (100A)



Ordering Information

Series	Connection Type		Remark
	Side-A	Side-B	
DW-PBV-BW	Butt Weld	Butt Weld	Tube / Pipe
DW-PBV-FW	Butt Weld	Flange	Pipe
DW-PBV-FF	Flange	Flange	Pipe
DW-FBV-FW	Butt Weld	Flange	Pipe (Forged)
DW-HVS-LWT(P)	Butt Weld	Lok Joint	Tube / Pipe
DW-HVS-SWT(P)	Butt Weld	Lok Joint (Screw)	Tube / Pipe
DW-BP(S)	Flange	Flange	Pipe

Handle	
Lever	Blank
Gear Wheel	G

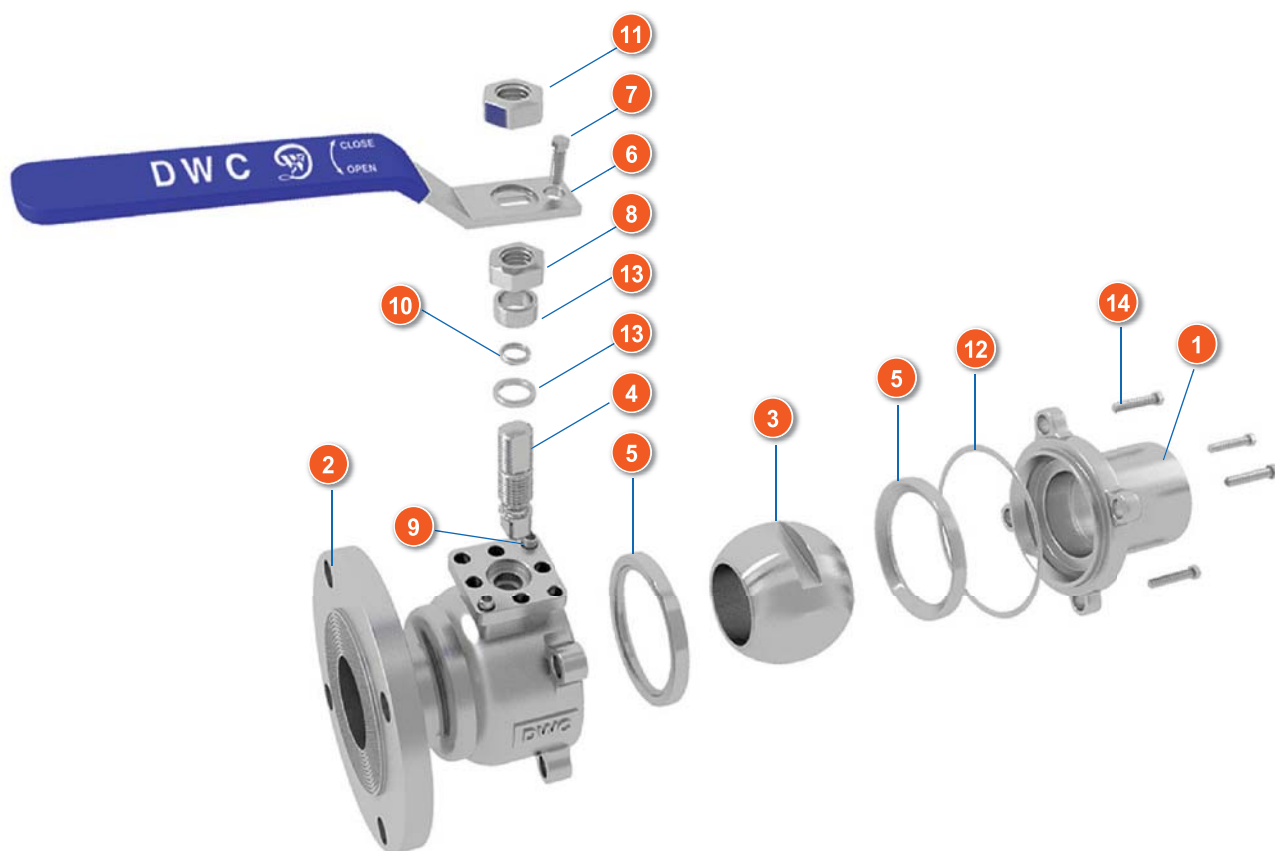


※ Ordering No. Sample : DW-PBV-BW25A-304-NC-MP



Clean Ball Valve

Material Of Construction : 2-Piece Ball Valve (Oil Free)



No.	Part's Description	Material	No.	Part's Description	Material
1	End Cap Pipe	CF8	8	Stem Nut	SUS304
2	End Cap Flange	CF8	9	Adjust Bolt / Nut	SUS304
3	Ball	SUS30411	10	O-Ring	Viton *1
4	Stem	SUS30412	11	Handle Nut	SUS304
5	Ball Seats	PTFE	12	Body Seal	PTFE
6	Handle	SUS304	13	Stem Packing's	PTFE
7	Locking Bolt	SUS304	14	Bolt & Spring Washer	SUS304

• Note : *1 It is possible to change the material in the fluid.

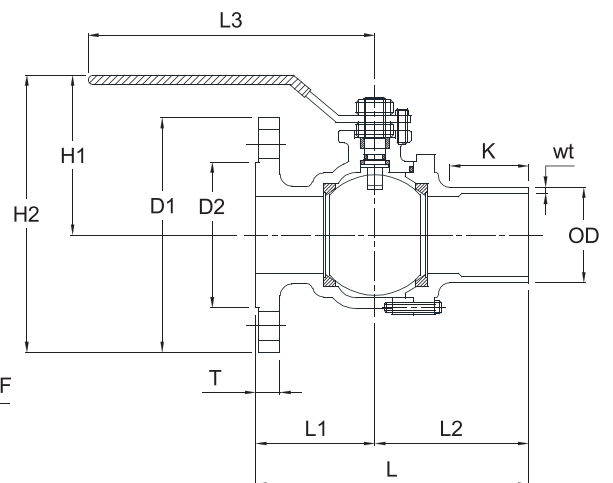
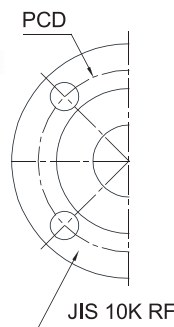
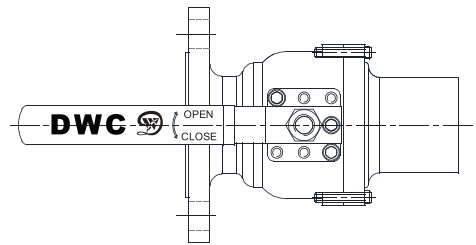
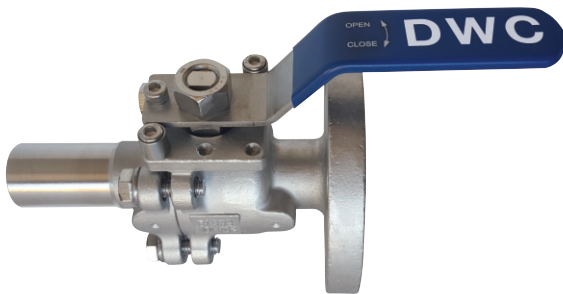


Clean Ball Valve

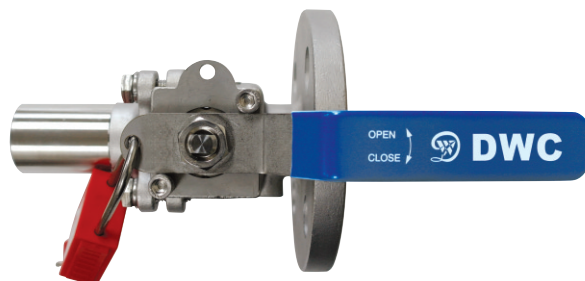
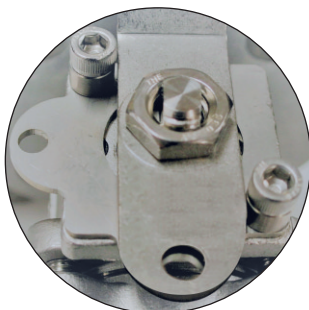
DW-PBV-FW : Pipe Butt Weld × Flange Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	OD	WT (5S)	WT (10S)	L3	H1	H2	D1	D2	T	BCD	L	L1	L2	K	Wgt (Kgs)
DPBV-FW 15	15A	21.7	1.65	2.10	118	68	116	95	52	12	70	130	55	75	40	1.45
DPBV-FW 20	20A	27.2	1.65	2.10	118	73	123	100	55	14	75	144	59	85	40	1.85
DPBV-FW 25	25A	34.0	1.65	2.80	147	77	140	125	69	14	90	151	63	88	48	2.48
DPBV-FW 32	32A	42.7	1.65	2.80	148	80	148	135	76	16	100	165	69	96	50	3.43
DPBV-FW 40	40A	48.6	1.65	2.80	189	89	159	140	85	16	105	185	78	107	62	4.25
DPBV-FW 50	50A	60.5	1.65	2.80	189	106	184	155	96	16	120	188	80	108	64	5.95
DPBV-FW 65	65A	76.3	2.10	3.00	230	127	215	175	116	18	140	225	92	133	68	9.65
DPBV-FW 80	80A	89.1	2.10	3.00	260	150	258	185	130	18	150	263	110	153	71	12.1
DPBV-FW 100	100A	114.3	2.10	3.00	275	175	301	210	155	18	175	292	125	167	74	20.4

• Flange Standard : JIS(KS) 10Kgf/cm²



※ Lock 잠금장치 적용(Optional)



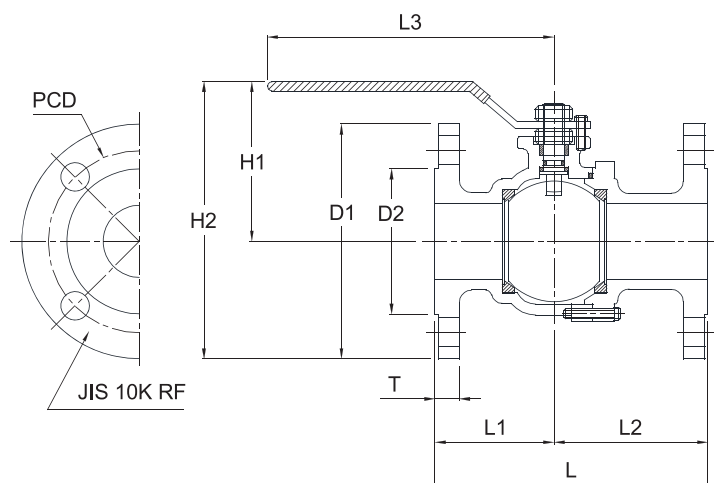
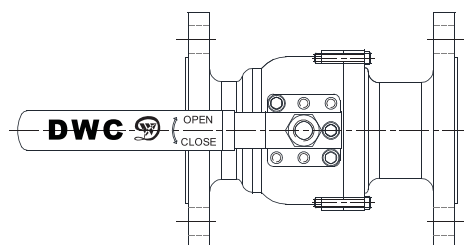


Clean Ball Valve

DW-PBV-FF : Flange Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	L3	H1	H2	D1	D2	T	PCD	L	L1	L2	Wgt (Kgs)
DPBV-FF 15	15A	146	73	125	95	51	12	70	105	55	50	2.11
DPBV-FF 20	20A	146	75	129	100	56	14	75	126	59	67	2.65
DPBV-FF 25	25A	162	79	138	125	67	14	90	135	63	72	3.68
DPBV-FF 32	32A	162	92	160	135	78	16	100	175	78	97	5.55
DPBV-FF 40	40A	186	92	160	140	81	16	105	175	78	97	5.82
DPBV-FF 50	50A	212	106	185	155	96	16	120	185	80	105	7.76
DPBV-FF 65	65A	255	140	240	175	120	18	140	212	105	107	12.5
DPBV-FF 80	80A	260	150	258	185	130	18	150	226	110	116	15.7
DPBV-FF 100	100A	275	175	301	210	155	18	175	258	125	133	24.8

• Flange Standard : JIS(KS) 10Kgf/cm²

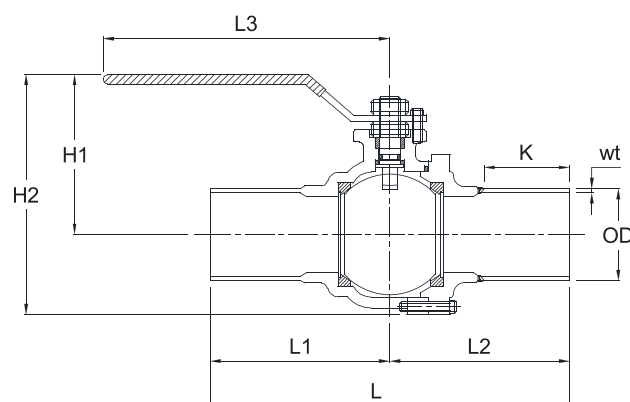
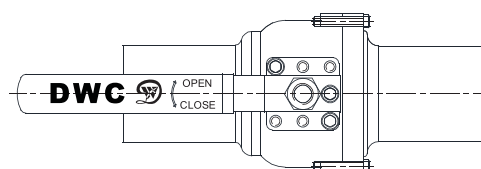




Clean Ball Valve

DW-PBV-BW : Tube Butt Weld Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	OD	WT	L3	H1	H2	L	L1	L2	K	Wgt (Kgs)
DPBV-BW 0.75	3/4"	19.05	1.65	146	73	104	180	86	94	40	1.18
DPBV-BW 1	1"	25.4	1.65	146	75	108	180	86	94	40	1.54
DPBV-BW 1.5	1 1/2"	38.1	1.65	162	92	137	210	98	112	50	3.42
DPBV-BW 2	2"	50.8	1.65	186	92	137	210	98	112	50	3.45
DPBV-BW 2.5	2 1/2"	63.5	1.65	212	106	160	230	107	123	64	5.22
DPBV-BW 3	3"	76.2	1.65	260	140	203	290	136	154	68	7.98
DPBV-BW 4	4"	101.6	2.1	275	175	253	340	161	179	74	18.9



DW-PBV-BW : Pipe Butt Weld Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	OD	WT (5S)	WT (10S)	L3	H1	H2	L	L1	L2	K	Wgt (Kgs)
DPBV-BW 15	15A	21.7	1.65	2.10	146	73	104	180	86	94	40	1.18
DPBV-BW 20	20A	27.2	1.65	2.10	146	75	108	180	86	94	40	1.54
DPBV-BW 25	25A	34.0	1.65	2.80	162	79	119	190	91	99	48	1.96
DPBV-BW 32	32A	42.7	1.65	2.80	162	92	137	210	98	112	50	3.42
DPBV-BW 40	40A	48.6	1.65	2.80	186	92	137	210	98	112	62	3.45
DPBV-BW 50	50A	60.5	1.65	2.80	212	106	160	230	107	123	64	5.22
DPBV-BW 65	65A	76.3	2.10	3.00	255	140	203	290	136	154	68	7.98
DPBV-BW 80	80A	89.1	2.10	3.00	260	150	217	310	145	165	71	11.6
DPBV-BW 100	100A	114.3	2.10	3.00	275	175	253	340	161	179	74	18.9

• 125A~300A are available as your request

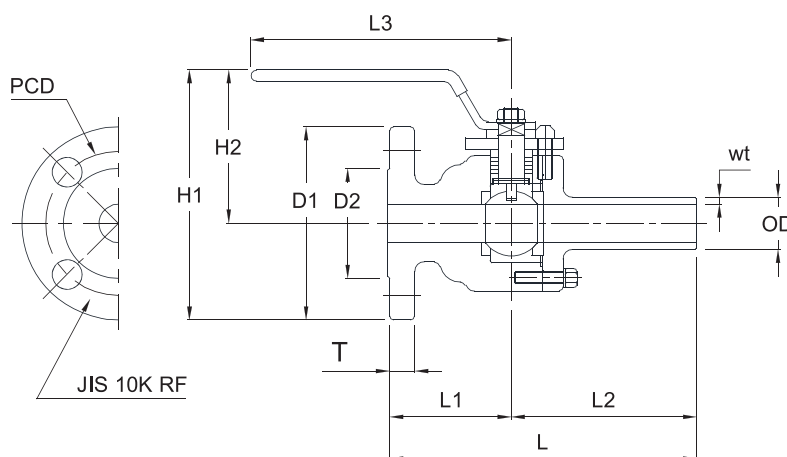
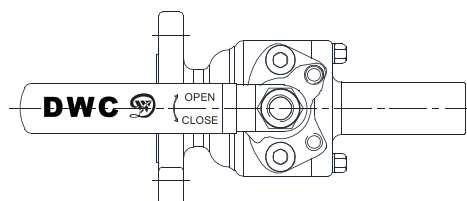


Clean Ball Valve

DW-FBV-FW : Pipe Butt Weld × Flange Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	OD	WT (5S)	WT (10S)	L3	H1	H2	D1	D2	T	PCD	L	L1	L2	K	Wgt (Kgs)
DFBV-FW 15	15A	21.7	1.65	2.10	142	76	98	96	51	12	70	125	67	58	42	1.98
DFBV-FW 20	20A	27.2	1.65	2.10	142	79	98	100	56	14	75	135	72	63	45	2.52
DFBV-FW 25	25A	34.0	1.65	2.80	158	83	122	125	67	14	90	142	76	66	45	3.15
DFBV-FW 32	32A	42.7	1.65	2.80	158	90	142	135	78	16	100	183	97	86	52	5.20
DFBV-FW 40	40A	48.6	1.65	2.80	184	95	145	140	81	16	105	190	102	88	64	5.45
DFBV-FW 50	50A	60.5	1.65	2.80	209	109	172	155	96	16	120	196	104	92	68	7.65
DFBV-FW 65	65A	76.3	2.10	3.00	245	146	213	175	118	18	140	247	130	117	72	11.5
DFBV-FW 80	80A	89.1	2.10	3.00	252	158	236	185	127	18	150	263	138	125	74	15.2
DFBV-FW 100	100A	114.3	2.10	3.00	264	181	266	210	152	18	175	288	152	136	78	25.2

· Flange Standard : JIS(KS) 10Kgt/cm²



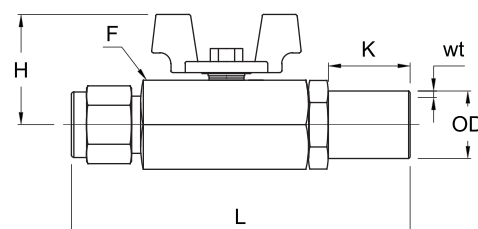


Hex Ball Valve

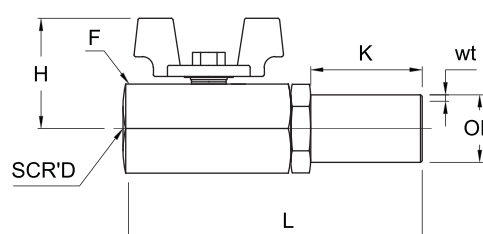
DW-HVS-LWT(P) : PIPE & Tube Butt Weld × Compression Fitting (Lok)

Ordering No.	Size	OD	WT	Orifice	F(Hex)	L	H	Wgt(Kgs)
DHVS-LW 06T	3/8"	9.53	1.65	7.50	22.20	106	30.0	0.38
DHVS-LW 08T	1/2"	12.7	1.65	9.00	26.98	118	36.0	0.51
DHVS-LW 12T	3/4"	19.05	1.65	12.50	31.75	132	39.0	0.76
DHVS-LW 16T	1.0"	25.4	1.65	16.00	38.10	145	46.5	1.03
DHVS-LW M15P	15A	21.7	1.65	9.00	26.98	118	36.0	0.51
DHVS-LW M20P	20A	27.2	1.65	12.50	31.75	132	39.0	0.76
DHVS-LW M25P	25A	34.0	1.65	16.00	38.10	145	46.5	1.03

• Flange Standard : JIS(KS) 10Kgf/cm²



DW-HVS-LW



DW-HVS-SW

DW-HVS-SWP(T) : PIPE & Tube Butt Weld × Compression Female

Ordering No.	Size	OD	WT	Orifice	F(Hex)	L	H	Wgt(Kgs)
DHVS-SW 06T	3/8"	9.53	1.65	7.50	22.20	81	30.0	0.38
DHVS-SW 08T	1/2"	12.7	1.65	9.00	26.98	94	36.0	0.51
DHVS-SW 12T	3/4"	19.05	1.65	12.50	31.75	105	39.0	0.76
DHVS-SW 16T	1.0"	25.4	1.65	16.00	38.10	114	46.5	1.03
DHVS-SW M15P	15A	21.7	1.65	9.00	26.98	94	36.0	0.51
DHVS-SW M20P	20A	27.2	1.65	12.50	31.75	105	39.0	0.76
DHVS-SW M25P	25A	34.0	1.65	16.00	38.10	114	46.5	1.03

• Flange Standard : JIS(KS) 10Kgf/cm²

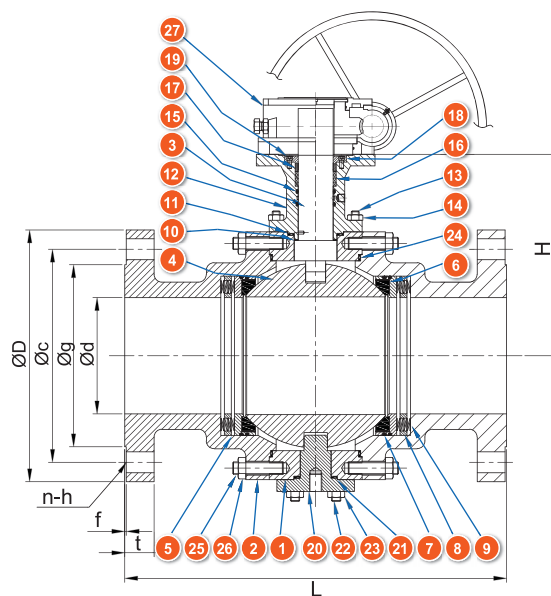


Clean Ball Valve

DW-PBV-FF : Flange Connection – Full Port (Bore)

Ordering No.	Size	L	Ød	ØD	Øc	Øg	t	f	n-Øh	H	W
DPBV-FF 125A	125A	254	125	250	210	182	20	2	8-Ø23	220	600
DPBV-FF 150A	150A	267	150	280	240	212	22	2	8-Ø23	285	600
DPBV-FF 200A	200A	457	200	330	290	262	22	2	12-Ø23	299	600
DPBV-FF 250A	250A	533	250	400	355	324	24	2	12-Ø25	351	600
DPBV-FF 300A	300A	610	300	445	400	368	24	3	16-Ø25	475	600
DPBV-FF 350A	350A	686	350	490	445	413	26	3	16-Ø25	520	600
DPBV-FF 400A	400A	762	400	560	510	475	28	3	16-Ø27	534	600
DPBV-FF 450A	450A	864	450	620	565	530	30	3	20-Ø27	584	600
DPBV-FF 500A	500A	914	500	675	620	585	30	3	20-Ø27	641	600
DPBV-FF 550A	550A	1067	600	795	730	690	32	3	24-Ø33	680	600
DPBV-FF 600A	600A	1143	650	845	780	740	34	3	24-Ø33	720	600

· Flange Standard : JIS(KS) 10Kgf/cm²



No.	Description	Material	No.	Description	Material	No.	Description	Material	No.	Description	Material
1	Body	SCS13	8	Spring Holder	SUS304	15	O-Ring	Viton	22	Stud. Bolt(Bottom)	SUS304
2	Body Cap	SCS13	9	Seat Spring	Inconel x 750	16	Packing	PTFE	23	Hex. Nut(Bottom)	SUS304
3	Stem	SUS304	10	Thrust Bearing	PTFE	17	Gland Ring	SUS316	24	Gasket(Body Cap)	SUS304+PTFE
4	Ball	SCS13	11	Gasket(Top Flange)	SUS304+PTFE	18	Gland	SUS304	25	Stud. Bolt(Body Cap)	SUS304
5	Seat Retainer	SUS304	12	Top Flange	SCS13	19	Wrench Bolt	SUS304	26	Hex. Nut(Body Cap)	SUS304
6	Seat Ring	PTFE	13	Stud. Bolt(Top)	SUS304	20	Bottom Cover	SUS304	27	Gear Box	A536
7	O-Ring	Viton	14	Hex. Nut(Top)	SUS304	21	Gasket(Bottom)	SUS304+PTFE			



Pneumatic Ball Valve

DBP : Pneumatic Ball Valves – Full Port (Bore)

+ Product characteristic

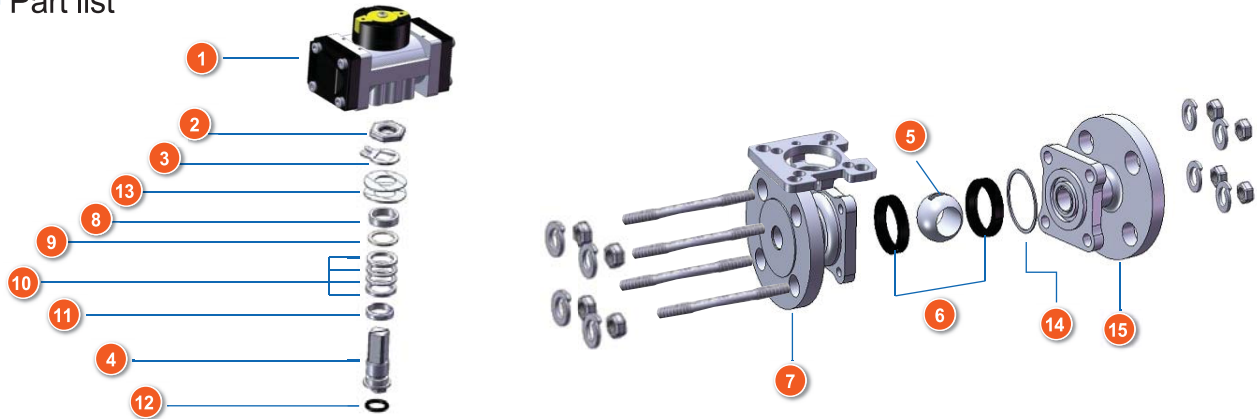
- ISO 규격 타입
- 경량 및 콤팩트한 디자인
- Sull Bore로 압력손실이 없음
- 정밀주조 타입(금유처리 가능)
- 배관, 유지 보수시 분해 및 조립이 용이
- 인디게이터 부착으로 Open, Close 식별 용이

+ Product contents

Item	Description
Fluid	Water, Air, Oil, Gas, Steam
Fluid Temperature	(부동) 0~80℃, (고온용 Seat 별도 교체) 0~180℃
Operating press	4~7kgf/cm ²
Option	Solenoid Valve (AC110V, AC220V, DC24V)
	Speed Control
	Unit Switch
	Filter Regulator the other



+ Part list



No.	Part's Description	Material	No.	Part's Description	Material
1	Actuator	조립품	9	Packing Lollower	PTFE
2	Stem Nut	SUS304	10	Stem Packing	PTFE
3	Tab Washer	SUS304	11	Thrust Washer	PTFE
4	Stem	SUS304	12	Stem O-Ring	Viton
5	Ball	SUS304	13	Belleville Washer	SUS304
6	Seat	PTFE	14	Body Seal	PTFE
7	Valve Body	SCS13	15	End Cap	SCS13
8	Gland Bushing	SUS304			



Sanitary Ball Valve

DBS : Sanitary Ball Valves – Full Port (Bore)

+ Product characteristic

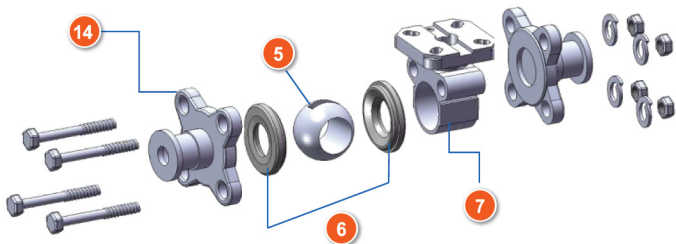
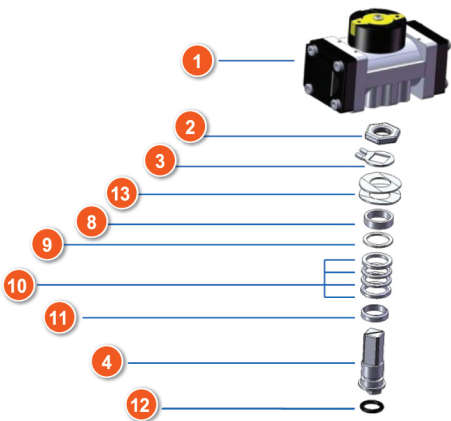
- ISO 규격 타입
- 식품, 제약 전용 사용
- 경량 및 콤팩트한 디자인
- 배관, 유지 보수시 분해 및 조립이 용이
- 정비가 용이한 3분할 Ball Valve
- 인디게이터 부착으로 Open, Close 식별 용이

+ Product contents

Item	Description
Fluid	Water, Air, Oil, Gas, Steam
Fluid Temperature	(부동) 0~80℃, (고온용 Seat 별도 교체) 0~180℃
Operating press	4~7kgf/cm ²
Option	Solenoid Valve (AC110V, AC220V, DC24V)
	Speed Control
	Unit Switch
	Filter Regulator the other



+ Part list



No.	Part's Description	Material	No.	Part's Description	Material
1	Actuator	조립품	8	Gland Bushing	SUS304
2	Stem Nut	SUS304	9	Packing Lollower	PTFE
3	Tab Washer	SUS304	10	Stem Packing	PTFE
4	Stem	SUS316	11	Thrust Washer	PTFE
5	Ball	SUS316	12	Stem O-Ring	Viton
6	Seat	PTFE	13	Belleville Washer	SUS304
7	Valve Body	SCS14	14	End Cap	CF8M



Hex Ball Valve

Hex Ball Valves



+ Applications

- Gas, Steam, Water Line in onshore and offshore application.
- Utility lines in semiconductor and display pannel industries.

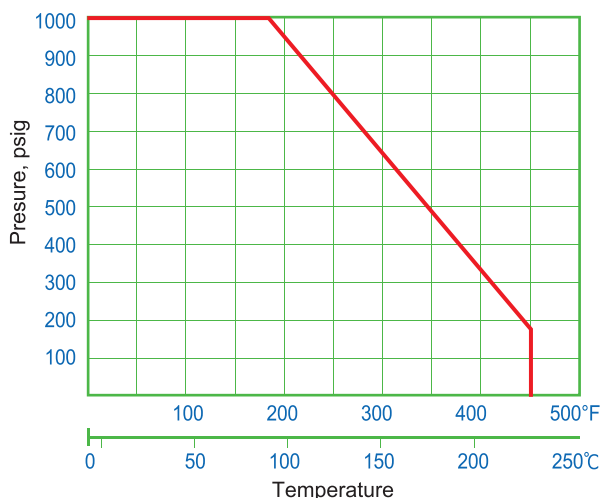
+ Testing

- Every valve is factory tested with air or nitrogen @13 bar (189psig) for leakage at the seat to a maximum allowable leak rate of 0.1 scc/min.

+ Material of Constructions

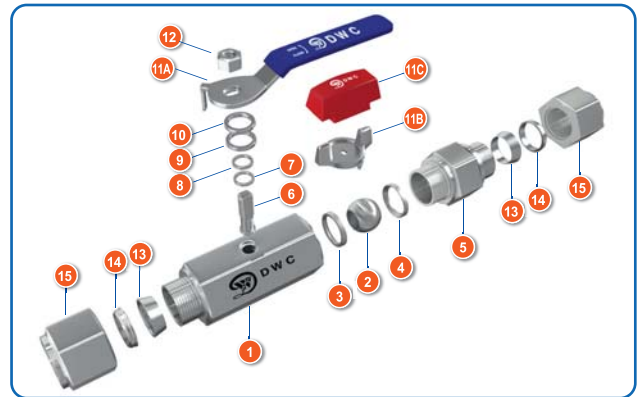
No.	Description	Material
1	Body	SS316/ASTM A479
2	Ball	SS316/ASTM A479
3	Seat	Reinforced Teflon
4	O-Ring	PTFE
5	End Connector	SS316/ASTM A479
6	Stem	SS316/ASTM A479
7	Lower Packing	Reinforced Teflon
8	Upper Packing	Reinforced Teflon
9	Stem Washer	SS316/ASTM A479
10	Spring Washer	Stainless Steel
11A	Handle	Stainless Steel Lever with Coated (Blue)
11B		Zinc with Nickel Plated
11C		Dielectric Nylon (Black, Blue, Red)
12	Lock Nut	Stainless Steel
13	Front Ferrule	SS316/ASTM A479
14	Backing Ferrule	SS316/ASTM A479
15	Nut	SS316/ASTM A479

+ Presure-Temperature Curves



+ Feature

- Pressure rating up to 100psig(68.9 bar) @ 100°F (38°C) with reinforced PEFE seats.
- Compact designed one piece hexagonal body.
- Blow-out proof design with internally loaded stem.
- Micro-finished ball ensures a leak-tight shut-off on pressure.
- Various selection of handles.



+ Ordering Information

DWC

TYPE

SIZE

HANDLE

1. Type

- HBV : Tube Fitting (LOK)
- HBWT : Tube Butt Weld to Tube Fitting (LOK)
- HBWP : Pipe Butt Weld to Tube Fitting (LOK)
- HBWF : Pipe Butt Weld Female Thread
- HBF : Female Thread

2. Size

- Tube O.D Designation

Tube O.D(Inch)	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"
Designation	04	06	08	12	16

Tube O.D(mm)	6	8	10	12	16
Designation	6M	8M	10M	12M	16M

- Pipe Thread Designation

Size	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"
NPT	04N	06N	08N	12N	16N
PT	04R	06R	08R	12R	16R

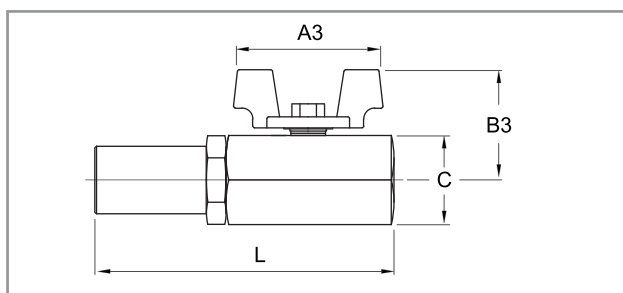
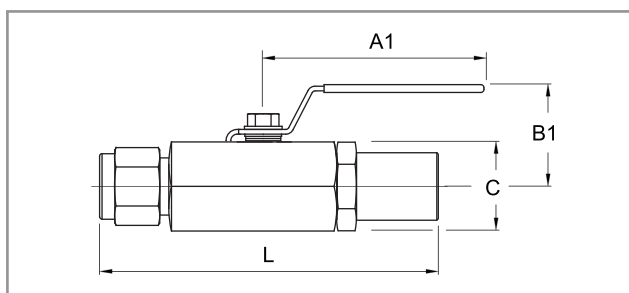
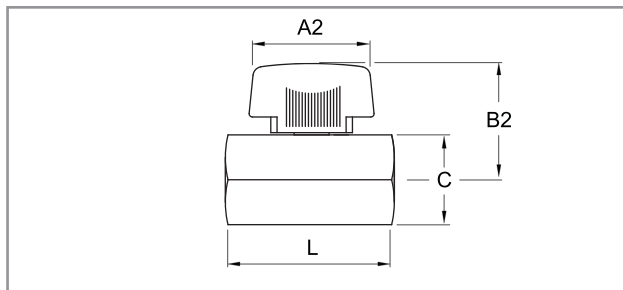
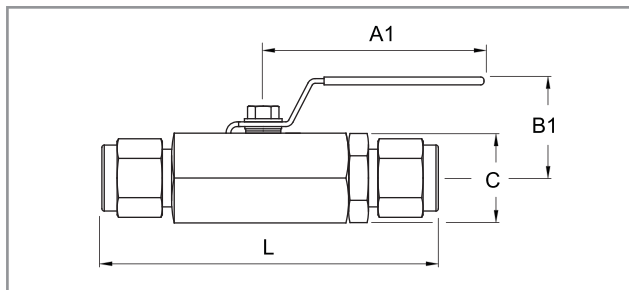
3. Handle

- Nil : Lever Handle
- NR : Nylon Handle (Red)
- NK : Nylon Handle (Black)
- B : Butterfly Handle
- NB : Nylon Handle (Blue)



Hex Ball Valve

For use with 1/4" thru 1" tube and Piping Systems



+ Ordering Information & Dimensions

Part No.		End Connections		Orifice (mm)	Cv	Dimensions (mm)							
		Inlet	Outlet			L	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C (Hex.)
DWC	HBV-6M	6mm Lok	6mm Lok	5	1.25	79.5	60	43	30	31	33	23	17.4
	HBV-04T	1/4" Lok	1/4" Lok		1.25	79.5							
	HBV-04N (R)	1/4" Female NPT (PT)	1/4" Female NPT (PT)		1.4	40							
	HBWT-04T04T	1/4" Tube	1/4" Lok		1.25	79.5							
	HBV-8M	8mm Lok	8mm Lok	7.5	1.4	84.5	80	43	48	40	35	31	22.2
	HBV-10M	10mm Lok	10mm Lok		2.6	90							
	HBV-06T	3/8" Lok	3/8" Lok		2.5	90							
	HBV-06N (R)	3/8" Female NPT (PT)	3/8" Female NPT (PT)		2.6	45							
	HBWT-06T06T	3/8" Tube	3/8" Lok	9	2.5	109.7	80	52	50	42	43	34	26.9
	HBV-12M	12mm Lok	12mm Lok		99								
	HBV-08T	1/2" Lok	1/2" Lok		99								
	HBV-08N (R)	1/2" Female NPT (PT)	1/2" Female NPT (PT)		54.5								
	HBWT-08T08T	1/2" Tube	1/2" Lok	12.5	109.7		100	52	55	51	46	39	31.7
	HBWP-15A08T	15A Pipe	1/2" Lok		114.7								
	HBWF-15A08N (R)	15A Pipe	1/2" Female NPT (PT)		95								
	HBV-16M	16mm Lok	16mm Lok	16	10.6	109	100	62	68	55	56	45	38.0
	HBV-12T	3/4" Lok	3/4" Lok		110								
	HBV-12N (R)	3/4" Female NPT (PT)	3/4" Female NPT (PT)		61								
	HBWT-12T12T	3/4" Tube	3/4" Lok		129.2								
	HBWP-20A12T	20A Pipe	3/4" Lok	17.4	121.2		100	62	68	55	56	45	38.0
	HBWF-20A12N (R)	20A Pipe	3/4" Female NPT (PT)		100								
	HBV-16T	1" Lok	1" Lok		55.0								
	HBV-16N (R)	1" Female NPT (PT)	1" Female NPT (PT)		75.0								
	HBWT-16T16T	1" Tube	1" Lok	16	137.3		100	62	68	55	56	45	38.0
	HBWP-25A16T	25A Pipe	1" Lok		146.3								
	HBWF-25A16N (R)	25A Pipe	1" Female NPT (PT)		115								

· All Dimensions shown are for reference only, subject to change.

+ Safety in Valve Selection

- Proper installation, operation and maintenance of the designer and the user.
- The selection of a valve for any application or total system design must be considered to ensure safe performance.



Key Operation Ball Valve

Key Operation Ball Valves

+ Applications

- Gas, Steam, Water Line in onshore and offshore application.
- Utility lines in semiconductor and display pannel industries.

+ Testing

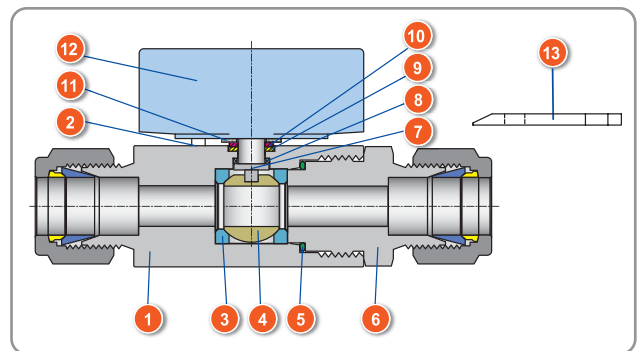
- Every valve is factory tested with air or nitrogen @13 bar (189psig) for leakage at the seat to a maximum allowable leak rate of 0.1 scc/min.

+ Feature

- Pressure rating up to 100psig(68.9 bar) @ 100°F (38°C) with reinforced PEFEE seats.
- Compact designed one piece hexagonal body.
- Blow-out proof design with internally loaded stem.
- Micro-finished ball ensures a leak-tight shut-off on pressure.
- Various selection of handle color.

+ Material of Constructions

No.	Description	Description	No.	Description	Description
1	Body	316 SS	8	Inner Packing	PTFE
2	Guide Pin	316 SS	9	Outer Packing	PTFE
3	Ball	316 SS	10	Grand	316 SS
4	Ball Seat	PTFE	11	Washer	316 SS
5	O-Ring	PTFE	12	handle	Zinc
6	Connector	316 SS	13	Key	Zinc
7	Stem	316 SS			



+ Ordering Information & Dimensions

Part No.		End Connections		Orifice (mm)	Cv	Dimensions (mm)				
		Inlet	Outlet			O.D	A	B	C	D (Hex.)
DWC	HBV-04T-K	1/4" Lok	1/4" Lok	5	1.25		98.0	54	39.0	17.4
	HBV-06T-K	3/8" Lok	3/8" Lok	7.5	2.6		109.0		41.0	22.2
	HBV-08T-K	1/2" Lok	1/2" Lok	9	9.3		99.0		49.0	26.9
	HBV-12T-K	3/4" Lok	3/4" Lok	12.5	12.7		110.0		52.0	31.7
	HBV-16T-K	1" Lok	1" Lok	16	17.4		134.0	54	62.0	38.0
	HBWF-15A08N-K	15A Pipe	1/2" Female NPT	9	9.3	21.7	95.0		49.0	26.9
	HBWF-20A12N-K	20A Pipe	3/4" Female NPT	12.5	12.7	27.2	100.0		52.0	31.7
	HBWF-25A16N-K	25A Pipe	1" Female NPT	16	17.4	34.0	115.0		62.0	38.0

• All Dimensions shown are for reference only, subject to change.

+ Ordering Information



1. Type

- HBV : Tube Fitting (LOK)
- HBWF : Pipe Butt Weld Female Thread

2. Color

- R : RED Handle
- B : BLUE Handle

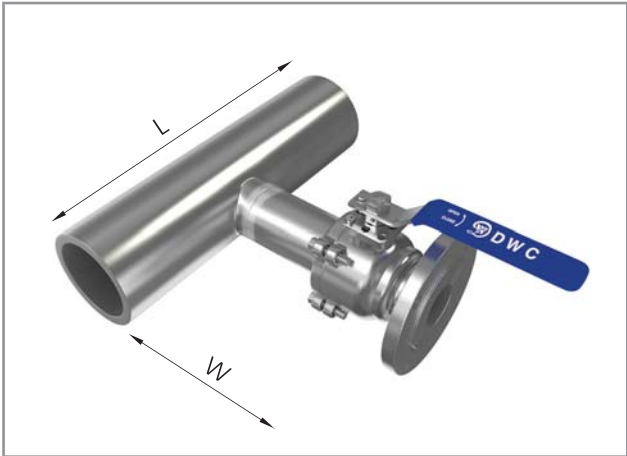
+ Safety in Valve Selection

- Proper installation, operation and maintenance of the designer and the user.
- The selection of a valve for any application or total system design must be considered to ensure safe performance.



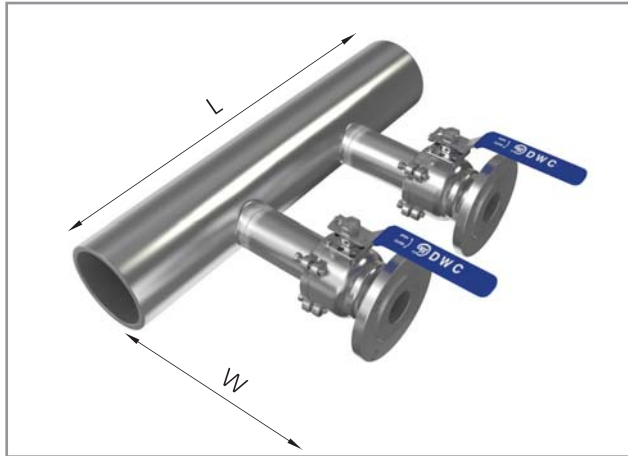
Module Tapping Valve

Module Tapping Valve (T-1)



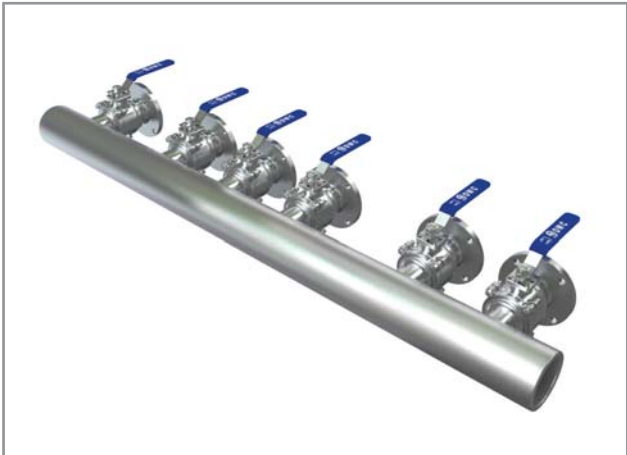
Size	W(mm)	L(mm)	Size	W(mm)	L(mm)
50A×15A	166.00	300	100A×15A	193.00	500
50A×25A	177.60	300	100A×20A	202.60	500
80A×20A	188.60	500	100A×25A	222.60	500
80A×25A	208.00	500	100A×45A	213.00	500
80A×40A	250.00	500	100A×50A	273.00	500

Module Tapping Valve (T-2)



Size	W(mm)	L(mm)	Size	W(mm)	L(mm)
50A×15A	166.00	800	100A×15A	193.00	800
50A×25A	177.60	800	100A×20A	202.60	800
80A×20A	188.60	800	100A×25A	222.60	800
80A×25A	208.00	800	100A×45A	213.00	800
80A×40A	250.00	800	100A×50A	273.00	500

Multi Tapping Valve (T3~T7)



• 6M, SUS316L / 304 Sch. 10 DWC Ball Veles

Module Head Tee Valve (HT-2)





DWC Bellows Valve (15A~300A)

Low Pressure Manual Type



+ Major Specifications

Size	15A	1"	20A	25A	32A	40A	2"	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A
Cv Value	2.9	4.1	4.9	6.9	16	16	16	21	81	132	200	302	434	772	1200	1600
Orifice Size	15	19	19	25	40	40	40	45	65	80	100	124	148	200	250	300
Max. Working Pressure (G.)	1MPa															
Max. Working Temp.	-10°C ~ 80°C															
Internal Leakage Allowance (He) Test Pressure $\leq 1 \times 10^{-2}$ Torr Holding Time ≥ 30 sec.	1×10^{-6} Pa · m ³ /s															
External Leakage Allowance (He) Test Pressure $\leq 1 \times 10^{-2}$ Torr Holding Time ≥ 1 min.	1×10^{-6} Pa · m ³ /s															
Particle Inspection (EP only) No count Pressure : 60~80psi N ₂ Gas Sample Volume : 1CFM 0.1μm and Larger	No count															

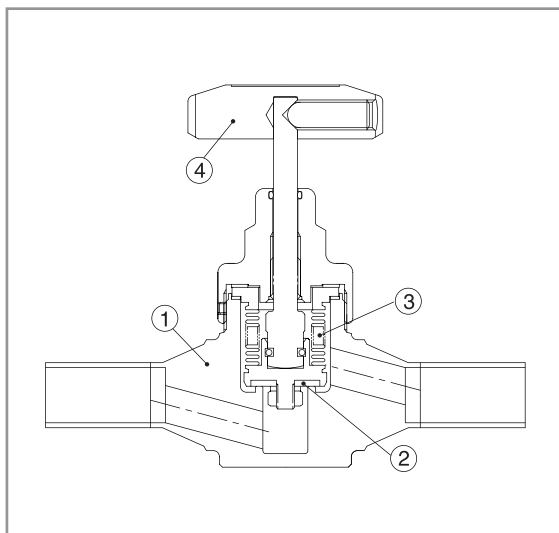
+ Product Grade

Grade	AP	BA	EP
Inner Surface Roughness	Ry $\leq 25\mu\text{m}$ Cut off Length : 2.5mm Measuring Length : 12.5mm	Ry $\leq 3.0\mu\text{m}$ 10 μinch Ra(Avg.) Cut off Length : 0.8mm Measuring Length : 4mm	Ry $\leq 0.7\mu\text{m}$ 5 μinch Ra(Avg.) Cut off Length : 0.25mm Measuring Length : 1.25mm
Polishing	Machining Finish	Machining Finish	Electro Polishing Finish



DWC Forged Manual Valve (15A~25A)

Low Pressure Manual Type



+ Material

NO.	Name	Material
1	Body	316L Stainless Steel 316L Stainless Steel VAR 304 Stainless Steel
2	Disk	PTFE
3	Bellows	316L Stainless Steel
4	Handle	Aluminum

+ Ordering Information

6S	—	15	—	BW	—	EP
Material		Size		Connection		Grade

Material		SIZE		Connections		Grade	
6S	SCS16	15	15A	BW	Butt Weld	AP	AP Grade
4S	SCS13	1N	1"	FL	Flange(JIS 10K)	BA	BA Grade
		20	20A			EP	EP Grade
		25	25A				

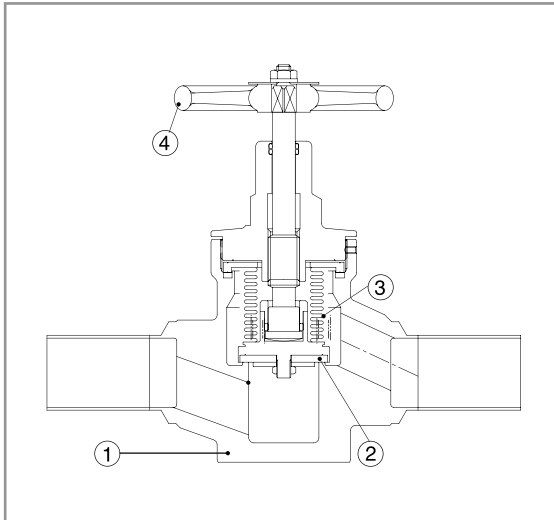
MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D	E
	Butt Weld	15A	180	22	129	63	30
		1"	190	26	141	63	35
		20A	190	26	141	63	35
		25A	200	31	159	75	40

MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D	E	F	G	N-H
	Flange	15A	106	47.5	153	63	95	70	51	4-Ø15
		1"	115	50	163	63	100	75	56	4-Ø15
		20A	115	50	163	63	100	75	56	4-Ø15
		25A	126	62.5	189	77	125	90	67	4-Ø19



DWC Precision Casting Bellows V/V (32A~50A)

Low Pressure Manual Type



+ Material

NO.	Name	Material
1	Body	SCS16 SCS13
2	Disk	PTFE
3	Bellows	316L Stainless Steel
4	Handle	SCS13

+ Ordering Information

6S	—	32	—	BW	—	EP
Material		Size		Connection		Grade

Material		SIZE		Connections		Grade	
6S	SCS16	15	15A	BW	Butt Weld	AP	AP Grade
4S	SCS13	1N	1"	FL	Flange(JIS 10K)	BA	BA Grade
		20	20A			EP	EP Grade
		25	25A				

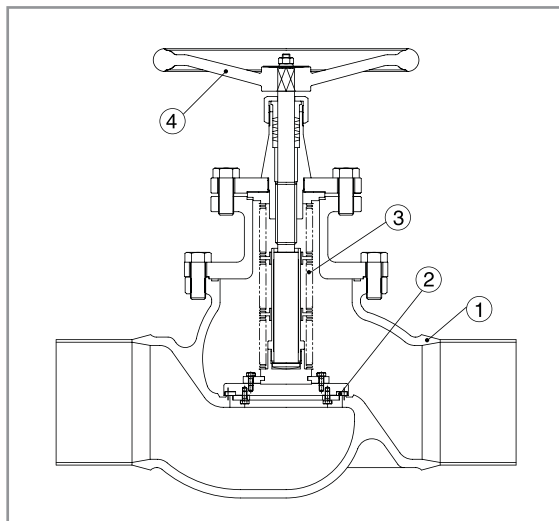
MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D
	Butt Weld	32A	260	50	236	123
		40A	260	50	236	123
		2"	260	50	236	123
		50A	280	60	290	155

MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D	E	F	G	N-H
	Flange	32A	163	67.5	255	123	135	100	76	4-Ø19
		40A	163	70.0	257	123	140	105	81	4-Ø19
		2"	163	70.0	257	123	140	105	81	4-Ø19
		50A	200	77.5	310	156	155	120	96	4-Ø19



DWC Casting Bellows Valve (65A~300A)

Low Pressure Manual Type



+ Material

NO.	Name	Material
1	Body	SCS16 SCS13
2	Disk	PTFE
3	Bellows	316L Stainless Steel
4	Handle	SCS13

+ Ordering Information

6S	—	100	—	BW	—	EP
Material		Size		Connection		Grade

Material		SIZE		Connections		Grade	
6S	SCS16	65	65A	BW	Butt Weld	AP	AP Grade
4S	SCS13	80	80A	FL	Flange(JIS 10K)	BA	BA Grade
		100	100A			EP	EP Grade
		125	125A				
		150	150A				
		200	200A				
		250	250A				
		300	300A				

MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D
	Butt Weld	65A	413	68	345	158
		80A	438	80	378	198
		100A	488	92	472	198
		125A	552	110	612	298
		150A	600	124	630	298
		200A	790	155	842	398
		250A	1020	188	1070	446
		300A	1050	214	1220	496

MODEL	Connections	SIZE	A	B	C	D
	Flange	65A	214	87.5	365	158
		80A	240	92.5	392	198
		100A	290	105	485	198
		125A	354	125	628	295
		150A	402	140	642	295
		200A	492	165	850	395
		250A	620	200	1090	435
		300A	696	222.5	1230	490

· Note : When order for 50A Size, part no, must be 50 ABV-TW-X388 / 50ABV-FL-X388



Products Selection Guide



UHP Tube & Pipe



Diaphragm Valve



Bellows Valve



Weld & VCR Fitting



Bend Fitting



Cylinder Connector



Casting Bellows Valve



UHP Regulator



Welded Check Valve



Tube Fitting



PTFE Tube & Fitting



Ultra High Purity Gas Filter



Quality Guarantee

시험 항목별 방법 및 기준

No.	시험 항목	시험 기준	시험 방법
1	Particle counter test	BA/EP : $0.1\mu\text{m} \leq 0$ EA MP : $0.1\mu\text{m} \leq 5$ EA AP : $0.3\mu\text{m} \leq 5$ EA	DWC-0332 SEMI Spec F70-0302
2	Pressure test	At 1.5 times the Max. working pressure	KS B 2304 : 2016
3	Leak test	Helium leak detecting Shell/Body : 1×10^{-7} mbar.l/sec Seat seal : 1×10^{-7} mbar.l/sec	DWC-0332 SEMI Spec F1-96
4	Oil content	BA/EP : 0.01 mg/ft^2 MP : 0.1 mg/ft^2	DWC-0332 Inspection sheet of clean valve
5	Durability test	10,000 cycle at Max. working pressure	KS B 2308 : 2016
6	Surface roughness test	EP : $R_a \leq 7 \mu\text{m}$ ($0.18 \mu\text{m}$) BA : $R_a \leq 15 \mu\text{m}$ ($0.38 \mu\text{m}$) MP : $R_a \leq 40 \mu\text{m}$ ($1.0 \mu\text{m}$)	ISO 4288 SEMI Spec F37-0299
7	SEM test	EP only $\times 3,500$ scale ≤ 20 EA defects and 5 point ≤ 10 EA average defects	DWC-0332 SEMI Spec F73-1102

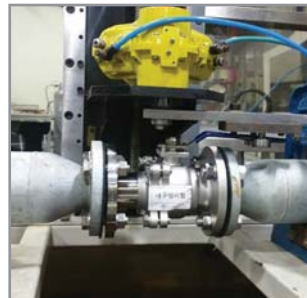
측정장비 (Inspection Equipment)



입자계수기
Partical Counter Test



유분측정기
Oil Content Test



내구성측정기
Durability Test



헬륨기밀테스트기
Helium Leak Test



표면조도측정기
Surface roughness Test



압력측정기
Pressure Test



주사전자현미경
SEM



시편 커팅기
Specimen Cutter

참고자료

참고자료 목차	26p
밸브 선정시 주요 고려사항	27p
밸브 선정 가이드	28p
반도체/디스플레이 고순도 배관재 Grade별 분류	29p
표면 거칠기 정의 및 표시방법	30p
가공 종류별 조도(粗度)의 범위	31p
실린더 가스 특성 및 CGA 국가별 사양	32p
유체별 금속의 Slection Guide	33p
국제 철강 규격 (KS, JIS, ASTM)	34p
강관의 종류 및 용도	35p
철강 재료의 종류와 용도	36p
오스테나이트계 스테인레스강의 제반성질 및 용도	37p
STS 제품의 화학성분별 장단점 비교	38p
금속 및 준금속의 물리적 성질	39p
경도환산표	40p
유틸리티 유량 선정 테이블 (반도체/Display)	41p
단위환산표 (Conversion Table)	42p
국제단위계(SI) 단위환산표	43p



밸브 선정시 주요 고려사항

구분	주요 검토 내용
Process 확인	● Process의 전반적인 이해, Start-up, Shut Down등 이상시의 조치내용 등
사용목적과 사용상태	● 사용 목적을 파악하고, 사용목적이 결정되면 사용상황, 사용빈도 등을 파악
응답성	● 제어밸브가 Process제어 및 안전을 위해 응답성이 요구될때, 조작신호에 대한 응답속도와 밸브 자체의 응답속도를 확인한다.
Process 특성 및 유체조건	● 유체의 명칭, 성분, 조성 ● 유량(Min, Max), 온도(Min, Max) ● 입측압력(Min, Max), 출측압력(Min, Max) ● 점도, 밀도(비중, 분자량), 증기압, 임계압, 과열도(수증기), Flash Percent
유체의 성상 및 특성	● 위험성 : 인체에 대한 위험성, 특정물질과의 반응성, 폭발성 ● 부식성, 마모성 : 부식성, Corrosion, Erosion ● 폐색성 : Slurry의 유무, 혼합물의 내용 ● 응고성 : 응고조건
신뢰성	● 밸브의 작동불량시, Process에 미치는 영향 ● 영향이 크다면, Block Valve와 By-pass Valve의 채용, 유지, 보수 등에 의한 고장예방에 대한 방침수립이 필요
Rangeability	● Control Valve에 있어서 실용상 만족해야하는 최대와 최소의 밸브용량 비율 ● Rangeability를 만족시키지 못할시, Valve를 교체하거나 병렬로 2대 설치
Valve 차압의 설정	● Process 중 긴 배관, 열교환기 등과 같은 압력손실이 큰 요소가 포함된 경우 밸브차압을 미리 계산하여 숙지하여야 한다. ● Process 전체의 압력손실에서 Control Valve가 차지하는 차압비율은 Inlet Pressure x 0.3~0.5 정도가 보통이다.
체절압력 (Shut Off Pressure)	● Valve 체절시의 차압의 최대치는 Body의 경화처리, 구동부의 선정 등에 필요한 Data로서, Valve입측 압력을 최대체절압력으로 설계하는 경우가 많지만 그 결과 밸브사양이 과대해 버릴 염려가 있으므로 실 사용조건을 고려, 체절압력을 결정한다.
누설량(Valve Seat Leakage)	● Valve체절시의 허용누설량은 ANSI규격 B16.104의 방식을 활용하여 밸브의 정격 Cv치 x ()%로 표시한다.
Fail Safe 의 고려	● 입력신호 또는 동력원의 고장시에 조절밸브의 동작방향을 PLANT의 상황에 안전한 방향으로 동작하도록 고려한다. Ex.) Fail Close, Fail Open, Fail Lock 등
Valve Action	● 조절밸브의 작동은 구동부의 형상에 의해 결정되는 것이 보통이지만 구동부와 Body부의 조합에 따라 결정되기도 하며 정작동(Air to Close)과 역작동(Air to Open)이 있다. * 정작동 : 신호량의 증가에 따라 밸브가 닫히는 Direct Action * 역작동 : 신호량의 증가에 따라 밸브가 열리는 Reverse Action
환경조건	● Control Valve가 설치되는 환경조건 즉 온도, 습도, 염분 또는 부식성 가스의 유무, 진동의 유무, 먼지의 유무 등을 검토한다.
소음	● 밸브에서 발생하는 소음은 구성부품의 기계적 진동에 의한 소음, 액체나 기체의 유동으로 인한 소음 등이 있으며, 규정 한계치 내가 될 수 있도록 소음저감 대책을 수립해야한다.
방폭	● 가연성가스가 있는 장소에 설치하는 경우에는 조절밸브에 부착되는 전기기기가 가연성 가스의 종류 및 위험장소의 등급에 적합한 방폭 성능을 가질 수 있도록 한다.
입력신호	● 밸브의 입력신호 즉 Controller의 출력신호 종류를 확인하고 그에 대응하는 Full Stroke에 대한 Range도 확인하며 다음과 같은 특수한 용도에는 주의 해야한다. 1) Spring Range변경 2) Relay에 의한 Range변경 (Split Control) 3) Process동작과 Valve동작의 반전 (Pilot Control)
동력원	● 가장 적합한 동력원을 선택하며 동력원이 공기인 경우에는 구동부의 기능이 손상되지 않도록 수분, 유분, 먼지 등의 청정도를 고려하고 조작력의 충분한 확보가 필요하다. (조작압력, 용량)
배관사양	● 밸브가 설치될 배관에 대해 배관의 호칭경, 배관의 규격, 재질, 접속방식, 면간거리, 배관의 ISO도면 등을 검토한다.
By-Pass Valve & Block Valve	● LINE에 By-Pass Valve를 설치할 것인가의 여부는 유체조건, 배관Size, 운전방법등에의하여 종합적으로 검토되지만 밸브가 폐쇄하기 쉬운 경우나 중요 Line에서 밸브의 고장에 의한 Line폐지가 허용되지 않는 경우에는 반드시 By-Pass Valve를 설치한다. ● By-Pass Valve를 설치할 경우에는 조작성, 속응성 및 제어성에 대한 충분한 고려를 하여야하며 이때 밸브의 전후단에는 Block Valve를 설치한다. ● 일반적으로 By-Pass Valve는 Globe Valve, Block Valve는 Gate Valve를 사용한다.
Accessories	● 밸브의 Accessory에는 밸브의 기능에 따라 필요한 것과 밸브의 기능을 좀더 정확하게 하기위한 것이 있으며 밸브가 최적의 성능을 발휘 할 수 있도록 선정하여야 한다. * 전자 : Air Set(Air Regulator + Filter + Gauges), Solenoid Valve, Limit Switch, Speed Controller, Hand Wheel, Lock Up Valve * 후자 : Positioner, Volume Booster, Pressure Booster
보수성	● 밸브의 보수, 점검, 정비는 유체조건이나 운전조건에 따라 달라지기 때문에 밸브 개개에 대해 선정단계에서부터 다음과 같은 고려를 할 필요가 있다 * 유체에 의해 주요부의 침식이 예상되는 경우는 영향을 최소화 할 수 있는 밸브의 형식과 재질 * 부품의 교환이 간단한 밸브 선택 ● 밸브가 장기간에 걸쳐 정확하게 동작하고 최소의 유지비로서 보수가 가능토록 보수관리 업무를 다음과 같이 고려하여야 한다. * 사용자측과 제작자측의 긴밀한 보수체제 구축 * 중요도에 따른 점검기간과 내용 결정 * 부품구입의 용이성과 예비부품의 경제적인 수량고려
경제성	● 초기구입비용과 보수비용의 양면을 검토하여 Spare Parts의 수량을 결정하고 경제적인 사양의 선택여부를 검토하여야 하며 가격에 관계되는 항목은 다음과 같다 * Body의 형식, Size, 재질, Rating, End Connection * Bonnet의 형식(Std, Fin, Extension, Long Extension, Bellows Seal) * Hand Wheel의 유무 (By-Pass Valve, Block Valve의 유무에 관계) * 구동부 형식 (Actuator Type), 검사항목(유량검사, 특히 재질관개의 검사) * Accessorys, 특수사양(Jacket 부착유무, 허용 누설량의 정도 등)

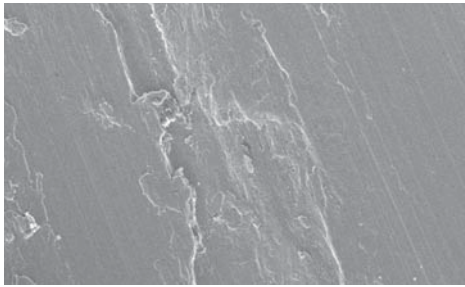
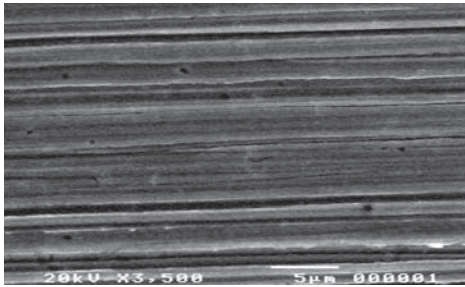


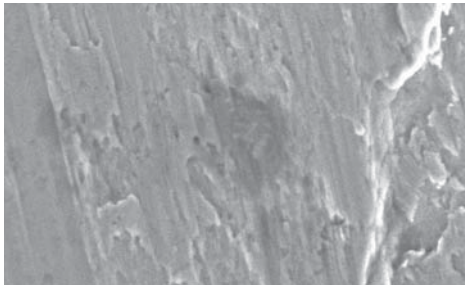
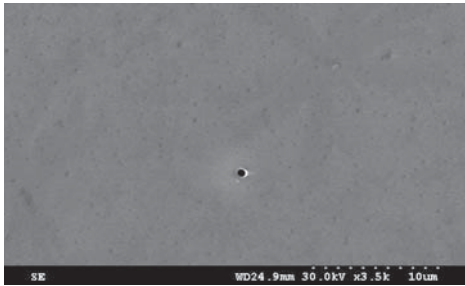
밸브 선정 가이드

밸브 형식	구경 (A)	압력 (MPa)	온도 (°C)	재 질	기능	비 고
Globe Valve	3 ~ 750	~ 17.6	~ 538	청동, 주철, 탄소강, 스테인레스 강, 특수금속	- 깨끗한 유체의 조절 및 개 · 폐 - 흐름에 대한 저항이 커서 압력 손실이 큼 - 상하 운동 개 · 폐	압력 손실이 큼
Angle Valve	10 ~ 250	~ 17.6	~ 538	청동, 주철, 탄소강, 스테인레스강, 특수금속	- 깨끗한, 점성, 슬러리가 있는 유체의 조절 및 개 · 폐 - 유체의 방향을 전환 - 상하 운동	압력 손실이 작음
Gate Valve	15 ~ 1,500	~ 17.6	~ 538	청동, 주철, 탄소강, 스테인레스 강, 특수금속	- 깨끗한, 점성, 슬러리가 있는 유체의 개 · 폐 - 완전히 열거나 닫을때 사용 - 조절용은 제한적 사용 - 상하 운동	압력 손실이 작음
Butterfly Valve	50 ~ 수 m	14.2 (제한된 압력 손실)	~ 1,090 라이너나 연결시트 사용 시 낮은 온도	캐스타블 등 라이너는 플라스틱 고무 또는 세라믹	- 깨끗하거나 슬러리가 있는 유체의 조절 - 개 · 폐 용도로 사용 - 특별한 경우 조절용 으로 사용 - 좌우 운동	- 간단하고 가볍다 - 비용이 저렴하다 - 압력 손실이 작음
Plug Valve	~ 750	~ 35.2	~ 320	주철, 탄소강, 스테인레스강 및 여러 합금, 완전히 고무 또는 플라스틱 라이닝을 한 밸브도 유용함	- 개 · 폐 용으로 사용 - 조절용으로 설계한 경우는 사용 가능 - Gas와 Air 가 통과하는데 주로 사용 - 좌우 운동	압력 손실이 작음
Ball Valve	3 ~ 1,050	~ 70.3	극저온 ~ 538	주철, 탄소강, 황동, 청동, 스테인레스, 플라스틱 및 원자력에는 특수합금, 완전한 플라스틱 라이닝 밸브	- 깨끗하거나 점성이 있는 유체 - 슬러리의 조절 및 빠른 개 · 폐가 필요한 곳에 활용도가 높음 - 좌우 운동	압력 손실이 작음
Safety Valve	15 ~ 300	~ 70.3	극저온 ~ 538	주철, 청동, 탄소강, 스테인레스 강, 니켈 및 특수합금	- 압력을 제한하는 목적 - 일정한 Setting Point 에서 작동하게 함	
Niddle Valve	3 ~ 25	~ 70.3	극저온 ~ 260	주철, 청동, 탄소강 및 스테인레스 강	- 깨끗한 유체의 미세한 유량조절 - 개 · 폐 용으로 사용 - 소량의 유량을 엄밀하게 조절함	Globe Valve 와 같으며 계장용에 많이 사용
Check Valve	3 ~ 250	~ 70.3	~ 650	주철, 청동, 탄소강, 스테인레스 강 및 특수합금	- 유체의 역지 방지 (특별히 설계하는 경우 과유량 방지밸브) - 회전 운동 / 직선 운동	가용 압력 정도에 따라 형식을 결정



반도체/디스플레이 고순도 배관재 Grade별 분류

항목	AP (Annealing & Pickling)	MP (Mechanical Polishing)
제조방법	산 세정 (酸 洗淨) 강재 가공이 완료된 후, 산화 열처리로서 응력을 제거하고 이때 발생된 산화 스케일 제거 및 부동태처리를 산 세정으로 마무리하여 제품으로 공급하는 제품	기계연마 (機械研磨) AP 또는 BA 제품을 사포 등을 이용한 기계적 가공을 통해 표면을 매끄럽게 한 제품
내면 조직사진 (SEM)		
표면조도	Ra = 40 ~ 120μ inch	Ra = 10 ~ 100μ inch
Particle 수량	0.3μm 10 이하 / CFM	0.1μm 5 이하 / CFM
유분 농도	≤ 0.1mg/ft ²	≤ 0.01mg/ft ²
외관	우유 빛 외관	유광 또는 금속 톤의 무광
반도체 / LCD 용도	CDA · GN2	CDA · GN2 · Pure Bulk-Gas

항목	BA (Bright Annealing)	EP (Electro Polishing)
제조방법	광휘열처리 (光輝熱處理) 강재 가공이 완료된 후, 광휘열처리로 일반 산화 열처리 시 발생되는 산화 스케일을 발생시키지 않고 응력을 제거하여 산 세정을 실시하지 않는 표면 연마법	전해연마 (電解研磨) 전기화학적 반응을 이용한 연마법으로, 가공물 (BA 또는 MP 제품)을 양극 · 전극을 음극으로 하여 양극 표면에서의 금속용출을 이용해 표면 평활도 · 광택도 · 내식성 등을 향상시키는 연마법
내면 조직사진 (SEM)		
표면조도	Ra = 10 ~ 20μ inch / Rmax = 0.5μm	Ra = 5~10μ inch / Rmax = 0.7μm
Particle 수량	0.1μm 0 이하 / CFM	0.1μm 0 이하 / CFM
유분 농도	≤ 0.01mg/ft ²	≤ 0.01mg/ft ²
외관	은은한 은백색의 금속 광택	고 반사도의 경면과 같은 표면
반도체 / LCD 용도	불활성 Gas (Ar · O ₂ · He)	Special Gas · Chemical Gas



표면 거칠기 정의 및 표시방법

1. 표면 거칠기 정의 및 표시방법

표면 거칠기	대상물의 표면(이하 대상면이라 한다.)으로 부터 임의로 채취한 각 부분에서의 표면 거칠기를 나타내는 파라미터인 산술 평균 거칠기(Ra), 최대 높이(Ry), 10점 평균 거칠기(Rz), 요철의 평균 간격(Sm), 국부 산봉우리의 평균 간격(S) 및 부하 길이율(tp)의 각각의 산술 평균값
단면 곡선	대상면에 직각인 평면으로 대상면을 절단하였을 때 그 단면에 나타나는 윤곽
거칠기 곡선	단면 곡선에서 소정의 파장보다 긴 표면 굴곡 성분을 위상 보상형 고역 필터로 제거한 곡선
거칠기 곡선의 컷오프 값 (λ_c)	위상 보상형 고역 필터의 이득이 50%가 되는 주파수에 대응하는 파장
거칠기 곡선의 기준 길이 (l)	거칠기 곡선으로부터 컷오프 값의 길이를 뺀 부분의 길이
거칠기 곡선의 평가 길이 (l _m)	표면 거칠기의 평가에 사용하는 기준 길이를 하나 이상 포함하는 길이. 평가 길이의 표준값은 기준 길이의 5배로 한다.
여파 굴곡 곡선	단면 곡선에서 소정의 파장보다 짧은 표면 거칠기의 성분을 위상 보상형 저역 필터로 제거한 곡선
거칠기 곡선의 평균선 (m)	단면 곡선의 표본 부분에서의 여파 굴곡 곡선을 직선으로 바꾼 선

2. 표면 거칠기 용어의 정의

항목	개념도	정의
Ra 평균 조도		☞ Arithmetic roughness value (중심선 평균 조도) : 중심선에서 단면곡선까지의 평균 높이 ※ 중심선(Centering, arithmetic mean line of profile) : 평균선에 평행하며 단면곡선으로 둘러싸인 상하면적이 같게 되는 위치의 곡선 $Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i $
Rz 10점 평균 조도		☞ Ten point height (10점 평균 조도) : 제일 높은 봉우리에서 5번째까지의 평균높이와 제일 낮은 골에서 5번째까지의 평균골 깊이 사이의 거리로 나타내는 Parameter ※ 각종 규정 (ISO, DIN, JIS, ANSI,.) 별로 측정방법에 차이가 있음. $Rz_{iso} = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 Y_{pi} + \sum_{i=1}^5 Y_{vi} \right)$
Rmax 최대 높이 조도		☞ Maximum height roughness (최대 높이 조도) : 채취부분의 기준길이(cut-off)내의 조도 곡선에서 중심선에 평행하고 그 곡선의 최고점을 지나는 두 평행선간의 상하거리로 조도의 크기를 나타내는 Parameter



30
•
31



실린더 가스 특성 및 CGA 국가별 사양

NO.	가스명	화합식	분자량	성질	증기압	실린더 압력계 (Mpa)	봄베 부착 커넥터		
							KS(한국)	JIS(일본)	CGA(미국)
1	아세틸렌	C ₂ H ₂	26.04	가		4	CGA510	아세틸렌용 특수GUT	CGA510
2	공기	Air	28.96			25	W22-14RH	W22-14-OR	CGA590
3	암모니아	NH ₃	17.03	독/가/부	0.85	2.5	W22-14LH	W22-14-OR (W22-14-OL)	CGA660
4	아르곤	Ar	39.95			25	W22-14RH	W22-14-OR	CGA580
5	아르신	AsH ₃	77.95	독/가/특	1.5	25	CGA350	(혼)W22-14-OL	CGA350
6	삼플루오르화붕소	BF ₃	67.81	독	50mmHg	0.1	CGA330		CGA330
7	1,3.부타디엔	1,3.C ₄ H ₆	54.09	가	0.24	1	CGA510	W22.5-14-IL	CGA510
8	부탄	C ₄ H ₁₀	58.12	가	0.3	0.6	CGA510	W22.5-14-IL	CGA510
9	이산화탄소	CO ₂	44.01		5.65	25	W22-14RH	의료용W27R 공업용W22R	CGA320
10	일산화탄소	CO	28.01	독/가		25	W22-14LH	W22-14-OL	CGA350
11	염소	Cl ₂	70.91	독/지	0.67	2	W22-14RH	W26-14-OR	CGA660
12	디클로로실란	SiH ₂ Cl ₂	101.01	독/가	0.17	0.6	W22-14LH		CGA678
13	디보란	B ₂ H ₆	27.67	독/가/지/혼/특		25	W22-14LH	(혼)W22-14-OL	CGA350
14	에탄	C ₂ H ₆	30.07	독/가	3.73	10	W22-14LH	W22-14-OL	CGA350
15	에틸렌	C ₂ H ₄	28.05	가			W22-14LH	W22-14-OL	CGA350
16	산화에틸렌	C ₂ H ₄ O	44.05	독	1040mmHg	0.6	W22-14LH	W22-14-OL	CGA510
17	사불화탄소	CF ₄	88.01				W22-14RH	W26-14-OR (W22-14-OL)	CGA580
18	프레온22	CHClF ₂	86.48		약.0.95	2.5			CGA660
19	프레온114	C ₂ Cl ₂ F ₄	170.93		약.0.19	0.6			CGA660
20	헬륨	He	4.00			25	W22-14LH	W21-14-OL	CGA580
21	수소	H ₂	2.01	가		25	W22-14LH	W22-14-OL	
22	염화수소	HCl	36.46	독/부	4.15	10	W26-14RH	W26-14-OR	CGA330
23	셀렌화수소	H ₂ Se	80.98	독/가/특				(혼)W22-14-OL	CGA660
24	황화수소	H ₂ S	34.08	독/가	1.77	6		W26-14-OR	CGA330
25	이소부탄	iso-C ₄ H ₁₀	58.12	가				W22.5-14-IL	CGA510
26	메탄	CH ₄	16.04	가			W22-14LH	W22-14-OL	CGA350
27	일산화질소	NO	30.01	독		6	W22-14-OR	W22-14-OR	CGA660
28	이산화질소	NO ₂	46.01	독/지		25	W22-14-OR	W22-14-OR	CGA660
29	질소	N ₂	28.01			25	W22-14RH	W22-14-OR	CGA580
30	아산화질소 (웃음가스)	N ₂ O	44.01	독/지	5.03	25	W22-14RH	의료용W27R 공업용W22R	CGA326
31	산소	O ₂	32.00	지		25	W23-14RH	W22-14-OR	CGA540
32	퍼플루오로프로판	C ₃ F ₈	188.02						CGA660
33	포스겐	COCl ₂	98.93	독	0.155	0.6			CGA660
34	포스핀	PH ₃	34.00	독/가/특	3.42	25	W22-14LH	(혼)W22-14-OL	CGA350
35	프로판	C ₃ H ₈	44.01	가	0.84	4	CGA510	W22.5-14-IL	CGA510
36	프로필렌	C ₃ H ₆	42.08	가	1	4		W22-14-OL	CGA510
37	실란	SiH ₄	32.14	독/가/특		25		(혼)W22-14-OL	CGA350
38	이산화유황 (아황산가스)	SO ₂	64.07	독/부	0.33	1		W22-14-OR	CGA660
39	육불화황	SF ₆	146.07		2.31	6	W22-14RH	W22-14-OR	CGA590
40	PR가스	Ar+CH ₄	-	혼		25		W22-14-OR	-
41	모노게르만	GeH ₄	76.64	독/가/특					
42	디실란	Si ₂ H ₆	62.22	독/가/특	0.25		W22-14LH		



유체별 금속의 Slection Guide

● 우량제 ○ 사용가능 × 사용불가능 ▲ 일시적가능	질 소			수 소		산 소		산화질소		암모니아					염 소		유화수소		아황산 가스		일산화 탄소		아 세 치 렌	아 황 산 가 스	수 증 기	바 닷 물
	열	열	냉	열	냉	습열	건조	열	냉	수용액	건조	습	습냉	건냉	열	냉	건열	습열	열	냉						
탄 소 강 주 철 스텐레스(18-8) 크롬바나듐강 니 켈 강 크 롬 강 크 롬 모 리 강 니 켈 크 롬 강 고 급 소 철	○	○	○		○						○			○						○	○					
	○			×	○	×			○		○			○		○					○				×	×
		○	●			○	○				○		○	○	○	○	○	×	○	○					●	
	●	●	●	○	○													○	○	○					○	
								○	○	○	○	○			○	○				○	○				○	●
	○					○	○	○	○	○	○	○								○	○				○	○
		○	●																	○	○				○	
				○	○			○	○	○		○								○	○				○	
						○	○											○							○	●
구 리 알 미 주 납 아 황 청 모 넬 메 인 청 동 니 켈 합 금 니 켈 크 롬 합 금 알 미 늑 청 동 알 미 늑 황 동	○	×				×		×		×		×	×		×	×						×		×	×	○
		○	○	○	○	○	○	○	○	○		●		○	○	○	○	○	○	○	○				×	
				○	○		○	○	○	○		●	○	○		○	○					○				○
										×		×				○						○		×	×	○
										×		×			×	×		×				×			○	○
					○																				○	
		○	○	○	○			○	○	○		○		○		○				○	○				●	●
								×		×		×						○								○
						○																	○			
비 고	니켈은 100°에서 점화	고압에는 안됨		구소가 적을수록 좋음										100°까지 가능	습 가스에 가능	공기 차단 시		400°까지 가능	고압에는 안됨							

● 우량제 ○ 사용가능 × 사용불가능 ▲ 일시적가능	산 (5 ~ 15%)					알칼리		염용액 (중농도)			아황산액	석유		콜탈	알콜류	지방산	벤출	크롬
	염산	유산	황산	식초산	인산	수용액 100%	용융	염화암모늄	염화마그네슘	황산마그네슘		비산성	산성					
탄소강	×	×	×	×		●		×	▲	▲	○	▲	×				○	○
주철	×	×	×	×		●		×	×	×	×	▲	×	×		×	○	○
스텐레스강	×	▲	●	○	●	●	▲	○	●	●	●	○	○		○	○		
28% 니켈강	▲	○	×	×		●	○	▲	●	●								
13% 크롬강	×	×	○	●	×	●	○	○	○	○	▲	●	●					
크롬모리강	×		○	○	○	○		●	●	●	●	●	●					
니켈크롬강	×	○	○	○		○					○							
고급소철	▲	●	●	○	○	●	×	○	○	○						○		
구리	▲	▲	×	○	○	○					○	×			○	○		
알루미늄	×	×	○	▲	×	×					×	×		○	●	○		
황동	×	▲	×	▲	▲	▲					○	▲						
청동	×		×	○		○					○	○						
주납	×	×	×			○					×	○						
모넬메탈	○	○	×	○	○	●	○	●		○	×	▲		●		○		
니켈크롬합금	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○					
인청동	×	▲	×	▲	▲	▲					○					○		
알루미늄청동	×	▲	×	▲	▲	▲					○	○						
알루미늄황동			×	○							○							
규소황동	▲	○	×	○	○	▲	×				○					○		
니켈청동	○		×	○							○							
비고	질은 염산에 안됨	질은 황산에 가능				염알칼리에는 크롬주철이 좋음						유황이 있을때는 안됨		특히 끓일때는 안됨				



국제 철강 규격 (KS, JIS, ASTM)

품 명		KS (한국산업규격)	JIS (일본공업규격)	ASTM (미국재료시험협회)	비고	
강판	탄소강	SS400(SS41)	SS400	A283-C		
				A285-C		
		SB410(SBB42)	SB410	A515-60		
		SB480(SBB49)	SB480	A515-70		
		SGV410(SPV24)	SGV410	A516-60		
		SGV480(SPV32)	SGV480	A516-70		
	스텐레스강	STS304	SUS304	A240-304		
		STS316	SUS316	A240-316		
형강	탄소강	SS400(SS41)	SS400(SS41)	A36	ANGLE, CHANNEL, H-BEAM, R,B, F,B	
Pipe	탄소강	SPP	SGP	A120	일반배관용	
		SPPS38	STPG370(STPG38)	A53-A	압력배관용 ERW/SML'S	
		SPPS42	STPG410	A53-B	압력배관용 ERW/SML'S	
		SPHT38(SPHT38S)	STPT370(STPT38S)	A106-A	고온배관용 SEAMLESS	
		SPHT42	STPT410	A106-B	SEAMLESS	
	스텐레스강	STS304TP	SUS304TP	A312-TP304	ERW / SML'S	
		STS316TP	SUS316TP	A-312-TP316		
Fittings	탄소강	SPPS	STPG	A234-WPB	ERW	
	스텐레스강	STS304	SUS304	A403-WP304	ERW	
		STS316	SUS316	A403-WP316	ERW	
Flange	탄소강	SF490A(SF45)	SF490A	A105	FORGED(염가,용광로)	
	스텐레스강	STSF304	SUSF304	A182-F304	FORGED	
Bolt / Nut	탄소강	SNB 7 / SM45C	SNB7 / S45C	A193-B7 / A194-2H		
	스텐레스강	STS304B	SUS304B	A320-B8		
Cast Iron	주철	GC200	FC200	A126-B	VALVE 류	
		GC200	FC200	A48-35		
	구상흑연주철	GCD45	FCD45	A395		
Cast Steel (주강)	탄소강	SC42	SC410	A27-60		
		SCW410(SCPHZ)	SCW410(SCPH2)	A216-WCB		
	스텐레스강	SSC 13A	SCS13A	A351-CF8	SUS304	
		SSC 14A	SCS14A	A351-CF8M	SUS316	
		SSC 19A	SSC 19A	A351-CF3	SUS304L	
		SSC 16A	SCS16A	A351-CF3M	SUS316L	
Cast Bronze (청동주물)		BC6	BC6	B505 C836		
Forged Steel (단조)	탄소강	SF45(SF490A)	SF45A(SF490A)	A105		
	스텐레스강	STF304(STSF304)	SUSF304	A182 F304		
		STF304L	SUSF304L	A182 F304L		
		STF316(STSF316)	SUSF316	A182 F316		
		STF316L	SUSF316L	A182 F316L		
Forged Bars (황동단조)		FBsBE	BsBF	B124		
스테인레스 봉재		STS304	SUS304	ALSL 304		
		STS304L	SUS304L	ALSL 304L		
		STS316	SUS316	ALSL 316		
		STS316L	SUS316L	ALSL 316L		
		STS403	SUS403	ALSL 403		
		STS410	SUS410	ALSL 410		
기계구조용 탄소강		SM20C	S20C	ALSL 1020		
		SM25C	S25C	ALSL 1025		
		SM35C	S35C	ALSL 1035		
		SM45C	S45C	A193 Gr.2H		
스프링 경강선		HSW3	SWC	A407		

- KS(한국산업규격-Korean Standards) : 산업표준화법에 의거하여 우리나라 정부가 제정한 국가 규격
- JIS(일본공업규격-Japan Industrial Standards) : 일본규격협회(JSA)에서 발행하는 일본국가 규격
- ASTM(미국재료시험협회-American Society for Testing Materials) : 미국의 모든 재료 및 시험방법에 대한 조사연구와 표준화 시행



강관의 종류 및 용도

분 류	KS번호(JIS)	KS (한국산업규격)	KS번호(JIS)	비 고
배관용	D 3507 (G 3452)	배관용 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, P: piping)	SPP (SGP)	증기, 물, 가스 및 공기 등의 사용압력 10kg/cm ² 이하의 일반 배관용, 호칭경은 6~500A, 흑·백관
	D 3562 (G 3454)	압력 배관용 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, P: pressure, S: service)	SPPS (STPG)	350℃이하, 사용 압력 10~100kg/cm ² 의 압력 배관용, 외경은 SPP와 같고 두께는 스케줄 치수 계열로 Sch #80까지 호칭경6~500A
	D 356 (G 3455)	고압배관용 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, P: pressure, H: high)	SPPH (STS)	350℃이하, 사용압력 100kg/cm ² 이상의 고압 배관, 암모니아 합성 공업등의 고압 배관, 내연기관의 연료 분사관용, SPPS와 동일 Sch #80~160
	D 3570 (G 3456)	고온 배관용 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, H: high, T: temperature)	SPHT (STPT)	350℃이상의 고온 배관용, 외경은 SPPS와 동일, Sch #10~160까지
	D 3583 (G 3457)	배관용 아크 용접 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, W: welding)	SPW (STPY)	호칭경 350~1500A의 대경관, 사용압력15kg/cm ² 이하의 수도, 도시가스, 공업용수 등의 일반 배관용, 두께는 6.0~15.1mm
	D 3573 (G 3458)	배관용 합금강 강관 (S: steel, P: pipe, A: alloy)	SPA (STPA)	Mo강, Cr-Mo강의 이음매 없는 관으로 고온도의 배관에서 스테인레스관을 사용하는 것 이외의 곳, 외경은 SPP와 같고 두께는 스케줄 치수 계열에 따르며 고온강도가 크고 내산화성·내식성이 강하여 고온 고압 보일러의 증기관·석유 정제용 고온 고압의 유관 등에 사용
	D 3576 (G 3459)	배관용 오스테나이트 스테인레스 강관 (steel tube stainless)	STS × T (SUS-TP)	내식, 내산, 고온용으로 저온용에도 사용, 외경은 SPP와 같고, Sch #80까지, 6~300A
	D 3569 (G 3460)	저온 배관용 강관 (S: steel P: pipe, L: low, T: temperature)	SPLT (STPL)	빙점 이하의 특히 저온용이고, SPHT와 같은 외경으로 Sch #160까지
	D 3507 (G 3442)	수도용 아연도금 강관 (S: steel, P: pipe, P: piping, W: water)	SPPW (SGPW)	정수두 100m이하의 수도용으로 SPP에 아연 도금(600g/m ² 이상)
	D 3565 (G 3443)	수도용 도복장 강관 (S: steel, T: tube, P: pipe, W: water, A: asphalt, C: collar)	STPW-A STPW-C (-)	SPP또는 SPw관에 피복한 것으로 정수두 100m이하의 수도용, 80~1500A,
	(G 4093)	배관용 이음매 없는 니켈 크롬, 철, 합금관	(NCF-TP)	내식·내열·고온용을 대상으로 원자력기기용의 화학 공업용, 석유 공업용
	(G 5202)	고온 고압용 원심력 주강관	(SCPH-CF)	용접성이 우수한 주강관, 특고고장력으로 토목, 건축용 기둥·석유 화학용의 고온 고압관, 가열노의 관에 쓴다. 탄소강계 2종, 저합금강계 3종류의 5종류
열전달용	D 3563 (G 3461)	보일러·열교환기용 탄소강강관 (S: steel, T: tube, H: heat)	STH (STB)	관내외에서 열교환이 목적인 보일러의 수관, 연관, 과열관, 공기예열관, 화학공업, 석유공업의 열교환기관, 콘덴서관, 촉매관, 가열노관용에 쓴다. 관경 15.9~139.8mm, 두께 1.2~12.5mm
	D 3572 (G 3462)	보일러, 열교환기용 합금강 강관 (S: steel, T: tube, H: heat, A: alloy)	STHA (STBA)	
	D 3577 (G 3463)	보일러, 열교환기용 스테인레스강 강관 (ST: suainless, S: steel, T: tube)	STS × TB (SUS-TB)	
	D 3571 (G 3464)	저온 열교환기용 강관 (S: steel, T: tube, L: low T: temperature)	STLT (STBL)	빙점아래 특히 저온에 사용, 냉동 창고, 스케이트 링크 등의 배관에 사용되며 50kg/cm ² 의 수압시험을 실시한다.
	(G 4904)	열교환기용 이음매 없는 Ni-Cr철합금관	(NCT-TB)	주로 원자력 발전, 원자력선의 증기발생기용, 화학공업, 석유 공업의 각종 장치의 열교환기용에도 사용
구조용	D 3566 (G 3444)	일반 구조용 탄소강 강관 (S: steel, P: pipe, S: structure)	SPS (STK)	일반 구조용 강재로 사용되며 관경은 21.7~101.6mm, 두께 1.9~16.0mm
	D 3517 (G 3445)	기계 구조용 탄소강 강관 (S: steel tube, M: machine)	SM (STKM)	자동차, 자전거, 기계, 항공기 등의 기계부품으로 절삭해서 사용
	D 3574 (G 3441)	구조용 합금강 강관 (S: steel tube A: alloy)	STA (STKS)	항공기, 자동차, 자전거, 기타 구조물에 사용
	D 3536	구조용 스테인레스강 강관 (ST: suainless, S: steel, T: tube)	STST (SUS)	항공기, 자동차, 자전거, 기타 구조물에 사용
	D 3568 (G 3466)	일반 구조형 각형 강관 (S: steel, P: pipe, S: structural, R: rectangular)	SPSR (STKR)	토목·건축·기타 구조물, 표준 길이 6m, 8m, 10m, 12m
	(G 5201)	용접구조용 원심력 주강관	(SCW-CF)	압연강재, 단강품, 주조품과 용접해서 사용한다. 용접성이 우수하고, 고장력이어서 토목 건축용 기둥, 석유 화학용 고온고압관, 가열노관에 사용
기타	D 3575 (G 3429)	고압가스 용기용 이음매 없는 강관 (S: steel, T: tube, H: high, G: gas)	STHG (STH)	고압가스, 액화가스 또는 용해 가스를 충전하고 용기의 제조에 쓴다.
	(G 3429)	유정용 이음매 없는 강관	(STO)	유정 굴삭 및 채유 등에 사용하는 관
	(G 3465)	시주용 이음매 없는 강관	(STM-C)	사추용 케이싱, 코아튜브, 시추 룯드에 사용



철강 재료의 종류와 용도

일반 철강 재료

종류	재료기호	용도	적용	JIS	평강	각재	육각재	환봉	강판	형강
일반 구조용 압연 강재	SS400	일반 기계 부품	가공성·용접성이 양호	JIS G 3101	○	○		○	○	○
연마봉강 (냉간 인발)	SS400D	일반 기계 부품	정밀도·면조도가 양호하고 그대로 또는 약간의 절삭량으로 사용 가능	—	○	○	○	○		
기계 구조용 탄소강 강재	S45C	일반 기계 부품	열처리 가능 인장강도 58kgf/mm ²	JIS G 4051	○	○	○	○	○	
	S50C		열처리 가능 인장강도 66kgf/mm ²							
탄소공구강 강재	SKS93	축, 핀 등	드릴 로드재 (환봉) SK4재를 냉간 인발 후 절삭 다듬질 한 것 7급 (-DG7) =h7 8급 (-DG8) =h8 9급 (-DG9) =h9가 있다	JIS G 4401	○	○		○		
	SK4				○			○		
	SK5				○			○	○	
합금 공구강 강재	SKS3	열처리 부품	열처리에 의한 변형이 SK에 비하여 매우 적다.	JIS G 4404	○	○		○		
크롬몰리브덴강 강재	SCM435	강도가 필요한 일반 기계 부품 나사 등	SCM435 인장강도 70kgf/mm ² 열처리·어닐링으로 인장 강도 95kgf/mm ² 이상 경도HB270 이상 표면 열처리로 HRC50 이상	JIS G 4105	○	○	○	○	○	
	SCM415									
	SCM420									
유황 및 유황복합 쾌삭강 강재	SUM21	일반 기계 부품 (쾌삭용 강재)	피삭성 향상을 위해 탄소강에 유황을 첨가한 쾌삭강	JIS G 4804		○	○	○		
	SUM22L									
	SUM24L		유황 이외에 납도 첨가된 쾌삭강							
고탄소 크롬 베어링강 강재	SUJ2	구름베어링 등	베어링 강	JIS G 4805				○		
냉간압연강 강판	SPCC	커버, 케이스 등	상온에 가까운 온도에서 압연 제조 치수 정밀도가 높고 표면이 좋다. 벤딩·프레스·절단 가공성이 양호 용접성도 양호	JIS G 3141					○	
열간 압연강 강판	SPHC	일반 기계 구조용 부품	일반적인 사용 두께는 6mm 이하	JIS G 3131					○	

스테인레스강 재료

분류	재료기호	용도	적용	자성	JIS	평강	각재	육각재	환봉	강판	형강
오스테나이트계	SUS303	녹을 방지해야 할 기계 부품	18~8계 쾌삭 스테인리스강·자성 없음. SUS304보다 절삭성이 양호	없음*	JIS G 4303~	○			○		
오스테나이트계	SUS304	녹을 방지해야 할 기계 부품	일반내식강·내열강으로 범용성이 가장 높은 재료	없음*		○	○	○	○	○	○
오스테나이트계	SUS316	녹을 방지해야 할 기계 부품	해수나 각종 매체에 304보다 뛰어난 내해수성이 있다	없음*		○			○	○	
마르텐사이트계	SUS440C	녹을 방지해야 할 기계 부품 (내식성은 오스테나이트계에 비해 떨어짐)	열처리 가능	있음					○		
마르텐사이트계	SUS410	녹을 방지해야 할 기계 부품 (내식성은 오스테나이트계에 비해 떨어짐)	열처리 가능, 가공성 양호	있음					○		

* 마르텐사이트계는 자성이 있습니다. 오스테나이트계에 가공을 하면 자성을 띠는 경우가 있습니다.

<참고:스테인리스 내식성>

시험방법

복합부식시험으로 JIS H 8502

사이클 시험방법에 준거

시험조건

- ① 염수분무시험 (5%NaCl, 35℃) 2hr
 - ② 건조 (60℃) 4hr
 - ③ 습윤 (95%RH, 35℃) 2hr
- 8hr에서 1 사이클

시험개시 전, 48hr, 168hr에서의 시험편 외관

	SS400	SUS440C	SUS304	SUS316
시험전				
48hr				
168hr				

* G-STAR는 대동특수강(주)제 마르텐사이트계 스테인리스강(프리하든강)



오스테나이트계 스테인레스강의 제반성질 및 용도

강종	특 성	주 용 도	기계적 성질				물리적 성질		
			내력 kg/mm ²	인장강도 kg/mm ²	연신율 %	경도 HrB	용점범위 (°C)	비중	열전도율 (100°C)
304	가장 넓은 용도로 사용되는 스테인레스강으로써 Ni이 함유되어 있기 때문에 Cr보다 한층 뛰어난 내식성, 내열성, 저온 강도를 가지고 있으며 기계적성질도 양호하다. 가공성은 크고 일처리로서는 강화되지 않으며 자성은 없다.	· 가정용기구 (식기, 욕조, 온수기, 실내배관 보일러) · 자동차 부품 (WIPER, 머플러, 백밀러 등) · 건축자재 (판넬, 커튼레일 사쉬, 엘리베이터아치, FENCE 등) · 각종 의료기구 · 낙공산업설비 (살균기, 열교환기, 저장용 수송용 탱크 등) · 선박용 부품 (HATCH COVER, 연돌방수도아 CABLE 등) · 각종저온기기 (내열부품, LPG탱크 등)	28	63	58	83	1,399 ~ 1,454	7.93	0.0388
304L	저탄소의 Ni-Cr가으로써 보통의 상태에서 내식성은 304와 유사하나 용접 후 혹은 응력제거 열처리 후의 입계부식(粒界腐蝕)에 대한 저항성은 뛰어나다. 일반적으로 400°C 이하에서 사용 되어 진다	· 화학공업, 석탄공업, 석유공업, · 약품저장탱크 등의 열처리가 곤란한 부품, 건축물에 사용. (304가 입계부식에 견디지 못하는 곳에 적합)	28	57	60	80	1,399 ~ 1,454	7.93	0.0388
316	2.00~3.00%의 Mo 첨가와 동시에 Ni의 함유량을 크게한 것으로 내식성 (특히 황산)이 우수하며 공식(孔蝕)에 대한 저항성이 크고 고온에서 크리프 (CREEP)강도가 뛰어나다. 가공경화성은 대단히 크며 자성은 없다.	· 제지, 화학섬유, 합선수지, 염료, 초산, 비료 등의 제조설비, 사진 · 공업, 식품공업 및 해안부근의 건축물 외장 등	28	59	54	79	1,371 ~ 1,399	7.98	0.0388
316L	저탄소의 Mo 함유. Ni-Cr가으로써 STS316의 특성과 유사하지만 용접 후 또는 응력제거 열처리 후의 입계 부식에 대한 저항성이 뛰어나다. 자성은 없다.	초저탄소인 316 으로 용접 후 또는 응력제거 열처리후의 입계부식에 대한 저항성이 우수하여 용접 후 TEMPERING 되지 않는 부품에 사용.	27	57	57	74	1,371 ~ 1,399	7.98	0.0388
309	304 보다 Cr, Ni 의 양을 증가시키고 C 의 양을 낮게하여 비교적 용접성이 좋아 용접구조용 내식강으로 사용된다. 성형성은 304 와 430 의 중간 정도이다.	초산용 탱크 및 기타 화학공업장치, 용접용 WIPE.	32	63	45	85	1,399 ~ 1,454	7.98	0.033
310S	KS 규격중에서 최고의 Cr % 를 가진 오스테나이트계 강종으로써 C의 양을 낮게하여 내식성을 향상시킨 것으로 가격면에서 고가이다.	초산 탱크, 기타의 화학공업장치, 저장기 등	32	67	45	85	1,371 ~ 1,399	7.98	0.0388
321	18-8계에 Ti 를 첨가하여 입계부식을 방지한것으로써 특히 430°C~900°C 간의 사용에 적합하다. 소둔 상태로서는 비자성이나 냉간 가공에 의하여 약간의 자성을 갖는다.	항공기 엔진배기관, 보일러카바, MANIFOLD, 集電器 RING, BOILER TUBE, EXPANSION JOINT, 기타 화학처리 장치.	26	63	58	82	1,399 ~ 1,427	7.98	0.0384



STS 제품의 화학성분별 장단점 비교

화학성분	KS D 3576 / JIS G 3459		장점 (Merit)	단점 (Demerit)	비 고
	STS 304	STS 361L			
C	★ ≤ 0.080	★ ≤ 0.035	· 강도를 올린다. · 절삭성이 좋아진다.	· 내식성을 저하시킨다.	· 내식성 때문에 낮음이 좋다.
Si	★ ≤ 0.750	★ ≤ 0.750	· 탈산능력이 있다. · 강도를 약간 올린다.	· 비금속 개재물이 증가하기 쉽다(SiO ₂).	· 낮음이 좋다. · 탈산효과도 고려한다.
Mn	★ ≤ 2.00	★ ≤ 2.00	· 탈산능력이 있다. · 강도를 약간 올린다.	· 용접시에 Mn Fume을 발생시킨다.	· 낮음이 좋다. · 탈산효과도 고려한다.
P	★ ≤ 0.040	★ ≤ 0.040	· 강도를 약간 올린다.	· 粒界에 편석되기 쉽다. · 조직을 침해시키기 쉽다.	· 가능한 한 저감시킴이 좋은 원소임.
S	★ ≤ 0.030	★ ≤ 0.030	· 절삭성이 좋아진다.	· 비금속 개재물이 증가하기 쉽다(MnS).	· 가공하지 않은 경우는 가능한 한 저감시킴이 좋다.
Cr	18.00 ~ 20.00	17.00 ~ 20.00	· 내식성을 향상시킨다.	· 오스테나이트 조직을 불안정하게 함. · 硬-화합물이 되는 경우가 있다.	· 適량의 첨가가 필요함.
Ni	8.00 ~ 11.00	10.00 ~ 15.00	· 내식성을 향상시킨다. · 오스테나이트를 안정화 시킨다.	· 가격이 비싸다.	· 適량의 첨가가 필요함.
Mo	—	2.00 ~ 3.00	· 耐孔食性を 향상시킨다.	· 가격이 비싸다. · 硬-화합물이 되는 경우가 있다.	· 適량의 첨가가 필요함.
O	—	—		· 비금속 개재물이 현저하게 증가하기 쉽다. (Al ₂ O ₃ , FeO, SiO ₂ etc)	· 가능한 한 저감시킴이 좋은 원소임.

★ 표기는 함유량이 높을수록 품질의 저해하는 Minus 원소임



금속 및 준금속의 물리적 성질

원소기호	용융점 [°C]	01MPa에서 비등점 [°C]	밀도 [g/cm ³]	0°C에서 비열 [J/gK]	융해열 [J/g]	0°C에서 선 팽창계수 [K ⁻¹]	열전도도 [J/cmKs]	전기전도도 [mm/Ωmm ²]	Young's modulus [MPa]
Al	660	2060	2.7	0.900	388	23.9·10 ⁻⁵	2.22	37.6	72200
Sb	630.5	1440	6.62	0.205	163	10.5	0.19	5.4	56000
As	(81.4)	(610)	5.73	0.343	-	5	-	2.86	-
Ba	704	1640	3.5	0.285	56	19	-	-	9800
Be	1280	2770	1.82	2.177	1089	10.6	1.59	16.9	292800
Pb	327.4	1740	11.34	0.130	24	28.3	0.35	4.82	16000
B	2300	2550	3.3	1.047	-	8.0	-	10 ⁻¹⁰	-
Cr	1890	2500	7.19	0.461	191	6.2	1.59	6.7	190000
Fe	1539	2740	7.87	0.461	272	11.7	-	10.3	215500
Ga	29.8	2070	5.91	0.331	80	2	0.67	1.87	10000
Au	1063	2970	19.32	0.130	65	14.2	0.75	45.7	79000
Ir	2454	5300	22.50	0.130	117	6.8	-	18.9	538300
Cd	321	765	8.65	0.230	57	30.8	2.97	14.6	63500
K	63	770	0.86	0.741	61	84	0.59	15.9	3600
Ca	850	1440	1.55	0.624	216	22	0.92	29.2	20000
Co	1495	2900	8.9	0.414	266	12.3	1.00	16.1	212800
C	3500	-	3.51	0.720	-	-	1.26	-	-
Cu	1083	2600	8.96	0.385	204	16.2	0.69	60	125000
Li	186	1370	0.53	3.308	414	58	-	11.8	11700
Mg	650	1110	1.74	1.047	344	24.5	3.94	22.2	45150
Mn	1245	2150	7.43	0.481	244	22	0.71	0.54	201600
Mo	2625	4800	10.20	0.255	293	2.7	1.59	19.4	336300
Na	97.7	892	0.97	1.235	115	72	1.50	23.8	9100
Ni	1455	2730	8.90	0.440	302	13.3	1.47	14.6	197000
Os	2700	5500	22.50	0.130	147	4.6	1.34	10.4	57000
Pa	1554	4000	12.00	0.243	143	11.8	0.92	9.26	123600
P	44	282	1.82	0.754	21	125	-	0.02	-
Pt	1773.5	4410	21.45	0.134	113	8.9	0.71	10.2	173200
Hg	-38.87	357	1355	0.138	12	-	0.08	1.06	-
Ra	930	1140	-	-	-	-	-	-	-
Re	3170	-	20.5	0.138	-	4	-	5.05	530000
Rh	1966	4500	12.44	0.247	218	8.3	0.88	22.2	386000
S	112.8	444.6	2.05	-	46	-	-	-	-
Ag	960.5	2210	10.49	0.234	104	19.7	4.19	63	81600
Si	1430	2300	2.33	0.678	1656	7	0.84	10 ⁻²	15000
Sr	770	1380	2.6	0.737	105	20	-	4.35	16000
Ta	3000	5300	16.6	0.151	-	6.6	0.54	8.1	188200
Ti	1730	-	4.54	0.528	-	10	-	1.25	105200
U	1130	-	18.7	0.117	-	-	0.27	1.67	120000
V	1735	3400	6.0	0.502	-	8.5	-	3.84	150000
Bi	271.3	1420	9.8	0.142	52	12.4	0.08	0.94	34800
W	3410	5930	19.3	0.134	184	2.4	2.01	18.2	415300
Zn	419.5	905	7.136	0.383	111	29.8	1.13	16.9	9400
Sn	231.9	2270	7.298	0.226	59	20.5	0.67	0.16	55000
Zr	1750	2900	6.5	0.276	-	10	-	2.44	69700



경도환산표

철강의 로크웰C경도에 대한 근사 환산치 (주1)

HRC	HV	HB		HRA	HRB	HRD	HR15N	HR30N	HR45N	HS	인장 강도 (근사값) MPa (kgf/mm ²) (2)	HRC	주요 재료 정도의 기준
로크웰 C 스케일 경도	비커스 경도	브리넬 경도 10mm구하중3000kgf		로크웰 경도 ⁽³⁾			로크웰 표면 경도 다이아몬드 원추형 압자			쇼어 경도		로크웰 C 스케일 경도 (3)	
		표준구	초경구	A스케일 하중60kgf 다이아몬드 원추형 압자	B스케일 하중100kgf 직경1.6mm (1/16in)구	D스케일 하중100kgf 다이아몬드 원추형 압자	스케일 하중15kgf	스케일 하중30kgf	스케일 하중45kgf				
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68	SCM415 첨단 열처리 표면경도
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67	
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66	
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65	
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64	
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63	SCM440 고주파 열처리 표면경도
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62	
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61	
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.6	81	—	60	
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59	
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58	S45C 고주파 열처리 표면경도
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57	
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56	
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075 (212)	55	
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015 (205)	54	
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950 (199)	53	SCM415 첨단 열처리 표면경도
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880 (192)	52	
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820 (186)	51	
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760 (179)	50	
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695 (173)	49	
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635 (167)	48	SCM440 고주파 열처리 표면경도
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580 (161)	47	
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530 (156)	46	
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480 (151)	45	
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435 (146)	44	
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385 (141)	43	SCM415 첨단 열처리 표면경도
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340 (136)	42	
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295 (132)	41	
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250 (127)	40	
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215 (124)	39	
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180 (120)	38	SCM440 고주파 열처리 표면경도
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160 (118)	37	
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115 (114)	36	
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080 (110)	35	
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055 (108)	34	
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025 (105)	33	S45C 조질 심부경도
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000 (102)	32	
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980 (100)	31	
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950 (97)	30	
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930 (95)	29	
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910 (93)	28	SCM415 첨단 열처리 표면경도
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880 (90)	27	
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860 (88)	26	
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840 (86)	25	
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	24	
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805 (82)	23	SCM440 조질 심부경도
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785 (80)	22	
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770 (79)	21	
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760 (77)	20	
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730 (75)	(18)	
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705 (72)	(16)	S45C 소재경도
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675 (69)	(14)	
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650 (66)	(12)	
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620 (63)	(10)	
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600 (61)	(8)	
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580 (59)	(6)	SUS303 소재경도
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550 (56)	(4)	
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530 (54)	(2)	
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515 (53)	(0)	

주 (1) 청색 숫자는 ASTM E 140표1에 따른다.(SAE · ASM · ASTM이 합동으로 조정한 것이다.)

(2) 괄호 () 가 있는 단위 및 수치는 JIS Z 8413및 8438환산표로 psi에서 환산한 것이다. 그리고1MPa=1N/mm²

(3) 표에서 괄호 () 안의 숫자는 별로 사용하지 않는 범위의 것으로 참고치입니다.



유틸리티 유량 선정 테이블 (반도체/Display)

GAS Line Size Selection Basic

· 배관길이 : GAS PLANT — USE POINT 600m

· 압력강하 — 주관, 준주관 4.0% } 4.5% < 5.0%
— 지관 0.5%

· 허용압력강하 — 주관, 준주관 $\Delta P_m = P \times 0.04 \times 100m/600m$ [kg/cm²/100m]
— 지관 $\Delta P_b = P \times 0.005 \times 100m/5m$ [kg/cm²/100m]

ITEM		UNIT	N2	CDA
SUPPLY PRESSURE (P)		kg/cm ² G	7.0	7.5
FLUID VELOCITY		m/s	15.0	10" ≤ 15.0
				12" ≤ 20.0
PRESSURE DROP	MAIN or SUB-MAIN (ΔP _m)	kg/cm ² /100m	0.047	0.05
	BRANCH LINE (ΔP _b)	kg/cm ² /100m	7.0	0.75 ¹

NOTE. : *1. Velocity : 8.0 m/s

UTILITY	CLASSIFICATION	SIZE(in)	FLOW RAT (Nm ³ /h)	ΔP (kg/cm ² /100m)	VELOCITY (m/s)
CDA	BRANCH LINE	1/4"	1.7	0.75	4.15
		3/8"	7.4	0.75	6.02
		1/2"	12.9	0.75	6.7
		3/4"	51.0	0.75	9.5
		1"	126.0	0.75	11.9
		1 1/2"	394	0.644	15.0
	MAIN or SUB-MAIN	2"	397	0.0500	5.6
		3"	1,124	0.0500	7.2
		4"	2,237	0.0500	8.5
		5"	3,893	0.0500	9.7
		6"	6,225	0.0500	10.8
		8"	12,649	0.0500	12.7
		10"	22,470	0.0500	14.6
		12"	35,039	0.0500	16.1
		16"	63,360	0.0780	18.5
N ₂	BRANCH LINE	1/4"	1.62	0.7	4.17
		3/8"	7.02	0.7	6.04
		1/2"	12.3	0.7	6.82
		3/4"	48.6	0.7	9.6
		1"	120	0.7	12.04
		1 1/2"	372	0.59	15.0
	MAIN or SUB-MAIN	1 1/2"	103	0.0470	4.1
		2"	378	0.0470	5.7
		2 1/2"	617	0.0470	6.4
		3"	1,073	0.0470	7.3
		4"	2,135	0.0470	8.6
		5"	3,698	0.0470	9.8
		6"	5,943	0.0470	11.0
		8"	12,080	0.0470	12.9
		10"	21,463	0.0470	14.8

※ Supply Pressure : CDA = 7.5kg/cm², N₂ = 7.0kg/cm²

PCW Line Size Selection Table

· Pressure Drop : less then 20 mmAq/m

· Fluid Velocity : less then 3.0m/s

Line size	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A	450A
Flow rate (l/min)	141	272	425	858	1,479	2,347	4,841	7,930	11,290	16,930	22,266	28,333
Fluid velocity (m/s)	0.99	1.17	1.30	1.55	1.77	1.99	2.37	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0

Process Vacuum Line Size Selection Table

Line size	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A	350A	400A
Flow rate (N ₂ /h)	39.6	76.9	120.0	242.5	392.9	557.4	1,085	1,682	2,393	3,324	4,372
Fluid velocity (m/s)	23.7	28.0	31.3	37.2	40.0	40.0	45.0	45.0	45.0	50.0	50.0



단위환산표 (Conversion Table)

Pressure Conversion Chart

PSI	ATM	kg/cm ²	in.H ₂ O	mmHg	in.Hg	kPa	Bar	mmH ₂ O
1	0.068046	0.070307	27.7276	51.715	2.03602	6.895	0.06895	704.28104
14.696	1	1.0332	407.484	760	29.921	101.325	1.01325	10350.0936
14.2233	0.96784	1	394.38	735.559	28.959	98.096	0.98067	10000
0.036092	0.002454	0.00253	1	1.8651	0.07343	0.249	0.00249	25.4
0.019336	0.001315	0.001359	0.53616	1	0.03937	0.1333	0.001333	13.618464
0.4951154	0.0033421	0.03453	13.6185	25.4	1	3.3864	0.033864	345.9099
0.145	0.0098	7 0.010197	4.0186	7.5006	0.2953	1	0.01	102.07244
14.5038	0.98692	1.01972	402.156	750.062	29.53	100	1	10214.7624
0.00142	0.000097	0.0001	0.03937	0.0734	0.0029	0.098	0.000098	1

Volume Conversion Chart

Gallon(US)	Cubic Feet	Cubic Inches	Barrels (Oil)	Cubic cm	Cubic Meter	Liter	Imp.Gallon
1	0.1337	231	0.02381	3785	0.003785	3.785	0.8327
7.481	1	1728	0.1781	28320	0.02832	28.32	6.229
0.004329	0.000578	1	0.000103	16.39	0.000016	0.01639	0.003605
42	5.615	9702	1	159000	0.159	158.94	34.97
0.000264	0.000035	0.06102	0.000006	1	0.000001	0.001	0.00022
264.17	35.3144	61023	6.2906	1000000	1	1000	220.1
0.264	0.0353	61.03	0.0629	1000	0.001	1	0.22
1.201	0.1606	277.4	0.0286	4546	0.004546	4.546	1

Mass Conversion Chart

lb.	oz.	kg	gm	gal H ₂ O (32F)	long ton	metric tonne	ton
1	16	0.4536	453.6	0.1198	0.000446	0.000453	0.0005
0.0625	1	0.02835	28.35	0.00749	0.000027	0.000028	0.000031
2.205	35.27	1	1000	0.2642	0.009839	0.001	0.001102
0.002205	0.03527	0.001	1	0.000264	0.000000	0.000001	0.000001
8.345	133.5	3.785	3785	1	0.003726	0.003786	0.004171
2240	35840	1016.4	1016363	268.352	1	1.016	1.12
2204.6	35273	1000	1000000	264.11	0.9842	1	1.1023
2000	32000	907.03	909090.9	239.7	0.892857	0.907194	1

Density Conversion Chart

lb. / ft ³	gm / cm ²	kg / m ³	lb / in ³
1	0.016018	16.0184	0.000578
62.43	1	1000	0.03613
0.06243	0.001	1	0.000036
1728	27.68	27679.8	1



국제단위계(SI) 단위환산표

양(量)의 명칭	SI 단위		기존 단위(미터계, 야드본드법)		SI 단위로의 환산율
	단위명칭	단위기호	단위명칭	단위기호	
압 력	파스칼 (뉴턴 매 제곱미터)	Pa(N/m ²)	중량킬로그램 매 제곱미터	kgf/m ² (kgw/m ²)	1 kgf/m ² = 9.80665Pa
			중량킬로그램 매 제곱센티미터	kgf/cm ² (kgw/cm ²)	1 kgf/cm ² = 98066.5Pa
			수주 미터	mAq(mH ₂ O)	1 mAq = 9806.65Pa
			수주 밀리미터	mmAq(mmH ₂ O)	1 mmAq = 9.80665Pa
			수은주 미터	mHg	1 mHg = 133322Pa
			수은주 밀리미터	mmHg	1 mmHg = 133.322Pa
			공학기압	at	1 at = 98066.5Pa
			기압(표준대기압)	atm	1 atm = 101325Pa
			바	bar(b)	1 bar(b) = 100000Pa
온 도	섭씨도	℃	밀리바 (b,mb는 SI 병용단위)	mbar(mb)	1 mbar(mb) = 100Pa
			화씨도	°F	1 °F = 5/9(t-32) °C 1 °F = 5/9(t-32) + 273.15K
			런킨도	°R	1 °R = (5/9)t-273.15 °C 1 °R = (5/9)tK
	켈 빈	K(℃)			
			도	deg	1 deg = 1K = 1 °C
업무용 · 동 력	와 트	W	중량킬로그램 미터 매 초	kgf·m/s	1 kgf·m/s = 9.80665W
			에르그 매 초	erg/s	1 erg/s = 0.0000001W
			마력(佛)	PS	1 PS = 735.49875W
			마력(英)	HP(hp, HP)	1 HP = 745.69987W
			푸트 중량본드 매 초	ft·lbf/s	1 ft·lbf/s = 1.35582W
중 량	뉴 톤	N	다인	dyn	1 dyn = 0.00001N
			중량 킬로그램	kgf	1 kgf = 9.80665N
			중량 톤	tf	1 tf = 9806.65N
			중량 폰드	lbf	1 lbf = 4.44822N
길 이	마이크로미터 (기본단위 m)	μm	마이크로	μ	1 μ = 1 μm = 0.000001m
회전 속도 · 수	매 초	S ⁻¹	회 매 초	r/s(rps)	1 r/s = 1 s ⁻¹
			회 매 분	r/min(rpm)	1 r/min = 0.01667 s ⁻¹
			회 매 시	r/h(rph)	1 r/h = (1/3600) s ⁻¹
용 력	파스칼 (뉴턴 매 제곱미터)	Pa(N/m ²)	중량킬로그램 매 제곱미터	kgf/m ² (kgw/m ²)	1 kgf/m ² = 9.80665Pa
			중량킬로그램 매 제곱밀리미터	kgf/mm ² (kgw/mm ²)	1 kgf/mm ² = (9.80665 × 10 ⁶) Pa ≈ 9.80665MPa
			중량본드 매 제곱인치	lbf/in ² (pis)	1 lbf/in ² = 6.894757293kPa
열 · 열량	주 율 (와트 초)	J(W · s)	와트시 (SI 병용단위)	W·h	1 W·h = 3600J
			에르그	erg	1 erg = 0.0000001J
			중량킬로그램 미터	kgf·m	1 kgf·m = 9.80655J
			칼로리	cal	1 cal = 4.186051J
			킬로칼로리	kcal	1 kcal = 4186.05J
			15도 칼로리	cal ₁₅	1 cal ₁₅ = 4.1855J
			I.T. 칼로리	cal _{IT}	1 cal _{IT} = 4.1868J
			열화학 칼로리	cal _{th}	1 cal _{th} = 4.184J
			열량(英)	Bth	1 Bth = 1055.06J
열 류	와 트	W	I.T. 칼로리 매 시	cal _{IT} /h	1 cal _{IT} /h = 0.001163W
			열량 매 시 (영국)	Btu/h	1 Btu/h = 0.293071W
			냉동 톤 (일본)	JRT	1 JRT = 3860.47W
			냉동 톤 (미국)	USRT	1 USRT = 3516.28W
비 열	주율 매 킬로그램켈빈 주율 매 킬로그램섭씨도	J/(kg · K)	칼로리 매 킬로그램 섭씨도	cal/(kg·℃)	1 cal/(kg·℃) = 4.18605 J/(kg·K)
		J/(kg · K)	I.T. 칼로리 매 그램 켈빈	cal _{IT} /(g·K)	1 cal _{IT} /(g·K) = 4186.8 J/(kg·K)
		J/(kg · K)	열화학 칼로리 매 그램 켈빈	cal _{th} /(g·K)	1 cal _{th} /(g·K) = 4184 J/(kg·K)
점 도	파스칼 초 (뉴턴초 매 제곱미터)	Pa · s (N · s/m ²)	포어즈 (SI 병용단위)	P	1 P = 0.1Pa · s
			센티포어즈 (SI 병용단위)	cP	1 cP = 0.001Pa · s
			중량킬로그램 초 매 평방미터	kgf·s/m ²	1 kgf·s/m ² = 9.80665Pa · s
			중량폰드 초 매 평방인치	lbf·s/in ² (reyn)	1 lbf·s/in ² = (6.894757293 × 10 ³) Pa·s ≈ 6.895kPa · s
동점도	제곱미터 매 초	m ² /s	스톡스 (SI 병용단위)	St	1 St = 0.0001 m ² /s
			센티스톡스 (SI 병용단위)	cSt	1 cSt = 0.000001 m ² /s
			평방푸트 매 초	ft ² /s	1 ft ² /s = 0.0929 m ² /s



Dong Won Hi-Tech

Dong Won Hi-Tech. Co., Ltd

#57, Galcheon-gil, Hyangnam-eup, Hwaseong-si,
Gyeonggi-do, 18625, Republic of Korea

TEL : +82-31-378-9850 FAX : +82-31-378-9851

E-mail : dwkimjs@hanmail.net

www.dw-hitech.co.kr



NAVER

동원하이텍

검색