KOSHA CODE
D - 38 - 2000

배관 재질사양 작성 지침

2000. 5.

한 국 산 업 안 전 공 단

코드개요

ㅇ 작성자 : 김 기 영

ㅇ 제정경과 및 관련규격

- 2000년 4월 화안전분야 기준제정위원회 심의
- 2000년 5월 총괄기준제정위원회 심의

이 코드는 다음을 참조하여 작성하였음.

- 국내·외 엔지니어링사 표준

o 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건법 제49조의2(공정안전보고서의 제출 등)
- 산업안전보건법 시행규칙 제130조의2(공정안전보고서의 세부내용)

o 코드적용 및 문의

이 코드에 대한 문의는 한국산업안전공단 중대산업사고예방실
(TEL 032-5100-682, FAX 032-512-8315)로 연락하여 주십시오.

공표일자 : 2000년 5 월 일

제 정 자 : 한국산업안전공단 이사장

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

배관 재질사양 작성 지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건법 제49조의 2, 동법 시행규칙 제130조의 2 및 노동부 고시 “공정안전보고서의 제출·심사 등에 관한 규정” 제22조의 규정에 의하여 유해·위험물질의 누출로 인한 화재·폭발 및 중독등을 예방하기 위하여 유해·위험물질 등의 종류, 온도, 부식성 등에 적합한 배관, 플랜지 및 가스킷 등 배관 재질사양 작성에 필요한 사항을 정하는데 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 산업안전기준에 관한 규칙(이하 “안전규칙”이라 한다) 별표3 “화학설비 및 그 부속설비의 종류” 중 제2호 “가” 항의 배관·밸브·관·부속류 등 화학물질 이송관련 설비(이하 “배관류” 라 한다)에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “유해·위험물질”이라 함은 안전규칙 <별표 1>에서 규정하는 위험물질과 산업보건기준에 관한 규칙(이하 “보건규칙”이라 한다) <별표 4> 및 <별표6>에서 각각 규정하는 유기용제 및 특정화학물질 등을 말하며 액체 또는 가스상태로 취급하는 경우에 한 한다.

(나) “재질사양” 이라 함은 KOSHA CODE D-25-97 “공정배관계장도(P&ID) 작성지침” 제7항에서 규정하는 배관번호 부여방법 중 플랜지의 호칭압력, 배관류의 재질 및 특수사양 등을 표시하는 것을 말한다.

(다) “호칭압력” 이라 함은 플랜지의 압력등급을 나타내기 위하여 사용하는 수치를 말한다.

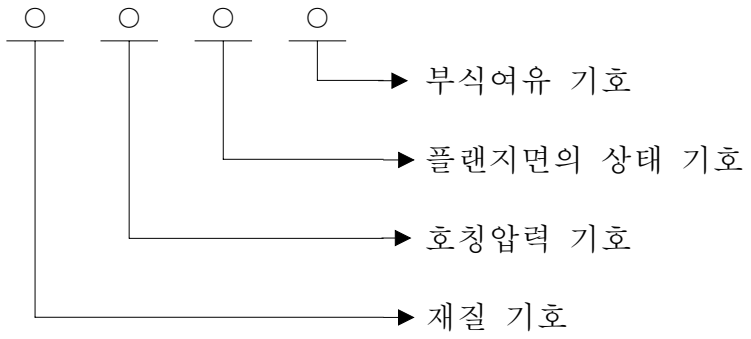
3.2 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 안전규칙 및 보건규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 재질사양

4.1 재질사양의 구성

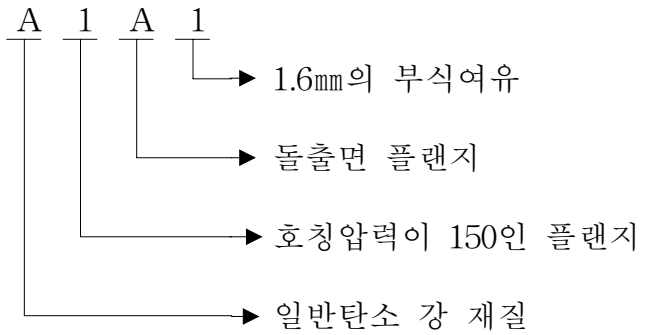
4.1.1 재질사양은 취급유체의 종류 및 상태를 고려하여 배관재질, 호칭압력, 플랜지면의 상태 및 부식여유 등을 감안하여 결정하여야 한다.

4.1.2 재질사양은 다음의 표기방법을 참조하여 사업장에서 자율적으로 규정하여 사용할 수 있다. 또한 공정의 종류 및 공정특성에 따른 특수한 요구조건이 있는 경우에는 그 공정에 적합하도록 재질사양을 별도로 구성하여 사용할 수도 있다.



KOSHA CODE
D - 38 - 2000

예)



4.2 기호의 선정

재질 기호, 호칭압력 기호, 플랜지면의 상태 기호 및 부식여유 기호는 <표 1>, <표 2>, < 표 3> 및 <표 4>를 각각 참조하여 사업장에서 자율적으로 선정하여 사용할 수 있다.

<표 1> 재질 기호

기호	재질의 종류	기호	재질의 종류
A	일반탄소 강	M	TP316
B	킬드 강	N	TP316L
E	1¼Cr-½Mo 강	O	TP316H
F	2¼Cr-1Mo 강	P	TP317
G	3Cr-1Mo 강	Q	TP321/347
H	5Cr-½Mo 강	R	Monel
J	9Cr-1Mo 강	S	3½Nikel
K	TP304	T	저온용 탄소 강
L	TP304L		

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

<표 2> 호칭압력 기호

기호	호칭압력	기호	호칭압력
1	150(PN20, 10K)	5	900(PN150, 63K)
2	300(PN50, 20K)	6	1500(PN250)
3	400(PN68)	7	2500(PN420)
4	600(PN100, 40K)	8	특수설계

<표 3> 플랜지면의 상태 기호

기호	플랜지면의 상태	기호	플랜지면의 상태
A	돌출면(RF)	C	링 죠인트(RJ)
B	매끄럽게 마감한 돌출면(RFSF)	D	평면(FF)

<표 4> 부식여유 기호

기호	부식여유	기호	부식여유
0	0	3	0.188″(4.8㎜)
1	0.063″(1.6㎜)	4	0.250″(6.4㎜)
2	0.125″(3.2㎜)		

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

5. 재질선정시 고려사항

5.1 유체의 특성

취급하는 유체의 물리·화학적 특성에 따라 부식, 침식, 마모 등에 많은 영향을 주므로 그 유체의 특성에 적합한 재질을 선정하여야 한다.

5.2 재질의 특성

재질선정시에는 재질의 종류에 따라 다음과 같은 특성이 달라지므로 이 특성을 고려하여야 한다.

(1) 강도(STRENGTH)

(2) 내식성(CORROSION RESISTANCE)

(3) 인성(TOUGHNESS)

(4) 열충격성(THERMAL SHOCK)

(5) 내마모성(ABRASION RESISTANCE)

(6) 내산화성(OXIDATION RESISTANCE)

5.3 설치의 편의성

재질에 따라 용접 등 작업의 용이성, 비파괴검사 방법, 용접후 열처리 방법 등이 달라지므로 재질선정시에 이를 고려하여야 한다.

5.4 내구 연한과 경제성

내구 연한과 경제성도 배관의 설치비용과 보수·유지비용에 커다란 영향을 주므로 재질선정시에는 이에 대한 사항도 반드시 검토하여야 한다.

6. 재질선정 일반기준

6.1 일반탄소 강

(1) 일반탄소 강 재질은 가장 많이 쓰이는 재질이나 정유·석유화학 공정설비에는 사용하지 않는 것이 좋다.

(2) 6.2항에서 규정하는 배관에는 일반탄소 강을 사용하여서는 아니된다.

6.2 킬드 강

수소취성으로 인한 사고를 최소화하기 위하여 다음에 해당하는 경우에는 킬드 강 또는 이와 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

(1) 운전조건에서 수소의 분압이 절대압으로 3.5㎏f/㎠ 이상이 되는 배관

(2) 액체상태로서 몰분율로 0.3% 이상의 황화수소를 포함하고 있는 유체를 취급하는 배관

(3) 10ppm이상의 황화수소를 포함하고 있는 물(SOUR WATER)을 취급하는 배관

(4) 무게분율로 5% 이상의 알카놀아민류(ALKANOLAMINES)를 포함하고 있는 유체를 취급하는 배관

(5) 농도에 관계없이 불화수소산, 삼불화보론(BF_3) 및 BF_3 화합물을 포함하는 유체를 취급하는 배관

6.3 합금 강 및 특수 강

저합금 강, 스테인리스 강 및 특수 강은 재질에 따라 특성 등이 다르므로 다음을 참조하여 적합한 재질을 선정한다.

6.3.1 저합금 강

(1) C-½Mo 및 Mg-½Mo 강은 일반탄소 강보다 높은 온도에서 사용하며, 중간온도에서 수소에 대한 내성을 갖이고 있다. 킬드 강과 같은 최대사용 허용온도를 갖이고 있으나 370℃ 이상에서는 킬드 강보다 강도가 높다.

(2) 1Cr-½Mo 및 1¼Cr-½Mo 강은 고온에서 수소에 대한 내성을 갖이고 있으며 또한 황에 의한 부식에 대하여도 내성이 있다.

(3) 2¼Cr-1Mo 및 3Cr-1Mo 강은 1¼Cr-½Mo 강과 같은 용도를 갖이고 있으며 수소에 대한 내성이 보다 크고, 높은 온도에서 강도가 높다.

(4) 5Cr-½Mo 강은 290℃ 이상에서 황에 대한 내성이 크다.

(5) 7Cr-½Mo 강은 원유정제설비의 가열로 튜브로 많이 사용한다.

(6) 9Cr-⅓Mo 강은 높은 온도에서 황에 대한 내성이 크며 주로 가열로 튜브로 많이 사용한다.

6.3.2 페라이트 및 마르텐사이트계 스테인리스 강

(1) 12Cr 강(405 및 410S)은 크래딩(CLADDING) 및 라이닝(LINNING)에 주로 사용하며 황 화합물에 대한 내성이 매우 높으며 또한 저농도 및 중간온도의

황화수소에 대한 내성이 좋다.

(2) 13Cr 강(410)은 주로 밸브의 트림 재질로 사용된다.

6.3.3 오스테나이트계 스테인리스 강

(1) 18Cr-8Ni 강(304)은 높은 온도에서 수소 및 황화수소에 대한 내성이 높으나 폴리치오닉 응력부식(POLYTHIONIC STRESS CORROSION) 및 염소 응력부식(CHLORIDE STRESS CORROSION)에 취약하다.

(2) 25Cr-12Ni 강(309) 및 25Cr-20Ni 강(310)은 1100℃ 이내의 온도에서 산화(OXIDATION)에 대한 내성이 매우 높으며 고온의 용도에 사용한다.

(3) 18Cr-20Ni 안정화 강(321/347)은 용접할 때 탄화물 석출을 방지하기 위하여 Ti 또는 Nb를 첨가하여 안정화 시킨 강으로 후열처리가 필요한 경우에 사용한다.

(4) 16Cr-12Ni-2Mo 강(316)은 인산(PHOSPHORIC ACID), 나프텐산(NAPHTHENIC ACID) 및 저농도의 황산을 취급하는 배관에 사용한다. 또한 높은 온도와 저농도 황화물을 취급하는 배관에 사용한다.

(5) 20Cr-29Ni-2Mo-3Cu 강(CARPENTER 20)은 황산 및 염소에 대한 내성이 높으므로 황산 및 염소취급 배관류에 사용한다.

6.3.4 구리 및 구리합금 강

(1) 구리 및 그 합금 강은 염소, 염산 및 불산 등에 대한 내성이 강하며 해양 및 대기 부식에 대하여 내성이 높으나, 뜨거운 황화물(SULFIDES) 및 수분이 포함된 암모니아에 취약하다.

(2) 구리·니켈 강(90Cu-10Ni, 80Cu-20Ni 및 70Cu-30Ni)은 바닷물, 광물성 산류(MINERAL ACID) 등을 취급하는 경우에 사용한다.

6.3.5 니켈 및 니켈합금 강

(1) 순수 니켈 강은 낮은 온도에서 염소에 대한 내성이 크다. 그러나 중간 온도이상에서는 황화물에 대한 내성이 매우 낮다.

(2) 70Ni-30Cu 강(MONEL)은 염소 및 불소에 대한 내성이 매우 높다.

(3) 80Ni-Cr 강(INCONEL)은 1100℃ 이내의 범위에서 산화 및 환원 분위기에 대한 내성이 매우 좋다.

(4) 인콜로이(INCOLY) 강은 염소 응력부식에 매우 강하다.

(5) 하스텔로이(HASTELLOY) 강은 부식에 대한 내성이 매우 높으나, 산화제가 포함된 경우에는 매우 취약하다.

6.3.6 알루미늄 및 티타늄 강

(1) 알루미늄 강은 극저온 유체를 취급하는 경우에 사용한다.

(2) 티타늄 강은 부식환경에 대한 내성이 매우 좋다.

7. 재질의 사용온도 범위

배관재질별 사용온도 범위는 <별표 1>과 같다.

8. 배관의 두께

배관의 두께는 KOSHA CODE M-23-1998 “배관두께계산 및 검사기술기준”에서 규정하는 방법에 의하여 계산된 두께이상이 되는 스케쥴번호(SCHEDULE NUMBER)의 배관을 사용하여야 한다(호칭지름 및 스케쥴번호별 배관의 두께는 KOSHA CODE M-23-1997 “배관두께 계산 및 검사 기술기준”의 <별표 1> 참조).

9. 플랜지의 허용압력 및 사용온도

9.1 플랜지의 최고허용압력

플랜지의 종류(호칭압력 및 사용재질)별 온도에 따른 플랜지의 최고허용압력은 KOSHA CODE D-2-1996 “플랜지 및 가스킷 등의 접합부에 관한 기술지침”의 <별표 1> 내지 <별표 7>에 따른다.

9.2 플랜지의 최고사용온도

호칭압역에 관계없이 각 재질별 플랜지의 최고사용허용온도는 KOSHA CODE D-2-1996 “플랜지 및 가스킷 등의 접합부에 관한 기술지침”의 <별표 8>에 따른다.

10. 가스킷의 선정

가스킷의 선정시에는 취급하는 유해·위험물질의 물리화학적 성질, 사용온도, 압력등과 KOSHA CODE D-2-1996 “플랜지 및 가스킷 등의 접합부에 관한 기술지침”의 <별표 9>를 참고하여 적당한 재질의 가스킷을 선정한다.

11. 재질비교표

각국의 기준에 따른 재질의 분류기호는 <별표2> 각국의 재질분류기호를 참조한다.

12. 재질사양의 예

<부록>의 재질사양의 예를 참조하여 사업장에서 자율적으로 작성하여 사용한다.

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

<별표 1> **재질사용온도 범위**

재 질	ASTM 기호	등급	사용온도(℃/°F)	비 고
일반탄소강	A53	A, B	-29~399/-20~750	
	A135	A, B	-29~482/-20~900	호칭압력 150이하에서 사용
	API5L	A, B	-29~538/-20~1000	
킬드강	A106	A, B	-29~454/-20~850	
	A106	C	-29~427/-20~800	
	A524	Ⅰ, Ⅱ	-29~371/-20~700	
	A333	1	-46~343/-50~650	
특수저합금	A333	6	-101~343/-150~650	
3½Ni강	A333	3	-101~343/-150~650	
9Ni강	A333	8	-196~121/-320~250	
C-Mo강	A335	P1	-29~538/-20~1000	
½Cr-½Mo강	A335	P2	-29~538/-20~1000	
1Cr-½Mo강	A335	P12	-29~649/-20~1200	
1¼Cr-½Mo강	A335	P11	-29~649/-20~1200	
2¼Cr-1Mo강	A335	P22	-29~649/-20~1200	
5Cr-½Mo강	A335	P5	-29~649/-20~1200	
7Cr-½Mo강	A335	P7	-29~649/-20~1200	
9Cr-1Mo강	A335	P9	-29~649/-20~1200	
오스테나이트계 스테인리스강	A312	ALL	-198~816/-325~1500	
Incoloy	B-407/514	800/800H	-198~816/-325~1500	
Monel	B-165	400	-198~482/-325~900	
Hastelloy	B-619	B-2	-198~427/-325~800	
	B-619	C-276	-198~538/-325~1000	
Carpenter	B-464	20Cb-3	-198~427/-325~800	

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

재질사용온도 범위(계속)

재 질	ASTM 기호	등급	사용온도(℃/°F)	비 고
Cu-Ni	B466	O60 H55 H80	-198~316/-325~600	
Inconel	B167	600	-198~649/-325~1200	
Titanium	B338	1/2/3/7	-59~316/-75~600	

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

<별표 2> 각국의 재질분류기호-파이프

재 질	KS	JIS	ASTM	비 고
일반탄소강	D3562 SPPS370	G3454 STPG370	A53/135 GrA	
	SPPS410	STPG410	A53/135 GrB	
킬드강	D3570 SPHT370	G3456 STPG370	A106 GrA	
	SPHT410	STPG410	A106 GrB	
	SPHT480	STPG480	A106 GrC	
	D3564 SPPH370	G3455 STS370	A524 Gr I	
	SPPH410	STS410	A524 GrII	
	D3569 SPLT380	G3460 STPL380	A333 Gr1	
3½Ni강	SPLT450	STPL450	A333 Gr3	
특수저합금	SPLT380	STPL380	A333 Gr6	
9Ni강	SPLT690	STPL690	A333 Gr8	
C-Mo강	D3573 SPA12	G3458 STPA12	A335 P1	
½Cr-½Mo강	SPA20	STPA20	P2	
1Cr-½Mo강	SPA21	STPA21	P12	
1¼Cr-½Mo강	SPA22	STPA22	P11	
2¼Cr-1Mo강	SPA23	STPA23	P22	
5Cr-½Mo강	SPA24	STPA24	P5	
7Cr-½Mo강	-	-	P7	
9Cr-½Mo강	SPA25	STPA25	P9	

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

각국의 재질분류기호-파이프(계속)

재 질	KS	JIS	ASTM	비 고
오스테나이트계 스테인리스강	D3576 STS304TP	G3459 SUS304TP	A312 TP304	
	STS304HTP	SUS304HTP	TP304H	
	STS304LTP	SUS304LTP	TP304L	
	STS309STP	SUS309STP	TP309	
	STS310STP	SUS310STP	TP310	
	STS316TP	SUS316TP	TP316	
	STS316HTP	SUS316HTP	TP316H	
	STS316LTP	SUS316LTP	TP316L	
	STS317TP	SUS317TP	TP317	
	STS321TP	SUS321TP	TP321	
	STS321HTP	SUS321HTP	TP321H	
	STS347TP	SUS347TP	TP347	
	STS347HTP	SUS347HTP	TP347H	
Incoloy 800	D3532 NCF800TP	G4903 NCF800TP	B407 800	
Monel 400	NCF600TP	G4552 NCUT	B165 400	
Hastelloy B	-	-	B619 B-2	
Hastelloy C		-	C-276	
Carpenter 20	-	-	B464 20Cb-3	
Cu-Ni	-	-	B466 O60/H55/H80	
Inconel 600	-	-	B167 600	
Titanium	D5575 TTH35/49	H4631 TTH35/49	B338 1/2	
	D6727 TTH25Pd	H4636 TTH25Pd	3	
	TTH28Pd	TTH28Pd	7	

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

<부록>

재질사양(예)

재질사양	재 질	호칭압력	플랜지면 상 태	부식여유	취급유체의 종류	온도범위(℃/°F)
A1A1	일반탄소 강	150	RF	0.063″	일반유체	-29~371/-20~700
A1A2	〃	150	RF	0.125″	〃	〃
A1A3	〃	150	RF	0.188″	〃	〃
A1A4	〃	150	RF	0.250″	〃	〃
A2A1	〃	300	RF	0.063″	〃	-29~482/-20~900
A2A2	〃	300	RF	0.125″	〃	〃
A2A3	〃	300	RF	0.188″	〃	〃
A2A4	〃	300	RF	0.250″	〃	〃
A4A1	〃	600	RF	0.063″	〃	-29~482/-20~900
A4A2	〃	600	RF	0.125″	〃	〃
A4A3	〃	600	RF	0.188″	〃	〃
A4A4	〃	600	RF	0.250″	〃	〃
B1B1	킬드 강	150	RFSF	0.063″	공정유체	-29~371/-20~700
B1B2	〃	150	RFSF	0.125″	〃	〃
B2B2	〃	300	RFSF	0.125″	〃	〃
B4B1	〃	600	RFSF	0.063″	〃	〃
B4B2	〃	600	RFSF	0.125″	〃	〃
B5A1	〃	900	RF	0.063″	〃	-29~482/-20~900
B5A2	〃	900	RF	0.125″	〃	〃
B5B2	〃	900	RFSF	0.125″	〃	-29~371/-20~700
B5C2	〃	900	RJ	0.125″	〃	〃
B6A2	〃	1500	RF	0.125″	〃	-29~482/-20~900
B6B2	킬드 강	1500	RFSF	0.125″	〃	-29~371/-20~700
B6C2	〃	150	RJ	0.125″	〃	〃
B7C2	〃	2500	RJ	0.125″	〃	〃
E1B1	1¼Cr-½Mo	150	RFSF	0.063″	〃	〃

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

재질사양(예)(계속)

재질사양	재 질	호칭압력	플랜지면 상 태	부식여유	취급유체의 종류	온도범위(℃/°F)
E2A2	1¼Cr-½Mo	300	RF	0.125″	공정유체	-29~551/-20~1025
E2B1	1¼Cr-½Mo	300	RFSF	0.063″	〃	〃
E2B2	1¼Cr-½Mo	300	RFSF	0.125″	〃	〃
E2B3	1¼Cr-½Mo	300	RFSF	0.188″	〃	〃
E2B4	1¼Cr-½Mo	300	RFSF	0.250″	〃	〃
E4A2	1¼Cr-½Mo	600	RF	0.125″	〃	〃
E4B1	1¼Cr-½Mo	600	RFSF	0.063″	〃	〃
E4B2	1¼Cr-½Mo	600	RFSF	0.125″	〃	〃
E4B3	1¼Cr-½Mo	600	RFSF	0.188″	〃	〃
E4B4	1¼Cr-½Mo	600	RFSF	0.250″	〃	〃
E5B1	1¼Cr-½Mo	900	RFSF	0.063″	〃	〃
E5B2	1¼Cr-½Mo	900	RFSF	0.125″	〃	〃
E5B3	1¼Cr-½Mo	900	RFSF	0.188″	〃	〃
E5B4	1¼Cr-½Mo	900	RFSF	0.250″	〃	〃
E5C1	1¼Cr-½Mo	900	RJ	0.063″	〃	〃
E5C2	1¼Cr-½Mo	900	RJ	0.125″	〃	〃
E5C3	1¼Cr-½Mo	900	RJ	0.188″	〃	〃
E5C4	1¼Cr-½Mo	900	RJ	0.250″	〃	〃
E6B2	1¼Cr-½Mo	1500	RFSF	0.125″	〃	〃
E6C2	1¼Cr-½Mo	1500	RJ	0.125″	〃	〃
F4B2	2¼Cr-1Mo	600	RFSF	0.125″	〃	-29~482/-20~900
F5B2	2¼Cr-1Mo	900	RFSF	0.125″	〃	〃
F5C2	2¼Cr-1Mo	900	RJ	0.125″	〃	〃
F6B2	2¼Cr-1Mo	1500	RFSF	0.125″	〃	〃
F6C2	2¼Cr-1Mo	1500	RJ	0.125″	〃	〃
F7C2	2¼Cr-1Mo	2500	RJ	0.125″	〃	〃
H1A2	5Cr-½Mo	150	RF	0.125″	〃	-29~371/-20~700
H1A3	5Cr-½Mo	150	RF	0.188″	〃	〃

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

재질사양(예)(계속)

재질사양	재 질	호칭압력	플랜지면 상 태	부식여유	취급유체의 종류	온도범위(℃/°F)
H1A4	5Cr-½Mo	150	RF	0.250″	공정유체	-29~371/-20~700
H2A2	5Cr-½Mo	300	RF	0.125″	〃	-29~593/-20~1100
H2A3	5Cr-½Mo	300	RF	0.188″	〃	〃
H2A4	5Cr-½Mo	300	RF	0.250″	〃	〃
H2B2	5Cr-½Mo	300	RFSF	0.125″	〃	〃
H2B3	5Cr-½Mo	300	RFSF	0.188″	〃	〃
H2B4	5Cr-½Mo	300	RFSF	0.250″	〃	〃
H4A2	5Cr-½Mo	600	RF	0.125″	〃	〃
H4A3	5Cr-½Mo	600	RF	0.188″	〃	〃
H4A4	5Cr-½Mo	600	RF	0.250″	〃	〃
H4B2	5Cr-½Mo	600	RFSF	0.125″	〃	〃
H4B3	5Cr-½Mo	600	RFSF	0.188″	〃	〃
H4B4	5Cr-½Mo	600	RFSF	0.250″	〃	〃
H4C2	5Cr-½Mo	600	RJ	0.125″	〃	〃
H4C3	5Cr-½Mo	600	RJ	0.188″	〃	〃
H4C4	5Cr-½Mo	600	RJ	0.250″	〃	〃
K1A1	TP304	150	RF	0.063″	〃	-29~260/-20~500
K2A1	TP304	300	RF	0.063″	〃	〃
K2B1	TP304	300	RFSF	0.063″	〃	〃
K2B1	TP304	600	RFSF	0.063″	〃	〃
L1A1	TP304L	150	RF	0.063″	〃	〃
L4A1	TP304L	600	RF	0.063″	〃	〃
L5B1	TP304L	900	RFSF	0.063″	〃	〃
L6B1	TP304L	1500	RFSF	0.063″	〃	〃
L6C1	TP304L	1500	RJ	0.063″	〃	〃
L7C1	TP304L	2500	RJ	0.063″	〃	〃
M1A1	TP316	150	RF	0.063″	부식성 물	〃
M2A1	TP316	300	RF	0.063″	〃	〃

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

재질사양(예)(계속)

재질사양	재 질	호칭압력	플랜지면 상 태	부식여유	취급유체의 종류	온도범위(℃/°F)
N1A1	TP316L	150	RF	0.063″	탄화수소/인산	-29~316/-20~600
N2A1	TP316L	300	RF	0.063″	〃	〃
O5B1	TP316H	900	RFSF	0.063″	수소 다량함유 탄화수소	-29~815/-20~1500
O5C1	TP316H	900	RJ	0.063″	〃	〃
O6B1	TP316H	1500	RFSF	0.063″	〃	〃
O6C1	TP316H	1500	RJ	0.063″	〃	〃
O7C1	TP316H	2500	RJ	0.063″	〃	〃
O8C1	TP316H	Special Design	RJ	0.063″	〃	〃
Q1A1	TP321/347	150	RF	0.063″	부식성 공정유체	-29~371/-20~700
Q2A1	TP321/347	300	RF	0.063″	〃	〃
Q4B1	TP321/347	600	RFSF	0.063″	수소 다량함유 탄화수소/수소	-29~482/-20~900
Q5B1	TP321/347	900	RFSF	0.063″	〃	〃
Q5C1	TP321/347	900	RJ	0.063″	〃	〃
Q6B1	TP321/347	1500	RFSF	0.063″	〃	〃
Q6C1	TP321/347	1500	RJ	0.063″	〃	〃
Q7C1	TP321/347	2500	RJ	0.063″	〃	〃
R1A1	Monel	150	RF	0.063″	염화수소 함유 공정유체	-29~260/-20~500
R1B1	Monel	150	RFSF	0.063″	〃	〃
R2A1	Monel	300	RF	0.063″	〃	〃
R2B1	Monel	300	RFSF	0.063″	〃	〃
S1A1	3½Ni	150	RF	0.063″	저온 공정유체	-48~100/-55~150
T1A1	C.S. Heat Treated	150	RF	0.063″	안전밸브 토출 유체	-48~-29/-55~-20
PR-1	1¼Cr-½Mo	300	RFSF	-	촉매(제거)	-29~551/-20~1025
PR-2	일반탄소 강	150	RF	-	촉매(공급)	-29~288/-20~550
PR-3	Inconel	150	RF	0.063″	염소화가스	-29~566/-20~1050

KOSHA CODE
D - 38 - 2000

재질사양(예)(계속)

재질사양	재 질	호칭압력	플랜지면 상 태	부식여유	취급유체의 종류	온도범위(℃/°F)
PR-4	TP304	150	RF		촉매(추가)	-29~121/-20~250
PR-5	Monel	150	RF	-	염화수소	-29~93/-20~200
PR-6	TP304H	300	RF	0.063″	뜨거운 공기	-29~704/-20~1300
FG-1	1¼Cr-½Mo	300	RF	0.125″	연소가스	-29~647/-20~1200
FG-2	일반탄소 강	150	RF	0.063″	연소가스	-29~427/-20~800
MS-1	일반탄소 강	150	RF/FF	-	공기,물,저압스팀	-29~177/-20~350
MS-2	아연도 강	150	FF	-	계장용 공기	-29~66/-20~150
MS-3	구리/일반탄소 강	150	-	-	스팀 트레이싱	-29~427/-20~800
MS-4	일반탄소강/알로이20	150	RF	0.063″	66°보메 황산	-29~66/-20~150
MS-5	일반탄소 강	900	RF	0.063″	스팀	-29~427/-20~800
MS-6	아연도강/브론즈	150	RF	0.063″	소화용수	최대 66/150
MS-7	1¼Cr-½Mo	900	RF	0.063″	과열증기	-29~510/-20~950
MS-8	일반탄소 강	300	RF	0.063″	열매체유	-29~371/-20~700