

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS D 3562

KS



압력 배관용 탄소 강관

KS D 3562:2018

산업표준심의회

2018년 03월 27일 개정

심 의 : 금속 기술심의회(D)

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	박 화 수	국민대학교	교 수
(위 원)	김 대 수	한국화학융합시험연구원	전 문 위 원
	김 명 구	KC GLASS&MATERIALS 창조경영연구소	상 무
	김 상 열	한국산업기술시험원	수석연구원
	김 영 주	한국철강협회	실 장
	심 광 수	국가표준코디네이터사무국	표 준 코디네이터
	이 경 환	KITECH	본 부 장
	정 기 철	포스코	자 문 교 수
	정 진 안	포스코	전문연구원
	현 창 용	서울과학기술대학교	교 수
	홍 경 태	한국과학기술연구원	책임연구원
(간 사)	이 승 훈	국가기술표준원 표준정책국 기계소재표준과	연 구 사

원안작성협력 : 한국철강협회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	정 효 안	포스코	상 무 보
(위 원)	박 상 백	현대제철	부 장
	조 종 원	동국제강	부 장
	이 성 우	포스코강판	팀 장
	명 경 근	동국제강	과 장
	안 재 천	현대제철	부 장
	박 용 현	동국제강	부 장
	김 영 호	한국철강	팀 장
	이 승 재	와이케이스틸	팀 장
	염 정 민	대한제강	팀 장
	구 분 습	환영철강공업	팀 장
	최 한 규	현대제철	부 장
	박 상 준	휴스틸	부 장
	백 남 준	세아제강	이 사
	김 유 창	한국주철관공업	팀 장
	임 성 룡	동양철관	공 장 장
	장 봉 규	만호제강	팀 장
	박 상 곤	현대제철	과 장
	이 준 호	고려대학교	교 수
	김 용 필	한국상하수도협회	팀 장
(간 사)	이 래 균	한국철강협회	실 장
	왕 찬 훈	한국철강협회	과 장

표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제 정 자 : 산업표준심의회 위원장 담당부처 : 산업통상자원부 국가기술표준원
개 정 : 2018년 03월 27일
심 의 : 산업표준심의회 금속 기술심의회(D)
원안작성협력 : 한국철강협회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 e나라 표준인증 웹사이트를 이용하여 주십시오

이 표준은 산업표준화법 제10조의 규정에 따라 매 5년마다 산업표준심의회에서 심의
되어 개정 또는 폐지됩니다

머 리 말

이 표준은 산업표준화법 관련 규정에 따라 산업표준심의회 심의를 거쳐 개정된 한국산업 표준이다. 이에 따라

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 산업표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

Ⓚ 압력 배관용 탄소 강관

Carbon steel pipes for pressure service

1 적용범위

이 표준은 350 °C 정도 이하에서 사용하는 압력 배관에 쓰이는 탄소 강관(이하 관이라 한다.)에 대하여 규정한다.

다만, 고압용의 배관에 대하여는 KS D 3564에 따른다.

비고 주문자는 사전에 제조자와의 협의에 따라 본문에 규정하는 항목 이외에, 전기저항 용접 강관에 대하여 부속서에서 규정하는 특별 품질 규정의 **Z3** 또는 **Z4**를 지정할 수 있다.

부속서 Z3 초음파 탐상 검사

부속서 Z4 와류 탐상 검사

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS B 0801, 금속 재료 인장 시험편

KS B 0802, 금속 재료 인장 시험방법

KS D 0001, 강재의 검사 통칙

KS D 0250, 강관의 초음파 탐상 검사 방법

KS D 0251, 강관의 와류 탐상 검사 방법

KS D 1652, 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석방법

KS D 1655, 철 및 강의 형광 X선 분석방법

KS D 1659, 철 및 강의 원자 흡수 분광법

KS D 1802, 철 및 강의 인 분석방법

KS D 1803, 철 및 강의 황 분석방법

KS D 1804, 철 및 강의 탄소 분석방법

KS D 1805, 철 및 강의 규소 분석방법

KS D 1806, 철 및 강의 망가니즈 분석방법

KS D 3564, 고압 배관용 탄소 강관

KS Q 5002, 데이터의 통계적 해석방법 - 제1부 : 데이터의 통계적 기술

3 종류 및 기호

관의 종류는 1종류로 하고, 그 기호는 표 1에 따른다.

표 1 - 종류의 기호

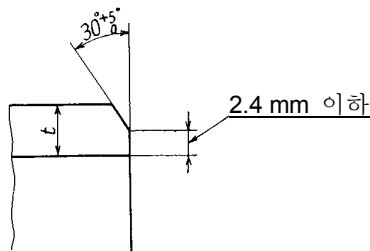
종류의 기호
SPPS 250

4 제조 방법

4.1 관은 이음매 없이 제조하거나 또는 전기 저항 용접에 의하여 제조한다.

4.2 관은 제조한 그대로 한다. 다만, 냉간 가공한 관에는 제조 후, 어닐링을 하여야 한다. 또한, 주문자는 필요에 따라서는 전기저항 용접 강관의 용접부에 열처리를 지정할 수 있다.

4.3 주문자의 요구가 있을 때는 그림 1에 표시한 베벨엔드¹⁾로 가공할 수 있다.



t : 두께 22 mm 이하

그림 1

5 화학 성분

관의 화학 성분은 레이들 분석에 따르며, 그 값은 표 2에 따른다.

표 2 - 화학 성분

종류의 기호	화학 성분(%)				
	C	Si	Mn	P	S
SPPS 250	0.30 이하	0.35 이하	0.30~1.00	0.040 이하	0.040 이하

6 기계적 성질

6.1 관의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 3에 따른다.

1) 베벨엔드의 모양은 특별히 지정하지 않는 한 그림 1에 따른다.

표 3 - 기계적 성질

종류의 기호	항복점 또는 항복강도 N/mm ²	인장강도 N/mm ²	연신율 %			
			11호 시험편 12호 시험편	5호 시험편	4호 시험편	4호 시험편
			세로 방향	가로 방향	가로 방향	세로 방향
SPPS 250	250 이상	410 이상	25 이상	20 이상	19 이상	24 이상

비고 1 두께 8 mm 미만의 관을 12호 또는 5호 시험편으로 인장 시험을 할 때에는 연신율의 최소값은 두께가 1 mm 감소할 때마다 표 3의 연신율의 값에서 1.5 %를 뺀 것을 KS Q 5002에 따라 정수치로 끝맺음한다. 계산 보기를 참고 표에 나타냈다.

비고 2 호칭지름 25 이하의 관에 대하여는 표 3의 연신율 값은 적용하지 않는다. 다만, 기록하여 두어야 한다.

비고 3 전기 저항 용접 강관에서 인장 시험편을 샘플링할 때는, 12호 또는 5호 시험편은 이음매를 포함하지 않는 부분에서 채취한다.

참고 표 - 두께 8 mm 미만인 관의 12호 시험편(세로 방향) 및 5호 시험편(가로 방향)인 경우의 연신율 값의 계산 보기

종류의 기호	시험편 모양	두께의 구분마다 연신율 값 %						
		7 mm 초과 8 mm 미만	6 mm 초과 7 mm 이하	5 mm 초과 6 mm 이하	4 mm 초과 5 mm 이하	3 mm 초과 4 mm 이하	2 mm 초과 3 mm 이하	1 mm 초과 2 mm 이하
		SPPS 250	12호 시험편	25	24	22	20	19
	5호 시험편	20	18	17	16	14	12	11

6.2 관은 다음 식으로 계산한 값 H 가 될 때까지 압축하여, 편평하게 했을 때 관 벽에 흠 또는 균열이 생기지 않아야 한다.

이음매 없는 강관인 경우는,

$$H = \frac{(1+e)t}{e + \frac{t}{D}}$$

전기 저항 용접 강관인 경우는,

$$\text{용접부에는 } H = \frac{2}{3}D$$

$$\text{용접부 이외에는 } H = \frac{1}{3}D$$

여기에서

H : 평판 간의 거리(mm)

t : 관의 두께(mm)

D : 관의 바깥지름(mm)

e : 관의 종류에 따라 다른 정수로서

SPPS 250은 0.0

KS D 3562:2018

6.3 주문자는 호칭지름 40 이하의 관에 대하여, 편평시험으로 바꾸고 굽힘시험을 지정할 수 있다. 이 경우 관은 그 바깥지름의 6배의 안쪽반지름으로 90°로 굽혔을 때, 관 벽에 흠, 균열이 생기지 않아야 한다.

또한, 주문자는 굽힘 각도 180°, 안쪽반지름이 바깥지름의 4배의 굽힘시험을 지정할 수 있다.

7 수압 시험 또는 비파괴 검사

관은 7.1 또는 7.2의 어느 하나로 한다. 어느 것에 따르느냐는 주문자의 지정에 따르거나 제조자의 선택에 의한다.

7.1 관은 부표 1에 나타난 수압을 가했을 때 이것에 견디고, 누설이 없어야 한다.

7.2 관은 초음파 탐상 검사 또는 와류 탐상 검사의 어느 한쪽의 비파괴 검사를 실시하고 KS D 0250의 탐상 감도 구분 UD 또는 KS D 0251의 탐상 감도 구분 EY의 대비 시험편의 인공 흠으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없어야 한다.

8 겉모양

8.1 관은 실용적으로 곧으며, 그 양끝은 관 축에 대하여 직각이어야 한다.

8.2 관의 내외면은 마무리가 양호하고, 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.

9 치수, 무게 및 치수의 허용차

9.1 치수 및 무게

관의 바깥지름, 두께 및 무게는 부표 2에 따른다.

비고 이 표준에서 사용하는 무게란 질량을 뜻한다.

9.2 치수의 허용차

관의 바깥지름 및 두께의 허용차는 표 4에 따른다.

표 4

구분	바깥지름의 허용차	두께의 허용차
열간가공 이음매 없는 강관	호칭 지름 40 이하 ±0.5 mm	4 mm 미만 +0.6 mm -0.5 mm 4 mm 이상 +15 % -12.5 %
	호칭 지름 50 이상 호칭 지름 125 이하 ±1 %	
	호칭 지름 150 ±1.6 mm	
	호칭 지름 200 이상 ±0.8 %	
	다만, 호칭 지름 350 이상은 둘레 길이에 따를 수 있다. 이 경우의 허용차는 ±0.5 % 로 한다.	
냉간가공 이음매 없는 강관 및 전기저항 용접 강관	호칭 지름 25 이하 ±0.3 mm	3 mm 미만 ±0.3 mm 3 mm 이상 ±10 %
	호칭 지름 32 이상 ±0.8 %	
	다만, 호칭 지름 350 이상은 둘레 길이에 따를 수 있다. 이 경우의 허용차는 ±0.5 % 로 한다.	

비고 1 바깥지름의 측정에 둘레 길이를 사용하는 경우의 판정은, 둘레 길이 실측치 또는 실측치의 환산지름에 따라도 좋다. 어느 쪽이든 동일 허용차(±0.5 %)를 적용한다. 다만, 바깥지름(D)과 둘레 길이(l)의 상호 환산은 다음 식에 따라 계산한다.

$$l = \pi D$$

여기에서 $\pi = 3.1416$ 으로 한다.

비고 2 손질한 부분의 국소적인 부분에 대하여는, 두께의 허용차가 위 표를 만족하는 것이 확인될 경우에는, 위 표의 바깥지름의 허용차를 적용하지 않는다.

9.3 관 1개의 길이는 4 000 mm 이상으로 한다.

10 시험

10.1 분석시험

10.1.1 분석시험

분석시험의 일반사항 및 분석시료의 샘플링 방법은 KS D 0001의 3.에 따른다.

10.1.2 분석방법

분석방법은 다음 규정에 따른다.

KS D 1652, KS D 1655, KS D 1659, KS D 1802, KS D 1803, KS D 1804, KS D 1805, KS D 1806

10.2 인장시험

10.2.1 시험편

관에서 채취하며, KS B 0801에 규정하는 11호, 12 A호, 12 B호, 12 C호, 4호 또는 5호 시험편의 어느 하나로 마무리한다. 다만, 4호 시험편의 표점거리는 50 mm로 한다.

KS D 3562:2018

10.2.2 시험방법

KS B 0802에 따른다.

10.3 편평 시험

10.3.1 시험편

관 끝으로부터 길이 50 mm 이상을 절취하여 시험편으로 한다.

10.3.2 시험방법

시험편을 상온에서 2장의 평판 사이에 끼우고, 6.2에 규정한 높이 H 로 될 때까지 압축하여 편평하게 했을 때, 관 벽에 흠이나 균열의 발생 유무를 조사한다. 다만, 전기저항 용접 강관의 경우에는 용접부를 압축 방향으로 직각으로 놓고, 그림 2 및 그림 3과 같이 $H = \frac{2}{3}D$ 일 때의 용접부를, $H = \frac{1}{3}D$ 는 용접부 외의 상태를 조사한다.

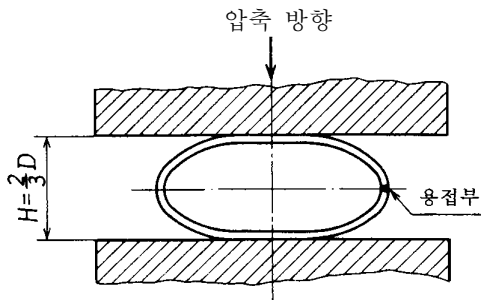


그림 2

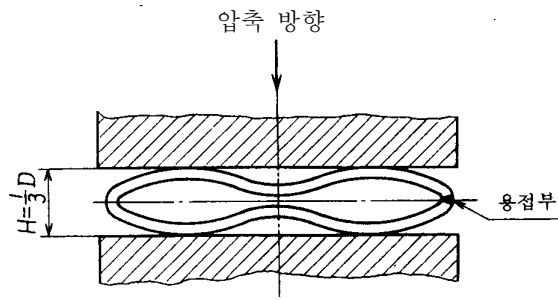


그림 3

10.4 굽힘 시험

10.4.1 시험편

관 끝에서 적당한 길이로 절취하여 시험편으로 한다.

10.4.2 시험방법

시험편을 상온에서 6.3에 규정하는 굽힘 각도, 안쪽반지름으로 원통 주위로 굽혔을 때 관 벽에 흠, 균열 기타 결함의 유무를 조사한다. 이 경우, 전기저항 용접 강관은 용접부를 굽힘의 가장 바깥부에 둔다.

10.5 수압 시험 또는 비파괴 검사

수압 시험 또는 비파괴 검사는 10.5.1 또는 10.5.2에 따른다.

10.5.1 관에 수압을 가하여 규정 압력으로 유지시켰을 때, 이것에 견디며 누수의 유무를 조사한다.

10.5.2 비파괴 검사의 시험방법은 KS D 0250 또는 KS D 0251에 따른다.

11 검사

11.1 검사의 일반사항은 KS D 0001의 규정에 따른다.

11.2 화학 성분, 기계적 성질, 수압 시험 또는 비파괴 검사, 겉모양 및 치수는 5., 6., 7., 8. 및 9.의 규정에 적합하여야 한다. 다만, 비파괴 검사는 주문자와 제조자와의 협의에 따라 10.5.2의 규정 이외의 다른 적당한 비파괴 검사로 대체할 수 있다.

또한, 주문자와 제조자와의 협의에 따라 부속서에 규정하는 특별 품질 규정의 지정이 있는 경우는 Z3 또는 Z4의 지정이 있는 해당 규정에 적합하여야 한다.

11.3 수압 시험 또는 비파괴 검사는 관 1개마다 한다.

11.4 인장시험 및 편평시험 또는 굽힘시험은 표 5와 같이 시험재를 취하고 이것에서 각각의 시험편 1개를 샘플링한다.

표 5 - 시험재의 샘플링 방법

구분		시험재의 샘플링 방법 및 시험편 수
호칭 지름	50 이하	동일치수 ^a 의 관 1 000개 또는 그 끝수마다 1개
호칭 지름	65 이상 125 이하	동일치수의 관 500개 또는 그 끝수마다 1개
호칭 지름	150 이상 300 이하	동일치수의 관 250개 또는 그 끝수마다 1개
호칭 지름	350 이상	동일치수의 관 150개 또는 그 끝수마다 1개

^a 동일치수란, 동일바깥지름, 동일두께를 말한다.

12 재검사

관은 KS D 0001의 5.4의 규정에 따라 재시험하여 합부를 결정할 수 있다.

13 표시

검사에 합격한 관에는 관마다 다음 사항을 표시하여야 한다. 다만, 작은 관 및 주문자의 요구가 있을 때는 이것을 묶어서 1묶음마다 적당한 방법으로 표시하여도 좋다. 표시의 순서는 지정하지 않는다.

또한, 주문자의 승인을 얻었을 때는 그 일부를 생략할 수 있다.

- a) 종류의 기호
- b) 제조방법을 표시하는 기호²⁾
- c) 치수³⁾
- d) 제조자명 또는 그 약호
- e) 특별 품질 규정의 지정을 표시하는 기호 Z

14 보고

2) 제조방법을 표시하는 기호는 다음에 따른다. 다만, -는 공백이어도 좋다.

열간 가공 이음매 없는 강관 -S-H

냉간 가공 이음매 없는 강관 -S-C

열간 가공·냉간 가공 이외의 전기 저항 용접 강관 -E-G

열간 가공 전기 저항 용접 강관 -E-H

냉간 가공 전기 저항 용접 강관 -E-C

3) 치수는 다음과 같이 표시한다.

호칭 지름×호칭 두께

보기 50×Sch40 또는 2×Sch40

15

사전에 주문자의 요구가 있을 경우에는, 제조자는 시험 성적표를 제출하여야 한다.

부표 1 - 수압 시험 압력

단위 : N/mm²

스케줄 번호	10	20	30	40	60	80
시험 압력	2.0	3.5	5.0	6.0	9.0	12.0

부표 2 - 압력 배관용 탄소강 강관의 치수, 무게

호칭 지름 A	바깥 지름 mm	호칭 두께											
		스케줄 10		스케줄 20		스케줄 30		스케줄 40		스케줄 60		스케줄 80	
		두께 mm	무게 kg/m	두께 mm	무게 kg/m	두께 mm	무게 kg/m	두께 mm	무게 kg/m	두께 mm	무게 kg/m	두께 mm	무게 kg/m
6	10.5	-	-	-	-	-	-	1.7	0.369	2.2	0.450	2.4	0.479
8	13.8	-	-	-	-	-	-	2.2	0.629	2.4	0.675	3.0	0.799
10	17.3	-	-	-	-	-	-	2.3	0.851	2.8	1.00	3.2	1.11
15	21.7	-	-	-	-	-	-	2.8	1.31	3.2	1.46	3.7	1.64
20	27.2	-	-	-	-	-	-	2.9	1.74	3.4	2.00	3.9	2.24
25	34.0	-	-	-	-	-	-	3.4	2.57	3.9	2.89	4.5	3.27
32	42.7	-	-	-	-	-	-	3.6	3.47	4.5	4.24	4.9	4.57
40	48.6	-	-	-	-	-	-	3.7	4.10	4.5	4.89	5.1	5.47
50	60.5	-	-	3.2	4.52	-	-	3.9	5.44	4.9	6.72	5.5	7.46
65	76.3	-	-	4.5	7.97	-	-	5.2	9.12	6.0	10.4	7.0	12.0
80	89.1	-	-	4.5	9.39	-	-	5.5	11.3	6.6	13.4	7.6	15.3
90	101.6	-	-	4.5	10.8	-	-	5.7	13.5	7.0	16.3	8.1	18.7
100	114.3	-	-	4.9	13.2	-	-	6.0	16.0	7.1	18.8	8.6	22.4
125	139.8	-	-	5.1	16.9	-	-	6.6	21.7	8.1	26.3	9.5	30.5
150	165.2	-	-	5.5	21.7	-	-	7.1	27.7	9.3	35.8	11.0	41.8
200	216.3	-	-	6.4	33.1	7.0	36.1	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8
250	267.4	-	-	6.4	41.2	7.8	49.9	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	93.9
300	318.5	-	-	6.4	49.3	8.4	64.2	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129
350	355.6	6.4	55.1	7.9	67.7	9.5	81.1	11.1	94.3	15.1	127	19.0	158
400	406.4	6.4	63.1	7.9	77.6	9.5	93.0	12.7	123	16.7	160	21.4	203
450	457.2	6.4	71.1	7.9	87.5	11.1	122	14.3	156	19.0	205	23.8	254
500	508.0	6.4	79.2	9.5	117	12.7	155	15.1	184	20.6	248	26.2	311
550	558.8	6.4	87.2	9.5	129	12.7	171	15.9	213	-	-	-	-
600	609.6	6.4	95.2	9.5	141	14.3	228	-	-	-	-	-	-
650	660.4	7.9	103	12.7	203	-	-	-	-	-	-	-	-

부표 2 - 압력 배관용 탄소강 강관의 치수, 무게(계속)

비고 1 관의 호칭방법은 호칭지름 및 호칭두께(스케줄 번호)에 따른다.

비고 2 무게의 수치는 1 cm^3 의 강을 7.85 g 으로 하여, 다음 식에 따라 계산하고, KS Q 5002에 따라 유효숫자 셋째 자리에서 끝맺음한다.

$$W = 0.024\ 66t(D - t)$$

여기에서

W : 관의 무게(kg/m)

t : 관의 두께(mm)

D : 관의 바깥지름(mm)

비고 3 굵은 선 내의 치수는, 자주 사용되는 품목을 표시한다.

부속서

특별 품질 규정

특별 품질 규정은 주문자의 요구가 있을 경우에 적용하며, 지정이 있는 항목에 대하여 제조자가 실시한다.

Z3 초음파 탐상 검사

Z3.1 초음파 탐상 검사에 있어서 탐상 감도의 기준은 KS D 0250의 구분 UC로 하며, 대비 시험편의 인공 흠으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없어야 한다.

Z3.2 초음파 탐상 검사의 방법은 KS D 0250에 따른다.

Z3.3 초음파 탐상 검사는 관 1개마다 실시하며, **Z3.1**의 규정에 적합하여야 한다.

Z4 와류 탐상 검사

Z4.1 와류 탐상 검사에 있어서 탐상 감도의 기준은 KS D 0251의 구분 EW로 하며, 대비 시험편의 인공 흠으로부터의 신호와 동등 이상의 신호가 없어야 한다.

Z4.2 와류 탐상 검사의 방법은 KS D 0251에 따른다.

Z4.3 와류 탐상 검사는 관 1개마다 실시하며, **Z4.1**의 규정에 적합하여야 한다.

KS D 3562:2018

해 설

이 해설은 본체에 규정한 사항 및 이와 관련된 사항을 설명하는 것으로, 표준의 일부는 아니다.

1. 금번 개정의 취지

이번 개정의 취지는 다음과 같다.

- a) 종류의 기호 및 기계시험치를 국제표준과 부합되도록 개정하였다.
- b) 표준의 서식을 KS A 0001에 부합시킨다.

2. 주요 개정 내용

- a) 종류의 기호(본체의 3절) KSD3555의 HRS250을 적용함에 따라 SPPS 380과 SPPS 420 강종을 아래와 같이 SPPS 250으로 통합하여 개정하였다.

종래기호	통합된 기호
SPPS 380	SPPS 250
SPPS 420	

- b) 인장강도 기준을 항복강도 기준으로 변경하여 개정하였다.
- c) 인용표준을 최신의 상태로 갱신하고 KS A 0001의 서식에 따라 재검토·수정하였다.

한국산업표준

압력 배관용 탄소 강관

발간 · 보급

한국표준협회

135-513 서울특별시 강남구 역삼동 701-7

☎ (02)6009-4114

☎ (02)6009-4887~8

http : //www.kssn.net

 **KS D 3562:2018**

**KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS
SKS
KSKS
SKSKS
KSKSKS**

**Carbon steel pipes for
pressure service**

ICS 77.140.70