KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS D 3515

용접 구조용 압연 강재

KS D 3515:2018

산 업 표 준 심 의 회

2018년 12월 27일 개정

심 의 : 금속 기술심의회

	성 명	근 무 처	직 위
(회 장)	박 화 수	국민대학교	교 수
(위 원)	김 명 구	샤론이엔엠	상 무 이 사
	김 상 열	인하대학교	교 수
	허 대 영	한국철강협회	상 무
	심 광 수	고려대학교	수석연구원
	이 경 환	한국생산기술연구원	본 부 장
	정 진 안	포스코	전문연구원
	함 종 오	한국화학융합시험연구원	센 터 장
	현 창 용	서울과학기술대학교	교 수
	홍 경 태	한국과학기술연구원	연구전문위원
(간 사)	윤 승 환	국가기술표준원 표준정책국 기계융합산업표준과	연 구 사

원안작성협력 : 한국철강협회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	심 광 수	고려대학교	수석연구원
(위 원)	강 창 희	포스코	그 룹 장
	함 종 오	한국화학융합시험연구원	센 터 장
	서 정 원	한국철도기술연구원	책임연구원
	임 태 홍	생산기술연구원	책임연구원
	정 우 광	국민대학교	교 수
	이 준 호	고려대학교	교 수
	이 재 훈	영남대학교	교 수
	이 용 주	한국소비자협회	본 부 장
	권 영 부	새창조구조기술사사무소	대 표 이 사
	허 대 영	한국철강협회	상 무
(간 사)	왕 찬 훈	한국철강협회	팀 장
	이 현 철	한국철강협회	사 원

표준열람 : e나라표준인증(http://www.standard.go.kr)

제 정 자 : 산업표준심의회 위원장　　담당부처 : 산업통상자원부 국가기술표준원
제　　정 : 1965년 7월 29일　　개　　정 : 2018년 12월 27일
심　　의 : 산업표준심의회 금속 기술심의회
원안작성협력 : 한국철강협회

목 차

머 리 말

이 표준은 산업표준화법 관련 규정에 따라 산업표준심의회의 심의를 거쳐 개정한 한국산업표준이다. 이에 따라 KS D 3515:2016은 개정되어 이 표준으로 바뀌었다.

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.

용접 구조용 압연 강재

Rolled steels for welded structures

1 적용범위

이 표준은 다리, 선박, 차량, 석유 저장조, 용기, 그 밖의 구조물에 사용하는 열간 압연 강재(이하 강재라 한다.)로 특히 용접성이 뛰어난 것에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 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 B 0809, 금속 재료 충격 시험편
KS B 0810, 금속 재료 충격 시험방법
KS D 0001, 강재의 검사 통칙
KS D 0040, 건축용 강판 및 평강의 초음파 탐상 시험에 따른 등급 분류와 판정 기준
KS D 0228, 강재의 제품 분석 방법 및 그 허용 변동치
KS D 0233, 압력 용기용 강판의 초음파 탐상 검사 방법
KS D 1652, 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법
KS D 1655, 철 및 강의 형광 X선 분석 방법
KS D 1659, 철 및 강의 원자 흡수 분광법
KS D 1673, 강의 유도 결합 플라스마 방출 분광 분석방법
KS D 1802, 철 및 강의 인 분석 방법
KS D 1803, 철 및 강의 황 분석 방법
KS D 1804, 철 및 강의 탄소 분석 방법
KS D 1805, 철 및 강의 규소 분석 방법
KS D 1806, 철 및 강의 망가니즈 분석 방법
KS D 1807, 철 및 강의 크로뮴 분석 방법
KS D 1808, 철 및 강의 니켈 분석 방법
KS D 1809, 철 및 강의 몰리브덴 분석 방법
KS D 1810, 철 및 강의 구리 분석 방법
KS D 1817, 철 및 강의 바나듐 분석 방법

KS D 1878, 철 및 강의 붕소 분석 방법
KS D 3052, 열간 압연 평강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
KS D 3500, 열간 압연 강판 및 강대의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
KS D 3502, 열간 압연 형강의 모양·치수·무게 및 그 허용차

3 종류 및 기호

강재의 종류는 14종류로 하고, 그 기호는 **표 1**에 따른다.

표 1 — 종류의 기호

종류의 기호	적용 두께 mm
SM275A	강판, 강대, 형강 및 평강 200 이하
SM275B	
SM275C	
SM275D	
SM355A	강판, 강대, 형강 및 평강 200 이하
SM355B	
SM355C	
SM355D	
SM420A	강판, 강대, 형강 및 평강 200 이하
SM420B	
SM420C	
SM420D	
SM460B	강판, 강대 및 형강 100 이하
SM460C	
비고 1 SM460B 및 SM460C는 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 두께 150 mm까지의 강판을 제조하여도 좋다. 비고 2 SM460B 및 SM460C에 대하여는 두께 50 mm까지 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 평강을 제조하여도 좋다.	

4 화학 성분

강재는 **10.1**의 시험을 하고, 그 레이들 분석값은 **표 2**에 따른다.

표 2 — 화학 성분

단위: %

종류의 기호	C		Si	Mn	P	S
	50 mm 이하	50 mm 초과				
SM275A	0.23 이하	0.25 이하	–	2.5 × C 이상[a]	0.035 이하	0.035 이하
SM275B	0.20 이하	0.22 이하	0.35 이하	0.50 ~ 1.40	0.030 이하	0.030 이하
SM275C	0.18 이하	0.20 이하		1.40 이하	0.025 이하	0.025 이하
SM275D					0.020 이하	0.020 이하
SM355A	0.20 이하	0.22 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하
SM355B	0.18 이하	0.20 이하			0.030 이하	0.030 이하
SM355C					0.025 이하	0.025 이하
SM355D					0.020 이하	0.020 이하
SM420A	0.20 이하	0.22 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하
SM420B					0.030 이하	0.030 이하
SM420C	0.18 이하	0.20 이하			0.025 이하	0.025 이하
SM420D					0.020 이하	0.020 이하
SM460B	0.18 이하	0.20 이하	0.55 이하	1.70 이하	0.030 이하	0.030 이하
SM460C					0.025 이하	0.025 이하

비고 1 필요에 따라 **표 2** 이외의 합금 원소를 첨가할 수 있다.

비고 2 SM460B, SM460C의 두께 100 mm를 초과하는 강판의 화학 성분은 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

비고 3 제품 분석의 경우, 레이들 분석과의 편차는 KS D 0228의 **표 1**에 따른다.

[a] C의 값은 레이들 분석값을 적용한다.

5 탄소 당량 또는 용접 균열 감수성 조성

5.1 탄소 당량 또는 용접 균열 감수성 조성

탄소 당량 또는 용접 균열 감수성은 다음에 따른다.

a) **탄소 당량** 탄소 당량은 **10.1**의 레이들 분석값을 사용하여 다음의 식에 의해 계산하고, 그 값은 **표 3**에 따른다.

$$\text{탄소 당량}(\%) = \mathrm{C} + \frac{\mathrm{Mn}}{6} + \frac{(\mathrm{Cr}+\mathrm{Mo}+\mathrm{V})}{5} + \frac{(\mathrm{Ni}+\mathrm{Cu})}{15} + \qquad (1)$$

표 3 — 탄소 당량

종류의 기호	탄소 당량 %		
	두께 50 mm 이하	50 mm 초과 100 mm 이하	100 mm를 초과하는 것.
SM275A, B, C, D	0.42 이하	0.44 이하	주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.
SM355A, B, C, D	0.47 이하	0.49 이하	
SM420A, B, C, D	0.48 이하	0.50 이하	
SM460B, C	0.49 이하	0.51 이하	–

b) **용접 균열 감수성** 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 탄소 당량 대신에 용접 균열 감수성 조성을 적용할 수 있다. 용접 균열 감수성 조성은 **10.1**의 레이들 분석값을 사용하여 다음의 식에 의해 계산하고, 그 값은 **표 4**에 따른다.

$$\text{용접 균열 감수성}(\%) = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \qquad (2)$$

표 4 — 용접 균열 감수성 조성

종류의 기호	용접 균열 감수성 %		
	두께 50 mm 이하	50 mm 초과 100 mm 이하	100 mm를 초과하는 것.
SM275A, B, C, D	0.26 이하	0.28 이하	주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.
SM355A, B, C, D	0.27 이하	0.29 이하	
SM420A, B, C, D	0.28 이하	0.30 이하	
SM460B, C	0.30 이하	0.32 이하	–

5.2 열가공 제어를 한 경우의 탄소 당량 또는 용접 균열 감수성 조성

주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 열가공 제어(TMC)를 한 경우의 탄소 당량 및 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 탄소 당량 대신에 적용할 수 있는 용접 균열 감수성 조성은 다음에 따른다.

a) **탄소 당량** 탄소 당량은 **5.1**의 식(1)에 따라 **10.1**의 레이들 분석값을 사용하여 산출하고, 그 값은 **표 5**에 따른다.

표 5 — 열가공 제어를 한 경우의 탄소 당량

단위: %

종류의 기호		SM355A, B, C, D	SM420A, B, C, D	SM460B, C
적용 두께	50 mm 이하	0.38 이하	0.40 이하	0.44 이하
	50 mm 초과 100 mm 이하	0.40 이하	0.42 이하	0.47 이하
비고 적용 두께 100 mm를 초과하는 탄소 당량은 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.				

b) **용접 균열 감수성** 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 탄소 당량 대신에 용접 균열 감수성 조성을 적용할 수 있다. 용접 균열 감수성은 **5.1**의 식(2)에 따라 **10.1**의 레이들 분석값을 사용하여 산출하고, 그 값은 **표 6**에 따른다.

표 6 — 열가공 제어를 한 경우의 용접 균열 감수성 조성

단위: %

종류의 기호		SM355A, B, C, D	SM420A, B, C, D	SM460B, C
적용 두께	50 mm 이하	0.24 이하	0.26 이하	0.28 이하
	50 mm 초과 100 mm 이하	0.26 이하	0.27 이하	0.30 이하
비고 적용 두께 100 mm를 초과하는 용접 균열 감수성은 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.				

6 기계적 성질

6.1 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율

강재는 **10.2**의 시험을 하고, 그 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율은 **표 7**에 따른다.

표 7 — 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율

종류의 기호	항복점 또는 항복 강도 N/mm²					인장 강도 N/mm²	연신율		
	강재의 두께[a] mm						강재의 두께[a] mm	시험편	%
	16 이하	16 초과 40 이하	40 초과 75 이하	75 초과 100 이하	100 초과 200 이하				
SM275A SM275B SM275C SM275D	275 이상	265 이상	255 이상	245 이상	235 이상	410～550	5 이하 5 초과 16 이하 16 초과 40 이하 40 초과하는 것.	5호 1A호 1A호 4호[b]	23 이상 18 이상 22 이상 24 이상
SM355A SM355B SM355C SM355D	355 이상	345 이상	335 이상	325 이상	305 이상	490～630	5 이하 5 초과 16 이하 16 초과 40 이하 40 초과하는 것.	5호 1A호 1A호 4호[b]	22 이상 17 이상 19 이상 23 이상
SM420A SM420B SM420C SM420D	420 이상	410 이상	400 이상	390 이상	380 이상	520～700	5 이하 5 초과 16 이하 16 초과 40 이하 40 초과하는 것.	5호 1A호 1A호 4호[b]	19 이상 15 이상 19 이상 21 이상
SM460B SM460C	460 이상	450 이상	430 이상	420 이상	–	570～720	16 이하 16 초과 40 이하 40 초과하는 것.	5호 1A호 4호[b]	19 이상 17 이상 20 이상

비고 1 두께 100 mm를 초과하는 강재의 4호 시험편의 연신율은 두께 25 mm 또는 그 끝수가 증가할 때마다 **표 7**의 연신율값에서 1 %를 감한다. 다만, 감하는 한도는 3 %로 한다.

비고 2 SM460B, SM460C의 두께 100 mm를 초과하는 강판의 항복점 또는 항복 강도, 인장 강도 및 연신율은 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

비고 3 열가공 제어 압연의 경우, 두께에 따른 항복점 또는 항복 강도의 저감 없이 기준값(16 mm 이하의 항복 강도)을 적용한다.

[a] 형강의 경우, 강재의 두께는 **그림** A.1의 시험편 채취 위치의 두께로 한다.

[b] 두께 40 mm를 초과하는 4호 시험편은 표면에서 두께의 1/4 위치에 시험편의 중심이 되게 한다.

6.2 샤르피 흡수 에너지

두께 6 mm를 초과하는 강재는 **10.2**의 시험을 하고, 그 샤르피 흡수 에너지는 **표 8**에 따른다. 이 경우, 사르피 흡수 에너지는 3개 시험편의 평균값으로 한다.

다만, 충격 시험편의 너비가 10 mm 미만이 되는 경우에는 **부속서** B(축소 충격 시험편의 에너지 값)에 따른다.

표 8 — 샤르피 흡수 에너지

종류의 기호	시험 온도 ℃	샤르피 흡수 에너지 J	시험편
SM275A SM355A SM420A	20	27 이상	V노치 압연 방향
SM275B SM355B SM420B	0	27 이상	
SM460B	0	47 이상	
SM275C SM355C SM420C SM460C	−20	27 이상	
SM275D SM355D SM420D	−40	27 이상	
비고 형강의 SM275A 및 SM355A는 주문자가 지정한 경우에 적용한다.			

7 모양, 치수, 무게 및 그 허용차

강재의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차는 다음에 따른다.

KS D 3052, KS D 3500, KS D 3502

이 경우, 강판 및 강대의 컷 에지 경우의 너비 및 강판 길이의 허용차는 특별히 지정이 없는 한 KS D 3500의 허용차 A에 따른다.

8 겉모양

강재의 겉모양은 KS D 3052의 **10**절(겉모양), KS D 3500의 **8**절(겉모양), KS D 3502의 **9**절(겉모양)에 따른다.

또 SM460B, SM460C 강판의 용접 보수는 사전에 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

9 열처리 및 기호

9.1 열처리

강재에는 필요에 따라 노멀라이징, 퀜칭・템퍼링 또는 템퍼링을 할 수 있다. 또한 전체 종류의 기호에 대하여 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 열가공 제어 등의 열처리를 하여도 좋다.

9.2 열처리 기호

강재에 열처리를 한 경우, 열처리를 나타내는 기호는 다음에 따른다.

또한 다음에 따라 열처리의 기호를 부기하는 경우는 **표 1**의 종류의 기호 끝에 부기한다.

a) 협정에 따라 강재에 노멀라이징을 하는 경우	N
b) 협정에 따라 강재에 템퍼링을 하는 경우	T
c) 강재에 퀜칭・템퍼링을 하는 경우	Q
d) 강재에 열가공 제어를 하는 경우	TMC
e) 강재에 적당한 열처리를 하는 경우	주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

보기 SM355CN, SM460B -TMC

10 시험

10.1 분석 시험

10.1.1 분석 시험의 일반사항 및 분석 시료의 채취 방법

강재의 화학 성분은 레이들 분석에 따라 구하고, 분석 시험의 일반사항 및 분석 시료의 채취 방법은 KS D 0001의 **4**절(화학 성분)에 따른다.

10.1.2 분석 방법

분석 방법은 다음에 따른다.

KS D 1652, KS D 1655, KS D 1659, KS D 1673, KS D 1802, KS D 1803, KS D 1804, KS D 1805, KS D 1806, KS D 1807, KS D 1808, KS D 1809, KS D 1810, KS D 1817, KS D 1878

10.2 기계 시험

10.2.1 시험 일반

기계 시험의 일반사항은 KS D 0001의 **5**절(기계적 성질)에 따른다. 다만, 공시재의 채취법은 A류로 하고, 시험편의 수 및 채취 위치는 다음에 따른다.

a) **인장 시험편의 수** 인장 시험편의 수는 다음에 따른다.
   1) **강판 및 평강** 동일 레이들에 속하고, 최대 두께가 최소 두께의 2배 이내의 것을 일괄하여 1조로 한 인장 시험편을 1개 채취한다. 다만, 1조의 무게가 50 t을 초과할 때는 인장 시험편을 2개 채취한다. 이 경우, 강판 1매로 50 t을 초과할 때는 인장 시험편의 수는 강판 1매에서 1개로 한다.
   2) **강대 및 강대로부터의 절판** 동일 레이들에 속하고, 동일 두께의 것을 일괄하여 1조로 한 인장 시험편을 1개 채취한다. 다만, 1조의 무게가 50 t을 초과할 때는 인장 시험편을 2개 채취한다.
   3) **형강** 동일 레이들 및 동일 단면 모양에 속하고, 최대 두께가 최소 두께의 2배 이내의 것을 일괄하여 1조로 한 인장 시험편을 1개 채취한다. 다만, 1조의 무게가 50 t을 초과할 때는 인장 시험편을 2개 채취한다.
   4) **열처리를 한 강재의 시험편의 수** 열처리를 한 강재의 시험편의 수는 동일 레이들 및 동일 단면 모양에 속하고, 동일 열처리 조건마다 1), 2) 및 3)에 따른다.

b) **충격 시험편의 수** 열처리를 하지 않는 강재는 동일 레이들 및 동일 단면 모양에 속하는 강재에 대하여, 열처리를 한 강재는 동일 레이들, 동일 단면 모양 및 동일 열처리 조건에 속하는 강재에 대하여 그 최대 두께의 강재에서 공시재 1개를 채취하고, 이것에서 시험편을 압연 방향으로 3개 채취한다.

c) **인장 시험편 및 충격 시험편의 채취 위치** 인장 시험편 및 충격 시험편의 채취 위치는 **부속서** A에 따른다.

10.2.2 시험편

인장 시험편 및 충격 시험편은 다음에 따른다.

a) KS B 0801의 1A호, 4호 또는 5호 시험편
b) KS B 0809의 **그림** 1 V노치 시험편, 이 경우의 절단면은 두께 방향으로 넣는다.

10.2.3 시험방법

인장 시험 및 충격 시험의 방법은 다음에 따른다.

a) KS B 0802
b) KS B 0810의 샤르피 충격 시험방법

10.2.4 인장 시험편을 규정 치수 대로 채취할 수 없는 경우의 인장 시험

인장 시험편을 규정 치수 대로 채취할 수 없는 경우의 인장 시험의 실시, 또는 그 값 등에 대해서는 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

10.2.5 강대의 인장 시험 및 충격 시험의 생략

강대의 인장 시험 및 충격 시험은 주문자의 승인을 얻은 경우에는 생략할 수 있다.

11 검사

11.1 검사

검사는 다음에 따른다.

a) 검사의 일반사항은 KS D 0001에 따른다.
b) 화학 성분은 **4**절에 적합하여야 한다.
c) 탄소 당량 또는 용접 균열 감수성은 **5**절에 적합하여야 한다.
d) 기계적 성질은 **6**절에 적합하여야 한다.
e) 모양, 치수 및 무게는 **7**절에 적합하여야 한다.
f) 겉모양은 **8**절에 적합하여야 한다.
g) 주문자는 a)~ f)의 검사 외에 KS D 0233, 또는 KS D 0040의 초음파 탐상 검사 등을 지정할 수 있다. 미리 시험방법 및 합격 여부 판정 기준 등은 주문자와 제조자 사이에 협정하여야 한다.

11.2 재검사

재검사는 다음에 따른다.

a) 인장 시험에서 합격하지 못한 강재는 KS D 0001의 **5.4**(재시험)에 따라 재시험을 하여 합격 여부를 결정할 수 있다.

b) 충격 시험에서 재검사는 다음에 따른다.

1) 충격 시험에서 3개의 평균값이 **표** 8의 규정값에 만족하지 않으나, 그 평균값이 규정값의 85 % 이상인 경우에는 동일 시험재에서 최초에 시험편을 채취한 근처에서 다시 3개의 시험편을 채취하여 재시험을 하고, 6개의 평균값이 **표** 8의 규정값 이상이면 동일 레이들, 동일 단면 모양 및 동일 열처리 조건에 속하는 강재 전부를 합격으로 한다. 다만, 3개의 평균값이 규정값의 85 % 미만인 경우, 또는 재시험의 결과 6개의 평균값이 규정값 미만인 경우에는 그 강재를 불합격으로 하고, 다시 시험재가 되지 않았던 다른 동일 두께의 강재에 대하여 1매 또는 1개마다 시험을 하고 개개로 합격을 결정할 수 있다.
2) 동일 레이들, 동일 단면 모양 및 동일 열처리 조건에 속하는 나머지의 강재 중 가장 두꺼운 강재의 대하여 다시 최초의 경우와 같이 시험을 하고, **표** 8의 규정 이상이면 동일 레이들, 동일 단면 모양 및 동일 열처리 조건에 속하는 나머지의 강재 전부를 합격으로 한다.

c) 기계 시험에서 합격하지 못한 강재는 열처리 또는 재열처리를 한 후, 다시 기계 시험을 하고 합격 여부를 결정할 수 있다.

12 표시

검사에 합격한 강재는 강재마다, 또는 1묶음마다 다음 항목을 적당한 방법으로 표시한다. 다만, 주문자와 제조자 사이의 협정에 따라 항목의 일부를 생략할 수 있다.

a) 종류의 기호(**9.2**의 열처리 기호를 포함한다.)
b) 레이들 번호 또는 검사 번호
c) 치수
d) 묶음마다 수량 또는 무게(강판과 강대의 경우)
e) 제조자명 또는 그 약호
f) 롤링(rolling) 마크(열간 압연 H형강의 경우)
열간 압연 H형강의 경우는 웨브 또는 플랜지의 적당한 위치에, 3.5 m 이하의 간격마다 반복적으로 롤링에 의해 식별할 수 있는 회사 로고 또는 약호[예를 들면, 표준제강(주): PJ]가 있어야 한다.

13 보고

KS D 0001의 **9**절(보고)에 따른다. 또한 **표** 2의 **비고** 1에 따른 경우는 성적표에 첨가 원소의 함유량을 부기한다.

부속서 A
(규정)

시험편의 채취 위치

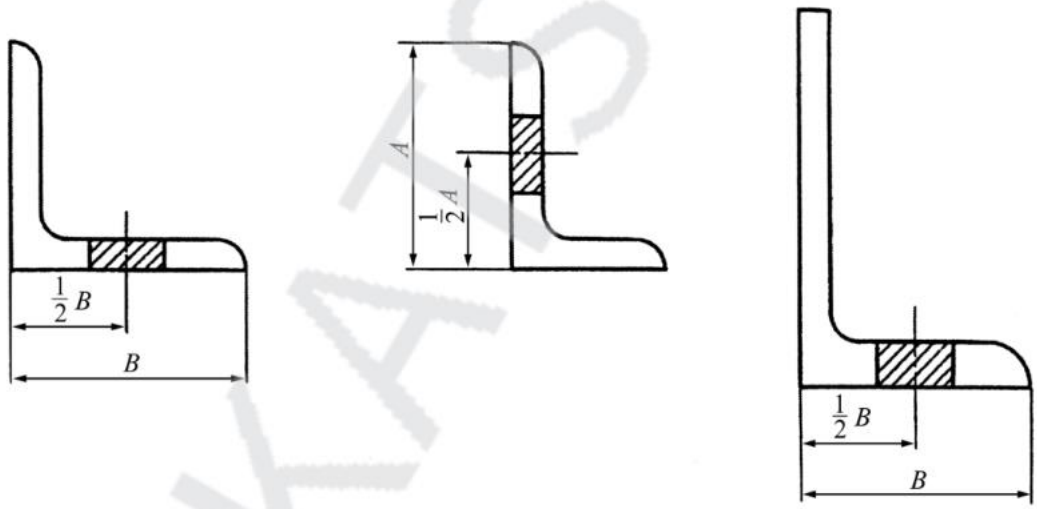
A.1 적용범위

이 부속서는 인장 시험편 및 충격 시험편의 채취 위치에 대하여 규정한다.

A.2 인장 시험편의 채취 위치

인장 시험편의 채취 위치는 다음에 따른다.

a) **강판, 강대 및 평강** 시험편의 중심은 너비의 가장자리에서 너비의 1/4의 위치로 하고, 또한 4호 시험편을 적용하는 경우는 다시 두께의 1/4의 위치로 한다. 다만, 중심이 가장자리에서 너비의 1/4의 위치에서 채취할 수 없는 경우는 이것에 가까운 위치로 한다.
b) **형강** **그림** A.1에 따른다. 다만, **그림** A.1에 따를 수 없는 경우에는 되도록 이것에 가까운 위치로 한다. 시험편이 **그림** A.1과 같이 채취할 수 없는 H형강의 경우에는 I형강에 준한다. 그 밖의 형강에 대하여는 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.



등변 ㄱ형강　　부등변 ㄱ형강　　부등변 부등 두께 ㄱ형강

그림 A.1 — 형강의 시험편 채취 위치

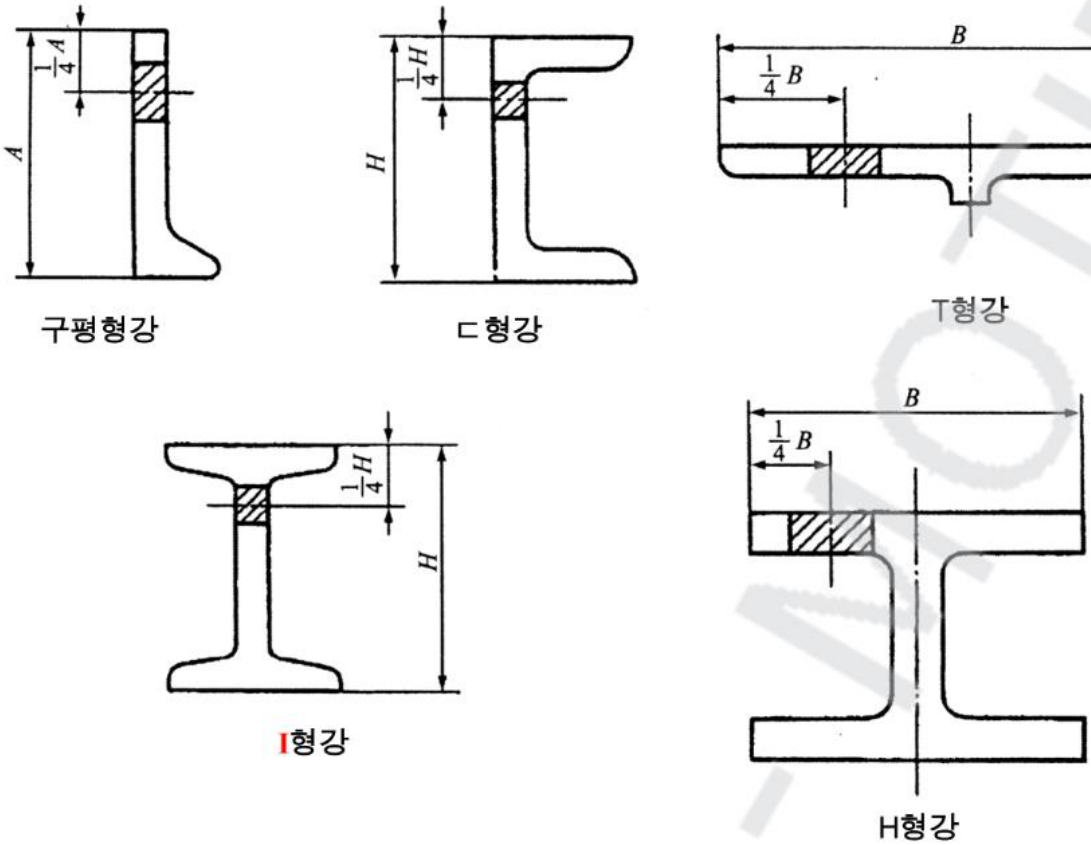


그림 A.1 — 형강의 시험편 채취 위치(계속)

A.3 충격 시험편의 채취 위치

충격 시험편의 채취 위치는 다음에 따른다.

a) **강판, 강대 및 평강** 시험편의 중심은 표면으로부터 두께의 1/4 위치에서, 또 너비의 끝에서 너비의 1/4 위치로 한다. 다만, 중심이 표면으로부터 두께의 1/4 위치에서, 또 너비의 끝에서 너비의 1/4 위치에서 채취할 수 없는 경우에는 가능한 한 이것에 가까운 위치로 한다.

b) **형강** 시험편의 중심은 표면에서 두께의 1/4 위치로 한다(**그림** A.1 참조). 다만, 중심이 표면에서 두께의 1/4 위치에서 샘플링할 수 없는 경우에는 가능한 한 이것에 가까운 위치로 한다. 시험편이 **그림** A.1과 같이 채취할 수 없는 H형강의 경우에는 I형강에 준한다. 그 밖의 형강에 대하여는 주문자와 제조자 사이의 협정에 따른다.

부속서 B
(규정)

축소 충격 시험편의 에너지 값

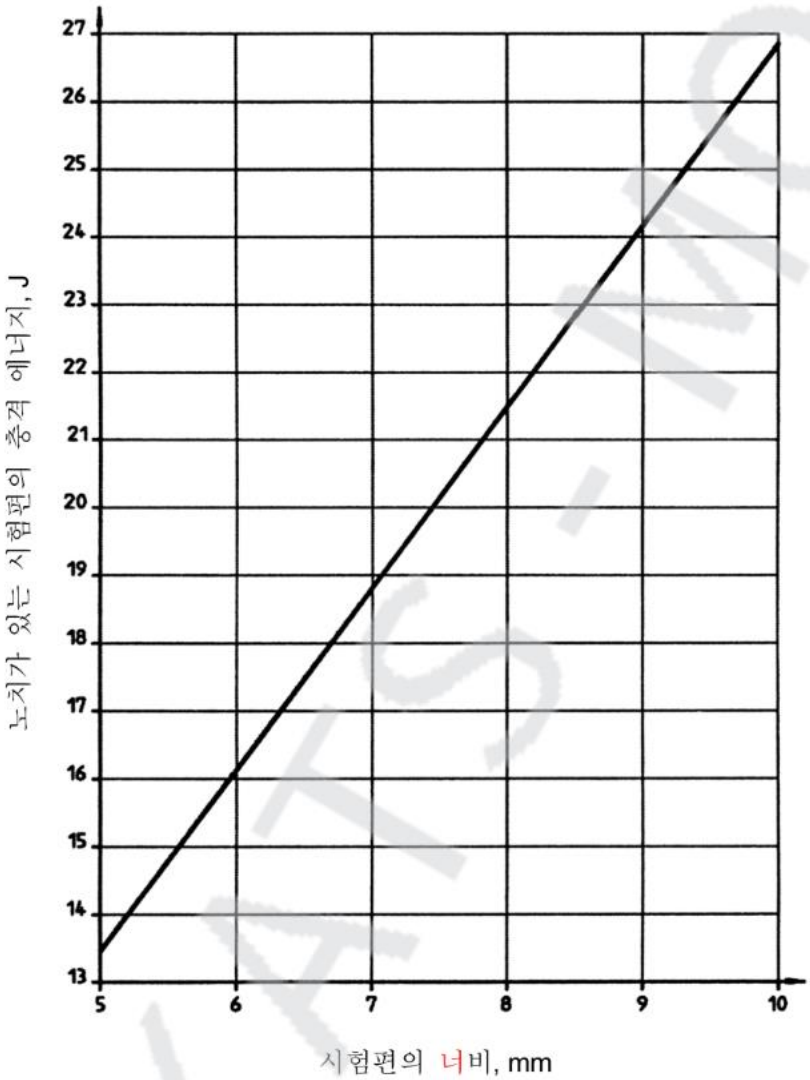


그림 B.1 — 너비 5 mm～10 mm 시험편의 최소 충격 에너지 값

부속서C
(참고)

구조용 강재 — 강판, 광폭 평강, 봉강 및 형강

개요

이 부속서는 1995년 제2판으로 발행된 ISO 630, Structural steels — Plates, wide flats, bars, sections and profiles를 기초로, 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 참고하여 작성한 부속서이다.

그리고 이 부속서에는 다음과 같은 부속서가 있다.

부속서 C-1(참고) 시험편의 채취 위치 및 방향
부속서 C-2(참고) 강제품의 허용차에 관한 표준 리스트
부속서 C-3(참고) 용접성에 관한 참고

C.1 적용범위

이 부속서는 **표** C.1에 주어진 일반 구조용 강재의 품질에 관한 규정이다.

이 부속서는 일반적으로 볼트, 리벳 또는 용접되는 구조물용[1)]으로 제조된 그대로의 상태로 사용되는 두께 3 mm 이상의 강판, 너비 600 mm 이상, 두께 6 mm를 초과하는 코일 형태의 광폭 강대, 광폭 평강, 봉강 및 열간 압연 형강에 적용한다.

다음의 강에는 적용하지 않지만, 이것 중의 몇 개는 다른 표준으로 규정되어 있다.

— 보일러 및 압력 용기용 강(ISO 9328-2)
— 드로잉용 강판(ISO 3573 및 ISO 3574)
— 조질(퀜칭・템퍼링) 구조용 강
— 콘크리트 보강용 봉강
— 너비 600 mm 이상, 두께 6 mm 이하의 강대(ISO 4955)

C.2 인용표준

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

KS D ISO 6929, 강 제품 — 정의 및 분류
KS D ISO 14284, 철 및 강 — 화학 조성을 측정하기 위한 샘플링 및 시료 제조
ISO 148:1983, Steel — Charpy impact test(V-notch)

---

1) 용접 시 주의 사항에 관하여는 국제용접학회의 분과위원회 IX－G에서 출판된 “C-Mn 및 C-Mn 미량 합금강의 용접 및 용접성에 관한 지침(문서 IIS/IWI 843-87)” 및 **부속서** B-4 참조
특히 E355 등급의 경우에는 같은 등급의 용접성이 양호한 강을 규정하고 있는 ISO 4950-2를 참고하는 것이 좋다.

ISO 377, Steel and steel products — Location and preparation of samples and pieces for mechanical testing

ISO 404, Steel and steel products — General technical delivery requirements

ISO 2566-1, Steel — Conversion of elongation values — Part 1: Carbon and low alloy steels

ISO 3573, Hot-rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

ISO 3574, Cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing

ISO 4948-1, Steels — Classification — Part 1: Classification of steels into unalloyed and alloy steels based on chemical composition

ISO 4950-2, High yield strength flat steel products — Part 2: Products supplied in the normalized or controlled rolled condition

ISO 4955, Heat-resistant steels

ISO 4995, Hot-rolled steel sheet of structural quality

ISO 6892:1984, Metallic materials — Tensile testing

ISO 7788, Steel — Surface finish of hot-rolled plates and wide flats — Delivery requirements

ISO 9328-2, Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties

ISO 10474, Steel and steel products — Inspection documents

C.3 용어와 정의

용어 "강판(plate)", "광폭 강대[wide strip(coils)]", "협폭 강대(narrow strip)" 및 "광폭 평강(wide flat)"의 정의는 KS D ISO 6929에 따른다.

C.4 일반적 요구사항

C.4.1 제강

거래 주문 시에 특별한 협정이 없는 한, 제강 공정은 제조자에 일임시킨다. 다만, 제조자는 품질 0 이외에는 납품할 때 공정에 관하여 주문자에게 보고한다.

C.4.2 납품 조건

C.4.2.1 일반적으로 압연한 그대로의 상태로 제품을 납품한다. 다른 납품 조건을 주문할 때에 협정하여도 좋다.

C.4.2.2 품질 D의 평판 제품은 다음의 2종류로 주문할 수 있다.

— 품질 D1: 노멀라이징 또는 동등의 조건으로 납품한다. **표** C.3의 기계적 성질은 납품 상태와 납품 후 개별 열처리에 의해 노멀라이징한 후의 상태 모두에 적용한다.
— 품질 D2: **표** C.3의 기계적 성질은 납품 상태에 대해서만 적용한다. 납품 상태는 제조자에게 일임시킨다.

C.4.3 표면 상태 — 결함

C.4.3.1 표면 상태

제품은 사용된 압연 조건에 따른 매끄러운 표면을 가진다. 이후의 공정 또는 사용상에 해로운 결함

이 없어야 한다.

C.4.3.2 평강 제품

ISO 7788의 요구사항에 따른다.

C.4.3.3 긴 제품

C.4.3.3.1 적당한 표준(**부속서** C-2의 리스트 참조)에 규정된 허용 하한 이내의 두께 또는 관련 표준이 없는 경우, 공칭값의 6 % 이상의 두께를 국부적으로 감소시키지 않는 한, 제조자는 연마로 작은 결함을 제거하여도 좋다.

C.4.3.3.2 주문서에 특별한 규정이 없는 한, 깊이로 **C.4.3.3.1**에 규정된 한도보다 큰 결함은 제거하고 다음의 조건에 따라 용접 보수하여도 좋다.

a) 용접에 앞서 결함의 제거에 의한 두께 감소는 그 결함의 위치에서 공칭 두께의 2 %를 초과하지 않아야 한다.
b) 용접은 충분한 기능을 가진 용접공에 의해 보수될 등급에 적당한 용접봉을 사용하고, 주문자가 승인한 용접 절차에 따라 행하여야 한다.

C.5 등급 및 품질의 특성

C.5.1 화학 성분

ISO 4948-1에 규정한 탄소강(unalloyed steel)으로 한다.

C.5.1.1 레이들 분석

레이들 분석에 의한 성분은 **표** C.1에 따른다.

C.5.1.2 제품 분석

표 C.1의 레이들 분석값과 관련된 제품 분석의 허용 변동값은 **표** C.2에 따른다.

C.5.2 기계적 성질

C.4.2에 나타낸 납품 상태에서 **C.6.4**에 따라 채취한 시험편으로 시험하여, **표** C.3의 기계적 성질을 만족하여야 한다.

두께 200 mm를 초과하는 제품의 기계적 성질은 이해 당사자 사이의 협정에 따른다.

C.6 검사 및 시험

C.6.1 전반

이 부속서에 의한 압연 제품의 기계적 성질 및 화학 분석에 관한 검사 및 시험은 ISO 404의 **8.3**에 규정된 조건에 따르는 것이 좋다. 다만, E185 등급만은 규정되지 않은 검사 및 시험을 하여 공급한다. 제품의 화학 성분 및 상온에서의 충격 에너지 값의 검증은 주문 당시에 협정한 경우에만 실행한다.

검사 및 시험을 주문서에 규정한 경우, 주문 시 달리 합의하지 않은 한 **C.6.2** ~ **C.6.5**에 따라 검사 및 시험하여야 한다.

C.6.2 시험 단위

단위는 하나의 레이들로 한다.

C.6.2.1 시험 단위는 동일 레이들의 50 t 또는 그 일부분으로 한다.

C.6.2.2 시험 단위마다, 또는 **표** C.3에 나타낸 두께 구분마다 다음 일련의 시험을 행한다.

— 인장 시험 1회(또는 두께 16 mm 이하 제품의 경우에는 **C.6.2.4.1**에 따른 추가의 시험)
— 품질 C의 경우는 0℃에서 3개 한 조의 충격 시험, 품질 D의 경우는 −20℃에서 3개 한 조의 충격 시험

그리고 주문서에 규정된 경우에는

— 제품 분석 1회
— 품질 B의 경우, +20℃에서 3개 한 조의 충격 시험

C.6.2.3 주문자 또는 그 대리인은 특성 검증을 위한 제품 샘플의 선정을 참관할 수 있다(ISO 404 참조).

C.6.2.4 주문자와 달리 합의하지 않은 한, 절차는 다음에 따른다.

C.6.2.4.1 인장 시험

표 C.3에 나타낸 두께 구분마다 1개의 시험편을 채취한다. 다만, 두께 16 mm 이하의 범위에 대해서는 제품의 최대 두께가 최소 두께의 2배를 초과하지 않아야 한다.

표 C.1 — 화학 성분(레이들 분석)

등급	품질	두께 *e* mm	탈산법[a]	C %	Si %	Mn %	P %	S %
E185	0							
E 235	A		–	0.22 이하	–	–	0.050 이하	0.050 이하
	B	$e \leq 16$	–	0.17 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.045 이하	0.045 이하
		$16 < e \leq 25$	–	0.20 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.045 이하	0.045 이하
		$e \leq 40$	NE	0.17 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.045 이하	0.045 이하
		$e > 40$	NE	0.20 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.045 이하	0.045 이하
	C		NE	0.17 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.040 이하	0.040 이하
	D		GF	0.17 이하	0.40 이하	1.40 이하	0.035 이하	0.035 이하
E 275	A		–	0.24 이하	–	–	0.050 이하	0.050 이하
	B	$e \leq 40$	NE	0.21 이하	0.40 이하	1.50 이하	0.045 이하	0.045 이하
		$e > 40$	NE	0.22 이하	0.40 이하	1.50 이하	0.045 이하	0.045 이하
	C		NE	0.20 이하	0.40 이하	1.50 이하	0.040 이하	0.040 이하
	D		GF	0.20 이하	0.40 이하	1.50 이하	0.035 이하	0.035 이하
E 355	C	$e \leq 30$	NE	0.20 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.040 이하	0.040 이하
		$e > 30$	NE	0.22 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.040 이하	0.040 이하
	D	$e \leq 30$	GF	0.20 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하
		$e > 30$	GF	0.22 이하	0.55 이하	1.60 이하	0.035 이하	0.035 이하

[a] NE: 비림드강
GF: 이 강은 충분히 많은 양의 미립화 원소(예를 들면 Al ≥ 0.02 %)를 포함하여야 한다.

표 C.2 — 규정된 레이들 분석값과 관련된 제품 분석의 허용 변동값(C.6.4.3.1 참조)

원소	규정 한도 %	허용 변동값
C	≤ 0.24	+0.03
Si	≤ 0.55	+0.05
Mn	≤ 1.60	+0.10
P	≤ 0.050	+0.010
S	≤ 0.050	+0.010

표 C.3 — 기계적 성질

등급	품질	항복점 R_{eH} 최소 N/mm² 두께 mm							인장 강도 R_m[a] N/mm²	연신율 A 최소($L_0=5.65\sqrt{S_0}$) % 두께 mm					충격 시험 (V노치) kV	
		16 이하	16 초과 40 이하	40 초과 63 이하	63 초과 80 이하	80 초과 100 이하	100 초과 150 이하	150 초과 200 이하		40이하[b]	40초과 63이하[b]	63초과 100이하[b]	100초과 150이하[b]	150초과 200이하[b]	시험 온도 ℃	에너지[c] 최소 J
E 185[d]	0	185	175	–	–	–	–	–	300～540	18	–	–	–	–	–	–
	….															
E 235	A	235	225	215	215	215	195	185	340～470	26	25	24	22	21	–	–
	B[d]	235	225	–	–	–	–	–	340～470	26	–	–	–	–	–	–
	B NE	235	225	215	215	215	195	185	340～470	26	25	24	22	21	+20	27
	C	235	225	215	215	215	195	185	340～470	26	25	24	22	21	0	27
	D	235	225	215	215	215	195	185	340～470[e]	26	25	24	22	21	−20	27
E 275	A	275	265	255	245	235	225	215	410～540	22	21	20	18	17	–	–
	B	275	265	255	245	235	225	215	410～540	22	21	20	18	17	+20	27
	C	275	265	255	245	235	225	215	410～540	22	21	20	18	17	0	27
	D	275	265	255	245	235	225	215	410～540[e]	22	21	20	18	17	−20	27
E 355	C	355	345	335	325	315	295	285	490～640	22	21	20	18	17	0	27
	D	355	345	335	325	315	295	285	490～640[e]	22	21	20	18	17	−20	27

비고 R_{eH} : 상항복 응력 L_0 : 시험편의 표점 거리
R_m : 인장 강도 S_0 : 표점 거리 간의 초기 단면적
A : 파단 연신율(%) 1 N/mm² = 1 MPa

[a] 광폭 강대의 인장 강도는 범위의 최소값만을 적용한다.
[b] 가로 방향 시험편(너비 600 mm 이상의 강판 및 광폭 평강)의 경우에는 이들의 값에서 2포인트를 감한다.
[c] 3개 시험편의 평균값. 개개의 시험편은 규정값의 70 %를 밑돌아서는 안 된다.
[d] 이 품질 B는 두께 25 mm 미만에서 공합된다.
[e] 100 mm를 초과하는 두께에 대해서는 범위의 하한값을 20 N/mm² 낮게 하는 것이 허용된다.

C.6.2.4.2 충격 시험

표 C.3에 나타낸 두께 구분마다 1개의 시험편을 채취한다.

품질 D의 평판 제품에 대하여 주문 당시에 협정한 경우에는 압연 제품(원강판 또는 코일)마다 시험편을 채취한다.

C.6.3 시험편의 채취 위치 및 방향(ISO 377 및 KS D ISO 14284 참조)

C.6.3.1 강판, 광폭 강대 및 너비 600 mm 이상의 광폭 평강

시험편은 압연 방향 중심선과 가장자리 사이의 중앙부에서 채취하여야 한다.

C.6.3.1.1 인장 시험편의 세로축은 압연 방향과 직각이어야 한다.

C.6.3.1.2 충격 시험편의 세로축은 압연 방향에 평행하여야 한다.

C.6.3.2 형강, 대형 형강 및 너비 600 mm 미만의 평강

시험편의 세로축은 압연 방향에 평행하여야 한다. 다만, 협정에 의해 너비 450 mm ~ 600 mm에 대하여는 가로 방향 시험편을 사용하여도 좋다.

형강의 경우, 시험편의 축이 반쪽 플랜지(I형강, H형강, U형강, KS D ISO 6929 참조)나 플랜지(그 밖의 형강)의 바깥 부분으로부터 1/3 위치가 되도록 시험편을 채취하고, 작은 형강의 경우에는 가능한 한 이 위치에 가까이 되도록 채취한다(**그림** C-1.1 참조). 테이퍼진 플랜지 형강은 웨브의 바깥쪽 1/4 위치에서 채취하여도 좋다.

C.6.3.3 원형봉, 각봉, 플랫(flat)봉, 육각봉 및 유사 제품

시험편의 세로축은 압연 방향에 평행하여야 한다.

작은 치수의 봉인 경우, 제품 자체를 시험편으로 한다.

그 밖의 경우에는 가능한 한 시험편의 축이 다음의 위치에 오도록 채취한다.

— 각봉 및 플랫봉의 경우, 너비(바깥면으로부터) 또는 대각선의 1/3의 위치
— 둥근봉 및 육각봉의 경우, 대각선 또는 지름의 바깥 부분으로부터 1/3의 위치(**그림** C-1.1 참조)

C.6.4 시험방법 — 시험편의 종류

C.6.4.1 인장 시험(ISO 6892 참조)

통상 시험편은 비례형의 각주 또는 봉 형태로 하고, 최초 표점 거리(L_0)는 다음 식에 따른다.

$$L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$$

여기에서

S_0 : 표점 거리 부분의 최초 단면적

사각형 단면의 각주 시험편은 표점 거리 부분의 너비를 40 mm 이하로 하고, 두께는 제품 두께로 하여야 한다. 다만, 제품의 두께가 30 mm를 초과하는 경우에는 한 면만을 평삭 또는 밀링하여 30 mm로 하여도 좋다.

두께가 40 mm를 초과하는 제품에는 봉상 시험편을 사용하는 것이 좋다. 지름은 10 mm ~ 30 mm로 하고, 최초 표점 거리는 위의 식에 의해 결정한다. 시험편의 축은 제품 두께의 1/4 위치에 두어야 한다.

비례형이 아닌 일정한 표점 거리의 시험편을 사용하여도 좋다. 이 경우에는 전환 표를 참조하여야 한다(ISO 2566-1 참조). 다만, 이견이 있을 경우에는 비례형 시험편으로부터 얻어진 결과만을 고려하여야 한다.

표 C.3에 규정된 항복 강도는 상부 항복 강도 R_{eH}이다. 항복 현상이 보이지 않을 경우에는 0.2 % 항복 강도($R_{p0.2}$), 또는 0.5 % 항복 강도(총 연신율)($R_{t0.5}$)의 어느 것을 사용하여도 좋다. 항복 강도와 관련된 어떤 규정값을 만족하여도 이것은 재료 규격에 적합한 것으로 한다.

C.6.4.2 충격 시험

충격 시험은 다음에 따른다.

C.6.4.2.1 충격 시험은 통상 두께가 12 mm 이상, 또는 지름이 16 mm 이상인 제품에 대해서 실행한다. 평판 제품의 경우, 충격 시험편의 한 면이 압연면으로부터 1 mm를 넘지 않도록 기계 가공한다. 두께가 40 mm를 초과하는 제품의 시험편은 시험편 축이 표면으로부터 두께의 1/4의 위치에 오도록 채취한다.

노치는 압연면에 수직으로 하여야 한다.

주문 당시에 협정이 있었다면 두께 12 mm 미만의 제품에 대하여도 충격 시험을 할 수 있다. 이 경우에 시험편의 치수는 ISO 148:1983의 요구사항인 10 mm × 7.5 mm 및 10 mm × 5 mm 또는 10 × *e* (*e*: 제품의 두께)에 따라야 한다.

축소 시험편의 충격 에너지 값은 **부속서** B에 따른다.

C.6.4.2.2 시험은 V노치 시험편의 양 끝을 지지해서 실행한다(ISO 148:1983 참조). 시험값은 재시험의 이유가 없는 한, 동일 제품의 서로 인접한 위치로부터 채취한 3개 시험편으로부터 얻은 결과의 평균값으로 한다(**C.6.4.5** 참조).

C.6.4.3 화학 분석

화학 분석은 다음에 따른다.

C.6.4.3.1 주문 당시에 제품 분석을 규정하였다면 샘플의 수는 당사자 사이의 협정에 따른다.

샘플은 기계적 성질 시험에 사용하였던 시험편으로부터나 시험편과 동일한 위치에 있는 제품의 두께 전체로부터 채취하여도 좋다. 이견이 있는 경우에는 제품 전체 두께에 걸쳐서 채취한 것의 분석만을 고려한다.

화학 분석용 샘플의 채취 및 준비는 KS D ISO 14284의 요구사항에 따른다.

C.6.4.3.2 이견이 있는 경우, 화학 분석 방법은 관련 표준에 규정된 요구사항에 따른다. 관련 표준

이 없을 경우, 시험방법은 당사자 사이의 협정에 따른다.

C.6.4.4 불완전한 시험 및 결함이 있는 시험편

시험 수행 중의 오류로 인해 필요로 하는 결과를 얻을 수 없을 경우에는 이 시험을 무효로 한다. 시험 수행 중의 오류란 부적절한 기계 가공, 시험기에 시험편의 부적절한 장착, 시험기의 잘못된 작동, 또는 기타 재료 자체와는 무관한 모든 이상한 것을 의미한다.

결함이 있는 시험편으로 만족스런 결과를 얻었을 경우에는 이 배치를 수용할 수 있지만, 관련 제품(시험편을 채취한 제품)에 대하여 건전성을 조사하기 위한 개별 시험을 하여도 좋다.

C.6.4.5 재시험

검사 도중에 필요로 하는 결과를 얻을 수 없을 경우, 달리 합의하지 않았다면 다음과 같이 추가 시험을 하여도 좋다.

C.6.4.5.1 인장 시험

ISO 404:2004의 **8.3.4.3.2** 개별 시험(non-sequential test)에 규정된 절차를 적용한다.

C.6.4.5.2 충격 시험

충격 시험은 ISO 404의 **8.3.4.2**에 규정된 일련 시험(sequential test)에 따라 평가를 하고, 재시험이 필요한 경우에는 ISO 404의 **8.3.4.3.3**에 따라 실행한다.

C.6.5 검사 문서

검사 문서의 종류는 ISO 10474에 정의된 것 중에서 선택하고 이를 주문서에 규정하여야 한다.

어떤 검사 문서의 경우에도 이 검사 문서에는 관련 강종에 규정된 모든 화학 성분에 대한 제조자의 용탕 분석 결과를 기재한다.

C.7 선별 및 재처리

선별 및 재처리는 ISO 404의 **9**절에 따른다.

C.8 비파괴 시험

주문자가 제품의 건전성을 조사하기 위해 초음파, 자기 또는 침투 탐상법 등의 비파괴 시험을 요구하는 경우에는 이들 시험에 대해 주문 당시에 합의하여야 한다. 이 합의에는 시험방법의 세부 사항 및 결과에 대한 해석을 포함하여야 한다.

C.9 표시

주문 당시에 달리 합의하지 않은 한, E185 등급을 제외한 제품에는 다음의 사항을 보기 쉽게 표시하여야 한다.

a) 강의 등급 및 품질 구분에 관한 식별 기호
b) 제조자의 상표
c) 필요하다면 검사 문서, 시험편 및 제품 등을 식별할 수 있는 기호, 문자 또는 번호

작은 단위 무게의 제품을 묶음으로 출하하는 경우에는 위의 사항을 묶음마다 단단히 붙여 있는 꼬리표에 표시하여도 좋다(또는 맨 위의 강판에 표시해도 좋다).

C.10 주문

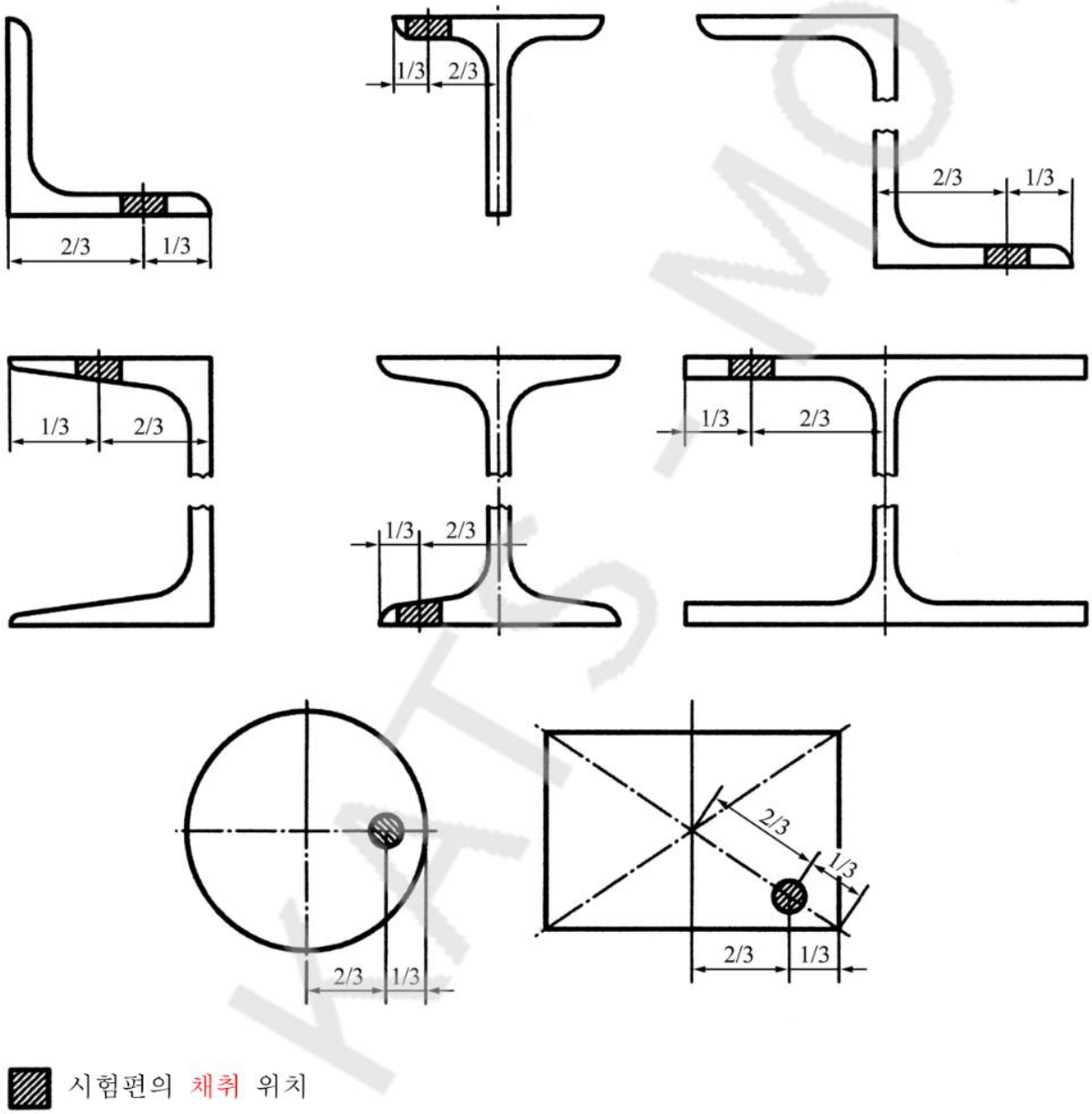
주문서에는 다음 사항을 규정하여야 한다.

— 특정 제강 공정이 필요한지 여부(**C.4.1**)
— 구매자가 제강 공정을 알기를 원하는지 여부(공정의 선택은 제조자에게 일임된다.)(**C.4.1**)
— 특별한 납품 조건을 요구하는지 여부(**C.4.2**)
— 필요로 하는 품질 D의 종류(**C.4.2.2**)
— 용접 보수의 허용 여부(**C.4.3.3.2**)
— 제품 분석 요구 여부(**C.5.1.2**) 및 요구 샘플의 수(**C.6.4.3.1**)
— 품질 B에 대한 충격 시험 요구 여부(**C.6.1**)
— 품질 D에 대한 압연 제품마다의 충격 시험 요구 여부(**C.6.2.4.2**)
— 두께 12 mm 미만의 제품에 대한 충격 시험 요구 여부(**C.6.4.2.1**)
— 재시험 허용 여부(**C.6.4.5**)
— 요구 검사 문서의 종류(**C.6.5**)
— 비파괴 검사 요구 여부(**C.8**)
— 다른 형태의 표시 요구 여부(**C.9**)

제조자는 규정되어 있지 않은 점에 대하여는 고려하지 않는다.

부속서 C-1
(참고)

시험편의 채취 위치 및 방향



비고 **C.6.4.2** 참조(충격 시험의 경우, **C.6.4.2.1** 참조)

그림 C-1.1 — 시험편의 채취 위치 및 방향

부속서 C-2
(참고)

강제품의 허용차에 관한 표준 리스트

ISO 657-5, Hot-rolled steel sections — Part 5: Equal-leg angles and unequal-leg angles — Tolerances for metric and inch series

ISO 657-18, Hot-rolled steel sections — Part 18: L sections for shipbuilding(metric series) — Eimensions, sectional properties and tolerances

ISO 657-19, Hot-rolled steel sections — Part 19: Bulb flats(metric series) — Dimensions, sectional properties and tolerances

ISO 657-13:1981, Hot-rolled steel sections — Part 13: Tolerances on sloping flange beam, column and channel sections

ISO 1035-4:1982, Hot-rolled steel bars — Part 4: Tolerances

ISO 7452, Hot-rolled structural steel plates — Tolerances on dimensions and shape

부속서 C-3
(참고)

용접성에 관한 참고

이 부속서에 규정된 강은 다양한 용접 공정에 대해 무제한의 적합성을 가지고 있는 것은 아니다. 이는 용접 중이나 용접 후의 강의 거동이 재료에만 의존하는 것이 아니라 부품의 제조나 사용 조건, 치수 및 모양에 의존하기 때문이다.

E185 등급 및 품질 A의 용접성에 관한 정보는 없다. 이는 화학 성분이나 용접성의 관점에서 만족스러운 방법에 관련한 요구사항을 규정하지 못하고 있기 때문이다.

품질 B, C 및 D의 강은 일반적으로 모든 용접 공정에 적용한다.

용접성은 품질 B에서 D로 갈수록 양호하다.

E235B 등급의 경우, 특히 용접 도중 편석대가 나타날 수 있다면 킬드 강(NE 또는 GF)이 특정 탈산 처리를 하지 않는 강에 비해 바람직하다.

제품의 두께 증가와 강도의 증가에 따라 용접부에서 저온 균열이 발생할 위험이 있다.

저온 균열은 다음 요인의 조합으로 나타난다.

— 용접 금속의 확산성 수소량
— 열 영향부의 취성 조직
— 용접 이음부에서의 현저한 인장 응력 집중

KS D 3515:2018
해 설

이 해설은 본체와 부속서(규정)에 규정된 사항, 부속서(참고)에 기재된 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 그간의 개정 경위

1968년 제정 이후 1972년, 1978년, 1981년, 1992년, 1997년, 2002년, 2004년, 2008년, 2014년, 2016년까지 10회의 개정을 거쳐 이번(2018년) 개정에 이르렀다.

1.1.1 제10차 개정 (2016년)

1.1.1.1 개정의 취지

이번 개정의 취지는 다음과 같다.

a) 종류의 기호를 인장 강도 기준에서 항복 강도 기준으로 변경하여 개정하였다.
b) 일반 구조용 압연 강재, 건축 구조용 압연 강재의 개정과 연동하여 국제표준과 부합되도록 항복 강도를 상향하였으며, 강재의 두께에 따른 항복 강도값 구간을 축소하였다.
c) 샤르피 흡수 에너지의 시험 온도에 따라 A(20℃), B(0℃), C(−20℃), D(−40℃)로 구분하였으며, 이에 따라 화학 성분의 P, S 규정을 차등화하였다.
d) 용접 보증을 위한 탄소 당량 또는 용접 균열 감수성 조성의 적용을 확대하였다.
e) 표준의 서식을 KS A 0001에 부합시킨다.

1.1.1.2 주요 개정내용

a) **종류 및 기호**(본체의 **3**절) 종류의 기호를 인장 강도 기준에서 항복 강도 기준으로 변경하고, D급을 추가하여 14종류로 개정하였다.
b) 종래 기호를 (괄호)로 표기하여 참고하도록 하였으며, 적용 두께를 변경하였다.
c) **화학 성분**(본체의 **4**절) 종류의 기호별로 C, Si, Mn을 변경하고, P 및 S에 대해서는 0.035 %(A급), 0.030 %(B급), 0.025 %(C급), 0.020 %(D급)로 차등 변경하여 개정하였다.
d) **탄소 당량 또는 용접 균열 감수성 조성**(본체의 **5**절) 탄소 당량 계산식 및 탄소 당량을 변경하여 개정하였다.
e) 종류의 기호별로 탄소 당량 및 용접 균열 감수성 조성의 적용을 전체 강종으로 확대하였다.
f) 열가공 제어(TMC)를 한 경우의 탄소 당량 및 용접 균열 감수성 조성에 대해서도 강판에만 적용하던 문구를 삭제하고, 기준값을 변경하여 개정하였다.
g) **기계적 성질**(본체의 **6**절) 항복점 또는 항복 강도 및 인장 강도를 상향하여 개정하고, 연신율을 변경하여 개정하였다.
h) 열가공 제어(TMC) 압연의 경우, 두께에 따른 항복점 또는 항복 강도의 저감 없이 기준값(16 mm 이하의 항복 강도)을 적용하는 것으로 개정하였다.
i) **샤르피 흡수 에너지**(본체의 **6.2**) 두께 6 mm를 초과하는 강재에 적용하고, 시험 온도에 따라 종류의 등급별로 A(20℃), B(0℃), C(−20℃), D(−40℃)로 구분하였고, 형강의 경우 SM275A 및 SM355A에 대해서는 주문자가 지정한 경우에 적용하는 것으로 개정하였다.

j) 샤르피 흡수 에너지의 축소 충격 시험편의 경우, **부속서** B(규정)에 따르도록 하였다.
k) **표시**(본체의 **12**절) 열간 압연 H형강의 롤링 마크는 3.5 m 이하의 간격으로 변경하여 규정하였다.
l) 인용표준을 최신의 상태로 갱신하고, KS A 0001의 서식에 따라 재검토・수정을 하였다

2 이번 개정 (제11차 개정)

2.1 개정의 취지

이번 개정의 취지는 다음과 같다.

a) KS선진화 추진에 따라 관련업계 혼란 방지를 위해 실시한 "변경기호(종래기호)" 병행표기 사용기간(2017년 1월 1일 ~ 2017년 12월 31일)이 종료되었다.
예) SS400을 SS275(SS400)로 표기 등
b) "변경기호(종래기호)" 표기방법으로 인해 일부 업계에서 동일(EQV) 강종으로 오인되고 있어 "(종래기호)" 표기의 삭제 필요성이 요구되었다.
c) 표준의 서식을 KS A 0001에 부합시켰다.

2.2 주요 개정 내용

a) "변경기호(종래기호)" 표기를 "변경기호"로 단일화하였으며, 강종별 대응 기호는 아래와 같다. 단, 종래기호와 변경기호에 따른 각 강종이 동일(EQV)한 것은 아니다.

종래 기호	변경 기호
SM400A	SM275A
SM400B	SM275B
SM400C	SM275C
SM490A	SM355A
SM490B	SM355B
SM490C	SM355C
SM520B	SM420B
SM520C	SM420C
SM570	SM460B

b) 인용표준을 최신의 상태로 갱신하고, KS A 0001의 서식에 따라 재검토・수정을 하였다.

KS D 3515:2018

KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS

Rolled steels for welded structures

ICS 25.160.01; 77.140.10