	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">비틀림 고리 (Twisted Hinge and Double Hinge for Registration Arm /HSL)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-3022-R2</p> <p>제정 2013.02.01. 개정 확인 2022.11.03.</p>
---	---	--

1. 적용범위 및 규격

1.1 적용범위

이 규격은 고속철도 전차선로에서 가동브래킷의 파이프 조립에 사용되는 비틀림 고리에 대하여 적용한다.

1.2 규격

비틀림 고리의 종류는 표 1과 같이 구분한다.

[표 1] 고리의 종류

종 별	기 호	용 도	파괴하중(N)	부도
비틀림 고리	TH-9	가동 브래킷 파이프 조립용	9,000	부도 1
	DH-51	수평 파이프 조립용	51,000	부도 2

2. 인용 표준

본 규격은 붙임 1의 관련 규격을 인용한다.

3. 재료 및 형태

3.1 재료

재료는 표 2에서 규정하는 CuAl10Fe2에 따른다.

[표 2] 화학 조성

기호 (분류)	화학 조성(%)									
	Cu	Al	Fe	Ni	Mn	기타 성분 (최대값)				
						Mg	Zn	Si	Sn	Pb * ¹
CuAl10Fe2	83.0~89.5	8.5~10.5	1.5~3.5	≤1.5	≤1.0	0.05	0.5	0.2	0.2	0.10

1. Pb *¹: 용접을 이용하여 조립하도록 설계된 부품에 대하여 Pb≤0.03% 유지

3.2 형태

3.2.1 비틀림 고리의 형상 및 치수는 부도에 의한다.

3.2.2 치수의 허용차는 도면에 명시된 것을 제외하고 표 3과 표4에 명시된 치수 허용차 이내로 한다.

3.2.3 날카로운 모서리는 없어야 한다.

[표 3] 동합금 주물의 치수 허용차

공칭 값 (mm)	허용차 (mm)
10 미만	± 0.75
10 ~ 16 미만	± 0.80
16 ~ 25 미만	± 0.85
25 ~ 40 미만	± 0.90
40 ~ 63 미만	± 1.00
63 ~ 100 미만	± 1.10
100 ~ 160 미만	± 1.25
160 ~ 250 미만	± 1.40
250 ~ 400 미만	± 1.60
400 ~ 630 미만	± 1.80
630 ~ 1000	± 2.00

주조 후 가공 작업이 수반되는 제품의 경우는 허용차는 표 4의 가공된 제품에 대한 치수 허용차를 따른다.

[표 4] 가공된 제품에 대한 치수 허용차

공칭 값 (mm)	허용차 (mm)
3 ~ 6 미만	± 0.3
6 ~ 30 미만	± 0.5
30 ~ 120 미만	± 0.8
120 ~ 315 미만	± 1.2
315 ~ 1000	± 2.0

3.3 제조 및 가공

비틀림 고리는 금속 주형 또는 로스트왁스(Lost-Wax)법으로 주조하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 성능

1) 비틀림 고리 재질 시험편의 기계적 특성은 표 5를 만족하여야 한다.

[표 5] 기계적 특성

인장 강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	브리넬 경도 (HB)
600 이상	250 이상	20 이상	130 이상

2) 비틀림 고리의 파괴 하중은 표 1을 만족하여야 한다.

3.4.2 결모양

비틀림 고리의 표면은 매끈하고, 사용상 유해한 흠 등의 결함이 없어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- 1) 결모양 검사
- 2) 치수 검사
- 3) 구조 검사
- 4) 무게 검사

검사용 시편의 발취는 임의로 추출되며 수량은 표 6에 따른다.

[표 6] 검사용 시료 발취 수량

제품수량	표준검사 시			축소검사 시		
	시료 발취 수량	합	부	시료 발취 수량	합	부
2 ~ 8	2	0	1	2	0	1
9 ~ 15	3	0	1	2	0	1
16 ~ 25	5	0	1	2	0	1
26 ~ 50	8	0	1	3	0	1
51 ~ 90	13	0	1	5	0	1
91 ~ 150	20	0	1	8	0	1
151 ~ 280	32	1	2	13	0	2
281 ~ 500	50	2	3	20	1	3
501 ~ 1200	80	3	4	32	1	4
1201 ~ 3200	125	5	6	50	2	5
3201 ~ 10000	200	7	8	80	3	6
10001 ~ 35000	315	10	11	125	5	8
35001 ~ 150000	500	14	15	200	7	10

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- 1) 재질시험
- 2) 방사선 투과 시험
- 3) 침투 탐상 시험
- 4) 파괴 하중 시험

4.2.2 시험 방법

1) 재질 시험

동일 재질의 시험편의 수량은 1개로 한다.

가) 화학 성분 분석 시험

화학 성분은 표 2의 재료를 만족해야 한다.

나) 인장 강도 시험

재료 시험은 KS B 0802에 따라 실시한다.

다) 브리넬 경도 시험

KS B 0805에 따른다.

2) 방사선 투과 시험

KS D 0227 및 ASTM E 1742에 따라 실시하며, KS D 0227의 3류 이상 또는 AMS STD 2175의 Grade.C 이상이어야 한다.

3) 침투 탐상 검사

형광 침투 탐상 시험은 KS B 0816 및 ASTM E 1417에 따라 실시하며, AMS STD 2175의 Grade.C 이상이어야 한다.

4) 파괴 하중 시험

고리를 실사용상태 또는 유사상태로 취부한 후 서서히 하중을 인가하여 표 1의 파괴 하중값에서 파괴가 일어나지 않아야 한다.

4.2.3 결점 및 불량 분류

- 1) 재질 시험은 동일 로트에 대하여 시료를 별도 시험편 또는 완제품에서 추출 시험한다.
- 2) 각 시험(검사)의 해당 시료 발취 계획에 있는 시료 수량만큼 시험한 결과, 불량품의 수량이 해당 표의 “합” 에서 명시한 수량 이하가 될 때 해당로트를 승인하고 “부” 에 명시한 수량 이상이 되면 해당 로트를 불합격 처리한다.

4.3 시험(검사) 방식과 수준

4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)은 인정 시험과 검수 시험으로 구별하여 다음에 의하여 시행한다.

1) 인정 시험

제품의 초기 개발 및 제품에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 해당 항목에 대하여 시행하고, 국가 공인 시험 기관에서 발행한 시험 성적서를 제출하여야 한다. 시료의 수량은 항목당 3개로 하며, 재질시험은 4.2.2의 1)항에 따른다.

2) 검수 시험

인정 시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도되는 단계에서 실시한다.

검수 시험에서 겉모양, 치수, 구조, 무게 검사의 경우는 표 6의 표준 검사와 축소 검사로 구별하여 시행할 수 있다. 표준 검사는 공장의 생산 배치에서 제작된 첫 번째 제품을 대상으로 하는 검사를 말한다. 축소 검사는 첫 번째 배치에서 생산된 제품의 검사(표준검사)를 합격한 실적을 가지고 있고, 관리되고 있는 유자격 제작자를 대상으로 하는 검사로서 시료 수량만을 줄여서 하는 검사를 말한다. 그 외 시험 시료의 수량은 표 7에 따른다.

[표 7] 시험용 시료 발취 수량

제품 수량	시료 발취 수량	합	부
1 ~ 50	1	0	1
51 ~ 150	2	0	1
151 ~ 500	3	0	1
501 ~ 1200	4	0	1
1201 이상	5	0	1

4.3.2 시험(검사) 수준

인정 시험과 검수 시험에서 시행하는 시험(검사) 항목은 표 8과 같다.

[표 8] 시험(검사) 항목

No	시험(검사) 명	인정시험	검수시험	비고
1	겉모양, 치수, 구조	○	○	
2	무게 검사	○	○	
3	재질 시험	○	○	검수 시험은 mill sheets 대체
4	방사선 투과 시험	○		
5	침투 탐상 시험	○		
6	파괴 하중 시험	○	○	

4.3.3 합격 품질 수준

[표 9] 시험(검사) 기준

No	시험(검사) 명		합격 품질 수준
1	겉모양, 치수, 구조		3항 및 4항을 만족해야 한다.
2	무게 검사		도면에 명기된 중량의 95% 이상 (단, 0.5kg 이하는 90% 이상)
3	재질 시험	화학 성분 분석 시험	표 2를 만족해야 한다.
		인장 강도 시험	3.4.1항을 만족해야 한다.
		브리넬 경도 시험	
4	방사선 투과 시험		4.2.2의 2)항을 만족해야 한다.
5	침투 탐상 시험		4.2.2의 3)항을 만족해야 한다.
6	파괴 하중 시험		4.2.2의 4)항을 만족해야 한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

5.1.1 내부 표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 지워지지 않는 방법으로 품명(또는 제품 기호나 도번), 제조 연월, 제작자명(또는 제작자 약호)를 표시하여야 한다.

5.1.2 외부 표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명(또는 제품 기호나 도번), 제조 연월 및 제작자명(또는 제작자 약호)를 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가 사항은 인수·인도 당사자 간의 별도 협정에 따른다.

5.2 포장

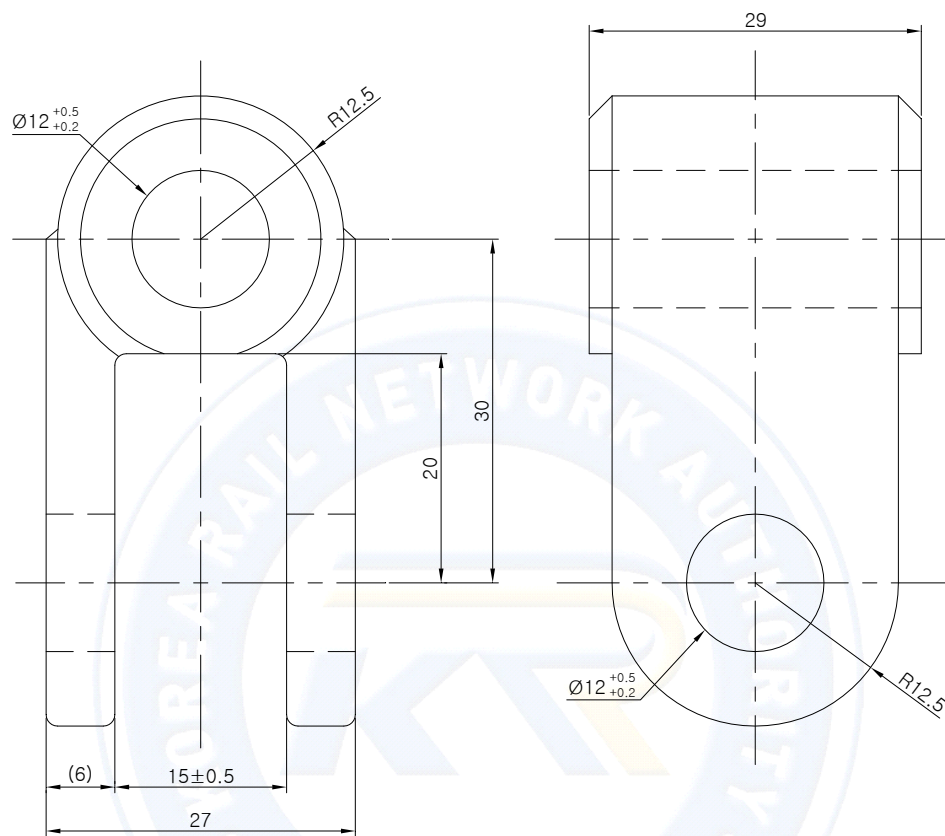
포장 방법 및 세부 사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따르되 KS T 1002에 준한다.

[붙임 1]

인용표준

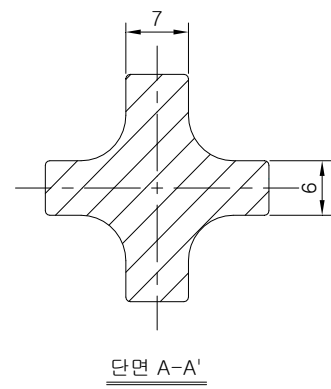
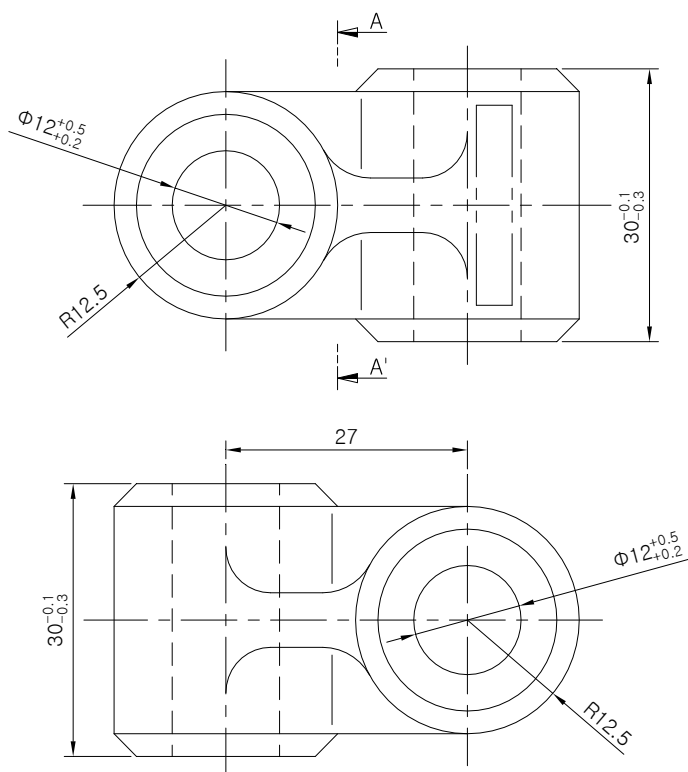
KS B 0801	금속 재료 인장 시험편
KS B 0802	금속 재료 인장 시험 방법
KS B 0805	금속 재료의 브리넬 경도 시험 방법
KS B 0816	침투탐상검사 방법 및 침투 지시의 분류
KS D 0227	주강품의 방사선투과검사 방법
KS T 1002	수송 포장 계열치수
NF EN 1982	Copper and copper alloys Ingots and castings (동과 동합금제 지금 및 주물)
AMS STD 2175	주물류 분류법과 검사
ASTM E 1417	Standard Practice for Liquid Penetrant Testing
ASTM E 1742(2001)	Standard Practice for Radiographic Examination

<부도 1>



1	비틀림고리	TH-9	CuAl10Fe2	1	0.13	A04D34
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 2>



1	비틀림고리	DH-51	CuAl 10Fe2	1	0.16	A05D14
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호