	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">클레비스형 단말클램프</p> <p style="text-align: center;">(Clevis Termination Clamp)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-3029-R5</p> <p>제정 2013.02.01.</p> <p>개정 2023.11.27.</p> <p>확인 2024.07.02.</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 규격

1.1 적용범위

이 규격은 전기철도 전차선로에서 오버랩이나 인류 개소에서 전선에 애자를 연결할 때 등에 사용하는 클레비스형 단말 클램프(이하 “클램프”라 한다)와 조가선 접속슬리브(이하 “슬리브”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 규격

클램프의 종류는 용도에 따라 표 1과 같이 구분한다.

[표 1] 클램프의 종류

종별	기 호	용도	파괴하중(N)	부도
클레비스형 단말클램프	CC-1	동합금강 선(65mm ²)	42,200	부도 1
	CC-2	동합금강 선(116mm ²)	68,500	부도 2
	CC-3	흙불이 동-주석 전차선 150mm ²	58,140	부도 3
	CC-7	흙불이 동-마그네슘 전차선 150mm ²	80,000	부도 4
	CC-4	동(Cu) 연선(261mm ²)	97,100	부도 5
	CC-5	ACSR 93mm ²	46,100	부도 6
	CC-6	ACSR 240mm ²	96,600	부도 7
조가선 접속슬리브	SC-116	동합금강 선(116mm ²)	68,500	부도 8
	SC-65	동합금강 선(65mm ²)	42,200	부도 9

2. 인용표준

붙임 1 참조

3. 재료 및 형태

3.1 재료

3.1.1 클램프

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

3.1.2 ACSR전선용 단말클레비스 본체의 재질은 부도에 따른다.

3.2 형태

3.2.1 클램프의 형상, 치수는 부도에 의한다.

3.2.2 치수의 허용차는 도면에 명시된 것을 제외하고 표 3과 표 4에 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

3.3.1 동합금 클램프는 금속 주형 또는 로스트왁스(Lost-Wax)법으로 주조하여야 한다.

3.3.2 ACSR 전선용 클램프는 알루미늄 전선이 닿는 곳, 즉, 썸기, 소켓, 슬리브 본체의 부위는 그리스를 바른 상태에서 미세 쇄 솔로 조심스럽게 닦은 후, 슬리브 몸체에 중성, 비흑연성 그리스를 충전한 후 조립하고 단단히 조인다.

3.3.3 ACSR용 클램프의 STEEL 제품은 전면 균일하게 전기아연도금을 하여야 한다.

3.3.4 알루미늄 제품은 가공을 한 다음 산화방지 피막처리를 하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 성능

(1) 클램프 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) 클램프의 파괴 하중은 표 1을 만족하여야 한다.

(3) 알루미늄은 KS D 6008의 AC3A 또는 AC7A와 STEEL은 KS D 3503의 SS275에 따른다.

3.4.2 겉모양

클램프의 표면은 매끈하고, 사용상 유해한 흠 등의 결함이 없어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 구조 검사
- (4) 무게 검사

검사용 시험편의 발췌는 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

시험용 시편의 발취는 임의로 추출되며 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

4.2.2 시험 방법

(1) 재질 시험

(a) 화학 성분 분석 시험

재료에 따라 KRS PW 0061 또는 KRS PW 0062 또는 KS D 3503에 따른다.

(b) 인장강도 시험

재료에 따라 KRS PW 0061 또는 KRS PW 0062 또는 KS D 3503에 따른다.

(c) 브리넬 경도 시험

KS B 0805에 따른다.

(2) 방사선 투과 시험

동합금 클램프 및 ACSR 클램프에 대하여 시행하며, 재질에 따라 KRS PW 0061 또는 KRS PW 0062에 따르며 KS D 0241의 C등급 이상이어야 한다.

(3) 침투 탐상 검사

동합금 클램프 및 ACSR 클램프에 대하여 시행하며, 재질에 따라 KRS PW 0061 또는 KRS PW 0062에 따른다.

(4) 파괴 하중 시험

클램프를 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 시편 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.

(3) 겉모양, 치수, 구조 및 무게 검사는 불합격품이 발생한 로트에 대하여 전수 검사하여 선별한다.

4.3 시험(검사) 방식과 수준

4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)는 형식 시험과 검수 시험으로 구별하여 다음에 의하여 시행한다.

(1) 형식 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

형식 시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도되는 단계에서 실시하며, 시험방법은 자체시험으로 한다. 단, 자체시험 불가 시 검사자가 채취한 시료에 대한 시험성적서(국가공인시험기관 발행)를 제출하여야 한다.

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.

4.3.2 시험(검사) 수준

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

[표 8] 시험(검사) 항목

No	시험(검사) 명		형식시험	검수시험	비고
1	겉모양, 치수, 구조		○	○	
2	무게 검사		○	○	
3	재질 시험	화학 성분 분석 시험	○	○	별도 시편으로
		인장 강도 시험			별도 시편으로
		브리넬 경도 시험			별도 시편으로
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 $\pm 5\%$ 이내
3	재질 시험	화학 성분 분석 시험	3.1항을 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), 제조년 월, 제작자명(또는 제작자 약호)을 표시하여야 한다.

5.1.2 외부 표시

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

5.2 포장

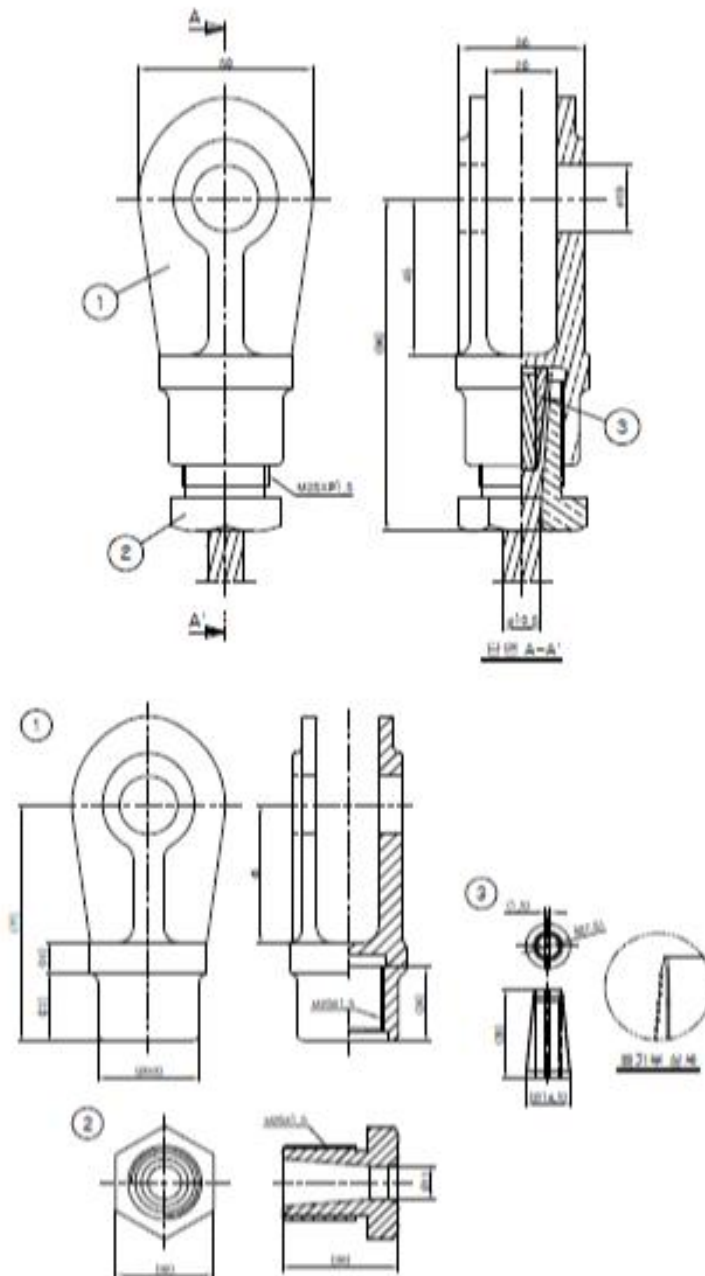
포장 방법 및 세부 사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따르되 KS T 1002에 준한다.

[붙임 1]

인용표준

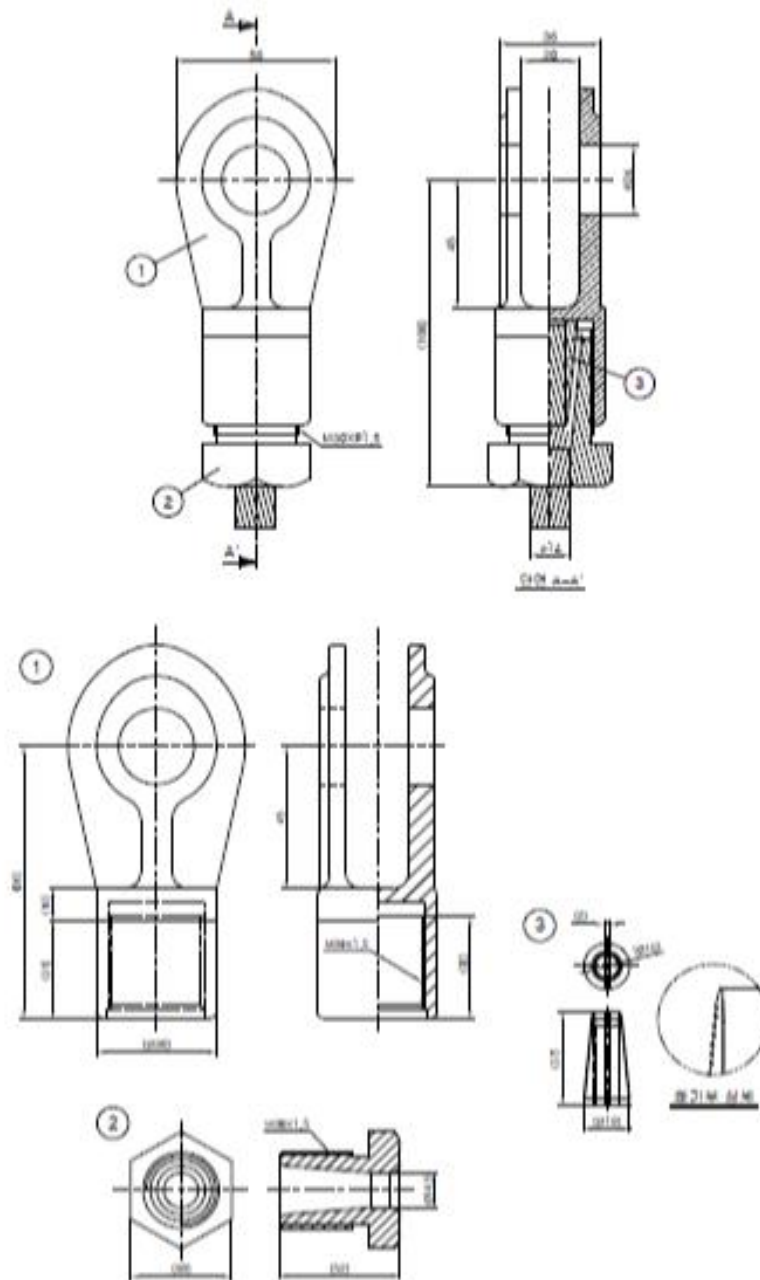
KS B 0801	금속 재료 인장 시험편
KS B 0802	금속 재료 인장 시험 방법
KS B 0805	금속 재료의 브리넬 경도 시험 방법
KS B 0816	침투탐상시험검사 및 침투 지시의 분류
KS D 0227	주강품의 방사선투과검사 방법
KS D 0241	알루미늄 합금 주물-방사선투과검사 및 투과 사진의 등급 분류
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 6008	알루미늄 합금 주물
KS D 8304	전기 아연 도금
KS T 1002	수송 포장 계열 치수
KRS PW 0061	고속 전차선로 자재용 구리-알루미늄 합금 주조품
KRS PW 0062	고속 전차선로 자재용 알루미늄 및 알루미늄 합금 주조품
NF EN 1982	Copper and copper alloys – Ingots and castings

<부도 1> 동합금강 선(65㎟)용 클레비스형 단말클램프



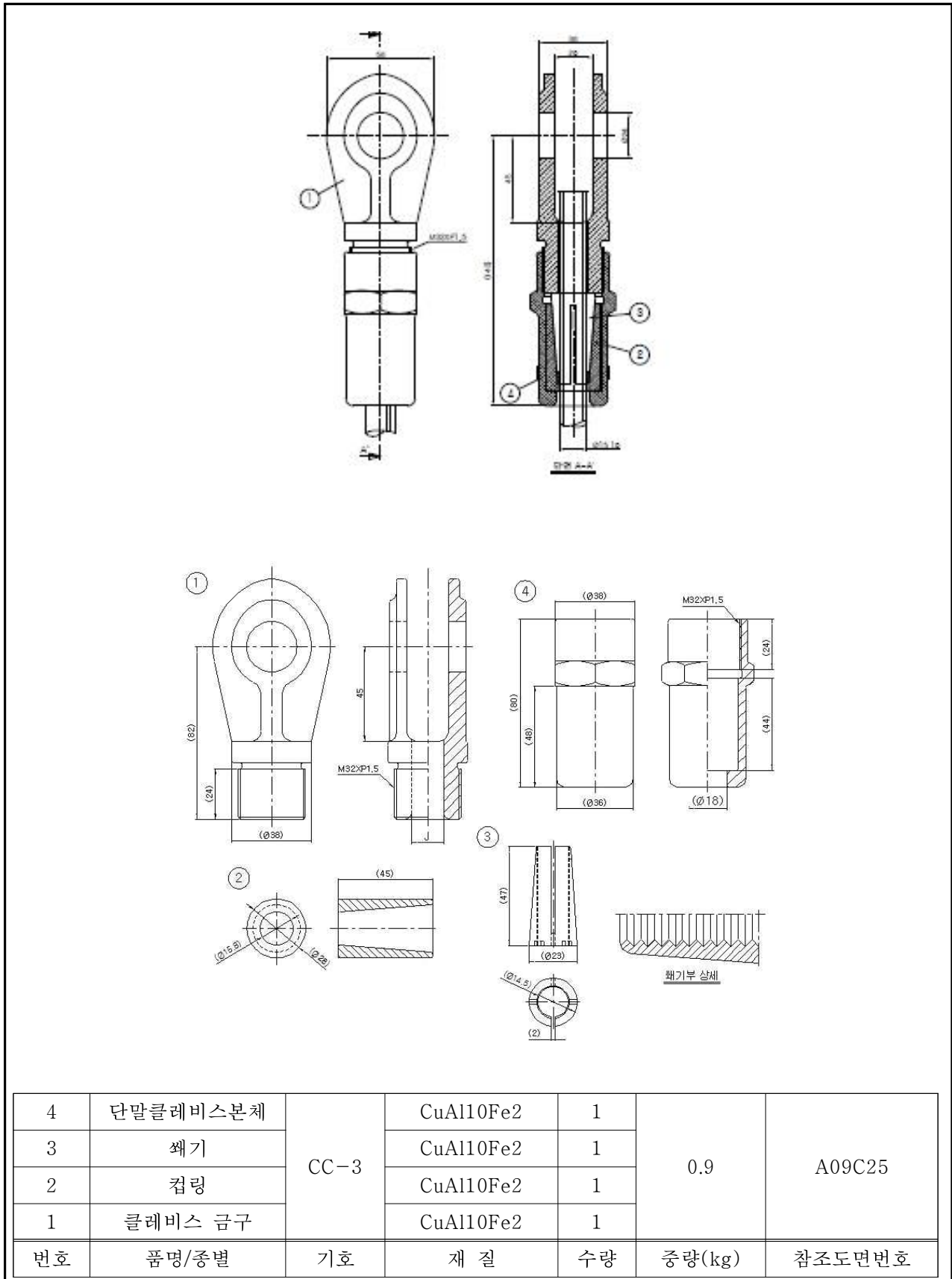
3	썩기	CC-1	CuAl10Fe2	1	0.52	A09C03
2	킵소켓		CuAl10Fe2	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 2> 동합금강 선(116㎟)용 클레비스형 단말클램프

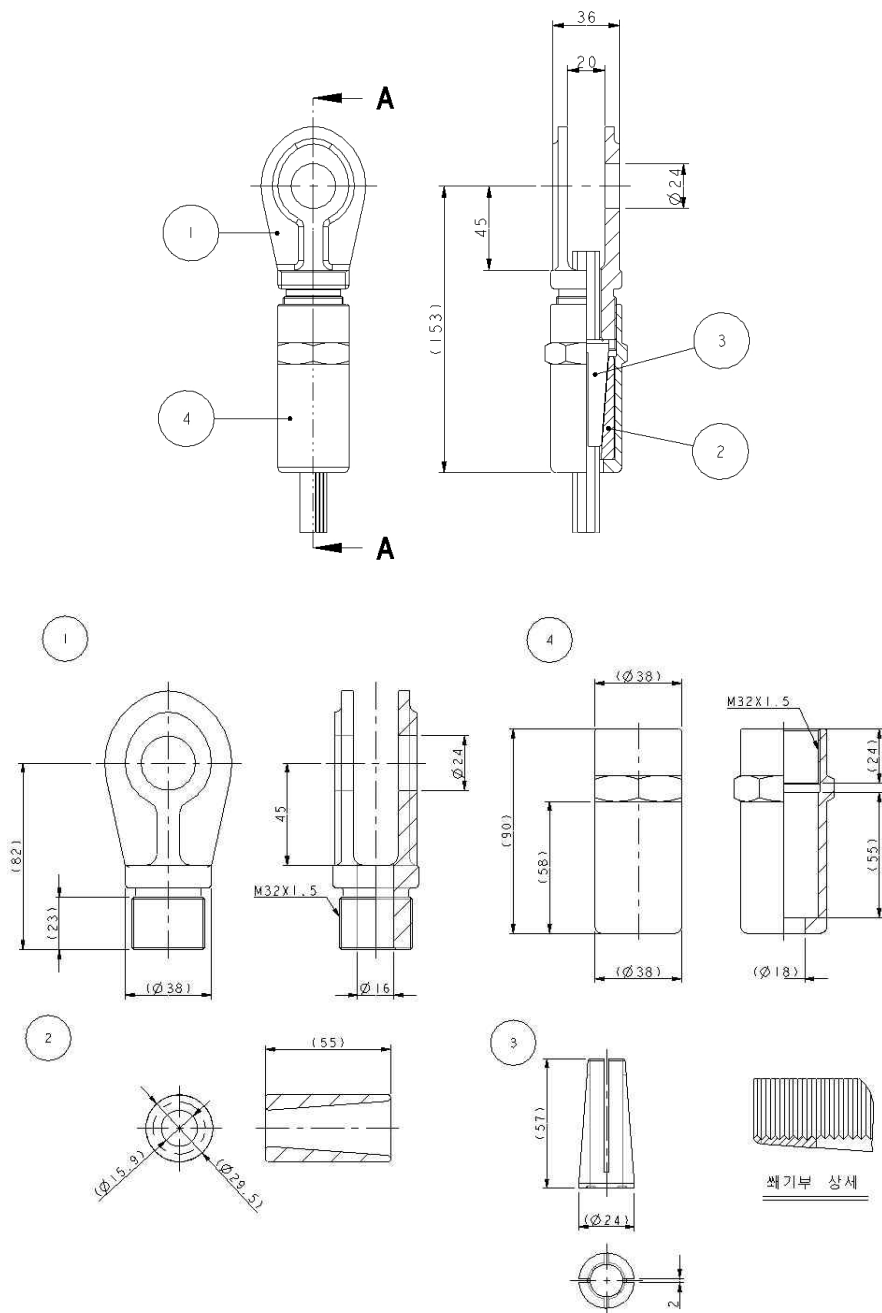


3	썩기	CC-2	CuAl10Fe2	1	0.7	A09C22
2	컴소켓		CuAl10Fe2	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 3> 흠불이 동-주석 전차선 150mm²용 클레비스형 단말클램프

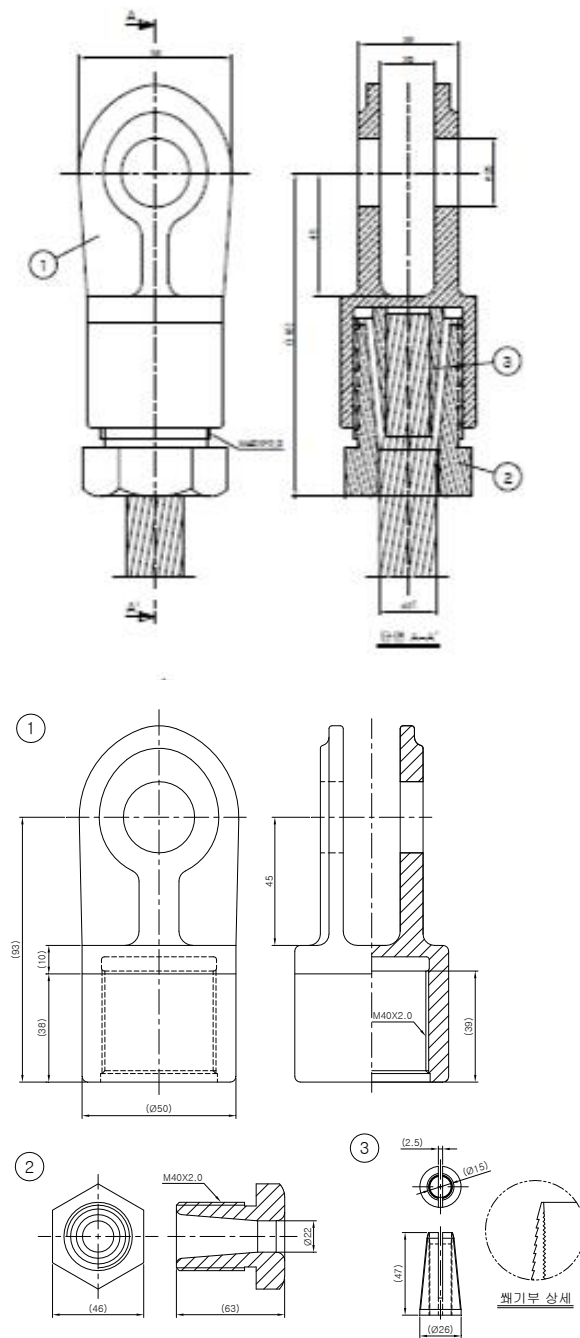


<부도 4> 흠불이 동-마그네슘 전차선 150㎟용 클레비스형 단말클램프



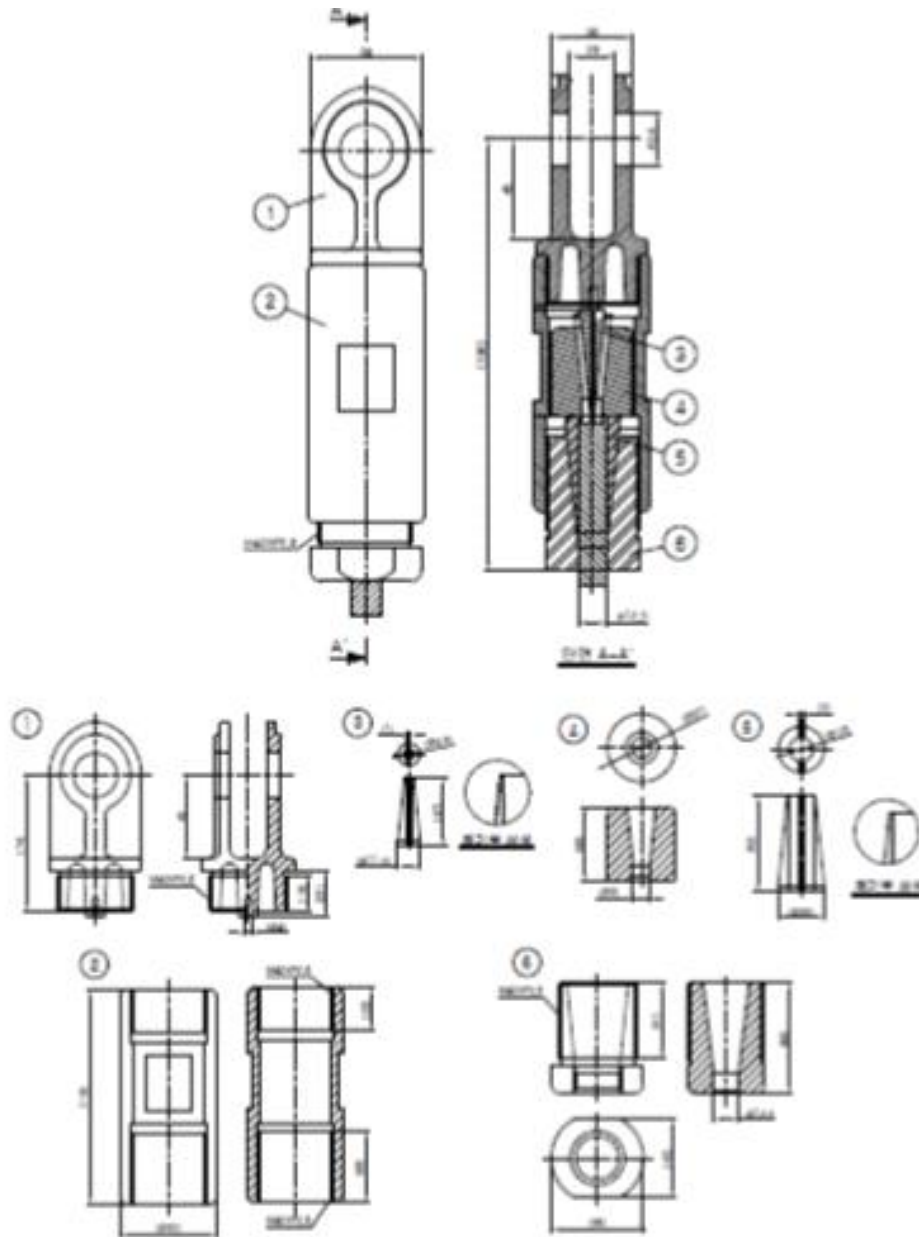
4	단말클레비스본체	CC-7	CuAl10Fe2	1	0.91	A09C25 Mark102
3	썰기		CuAl10Fe2	1		
2	컵링		CuAl10Fe2	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/중별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 5> 동(Cu) 연선(261㎜)용 클레비스형 단말클램프



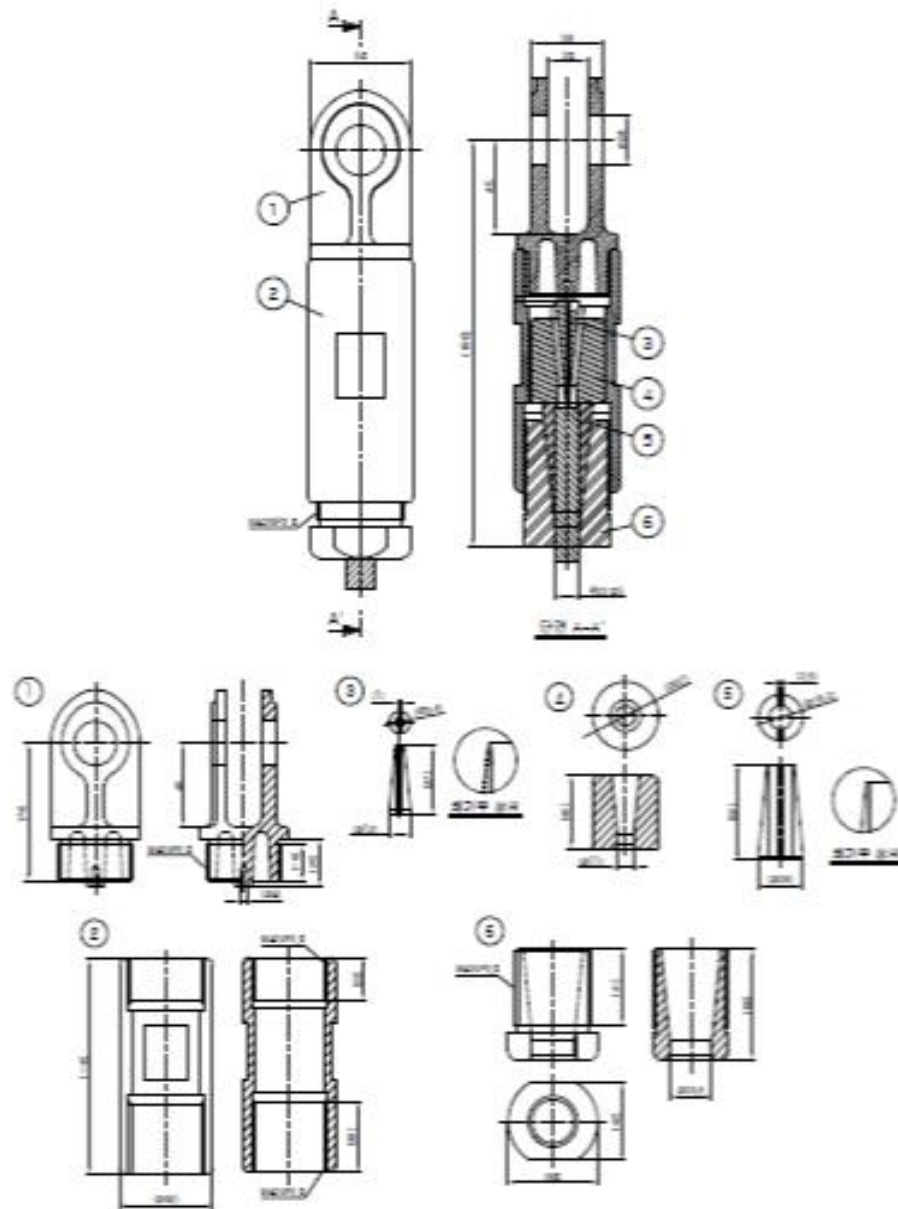
3	뿔기	CC-4	CuAl10Fe2	1	1.2	A09C28
2	컵소켓		CuAl10Fe2	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 6> ACSR 93㎟용 클레비스형 단말클램프



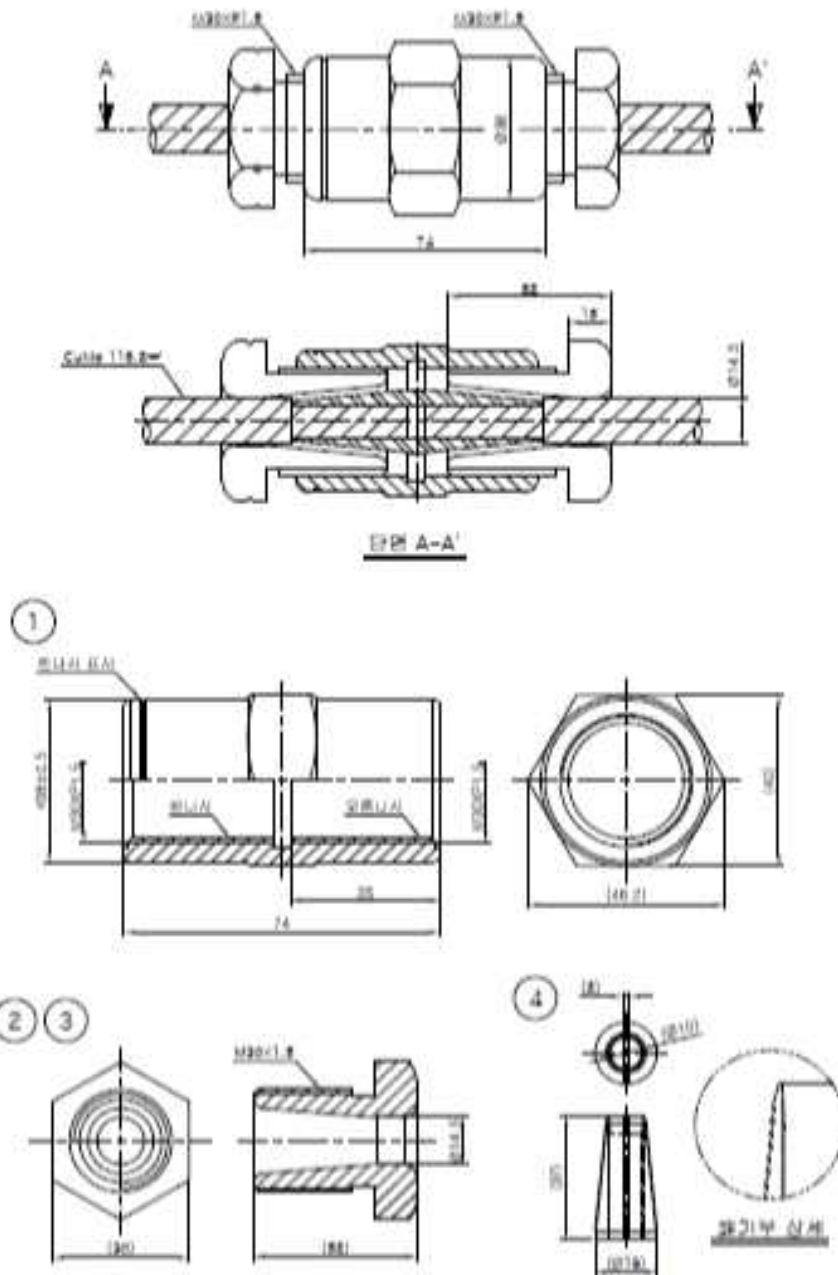
6	컵 소켓	CC-5	AC3A 또는 AC7A	1	1.65	A09C26
5	쌔기		A6061	1		
4	컵링		SS275	1		
3	쌔기		SS275	1		
2	단말클레비스 본체		SS275	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 7> ACSR 240㎟용 클레비스형 단말클램프

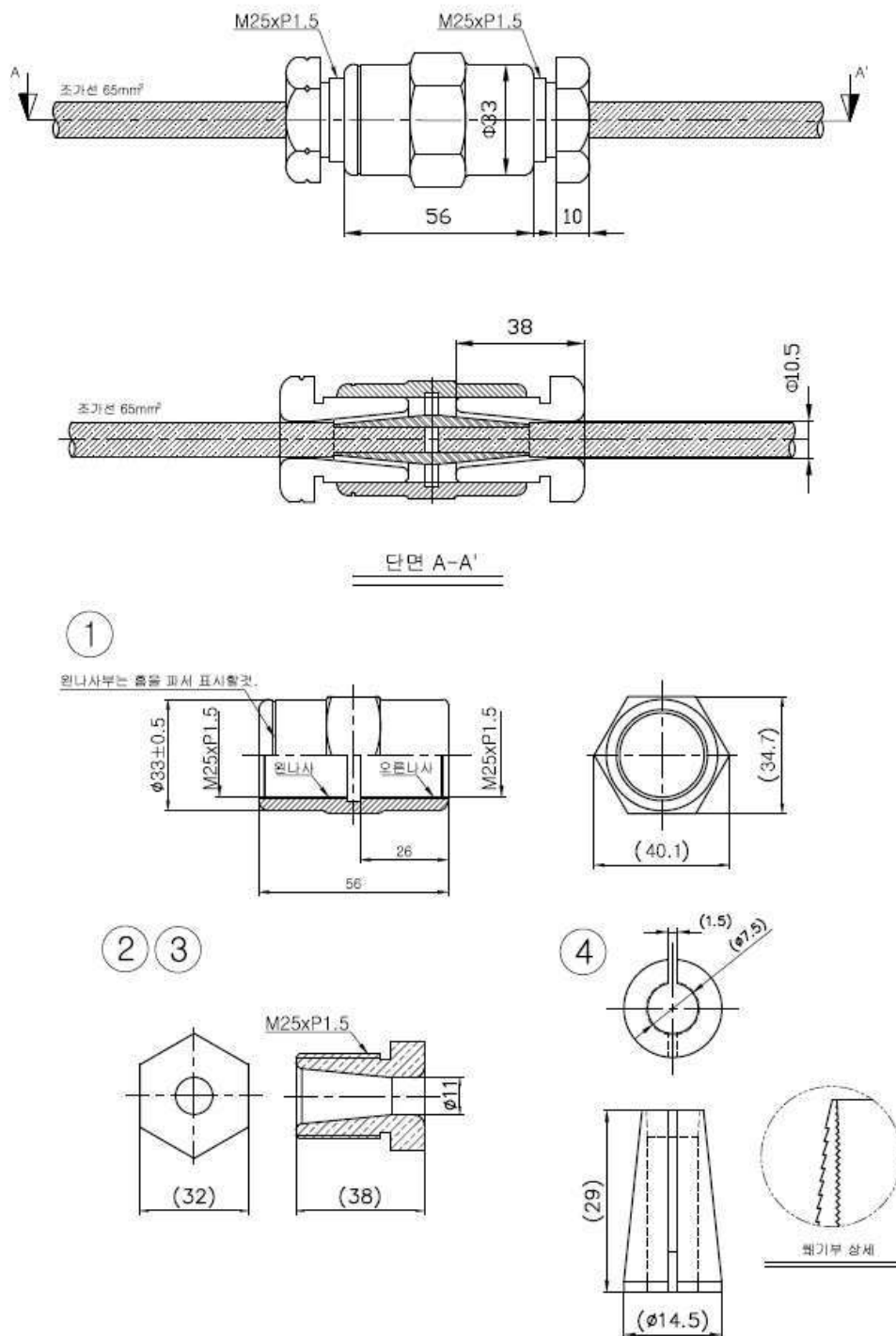


6	컵 소켓	CC-6	AC3A 또는 AC7A	1	1.75	A09C04
5	썬기		A6061	1		
4	컵링		SS275	1		
3	썬기		SS275	1		
2	단말클레비스 본체		SS275	1		
1	클레비스 금구		CuAl10Fe2	1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 8> 동합금강 선(116㎟)용 조가선 접속슬리브



4	썬기	SC-116	CuAl10Fe2	2	0.78	A09C40 Mark101
3	왼나사			1		
2	오른나사			1		
1	직선슬리브 본체			1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 9> 동합금강 선(65mm²)용 조가선 접속슬리브

4	썬기	SC-65	CuAl10Fe2	2	0.44	A09C40 Mark102
3	원나사			1		
2	오른나사			1		
1	직선슬리브 본체			1		
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

RECORD HISTORY

- Rev.0('13.02.01) 신규 제정(전철전력처-665호, 2013.02.01.)
- Rev.1('14.11.17) 400km급 전차선로 시스템 기술개발” 연구결과를 반영하여 400km급 금구류, 부도 추가 및 변경(설계기준처-3378호, 14.11.17)
- Rev.2('17.11.13) 철도용품 규격관리지침에 의거 확인 시기가 도래한 규격에 대한 타당성 확인(설계기준처-3364, 2017.11.14.)
- Rev.3('19.12.27) 인용한 KS 규격의 변경에 따른 수정, 시험 항목 추가 및 변경(설계실 기준심사처-4462호,, 2019.12.27.)
- Rev.4('22.11.03) 규격의 종류 추가 및 부도 변경(기준심사처-4213호, 2022.11.02.)
- Rev.5('23.11.27) KRSA-0001-R2 표준규격의 서식 및 작성방법 및 인용표준 부합화에 따른 개정(기준심사처-4429호, 2023.11.27.)
- Rev.5('24.07.02) 철도건설기준 및 철도용품 표준규격 관리지침에 의거 확인 시기가 도래한 규격에 대한 타당성 확인(심사기준처-1191호, 2024.07.02.)