	<p>공단 표준규격</p> <p>드로퍼 클램프</p> <p>(Clamps Dropper)</p>	<p>KRSA-3017-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 고속철도 등 전기철도 전차선로에서 드로퍼(dropper)선을 미리 재단하여 양 끝에 슬리브를 압착하여 전차선과 조가선에 조립·설치하는데 사용되는 드로퍼 클램프(이하 “클램프”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 규격

클램프의 종류는 용도에 따라 표 1과 같이 구분한다.

[표 1] 클램프의 종류

종 별	기 호	용 도	부도
드로퍼 후크 클램프	HCD-1	전차선 150mm ² 용	부도 1
	HCD-1P	전차선 150mm ² 용(균압용)	부도 2
	HCD-11P	전차선 110mm ² 용(균압용)	부도 3
	HCD-2	조가선 CuMg 65mm ² 용	부도 4
	HCD-2P	조가선 CuMg 65mm ² 용(균압용)	부도 5
	HCD-3P	조가선 CuMg 116mm ² 용(균압용)	부도 6
드로퍼 클램프 (400km/h용)	HCD-4P	전차선 150mm ² 용(균압용)	부도 7
	HCD-5P	조가선 116mm ² 용(균압용)	부도 8

2. 인용표준

붙임 1 참조

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

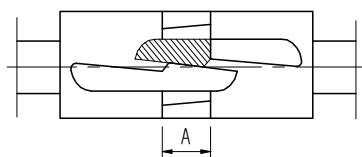
1. Pb *¹: 용접을 이용하여 조립하도록 설계된 부품에 대하여 Pb≤0.03% 유지

3.2 형태

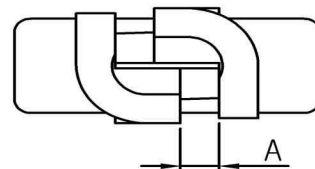
3.2.1 클램프의 형상, 치수는 부도에 의한다.

3.2.2 치수의 허용차는 도면에 명시된 것을 제외하고 표 3과 표 4에 명시된 치수 허용오차 이내로 한다.

3.2.3 전선 클램핑(wire clamping)과 관련되는 부위는 다음과 같은 방법으로 확인하였을 때 이를 만족하여야 한다. : 한 쌍을 이루는 두 개의 반 클램프를 전차선(UIC 870에서 규정한 최소 허용 단면적 ~ 최대 허용 단면적)이나 조가선(직경 13.79mm ~ 14.21mm)에 손으로 조립하였을 때(아래 그림 참조) 드로퍼 슬리브가 끼워지도록 된 구멍의 크기가(아래 그림 1의 A) 최소 7±2mm, 최대 14±2mm 사이, 그림 2는 최소 5±2mm, 최대 8±2mm 사이에 있어야 한다.



[그림 1] 350km/h급 이하



[그림 2] 400km/h급

3.2.4 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

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

* 클램프 압착 시 깨짐 현상이 발생되지 않도록 합금을 혼합하여야 한다.

(2) 진동 피로

클램프를 전차선에 물리고 2,000,000회의 내진동회수를 가하여 균열, 파손 등의 이상이 없어야 한다. 단, 시험은 전차선용 클램프에 대하여 실시한다.

3.4.2 결모양

클램프의 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) 진동피로시험

시험용 시료의 발취는 임의로 추출되며 수량은 표 7에 따른다.

[표 7] 시험용 시료 발취 수량

제품 수량	시료 발취 수량	합	부
1 ~ 50	2	0	1
51 ~ 150	4	0	1
151 ~ 500	6	0	1
501 ~ 1200	8	0	1
1201 이상	10	0	1

4.2.2 시험 방법

- (1) 재질 시험
 - (a) 화학 성분 분석 시험
KRS PW 0061에 따른다.
 - (b) 인장 강도 시험
KRS PW 0061에 따른다.
 - (c) 브리넬 경도 시험
KS B 0805에 따른다.

- (2) 진동 피로 시험

진동 피로시험은 EN50119의 8.7.2항에 따라 붙임 2의 시험방법에 의한다.

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.

4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)은 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	진동피로 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	표 2를 만족해야 한다.
		인장 강도 시험	3.4.1항의 (1)항을 만족해야 한다.
		브리넬 경도 시험	
4	진동피로 시험		3.4.1항의 (2)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)를 표시하여야 한다.

5.1.2 외부 표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명(또는 제품 기호나 도번), 제조년 월 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]

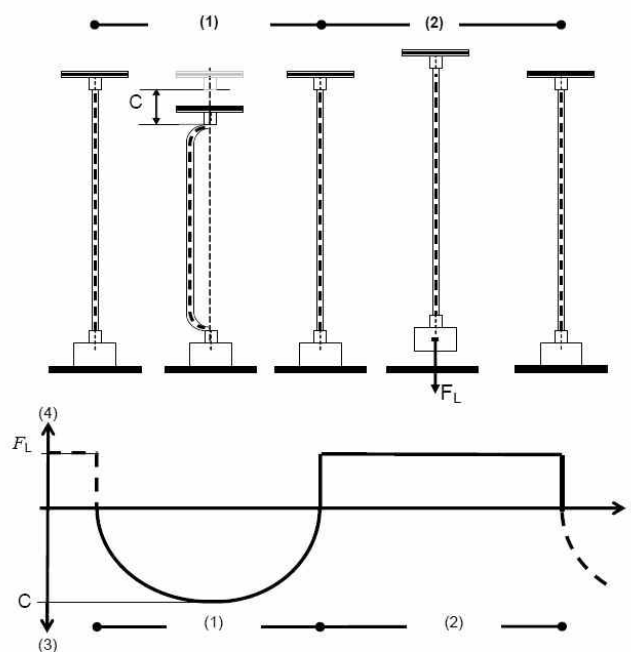
인용표준

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 T 1002	수송 포장 계열 치수
KRS PW 0061	고속 전차선로 자재용 구리-알루미늄 합금 주조품
NF EN 1982	Copper and copper alloys – Ingots and castings

[붙임 2]

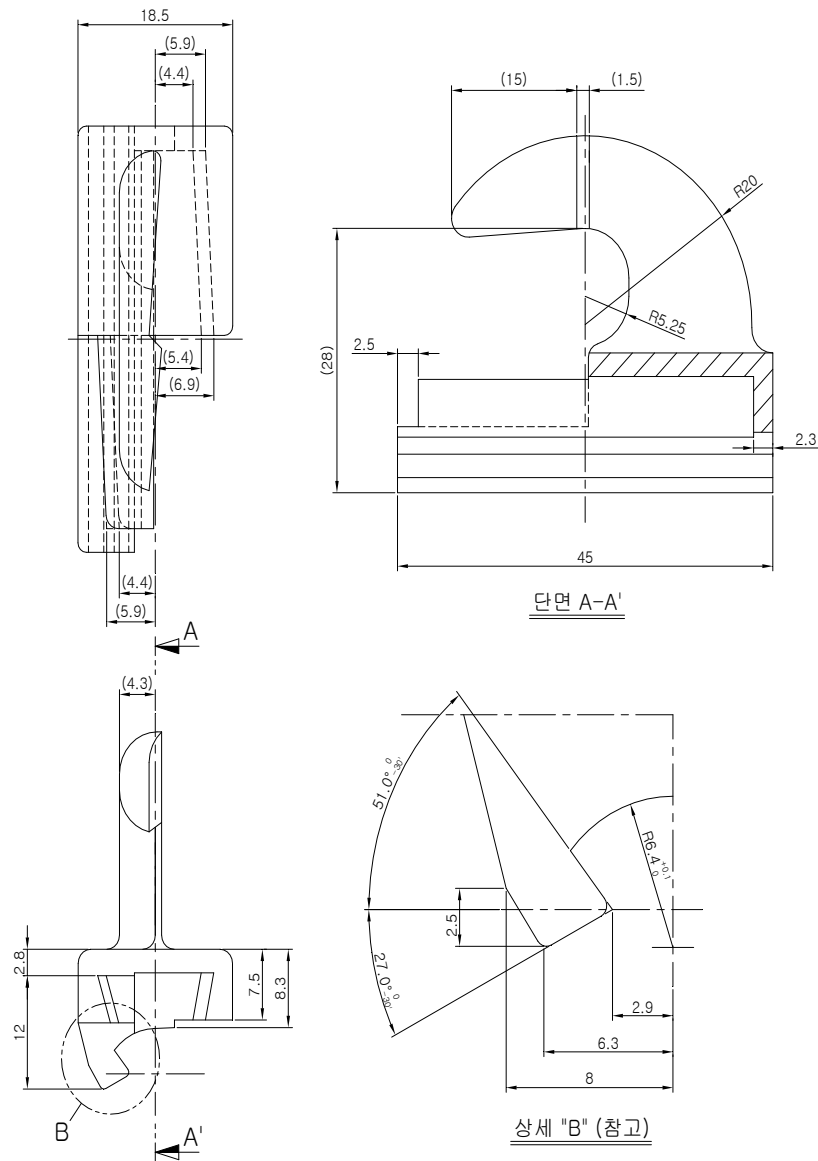
진동 피로 시험

클램프를 실사용 상태 또는 유사상태로 시험기에 취부한 후 그림과 같은 사이클로 하여 시험하며, 압축진폭을 20~200mm로 하였을 때 드로퍼에 작용되는 동하중은 300N이 되도록 하고, 시험주파수는 0.5~10Hz로 2백만회의 내진동 회수를 가한다.

**Key**

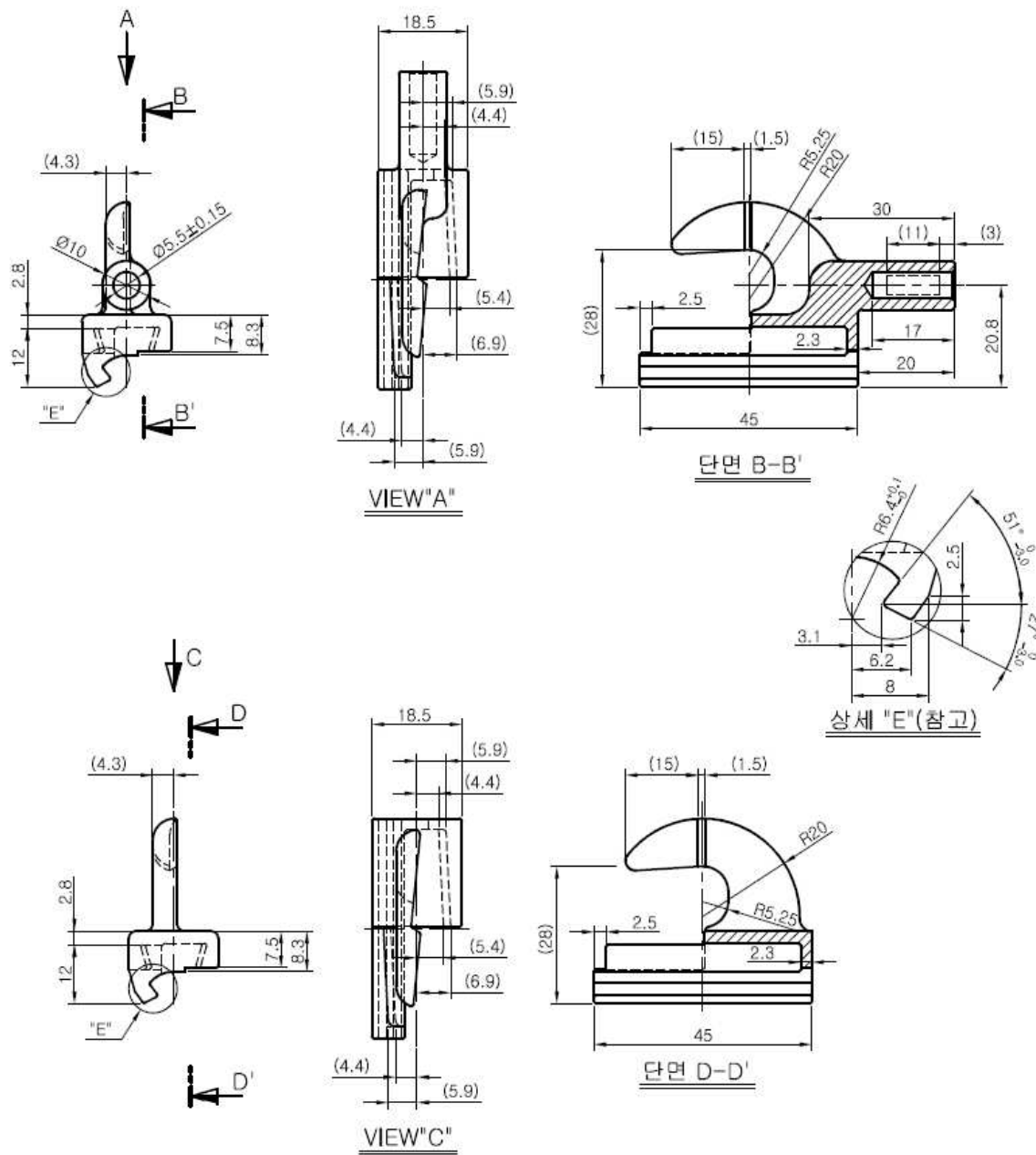
- (1) half-cycle - dropper in compression
- (2) half-cycle - dropper in subject to internal force
- (3) compression
- (4) force
- C compression amplitude
- F_L internal force

<부도 1>



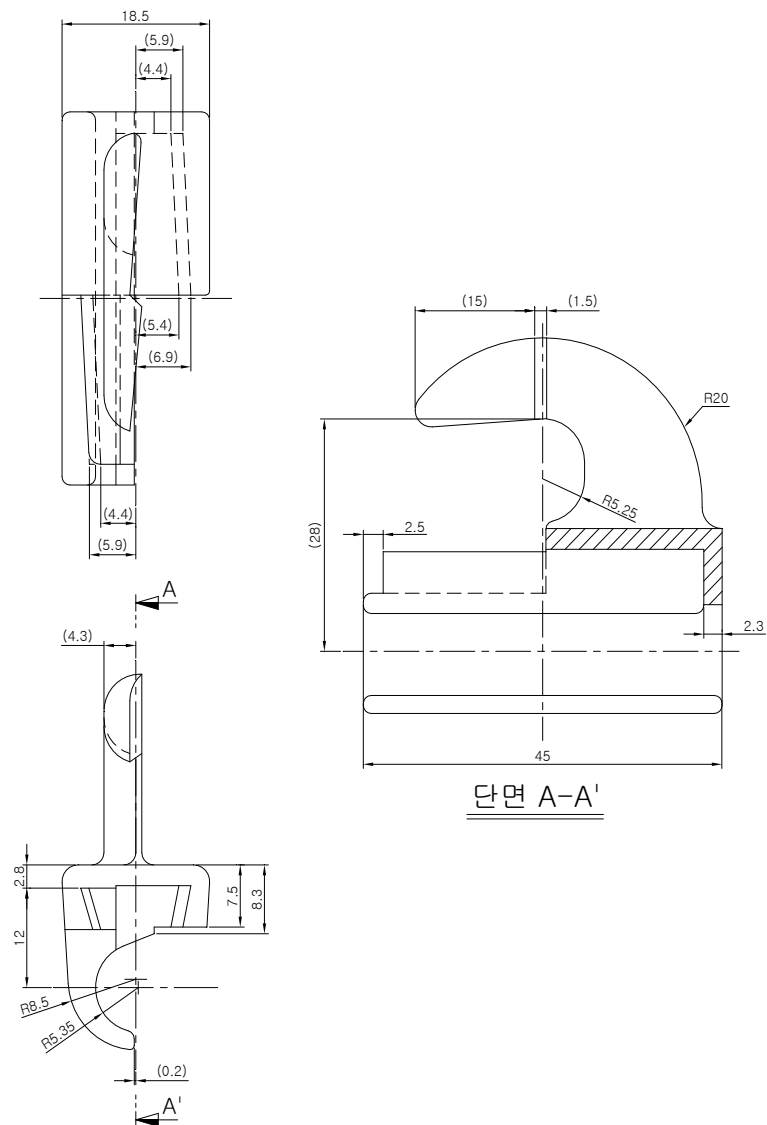
1	드롭퍼 후크 클램프 / 전차선 150mm ² -용	HCD-1	CuAl10Fe2	1SET	0.08	A02C03
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 3>



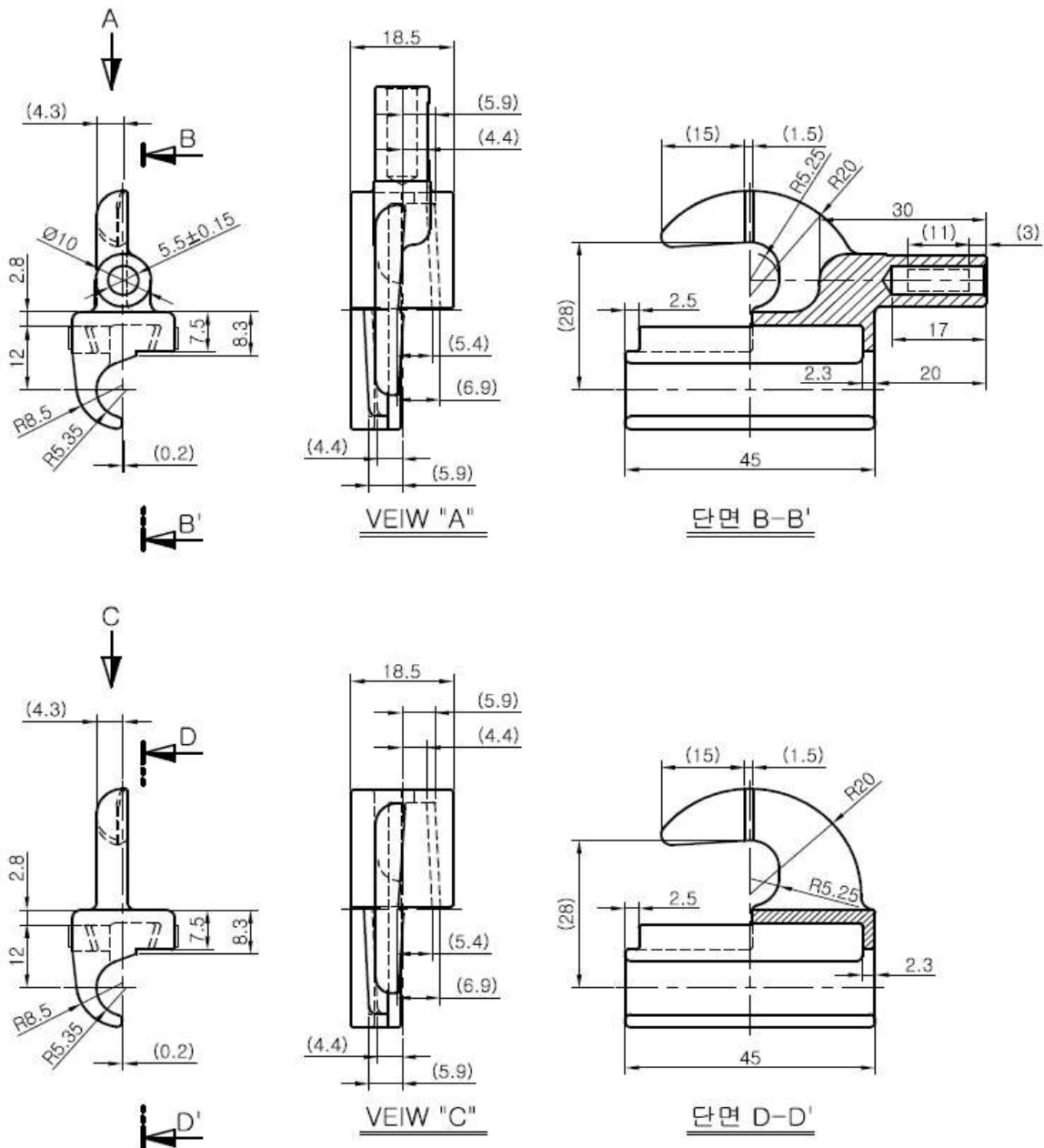
1	드로퍼 후크 클램프 (균압용) / 전차선 110mm ² 용	HCD-11P	CuAl10Fe2	1SET	0.10	
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 4>



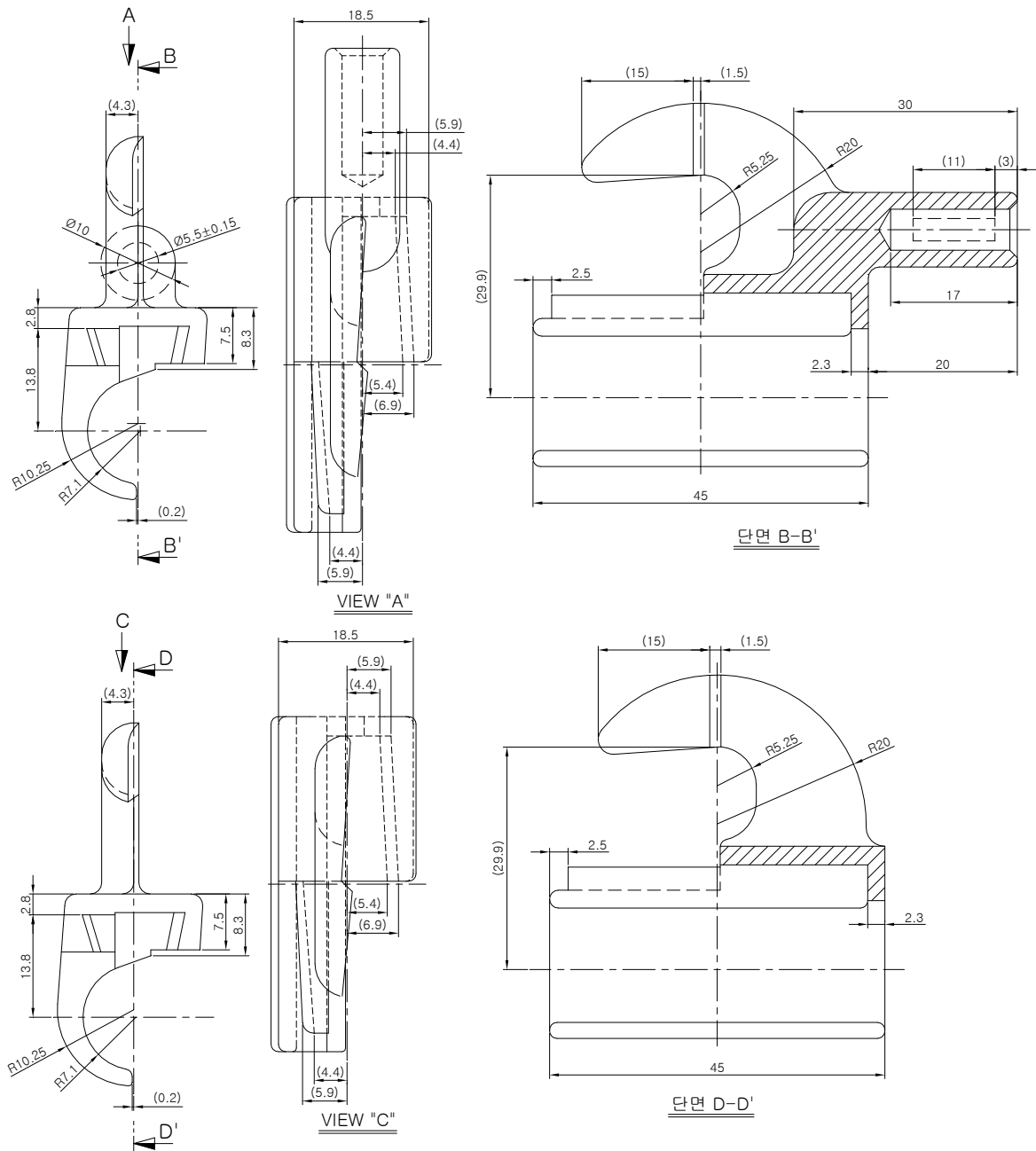
1	드로퍼 후크 클램프 / 조가선 65mm ² 용	HCD-2	CuAl10Fe2	1SET	0.1	A02C04
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 5>



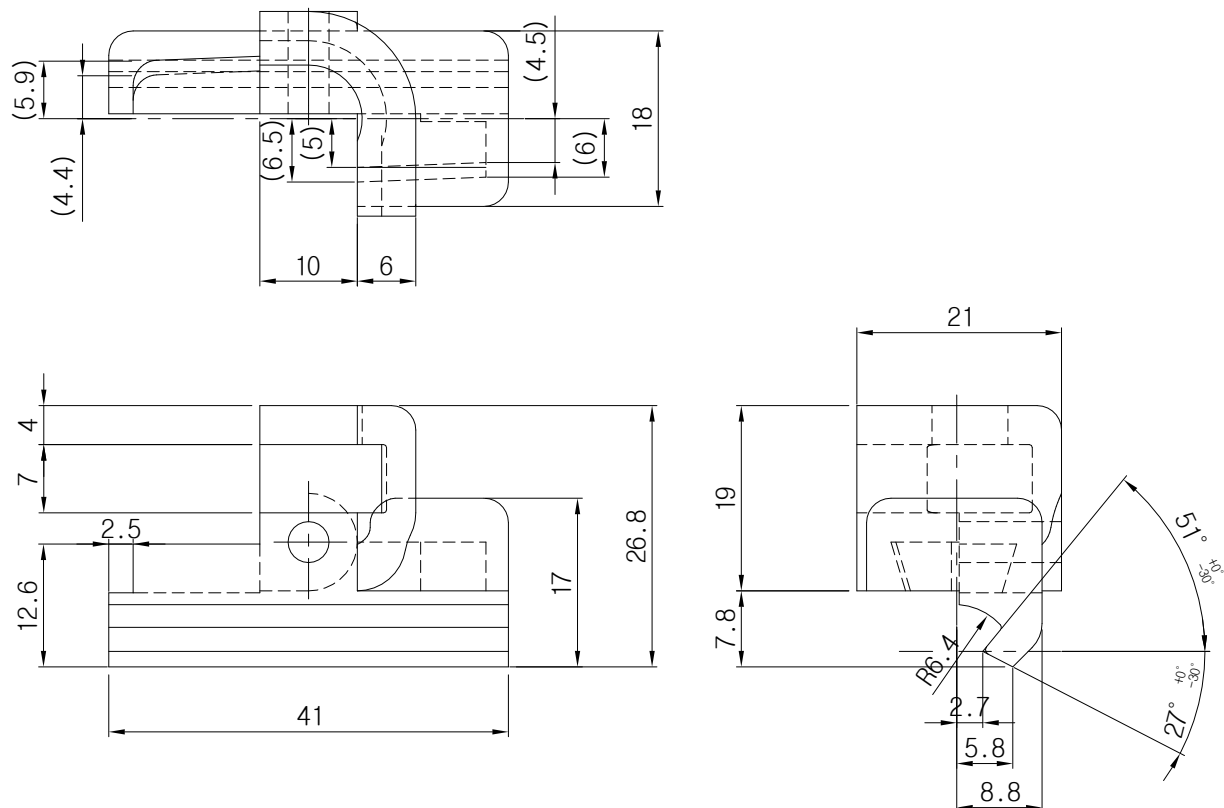
1	드로퍼 훅 클램프 (균압용) / 조가선 65mm ² 용	HCD-2P	CuAl10Fe2	1SET	0.13	
번호	품명/중별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 6>



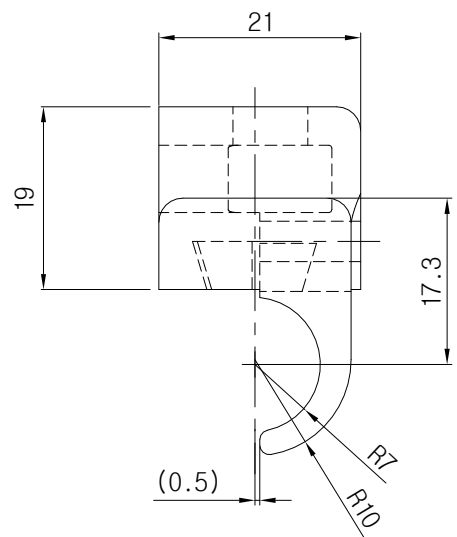
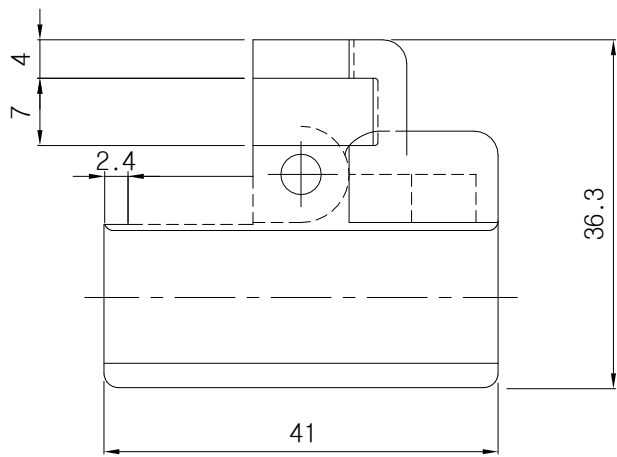
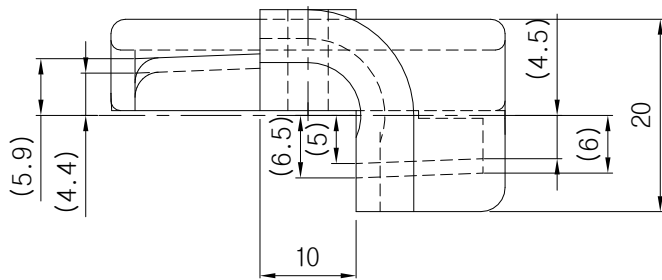
1	드로퍼 훅 클램프 (균압용) / 조가선 116mm ² 용	HCD-3P	CuAl10Fe2	1SET	0.13	A02C04-3P
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 7>



1	드롭퍼 클램프 / 전차선 150mm용	HCD-4P	CuAl 10Fe2	1SET	0.09	A02C03
번호	품명/종별	기호	재 질	수량	중량(kg)	참조도면번호

<부도 8>



1	드로퍼 클램프 / 조가선 116mm ² 용	HCD-5P	CuAl10Fe2	1SET	0.11	A02C04 Mark102
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 추가 및 시험항목 개정(설계기준처-3378호, 14.11.17)
- Rev.2('17.11.13) 철도용품 규격관리지침에 의거 확인 시기가 도래한 규격에 대한 타당성 확인(설계기준처-3364호, 2017.11.14.)
- Rev.3('19.12.27) 재료의 취성에 관해 적절한 조건으로 변경(설계실 기준심사처-4462호, 2019.12.27.)
- Rev.4('21.02.08) 철도용품 규격관리지침에 의거 확인 시기가 도래한 규격에 대한 타당성 확인(기준심사처-469호, 2021.2.9.)
- 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.)