

# - 제품인증 평가기준 -

## 고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크) RTC-TD-001

관리구분 :  관리본  비관리본

제정일자 : 2020. 05. 25

개정일자 : 2022. 10.27(Rev.2)

배 포 처 : (사)한국철도차량엔지니어링

구 분	직 위	이 름	서 명	일 자
승인	경영책임자	정 진 태	결	2022.10.27
검토	기술심의위원장	노 양 환	재	2022.10.27
작성	인증책임자	천 중 열	완료	2022.10.27



(사) 한국철도차량엔지니어링

KOREA ROLLING STOCK TECHNICAL CORPORATION



# 제품인증 평가기준

## 고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)


문서번호 RTC-TD-001

제정일자 2020.05.25

개정일(번호) 2022.10.27

페이지 2 of 14

번호	제·개정일자	페이지	개 정 내 용
0	2020.05.25	전체	제정
1	2021.06.25	6 9~10 12  13 일부개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5.1.2의 검사 및 시험의 라항과 마항의 참고규격을 기재</li> <li>- 6.3.2의 샘플링 인증스킴별 구분 및 국가표준방식으로 표기</li> <li>- [부속서 A] 제품인증 검사 및 시험 방식과 합격수준               <ul style="list-style-type: none"> <li>① <input checked="" type="checkbox"/> 검사 및 시험 방식(샘플링) 참고규격 누락 추가 및 사후관리를 현실에 맞도록 구체적 기준을 수립</li> <li>② 항목추가 : 항복강도 구분 8항, 연신을 구분 9항</li> <li>③ 샘플링 수정 : 인증스킴별 구분 및 시료수(샘플링 방법)</li> <li>④ Type 3 사후관리 적용수정 제4항 밸런싱(필요시 ⇒ ○) 제6,7,8,9,11,12항(○ ⇒ 필요시)</li> </ul> </li> <li>- <input checked="" type="checkbox"/> 검사 및 시험 평가기준               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 3항 치수검사 기록란 구체화 : L/R 및 상/하 구분표기</li> <li>② 4항 참고규격을 기재</li> </ul> </li> </ul>
2	2022.10.27	3, 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KS B 21940-11 기계적 진동-회전체 평형잡기(최신화)</li> <li>- KS B 0817 펄스 에코법에 의한 금속재료의 초음파탐상검사에 대한 일반규칙(최신화)</li> <li>- KRCS B349 05 KTX 브레이크 디스크(최신화)</li> </ul>

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	제정일자	2020.05.25
		개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	3 of 14

### 1. 적용범위

이 문서는 (사)한국철도차량엔지니어링의 제품인증업무를 위한 인증기술문서로서 KTX-I 및 KTX-산천III(원강) 고속차량용 제동마찰륜(이하 “제동디스크”라 한다.)의 시험/검사의 기준, 방법 및 절차 등에 적용한다.

### 2. 인용표준

- KS B 0801      금속재료 인장시험편
- KS B 0802      금속재료 인장시험방법
- KS B 0805      금속재료의 브리넬 경도시험방법
- KS B 0810      금속재료 충격 시험 방법
- KS B 21940-11    기계적 진동 - 회전체 평형잡기
- KS D 0026      철강 재료 및 내열 합금의 고온 인장 시험 방법
- KS B 0817      펄스 에코법에 의한 금속재료의 초음파탐상검사에 대한 일반규칙
- KS D 1652      철 및 강 의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법
- KS Q ISO 2859-1    계수형 샘플링검사 절차 - 제1부: 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링검사 방식
- KRCS B349 05    KTX 브레이크 디스크

### 3. 인증스킴

본 문서에 의한 제품인증 스킴 유형은 **1b형 또는 3형**에 적용한다.

### 4. 필요조건

#### 4.1 재료

4.1.1 제동디스크의 화학성분은 **[표 1]**에 따른다.


성분	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V
함량(%)	0.2~0.3	0.4~0.7	0.35~0.8	0.03 이하	0.015 이하	0.5 이하	1.0~1.5	0.7~1.3	0.3 이하	0.2~0.3

**[표 1]** 디스크 화학성분

4.1.2 제동디스크시트(허브)는 SCM430으로 하며 화학성분은 **[표 2]**와 같다

성분	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
함량(%)	0.28~0.33	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 이하	0.030이하	0.25 이하	0.90~1.20	0.15~0.30

**[표 2]** 디스크시트 화학성분

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
		제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	4 of 14

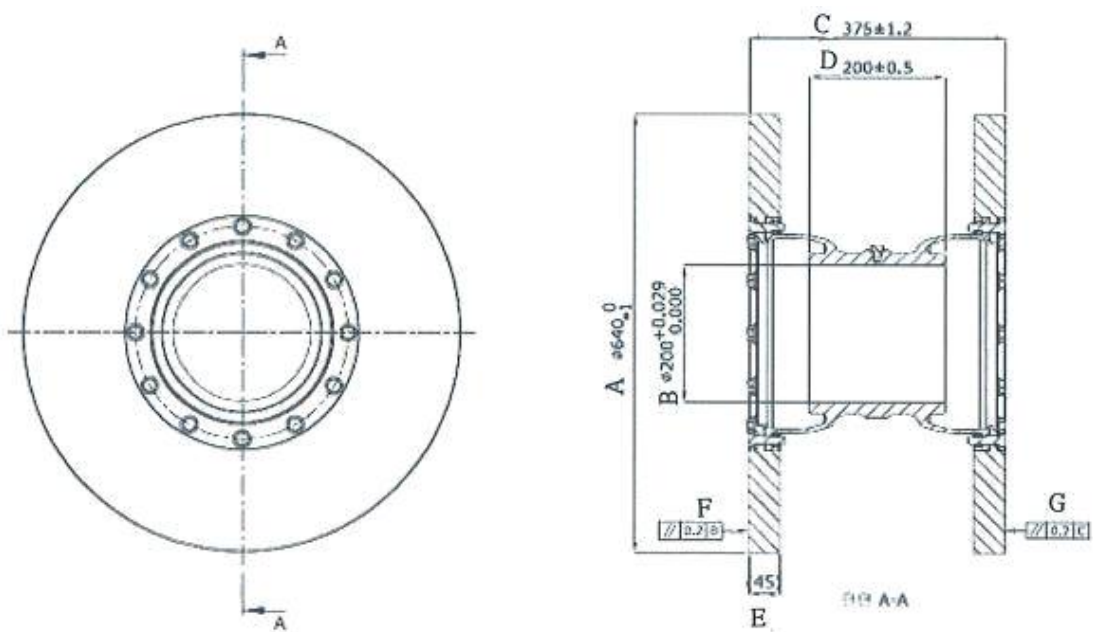
4.1.3 제동디스크의 기계적 성질은 [표 3]에 따른다.

구 분	디스크	디스크시트
인장강도 ( MPa )	1030 ≤ 1250	760 이상
항복강도 ( MPa )	900 이상	600 이상
고온 항복강도 ( MPa )	600 이상	-
연신율 ( % )	16 이상	20 이상
경도 ( HB )	331 ≤ 388	241 ≤ 293
Charpy 충격시험 ( J )	20 이상(상온)	60 이상(상온)


[표 3] 기계적 성질

#### 4.2 치수 및 형상

단조강 재질의 제동디스크는 Double Disk 타입으로 2개의 디스크와 1개의 디스크시트(이하 “허브” 라고 한다.)로 구성되어 있으며, 각각의 디스크는 볼트로 체결되어 허브와 조립된다. 제동디스크의 형상 및 제품의 치수는 [그림 1]과 같으며 [표 4]에 따른다.



[그림 1] 제동디스크 형상

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
		제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	5 of 14

(단위 : mm)

항 목	참고 규격	적용기준	
치수검사	K RCS B349 03	A	$\phi 640(0/-1)$
		B	$\phi 200(0.029/0)$
		C	$375 \pm 1.2$
		D	$200 \pm 0.5$
		E	$45 (0/-0.3)$
		F	평행도 0.2
		G	평행도 0.2

[표 4] 제동디스크 치수

#### 4.3 성능

4.3.1 제동디스크는 품질이 균일하고 사용상 유해한 내부결함이나 흠 등의 외부결함이 없어야 한다.

4.3.2 제동디스크는 제동시 발생하는 마찰열을 신속히 발산시킬 수 있어야 하고 제동 마찰에 의한 균열이 발생하지 않아야 한다.

### 5. 검사 및 시험

#### 5.1 검사


##### 5.1.1 검사의 분류

- 가. 외관 및 표시검사
- 나. 조립상태검사
- 다. 치수검사
- 라. 밸런싱검사
- 마. 초음파탐상검사

##### 5.1.2 검사방법

- 가. 외관 및 표시검사

겉모양은 육안으로 확인하여 흠, 녹, 손상과 변형이 없어야 하고, 완성품의 표시상태는 언밸런스 위치 표시 및 제작일련번호 등이 식별이 용이한 곳에 표시되어 있어야 한다.

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	제정일자	2020.05.25
		개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	6 of 14

나. 조립상태검사

디스크와 허브를 볼트로 체결함에 있어 볼트 및 너트의 적용과 체결 토크 값은 제작사의 설계기준에 의하며 이를 확인한다.

다. 치수검사

4.2항 「치수 및 형상」 검사는 [그림 1]과 [표 4]에 따라 치수를 검사한다.

라. 밸런싱검사

밸런싱검사는 [KS B 21940-11](#), [KRCS B349-05](#)(KTX브레이크 디스크)에 따르고, 더블 디스크 조립체에 대하여 허브 내경 200 mm 위치에 비접촉 구조로 치구를 제작하고 밸런싱 시험기에 설치하여 (1050 ± 150)rpm의 회전속도로 편심량을 측정하며, 16 g·m(L/R 8g·m) 이하여야 한다.

마. 초음파탐상검사


초음파탐상검사는 [KS B 0817](#)에 따르고, 단강품의 마찰면에 대하여 시행하며, 다음과 같은 사항은 허용하지 않는다.

- 직경 3 mm 이상의 내부결함지시 1개
- 직경 2 mm 이상의 내부결함지시 5개  
⇒ 허용된 결함 간 중심거리는 50 mm 이상이 되어야 한다.
- 직경 2 mm 이하의 내부결함일지라도 50% 이상의 반향파 감소를 유발하는 결함 지시
- 길이가 25 mm 이상의 내부결함지시 1개  
⇒ 직경이 2 mm인 평저공 보다 결함지시가 클 때

## 5.2 시험

### 5.2.1 시험의 분류

- 가. 화학분석시험
- 나. 인장시험
- 다. 경도시험
- 라. 고온 인장시험
- 마. 충격시험

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
		제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	7 of 14

### 5.2.2 시험방법

#### 가. 화학분석시험

화학분석시험은 KS D 1652에 따르고, 시험결과는 4.1.1의 [표 1] 및 4.1.2의 [표 2] 충족해야 한다.

#### 나. 인장시험

인장시험은 KS B 0802에 의하고, 시험편 채취는 5.2.3의 시험편 채취 방법에 따르며, 6개 시험편 모두 4.1.3의 [표 3]를 충족해야 한다.

#### 다. 경도시험

경도시험은 KS B 0805에 따르고, 4.1.3의 [표 3]를 충족해야 한다.

#### 라. 고온 인장시험

KS D 0026 또는 동등 이상의 규격에 따라 시행하고, 시험편 채취는 5.2.3의 시험편 채취 방법에 따르며, 시험 온도는 600℃ 에서 인장 시험을 실시하여 6개 시험편 모두 4.1.3의 [표 3]를 충족해야 한다.

#### 마. 충격시험

충격시험은 KS B 0810에 따라 시행하고, 시험편 채취는 5.2.3의 시험편 채취 방법에 따르며, 시험결과는 4.1.3의 [표 3]를 충족해야 한다.


(단, 시험결과는 원주방향 시험편 3개의 평균값 및 반지름 방향 시험편 3개의 평균값으로 한다.)

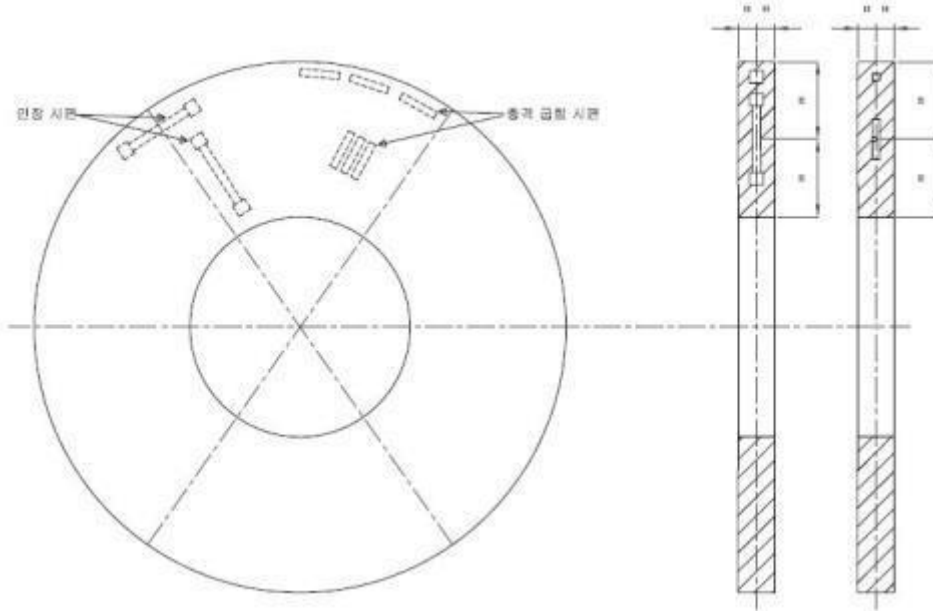
### 5.2.3 시험편 채취 방법

가. 시험편은 디스크와 허브를 구분하여 재료의 LOT단위로 채취한다.

나. 디스크의 경우 [그림 2]와 같이 원주방향 시험편 3개, 반지름 방향의 시험편 3개를 각각 두께 방향에서는 중심부에서 채취한다.

[단, 충격시험의 시험편 크기는 10mm x 10mm x 55mm의 U노치로 R(1 ± 0.07)mm 로 표면에서 2mm 깊이로 가공하며, 노치 끝단에는 크랙이 발생하지 않도록 가공한다.]

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	제정일자	2020.05.25
		개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	8 of 14



[그림 2] 시편채취 위치

## 6. 제품인증 절차

### 6.1 인증신청

가. 인증을 받고자 하는 의뢰자는 인증신청 절차(RTC-CP-05)에 따라 제품인증 신청서 (RTC-CP-05-01 양식)를 작성하고, 기타 구비서류(RTC-CP-05, 5.4.2항) 및 신청수수료를 납부한다.

나. 인증신청 단위는 모델/형식별로 적용한다.

다. 동일 제조자의 동일 모델/형식으로서 생산 단위공장이 다른 경우 단위 공장별로 신청단위를 적용하며, 이 경우 검사/시험은 하나의 단위공장 제품에 대하여 실시할 수 있다.

### 6.2 공장심사


공장심사 업무는 [제품인증 절차서(RTC-CP-05)] 7항에 따라 실시한다.

### 6.3 시료의 적합성 평가

#### 6.3.1 시험 전 검토사항

가. 당 인증센터는 신청인의 신청제품이 다수 그룹 또는 다수 모델인 경우 동일성을 확인한다.



	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	제정일자	2020.05.25
		개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	9 of 14

- 1) 기본모델의 화학성분 및 기본구조가 동일하고 기본성능에 지장이 없으며 일부 특성만 다를 경우, 고객과 협의 후 파생 모델을 추가할 수 있다. 최종판단은 해당분야 기술책임자가 결정 후 고객과 협의한다.
- 2) 인증신청제품 제작자(또는 신청자)는 당 인증센터에서 요구하는 동일성 확인을 위한 기술자료를 제출하여 확인받고 그룹/모델이 동일함을 보증하여야 한다.
- 3) 보안상의 이유 등으로 유출이 불가한 기술자료는 사본을 당 인증센터의 확인 및 승인 표시된 상태로 인증신청제품 제작자(또는 신청자)가 보관하고 차기 평가를 위해 당 인증센터에서 요구할 시 제출하여야 한다.

#### 나. 검사/시험 결과(성적서)의 대체

당 인증센터에서 제품인증을 시행함에 있어 제작자(또는 신청자)가 인증신청 제품에 대한 공인기관 성적서를 별도로 제출하여 검사/시험의 면제를 요청할 경우, 제품의 동일성을 확인하고 검사/시험 내용을 검토하여 해당 검사/시험을 갈음 할 수 있다.


- 공인기관에서 검사/시험을 실시한 제품과 현재 인증신청한 제품의 동일성 확인이 가능한 경우
  - ⇒ 품질검증을 위한 검사/시험은 공인기관 성적서로 대신할 수 있다.
- 공인기관에서 검사/시험을 실시한 제품과 현재 인증신청한 제품의 동일성 확인이 불가능하거나 제품이 다르다고 판단될 경우
  - ⇒ 제품 인증평가기준의 필요한 검사 및 시험을 모두 실시한다.

단, 성능시험 등의 특정 기술분야에 대한 시험을 제작자(또는 신청자)시험소에서 실시하여 발행된 시험성적서의 경우, 당 인증센터에서 동일성 및 적합성을 검토(검사/시험의 입회)하여 인정할 수 있다.

#### 6.3.2 샘플링

##### 가. 인증스킴 1b

- 1) 외관 및 표시검사, 조립상태검사, 치수검사 및 밸런싱검사는 전수검사를 시행한다.
- 2) 초음파탐상검사, 화학분석, 인장강도, 항복강도, 연신율, 고온 항복강도, 충격시험, 경도시험은 KS Q ISO 2859 - 1, S - 1(AQL 6.5)에 따른다.

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	제정일자	2020.05.25
		개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	10 of 14

나. 인증스킴 3

- 1) 샘플링 검사방식은 KS Q ISO 1003(랜덤 샘플링), 또는 KS Q ISO 24153 (랜덤 샘플링 및 랜덤화 절차)에 따른다.
- 2) 최초/갱신시 적용  
외관 및 표시검사, 조립상태검사, 치수검사 및 밸런싱검사, 초음파 탐상검사, 화학분석, 인장강도, 항복강도, 연신율, 고온 항복강도, 충격시험, 경도시험 항목을 모두 시행한다.
- 3) 사후관리 적용  
가) 외관 및 표시검사, 조립상태검사, 치수검사 및 밸런싱검사는 시행.  
나) 초음파탐상검사, 화학분석, 인장강도, 항복강도, 연신율, 고온 항복강도, 충격시험, 경도시험 항목은 기준이 변경되었거나, 고객이 요구하거나, 인증센터장이 필요로 하는 때에만 실시한다.

6.4 제품 검사/시험

- 가. **부속서A**의 해당항목에 따라 실시한다.
- 나. 제품시험 결과 부적합으로 신청자가 재시험을 요청할 경우(부적합 통보 30일 이내), 1회에 한하여 동일 로트(LOT)의 새로운 시료로 2배수 시험을 실시하여 모두 합격해야 적합으로 판정한다.
- 다. 재시험 결과 부적합일 경우, 제품평가 부적합으로 처리하고, 당 인증센터의 제품인증시스템에 따라 개선명령, 인증의 정지 또는 취소를 한다.


6.5 사후관리

6.5.1 제품평가

- 가. 시료채취는 생산공정 또는 저장품에서 채취하는 것을 원칙으로 한다. 제품의 사후관리시험에 사용할 시료는 6.3.2항에 따라 채취한다.
- 나. 제품인증 평가기준 **부속서A**의 사후관리 검사 및 시험 항목에 대하여 연 1회 실시한다. 단, 주문생산 제품 등으로 납품이 완료되어 제품생산이 중단된 경우에는 6.3.1.의 나항을 준용하여 검사 및 시험을 면제한다.

6.5.2 공장심사

제품인증 스킴 유형 3형 및 5형의 경우 연 1회 [제품인증 절차서(RTC-CP-05)] 7항

	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
		제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	11 of 14

에 따라 사후관리 공장심사를 실시한다.


#### 6.6 인증유효기간 연장을 위한 인증서 갱신

6.6.1 인증서 소유자는 인증서 유효기간 만료 시 인증제품의 인증유지를 희망할 경우 가능한 한 인증서 유효기간 만료일 6개월 이전에 갱신신청을 하여야 한다.

6.6.2 인증제품 제조자는 제품의 설계 또는 주요부품의 변경이 없음을 보증하여야 한다.

6.6.3 변경이 없는 경우에는 6.5항의 사후관리에 따라 적합성평가를 실시하며, 동일성을 확인한다.

6.6.4 제품이 변경된 경우 모든 형식시험이 실시되어야 한다.


	<b>제품인증 평가기준</b>	문서번호	RTC-TD-001
		제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>	개정일(번호)	2022.10.27
		페이지	12 of 14

**[부속서 A] 제품인증 검사 및 시험 방식과 합격수준**

**▣ 검사 및 시험 방식(샘플링) 개정 후**

구 분	항 목	인증스킴 1b		인증스킴 3				해당 조항	참고규격
		적 용	시 료 수	최초/갱신		사후관리			
				적 용	시 료 수	적 용	시 료 수		
1	외관 및 표시검사	○	전수	○		○		5.1.2	RTC-TD-001
2	조립상태검사	○	전수	○		○		5.1.2	제작사 설계기준
3	치수검사	○	전수	○		○		5.1.2	KRCS B349 05
4	밸런싱검사	○	전수	○		○		5.1.2	KS B 21940-11 KRCS B349 05
5	초음파탐상검사	○		○		☆		5.1.2	KS B 0817
6	화학분석시험	○		○	n = 1 c = 0	☆	n = 1 c = 0	5.2.2	KS D 1652
7	인장강도 시험	○	KS Q ISO 2859 - 1 S - 1 (AQL 6.5)	○		☆		5.2.2	KS B 0802
8	항복강도 시험	○		○		☆		5.2.2	
9	연신율 시험	○		○		☆		5.2.2	
10	고온(600℃) 항복강도 시험	○		○		☆		5.2.2	KS D 0026 또는 동등 이상
11	충격시험	○		○	○	☆	5.2.2	KS B 0810	
12	경도시험	○		○		☆		5.2.2	KS B 0805

- 비고 : 1. 검사항목 중 “☆”는 기준이 변경되었거나, 고객이 요구하거나, 인증센터장이 필요로 하는 때에만 실시한다.
2. 샘플링 검사방식은 KS Q 1003(랜덤 샘플링) 또는 KS Q ISO 24153(랜덤 샘플링 및 랜덤화 절차)을 따른다.

	<b>제품인증 평가기준</b>		문서번호	RTC-TD-001
			제정일자	2020.05.25
	<b>고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)</b>		개정일(번호)	2022.10.27
			페이지	13 of 14

▣ 검사 및 시험 평가기준

구분	검사 항목	참고규격	판정기준		측정치				결과	비고
					시료명 :					
1	외관 및 표시 검사	RTC-TD-001	외관 검사	겉모양은 육안으로 확인하여 흠, 녹, 손상과 변형이 없어야함						
			표시 검사	완성품의 표시상태는 언밸런스 위치 표시 및 제작일련번호 등이 식별이 용이한 곳에 표시되어 있어야 한다.	제조년도 : 제작사명 : 제품번호 :					
2	조립상태 검사	제작사 설계기준	토크 확인	볼트 너트의 체결값 112 ± 8 N/m	N/m					
3	치수 검사 (mm)	KRCS B349 03	A	φ640(0/-1) (L/R)mm	L	mm	R	mm		
			B	φ200(0.029/0) (L/R)mm	L	mm	R	mm		
			C	375±1.2 (상/하)mm	상	mm	하	mm		
			D	200±0.5 (상/하)mm	상	mm	하	mm		
			E	45 (0/-0.3) (L/R)mm	L	mm	R	mm		
			F	평행도 0.2						
			G	평행도 0.2						
4	밸런싱 검사	<a href="#">KS B 21940-11</a> <a href="#">KRCS B349 05</a>	회전수	(1050 ± 150)rpm	rpm					
			편심량	16 g.m(L/R 8g.m)	L				g.m	
					R				g.m	
5	초음파 탐상	KS B 0817	단강품의 마찰면에 대하여 시행하며 다음과 같은 사항은 허용하지 않는다. - 직경 3 mm 이상의 내부결함지시 1개 - 직경 2 mm 이상의 내부결함지시 5개 · 허용된 결함 간 중심거리는 50mm 이상이 되어야 한다. - 직경 2mm 이하의 내부결함일지라도 50% 이상의 반향파 감소를 유발하는 결함 지시 - 길이가 25 mm 이상의 내부결함지시 1개 · 직경이 2mm인 평저공보다 결함지시가 클 때							



# 제품인증 평가기준

## 고속차량용 제동디스크 (단강 더블 디스크)

문서번호 RTC-TD-001

제정일자 2020.05.25

개정일(번호) 2022.10.27

페이지 14 of 14

구분	검사 항목	참고 규격	판정기준				측정치		결과	비고	
			구분	디스크	허브	시료명	시료명				
6	화학 분석 시험 (%)	KS D 1652	구분	디스크	허브	디스크	허브				
			C	0.2 ~ 0.3	0.28 ~ 0.33						
			Si	0.4 ~ 0.7	0.15 ~ 0.35						
			Mn	0.35 ~ 0.8	0.60 ~ 0.90						
			P	0.03 이하	0.030 이하						
			S	0.15 이하	0.030 이하						
			Ni	0.5 이하	0.55 이하						
			Cr	1.0 ~ 1.5	0.90 ~ 1.20						
			Mo	0.7 ~ 1.3	0.15 ~ 1.30						
			Cu	0.3 이하	-						
V	0.2 ~ 0.3	-									
7	기계적 성질 시험	KS B 0802	인장 강도 (Mpa)	1030 ≤ 1250	760 이상	시편 NO	디스크		허브		
						1	원주방향	중심방향			
		2									
		3									
		1									
		2									
		3									
		1									
		2									
		3									
		KS D 0026 또는 동등 이상	고온 (600℃) 항복 강도 (Mpa)	600 이상	-						
		1									
		2									
		3									
KS B 0810	충격 시험 (J)	20 이상(상온)	60 J 이상(상온)								
1											
2											
3											
KS B 0805	경도 (HB)	331 ≤ 388	241 ≤ 293	-							

### 합격수준

- 검사 및 시험 방법에 따라 시행하고 평가기준에 적합하면 합격으로 한다.