

철도차량용 차륜 국제규격의 기계적 성질 시험방법 비교 Comparison of Test Methods of International Standards of Wheels for Railway Rolling Stock

*박일¹, #함영삼¹

*I. Park¹, #Y. S. Ham¹

¹한국철도기술연구원 시험인증안전센터

Key words : Wheels Test Method, International Standard

1. 서론

차륜은 차량의 안전 운행에 중요한 영향을 미치는 철도용품이다. 철도분야에 적용되는 용품에 대해 품질 및 신뢰성 등을 확보하고 통일된 표준을 마련하고자 KS R 9221 등 국내규격이 제정되었다. 하지만 현재 철도용품의 세계화 등의 요건으로서 KS R 9221 등 국내 시험규격을 개선할 필요가 대두되고 있다. 이에 본 논문에서는 EN, ISO, JIS, UIC 등 주요 차륜 규격의 품질시험 중 기계적 성질 시험을 비교하여 철도차량용 차륜의 국내 시험규격을 개선하는데 기여하고자 한다.

2. 차륜의 기계적 성질 시험의 종류

차륜의 기계적 성질 시험은 인장 시험, 경도 시험, 충격 시험, 피로 시험, 인성 시험 등이 있다. 주요 국제 규격의 기계적 성질 시험의 종류는 Table 1에 정리하였다.

Table 1 Types of mechanical characteristics test

Standard		Types
ISO	ISO 1005	Tensile test, Hardness test, Impact test,
EN	EN 13262	Tensile test, Hardness test, Impact test, Fatigue test, Toughness test
UIC	UIC 812	Tensile test, Impact test, Fatigue test, Toughness test
JIS	JIS E 5402	Tensile test, Impact test, Fatigue test, Toughness test, Residual stress check

3. 기계적 성질 시험 방법의 분석

인장 시험은 Table 3의 위치에서 시편을 채취하여 강등급에 따라 규정된 인장강도와 비교한다. 충격 시험은 Table 3에 나타난 샘플위치에서 시편

을 채취하여 온도에 따라 U노치 혹은 V노치를 사용하여 측정한다. 피로 시험은 10⁷회의 응력변화를 가했을 때 크랙 발생이 없는지 평가한다. 경도 시험은 Table 4에 나타난 림의 위치에서 측정되며 브리넬 경도 값이 규격에서 지정한 값 이상이 되는지 평가한다.

Table 2 Classification of mechanical characteristics test

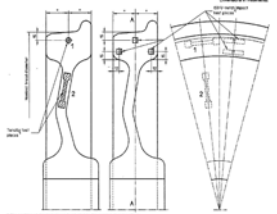
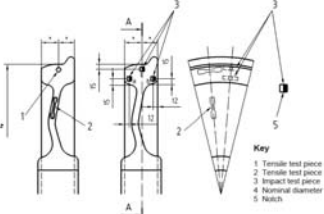
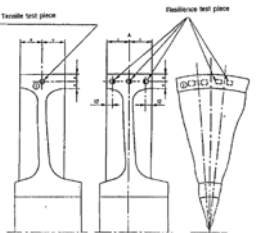
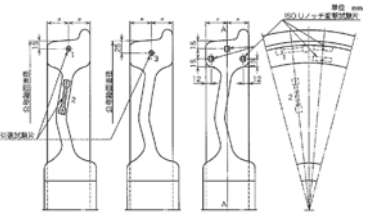
Test	ISO 1005	EN 13262	UIC 812	JIS E 5402
Tensile Test	ISO 6892	EN 10002-1	ISO 6892	JIS Z 2241, JIS Z 2201
Hardness Test	ISO 6506	ISO 6506	-	JIS Z 2243, JIS Z 2246
Impact Test	ISO 83	EN 10045-1	ISO 83	JIS Z 2242

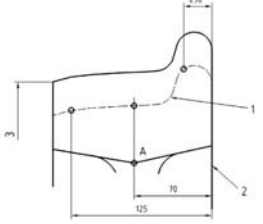
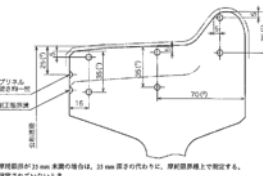
4. 기계적 성질 시험 방법의 차이

기계적 성질 시험의 시험 종류는 Table 1에 시험 방법은 Table 2에 정리하였다. 시험요건의 규격 간 차이는 다음과 같다. 기계적 성질은 강등급에 따라 규정되는데 EN에서는 ER6 - ER9로 구분하고 UIC의 경우 C1 - C4로 구분 하며 JIS는 ISO와 JIS G 0404에 따라 강등급을 구분한다. 세부 시험방법의 규격 간 차이는 EN에서 충격시험의 경우 20℃일 때 U노치를 사용하고 -20℃의 경우 V노치를 사용하여 시행하고 있으나 ISO, UIC에서는 U노치 시험만을 시행하고 있다. 시험별 시편의 크기의 규격 간 차이는 인장시험의 경우 EN와 JIS에서 시편의 지름은 최소 10mm로 규정하고 있으며 시편길이는 시편지름의 5배로 규정하고 있으나 UIC 와 ISO의 경우 시편지름은 10mm로 동일하지만 길이는 $Lo = 5.65 \sqrt{So}$ 로 규정하고 있다. 시편의 위치의

규격 간 차이는 Table 3, Table 4에서 확인 할 수 있다.

Table 3 Location of tensile & impact test pieces

Standard	Location of test pieces
ISO 1005	
EN 13262	
UIC 812	
JIS E 5402	

EN 13262	 <p>Key</p> <p>1 Limit of wear or last turning diameter (according to customer's requirements) 2 Inside surface of finished wheel 3 Nominal diameter</p>
JIS E 5402	 <p>注) 踏面摩耗限度が 23 mm 未満の場合は、23 mm 置きで代わります。摩耗限度以上で測定する。 内) 踏面は磨き仕上げとする。</p>

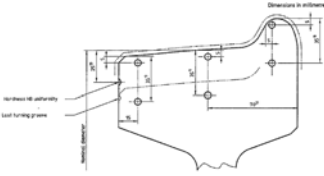
5. 결론

본 논문에서는 철도차량용 차륜 국제규격의 기계적 성질 시험방법을 비교하였다. 시험항목과 시험방법은 각 시험규격 간 차이가 있음을 확인 할 수 있었다. 차후 차륜의 국내 시험규격을 개선할 경우 면밀한 검토가 이루어져야 한다고 판단된다.

참고문헌

1. ISO 1005 "Railway rolling stock material"
2. EN 13262 "Railway applications-Wheelsets and bogies-Wheels-Product requirements"
3. UIC 812-1 "Technical specification for the supply of rolled or forged wheel centres for tyred wheels for trailing stock. Quality requirements "
4. JIS E 5402 "Railway rolling stock - Solid wheel "

Table 4 Location of readings for hardness test

Standard	Location of readings
ISO 1005	 <p>① Where the top of the table tread wear flange has 38 mm, the bottom surface which is made of the wheel (not the part of the 38 mm diameter) is the reference surface.</p>