

측면 충돌 시험 평가 법규 및 평가결과에 대한 지원 시스템 연구

김영기*, 허용정**

한국기술교육대학교 대학원 기계공학과*

한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부**

e-mail : kyk0514@kut.ac.kr

A Study on The Support System for Side Impact Test Legislation and Result

Young-Ki Kim*, Yong-Jeong Huh**

Korea University of Technology and Education

요 약

본 연구는 자동차 충돌 시험에 관련된 항목 중 현재 많은 연구를 하고 있는 측면 충돌 시험 평가에 대한 법규를 지원해주기 위한 시스템 구축에 관한 것이다. 2003년 상반기 국내 최초 충돌 시험을 실시한 바있고 전 세계적으로 측면 충돌 시험은 자동차 안전성 평가의 기본이 사항이다. 측면 충돌 시험은 각 국가별 상이한 법규와 시험 방법을 가지고 있기 때문에 각각의 내용을 인지하는 것은 자동차 충돌 안전에 있어서는 필수 사항이다. 이번 연구는 측면 충돌 시험과 관련된 법규와 측면 충돌 시험 평가 결과값(별의 개수)을 가지고 평가에 대한 내용을 설명하고 이해를 지원해주는데 목적을 두고 있다.

주요기술용어: MOD(이동 대차), HIC HPC(머리 상해치), EEC96/27(유럽측면 충돌 시험 법규), FMVSS214(북미 측면 충돌 시험 법규),

1. 서론

자동차 산업의 발달은 자동차 판매 대수의 폭발적 증가와 더불어 교통사고로 인한 인명과 재산의 피해를 가져왔다. 따라서 자동차 기술의 발전과 더불어 안전에 대한 기술의 발전으로 이러한 부작용을 줄였으며 자동차 회사와 각 나라 정부는 안전한 차량을 만드는데 많은 노력을 기울이고 있다.

자동차 판매경쟁에서 우위를 확보하기 위해서는 경쟁력 있는 차량을 개발하여야 하며, 그 중에서 차량의 안전성 향상은 매우 중요한 과제가 되었다. 이러한 안전성을 평가하는 자동차 충돌 시험 및 안전 기준 법규는 각 나라에서 제정을 하여 적용하는 실정에 이르게 되었다. 그 대표적인 법규가 미국, 유럽, 일본이 대표적인 법규를 제정하여 실행하고 있으며 우리나라 또한 자동차 충돌 시험과 이에 따른 차량 안전성을 평가하고 있다.

우리나라는 2003년 처음으로 실차 안전성 평가에 측면 충돌 시험 평가를 실시하였다. 이러한 이유로 측면 충돌 시험 평가 법규와 평가 결과를 이해를 지

원해주는 시스템을 구축하였다. 또한 미국과 일본의 측면 충돌 시험 법규의 다른 점 구분을 지원하고 평가 결과를 가지고 차량의 안전성 평가를 지원해준다.

2. 국가별 측면 충돌 관련 평가 기준

측면 충돌시 승원 보호에 관한 규정은 미국에서 1990년 초에 발표되어 지금은 각 나라마다 다른 법규를 제정하고 신차 평가에 적용하고 있다. 이러한 측면 충돌 법규는 차량의 측면 충돌 성능의 정보를 소비자에게 제공되며 이를 통한 자동차의 상품성 평가 기준을 수립하고 있다.

2.1. 국내와 미국의 측면 충돌 시험 방법

현재 국내에서 실행하고 있는 측면 충돌 시험은 유럽에서 실시하고 있는 방법과 일치하다. 그러나 미국 측면 충돌 시험 방법은 다른 방법으로 시행하고 있다. 아래의 Table 1.에 자세한 설명이 나타나 있다.

항 목	국내 유럽(EEC96/27)	미국(FMVSS214)
MOD 무게	950kg	1367kg
충돌속도/각도	50kph/90deg	54kph/63deg
Impact point	Centered on R-point	940mm from wheelbase center
Deformable Face 장착위치	지상으로부터 330mm	지상으로부터 300mm
Face 폭	1500mm	1676mm
Barrier 재질	Performance Defined	Aluminum Honeycomb

Table1. Crash test parameter

2.2. 국내 측면 충돌 평가 항목

국내의 측면 충돌은 2003년 처음으로 실시하여 아래의 Table 2.의 국내 법규 기준으로 평가를 실시하고 있다. 국내 법규항목은 유럽의 법규항목과 같다.

항 목	
상해치 측정법	인체 모형의 센서를 이용 측정
머리	HPC ≤ 1000
흉부	갈비뼈변형량 42mm 이하 연성조직 1.0m/sec 이상
골반	6.0kN 이하
복부	2.50kN 이하

Table 2. Korea Side Impact Legislation

$$*HPC : [1/(t_2 - t_1) \int_0^{t_2} a dt]^2 (t_2 - t_1)$$

a: 충격가속도의 배수로 표시되는 합성가속도
t₂, t₁:최초 접촉과 최후 접촉 순간의 임의 두 순간

2.3. 미국의 측면충돌 평가 항목

미국 측면 충돌 안전법규는 FMVSS214 와 FMVSS201에서 살펴볼 수 있다. FMVSS214는 흉부와 골반에 관하여만 규정하고 머리에 대한 보호는 FMVSS201로 별도 규정하였다. 자세한 설명은 아래 표 3에 나타나 있다.

승원 보호 요건	머리	FMVSS201(HIC ≤ 1000)
		흉부 상해지수 TTI(d)
	흉부	-4Dr 차량 ≤ 85g's -2Dr 차량 ≤ 89g's
	골반	골반 최대감속도 ≤ 130g's
	복부	규정 없음

Table 3. FMVSS214

3. 시스템의 구성

측면 충돌 시험은 각 국가별 다른 방법의 시험과 다른 평가 방법을 가지고 있다. 이러한 점을 토대로 하여 시스템은 아래의 Fig 1.에서 보이는 형태로 구성을 하게 된다. 입력자료(Input Data), 문제 정의(Problem Definition), 결과(Result) 분류된다.

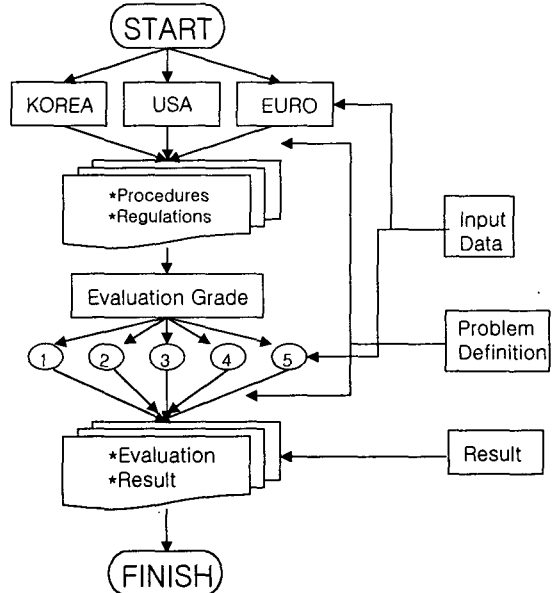


Fig 1. Knowledge based System

3.1. 입력자료(Input Data)

본 시스템은 두 종류의 입력 자료로 구성되어 있다. 첫 번째는 국가별 측면 충돌 시험 방법과 법규의 다른점에 착안하여 대표적인 국가인 국내, 유럽, 미국을 선택하는 자료이다. 두 번째 입력 자료는 최종 결론을 이끌어 내는 측면 충돌 시험 평가후 도출된 결과값(별의 개수)이다.

3.2. 지식 기반 자료(Knowledge Base Data)

각 국가별 측면 충돌 시험 방법, 법규, 평가 사항을 저장하고 있는 곳으로 입력 자료의 조건에 맞게 결과에 표현해 주는 부분이다. 측면 충돌 시험 법규의 변화와 다른 국가의 법규 생성이 새롭게 입력함으로써 시스템을 개선할 수 있다.

3.2. 결과(Result)

입력 자료에 따라 측면 충돌 시험 법규 및 결과값 평가를 표시하여 주는 곳이다. 이곳의 값들은 입력 값과 지식 기반 자료의 변화에 따라 변화하여 사용

자가 원하는 자료를 확인할 수 있는 부분이다. 측면 충돌 시험 방법, 법규, 평가 결과 값의 설명, 상해 정도의 설명 부분으로 나뉜다. 또한 상해 정도의 기준을 설명하여 주도록 표현하였다.

4. 사례 연구

측면 충돌 시험 이해를 위한 데이터베이스 시스템은 아래의 Fig 2.와 같이 처음 실행이 된다. 측면 충돌 시험 국가를 선택한다. 다음으로 NEXT버튼을 클릭 한다.

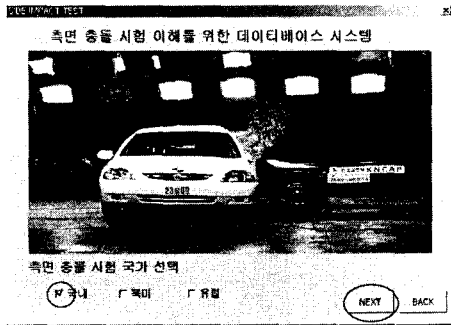


Fig 2. Program Practice

다음 단계로 측면 충돌 시험 방법과 평가 항목을 Fig 3.과 같이 지식 기반 자료를 통하여 자료를 화면에 표시하게 된다. 이 단계를 통하여 각 국가의 시험 방법과 평가 항목을 표시 한다. 다음 단계로 평가 결과 값을 입력하는 과정이 이루어지게 된다. 이 단계를 통하여 마지막 결과 값의 평가 단계로 이동하게 된다.

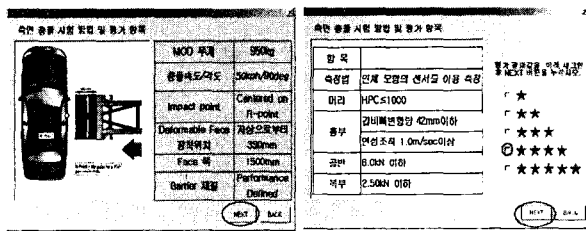


Fig 3. Program Practice

마지막 단계로 Fig 4.와 같이 이전의 과정을 통한 결과 값으로, 정의한 내용 통하여 평가한 내용을 표시하여 사용자가 쉽게 알 수 있도록 표시해주는 부분이다. 평가 결과에 관한 설명, 상해 정도, 증상 기준을 화면에 표시함으로써 앞의 전 과정을 통하여 결과 값의 마지막을 보여준다. 또한 평가 결과 설명은 보다 자세한 내용을 보고 스스로 판단할 수 있는 환

경을 제시하였다.

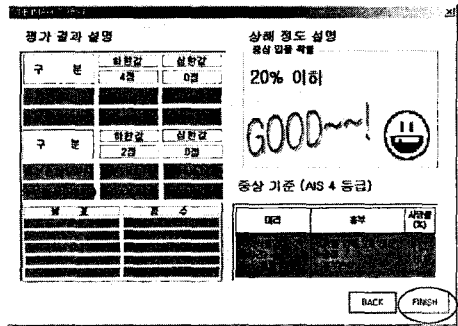


Fig 4. Result Value

5. 결론

차량 개발에 있어서 안전성 향상을 위한 차량 충돌 시험 중 측면 대한 관심이 고조되고 있는 현재 이번 연구를 통하여 측면 충돌 시험 법규 및 결과 값에 대한 지원 시스템을 구성하였다.

본 시스템을 사용할 경우 다음과 같은 이점이 있다.

- 사용자가 원하는 각 국가별 측면 충돌 시험 방법 및 법규를 표시하여 적용할 수 있도록 해준다.
- 측면 충돌 시험 평가의 결과 값을 가지고 평가 결과를 확인하고 상해 정도의 표시를 통하여 자동차의 안전성을 누구나 확인할 수 있다.
- 지식 기반 자료의 변화를 통하여 변화하는 측면 충돌 법규의 새로운 내용을 확인할 수 있다.

향후 다른 충돌 시험에 관한 지식 기반 시스템의 구축을 통하여 전문인은 물론 일반인도 쉽게 차량 충돌 시험에 관하여 인지하고 활용 할 수 있는 시스템을 구축할 예정이다.

참고문헌

[1] NHTSA, "Laboratory Test Procedure for FMVSS No214"
 [2] Vehicle Regulation Document (EEC/P/265: APAO)
 [3] 자동차 안전 기준에 관한 규칙 제102조(충돌시의 승객보호)
 [4] Automotive Safety Anatomy, Injury, Testing, Regulation