



타이어 특성에 따른 SUV 차량전복 해석 기술

Analysis of SUV Rollover due to Tire Characteristic Factors



성기득 • 넥센타이어
Kideug Sung • Nexen Tire Corp.



구태운 • 넥센타이어
Taeyun Koo • Nexen Tire Corp.

1. 서론

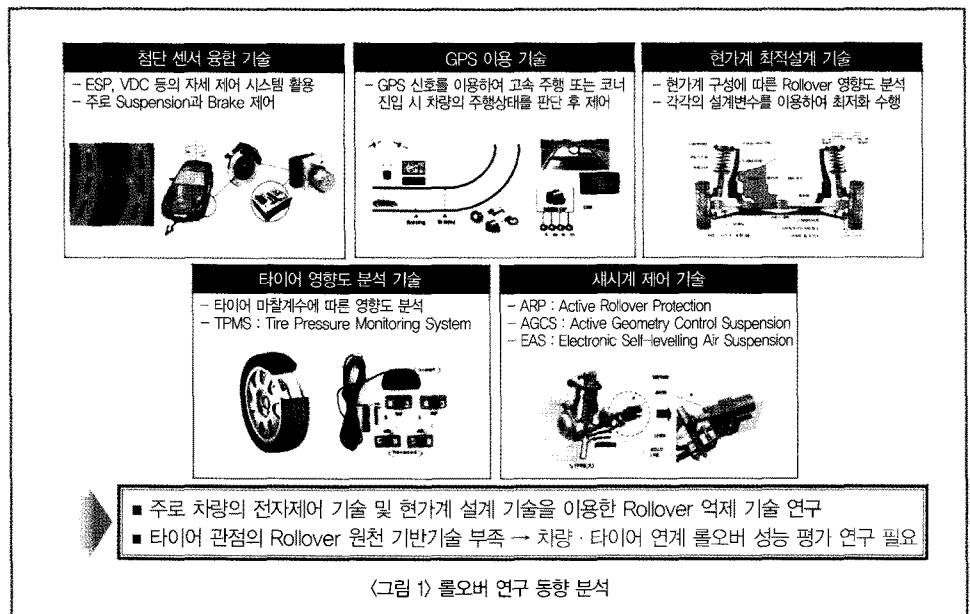
롤오버는 운전자, 도로, 차량, 주변 환경 등의 인자(Factor)가 복잡하게 작용하는 사고라 할 수 있으며, 이러한 인자들과 롤오버 위험성과의 정확한 상관 관계를 밝히고자 하는 연구가 진행되고 있다. 미국 NHTSA(National Highway Traffic Safety Administration)에서는 차량 인자인 무게중심 높이와 윤거(Track Width)만으로 정의되는 SSF(Static Stability Factor)를 이용한 롤오버 안전성 등급 프로그램을 2001년 제안하였다.¹⁾ 이후 2003년에는 현가장치 특성이나 타이어 특성과 같은 다른 인자가 롤오버 사고에 미치는 영향도 반영할 수 있도록 동적 롤오버 거동 시험을 포함한 롤오버 사고 확률 예측 모델을 제시하여, 2004년 이후 승용차, SUV, 경트럭(Light Trucks) 차종 모델에 대한 롤오버 위험 등급 정보를 소비자에게 제공하고 있다.^{2,3)}

본 고에서는 미국 NHTSA의 롤오버 평가법 내용을 포함하여 연구동향을 설명한 후, 타이어 인자에 따른 차량 롤오버 동특성 해석 연구를 소개하고자 한다.

2. 차량 전복 (Rollover) 관련 연구 동향

해외의 롤오버 관련 논문 현황을 살펴보면 1990년도부터 꾸준한 연구가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 이는 해외 시장의 특성상 무게중심이 높은 픽업 차종과 SUV 차종의 판매 비율이 높은 결과로 그에 따른 연구가 활발히 이루어지고 있는 것으로 분석된다. 국내의 경우, 롤오버와 관련하여 2000년대 초반까지 롤오버 주행 동특성에 관련한 연구는 거의 이루어지지 않았다가 2004년 이후부터 국내 시장의 SUV 차종 및 RV(Recreational Vehicle) 차종의 관심도가 높아짐에 따라 롤오버 주행 특성에 대한 연구가 진행되어 오고 있다.

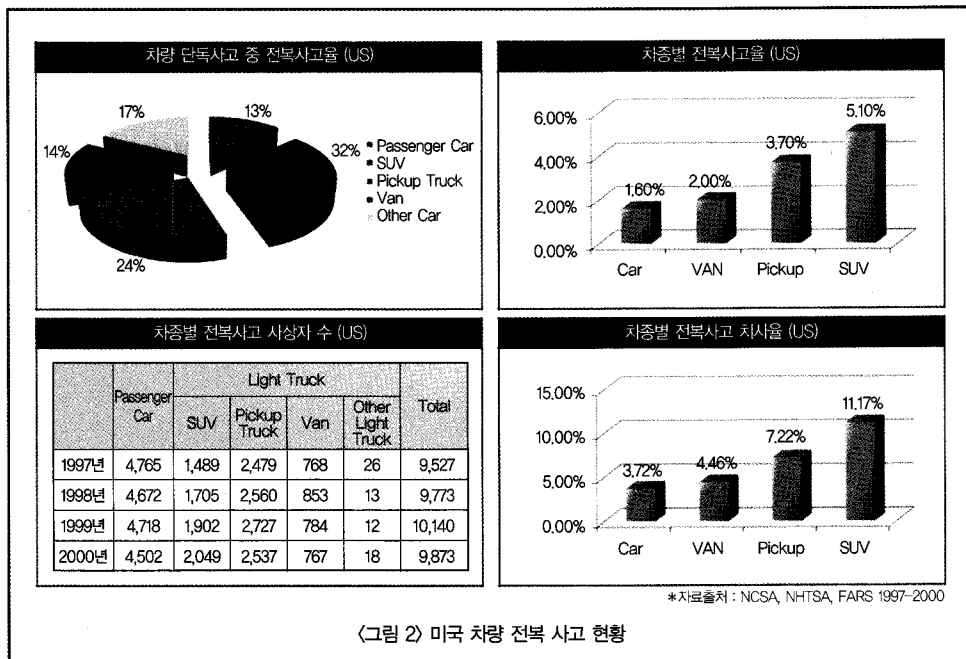
롤오버와 관련된 기술은 크게 롤오버가 발생하였을 경우 승객의 상해를 최소화하는 기술과 롤오버 발생률을 저감하기 위한 기술로 구분할 수 있다. 승객의 상해를 최소화하기 위한 연구는 새시의 강도를 보강하여 승객 안전 공간을 확보하기 위한 새시 설계 기술에 관한 연구에 해당한다. 그리고 에어백과 같은 추가적인 보조 안전장치를 장착하여 승객을 보호하는 연구가 이루어지고 있다. 롤오버의 발생률을 저감시키기 위한 기술은 <그림 1>에 나타낸 바와 같이 서스펜션(Suspension) 및 브레이크(Brake)의 제어를 통한 자세 제어 시스템을 활용한 첨단 센서 융합 기술, GPS 신호를 이용하여 고속 주행 또는 코너 진입 시 차량상태를 판단하여 운전자에게 알리는 경고 시스템 기술, 현가계의 최적설계를 통한 롤오버 발생 저감 기술, ARP(Active Rollover Protection), AGCS(Active Geometry Control Suspension), EAS(Electronic Self-leveling Air Suspension) 등과 같은 새시계의 제어 기술이 연구되고 있다. 타이어의 경우, TPMS(Tire Pressure Monitoring System)와 같은 경고 시스템이 개발되어 일부 적용되고



있지만 타이어 자체의 관점에서 롤오버를 평가하고 저감하기 위한 연구는 상대적으로 부족하다 할 수 있다.

3. 미국 NHTSA의 Rollover 평가 동향

이미 1973년 미국 NHTSA는 교통 사고에서 롤오버 현상을 방지할 수 있는 기준을 제정하고자 시도한 바 있다. 그러나 The Motor Vehicle Manufacturers Association (현재의 The Alliance of Automobile Manufacturers)은 차종(Vehicle Type) 규제와 관련됨, 제동력과 핸들링 성능의 저하(Degradation), 거동 시험에서 어려운 문제점 등을 이유로 반대하였다. 당시에 General Motors가 상재 의견을 발표하였는데, NHTSA는 그 내용이 현재에도 의미 있게 받아들일 수 있는 것으로 평가하고 있다. GM은 롤오버에 영향을 미치는 주인자는 무게중심 높이, 무게중심에서 차륜까지의 수평거리, 타이어 접지 면에서 High Tire Friction에 기인한 Large Lateral Force라고 정의하였다. GM은 결론에서 롤오버 관련 안전 기준의 필요는 없으며 그럼에도 불구하고 NHTSA가 관련 기준을 제시하고자 한다면, 모든 차종 모델의 Geometric Stability Measurements (현재의 SSF) 정보를 소비자에게 제공하는 정도여야 한다고 주장했다. 하지만 NHTSA는 이 결론이 많은 소비자들이 상용차가 아닌 일반 승용차로 SUV와 같은 무게 중심이 높은 차를 운전하기 이전 상황에 해당하는 것으로 보고 있다.

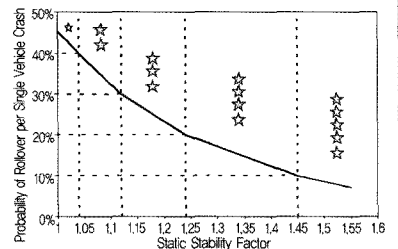
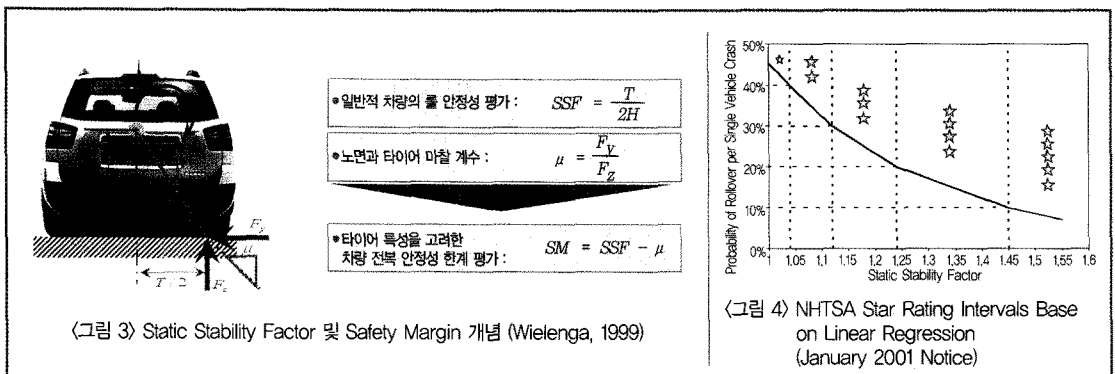


NHTSA의 조사 결과, 1991년부터 2001년까지 미국에서 승용차 교통사고 사망자가 4% 증가하였는데, 롤오버 사고로 인한 사망자는 10% 증가한 것으로 나타났다. 1999년에만 롤오버 사고로 10,142명이 목숨을 잃었는데, 특이할 만한 점은 사망자의 80%가 넘는 8,345명이 차량 간 사고에서의 롤오버가 아닌, 차가 도로를 벗어나는 등의 차량 단독 롤오버 사고로 사망했다는 점이다. 이에 따라, NHTSA는 1979년부터 시작한 정면 내충격성 평가(Frontal Crashworthiness Ratings)와 1997년 시작한 측면 충돌 평가(Side Impact Ratings)와 같은 New Car Assessment Program (NCAP)의 일환으로 롤오버와 관련해서도 안전성 평가 기준을 마련하고자 하게 된다.

NHTSA가 2000년 처음 발표한 롤오버 관련 기준은 25년 전 GM의 의견에서와 같이 차량 정적 안정성 인자(Static Stability Factor, SSF)인 무게중심높이(Center of Gravity Height)와 차량 운거(Half Track Width)의 비 <그림 3>에 따른 것으로, 1994년부터 1997년까지의 100종류 차량 모델에 대한 184,726건의 차량 단독사고 중 36,575건의 롤오버 사고를 분석하여 <그림 4>에서 보는 바와 같은 Linear Regression 사고 예측 모델을 제시한 것이었다. 이 기준이 발표되자 자동차 업계는 롤오버는 운전자와 도로조건의 영향이 더 클 수 있다는 이유로 롤오버 안전성을 SSF로 평가하는 정책에 반대하였으며, 학계와 소비자단체 등도 타이어 특성(Tire Property), 현가장치 특성(Suspension Compliance), 핸들링 특성(Handling Characteristics), 전자제어장치(Antilock Brakes, Electronic Stability Control) 등의 영향을 무시한 SSF만으로는 평가는 너무 단순하다는 반대 의견을 나타냈다. 또한 NHTSA가 선형회귀(Linear Regression) 모형을 사용한 것도 논란이 되었다.

그러나 롤오버에 미치는 SSF의 중요성에 관한 NHTSA의 인식은 확고하였다. 2001년에 제안되었던 롤오버 평가 기준 (NHTSA-2000-8298)에 나타난 NHTSA의 입장을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 롤오버 사고의 95%는 도로를 벗어나거나 무엇인가에 걸려서 전복되는 문제(Tripped Rollover)이며, 단 5%가 차량의 거동만으로 도로 상에서 단독으로 전복되는 사고(On-road Untripped Rollover)인데, Tripped Rollover 상황이 발생한 상태에서 타이어의 Traction은 영향이 없으며 5%의 Untripped Rollover 문제를 위해 동적 거동 시험(Dynamic Maneuver Tests)을 실시해야



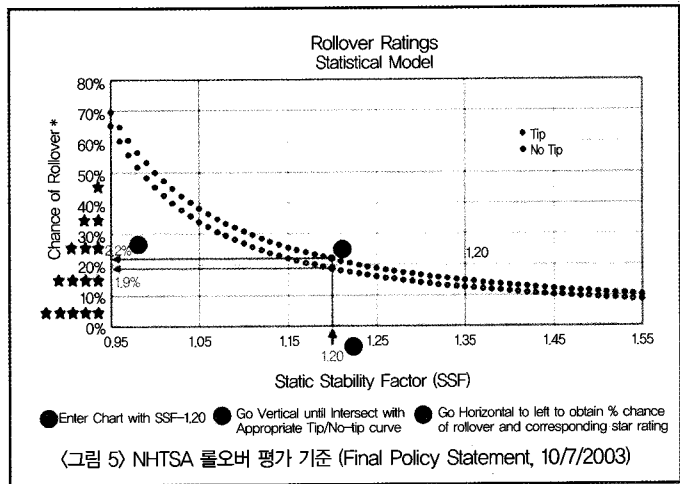
(그림 4) NHTSA Star Rating Intervals Base on Linear Regression (January 2001 Notice)

하는 지는 선택의 문제이다.

- (2) 하지만 이미 1998년 12대의 차로 실시한 시험에서 SSF가 동적 거동 시험 결과를 잘 대변해 주는 것으로 나타난 바 있어서 이와 관련해서도 별도의 거동 시험이 필요 없으며 이는 25년전 GM의 의견과도 일치하는 것이다.
- (3) 또한 운전자와 도로조건에 대한 문제에 관하여서도 운전자가 중요한 인자라는 데는 동의하지만 이와 관련해서는 안전벨트 착용과 과속금지 캠페인을 지속적으로 펼치고 있고, 도로조건과 관련해서는 분석해 본 결과 도로조건과 롤오버 사고의 상관관계가 SSF와의 상관관계보다 낮게 나타나 SSF만을 롤오버 평가 기준으로 결정할 수 있다 하겠다.

이와 같은 논란에 대하여 미국 의회는 2001년 NCAP 프로그램의 예산을 지원하면서 NHTSA가 롤오버 평가 과정에 Dynamic Test를 개발 적용할 것을 권고하였으며 National Academy of Sciences (NAS)에 SSF에 근거한 롤오버 평가와 동적 시험에 관한 자문을 받도록 하였다. NAS는 SSF에 의한 롤오버 위험 모델이 물리법칙과 실제 사고 데이터에 기반하여 과학적으로 타당하다고 결론하고, SSF를 Dynamic Test로 바꾸기보다는 Dynamic Test로 SSF를 보완하라고 조언하였다. 또한 롤오버 예측 모델에는 Linear Regression보다는 Logistic Regression 기법을 사용하여 Higher-resolution으로 표현할 것을 제안하였다.

이에 NHTSA는 롤오버 위험 모델에 SSF에 따른 변수로 Dynamic Test 결과를 포함시키기 위하여 동적 거동 시험법에 관한 업계의 여러 제안을 받아 논의하였다. 여러 시험 방법을 비교한 결과 Lane Change와 Double Lane Change같은 기존의 Closed Loop 시험법은 차량의 바퀴 들림 현상(Tip-up)과 같은 롤오버 경향성을 잘 나타내지 못하는 것으로 조사되었으며, Open Loop 시험법인 J-turn시험과 Fishhook 시험법이 롤오버 평가에 적합한 것으로 조사되었으나 J-turn은 재현성에서 부족하여 Fishhook 시험을 포함한 적용한 새로운 롤오버 위험 모델을 <그림 5>에서 보는 바와 같이 제정하였다. 이후 2004년부터의 차량 모델에 대하여 롤오버 안전성 등급을 평가하여 소비자 정보로 제공하고 있다.



NHTSA의 최종 롤오버 평가 기준은 2001년 처음 제안되었던 모델 보다 로지스틱 회귀식으로 구성되어 차량 단독 사고에서의 SSF에 대한 롤오버 사고 확률을 좀더 세밀하게 추정하고 있으며, 같은 SSF 차량 조건에서도 타이어나 서스펜션의 특성에 의한 Untripped Rollover 조건에서의 안전성 개념을 포함한 것으로 평가할 수 있다.

NHTSA에서 규정하는 Roll Rate Feedback Fishhook 시험을 이용한 롤오버의 평가 방법은 좌측 또

는 우측의 바퀴 들림(Lift) 현상 발생여부에 따라 나눌 수 있다. 먼저 바퀴 들림 현상이 발생하였을 경우, 식 (1)을 이용하여 주행 전복 가능성을 산정하고 롤오버 안전도 등급을 평가한다. 바퀴 들림 현상이 발생하지 않았을 경우에는 식 (2)를 이용하여 주행 전복 가능성을 산정하고 롤오버 안전도 등급을 평가한다. 이를 통하여 NHTSA에서는 롤오버 안전도 등급을 판단하게 된다.

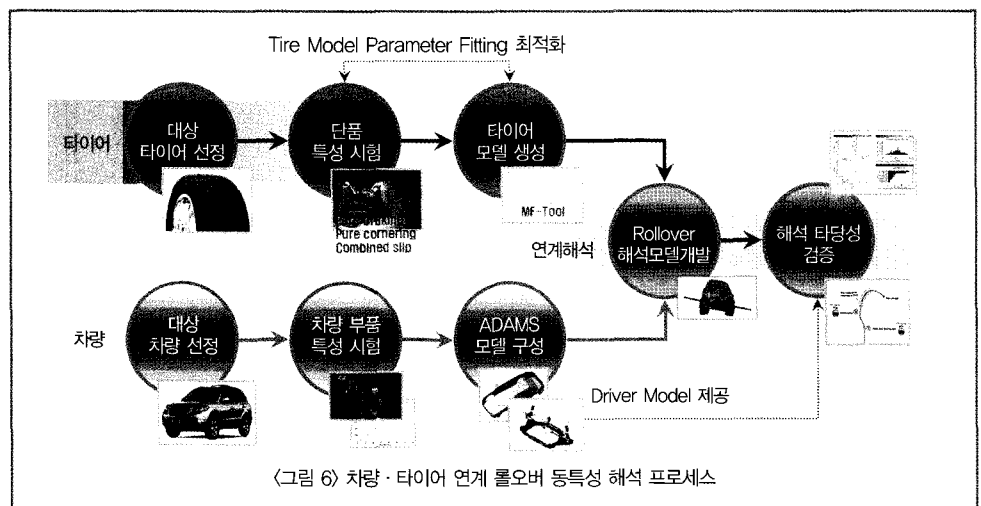
$$\text{Tip-up : Rollover Rate(\%)} = \frac{1}{1+e^{(2.6968+1.1685 \times \ln(SSF-0.9))}} \quad \text{식 (1)}$$

$$\text{No Tip-up : Rollover Rate(\%)} = \frac{1}{1+e^{(2.8891+1.1685 \times \ln(SSF-0.9))}} \quad \text{식 (2)}$$

4. 차량 · 타이어 연계 롤오버 해석 기술

미국 NHTSA의 롤오버 안전성 평가에서도 나타난 바와 같이 차량의 롤오버 동특성에는 차량의 설계 인자와 함께 타이어 특성이 영향을 미치게 되므로, 차량 개발 단계에서 해당 차량의 롤오버 안전성을 확보할 수 있는 타이어의 설계가 요구된다. 이에 본 장에서는 차량과 타이어를 수학적 모델로 구성하여 차량의 거동을 해석하는 차량동역학 해석기술 기반의 차량 · 타이어 연계 롤오버 동특성 해석 기술을 소개하고자 한다.

〈그림 6〉은 당사의 차량 및 타이어 연계 롤오버 동특성 해석 과정을 나타낸 것이다. 해석 대상 차량 모델은 Car Maker로부터 제공 받거나 대상 차량의 부품 특성 시험과 차량 하드포인트 스캔을 통한 Reverse Engineering 작업을 통하여 Adams 차량 모델로 구성할 수 있다. 대상 타이어는 당사에서 운용중인 Force & Moment 시험기를 통하여 특성시험을 실시한 후, MF-Tool을 이용하여 타이어 특성



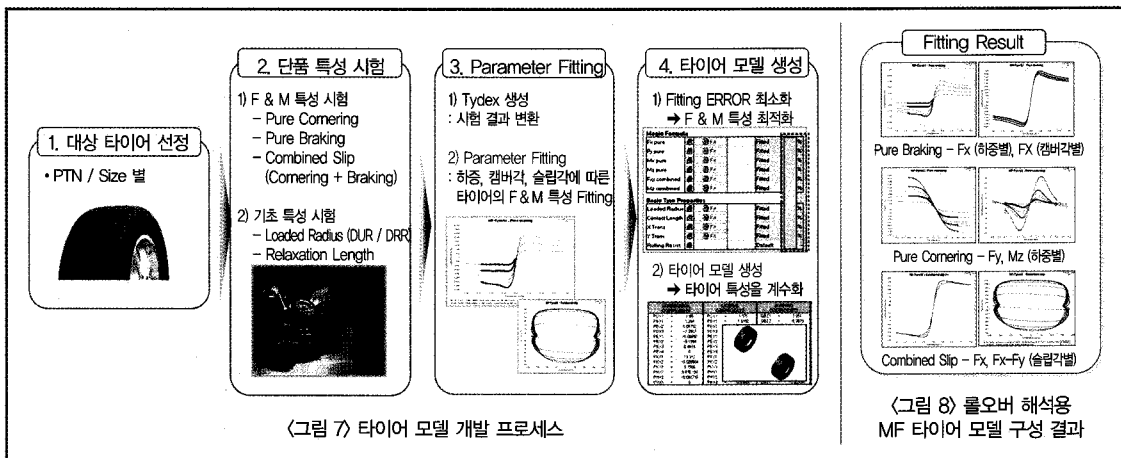
파라미터 Fitting 과정을 거쳐 Adams에서 사용 가능한 MF(Magic Formula) 타이어 모델을 구성한 후, 시험 모드에 따른 운전자 모델과 시험 조건에 따른 차량의 해석모델을 구성하여 차량의 롤오버 거동을 해석하게 된다. 구성된 차량 모델과 타이어 모델의 특성치를 변경하여 다시 해석하는 방법으로 롤오버 성능을 만족하는 타이어 특성 인자를 분석하게 된다. 타이어모델 구성, 차량 모델 구성, 롤오버 해석 모델 구성 및 해석에 대한 각 단계별 상세 내용을 설명하면 다음과 같다.

4.1 타이어 모델 구성

타이어는 차량의 비선형성을 증가시키는 가장 중요한 인자들 중 하나이며 타이어에서 발생한 힘이 차체의 운동을 발생시키므로 차량의 주행 특성을 예측하는데 있어서 대단히 중요한 요소이다. 롤오버 해석의 경우, 타이어 모델 개발을 위해 차량의 핸들링 특성 관점에서 타이어 특성시험을 실시할 수 있다. 당사에서는 차량 롤오버 해석용으로는 PAC2002 (MF-Tire) 타이어 모델을 사용하고 있다. <그림 7>에서 보는 바와 같이 MF-Tire 모델을 구성하기 위해 Force & Moment 시험기에서 측정된 데이터를 MF-Tool에 적용하여 커브 피팅 프로세스(Curve Fitting Process)를 실시 후, MF-Tire 5.2 모델로 구성하였다. MF-Tire 5.2 모델을 구성하기 위해서는 측정 데이터의 확보, MF-Tool에 의한 측정값과 커브 피팅 데이터의 비교, 검증 시뮬레이션의 3단계 과정을 수행해야 한다.

4.2 차량 모델 구성

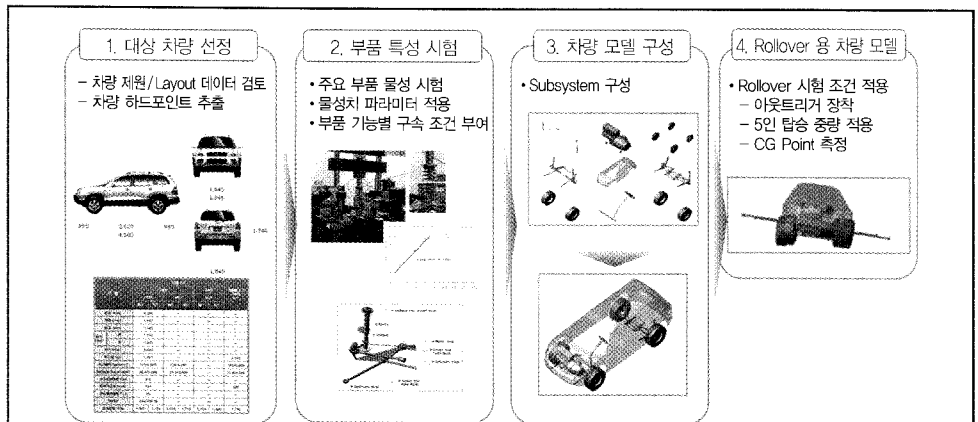
당사에서는 SUV급 대상 차량의 타이어 모델 및 도로노면 모델을 포함한 차량 및 주요 부품의 운동 특성 및 롤오버 주행 동특성 분석을 위하여 VPG(Virtual Proving Ground) 해석 기반 차량동역학 모델을 개발 하였으며, 상용 다물체 동역학 해석 소프트웨어인 MSC/Adams를 이용하여 VPG 해석 기반 차량 동역학 모델을 구성하고 전 차량 모델의 롤오버 주행 동특성 해석을 수행하였다. 이를 위하여 대상 차량을 구성하는 각 단품의 3차원 형상 모델을 바탕으로 단품 모델은 재료 물성치 및 특성값을 부가하여 구



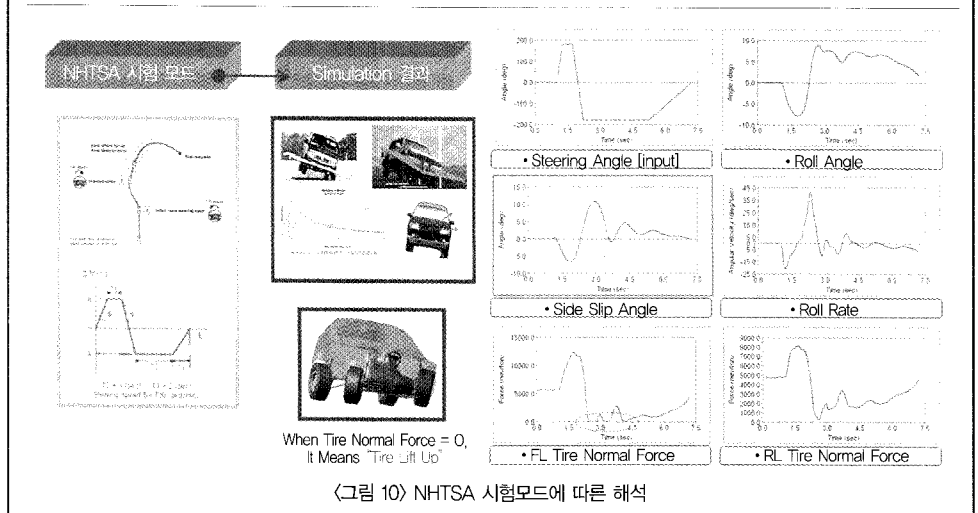
성하였다. 또한 각 단품 모델 사이에 구속조건 및 경계조건, 연결 힘 및 운동을 정의하여 기능별 템플릿 (Template) 및 서브시스템(Subsystem)을 구성하여 최종적으로 어셈블리(Assembly)를 구성하였다. 이 때 스프링, 댐퍼, 부쉬는 별도의 특성시험을 수행하여 실차의 동특성과 비선형성을 반영하고자 하였으며, VPG 차량 모델 구성에 있어서 가장 중요한 타이어의 특성 파라미터는 별도의 타이어 특성시험을 통해 그 데이터를 적용하였고, 대상 차량의 하중 및 다양한 차량 특성 파라미터를 도출하여 정확한 전차량 모델을 구성하였다.

4.3 롤오버 시험모드에 따른 동특성 해석

NHTSA Roll Rate Feedback Fishhook 시험의 경우, 다양한 장비와 조건을 규정하고 있다. 따라서 앞서 구성한 전 차량 모델에 NHTSA에서 규정하는 각종 하중 조건을 만족하기 위한 추가적인 모델 구성



〈그림 9〉 차량모델 개발 프로세스



〈그림 10〉 NHTSA 시험모드에 따른 해석

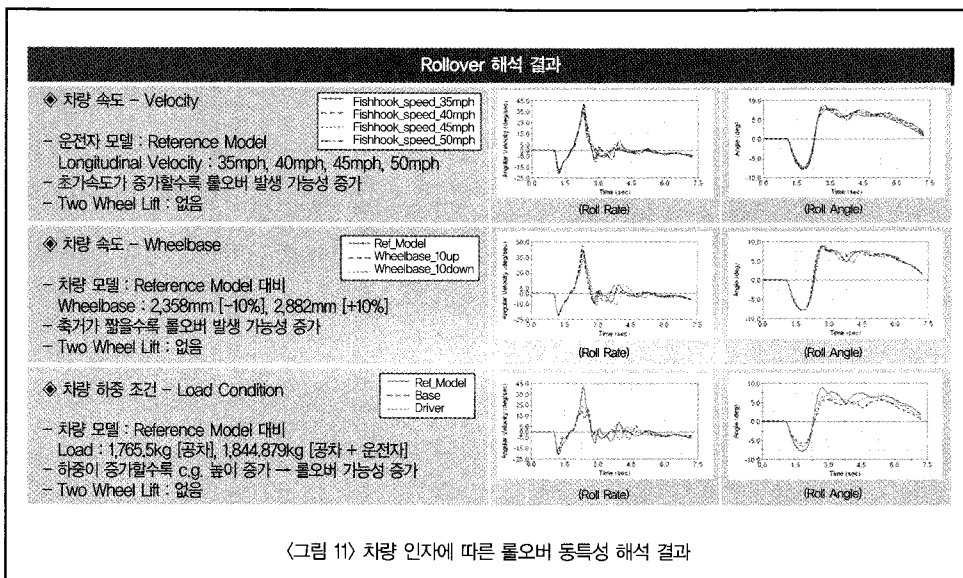
이 필요하다. 추가 구성은 차체 서브시스템에 적용 되었으며, 전방과 후방에 표준 안전바를 모델링 하였다. 그리고 조향 제어 시스템과 데이터 수집 장치, 전원공급 장치를 모델링 하였으며, 후열 좌석에 워터디미를 구성하였다. 또한, 최종적으로 구성한 롤오버 차량동역학 모델에 대한 해석 신뢰도를 향상시키기 위하여 정특성(Kinematics & Compliance) 해석을 수행하였으며, 이를 통해 해석 안정성을 검증하였다.

NHTSA에서 수행한 롤오버 안정도 평가 방법을 보면, 롤오버의 발생 여부를 판단하는 기준으로 두 바퀴 들림(TWL, Two Wheel Lift) 현상을 사용하고 있다. 이것은 선회 시, 운전석 또는 조수석 방향의 두 개의 타이어가 지면에서 떨어져 공중에 들리는 현상을 말한다. 당사에서 구성한 차량동역학 모델의 해석 수행 결과, 첫 번째 선회에서는 모든 타이어가 지면과의 접촉을 유지하였다. 두 번째 선회에서는 전륜 조수석 바퀴가 지면에서 떨어지는 현상이 발생하였으나, 나머지 세 개의 타이어는 지면과의 접촉을 유지하여 롤오버의 판단 기준인 두 바퀴 들림 현상은 발생하지는 않았다.

4.4 차량 인자에 따른 롤오버 동특성 해석

차량동역학 모델을 이용하여 롤오버 해석을 수행할 경우, 실제 시험을 통한 주행 특성 평가의 경우보다 간단하고 빠르게 결과를 분석할 수 있다. 특히, 쉽게 변경하기 어려운 차량의 설계인자들에 대한 영향도를 분석함에 있어서 많은 시간과 비용을 단축할 수 있다. 이에 당사에서는 대상 차량에 대한 롤오버 특성을 분석하고 평가하기 위하여 차량, 타이어의 관점에서 설계변수를 선정하였고, 각각의 설계변수에 대한 해석을 수행하였다.

해석 결과는 <그림 11>에서 보는 바와 같다. 해석 결과, 두 바퀴 들림 현상은 모든 차속에서 발생하지 않았으며, 속도가 빨라질수록 타이어 수직 방향 힘의 변동 폭이 증가하는 것을 확인하였다.



<그림 11> 차량 인자에 따른 롤오버 동특성 해석 결과

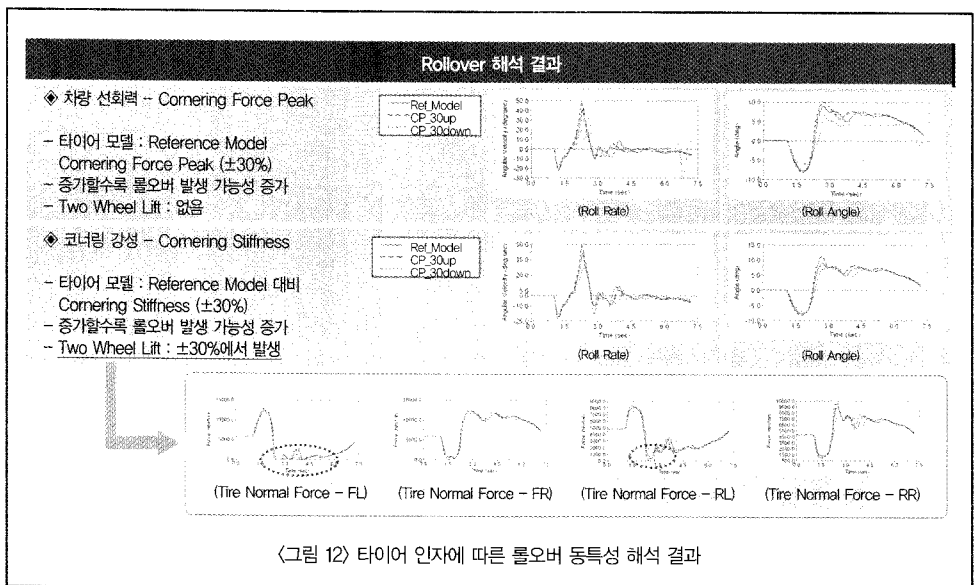
하중 조건에 대한 해석 결과는 공차 상태의 차량이 가장 안정적인 경향을 보여주었다. 이는 차량의 무게중심의 위치가 가장 낮게 설정되어 있기 때문에 나타난 현상으로 분석되었다. 공차 상태의 타이어 성분 데이터 결과를 보면 모든 타이어가 해석 종료 시까지 지면과의 접촉을 유지하고 있음을 확인할 수 있다. 결론적으로 차량의 무게중심이 낮고 차량의 하중이 낮을수록 안정적임을 확인하였다.

4.5 타이어 인자에 따른 롤오버 동특성 해석

타이어 관점의 설계인자를 선정하여 해석을 수행하였다. 설계인자는 코너링 강성과 최대 선회력으로 선정하였으며, 각 단계의 수행은 $\pm 30\%$ 로 설정하였다.

해석 결과는 <그림 12>에서 나타낸 바와 같다. 코너링 강성은 차량의 요 거동에는 영향력이 작게 나타났다. 반면 롤 거동의 경우, 코너링 강성이 증가하면서 증가하는 경향을 보여주었다. 특히, 두 번째 선회 구간에서 큰 변화를 보여주었다. 코너링 강성을 30% 증가시켰을 경우, 최대 롤 각은 11deg까지 발생하였으며 롤 속도의 값도 가장 크게 나타났다. 타이어 수직 방향 힘의 변화를 측정한 결과, 코너링 강성 30% 증가 시에 두 바퀴 들림 현상이 발생하였다.

다음으로 선회력에 변화에 따른 결과를 분석하였다. 선회력의 따른 결과에서 가장 큰 변화를 보여준 데이터는 횡방향 슬립각으로, 선회력의 최대값을 30% 감소시켰을 때 급격한 증가 현상이 발생하였다. 횡방향 슬립각의 증가로 차량의 롤 각은 감소하였으나, 차량의 속도가 크게 감소하였고 설정한 선회 주행을 수행하지 못하는 현상이 발생하였다. 반면 선회력이 증가하였을 경우, 차량의 주행궤적 및 횡방향 슬립각, 요 측면에서는 큰 변화를 보여주지 않았다. 롤 각의 경우 가장 큰 값을 보여주었고, 타이어 들림 현상의 발생 가능성이 증가한 것을 확인하였다.



<그림 12> 타이어 인자에 따른 롤오버 동특성 해석 결과

5. 결론

이상에서 미국 NHTSA의 롤오버 평가법 내용을 포함하여 연구동향을 설명한 후, 타이어 인자에 따른 차량 롤오버 동특성 해석 기술을 소개하였다. 본 고에서 소개한 차량·타이어 연계 롤오버 기초 해석 기술을 확대하여 차량 및 타이어의 구체적인 다양한 설계변수에 대한 기여도·민감도 분석에 대한 추가적인 연구가 수행된다면, 차량의 롤오버 안전성 관련 주행 동특성 및 안정성을 향상시킬 수 있는 고성능 고부가가치 타이어 개발을 실현할 수 있을 것으로 기대된다.

〈성기득 팀장 : kdsung36@nexentire.co.kr〉

〈참고문헌〉

- ① "Consumer Information Regulations: Federal Motor Vehicle Safety Standards: Rollover Resistance", NHTSA-2000-8298, 2001.
- ② "Consumer Information Regulations: Federal Motor Vehicle Safety Standards: Rollover Resistance", NHTSA-2001-9663: Notice 2, 2002.
- ③ "Consumer Information: New Car Assessment Program: Rollover Resistance", NHTSA-2001-9663: Notice 3 2003.
- ④ "Tire Properties Affecting Vehicle Rollover", SAE Paper No.1999-01-0126, 1999.
- ⑤ "The Effect of Roof Loading on Vehicle Dynamic Characteristics", 2006 Autumn Conference Proceedings of the KSAE, Vol.2, pp.1086-1091, 2006.
- ⑥ "The Effects of Important Parameters on Vehicle Rollover with Sensitivity Analysis", SAE Paper No.2003-01-0170, 2003.
- ⑦ "Rollover Stability Index Including Effects of Suspension Design", SAE Paper No.2002-01-0965, 2002.
- ⑧ "Detection of Vehicle Rollover", SAE Paper No.2004-01-1757, 2004.
- ⑨ "Rollover Simulation Based on a Nonlinear Model", SAE Paper No.980208, 1998.
- ⑩ "Semi-empirical Tire Modeling for the Study of Dynamic Characteristics", 2007 Autumn Conference Proceedings of the KSAE, Vol.2, pp.1132-1137, 2007.
- ⑪ "Tyre Influences on Untripped Vehicle Rollover", Proceedings of AVEC 2002, Paper No.20024582, 2002.

법인회원사 동정

▶ **델파이코리아**

- 신입사장에 권달수 사장 부임 (4. 1)

▶ **매스웍스코리아**

- 삼성동 코엑스인터컨티넨탈 호텔에서 '매스웍스 테크놀로지 컨퍼런스(MathWorks Technology Conference) 2009'을 개최 (6. 16)

▶ **한국석유관리원**

- 한국석유품질관리원에서 한국석유관리원으로 새로이 출범 (5. 1)

▶ **현대자동차**

- 최고급 승용차의 심상인 'V8 타우 가솔린 엔진'을 개발하여 2009년 제 19주차 장영실상 수상 (5. 12)

▶ **포레시아배기컨트롤시스템코리아**

- 대기포레시아에서 명칭 변경 (4. 1)

우리학회에서는 법인회원들의 소식과 동정을 널리 알리고자 회원동정을 게재하고 있습니다. 법인회원사에서는 신제품개발, 연구·개발 수행, 대표이사 또는 주요임원 변경, 수상내용 등에 대한 소식이 있을 경우 학회(auto@ksae.org)로 알려주시면 접수 순서대로 게재토록 하겠으니 많은 참여 바랍니다.