

2000 SAE WORLD CONGRESS & EXPOSITION을 다녀와서

조 원 석 이사 · 현대, 기아자동차 통합연구개발 본부, 선행개발실

머리말

지난 3월 6일부터 9일까지 미국의 디트로이트에서 Society of Automotive Engineers 가 주최한 'SAE 2000 WORLD CONGRESS & EXPOSITION' 에 다녀왔다.

전세계 자동차관련 전문가들의 논문 발표와 세계 유수의 부품업체들의 신기술 전시를 병행하는 이 행사는 매년 미국 디트로이트의 Cobo Center 에서 실시되며, 그 규모와 중요성을 감안할 때 가히 '전세계 자동차 축제' 라고 자리 매김 되어질 수 있다.

1905년 창설 이후 전세계 자동차 관련 전문가들의 정보공유의 장으로 그리고 관련 기업들의 연계활성화의 터전으로 발전되어, 현재 전세계 약 97개국의 80,000명 이상의 회원을 확보하고 있는 자동차공학회가 주관하는 이 행사에는 금년에도 80여 개국의 기록적인 50,000여 관련 전문가들과 1300여 업체들이 참석하여 성황을 이루었으며, 국내에서도 완성차 및 부품업체 그리고 대학 등에서 500여명 이상이 참가하여, 국내 자동차기술을 널리 알리고 부족한 기술들을 실제로 체험하기 위해 노력을 경주하였다.

금년에는 "Adding Value to Life Through

Technology and Advance Mobility" 라는 주제를 가지고 1300여 편의 논문발표 및 부품전시의 큰 틀 아래 기타 다양한 행사들로 구성되어 치루어 졌는데 편의상 주요 관심 부문으로 나누어 보면 아래 여덟개의 세션으로 정리될 수 있으며, 각



〈그림 1〉 행사등록 및 전시장 전경

참 관 기

각의 세션에서 각국의 자동차회사 및 부품업체들의 개발현황과 방향, 전망 등이 밀도있게 발표되고 또한 전시되었다.

1. 엔진 분야
2. 트랜스미션 분야
3. 연료전지 분야
4. 사시 분야
5. 차체 / 충돌안전 분야
6. 전기전자 분야
7. 재료 분야
8. N.V.H (소음,진동) 관련 분야

엔진 분야

연료전지분야와 더불어 가장 많은 주목을 받았던 이 분야는 발 디딜 틈 없이 빼곡이 들어 찬 논문발표장의 분위기와 격의 없는 토론에서 이 분야에 대한 전세계 자동차 업계의 관심을 읽을 수 있었다. 그 중에서도 연료소비의 효율화를 캐치프레이즈로 하는 DI(Direct Injection) 엔진에 대한 관심은 예상대로 매우 높은 것이었다. Direct Injection 방식은 엔진의 종류에 따라 GDI(Gasoline 엔진용) 와 DDI(Diesel 엔진용)로 크게 나누어지는데, 이번 행사에서는 DDI에 대한 관심도가 GDI를 앞질렀다는 느낌을 받았으며, 이는 DDI의 효율이 더욱 우수하리라는 최근의 연구결과와 관련이 매우 깊다는 인상이었다.

연비 및 배기가스규제에 대한 대응방안으로써 또 하나의 관심사항은 VVT(Variable Valve Timing) 관련사항이었다. Valve의 움직임을 기존의 일정한 틀에서 변화시켜 엔진의 운전상황에 최적화 시킴으로써 고효율, 배출가스저감등의 효과를 동시에 얻을 수 있다는 이 기술은 고 유가에 대한 해결책 제시, 환경개선요구가 거세지는 소비자의 요구를 만족시키기 위한 자동차업계의 노력을 보여 주는 좋은 사례였으며, 따라서 참석자들의 높은 관심은 매우 당연한 것이었다 하겠다.

이외에도 일본업체들이 주로 발표하

SUV(Sports Utility Vehicle)용 고출력 엔진, filter의 내부 연소 개선으로 Particulate를 저감하는 DPF(Diesel Particulate Trap) 관련기술, 그리고 DDI(Diesel Direct Injection)용 고압 Common Rail System 등이 행사 참석자들의 주목을 끌기에 충분하였던 관심분야였다.

한편 머리를 식히기 위해 틈틈이 둘러보았던 전시장에서는 엔진 및 관련부품들이 다양하게 전시되어 있었는데 Delco 및 Siemens사에서 전시하였던 ISAD(Integrated Starter and Alternator Device)가 장착된 엔진, FEV사의 EMV 엔진, 그리고 Orbital 및 Siemens사에서 출품하였던 GDI Injector 등이 지나가는 참관자들의 눈길을 끌기에 충분했다. 또한 Bosch사의 승용 및 상용차용 Common Rail 및 Unit Injector 등도 눈에 띄는 전시물이었다.

트랜스미션 분야

트랜스미션 분야에서도 엔진분야와 동일한 연구목표인 연비개선이 주요한 관심사항이었으며 이를 위해 수행되었던 연구분야로는 오일펌프 및 Torque Converter의 효율증대방안, Damper Clutch의 작동영역증대, Planetary Rotor Pump 그리고 CVT 관련기술 등을 들 수 있겠다. 한편 6속 Auto Transmission(AT)에 대한 꾸준한 관심은 ZF사로 하여금 6속 제품을 전시하게 하였으며, 아이신 AW사의 AT Control과의 적합성을 향상시킨 Navigation System, Tip Tronics를 적용한 AT System 등이 시선을 끄는 전시물이었다.

연료전지분야

에너지자원의 고갈에 대한 우려가 고유가 시대를 연출하고 있는 지금 연료전지에 대한 관심은 가히 상상을 초월하는 것이었다. 중학교 물리시간에 배웠던 그 낡은 화학 방정식 '물의 전기분해반응'을 이용, 수소와 산소가 결합할 때 발생하는

전기에너지를 자동차의 동력원으로 사용한다는 비교적 간단한 연료전지의 기본취지는 요즈음 전 세계 자동차 업체를 바짝 긴장케 하고 있다. 즉 선발주자는 선발주자대로 쉽지 않은 상용화 과정으로 애를 먹고 있으며, 후발주자는 선발주자들이 대부분 몸담고 있는 선진국들이 제기 할 규제사항을 만족키 위해서라도 개발을 서둘러야 하는 시간과의 싸움을 벌이고 있다.

이번 행사에서는 이러한 분위기를 반영이라도 하듯 연료전지를 발표하는 강연장은 입추의 여지가 없었음은 물론 청취태도 및 질의응답과정도 매우 긴장된 모습이었다.

연료전지는 이번 행사에서 처음으로 세션을 배당 받은 탓에 기초이론부터 매우 진보된 영역까지 골고루 다양한 논문들이 제출되어 이틀동안 발표되었다. 주요한 테마들을 소개하면 첫째로는 실용화가 가능한 연료들에 대한 전망에 관한 것이다. 즉 발표된 논문들에 의하면 메타놀의 경우 2005년부터 실용화가 가능하고, 수소는 2010년 이후, DMFC(Direct Methanol Fuel Cell)는 앞으로 약 12~13년 후에 가능하다는 것이다.

둘째로는 연료전지의 효율화와 관련된 Stack에 관한 것이었다. 즉, 주어진 자동차의 공간 내에서 주행거리를 최대화할 수 있는 방안에 관한 것인데, 이에 대한 정확한 이론 및 개선방안은 공개를 꺼리는 듯한 인상을 받아 선진 기술임을 실감할 수 있는 대목이었다.

셋째로는 전체구조의 작동과 관련된 보기류, 넷째로는 전체 System의 통합화 즉 Integration의 효율화와 관련된 것이었다.

참고로 국내에서는 현대자동차를 위시한 산, 학, 연이 합심하여 연료전지의 개발에 박차를 가하고 있으나, 핵심기술에 대한 접근은 외국에 의존하고 있는 것이 실상이어서 분발이 요구되며, 이를 위한 국가적 차원에서 뒷받침이 시급한 시점이라 하겠다. 한편 연료전지분야는 전시품목이 없어 아쉬움을 남겼다.

전시 분야

사시분야는 자동차만큼의 긴 역사를 자랑하지만 최근 두드러진 신기술의 약진이 다소 미약한 것으로 느껴진다. 이번 행사에서의 주요한 기술동향을 분석하면 첫째로 EPS(Electric Power Steering)의 성능개선에 관한 것이다.

최근 EPS가 조향계의 표준사양으로 적용될 것이라는 예측이 대두되는 가운데 이에 대한 연구가 활발하게 진행되어 온 것이 사실이며 이번 행사에서도 이를 체험할 수 있었다. 참고로 EPS란 조향시 운전자의 수고를 덜어주기 위한 조향보조장치로 동력원을 전기모터로부터 얻는다는 점에서 엔진의 유압을 사용하는 기존의 방식과 대별되며 엔진의 동력성능을 향상시킬 수 있고, 각종 잡소리를 제거할 수 있으며, 조향의 즐거움을 더할 수 있다는 측면에서 관심을 모으고 있다.

둘째로는 연비 및 주행성능의 개선을 위한 Suspension의 경량화이다.

기계적인 측면의 신기술 출현이 다소 어려워진 요즈음 Suspension부의 경량화를 통한 성능개선에 주력하는 모습이며, 이때 발생하는 기존 철강재료와 알루미늄간의 접합방식 등이 당면과제이므로 이에 대한 논문들이 출품되었음은 당연하다 하겠다. 셋째로는 새로운 Suspension 개념에 관한 것이다. 즉 부품간의 마찰을 최소화하고 조립성을 향상시키는 것인데, 닛산에서 발표한 전륜구동형 New Multi System이 이를 위한 대표적인 사례였다.

한편 전시장에서는 발로우렉사와 미쉐린사가 공동으로 출품하였으며 기존품의 문제점을 혁신적으로 개선하였다는 점에서 주목을 받은 New Torsion Beam, 알루미늄 단조와 중공주조를 이용하여 경량화를 실현한 Suspension 관련부품 그리고 최근의 기술적 물결을 이루고 있는 Suspension과 Axle의 결합 모듈품등이 전시되어 관련 전문가들의 관심을 고조시켰다

차체 및 충돌안전분야

차체분야는 최근 충돌안전분야와 연구테마가 유사한 이유로 고유의 세션이 없어지고 충돌안전분야로 편입되어 진행되고 있었다. 차체분야의 대표적인 것으로는 현재 각광받고 있는 하이드로포밍 관련기술 등이 발표되었으며, 대략 현재의 개발현황 및 기술추이에 대한 분석이 주를 이루었다.

충돌안전분야에는 최근의 관심사항들이 주로 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 상황재현 및 솔루션 접근에 있음을 반영하듯 해석적 기법을 통한 문제해결사태가 주류를 이루었다.

그 첫째로는 최근 Dummy(Anthropomorphic Test Devices)에 대한 미연방안전규제의 단일화 요구에서 비롯된 정면충돌 및 측면충돌용 Dummy에 대한 해석적 접근방법에 관한 것이었는데 측면충돌의 경우 유럽에서 현재 사용중인 모델의 변형형태인 Eurosid 2가, 정면충돌의 경우에는 미교통안전국에서 연구개발중인 THOR Dummy가 향후의 단일화 모델로 설득력을 얻고 있는 분위기였다. 둘째로는 사고재연과 관련된 컴퓨터 시뮬레이션 사례들이 여러 편 발표되어 주목을 끌었다.

이는 실제 사고시의 자동차 이동궤적 및 각종 관련사항을 컴퓨터 해석기법을 이용하여 예상하는 것으로 사고시 승객의 상해를 최소화함에 그 목적이 있다. 셋째로는 통합안전시스템에 관한 것이었다. 최근에 급속도로 발전하고 있는 첨단 전기전자 관련기술을 최대한 응용하여 자동차의 안전성을 극대화하려는 노력을 볼 수 있었다.

전시장에서는 Delphi사, Visteon사 그리고 TRW사 등에서 출시한 통합안전시스템에 관한 대형 출품물들이 나레이터의 박진감 있는 해설과 함께 화려하게 전시되어 눈길을 끌었다.

신소재 분야

전기전자기술은 어느 때부터인가 모든 산업분

야에 약방의 감초처럼 자리 잡아 전체구조의 편성 및 안전성을 향상시키는 데 일조를 다하고 있다. 이러한 현상은 자동차기술에도 그대로 적용되어 운전자의 편의성과 안전성을 향상시키는데 무척이나 중요한 역할을 수행하고 있다. 따라서 최근의 자동차관련 신기술은 이러한 요인에 의해 직,간접적으로 전기전자기술과 연관되어 있으며 이번 행사에서도 이를 체험할 수 있었다.

발표논문의 주요 테마로는 자동차에 급격하게 적용되고 있는 멀티미디어 시스템의 규격화, HMI(Human Machine Interface)관련기술, 시스템 통합 관련 통신 프로토콜 규격화 그리고 ITS(Intelligent Transportation System)등이었으며 MP3 Player, 지문인식 시스템, 통합제어 유닛, 42V Concept Car, 인체열 감지 에어컨 그리고 평면형 스피커 시스템 등이 전시장을 볼거리로 가득 채우고 있었다.

재료분야

지구온난화와 자원의 고갈등 자동차의 경량화를 절실히 요구하는 자동차 환경의 변화로 경량재료 및 제조공법과 이의 개발적용사태가 최근 꾸준히 증가하여 왔으며 이러한 흐름은 이번 행사에서도 두드러졌던 것으로 분석된다. 재료의 발표분야는 크게 철강재료, 알루미늄 및 마그네슘재료 그리고 플라스틱재료등으로 구분되어 있는데 이를 세부적으로 살펴 보겠다.

철강재료는 주로 제조공법 및 후처리공정을 변화시켜 원가를 개선하고 강성향상에 의한 경량화를 꾀하는 데 주력하는 모습이었으며, 알루미늄재료는 알루미늄재 실린더 블록의 적용 일반화에 따른 문제점 개선과 Suspension 시스템에의 적용 사례 및 관련 제조 공정 개선사태들이 주류를 이루었던 것으로 분석된다. 한편 마그네슘재료는 최근의 급격한 사용량 증가 추세에 힘입어 예년 대비 다수의 논문발표와 한층 고조된 청취 분위기를 느낄 수 있었는데 주로 마그네슘재료의 단점인 고

은 Creep성을 향상시키기 위한 시도와 결과 및 적용사례, 이종금속간의 기계적 결합 시 발생하는 체결력 저하에 대한 해결방안 그리고 대형부품에 의 마그네슘재료 적용사례가 발표되어 관심을 끌었다. 현재 각국의 자동차업체에서 추진중인 3-Liter Car(3 Liter로 100Km를 갈 수 있도록 설계, 제작된 차) 프로젝트는 향후에도 초경량재료에 대한 관심을 더욱 고조시킬 수 있을 것으로 예상되며, 이러한 관점에서 플라스틱재료도 다양한 공정 감축 및 단순화, 부품수 감소를 통한 추가 경량화 및 원가절감 그리고 재활용특성 개선을 통한 원가절감 및 환경문제개선 등을 통한 적용 사례 증가를 목표로 최선의 노력을 경주하고 있다는 인상을 논문 발표장에서 엿볼 수 있었다. 전시회에서는 주로 마그네슘 대형주물들 예를 들자면 마그네슘재 일체식 인스트루먼트패널, 도어내부구조 그리고 차체관련 부품등이 시선을 모았으며, 이외에도 알루미늄 스페이스 프레임 관련 재료 및 1차 가공품, 플라스틱 적용사례 등이 참관자들의 관심을 끌고자 하였다.

소음진동관련분야

소음 및 진동은 운전자의 안락함 및 안전성을 더하기 위한 기술로 현재는 차량의 가치를 측정하는데 있어 매우 중요하게 꼽는 인자라는 인식 하에 전세계의 자동차업체들이 이의 저감을 위해 노력하고 있는 쉽지 않은 연구테마이다. 이번 행사에서도 다양한 논문들이 제출되었으며 눈 여겨 볼 만한 개선사례로는 엔진의 진동 및 소음저감을 위한 주변 보기류의 진동제어 관련 이론등이라 할 수 있다.

맺는말

나흘간의 다양한 분야에서 밀도 있게 발표되고 토론된 약 1,300여 편에 대한 내용과 전세계 35개국 1300여 업체가 출품한 부품들을 짧게 적어

내려간다는 것이 매우 역부족이긴 하나 세계적인 자동차 축제장의 분위기 및 주요기술동향에 대하여 전하였다.

전체적인 분위기 및 기술에 대하여 언급하다 보니 무엇을 전하려 했는지에 대한 의문이 되살아나 몇 가지를 간추려 보고자 한다.

우선 전세계 자동차산업의 기술추구동향을 요약하면 ①대체연료에 대한 구체적 모색 ②연비향상 및 환경규제에 대응하기 위한 최첨단 신 엔진에 대한 끊임없는 갈구 ③보다 운전하기 편하고, 안전한 자동차를 지향하는 각종 기술의 일체화 된 움직임등이라고 필자는 분석해 보고 싶다.

요즈음 전세계의 자동차업체는 대형합병 및 인수의 바람속에 급박하게 변모하는 모습을 보여 주고 있다. 이러한 움직임으로부터 가장 자유로울 수 있는 업체는 역시 기술을 보유한 곳이라고 가정한다면 필자가 언급한 주요기술동향에 대한 국내 자동차산업의 조직적이고도 신속한 대응이 그 어느 때 보다 절실한 시점이라 느껴진다.

그러한 관점에서 볼 때, 국내의 500여명 이상의 자동차관련 산·학·연 인원들이 대거 참가하여 신기술 수집 및 우리 기술 알리기에 앞장 서던 분주했던 모습들을 그려 볼 때 머지 않아 우리도 전 세계 자동차 산업계에서의 확고한 위치를 차지할 것이라는 기분 좋은 전망을 하게 되며 이를 위해서 우리의 연구개발 의지와 노력을 가일층 더하여 하루 빨리 격화되는 세계규제와 급변하는 기술에 대처하도록 하여야겠다.

〈노수영 편집위원 : sooyoung@cbucc.chungbuk.ac.kr〉