독일의 자동차 재활용기술

1. 서론

최근 전세계 자동차 관련 업체들은 연료 소비량과 자동차 무게의 감소 그리고 자동차의 안정성과 안전성의 향상과 관련하여 많은 관심을 기울이고 있으며 이는 전자제어 장치 그리고 새로운 재료와 연료의 개발과 밀접한 관련이 있다. 이와 관련한 연구도 90년대 초반부터 본격화적으로 이루어져 지금까지 역동적인 발전을 해오고 있다.

자동차 제조와 관련한 연구는 아주 광범위하기 때문에 자동차의 경량화, 재활용, 제어장치의 자동화 그리고 연료전지 등의 네가지 분야에 대해서만 검토한다.

새로운 재료의 개발을 통한 자동차의 경량화는 적은 연료 소비와 이에 따른 적은 배기가스 배출과 관련하여 중요한 연구분야이며 높아지고 있는 안정성과 안전성 때문에 증가하는 자동차 무게를 줄일 수 있는 대책으로써 이에 대한 연구 가치가 높다고 할 수 있다.

결론적으로 자동차 제조의 미래 지향적인 개발이 실효를 거두기 위해서는 장기적인 안목에서의 연구와 개발이 이루어질 수 있도록 적절한 투자 관리와 체계적인 계획의 확립이 뒷받침되어야 하며 더욱이 자동차제조의 미래를 살펴봄으로써 자동차재활용의 전망도 예측할 수 있다.

2. 새로운 재료

새로운 재료의 개발을 통한 자동차의 경량화는 적은 연료 소비와 이에 따른 적은 배기가스 배출과 관련하여 중요한 연구분야이며 높아지고 있는 안정성과 안전성 때문에 증가하는 자동차 무게를 줄일 수 있는 대책으로써 이에 대한 연구 가치가 높다고 할 수 있다.

자동차의 경량화 부분에서는 알루미늄과 플라스틱이 큰 의미를 지니고 있다. 그 가운데 알루미늄 차체는 다른 관점에서의 발전 가능성을 지니고 있다. AUDI A2형 자동차는 차체가 모두 경금속인 알루미늄으로 이루어져 있는 최초의 자동차로 이것이 차지하는 비중이 거의 30 %에 달한다. AUDI A2형 자동차의 전체무게(895 kg)에 대한 각물질의 구성비는 철: 34.0%, 경금속:

28.8%, 고분자물질: 23.3 %, 전기전자 등 기타 혼합물: 13.9% 와 같다.
승용차에 사용되는 평균 플라스틱 중량의 연간 변화정도를 예측해보면 지금 100 kg 정도 이용되고 있는 것이 2015년에는 220 kg 정도로 증가할 것으로 전문가들은 내다보고 있다. 알루미늄 차체로 되어 있는 AUDI A2의 경우는 현재 이미 258 Kg 정도에 달하고 있다.

3. 자동차 재활용

90 년대 들어서면서 독일에서 자동차 재활용이 거론되기 시작했으며 1994년 관련법규가 재정되면서 활기를 띠기 시작하였다. 1996년부터 제품 책임제와 관련하여 자동차 제조 업체들은 자신들의 자동차를 재활용이 용이하도록 만들어야 하고 폐차의 수거가 원활히 이루어질 수 있도록 의무화되어 있다. 이러한 법적인 조치를 충족시키기 위해 관련 업체들이 합작하여 폐자동차 관리연합(ARGE)을 창설하였다.

유럽연합도 2000년 5월에 공식적인 조사과정을 거쳐 폐자동차 관련법규를 개정하여 2002년 7월부터 자회사의 자동차는 제조회사가 비용을 부담하여 의무적으로 수거하도록 하였으며 2007년부터는 제조회사에 무관하게 모든 자동차를 수거하도록 의무화하였다.

폐차 처리 관련 법규가 재정되기 전에 독일에서 폐자동차의 재활용률은 전체 자동차 무게의75 % 정도로 이는 압쇄과정을 거쳐 65 %의 강철과 10 %의 비금속이 재활용되고 있는 정도였다.

최근에도 대체적으로 이전과 비슷하게 폐차가 재활용되고 있지만 운영체계면에서 약간의 차이를 보여준다. 폐차에 남아있는 잔여 액체성분을 종류별로 나누어서 뽑아내어 적절한 업체를 통해 재활용하게 되었으며 다른 한편으로 재활용 가능한 부품들을 압쇄전에 분해하여 재이용하거나 적절한 업체에서 이루어지는 전처리 과정을 거쳐 재활용함으로써 폐차의 재활용율을 향상시켰다. 최종적으로 남게 되는 차체는 허가된 압쇄업체를 통해 처리되게 된다.

독일에서 수거를 통해 재활용되어지는 폐차의 대수도 1996년과 97년에 연간 7000 대 정도 이던 것이 1999년에는 120 만대 정도로 늘었으며 이는 독일에 등록되어있는 1400 곳 정도의 재활용업체를 감안한다면 한 업체당 하루에 3.5대에서 4대 정도 처리되는 정도이다. 앞으로 폐차 재활용이 경제적으로 최적화되기 위해서는 하나의 재활용 업체당 연간 2000 대의 폐차가 처리되어야 하며 이는 9명에서 11명정도의 인력충당을 필요로 하는 것이다. 또한 현재 경량화추세

인 자동차제조용 재료들을 통해 각 물질별 재활용도 산정될 수 있다.

4. 제어장치의 자동화

최근 자동차의 경량화와 함께 활발히 연구되고 개발되고 있는 분야는 제어장치의 자동화를 통한 자동차의 안전성과 안정성의 향상이다. 이 분야의 중요성이 점점 커지고 있는 것을 감안한다면 앞으로 5년에서 10년 동안 자동차 관련 연구의 거의 대부분이 자동차 전자부품에 집중된다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이와 관련하여 컴퓨터와 프로그램 업체들도 자동차 관련부품에 관심을 가지고 그것의 개발에 박차를 가하고 있다.

에어백이 도입된이래로 자동차의 수동적 안전성과 관련하여 다양한 종류의 에어백이 개발되었으며 ABS나 전자 제동 장치등의 능동적 안전보조 장치도 개발되었다. 게다가 1998년 전자 안정 시스템이 도입된이래로 자동차에 장착되는 전자부속품의 중요성이 더욱 증가하였다.

자동 운전장치도 이미 개발되어 다양한 시험모델을 이용해 시험단계에 있으며 전자 제동 장치의 경우 이미2001년부터 새로운 AUDI A6에 실제로 장착되기 시작하였다. 앞으로2005년까지 전자 제동 장치의 보급률이 10 %정도 될것으로 기대되고 2010년에는 40 %까지 확대될 것으로 예상된다. 이로 인해 자동차의 폐전자부품 및 폐플라스틱 처리문제는 더욱 중요해 질 것으로 보이며 독일에서는 이미 이에 대한 연구결과들이 많이 발표된 상황이다.

5. 연료 전지

연료 전지기술은 연소모터의 대체기술로써 최근 자동차제조에 있어 새로운 동력원으로 많은 관심이 모아지고 있다. 이러한 현상의 원동력은 증가하고 있는 에너지 수요와 관련하여 석유 저장고가 고갈되고 있는 실정과 다른 한편으로 자동차가 이용되는 과정에서 허용되는 배출허용기준의 강화 그리고 이산화탄소에 대한 세금 등을 들수 있다.

연료 전지의 원리는 비교적 간단하다. 수소(Wasserstoff)를 그대로 연료로 사용되며 이 때 분해된 수소가 연로전지 (Brennstoffzelle)에 모아져 전기모터를 움직이게 된다. 이러한 원리의 가장 큰 장점은 이론적인 효율을 100 %로 봤을 때 내부 마찰을 고려해서 실제로 80 % 정도의 높은 효율을 보인다는 것이다.

하지만 지금의 기술로는 수소의 충분한 공급에 어려움이 있고 수소 생산 공정 자체도 에너지를 많이 소모하는 공정이므로 최근 선보여진 자동차들은 메탄올등의 혼합 액체나 가스를 연료로 사용하고 있다. 이것도 장기적인 안목을 내다보고 개발되긴 했지만 이러한 혼합연료를 사용함으로써 생기는 논란의 대상이 되고 비용상승의 원인이 되는 정화공정때문에 자동차 제조업체들은 계속해서 수소 연료의 개발과 보편화에 노력을 기울이고 있다.

게다가 연료 전지 모터는 기존의 모터와 비교해서 기존의 여러가지 관련 부속품들을 줄일 수 있다. 그리고 냉각기나 발전기도 더욱 개선되어져야 하며 차체도 자동차의 무게와 공간 비중을 적절하게 분배하기 위하여 새로운 공법이 필요하다.

6. 결론

독일에서는 자동차의 경량화에 중점을 두고 자동차가 개발되고 있으며 이에 따라 자동차의 물질별 재료재활용이 더욱 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 분해작업을 포함한 자동차재활용은 각 업체의 수거 및 폐기물처리 용량이 확대되면서 안정화되고 인력충원과 업체별 네트워킹을 통해 폐차이전의 물질별 재활용을 활성화시키고 있다.