

자동차의 내구신뢰성 발전 방향

정 원 옥 | 현대자동차 내구신뢰성팀, 수석연구원 | e-mail: jungww@hyundai-motor.com

이 글에서는 최근의 유가 폭등현상에 따른 에너지 자원 공급의 불안과 지구온난화현상과 관련하여 발전 설비 분야의 향후 기술 방향의 패러다임을 전망해 본다.

내구신뢰성 개요

내구신뢰성이란 제품이 고장 없이 일정기간 규정된 기능을 발휘하는 특성으로 자동차의 경우 고장 없이 만족할 만한 수준으로 주행 가능한 정도라고 표현할 수 있다.

자동차 산업에서 내구신뢰성의 역할은 차량이 고객에게 인도된 후 자동차 제작회사에 대한 클레임 등 비용을 감소시키고 소비자의 중고차 가치상승을 유발하는 것이다. 이는 자동차 개발 과정상 디자인, 설계, 시험, 해석, 생산의 각 단계를 거쳐 이루어지며 대외적으로 발표되는 자료나 여러 가지 경로를 통해 10여 년 간 고객의 신뢰를 받게 되면 브랜드 이미지가 상승된다. 궁극적으로는 판매를 확대시키고 이를 통해 기업의 수익은 극대화되며 재투자를 통한 지속적 성장을 가능하게 하는 가장 중요한 요소이다.

중고차 가격의 경우 1년 사용 후 20~40%가 하락하게 되며 이후 연평균 8~10%의 하락을 하게 되는데 브랜드 가치가 높은 회사일수록 하락률은 낮다. 2007년 기준으로 일본 차량, 한국 차량, 미국 차량 순으로 중고차 가치가 높은 편이다. 중고차 가치는 차량의 성능이나 내구수준뿐만 아니라 판매 조건 등 여러 가지 요인이 작용하기는 하지만 근본적으로는 내구수준이 좋아 차량이 고장없이 달릴 때 고객은 신뢰하며 가치를 높여 주는 것이다.

현대자동차의 경우 '02년 이후 중고차의 가치가 지속적으로 증대되고 있으며 한 번 구매한 고객이 다시 같은 브랜드를 구매하는 고객 충성심도 증대되고 있다.

내구신뢰성 수준을 알 수 있는 지표로는 우선 대외적으

로 발표되는 수치가 있는데 대표적인 것이 미국에서 발표되는 VDS(Vehicle Dependability Study)로 고객이 차량 구입 후 3년이 지나고 그동안 발생한 문제점을 설문지로 받아 이를 분석하여 발표한다. 차량을 정기검사 하는 중에 나타나는 문제를 분석하여 이를 잡지에 발표하는 독일 TÜV 데이터 등이 있으며, 각 나라마다 여러 가지 자료를 분석하여 발표하고 이를 고객의 차량 구매에 참조하도록 하고 있다. 이런 발표는 고객의 신뢰도를 쌓고 효용을 증대시키기 위해 평가 방법 등을 바꿔가면서 고객의 요구에 대응해 가고 있으며 차량 메이커들도 이를 개발에 반영하여 중요한 지표로 사용하기도 한다.

또 하나의 지표로 소요비용이 있는데 차를 판매한 메이커 입장에서는 판매한 이후 보증이나 리콜 등에 의해 소요되는 비용으로 신뢰성 정도를 판단할 수 있다. 최근에는 개발기간 단축, 부품 및 플랫폼 공용화 등으로 문제 발생 시 조치대상 차량의 규모가 커 소요되는 비용이 점차 늘어나고 있는 실정이다. 미국에서 한 해 진행된 리콜을 보면 수천만 대이며 거의 모든 제작사가 포함되어 있다. 이는 차량개발 연구소의 설계 시점에 기인한 문제, 아웃소싱품에서 발생한 문제, 생산불량 문제 등이 있으나 연구소에서 기인한 설계 잘못된 경우에는 막대한 피해를 입을 수 있으며 차량 제작사는 이러한 리스크를 줄이기 위해 여러 가지 대책을 마련하고 있다. 어떤 회사는 타이어 안전문제로 수조원의 피해를 본 적이 있으며 이로 인해 아직도 그 여파가 회복되지 않고 있는 실정이다. 또 하나의 내구신뢰성 수준을 기능하는 잣대로 고객 불만 관련 항목이 있다. 신

뢰성지수나 리콜 등 직접적으로 나타나는 결함 외에 고객이 불만을 품고 있는 항목이라 할 수 있는데 이는 소음이거나 진동의 증대, 색상의 변화, 어디선가 들려오며 신경 쓰이게 하는 잡소리, 험거움이나 늘어남으로 인해 어딘가 중고차 같은 느낌이 들도록 하는 요소인 열화 수준이다. 요즈음은 차량이 고장 나서 길가에 서있는 경우가 드물며 사소한 감성적 불만이 주요 불만 내용으로 나타나고 있으며, 더욱 중요해지고 있어 이와 같은 고객 불만에 대한 대응이 더욱 요구된다.

이런 내구신뢰성에 영향을 주는 요소로는 고객의 사용 조건이나 차량이 주행하는 데 따른 환경조건 등 외부조건과 차량을 얼마나 신뢰성 있게 만드는 기술이 있는가를 나타내는 내부적 요소가 있다. 고객이나 환경 조건은 어느 자동차 메이커나 비슷한 조건에 놓여 있으므로 결국 내구신뢰성을 결정 짓는 요소는 차량을 제작하는 제작사나 엔지니어가 이런 외부적 요인을 분석하여 차량 개발에 적용하는 수준과 직결 된다고 할 수 있다. 차량을 내구성있게 설계할 수 있는 가이드는 구비되어 있는가? 내구신뢰성 시험을 하면 필드를 잘 재현할 수 있으며, 고장이 발생한 경우 구비된 시험법으로 필드의 현상을 그대로 재현할 수 있는가? 차량을 제작하는 작업은 설계 의도대로 진행되며 동일한 사양의 재료가 쓰이는지 등은 그대로 신뢰성을 결정하는 요소라 할 수 있겠다.

이런 고객의 환경적인 조건과 내부적인 기술조건 등을 고려한 차량이 고객에게 인도되고 난 후 고객으로부터 어떤 평가를 받고 있는가를 알 수 있는 내구신뢰성 현수준을 정확히 알아 둘 필요가 있다. 이를 통해서 경쟁력 상태와 수준을 알 수 있는 것이다.

최근 한국 자동차의 내구신뢰성 수준이 매우 높아졌으며 일반 고객들의 반응은 차가 고장이 나지 않으며 정비업을 하시는 분들도 고장 나는 차가 적어 수익이 줄었다는 말을 종종 듣는다.

현대자동차의 경우 차량개발 수준이 경쟁력 있으며 이미 제작 대수 기준으로 세계 5대 메이커에 진입하였다. 예상했던 시점보다 조기에 도달하였으며 이젠 글로벌 톱 기술 확보를 위해 매진하고 있다.

내구신뢰성 목표 설정

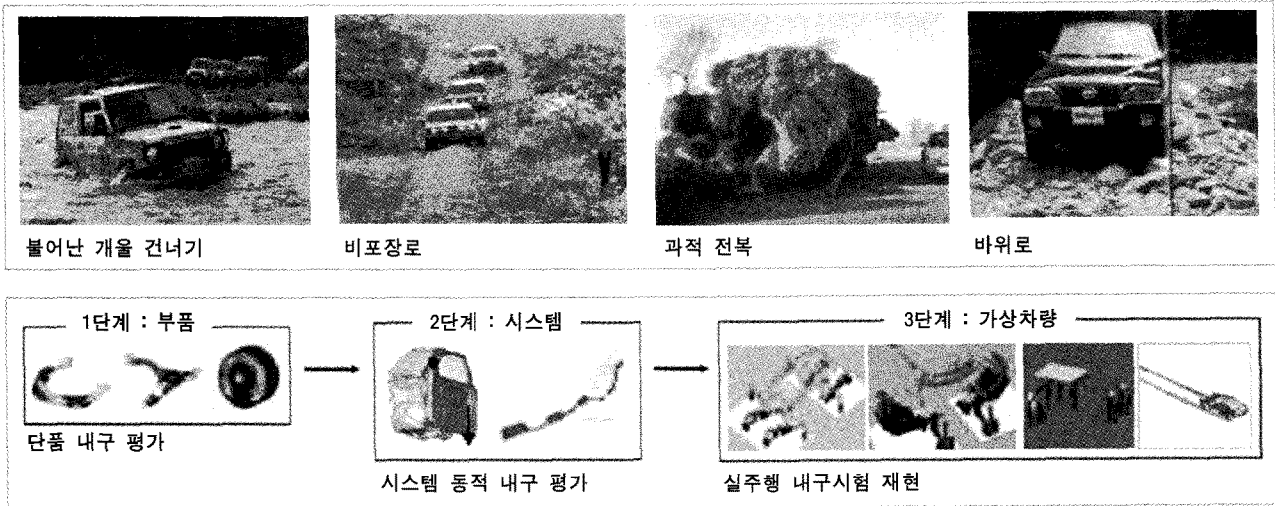
차량을 개발할 때 내구신뢰성 수준을 어느 정도로 개발할 것인가를 나타내는 신뢰성 목표 설정단계가 있다. 이를 고객 관점과 엔지니어 관점으로 표현할 수 있는데 고객에 대한 수요 조사를 통하기도 하고 경쟁차 수준을 분석하여 지표로 삼기도 한다. 어느 정도 수준으로 개발할 것인가의 개발 목표는 차량의 무게, 소요 비용 등 많은 것의 기초가 되어 매우 중요하다. 설정된 신뢰성 목표는 설계로 구체화 되어야 한다. 예를 들면 도로 바닥에 자그만 웅덩이가 패여 있는 도로를 주행할 경우 이로 인해 차량은 손상을 많이 입게 되는데 고객이 이런 웅덩이를 몇 번 지나갈 때까지 문제가 없도록 할 것인가를 정해야 한다. 이 경우 타이어의 공기압력을 많이 넣으면 더욱 엄청난 충격 하중을 받게 되는데 고객이 몇 번 충돌에 노출될 것이고 타이어 공기압은 얼마나 넣을 수 있는지를 고객 입장에서 결정해야 하며, 메이커는 고객의 부주의로 문제가 생기는 것을 모두 고려할 수 없겠지만 그로인해 생명이나 인체에 영향을 주는 경우는 철저히 검토하여 이런 문제가 발생되지 않도록 설계하는 것이 중요하다.

설계는 작업성 고객 실수 사용 환경 및 품질산포를 고려한 강건설계라야 한다.

또한 FAIL-SAFE 관점의 설계를 해야 하는데 이는 부품이 FAIL 시에도 안전을 확보할 수 있는 설계라야 한다는 것이다. 정확한 경계조건 확보나 해석 수단 및 방법의 체계화를 통한 수명예측 가능한 설계도 중요하다.

등판 고갯길에서 한 쪽은 얼음길로 미끄러지고 다른 쪽 타이어는 시멘트길에서 마찰을 받고 있는 상태로 수백 번 지속적인 탈출 시도에 의해 기어 축이 휘어지는 문제가 발생했다면 이것이 고객 사용 시 발생 가능한 조건인지 아니면 어느 정도까지 반영해야 하는지 판단하고 이를 어떻게 설계에 적용할 것인가를 결정할 수 있어야 한다.

특수한 고객 조건이 있을 경우 이를 차량의 개발에 반영한다. 인도 등은 열악한 도로의 사정을 감안하여 튼튼하게 만들고 특히 헤드라이트나 혼을 실새없이 작동하여 고장을 일으키는 경우가 많은데 이를 고려한 특수 헤드라이트



나 혼을 개발하여 장착하기도 한다.

사막을 주행하는 조건을 고려한 사우디아라비아 대응 차량, 과적이 심한 중국, 고산지대인 남미, 사탕수수원료로 하는 브라질 조건 등 여러 가지를 고려한다. 고객이 뒤늦어진 불량 CD를 사용하여 불만을 제기하는 경우에 대해서도 이러한 고객조건을 고려하여 개발하는 경우도 있다. 이러한 모든 가능한 조건을 고려하여 목표 수명거리를 정하고 목표 수명거리에서 어느 정도의 내구열화를 인정할 것인가도 정하게 된다. 고객을 고려하고 경쟁사에 뒤지지 않으며 경쟁구도상 우위에 설 수 있도록 개발해 간다. 시장의 상황을 그 때 그 때 판단하여 개발에 반영해야 하므로 이 목표는 살아 움직이는 목표라고도 할 수 있으며 지금도 개발목표는 진화되고 있다.

내구력 있는 차량 개발

수십 년 동안 차량을 개발해 오고 있는 외국의 선진 자동차 메이커의 경우 개발표준 및 기초 데이터가 많이 축적되어 있는데, 국내 기업의 경우 차량 개발 시 유럽이나 미국, 일본의 사례를 참고한 경우가 많아 의외로 유도 과정을 알 수 있는 근거가 미흡한 실정이다. 이를 자체적으로 개발해 나아가야 시장을 지배할 수 있는 토대가 쌓인다고 할 수 있는데, 이를 위해 다양한 지역 다양한 고객의 정보를 확보해야 한다.

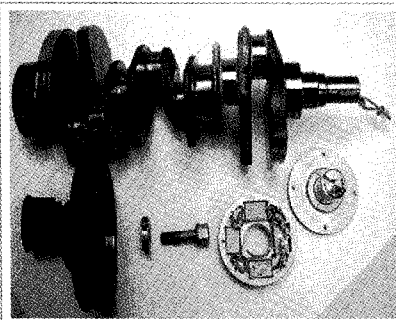
내구 개발 목표설정 후 설계 및 디지털 검증 단계로 설계가이드에 의해 내구기준을 만족하는 설계를 하게 되는데 부품단위 시스템단위 차량단위에서의 신뢰성 만족 여부를 해석상으로 우선 검증하게 된다. 해석의 경우 단품의 내구해석, 시스템 내구 해석, 가상차량 내구 해석으로 발전 되는데, 가상시험실이나 가상노면에서 가상차량으로 평가하는 것에 대한 연구가 활발하며 각 부품으로의 하중 전달 파악 등으로 최적 설계안을 도출할 수 있다. 가상시험 개념은 수년전에 도입 되었으나 그 효과는 아직 미흡하지만 발전시켜야 할 방향이다.

설계단계에 수명예측에 의해 최적사양을 설계할 수 있고, 이를 통해 원가 및 중량을 절감하게 된다.

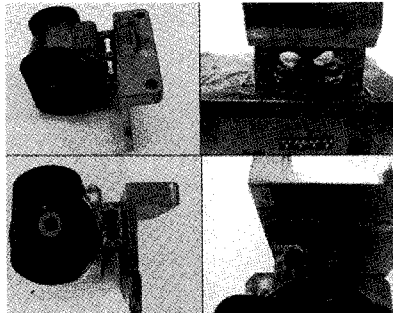
이러한 수명예측 방법은 고장모드에 따라 다르며 보통 피로, 마모, 탈변색, 전장품, 열피로수명예측 등 여러 가지가 있다.

시장에서 문제가 발생한 사례가 많은 경우 와이블 해석을 이용하여 수명경향을 파악하고, 응력 계측이 가능한 경우 S-N CURVE를 사용하며, 열에 의한 열화일 경우 아레니우스식의 사용, 전자부품의 경우 10도 법칙, 무한수명부품의 경우(기어) 잔존 수명예측법 등 각 부품의 고장 모드에 따라서 적절한 수명예측 기법을 적용하게 된다.

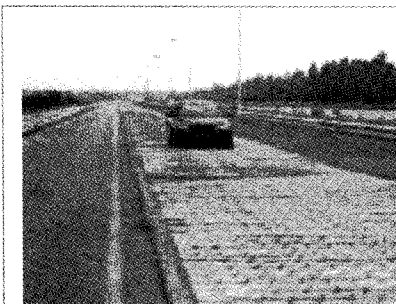
이러한 수명예측 하는 방법을 개발하기 위해 우선 프로세스를 수립하게 되는데 일반적으로 이렇게 하면 되겠지 하는 막연한 계획을 수립하며 실험 등을 실시하게 되는데,



크랭크샤프트 토크 센서화



엔진 마운팅류 3축 센서화



100배 가속시험



10배 가속시험

이렇게 하는 경우 수많은 시험을 하고 난 후 필요 없는 시험을 수행하게 되었다는 것을 아는 경우가 많다. 이를 방지하기 위해 가상시나리오에 의한 수명예측 프로세스 작성이란 단계를 밟아 하게 되면 이런 불합리성을 방지할 수 있다.

수명예측 프로세스의 핵심은 시험을 하려고 계획한 데이터가 도출되었다고 가정하고 다음 그 데이터로 인해 다음 단계가 원활히 진행되는지를 확인해 가면서 마지막 결론인 수명예측이 이루어지는지를 확인해 보는 것이다. 자동차 개발을 한지 수십 년이 지난 지금 완전히 새로운 경우를 제외하고는 어느 정도 실험 및 결과를 경험했다고 할 수 있으므로 프로세스를 따라가 다음 단계를 진행할 정도의 데이터는 만들 수 있다고 가정하는 것이다. 1차 정해진 프로세스에 의거 진행 시 수명예측이 원활하게 이루어지지 않을 경우 수정해 가면서 수명예측이 이루어질 때까지 프로세스를 구축하는 것이다. 어떤 경우는 프로세스를 확정하는 데 수 개월이 걸리기도 한다.

내구시험법 개선이나 수명 예측을 위한 해석의 경제조

건 확보 및 설계기준 확립을 위해 차량 및 각 부품의 특성을 파악하기 위한 RLDA(Road Load Data Acquisition)는 차량 각 부분의 현상을 정확히 알기 위해 신경망을 구축하는 것과 같다.

즉 알고자 하는 부재가 얼마의 힘이나 온도 응력을 받고 있는지를 측정하게 되고 이에 따라 설계사양이나 시험법을 정하게 된다. 이러한 기준 자료를 얻기 위한 부품의 센서화를 한다. 초기 기술 습득을 위해서 엄청난 비용을 들여 선진 계측 전문기관에 프로젝트를 수행하며 익히는 경우가 많은데 기술이 내재화되고 난 이후는 예전 용역 비용의 몇십분의 일 정도에 자체적으로 가능하게 된다. 그러면 선진 계측전문 회사에서도 용역비를 대폭 낮춰 제안을 해 경쟁 체계를 이루며 치열한 경쟁

에서 이기기 위한 또 다른 기술 개발로 돌파구를 찾고 있다. 자동차 크랭크샤프트에 구멍을 뚫어 게이지화 하는데 많은 비용을 지불했는데 자체 제작이 가능한 기술을 확보한 이후에는 값싸게 할 수 있었다. 이는 기술 내재화 여부에 따라 소요되는 비용이 엄청나게 차이 나는 것을 알 수 있다. 한국의 경우 시험에 필요한 여러 가지 장비를 외국산에 의존하는 경우가 많다. 특히 일본, 독일, 미국산의 의존율이 높은데, 이로 인해 지출되는 비용이 엄청나다. 이제는 장비의 국산화가 시급한 시점이며 이의 국산화가 되는 시점이 경제적으로 기술적으로 독립되는 시점이라 할 수 있겠다.

RLDA 등으로 시험법이 개발되어 이를 실행할 경우 합격 불합격의 관점으로 평가를 하고 판단을 하는 경우가 많았다. 그러나 차츰 경쟁이 심해지고 원가 중량이 더욱 중요해지는 요즈음 한계 수명을 알고 개발목표에 맞게 최적화 개발하는 것이 중요하게 되었다. 즉 한계내구실시에 의한 한계수명의 파악으로 차량을 최적화하는 것이다.

중국형 차량 개발의 경우 올림픽을 계기로 중국의 노면

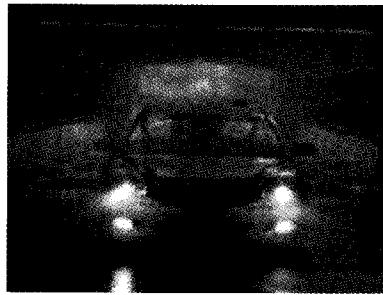
사정이 좋아짐에 따라 예전에는 한국 대비 1.5배 정도 가혹하게 개발하다가 가혹도를 1.2배로 조정하게 되었다. 이로 인한 원가나 중량의 절감이 어느 정도인지 산출하고자 했을 때 이를 도출해 낼 수 없었다. 이것은 단지 합격 불합격 판단시험 수행했기 때문이며 수명의 한계 확인 시험이 필요한 이유인 것이다.

자동차 개발 내구신뢰성시험에는 실차주행시험과 시험실기능시험으로 구분 되는데, 실차내구시험 중 블록 위를 달리는 벨지안로드 내구시험은 차체 샤시 내구력평가를 위한 시험으로 가혹도가 고객조건의 100배 정도가 되며, 비포장 길을 달리는 크로스컨트리 내구시험은 차량의 전반적인 내구성 평가를 하는 시험으로 고객조건의 10배 정도 가혹도를 주어 내구시험을 하게 된다.

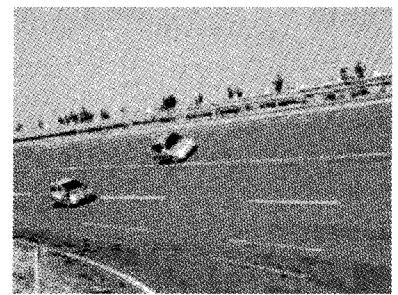
부식내구시험은 각 부품의 표면부식, 철판 구멍부식, 부식으로 인한 기능열화를 평가하는 시험으로 고객 10년 사용조건을 5개월 정도로 단축하여 판단할 수 있도록 하여야 하며, 엔진, 트랜스미션 등의 평가도 2~3개월 내에 단축하여 평가할 수 있어야 한다.

시험실기능내구시험은 실차내구시험을 재현할 수 있도록 부품별 시험모드를 개발하여 적용해야 하며 엔진배선 내진동안정성, 배관 간섭, 엔진룸진동내구, 완성차 대상 내구 평가 등을 한다.

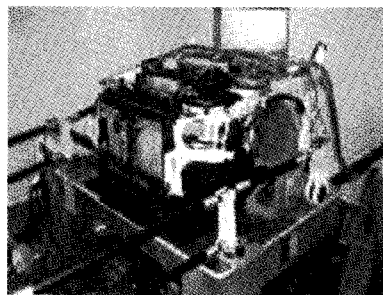
여러 가지 조건을 고려한 시험을 거쳐 차량을 개발했는데도 항상 문제가 발생되고 있다. 이는 신기술 적용 등에 따른 충분한 시험법이 구비되지 않아 놓친 경우이거나 과거에 발생된 문제에 대해 근본 원인을 파악하지 않은 채 여러 가지 대책을 한꺼번에 처방하여 문제를 해결한 경우 등이 있다. 문제를 해결하기는 했는데 여러 가지 처방으로 인해 어느 조치에 문제가 해결되었는지 모를 경우 다음에 그 기법을 제대로 적용할 수 없다. 따라서 하나의 대책에



부식 가속시험



고속 내구시험



시스템 내구시험



완성차 대상 내구시험

대해 그 영향이 어떠한지 정확히 분석할 수 있어야 한다.

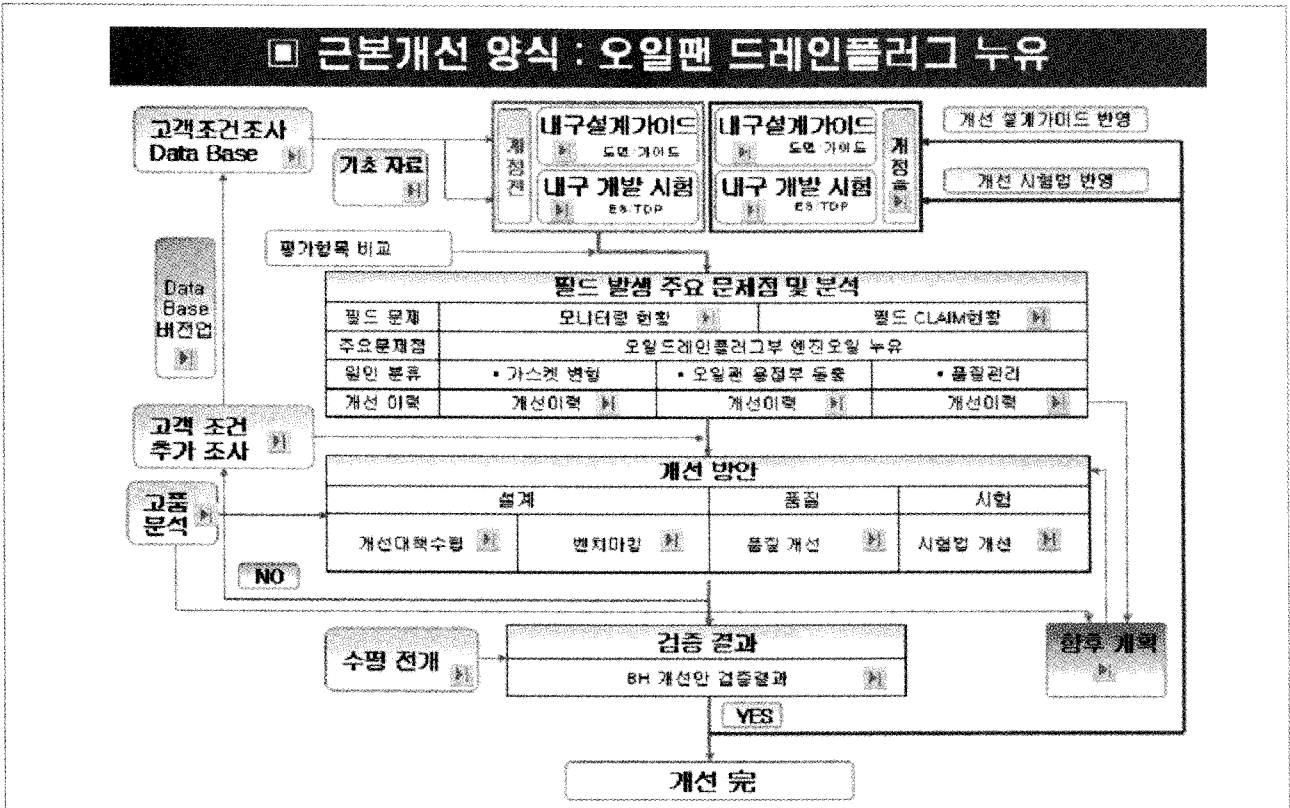
이런 관점에서 내구 시험결과와 재현성 증대가 중요하다. 시험표준에 따라 시험만하는 경우가 종종 있는데 시험 방법은 항상 조건의 변화에 따라 움직여야 한다.

베껴다 쓴 시험법을 몇십 년 그냥 쓰고 있는 것은 검토해 볼 필요가 있다. 고쳐 쓸 것인지 그냥 쓸 것인지를 판단은 재현이 얼마나 잘 되고 있는지를 보면 알 수 있다. 보통 실차단위로 주행시험을 하면 고객조건과 유사하게 재현할 수 있고 단품이나 해석으로 시험할 경우 고객사용 결과와 많이 달라지는 경우가 발생하는데 이는 단품이나 해석 시험법이 제대로 구비되어 있지 않은 것을 의미한다.

실차시험은 시간이 오래 걸리고 비용도 많이 소요되므로 앞으로의 시험방향은 차츰 대상 및 해석으로 옮겨가야 하고 옮겨갈 것이다. 즉 모든 필드발생 문제점을 대상 단품시험에서 재현할 수 있도록 시험법을 개발해야 한다.

이런 내구시험을 거쳐서 문제가 없다고 판단할 경우 비로소 양산을 시작하게 된다. 차량을 고객에게 인도하고 난 이후 워낙 다양한 고객 조건이나 여러 가지 이유로 인해 클레임, 리콜, 부품교체, 열화, 부식 등 여러 가지 문제가

표 근본개선양식



발생하게 된다. 문제를 줄이기 위해 많은 노력을 기울여 왔으나 그래도 여러 가지 문제가 발생되고 있는 것이다. 이런 문제가 재발되지 않게 하기 위해 문제의 근본원인을 파악한 후 개선하는 노력을 기울이는데, 가장 효과적이라고 판단되는 방법 중 한 가지를 소개하면 위 표와 같고 이를 '근본개선양식'으로 불리고 있으며 BIP(Basic Improvement Process)라고 부르기도 한다.

이는 문제가 무엇인지 확인한 후 구체적인 과거 이력을 파악하여 설계, 시험, 생산성, 무엇이 잘못되었는지 분류하여 분석한 후 이 문제를 시험을 통해 재현해 내고 이를 다른 사례에서 검증한 후 개발 가이드로 표준화하는 것이다.

문제 해결 프로젝트를 수행하게 되는 경우 특히 정부 사업의 경우 프로젝트의 성공 여부를 판단하는 최종심사에서 계획 대비 실행되었는지를 따지는 경우가 많은데 연구 개발이란 하고자 하는 방향으로 진행되지 않는 경우가 훨씬 많을 것이다. 연구 개발의 경우 성공도 있고 실패도 엄청나게 많을 것이다. 그런데 정부 프로젝트의 수행결과를

보면 거의 모든 프로젝트가 성공으로 끝난 것을 알 수 있고 또한 완성된 프로젝트 결과가 실무에 적용되지 못하는 게 많은 것을 알 수 있었다. 이는 말로만 글로만 연구를 행하고 실제 적용이나 반응을 목표로 하지 않았기 때문일 것이다. 연구결과는 적용이 어떻게 될 것인가에 초점을 맞춰야 할 것이다. 물론 신기술, 차세대기술 등 현시점이 아니라 미래를 위해 연구하는 경우 당장 적용하기 어렵지만 적용을 전제로 연구해야 하며, 적용될 경우 무슨 문제가 생길 것인지 실질적용 관점에서 연구하는 것이 중요하다.

근본개선 과정 중 품질관리의 문제는 품질 담당자 쪽으로 피드백하게 된다. 이때 품질 관리할 여러 항목 중 꼭 지켜야 할 항목은 강조하여 원리를 정확히 설명하고 이것이 적용될 수 있도록 품질 관리하게 된다. 고객에 판매된 이후 소요되는 비용을 분석해 본 결과 설계의 잘못에 의해 문제된 경우는 5% 이내이고 보통 설계대로 제작되지 않아서 문제가 발생하는 경우가 대부분이다. 생산이나 조립하는 곳에서는 설계의 의도에 맞춰 작업하는 것이 중요하다.

자그만 스폰지 패드 하나가 구멍을 완벽히 막아주는 역할을 해야 하는데 구멍을 반쯤 막은 채 작업을 마치는 경우가 종종 있다. 스폰지 패드를 붙이는 것이 아니고 스폰지 패드로 구멍을 막는 공정임을 작업자가 알도록 해야 한다. 또한 설계자는 신경을 집중하지 않고 대충 갖다 붙이면 구멍을 막을 수 있는 강건 설계를 하는 것이 필요하다.

내구 수준 향상을 위한 정책적 대응

기술적으로 완벽하게 하다시피하여 내구력 있는 차량을 개발해 놓아도 좋지 못한 평가를 받게 되는 경우가 있다.

독일 같은 경우 정기점검을 받을 때 브레이크 패드, 타이어, 와이퍼 고무의 마모가 심할 경우 안전에 위험이 있다 하여 정기검사에서 불합격 판정을 받게 되고 개선 조치 명령을 받게 된다. 유럽선진 메이커의 경우 고객들에게 사전에 점검을 받도록 유도하여 정기점검 불합격률을 낮추며 고객의 관심을 사고 판매에 유리하게 작용 되도록 유도하고 있다.

이것은 시험문제나 출제 경향을 알고 대비하게 되면 좋은 성적을 낼 수 있는 것과 같은 것이다. 무슨 문제가 출제될지 모르고, 두꺼운 책을 자기 생각대로만 열심히 해 간다고 좋은 성적을 거둘 수 있다고 할 수 없는 것과 같다. 물론 충분한 시간이 주어지면 그래도 되겠지만 한정된 시간 내에서 계속 새롭게 만들어내야 하는 경쟁 속에서는 최선의 방법을 찾아야 하는 것이다. 유럽 수출용 차량의 엔진 오일 교환주기를 2만 km라고 사용자 매뉴얼에 기재한 결과 엔진오일 교환주기가 짧은 차량 유지 비용이 많이 든다고 중고차 가격이 낮게 매겨진 경우가 있었다. 타 메이커의 유럽 판매 차량은 3만 km였다. 엔진 개발 엔지니어는 2만 km든 3만 km든 이것이 중고차 가격에 직접 영향을 주는지를 파악하지 못했었기 때문이다. 타 지역은 관계 없지만 유럽 사람들은 매뉴얼대로 차량을 관리하는 습관이 강하기 때문이었다. 내구 후 좌우 불균형을 고려한 파킹브레이크 개발, 내구 후 에이밍 틀어짐을 고려한 전조등 개

발 등 꼭 확인하는 항목에 대해서는 어떤 일이 있어도 사전에 준비하는 정책적 대응안이 필요하다. 각 시장에 맞게 무엇이 중요한 관점인지 알고 기술 아닌 정책으로도 대응할 필요가 있다. 벤치마킹을 하는 경우 걸만 따라가면 낭패를 당하는 경우가 많다. 베낄 때도 근본개념을 알아야 한다. 일등을 따라하면 일등이 되지 못한다. 일등은 눈에 보이는 게 없는 상태가 아닐까? 즉, copy나 벤치마킹보다도 꾸준히 앞을 보고 혁신적 노력을 경주하는 것이다.

지속적 성장

연구소에서 많이 사용되는 말 중에 하나가 데이터베이스이다. 데이터베이스가 없는 회사도 없을 것이고 얼마 전부터 정부차원에서도 데이터베이스를 만들고 있다. 대단히 중요한 일이다. 이미 밝혀진 하나 하나의 결과를 결집해 놓고 필요한 사람 모두가 들어가 볼 수 있는 데이터베이스 그것이 잘 되어 있을수록 국가는 발전할 것이고 회사도 이를 토대로 성장을 지속할 수 있을 것이다. 그런데 많은 데이터베이스가 대부분 이름만 데이터베이스이든지 아니면 데이터 쓰레기장이든지, 데이터가 미로에 빠져 어디에 무엇이 있는지 모르는 수가 대단히 많다. 데이터 뱅크나 베이스를 만드는 사람과 이것을 사용하는 사람이 다른 경우가 많으며 데이터 소비자 입장에서 만드는 것이 아니라 뱅크 운영자 관점에서 만드는 것이 많기 때문이다. 오늘도 많은 사람이 솔하게 많은 데이터베이스를 만들고 있다. 유용하게 사용되기 위해 항상 사용자 입장에서 정리하고 찾기 쉽게 해주어야 하며 데이터는 살아있어야 한다. 지속적으로 관리해 새로운 데이터를 제공해 줄 때만이 데이터베이스의 의미는 살아남는다. 지속적 성장을 위해 신뢰성 있는 자동차를 개발하기 위해 전문가의 육성, 산학연 네트워크 및 프로젝트의 공동실행 등이 필요하다. 무에서 유를 만드는 창조정신과 문제를 꼭 재현하겠다는 목표의식, 말은 분야의 최고가 되겠다는 화두를 갖고 있는 장인정신을 통해 지속적 성장이 가능할 것이다.