

자동차 내구신뢰성의 중요성과 방향

2009년과 2010년 사이에 세계적인 관심의 대상이었던 도요타 리콜사태를 배경으로 향후 자동차 산업에서 리콜 예방을 위해 내구신뢰성 분야가 어떤 방향으로 나아가야 하는지 경험적 지혜를 담고 있는 속담을 섞어 풀어보고자 한다

정 원 욱 현대기아차 연구개발본부 내구신뢰성팀, 이사

e-mail : jungww@hyundai-motor.com

“청천하늘에 날벼락 친다”라고 하지 않던가! 질주하던 도요타는 2009년 8월 미국 캘리포니아에서 주행 중이던 렉서스의 급가속 인명사건으로 인해 급제동되기 시작한다. 이와 관련하여 도요타는 11월 25일 가속페달과 플로어 매트 간섭으로 가속페달이 매트에 끼어 복귀하지 않는 것으로 리콜하였고, 2010년 2월 24일 도요타 아키오 사장이 미의회 청문회에 출석하기까지 도요타는 동일 문제로 3차례의 리콜을 실시하였다. 미국에서만 771만 대, 같은 기간 유럽, 중국, 일본 등의 리콜을 포함하면 약 1,000만 대를 넘어서는 도요타의 리콜은 세계적인 빅 이슈(big issue)였고, 품질의 도요타 명성은 추락하여 판매축소로 이어졌으며 세계 1위 자리를 다시 GM에 내어주었다.

자동차에 관심 있는 사람은 ‘리콜(recall)’ 하면 ‘도요타 급가속’이 떠오를 정도로 한때 국내외 뉴스의 단골 메뉴였다. 따라서 세계 제일의 도요타, 세계 최고의 품질 도요타가 동일문제로 1,000만 대 리콜을 발표하여 만신창이가 되었다면, 이는 “강 건너 불구경하듯 한다” 식으로 남의 일인 듯 무관심한 태도를 보일 수 없는 일이었다. 국내에서도 바짝 긴장을 하며 원인을 밝히고 대책을 수립하기 위해 총력을 기울였다. 저자가 속해 있는 현대기아자동차 연구소도 분주하게 움직였고 여러 가지 정책을 개발하여 혹시 다른 숨은 문제는 없는지 점검하였다. 이번의 도요타 차량 리콜사태는 품질을 믿고 차량을 구입한 고객들이 “기르던 개에게 다

리를 물렸다”는 속담과도 같은 배신감을 느껴 일부 사용자는 법정소송을 진행 중이기도 하다. (그림 1)

2009년 8월 27일 렉서스 폭주로 4명의 사망사건과 관련하여 사고차량 탑승객이 긴급전화 911과 나뉘던 통화 내용이 그대로 공개되어 많은 사람들의 비난에 사면초가가 된 도요타 경영진은 정확한 판단 및 근본원인 파악 없이 리콜만을 연발하였던 것이다.

우선 차량 급가속의 원인으로 “가속페달과 플로어 매트 간섭”이라며 리콜 발표(2009년 11월 25일)를 8개 모델에 대하여 하였고, 또 2개월 후 동일한 급가속 원인으로 ‘가속페달 원위치 복귀지연’으로 8개 모델을 리콜(2010년 1월 21일)하였으며 몇 일 후 2010년 1월 27일 추가로 매트릭스 외 4개 모델을 가속페달과 플로어 매트 간섭으로 리콜 발표를 하였다. 이에 도요타의 기술과 품질에 대한 고객의 신뢰감이 추락하였을 뿐만



그림 1 도요타의 사과

아니라 다음에 또 무슨 일이 일어날지 의심하기 시작하는 것이다. 특히 고객의 생명에 직결되는 안전문제에 대한 근본원인 파악 미흡 및 정확한 대응 부족으로 고객의 분노를 자아내었으며 결국에는 미 의회 청문회에 아키오 사장이 참석하는 초유의 사태로 번져나갔다. 도요타는 뒤늦게 현지의 심각한 상황인식 및 조기 대응 실패, 현지와 본사간의 원활한 커뮤니케이션 부족 그리고 책임소재가 불명확한 의사결정시스템으로 대응지연과 혼선을 야기하였다고 자체적으로 분석 하였다.

이 대규모 리콜사태에 대해 많은 자동차 전문가들은 이구동성으로 자동차의 철저한 품질관리만이 살아갈 수 있는 글로벌 시장에서 도요타는 “급속한 확장만 우선 했을 뿐 현장을 지탱하는 숙련기술자, 관리자의 육성이 이를 따라가지 못했다”거나 “차량개발 시 품질확보 준비를 소홀히 했다”거나 “소 잃고 외양간 고친다”는 식으로 “사전예방 및 결함 대응 체계가 미미하다”거나 “품질 대응시스템 개선 및 전반적인 전략방향 수정이 필요하다”고 지적하여 도요타는 멍석말이로 맞고 있는 형상이었다. 앞으로 도요타는 어떤 식의 대책을 구축하여 이전의 명성을 회복할 것인지 계속적으로 주목할 필요가 있을 것이다.

그러나 이번 도요타 리콜사태에 간과하지 말아야 할 것이 있다. 1,000만 대에 가까운 리콜이 극단적으로 부품 하나의 문제로 인해 발생했다는 것이다. 수만개의 부품으로 이루어지는 자동차에 단 한 개 부품결함이나 하나의 문제가 발생하여 자동차 회사의 존망을 좌우할 수 있음을 생각할 때 자동차 개발자 입장으로는 백척간두에 서 있는 느낌이다. 몇 년 전 타이어 하나의 문제로 수 조원의 손실을 본 미국회사가 일례이다. 자동차 회사는 부품 하나 하나에 승패가 달려있다고 해도 과언이 아니다. 그러므로 차량의 하나 하나에 내구신뢰성이 확보되지 않으면 회사의 지속적인 발전은 어려울 것이다. “바늘 구멍으로 황소바람 들어온다”와 같이 자동차에 아주 조그만한 품질불량이 자동차 전체를 얼어붙게 하는 강력한 것으로 작용하는 것이다.

그러면 이번의 도요타의 리콜 사태를 타산지석으로 삼아 무엇을 준비해야 할 것인가? 여러 분석자들의 의견이 쏟아져 나오는 가운데 엔지니어의 입장에서 분석하고 대책을 수립한다면 어떻게 해야 할 것인가? 총론적인 전개가 아닌 구체적인 접근을 해 볼 필요가 있다. 현재까지 끊임없이 자동차 문제를 개선하여왔는데 지속적으로 재발하는 고질문제는 어떻게 풀어야 하

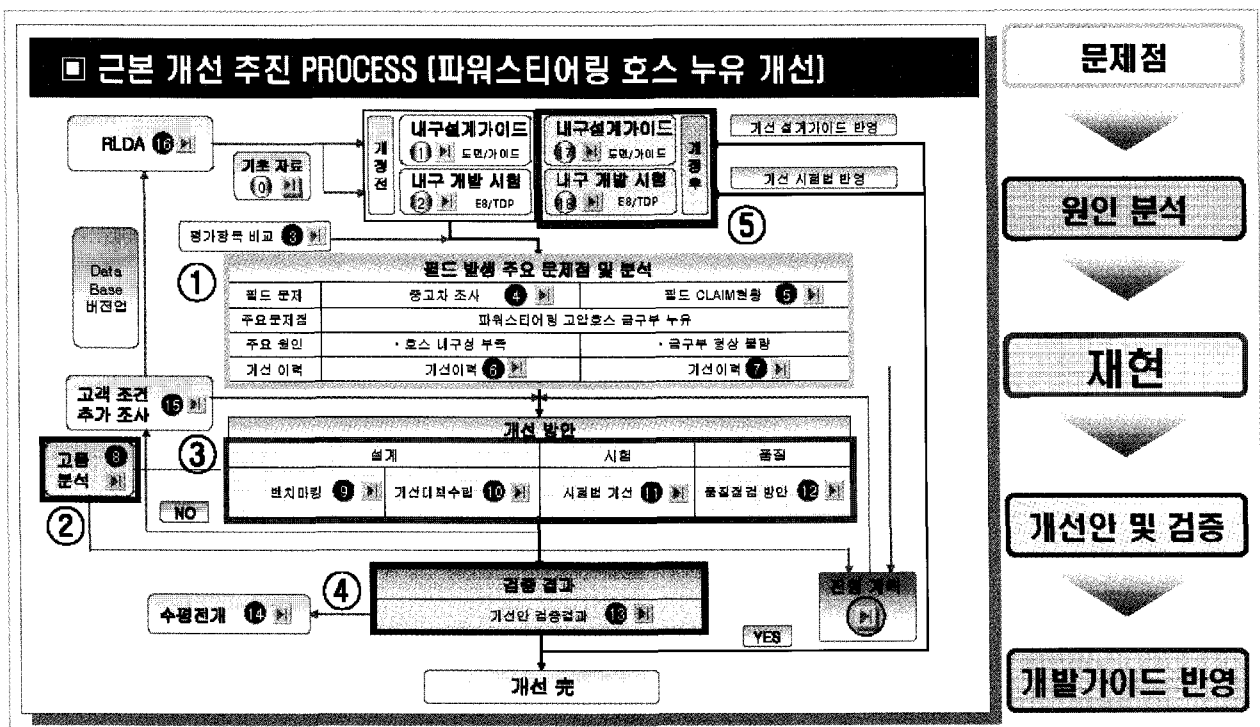


그림 2 근본 개선 프로세스 완료 사례

는가? 향후 자동차의 내구신뢰성 확보를 위해서는 어떤 정책이 필요한 것인가?

첫째, 발생 문제에 대한 근본원인 파악, 재현 및 개선하는 근본개선프로세스 수립이다. “아니 땀 굴뚝에 연기 나랴”라는 말은 원인이 없으면 결과가 있을 수 없음을 이르는 말로 고객이 불만스러워 하는 문제가 제기된 경우 고객 과실이 아니면 자동차 개발흐름상 설계, 시험, 품질 중 어느 곳에선가 잘못된 점이 있었기에 발생한다. 그러나 문제현상을 정확하게 파악하고, 근본원인을 확인한 다음 이를 재현하고 개선하는 것이 바람직하지만 실제로는 경험자의 직관적인 판단에 의존하여 개선되는 경우가 많다. 당장 문제 차량이 양산되고 있는 급박한 상황에서 시간적 제약에 의해 정확한 분석에 의한 것이라기보다는 문제를 빨리 막는데 급급하기에 여러 가지 처방을 한꺼번에 취하여 개선하게 되는데 다음 차종 개발 시 정확한 분석이 되어 있지 않은 상황일 경우 앞에서 취한 여러 대책의 근본 기여 정도를 모르기에 무엇을 어떻게 반영할지 몰라 또다시 필드문제가 재발할 소지가 많은 것이다.

필드 클레임 중에서 고객의 품질불만을 유발하는 원인이 무엇인지 정확히 모르는 상태에서 처리되는 상황이 있다. NTF(No Trouble Found)로 분류되는 이러한 문제는 고객의 불만, 특히 소음발생 불만이 대표적인데 정확한 문제원인 파악이 안된 상태에서 추정 원인으로 부품을 교환하는 경우가 있다. 이러한 것은 당장 고객의 불만은 해결될지라도 다음 고객에 대한 해결은 되지 않는 것이다. “손톱 밑에 가시 드는 줄은 알아도 염통 안이 끓는 것은 모른다” 눈앞에 보이는 작은 일에는 영리한 듯 하나 당장 나타나지 않는 큰 손해는 깨닫지 못한다는 것을 이르는 말로서 항상 문제의 정확한 원인을 찾는 탐구 자세로 필드 문제원인을 명명백백하게 밝혀야 한다. (그림 2)

막연히 굴뚝에 나는 연기만으로 “저 집에서 밥을 하고 있구나”라고 심불리 판단하여 결론을 짓는 어리석음을 범하지 말고 그 집에서 일어나는 상황까지도 자세히 알아서 판단해야 한다. 어느 거지가 단지 연기가 많이 나는 집에 동냥을 가서 보니 날이 추워 아궁이를 지피는 중이라 헛걸음 했다는 옛 이야기이다. 정확한 원인을 파악하지 않으면 밥도 못 얻어 먹는 것이다.

원인을 추측해서 개선안을 찾지 말고, 근본적인 원인을 다각도로 조사, 분석, 재현하여 그에 맞는 개선안을 수립하여야 고질문제를 개선할 수 있는 것이다.

도요타 문제를 좀더 자세히 살펴보자. 문제는 급가속이다. 급가속은 왜 발생했는가? 급가속 문제가 글로벌 시장에서의 급속한 확장 때문인가? 개발 시 품질 확보 준비를 소홀히 했다는데 구체적으로 무슨 준비를 못했는가? 이것을 알아야 다음에 문제가 발생하지 않도록 할 것 아닌가? 고객은 아직도 다음에 무슨 일이 일어날지 의심하고 있다. NHTSA(National Highway Safety Administration)는 내년에 연구결과를 발표하겠다고 한다. 얼마 전 일간지에서 미교통부 잠정조사 결과를 발표하였는데 급가속은 전자제어시스템과 무관하고, 급가속 사고의 대다수가 운전자 가 페달을 잘 못 밟아서 일어난 것일 가능성을 보여주고 있다. 고객이 잘 못 밟았다는데 1,000만 대 리콜은 무엇인가? 아직 정확한 문제원인이 파악되지 않았고 해결되지 않은 것 같다. 문제원인이 밝혀졌다는 것은 그것을 재현할 수 있어야 하는데 말이다. 도요타 급발진은 대책만 난무할 뿐 재현되지 않고 있다. 미국 길버트 교수가 인위적으로 재현하였다고 발표하였으나 실제 발생할 수 있는 조건인지가 증명되지 않고 있다. 이것 관련 재현을 전문으로 하고 있는 필자도 다방면 재현 시도를 하고 있으나 몇 달째 가능성 세 가지만 밝혀 냈을 뿐 확정을 잡지 못하고 있는 상황이다. 물리의 세계는 명백한 원인과 결과가 존재한다. 이 문제가 철학이 아닌 물리의 문제라면 즉 기계적 전기적 반응이라면 반드시 밝혀질 것이다. 그때를 기다리며 아직도 해법을 구상하고 있다.

필드 문제의 근본원인 파악은 필드에서 문제가 발생한 고품을 정밀하게 분석하고, 고객의 사용자 조건을 상세하게 따지면 어느 정도 쉽게 접근할 수 있으며 이 원인(조건)들이 원리시험으로 어느 수준만큼 문제발생에 기여하는지를 정해야 한다. 그리고 원리시험으로 찾아낸 논리를 이용하여 개선 전 신제품에서 필드 문제 고품과 똑같이 만드는 조건을 찾는 재현시험법을 수립하고, 이를 시험표준으로 등재하여 지속적으로 활용하면 필드에서 동일문제의 재발을 막을 수 있게 되는 것이다. 이와 같은 프로세스로 하지 않으면 개선하여도 문제는 재발하여 두고 두고 고객 및 자동차 엔지니어를

괴롭히는 고질문제가 되는 것이다.

현대기아차에서는 이에 대한 툴(tool)로서 그림 2와 같이 ‘근본개선프로세스(Basic Improvement Process)’를 개발하여 자동차 필드 고질문제를 해결해 가고 있으며 이를 데이터베이스화하여 관리해 나가고 있다. 또한 협력사 자체개선 프로그램으로 전개하여 현대기아차 협력사에서도 활용하고 있다.

둘째, 수요기업을 중심으로 국내 연구기관과 협력업체 간의 신뢰성상생협력이다. “거미줄도 쳐야 벌레를 잡는다”는 말과 같이 모든 일은 준비가 있어야 결실을 얻을 수 있다는 뜻으로 최종 성과를 차량에 적용하는 부문(수요기업), 해당부품을 전문적으로 생산하는 부문(협력업체) 그리고 필드문제를 좀 더 깊이 연구하는 부문(연구기관)이 실질적으로 긴밀한 협력체제를 갖추어야 고질문제를 개선하는 실질적인 성과가 도출되리라 생각한다.

“죽어 석 잔 술이 살아 한 잔 술만 못하다”는 말과 같이, 죽은 뒤에 아무리 정성을 들여도 살아 있을 때 조금 생각한 것만 못하듯이, 필드에서 발생한 문제가 재발되고, 리콜로 이어지면 아무리 고생하고 개선하여도 이미 한 시점을 놓친 것이다. 미리 예방이 되어야 한다. 수요기업, 협력업체, 각 연구기관의 원활한 상생협력으로 기존에 발생한 필드문제들은 절대 재발하지 않고, 리콜을 사전에 예방할 수 있는 기술개발을 위한 협력과 노력이 병행되어야 하는 것이다.

셋째, 근본 개선프로세스에 따라 개선한 내용들은 관련자들이 쉽게 열람하고 활용할 수 있는 데이터베이스의 구축이다. “구슬이 서 말이라도 꿰어야 보배”라는 말과 같이 아무리 좋은 결과와 훌륭한 성과들이 있

라도 일정한 포맷으로 잘 엮어 활용해야 더 큰 가치를 발휘할 수 있다. 여러 가지 고질문제들을 근본개선프로세스로 폴더라도 그냥 일회성 산발적으로 흩어 둘 것이 아니라 설계가이드, 시험법, 품질체크시트로 정리하여 직접 현업에 적용, 관리하고 이를 지속적으로 전산상에 데이터 베이스화하여 필요할 때는 언제든지 찾아서 쉽게 활용 가능하도록 해야 할 것이다. (그림 3)

그러나 여기서 유의해야 할 점은 이러한 데이터 베이스 및 관련 기술정보들은 각각의 보안기준에 맞게 처리되고 관리되어야 한다. “장 담그는 법은 며느리에 게도 비밀이다”라고 한다. 경쟁이 치열해지는 현재 조급이라도 더 앞선 기술보유를 위해 더 나은 대한민국을 위해 우리가 지켜야 할 것은 지켜야 한다. “한 명 도둑을 열 사람이 막을 수 없다”는 세상에 개인들의 철저한 보안의식은 아무리 강조해도 지나치지 않다고 생각한다. 모방은 창조를 낳는다고 했는데 중국이 겁나게 모방해 오고 있고 그 기세가 등등하다. 달리기에서 한 발 앞서면 우승이다. 보안을 철저히 유지하면서 따라오는 시간을 늦춰야겠고 또한 새로운 기술로 지속적으로 앞서 나가야 한다.

넷째, 교육 세미나를 통한 자동차 필드 문제 개선 기술사례 공유로 기술정보의 수평전개이다. “업은 아이 삼 년 찾는다”는 속담같이 옆에 두고서도 찾아 헤매는 것처럼 개발된 기술이 체계적인 교육시스템을 통해 전파되고 확산되어야 한다. 각 개인이 확보한 기술적 노하우가 전달될 수 있는 교육시스템이 갖추어져야 한다. 현대자동차에서는 현재까지의 필드 문제 및 개선 사례 연구를 통해 확보된 기술을 수평 전개하여 협력사에 적용하고 있다. 고질문제 근본원인 파악, 재현시험 개발

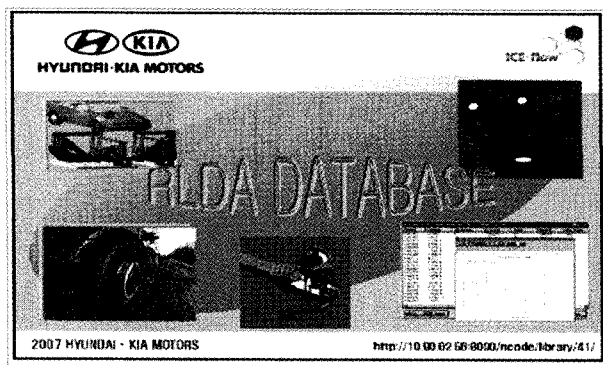


그림 3 신뢰성상생협력

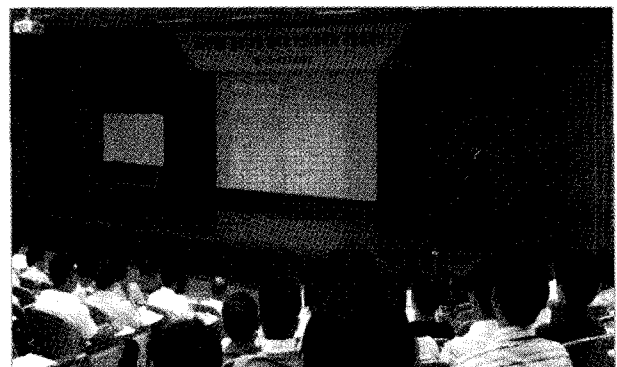


그림 4 협력사 대상 기술 교육세미나

업무의 효과증대를 위해 협력사를 대상으로 교육 세미나를 정기적으로 실시하고 있는 것이다. 부품 사용환경의 올바른 이해를 위한 지역별 자동차 주행환경, 부식 특성, 노면환경에 대한 내용이나 전장품 접촉불량에 대한 필드 문제 및 개선사례 소개, 자동차 잡소리, 윈드 노이즈 원인 및 개선사례 소개, 자동차 크롬(Cr) 도금, 후드 전단부 치핑 및 내·외장 부품 접착제의 문제사례 소개, 자동차 통계 및 클레임 통계처리 등 고장 모드별 또는 특수 주제별로 실시 중이다. (그림 4)

자동차문제는 시스템 상호간의 영향에 의해 발생하는 문제가 많기 때문에 단품을 생산하는 협력사가 자체적으로 해결하기에는 어려운 점이 많으므로 수요

기업과 협력사가 역할을 분담하여 협력으로 대응할 필요가 있는 것이다.

향후 근본개선프로세스 실시, 신뢰성상생협력, 데이터베이스 구축, 교육세미나를 통한 수요기업과 협력업체 그리고 각 연구기관이 서로간의 필요한 점을 잘 협의하여 혁신적인 기술 성과로 글로벌 리더가 되어야 할 것이다. 또한 최고의 품질을 넘어 고객을 향한 열정과 혁신으로 고객에 감동을 주는 내구신뢰성 향상이 요구된다. “열 번 찍어 안 넘어가는 나무 없다” 우리의 꾸준한 열의로 글로벌 탑(Global Top)이 되는 비전을 품고, 한국 자동차의 발전을 기대한다.

기계용어해설

주사(Scanning)

영상신호를 만들거나 영상신호를 재현시킬 경우에 전자 빔에 의하여 생기는 광점이 상 위를 좌우로 주행하면서 위에서 아래로 이동해 가는 것.

스크레이퍼 컨베이어(Scraper Conveyor)

흙통 속을 순환하는 1개 또는 2개의 무단 체인에 스크레이퍼 판을 부착하고 앞의 흙통 안에 곡류, 석탄 등 비포장 하역 화물을 반송하는 형식의 컨테이너. =flight conveyor

스크레이퍼 굴착기(Craper Excavator)

지브 끝에서 와이어 로프를 늘어뜨리고 그 선단의 스크레이퍼를 잡아 당겨 토사를 파거나 정지작업 등을 하는 토목기계.

소기행정(scavenging stroke)

4사이클 내연기관의 배출행정 또는 2사이클 기관의 작동행정 말단에서 소기구, 배기구가 열린 후 소기가 이루어지기까지의 기간.

타코메터(Tachometer Generator)

측정하고자 하는 구동축에 발전기를 장착하고, 발전기에서 발생한 전력을 측정하여 축의 회전수를 측정하는 데 쓰이는 속도계용 발전기.

테일 로드(tail rod)

횡형 기관의 피스톤 중량을 지탱하기 위하여 피스톤 로드를 피스톤의 반대쪽으로 연장한 부분으로, 피스톤과 실린더 벽의 마모를 감소시키고 증기의 누설을 줄이기 위하여 설치하는 것.

접선 키(Tangent Key)

키 홈을 축의 접선 방향으로 내어 서로 반대 방향의 구배를 가진 2개의 키를 짝지은 것으로, 플라이 휠과 같이 무거운 물건이나 급격한 속도변화가 있는 부분을 강력하게 체결하는 방법의 일종.