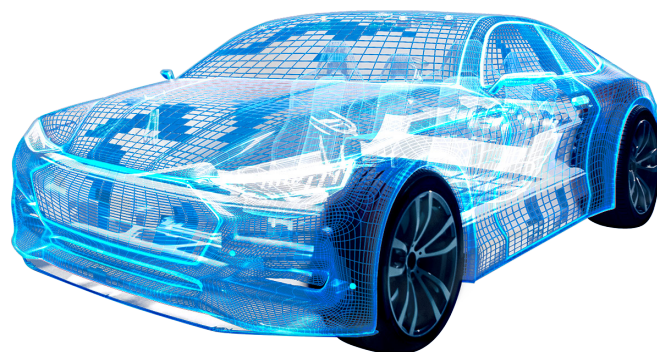


# 자동차업계 고객을 위한 유닛 단위의 이력관리 서비스

Dr. Ajay Sattu, Sr. Manager, Automotive Strategic Marketing  
Amkor Technology, Inc.

차량용 제품 이력관리(Traceability)는 수십 년간 여러 형태로 존재했습니다. 이력관리란 일반적으로 자동차의 모든 하위 시스템을 구성하는 각 부품을 추적하여 관리하는 것을 말합니다. 기존에는 1D/2D 바코드 또는 RFID(Radio-Frequency Identification)를 기계 또는 전자부품에 직접 마킹하여 추적 관리하였습니다. 차량 리콜 시 많은 비용이 들기 때문에 이력관리 프로세스는 중요 부품의 출처를 파악하기 위해 도입되었습니다. 최근 제조 이력관리는 '리콜 최소화'라는 방어적 사고 방식에서 '의무사항 준수'라는 선제적 자세로 발전했습니다. 준수해야 하는 의무사항이 많아짐에 따라 관련 벌금 종류도 늘어나고 있습니다. TREAD(Federal Transportation, Recall Enhancement, Accountability and Documentation) 법에 따라 자동차 제조업체는 구성 부품의 신뢰성에 대한 내용을 NHTSA(National Highway Traffic Safety Administration)에 보고해야 합니다. 결과적으로 최종 사용자 안전 요구사항을 충족하기 위해 제조 업체는 이력관리를 통해 가치사슬의 격차를 파악합니다.



이력관리 수요가 증가함에 따라 공급망 전반에 걸친 생산 데이터 프로토콜 확인이 중요해졌습니다.

자동차 내 반도체 탑재율이 증가함에 따라 이력관리도 더 중요해지고 있습니다. 반도체 집적 회로(IC, Integrated Circuit)에 대한 구체적인 이력관리 기준은 없지만 차량용 반도체 관련 이해관계자들은 이미 관련 작업을 수행하고 있습니다. 예를 들어, SEMI CAST(Collaborative Alliance for Semiconductor Test)의 단일 디바이스 이력관리 태스크 포스는 공급망 전반에 디바이스 이력관리가 필요하다는 사실을 인지했습니다[1]. 여기에는 디바이스의 이력관리 뿐만 아니라 반도체 다이, 리드프레임, 에폭시, 본드 와이어 및 프린트 회로 기판도 포함됩니다.

두 가지 주요 자동차 애플리케이션인 ADAS(Advanced Driver-Assistance Systems)와 전기화는 여러 자동차 OEM업체들이 자율주행 전기자동차(AEV) 프로그램을 위한 혁신을 이루도록 해 줄 것입니다. 이러한 노력의 일환으로 전자 제어 주행 안정 장치, 차선이탈 경고, 잠금 방지 브레이크, 적응식 정속주행 시스템(Adaptive Cruise Control, ACC) 및 견인력 제어장치를 포함한 교통사고를 줄여주는 다양한 안전 시스템이 있습니다. 차량의 신뢰성과 안정성 보장을 위해 이 모든 안전 시스템에는 고속 프로세서, 메모리, 컨트롤러 및 센서와 같은 복합적인 전자 부품이 필요합니다.

최근 팹리스, 파운드리, 종합반도체회사(IDM) 및 후공정업체(OSAT)를 포함한 반도체 공급망이 복잡해지면서 유닛 단위의 이력관리(Unit-Level Traceability, ULT)에 대한 중요성이 새롭게 강조되고 있습니다. 차량용 IC 공급업체의 OSAT 파트너인 앰코는 어셈블리 및 테스트 서비스와 더불어 ULT 서비스를 제공합니다. 하자보증(필드 결함) 문제 또는 배송 전(0km 또는 0 시간) 고장으로 인해 자동차 OEM의 이력관리가 더 필요해졌습니다. 한 보증 보고서[2]에 따르면 지난 5년간 자동차 회사들의 배상 금액은 매년 400억 달러에 달합니다. 또한, 주요 유럽 OEM 업체에 의하면 하자보증 비용 1달러 중 약 4센트가 반도체 결함으로 인한 것이라고 합니다. 리콜은 회사 재정에 손실을 입힐 뿐 아니라, OEM 및 구성 부품 공급업체의 이미지를 실추시키며, 공급망 관리에 상당히 부정적인 영향을 줍니다.

하자보증 문제로 인해, 칩 공급업체는 근본 원인을 찾고 단기적인 해결책과 장기적인 해결책을 고안하기 위해 8가지(8D) 문제 해결방안을 제안했습니다. 일반적으로 OEM에서는 결함이 안전과 직결된 경우, 10일 이내에 8D 보고서를 요구합니다. 결함이 반도체 부품과 관련된 경우, ULT를 통해 불량 부품의 출처를 신속하게 찾아 낼 수 있습니다. 효과적인 ULT를 위해서는 수동 프로세스를 자동화된 프로세스로 대체하여 정보를 자동으로 수집, 저장 및 관리해야 합니다. 이력관리에 대한 수요가 늘어나고 있지만 전체 공급망의 제조 데이터에 대한 프로토콜 제작이라는 가장 큰 과제가 남아 있습니다. 이러한 다양한 데이터 형식을 제작하고 모든 이해 당사자들에게 전달하는 것은 쉽지 않습니다.

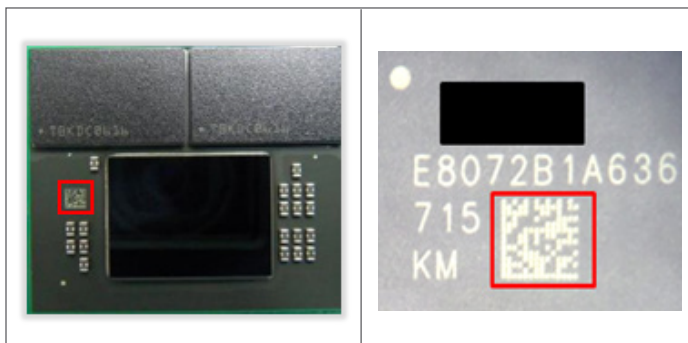


그림 1. ULT용 2D 바코드가 찍힌 패키지 예시

그림 1과 같이, ULT는 디바이스 위에 새겨진 2D 바코드를 통해 조립된 IC의 정보를 제공합니다. 이 데이터에는 웨이퍼 ID, 다이 위치, 기판 또는 리드 프레임 정보 및 공정에 사용된 장비와 같은 정보가 포함됩니다. 어셈블리 공정에 수정사항이 있을 경우, 리드 프레임에 추가 2D 레이저 마크가 새겨지고 자동 광학검사(AOI) 및 로버스트 제어를 위한 개방형 테스트가 포함될 수 있습니다. 이 방식에서는 100% 수동 광학검사가 자동 광학검사(AOI)로 대체됩니다. 패키지가 어셈블리를 따라 이동할 때, 2D 바코드 리더기로 스트립이 정확한 랫트에 있는지 확인하고 각 단계의 처리 정보에 따라 최종 2D 바코드를 패키지 위에 레이저로 마킹합니다. ULT를 통해 공정, 재료 및 장비 관련 데이터 수집 뿐만 아니라 실시간 검색 및 전송도 가능합니다.

ULT 데이터 보존 기간이 상업용 고객은 5년인 반면, 자동차 업계 고객은 15년 이상입니다. 또한, ULT를 통해 제조 작업의 이력관리 뿐 아니라 제품 개발 주기 단축도 가능합니다. 스트립 맵, 웨이퍼 맵, BOM 및 어셈블리 & 테스트 수율 데이터를 사용한 데이터 분석을 통해 엔지니어링 데이터 제작 시간을 단축할 수 있습니다. 이러한 ULT 시스템으로 '무결점' 품질 기준을 충족하는 제품 생산이 가능하며 고객 만족도 향상 및 규정 준수를 위해 제조 정보를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

## 참조

- [1] <https://blog.semi.org/technology-trends/device-traceability-and-semis-single-device-tracking-initiatives>
- [2] <https://www.warrantyweek.com/archive/ww20180816.html>

## 작성자 정보



Ajay Sattu는 2018년부터 현재까지 Amkor Automotive Marketing 팀에서 electrification, reliability and product strategy를 연구하고 있다. Amkor 근무 이전에는 International Rectifier (Infineon)에서 광대역 밴드갭 반도체 (Wide Bandgap Semiconductors) 기술을 연구했으며, Ajay는 10개 이상의 기사를 작성하고 신기술인 GaN and SiC 관련 컨퍼런스에서 여러 차례 발표했다. South Carolina 대학에서 전기공학 박사 학위를, UCLA Anderson에서 MBA 학위를 받았다.

© 2019 Amkor Technology, Inc. All rights reserved.