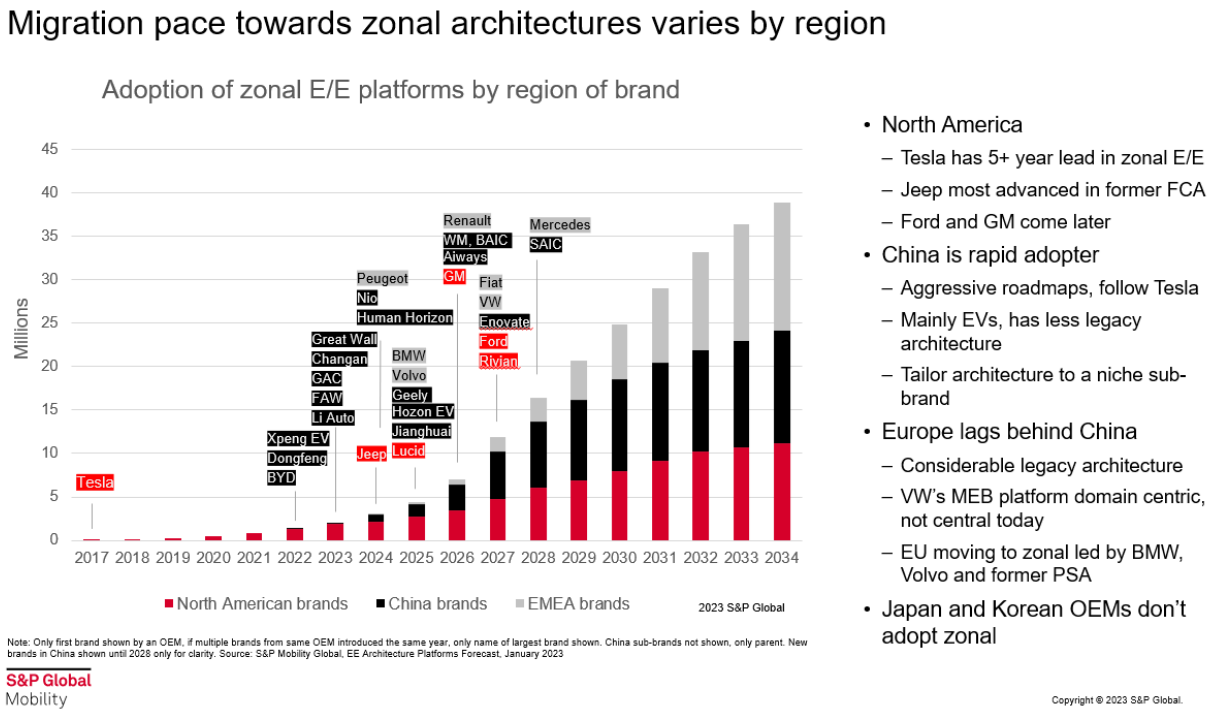
차량용 컴퓨팅 파워에 다가오는 변화

영역 기반 아키텍처의 발전이 공급망을 뒤흔들고 있습니다.

하이엔드 배터리 전기차가 개발됨에 따라 차량용 컴퓨팅 프로세스에 혁신이 일어나고 있습니다. 사용되는 자동차 전자제어장치(ECU)와 배선을 줄이는 중앙 집중형 또는 영역 기반 아키텍처가 채택되고 있다는 것입니다.

미래의 중앙집중형 차량 아키텍처에 영역 컨트롤러를 적용하면 비용, 복잡성 및 생산시간을 감소할 수 있을 것으로 예상됩니다. 새로운 아키텍처는 MCU, SoC(System-on-Chip) 및 도메인 컨트롤러 공급업체에게 기회를 열어주는 반면, 기존 인포테인먼트 공급업체에게는 장기적인 위협으로 다가옵니다. 또한, 다양한 기능과 특성을 제공하는 OEM 업체에게는 중대한 소프트웨어적 난관으로 작용합니다.

근본적으로, 도메인 컨트롤러는 인포테인먼트, 파워트레인, 섀시, 운전자 보조 컨트롤 등의 로컬 도메인을 관리하는 더욱 강력한 ECU 입니다. 로컬 기능을 관리하는 도메인 비종속적 하드웨어를 적용하여 영역 기반 아키텍처로 전환할 경우 배선은 최대 50% 줄어듭니다. 이러한 구현은 Tesla Model 3 에도 적용되었는데, 해당 모델의 생산시간은 단 10 시간에 불과한 것으로 알려졌습니다. 자동차 제조업체들은 영역 설계를 통해 중량은 감소하고 거리 효율성은 향상된 전기차를 개발할 수 있습니다.

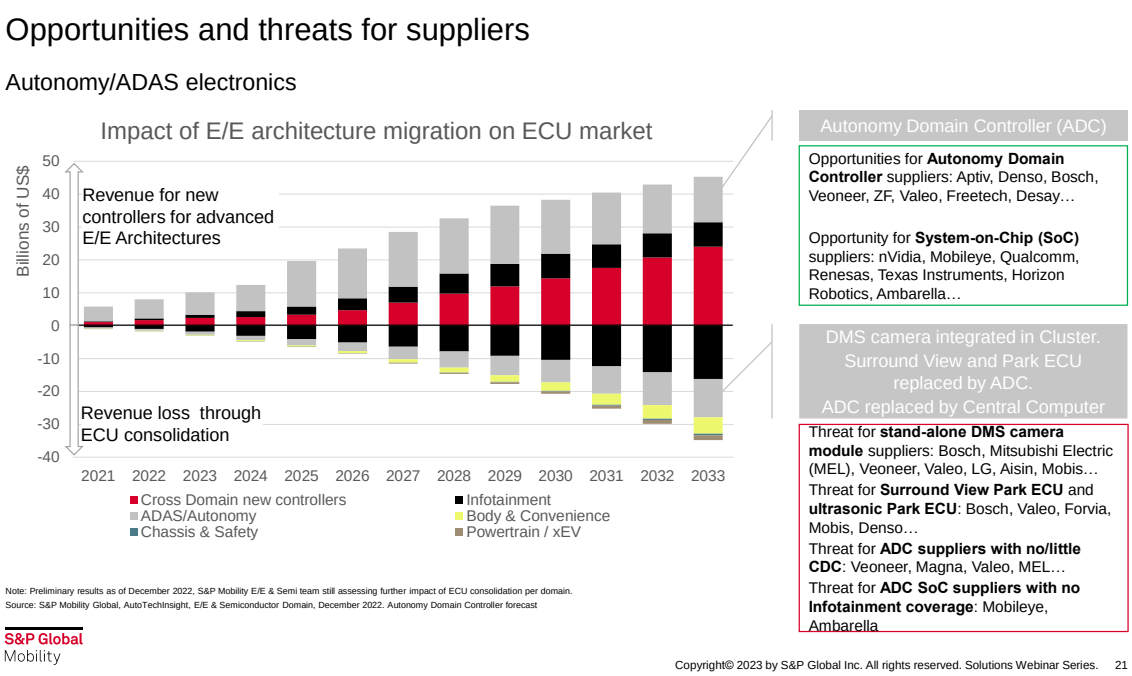


영역 아키텍처를 채택하는 추세는 차량의 고성능 컴퓨터가 기 탑재된 저속 네트워크와 고속(이더넷) 통신을 해야하는 필요성에서 비롯됩니다. 이를 위해 전체 차량 생산량 중 영역 아키텍처를 적용한 차량의 비중은 2022 년 2%에서 2034 년 38%에 도달할 것으로 예상됩니다.

S&P Global
Mobility

더불어, 자동차의 전기화가 추세에 박차를 가하고 있습니다. 특히 레거시 아키텍처에 메여 있지 않은 테슬라(Tesla)와 니오(Nio)와 같은 새로운 EV 제조업체들이 자동차의 전기화를 주도하고 있습니다. 현재 테슬라가 경쟁사들보다 5 년을 앞서가고 있지만, 중국 기업들도 이러한 하드웨어 설계를 공격적으로 추진하고 있습니다. 수많은 자동차 브랜드들 역시 향후 몇 년 안에 영역 아키텍처를 구현하려는 과정 중에 있습니다.

자동차 제조업체들이 전통적으로 직면해온 문제 중에는 높은 하드웨어 비용이 있지만, 이 문제는 배선과 시스템의 복잡성을 낮춰서 상쇄할 수 있습니다. 전자의 경우, 고급 영역 아키텍처를 적용하여 ECU 를 통합하고 배선을 개선하면 차체 전자 장치, 파워트레인 도메인 및 차량 동역학을 향상시킬 수 있습니다. ADAS 와 콕핏 데이터 관리는 도메인 컨트롤러의 영역으로 남게 되며, 두 도메인을 통합할 수 있는 중앙 컴퓨터가 도입됨에 따라 중앙 집중화된 설계로 전환됩니다. 물론, 이러한 통합으로 인해 공급망 일부에서 수익 손실이 발생하게 됩니다.



이를 구현하는 것은 보기보다 복잡할 수 있습니다. 자동차 제조업체는 더 적은 수의 강력한 블록을 사용하는 중앙 집중식 하드웨어 아키텍처로 전환하는 과정에서 어려움을 겪으며 저마다 다른 속도로 진행하게 될 것입니다. 폭스바겐(Volkswagen)의 경우, 주류 브랜드와 고급 브랜드 전반의 방대한 차량 포트폴리오의 모든 기능을 관리하는 데 있어 소프트웨어 복잡성 문제를 직면하고 있습니다. 결과적으로 폭스바겐의 단일 소프트웨어 플랫폼 모델은 지연되었고, 영역 설계가 적용된 새로운 중앙 컴퓨터 아키텍처는 한참 늦어진 확장형 시스템 플랫폼(SSP) 프로그램을 통해 2030 년 이후에야 선보일 예정입니다.

한편, 일본과 한국 OEM 업체들은 영역 컨트롤 개발이 아닌, 소프트웨어 정의 자동차를 개발하고 기존 차량 아키텍처를 통합하는 중앙 집중식 게이트웨이(차체 도메인 컨트롤러)를 도입하는 데 전념하고 있습니다. 그러나 중앙 컴퓨팅이 발전됨에 따라, 로컬 또는 영역 ECU 설계는 어떤 형태를 띠던 간에 불가피합니다.

S&P Global
Mobility

중국의 경우, 니오와 같은 기업들은 이미 2024 년까지 영역 아키텍처를 도입하기 위한 로드맵을 구축하는 등 아키텍처 개발이 더 발빠르게 진행되는 경향이 있습니다. 한편, 개별 도메인 컨트롤러가 중앙 컴퓨터로 통합됨에 따라 이러한 변화는 앱티브(Aptiv), 덴소(Denso), 보쉬(Bosch), 비오니어(Veoneer) 등 다양한 도메인 컨트롤러 공급업체에게 이점을 제공하는 동시에, 컴퓨터 가동을 위한 고성능 SoC 를 생산하는 엔비디아(NVIDIA), 모빌아이(Mobileye)와 퀄컴(Qualcomm)과 같은 공급업체에게도 기회를 열어줍니다.

거의 모든 OEM 업체는 다음 차량 모델을 설계하는 데 있어 영역 아키텍처의 이점을 고려하고 있습니다. 다양한 세그먼트와 시장에 걸쳐 적은 수의 강력한 하드웨어 장치를 사용하여 비용을 절감하고, 자사 소프트웨어를 통해 차량 기능을 업데이트하여 스케일업 할 수 있습니다. 이를 위해 OEM 업체는 자사 포트폴리오를 퀄컴이나 엔비디아와 같은 대형 반도체 공급업체의 로드맵과 정렬하여 차량에 요구되는 처리 능력(프로세싱 파워)을 확보해야 합니다.

새로운 아키텍처에 적응하고 하드웨어, 소프트웨어 및 차량 플랫폼 케이던스를 동기화할 수 있는 공급업체는 성공 궤도에 오르겠지만, 적응하지 못하는 업체는 불리한 상황을 마주하게 될 것입니다.

- *모빌리티 뉴스 및 자산 커뮤니티에서 웨비나, 팟캐스트, 사고 리더십에 관한 기사와 백서를 포함하여 최신 뉴스와 연구 자료들을 받아보세요.*
- *S&P Global Mobility 행사 프로그램 일정에서 사고 리더(thought leader), 전문가 및 파트너들과 만나고, 소통하고 협업할 수 있는 기회를 놓치지 마세요.*
- *EE 아키텍처 혁명에 관한 on-demand 웨비나 보러가기*