

SDV에서 AIDV로, 자동차의 두뇌는 누가 쥐는가

소프트웨어 정의 차량 10년 결산, AI 정의 차량의 산업 동향과 2035 승차
전략 — 완성차 24곳·두뇌 공급사 12곳·6개 지역 전수 조사

SDV에서 AIDV로, 자동차의 두뇌는 누가 쥐는가

소프트웨어 정의 차량 10년 결산, AI 정의 차량의 산업 동향과 2035 승차 전략 — 완성차 24곳·두뇌 공급사 12곳·6개 지역 전수 조사

발행일 2026년 10월 27일 초판 1쇄 발행
지은이 LIMEN RESEARCH
발행처 퍼플

출판등록 제300-2012-167호 (2012년 09월 07일)
주소 서울시 종로구 종로1
대표전화 1544-1900
홈페이지 www.kyobobook.co.kr

기획·리서치·집필 LIMEN RESEARCH · 편집 LIMEN RESEARCH 편집부

© LIMEN RESEARCH 2026

본 책 내용의 전부 또는 일부를 재사용하려면 반드시 저작권자의 동의를 받으셔야 합니다.

이 책은 LIMEN RESEARCH의 업계 전문가가 기획하고 검수했습니다. 자료 조사와 정리, 구성안과 초고, 도표 작성에 AI 도구를 일부 함께 썼습니다. 이 책의 분석·추정·전망은 공개 자료를 바탕으로 한 LIMEN RESEARCH의 해석이며, 자료의 한계나 해석의 오류가 있을 수 있습니다. 투자 등 의사결정의 유일한 근거로 쓰지 마시고, 오류를 발견하시면 알려 주십시오. 확인되면 다음쇄·판에서 바로잡습니다. 이 책에 나오는 회사 이름·로고·제품 이름은 각 회사의 상표이며, 해당 기업을 알아보게 하려는 목적으로만 썼습니다.

머리말

2019년 7월 25일, 미국 증권거래위원회(SEC, Securities and Exchange Commission)에 제출된 공시 문서 하나에 ‘software-defined vehicle’이라는 구절이 처음 찍혔다. 차를 파는 회사의 공시가 아니었다. 부품사 애플티브가 새 이사 선임을 알리는 수시보고서(8-K)에 붙인 보도자료였다. 2022년까지 같은 구절이 든 공시 64건 가운데 완성차의 것은 한 건이었고, 완성차의 공시가 한 해에 열 건을 넘긴 것은 2024년이다. 이 책은 그 어긋남에서 출발했다. 소프트웨어가 차를 정의한다는 말은 차에 무언가를 파는 쪽이 먼저 꺼냈고, 차를 파는 쪽은 한참 뒤에 받아썼다. 누가 먼저 말했느냐는 작은 어긋남이지만, 이 책이 공시에서 확인한 돈이 먼저 쌓인 자리와 같은 방향을 가리켰다.

이 책은 이 산업을 ‘차의 두뇌’라는 한 단어로 다시 묶었다. 칩과 메모리, 운영체제와 미들웨어, 학습한 주행·콕핏 모델과 그 모델을 기르는 데이터, 차 밖과 잇는 연결의 네 층이다. 소프트웨어 정의 차량이 늦게 온 이유도, 돈이 어디에 먼저 쌓였는지도, 2035년에 누가 이기는지도 이 네 층 가운데 어느 층을 누가 어떤 조건으로 쥐었느냐로 설명된다. 통념은 완성차가 소프트웨어 회사가 된다는 것이었다. 공시는 다른 이야기를 한다. 2026년 공시로 확인되는 두뇌의 이익은 메모리 회사의 분기 영업이익률 79%(산업용이 섞인 자동차·임베디드 사업부), 인증 커널이 앞으로 받을 로열티 수주 잔고(백로그, 회사 추정) 9억 5,000만 달러, 통신망 서비스 요금에 쌓였다. 소프트웨어 관련 금액을 꾸준히 공시하는 완성차는 조사 대상 24곳 가운데 셋이다.

통념과 달랐던 발견은 더 있다. 세계 판매 상위 20개 자동차 그룹 가운데 10곳은 2026년 이미 중국에서 파는 차와 그 밖에서 파는 차에 서로 다른 두뇌를 쓴다. 이 두 스택을 먼저 가른 것은 중국 소비자의 기대와 중국의 데이터 규칙이었고, 미국 규정이 뒤따라 그 선을 법으로 굳혔으며(2025년 3월 발효), EU는 고위험 공급사를 제한하는 사이버보안법 개정안(CSA2, Cybersecurity Act 2)을 심사 중이다. BMW가 지역별 기술 스택을 원칙으로 건 것은 2021년 3월이다. 존 구조로 옮기면 원가가 준다는 말은 차급에 따라 조건부였다. 중국 부품 가격으로 계산하면 배선 값이 대당 3,300위안을 넘는 차에서만 차체·배선 층이 싸지고, 늘어나는 쪽은 라이선스와 합작 개발비, 자회사 손실 같은 수익에서 수십억 달러의 고정비다. 판매 상위 40종을 공통 척도로 매겨 보니 여러 도메인에 무선 업데이트(OTA, Over-the-Air)로 새 기능을 받는 차는 17.5%였다. 중국과 중국 밖은 제어를 무선으로 고치는 능력에서는 같았고, 학습한 주행 모델을 받느냐에서 41% 대 5%로 갈렸다. 2019년부터 2025년까지 회사들이 공개한 두뇌 약속 30건을 원문으로 되짚으니 14건은 기한 안이나 석 달 안에 나왔고, 15건은 취소되거나 평균 25개월 늦었으며, 1건은 기한이 오지 않아 평가를 미뤘다(늦은 13건 가운데 9건은 아직 나오지 않아 회사가 다시 잡은 목표 기준이다). 늦은 쪽과 제때 나온 쪽을 가른 것은 기술보다 약속의 모양이었다. 좁게 약속하고, 승인이나 칩 설계 완료 같은 관문을 넘긴 뒤에 날짜를 말하고, 약속한 뒤 파트너를 바꾸지 않은 곳이 지켰다.

이 발견들은 한 문장으로 모인다. 2035년까지의 승부는 소프트웨어를 직접 짜느냐로 갈리지 않고, 칩과 주행 모델과 데이터 순환의 주도권을 쥐었느냐, 그리고 둘로 나뉜 시장마다 다른 스택을 돌릴 수 있느냐로 갈린다.

칩부터 데이터까지 스스로 양산하는 완성차는 2027년 일곱 곳으로 늘어도(주행 모델 일부가 공급사 방식인 BYD 포함, 회사가 밝힌 칩 일정 기준) 2030년 세계 신차의 10-14%(회사 단위, 전망)에 그친다. 나머지 물량의 두뇌는 동맹과 공급사에서 온다. 그래서 이 책은 완성차의 전략만큼 두뇌 공급사의 장부를 읽었다. 모빌아이 EyeQ의 2026년 2분기 출하는 세계 신차 생산의 43.2% 규모였고(LIMEN 계산, 칩 1개를 차 1대로 본 값), 중국 밖 완성차 16곳 가운데 8곳이 중국에서 파는 차에 본사와 다른 두뇌를 쓰며 그 가운데 7곳이 한 공급사를 골랐다. 한 그룹에만 파는 소프트웨어 조직은 최근 연도 매출의 1-13배를 잃었고(개발비를 모회사가 대금으로 치르는 우분은 예외), 여러 곳에 파는 조직은 손실이 매출의 0.63배 이하로 줄었거나 흑자였다. 손익을 가른 것은 고객 수보다 차 한 대마다 받는 라이선스와 누가 개발비를 대느냐였다.

책은 일곱 장이다. 1장은 소프트웨어가 정의한다는 말의 실체를 세 층의 정의와 공통 척도로 가르고, 2025년 판매 상위 40종이 실제로 어디쯤인지 평가한다. 2장은 왜 지금 전환이 빨라졌는지를 원가와 OTA, 규제, 두 시계로 계산한다. 3장은 세는 대상에 따라 244배 벌어지는 시장 전망을 정의 사다리에 놓고 2035년까지의 기준·비관·낙관 시나리오를 다섯 동인의 가정표와 함께 낸다. 4장은 두뇌의 네 층마다 누가 쥐었고 이익이 어디에 쌓였는지 공시로 확인한다. 5장은 완성차 24곳과 공급사, 자체 소프트웨어 조직 10곳을 같은 틀에 놓고 만드는 값과 사는 값을 비교한다. 6장은 중국·미국·유럽·일본·한국·인도 여섯 지역의 판세와 두 스택 지도를 그린다. 7장은 약속 30건의 지연 지도에서 승자 조건을 읽고, 2035년의 세 갈래 길과 선행지표 12개, 이해관계자 여섯 유형의 결정을 정리한다.

읽는 법을 적어 둔다. 시간이 없는 독자는 요약 열두 항목과 각 장 첫머리의 ‘이 장의 핵심’ 면만 읽어도 결론과 핵심 숫자를 얻는다. 장마다 첫머리에 둔 ‘이 장의 수치 기준’ 상자에는 그 장이 쓴 정의와 범위, 기준일, 주요 출처, 가정이 있다. 같은 이름의 지표가 기관마다 다른 값을 가질 때는 본문에서 한 번만 차이를 짚고 대표값을 밝혔다. 그림과 표에는 모두 출처를 달았고, 남의 자료를 다시 그린 그림은 ‘자료를 바탕으로 LIMEN RESEARCH 재구성’으로 표기했다. 공개된 수치를 이 책이 직접 나누거나 더해 얻은 값에는 ‘LIMEN 계산’을, 공개 문서를 이 책의 규칙으로 읽어 매긴 결과에는 ‘LIMEN 평가’를 붙였고, 산식과 규칙은 그 자리나 표의 주에 적었다. 모형 산식으로 낸 값은 ‘LIMEN 산식’, 규칙대로 묶은 갈래는 ‘LIMEN 분류’, 이 책의 판단과 추정은 ‘LIMEN 판단’·‘LIMEN 추정’으로 적었다. 자율주행 단계는 미국 자동차기술자협회(SAE) 기준으로 L2·L3처럼 적어 SDV 등급표의 ‘레벨’과 구별했다. 업계 매체의 기고나 전문가의 개인 분석처럼 공식 통계로 확인되지 않은 자료를 쓴 곳은 본문에서 그 성격을 밝혔고, 요약과 장 첫머리의 결론에는 쓰지 않았다. 금액은 원자료의 통화를 그대로 적었다. 서로 다른 통화를 견준 자리에서만 주로 미국 국세청 연평균 환율로 바꾸고(시점 가격 비교는 그날의 기준환율) 기준일을 적었다. 시장 정의, 데이터 서열, 산식, 시나리오 가정, 언어별 출처 구성, 조사의 한계는 부록 C 조사 방법론에 모았고, 모든 그림과 표의 데이터는 데이터 팩으로 따로 낸다(요청은 limen.research@gmail.com). 같은 자료와 같은 가정을 쓰면 같은 결론에 닿도록 하는 것이 이 책의 목표다.

자료는 다섯 언어의 원문에서 모았다. 영어로는 미국 공시 전문 검색, 중국어로는 시장감독관리총국과 공업 정보화부의 공고와 국가표준 원문, 홍콩과 선전의 상장 문서, 일본어로는 경제산업성의 장표와 유가증권보고서, 독일어로는 완성차의 연차보고서와 업계 단체의 입장서, 한국어로는 공시와 법령을 읽었다. 특히 청구항과 학술 데이터베이스, 그리고 거래 상대방의 공시가 회사 발표를 검산하는 창구였다. 인터뷰와 설문은 하지 않았다. 업계 사람의 발언은 실적 발표와 공개 행사에서 나온 것만 썼다.

이 책의 분석과 추정, 전망은 공개 자료를 바탕으로 한 LIMEN RESEARCH의 해석이며 오류가 있을 수 있다. 확인되면 디지털판과 다음쇄에서 바로잡는다. 자료를 열어 준 기관과 회사, 원문을 공개한 연구자들에게 감사를 전한다. LIMEN은 라틴어로 문턱이다. 이 책이 차의 두뇌를 둘러싼 다음 문턱을 먼저 보려는 독자에게 쓸모 있는 지도가 되기를 바란다.

차례

—	머리말	iii
—	요약	xxv
01	소프트웨어가 정의한다는 말의 실체	1
1.1	정의가 셋인 용어	3
1.1.1	말의 출생 신고서 다시 읽기	3
1.1.1.1	완성차가 받아쓴 속도	6
1.1.1.2	특허와 논문이 가리키는 순서	6
1.1.2	세 층의 정의와 그 사이의 간극	11
1.1.3	나라마다 다른 번역어와 정의 주체	15
1.2	코드에서 모델로	20
1.2.1	AIDV라는 말은 누가 먼저 썼나	20
1.2.2	업데이트 파일 안의 변화	23
1.2.2.1	버전 번호와 모델 교체는 다르다	24
1.2.2.2	규제는 빈도를 막지 않고 기록하게 했다	27
1.2.2.3	인증은 모델 대신 과정을 본다	28
1.2.3	세대 교체와 차량의 어긋남	30
1.3	지금 양산차는 어디쯤인가	34
1.3.1	단계 틀 열 개를 한 척도로	34
1.3.2	판매 상위 40종 평가	41
1.3.3	지역이 갈라 놓은 두 개의 답	48
02	왜 지금인가, 원가와 규제의 두 시계	55
2.1	ECU 100개가 컴퓨터 네 대로	57
2.1.1	존 구조의 기원과 계보	58
2.1.1.1	2003년 특허에 이미 있던 존 제어기	58
2.1.1.2	모델 3, 위치로 묶은 첫 양산차	59
2.1.1.3	특허와 논문과 공시가 뒤따라온 순서	60
2.1.1.4	리비안의 존 구조에 매겨진 값	63
2.1.1.5	중국은 신흥 완성차가 먼저, 전통 브랜드가 뒤따라	63
2.1.1.6	유럽은 2025년, 미국 기존 완성차는 2027~2028년	63
2.1.2	대당으로 줄고 고정비로 늘는 원가	66
2.1.2.1	줄어드는 것, ECU와 배선	66
2.1.2.2	존 제어기 한 개의 실거래가	68
2.1.2.3	배선 값이 정하는 손익분기	69
2.1.2.4	늘어나는 것은 부품표 밖에	70
2.1.3	늦게 옮기는 쪽의 네 가지 사정	74
2.1.3.1	소프트웨어 층은 바꾸고 배선은 남긴 차	74
2.1.3.2	네 가지 사정	75

2.1.3.3	약속과 실제, 3년의 간격	76
2.1.3.4	두 단계로 가는 길	78
2.2	OTA, 편의 기능에서 규제 대상으로	80
2.2.1	중국 1,904회 가운데 13회	80
2.2.1.1	통고 한 장에 적힌 두 방향의 숫자	80
2.2.1.2	테슬라가 혼드는 비중	81
2.2.1.3	2020년에 이미 있던 신고 의무	84
2.2.1.4	조사가 끌어낸 리콜과 I 번호	85
2.2.1.5	규칙이 바뀐 달, 배포가 먼저 줄었다	86
2.2.2	미국은 테슬라를 빼면 아직 정비소	87
2.2.2.1	원자료 1만 건을 처리 방식으로 다시 세면	87
2.2.2.2	테슬라를 빼면 1%, OTA 선택이 늘어나는 중	90
2.2.2.3	테슬라 리콜의 98%라는 말	91
2.2.2.4	수리율, OTA가 끼면 12.6%p	91
2.2.2.5	NHTSA도 OTA를 따로 센다	92
2.2.2.6	규제기관이 밀어낸 소프트웨어 리콜	93
2.2.2.7	휴대전화에서 건너온 OTA, 1966년에 만든 리콜 절차	93
2.2.3	유럽·일본·한국, 인증과 실행 사이	94
2.2.3.1	관리 절차를 인증하는 R156	94
2.2.3.2	15개 그룹의 기록, 424건 가운데 제어계 12건	96
2.2.3.3	영국 원자료, 독일의 빈칸	96
2.2.3.4	일본, 수입차가 먼저 무선으로 고쳤다	98
2.2.3.5	한국, 정비업 규정을 풀기까지	99
2.3	규제가 두 스택을 법으로 굳힌다	100
2.3.1	미국 BIS 규정의 두 시험, 2027년형과 2030년형	101
2.3.1.1	좁은 범위, 넓은 주체	101
2.3.1.2	부담의 크기, 돈으로는 작다	103
2.3.1.3	같은 모회사, 엇갈린 판정	104
2.3.1.4	법으로 굳히려는 의회, 걸리는 메르세데스	105
2.3.1.5	공시에 드러난 노출, 중국 연계 기업이 대부분	106
2.3.2	EU, 데이터는 먼저 열고 공급사 제한은 뒤로	107
2.3.2.1	원영상은 열고 인식 결과는 닫는다	107
2.3.2.2	EU가 스스로 적은 형식승인의 한계	109
2.3.2.3	공급사 제한은 아직 법안	109
2.3.2.4	법을 기다리지 않는 회원국	111
2.3.3	중국, 표준으로 짓는 중국용 스택	112
2.3.3.1	강제 표준 다섯 개와 반년의 연기	112
2.3.3.2	한 시간 넘게 패킷을 뜨는 시험	113
2.3.3.3	L2 표준, R171보다 엄격하게	114
2.3.3.4	공급사를 형식의 일부로 만드는 조항	115
2.3.3.5	학습 데이터에 달린 숫자 문턱	116
2.3.3.6	거울상, 두 개의 스택이 구조가 되는 길	116
2.3.4	규제가 겨는 곳과 돈이 샌 곳, JLR 5주	117
2.3.4.1	차는 멀쩡했고 공장이 멈췄다	117
2.3.4.2	회사 밖에서 더 컸던 비용	117
2.3.4.3	어떤 규제에도 걸리지 않는 곳	119
2.3.4.4	사고 10건, 큰 손실은 공장·부품사·딜러 IT에서	120
2.3.4.5	SDV가 흐르는 경계	122

03

시장은 정의만큼 크고 돈은 완성차 밖으로 흐른다**125**

3.1	시장 규모는 정의 사다리로 읽는다	127
3.1.1	기관 전망 35건과 판 개정의 두 방향	127
3.1.2	정의 사다리 2035	134
3.1.3	하향식 390억 달러와 상향식 33억 달러	140
3.2	2035년 세 시나리오와 다섯 동인	148
3.2.1	동인 다섯 개와 가정표	148
3.2.2	기준·비관·낙관과 두뇌의 공급 주체	155
3.2.3	민감도와 선행지표	164
3.3	소프트웨어 매출을 숫자로 내는 완성차는 셋	169

3.3.1	테슬라·GM·리비안이 내는 세 가지 숫자	169
3.3.2	숫자가 없는 스물한 곳	175
3.3.3	중국의 무료화와 재유료화, EU 데이터법	184
04	두뇌를 이루는 네 층	193
4.1	다섯 공급사와 자체 칩의 문턱	195
4.1.1	엔비디아 52%의 정점과 650억 달러 파이프라인	196
4.1.1.1	무엇을 세느냐에 따라 네 배	197
4.1.1.2	엔비디아의 23억 달러, 퀄컴의 650억 달러	198
4.1.1.3	물량으로 버티는 모빌아이	199
4.1.1.4	라이선스가 칩을 넘은 호라이즌	200
4.1.1.5	세계 기준으로 본 순위와 칩 한 개의 값	201
4.1.1.6	중국 밖의 다음 세대 칩	203
4.1.2	자체 칩의 문턱, 연 10만~20만 대	204
4.1.3	메모리·파운드리·MCU, 칩 밖의 병목	210
4.1.4	BIS 규정 뒤의 칩 지도	214
4.2	인종 커널 로열티와 오픈소스 미들웨어	220
4.2.1	QNX 2억 7,500만 대와 수주 잔고(백로그) 9억 5,000만 달러	220
4.2.2	콧 OS를 나눠 가진 구글·화웨이·반마	225
4.2.3	오픈소스가 겨누는 층은 미들웨어	231
4.3	차 밖에서 갈리는 모델과 데이터	236
4.3.1	엔드투엔드에서 VLA·월드 모델·추론까지	236
4.3.2	학습 연산, 테슬라 한 곳이 중국 7곳 합의 두 배 가까이	243
4.3.3	대수는 원천을, 선별과 연산은 순환을 정한다	250
4.3.4	로보택시가 승용 두뇌로 돌아오는 길	257
4.4	연결·보안·차내 AI의 값과 위험	262
4.4.1	가격표가 붙은 차량 데이터	262
4.4.2	R155의 경계 밖에서 난 손실	267
4.4.3	차 밖에서 오는 콧의 두뇌	272
4.4.4	네 층 여섯 칸의 주인	277
05	완성차 24곳과 공급사의 전수 지도	281
5.1	미국·유럽 12곳, 자체 개발에서 동맹과 구매로	283
5.1.1	테슬라·GM·포드가 보여 준 미국의 세 갈래	283
5.1.1.1	테슬라, 네 층을 다 뚫 회사의 숫자	283
5.1.1.2	GM, 이름을 지키고 내용을 다시 짰 약속	286
5.1.1.3	포드, 전사 아키텍처를 접고 한 플랫폼에 건 회사	287
5.1.2	폭스바겐 그룹의 네 스택	288
5.1.2.1	카리아드, 부문 표에 남은 비용	289
5.1.2.2	중국 밖은 리비안, 계약서의 돈 흐름	289
5.1.2.3	중국은 샤오펑과 호라이즌, 두 번째 스택	292
5.1.3	층을 먼저 나눈 메르세데스와 BMW	293
5.1.3.1	규제보다 네 해 먼저 그린 지역별 스택	294
5.1.3.2	메르세데스, 미국·유럽은 엔비디아 중국은 모멘타	295
5.1.4	스텔란티스에서 루시드까지, 나머지 여섯 곳의 선택	298
5.1.4.1	스텔란티스, 파트너 일곱 곳의 배치도	298
5.1.4.2	르노, 첫 SDV를 뱅에 넣은 이유	300
5.1.4.3	볼보와 JLR, 이미 판 차의 두뇌	300
5.1.4.4	리비안과 루시드, 파는 쪽과 내려놓은 쪽	301
5.1.4.5	SDV를 가장 많이 말한 곳과 일정을 지킨 곳	302
5.2	중국 8곳과 세레스의 속도와 무료화	303
5.2.1	BYD는 왜 운전 보조를 공짜로 넣었나	304
5.2.1.1	세 등급, 모두 밖에서 산 칩	305
5.2.1.2	합작사 장부가 보여 준 관계의 이동	306
5.2.1.3	372만 대와 하루 2.3억 km를 읽는 법	306
5.2.1.4	자체 칩 쉬안지 A3, 두 번째 단계	308
5.2.2	두뇌를 파는 화웨이와 인왕	308

5.2.2.1	적자 두 해와 흑자 한 반기	310
5.2.2.2	지분 115억 위안의 성격	310
5.2.2.3	다섯 브랜드와 200만 대	312
5.2.2.4	무료화를 따르지 않은 가격표	313
5.2.3	샤오펑·리오토·니오의 자체 칩과 자체 모델	315
5.2.3.1	칩보다 3년 반 먼저 나온 칩 특허	315
5.2.3.2	니오, 가장 먼저 넣고 가장 먼저 떼어 낸 칩	315
5.2.3.3	리오토, 논문으로 먼저 증명한 칩과 모델	317
5.2.3.4	샤오펑, 두뇌를 수출한 신흥 전기차 업체	317
5.2.3.5	칩 문턱과 밖으로 꺼내는 장치	318
5.2.4	샤오미·지리·창안·체리, 후발과 대량	319
5.2.4.1	샤오미, 칩을 사고 모델을 만든 후발	319
5.2.4.2	지리, 두뇌를 계열 회사에 맡긴 그룹	321
5.2.4.3	창안, 첫 L3 허가와 1년 늦춘 양산	321
5.2.4.4	체리, 한 이름 아래 공급사 조합	322
5.2.4.5	약속보다 먼저 움직인 특허	322
5.3	일본·한국·인도 6곳의 늦은 출발	324
5.3.1	홀어졌다 다시 모인 일본 3사	324
5.3.1.1	혼다, 1년 만에 접은 자체 풀스택	325
5.3.1.2	도요타, 늦고 좁게 나온 아린	327
5.3.1.3	닛산, AIDV라는 이름을 먼저 건 구매자	328
5.3.1.4	특허가 보여 준 체급과 협력 영역	329
5.3.2	현대차그룹의 2022년 약속과 2028년 재약속	330
5.3.2.1	포티투닷에 들어간 1조 5,490억 원	331
5.3.2.2	두 수장, 두 센서 전략	332
5.3.2.3	데이터는 크게, 콕핏은 제때	333
5.3.3	인도, 엔지니어링 허브에서 완성차로	335
5.3.3.1	남의 SDV를 만드는 회사들	335
5.3.3.2	이름은 MAIA, 핵심 칩은 밖에서	335
5.3.3.3	플랫폼은 중국에서	336
5.3.3.4	관보 원문이 바로잡은 규제 일정	337
5.3.4	완성차 24곳 두뇌 조달 매트릭스	338
5.4	Tier-1의 재편과 두뇌 공급사	341
5.4.1	Tier-1이 떼어 낸 것과 사들인 것	342
5.4.1.1	독일 3사, 두뇌 조직부터 줄였다	342
5.4.1.2	애틀브와 하만, 떼어 낸 쪽과 사들인 쪽	344
5.4.1.3	특허와 논문, 매출 순위로 본 자리	346
5.4.2	두뇌 공급사 12곳, 누가 먼저 흑자에 닿았나	349
5.4.3	아시아 부품사의 좁아지는 자리	355
5.4.3.1	Desay SV, 네 개의 집계와 네 개의 순위	356
5.4.3.2	ECARX와 쉐더소프트, 한 고객과 중국 밖	359
5.4.3.3	한국 3사, 공개되지 않는 소프트웨어 매출	360
5.4.3.4	일본, 하드웨어의 규모와 물러남	361
5.5	자체 개발의 손익계산서	362
5.5.1	한 그룹에만 파는 조직의 수업료	363
5.5.1.1	카리아드, 1만 명 계획과 4,300명	363
5.5.1.2	포티투닷, 사람과 서버로 늘어난 비용	364
5.5.1.3	크루즈·Zenseact·아르고, 공사로 복원한 세 조직	365
5.5.2	여러 곳에 파는 조직이 흑자에 닿은 조건	368
5.5.2.1	모멘타, 라이선스가 바꾼 3년 반	369
5.5.2.2	호라이즌과 폭스바겐, 칩 설계비와 세 갈래의 돈	371
5.5.2.3	화웨이 인왕과 RV Tech, 손실을 누가 떠안았나	373
5.5.3	인원·1인당 비용·채용 공고로 본 조직 규모	375
5.5.3.1	채용 공고와 국민연금, 비상장 조직을 재는 창	376
5.5.3.2	줄인 곳과 모자란 곳	379
5.5.4	차 한 대 기준의 만드는 값과 사는 값	381

6.1.1	기본 사양이 된 L2와 위로 기운 도심 NOA	385
6.1.2	시장을 뒤따른 L2 표준과 규칙이 먼저 간 L3	392
6.1.3	차의 수출과 두뇌의 수출이 가는 두 길	396
6.2	미국·유럽의 국경과 그보다 먼저 갈라진 두 스택	401
6.2.1	중국 소프트웨어와 차체부터 걷어 낸 미국	401
6.2.2	두뇌보다 공장과 승인에 먼저 선을 긋는 유럽	405
6.2.3	세계 상위 20개 그룹의 두 스택 지도	409
6.2.4	밀려난 하드웨어 구독과 버티는 운전 보조 구독	413
6.3	일본·한국·인도의 서로 다른 병목	417
6.3.1	정의로 채우는 일본의 목표와 모자란 인재	417
6.3.2	한 해에 몰아 만든 한국의 제도와 한 그룹의 일정	420
6.3.3	남의 두뇌를 만드는 인도의 엔지니어링 허브	425
6.3.4	여섯 지역의 판세 비교	429

07 약속 30건이 알려 준 승자 조건과 내 자리 433

7.1	자연 지도로 읽는 승자 조건	435
7.1.1	석 달 안에 나온 14건과 2년 늦은 15건	435
7.1.1.1	표본을 고른 규칙	435
7.1.1.2	두 갈래로 갈린 결과	436
7.1.1.3	지역과 층으로 나눈 결과	439
7.1.1.4	약속을 얼마나 앞서 했나	441
7.1.1.5	공시 문장에 남은 약속	441
7.1.1.6	계획 오류와 참조 집단	443
7.1.2	회사가 밝힌 이유와 보도가 드러낸 이유	444
7.1.2.1	원인을 가르는 규칙	444
7.1.2.2	기술 5, 조직 4, 공급사 3	445
7.1.2.3	회사가 공개 문서에 적은 이유	446
7.1.2.4	L3에서는 승인이 순서를 정했다	448
7.1.2.5	밖에서 본 방향	448
7.1.3	제때 나온 11건의 공통점	449
7.1.3.1	좀게 약속하고 관문 뒤에 날짜를 말했다	450
7.1.3.2	약속 뒤 파트너를 바꾸지 않았다	451
7.1.3.3	결정권을 모으되 범위를 좁혔다	452
7.2	2035년 세 갈래 길과 선행지표	454
7.2.1	자체 폴스택 완성차와 완성차 밖의 두뇌	455
7.2.1.1	갈래를 가르는 규칙	455
7.2.1.2	2025~2026년의 이동은 두 방향이었다	456
7.2.1.3	갈래는 회사보다 차급과 지역에 붙는다	456
7.2.1.4	같은 질문에 두 개의 답	458
7.2.1.5	중국 통계의 두 얼굴	461
7.2.1.6	영혼과 몸	462
7.2.1.7	특허·논문 수와 설치 대수	463
7.2.2	선행지표 대시보드 12개	465
7.2.2.1	지표를 고른 기준	465
7.2.2.2	2026년 9월의 값	466
7.2.2.3	회사가 정의한 지표는 정의부터	466
7.2.2.4	보조 지표는 1~2년 먼저 움직인다	466
7.2.2.5	다시 계산하는 창구와 다음 판의 채점	469
7.3	이해관계자 여섯 유형의 결정	470
7.3.1	완성차의 증별 결정과 공급사의 국경 결정	470
7.3.1.1	44년 된 두 질문	470
7.3.1.2	층마다 다른 기준값	471
7.3.1.3	산 층은 도중에 바꾸지 않는다	472
7.3.1.4	공급사의 결정은 국경에서 시작한다	472
7.3.1.5	공시와 특허가 보여 주는 선택	474
7.3.1.6	완성차가 자기 자리를 찾는 표	475
7.3.1.7	공급사의 가격표는 공시에 있다	475
7.3.2	투자자가 읽을 숫자와 정책 담당이 고를 순서	476

7.3.2.1	숫자는 좁고 뜻은 다르다	476
7.3.2.2	SEC가 물은 것과 묻지 않은 것	478
7.3.2.3	칩 회사의 자동차 숫자	478
7.3.2.4	숫자가 없을 때 읽는 틸	479
7.3.2.5	정책 담당이 고를 순서	480
7.3.3	연구자와 학생이 다시 계산하는 법	483
7.3.3.1	다시 돌릴 수 있는 것	483
7.3.3.2	삼각검증은 기준을 밝혀야 뜻이 있다	484
7.3.3.3	접근 규칙과 라이선스	485
7.3.3.4	학생에게 남기는 지도	486
A	기업 프로파일	489
A.1	완성차, 미국·유럽 12곳	489
A.2	완성차, 중국 8곳과 세레스	495
A.3	완성차, 일본·한국 4곳	500
A.4	두뇌 공급사, 칩·모델·OS 10곳	501
A.5	Tier-1·부품사·메모리 8곳	506
B	연표	511
C	조사 방법론	515
C.1	시장 정의와 세분화 체계	515
C.2	데이터 서열	515
C.3	시장 규모 산식	516
C.4	시나리오 가정표	516
C.5	평가 규칙	517
C.6	통화와 기준일	518
C.7	출처 구성	519
C.8	특허·논문·공시 검색 창구	520
C.9	한계	520
C.10	정정 정책과 개정 이력	520
—	에필로그	523
—	약어 및 용어	527
—	참고문헌	533
—	찾아보기	567

그림 차례

S 요약

그림 S-1	두뇌의 여섯 칸과 주인 — 층 × 플레이어 유형, 칸마다 공개된 매출·이익 (2025-2026)	xxviii
그림 S-2	완성차 24곳의 두뇌 조달 매트릭스 (참고 3곳 포함, 2026.09 기준)	xxx
그림 S-3	두 스택 지도, 세계 판매 상위 20개 자동차 그룹의 중국용·중국 밖 두뇌 (2026.09 기준, LIMEN 평가)	xxxi

01 소프트웨어가 정의한다는 말의 실체

그림 1-1	SEC 공시 속 'software-defined vehicle(s)' 제출 건수, 회사 유형별 (2019-2026.09)	4
그림 1-2	리눅스 재단 AGL 가상화 백서의 표지와 서론 (2018.06)	5
그림 1-3	완성차별 SEC 'software-defined vehicle(s)' 제출 건수 (2019-2026.09 누적)	8
그림 1-4	제목에 SDV를 단 특허의 출원인, PATENTSCOPE 문헌 대 Google Patents 특허 패밀리 (2026.09)	8
그림 1-5	SDV를 제목·초록에 쓴 학술 문헌 수 (2018-2026.09, OpenAlex)	10
그림 1-6	SDV 정의 문서 11건의 평가 축과 분모, 구조·기능·경제 세 층	11
그림 1-7	일본 경제산업성의 SDV 정의와 유형 1-5 (모빌리티 DX 전략 2025년 개정판 p.8)	12
그림 1-8	존 구조에 거의 모든 소프트웨어를 OTA로 고치는 모델 수 (2020-2027, IEA 기준)	14
그림 1-9	정의 주체별로 세려는 대상과 쓰임새	15
그림 1-10	이 책의 기준, SDV·AIDV 정의와 경제 지표	15
그림 1-11	중국 45호 통지 원문의 제목부와 OTA 분류 관리 조항 (2025.02)	17
그림 1-12	다섯 언어의 SDV 번역어와 처음 쓴 주체 (2015-2026)	18
그림 1-13	법역별 정의에서 통계의 분모, 규제 대상으로 이어지는 길	19
그림 1-14	AIDV 계열 용례의 연표, 네 개 언어 (2021-2026)	21
그림 1-15	SEC 공시 속 SDV 대 AIDV 계열 표현 제출 건수 (2019-2026.09)	22
그림 1-16	엔비디아 자동차 매출의 마지막 별도 공시와 부문 개편 (FY2026-FY2027 1분기)	23
그림 1-17	코드에서 모델로, 업데이트 파일에 담기는 것과 검증·인증·배포 방식의 변화	24
그림 1-18	주행 모델 고객 배포 달력, 7곳 (2025.10-2026.09)	26
그림 1-19	모델 교체 배포 사이의 간격, 테슬라·리오토 (2025.10-2026.09, 일)	26
그림 1-20	중국 45호 통지의 OTA 네 갈래, 등록·허가 결정 흐름 (2025.02)	27
그림 1-21	중국의 OTA 버전 수, 45호 통지 전후 (2024-2026년 1분기, OTA 서비스 회사 집계)	28
그림 1-22	주행 모델 세대 교체와 차량 사용 기간의 어긋남 (2019-2035)	31
그림 1-23	테슬라 HW3의 한계와 증류판 배포 시차 (2026)	32
그림 1-24	볼보 EX90 코어 컴퓨터 교체 안내의 원문 문장, 미국 오너 지원 페이지 (2025)	33
그림 1-25	하드웨어를 바꾸는 대신 모델을 줄인 세 회사, 방식과 시차 (2025-2026)	33
그림 1-26	컴퓨터 세대 교체의 비용 부담 방식, 영향 대수와 교체 필요성으로 본 배치 (2022-2026)	35
그림 1-27	SDV 단계 틀의 등장 순서 (2021-2026)	36
그림 1-28	SDV 단계 틀 9개를 공통 척도에 옮긴 정렬 매트릭스와 SDV 시작선	38
그림 1-29	SDV 단계 틀 9개의 평가 축 비교	38
그림 1-30	중국이 등급을 매긴 것과 매기지 않은 것 (2020-2026)	40
그림 1-31	이 책의 공통 척도, 세 축과 단계 평가 규칙	41

표 차례

01 소프트웨어가 정의한다는 말의 실체

표 1-1	창구별 첫 용례 대조 (2015-2025)	7
표 1-2	완성차의 SEC 공시, 대형 완성차 10곳 대 신생·SPAC (2022-2026.09, 제출 건수)	9
표 1-3	창구·언어별 첫 용례와 첫 완성차 (2026.09 조회 기준)	10
표 1-4	SDV 정의 문서 일람, 원문 요지와 평가 축	13
표 1-5	같은 차 다섯 종의 세 층 평가 (2025-2026년형)	14
표 1-6	법역별 정의 주체와 문서, SDV라는 말을 쓰는지 여부	16
표 1-7	한국에서 제작사 무선 업데이트가 정비업 밖으로 나오기까지 (2021-2025)	19
표 1-8	AIDV 기원설과 확인된 더 이른 기록	21
표 1-9	SEC의 AIDV 계열 공시 25건, 회사별 (2024-2026.09)	22
표 1-10	완성차·공급사 36곳의 주행 모델 고객 배포 주기 평가 (2025.10-2026.09)	25
표 1-11	공개된 ISO/PAS 8800 인증 6건, 인증 대상과 범위 (2025.04-2026.09)	29
표 1-12	모델 OTA의 공정을 청구한 특허 4건 (2022-2026)	29
표 1-13	주행 모델 업데이트를 받아들이는 방식, 미국·중국·유럽 (2026.09)	30
표 1-14	지역별 차령과 사용 연수, 무엇을 세는가 (2021-2026)	31
표 1-15	차량 컴퓨터 세대 교체의 해법과 비용 부담 (2022-2026)	35
표 1-16	SDV 단계 틀 일람, 만든 곳과 평가 단위·기준 (2026.09 기준)	37
표 1-17	틀을 만든 쪽이 보는 업계의 현재 위치 (2021-2026)	39
표 1-18	SDV 성숙도 평가 기준을 찾은 창구와 결과 (2026.09.27 조회)	40
표 1-19	같은 차, 다른 레벨, 2026년형 도요타 RAV4를 다섯 틀로	41
표 1-20	표본 선정, 다섯 시장의 판매에 비례해 나는 중국 밖 20자리 (2025)	42
표 1-21	40종 표본이 세계 신차에서 차지하는 비중 (2025, 세계 신차를 세는 기준별)	42
표 1-22	40종 평가 근거, 어떤 문서가 무엇을 말했나 (2025-2026)	46
표 1-23	평가 민감도, 애매한 차를 옮길 때 공통 3 이상 비중 (2025 판매)	48
표 1-24	지역별 운전 보조 침투율의 정의 대조, 같은 70%가 아니다 (2022-2026)	50
표 1-25	다섯 시장과 중국의 판매 상위권, 평균 공통 척도와 문턱별 비중 (2025 판매)	51
표 1-26	같은 차, 다른 답, 시장이 공통 척도를 바꾼 세 사례 (2025-2026)	52

02 왜 지금인가, 원가와 규제의 두 시계

표 2-1	플랫폼별 E/E 구조 비교 (16개, 첫 양산 기준)	65
표 2-2	존 구조 용어의 5개 언어 대조	66
표 2-3	회사들이 발표한 존 구조 절감 수치 (비교 기준이 모두 다름)	67
표 2-4	배선을 줄이는 네 가지 수단과 적용 사례	68
표 2-5	차체 제어 장치의 공개 추정 가격과 상장 심사 서류 실거래가 (CNY/개)	69
표 2-6	차체·배선 총 절감 폭의 하향식·상향식 계산 비교 (중국 중형 신에너지차, CNY/대)	70
표 2-7	배선 값과 존 제어기 개수에 따른 차체·배선 총 대당 순증감 (LIMEN 산식, CNY/대)	71
표 2-8	늦게 옮기는 완성차의 소프트웨어 층과 하드웨어 구조 (발표 기준)	75
표 2-9	늦게 옮기는 이유, 회사별로 확인된 근거	77

요약

소프트웨어 정의 차량(SDV, Software-Defined Vehicle)은 회사들이 말한 날짜보다 늦게 왔고, 돈은 완성차보다 차의 두뇌를 이루는 층(칩과 메모리, 인증 커널의 로열티, 연결 요금)에 먼저 쌓였다. 2035년까지의 승부는 소프트웨어를 직접 짜느냐로 갈리지 않는다. **차의 두뇌**, 곧 칩과 주행 모델, 데이터 순환의 주도권을 쥐었느냐, 그리고 둘로 나뉜 시장마다 다른 스택을 돌릴 수 있느냐로 갈린다. 칩과 주행 모델, 데이터 순환을 모두 스스로 양산하는 완성차의 몫은 2030년 세계 신차의 10~14%(회사 단위, 전망)에 머문다. 아래 열두 가지는 이 책이 영어·중국어·일본어·독일어·한국어 1차 자료를 중심으로 확인한 사실과 그 위에 세운 전망이다. 수치의 정의와 기준일은 각 장 첫머리의 ‘이 장의 수치 기준’ 상자에, 산식과 가정은 부록 C에 있다.

01 SDV는 차를 파는 회사가 아니라 차에 무언가를 파는 회사가 먼저 쓴 말이고, 완성차의 공시 언어가 된 것은 2024년이다.

미국 증권거래위원회(SEC, Securities and Exchange Commission)에 제출된 공시 문서에서 ‘software-defined vehicle’을 처음 쓴 곳은 부품사 애플티브(2019)이고, 2019~2022년 이 구절이 든 공시 64건 가운데 완성차의 공시는 1건이다. 완성차의 공시가 한 해 10건을 넘은 해는 2024년(18건)이다 [1], [2]. 중국어 특허는 순서가 반대라 2020년까지 软件定义汽车(소프트웨어 정의 자동차)를 적은 출원 15건 가운데 7건이 완성차 것이었다 [3]. 확인한 법령 일곱 건 가운데 이 말을 법의 용어로 쓴 곳은 없다.

02 판매 상위 차의 대부분은 아직 공통 척도 2 이하이고, 중국과 중국 밖은 제어기 OTA에서는 같고 학습한 주행 모델에서 같린다.

공통 척도로 매긴 2025년 판매 상위 40종(중국 20·중국 밖 20) 가운데 여러 도메인에 무선 업데이트(OTA, Over-the-Air)로 새 기능을 받는 차(공통 3 이상)는 7종, 17.5%(대수 18.0%)이고 중국 상위 20종도 30%다 [4]~[6]. 제어기 일부를 무선으로 고칠 수 있는 차는 대수 기준 41% 대 42%로 같지만, 학습한 주행 모델을 OTA로 받는 차는 41% 대 5%다. 주행 모델을 분기 이하 주기로 고객 차에 배포한 곳은 완성차·공급사 36곳 가운데 테슬라와 리오토 둘이다 [7].

핵심 숫자 17.5% | 41% 대 5% | 2/36

→ 1장

03 존 구조의 원가 절감은 차급에 따라 갈리는 조건부 효과이고, 날짜를 못 박은 것은 규제다.

중국 부품 가격을 넣은 LIMEN 산식으로 존 제어기 3개를 다는 차는 배선 값이 대당 약 3,300위안을 넘어야 차체·배선 총 원가가 준다. 배선 값 5,000위안인 차는 약 420위안(8%) 싸지고, 세트 배선 평균 1,627위안인 차는 오히려 약 420위안 비싸진다 [8], [9]. 늘어나는 쪽은 고정비다. 폭스바겐은 리비안의 구조와 소프트웨어 라이선스에 12억 9,500만 달러를 냈고, 카리아드는 2025년 21억 8,000만 유로의 영업손실을 냈다 [10], [11]. 미국의 2027년형 소프트웨어 금지, 중국의 2027년 1월 L2 강제 표준, EU 공급사 제한 법안의 2027년 초 합의 목표는 같은 해에 몰린다 [12], [13].

핵심 숫자 3,300위안 | 21억 8,000만 유로 | 2027년

→ 2장

04 미국의 OTA 전용 리콜은 사실상 테슬라 한 회사의 현상이고, 중국의 2025년 OTA 리콜 대수 비중은 36.2%에서 25.7%로 내려왔으며 그 폭은 테슬라 리콜이 정한다.

2020~2025년 미국 OTA 전용 리콜 대수의 98.2%가 테슬라이고, 테슬라를 뺀 완성차의 소프트웨어 리콜 가운데 OTA가 들어간 몫은 2025년 29.2~33.9%다 [14]. 중국의 2025년 리콜 통고에는 OTA 업그레이드 보고 1,904회와 OTA 리콜 13회가 나란히 적혀 있고, OTA 리콜의 대수 비중은 2024년 36.2%에서 2025년 25.7%로 내려왔다 [15]. 2025년 완성차 최대 사이버 손실인 JLR의 생산 5주 중단(영국 경제 손실 추정 19억 파운드)은 차량 사이버 규제의 범위 밖인 공장·IT에서 났다 [16].

핵심 숫자 98.2% | 1,904회 대 13회 | 19억 파운드

→ 2장

05 ‘SDV 시장’은 세는 대상에 따라 244배 벌어지고, LIMEN 기준 시나리오에서 2035년 세계 신차의 68.7%가 SDV, 55.5%가 AI 정의 차량(AIDV, AI-Defined Vehicle)이 된다. AIDV 값은 상한이다.

2035년 한 해로 맞춘 공개 전망은 자율주행 소프트웨어 70억 달러에서 SDV 차량 가치 1조 7,074억 달러까지 다섯 계단으로 갈린다 [17], [18]. LIMEN 기준 시나리오에서 제어계 소프트웨어를 무선으로 고칠 수 있는 SDV는 2035년 세계 신차의 68.7%(비관 58.8% · 낙관 80.0%), 학습한 주행 모델을 무선으로 받는 AIDV는 55.5%(39.8~73.1%)다. AIDV 값은 내비게이션 연동 운전 보조(NO, Navigate on Autopilot)급 탑재를 기준으로 센 상한이다. 운전자가 눈을 때도 되는 L3 이상은 8.1%다 [19], [20]. 차 한 대 단위로 세면 완성차가 스스로 만든 두뇌를 실은 차는 2030년 세계 신차의 약 11%(1,012만 대)에 머문다.

핵심 숫자 244배 | 68.7% | 55.5%(상한) | 8.1%

→ 3장

06 소프트웨어 관련 금액을 정기 공시하는 완성차는 조사 대상 24곳 가운데 테슬라·GM·리비안 셋이고, 회사가 공개한 이연매출 잔액은 GM이 테슬라보다 크다.

테슬라의 소프트웨어 관련 이연매출(미리 받았지만 아직 매출로 잡지 않은 금액)은 2026년 6월 말 40억 5,000만 달러(회계 주식, 무료 충전 포함)다 [57]. GM의 소프트웨어·서비스 이연매출 잔액은 같은 시점 63억 달러(경영진 지표, 2025년형부터 8년 기본으로 넣은 온스타 번들 포함)다 [58]. 두 값은 정의가 다르다. 회사마다 소프트웨어로 벌 돈을 가장 가깝게 보여 주는 지표를 하나씩 골라 나란히 둔 것일 뿐, 같은 자로 잰 값이 아니다. 나머지 스물한 곳은 목표만 있거나 과금은 하되 매출을 밝히지 않거나 다른 매출과 합산한다. 중국에서는 BYD가 2025년 2월 운전 보조를 기본 탑재로 돌려 과금 기준선을 0으로 내렸고, 2026년 4월부터는 상위 사양에 값이 다시 붙었다 [59]~[61].

핵심 숫자 3곳 | 63억 달러 대 40억 5,000만 달러

→ 3장

07 2026년 공시로 확인되는 두뇌의 이익은 칩과 메모리, 인증 커널의 로열티, 연결 요금에 쌓였고, 주행 모델의 승부는 차 밖에서 갈린다.

마이크론의 자동차·임베디드 사업부(산업용 제품이 섞인 사업부)는 2026년 9월 3일 끝난 분기에 매출 68억 2,400만 달러를 영업이익률 79%로 올렸다. 엔비디아 자동차 부문의 한 해 매출 23억 달러의 약 세 배다 [22], [62]. 인증 커널 QNX는 누적 2억 7,500만 대에 들어가 2026 회계연도 매출 2억 6,800만 달러를 냈고 앞으로 받을 로열티 수주 잔고(백로그, 회사 추정)는 9억 5,000만 달러다 [28]. 중국 운전 보조 도메인 칩에서 엔비디아 몫은 2025년 52.1%로 정점을 찍고 2026년 상반기 45.0%로 내려왔으며, 완성차 자체 칩이 수지를 맞추는 물량은 연 10만~20만 대로 추정된다(LIMEN 계산)

그림 S-1 두뇌의 여섯 칸과 주인 — 층 × 플레이어 유형, 칸마다 공개된 매출·이익 (2025-2026)

층 ↓ 대표 회사 →	자체 풀스택 완성차 테슬라 · BYD	중국 두뇌 공급사 화웨이 · 호라이즌	미국 빅테크·칩 엔비디아 · 퀄컴 · 구글	전통 Tier-1· 소프트웨어 모빌아이 · QNX	기타 완성차 GM · 메르세데스	공개된 매출·이익 원 통화 · 공개 값
1 ● 칩·메모리	① 자체 칩 탑재 4곳 + 칩만 양산 1곳(BYD, 탑재 차 2027 예정·보도) · 문턱 연 10만~20만 대	① 화웨이와 호라이즌 — 중국 칩 + 완성차 자체 칩 합 31.9%(중국 도메인 칩, 2026 상반기)	● 엔비디아 45.0%(중국 도메인 칩, 2026 상반기) · 퀄컴 콕핏 도메인 칩 71.2%(중국, 2026.1-7)	① 모빌아이 EyeQ	○ 구매	자동차 부문 매출 엔비디아 FY2026 23억 달러 퀄컴 FY2025 39.57억 달러 모빌아이 2025 18.94억 달러 호라이즌 2025 37.58억 위안 마이크론 46.34억 달러 자동차·임베디드 영업이익률 75% 한 분기
2 ● OS·미들웨어	① 자체 차량 OS(세계 승용 신차의 3.1%, 2025)	① 화웨이 HarmonySpace · 반마(Banma)	● 구글 AAOS(Google built-in)	● QNX 인증 커널 로열티 (누적 탑재 2.75억 대)	○ 라이선스	QNX FY2026 2.68억 달러 윈드리버 영업권 손상 2025 6.48억 달러
3 주행 모델·데이터 승부는 차 뺌	● 테슬라(H100 환산 23만 개, 설치 용량 2026.03) · BYD(탑재 372만 대 · 하루 2.3억 km)	● 화웨이 ADS 누적 200만 대 (2026.09) · 모멘타	① 엔비디아 Alpamayo (오픈 가중치) · 웨이모 (로보택시)	○	○ 공급사 두뇌 채택	비용 쪽이 먼저 250억 달러 이상 테슬라 2026 설비투자 · 회사 전체 180억 위안 이상 화웨이 2026 주행 보조 연구개발
4 콕핏 AI(LLM)	① 자체 모델 (니오· 샤오펑·샤오마· 리오토) · DeepSeek 증류 (지리)	● 음성 아이플라이트 42.6% · 시스퍼치 25.1%(중국 장착, 2026.1-7) · 반마(Banma)	● 구글 Gemini (GM 미국 약 400만 대 업데이트 대상) · MS·OpenAI · 아마존 · xAI	① Cerence (세계 생산의 50%에 기술, 회사 발표)	○ 빅테크 모델 탑재 · GM 자체 비서 예고	LLM 별도 요금 사례 없음 2.52억 달러 Cerence 매출 · FY2025
5 연결·데이터 접근	● 테슬라 Premium 월 9.99달러 · Fleet API 사용량 과금	○	○	○ 텔레매틱스 모듈	● GM 온스타 1,200만 명 · 메르세데스 제3자 가격 3.84유로/대·월	GM 온스타 가입자 1,200만 명 테슬라 Premium 월 9.99달러 데이터 판매 한 대 26-61센트 (Wejo 2022 매출 840만 달러)
6 보안	○ CSMS 인증 의무	○ CSMS 인증 의무	① 보안 소프트웨어	① 보안 전문 기업	○ CSMS 인증 의무	82억~144억 달러 보안 시장 2030년 · 기관 5곳 손실은 규제 밖 · JLR 영국 경제 손실 추정 19억 파운드 회사 예외 비용 2.6억 파운드

● 주도 ○ 경쟁 ○ 참여 — 없음 ● 돈이 확실히 쌓인 층

층 6 × 플레이어 유형 5 · 2025-2026 공개 자료 · 값은 합산하지 않음

확실한 이익 칩·메모리 · 인증 커널 로열티 · 연결 요금	완성차가 주도권을 쥔 칸 물량이 밝혀 주는 연결·데이터 창구
-------------------------------------	--------------------------------------

© LIMEN RESEARCH

출처: 각사 실적 공시·발표와 NE时代·盖世汽车研究院 집계, 규제 원문, 조사기관 전망 (2025-2026) 자료를 바탕으로 LIMEN RESEARCH 재구성 [16], [21]-[56]

주: ● ○ — 표시는 4장의 공개 자료를 근거로 한 LIMEN 평가다. ● 주도(그 칸의 매출·점유 1위권 또는 사실상 표준) · ○ 경쟁(의미 있는 대안) · ○ 참여(구매·채택) · — 없음. 매출·이익은 공개값만 원 통화로 적었고 통화가 달라 합산하지 않는다

[21], [63]. 학습 연산은 테슬라 한 곳이 H100 환산 23만 개로 공개된 중국 완성차와 화웨이를 합친 것의 1.7-2.0배다 [33].

핵심 숫자 79% | 9억 5,000만 달러 | 45.0% | 연 10만-20만 대 → 4장

08 칩과 주행 모델을 모두 스스로 양산하는 완성차는 테슬라·샤오펑·리오토·니오 넷 (주행 모델 일부가 공급사 방식이고, 자체 칩은 칩 양산을 발표했지만 탑재 차가 2027년 예정인 BYD를 더하면 다섯)이고, 테슬라를 뺀 미국·유럽 11곳 가운데 첫 약속의 해에 양산까지 간 곳은 BMW 하나다(양산 기준이고, 첫 고객 인도는 기한보다 한 달 늦은 2026년 1월).

24곳을 두뇌 조달 유형으로 가르면 자체 풀스택 5, 자체 모델형 5, 동맹형 6, 공급사 두뇌형 8이다 (BYD와 목표 기준인 현대차그룹을 빼면 4·4·6·8) [64], [65]. 중국 밖 완성차 16곳 가운데 8곳은 중국에서 파는 차에 본사와 다른 두뇌를 쓰고 그 가운데 7곳이 모멘타를 주 공급사로 골랐다 [66], [67]. 한 그룹에만 파는 소프트웨어 조직은 최근 연도 매출의 1-13배를 잃었고(개발비를 모회사가 대금으로 치르는 우분은 예외), 여러 곳에 파는 조직은 0.63배 이하이거나 흑자였다 [11], [20], [68]. 손익을 가른 것은 고객 수보다 차 한 대마다 받는 라이선스와 누가 개발비를 대느냐였다.

핵심 숫자 5 | 5 | 6 | 8 | BMW 1곳 | 7곳 모멘타

→ 5장

09 세계 판매 상위 20개 그룹 가운데 10곳은 2026년 이미 중국용과 나머지용 두뇌를 따로 쓴다. 두 스택을 먼저 가른 것은 시장과 중국의 데이터 규칙이었고, 미국의 규제가 뒤따라 그 선을 굳혔으며 EU는 입법 중이다.

10곳은 중국에서 파는 차의 운전 보조 두뇌를 중국 밖 차와 다른 공급사에서 받고, 그 가운데 7곳은 콕핏 LLM까지 두 층을 모두 갈랐다 [66], [107], [108]. BMW는 2021년 3월 연례 기자회견에서 이미 지역별 기술 스택을 원칙으로 걸었고, 미국 상무부 산업안보국(BIS, Bureau of Industry and Security)의 커넥티드카 규정은 2025년 3월 발효해 그 선을 법으로 굳혔다 [12], [64]. 중국 승용 신차의 L2 탑재율은 2026년 들어 70.5%, NOA는 34.2%이고 L2 강제 표준은 탑재율이 60%를 넘는 뒤에 나왔다 [109]. 캘리포니아 시험 주행에서 중국 연계 기업의 몫은 2020년 14.9%에서 2024년 3.1%로 줄었다 [110]. 일본의 2030년 SDV 소프트웨어 인재 부족 5.1만 명은 AI가 11.4만 명분의 일을 대신한다는 가정을 넣은 값이다 [19].

핵심 숫자 20곳 중 10 | 70.5% | 14.9% → 3.1%

→ 6장

그림 S-2 완성차 24곳의 두뇌 조달 매트릭스 (참고 3곳 포함, 2026.09 기준)

완성차 24곳 전수 + 참고 3곳 · 2026.09 기준 · LIMEN 분류(분류 규칙은 본문 상자)

● 자체 ○ 공동·합작·계열 ○ 구매 🌀 점선 = 계획

회사	① 조달 유형	② 주행 칩	③ 주행 모델	④ OS·콕핏	⑤ 공개 KPI	⑥ 첫 약속 평가	⑦ 중국 전용 두뇌	⑧ 2030 방향
미국 5곳	테슬라	자체 폴스택	● 자체 AI4 · AI5 설계 완료	● FSD v14	● 자체	FSD 유료 고객 148만 이연매출 40.5억 달러	지연 AI5 +18 예정	-
	GM	자체 모델형	○ 엔비디아 Thor(2028)	● 슈퍼크루즈 + 크루즈	● 자체 + 구글	OnStar 1,200만 이연매출 63억 달러	(명목 준수) Ultifi	모멘타
	포드	공급사 두뇌형	○ 모빌아이 EyeQ	● 블루크루즈 + 모빌아이	● SYNC	없음	취소 FNV4	-
	리비안	자체 모델형	○ 엔비디아 → 자체 RAP1(2026 말)*	● 자체	● 자체	소프트웨어·서비스 부문 매출	준수 R2	-
	루시드	공급사 두뇌형	○ 엔비디아 Thor	○ 엔비디아 DRIVE AV	● 자체	없음	(없음) 자체 → 엔비디아	-
유럽 7곳	폭스바겐	동맹형	● 모빌아이 · 호라이즌 · 샤오핑	● 보쉬 공동 · 카리존 · 샤오핑	● 카리아드 · RV Tech-CEA	카리아드 부문 손익	지연 E³ 2.0 +36 예정	샤오핑·호라이즌 모멘타(아우디)
	메르세데스	공급사 두뇌형	○ 엔비디아	○ 엔비디아 DRIVE AV	● MB.OS	목표 뒤 미공시	지연 +8 · 양산 +4	모멘타 (지분 6.97%)
	BMW	동맹형	○ 퀄컴	● 퀄컴 공동	● OS X + QNX	미공시	준수 양산 기준	모멘타
	스텔란티스	공급사 두뇌형	○ 퀄컴 · 엔비디아	○ 웨이브	● SmartCockpit	2021 목표 미갱신	지연 +36 예정	-
	르노	공급사 두뇌형	○ 퀄컴	○ Snapdragon Ride	● 구글과 공동	미공시	(평가 보류)	-
	볼보	자체 모델형	○ 엔비디아 Orin	● Zenseact (자회사)	● HuginCore + 구글	미공시	지연 EX90 +6	-
	JLR	공급사 두뇌형	○ 엔비디아(계획)	○ 엔비디아(계획)	🌀 자체(계획)	없음	미이행	-
중국 8곳	BYD	폴스택 (부분)	● 쉬안지 A3* + 엔비디아·호라이즌	● C 자체 · A·B 모멘타(보도)	● 자체	신의 눈 보유 372만 대	-	해당 없음
	샤오핑	자체 폴스택	● 튜링	● VLA 2.0	● 자체	서비스·기타 매출 83.41억 위안	준수 튜링	해당 없음
	리오토	자체 폴스택	● M100	● VLA	● 헤일로 OS (공개)	-	소폭 MindVLA +1	해당 없음
	니오	자체 폴스택	● NX9031	● NWM	● 자체	칩 출하 15만 세트	준수 NX9031	해당 없음
	샤오미	자체 모델형	○ 엔비디아 Thor	● HAD · MiMo	미확인	부문 경영수익 9억 위안	준수 SU7	해당 없음
	지리	동맹형	○ 블랙서서미 · 호라이즌·엔비디아	● G-Pilot (계열 합작)	미확인	탑재 약 50만 대	-	해당 없음
	창안	동맹형	○ 호라이즌 · 화웨이	● 텐수 자체 + 화웨이 인왕	미확인	중국 첫 L3 허가	지연 L3 +12 예정	해당 없음
	체리	공급사 두뇌형	○ 호라이즌 · 퀄컴 · 엔비디아	○ 공급사 조합	미확인	-	-	해당 없음
대한 1곳	세레스	공급사 두뇌형	○ 화웨이	○ 화웨이 천쿤	○ 화웨이 홍명	화웨이 인왕 조달 223.35억 위안	-	해당 없음
일본 4곳	도요타	동맹형	○ 엔비디아 Orin	● TSS(그룹) + 웨이모 협력	● 아린	우븐 손익 103억 엔	준수 범위 축소	모멘타 · 화웨이 콕핏
	혼다	동맹형	● 닛산과 공동 HPC(2029)	● Helm.ai 공동	● ASIMO OS → 닛산과 공동	없음	취소 0 시리즈	모멘타
	닛산	공급사 두뇌형	○ 엔비디아 (로보택시)	○ 웨이브(2027)	● 혼다와 공동	AI 주행 90% 목표	(평가 보류)	모멘타
	현대차그룹	모델형 (목표)	○ 엔비디아 (2028 표준)	● 엔비디아 기반 → 아트리아(2029)	● Pleos	Pleos Connect 목표	지연 SDV +27 준수 Pleos	모멘타
대한 1곳	마힌드라	공급사 두뇌형	○ 퀄컴 · 모빌아이	○ 모빌아이 (2027~ Tier-1)	● MAIA	전기차 투자 1,600억 루피	-	-
인도 1곳	타타 모터스	공급사 두뇌형	미공개	○ 공급사(비공개)	○ 체리-JLR 플랫폼(아비나)	-	지연 아비나 +24 예정	-

유형별 곳 수(24곳) 자체 폴스택 ■■■■■ 5곳 자체 모델형 ■■■■■ 5곳 동맹형 ■■■■■ 6곳 공급사 두뇌형 ■■■■■ 8곳

■ KPI 공개 🌀 목표만 공개 ↑ 자체 쪽 ↓ 공급사 쪽 → 유지 ■ 모멘타가 주 공급인 7곳 □ 자체 폴스택

괄호 속 2027년 이후 연도는 회사가 밝힌 예정 · * = 탑재 차 아직 없음(2026.10 기준 — 리비안 RAP1 2026 말 예정 · BYD 쉬안지 A3는 칩만 양산)

시사점 칩과 주행 모델을 모두 스스로 친 곳은 24곳 가운데 테슬라·샤오핑·리오토·니오 넷이고, BYD는 주행 모델 부분 자체다. 유럽 7곳 가운데 4곳은 주행 모델을 사고, 중국 밖 16곳 가운데 8곳은 중국에서 다른 두뇌를 쓴다(7곳은 모멘타가 주 공급사)

© LIMEN RESEARCH

출처: 각사 공시·발표·보도와 이 책 5.1~5.3·7.1~7.2 분류 (2020.10~2026.09) 자료를 바탕으로 LIMEN RESEARCH 재구성 [10], [65]~[67], [69]~[106]

주: 분류 규칙은 5.3.4 상자(BYD는 주행 모델 일부만 자체이고 자체 칩 탑재 차는 2027년 예정, 현대차그룹은 목표 기준 — 둘을 빼면 자체 폴스택 4 · 자체 모델형 4). 약속 열은 7장 약속 30건과 같은 기준(기한 대비 개월). 중국 전용 두뇌 열의 '모멘타 7곳'은 모멘타가 주 공급사인 곳이고, 아우디 한 모델에만 쓰는 폭스바겐은 넣지 않았다. 참고 3곳(세레스·마힌드라·타타 모터스)은 24곳 집계에 넣지 않았다

그림 S-3 두 스택 지도, 세계 판매 상위 20개 자동차 그룹의 중국용·중국 밖 두뇌 (2026.09 기준, LIMEN 평가)

세계 판매 상위 20개 자동차 그룹 전수 · 2026.09 기준 · LIMEN 평가

평가는 공개 발표 기준 · 차종마다 다를 수 있음

그룹 2025 판매 순위	중국에서 파는 차		중국 밖에서 파는 차		평가
	운전 보조 두뇌	콕핏 AI	운전 보조 두뇌	콕핏 AI	

● 두 스택 10곳 운전 보조 두뇌가 중국 안팎 판매 차에서 다른 공급사(콕핏 LLM까지 다르면 두 층) · 2026년 양산·판매 확인

도요타 1위	두 층	모멘타 · 호라이즌 J6B	화웨이 HarmonyOS 콕핏 · 샤오미 생태계	엔비디아(차세대 Orin · DriveOS)	아린 기반 멀티미디어(자체)	●
폭스바겐 2위	두 층	카리존 · 샤오핑 · 화웨이 · 모멘타 · Zhuoyu	바이두 ERNIE · 딥시크	모빌아이 · RV Tech (리비안 합작)	ChatGPT(세렌스 경유, 유럽)	●
현대차그룹 3위	두 층	모멘타(아이오닉 V)	바이두 ERNIE · 더우바오	엔비디아 Hyperion(차세대)	Gleo AI(자체)	●
GM 4위	두 층	모멘타(뷰익 · 캐딜락)	딥시크 R1(바이두 콕핏 모델 경유)	슈퍼크루즈(자체) · 엔비디아 Thor(2028)	구글 Gemini	●
혼다 9~10위		모멘타(혼다 중국)	딥시크('예' 브랜드)	혼다 센싱 · 닛산과 공동 ECU-OS(FY2029~)	미공개	●
닛산 10~11위	두 층	모멘타(N7)	딥시크 R1(N7)	웨이브(2027) · 엔비디아 Hyperion	AI Partner(자체)	●
지리 8~9위		G-Pilot(자체)	자체	볼보(엔비디아 · 자체) · 폴스타(미국 볼허)	구글(볼보)	● 브랜드별
BMW 11~20위	두 층	모멘타(새 iX3 중국)	알리바바 Qwen · 딥시크	퀄컴 공동 스택	아마존 Alexa+	●
메르세데스 11~20위	두 층	모멘타(CLA 중국)	바이트댄스 더우바오	엔비디아	구글 Gemini	●
마쓰다 11~20위		창안 EZ-6 · EZ-60 플랫폼(라이다 NOA)	더우바오 · iFlytek Spark(EZ-60)	자사 차 · 창안 차(6e · CX-6e) 유럽 판매	미공개	● 모델별

● 반쪽 8곳 운전 보조 두뇌는 같은 계열, 데이터·지도·LLM만 분리 · 역방향 합작 통로 · 중국 그룹의 수출용 축소 구성

스텔란티스 5위	자사 브랜드 판매 미미		STLA AutoDrive · 퀄컴-엔비디아-웨이브	미스트랄 AI	● 역방향 Leapmotor 51%
BYD 6위	신의 눈 (자체 · 일부 모멘타)	● 자체	수출차 기능 축소(호주) 미국 판매 없음	미공개	● 수출용
포드 7~8위	블루크루즈 중국판(이투통 지도)	● 미공개	블루크루즈(모빌아이 EyeQ)	구글 Gemini	● 지도
상하이자동차 7위 또는 12~20위	모멘타(IM 모터스) 등	● 자체	MG 중국 밖: 지역 법규 맞춤 L2	나라별 콕핏	● 수출용
체리 11~20위	자체(Falcon) · 화웨이(Luxeed)	● 자체	오모다 · 재쿠(R171 관리체계 심사 통과)	미공개	● 수출용
창안 11~20위	화웨이(Avatr 공동 개발) · 자체	● 화웨이	미공개	미공개	● 수출용
창청 11~20위	Coffee Pilot(자체)	● Coffee OS(자체)	미공개	미공개	● 수출용
테슬라 11~20위	FSD 같은 계열 · 중국 학습 센터	● 더우바오 · 딥시크	FSD	xAI Grok	● 데이터·LLM

○ 한 스택 2곳 중국 승용 판매가 없음

스즈키 10~11위	중국 철수(2018)	● 자체 · 공급사	—	○
르노 11~20위	중국 승용 철수(2020)	● 퀄컴 등	구글	○

■ 중국계 공급사 ■ 미국계 ■ 완성차 자체 ■ 그 밖 ● 오른쪽 위 점 = 둘째 콕핏 ● 두 스택 ● 반쪽 ○ 한 스택 □ 흰 칸 = 판매 없음 · 미공개

결론

● 10 두 스택 ● 8 반쪽 ○ 2 한 스택

상위 20개 그룹의 절반이 이미 두 스택이고, 7곳은 운전 보조와 콕핏을 모두 갈랐다

© LIMEN RESEARCH

출처: 각사 발표 · 공시와 매체 보도를 바탕으로 LIMEN RESEARCH 평가 [12], [34], [66], [73], [78], [81], [82], [95], [97], [104], [107], [108], [111]~[149]

주: ● 두 스택 = 중국 판매 차의 운전 보조 두뇌가 중국 밖 판매 차와 다른 공급사(콕핏 LLM까지 다르면 두 층으로 표시)이고 2026년 양산·판매(사전 계약 포함) 확인 · ● = 운전 보조 두뇌는 같은 계열이고 데이터·지도·LLM만 분리, 역방향 합작 통로, 또는 중국 그룹의 수출용 축소 구성 · ○ = 중국 승용 판매가 없어 한 스택. 순위는 두 집계가 달라 범위로 적었다. 평가는 공개 발표 기준이고 차종별로 다를 수 있다

10 두뇌 약속 30건 가운데 14건은 기한 안이나 석 달 안에 나왔고, 15건은 취소되거나 평균 25개월 늦었다. 결과를 가른 것은 약속의 모양과 약속 뒤 파트너 교체였다.

2019~2025년에 나온 SDV·AIDV 두뇌 약속 30건 가운데 기한 안에 나온 것은 11건(37%), 석 달 안까지 넓히면 14건(47%)이고, 늦은 13건은 평균 25개월(중앙값 24개월) 밀렸다(테슬라 사이버캡 대량 양산 1건은 기한이 오지 않아 평가를 미뤘다). 13건 가운데 9건은 아직 나오지 않아 회사가 다시 잡은 목표나 2026년 9월까지의 최소 지연으로 켜고, 이미 나온 4건의 평균은 20.5개월이다 [150], [151]. 늦거나 취소된 15건의 주원인은 기술 5, 조직 4, 공급사 3, 시장 2, 미상 1로 조직과 공급사를 합쳐도 절반에 못 미친다. 가장 큰 차이는 약속 뒤 파트너·구조 교체로, 늦은 쪽 8건에 제때 나온 쪽 0건이다 [152]. 제때 나온 약속은 범위가 좁았거나 승인·칩 설계 완료 같은 관문을 넘긴 뒤에 날짜를 말했다. SEC와 완성차 14곳이 주고받은 공개 서신 462건에 차값에 섞인 소프트웨어 매출을 떼어 보이라는 요구는 한 건도 없다 [153].

핵심 숫자 37% | 25개월 | 8건 대 0건 | 0/462

→ 7장

11 2030년 완성차의 길은 자체 풀스택·자체 모델형·동맹형·공급사 두뇌형으로 모이고, 차 한 대 단위로 세면 AIDV 두뇌의 68.2%가 완성차 밖에서 온다.

칩부터 데이터까지 스스로 양산하는 완성차는 2027년 일곱 곳으로 늘어다(주행 모델 일부가 공급사 방식인 BYD 포함, 회사가 밝힌 칩 일정 기준) 2030년 세계 신차의 10~14%에 그친다. 회사 판매로 가중하면 동맹형 33~39%와 공급사 두뇌형 25~43%가 겹쳐 표본 밖 물량 가정에 따라 순위가 바뀐다(전망, LIMEN 기준 시나리오). 차 한 대에 실린 주행 모델을 누가 만들었는지로 세면 2030년 AIDV 두뇌의 68.2%(53.6~77.9%)가 완성차 밖에서 온다. 상장 공급사 모멘타가 의뢰한 조사기관 CIC 한 곳의 비율로 계산한 값이고 같은 정의의 두 번째 전망은 없다 [20], [154], [155]. 선행지표 12개는 7.2.2의 대시보드에 창구·주기·기준선과 함께 있다.

핵심 숫자 10~14% | 동맹형 33~39% | 68.2%(53.6~77.9%)

→ 7장

12 이해관계자마다 2027~2030년에 내릴 결정은 서로 다르다.

완성차는 칩·주행 모델·데이터·OS·조직 가운데 어느 층을 스스로 맡을지 약속 전에 정하고, 산 층은 계약으로 경계를 긋고, 중국용과 나머지용 두 스택을 따로 돌릴 준비를 한다(7.3.1). 공급사는 갈라진 두 시장 가운데 어디에 제품과 공장을 둘지, 차 한 대마다 받는 라이선스 구조를 어떻게 세울지 정한다. 투자자는 소프트웨어 숫자를 공시하는 곳과 아닌 곳을 나눠 읽고, 두뇌 공급사의 장부(모빌아이 EyeQ 출하는 2026년 2분기 세계 생산의 43.2% 규모 — LIMEN 계산·QNX 로열티 수주 잔고)에서 먼저 돈을 찾는다 [28], [156]. 정책 담당은 시장이 먼저 커진 중국과 규제가 먼저 나온 미국의

순서가 보급과 공급망을 어떻게 갈랐는지를 7.3.2에서 본다. 연구자와 학생은 장마다 실린 평가표·가정표·원자료와 부록 C의 산식으로 판단을 다시 계산할 수 있다.

핵심 숫자 24곳 가운데 공시 3곳 | 43.2%(LIMEN 계산)

→ 7장

소프트웨어가 정의한다는 말의 실체

“SDV는 이미 왔다”는 말은 어떤 정의로, 어떤 차를 셀 때 맞는가

이 장의 구성

1.1	정의를 셋인 용어	3
1.2	코드에서 모델로	20
1.3	지금 양산차는 어디쯤인가	34

소프트웨어 정의 차량(SDV, Software-Defined Vehicle)이라는 말은 차를 파는 회사보다 차에 무언가를 파는 회사가 먼저 썼다. 영어 문서와 미국 공시, 특히 제목에서 첫 사용자는 무선 업데이트(OTA, Over-the-Air) 소프트웨어 회사와 부품사였고, 완성차의 공시 문서가 한 해 열 건을 넘긴 것은 2024년이다. 정의는 구조·기능·경제 세 층으로 갈리며, 확인한 법령 일곱 건 가운데 이 말을 법의 용어로 쓴 곳은 없다. AI 정의 차량(AIDV, AI-Defined Vehicle)은 학습한 모델이 주행이나 콕핏의 동작을 정하는 차다. 업데이트 파일에 사람이 쓴 규칙 대신 학습한 모델이 담긴다. 다만 주행 모델을 분기마다 고객 차에 바꿔 넣는 회사는 36곳 가운데 둘이고, 중국과 중국 밖에서 20종씩 고른 2025년 판매 상위 40종 가운데 여러 영역에 새 기능을 받는 차는 17.5%다. 중국과 중국 밖은 제어기를 무선으로 고치는 능력에서는 비슷하고, 학습한 주행 모델을 받는 비율에서 41% 대 5%로 갈린다.

핵심 메시지

- 1 미국 증권거래위원회(SEC, Securities and Exchange Commission)에 제출된 공시 문서(10-K·8-K 등)에서 'software-defined vehicle'를 처음 쓴 곳은 부품사 애플티브(2019)였다. 2019~2022년 공시 64건 가운데 완성차 공시는 1건이고, 완성차 공시가 한 해 10건을 넘은 것은 2024년(18건)이다
- 2 중국어 특허에서는 순서가 다르다. 2020년까지 软件定义汽车(소프트웨어 정의 자동차)를 적은 출원 15건 가운데 7건이 완성차 것이었다
- 3 주행 모델을 분기 이하 주기로 고객 차에 배포한 곳은 완성차·공급사 36곳 가운데 테슬라와 리오토 둘이다(2025년 10월~2026년 9월). 모델 세대는 10~13개월마다 바뀌는데, 차는 13년 넘게 쓰인다(일본 승용차 평균 사용 연수 13.35년). 미국 운행 경량차의 평균 차령도 12.8년이다(2025년 1월)
- 4 공통 척도로 매긴 2025년 판매 상위 40종(중국 20종·중국 밖 20종의 지역 균등 표본) 가운데 여러 도메인에 OTA로 새 기능을 받는 차(공통 3 이상)는 7종, 17.5%(대수 18.0%)다. 중국 판매 상위 20종도 30%에 그친다
- 5 제어기 일부를 무선으로 고칠 수 있는 차의 비중은 중국 20종과 중국 밖 20종이 대수 기준 41% 대 42%로 같다. 학습한 주행 모델을 OTA로 받는 차는 41% 대 5%다

핵심 숫자

1/64

2019~2022년
'software-defined vehicle'이
든 SEC 공시 가운데 완성차 공시

2/36

주행 모델을 분기 이하 주기로
고객 차에 배포한 완성차·
공급사(2025.10~2026.09)

17.5%

2025년 판매 상위 40종(중국
20·중국 밖 20 균등 표본)
가운데 공통 척도 3 이상
(LIMEN 평가, 대수 기준
18.0%)

41% 대 5%

학습 주행 모델을 OTA로 받는
차의 대수 비중(중국 상위 20종
대 중국 밖 상위 20종)

NOTE

이 장의 수치 기준

- 정의: SDV 물량은 일본 경제산업성 2025년 정의(제어계 소프트웨어를 OTA로 바꿀 수 있는 차)로 센다. AIDV는 주행이나 콕핏의 동작을 학습 모델이 결정하는 차이고, 평가 기준은 OTA 파일에 모델 가중치가 들어 있는지다. 세는 것은 주행 쪽뿐이다(학습한 주행 모델을 OTA로 받은 기록 — 모델 배포 C2 이상). 공통 척도는 구조·OTA 범위·모델 배포 세 축으로 이 책이 세운 0-5단계 정렬 기준이며 표준이 아니다
- 범위: 미국 SEC 전문 검색(2019년-2026년 9월 27일, 제출 건수), 특허(WIPO PATENTSCOPE·Google Patents), 학술 DB(OpenAlex·Semantic Scholar·IEEE Xplore), 완성차 24곳과 두뇌 공급사 12곳의 배포 이력(2025년 10월 1일-2026년 9월 27일), 2025년 지역별 판매 상위 40종(중국 20종·중국 밖 20종, 1,152만 대)
- 기준일: 2026년 9월 27일 조회·평가. 판매 대수는 2025년 연간이며 시장마다 집계가 다르다(중국 소매·미국 판매·유럽 등록·일본 등록차와 경차·인도 출하·한국 내수)
- 주요 출처: SEC EDGAR 재집계 [1], [157] · 경제산업성 『모빌리티 DX 전략』 2025년 개정판 [19] · 36곳 배포 이력 평가 [7] · 40종 판매 집계 [4]-[6]
- 가정: 평가는 오퍼 지원 페이지·릴리스 노트·공시·사양표 같은 공개 문서에 기댄 추정이고, 기록 없음은 공개 문서에 기록이 없다는 뜻이고, 그 기능이 없다는 단정은 아니다. 세계 신차를 승용차만 셀지(7,760만 대) 경량차 전체로 셀지(9,170만 대)에 따라 이 표본이 세계 신차에서 차지하는 비중은 12-15%로 달라진다. 금액은 원자로 통화(위안·원·달러·유로·엔) 그대로 적고, 비교가 필요한 한 곳(1.1.3의 18조 원)만 그 해 연평균 환율로 달러를 병기했다. 참고 환율은 미국 국세청(IRS) 연평균으로 2025년 1달러 = 7.129위안 · 1,421.779원 · 149.632엔(방법론 부록)

1.1 정의가 셋인 용어

테슬라(Tesla, Inc.)가 2001년부터 2026년 9월까지 미국 증권거래위원회(SEC, Securities and Exchange Commission)에 낸 공시 문서(연차보고서 10-K·수시보고서 8-K 등)를 모두 뒤져도 ‘software-defined vehicle’이라는 구절은 한 번도 나오지 않는다. ‘software-defined’라는 말 자체가 2025년 4월 1분기 실적 자료의 ‘software-defined products’ 한 번뿐이다 [158]. 중국의 니오(蔚来, NIO Inc.)와 리오토(理想汽车, Li Auto Inc.)의 SEC 공시에도 이 말은 없다 [1]. 소프트웨어로 차를 만든다는 평을 가장 많이 듣는 회사들의 공시가 이렇다.

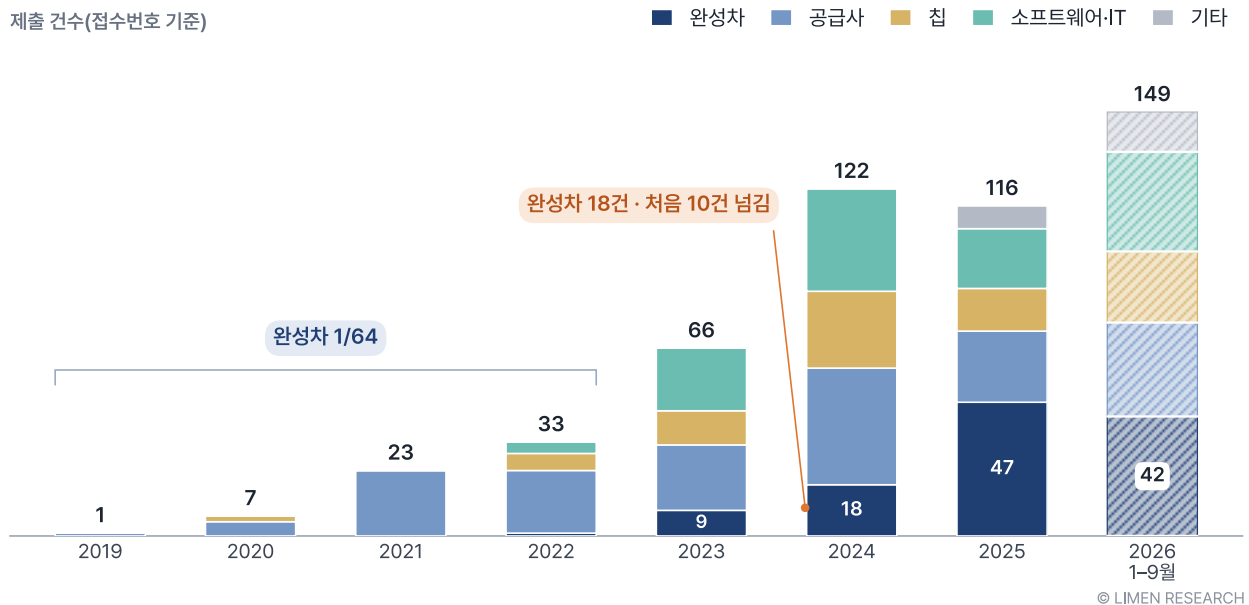
그런데 소프트웨어 정의 차량(SDV, Software-Defined Vehicle)이라는 말의 기원을 두고 가장 널리 퍼진 설명은 테슬라를 가리킨다. 영어 위키백과의 ‘Software Defined Vehicle’ 문서는 2025년 12월 2일 첫 판부터 테슬라가 2012년에 이 말을 만들었다고 적었지만 근거 각주가 없다 [159]. 중국 경제지 21세기경제보도(21世纪经济报道)는 2023년 4월 이 개념이 2007년 IEEE 회의 논문에서 처음 나왔다고 썼는데, 논문 이름은 대지 않았다 [160]. 날짜가 찍힌 문서를 거꾸로 따라가면 다른 이름들이 나온다. 그 이름들이 이 말에 담은 뜻도 조금씩 다르다.

1.1.1 말의 출생 신고서 다시 읽기

SEC에 ‘software-defined vehicle’이 든 공시가 처음 들어온 날은 2019년 7월 25일이다. 부품사 앵티브(Aptiv PLC)가 새 이사 선임을 알린 8-K 첨부 보도자료에서 케빈 클라크(Kevin Clark) CEO는 자사 기술이 “the foundation for the software-defined vehicle”이 될 것이라고 말했다 [2]. SEC 전문 검색으로 이 구절이 든 공시를 접수번호 단위로 세면 2019-2022년에 64건이 쌓였다. 51건이 부품사, 8건이 칩 회사, 4건이 소프트웨어·IT

회사 공시였고 **완성차 공시는 1건**이었다(그림 1-1). 그 한 건도 신생 전기 픽업 회사 로즈타운 모터스(Lordstown Motors Corp.)가 2022년 3월 24일 낸 투자자 설명회 녹취였다 [1], [161].¹

그림 1-1 SEC 공시 속 ‘software-defined vehicle(s)’ 제출 건수, 회사 유형별 (2019-2026.09)



출처: LIMEN RESEARCH 집계(SEC EDGAR 전문 검색, 2026.09.27 조회) [1]

주: 접수번호 기준 제출 건수(첨부 문서 수 아님). 2026년은 1-9월. 회사 유형은 LIMEN RESEARCH 분류(ECARX는 공급사, 모빌아이는 칩, 데이먼·REE는 완성차)

칩 회사의 첫 공시는 엔비디아(NVIDIA Corporation)가 2020년 8월 19일 낸 분기 실적 보도자료다. 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz Group AG)가 2024년부터 전 차종에 엔비디아 DRIVE 기반의 software-defined vehicle architecture를 넣는다는 소식이었다. 같은 분기 엔비디아의 자동차 부문 매출은 1억 1,100만 달러로 1년 전보다 47% 줄어 있었다 [162].

애플이 이 말을 먼저 쓴 데는 내력이 있다. 애플의 SEC 등록번호(CIK 1521332)는 델파이 오토모티브(Delphi Automotive PLC)의 번호와 같다. 델파이는 2017년 1월 3일 무선 업데이트(OTA, Over-the-Air) 소프트웨어를 만드는 미국 회사 모비멘토(Movimento Group)의 지분 100%를 4,000만 달러에 샀다. 2년 성과에 따라 최대 1,000만 달러를 더 준다는 조건이 붙었고, 모비멘토의 실적은 전자·안전 부문에 들어갔다 [163]. 모비멘토는 이 말을 제 것처럼 쓰던 회사다. 2016년 6월 6일 통신 모듈 회사 시에라 와이어리스(Sierra Wireless, Inc.)가 SEC에 낸 6-K 끝에는 “The Software-Defined Car is a trademark of Movimento Group”이라는 문장이 붙어 있다 [164]. 미국 특허상표청(USPTO) 상표 DB에는 이 표장의 출원 기록이 없다. 등록되지 않은 상표 주장이었던 것이다. 지금 USPTO에 등록된 SDV 표장은 오픈소스 재단 이클립스(Eclipse Foundation)가 2024년 8월 등록한 SDV ECLIPSE SOFTWARE DEFINED VEHICLE 하나다 [165].

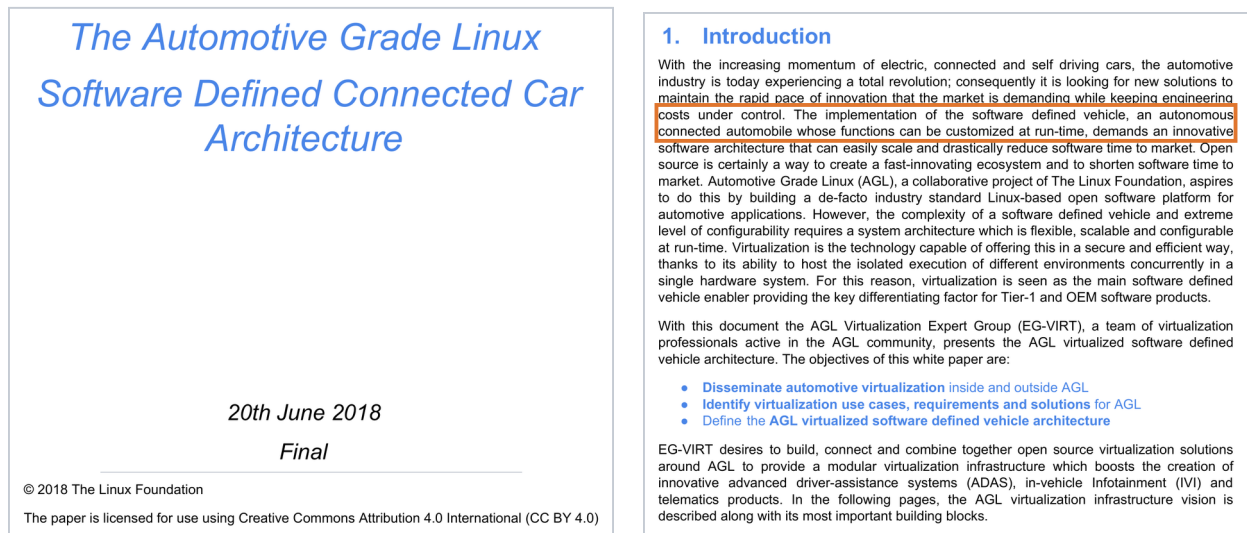
자동차에 붙은 가장 이른 영어 용례는 그보다 한 해 앞선 기자의 문장이다. 2015년 6월 3일 EE Times 유럽판의 크리스토프 하머슈미트(Christoph Hammerschmidt) 기자는 모비멘토의 새 OTA 플랫폼을 전하며 software-defined car가 한 걸음 가까워졌다고 썼다. 그 표현은 기자의 요약 문장에 있고, 기사에 인용된 모비멘토 최고기술책임자 마흐부불 알람(Mahbubul Alam)의 말에는 없다 [166]. 넉 달 뒤인 10월 15일 미쓰비시전기(三菱電機, Mitsubishi Electric)와 모비멘토가 낸 공동 보도자료는 제목에 ‘Software Defined Cars’를 달았다. 같은 문단

¹ 공시 속 용어의 빈도는 무엇을 한 건으로 세느냐에 따라 크게 달라진다. SEC 전문 검색은 첨부 문서 단위로 결과를 돌려주므로 2024년 적중은 단수 구절 55건, 복수 구절 108건(문서 기준)이지만, 접수번호로 묶은 제출 건수는 122건이다. 단수 구절이 든 문서만 세면 55건으로 제출 건수의 절반이 안 된다. 이 책은 제출 건수 하나를 대표값으로 쓴다 [1].

에서는 인포테인먼트를 소프트웨어 정의 무선(SDR, Software-Defined Radio)에 빚냈다. 무선 통신에서 먼저 자란 말이 차로 건너온 길이 보도자료 안에 남아 있다 [167].

오늘날 쓰는 뜻의 ‘software-defined vehicle’이 영어 문서에서 처음 확인되는 곳은 오픈소스 백서다. 리눅스 재단(The Linux Foundation)의 차량용 리눅스 프로젝트 AGL(Automotive Grade Linux)에는 가상화 전문가 그룹이 있다. 이 그룹은 2018년 6월 20일 19쪽짜리 백서를 내고 SDV를 실행 중에 기능을 바꿀 수 있는 자율 커넥티드 자동차로 풀었다(그림 1-2). 그만큼 복잡해진 소프트웨어를 한 하드웨어 위에서 나눠 돌리는 가상화가 이들의 해법이었다. 기여자 15명 가운데 14명은 Virtual Open Systems, Arm, VMware, OpenSynergy 같은 하이퍼바이저·반도체·소프트웨어 회사 사람이었고, 완성차 사람은 다임러(Daimler)의 한 명이었다 [168]. 이 백서는 이듬해 3월 독일 부품사 콘티넨탈(Continental AG)이 우선권을 잡은 특허의 배경기술에 인용된다 [169].

그림 1-2 리눅스 재단 AGL 가상화 백서의 표지와 서론 (2018.06)



(a) 표지(제목·발행일·CC BY 4.0 표기)

(b) 서론 첫 문단(SDV 정의 문장)

출처: The Linux Foundation AGL Virtualization Expert Group (2018.06), The Automotive Grade Linux Software Defined Connected Car Architecture, CC BY 4.0 [168]

주: 원 URL은 사라져 웹 아카이브의 2018년 7월 5일 사본을 썼다

중국어의 출생 신고서는 인터넷 기업에서 나왔다. 2016년 5월 바이두(百度, Baidu)의 왕진(王劲) 수석부총재가 软件定义汽车를 새 개념으로 내놓았다. 매체 新智元的 후상제(胡祥杰) 기자는 5월 20일 이를 영어 The Software Defined Vehicle과 함께 적어 전했다 [170]. 왕진은 미래 차 가치의 60%를 소프트웨어가 만든다는 모건스탠리 전망을 끌어왔고, 기사는 이 개념을 차의 대뇌(大腦)라는 AI 업계의 말로 풀었다. 이 책이 제목에서 말하는 ‘두뇌’도 같은 자리를 가리킨다. 칩과 메모리, 운영체제와 미들웨어, 학습한 주행·콕핏 모델과 그 모델을 기르는 데이터, 차 밖과 있는 연결의 네 층을 묶어 이 책은 차의 두뇌라 부른다. 4장이 층마다 누가 쥐었는지 센다. 중국어 첫 용례의 SDV는 인공지능 소프트웨어를 가리켰다. 7년 뒤 샤오펑이 들고 나온 AI 정의 차량이라는 구호와 곧바로 이어지는 대목이다(1.2절).

CASE

디스의 2019년 연설에 없던 단어

2019년 3월 12일 볼프스부르크 연례 기자회견에서 폭스바겐(Volkswagen AG)의 헤르베르트 디스(Herbert Diess) CEO는 앞으로 차 혁신의 90%를 소프트웨어가 차지한다고 말했다. 제어기 70개(공급사는 최대 200곳)를 중앙 컴퓨터 세 대로 합치겠다는 계획이 뒤따랐다. 개발자 2만 명의 90%가 하드웨어 쪽이라는 진단과, 2030년이면 개발비의 절반을 소프트웨어가 차지한다는 전망도 붙었다 [171], [172]. SDV의 원전으로 가장 자주 인용되는 연설이다. 그런데 영문 원고 45쪽 어디에도 ‘software-defined’는 없다. 디스가 폭스바겐에 붙인 이름은 ‘software-driven enterprise’였다. 약속의 내용은 SDV 교과서에 가까웠고, 이름은 다른 회사들이 붙이고 있었다.

첫 용례를 창구마다 날짜순으로 세우면 순서가 뚜렷하다(표 1-1). 기사와 보도자료, 상표 고지, 백서, 특허, 공시 어디서나 맨 앞자리는 OTA 소프트웨어 회사와 부품사, 오픈소스 그룹, 학계, 인터넷 기업이 차지했다.

1.1.1.1 완성차가 받아쓴 속도

완성차가 이 말을 받아 쓴 과정은 GM(General Motors Company)의 공시에서 가장 또렷하게 보인다. GM은 2021년 10월 분기 보고서에서 새 소프트웨어 플랫폼 얼티파이(Ultifi)가 ‘software-defined features’를 무선으로 내려보낸다고 적었다. ‘software-defined vehicle’은 2023년 1월 31일 연차 보고서에 기술 조직의 이름(Software Defined Vehicle & Embedded Platforms)으로 처음 올라갔다 [180], [183]. GM 공시에서 이 명사는 차의 이름보다 조직의 이름으로 먼저 쓰였다.

완성차 공시는 2023년 9건에서 2024년 18건으로 늘어 처음으로 한 해 10건을 넘었고, 2025년에는 47건으로 뛰었다. 늘어난 몫의 속은 다르다. 2025년 47건 가운데 28건(60%)은 신생 기업과 기업인수목적회사(SPAC, Special Purpose Acquisition Company) 합병 기업의 증권 신고서와 수시보고서였다. 데이먼(Damon Inc.)이 12건, REE 오토모티브(REE Automotive)가 11건, EUROEV가 5건을 냈다(표 1-2). 대형 완성차 열 곳만 세면 2024년 15건, 2025년 19건이다 [1].

회사별 숫자는 공시 속 빈도가 성숙도와 거의 관계없다는 것을 보여 준다(그림 1-3). 2019년부터 2026년 9월까지 이 구절을 가장 많이 쓴 완성차는 루시드(Lucid Group, Inc.)로 33건이었다. GM 13건, 혼다(本田技研工業) 11건, 도요타(トヨタ自動車) 9건이 뒤를 이었다. 테슬라와 니오, 리오토는 0건이다. 샤오펑(小鹏汽车, XPeng Inc.)의 한 건도 2025년 8월 폭스바겐과의 협력 확대를 알린 6-K로, 문장의 주어는 폭스바겐의 SDV 전략이었다 [1], [184]. 소프트웨어로 차를 만들어 온 회사는 그 일을 따로 부를 이름이 필요 없었고, 투자자에게 소프트웨어의 몫을 설명해야 하는 회사가 이 말을 공시에 썼다고 LIMEN RESEARCH는 읽는다.

1.1.1.2 특허와 논문이 가리키는 순서

특허 제목도 같은 순서를 가리킨다. WIPO PATENTSCOPE에서 영어 제목에 SDV가 든 문헌 50건을 보면 2016-2022년 중국 대학의 11건은 차량 통신망에 소프트웨어 정의 네트워크(SDN, Software-Defined Networking)를 적용한 software-defined vehicle network다. 오늘의 뜻으로 이 말을 제목에 단 첫 특허는 캐나다 부품사 마그나(Magna International Inc.)의 존 제어 구조 출원이고, 우선일은 2021년 12월 13일이다 [177], [185]. 완성차의 첫 SDV 제목 특허는 그보다 6개월 늦은 GM 출원(우선일 2022년 6월 3일)으로, 서비스용 전자 부품의 공개키 기반 구조를 다룬다 [179]. 두 특허 DB에서 제목에 SDV를 단 문헌 가운데 **완성차 출원은 10%에 못 미쳤다**. PATENTSCOPE 50건 가운데 3건, Google Patents 특허 패밀리(같은 발명을 여러 나라에 낸 출원 묶음) 44건 가운데 4건이다(그림 1-4). 제목이 그냥 ‘Software-Defined Vehicle’인 특허 패밀리의 주인은 미국 특허 관리 회사 Strong Force TP Portfolio 2022, LLC다 [3], [181].

본문과 청구항으로 넓혀도 첫 주인은 공급사 쪽이다. 기계 번역까지 찾는 Google Patents에서 오늘 뜻의 가장 이른 용례는 콘티넨탈(Continental Automotive GmbH)이 2019년 3월 13일 우선권을 잡은 독일 특허다. 배경기

표 1-1 창구별 첫 용례 대조 (2015-2025)

날짜	창구	주체(유형)	표현	비고
2015.06.03	전문지 기사	EE Times(모비멘토 OTA 기사)	software-defined car	기자의 요약 문장
2015.10.15	보도자료	미쓰비시전기·모비멘토(공급사)	Software Defined Cars	SDR과의 연결을 스스로 밝힘
2016.05.20	중국어 기사	바이두 왕진(인터넷 기업)	软件定义汽车	중국어 첫 확인
2016.06.06	SEC 6-K	시에라 와이어리스·모비멘토(공급사)	The Software-Defined Car™	상표 고지, USPTO 출원 없음
2018.01.23	SEC 6-K	NQ 모바일·링크 모션(차량 컴퓨터)	software-defined car capabilities	차량용 컴퓨터 소개
2018.06.20	업계 백서	리눅스 재단 AGL(오픈소스)	software defined vehicle	오늘 뜻 영어 첫 확인·기여자 15명 중 완성차 1명
2018.10.26	IEEE 잡지	왕페이웨 그룹(학계)	Software-Defined Vehicles	첫 IEEE 제목
2019.03.13	특허 우선일(독일어 본문)	콘티넨탈(공급사)	softwaredefinierte Fahrzeugarchitektur	특허 본문 첫 오늘 뜻·AGL 백서 인용
2019.07.25	SEC 8-K	애플티브(공급사)	software-defined vehicle	SEC 첫 공시·모비멘토를 산 델파이와 같은 CIK
2019.07.25	중국 특허 출원(본문)	지린대학(吉林大学, 학계)	软件定义汽车	중국어 특허 첫 건
2020.05.13	중국 특허 출원(본문)	베이징신에너지차(北京新能源汽车, 완성차)	软件定义汽车	완성차 첫 특허 용례
2020.08.19	SEC 8-K	엔비디아(칩)	software-defined vehicle architecture	칩 회사 첫 공시
2020.09.30	특허 우선일(영어 본문)	에릭슨(통신 장비)	software defined vehicle (SDV)	영어 원문 첫 특허 본문 용례
2021.12.13	특허 우선일(제목)	마그나(공급사)	Software-Defined Vehicle	오늘 뜻 첫 특허 제목
2022.01.31	SAE 논문	자오푸취안 그룹(칭화대)	Software-Defined Vehicles	첫 SAE 제목
2022.03.24	SEC 8-K	로즈타운 모터스(신생 완성차)	software defined vehicles	완성차 첫 SEC 공시
2022.06.03	특허 우선일(제목)	GM(완성차)	software defined vehicles	완성차 첫 SDV 제목 특허
2023.01.31	SEC 10-K	GM(완성차)	Software Defined Vehicle(조직명)	대형 완성차 첫 공시
2023.04.25	특허 우선일	Strong Force(특허 관리 회사)	SOFTWARE-DEFINED VEHICLE	청구항 첫 문헌(2024.10 공개)
2024.08.20	미국 상표 등록	이클립스 재단(오픈소스)	SDV ECLIPSE SOFTWARE DEFINED VEHICLE	USPTO 유일한 SDV 표장
2025.02.05	특허 공개(청구항)	피스커(신생 완성차)	software-defined vehicle functions	완성차 첫 청구항 용례
2025.04.22	SEC 8-K	테슬라(완성차)	software-defined products	테슬라 공시의 유일한 용례

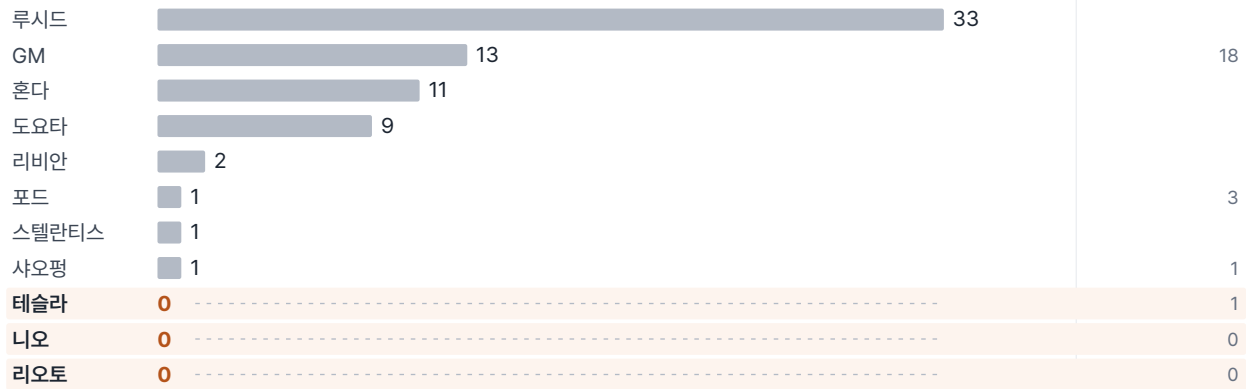
출처: SEC EDGAR, WIPO PATENTSCOPE, Google Patents, USPTO, 각 기사·보도자료·논문을 바탕으로 LIMEN RESEARCH 정리 [2], [3], [158], [161], [162], [164]-[170], [173]-[182]

주: 특허 날짜는 행마다 우선일·출원일·공개일 가운데 무엇인지 창구 칸에 적었다. '확인되는 가장 이른 용례'이며 유료 기사 DB에 더 이른 기록이 있을 수 있다

그림 1-3 완성차별 SEC 'software-defined vehicle(s)' 제출 건수 (2019~2026.09 누적)

'software-defined vehicle(s)' 제출 건수(접수번호 기준 · 2019~2026.09 누적)

software-defined 전체



공시 속 빈도는 성숙도와 거의 관계없다. 소프트웨어로 차를 만든다는 평을 듣는 테슬라·니오·리오토는 0건이고, 가장 많이 쓴 곳은 루시드(33건)이다

© LIMEN RESEARCH

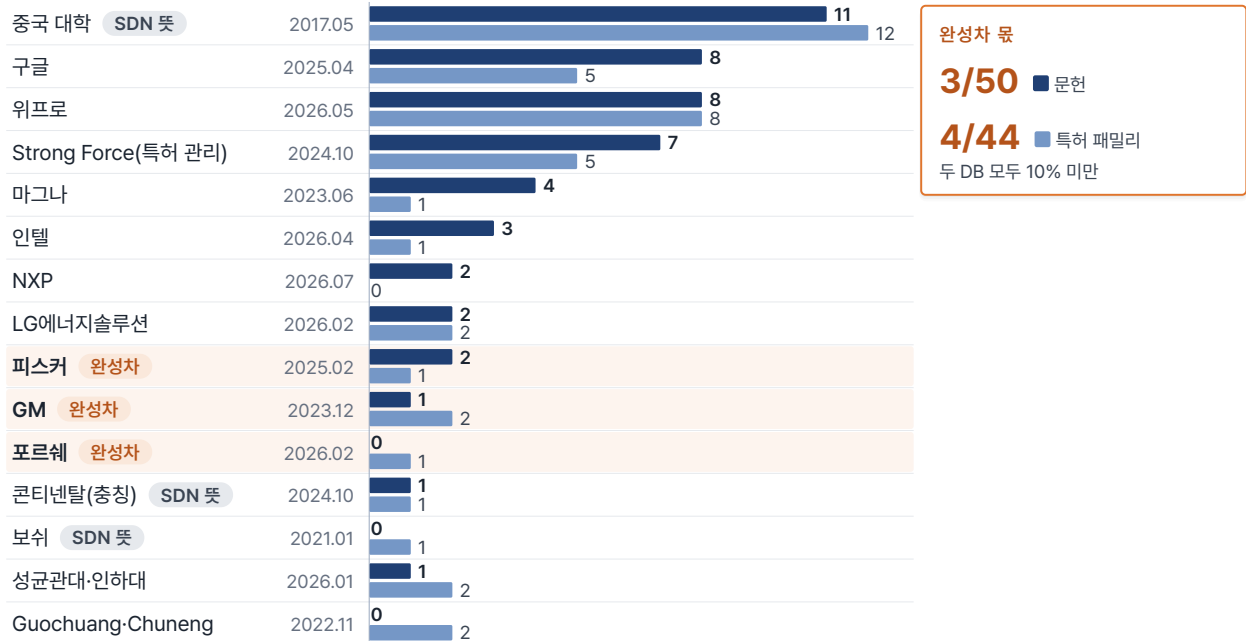
출처: LIMEN RESEARCH 집계(SEC EDGAR 전문 검색, 2026.09.27 조회) [1], [158], [184]

주: SEC에 공시를 내는 완성차만 켜다. 폭스바겐·BMW·메르세데스·BYD·현대차그룹은 SEC 제출인이 아니다

그림 1-4 제목에 SDV를 단 특허의 출원인, PATENTSCOPE 문헌 대 Google Patents 특허 패밀리 (2026.09)

제목에 SDV가 든 특허 수(건) · 회색 연.월 = 첫 공개

■ PATENTSCOPE 문헌 ■ Google Patents 특허 패밀리



© LIMEN RESEARCH

출처: LIMEN RESEARCH 집계(WIPO PATENTSCOPE · Google Patents 제목 검색, 2026.09.27 조회) [3], [177], [179], [181], [185]

주: PATENTSCOPE는 영어 제목 기준 문헌 수(패밀리 중복 포함), Google Patents는 특허 패밀리 단위 수라 두 값을 더하지 않는다. SDN 뜻은 차량 통신망을 가리키는 동음이의 문헌

표 1-2 완성차의 SEC 공시, 대형 완성차 10곳 대 신생·SPAC (2022-2026.09, 제출 건수)

연도	대형 완성차 10곳	신생·SPAC·이론	합계
2022	0	1	1
2023	7	2	9
2024	15	3	18
2025	19	28	47
2026(1-9월)	33	9	42

출처: LIMEN RESEARCH 집계(SEC EDGAR 전문 검색, 2026.09.27 조회) [1]

주: 대형 10곳은 GM·포드·스텔란티스·도요타·혼다·닛산·타타·샤오펑·리비안·루시드. 신생은 로즈타운·데이먼·캐누·REE·EUROEV·워크호스. 폭스바겐·BMW·메르세데스·BYD·현대차그룹은 SEC 제출인이 아니어서 빠진다

술 문단이 AGL 백서를 인용하며 *virtualisierte softwaredefinierte Fahrzeugarchitektur*라고 적었다 [169]. 영어 원문으로는 스웨덴 통신 장비 회사 에릭슨(Telefonaktiebolaget LM Ericsson)의 차량 애플리케이션 출원(우선일 2020년 9월 30일)이 처음이다. 차 회사가 이미 달린 모뎀과 카메라, 레이더와 데이터 버스를 소프트웨어로 다시 묶으면 SDV가 된다는 설명이다 [176]. 권리 범위를 정하는 청구항에 이 말이 든 문헌은 2026년 9월까지 38건이다. 완성차 묶은 볼보 카스(Volvo Cars) 5건, 피스커 2건, GM 2건을 합친 9건(24%)이고 나머지는 NXP·구글·위프로 같은 반도체·IT 회사와 특허 관리 회사가 채웠다 [182].

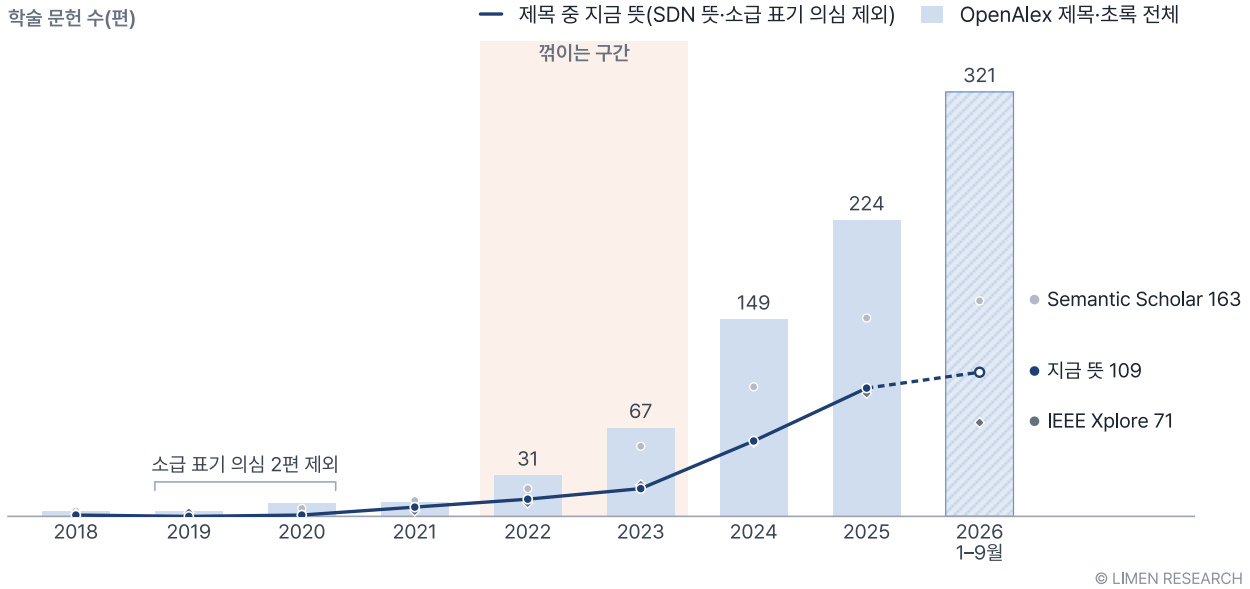
중국어 특허를 열면 순서가 달라진다. 본문에 软件定义汽车를 쓴 중국 특허는 2019년 7월 지린대학(吉林大学)의 인휠 모터 출원이 처음이고, 2020년 말까지 나온 15건 가운데 7건이 베이징자동차 계열 베이징신에너지차(北京新能源汽车)와 광저우자동차그룹(广州汽车集团), 동펑자동차그룹(东风汽车集团), 바오닝(宝能), 진강(金康, 지금의 세레스) 같은 완성차 계열의 출원이었다 [3], [175]. 광저우자동차그룹의 전자제어장치(ECU, Electronic Control Unit) 업그레이드 특허는 2020년 11월 공개되면서, 이 흐름 속에 신차 한 대의 ECU가 60개를 넘었다고 배경을 적었다 [182]. 미국 공시에 완성차가 처음 이 말을 쓰기 1년 4개월 전이다. 영어 창구만 보면 완성차가 늦게 받아췄다는 결론이 나온다. 중국 완성차는 판매 문구보다 먼저 개발 과제의 이름으로 이 말을 썼다.

학술 문헌은 가파른 곡선을 그리지만 앞머리를 걸러야 읽힌다(그림 1-5). 학술 DB OpenAlex에서 제목이나 초록에 SDV가 든 문헌은 2018년 4편, 2022년 31편, 2025년 224편이고 2026년에는 9월까지 321편이다 [186]. 2018년 네 편 가운데 세 편은 차량 통신망 논문이다. 2019·2020년으로 잡힌 한 학술지의 SDV 논문 두 편은 DOI가 2024년 12월과 2025년 3월에 만들어졌고, ‘2019년 3월 게재’ 논문이 2020·2021년 문헌을 인용한다. 발행 연도를 거꾸로 적은 기록으로 보고 곡선에서 뺐다 [187]. 동음이의와 소급 표기를 걸러 내면 지금 뜻의 SDV가 학술 제목에 자리 잡은 해는 2022년 전후다. 수록 범위가 다른 Semantic Scholar(2025년 150편)와 IEEE Xplore(93편)도 같은 해에 꺾인다 [188], [189].

이제 처음의 두 기원설로 돌아갈 수 있다. IEEE Xplore에서 이 구절이 든 문헌 264건 가운데 가장 이른 것은 2018년의 차량 통신망 논문 두 편이다. 2006-2008년에 ‘software-defined’와 차량 관련 낱말이 함께 나오는 38건은 모두 소프트웨어 정의 무선이나 레이더를 다룬다. 2007년 4월 IEEE 차량기술학회 발표도 무선 논문이다 [189]. 테슬라가 2012년에 처음 한 일은 무선 업데이트 도입이었고, 이 말을 만든 기록은 남아 있지 않다 [158], [190]. 두 설 모두 근거 문헌이 없다.

창구와 언어를 한 표에 모으면 결론은 한 문장으로 줄어든다(표 1-3). 영어 창구에서는 어디서나 공급사·오픈소스·학계가 먼저였고 완성차는 2022년에야 왔지만, 중국어 특허에서는 완성차가 2020년부터 절반 가까이를 차지했다. 창구마다 첫 사용자가 이 이름으로 판 물건도 다르다. 모비멘토는 OTA 플랫폼을, AGI 백서의 하이퍼바이저 회사들은 가상화를, 애플은 중앙 컴퓨터와 존 제어를 이 이름으로 팔았다. 엔비디아가 이 이름에 붙인 상품은 시스템온칩(SoC, System on Chip)이었다.

그림 1-5 SDV를 제목·초록에 쓴 학술 문헌 수 (2018~2026.09, OpenAlex)



출처: LIMEN RESEARCH 집계(OpenAlex · Semantic Scholar · IEEE Xplore, 2026.09.27 조회) [186]~[189]

주: 제목 중 지금 뜻은 제목 전체에서 차량 통신망(SDV) 뜻과 소급 표기 의심 문헌을 뺀 값(LIMEN RESEARCH 분류). 2026년은 1-9월

표 1-3 창구·언어별 첫 용례와 첫 완성차 (2026.09 조회 기준)

창구	첫 용례(날짜 · 주체)	첫 완성차(날짜 · 주체)	완성차 비중
영어 기사·보도자료	2015.06 EE Times · 2015.10 미쓰비시전기·모비멘토	확인되지 않음	—
영어 업계 백서	2018.06 리눅스 재단 AGL	다임러(기여자 1명)	기여자 1/15
SEC 공시	2019.07 애플티브	2022.03 로즈타운 · 대형은 2023.01 GM	2019~2022 1/64 · 2025 47/116
특허 제목(영어)	2021.12 마그나(우선일)	2022.06 GM(우선일)	3/50 문헌 · 특허 패밀리 4/44
특허 본문·청구항	2019.03 콘티넨탈(독일어) · 2020.09 에릭슨(영어)	청구항 2025.02 피스커	청구항 9/38
중국어 기사	2016.05 新智元(바이두 왕진)	—	—
중국어 특허 본문	2019.07 지린대학(출원)	2020.05 베이징신에너지차(출원) · 2020.11 광저우자동차그룹(공개)	2020년까지 7/15
중국어 특허 제목	2022.05 난징쿠위(南京酷沃, 공개)	2026.03 FAW(中国第一汽车, 공개)	오늘 뜻 1/8
일본어	2021 자오푸취안(趙福全, 학술) · 2023.08 히타치 아스테모(특허 우선일) · 2024.05 경제산업성(행정)	없음(특허 본문 패밀리 7건 모두 공급사·소프트웨어 회사)	0/7
한국어	2022.10 현대차그룹(기업 발표) · 2023.04 Strong Force(특허 제목, 우선일)	2023.09 현대자동차(특허 본문)	‘소프트웨어 중심’ 특허 패밀리 7건 중 5건 현대차그룹
학술 DB	2018.10 IEEE ITS Magazine(왕페이웨 그룹)	—	—
미국 상표	2023.04 이클립스 재단(출원 · 2024.08 등록)	없음	0/1

출처: 각 창구 전수 조회를 바탕으로 LIMEN RESEARCH 정리 [1]~[3], [161], [165]~[170], [174]~[177], [179], [180], [182], [185], [189], [191]~[194]

주: 특허 날짜는 우선일·출원일·공개일이 섞여 칸마다 적었다. 한국어 특허는 ‘SDV’ 약어만 쓴 문헌을 세지 않았다. Google Patents 수는 특허 패밀리 단위

1.1.2 세 층의 정의와 그 사이의 간극

BYD(比亚迪)의 친 PLUS DM-i 운전 보조 탑재판(秦PLUS DM-i 智驾版)은 2025년 2월 7.98만 위안부터 팔렸다. 운전 보조 시스템 신의 눈(天神之眼, God's Eye) C를 기본으로 달았는데, 국영 신화통신은 BYD가 이 장비를 더하고도 값을 올리지 않았다고 전했다 [195], [196]. 이 차는 2025년 7-8월 신의 눈 OTA로 고속 내비게이션과 주차 기능을 받았다 [197], [198]. BYD는 여기에 준도심 내비게이션 운전 보조를 2026년 9월부터 OTA로 보내기 시작해 12월까지 모두 보내겠다고 2026년 5월 밝혔다. 10월 초 현재 일반 배포는 확인되지 않는다 [199]. 일본 경제산업성(経済産業省, METI, 이하 경산성)의 정의대로면 제어계 소프트웨어를 무선으로 바꾸는 차이니 SDV다. 그러나 BYD는 이 기능으로 돈을 받지 않는다. 차량 판매 밖의 수익을 레벨 3의 조건으로 두는 PwC 재팬(PwC Japanグループ)의 틀로 보면 이 차는 문턱 아래에 있다 [19], [200].

같은 차가 두 번 평가되는 까닭은 정의가 서로 다른 층을 세기 때문이다. 이 책은 그 층을 **구조·기능·경제 세 층**으로 나눈다. 구조 층은 전기·전자 아키텍처(E/E, Electrical/Electronic Architecture)가 기능별 제어기로 흩어져 있는지, 도메인이나 존·중앙 컴퓨터로 묶였는지를 본다. 기능 층은 출고 뒤 무엇을 무선으로 바꿀 수 있는지(OTA의 범위)를 본다. 경제 층은 출고 뒤 소프트웨어로 돈을 버는지를 본다. 정의 문서 열한 건을 이 세 층에 놓으면 저마다 핵심 축과 세는 대상(분모)이 다르다(그림 1-6).

그림 1-6 SDV 정의 문서 11건의 평가 축과 분모, 구조·기능·경제 세 층

주체		구조 층	기능 층	경제 층	분모(무엇을 세나)
정부·규제	경산성 2024.05		●	●	목표(일본계 점유율)
	경산성 2025.06	○ 무관	●		신차 판매 대수 이 책의 물량 기준
	미국 BIS		● 연결		미국 판매·수입 차량과 부품(모델 연도)
협회	중국자동차공업협회 SDV 실무 그룹	● API·계층 분리			표준 채택(분모 없음)
조사기관	IDTechEx	● 하드웨어	●	●	판매 대수·하드웨어 매출
	옴디아·HERE		●	●	완성차 성숙도(설문)
	IEA	●	● 거의 모든 SW OTA	●	모델 수(존 구조 + 광범위 OTA)
부품사	일렉트로비트	●	●	●	차량·도메인
컨설팅	PwC 재팬	●	●	●	기업·생태계
	맥킨지	●		●	금액(소프트웨어·전자 시장)
학계	서베이·체계적 고찰	●	●	●	문헌·이해관계자

● 정의의 핵심 축 ● 부분 반영 ○ 명시적으로 무관 빈칸 = 언급 없음

정의 변경 = 경산성 정의 2024.05 → 2025.06

시사점

정의 11건의 핵심 축(●)은 구조 4건·기능 4건·경제 3건으로 갈리고, 분모도 대수·금액·완성차 수·표준 채택으로 달라 같은 SDV 비중이라도 어느 정의의 분모인지 먼저 확인해야 한다

© LIMEN RESEARCH

출처: LIMEN RESEARCH 평가(각 기관의 정의 문서 기준) [19], [190], [193], [200]~[211]

주: ● 정의의 핵심 축 · ● 부분 반영 · ○ 명시적으로 무관 · 빈칸은 언급 없음. 평가는 각 문서의 정의 문장·레벨 기준을 LIMEN RESEARCH가 읽고 매긴 것

NOTE

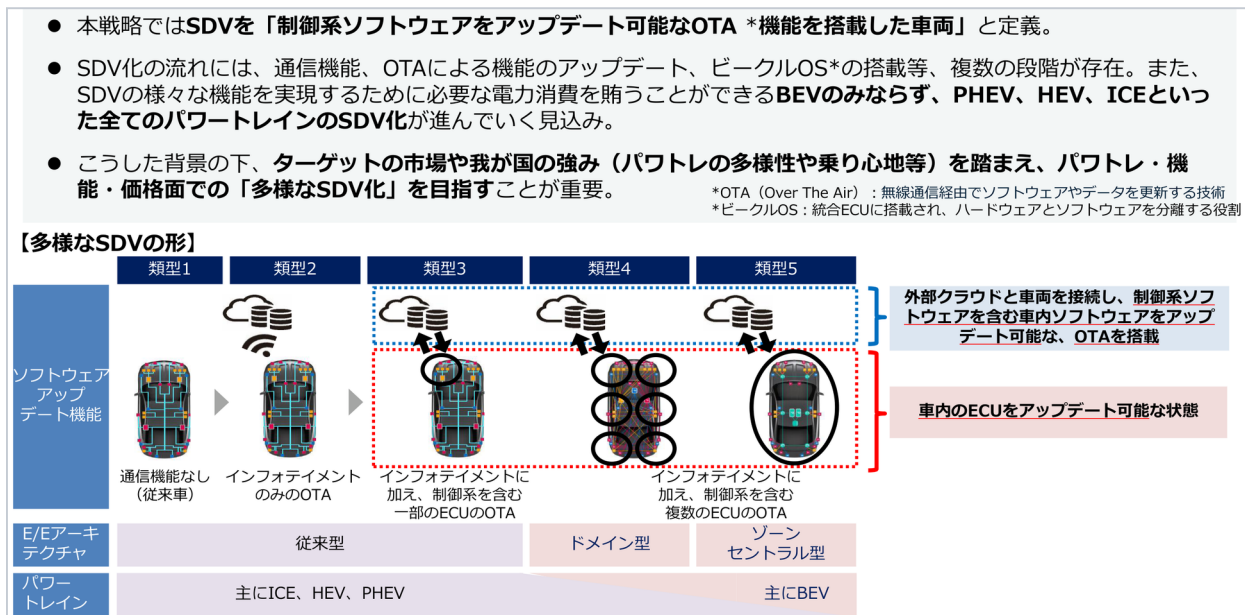
전기·전자 구조의 세 단계

분산 구조는 기능마다 전자제어장치(ECU)를 하나씩 단다. 기능이 늘 때마다 ECU가 늘어, 2020년 무렵 중국 완성차의 특허는 신차 한 대의 ECU가 60개를 넘었다고 적었다 [182]. 도메인 구조는 차체·주행·콕핏처럼 기능 영역마다 제어를 묶는다. 존·

중앙 구조는 차를 위치로 나눠 구역마다 존 제어기를 두고, 무엇을 할지는 중앙 컴퓨터가 정한다. 존 제어기는 가까운 스위치와 모터, 센서의 입출력과 전원만 맡는다. 구조가 바뀌는 이유와 그 원가는 2.1에서 계산한다.

일본 정부의 정의는 1년 사이 모양을 바꿨다. 2024년 5월 24일 경제산업성은 SDV를 클라우드와 통신하며 기능을 계속 올려 운전 기능 고도화 같은 새 가치를 내는 차세대 자동차로 설명했다 [193]. 2025년 6월 개정판 『모빌리티 DX 전략』(モビリティDX戦略)은 정의를 고쳐, 제어계 소프트웨어까지 OTA로 갱신할 수 있으면 SDV로 본다고 적었다. 같은 쪽에는 유형 1부터 5까지의 그림이 붙었다(그림 1-7). 종래형 전기·전자 구조라도 제어계 ECU 일부를 무선으로 고칠 수 있으면 유형 3이고, 정부 정의로는 SDV다. 배터리 전기차뿐 아니라 플러그인 하이브리드와 하이브리드, 내연기관차도 모두 들어간다 [19]. 가치를 말하던 정의가 셀 수 있는 OTA 범위로 좁혀졌고, 문턱은 오히려 낮아졌다. 이 넓은 문은 2030·2035년 SDV 세계 판매의 일본계 30%라는 목표를 셀 때의 분모(SDV 판매 대수)와 맞물려 있다.

그림 1-7 일본 경제산업성의 SDV 정의와 유형 1~5 (모빌리티 DX 전략 2025년 개정판 p.8)



출처: 経済産業省 (2025.06), 「モビリティDX戦略」2025年のアップデート, p.8 [19]

주: 유형 3~5를 묶은 점선 상자가 정부가 SDV로 세는 범위다. 유형 3은 종래형 전기·전자 구조에서 제어계 일부 ECU만 OTA로 고치는 차

다른 정의들은 저마다 다른 계단을 센다(표 1-4). 조사회사 IDTechEx의 SDV-0부터 SDV-5까지 여섯 단계는 연결·연산·디스플레이·소프트웨어 사양으로 매기고, 2023년형 테슬라 모델 3을 SDV-3의 예로 든다 [204]. 이 회사의 스하오 푸(Shihao Fu)는 2025년 9월 3일 보고서 소개 글에서 SDV를 온갖 것을 담은 말(catch-all phrase)이라 부르고, 업계를 움직이는 힘은 소비자 수요보다 배선·검증 원가 절감과 플랫폼 표준화, 데이터 통제 같은 내부 동기라고 짚었다. 소비자의 OTA 인지도가 낮아 구독 기능이 더디게 퍼진다는 진단도 붙였다 [212], [213]. 부품사 일렉트로비트(Elektrobit)의 레벨 0~5는 출고 뒤 바뀔 수 있는 범위로 매기는데, 레벨마다 필요한 요소로 존 구조와 가상화, 소프트웨어 개발 키트(SDK, Software Development Kit) 같은 자사 제품군을 붙였다. 회사 마케팅 자료라 비교 사례로만 본다 [206]. PwC 재팬은 SDV를 생태계(エコシステム)로 정의하고, 레벨 3의 조건에 OTA와 함께 차량 판매 밖 수익 모델의 일부 도입을 넣었다 [200]. 옴디아(Omdia)와 HERE가 2025년 11월 낸 틀은 연결(Connected)에서 증강, 적응, 에이전트(Agentic)까지 네 국면으로 나누고, 북미·유럽·아시아 전문가 647

미리보기는 여기까지입니다

SDV에서 AIDV로, 자동차의 두뇌는 누가 쥐는가

소프트웨어 정의 차량 10년 결산, AI 정의 차량의 산업 동향과 2035 승자 전략 — 완성차 24곳·두뇌 공급사 12곳·6개 지역 전수 조사

이어지는 내용

- 2 왜 지금인가, 원가와 규제의 두 시계
- 3 시장은 정의만큼 크고 돈은 완성차 밖으로 흐른다
- 4 두뇌를 이루는 네 층
- 5 완성차 24곳과 공급사의 전수 지도
- 6 여섯 지역의 판세, 미국·EU 규제보다 먼저 갈라진 두 스택
- 7 약속 30건이 알려 준 승자 조건과 내 자리