



Autonomous Vehicles

Seung-Woo Seo
Seoul National University

강사 소개

- 현 근무처
 - 서울대학교 전기정보공학부 (1996년~현재)
- 자동차 관련 주요 경력
 - 지능형자동차IT 연구센터장 (2009년 ~ 현재)
 - Stanford 대학교 ME/CARS Visiting Professor (2014년)
 - IEEE Intelligent Vehicle Symposium General Co-Chair (2015년)
 - 만도-서울대 이노랩 운영책임교수 (2010년~현재)
 - LGE-서울대 스마트카연구센터 운영책임교수 (2013년~2015년)
 - 무인태양광자동차경주대회 운영위원장 (2010년~2012년)
 - 대한전자공학회 자동차전자연구회 위원장 (2010년~2012년)
 - 지능형전기자동차워크숍 위원장 (2009년~2012년)
 - 자동차용 센서기술 워크숍 위원장 (2010년~2012년)
 - 현대자동차 전자개발센터 기술고문 (2004년~2005년)



왜 자율주행기술이 필요한가?

교통사고 사망자

연간 124만명



- 교통사고의 경제적 손실: \$2770억/년 (약 326조7000억원)
- 교통사고는 8번째 사망 원인 (심장마비 사망자보다 많음)
- 사고 원인: 95%가 인간 실수

* 2014년 통계

고령화 사회와 교통사고

고령운전자 교통사고 증가 비율 (2004~2015)

- 55-59세: 123%
- 70-75세: 495%
- 75세 이상: 800% 이상 증가

65세 이상 운전자 사고 비율 (2011~2015)

- 사고 수 두배 증가
- 사망자수 35% 증가

운전 불능자에 의한 교통사고



국가별 당뇨병·치매 운전면허 제한 규정



미국

- 인슐린 주사 맞거나 망막증 등이 있는 당뇨병 운전자는 엄격한 심사 거쳐 운전면허 갱신
- 캘리포니아 등 일부 주는 치매 진단 받으면 운전 금지



영국

- 당뇨병 운전자는 저혈당 교육 받고, 5년 주기로 의학적 소견서 제출
- 치매 진단 시 운전면허국에 알려야. 미신고 시 벌금



일본

- 75세 이상 노인 운전면허 갱신 때 인지 기능 테스트
- 치매, 간질 등 질환 확인되면 운전면허 취소

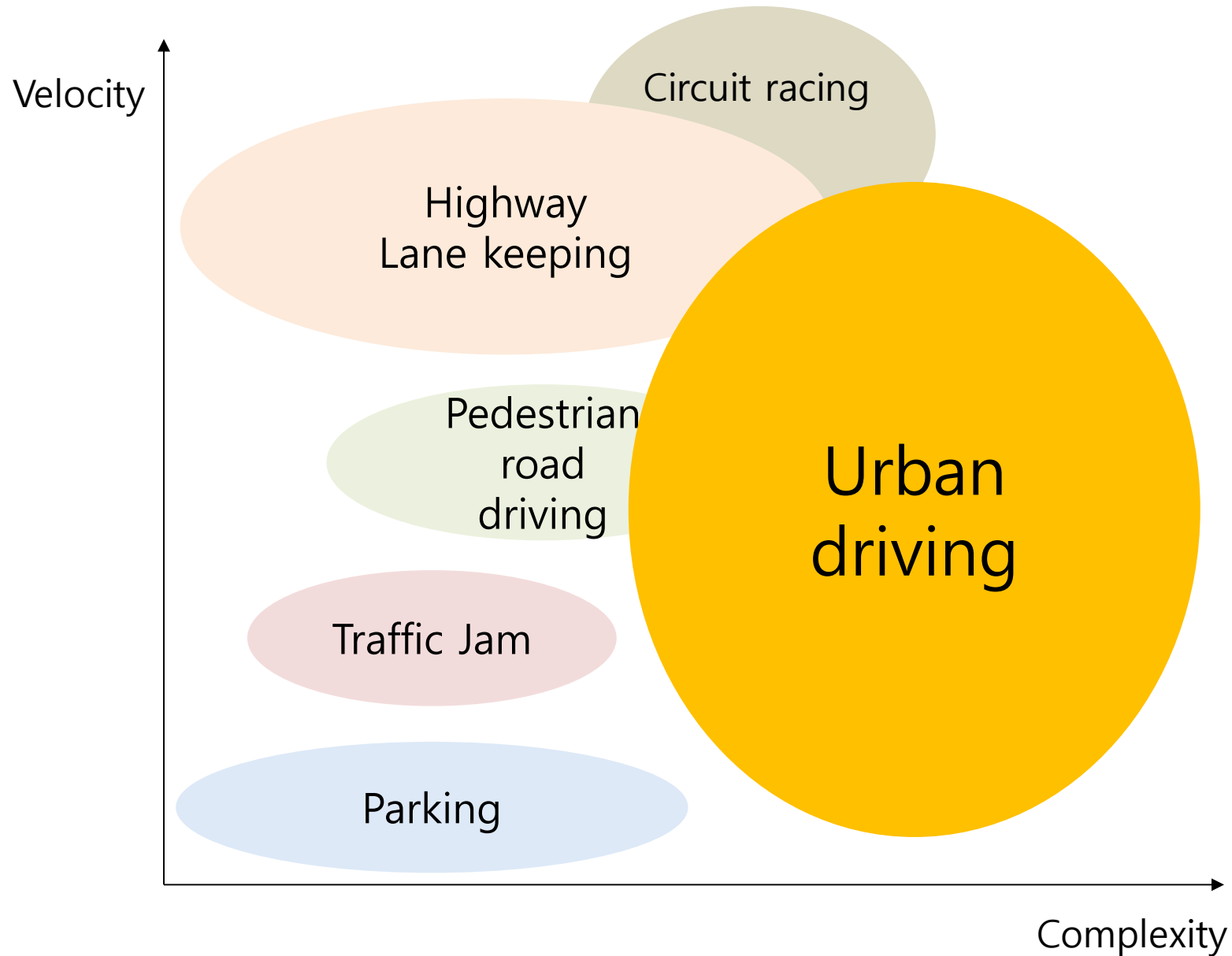


한국

- 당뇨병·치매 관련 운전면허 제한 규정 없음

어려운 문제들

다양한 주행 환경의 속도 대비 복잡도 비교



도심도로 자율주행의 복잡도

- 차량, 보행자 등 이동 물체
- 신호등, 표지판
- 차선, 횡단보도
- 사거리/교차로
- 우회전/좌회전
- 차선변경, 추월
- 정차/주차
- 도로 합류/분류
- 공사 구간
- 도로 차단/우회
- 불법 주차/정차 차량
- 등등



도심환경 주행의 어려움



가변 상황

- 도로 건설
- 임시 정차 차량
- 불명확한 차선



무신호 교차로

- 신호등/표지판 없음
- 연속적 교통 흐름
- 상호 의사 교환에 의존

난해한 상황들



더 어려운 문제들

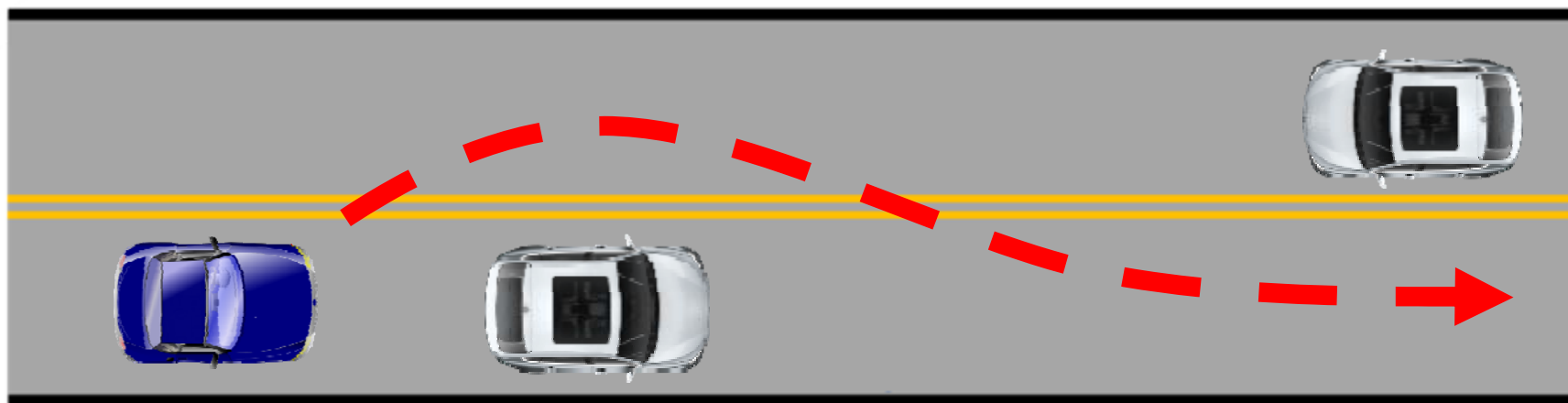
Difficult Scenarios



Hard Situations



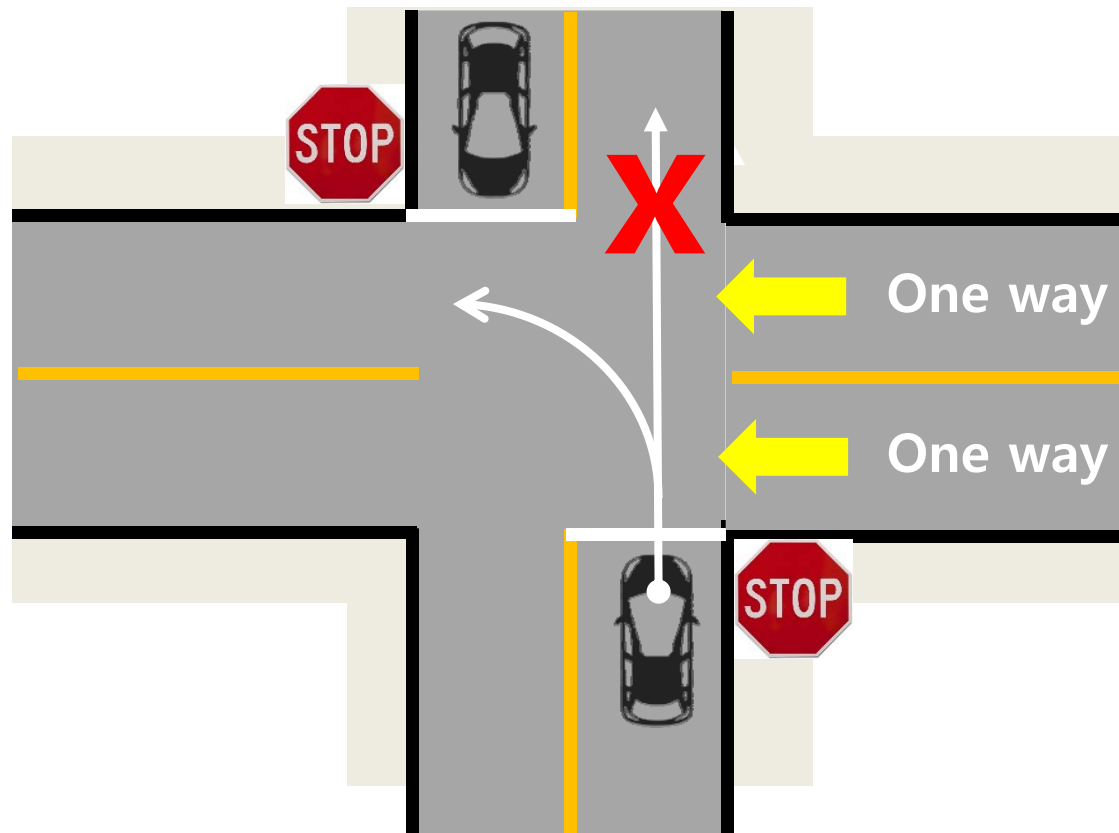
중앙선 침범 추월



CONSENSUS

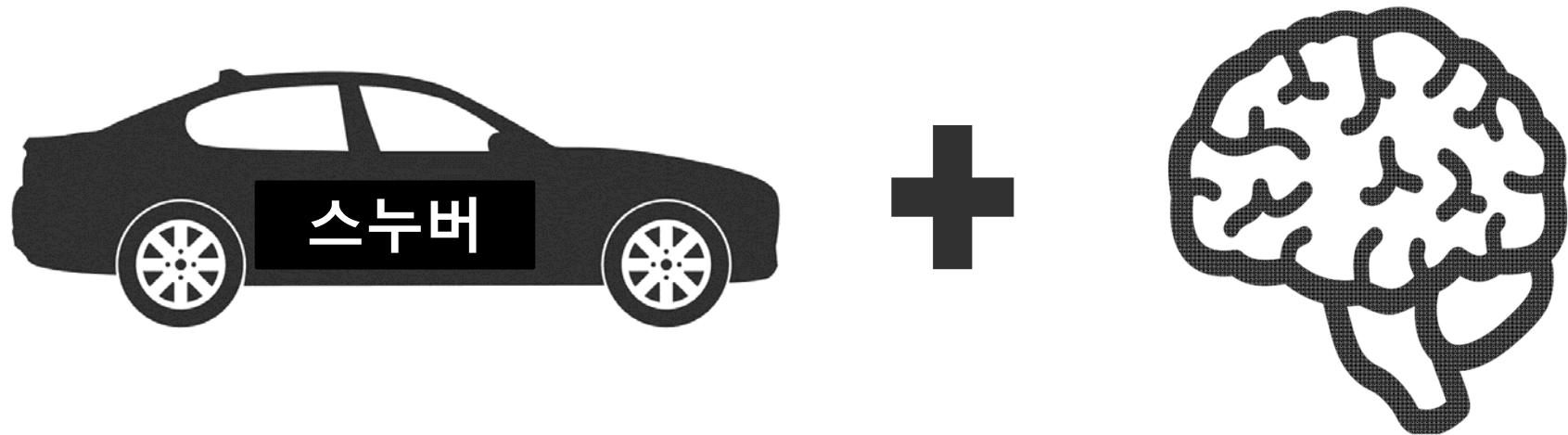


바뀌는 규정



실증 주행의 목표

“ 인간 운전자 수준의 인지 판단 능력을 가진 **운전지능** 개발
및
법, 제도, 도로인프라 정비 방안 도출”



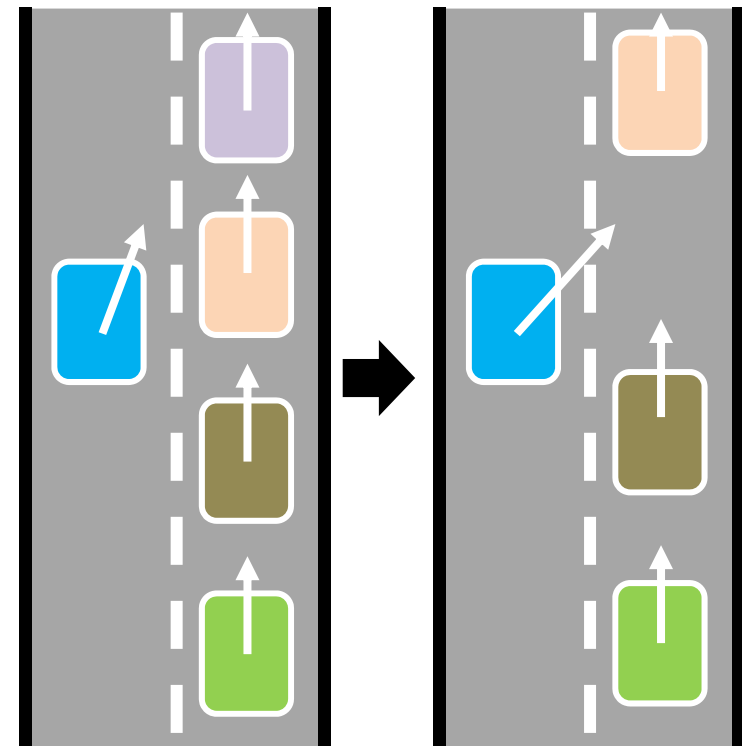
교통 신호체계 개선



AV Should Show its **Intention**



Lane merging



Lane cut-in

의사 표현 방법



Signal Patterns

Driving:  SOLID

Yielding: <<  >> ROTATING

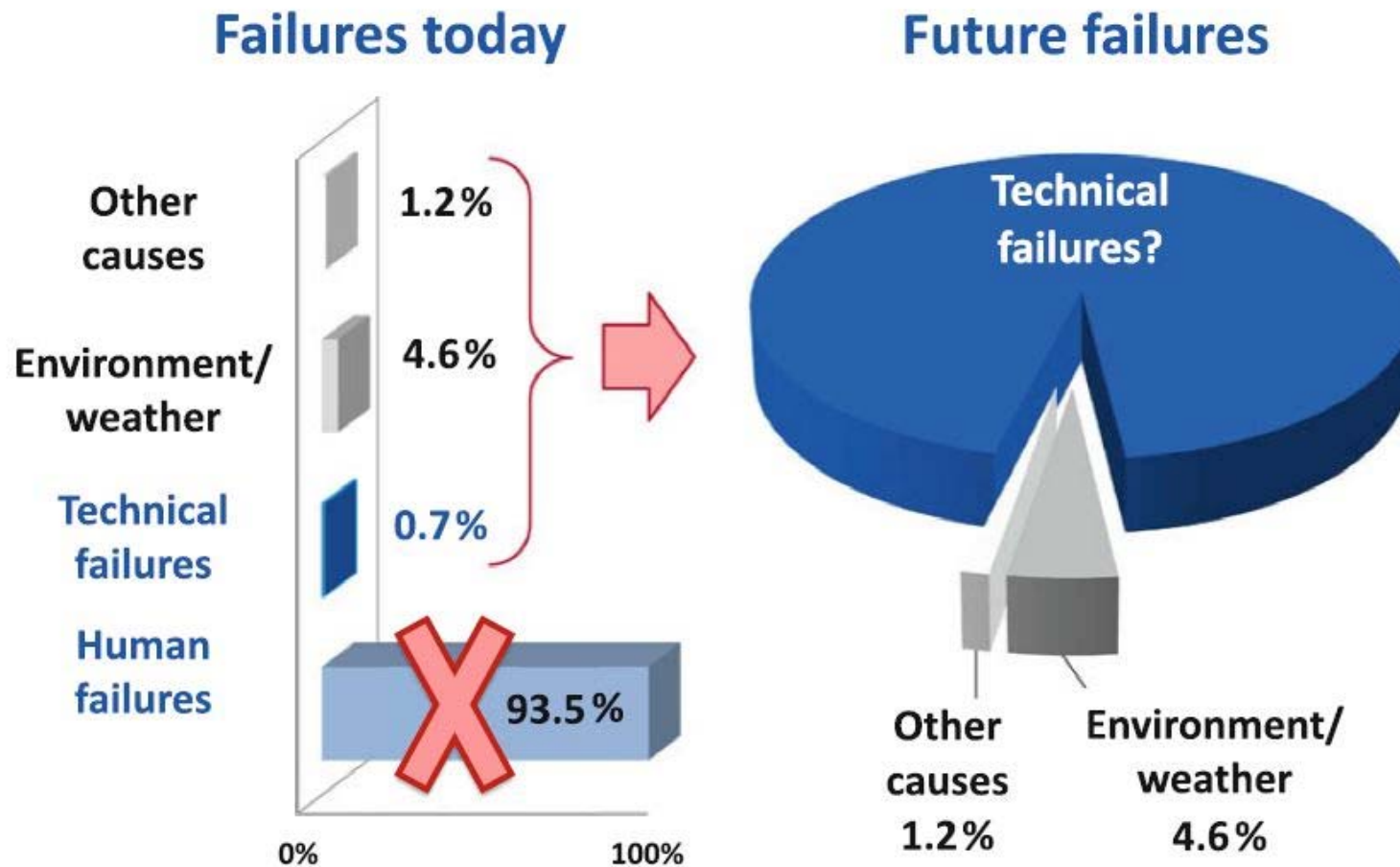
Preparing to drive:  BLINKING

Levels of AD (by SAE)

Level	Steering, Acc/Braking	Monitoring	Emergency	Mode
0	Human	Human	Human	
1	Human /System	Human	Human	Particular
2	System	Human	Human	Particular
3	System	System	Human	Particular
4	System	System	System	Particular
5	System	System	System	All

Software

S/W 신뢰도의 중요성



Policy Guideline (NHTSA)

SAFETY ELEMENTS

Safety is our first concern at every step in our development of our self-driving vehicles. In this section, we will address the twelve safety elements in the National Highway Traffic Safety Administration's policy guidance, Automated Driving Systems 2.0 – A Vision for Safety.

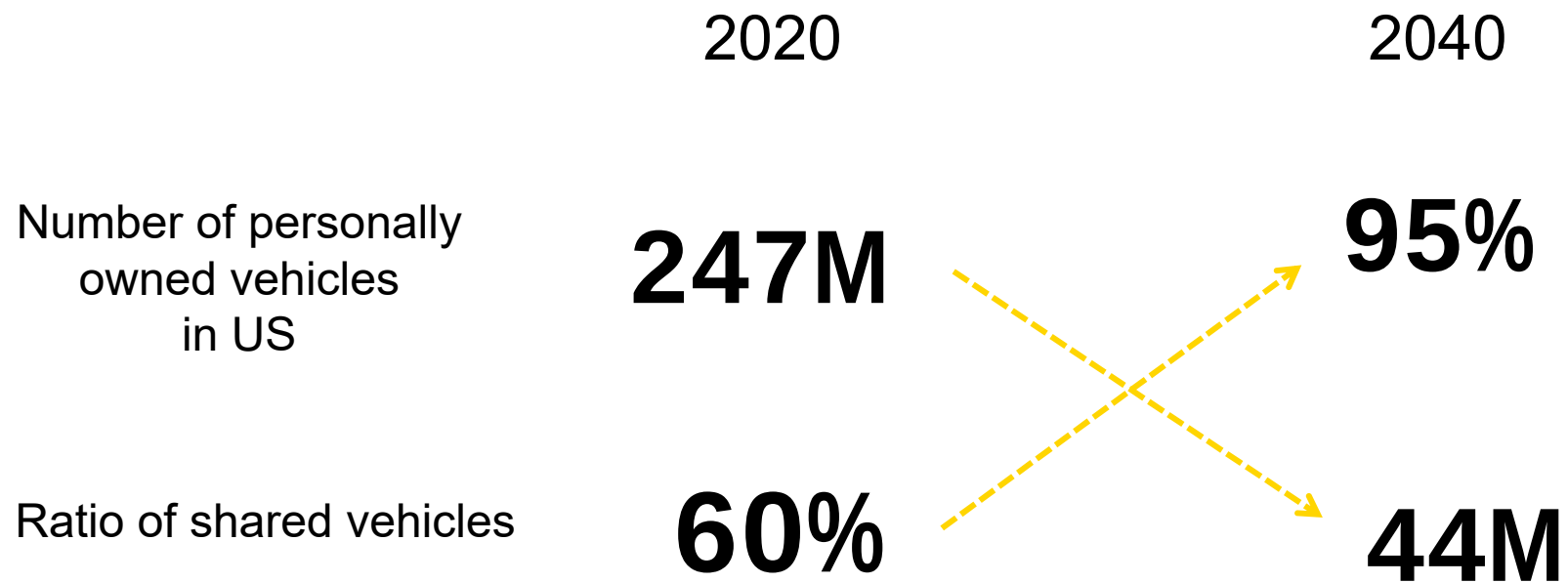


자율주행차 안전에 대한 기대치

- 인간에 의한 운전은 상당히 안전함
 - 미국: 1억 마일당 1명의 사망자
- 자율주행차로 인한 사고에 대한 사회적 관용은 상당히 낮음
 - 어느 정도의 사망자 수(년 $\sim 30,000-x$)가 용인될까?
 - 어느 정도면 안전하다고 인정될까?
- 결론: We don't know (It's up to society)

자율주행차의 미래

Changes of Automotive Market



Source: RethinkX

자율주행 기술의 비전



출처: CES 2018, Toyota



Your Future Ride!

서 승 우
서울대학교 지능형자동차IT연구센터
sseo@snu.ac.kr