

● 정책세미나 · 기조발제 ①

로보택시는 누가 움직이는가

생태계 협력의 논의

약속은 **면허**가, 현장은 **사람**이,
신뢰는 **데이터**가 만든다

2026. 9. 10.

지속가능한 로보택시 생태계 정책세미나

공동주최

서울특별시택시운송조합 · 티머니모빌리티

주관

(사)모빌리티&플랫폼협회

본 발제는 (사)모빌리티&플랫폼 협회장 자격의 분석이며, 발제자가 소속된 기관의 공식 견해와 무관합니다.

우한, 두 번

같은 도시가 2년 사이에 두 개의 다른 교훈을 남겼다

2024년 여름 · 세계에서 가장 싼 로보택시

750원

바이두 아폴로고 기본요금 4위안.
인간 기사가 모는 택시의 5분의 1 수준.

정작 바이두는 “기업 할인과 지방정부 보조금이
만든 일시적 전략”이라고 밝혔다.

2026년 3월 31일 밤 · 같은 도시

100여대 동시 정지

네트워크 이상에 안전 자가진단이 일제히 작동.
승객은 길게는 두 시간 가까이 차 안에 갇혔다.

한 달 뒤 중국은 전국의 신규 면허와
시범 확장을 동결했다.

자료: 바이두의 CNN 인터뷰, 우한 현지 보도 및 블룸버그 보도. 업계 안전점검이 끝난 2026년 7월 하순부터 도시별 순차 재개.

인간 운전자 1만 명은 같은 순간에 같은 실수를 하지 않는다.
그러나 같은 소프트웨어를 쓰는 차량 1만 대는 그럴 수 있다.

두 개의 질문

가격의 질문이 제도의 질문으로 바뀌는 자리에서, 오늘 두 가지에 답한다

1

왜 로보택시 생태계는 기존 운영 자산과의 결합 없이는 성립하지 않는가

2

그리고 왜 그 출발점은 서울이어야 하는가

먼저 분명히 밝힌다

**이것은 업계의 몫을 달라는 요구가 아니다.
사회 전체로 가장 싼 길이 무엇인지에 대한 답이다.**

I. 로보택시는 운영 산업이다

적자의 회계학

운전석이 빈 차가 도시를 달리는 것은 더 이상 뉴스가 아니다. 뉴스는 장부에 있다.

알파벳 기타 사업부문(Other Bets) · 2025 회계연도

75.15억달러

영업손실 — 매출 15.37억 달러의 다섯 배에 가깝다

자료: 알파벳 10-K. 웨이모는 알파벳의 기타 사업부문에 속한다.

함께 읽어야 할 장부

GM 크루즈 — 약 100억 달러를 쓰고 2024년 말 로보택시 사업에서 철수했다.

웨이모 — 2026년 2월 160억 달러를 조달하고 1,260억 달러의 기업가치를 인정받았다.

그러나 그것은 산업의 **가능성**에 대한 평가이지 **수익성**에 대한 평가가 아니다.

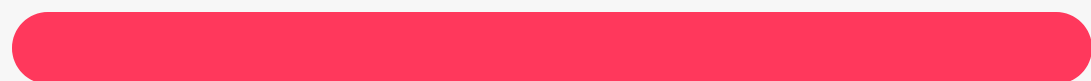
순수하게 운송 수익을 좇아 이 산업에 들어온 자본은 아직 세계 어디에도 없다.
있는 것은 국가급 베팅과 빅테크의 장기 투자다.

I. 로보택시는 운영 산업이다

요금이 말해주는 것

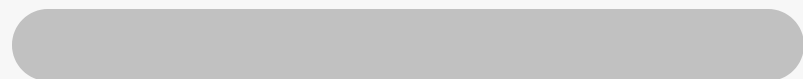
샌프란시스코 평균 요금 · 9만 건 이상의 호출 비교

웨이모



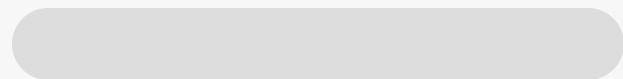
\$19.69

우버



\$17.47

리프트



\$15.47

자료: 요금분석업체 Obi의 샌프란시스코 요금 비교 조사(2026년 초 갱신). 2025년 조사에서도 순위는 동일 — 웨이모 20.43 · 우버 15.58 · 리프트 14.44달러.

1년간의 요금 변화

웨이모 **-3.6%**

우버 **+12%**

리프트 **+7%**

격차가 좁혀진 것은 로보택시가 싸져서가 아니라 인간 택시가 비싸져서다.

요금이 내려간 것이 아니라 인간 노동의 법정 가격이 올라온 것 — 그리고 한국에는 그 경로가 없다.

원가의 지도

성격이 전혀 다른 세 개의 추정이 같은 방향을 가리킨다

추정 주체	현재 원가	전망 · 구성	비고
Boston Consulting Group Robotaxis: Here at Last · 2026.1	킬로미터당 8달러 초과	2035년 미국 0.80달러/km · 손익분기 1.5만~2만 대, 10~15개 도시	컨설팅 추정
Morgan Stanley 2025.12	웨이모 마일당 1.43달러	2028년 0.99달러/마일 목표 수준 (킬로미터 환산 약 0.89달러)	애널리스트 추정
운영 부문 투자자 분해 2026.6	AI 7% · 하드웨어 33% 운영 37%	구성비 관점 — 항목별 하락 속도는 서로 다르다	원가 구성 분해

방법론이 다른 세 추정이 공통으로 말한다 — 원가의 중심은 **기술이 아니다**.
원가의 3분의 1을 차지하는 운영은 반도체의 법칙을 따르지 않는다.

도시의 땅값, 현장 인력, 보험 — 요금 하락은 오는 경우에도 통념보다 늦게, 얇게 온다.

비어 있는 것은 운전석뿐

피닉스의 빈 운전석 뒤에는 지구 반대편 마닐라의 관제실이 있다

미국 피닉스 · 오후

승객이 보는 것은 스스로 도는 핸들.
운전석은 비어 있다.

필리핀 마닐라 · 같은 시각, 야간 교대

관제원이 모니터로 그 차의 시야를 본다.
웨이모 원격지원 인력의 절반이 이곳에 있다.

관제사 1인당 담당 차량 — 이 비율이 손익을 가른다

1 : 43

웨이모 상시 기준
약 70명이 약 3,000대를 담당

1 : 20

업계가 채산의 임계로
보는 수준

1 : 3

중국 규정 — 완전무인 택시의
원격안전원 최소 기준(2023)

※ 1:43은 상시 근무 인원 기준, 1:3은 규정상 최소 배치 기준 — 산정 기준이 서로 다르다.

자료: U.S. Senate 마키 의원실 조사 보고서(2026. 3.) · 중국 교통운수부 자율주행 운수안전 지침(2023. 12.).

무인화는 노동의 소멸이 아니라 **이동**이다 — 설계를 방치하면 국경 밖으로 옮겨간다.

다섯 개의 모델

네 개의 대륙을 하나의 질문으로 통과시킨다 — 누가 운영 주체가 되었는가

구분	대표 사례 · 근거	운영 주체 — 현장 · 차량 관리	한국에의 시사점
미국 분업	웨이모 × 무브 · 마그나, 허츠-우버 플릿 제휴 Hertz-Uber 공동 보도자료(2026.4.30) · TechCrunch AV 제휴 트래커	전문 플릿 운영사 (렌터카 · 차량 금융사 전환 포함)	운영은 분업된다 — 보완자산 보유자가 필수 파트너가 된다
중국 국가와 도시	바이두 우한, 포니에이아이 선전 CNN(2024.7) · Bloomberg(2026.4.29) · 교통운수부 지 침(2023.12)	사업자 직영 + 도시 · 국가의 기반 지원	도시 단위 전략, 총량 밸브의 위기 대응 — 그리고 그들이 온다
유럽 제도	런던 웨이브 × 우버 PHV, 뮌헨 모멘타 × 우버 TfL PHV 면허(2026.8.5) · KBA 인가(2026.7.29) · 영국 AVA 2024	기존 영업용 면허 체계 안으로 편입	면허는 장벽이 아니라 진입의 문 으로 설계 가능하다
중동 조달	아부다비 위라이드 × 우버, 두바이 RTA WeRide · Uber IR(2026.2.12) · Dubai RTA 전략 원문	국가 조달 + 현지 운영 파트너	국가가 사도 현장 운영은 현지의 손에 남는다
일본 택시회사	도쿄 웨이모 × 니혼코츠 × GO 제휴 발표(2024.12.16) · The Japan Times(2026.1.25)	최대 택시회사가 차량 · 현장 운영	기존 택시 산업이 도입의 통로 — 한국의 가장 가까운 거울

다섯 개의 답 가운데 **기존 운송업을 배제하고 성립한 것은 없다.**

운영 주체를 정한 것

기술이 아니었다. 어디서나 제도였다.

2026년 8월 · 미국 네바다주의 상업 허가

같은 도시에서 두 회사가 공개 채점을 받게 되었다.
그런데 주정부가 함께 정한 것은 **대수의 상한**이었다.

5,000대
테슬라

1,000대
웨이모

다시 보는 우한

중국은 위기에 산업 전체를 세우지 않았다.

신규 허가라는 밸브를 잠갔다.

총량이 공급을 정밀하게
조절하는 도구로 작동했다.

자료: 네바다주 교통청(NTA) 승인(2026. 8. 20., TechCrunch) — 테슬라 5,000 · 웨이모 1,000 · 우버 1,000 · 족스 100, 향후 12개월 총 8,000대 상한 · Bloomberg(2026. 4. 29.), 중국 신규 면허 동결 보도.

면허 총량제는 낡은 규제가 아니라,
무인 공급 시대에 **다시 발견되고 있는 제도적 자산**이다.

질문 ① · 일자리는 사라지는가

“로보택시가 오면 우리 일자리를 빼앗아 간다”

서울 법인택시 22,567대 중 · 2024년 기준

7,047대

31.2%가 휴업 상태 — 기사가 없어서다

자료: 서울시 택시 면허 · 가동률 · 휴업 통계(2024).

전국 법인택시 운전기사

2019년

10.2만 명

2022년

7.2만 명

3년 만에 약 30% 감소.
로보택시가 오기 전의 일이다.

빼앗을 운전석이 이미 비어 가고 있다.

그리고 대체는 해고가 아니라 소득의 잠식으로 먼저 온다 — 우한의 계량 연구에서 도입 지역 택시기사의 일 소득은 10.9% 잠식되었다. 전환의 설계는 실직이 발생하기 전에 시작해야 가장 싸다.

질문 ② · 수지는 맞는가

“요금이 세계 최저인 한국에서 무인 운행이 수지가 맞겠나”

서울 택시 거り요금

763원/km

131미터당 100원 · 2023년 조정 기준

무인 운행 원가 추정

1,200원/km

모건스탠리 마일당 1.43달러 환산

<

거리요금 국제 비교 — 킬로미터 환산

서울



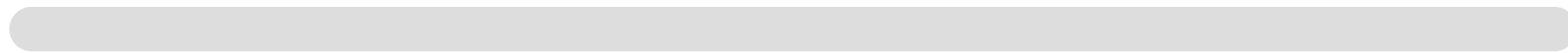
763원

뉴욕



약 2,900원

도쿄



약 3,900원

자료: 서울시 2023년 택시 요금 조정 기준 · Morgan Stanley 원가 추정(2025. 12.) · 뉴욕 옐로캡 및 도쿄 요금 체계. 킬로미터 환산은 발제자.

맞다. 그래서 **협력 없이는 성립하지 않는다.**

질문 ③ · 면허 가치는 폭락하는가

“무인차가 들어오면 내 면허 가치가 폭락한다”

서울 택시 면허 평균 거래가

1억 1,537만원

은퇴 자산이자, 60년 산업이 축적한 제도적 권리다.

지켜야 할 대상이라는 점에 이견은 없다.

자료: 2026년 1월, 서울시 공식 통계, 312건 기준.

면허를 지키는 두 가지 방법

① 막는다

무인 공급을 면허 밖에 두고 저지한다. 그러나 시장이 면허 밖에서 열리면 면허는 통용될 곳을 잃는다.

② 키운다

무인 운행권을 면허 체계 안으로 끌어들인다. 면허가 통용되는 시장 자체가 커진다.

면허의 가치를 지키는 가장 확실한 방법은
면허가 통용되는 시장을 키우는 것이다.

유럽이 이미 그렇게 했다 — 런던은 무인 서비스를 기존 영업용 면허 체계 안으로 편입시켰다.
면허는 장벽이 아니라 **진입의 문**으로 설계할 수 있다.

흩어진 자산의 협상력

기술이 흔해질수록 이윤은 기술이 아니라 운영 자산을 가진 쪽으로 흐른다

로보택시가 필요로 하는 운영 자산 — 서울에서 그것은 어디에 있는가

차고지

도심의 땅 — 새로 살 수 없다

정비 · 충전망

가동률을 결정하는 인프라

안전관리 체계

사고 · 민원 · 보험의 실무

교대 인력 운용

60년의 현장 경험

이 자산이 흩어져 있는 곳 — 서울 법인택시

252개사

자료: 서울시 택시 면허 · 가동률 · 휴업 통계(2023~2026).

252개로 흩어져 있으면

각개 협상이 된다. 한 회사의 차고지 하나는 대체 가능한 부동산일 뿐이다.

하나로 묶이면

서울 전역의 운영망이 된다. 대체 불가능한 단일 창구가 된다.

조합은 이념의 선택이 아니라, **거래비용을 낮추는 조직의 선택**이다.

택시 DSP

기능은 의무가 되었다. 그런데 그 기능을 수행할 사람은 비워 두었다.

국토교통부 무인 자율주행차 안전운행 가이드라인(2026. 7.)이 무인 운행의 조건으로 요구하는 것

실시간 원격 모니터링

승객과의 양방향 통화

원격 비상정지

그런데 몇 대까지 맡을 수 있고, 어떤 자격이 필요하며, 사고가 났을 때 누가 책임지는가 — 한국의 법령에는 아직 답이 없다.

같은 질문에 다른 나라는 이렇게 답했다	
독일	기술감독관
일본	특정자동운행주임자
중국	차량 3대당 1명 이상
한국	아직 비어 있다

이 공백을 채우는 제안 — 택시 DSP

한국공학한림원 등이 제안해 온 자율주행 전문 운영사업자(DSP · Driverless Service Provider)에서 한 걸음 더 나아가, 여객 서비스에 특화된 관제 · 운영 사업자다.

상시 감시 · 현장 인력 파견 · 승객 안전 · 유실물과 민원 대응까지 책임진다.

조합이 밟을 수 있는 세 단계		
1단계 · 데이터 접근 감시자의 지위를 확보한다	2단계 · 관제 위탁 야간 · 비혼잡 시간대부터 맡는다	3단계 · 택시 DSP 운영 주체로 선다

이 기능의 목록은 배차 관제 · 차고지 운영 · 안전관리 · 승객 대응 — 택시 산업 60년의 직무와 겹친다.

밀도의 경제

이 산업의 규모의 경제는 **면적의 경제가 아니다** — 넓이가 아니라 촘촘함이 손익을 정한다

로보택시는 나라가 아니라 도시에서 시작한다. BCG 추정으로 도시 하나에 진입하는 데 1,500만~3,000만 달러가 들고, 1만 5천~2만 대 규모와 10~15개 도시에 이르러야 손익분기에 도달한다. 그래서 첫 도시의 선택이 사업 전체를 좌우한다.

서울이라는 도시의 조건

605km²

그 안에 인구 약 **940만 명**

10배 이상

웨이모가 5년을 보낸
피닉스의 인구 밀도 대비

71,615대

면허 대수 — 법인 22,567 · 개인 49,048
세계 최고 밀도의 택시 체계

자료: Boston Consulting Group, Robotaxis: Here at Last(2026. 1.) · 서울시 택시 면허 통계 및 인구 · 면적 공식 통계. 심야와 외곽의 미충족 수요가 무인 공급의 기회가 된다.

같은 대수의 차량이 가장 많은 손님을 태울 수 있는 도시 —
서울은 그 조건을 **세계 최고 수준으로 가지고 있다.**

서울의 다섯 자산

밀도만이 아니다. 생태계를 이루는 자산이 이미 한 도시에 모여 있다.

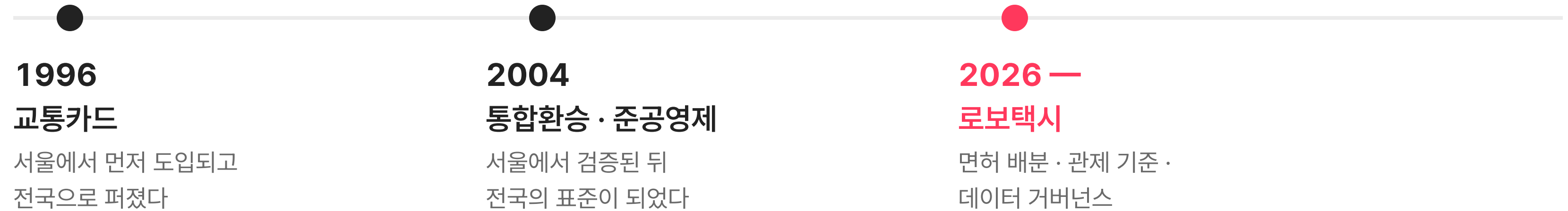
자산	내용	왜 중요한가
수요 · 밀도	605km ² 에 인구 약 940만 — 세계 최상위 도시 밀도, 심야 · 외곽의 미충족 수요 상존	밀도의 경제 성립 조건
운송 인프라	면허 71,615대(법인 22,567 · 개인 49,048), 법인 252개사의 차고지 · 정비망 — 휴업 7,047대분 유휴 용량	보완자산 · 플릿 거점
실증 기반	강남 심야 유료 전환 — 7대로 무사고 7,754건, 상암 무인 실증 11월 예고, 시범운행지구 상시 지정 법제화	기술 · 제도 검증장
결제 · 데이터	티머니 통합 정산 인프라 + 조합-티머니 협약(2026. 6. 30.)	요금 설계 집행 · 데이터 커먼즈 기반
조직 · 거버넌스	법인택시조합 등 산업 조직, 노동계를 포함한 전 이해관계자 테이블 — 오늘 이 자리	거래비용 절감 · 사회적 합의 창구

자료: 서울시 택시 통계(2023~2026) · 서울시 강남 자율주행택시 유료 전환 보도자료(2026. 4.) · 시범운행지구 상시 지정 관련 법 개정(2026. 8.).

다섯 자산이 한 도시에 모여 있는 곳은 **세계에서도 흔하지 않다.**

표준의 계보

한국 교통정책사에서 서울은 언제나 표준의 검증장이었다



구심점이란 무엇인가

먼저 **검증하고**, 이해관계를 **조정하고**, 그 결과를 다른 도시로 **확산시키는** 일.
실패의 위험을 먼저 지고, 성공의 방법을 나누는 자리다.

교통카드 · 통합환승 · 준공영제는 모두 서울에서 먼저 시행된 뒤 전국으로 확산된 제도다.

서울이 구심점인 것은 특권이 아니라 **책임**이다.

실패의 가격표

배제와 방치에는 값이 붙는다 — 이미 세 도시가 치렀다

샌프란시스코 · 2023년 가을

크루즈의 철수

사고 이후 신뢰가 무너졌다. 약 100억 달러를 쓰고 2024년 말 사업에서 물러났다. 안전 기록보다 **신뢰의 기반**이 먼저 필요했다.

뉴욕

반동

기존 운송업과 노동을 설계에 넣지 못한 도입 시도는 정치적 반동에 부딪혀 철회되었다. **합의 없는 속도**는 결국 느리다.

우한 · 2026년

4개월 동결

가장 앞서 달렸던 도시가 가장 오래 멈췄다. 2024년 기사들의 반발, 2026년의 동시 정지와 면허 동결. **속도만으로는 지속되지 않는다.**

자료: 크루즈 누적 지출 약 100억 달러는 언론 합산 기준 · 우한 신규 면허 동결은 Bloomberg(2026. 4. 29.) 보도.

세 도시가 공통으로 말하는 것

빨리 가는 길과 멀리 가는 길은 다르다.

배제하거나 방치한 도시는 **모두 되돌아가야 했다.**

2030년, 세 갈래 길

조합중심 전환이 없을 때와 있을 때 · 주체별 손익 비교

주체	배제형 막다가 늦는 길	위탁형 열되 넘겨주는 길	전환형 조합중심 · 본 제안
택시 산업	지위 유지 실패 + 전환 시기 상실 — 자산 가치와 고용 모두 잠식	자산 혈값 이전, 산업의 점진 소멸	자산 재평가 · 수익원 전환(플릿 운영·DSP), 전환 의무 부담
노동	기저 감소 지속, 전환 준비 없음	운전 노동 소멸분이 역외 관제로 유출	재직 중 전환 — 관제·현장 직무로 이동, 기준 임금 협상 가능
공공 · 재정	갈등 관리 비용, 실증 투자 좌초	규제 협상력 상실, 사후 규제 비용 급증	협의·검증 선투자, 사후 갈등 구제 비용 최소화

2030년 시점의 정성 평가 · 발제자 분석. 이용자 · 시민과 해외 사업자를 포함한 5주체 기준의 전체 비교는 별도 자료로 제시한다.

전환형은 가장 옳은 길이기 전에, **사회 전체로 가장 싼 길일 가능성이 크다.**

사전 협의의 비용은 사후 갈등을 수습하는 비용보다 낮기 때문이다.

K-상생모델 4단계

한 번에 가지 않는다. 검증하며 올라간다.

1단계 협력 기반

다자간 협약 체결, 상설 협의기구 구성, 데이터 접근권 확보

지표 — 협의기구 출범, 데이터 접근 규약 합의

2단계 공동 실증

차고지·정비망 결합 실증, 야간·비혼잡 시간대 관제 위탁

지표 — 무사고 운영 기록, 운영 표준 문서화

3단계 제도화

면허-무인 운행권 전환 규칙, 택시 DSP 자격·책임, 데이터 공동관리 법령화

지표 — 입법 통과, 전환 1호 사례

4단계 전국 확산

서울 표준(정산·관제·전환 절차)의 문서화와 타 도시 이식 지원

지표 — 2개 이상 도시의 표준 채택

그리고 지금 당장 풀어야 할 세 가지 과제

① 면허 중심의 제도화

총량 내 기존 면허의 무인 운행권 전환 경로, 면허 가치 보전 방식, 시범운행지구 밖 단계적 확장 입법

② 관제 노동의 법적 기준

관제 자격 요건, 1인당 관리 대수 상한, 연속 근무시간, **국내 소재 요건**, 사고 책임 귀속

③ 데이터 거버넌스

제작사 데이터 독점 방지, 조합·DSP의 접근권과 서울시 감독권, 주행 데이터 국내 보관

4단계 로드맵과 세 가지 과제는 발제자 제안. 관제 1인당 대수 상한은 Waymo 공식 자료와 중국 교통운수부 지침(2023. 12.)을 참조해 정한다.

노동 전환은 실직이 발생하기 전에 시작해야 **가장 싸다**.

약속은 **면허**가 만든다 현장은 **사람**이 만든다 신뢰는 **데이터**가 만든다

면허를 기반으로
무인 공급을 통합하는 제도

운전석의 노동을 현장과
관제의 노동으로 전환하는 설계

데이터를 공동으로
관리하는 거버넌스

이 세 가지를 서울에서 합의하고 검증해 전국의 표준으로 확산시키는 것 — 그것이「서울 모델」이다.

「서울 선언」으로 가는 길

1차 세미나 — 협력의 필요성 → 2차 세미나 → 「서울 선언」 발간

기술은 바다를 건너온다. 그러나 현장은 언제나 그 도시의 것이다.