

지하도로 민간투자사업 제도적 기반 마련을 위한 정책 개선

서창범 | 한국교통연구원 민간투자SOC관리지원단

1. 서론 교통문제의 한계와 지하도로의 부상

도시는 끊임없이 팽창한다. 인구가 늘어나고 차량이 증가하면서 교통 체증은 더 이상 특정 시간대나 특정 도로만의 문제가 아니라, 도시 전반에 걸친 상시적 현상으로 자리 잡았다. 시민들은 출퇴근 시간의 교통 혼잡으로 일상의 피로를 호소하고, 물류 기업들은 비효율적 운송으로 인한 비용 부담에 직면한다. 이러한 문제는 단순히 시간을 낭비하는 차원을 넘어 생산성과 국가 경쟁력까지 영향을 미친다. 기존의 해결책은 지상 도로 확충과 대중교통 확대였다. 하지만 도심부는 이미 포화 상태에 이르렀고, 토지 보상비용 급등, 환경 훼손 우려, 주민 반발로 인해 신규 도로 건설은 점점 더 어려워지고 있다. 지하철·버스 등 대중교통 확충도 필요하지만 자동차 수요 전체를 흡수하기에는 역부족이다. 이러한 상황에서 지하도로는 도시 교통문제를 해결할 수 있는 새로운 대안으로 떠오르고 있다. 지하도로는 지상 교통을 분산해 혼잡을 줄이고, 지상 공간을 재활용하며, 대기오염·소음·안전 문제를 동시에 개선할 수 있는 잠재력을 지닌다. 스페인, 프랑스, 미국 등 주요 국가들은 이미 지하도로 건설을 통해 교통 효율과 도시 경쟁력을 강화한 경험을 축적했다.

이러한 지하도로 사업은 대규모 자본이 투입되는 사업으로 국내에서는 (예비)타당성조사를 거쳐 사업추진의 타당성을 인정받아야 추진이 가능하다. 하지만 현행 제도와 편익 산정체계로는 지하도로의 다양한 효과 및 특수성을 반영하지 못한다는 근본적 문제가 있다. 시간 절약 이외의 여러 편익이 간과되거나 과소평가되면서 경제성이 낮게 산출되고, 투자의 유인이 약화된다. 결국 투자 우선순위에 서도 밀리게 된다. 이제는 지하도로의 사회적·경제적 가치를 재평가하고, 제도적 기반을 마련해야 할 시점이다.

2. 현행 제도의 한계

지하도로 사업의 타당성 평가가 부정적으로 나오는 가장 큰 이유는 현행 편익 산정체계가 지상 도로 중심으로 설계되어 있기 때문이다. 현재 도로의 편익 산정은 교통수요예측 모형을 기반으로 통행시간 절약, 차량운행비 절감 등을 중심으로 계산된다. 그러나 지하도로의 특성은 단순한 시간 절약에 국한되지 않는다. 대기질 개선, 소음 저감, 경관 개선, 지상 공간 재활용 등 다양한 편익이 존재하지만, 이들은 체계적으로 반영되지 않고 있다. 예를 들어, 도심부 대기질 개선 효과는 의료비 절감·건강 수명 연장 등으로 수천억 원 규모의 가치를 지니지만 평가에 반영되지

않는다. 지상부 토지 가치 상승 또한 지방재정 강화로 이어질 수 있으나, 현재 체계에서는 고려되지 않는다. 최근 국내 지하도로 사업은 민간에서 제안이 활발히 이루어지고 있다. 민간투자방식의 사업은 적격성조사 절차를 거치며, 경제성과 재무성을 동시에 본다. 하지만 다양한

공공적 편익과 사회적 가치가 과소평가되다 보니, 타당성을 확보하기가 쉽지 않다. 지침에는 지하도로 특화 항목이 없어 실무자들이 기존 도로 기준을 그대로 적용하는 실정이다. 이는 지하도로 사업 추진을 가로막는 구조적 한계로 작용하고 있다.

<표 1> 국가별 도로사업 타당성평가 항목 비교

구분		국가				
		한국	영국	일본	독일	미국
차량운행비용 절감 편익		●	●	●	●	●
통행시간 절감 편익		●	●	●	●	●
교통사고비용 절감 편익		●	●	●	●	●
환경비용 절감 편익	대기오염	●	●	○	●	●
	온실가스	●	●		●	●
	소음	●	●		●	●
	토질/수질오염			○		
경관개선		○	○	○	○	
지역정책		○				
경제발전		○				
통행시간 신뢰성가치		●	●		○	
선택가치(사용-비사용가치)			○			○
쾌적성 가치			○	○		
접근성 개선 효과			○	○		
지역 단절 효과			○		○	
혼잡 완화 효과(대중교통)			○			
유발교통 효과					○	
항만/공항 연계 개선 효과					○	

주: ●: 직접편익항목으로 화폐 가치화하여 경제성분석(B/C 분석)에 반영
○: 간접편익항목으로 정성(혹은 정량)평가하여 종합평가에서 고려
자료: 한국도로공사(2022) 참고

3. 해외 지하도로 사례

1. 미국 보스턴 ‘빅딕 프로젝트’

보스턴은 세계적으로 가장 유명한 지하도로 사업을 추진했다. 1980년대 시작된 “빅딕(Big Dig)” 프로젝트는 노후

한 도심 고속도로를 지하화하고, 상부를 공원과 상업지구로 재개발한 대규모 사업이다. 초기 예산 초과와 공사 지연, 안전 문제 등으로 비판이 많았으나, 완공 이후 도심부 교통 혼잡이 크게 줄고 대기질이 개선되었다. 상부의 “로즈 케네디 그린웨이”는 보스턴의 새로운 명소로 자리 잡았다.

[그림 1] 미국 보스턴 Big-Dig



자료: 조선일보, “25년 걸려 보스턴을 교통 지옥서 구한 ‘빅딕’”, https://reality.chosun.com/site/data/html_dir/2017/10/29/2017102901162.html(2023.10.15. 최종방문)한겨레, “보스턴 ‘빅딕’의 빛과 그림자”, <https://www.hani.co.kr/arti/PRINT/316871.html> (2023.10.15. 최종방문)

2. 스페인 마드리드 ‘M30’

스페인 M30은 수도인 마드리드를 순환하는 고속도로이나 심각한 대기오염과 인근 만사나레스 강의 수질을 악화시키는 등의 문제가 발생하였다. 이후 지속적인 도시의 확장으로 M30 내부와 외부 지역 간 단절이 심화되어 M30 도로의 지하화 사업인 ‘Calle 30’ 프로젝트가 추진되었다. 기존 도로의 지상부에는 공원, 미술관, 예술센터 등 각종 커뮤니티 시설이 조성되었고, 단절되었던 양쪽 지역은 보행교를 통해 연결이 가능해졌다. 이 외에도 지하터널 이용 차량이 20만대가 넘는데 터널 내부에 설치한 필터 시스템으로 대기오염이 크게 개선되었다.

3. 말레이시아 쿠알라룸푸르 ‘SMART’

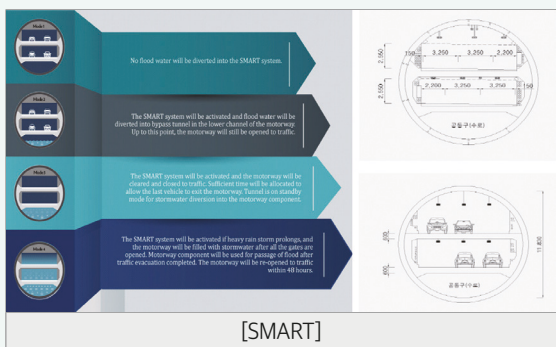
말레이시아 수도 쿠알라룸푸르는 급격한 도시화로 인한 Klang강의 범람에 의한 홍수피해를 방지하고 늘어난 교

량에 대응하기 위하여 SMART(Stormwater Management and Road Tunnel)를 계획하고 건설하였다. SMART는 복층구조로, 도로뿐만 아니라 하부에 저류조를 포함하고 있어 홍수조절 터널로 활용하도록 운영하는 것이 특징이다.

[그림 2] 스페인 및 말레이시아 지하도로 사례



[Calle 30 - M30]



[SMART]

자료: 위키피디아, “Autopista de Circunvalación M-30”, https://en.wikipedia.org/wiki/Autopista_de_Circunvalaci%C3%B3n_M-30(2024.09.09. 최종방문), ITA AITES, “CALLE 30 - M30 MADRID”, <https://tunnel.ita-aites.org/en/cases-histories/case/m30-madrid>(2024.09.09. 최종방문) 김현수 외(2012), 「TBM 도로터널의 단면특성 및 하부공간 활용을 위한 유효면적 검토」 KAT 한국터널지하공간학회 논문집, 제14권 제 2호.

4. 지하도로의 다양한 효과

지하도로는 단순히 새로운 도로를 하나 더 건설하는 것이 아니다. 교통, 환경, 안전, 도시 공간, 서비스 등 다양한 편익을 제공할 수 있는 종합 SOC 인프라다.

지하도로의 가장 직접적인 효과는 통행시간 절약이다.

연간 수십, 수백만 명의 이용자가 매일 시간을 절약한다면, 사회 전체의 시간 가치 절감액은 수조원에 이를 수 있다. 물류기업 입장에서는 운송 회전율이 높아져 비용 절감 효과가 발생할 수 있다. 환경부문에서는 지하도로 건설로 평균 속도가 높아지면 연료 소모량이 줄어들어 배출가스가 감소한다. 또한 지상부 교통량 감소는 소음 피해를 줄여 주거환경을 개선한다. 안정적인 측면으로 경찰청 통계에 따르면 국내 교통사고의 70% 이상은 교차로나 신호 위반

에서 발생한다. 지하도로는 교차로가 없는 연속 주행 구조이므로 사고율을 크게 줄일 수 있다. 또한 긴급차량 전용 차로 확보가 용이해 화재·재난 상황에서 골든타임 확보에 유리하다. 지상 공간 재창출은 지하도로로 인해 제공될 수 있는 가장 큰 편익 중 하나다. 도로 상부를 공원·광장·상업 지구·주거지로 활용하면 토지 가치가 상승하고, 도시 경관도 개선된다. 일본 도쿄는 고속도로 일부를 지하화하고 상부를 친수 공간으로 조성해 관광과 상업을 활성화했다.

<표 2> 유형별 지하도로 사업 기대효과

유형	기대효과	세부 내용
교통 부문	대중교통 활성화	지하도로 건설로 확보된 상부 공간을 대중교통 인프라로 활용한 도시 내 대중교통 이용 활성화
	교통혼잡 완화	지하도로 건설 및 교통량 분산에 따른 교통 혼잡 완화로 주요 시설 접근시간 감소 효과
	주차공간 조성 가능성	지하도로 설계 및 건설과정에서 주차공간 추가 확보에 따른 인근 지역주민들의 주차난 해소 효과
환경 부문	소음저감	도로 지하화 사업으로 소음 피해인 성가심과 건강악화가 줄어들어 발생하는 편익
	열환경 개선	도로 지하화, 상부 공간 녹지화 등에 따른 열환경 개선 효과
	환경비용 개선	공기정화시설 설치로 인해 지상도로에 비해 대기환경의 개선에 기여하는 가치
	서식지 피해 저감	도로 지하화 사업으로 서식지 손실, 서식지 분절, 서식지 질 저하 비용이 절감되어 발생하는 편익
	자연경관 개선	인접지역 거주자 또는 방문객이 느끼는 심미적인 만족도 향상과 자연이 갖는 고유가치의 보존
도시 및 사회경제 부문	지하공간 활용도 증대	배수시설 조성으로 침수 예방 및 지하도로 자체를 배수로서 활용 가능
	지역단절 해소	도로 지하화 사업으로 우회하던 보행자의 통행시간이 절감되어 발생하는 편익
도시 및 사회경제 부문	상부 공간 활용성	도로 지하화에 따라 기존 도로를 활용하여 여가·생활·문화 공간 등을 제공할 수 있는 사회적 가치
	토지가치 상승	상권 활성화에 따른 지가 상승, 보행공간 추가 조성에 따른 상권 활성화 효과
	선제적 사고 예방	지진 발생, 지반침하 시 피해 감소 효과 기상이변에 따른 영향 최소화
도시 및 사회경제 부문	포장비용 저감	자연환경에 노출되는 영향이 거의 없으므로 도로포장에 대한 비용 절감 효과

5. 정책 개선 방향

「제2차 고속도로 건설계획(2021~2025)」 및 「교통 분야 3대 혁신 전략(2024.01)」 등에서는 지하도로 사업 추진의 정책방향을 마련하고, 구체적인 노선계획까지 구상하고

있다. 지하도로는 기존 도로의 교통혼잡을 완화시키고, 상부공간의 다양한 활용가치를 포함할 수 있어 장래 인프라 시설 구축 대안 중 하나로 떠오르고 있다. 특히 지하도로 사업은 국토부에서 현재 마련 중인 「제3차 고속도로 건설 계획(2026~2030)」과 “K-지하고속도로 국가R&D 사업”¹⁾

1) 한국도로공사는 5년(‘24년~’28년)간 「초장대 K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율향상 기술개발」 연구를 수행 중임

등을 통해 지속적이고 집중적으로 다루어질 것으로 예상된다. 지하도로로 인한 실질적인 효과를 추가적으로 살펴보고 지하도로 특성을 반영한 타당성 평가 방안에 대해서 논의되어야 한다. 또한 정부의 정책기조와 국민의 요구 증대에 따라 향후 지하도로 사업의 중요성이 높아질 것으로 예상되어, 원활한 추진 동력을 확보하기 위한 제도적 기반의 마련이 필요하다.

SOC 사업의 편익 산정체계는 오랫동안 지상 도로와 철도 중심으로 발전해 왔다. 교통수요예측, 시간 절약 효과, 혼잡 완화 등은 비교적 정형화된 산정 방식이 존재한다. 그러나 지하도로의 다양한 효과, 사회적 가치를 반영하기 위해서는 편익 산정체계를 보완할 필요가 있다. 지상 교통 혼잡 해소로 인한 대기질 개선, 소음 저감, 도시 경관 개선, 지상 공간 활용 가치는 편익 산정 과정에서 충분히 반영되어야 한다. 지하도로 민간투자 적격성 조사는 경제적 타당성과 함께 재무적 타당성을 요구하는데, 현행 제도에서는 1단계에서 편익을 제대로 반영하지 못하여 다음 단계인 재무적 타당성 검토로 이어지지 못하는 한계를 가지고 있다. 실제보다 낮은 타당성 평가 결과가 나오고, 민간의 투자 매력도가 떨어질 수 있다. 또한 지하도로의 다양한 효과를 분석하기 위해서는 교통·환경·도시계획 데이터가 유기적으로 연계되어야 한다.

지하도로 사업의 성공적 추진을 위해서는 제도적 정비, 평가 체계 개선, 민간투자 활성화라는 세 축이 조화롭게 마련되어야 한다. 지하도로는 환경·안전·도시 계획적 특성이 강한 복합 인프라임에도 불구하고, 관련 항목이 지침에 명시되어 있지 않다. 따라서 지침에 지하도로 특화 편익 항목 신설, 환경 및 안전 지표의 정량화, 지상 공간 활용 가치 반영 기준 설정이 필요하다.

또한 타당성 평가체계의 다원화도 고려되어야 한다. 즉, 지하도로의 평가 체계는 단순히 비용·효율 중심에서 벗어나야 한다. 지금까지의 도로 타당성 평가에서는 “혼잡 완화 → 시간 절약 → 비용 절감”으로 비교적 단순한 방식으로 효과가 검토되어왔다. 그러나 지하도로는 환경 개선,

안전 증진, 도시 가치 창출이라는 더욱 큰 효과를 기대할 수 있는 사업이다. 따라서 지하도로 평가체계는 교통, 환경, 안전, 도시 가치 등 다차원적 비중을 반영할 수 있도록 설계해야 한다.

지하도로 사업이 정착되고, 안정적인 운영이 되기 위해서는 기술적·환경적 과제도 존재한다. 경제성 분석 개선, 첨단 기술 개발, 환경·안전 대책 강화, 법·제도 정비, 미래 모빌리티와의 연계 연구가 지속 필요하다. 특히, 단순한 교통 인프라가 아닌 “스마트·친환경·복합 기능을 갖춘 미래형 지하공간”으로 발전하는 방향으로의 지하도로 모델 개발이 필요하다.

지하도로는 초기 투자비용이 막대하다는 특징을 지닌다. 따라서 민간이 투자할 유인을 제공하려면 리스크 완화 장치가 필요하다. 대안으로는 수익 공유형 제도(민간과 정부가 초과수익 및 부족수익을 일정 비율로 분담), 정책적 금융지원(장기 저리 융자, 보증), 세제 혜택(투자세액공제, 감가상각 특례) 등을 고려할 수 있다. 또한 단계별 투자 회수 구조를 설계해 초기 투자 리스크를 낮추는 방안이 필요하다. 결국 정책 개선은 단순한 규제 완화가 아니라, 민간과 공공이 협력해 위험과 성과를 공유하는 지속가능한 투자 생태계를 조성하는 방향으로 추진되어야 한다.

6. 결론 및 향후 과제

지하도로 사업은 재정투입이 대규모로 이루어지기 때문에, 민간투자 방식으로의 추진을 고려하지 않을 수 없다. 장래 지하도로는 복합형, 결합형식으로 많은 제안이 이루어질 것으로 판단되며 도로 기능 외에도 물류 터널, 전력·통신선 매설 공간, 상업 공간 등과 결합하는 방식 등 다양화 될 것이다. 지하도로 민간투자사업은 단순한 도로 건설이 아니다. 이는 도시 공간을 재창조하고, 환경과 안전을 지키며, 시민의 삶을 근본적으로 변화시키는 혁신적 인프라 프로젝트다.

하지만 무분별한 사업의 추진도 경계되어야 할 것이다.

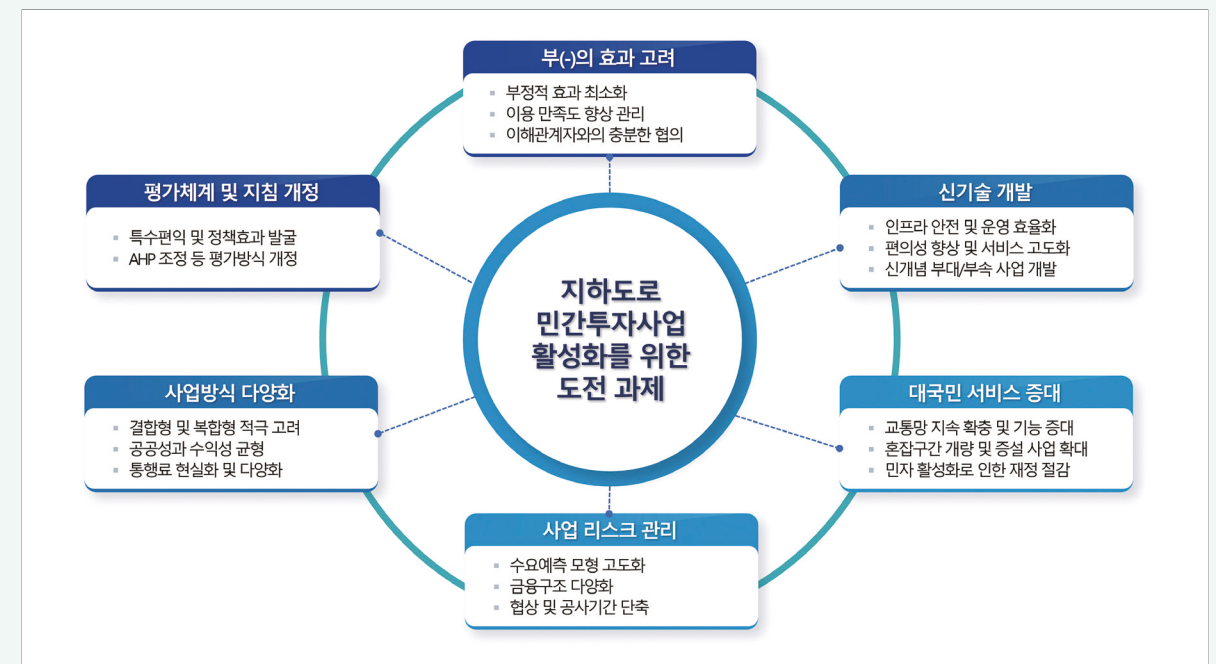
지하도로 사업 추진시 부정적 효과도 다양하게 동반할 수 있으므로, 이로 인해 발생하는 사회적 부(-)의 편익 또한 고려되어야 한다. 에너지 사용량 증가, 사고발생 대형화 가능 등 부의 효과를 사전에 파악함으로써 지하도로 사업 추진 시 균형 있는 시각을 가지도록 하는 것이 필요하다. 앞서 살펴본 바와 같이, 현행 제도의 한계는 지하도로의 다양한 효과와 가치를 과소평가하는 데 있다. 따라서 편익 산정체계의 정교화와 정책 개선이 필요하다. 교통, 환경, 안전, 도시 가치 등 다양한 효과를 통합적으로 반영하는 새로운 분석 체계를 마련하고, 민간투자 유인을 강화하는 정책적 지원이 병행되어야 한다. 궁극적으로 지하도로는 지속가능한 도시 발전을 위한 도구로 사용될 수 있다. 따라서 지하도로 사업은 단기적 경제성에 얽매이지 않고,

장기적 도시 경쟁력 강화의 관점에서 접근해야 한다. 그렇게 할 때 지하도로는 도시의 미래를 여는 열쇠이자, 민관 협력의 성공 모델로 자리 잡을 수 있다. 

참고 문헌

1. 국토연구원(2021), 「SOC 사업의 사회적 가치 평가체계 구축 연구」
2. 기획재정부 보도자료(2024), 「민간투자 활성화 방안」을 통해 향후 5년간 민간투자사업 30조원 이상 확대(2024.09.30.)
3. 김민준(2024), 「지하도로 사업의 패러다임 변화」, 도로정책 Brief No.164
4. 문정원·이창희(2023), 「지하고속도로 추진 현황 및 계획」, 한국도로협회, 도로교통 171호
5. 서울대학교(2012), 「철도부지 지상/지하화 편익 산정 방안」
6. 장수은·엄기종·김선화·배윤경·김상록(2021), 「도로 지하화 사업의 신규 편익 발굴」, 교통연구
7. 한국교통연구원(2012), 「경제·사회 여건 변화에 대비한 교통투자사업 평가 체계 정립 연구」
8. 한국터널지하공간학회(2020), 「도심지 대심도 터널 건설에 따른 영향분석 연구」

[그림 3] 지하도로 민간투자사업 활성화를 위한 도전 과제



본 원고는 한국교통연구원에서 2025년 연구과제로 수행한 「지하도로 민간투자사업의 제도적 기반 마련을 위한 편익 산정체계 및 정책 개선」을 토대로 재작성 하였습니다.