지하도로가 가져올 미래: 호주 WestConnex 사례를 중심으로

김 민 준 국토연구원 부연구위원

지하도로 개념 및 필요성

지난 수십 년 동안 전 세계적인 도시화와 교외화 현상으로 인해 도시의 자동차 수요는 급격히 증가했다. 이에 각국 정부에서는 도로의 공급을 꾸준히 늘리고 있지만, 도시는 여전히 교통 혼잡에 따른 생산성 감소, 환경 오염 등의 문제에서 벗어나지 못하고 있다. 게다가 도시 내 토지가격 상승, 교통시설 포화로 인해 도로의 수평적 확장은 한계에 다다르고 있어, 도시의 교통 수요에 대응하기 위한 새로운 대안이 절실한 상황이다.

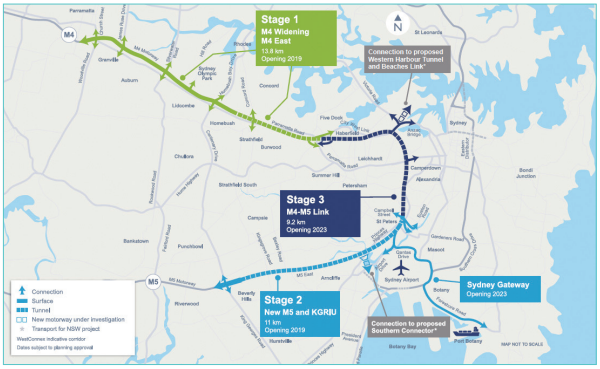
이에 최근 국내외 여러 도시에서는 지하공간을 교통시설로 활용하고자 하는 시도가 활발히 진행되고 있다. 특히, 지하도로는 지상도로의 교통량을 분산시키고 나아가 확보된 지상공간을 녹지 등으로 활용할 수 있다는 점에서 지속가능한 대안으로 떠오르고 있다. 그러나, 현재까지의 지하도로는 건설 규모와 공법 등 주로 기술적 측면에 치중되어 있어 지하도로 건설이 도시에 가져올 실질적인 효과에 대해서는 충분히 논의되고 있지 않은 실정이다. 이에 본고에서는 최근 호주 시드니 지역에서 진행 중인 지하고속도로 사업인 웨스트커넥스 프로젝트(WestConnex Project) 사례를 통해 지하도로가 도시에 가져올 변화를 소개하고, 향후 국내 지하도로 개발에 대한 정책적 시사점을 제공하고자 한다.

호주 웨스트커넥스 프로젝트 (WestConnex Project)

웨스트커넥스 프로젝트(WestConnex Project)는 호주 시드니에서 2014년부터 2023년 현재까지 진행 중인 지상 및 지하도로 건설 사업으로, 약 14.5조 원의 예산이 투입된 호주 역사상 가장 규모가 큰 교통 인프라 사업 중 하나이다. 사업 구간 내 도로의 연장은 총 33km로, 이 중 약 26km 가량은 시드니의 서부와 남서부 지역, 그리고 공항을 잇는 지하터널로 계획되었다. 웨스트커넥스 프로젝트는 크게 3단계 사업으로, 파라마타(Paramatta)부터 하버필드(Haberfield)까지 연결하는 M4 구간(1단계, 약 14km)과 베버리힐스(Beverly Hills)와 세인트피터스(St Peters)를 잇는 M5 구간(2단계, 약 11km), 마지막으로 M4와 M5를 이어주는 링크 구간(3단계, 약 9km)으로 각각 구성되어 있다. 1단계와 2단계 사업은 각각 2019년과 2020년에 준공 후 개통되었으며, 3단계 사업은 2023년 내 완공될 예정이다.

웨스트커넥스 프로젝트의 주요 목표는 다음과 같다. 첫째, 시드니 서부 지역 내 주요 거점들을 연결함으로써 도시의 장기적인 경제 성장을 지원한다. 둘째, 도로 정체를 완화하여 중심 업무 지구(Central Business District, CBD)를 포함한 도시 지역 내 이동 속도, 신뢰성 및 안전성을 향상한다. 셋째, 도시 재생 등을 통해 도로 인근 지역의 거주 및 교통 환경을 개선한다. 이를 위해, 시드니 정부에서는 공공과 민간 전문가들로 이루어진 시드니 교통 파트너(Sydney Transport Partners, STP) 컨소시엄을 구성하여 사업의 기초 조사부터 모니터링 단계까지의 과정을 수행하고 있다.

▶ WestConnex 프로젝트 지도



자료: WestConnex Updated Strategic Business Case, November 2015, p.50

웨스트커넥스 프로젝트의 부문별 효과

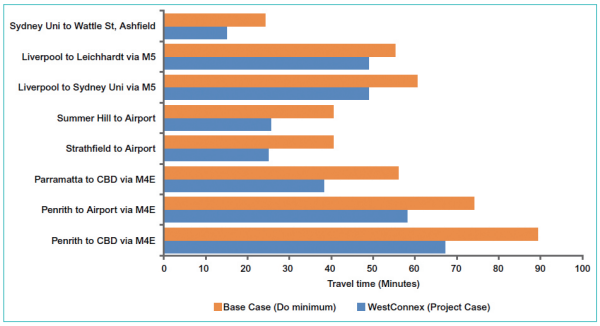
시드니 정부와 STP에서는 웨스트커넥스 프로젝트가 계획된 2012년부터 현재까지 해당 사업이 지역에 가져올 효과에 대해 지속적으로 예측 및 모니터링하고 있다. 이는 교통, 환경 및 기타 도시 부문의 데이터 분석을 통한 정량적 효과부터, 시민들에 대한 인터뷰를 바탕으로 한 정성적 효과까지의 전반적인 내용들을 다루고 있다.

교통 부문

시드니 정부에서는 웨스트커넥스 프로젝트가 완성되면 도로 구간별 통행 시간이 최소 10분에서 최대 30분 정도 단

축될 수 있을 것으로 예측했다. 이는 고속도로 지하화 과정에서 도로의 용량이 증가하고, 기존에 있던 약 50여 개의 신호 체계가 사라지는 데 따른 영향으로 보인다. 나아가, 도로 정체 해소에 따른 시민들의 시간적, 금전적 비용 절감 및 통행 시간 신뢰성 증가는 각각 $12,903m(약 16조 2천억 원), $6,182m(약 7조 7천억 원), $1,465m(약 1조 8천억 원)의 경제적 효과를 가져올 것으로 추산했다.

▶ WestConnex 프로젝트 이후 도로 구간별 통행 시간 변화(추정)



자료: WestConnex Updated Strategic Business Case, November 2015, p.225

환경 부문

STP에서 발간한 보고서에 따르면, 웨스트커넥스 프로젝트에서 큰 비중을 차지하는 지하 고속도로는 기존 지상도로 중심의 차량 통행을 지하 공간으로 전환함으로써 도시의 대기질을 10%에서 15% 가량 개선할 수 있을 것으로 보인다. 나아가, 도로 개선으로 인한 차량 순환의 증가는 정차 시 발생할 수 있는 온실가스와 대기오염을 줄이는데 기여할 수 있다. 또한, 정부에서는 고속도로 지하화에 따라 생기는 유휴부지에 5km^2 이상의 녹지를 추가로 조성하여 온실가스 흡수 및 기타 환경 개선 효과를 추가 확보할 계획이다. 이를 종합한 웨스트커넥스 프로젝트의 환경 부문 경제적 효과는 $895m(약 1조 1천억 원)에 이를 것으로 추정된다.

기타 도시 부문

시드니 정부에서는 웨스트커넥스 프로젝트로 인한 자산 잔존가치가 $734(약 9천억 원)에 이를 것으로 내다보았다. 이는 건설된 도로의 감정평가 기간 종료 시 잔존가치를 의미한다. 또한, 이 사업은 도시 내 주요 거점들을 연결함으로써 집적 효과와 고용 효과를 가져올 것으로 보인다. 집적 효과 측면에서는, 사업 이후 도로 접근성 향상을 바탕으로 산업 간 연결성이 증가하여 $1,681(약 2조 1천억 원)의 경제적 효과를 가져올 것으로 전망했다. 고용 효과 측면에서는, 통근 시간 감소로 인한 고용 증가의 경제적 가치가 $452(약 5천억 원) 가량 될 것으로 예측했다.

▶ WestConnex 프로젝트의 부문별 효과

항목		측정 방법	결과 (추정치, $m)
교통 부문	통행 시간 절감	도로 교통량 모형 (WestConnex Road Traffic Model) + 교통 비용 산정 가이드라인 (Transport for NSW guidelines)	12,902.9
	운행 비용 절감		6,181.8
	통행 시간 신뢰성 증가		1,465.2
	사고 비용 감소		11.3
환경 부문	온실가스 저감	도로 교통량 모형 (WestConnex Road Traffic Model) + 교통 비용 산정 가이드라인 (Austroads guidelines)	831.9
	기타 환경적 외부효과		63.1
기타 도시	자산 잔존가치	감정평가 기간 종료 시 자산의 잔존가치	734.8
	집적 효과	접근성 증가로 인한 경제 활성화 효과	1,681.5
	고용 효과	접근성 증가로 인한 고용 증가에 따른 세수 효과	452.7
합계			24,339.1

자료: WestConnex Updated Strategic Business Case, November 2015, p.230를 기반으로 저자 작성

웨스트커넥스 프로젝트에 대한 비판

웨스트커넥스 프로젝트가 도시에 가져올 긍정적 효과는 분명하지만, 해당 사업에 대한 비판적 의견 또한 많다. 특히, 일부 전문가들과 시민단체들은 프로젝트 추진 과정에서 시민 참여가 매우 제한적이었으며, 사업으로 인해 발생할 수 있는 다양한 문제들에 대해서도 시드니 정부가 충분히 고려하지 않았다고 우려했다. 이들은 웨스트커넥스 프로젝트가 오히려 대중교통 이용을 제한함으로써 더 큰 교통 체증을 유발할 수 있으며, 사업 지역 내의 동식물 생태계 및 유적지를 파괴할 수 있다고 지적한다. 또한, 도로건설 과정에서 발생하는 소음과 대기오염 등으로 인해 인근 주민들이 큰 피해를 입고 있지만 당국은 이에 대해 적절한 대응 전략 또한 마련하지 않았다고 주장한다. 나아가, 지하도로는 지상도로에 비해 안전하지 않다는 시민들의 인식이 있음에도 이를 대비한 안전 수칙이나 가이드라인을 수립하지 않고 있어 정부가 사업의 완성에만 급급한 것이 아니냐는 비판의 목소리가 나오고 있다. 이에 정부에서는 정기적으로 커뮤니티 간담회를 실시하고, 웨스트커넥스 핫라인(WestConnex hotline)을 구축하는 등 사업 과정에서 발생할 수 있는 여러 이슈에 대응하고자 했지만, 여전히 시민들의 의견이 충분히 반영되지 않고 사업의 긍정적인 효과만을 부각한다는 비판적 여론을 피하지 못하고 있다.

국내 지하도로 개발에 대한 정책적 시사점

현재 국내에서 추진 중인 지하도로 사업은 대도시권과 인근 주요 거점들을 잇는 구간에 집중되어 있다. 국토교통부에서는 2022년 「제2차 고속도로 건설계획(2021~2025)」을 통해 상습정체 구간임에도 수평적 도로 확장이 어려운 경부고속도로(서울 한남 ~ 화성 동탄), 수도권 제1순환고속도로(경기 퇴계원 ~ 성남 판교), 경인고속도로(인천 남청라 ~ 서울 신월) 등을 지하화하는 방안을 발표했다. 또한, 서울시와 부산시에서도 도시 내 혼잡지역에 각각 24.4km, 9.6km 구간의 지하도로를 건설할 계획에 있다.

▶ 국내 지하고속도로 건설계획

도로명	구간	연장 (km)	차선 수	사업비 (억 원)	사업 주체
경부 고속도로	양재 ~ 동탄	32.3	왕복 6차로	32,051	국토교통부
경인 고속도로	청라 ~ 신월	19.3	왕복 4~6차로	20,041	국토교통부
제1순환 고속도로	퇴계원 ~ 판교	31.5	왕복 4~6차로	40,486	국토교통부
경부 고속도로	한남 ~ 양재	7	왕복 12차로	12,000	서울특별시
강변 북로	가양대교 ~ 영동대교	17.4	왕복 6차로	10,000	서울특별시
동서 고속도로	만덕 ~ 센텀시티	9.6	왕복 4차로	7,832	부산광역시

자료: 「제2차 고속도로 건설계획 (2021~2025)」, 국토교통부, 2022년 1월, p.50을 기반으로 저자 작성

▶ 경인고속도로 (청라~신월 구간) 지하화 사업 조감도

자료: 인천광역시청 (https://www.incheon.go.kr/traffic/TR050201)

지하도로는 지상 공간의 교통혼잡을 완화하고 환경오염 등의 사회적 비용을 절감한다는 측면에서 좋은 정책적 대안이 될 수 있다. 다만, 지하도로가 도시에 가져올 실질적인 효과에 대해서는 아직 충분한 사회적 합의가 이루어지지 않은 만큼 관련 정책 검토와 연구 또한 필요한 상황이다. 본고에서는 호주 웨스트커넥스 프로젝트 사례 조사를 바탕으로 국내 지하도로 개발에 대한 정책적 시사점을 다음과 같이 제시하고자 한다.

먼저, 지하도로는 기존 지상 도로와는 달리 교통 혼잡 개선과 같은 직접 효과 외에도 지상부 공간의 활용 등의 간접 효과를 동시에 가지고 있기 때문에, 이를 모두 고려한 사업성 평가가 이루어질 필요가 있다. 현재 국내 교통 부문 사업성 평가는 주로 통행과 환경 측면의 개선에 중점이 맞추어져 있으므로, 향후 지하도로에 맞는 편익 산정 방안에 대한 연구와 제도를 마련할 필요가 있다.

또한, 지하도로는 지상 도로에 비해 폐쇄적인 특성을 가지고 있어 안전 및 재난측면에서 매우 취약하다. 이에 국토교통부에서는 최근 「도시지역 지하도로 설계지침」 개정안을 통해 지하도로 안전성을 확보하기 위한 설계적 방안들을 제시하였다. 나아가 지하도로와 관련된 대응 매뉴얼 작성 및 시민 안전 교육 등을 실시한다면, 지하 교통시설의 안전성에 대한 시민들의 인식을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로, 지하도로의 계획부터 건설 단계까지 주민 의견 수렴을 바탕으로 한 상향식(Bottom-up) 의사결정체계를 구축할 필요가 있다. 지하도로는 건설 과정에서 막대한 시간적, 금전적 비용이 들기 때문에, 건설 이후 실질적인 효과가 발생하지 않는다면 국가 자원의 큰 낭비로 이어질 수 있다. 따라서, 정부 및 지자체에서는 사업 기간 중 발생할 수 있는 이슈 또는 사업이 지역에 가져올 긍정적, 부정적 영향들에 대해 주민들과 다각적으로 논의해나갈 필요가 있다. 이를 통해 우리는 실효성 있는 지하도로 구현에 한 걸음 더 가까워질 수 있을 것이다.

김민준 _ min2412@krihs.re.kr

참고문헌

1. 백승걸, 강정규, 고승영. 지하고속도로 국내외 추진사례 및 주요 쟁점사항, 교통 기술과 정책, 제8권 제6호, 2011년 12월.
2. The impact of the WestConnex Project, Public Accountability Committee, Parliament of New South Wales, December 2018.
3. WestConnex Updated Strategic Business case, Roads and Maritime Services, Parliament of New South Wales, November 2015. ISBN: 978-1-925421-39-2.
4. WestConnex - Sydney's next motorway priority, Infrastructure New South Wales, October 2012.
5. 「제2차 고속도로 건설계획 (2021~2025)」, 국토교통부, 2022년 1월.