

건설동향브리핑

CERIK

제959호
2024. 5. 31.

- 美 인프라 투자법안의 시행과 경제적 파급효과 분석
- 조선산업의 디지털 전환과 건설산업의 시사점

한국건설산업연구원

Construction & Economy Research Institute of Korea

美 인프라 투자법안의 시행과 경제적 파급효과 분석

- IIJA와 IRA의 발효로 인프라 투자에 의미 있는 진전 기대 -

■ ‘인프라투자법’과 ‘일자리법’, ‘인플레이션감축법’ 시행... 美 내 인프라 투자 획기적 증가

- 미국은 도로, 철도, 전력, 인터넷, 상하수도 등 인프라 개선을 위해 향후 5년간 신규 연방 예산 5,500억 달러를 포함한 약 1.2조 달러(약 1,638조원¹⁾)를 투입할 계획임.
 - 2021년 11월부터 인프라 지출 법안인 「인프라투자법(Infrastructure Investment and Jobs Act, 이하 IIJA)」이 시행됨.
 - 이 법으로 마련된 연방 재원을 주정부의 인프라 건설사업에 지원하고 민간자본 유치의 마중물로 투입, 미국에서 직간접으로 막대한 건설시장이 열릴 것으로 예상됨.
 - IIJA는 첫째, 탄소중립을 위한 배기가스 배출 저감과 노후 교통인프라 개선, 둘째, 전통적 교통인프라뿐만 아니라 전력망, 고속 인터넷망 등에 대한 투자 확대, 셋째, 주정부(지방정부)의 적극적인 노력 등을 강조함.

<표 1> IIJA 사업 부문별 예산 배정 내역(2022~2026)

(단위 : 십억 달러)

사업분야	예산	비고	사업분야	예산	비고
Road, Bridges & Major Projects	110	도로/교량	Broadband	65	인터넷
Passenger and Freight Rail	66	철도망/시설	Airports	25	공항
Safety	11	안전연구/캠페인	Water Infrastructure	55	상하수도
Public Transit	39.2	대중교통	Resiliency	46	인프라 복구
Power and Grid	105	전력 인프라	Electric Vehicle	15	전기차
Port and Waterways	17.3	항구/수로	합계	550	

자료 : <https://contents.premium.naver.com/barbarian/stockideas/contents/230112183741925at>(2024.5.22. 검색)

- 미국의 「인플레이션감축법(Inflation Reduction Act, 이하 IRA)」은 “더 나은 재건” 정책 기조하에 미국 내 생산시설 투자 유치, 기후변화 대비 및 재생에너지 투자 확대, 국민 생활 안정 등을 위해 7,370억 달러 규모의 투자를 계획함.²⁾
 - 2022년 8월부터 발효된 IRA은 의약품과 에너지 가격 인상 억제와 의료비와 에너지 비용 감소 등을 통한 인플레이션 완화를 위한 법이지만, 제조업의 리쇼어링(Reshoring) 등 미국 중심의 공급망

1) 2024년 5월 22일 자 기준 환율 적용, 1,365원/1달러

2) 김용균(2022. 10. 27), “미국 인플레이션 감축법의 주요 내용과 영향”, 나보포커스 제52호, 국회예산정책처.

재편, 탄소배출 감축, 소비자 에너지 절감, 전기자동차·태양광·풍력 등 투자 확대, 바이오연료 이용 촉진 등의 내용을 담고 있음.

- IRA에서 제시하는 탈탄소 청정 에너지 전환, 바이오·대체(천연가스, 액화수소 등) 연료 사용, 청정 자동차 공급 확대, 탄소다배출 산업 및 제조업에 대한 청정기술 적용 확대, 건물 및 주택에 대한 에너지 효율성 제고 등을 추진 시 건설수요가 직간접적으로 발생하게 됨.

■ ASCE, “2021년 미국 인프라는 C 수준(인프라 투자 실패)”

- 미국 토목기술자협회(the American Society of Civil Engineers, ASCE)는 인프라 개선을 위한 IIJA와 IRA의 시행을 긍정적으로 평가함.³⁾
- ASCE는 미국의 주요 인프라의 현재 상태를 A~F 등급으로 평가하는데, 2021년도 기준으로 모든 인프라 분야에 걸쳐 평균 C 수준으로 인프라 투자 실패(Failure to Act)로 평가함.
- ASCE 보고서는 지상교통(고속도로, 교량, 철도, 대중교통), 수도(물, 폐수, 빗물), 에너지, 수상 교통(내륙 수로, 항구), 항공 부문의 예상 수요와 실제 투자 등을 비교 분석함.

<그림 1> ASCE의 미국 인프라 평가 대상시설



자료 : ASCE(2024.5), “BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043”.

3) 본 고는 미국토목기술자협회(The American Society of Civil Engineers)에서 2024년 5월에 발간한 “BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043”을 참조하여 작성함.

- ASCE 보고서는 인프라 수요 및 투자 동향을 바탕으로 인프라에 대한 과소투자가 국가 경제에 미치는 영향을 검토함.
- 인프라에 대한 과소 투자는 장기적으로 기업 생산성, 국내총생산(GDP), 고용, 국제경쟁력 등에 부정적 영향을 미치고, 미국 가구들의 가처분 소득의 감소를 초래할 것으로 분석함.

■ 인프라 요구 성능 갈수록 증가, 인프라 투자 수요 충족 못 하면 투자 격차 발생

- IIJA와 IRA은 2026년까지 적용됨. ASCE는 2개 법의 2022~2026년간 신규 자금 중 5대(육상교통, 에너지, 수도, 수상교통, 항공) 분야에 약 5,800억 달러 규모가 투자될 것으로 집계함.
- ASCE는 2개의 시나리오로 구분하여 분석함.
 - 시나리오 ① 지속적 투자(Continuing to Act) : 2022~2026년간 IIJA에 할당된 예산이 2043년까지 연간투자자본으로 지속되는 것으로 가정
 - 시나리오 ② 회귀(Snapback) : IIJA에 할당된 예산은 2026년까지 계속되지만 2027년부터는 IIJA 및 기타 주요 인프라 지출 법률이 통과되기 이전인 2019년 수준으로 회귀하는 것으로 가정

<표 2> IIJA 사업부문별 예산 배정 내역(2022~2026)

(단위 : 십억 달러)

계	육상교통 (고속도로, 교량, 철도, 대중교통)	에너지	수도 (물, 폐수, 빗물)	수상교통 (내륙 수로, 항구)	항공
582 / 100%	455 / 78%	42 / 7%	46 / 8%	14 / 3%	25 / 4%

자료 : ASCE(2024.5), "BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043".

- 과학기술의 발전과 시장 수요의 변화로 각 인프라의 요구 성능도 높아져 이를 반영한 인프라 투자 수요는 증가함. 시나리오별 예상투자가 투자 수요에 미치지 못하면 각 인프라에 대한 과소 투자로 “인프라 투자 격차”가 발생하고 이는 사회적 비용을 증가시키게 됨.
- ASCE는 20년(2024~2043)간 미국의 5개 인프라 부문의 인프라 투자 격차를 해소하려면 총 15조 2천억 달러가 필요할 것으로 분석함.
- 10년(2024~2033)간 인프라 투자 수요는 7조 4천억 달러로 예상함. 그중 ‘지속적 투자’는 4조 5천억 달러로 이는 전체 수요의 약 60%를 충족하는 수준으로 2조 9천억 달러의 격차가 발생, ‘회귀 투자’는 전체 수요의 50%를 충족하는 수준으로 3조 7천억 달러 규모의 격차가 발생함.
- 인프라 투자 격차는 ‘지속적 투자’ 시나리오보다는 ‘회귀 투자’에서 크게 나타남.

<표 3> 시나리오별 투자에 따른 인프라 투자 격차(10년/20년)

(단위 : 십억 달러/2022년 기준 가격)

구분	10년 (2024~2033)					20년 (2024~2043)				
	인프라 투자수요 (a)	지속적 투자 (Continuing to ACT)		회귀 투자 (Snapback)		인프라 투자수요 (d)	지속적 투자 (Continuing to ACT)		회귀 투자 (Snapback)	
		예상투자 (b)	격차 (a-b)	예상투자 (c)	격차 (a-c)		예상투자 (e)	격차 (d-e)	예상투자 (f)	격차 (d-f)
육상교통	3,549	2,293	1,242	1,710	1,839	6,718	4,450	1,768	3,481	3,237
에너지	1,886	1,308	578	1,184	702	4,101	2,686	1,415	2,345	1,756
수도	1,653	655	999	627	1,026	3,587	1,469	2,118	1,344	2,243
수상교통	45	32	13	26	19	110	79	31	61	49
항공	310	197	114	162	148	675	394	281	310	365
총계	7,444	4,485	2,945	3,709	3,735	15,190	9,578	5,612	7,541	7,650

자료 : ASCE(2024.5), "BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043".

인프라 투자 실패는 더 큰 경제적 비용 발생... 산업 총생산, 고용 등 부정적 영향 초래

- 인프라 투자 격차가 발생하면 기업과 가구는 교통, 물, 에너지 등의 서비스와 인프라의 노후화에 향후 더 큰 비용을 지불해야 함. 산업 활동의 비용 증가는 기업의 순이익을 감소시키고 가계의 소득 감소로 이어지게 됨.
 - 예를 들어, 화학제품과 가공식품의 비용은 혼잡한 도로에 따른 수송비용의 증가, 물 서비스의 결함은 생산 지연과 상품의 질의 저하, 신뢰할 수 없는 에너지 서비스에 따른 정전, 노후화된 항구로 인한 수송 적체 등에 따라 복합적으로 발생함.
 - 인프라 투자 격차가 없다면 기업은 각종 비용을 줄여 이를 연구개발에 투입할 수 있음. 기업의 수익 증가는 가계의 소득 증가로 이어져 소비가 늘고 나아가 경제의 선순환을 기대할 수 있음.
- 인프라에 대한 과소 투자는 중장기적으로 기업생산, 가계의 가처분소득, 일자리에 부정적 영향을 미치게 됨.
 - 2024~2033년간 ‘지속적 투자’ 시나리오와 ‘회귀 투자’ 시나리오에 따른 투자 격차로 인해 미국 경제는 총생산에서 각각 3.1조 달러와 4.4조 달러의 손실이 있을 것으로 추정됨.
 - 같은 기간 동안 미국 가계의 가처분소득에 대해 ‘지속적 투자’ 시나리오에 따른 인프라 격차로 인해 1.7조 달러 손실이지만, ‘회귀 투자’ 시나리오는 2.2조 달러의 손실이 발생할 것으로 추정됨.
 - ‘지속적 투자’와 ‘회귀 투자’ 시나리오에 따른 인프라 격차에 따른 일자리 감소와 기업생산성의 저하의 영향으로 20년(2024~2043년)간 미국 개별 가구에 있어 연평균 2,000달러와 2,700달러 이상의 가처분 소득 손실이 발생하고, 이는 다시 소비 위축과 생산 축소 등의 경제적 악순환이 발생할 수 있음.

- 인프라에 대한 과소 투자는 생산비용을 증가시키고, 가격 인상을 유발하면 내수 감소와 미국의 상품경쟁력이 저하되고, 이는 국내 생산량 감소로 이어져 고용 수준이 낮아지고 일자리는 줄어듦.
- ‘지속적 투자’와 ‘회귀 투자’ 시나리오에 따른 인프라 격차에 따른 일자리 감소는 2033년 기준으로 각각 69만 8천개와 93만 7천개로 ‘회귀 투자’ 시나리오가 23만 7천개의 일자리를 더 축소시키고 있음.

<표 4> 10년(2024~2033) 및 20년(2024~2043)간 시나리오별 인프라 격차에 따른 손실

(단위 : 조 달러/2022년 기준 가격)

시나리오	산업 생산 Industry Impacts (Gross Output)		가계의 가처분 소득 (Disposable Household Income)	
	2024~2033	2024~2043	2024~2033	2024~2043
지속적 투자(Continuing to Act)	3.1	12.8	1.7	5.7
회귀 투자(Snapback)	4.4	17.6	2.2	7.6

자료 : ASCE(2024.5), "BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043".

<표 5> 시나리오별 인프라 격차에 따른 일자리 감소

(단위 : 천개)

구분	지속적 투자(Continuing to Act)		회귀 투자(Snapback)	
	2033	2043	2033	2043
Professional Services	77	156	107	214
Manufacturing	93	149	130	197
Retail trade	152	303	185	327
Finance, Insurance and Real Estate	50	90	66	113
Other Services	52	214	79	233
Accommodation, food and Drinking Places	25	103	48	118
Transportation Services(excluding truck)	29	69	28	81
Information	24	39	33	50
Construction	51	84	57	91
Entertainment	9	26	16	32
Educational Services	12	39	18	44
Social Assistance	13	24	17	26
Mining, Utilities, Agriculture	12	23	16	24
Logistics	89	134	84	118
합계	698	1,557	935	1,901

주 : 일자리 감소는 2033년과 2043년의 국가 기준 예측 대비 연간 손실을 나타내며 2024년 수준으로부터의 변화를 나타내지 않음.
 자료 : ASCE(2024.5), "BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043".

- 인프라에 대한 과소 투자는 국제시장에서 미국 제조제품의 경쟁력을 저하시킬 것으로 예상됨.
 - 전력, 물, 도로 등 시설에 대한 열악한 인프라는 생산비용을 높여 가격 경쟁력을 저하시키고, 동시에 수입품은 상대적으로 적은 비용에 따라 미국의 제품과 서비스 산업을 더욱 어렵게 하여 다시 일자리가 감소와 가계의 소득 저하로 이어지게 됨.
 - 2024~2033년간 ‘지속적 투자’와 ‘회귀 투자’ 시나리오에 따른 인프라 투자 격차로 인해 각 3,590억 달러와 4,040억 달러로 규모의 수출 손실이 발생함.
 - 그런데 두 개의 시나리오 모두 수출이 감소하는데, 이 규모가 수입 감소를 크게 초과하는바, 무역 적자가 더욱 악화되는 것으로 나타남.

<표 6> 10년(2024~2033) 및 20년(2024~2043)간 시나리오별 인프라 격차에 따른 무역 손실 규모

(단위 : 십억 달러/2022년 기준 가격)

시나리오	누적 수출 감소		누적 수입 감소	
	2024~2033	2024~2043	2024~2033	2024~2043
지속적 투자(Continuing to Act)	359	1,204	174	617
회귀 투자(Snapback)	404	1,448	223	760

자료 : ASCE(2024.5), "BRIDGING THE GAP : Economic Impacts of National Infrastructure Investment, 2024-2043".

■ ASCE, 인프라 부족에 따른 경제적 폐해 방지와 경제발전 위해 ‘지속적 투자’ 유지 제안

- 미국은 그동안 인프라 투자 수요에 비해 실제적인 예산 집행이 부진하여 국민의 안전이 위협받고 경제 및 지역발전이 지연되었지만, IIJA와 IRA의 발효로 ‘지속적 투자(Continuing Act)’가 가능해져 인프라 투자 격차를 줄이는 의미 있는 진전이 있었음.
- IIJA와 IRA의 발효로 2022년과 2023년에 상당한 인프라 투자가 이루어졌고, 또 다른 연결 투자가 증가한바, 인프라 격차 해소는 미국인에게 장기적인 혜택을 제공할 수 있음.
- ASCE는 인프라 투자가 연기되거나 과거로 ‘회귀(Snapback)’할 경우 중장기적으로 미국의 가계와 기업은 더 큰 비용을 지불하게 될 것인바, ‘지속적 투자’ (Continuing to Act) 유지를 제안함.

박용석(선임연구위원 · yspark@cerik.re.kr)

조선산업의 디지털 전환과 건설산업의 시사점

- 디지털 기반 생산관리 혁신 시도, 인력 부족 및 변화하는 산업 패러다임 대응은 공통과제 -

■ 조선산업, 인력난 극복·경쟁력 강화 위한 스마트화 추진

- 글로벌 불황기를 지나 제2의 전성기를 맞이한 조선산업은 국내 인력 부족 현상과 변화된 조선산업 패러다임 대응을 위해 디지털화·자동화를 추진하고 있음.
 - 조선업계는 연평균 1만 2천명 인력 부족이 발생하고, 2027년부터는 13만명의 인력이 필요할 것으로 전망하는 가운데⁴⁾, 불황기 인력감축 등 구조조정 이후 설계·생산공정의 기술인력 및 기능인력 부족으로 국내외 인력 확보에 힘쓰고 있음.
 - 국제 환경규제 강화, 자율운항선박의 상용화 압박에 따른 기술선점 요구 증가에 따라 국내에서도 생산과정의 스마트화를 통한 스마트 조선소 구축 노력이 진행 중임.
- 조선산업은 건설과 함께 대표적 수주산업인 동시에 노동의존도가 높아 서로 유사성이 존재함. 조선산업의 디지털화·자동화 추진 방향을 참조하여 건설업 전략수립에 활용할 필요가 있음.
 - 두 산업은 발주에서 목적물 인도까지의 라이프사이클이 긴 사업구조를 가지며, 다수의 장비와 인력을 투입해 생산하여 노동의존도가 높고, 다양한 공급기업과 협력기업이 참여함.
 - 단, 건설은 프로젝트마다 생산환경이 달라지는 반면, 조선산업은 동일한 부지에서 생산이 이루어져 고정형 설비의 구축 및 운용이 이뤄진다는 점에서 차이가 있음.

■ 생산직 숙련도 감소 대응 및 효율적 작업환경 구축 위한 로봇틱스 활용 확대

- 기존 인력의 재취업 기피, 신규인력 확보 어려움 등으로 숙련인력 부족으로 인력난이 심화됨에 따라 국내외 인력을 확보하는 동시에 로봇 활용을 확대하고 있음.
 - 주요 조선기업들은 용접, 가공 등 주요작업과 위험작업 분야에 소형로봇을 도입, 기존 인력 중심의 생산을 로봇 기반의 디지털·자동화 방식으로 전환하고 있음.
 - 이는 숙련인력 감소에 대응하는 동시에 사업장 내 안전성 향상, 생산성 제고에도 기여할 수 있으며, 데이터 기반의 공정 자동화, 통합 관제시스템 활용에도 기여함.

4) 조선·해양산업 인적자원개발위원회(2023), “2023년 조선·해양산업 인력현황 보고서”.

■ 디지털 기반 생산관리 혁신을 위한 스마트 야드 구축

- 국내 조선 3사가 디지털 및 자동화 솔루션 기반의 통합생산관리시스템인 스마트 야드 구축을 위한 투자 및 기술개발을 진행하는 가운데, 정부는 중소기업 대상의 스마트 야드 기술개발 및 보급을 추진하고 있음.
 - 대형 3사의 경우 로봇 등 자동화 장비의 도입뿐만 아니라 자체 투자를 통해 스마트 야드 핵심기술 개발을 추진 중이며 디지털 플랫폼 기반의 설계·생산 데이터 관리, 디지털 트윈 및 통합관제시스템 도입을 진행 중임.
 - 또한, 기업별로 디지털 트윈, 빅데이터, 5G 네트워크망 등 스마트 야드 구축전략을 차별화하고 있음.
 - 정부는 중소형 조선사 및 기자재 업계에 활용 가능한 스마트 야드 기술(건조·물류·안전 등 생산기술 고도화, 공정간 연결화를 위한 디지털 전환 기술, 대기업 생산기술의 중소·기자재기업 제공 협력 플랫폼 등)을 추진하고 있음.

■ 조선산업, 디지털 전환 및 대·중소 동반성장 위한 R&D 등 지원사업 추진

- 산업통상자원부는 지난해부터 산업혁신기반 구축사업, 선박소부재 생산지능화 혁신기술개발사업 등을 통해 조선산업의 디지털 전환을 통한 생산혁신을 지원하고 있음.
 - 생산기술혁신(DX) 지원센터 설립 및 생산자동화 및 디지털전환 테스트베드 구축, 소조립(블럭) 단계의 생산공정 자동화 시스템 설계기술 보급을 통한 조선소-협력사 간 협업체계 구축 등을 포함함.
- 또한, 조선 전·후방산업의 디지털전환 지원, 디지털·자동화 역량이 취약한 중소기업 지원을 통한 대·중소 동반성장 도모 등 저변 확대를 위한 사업도 추진하고 있음.
 - 조선업 핵심 공정인 철의장(절단·용접) 제조산업 디지털 전환 지원사업을 통한 자동화 장비 구축 및 관련 기자재 보급, 조선산업 특화로봇(용접, 도장 자동화, 소조립 공정 생산·관리 자동화 등) 개발, 중소조선소 디지털 전환 지원을 위한 기자재 지원 등을 추진 중임.
 - 이 외에도 대형 3사를 제외한 지역 조선산업 기업들의 디지털 전환 수준이 미흡한 것으로 파악됨에 따라⁵⁾, 울산시는 지능형 작업장 기반 구축 등 제조시스템 고도화 등 현안을 기반으로 중점 추진과제로 선정하였음.

5) 지역 조선산업 기업들의 IT 전담인력 확보율은 10%, 전산시스템 도입율 50%, 현장 자동화 설비 도입률은 20% 등으로 대기업 대비 중소규모 기업들의 디지털 전환 수준이 낮은 것으로 평가됨. 출처: '울산 조선 및 유관산업 발전 종합 계획 완료 보고', 울산광역시 보도자료(2024. 5. 9).

■ 시사점

- 조선산업은 직면한 인력 부족 현상에 대응하기 위해 로봇 활용을 빠르게 확대하고 있으며, R&D 등 지원사업을 통해 중소기업 및 조선 전·후방산업 기업의 역량 제고를 지원하고 있다는 특징이 있음.
 - 이는 조선산업의 특성상 고정된 설비를 활용한 반복 생산공정의 비율이 건설 대비 높고, 조선소 및 관련 산업이 일부 지역에 집중되어 있는 산업적 특성의 영향이 큼.
 - 건설산업의 경우 산업 및 관련 기업의 규모, 건설상품 및 공종이 다양해 조선산업과 같은 방식의 지원은 재원의 한계로 이뤄지기 어려움.
- 그러나 이와 같은 산업 특성의 차이를 감안하더라도, 자체적 스마트 역량 확보를 위한 투자 여력이 미흡한 중견·중소기업의 스마트 기술 저변 확대, 스마트 역량 확보 지원방안은 벤치마킹할 필요가 있음.
 - 기존 건설산업의 스마트 건설 확대 정책은 요소기술 개발 및 실증에 많은 비중을 두고 추진되어 왔으며, 건설산업의 공급망 전반의 효율성 향상을 위해서는 스마트 기술 저변 확대를 위한 지원방안이 필요함.
 - 또한, 건설산업의 인력수급 여건이 개선되지 않는 상황이 지속되고 있는 점을 감안, 선제적으로 인력 부족에 대응하기 위한 방안을 보다 적극적으로 모색할 필요가 있음.

박희대(부연구위원 · hpark@cerik.re.kr)