

특집 01

탄소중립 시대, 건설산업의 도전과 과제¹⁾

이홍일 | 한국건설산업연구원 연구위원

본고에서는 2050 탄소중립 시나리오 추진에 따른 건설산업의 파급효과와 국내 건설기업의 대응 전략 및 구체적인 과제 후보에 대해 살펴보고자 한다.

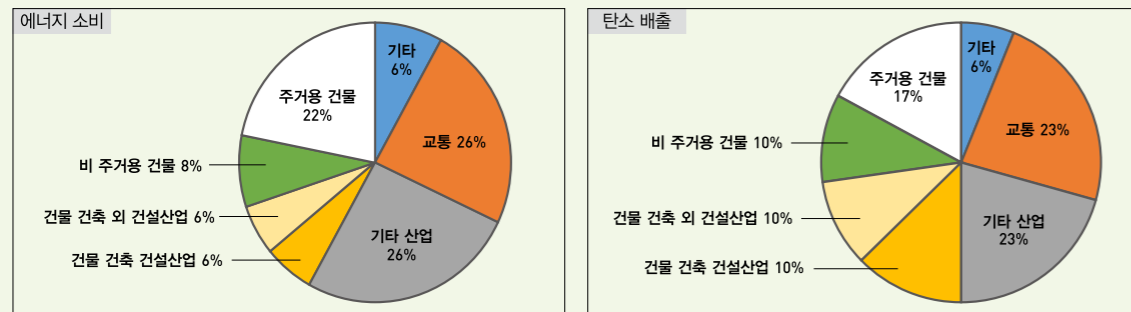
1. 건설산업의 탄소배출 현황

1.1 건설산업과 건물운영 부문 탄소배출 현황

건설기업이 향후 탄소중립 환경변화에 대응해

성공적인 전략을 수립·이행하기 위해서는 먼저 건설산업과 건설상품의 탄소배출 현황을 파악하는 것이 중요하다. 세계 건축 및 건설연맹(Global ABC) 보고서에 따르면, 광의의 건설산업(건설자재 생산 포함)과 건물운영 부문에서 배출된 이산화탄소는 2020년 기준 전 세계 에너지 관련 이산화탄소 배출의 47%를 차지해 상당한 수준이다. 따라서 탄소중립은 건설산업에 상당한 도전이 될 전망이다.

〈그림 1〉 주요 부문별 에너지 소비 및 탄소배출 비중



주 : 세계 건축 및 건설연맹(Global ABC)에서 국제에너지기구(IEA) 데이터를 기초로 분석한 결과이며, 최종 소비자(end users) 관점의 분류임. 이산화탄소 배출 비중은 에너지(전기, 열 등) 생산과정에서 배출된 이산화탄소의 배출 비중임. 건설산업에는 건설자재 제조업이 포함됨.

자료 : UNEP, Global ABC, '2021 Global Status Report for Buildings and Construction', 2021.10.

1) 본고는 2022년 1월 발간된 한국건설산업연구원의 '2050 탄소중립 시나리오: 건설산업의 도전과 과제' 보고서를 기초로 작성됨.

〈표 1〉 생애주기 단계별 탄소배출 요인 및 비중

구분	자급조달	기획 및 설계	자재생산	시공	운영/유지보수	개축	합계
탄소배출 요인 대표적 사례	사무실 근무 및 이동 중 에너지 사용	좌동	시멘트, 철강재 등 자재생산 과정에서 탄소배출	건설활동, 자재 수송 과정에서 에너지 사용	에너지 사용, 보수 자재 생산과정 탄소배출	개축 중 에너지 사용, 자재 생산과정 탄소배출	-
탄소배출량 (GtCO ₂ e)	0.02	0.03	3.88	0.27	9.41	0.1	13.71
탄소배출 비중(%)	0.15	0.22	28.3	1.97	68.64	0.73	100.0

주 : IEA의 2018년 CO2 배출 통계를 기초로 분석한 McKinsey & Company 보고서 내용을 활용해 재작성. 자료 : McKinsey & Company, 'Call for action : Seizing the decarbonization opportunity in construction', 2021.7.

세부적으로 살펴보면, 우선 광의의 건설 Value Chain에서 배출된 이산화탄소는 2020년 기준 전 세계 에너지 생산과정에서 배출된 이산화탄소의 20%를 차지하고 있다. 건물·건축 등 건설산업에서 배출된 이산화탄소가 10%의 비중을 차지하고, 이외 건설산업에서 배출된 이산화탄소 역시 10%의 비중을 차지하고 있다. 건물 운영(operation)단계에서 배출된 이산화탄소는 에너지 생산과정에서 배출된 전체 이산화탄소의 27% 비중을 차지하고 있다. 특히, 주거용 건물 운영에서 배출된 이산화탄소가 17%(직접 배출 6%, 간접 배출 11%)의 비중을 차지하고, 비주거용 건물 운영에서 배출된 이산화탄소가 10%(직접 배출 3%, 간접 배출 7%)의 비중을 차지하고 있다.²⁾

1.2 건설상품 생애주기별 탄소배출 비중

건설기업이 향후 탄소중립 환경변화에 대응해 성공적인 전략을 수립·이행하기 위해서는 건설

상품의 생애주기별 탄소배출 비중을 세부적으로 파악하는 것도 중요하다. 생애주기별 탄소배출 비중을 살펴보면, 건설 자재생산 과정과 준공 후 건설생산물의 운영단계에서 대부분의 탄소가 배출된다. McKinsey & Company의 보고서에 따르면, 전체 건설 생애주기 단계 중 건설 자재(시멘트, 철강재 등) 생산단계에서 약 28%의 탄소가 배출되며, 운영·유지보수 단계에서 약 69%의 탄소가 배출된다. 이외 단계에서 배출되는 탄소배출 비중은 약 3%에 불과하다.

국내 건설기업의 업역에 해당하는 시공단계에서 배출되는 탄소배출 비중은 약 2%에 불과해 개별 건설기업 차원에서 목표관리제³⁾ 준수 등 탄소중립 관련 목표 달성의 난이도는 상대적으로 크지 않을 것으로 판단된다. 즉, 탄소중립 환경하에서 개별 기업 단위의 직접적 탄소배출 규제 범위는 Scope 1, 2⁴⁾에 해당하기 때문에 개별 건설기업 차원의 탄소배출 감축은 철강, 시멘트,

2) 직접 배출은 해당 분류의 경계 내(경계 내의 보일러 시설 등에서 일어나는 탄소배출)이며, 간접 배출의 에너지 소비는 해당 경계 내에서 일어나지만 탄소배출은 경계 밖(경계 밖의 발전시설 등에서 일어나는 탄소배출)임.

3) 온실가스/에너지 목표관리제는 「저탄소녹색성장기본법」에 따라 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 일정 수준 이상인 업체 및 사업장(5만tCO₂e/200TJ 이상 업체, 1만 5,000tCO₂e/80TJ 이상 사업장)을 관리업체로 지정하여 온실가스 감축목표, 에너지 절약목표를 설정하고 관리하는 제도임.

4) Scope 1은 기업이 소유, 통제(운용)하는 발전원(보일러, 보유 설비/차량 등)에서 직접 배출한 온실가스, Scope 2는 기업이 구입 또는 소비한 에너지(전기, 열 등)의 생산(화력발전 등)으로 인해 간접적으로 배출한 온실가스, Scope 3은 기업이 소유, 통제하지 않지만, 기업 관련 가치사슬(원자재 생산 등)과 판매 제품/서비스의 사용으로 간접 배출된 온실가스를 말함.

석유화학 등 타 산업에 비해 비교적 용이한 편이라고 판단된다. 다만, 향후 탄소저감 건설상품의 시장이 성장하면서 건설기업은 개별 기업의 통제 범위를 넘어선 Scope 3 영역의 탈탄소화 전략 수립·이행이 필요할 전망이다.

2. 탄소중립 시나리오의 건설산업 파급효과

2050 탄소중립 시나리오의 주요 부문별 내용을 살펴보면, 에너지 전환, 산업, 건물, 폐기물 부문의 시나리오 내용이 건설산업에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

2.1 에너지 전환 부문 시나리오의 건설산업 파급효과

에너지 전환 부문에서는 화력발전 대폭 축소 및 재생에너지·수소 기반 발전 확대 방향을 수립했으며, 특히 2050년까지 석탄발전을 전면 중단하기로 했다. LNG발전의 경우도 산단 및 가정·공공 열 공급용만 유지하는 A안과 유연성 전원으로 활용하는 B안이 제안되었다. 이에 따라 건설산업에서는 화석연료 사용 발전플랜트 시장의 위축이 불가피할 전망이다. 특히, 석탄화력발전소는 제9차 전력수급기본계획에 포함된 7기의 완공 이후 추가 발주가 없을 가능성이 크다. 또한 전력수급 기본계획에 따라 기존 석탄화력발전소를 향후 24기의 LNG발전소로 대체할 계획이었으나, 탄소중립 시나리오, 환경단체 및 지역주민 반발 등을 감안할 때 LNG발전사업도 일정 부분 위축될 가능성이 있다.

반면, 에너지 전환 시나리오에 따라 신재생에너지 관련 발전플랜트 시장은 지속적인 성장이 예상된다. 특히, 태양광, 풍력 등 재생에너지 발전플랜트의 증가, 재생에너지 발전플랜트의 차세대 기술 적용(탠덤 태양전지, 부유식 시스템 등)을

통한 효율 향상 추구, 수소 또는 수소-LNG 혼합 연료를 사용하는 수소 기반 발전플랜트의 신규 증가 등이 전망된다. 또한, 재생에너지 발전플랜트는 발전 용량 확보에도 불구하고 날씨 등의 요인에 따라 전력생산 변동성이 크고 에너지저장장치(ESS)의 고비용문제가 있어 SMR 등 혁신형 원전 건설 재개도 일부 가능할 것으로 예상된다.

한편, 에너지 전환을 위해 배출권거래제 강화, 탄소비용의 전기요금 반영을 추진하므로 향후 건설기업의 에너지 비용 증가, 건설상품 총생애주기 상의 에너지 비용 증가가 예상된다.

국내 건설기업은 향후 성장이 예상되는 신재생에너지 발전플랜트 시장 진출을 검토해야 할 뿐만 아니라 개별 기업 단위의 탄소배출 감축 및 증가하는 에너지 비용 상쇄를 위해서도 신재생에너지 비중 확대를 전향적으로 검토할 필요가 있다.

2.2 산업 부문 시나리오의 건설산업 파급효과

산업 부문에서는 철강 공정의 수소환원제철 방식을 도입하고, 시멘트·석유·화학·정유 과정에 투입되는 화석 연·원료를 재생 연·원료로 전환해야 한다는 시나리오가 제시되었다. 산업 부문이 저탄소 구조로 전환하기 위해서 핵심 감축 기술에 대한 기술개발과 실증화 및 상용화, 시설개선 투자가 필수적인데, 금융지원과 세금 감면 등을 추진할 방침이라고 한다.

산업 부문 탄소중립 시나리오에 따르면 향후 중장기적으로 건설원가가 상승하고 원가 상승분의 최종 가격 반영 미흡 시 건설기업의 수익성 하락 전망도 예상된다. 예컨대 건설 생산과정에 투입되는 주요 자재인 철강, 시멘트, 석유화학제품을 생산하는 기업이 탄소배출 감축을 위한 기술개발, 공정혁신을 해야 하는 상황이다. 따라서 철강재,

시멘트, 석유화학제품 등 건설자재 제조기업의 연료 및 원료 전환을 위한 기술개발 및 시설투자, 그리고 탄소배출권 확보로 인해 중장기적 건설자재 원가 상승이 예상된다. 향후 건설자재 원가 상승분을 최종 건설상품의 가격에 적절히 반영하지 못한다면 건설기업의 영업이익률 하락은 불가피할 전망이다.

다만, 국내 건설기업의 업역인 시공단계에서는 자재생산 단계에 비해 탄소배출이 적어 개별 건설기업 단위의 탄소배출 관리는 비교적 어렵지 않을 것이다. 건설생산품은 Value Chain상 건설자재 제조단계에서 탄소배출 비중이 90% 이상으로 가장 높고, 시공단계에서는 탄소배출이 적어 건설산업의 탄소중립 달성은 건설자재 제조업에 비해 용이할 것으로 예상된다. 이에 따라 개별 건설기업 단위의 Scope 1, 2에 대한 탄소중립 달성 역시 예외적 경우(호텔, 리조트 등 에너지 비효율 건물 다수 보유 기업 등) 외에는 탄소중립 달성이 타 산업에 비해 다소 양호할 것이다.

2.3 건물 부문 시나리오의 건설산업 파급효과

건물 부문에서는 제로에너지 건축물, 그린리모델링 확대를 통한 건축물의 에너지 효율 향상, 고효율 기기 보급, 스마트에너지 관리 등을 추진함으로써 탄소배출량을 감축하는 시나리오가 제시되었다. 건물 부문 탄소중립 시나리오에 따르면 향후 저탄소배출 건설상품의 성장이 예상되며, 국내 건설기업의 전략적 대응이 필요할 것으로 보인다. 구체적으로는 향후 제로에너지 빌딩 인증 대상 확대, 2050년까지 신축 건축물의 1등급 100% 달성 계획에 따라 향후 제로에너지 건축물 건설시장의 증가가 예상된다.

향후 제로에너지 빌딩 인증 대상을 주거용·상업용 이외의 공업·농업용 건물, 학교 캠퍼스 등으로 확대될 것이며, 이 경우 관련 시장의 성장이 가속화될 전망이다.

선진국에서는 친환경 인증의 적용 대상이 확대되면서 관련 건설시장이 빠르게 성장했다. 특히, 미국에서는 2000년대 중반 이후 USGBC(the US Green Building Council)의 친환경 기준인 LEED 적용을 요구하는 공공 발주자 및 일부 민간 대기업의 증가로 그린빌딩 시장이 급성장했다. 미 ENR지가 발표하는 Top 100 Green Contractors에 따르면 2006년 그린건설(sustainable projects) 매출이 89.6억 달러에서 2008년 386.9억 달러로 급성장했다.

따라서 국내 건설시장도 향후 제로에너지 빌딩 인증, 친환경건축물 인증 등 인증 대상의 확대에 따라 관련 시장이 본격 성장할 것으로 전망된다. 향후 탄소중립으로의 환경 패러다임 전환의 필요성이 점점 더 커지면서 관련 인증의 적용 대상이 지속적으로 확대될 가능성이 크며, 국내 건설기업은 이를 선제적으로 대비할 필요가 있다.

한편, 현재 공공 부문 위주로 추진되고 있는 기축 건물 그린리모델링이 향후 민간 부문으로 확대될 것으로 예상되며(향후 법적 근거 및 인센티브 마련 예상), 이 경우 그린리모델링 시장이 본격적으로 성장할 것이다. 또한, 총생애주기 관점의 탄소중립 건물 관리제도(탄소발생량 명기 의무화 등)도 예상된다. 따라서 건설기업에서는 총생애주기 관점의 저탄소 건물을 건설할 수 있는 역량이 향후 핵심역량 중 하나가 될 것이다.

또한 Scope 3까지 포함해 탄소중립을 추구하는 해외 선진건설기업의 사례처럼 선진기업이

되기 위한 중장기 탈탄소전략(탈탄소 건축자재·소재 사용, 저에너지 시공, 탄소배출 저감 건설상품 매출 비중 확대 등) 추진이 필요할 것이다. 예를 들어 Skanska는 대부분의 국내 건설기업들이 목표로 하고 있는 Scope 1, 2 영역의 탄소중립뿐 아니라 협력회사까지 포함한 전체 Value Chain과 준공 이후 운영단계까지 포함해 탄소배출 제로를 궁극적 목표로 설정하고 있다.

2.4 폐기물 부문 시나리오의 건설산업 파급효과

폐기물 부문에서는 온실가스 발생 폐기물 소각 및 매립량 감축과 건설폐기물의 높은 재활용률을 유지하는 것이 목표로 제시되었다. 건설폐기물은 이미 2018년 기준 98%의 재활용률을 유지하고 있으나 2030년까지 재활용률 99% 달성을 위한 목표가 제시되었다.

폐기물 부문 탄소중립 시나리오에 따르면 향후 건설폐기물의 지속적인 재활용과 사육 및 건설현장의 생활쓰레기 감축이 필요하다. 건설폐기물의 재활용률 목표가 2030년 NDC 상 99%이기 때문에 점진적으로 건설폐기물의 높은 재활용률을 유지해야 한다. 다만, 2050 탄소중립 시나리오상 2027년 생활폐기물 직매립률 0%를 목표로 하고

있으므로 사육 생활쓰레기, 건설현장 건설폐기물, 생활폐기물 등의 구분 및 감축이 필요하다.

3. 건설기업의 대응 전략 및 과제

탄소중립 시나리오의 건설산업 파급효과를 기초로 향후 국내 건설기업이 탄소중립 시나리오에 대응하기 위한 6개 전략과 10개 과제가 도출되었다. 대응전략은 개별 건설기업 단위의 탄소배출 감축, 건설상품 총생애주기 단위의 탄소배출 감축, 탄소중립에 따른 건설시장 변화 대응의 3가지 분야로 구분할 수 있다.

3.1 개별 건설기업 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제

국가의 탄소중립 목표 달성을 위한 탄소배출 감축 필요성이 증가하면서 개별 건설기업 단위에서도 탄소감축 내지 탄소중립을 달성하기 위한 전략이 필요하다. 특히 온실가스 및 에너지 목표관리제 대상 대형 건설기업에서는 적극적으로 감축 전략을 수립하거나 재생에너지 구매 등을 통해 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표를 달성해야 한다. 최근 2~3년 동안 4~6개 대형 건설기업이 목표관리제 대상으로 지정되었는데, 향후 에너지

사용 증가에 따라 대상 기업이 증가할 전망이며, 대상 건설기업들의 탄소감축 전략 수립·이행은 필수이다. 목표관리제 대상 외 건설기업의 경우에도 앞서 살펴본 것처럼 탄소중립 시나리오에 따른 중장기 에너지 요금 인상, 재생에너지 공급확대, 탄소중립으로의 경영환경 패러다임 변화 등을 감안해 선제적인 탄소감축 전략을 수립해야 한다.

2045년 탄소중립을 선언한 Skanska와 같이 향후 국내 건설기업 중에서도 탄소중립을 선언하고 RE100⁶⁾에 가입하는 기업이 증가할 전망이다. 이는 기업이미지 개선뿐 아니라 해외 시장 진출, 유리한 자금조달, 탄소저감형 건설상품 직접 사용경험 및 기술개발, 수주 등의 선순환 효과 창출을 불러올 것이다.

개별 건설기업 단위의 탄소배출 감축을 위한

전략 및 과제(안)은 기업 보유·사용 건물 및 수송 부문, 건설현장 부문으로 크게 나뉘볼 수 있고, 내용적으로는 에너지 효율화·절약, 재생에너지 사용 비중 확대로 구분 가능하다. 특히, 건설기업이 보유하거나 사용하고 있는 건물의 냉난방 및 조명설비 에너지 효율 개선·절약, 사육 그린리모델링 혹은 제로에너지 빌딩 건축 등을 검토할 수 있다. 건설현장에서는 공사용 및 현장시설 에너지 효율 개선·절감, 탄소배출 감축이 가능한 것으로 알려진 OSC(Off-Site Construction)공법을 비롯한 에너지 감축 시공 방식 도입, 건설폐기물 감축 방안의 도입 등을 검토할 수 있다. 개별 건설기업 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제 후보(안)을 요약하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 개별 건설기업 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제 후보(안)

전략	과제 후보(안)	
건물 및 수송수단의 에너지 절감 및 재생에너지 비중 확대	건물 에너지 효율화	냉난방설비 에너지효율 개선, LED조명 설치, 단열재 보수, 에너지이용 최적제어 통합관리시스템(BEMS) 활용, 건물 전체 그린리모델링, 제로에너지 사육 건축/이전
	건물 에너지 절약	실내 조명 및 외부 조명(간판 등) 운영시간 단축, 냉난방 온도준수 및 운영시간 단축, 전 직원 에너지 절약 캠페인 전개
	건물의 재생에너지 사용 비중 확대	사육 등 보유 건물에 태양광 발전설비 구축 및 에너지저장장치(ESS) 설치, 재생에너지 전력구매계약(PPA) 체결, 재생에너지 프로젝트 참여(지분 및 시공 참여) 후 전력구매계약 체결
	수송수단 에너지 효율 개선	전기차/하이브리드카 비중 및 이용 확대
	수송 에너지 절감	공유차 및 카풀제도 운영, 대중교통 이용 캠페인, 수송수단 활용 쿠폰제 등 에너지 절감운동 전개
건설현장의 에너지 절감 및 폐기물 감축	현장시설 에너지 효율화/절약	냉난방설비 에너지 효율 개선 및 절약(온도준수 등), 태양광판넬 설치, 저에너지 현장사무소 사전 제작 및 재사용(태양광판넬, 단열재 보강 등이 된 이동식 사무실 제작 및 다수 현장 재사용)
	공사용 에너지 효율화/절약	PC공법, 모듈러 등 OSC공법 적용, 기타 저에너지 시공법 개발/적용
	건설폐기물 감축	건설폐기물 분리 배출(재활용품, 생활쓰레기 분리), 건설폐기물 재활용 시도

6) RE100(Renewable Energy 100%)이란 2050년까지 100% 재생에너지 전력 사용을 약속한 영향력 있는 기업들이 한데 모여 기업의 재생에너지 수요와 공급을 크게 늘리기 위해 협력하는 글로벌 이니셔티브이며, 2014년에 국제 비영리 단체인 The Climate Group과 CDP(Carbon Disclosure Project)가 연합하여 개최한 2014년 뉴욕 기후주간에서 처음 발족되었음.

<표 2> 탄소중립 시나리오에 따른 국내 건설기업의 대응전략 개요

구분	전략	주요 내용
개별 건설기업 단위 탄소배출 감축	· 건물 및 수송수단의 에너지 절감 및 재생에너지 비중 확대 · 건설현장의 에너지 절감 및 폐기물 감축	· 건물/수송수단/건설현장의 에너지 효율화 및 절약 · 건물/수송수단/건설현장의 재생에너지 비중 확대 · 건설현장의 폐기물 감축
건설상품 총생애주기 단위 탄소배출 감축	· 탄소감축 자재 구매비중 확대 · 탄소배출 저감 건설상품 솔루션 제공 역량 강화	· 저탄소 자재생산 업체 네트워크 구축 및 자재구매 비중 확대 · 고탄소 건설자재 대체 자재/공법 발굴 · 탄소배출 저감 건설상품 관련 핵심 엔지니어링 역량 배양 · 건설자재 탄소발자국 DB 구축/분석
탄소중립에 따른 건설시장 변화 대응	· 탄소중립 환경 하의 신성장 시장 진출 · 탄소중립 환경 하의 감소시장 전략적 대응	· 에너지 전환에 따른 성장시장 대응 · 탄소배출 저감 건설상품 시장 대응 · 화석연료사용 발전플랜트 사업역량의 전략적 축소

3.2 건설상품 총생애주기 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제

2050 탄소중립 시나리오에 따라 향후 제로에너지 빌딩 등 저탄소 건설의 필요성이 증가하면서 개별 건설기업 단위뿐 아니라 총생애주기 단위에서의 건설 탄소배출의 감축 전략이 필요하다. 특히, 국내 건설기업이 저탄소 건설상품 시장에서 경쟁우위를 확보하기 위해서는 개별 건설기업의 범위를 넘어선 Scope 3, 즉 건설상품 총생애주기 단위에서 탈탄소 전략이 필요하다. 예컨대 건설생산 과정 중 탄소(embodied carbon) 배출이 적은 자재 사용, 준공 이후 운영단계에서 탄소(operational carbon) 배출이 적은 건설상품(제로에너지 빌딩 등)이 필요하다는 점에서 개별 기업의 범위를 넘어선 Scope 3 영역의 탈탄소화 전략을 추진해야 한다.⁷⁾

구체적으로, 건설상품 총생애주기 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제(안)은 탄소감축 자재구매 비중 확대와 탄소배출 저감 건설상품의

솔루션 제공 역량 강화로 구분할 수 있다. 특히, 내재 탄소(embodied carbon)를 감축한 건설자재 생산기업과 협력관계를 강화하여 탄소감축 자재의 구매 비중을 확대하는 것이다. 아울러 건설자재 중 탄소배출 비중이 높은 철강재, 시멘트 생산 기업 중 탄소감축 기술 보유 업체, 저탄소 자재생산 업체(슬래그 시멘트, 저탄소 콘크리트 등)와 네트워크를 구축하여 탄소배출량 감축 자재구매 비중도 확대해야 한다. 요컨대 저탄소 건설자재 생산업체와 협력관계를 강화하여 대체 자재 및 생산업체를 지속 발굴하는 것이 필요하다.

또한, 탄소배출 저감 건설상품의 솔루션 제공 역량 강화는 건설상품 탄소배출 감축을 위한 핵심 엔지니어링 역량을 확보하여 협력 네트워크를 구축하고 운영하는 전략이다. 해당 건설상품은 제로에너지 빌딩, 패시브주택, 장수명 건축물 및 인프라, 에너지 저감형 인프라, 온실가스 감축 도시개발·교통체계 구축 등이 있다. 동 건설상품의 시공 경쟁우위 확보를 위해 해당 상품 투입 자재를 비롯한

전체 건설자재의 탄소발자국(carbon footprint) DB 구축 및 활용(생애주기 시뮬레이션 등) 역량과 탄소저감 건설상품의 핵심 설계·엔지니어링 역량이 확보되어야 한다. 건설상품 총생애주기 단위의 탄소배출을 위한 전략 및 과제 후보(안)을 요약하면 <표 4>와 같다.

3.3 탄소중립에 따른 건설시장 변화 대응을 위한 전략 및 과제

탄소중립 시나리오 추진에 따라 예상되는 건설 시장은 변화(특정 건설상품 성장/감소)에 대응하기 위한 전략을 수립·이행해야 한다.

앞서 살펴본 것처럼 탄소중립 시나리오에 따라 성장이 예상되는 시장은 에너지 전환에 따른 신재생에너지 플랜트와 제로에너지 빌딩 등 탄소배출 저감 건설상품이다. 특히, 건설기업이 태양광, 풍력 등 재생에너지 발전플랜트에 참여(지분참여, 공사시공 등)함으로써 실적 개선뿐 아니라 Scope 1, 2 영역 탄소감축이 가능한 재생에너지를 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한 탄소배출 저감 건설상품 중 제로에너지 빌딩이

민간 건축물에 적용되는 2025년 이후 시장 성장이 예상된다. 탄소저감 건설상품에 성공적으로 진입하기 위해서는 두 번째 전략에서 살펴본 바대로 솔루션 제공 역량 확보 및 협력 네트워크 구축이 중요하다.

반면, 2050 탄소중립 시나리오에 따라 향후 석탄화력발전소의 추가 건설은 사라질 전망이며, LNG발전소도 당초 계획과 달리 감소할 수 있다. 앞서 살펴본 대로 2050 탄소중립 시나리오에 따라 현재 공사 진행 중인 석탄화력발전소 외에는 추가 발주는 없을 전망이다. 전력수급기본계획에 포함된 LNG발전소 24기도 2050 탄소중립 시나리오와 최근 지역주민 반발 등을 고려할 때 향후 발주가 감소될 수 있다.

국내 건설기업은 향후 화석연료 사용 발전플랜트 사업과 관련된 자원 배분을 축소하되, 2030 NDC와 2050 탄소중립 시나리오 내용처럼 급격하게 에너지 전환을 이루기 어려운 현실 상황, 향후 전력수급기본계획 변화, 해외시장 동향 등을 종합적으로 고려하여 전략적으로 자원 배분을 축소하는 것이 바람직할 것이다. 🇰🇷

<표 4> 건설상품 총생애주기 단위의 탄소배출 감축을 위한 전략 및 과제 후보(안)

전략	과제 후보(안)
탄소 배출량 감축 자재 구매 비중 확대	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소 자재생산 업체 및 탄소감축 기술 보유 업체와 네트워크 강화 통한 탄소배출량 감축 자재구매 비중 확대(슬래그 시멘트, 저탄소 콘크리트 등) 고탄소 건설자재의 대체 자재/공법 지속 발굴 협력업체와 탄소감축 자재 개발을 위한 협업 및 기술개발 지원 탄소감축 기술 보유 기관/벤처기업 등과 협력관계 구축 및 지원
탄소배출 저감 건설상품 솔루션 제공 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> 건설자재 탄소발자국(carbon footprint) DB 구축 탄소발자국 DB 활용 건설상품 및 생애주기 단계별(운영단계, 철거단계 등) 탄소배출량 시뮬레이션 모델 구축 탄소저감 건설상품별(저에너지빌딩 등)의 투입 자재 DB 구축 및 관련 생산업체 네트워크 확보 탄소저감 건설상품의 핵심 설계/엔지니어링 역량 사내 보유 혹은 자회사 확보 협력업체와 탄소저감 건설상품 투입 자재 공동 개발 및 기술개발 지원 탄소저감 건설상품 핵심 자재의 대체 자재 및 생산업체 지속 발굴 탄소저감 건설상품 핵심 자재 기술보유 기관/벤처기업 등과 협력관계 구축 및 지원

7) 건축물의 탄소배출은 원자재 생산, 운송, 시공, 보수 철거과정의 배출 탄소를 의미하는 내재 탄소(embodied carbon), 준공 이후 건물의 운영에서 배출되는 운영 탄소(operational carbon)로 구분할 수 있으며, 운영 탄소배출량이 더 많다.

<표 5> 탄소중립에 따른 건설시장 변화 대응을 위한 전략 및 과제 후보(안)

전략	과제 후보(안)
탄소중립 환경하의 신성장 시장 진출	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 전환에 따른 성장시장 대응 <ul style="list-style-type: none"> 태양광, 풍력(부유식 해상풍력 포함) 등 재생에너지 발전플랜트, 수소 또는 수소-LNG 혼합 연료를 사용하는 수소 기반 발전플랜트, SMR 등 혁신형 원전플랜트 등 성장/회복 시장 대응 해당 성장시장 대응으로 실적 확보뿐 아니라 전력구매계약(PPA)을 통해 Scope 1, 2 영역의 탄소배출 감축도 가능 탄소배출 저감 건설상품 시장 대응 <ul style="list-style-type: none"> 제로에너지 빌딩, 패시브주택, 장수명 건축물 및 인프라, 에너지 저감형 인프라, 온실가스 감축 도시개발/교통체계 구축 등 성장 시장 대응 탄소저감 건설상품의 솔루션 제공 역량 확보 및 협력 네트워크 구축이 중요
탄소중립 환경하의 감소 시장 전략적 대응	<ul style="list-style-type: none"> 석탄화력발전소 추가 발주 중단 대응 LNG발전소 전력수급기본계획 대비 발주 축소 대응 화석연료 사용 발전플랜트 사업역량의 전략적 축소