

녹색금융 시대 해상풍력으로 열자: 정책금융의 역할과 과제



2025년 9월 18일 **목** 오전 10:00 - 12:00
국회의원회관 제9간담회실

기조발표 | 에너지 전환에서 영국 정책금융의 역할

🎤 개럿 위어 (Gareth Weir) 영국 대리대사

발제

발제 1 | 녹색금융 확대를 위한 정책 과제

🎤 최기원 녹색전환연구소 경제전환팀장

발제 2 | 해상풍력 확대를 위한 공적금융의 역할과 과제

🎤 마상현 한국산업은행 PF2실 팀장

토론

좌장 | 홍종호 서울대학교 환경대학원 교수

- 최덕환 한국풍력산업협회 실장
- 아일린 리퍼트 (Ayleen Lippert) 기후솔루션 연구원
- 정영호 마쉬코리아 부장
- 윤태환 루트에너지 대표
- 박재훈 금융위원회 산업경제과장

참석등록



주최 | 국회의원 서왕진, 신장식, 차규근
주한영국대사관, 기후솔루션, 녹색전환연구소

문의 신장식 의원실 02) 6788-6171

📞 동시 통역이 제공될 예정입니다

녹색금융 시대 해상풍력으로 열자: 정책금융의 역할과 과제

순서

축사

국회의원 서왕진 · 신장식 · 차규근

주한영국대사관 · 기후솔루션 · 녹색전환연구소

기조발표

에너지 전환에서 영국 정책금융의 역할

개럿 위어 (Gareth Weir) 영국 대리대사

발제

녹색금융 확대를 위한 정책 과제

최기원 녹색전환연구소 경제전환팀장

해상풍력 확대를 위한 공적금융의 역할과 과제

마상현 한국산업은행 PF2실 팀장

좌장

홍종호 | 서울대학교 환경대학원 교수

토론

아일린 리퍼트 (Ayleen Lippert) | 기후솔루션 연구원

최덕환 | 한국풍력산업협회 실장

정영호 | 마쉬코리아 부장

윤태환 | 루트에너지 대표

박재훈 | 금융위원회 산업경제과장

축사

국회의원 서왕진

축 사



국회의원 서왕진
조국혁신당 원내대표

안녕하십니까. 조국혁신당 원내대표 서왕진입니다.

존경하는 내외 귀빈 여러분, 오늘 ‘녹색금융 시대 해상풍력으로 열자: 정책금융의 역할과 과제’ 토론회에 함께해 주신 모든 분들께 환영의 말씀을 드립니다. 특히 이 자리를 함께 마련해주신 신장식 의원님, 차규근 의원님, 개럿 위어 주한영국대사관 대사대리님, 주한영국대사관과 녹색전환연구소, 기후솔루션에 깊이 감사드립니다.

우리나라는 2050년 탄소중립 목표를 달성하기 위해 재생에너지 전환을 가속화하고 있습니다. 특히 해상풍력은 대규모 재생에너지 공급을 가능하게 하는 중요 수단입니다. 그러나 현재 공적금융은 여전히 LNG와 같은 화석연료 프로젝트나 대기업 중심의 투자에 상당 부분 치중되어 있으며, 재생에너지 분야로의 자금 배분은 상대적으로 부족한 상황입니다.

이러한 불균형을 해소하려면 공적금융이 재생에너지의 초기 리스크를 감당할 수 있는 금융 상품과 지원 체계를 마련해야 합니다. 이미 미국, EU 등 각국은 자국 산업 보호와 함께 재생에너지의 일정 비중 달성을 목표로 하고 녹색 금융을 강화하고 있습니다. 우리나라도 이러한 변화에 발맞춰 공적금융이 해상풍력과 같은 재생에너지 프로젝트를 적극 지원할 수 있도록 방향을 전환해야 합니다.

특히 해상풍력은 우리나라가 보유한 뛰어난 기술력과 해양자원을 바탕으로 탄소 중립 실현과 동시에 새로운 성장 동력을 마련할 수 있는 핵심 분야입니다. 그러나 시장이 초기 단계에 머무르고 있으며 대규모 투자가 필요한 분야인 만큼 국가 정책 금융기관이 적극적으로 나서 관련 프로젝트를 안정적으로 지원하고, 민간자금의 참여가 긴밀하게 결합될 수 있도록 주도해야 합니다. 나아가 혁신적인 금융상품, 장기적이고 안정적인 지원 체계, 중소기업과 지역사회가 참여하는 포용적 생태계 조성이 필요합니다.

오늘 이 토론회는 재생에너지, 나아가 해상풍력 확대를 위한 공적금융의 역할과 과제를

논의하는 소중한 자리입니다. 여러분의 통찰력 있는 제안이 대한민국의 재생에너지 정책과 녹색금융의 새로운 길을 여는 데 기여하리라 믿습니다. 오늘 논의되는 내용을 바탕으로, 저 또한 앞으로 정책금융기관이 화석연료 중심의 투자에서 녹색투자 중심으로 의식의 전환을 할 수 있도록 지속적으로 정책을 제시하도록 하겠습니다.

기후위기 대응과 지속 가능한 미래를 위한 실질적 해결책을 모색하는 이 자리에 적극적인 참여를 부탁드립니다, 모쪼록 참여해주신 분들께 다시 한 번 감사드립니다.

감사합니다.

2025년 9월 18일

국회의원 서왕진

축사

국회의원 차규근

축 사



국회의원 차규근

안녕하십니까

조국혁신당 국회의원 차규근입니다.

오늘 「녹색금융 시대 해상풍력으로 열자: 정책금융의 역할과 과제」 세미나 자리를 함께 마련해주신 서왕진, 신장식 두 분 의원님과 개럿 위어 대사대리님을 비롯한 주한영국대사관과 녹색전환연구소, 기후솔루션 관계자분들께도 감사 말씀을 드립니다.

오늘 세미나는 대한민국이 기후위기 대응과 에너지 전환을 위해 어떤 금융적 토대를 마련해야 하는지 논의하는 매우 중요한 자리입니다.

현재 우리 정책금융기관들은 여전히 화석연료에 과도하게 의존하고 있습니다. 공적금융의 화석연료 투자 잔액은 2024년 기준 50조 원을 넘어서는데 반해 신재생에너지 투자 규모는 6조원 대로 제자리 걸음을 하고 있습니다. 더구나 최근 5년의 신규 투자에서도 화석연료 투자가 재생에너지보다 네 배 이상 많은 비중을 차지하고 있습니다

이는 국제사회가 재생에너지 확대를 위해 경쟁적으로 나아가는 흐름과는 분명히 어긋난 모습입니다.

정책금융기관이 이렇게 화석연료 중심의 관행을 이어간다면, 우리 경제는 탄소중립 목표 달성은 물론이고 국제 경쟁에서도 뒤처질 수밖에 없습니다. 이제는 과감히 방향을 전환해야 합니다. 산업은행, 수출입은행 등 주요 기관들이 해상풍력과 같은 미래 지향적인 재생에너지 사업에 적극적으로 투자하고, 초기 위험을 함께 감당하는 '모험자본' 역할을 수행해야 합니다.

오늘 세미나에서 논의될 정책 제안들이 대한민국 정책금융의 체질을 바꾸고, 화석연료에 묶여 있는 자금 흐름을 재생에너지와 녹색산업으로 전환하는 계기가 되기를 진심으로 바랍니다. 저 역시 국회 기획재정위원회에서 이러한 전환이 실제로 이뤄질 수 있도록 정책적 감시와 제도적 지원을 아끼지 않겠습니다.

오늘 함께하신 모든 분들의 지혜와 논의가 대한민국 정책금융의 새로운 미래를 열어가는 힘이 되기를 기원합니다.

감사합니다.

축사

국회의원 신장식

축 사



국회의원 신장식

강자에게 정의를, 시민에게 권리를, 기후에게 미래를.

먼저 오늘 「녹색금융 시대, 해상풍력으로 열자」 토론회를 마련해주신 서왕진 의원님, 차규근 의원님, 주한영국대사관, 기후솔루션, 녹색전환연구소, 그리고 함께해주신 전문가 여러분께 깊이 감사드립니다.

기후위기는 이미 우리의 일상을 흔들고 있습니다. 기록적인 폭우와 이상고온, 농업 생산 차질, 잦은 산불은 단순히 환경문제를 넘어 경제와 사회 전반을 위협하는 재난으로 다가오고 있습니다. 더 이상 미룰 수 없는 절박한 현실입니다.

그럼에도 불구하고 우리의 대응 속도는 여전히 더딥니다. 지난 15년간 재생에너지 비중은 OECD 최하위에 머물렀고, 해상풍력은 0.3GW 설치에 그치며 세계적 흐름에 크게 뒤처져 있습니다.

반면, 영국·덴마크 등은 과감한 공적금융과 제도 혁신으로 해상풍력을 국가 에너지 전환의 축으로 키워왔습니다. 대한민국도 이제는 결단해야 합니다. 해상풍력은 토지 훼손 없이 대규모 청정에너지를 공급할 수 있는 가장 유망한 에너지원입니다.

그러나 초기 투자비용, 인허가 지연, 공급망 병목, 높은 금융비용 등으로 민간의 진입은 여전히 가로막혀 있습니다. 이 벽을 허무는 열쇠는 바로 공적금융입니다. 단순히 '마중물'에 머무르는 것이 아니라, 시장을 형성하고 민간 투자를 견인하는 기후투자공사와 같은 선도적 역할이 필요합니다.

오늘 이 토론회가 그 방향을 모색하는 중요한 출발점이 되리라 믿습니다. 기후위기 대응은 단지 환경정책이 아니라, 우리 경제의 새로운 성장 동력이고, 미래세대의 생존을 위한 약속입니다. 국회 역시 입법과 정책을 통해 해상풍력과 녹색금융이 제도적 기반 위에 뿌리내릴 수 있도록 끝까지 뒷받침하겠습니다.

여기 계신 모든 분들과 함께, 정의로운 전환과 지속가능한 성장을 이루어내는 길에 지혜를 모아주시길 부탁드립니다.

감사합니다.

축사

주한영국대사관 • 기후솔루션 • 녹색전환연구소

기조발표

에너지 전환에서 영국 정책금융의 역할
개럿 위어 (Gareth Weir) 영국 대리대사

[기조발표] 해상풍력 녹색 금융 시대를 열다: 정책 재정의 역할과 과제

개럿 위어 주한영국대사관 대리대사

안녕하세요 여러분, 저는 주한 영국대사관 대리대사 개럿 위어입니다.

먼저, 오늘 행사를 주최해 서왕진, 신창식, 차규근 의원께 감사드리며, 준비해주신 기후솔루션, 녹색전환연구소 관계자분들께도 감사 인사를 전합니다.

영국과 대한민국이 모두 재생에너지 중심의 에너지 전환을 추진하기로 약속한 가운데, 해상풍력이 핵심 기술이 될 것이므로 매우 중요하고 시의적절한 논의입니다.

많은 분들이 아시다시피, 영국은 세계에서 두 번째로 큰 해상풍력 산업의 본거지입니다.

이미 전력망에 연결된 15.9 기가와트의 해상 풍력 발전은 2024 년 영국 전력의 17%를 공급했으며, 육상 풍력 발전은 총 26%를 담당했습니다.

저희의 목표는 2030 년까지 해상 풍력 발전량을 세 배로 늘리는 것입니다. 해상 풍력 기술은 영국 전력 시스템의 중추가 되어 2030 년까지 전력의 95%를 청정 에너지원에서 조달하려는 저희의 노력에 크게 기여할 것입니다.

저는 해상 풍력 발전이 더 이상 과학 프로젝트도 아니고 "달 착륙" 목표도 아니라는 점을 분명히 밝히고자 이 맥락을 먼저 언급합니다.

해상 풍력 발전은 성숙하고 주류를 이루는 에너지 인프라 역량입니다.

차액결제거래(CFD)와 같은 기존 프로젝트 파이낸싱 모델을 활용하여 개발할 수 있는 역량이기도 합니다.

또한 영국은 육상풍력, 태양광, 원자력 발전 등 다양한 기술과 함께 해상 풍력 발전에 막대한 투자를 하고 있습니다.

그리고 이는 영국의 "청정 에너지 초강대국 사명"을 뒷받침하고, 청정 에너지의 풍부함이 경제적 성공, 일자리, 그리고 성장을 좌우하는 중요한 요소 중 하나가 될 것으로 예상되는 시대에 영국 경제를 대비시키려는 우리의 노력에 매우 중요합니다.

지난 10 년간 해상풍력 발전은 매우 긍정적이었습니다. 영국을 필두로 한 소수의 선진국들이 반복 가능한 개발 모델을 구축하고 초기 보급 과정에서 얻은 교훈을 바탕으로 산업 규모는 확대되었고 배치 비용은 상당히 감소했습니다.

하지만 해상풍력 산업은 현재 분명히 역풍에 직면해 있습니다.

인플레이션이나 공급망 병목 현상과 같은 이러한 역풍 중 일부는 지정학 및 거시경제와 연관되어 있으며, 어느 정도 해결하기 어렵습니다.

불충분한 송전망 인프라 및 항만 시설과 같은 일부 역풍은 상당한 정책적 대응이 필요하며, 현재 영국이 해결해야 할 주요 우선순위입니다.

복잡하고 느린 허가 절차는 자체적으로 발생한 문제들도 있으며, 해결책은 쉽게 마련될 수 있는 상태입니다.

2025 년의 기회를 포착하고 과제에 맞서기 위해 영국은 세 가지에 집중하고 있습니다.

첫째, 명확하고 일관된 정책 리더십입니다.

영국은 현대 산업 전략에서 해상풍력을 핵심 청정 전력 기술 중 하나로 지정했으며, 배치 계획을 명확하고 적극적으로 추진하고 업계와 협력하여 이를 실현하기 위해 최선을 다하고 있습니다.

영국은 과제와 기회를 파악하기 위해 부문별 산업 성장 계획을 수립했습니다. 항만과 공장 투자에 집중하여 터빈 타워, 블레이드, 기초, 케이블을 해외에서 수입하는 대신 영국 내에서 생산하고 있습니다.

이 모든 목표는 2030 년까지 해상풍력 부문에서 영국 국민을 위한 95,000 개의 양질의 고임금 일자리를 창출하는 것입니다. 정책의 명확성은 기업의 투자를 촉진하기 때문입니다.

둘째, 우리는 장벽을 허무는 데 집중하고 있습니다.

영국의 핵심 인프라 구축을 간소화하고 신속하게 가속화하기 위해 계획 및 인프라 법안을 통과시키고 있습니다.

우리는 에너지 인프라 계획 수립을 지원하기 위해 전략적 공간 에너지 계획을 수립하고 있습니다. 여기에는 기존 용량 제약으로 인해 미래 에너지 수요 충족을 위한 해상 풍력 발전의 급속한 확장이 어려운 전력망 및 항만에 대한 계획이 특히 중요합니다.

또한, 우리는 오랫동안 우리나라에 도움이 되지 않았던 "선착순" 방식의 전력망 연결 방식을 종식시키고, 특히 해상 풍력 발전을 비롯한 필수 전력 프로젝트의 연결을 우선시했습니다.

재생에너지 프로젝트에 대한 환경 관련 동의를 개선하기 위해 관련 당국과 협력하고 있습니다.

마지막으로, 우리는 미래에 필요한 숙련된 인력을 확보하기 위해 청정에너지 일자리 사무소(Office for Clean Energy Jobs)를 설립했습니다.

셋째, 오늘 논의에서 매우 중요한 점은 영국 정부가 촉진적 공공 투자에 집중하고 있다는 것입니다.

영국은 2030년까지 최소 43 기가와트의 해상풍력을 공급하는 것 외에도 유럽에서 청정 에너지 산업에 투자하기에 가장 매력적인 곳이 되고자 합니다.

또한, 수출 증대, 일자리 창출, 그리고 진화하는 청정 에너지 기술의 국내 상용화 촉진에 명확한 초점을 두고 있으며, 이 모든 것은 더욱 탄력적이고 견고한 공급망을 기반으로 합니다.

이를 달성하기 위해서는 이해관계자들을 하나로 모으는 것이 필수적임을 인지하고 있습니다. 예를 들어, 에너지 안보 장관과 넷제로(Net Zero) 해상풍력 산업 협의회 공동 의장이 해상풍력 보급을 확보하고, 활성화하며, 가속화하기 위해 협력해야 합니다.

2025년 보급의 어려움을 반영하여 기존 모델의 일부 개혁이 필요합니다.

2015년 차액결제거래(Contracts for Difference)를 통해 영국 최초의 해상풍력 프로젝트가 할당된 이후, 이 메커니즘은 해상풍력을 가장 비용 효율적인 발전 기술 중 하나로 만드는 데 중요한 역할을 해왔습니다.

잘 모르시는 분들을 위해 설명드리자면, CfD는 정부가 개발사와 체결하는 계약으로, 생산된 전기에 대해 고정 "행사 가격"을 보장함으로써 안정적이고 사전 합의된 수익 흐름을 제공합니다.

CfD 모델은 효과적입니다. 2025년 업계가 직면한 공급망 및 기타 과제에 대한 대응책으로, 저희는 고정형 해상풍력, 육상풍력, 태양광 프로젝트의 계약 기간을 15년에서 20년으로 개편하고 연장했습니다. 이를 통해 개발사의 수익 확실성이 높아지고, 행사 가격이 낮아지며, 자금 조달 접근성이 향상될 것으로 기대합니다.

비판적인 시각에서는, 지난 10년 동안 해상풍력 성장을 활용하여 제조업 투자를 촉진하고, 그 결과 영국 경제의 혁신, 서비스, 그리고 기술에 상당한 파급 효과를 가져온 사례는 아직 미흡합니다.

영국은 전력망 제약 및 항만 인프라와 같은 난관을 해결하는 것 외에도, 청정 에너지 전환을 통해 경제 성장을 가속화하기 위해 더 많은 노력을 기울이고자 합니다. 바로 이러한 이유로, 현재 우리는 공공 투자를 활용하여 산업 발전에 필요한 민간 자본을 유치하는 데 집중하고 있습니다.

이것이 바로 우리가 수십 년 만에 처음으로 공기업인 그레이트 브리티시 에너지(Great British Energy)를 설립한 이유 중 하나입니다. 기존 민간 부문 개발업체들이 개혁된 차액결제거래(CfD) 제도 하에서 완벽하게 수행할 수 있는 해상 풍력 개발을 직접 목적으로 하는 것이 아니라, 관련 공급망 및 인프라에 투자하기 위한 것입니다.

예를 들어, GBE 는 크라운 에스테이트(The Crown Estate)와 파트너십을 맺고 제조업, 항만 및 연구 시설 지원을 위한 10 억 파운드 규모의 투자 기금을 조성했습니다.

또한, 청정 산업 보너스(Clean Industry Bonus) 제도를 도입했습니다. 이 제도는 차액결제거래(CfD)를 통해 고정 및 부유식 발전업체가 추가 수익을 확보하여 해안 지역 제조업 투자를 확대할 수 있도록 지원합니다. 1 차 투자에는 5 억 4,400 만 파운드가 배정되었으며, 이를 통해 90 억 파운드 규모의 민간 부문 투자가 이루어졌습니다.

또한, 국가재정기금(National Wealth Fund)은 산업 성장을 더욱 효과적으로 지원하기 위해 재정비하고 있습니다. 특히 자본 집약적인 후기 단계 프로젝트에서 주식, 대출, 보증 등 고위험 투자를 감당할 수 있는 기관으로서, 이 기금은 부유식 해상풍력용 항만 인프라와 같은 프로젝트에서 핵심적인 역할을 수행할 것입니다. 또한, 이 기금은 거래 활성화를 위한 양허성 금융(concessional finance) 접근 방식의 잠재력을 모색하고 있습니다.

이러한 다양한 공공재정 투자 기관은 복잡성을 야기하지만, 영국의 청정 에너지, 일자리, 경제 성장이라는 우선순위를 지원할 수 있는 통합적이고 일관된 공공 금융 생태계 구축에 중점을 두고 있습니다.

오늘 저는 한국의 해상풍력 산업 성장을 지원하기 위해 재정을 어떻게 효과적으로 활용할 수 있을지에 대한 동료들의 의견을 듣기를 기대하고 있습니다.

하지만 기존의 전력 시장, 계획 및 거버넌스 프로세스에 내재된 광범위한 정책 과제를 해결하는 총체적인 접근 방식이 필요하다는 점을 분명히 해야 합니다. 둥근 구멍에 네모난 못을 박고 그것이 효과를 발휘하기를 기대할 수는 없습니다. 금융이 만병통치약이 될 수는 없습니다.

지난 12 개월 동안 해상풍력 분야의 강자인 영국의 사례는 이러한 과제를 극복하고 산업 성장을 촉진하기 위한 지속적인 노력의 중요성을 강조합니다.

선진 시장에서 얻은 교훈을 바탕으로 Corio 와 같은 영국 개발업체들은 이미 한국 해상풍력 산업에 막대한 투자를 하고 있습니다.

영국 수출 금융(UK Export Finance)의 보증을 통해 구매자의 자금 조달을 지원하는 영국의 개발업체, 금융 및 공급망 전문 지식과 마찬가지로, Corio 는 경제 성장, 에너지 안보, 전국적인 일자리 창출 및 성장, 그리고 물론 기후 변화 대응을 위해 한국이 성공해야 하는 산업의 성장을 지원하기 위해 한국 파트너들과 협력할 준비가 되어 있습니다.

오늘의 토론을 기대합니다.

발제

녹색금융 확대를 위한 정책 과제
최기원 녹색전환연구소 경제전환팀장



녹색금융 확대를 위한 정책과제
왜 '기후투자공사'인가

최기원 녹색전환연구소 경제전환팀장 giwon@igt.or.kr

 녹색전환연구소^{GI}

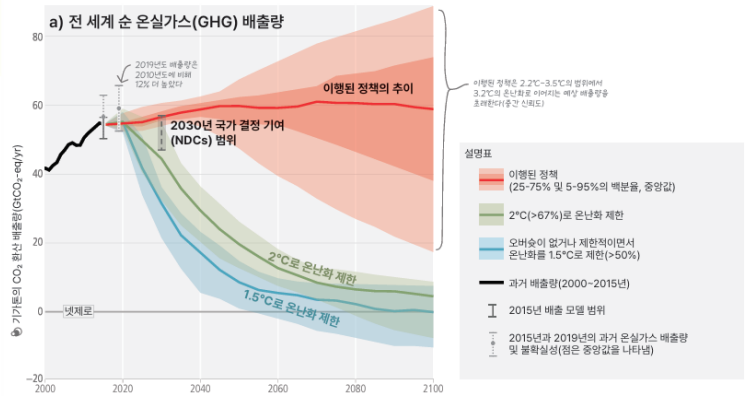
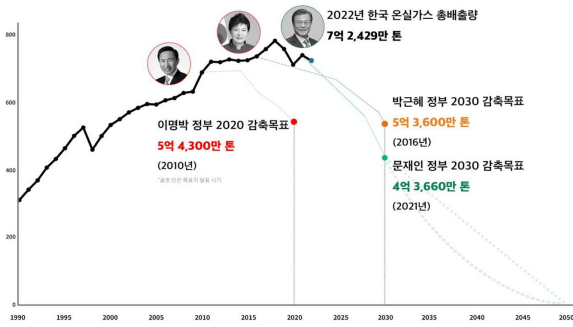
I
현 정책금융만으로 가능할까

2035년 NDC, 최소 61% 설정 필요

- 2022년 온실가스 총배출량은 2018년 대비 7.6% 감소. 목표 달성 위해서는 2022년 배출량 대비 36.4% 추가 감축이 필요한 실정
- 2030 40% 감축 위해서는 앞으로 6년간 지난 6년 감축분의 2배 감축이 필요
- 탄소중립기본법 헌법불합치(2020헌마389)에 따른 책임 있는 2035 NDC목표 필요 → IPCC 권고 61% 감축 필요, 탄소예산 고려 67%(Plan1.5)

한국 온실가스 감축목표 추이

단위: 백만 톤 CO₂e | 기간: 1990~2050년 (2022년 이후 목표치)



지난 15년, 실패의 기록

- 2025년 재생에너지 발전 비중 10.5%, OECD 최하위 (IEA, 2025)
- 2025년 기후변화대응지수 CCPI 전세계 64개국 중 61위 (Climate Action Network, 2025)
- 온실가스 배출권가격, EU의 13분의 1 (한국 8,680원, EU 70.96유로, 6.27 거래소 기준)
- 해상풍력 15년, 총 설비용량 0.3GW (2030 목표 14.3 GW, 2024년 중국 총 설비 40GW)
- 기후대응기금 사업비 2022년 이래 2.4조 원 수준에서 제자리 걸음
- 2024년 탄소중립녹색성장국가기본계획 재정투입규모에서 20% 이상 삭감한 예산편성 (녹색전환연구소, 2024)
- G20 중앙은행 기후대응 순위 16위 (Positive Money, 2024)
- 기후행동네트워크, 대한민국 정부에게 막대한 화석연료 공적지원 이유로 '오늘의 화석상' 1위 수여
- 2024년 온실가스 감축인지예산 10.8조 원, 2024년 화석연료 보조금 12.9조 원 (녹색에너지전략연구소, 2024)
- 탄소중립녹색성장기본계획 산업부문 감축 목표치 14.5%에서 11.4%로 축소

2030년 해상풍력 14.3GW, 112조 원 투자 필요

- 11차 전력수급기본계획 2030년 해상풍력 설비 14.3GW, 111.6조 원 투자 필요(고정식 8.8GW, 부유식 5.5GW기준, GWEC 2024)
- 금융위원회, 2030년까지 재생에너지 발전 증설 설비용량 투자 188조 원 추산, 태양광 37.6조 원, 풍력 141.4조 원, 연료전지 9.1조 원
- 2035년 NDC 60% 달성을 위한 시나리오에서 2035년 해상풍력 발전 규모 44GW(최현태-박상인-익전해원 2025), 투자규모 300조 원 이상

표 3. 한국의 풍력발전에 필요한 총 투자 추정치(원) 출처: NREL (2021) ^a

카테고리	고정식	부유식	합계
용량 (MW, 추정치)	8,800	5,500	14,300
단가(/kW)	6,673,176	9,614,891	
총 투자 금액 (백만 원)	58,723,949	52,881,901	111,605,849
Total investment (USD) ⁴¹	45,080.538	40,609.371	85,735.95

Source: GWEC, "해상풍력 발전을 통한 연안지역재생 방안", (2024)

【 신재생발전 총 소요자금 및 금융수요 추정 】

'30년까지 신재생발전 총 소요자금 188조원*	자기자본 28조원	사업주(전략적투자자)	
	순순위대출 106조원	민간금융(은행, 보험사 등) 주도	
	후순위대출 + 지분투자 (모험자본) 54조원	펀드 (은행, 연기금, 보험사 등)	31조원
		정책금융기관 등 (후순위대출)	14조원
		미래에너지펀드	9조원

금융수요

마중물 역할

Source: 금융위원회, "미래에너지펀드 운영계획", (2024)

전환을 위한 투자비용: 연간 GDP의 5% 내외

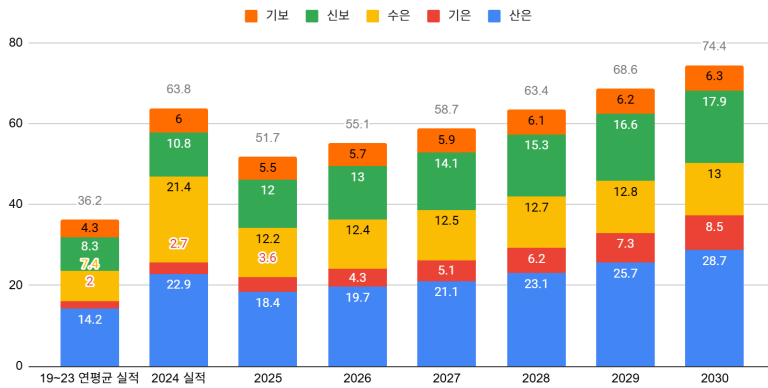
- 다양한 국제 연구, 기후위기 대응을 위한 인프라 투자규모로 연간 GDP의 5% 내외를 제시
- 2023년 국내총생산 기준 연간 130조 원, 탄소집약적/화석연료 의존적/낮은 기후기술 경쟁력 조건에서 높은 비용이 요구
- 2050 넷제로 필요 투자 규모로 1,722~2,471조 원, 연 57~82조 원의 기후투자 필요(자본시장연구원, 2024)

기관	대상	기간	연간 투자 규모	공공부문 투자규모	한국에 적용시 연간 투자규모 (공공부문 투자는 전체의 30%로 설정)
IEA(2021)	에너지	2020-2030	연간 5조 달러 (GDP의 5.0%)	-	전체 131조 원, 공공투자 39.8조 원
UNFCCC(2021)	전체	2021-2050	2021-2025 2.6조 달러 / 2025-2050 4.5조 달러 (GDP의 2.6~4.5%)	30% (5~50%)	전체 68.9~100.7조 원 공공투자 20.7~30.2조 원
IRENA(2022)	에너지	-2030	-2030 연간 5.7조 달러 (GDP의 5.7%)	-	전체 151조 원 공공투자 45.3조 원
Stern & Stiglitz (2023)	전체 (고소득국가)	2025, 2030	2025년 GDP의 4.3% / 2030년 GDP의 5.3% (인적투자 제외)	-	전체 113.9~140.4조 원 공공투자 34.1~42.3조 원
Platform On Sustainable Finance (2024)	전체(EU)	2024-2030	연간 1.6조 유로 (EU GDP의 10.2%)	-	전체 270.3조 원 공공투자 81.0조 원
I4CE(2024a)	에너지, 건물, 교통 (EU)	2024-2030	연간 8130억 유로 (EU GDP의 5.1%)	-	전체 135.1조 원 공공투자 40.5조 원
I4CE(2024b)	전체(프랑스)	2024-2030	연간 1580억 유로 (2022년 프랑스 GDP의 6.7%)	1/3 (부문 17~92%)	전체 177.5조 원 공공투자 53.2조 원

Source: IEA(2021) Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector, UNFCCC(2021) Net Zero Financing Roadmaps, Stern & Stiglitz(2023) Climate change and growth, EU Platform On Sustainable Finance(2024) Monitoring Capital Flows to Sustainable Investments: Intermediate report, I4CE(2024b) Landscape of Climate Finance in France - Edition 2023

연 40조 원 정책금융 투입, 결과는?

- 2019~2023 5대 정책금융기관(산은·기은·수은·기보·신보) 연평균 36조 원 녹색분야 정책금융 투입
- 금융위원회, 2030년까지 452조 원(연평균 68조 원) 녹색분야 정책금융 투입 발표
- 어떤 투자가 있었고 어떤 성과가 있었는지 전수조사와 중간평가가 필요함
- 9조 원 목표 미래에너지펀드, 지금까지 해상풍력 투자 및 대출지원 0건 (2025.9 기준 해상풍력 고정가격입찰 낙찰 14건)



Source: 금융위원회(2024) 기반 저자 작성

금융위원회

보도 자료

2024.3.19.(화) 08:00 배포

2024.3.18.(월) 15:00

기후위기 대응을 위한 금융지원 관련 은행장 간담회 개최

금융위원회는 민관합동으로 '기후위기 대응을 위한 금융지원 확대방안' 마련

① '30년까지 5개 정책금융기관이 총 420조원의 녹색자금 공급

② 산업은행과 5대 시중은행이 출자하여 '30년까지 총 9조원 규모의 '미래에너지펀드'를 조성하여 재생에너지 중립을 위한 금융수요 160조원의 원활한 조달을 위한 모험자본 공급

③ 기업은행과 5대 시중은행이 출자하여 '기후기술펀드'를 조성하고(3조원), '혁신성장펀드'(5조원), '성장사다리펀드'(1조원)와 함께 '30년까지 기후기술 육성에 총 9조원 투자

한정부는 '저탄소 체계로의 전환 가속화를 위한 녹색투자 확대방안' 마련

① 한국형 녹색분류체계의 적용범위를 여신, 공시까지 점진적으로 확대

② 기업, 금융기관이 녹색투자에 활용할 수 있는 기준·제도를 마련하고, 녹색금융 전문인력을 양성하는 등 녹색투자 기반 마련

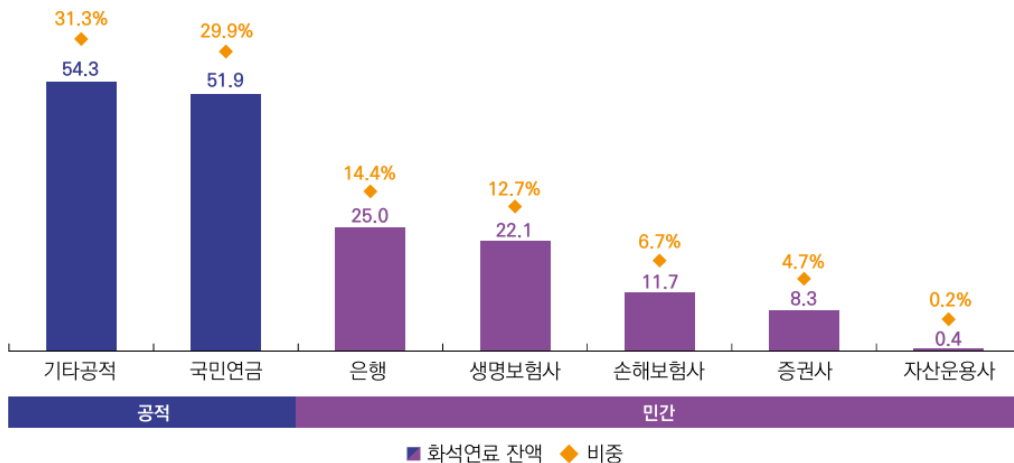
③ 녹색채권, 여신 등 지원을 통해 '27년까지 민간 녹색투자 30조원까지 확대

④ 배출권 연계 금융상품, 위탁거래 도입 등 배출권거래제 고도화를 통해 기업의 녹색투자 촉진

정책금융기관 화석연료 투자 잔액 106조 원

- 공적금융 화석연료 잔액 106조 원, 민간금융의 1.5배 이상, 매년 지속적 증가세(한국사회투자책임포럼, 2024)

금융부문별 화석연료 투자 잔액(조 원)

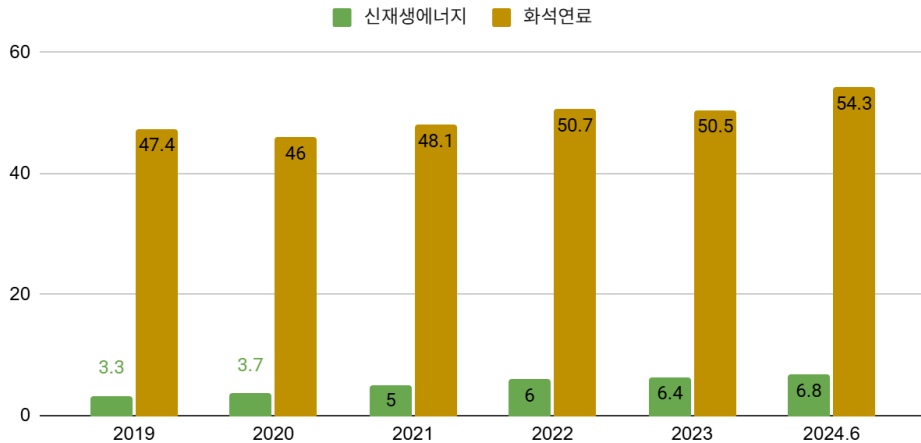


Source: 한국사회투자책임포럼, "2024 화석연료금융백서", (2025), 기타공적금융기관은 한국산업은행, 중소기업은행, 수출입은행, 한국해양진흥공사

정책금융 화석연료 잔액, 신재생에너지의 8배

- 국민연금 제외 공적금융의 화석연료 잔액 54.3조 원, 신재생에너지 잔액 6.8조 원

국민연금 제외 공적금융의 연도별 투자 잔액(조 원)

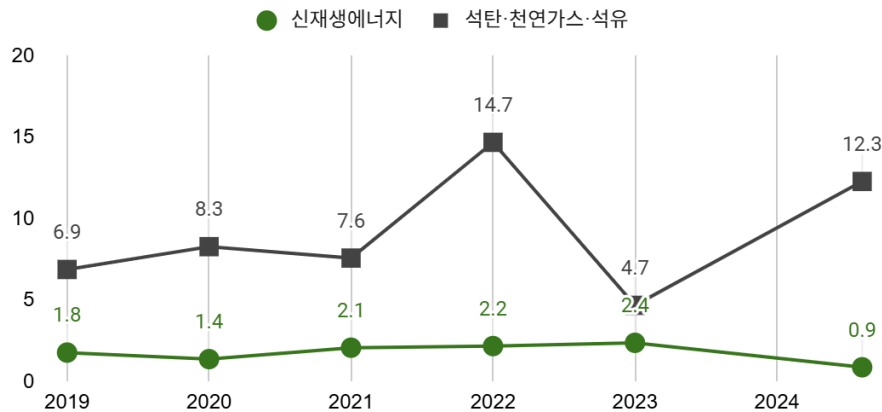


Source: 한국사회투자책임포럼(2025) 기반 저자 작성

정책금융, 신규실행액도 화석연료가 압도적

- 국민연금 제외 공적금융의 신규투자 실행액, 5년 평균 신재생에너지 2.0조 원, 석탄, 천연가스, 석유 8.4조 원, 4배 넘어
- 신재생에너지는 답보 상태, 화석연료 신규투자는 상승 경향, 차이는 더 벌어져(글로벌시장 재생에너지 신규투자는 화석연료 1.7배)

국민연금 제외 공적금융의 연도별 신규투자실행액(조 원)



Source: 한국사회투자책임포럼(2025) 기반 저자 작성

산업은행과 수출입은행의 화석연료 투자가 대부분

- 2024. 6 기준 산업은행의 화석연료 투자 총액 26.5조 원, 수출입은행 25.4조 원
- 총자산 대비 화석연료 투자 비율이 각각 8.0%, 19.7%, 신재생에너지 투자의 7배 이상

주요 정책금융기관의 화석연료 투자 현황 및 투자 비율(억 원)

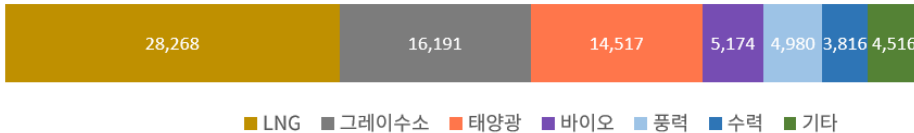
	총자산	석탄	석유	천연가스	화석연료 투자총액	화석연료 비율
산업은행	3,332,075	180,652	36,573	47,936	265,161	8.0%
기업은행	4,234,764	1,022	816	5,612	7,450	0.2%
수출입은행	1,290,223	31,788	81,859	140,629	254,276	19.7%

Source: 한국사회투자책임포럼(2025) 기반 저자 작성

녹색 정책금융 태반이 LNG

- 발전부문 녹색채권 절반이 LNG와 그레이수소 투자
- 수출입은행 기후금융 대부분이 LNG 선박 건조 금융지원

2018~2024 발전분야 녹색채권의 부문별 발행액(억 원)



Source: 부산일보(2024) 발전부문 녹색채권 전수조사 기반 저자 작성

수출입은행 연도별 기후금융 지원 상위 10건 (억 원)

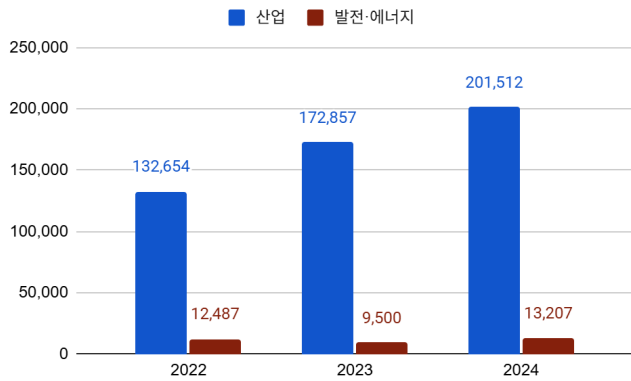
< 연도별 친환경 금융 지원규모 상위 10건(21) >				< 연도별 친환경 금융 지원규모 상위 10건(22) >				< 연도별 친환경 금융 지원규모 상위 10건(23) >				< 연도별 친환경 금융 지원규모 상위 10건(24) >			
지원구분	상종	기업	금액	지원구분	상종	기업	금액	지원구분	상종	기업	금액	지원구분	상종	기업	금액
고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	13,254	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	22,359	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○(주)	19,451	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○(주)	19,991
고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	11,436	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	14,377	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○(주)	13,266	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	16,474
리튬이온배터리	대출	○○○○○○○○○	5,722	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	14,017	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	10,944	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	14,303
고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○	4,645	탄소배출량 감축	대출	○○○○○○○	11,044	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○(주)	10,902	고효율/친환경 선박	대출	○○○○○(주)	12,919
고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○	4,403	탄소배출량 감축	대출	○○○○○○○○○(주)	6,900	고효율/친환경 선박	대출	○○○○○(주)	10,517	탄소배출량 감축	대출	○○○○○○○	10,912
리튬이온배터리	대출	○○○○○○○○○	4,038	고효율/친환경 선박	보종	(주)○○○○○○○	5,960	탄소배출량 감축	대출	○○○○○○○	10,138	초고압직류송배전	대출	○○○○○○○○○	6,974
고효율/친환경 선박	대출	○○○○○(주)	3,813	리튬이온배터리	대출	○○○○○○○○○	5,430	태양광발전	보종	○○○○○○○	6,527	리튬이온배터리	대출	○○○○○(주)	6,820
리튬이온배터리	대출	○○○○○(주)	3,900	리튬이온배터리	대출	○○○○○○○○○	4,364	리튬이온배터리	대출	○○○○○○○○○	3,993	탄소배출량 감축	대출	○○○○○(주)	6,000
고효율/친환경 선박	대출	○○○○○(주)	3,234	태양광발전	보종	○○○○○○○○○	4,355	태양광발전	대출	(주)○○○○○○○	3,133	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○	4,946
대기오염방지	대출	○○○○○(주)	3,200	고효율/친환경 선박	보종	○○○○○○○○○	3,607	탄소배출량 감축	대출	○○○○○(주)	3,000	고효율/친환경 선박	대출	○○○○○○○○○	3,919

Source: 수출입은행 제출자료

에너지분야 정책금융 저조

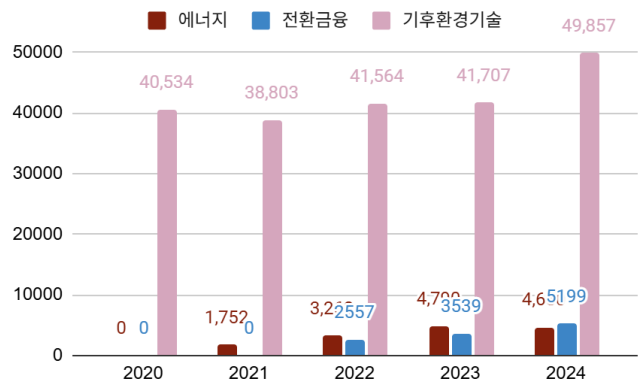
- 대부분의 녹색투자가 산업분야의 기업투자에 집중되는 경향, 재생에너지 투자는 저조
- 산업은행 녹색투자의 5.8%가 발전 및 에너지 분야 투자(2024)

산업은행의 분야별 녹색투자 규모(억 원)



Source: 산업은행 제출 자료 기반 저자 작성

기술보증기금 분야별 녹색투자 규모(억 원)

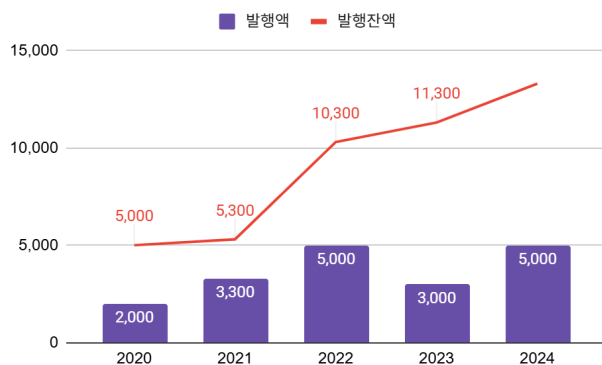


Source: 기술보증기금 제출 자료 기반 저자 작성

부진한 녹색채권 발행

- 산업은행의 녹색채권 발행은 대한민국 금융기관 수위(연간 3,000~5,000억 원)
- 그러나 필요한 기후투자 규모에는 충분하다고 보기는 어려워(cf. 2025년 독일재건은행(KfW) 녹색채권 발행 계획 100억 유로)
- 기업은행의 녹색채권 발행은 소규모에 머물러(5년간 600억 원, 원화 발행 채권 기준)

산업은행의 연도별 녹색채권 발행액(억 원)



Source: 산업은행 제출 자료 기반 저자 작성, 원화 채권 기준

기업은행의 연도별 녹색채권 발행액(억 원)

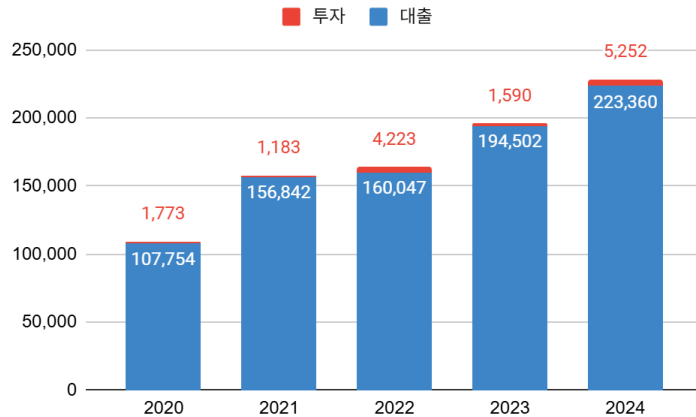
	2020	2021	2022	2023	2024
원화	0	0	600	0	0
외화	0	0	0	1,288	0

Source: 기업은행 제출 자료 기반 저자 작성

투자보다는 대출, 안정성 중시 경향

- 녹색 정책금융 역시 모험적인 투자보다는 안정적인 대출을 중심으로 집중하는 경향, 투자 전문 녹색 정책금융기관 부재
- 절차가 복잡하고 장기적 관리가 필요한 투자에 비해 신속하게 대규모 자금을 공급할 수 있는 대출과 보증을 선호

산업은행 녹색금융의 투자 및 대출 규모(억 원)



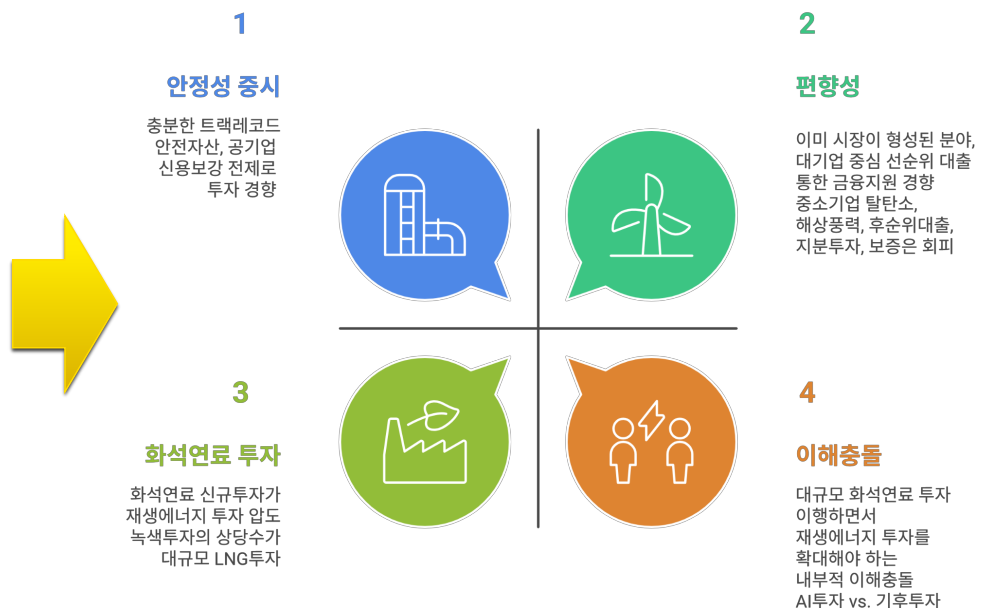
Source: 산업은행 제출 자료 기반 저자 작성

- 원금 손실을 용납하지 않는 보수적 문화와 평가 시스템
→ 위험회피 성향
→ 초과이익기대보다 투자 실패에 주의
- 경로의존성: 대출 중심의 성공적인 개발은행 모델에서 투자 심사 및 관리에 상대적으로 약점
- 도전적 재생에너지 및 탈탄소 기술 투자에 부합하지 않음

현 녹색 정책금융의 네 가지 문제

수출입은행	신용보증재단 중앙회
산업은행	서민금융진흥원
기업은행	한국해양진흥공사
기술보증기금	중소벤처기업진흥공단
신용보증기금	소상공인시장진흥공단
주택도시보증공사	한국자산관리공사
한국주택금융공사	한국투자공사
한국무역보험공사	한국벤처투자
예금보험공사	한국인프라도시개발지원공사

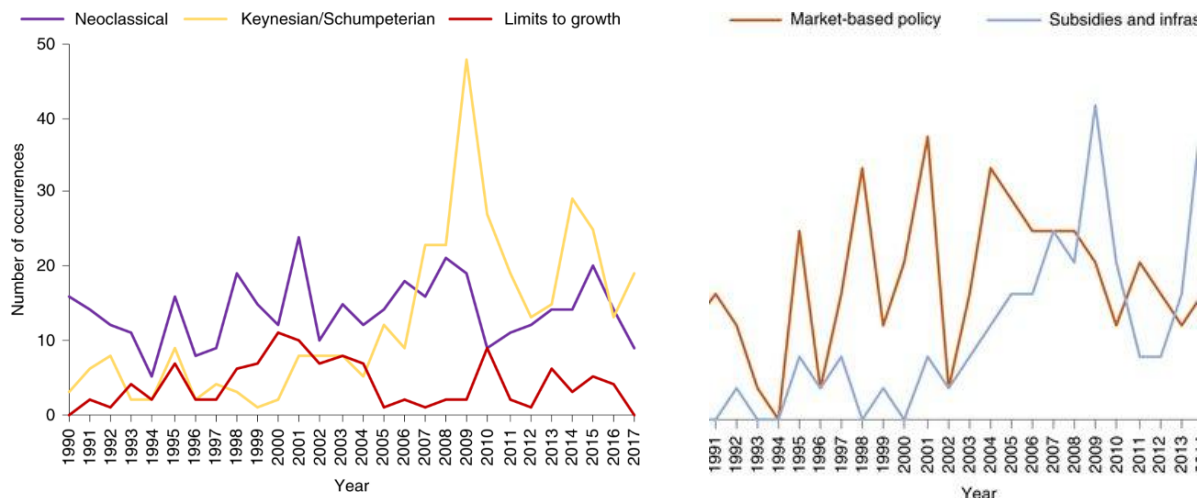
정책금융기관 일람, 음영은 녹색금융 관련성 높은 곳



II 정책금융 패러다임 변화가 필요하다

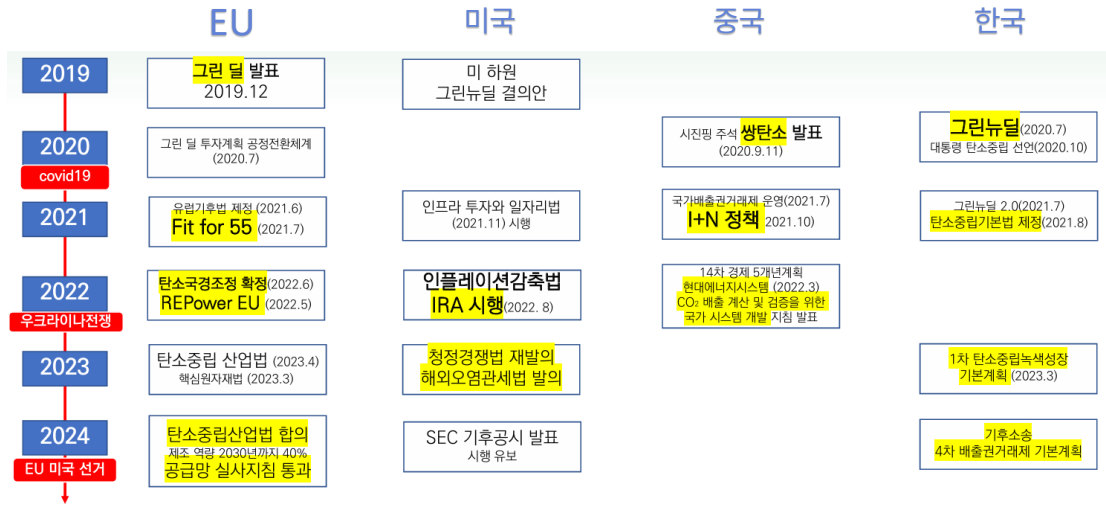
기후대응 수단이 탄소가격에서 산업정책으로

- 탄소가격제 등의 시장기반 아이디어가 주류인 시대에서, 국가의 공급 역할을 요구하는 케인지언/슐umperterian 기반의 새로운 사고방식을 요구하는 경향이 두드러짐



시대적 대세가 된 녹색산업정책

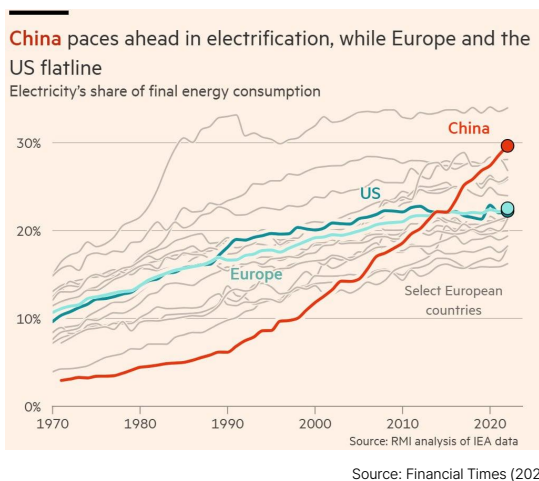
- EU 탄소중립산업법, 미국 인플레이션 감축법, 중국 1+N, 일본 GX계획 등 주요국, 정부 지원 기반으로 녹색산업정책을 시행
- 트럼프 당선, 유럽 에너지 위기 등으로 백래시 있으나, 산업정책·보호무역 흐름 속에서 큰 틀의 탄소중립 정책은 지속 중, 탄소무역장벽의 확대



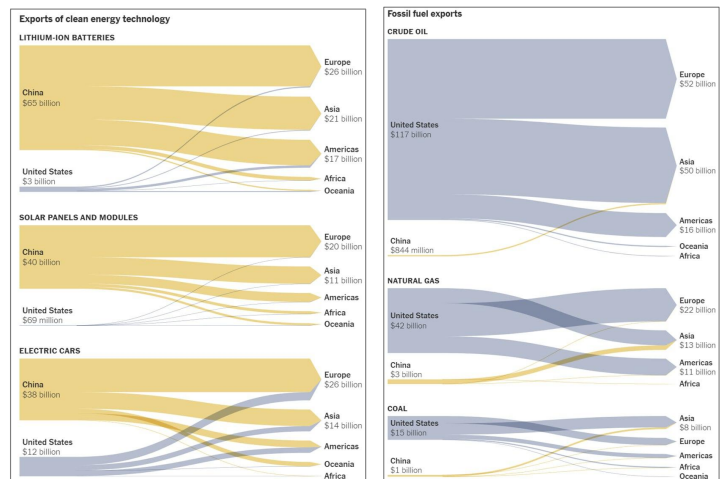
Source: 이유진 “주요국 기후대응을 위한 재정정책의 시사점” (2025)

녹색산업정책을 중심으로 한 중국의 부상

- 중국의 녹색경제는 2023년 GDP 성장에 40% 기여, 세계 재생에너지 공급망 장악
- 신재생에너지 확대와 에너지 저장정책을 성장산업으로 제시, 전력화와 디지털 기반 산업 성장 ‘Petrostate vs. Electrostate’



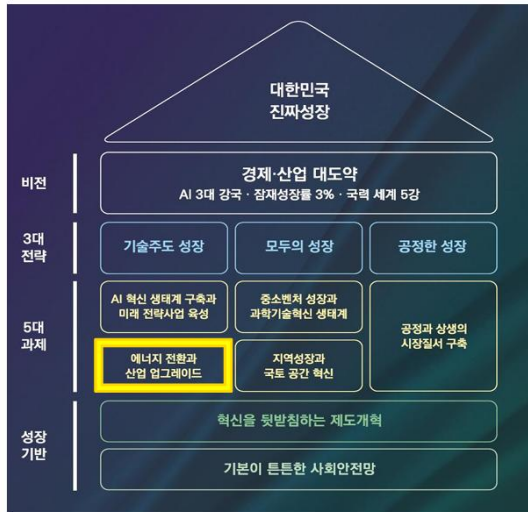
Source: Financial Times (2025)



Source: New York Times (2025)

새 정부의 '성장을 위한 전환'

- AI 3대 강국, 경제성장률 3%, 국력 세계 5강이라는 목표를 위한 하위 전략으로서 에너지 전환과 산업 업그레이드 제시, 규제정책보다는 성장
- 문재인 정부의 그린뉴딜: 성장·탈탄소·포용을 목표로 디지털뉴딜 + 그린뉴딜



Source: 국정기획위원회 "대한민국 진짜 성장을 위한 전략", (2025).



Source: 기획재정부 (2020)

시동 건 산업·에너지 전환, 대규모 자원 요청

기후에너지전환 주요 국정 과제

기후 거버넌스	기후에너지부 신설	- 산업부의 에너지 업무와 환경부의 기후 업무를 모아 기후에너지부 신설 - 탄소중립녹색성장위원회는 정의로운 전환을 전담하는 국민참여기구로 실질화
	탄소중립산업법(한국형 IRA)	- 산업의 글로벌 경쟁력 강화 및 기후위기 대응 - 세제 혜택, 규제 완화, 인력 지원
인프라 구축	에너지고속도로	- 재생에너지 간헐성 및 지역 불균형 극복 2040년까지 분산에너지와 해상풍력 확대와 결합한 HVDC 포함 대규모 송전망 구축
산업전환	RE100 산단	- 공급망 규제 리스크 해소, RE100 재생에너지 충족 목표 - 경기, 전남, 울산 중심 남동지역이 주요 후보 - 기업 유치를 위한 전기요금 인하, 정주여건, 교육/인프라 투자
에너지전환	분산에너지 확대	- 중앙집중형 전력망의 구조적 한계 개선 - 소규모 분산전원 강화, 에너지 자립 및 계통 안정화, 전기요금제도 개선
	배출권 유상할당 확대	- 배출권거래제 유상할당 비율 10%를 발전부문에서 대폭 상향 - 재생에너지 전환 촉진 + 전기요금 인상 + 기후대응기금 재원 확보
	해상풍력 확대	2030년 목표 14.3GW, 공급망, 입찰제도 중심의 종합계획이 제시될 것 - 경제성 확보, 그리드 확보, 인허가절차 단축, 공급망 병목 해소(WTG, 설치선), 항만인프라, 정책금융 등 풀어야 할 문제 산적
공정한 전환	햇빛바람연금	- 이익공유형 재생에너지 프로젝트를 통해 주민소득 확대 - 주민투자형, 채권형 등 다양한 모델, 주요 재원은 REC 가중치
	석탄화력발전소 폐지	2040년까지 폐지 - 정의로운 전환 특구, 현 석탄화력발전소 지역의 재생에너지 중심지 전환
자원순환	탈플라스틱 로드맵	- 페트병 보증금제 도입, 재생플라스틱 의무사용 제도 강화 - 폐기물 소각 중심의 대책은 지속

Source: 새정부 국정과제(2025) 기반 저자 정리

성공적 녹색산업정책을 위해

- 전통적 시장 의존적 해법이나 케인즈주의적 재정정책 수준 이상의 정책으로 신속하게 대규모 녹색전환을 이뤄야 할 필요

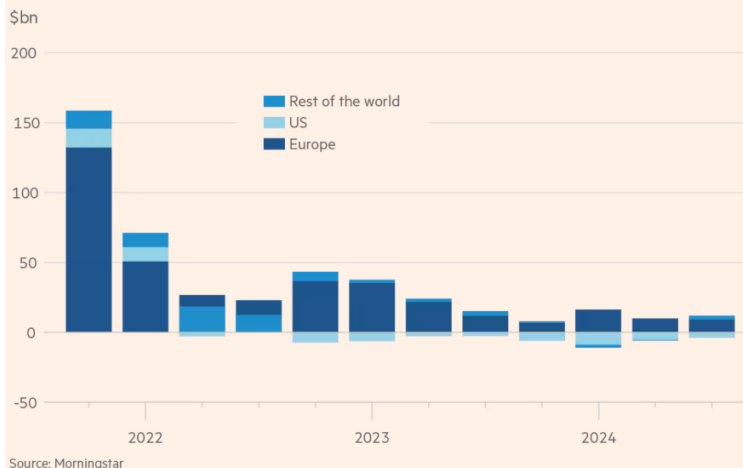
임무 지향적 혁신	화석연료 지원의 폐지	효율성보다는 효과성	국가가 이해관계 조정 담당	대규모 공공금융	대규모 공공조달	기준과 규제
시장의 교정이 아닌 시장의 형성을 사명으로 한 일관적 방향	기존 산업의 구조조정과 더불어 신산업을 육성	비용효율적인 판단 이상으로 목표달성이 확실한 대안을 선택	승패가 확실히 나눌 수 있는 탈탄소화 과정에서 국가가 이해관계 조정 수행	재원 확보가 어려운 혁신분야에서 효과적인 기술확산을 도모	신산업의 시장 형성을 위한 수요 측면에서 공공부문의 역할 수행	새로운 상품과 기술의 보급에서 기준과 규제 요건을 제시

Source: 김병권 "기후대응과 녹색산업정책 지원 위한 기후투자공사 설립", (2025).

정치 환경에 흔들리지 않는 ESG 투자 지속성 요청

- 트럼프 집권 이후 전세계 자산운용사들이 기후 프레임워크에서 탈퇴하며 ESG투자를 크게 줄이는 경향이 나타나고 있으며, 이러한 투자자의 불연속성을 지지해줄 공공투자의 필요성이 대두

ESG funds' net inflows



BlackRock leaves NZAM as Wall Street runs from climate groups

The nation's largest investment manager is leaving the Net Zero Asset Managers initiative, joining a broader financial institution exodus from high-profile climate alliances.

Published Jan. 10, 2025

Lamar Johnson
Reporter

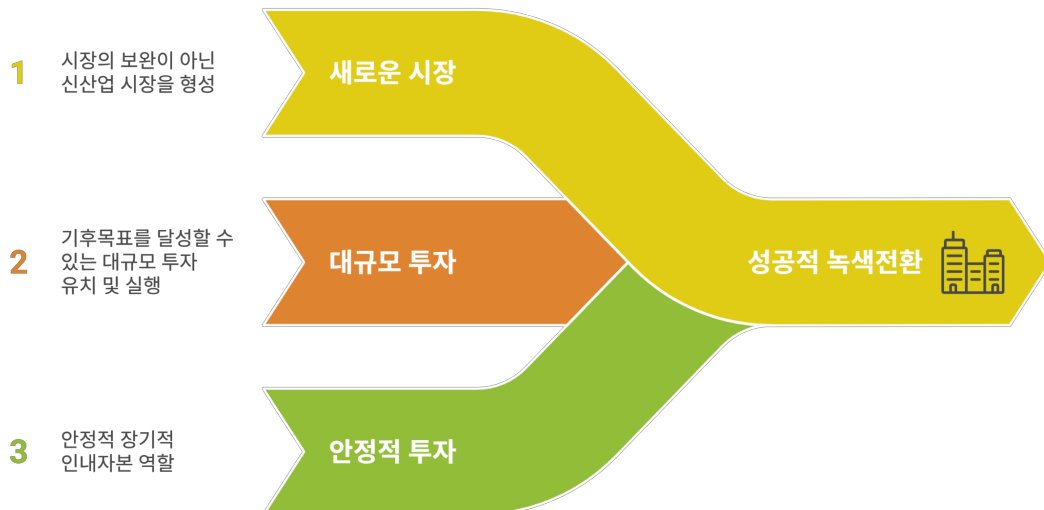


정책금융의 변화를 요구하는 세계적 흐름



녹색전환을 위한 정책금융의 임무

- 수익성이 낮고 위험성이 높은 초기 시장을 지탱할 수 있을 만큼 안정적인 금융지원이 요청됨
- 단기간 내 기후목표를 달성할 수 있을 정도로 대규모 투자를 일으켜야 하며, 강력한 목적의식에 따라 위험을 감수하고 혁신을 이끌어야 함

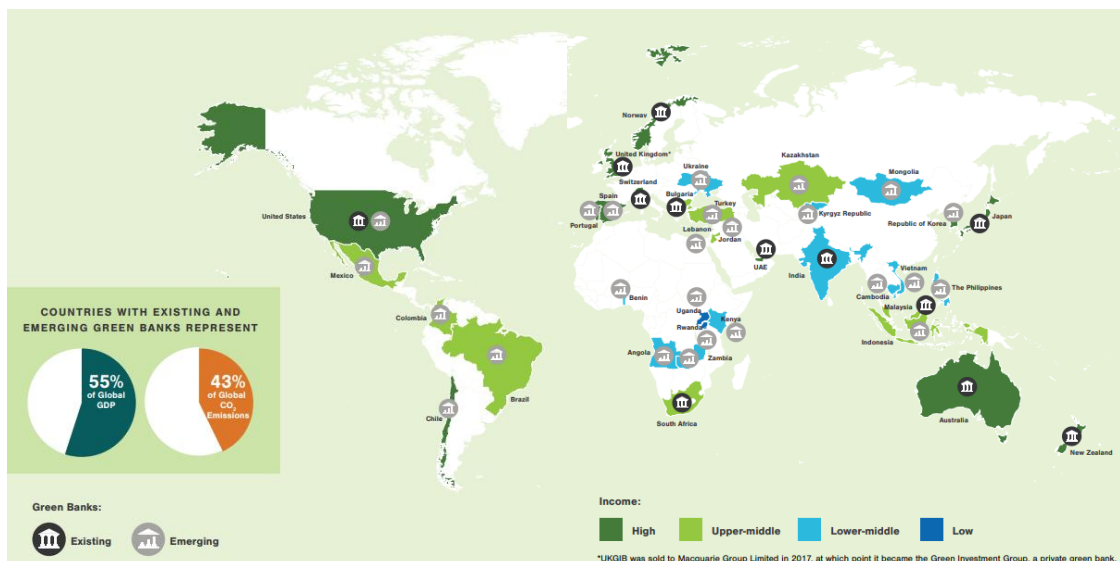


전세계 녹색 정책금융의 여러 유형

- 산업정책 지원을 위한 정책금융의 강화 흐름은 뚜렷: EU, 영국, 독일, 프랑스, 일본...
- 사회경제적 조건에 따른 다양한 유형: 민간협력 중심(호주), 지역은행(미국), 기존 정책금융에 사명 부여(독일), 민영화 및 투자기구(영국)...



[참고] 전세계 'Green Bank' 현황



Source: Green Bank Design Platform (2020)

정책금융이 전환을 주도하는 중국

- 중국은 녹색금융의 강력한 동원을 통한 에너지 및 녹색산업 공급망 확장 모델로 주목
- 공적기관의 마중물 역할에 더해 공적금융이 사업 전체의 금융조달을 주도하는 방식을 병행함으로써 시장 자체를 창출하는 방식
- 은행들은 녹색금융 실적에 따라 평가받으며, 인민은행은 간접신용정책과 담보차등을 통해 녹색금융 전체를 활성화

중국 녹색금융의 연도별 규모 및 전체 금융 대비 비중



Source: China green finance status and trends 2023-2024(2024)

주요 중국 공적금융기관의 탄소중립 금융 통계

Table 2: Carbon-reduction lending statistics of selected banks

	Second quarter of 2024			Since the adoption of the tool		
	Loans issued (billion yuan)	No. of projects supported	Weighted average interest rate (%)	Loans issued (billion yuan)	No. of projects supported	Weighted average interest rate (%)
Bank of China	13.25	189	2.50	157.95	894	2.94
China Development Bank	11.47	165	2.70	134.41	618	3.10
Postal Savings Bank of China	2.11	25	3.31	50.98	484	3.50
Agricultural Development Bank of China	3.35	50	3.38	38.32	228	3.53

Source: China green finance status and trends 2024-2025(2025)

영국 녹색정책금융 변천 GIB - UKIB - NWF - GBE

- 2012년 설립된 영국투자은행(GIB)은 녹색금융에서 민간자본의 확대를 이끈 뒤 성공적으로 민간(맥쿼리) 매각(2017)
- 후속 설립(2021)된 영국인프라은행(UKIB)는 청정에너지, 수송, 디지털화, 수자원 및 자원순환 투자 위해 설립
- UKIB는 2024년 국부펀드(National Wealth Fund)로 확대 개편, 인프라 뿐만 아니라 국가전략산업(기가팩토리, 청정철강, 항만, 그린수소, CCUS) 투자 수단으로 활용
- 2024년 출범 GB에너지(GBE) 적극적인 지분투자파트너십을 통한 이익의 재생에너지 재투자로 에너지가격 하락과 에너지 안보 도모
- 투자하되 경영에 관여하지 않는다는 점에서 국유화 모델과는 구분
- 재원을 화석연료 과세(윙재세)에서 마련하고 이익을 재투자하는 모델을 채택한다는 점에서 과거의 녹색금융과 차별점

What is Great British Energy?

Great British Energy will be a publicly owned, clean-energy company. It will own, manage and operate clean power projects, such as wind farms, up and down the country.

It will be headquartered in Scotland and paid for by a windfall tax on oil and gas giants.

Why do we need a publicly owned energy company?

It should be the British people who own and benefit from our national resources.

Great British Energy will allow us to use resources that belong to all of us, and that should be harnessed for the common good – maximising our public assets, rather than flogging them off.

We already have public ownership of energy in this country, just by foreign governments. At the moment, taxpayers in other countries profit from our energy infrastructure but the British people are missing out.

Funding (annual average)	£bn	Policies funded (annual average)	£bn
		Great British Energy	1.7
		National Wealth Fund	1.5
Windfall tax on oil and gas giants	1.2	British Jobs Bonus?	0.3
		Warm Homes Plan?	1.1
		Barnett consequentials	0.2
Total	1.2		
Borrowing to invest within fiscal rules	3.5	Total including Barnett consequentials	4.7

III 왜 기후투자공사인가

시장 형성을 위한 획기적 자본투자

- 책임있는 감축 목표 달성과 2050 탄소중립 위해서는 연 57~82조 원의 기후투자 필요(자본시장연구원)
- 현재의 정책금융은 대규모 화석연료 투자에 따른 이해충돌, 편향성, 안정성 안주로 어려움을 겪을 가능성

기후금융 공급액

예산: 11조원



2022년

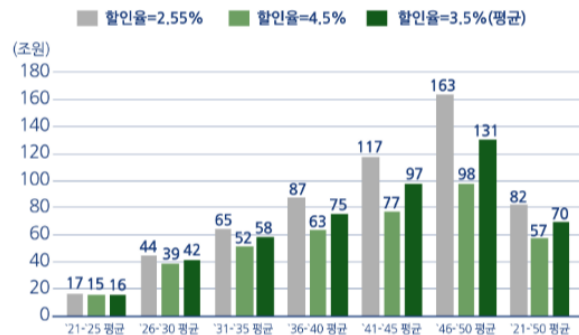
2050 넷제로 필요 투자규모(추정)

총 1,722~2,471조원
연간 57~82조원



• 시간이 갈수록 기후금융 부족 심화 전망

시기별 필요 녹색투자 규모

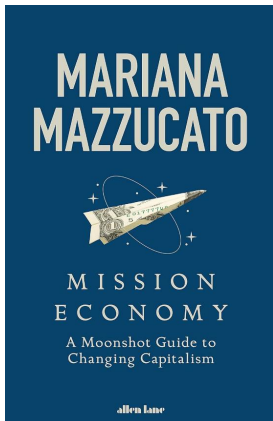


주: 탄소가격은 NGFS 평균치 사용

Source: 자본시장연구원(2024)

'마중물'이상의 역할이 필요하다

- '마중물'로서의 정책금융으로 현재 금융조건에서 시장을 형성할 수 있을까? '달에 사람을 보낸다'는 감각으로
- 민간투자의 매칭 효율성은 중요, 이는 프로젝트의 선정과 관리 능력과 긴밀히 결부한 영역, 그러나 더 중요한 것은 포괄적 투자의 결과로 시장을 형성해 낼 수 있는가 하는 '미션'의 성패
- 민간합작투자가 오히려 민간의 리스크 부담 문제로 인해 도전적 투자를 저해하는 경향도 있다는 점 고려



과거 정부 상징한 주요 관제펀드 수익률					(단위:%)
테마	펀드명	상장일	상장 이후 현재 (혹은 상폐 이전 까지) 수익률	동일 기간 코스피 수익률	비고
통일 (박근혜)	삼성통일코리아 모 [주식]	2016년 5월 10일	22	32	-
뉴딜 (문재인)	교보약사그린디지털 자 [주식] ClassC-P(안금)	2020년 9월 15일	-4	7	-
뉴딜 (문재인)	KODEX K-뉴딜디지털플러 스	2020년 11월 9일	-20	6	-
그린 (이명박)	KB그린포커스 자 [주식] A	2012년 11월 30일	7	20	2020년 9월 15일 거래중지
뉴딜 (문재인)	HANARO Fn K-뉴딜디지털 플러스	2020년 11월 9일	-21	6	-

Source: 매일경제(2024)

기존 정책금융만으로 가능할까?

- 기존 정책금융의 인프라투자 경험과 높은 산업 이해도, 전문인력풀은 강점, 녹색금융기관 으로의 전환 노력은 긍정적
- 그러나 산은이나 기은은 기본적으로 산업 및 기업 지원의 사명, 기후 목표 달성이라는 투자 목표는 조직 내 중심이 되기 어려움
- 우선순위에서 밀리면 투자도 저조해질 우려 (AI일까 기후일까?)
- 이해상충에 따른 어려움: 화석연료 에너지 및 기업 이해를 고려할 필요, 화석연료 투자와 기후투자가 동시에 이뤄지는 현실
- 독일 KfW방식 기존 정책금융의 전환은 좋은 모델, 그러나 이는 점진적 과정, 강력한 사회적 합의에 기반한 것으로 이러한 여건이 충분치 않은 상태에서 기존 정책금융에 녹색정책 금융 전체를 의존하는 것은 도박적



일관된 기후 투자의 필요성, 장기적·집중적 전환투자가 필요한 상황, 기존 정책금융의 전환을 자극할 신규 기후금융 주도 기관이 있어야 함

위험의 사회화, 이익도 사회화

- 안전지향 선순위 대출 중심 운용을 한다면 의미 없음. 실패를 감수해야 성공도 있음
- 리스크를 짊어지는 영역에 대한 개발펀드, 후순위 대출, 지분투자, 보증 등 기존 정책금융이 속도감 있게 진행하기 어려운 프로젝트에 금융지원을 할 필요
- 단기적으로나 일부 사업에 대해서는 손해가 날 수도 있음을 국민들에게 설명해야 함, 장기적으로는 초기 시장 진입에 따른 이익
- 초기 투자의 위험을 무릅쓴 공공 대신 시장을 장악한 민간기업이 모든 이익을 독점하는 상황을 제어, 녹색산업 및 에너지부문의 재투자 를 통해 이익의 사회화를 추구(재투자자를 통해 확대를 추구하는 호주 CEFC, UKIB(NWF), EU혁신기금 등)

ENERGYWIRE

Solyndra vs. Tesla: Lessons from the last recession

By David Iaconangelo | 05/07/2020 07:21 AM EDT

The economic downturn is stirring a debate about how well President Obama's stimulus package worked more than a decade ago – and whether the federal government should deliver a large cash infusion for clean energy again.

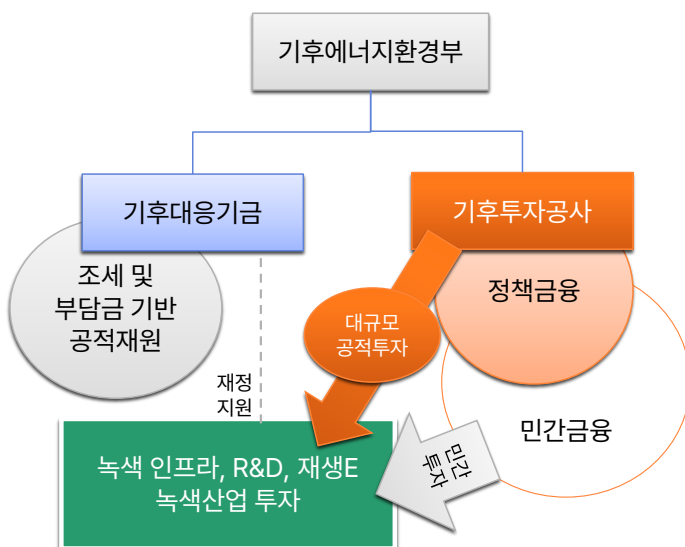
UKIB의 후신 영국 국부펀드(National Wealth Fund)의 사명

Deliver the growth and clean energy missions – acting in partnership with the private sector, and national, devolved and local governments, we invest in capital intensive projects and companies to accelerate the Industrial Strategy, Infrastructure Strategy and Clean Power 2030 Action Plan

Crowd in significant private capital over time – we support sectors to develop, targeting market weaknesses to catalyse private investment and unlocking investments that otherwise would not have gone ahead

Generate a return for the taxpayer – we utilise an increased appetite for risk to achieve our mission, whilst ensuring our investments generate a portfolio-level financial return

기후에너지환경부 실질화의 퍼즐



- 환경부에 에너지 기능을 통합해 새롭게 신설 될 부처 기후에너지(환경)부의 기후 컨트롤타워 역할의 실질화를 위해서는 충분한 재정수단 필요
- 왼손에는 조세와 부담금을 기반으로 지원정책을 구사하는 **기후대응기금**, 오른손에는 투자금융 수단으로 산업-에너지 전환을 투자를 통해 가속화할 수 있는 **기후투자공사**
- 단일 사명을 띄지 않은 기존 정책금융기관은 기후(환경)에너지부 산하로 이동하기 어려움
- 정책과 재정과 금융의 시너지 역할 기대

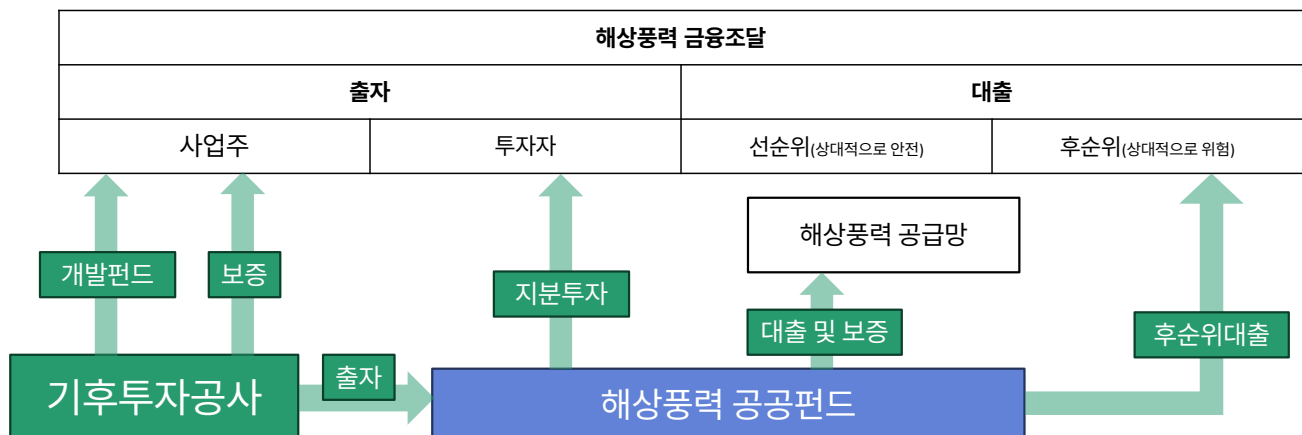
해상풍력 안정적 확대에는 '경기 역행적' 펀드 역할 필요

- 산업은행도 경기역행적 성격이 있는 정책금융이기는 하나, 자본시장 위기 국면에서는 투자가 위축될 수 있음
- 2022년의 레고랜드 사태 같은 일이 다시 벌어진다면, 도전적 해상풍력 금융은 상당히 늦춰질 수 있음

산업은행 등 기존 정책금융	기후투자공사
채권 시장 금리 급등 국면에서 자금조달 비용 증가, 가용자금 축소 여지	명확하고 단일한 임무가 부여되므로 다른 정책 목표와 경쟁할 필요가 없어
경기 순응적(pro-cyclical) 경향	일관된 투자 가능
정책금융도 일반 은행과 유사한 재무건전성 지표 관리 필요, 보수적 운영	안정적인 전용 자원 기반 운영 시 경기역행적counter-cyclical 성격 강화 (녹색채권, 기후대응기금, 정부출연)
기후대응 이외 기업 구조조정, 기간산업 지원 등 다양한 정책 목표 수행하므로 장기 모험 투자는 후순위로 밀릴 가능성	높은 위험 감수 및 장기 인내 능력이 원래 기후투자공사의 임무

해상풍력 단계의 기후투자공사의 역할

- 영국 녹색투자은행(GIB), 2012년 영국 정부 100% 출자로 설립, 2014~2016 49.4TWh 재생에너지 생산
- 2017년 해상풍력 발전기금을 형성해 연기금 및 다수 민간 자본 유치에 촉매 역할
- 독일 KfW, 유럽투자은행(EIB), 해상풍력 전용대출 프로그램 운영 및 보증 시행
- 해상풍력 공공펀드 구성을 통한 지분 및 후순위대출 투자, 개발펀드를 통한 초기단계 위험자본 투자, 공급망 투자, 지급보증
- 주로 금융주선 역할을 맡을 필요, 전용 보증프로그램 구성



그린뉴딜 - 녹색금융공사 안

- 2020년 그린뉴딜 이후 이를 뒷받침하기 위한 계획으로 '녹색금융공사' 기획이 대두
- 금융위원회(2020)안과 더불어민주당 민형배의원안(2021) 등이 있음, 이후 민주당 선거 공약으로 수록(2024 총선 '녹색금융투자공사' 등)
- 과거 정부 주도 펀드에 대한 반성

※ (참고2) 녹색금융 촉진 특별법안 주요내용

- (제정목적) 녹색금융 촉진을 통해 지속가능발전과 저탄소 경제로의 전환을 추구함으로써 기후위기 대응 및 국가 성장잠재력 확충 도모
 - 특히, 그린뉴딜과 관련된 사업분야에 금융을 지원하는 녹색금융공사 신설을 위한 법적근거 마련
 - (주요내용) 녹색금융 촉진을 위한 ①기본원칙 및 ②정부·금융기관 역할, ③화석연료산업 금융지원 제한, ④녹색금융공사 설립 등
 - ④ (녹색금융공사 설립) 기후위기 대응관련 자금공급 등을 전담하는 정책금융공사 신설
- ▶ (자본금) 5조원(재원: 정부·금융기관 출자 및 배출권 유상할당 수입 등/최초 1조 원은 정부출자)
 - ▶ (운영위원회) 12명 이내의 위원으로 구성(공무원 + 민간위원)
 - ▶ (공사업무) 공사는 녹색금융 분야에 대해 자금을 공급하고, 녹색금융채권 발행을 통해 필요한 자금조달 가능
 - * 자금대출, 이차보전용자, 투자, 채무보증인수, 신용위험, 유동화, 배출권, 투자중개·유통화 등.

Source: 금융위원회(2020)

녹색금융공사 개요

설립목적	녹색금융 촉진으로 지속가능발전과 저탄소경제 구조로의 전환 추구
설립 자본금	10조원
출자기관	정부, 지자체, 산업은행, 수출입은행, 무보, 신보 기보 등
금융서비스 분야	저탄소 녹색성장 기본법에 따른 녹색산업투자회사 신재생에너지 관련 분야 에너지 절약산업 친환경 자동차 및 수소연료공급시설 등
금융방식	녹색금융보증, 대출, 기금투자, 금융자문, 국제협력, 녹색금융 전문가 육성 등
출연금	한국은행, 금감원, 금융위원회 및 금융기관이 녹색금융기본계획 수립 녹색채권 발행 전환 탄소배출권 거래수입 전액

Source: 머니투데이(2021)

녹색투자금융공사 설립 추진

- 재생에너지 기업 대상 녹색보증 도입 등 탄소기치평가에 기반한 자금조달 시스템 구축
- 기후위기 취약계층 지원

Source: 더불어민주당 "22대 총선 정책공약집"

녹색금융공사 논의의 발전적 계승

- 왜 녹색금융공사 아닌 기후투자공사? '기후투자'라는 확실한 임무를 제시하기 위함, 기후에너지부-기후대응기금과 대응
- 마중물 → 시장 자체의 형성, 민간주도성 → 공공주도성, 규모의 확대 등 달라진 강조점을 표현

	'녹색금융공사' 논의	기후투자공사 방향
역할	• 이른바 민간투자의 '마중물'역할을 강조 • 투자 리스크를 줄여 민간 자본 유치 확대를 목표로 함	• 임무(mission) 그 자체를 수행 • 에너지 전환과 산업전환에 직접 투자 • 장기적 자본공급
형식	• 공사가 수행하는 정책금융 • 영국의 GIB 모델처럼 마중물 역할을 끝내면 민간에 매각도 가능 (박지용, 2025)	• 주요 기후 목표 달성될 때까지 공공 소유 공사로 역할 수행 • 수익의 재투자 성과로 통한 전환 속도의 가속화 • 이익의 사회화를 추구
정책수단	• 민간자본의 유치에 도움이 되는 보조적·금융적 수단을 주로 사용	• 자본의 인수, 보증 등 높은 위험 감수와 장기 인내 투자 • 개발펀드 등 보다 적극성을 띤 파트너십을 추구
주된 목표	• 정부의 녹색 목표(그린뉴딜)에 부합하게 활동, 녹색금융 자체의 확대에 방점	• 에너지 및 산업전환의 핵심 축으로, 재무적 이익보다는 에너지 안보, 고용, 지역사회 활성화 등의 목표에 방점
거버넌스	• 탄소중립녹색성장위원회 - 환경부 체제	• 기후에너지환경부 산하 기관
자본금	• 중심 5조(금융위원회, 2020) ~ 10조(민형배 의원안)	• 15조 원 + @, 정부 및 공공 비중을 확대

기후투자공사 근거·형식·거버넌스·활동

법률적 근거

탄소중립기본법 제58조, 기관의 운영 및 형식을 기초하는 새로운 근거법은 필요함

형식

금융공기업이 적절 은행은 출자범위 등 은행법 규제로 제약 클 수 있음

거버넌스

기후에너지부 산하로 두어 기후대응기금 및 첨단기술펀드 등과 출자관계로 조응 기금운영위원회에는 출자기관 및 탄핵위 추천 인사 포함

전문 연구기관 설립

투자전문성을 확보하기 위한 데이터기반 전문연구기관 산하 설립 주선을 넘어 자문 역할 수행할 수 있는 방향을 지향

주된 투자 방식

각종 에너지 및 산업 전환 프로젝트 자본투자, 보증, 펀드 운영

4대 투자대상

해상풍력, 그리드 산업탈탄소, 기후기술

구성 방식

- 정부의 책임성을 확보하기 위한 중앙정부 차원의 상당 수준의 출자가 동반
- 출자 기관으로는 정부(기후대응기금 및 기후환경에너지부)/ 정책금융 출자/ 한국은행의 SPV 구성을 통한 출자
- 운전자금은 주로 녹색채권 및 녹색국채 발행을 통해 조달, 이외 대출 및 출자를 통해 조달

배출권 유상할당 확대	화석연료 구조조정 및 교예환세 개편	녹색국채 발행	정책금융기관의 출자 또는 후순위대출	(2025.7 통과) 첨단산업 기술기금 출자	공기업 정부 및 지방자치단체 출자
1~3조 원	1조 원	3조 원	3조 원	3조 원	가능한 수준

→ 레버리지를 통해 100~150조 원의 사업자금 마련

주요 운전자금: 녹색채권 및 녹색국채의 발행, 펀드 구성을 통한 혼합금융, 민간자본 유치

기존 정책금융과의 역할 정립

- 기후투자공사는 선도적 위험 감수 투자. 기존 정책금융은 불확실성 낮은 프로젝트(기후적응 및 전환부문 투자) 중심
- 기존 정책금융과 일부 역할이 겹치는 것은 불가피함 - 기존 정책금융의 탈탄소와 녹색금융 촉진 역할도 반드시 필요
- 기후투자공사는 전위대/촉진자 역할을 수행, 서로가 서로를 구축하는 것이 아니라 함께 규모와 영역을 넓혀나가는 방향
- 전환금융은 기존 산업부문 이해가 있는 기존 정책금융이 이점이 있으며(단 기존 화석연료산업 경로의존성에 영향 받을 가능성 유의), 장기적으로는 다시 녹색금융 투자로 통합하는 방향

투자대상 및 투자방식 역할 정립

	기후투자공사	기존 정책금융
투자 대상	불확실성이 상대적으로 높은 발전사업 및 인프라, R&D 프로젝트	불확실성이 상대적으로 낮은 프로젝트 기후 적응 관련 투자, 전환부문 투자
투자 방식	주로 지분투자 및 보증 중심, 후순위 대출, 펀드 운영	여신 및 채권 발행, 선 순위 대출

전환단계별 역할 정립

	기후투자공사	기존 정책금융
단기 방향성	선도적 녹색금융 투자	기존 산업투자의 녹색금융 전환
중기 방향성	녹색금융 시장의 확장과 정착	탈탄소 전환금융 주력
장기 방향성	이익의 재투자, 기후목표 달성	전환금융의 녹색금융화



녹색전환 사회를 만들기 위한
창의적인 생각을 모으고
현장기반으로 연구합니다



홈페이지
 연구소 후원

igt.or.kr
bit.ly/녹색전환연구소후원하기

발제

해상풍력 확대를 위한 공적금융의 역할과 과제
마상현 한국산업은행 PF2실 팀장

해상풍력 확대를 위한 공적금융의 역할과 과제



2025년 9월 18일
PF2실 마상현 팀장



- 1 해상풍력발전 개요
- 2 공적금융의 역할
- 3 해상풍력 확대를 위한 과제



01 (대규모 청정에너지) 토지 없이 대규모 발전소 가능

- 대량의 청정에너지 공급으로 탄소 배출량 감축
- 토지 사용이 없어 산림 훼손 등의 부작용 없음
- * 태양광, 육상풍력 발전 규모는 토지 면적에 비례

02 (높은 진입 장벽) 높은 기술력과 풍부한 경험 필요

- 불안정한 해상환경에서 안정적으로 전력을 생산하기 위해 높은 수준의 기술력 및 풍부한 공정관리, 운영 경험 필요
- 기술적 난이도가 높은 다양한 설비(풍력터빈, 해상 구조물, 해저케이블, 해저변전소 등)를 적기 설치·최적화하는 것이 중요하며, 주로 분리발주를 통해 건설
- * (분리발주, Multi-Contracting) 일괄발주(Turn-key방식)와 달리 공정이나 설비별로 계약을 개별 체결하는 방식. 사업비 절감 가능하나 공정별 Interface Risk 관리 등 난이도 높음

【 해상풍력발전 구성 】



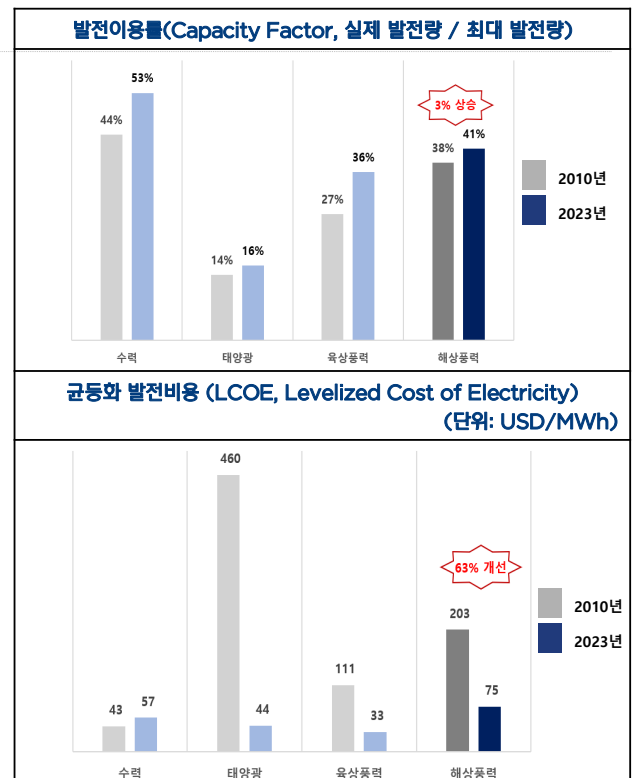
3



03 (규모의 경제) 대형화를 통해 경제성 개선

- 설치비용은 기존 발전원 대비 높으나 우수한 풍향자원*, 기술의 발전(터빈 대형화**, 해상 설치기술 혁신 등)으로 비용 경쟁력 개선중
- 글로벌 해상풍력 이용률은 약 40% 수준으로 타재생에너지 보다 효율적이며, 균등화 발전비용은 '10년 대비 '23년 63% 감소하는 등 지속 개선 추세
- * 국내 평균 풍속: 해상 8~12m/s / 육상 4~8m/s
- ** 14~15MW 터빈은 상용화 단계, 20MW 기술 실증단계

【 해상풍력발전 효율성 】



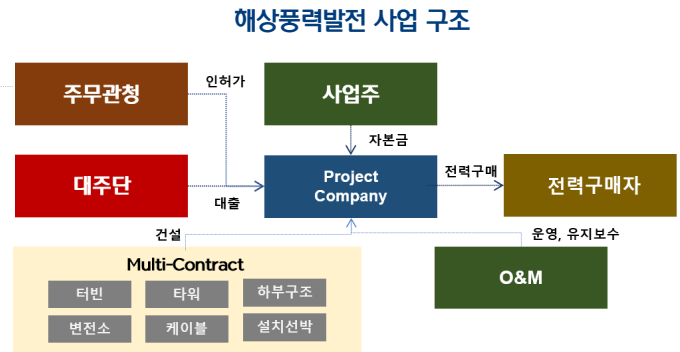
* International Renewable Energy Agency (IRENA, 2024)

4



04 (PF 금융조달)

- 신규 SPC를 설립하여 전력 수요기업과 장기전력 구매 계약을 바탕으로 PF Syndication을 통한 대규모 재원 조달이 일반적



[참고] PF금융조달 신재생에너지 사업 주요 특징 비교

구 분	태양광	육상풍력	해상풍력
자본규모	최소~대규모(가정용 3kW ~ 대규모)	일정 규모 이상 (통상 1기당 4MW 이상)	대규모 (건설 고정비용이 높음)
건설	일괄수주(EPC: Lump Sum Turn Key)	일괄수주(EPC: Lump Sum Turn Key)	- 분리발주(통상 건설 관련 계약 11~14개) - 건설 Interface Risk 관리 역량 중요 * 국내에는 일괄도급 사례도 있음
운영	- 관리운영(O&M) 계약: 적격 요건(신용도, 운영 실적 등) 갖춘 운영사 * 국내는 발전시간 보장 계약 가능	- 관리운영(O&M) 계약: 적격 요건(신용도, 운영 실적 등) 갖춘 운영사 - 터빈 제조사 장기유지보수계약(LTSA) 체결	- 사업주의 해상풍력발전사업 경험 매우 중요 - 신용도 우량 및 경험 풍부한 운영사 필요 - 터빈 제조사 장기유지보수계약(LTSA) 체결
보험	부보금액: 재조달가	부보금액: 재조달가	- 부보금액: 예상최대손실(EML) * 국내에는 재조달가 사례도 있음

5



한국산업은행

- 1 해상풍력발전 개요
- 2 공적금융 역할
- 3 해상풍력 확대를 위한 과제

6



I 재생에너지 사업의 재원조달 및 공적금융 역할

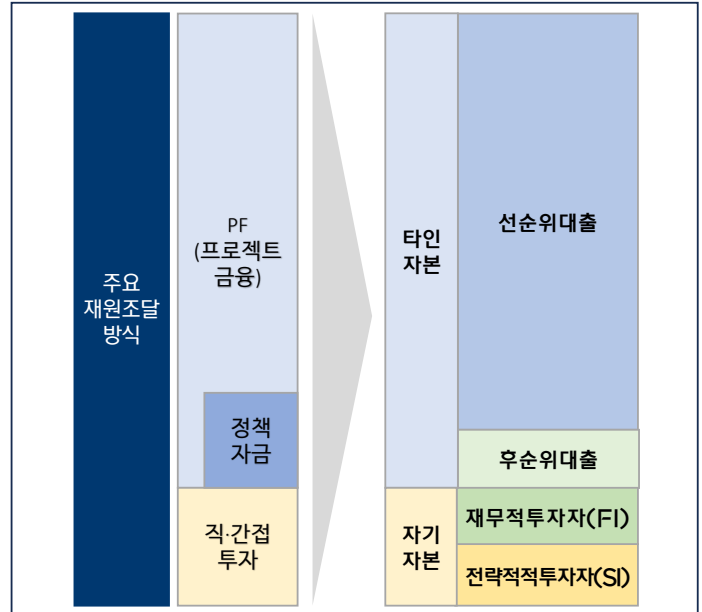
01 (재원조달) 재생에너지 사업의 재원조달 방식은 PF(프로젝트 금융), 정책자금, 직·간접투자 등임

- 직·간접투자: 전략적투자자(Strategic Investor, SI), 재무적투자자(Financial Investor, FI)의 자기자본
- 정책자금: 정부 또는 정부 기관
- PF(프로젝트 금융): 금융기관(은행, 보험사 등)의 대출

02 (공적금융) 해상풍력 발전사업을 지원할 수 있는 방안으로는 자본투자, 대출, 보증 등이 있음

- (자본투자) 모험자본 공급: 해상풍력 사업의 위험흡수 자본 공급을 통해 금융 시장 기반 조성
- (대출) 안정적인 대규모 자본 공급을 통해 민간자금 유입을 유도하여 장기 투자 기반 마련
- (보증) 대출 보증을 통한 민간 자본 참여 유도(ex.해상풍력 맞춤형 보증지원)
- (융자지원) 장기 저리 대출 지원으로 해상풍력 사업 및 관련 산업 육성(ex.신재생에너지 금융지원사업 등)

【 재생에너지 사업 재원조달 방식 】



I 해상풍력발전 PF 투자 의사 결정시 검토 사항

- 사업 단계별(개발-운영) 위험 분석 및 적절한 완화 방안의 수립 여부가 PF 금융조달 핵심 사항
- ①시장위험 ②공사비초과위험 ③기술 위험 불가항력위험 등이 해상풍력발전사업의 주요 위험 요인

구분	주요 리스크	세부 리스크 요인	위험 완화 방안
출자자 위험	자본금 납입능력	· 사업주의 자본금 납입능력 · 출자자 및 시공사의 경험 등 신뢰도	· 출자자 신용도 분석 · 자본금 납입 의무에 대해 국제신용등급 A-이상의 모회사 보증 또는 금융기관 L/C 제공
건설 위험	②공사비 초과위험	· EPC 일괄도급계약 또는 분리발주 · 총 투자비 초과를 대비한 예비비 설정	· 분야별 건설계약은 고정가격 체결 · 만약 일부 계약 항목(터빈공급계약 등)의 변동 가격 계약 체결시 가격 변동 폭/항목 제한 · 적정 수준 예비비 설정
	Interface/준공지연	· 건설공사계약 분리발주	· 각 분야별 경험이 풍부하고 신용도 우량한 전문업체들과 분리발주계약 체결 · 주주사의 건설관리 전문협력사 및 출자사와 별도의 운영 관리계약 체결
	③기술 위험	· 주기기인 Turbine 기술의 안정성 · 주기기社의 재무 능력	· PF시장에서 검증받은 터빈 제조사 채택 · 국제표준 IEC 및 국내 KTC의 인증 획득 등
	인허가 위험	· 사업부지 및 인허가	· 주요 인허가 사항에 대한 전문기관의 면밀한 실사



I 해상풍력발전 PF 투자 의사 결정시 검토 사항

구분	주요 리스크	세부 리스크 요인	위험 완화방안
운영 단계	①시장 위험	· 프로젝트 수익성 및 안정성 · 생산물 및 원재료 가격의 변동가능성 · 시장제도 및 규제변화 위험	·생산물 장기구매계약 체결(Offtake Agreement)
	운영 위험	· O&M사의 운영능력 및 발전설비 가용률 보장 · 운영비용 초과	·해상풍력 경험 풍부한 사업주 참여 ·터빈 공급사와의 장기 터빈유지보수계약 체결 ·터빈 외 발전소 시설에 대해서도 발전소 운영 실적 풍부 ·O&M 고정가격 지급
	④불가항력 위험	· 태풍 및 지진 등 자연재해 반영 · 불가항력 위험 반영한 보험가액 산정	·설계 상 태풍 및 지진 등 자연재해 반영 ·예상최대손실(EML) 방식 보험가액 설정
	환율·이자율 변동 위험	· 환율 및 이자율 스왑계약 체결	·이자율 변동 위험 헷지 상품 이용(이자율 스왑, IRS 등) ·총 투자비 통화 비율을 고려한 대출 통화 구성
기타	환경사회 위험	· 적도원칙 등 관련 규정 준수 · 주민수용성	·적도원칙 및 국내 관련 법규 준수 * 국내외 금융기관 대부분 적도원칙 채택 ·주민수용성 제고를 위한 전문 기관 고용 및 적절한 보상 규모 책정 ·주민참여형 사업

9



I [사례1] 영국 해상풍력개발 사례

01 (녹색투자은행, UK Green Investment Bank) 저탄소 인프라 사업 투·융자 지원

- '12년 영국 정부가 탄소배출 절감과 신재생에너지원에 대한 투자활성화를 위해 설립
- 공공투자자 민간투자를 유도하는 방식으로 시장실패 해결
- '17년 맥쿼리그룹에 매각, 현 Green Investment Group(GIG)

02 (인프라 은행, UK Infrastructure Bank, UBIK) 탄소중립 달성 및 지역경제 활성화를 위해 설립

- '21년 영국 정부가 탄소중립 목표 달성, 기후변화 대응 지역경제 활성화와 지원을 위해 설립
- 청정에너지, 운송, 디지털 등 인프라 프로젝트에 대출, 메자닌, 지분투자, 보증, 자문 등 금융서비스 제공
- 대규모 자본이 필요한 저탄소 인프라 등에 선도적인 자금공급과 민간자본 유인 등의 역할 수행

03 (청정산업 보너스, Clean Industry Bonus, CIB) 해상풍력 프로젝트에 대한 민간 투자를 유도

- 2025년 예산 5억 4400만 파운드(약 1조 107억원)

04 (기업설립 촉진지구) 낙후 지역에 새로운 기업 설립을 유도하고 지역 경제를 활성화하기 위해 세금 혜택, 규제 완화 등 다양한 지원을 제공하는 제도

- 개발절차 간소화, 투자세액공제(Capital Allowance) 100% 인정, 연구개발 장려 세제지원 등

05 (지역성장펀드-잉글랜드) 민간투자 유치, 일자리 창출을 위한 제도로 연구개발 및 사업화 프로젝트 등에 자금 지원

- 낙후 지역에 새로운 기업 설립을 유도하고 지역 경제를 활성화하기 위해 세금 혜택, 규제 완화 등 다양한 지원을 제공하는 제도

10

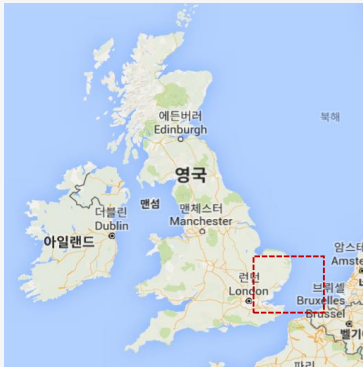


I [사례2] 영국 해상풍력사업 정책금융-PF 협업 사례

01 (정책금융 지원) 2015년 초기 영국 해상풍력은 민간 투자유치를 위해 정책금융기관(유럽투자은행, 영국녹색투자은행)이 지분투자 및 대출 방식으로 지원

- 초기 해상풍력발전 사업 리스크(불확실성)로 인한 상업은행 참여 부진을 EIB 참여로 해결

02 (민간자본 유입) 상업운전 후 녹색투자은행(UK GIB) 지분 민간 기업 앞 매각, EIB 대출은 민간상업은행 대출로 전환하는 등 성공적인 PF리파이낸싱(금융재조달)으로 금융비용 낮춤



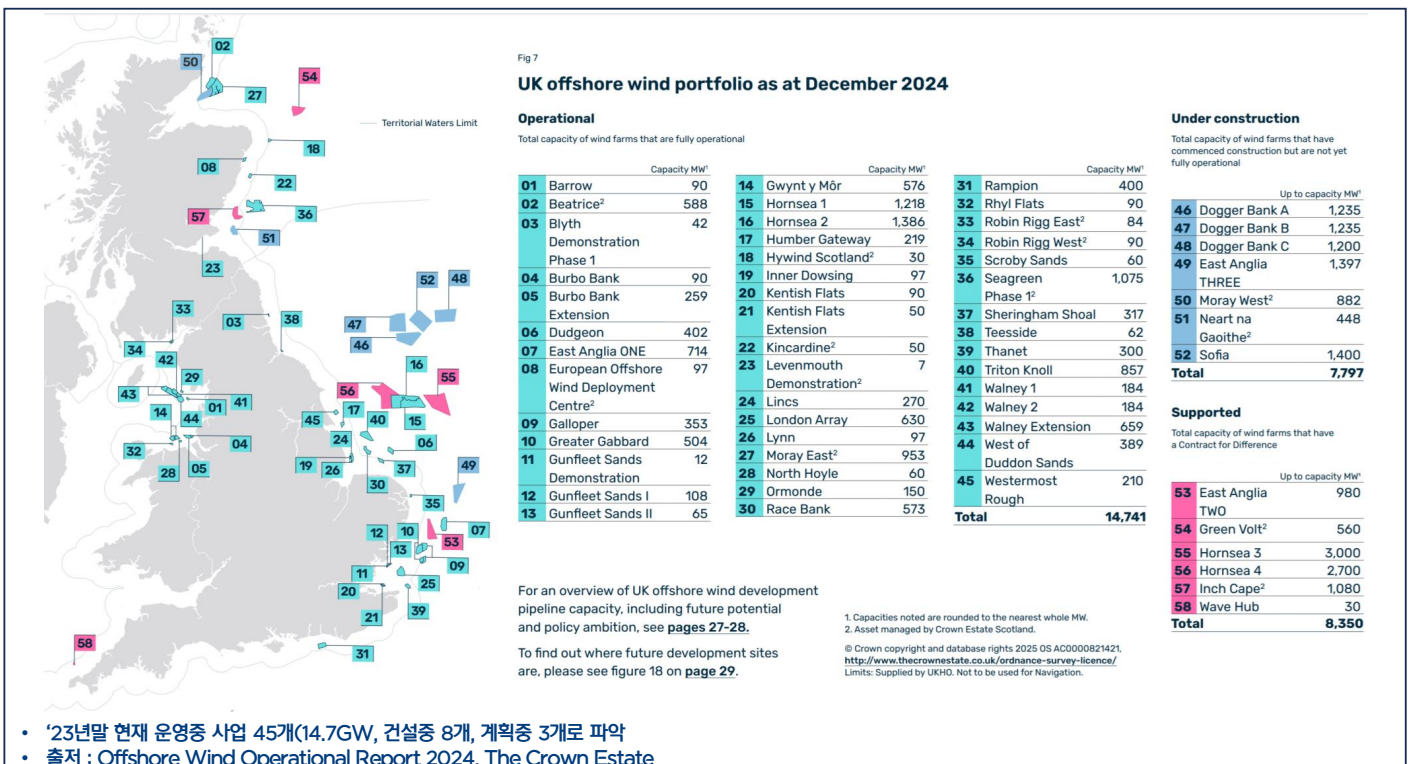
【 영국 해상풍력발전 PF 사례 】

사업개요	■ 위치: 영국 북해 해상 ■ 규모: 353MW(Siemens Gamesa 6.3MWx56기) ■ 전력구매자: Statkraft(노르웨이 국영전력기업) ■ 장기전력구매계약(PPA) 체결하여 15년간 전력 구매
사업주 구성	■ RWE(독일) 25% + FI*(Financial Investor, 재무 투자자) * Green Investment Bank(영국) 25%, Siemens Financial Services(독일) 25%, Macquarie(호주) 25% ⇒ 영국 정책금융기관(GIB)이 지분투자에 참여함으로써 민간 재무적투자자(FI) 참여를 견인
자금조달	■ (자기자본) : GBP400백만 (27.1%) ■ (타인자본) : GBP1,077백만 (72.9%) ⇒ 타인자본에 EU 정책금융기관(EIB, European Investment Bank)이 대출 참여

11



【 영국 해상풍력개발 현황 】

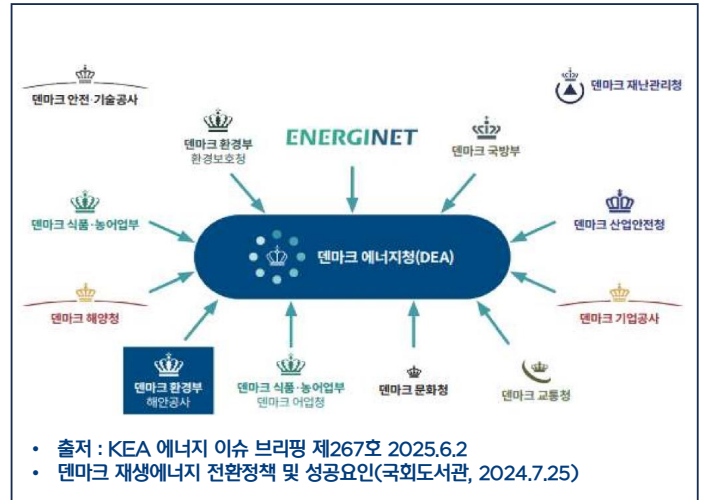




I [사례3] 덴마크 해상풍력 확대 사례

- 01** (덴마크 해상풍력) 덴마크는 세계 최초 해상풍력 단지를 조성한 선진국으로 제도 정비와 지역 주민 참여 확대를 통해 재생에너지 전환을 구조적으로 견인하고 있음
- (지형적 조건) 삼면이 바다로 이루어진 긴 해안선을 보유하고 북해, 발트해에 일정한 강풍이 불어 최적의 입지 (글로벌 해상풍력 이용률 '10년 38% → '23년 41%로 3% 증가)
 - (원스톱 숏 제도) One-Stop Shop 제도는 해상풍력발전단지 관련 복잡한 인허가 업무를 단일화된 전담 창구에서 처리할 수 있도록 간소화
 - (협동조합 제도) 풍력발전 협동조합은 주민이 참여하는 상향식(Bottom-up)으로 정책의 계획단계에서부터 주민의 의사를 수렴하고 반영 중
 - (시사점) 해상풍력특별법 제정을 통해 인허가 절차 및 계통 연계 기반은 마련되었으나, 향후 실요성 있는 후속 정책으로 경제적 타당성 제고 등 필요

【덴마크 에너지청(DEA)의 단일창구 역할도】



I 한국산업은행의 해상풍력발전 금융지원

- 01** (모험자본) 미래에너지펀드(정책형 펀드) 등*을 활용하여 약 10조원 규모 지분투자·후순위대출 지원
- * 필요시 정부재정, 금융기관 등 연계 해상풍력발전 지원용 펀드 추가 조성 검토
- 산업은행 및 시중은행 공동출자로 미래에너지 펀드 조성 ('24.10월)
 - '30년까지 총 9조원 조성(1~3단계 3.78조, 4~5단계 5.22조)
 * 1단계 펀드 1.26조원 설립 완료 ('24.10월)
 - KDB는 간사은행이자 최대출자자로 총 1.8조원 출자 및 5대 시중은행 각각 1.44조원씩 출자 예정
 - 재생에너지 사업의 자본금 및 후순위 대출 형태로 투자

【미래에너지 펀드】





I 한국산업은행의 해상풍력발전 금융지원

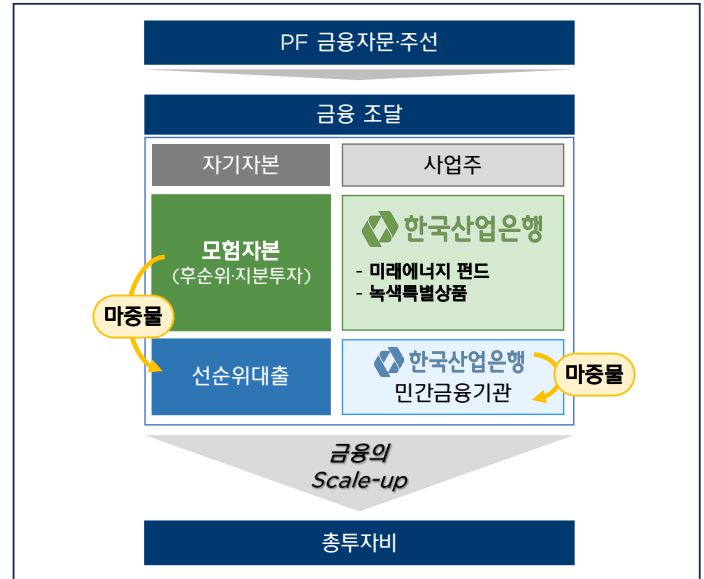
02 (중·후순위 대출) KDB 탄소넷제로 (기후대응기금-PF사업)

- 정부 기후대응기금과 KDB 자체 재원을 융합하여 수립한 상품으로 탄소감축효과와 경제효과가 큰 분야에 금융 지원
 - * 해상풍력, 수소인프라 등
- '25년 1,220억원, '30년까지 총 1조원 투자 추진
- 민간자금 유입을 유도할 수 있도록 후순위 또는 중순위 대출 형태로 자금 지원
 - * '22년 국내 J 해상풍력발전, 수소 인프라사업 기지원

03 (선순위 대출) 해상풍력발전은 상업화 초기로 민간금융기관 기피현상이 있어, 산업은행이 대규모 자금을 지원하여 민간 참여 견인

- 사업별 투자비가 건당 2조원~5조원 수준으로 대규모 PF Syndication 필요
- 국내외 해상풍력발전 PF 경험을 통해 쌓은 금융자문·주선 역량, 시중은행들과 협업, 글로벌 IB 네트워크 등을 통해 성공적인 금융주선 수행 가능

【해상풍력발전 금융조달 구조 및 산업은행 역할】



I 한국산업은행의 해상풍력발전 금융지원

04 해상풍력발전 One-stop 금융서비스 제공

- 사업주가 성공적인 자본 조달을 할 수 있도록 조달 구조와 전략, 재무모델 작성, 업계 네트워크 활용 등을 통한 최적의 서비스 제공
- 국내외 해상풍력발전 PF 최다 금융주선 경험을 통해 축적한 글로벌 Market Practice와 금융자문 역량 적극 활용
- 해상풍력발전사업 최적의 금융자문 서비스 제공을 위해 본점 인력과 해외 PF데스크 금융자문 전문인력 협업 체계 구축

【금융주선 주요 업무】

①Market Sounding - 유동성, 금리, 수수료 등 파악 - 금융기관 요구조건 협의	②자본 조달 전략 수립 - 조달규모 및 금융조건 협의 - 금융조건 확정
③대주단 실사 지원 - 실사기관 조율 - 대주단 심사 지원 - Q&A 대응	④당행 대출 참여액 확정 - 조달부족액 당행 인수 협의

【금융자문 주요 업무】

입찰자문 - 자원조달 구조 설계 - Market Sounding - 입찰전략의 수립	Market Sounding - 시장유동성 현황 검토 - 예비 금융조건 수립
재무모델 작성 - 현금흐름 분석 - Case 시뮬레이션 - 상환가능성 검토 - IRR / ROE 산출	금융조달 - 금융조달 전략의 수립 - 금융조건 협상 - 대주단 Q&A

【한국산업은행 PF 금융자문 팀】





한국산업은행

- 1 해상풍력발전 개요
- 2 공적금융 역할
- 3 해상풍력 확대를 위한 과제

17



III. 해상풍력발전 확대 과제

STRICTLY PRIVATE & CONFIDENTIAL

I 균등화 발전 비용 (LCOE) 개선

01 (균등화 발전 비용, Levelized cost of electricity, LCOE)

한 발전 설비가 수명 기간 동안 생산하는 전기의 평균 순현재 발전 비용을 측정하는 지표

- 다양한 발전 방식 간의 경제성을 비교하거나 투자 계획을 수립할 때 활용
- 서로 다른 전력 생산 방식을 동일하고 일관된 기준에서 비교하는 데 사용

02 (국가별 해상풍력 LCOE) 2023년 기준 한국의 해상풍력

- LCOE는 144~246USD/MW로 주요국 중 두번째로 높음
- 주요 국가별 해상풍력 LCOE를 살펴보면 덴마크는 48USD/MW로 가장 낮은 LCOE를 기록하였으며, 영국, 네덜란드 등 순임
 - 한국은 평균 195USD/MW로 덴마크의 48USD/MW의 약 4배 수준임

【 균등화 발전 비용, Levelized cost of electricity, LCOE 】

$$\text{LCOE} = \frac{\text{수명 기간 동안의 총 비용}}{\text{수명 기간 동안 생산된 전기에너지의 총합}}$$

$$= \frac{\text{총투자비} + \text{운영 및 유지보수 비용} + \text{연료비}}{\text{생산된 전기에너지}}$$

【 국가별 해상풍력 LCOE 】

	5 th percentile	Weighted average	95 th percentile
중국	49	70	91
일본	211	211	211
대한민국	144	195	246
벨기에	88	90	92
덴마크	48	48	48
독일	63	63	63
네덜란드	59	61	63
영국	56	59	62

* SBS(2025.7.10), International Renewable Energy Agency (IRENA, 2024)

18



III. 해상풍력발전 확대 과제

STRICTLY PRIVATE & CONFIDENTIAL

I 균등화 발전 비용 (LCOE) 개선

03 (국내 해상풍력 발전 이용률) 한국은 주요국 대비 낮은 해상 풍력 발전 이용률을 나타내 불리한 여건

- 국내 해상풍력 발전 이용률은 영국 50.4%, 대만 49.6% 등으로 한국은 동 국가대비 60%(30%/50%) 수준으로 발전량 낮음
- 이는 투자비가 동일하더라도 발전량이 부족하여 LCOE가 높아지는 어려움 존재

【 산업은행 금융주선 해상풍력발전사업 국가별 추정 이용률 】

국 가	이용률(P90기준*)
영 국	41.8 ~ 50.4%
미 국	42.2 ~ 45.6%
독 일	41.0 ~ 42.9%
대 만	39.2 ~ 49.6%
한 국	30% 초반(예상)

* 발전설비 이용률 = 발전량 / 설비용량

** 초과확률(PoE, Probability of Exceedance) : 특정연도에 일정수준의 발전량을 초과할 확률

P-value = (1 - Probability)으로, P90이란 예상 발전량보다 적게 생산될 확률이 10%라는 의미

19



III. 해상풍력발전 확대 과제

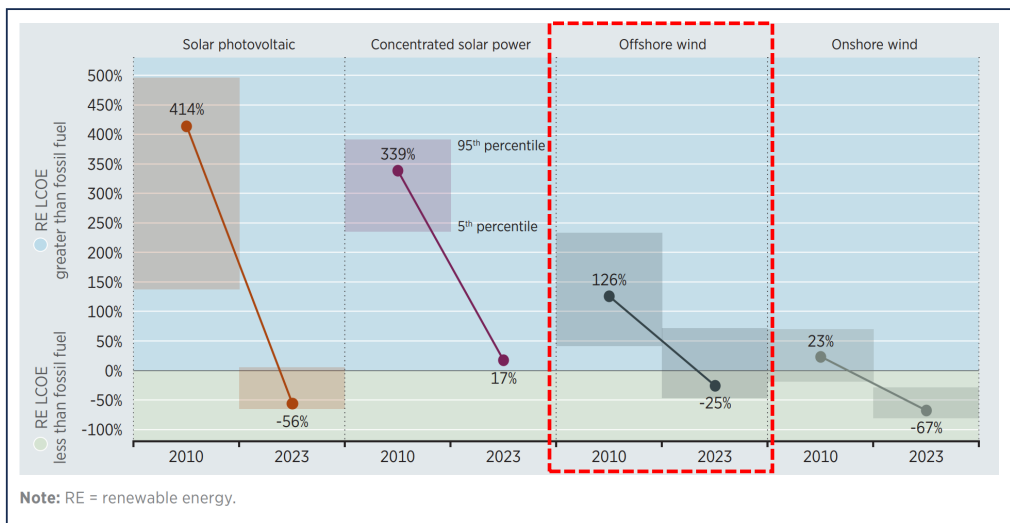
STRICTLY PRIVATE & CONFIDENTIAL

I 균등화 발전 비용 (LCOE) 개선

04 (LCOE 개선) 해상풍력발전 확대, 탄소중립 달성, 에너지 안보 등을 위해서는 LCOE 개선 필요

- (발전량 증가) 기술의 진보 등으로 인한 발전량 증가(발전 이용률 증가) 가능하나 당분간은 크지 않을 것으로 전망 (글로벌 해상풍력 이용률 '10년 38% → '23년 41%로 3% 증가)
- (비용인하) 총투자비(건설비용), 운영 및 유지보수 비용(운영비용, 이자비용 등) 등 비용 절감을 통해 글로벌 수준의 LCOE 개선 필요

【 글로벌 재생에너지 가중평균 LCOE 변화(2010-2023) 】



* 자료 : IRENA Renewable Power Generation Cost (2024)

20

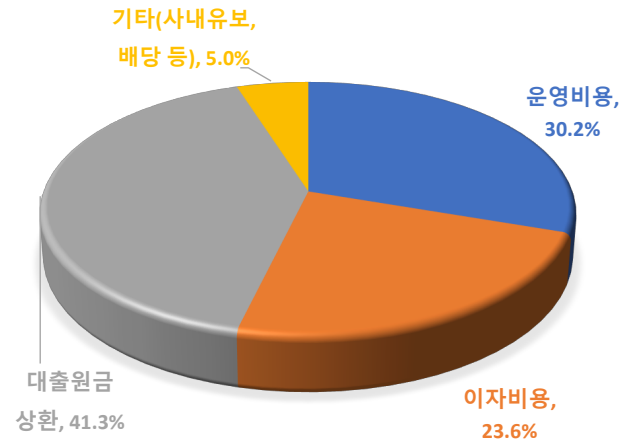


I 해상풍력발전 금융 지원

- 01** (자본조달 가능성(Bankability) 제고) 공적금융과 함께 민간자본이 투자할 수 있는 안정적인 투자 기반 마련 필요
- 대규모 자본이 소요되는 해상풍력발전 특성상 공적금융과 함께 민간자본이 투자할 수 있는 안정적인 투자 기반 마련 필요
 - 이를 위해서는 사업 불확실성 경감을 위한 예측 가능한 인허가 절차, 안정적인 재생에너지 전력구매제도 등 해상풍력발전 PF 금융 조성 및 확대를 위한 기반 마련
- 02** (금융비용 부담 완화) 대규모 자본이 필요한 해상풍력발전 사업의 금융비용 부담을 완화하기 위한 기반 구축
- 현재 해상풍력사업에 활용가능한 모험자본(미래에너지펀드), 후순위대출(KDB 탄소넷제로) 등의 정책금융 외에도 저리 선순위 대출 지원 등을 통한 금융비용 절감을 방안을 통해 해상풍력 확대 가능한 정책금융 검토

【 국내 해상풍력 발전사업 수입 사용 내역(예상)】

국내 해상풍력 발전사업 수입 사용 내역(예상)



* 500MW급 해상풍력 발전 사업 가정(운영기간 20년, 이자율 연4.8~5.2% 가정)

토론

아일린 리퍼트 (Ayleen Lippert) 기후솔루션 연구원

1. 글로벌 맥락: 전환을 가속화하는 금융

녹색 금융은 기후 및 에너지 목표 달성에 점점 더 중심적인 역할을 하고 있습니다. 강력한 정책과 공적 금융 수단을 결합한 국가들은 에너지 전환을 보다 빠르게 진행하고 있습니다.

- **영국:** 녹색투자은행(GIB)과 영국 인프라 은행(UKIB)이 화석연료 제외 정책을 시행했습니다. 여기에 수익 보장 계약(Contracts for Difference)을 결합하여 해상풍력 프로젝트의 위험을 낮추고, 영국이 글로벌 산업 리더로 자리매김할 수 있도록 했습니다.
- **스페인:** 국채형 녹색 채권을 발행해 청정에너지에 수십억을 동원했으며, 공정 전환 협약(Just Transition Agreements)을 통해 사회적 지원과 투자자 신뢰를 확보했습니다.
- **독일:** KfW는 재생에너지와 지역 전환 기금에 수십억을 투자했으며, 2019년부터 이미 포트폴리오에서 석탄을 제외했습니다.

교훈: 금융은 기후 및 에너지 목표 달성에 중심적인 역할을 합니다.

2. 한국의 금융 불균형과 공적 금융의 역할

한국의 투자 구조는 여전히 화석연료에 집중되어 있어 경제적, 기후적 위험을 동시에 안고 있습니다.

- 2023년 한국의 투자: 화석연료 173.7조 원 vs. 재생에너지 24.5조 원.
재생에너지 투자는 화석연료 투자 대비 약 14% 수준에 불과합니다.
- 배출량 외에도, 이러한 투자는 한국을 좌초 자산, 경쟁력 저하, 청정 일자리와 성장 기회 상실의 위험에 노출시킵니다.

질문: 누가 청정에너지로의 금융 전환을 책임져야 할까요?

공적 금융기관은 자본 재배치의 핵심 역할을 하지만, 여전히 화석 프로젝트를 지원하고 있습니다.

- 한국의 화석연료 금융의 약 60%는 KDB와 KEXIM과 같은 공적 금융기관에서 나오며, 석탄·석유·가스 금융 제외 정책은 없습니다.
- 대조적으로, 독일 KfW는 2019년 석탄 투자를 종료했고, UKIB는 화석 프로젝트를 제외하며, 스페인 ICO는 EIB와 함께 재생에너지를 공동 금융합니다.

메시지: 한국의 과제는 단순히 재생에너지를 금융하는 것이 아니라, 화석연료 지원을 중단하고 미래 산업으로의 자본 이동을 적극적으로 촉진하는 것입니다.

3. 자본 재배치의 중요성

공적 금융을 재배치하면 위험을 낮추고, 민간 투자를 촉진하며, 산업 전환을 가속화할 수 있습니다. 경쟁력을 유지하고, 시장에는 재생에너지가 투자 가능한 분야임을 신호로 보낼 수 있습니다.

- 해상풍력 사례: 한국은 600GW의 잠재력이 있으나, 운영 중인 용량은 0.3GW 미만입니다. 높은 위험, 높은 비용, 정책 불확실성으로 민간 투자가 위축되고 있습니다.
- 공적 금융기관의 역할: 공적 기관이 지분 투자, 저리 대출, 보증을 제공하면 금융 비용을 낮추고 민간 자본을 유입시킬 수 있습니다. 영국 GIB와 CfD 사례가 이를 보여줍니다.

4. 공정 전환 고려사항과 한국 에너지 전환을 위한 금융의 역할

공적 금융기관은 재생에너지 확장을 촉진하고, 전환으로 영향을 받는 지역과 사람들을 지원하는 데 핵심적입니다.

- 화석연료 금융이 지속되면 기후 목표를 달성하지 못하고 경쟁력을 잃을 위험이 있습니다.
- 화석연료 제외와 재생에너지 자본 재배치를 통해 프로젝트 위험을 낮추고, 민간 투자를 유치하며, 일자리를 창출하고 새로운 산업을 육성할 수 있습니다.
- 한국의 충남, 강원 등 지역은 스페인과 독일처럼 석탄 의존 지역을 지원하는 접근이 필요하며, 이는 공적 금융이 화석연료에서 청정에너지로 전환될 때만 가능합니다.

금융은 에너지 전환을 단순히 따르는 것이 아니라 가속화합니다. 한국의 핵심 질문은, 공적 금융이 에너지 전환을 따라갈 것인지, 아니면 경쟁력 있고 청정하며 공정한 에너지 미래를 주도할 것인지입니다.

토론

최덕환 한국풍력산업협회 실장



국내 해상풍력 PF와 공적 금융 활성화를 위한 제언

□ 국내 해상풍력 PF와 공적 금융 활성화를 위한 제언

- 대규모 해상풍력 자금 수혈은 프로젝트 파이낸싱 신디케이션(PF Syndication) 방식으로 이루어집니다. PF 투자 과정에서 금융권은 신용과 담보를 토대로 자금을 투입하는 기존 금융 비즈니스가 아닌 프로젝트별 특수목적법인(SPC)과 계약 관계에 따른 SPV에 투자하는 원청 기업에게 ‘소구권 없음(Non, Limited Recourse 여부)’, 즉 재무 책임을 따질 수 없는 상태에서 자금 투입을 하는 게 특징입니다. 이는 금융권이 프로젝트 사업성과 재무 흐름을 기존 신용과 담보를 토대로 자금을 투입하는 CP(Company Financing) 방식보다 훨씬 더 면밀히 따질 수밖에 없으며 복잡한 계약과 보험 등 재무적 안정 장치를 훨씬 더 많이 수반합니다.
- 향후 해상풍력 프로젝트는 더욱 규모가 커질 예정이고, 결국 원청의 신용과 담보를 토대로 수조원 이상 투자를 확보하는 게 거의 불가능한 만큼 PF 투자방식은 더욱 필수일 것이라 생각합니다.

□ 국내 해상풍력 PF 활성화를 위한 제언

- 우선 이 귀한 자리를 빌어 PF를 통해 국내에서 원활하게 해상풍력 자금 조달을 하기 위해 요청드릴 게 있습니다. 금융권은 고객의 소중한 자산을 지키는 게 지상 과제이며, 예컨대 해상풍력 프로젝트가 극심한 사업 위기를 맞을 때 가장 먼저 SPV로부터 투자금을 회수할 수 있는 권한을 담보받길 원합니다. 현재 풍력발전 고정가격계약에서 발전사업자와 공급의무자 간 맺는 계약에는 이 부분에서 취약한 고리가 있습니다. 전력 판매 시 SMP와 REC 공급인증서 매매에 따른 수익을 금융권이 우선 확보할 수 있어야 하나, 양 간 계약에서는 이 같은 조항이 미흡한 상태입니다. 이를 정책 상 보완할 수 있어야 합니다.
- 또 현재 화석연료 발전과 밀접하게 관련 있는 RPS 제도(500MW 이상 화력발전을 하는 사업자가 공급의무자로 지정) 하에서는 불안정한 석탄 화력의 미래를 생각할 때, SMP와 REC 매매계약이 풍력발전단지가 운영되는 20년 간 제대로 유지될 수 있을지, 가령 간헐성 이슈를 겪는 화력발전소와 공급의무계약을 맺은 풍력사업자는 금융권에서 사업 안정성에 의문을 표시하며 자본 수혈을 꺼릴 수 밖에 없습니다. 현재 RPS일몰과 통합입찰에 대한 법안이 김원이 의원님께서 살펴보시는 걸로 알고 있습니다. 연계거리에 따른 RPS가중치 등 경제성을 어떻게 보완할 지 속제는

분명 남아있지만 풍력 분야만이라도 이 법의 개정이 이뤄진다면 향후 해풍법 시행 그리고 원활한 PF 조달, 위에서 언급한 금융권의 투자금 또는 원금 회수 측면에서 크게 도움이 될 것이라 생각합니다. 해당 법안 개정을 긍정적으로 살펴봐 주시기 바랍니다.

□ 해상풍력의 금융 토대 보완

- 앞서 CP 방식 대비 PF는 더욱 도전적인 투자 방식이라 말씀드렸습니다. 이는 금융권에게 사업에 대한 통찰(insight)과 전문성을 토대로 결정하는 ‘투자자’로써 자세를 요구한다는 뜻입니다. 금융권은 사업자가 아무리 리스크를 해소해도 신용과 담보를 묻는 CP 대비 금융권은 과감한 투자를 결정해야 합니다. 가령 프로젝트가 위기가 처할 때 투자금을 회수할 수 있지만 프로젝트를 살리기 위해 과감한 투자를 감행하기도 합니다. 마찬가지로 사업에 위기가 처할때 금융권은 통상 경영 참여를 요구합니다. 하지만 이때 사업에 대한 통찰이 없다면 경영에 대한 금융권의 결정이 악재가 될 수 도 있습니다. 가령 전문성 없이 재무에만 밝은 경영인을 내세울 경우 그 피해는 대주인 금융권 뿐 아니라 SPC에 투자하는 다른 원청사까지 같이 피해를 보게 됩니다.
- 아울러 PF는 보험과 보증 같은 수많은 재무 안정 장치를 수반합니다. 아직 국내에서 보험과 보증 기반이 매우 취약하며, 이 분야를 낮설어 합니다. 이는 민간 금융뿐 아니라 금융 기관도 해당되는 사항입니다. 가령 공급인증서에 대한 재무 보증을 해주는 곳은 우리나라에 단 한곳이 있습니다. 이 기관의 재무 감당 범위를 넘는 사업들은 앞으로 계약을 하기 상당히 어려워 질 것입니다.

□ 공적 금융의 역할

- PF에서 금융권은 단순 대출을 넘어 모험자본(Risk Capital)을 공급하는 구조로 변화하고 있습니다.
- 다만 현재 영국과 한국의 모험자본 성향은 뚜렷한 차이를 보입니다. 해상풍력 사업은 크게 개발, 건설, 운영 단계로 나뉘며, 이 중 자기자본이 집중적으로 투입되는 시기는 개발과 건설 단계입니다. 영국의 녹색금융(Green Finance)은 개발 단계에서 자국 개발사의 초기 리스크를 감당하고 건설과 운영 과정까지 뒷받침하며 산업화까지 이끈 주역입니다. 초기 자기자본으로 모든 걸 감당해야 하며 불모지에 가까운 산업에 개발사와 제조사들이 뛰어들게 하기 위해 리스크를 헤징해주는 영국의 녹색금융의 역할은 매우 컸다고 봅니다. 영국이 해상풍력 강국이 된 것은 해양플랜트 건설과 함께 금융강국이기 때문입니다. 아무 산업도 없는 국가가 해상풍력 강국이 됐다고 하나 사실 가장 중요한 기반을 갖고 있었죠.

- 지금 우리나라의 공적금융이 투입되는 시기는 개발이 끝나고 건설 단계에 이른 사업들입니다.
- 상당히 중요한 시기입니다. 건설단계에서 우리 바다에서 벌어지는 프로젝트들에 대한 컨트롤 권한을 갖기 위해서는 우리 자금이 투입돼야 합니다. 한마디로 누가 개발하느냐가 아니라 누가 투자하느냐가 더욱 중요합니다. 한국의 공적 금융은 영국과 마찬가지로 이 낯설은 시장에 대해 통찰을 키우고, 관련 국내 산업을 키우는 지렛대 역할을 함께 해야 할 것입니다.

토론

정영호 마쉬코리아 부장

1. 해상풍력 보험 리스크 관리 및 보험

해상풍력 프로젝트는 대규모 자본 투입과 해상 환경의 불확실성이 결합된 고위험 사업입니다. 해상풍력 프로젝트에서 보험은 단순한 위험 이전 수단이 아니라, 사업 안정성을 보장하고 금융 조달의 신뢰성을 확보하는 핵심 리스크 관리 장치입니다. 성공적인 보험 계약을 위해서는 사업초기단계 부터, Risk Engineering 통하여 리스크를 Profiling 하고, 각종 서베이, 컨설팅, TSA, SAA, EPC 계약서 검토를 통하여 Risk 를 Allocation 하고 담보공백 없이 보험을 설계하고 가입하여야 합니다.

- Risk Engineering: 프로젝트의 환경, 시공 공법, 자재 및 주기기 특성, 운송 및 설치 리스크 등 전 영역의 위험 요소를 정량·정성적으로 평가하고 De-Risk Option 을 검토하여야 함.
- Contractual Review: 공사, 공급, 운영 계약의 조항을 면밀히 분석하여 각 이해관계자의 책임 범위, 손해배상 한도를 명확 파악 하고 협의하여야 함.
- 보험 프로그램 설계: 위험 평가 결과를 반영해 Construction/Erection All Risks, Delay in Start-Up, Operational All Risks, 배상책임보험 등 최적화된 구조로 보험을 설계하고 담보 범위·한도·자기부담금을 합리적으로 설정하여야 함.
- 보험자 선정: 지급 여력, 해상풍력 전문성, 클레임 처리 역량을 갖춘 신뢰할 수 있는 보험자 및 재보험자를 확보하여야 함.

2. Multi Contract 구조에서의 리스크 관리 및 보험

패키지별로 분리된 Multi Contract 방식은 최근 해상풍력 사업에서 채택되는 구조지만, 리스크 관리의 난이도가 높아, 이 구조에서는 리스크 분담과 손해 발생 시 책임 소재를 명확히 규정하는 것이 중요합니다. 사업주는 일관성 있는 Risk Allocation 전략을 바탕으로 패키지 별 계약서 체결 및 보험가입 하여야 합니다.

- 각 패키지 별 Contractor 의 책임, LD, 보증, Serial Loss 등을 프로젝트 전반의 리스크 분배 전략에 맞추어 일관성 있게 협의하여야 함.
- 각 패키지 별 Contractor 가 책임 범위에 대한 각자 보험을 가입하도록 하여야 하며, 동시에 사업주 보험은 각 패키지별 계약 내용을 반영하여 담보 공백이 발생하지 않도록 세심하게 설계·가입해야 함.

3. 해상풍력 보험의 계약 요인

해상풍력 프로젝트에서 보험 가입을 추진할 때는 여러 가지 구조적 제약이 존재합니다. 우선, 우리나라 해상풍력 산업은 아직 초기 단계에 머물러 있어 대형 손해 사례나 통계 데이터가 충분히 축적되지 않은 상태입니다. 이로 인해 보험사들은 보수적인 위험 평가를 할 수밖에 없으며, 이는 높은 보험료와 제한적인 담보 조건으로 이어지고 있습니다. 또한, 최근 프로젝트들은 터빈의 대형화로 신규 기술이 적용되고 있으며, 이러한 프로토타입 기술은 성능·안정성 검증이 완료되지 않은 상태로 보험사 언더라이팅이 더욱 보수적으로 이루어집니다. 더불어 최근들어 아시아 지역에서 동시 다발적으로 프로젝트가 추진되면서 보험사들이 보험캐파를 동시에 제공하는데 한계가 있다. 결과적으로 보험사는 담보 범위를 축소하거나 높은 자기부담금(deductible)을 수용해야 하며, 이는 프로젝트 파이낸싱 구조에도 부정적 영향을 미칠 수 있습니다.

- 사업주의 주기기 QA/QC Governance 강화하여야 함.
- 프로젝트 초기단계부터 글로벌 보험시장과 협의하여야 함.

4. 해상풍력 보험을 위한 정책적 지원

해상풍력보험을 위하여 하기와 같은 정책적 지원을 통하여 해상풍력 보험시장의 안정화가 이루어질 수 있을 것으로 기대됩니다.

- 기술 표준 및 QA/QC 가이드라인: 프로젝트 설계·제작·설치 단계에서 정부 차원의 품질관리 기준을 마련, 보험사가 리스크를 명확히 평가할 수 있도록 지원.
- 데이터 축적 인프라: 사고 통계, 손해율, 리스크 엔지니어링 결과 등을 집적한 데이터베이스를 공공 주도로 구축하여 국내 보험사의 언더라이팅 역량을 강화.

토론

윤태환 루트에너지 대표

[토론문] LCOE를 낮추는 해상풍력 정책금융의 역할과 정부의 과제

윤 태 환(루트에너지/대표이사)

1. 해상풍력 발전단가(LCOE)의 주요 요소

항 목	총 투자비 대비 비율 / 범위
DEVEX(개발비)	총 투자비의 약 5-10% 이하 (GOV.UK)
CAPEX(초기투자비)	전체 LCOE의 약 60-75% 정도 (ScienceDirect) + 금융조달 비용 포함
OPEX(운영비)	전체의 약 20-30% (ScienceDirect)
DECEX(철거비)	전체 비용의 아주 작은 비율, 보통 ~5% 이하 (ScienceDirect)

2. 비용 요소별 한국적 주요 특성

- **DEVEX: 주요 해상풍력 선진국에 비해 복잡한 인허가 절차와 낮은 주민수용성으로 사업이 평균 6~12년 지연되거나 좌초되어, 불확실성과 비용이 높은 편임**
- CAPAX: 한국은 LCR로 국산 터빈 이용 우대로 인해 더 높은 비용이지만, 이용률이 상대적으로 낮은편임(터빈, 블레이드 외 다른 기재자는 기술 경쟁력이 글로벌 탑티어 수준임)
- OPEX: 한국 터빈의 고장 빈도 및 유지관리 비용도 글로벌 터빈에 비해 상대적으로 더 높음
- DECEX: 글로벌적으로 대동소이함

3. (결론) LCOE를 낮추기 위한 전략과제

- **DEVEX는 특별법 시행으로 인허가 절차 간소화, 주민수용성 지원 확대 등으로 정부의 의지와 제도화로 단기적으로 해소할 수 있는 과제임**
 - 해풍법 시행: 26년 3월 법령 시행을 앞두고 있어서 인허가 기간 단축 기대됨(법시행 후 실제 인허가 기간 획기적 단축 여부에 대한 검증 필요)
 - 주민수용성 지원 확대: 햇빛바람 펀드 표준모델 개발과 연계한 정부 지원 강화로 지역주민과 지자체의 적극적인 참여 유도 필요
- **CAPAX와 OPEX는 글로벌 협력과 기술혁신, 규모의 경제 등으로 중장기적으로 낮춰가는 전략**
 - 글로벌 협력: 글로벌 Top10 터빈 선도기업 중 국내 제조공장 설립을 통한 협력
 - 기술혁신: 터빈 포함 공급망 중소중견 기업들에 대규모 R&D, 스케일업 투자 필요
 - 규모의 경제: 국내 해상풍력 시장 규모 확대로 국내 공급망 기술 투자 확대 선순환

[공적금융으로 정책금융의 역할에 대한 정부 제언]

1. 정책금융(미래에너지펀드 등)의 투자 대상 및 범위 확대

- (미래에너지펀드) 투자 대상이 해상풍력 프로젝트 뿐 아니라, 국내 공급망 중소중견 기업들의 기술 혁신과 글로벌 파트너십 강화를 위한 투자를 전체 비중의 20%가 되도록 확대 조정 필요 → CAPAX와 OPEX 낮출 수 있음
- (미래에너지펀드) 주민참여를 위한 투자금 용자금은 '26년부터 예산이 추가되어 연간 약 400~500억원 수준으로 해상풍력 사업 규모 대비 턱없이 부족하기에, 미래에너지펀드 중 일부를 선순위 채권에 투자하는 주민들에게 투자금의 부족금을 장기 용자 제공하는 트랜치를 확보하여 부족한 정부 예산을 보충하고, 주민들의 적극 투자 참여를 지원하는 역할 필요 → DEVEX를 낮출 수 있음

2. '주민참여 금융'의 제도권 금융으로 성장 및 금융규제 완화

- (금융감독원) 비제도권으로 협동조합, 투자조합 등 유사 금융 모델의 배임·횡령·유사수신행위, 대부업법 위반 등 민·형사 상 금융사고 발생 및 위험 빈도가 높아지고 있음.
→ 비제도권 유사 금융의 전수 조사로 감시 기능 강화 필요.
- (금융위원회) 주민참여형 이익공유 모델 중 제도권 금융 모델은 '온라인투자연계금융업법'을 근거로 추진되는 '채권형 펀드'의 성공 사례가 많은데, 지금까지는 대부분 중소규모 태양광, 육상풍력이 대상이었으나, 해상풍력과 같이 대규모 사업의 경우 현행 법 상 과도한 규제로 인해 '주민참여의 한도, 중도환매, 우대금리 등'이 해소되어야 활성화 될 수 있음. → 규제 샌드박스 등 적용 검토 필요.

3. 정책금융의 대상을 '송변전시설'로 확대 혹은 신설 필요

- 해상풍력 사업의 성공에 직결되는 인프라가 송변전시설임. 정책금융의 투자 대상이 해상풍력 발전사업에만 그치고, 직·간접적으로 연계된 신·증설되는 송변전시설이 포함되지 않는다면, 해상풍력 LCOE의 상승이 불가피함. 이에 '에너지 고속도로' 뿐 아니라, 해상풍력으로 인해 '신·증설되는 송변전시설'에 대한 '국민성장펀드' 등 정책금융 확대가 필요
- 동시에 해상풍력 발전사업 이상으로 지역갈등이 심각한 '송변전시설 인근 거주 주민들'을 위한 새로운 주민참여 정부 인센티브를 추가로 확대 필요 → 햇빛/바람 연금 뿐 아니라, '계통연금'을 추가로 확대할 수 있는 기반 마련 필요

[기후투자공사 필요성에 대한 토론]

1. 1,000만 기후에너지 시민 육성을 통한 기후에너지 정책의 '분수효과'

나무가 튼튼히 자라고, 많은 과실을 함께 나누려면, 양분을 빨아들이는 그 나무의 뿌리가 가장 중요합니다. 에너지 전환도 마찬가지입니다. 나무의 뿌리는 '국민', 줄기는 '에너지 자립자원과 송·변전시설', 과실은 '안정적 햇빛바람 소득과 저렴한 전기요금, 지속가능한 산업생태계 구축'으로 비유될 수 있습니다.

지난 30~40년간 장기적이고 안정적인 에너지 전환 정책을 추진하고 있는 독일과 덴마크는 이미 전 국민의 10% 이상이 재생에너지 투자를 통해 직접적인 혜택을 얻고 있습니다. 유권자인 탄탄한 국민들의 지지로 인해 지역 균형발전, 연관 산업경쟁력 강화와 같은 효과와 더불어 정권의 변화에 따라 변하지 않는 에너지 정책 추진이 가능했습니다.

이러한 장기간 예측 가능한 일관된 기후에너지 정책은 정책금융이 장기적인 관점에서 투자하고, 시장의 수요가 늘어나 산업이 성장하고, 그 이익으로 새로운 기술개발에 투자할 수 있도록 하였고, 결국 기후에너지 산업과 투자 생태계를 건전하게 만드는 역할을 하였습니다.

그 변화는 에너지 자립자원과 송·변전시설에서 국민들이 직접적인 혜택을 얻게 만드는 것에서부터 시작되었고, 그로 인해 산업 발전과 지역 균형 발전을 이루는 '분수효과'를 만들었습니다.

지금 우리가 논의하는 기후투자공사의 필요성은 충분히 공감하나, 과연 그것이 우선적일까에 대한 의문이 남습니다. 기후투자공사 설립도 여전히 큰 시스템과 생태계를 만드는 관점이 아닌, 정권의 변화에 의존적인, 하향식 낙수효과를 기대하는, 단기적이고 일부의 문제를 해결하는 처방인 것 같습니다.

기후투자공사의 설립과 동시에 우리 국민의 20% 정도에 해당하는 1,000만 기후에너지 프로젝트에 직접 투자하고, 장기적으로 안정적인 소득을 얻을 수 있는 목표를 달성되는 것이 탄탄한 기후에너지 투자 및 산업 생태계를 구축하는 밑거름이 될 것입니다.

토론

박재훈 금융위원회 산업경제과장

녹색금융 시대 해상풍력으로 열자: 정책금융의 역할과 과제

주최

국회의원 서왕진 · 신장식 · 차규근

주한영국대사관 · 기후솔루션 · 녹색전환연구소