

2023 동아 신에너지 이노베이션 콘퍼런스

일시: 2023년 02월 23일

주최/주관: 동아일보, 채널 A

- | 기조강연** 탄소중립-녹색성장시대와 Breakthrough Korea
김상협 2050 탄소중립녹색성장위원회 공동위원장
- | 정책발표 1** 2023 정부의 에너지 산업 지원 정책과 방향
박일준 산업통상자원부 제2차관
- | 정책발표 2** 에너지 안보와 탄소중립의 필수 에너지 원자력
주한규 한국원자력연구원 원장
- | 사례발표 1** 에너지 전환의 시대, 에너지 안보의 중요성과 LNG의 역할
김일영 SK E&S 업스트림 본부장
- | 사례발표 2** 전고체 배터리, 리튬 황전지 등 미래전지 시장 및 개발동향
박성빈 LG에너지솔루션 기술전략담당
- | 사례발표 3** 소형원전(SMR), Cask 에너지 미래 신기술 개발
강홍규 두산에너지빌리티 원자력영업 상무
- | 사례발표 4** 태양광 사업 현황과 산업 육성을 위한 과제
유재열 한화솔루션/큐셀 한국사업부장

Executive Summary

에너지 안보 강화와 에너지 믹스, 신재생 에너지 확대 등 복합 위기 속에서 필요한 국내외 에너지 산업의 동향과 기업 전략을 살핌. 새로운 기술을 가진 우수 기업들의 사례와 정부의 지원정책을 소개함

key takeaway 1

탄소중립의 방향성

- 김상협 KAIST 녹색성장대학원 교수는 대한민국이 미래 산업으로 꼽히는 바이오, 기후, 디지털 분야에서 가장 앞서 나가야 하고, 선제적으로 녹색성장 및 산업을 발굴하여 포스트 코로나 시대와 탄소중립 시대를 맞이해야 한다고 주장함
- 박일준 산업통상자원부 제2차관은 원전 산업 재도약, 에너지 안보 강화, 에너지 시스템 및 거버넌스 혁신, 에너지 신성장동력화 및 수출산업화로 대표되는 2023년 이후 에너지 정책 방향과 과제를 소개함
- 주한규 한국원자력연구원 원장은 원자력은 고밀도 에너지원으로 해외 연료 의존도가 낮은 준국산 에너지원이며, 안정적이고 저비용으로 전력을 공급하여 앞으로도 에너지 안보를 강화하고 탄소 중립을 실현하는 데 필수적인 역할을 할 것이라고 설명함

key takeaway 2

에너지 전환에서의 중요 에너지원

- 김일영 SK E&S 업스트림 본부장은 에너지 전환에서 LNG가 안정적인 에너지원이 될 것으로 전망함. SK E&S는 해외 LNG 개발 사업을 진행 중이며, CCS 기술을 적용해 저탄소 LNG를 생산함. 해외 LNG 개발 사업을 지속하고 CCS 기술을 연계해 에너지 안보와 지속 가능성을 이룰 것임
- 유재열 한화솔루션/큐셀 한국사업부장은 글로벌 태양광 산업 현황과 국내 현황 및 과제를 소개함. 유럽과 중국, 미국의 태양광 사업 확대를 설명함. 한화큐셀은 미국 내 솔라허브를 구축할 계획임. 국내 신규 태양광 설치가 최근 축소되고 있는데, 태양광 확산을 위해 국내 부지 특성에 맞는 설치와 한국형 IRA와 같은 정책이 필요하다고 강조함

key takeaway 3

미래 에너지 기술

- 박성빈 LG에너지솔루션 기술전략담당은 전기차 시장 트렌드와 배터리 관련 시장 및 개발 동향을 소개함. LG에너지 솔루션의 미래 기술로는 NCMA 양극재, 고효율 음극재, 거식 전극 공정, 진단기술을 소개함. 리튬 서퍼 전지와 전 고체 전지, Baas와 Eaas 서비스를 설명함
- 강홍규 두산에너지빌리티 원자력영업 상무는 소형원전과 사용후핵연료 저장 용기의 개발 현황을 소개함. 소형원전의 필요성이 높아짐에 따라 두산에너지빌리티는 소형원전 파운드리 입지를 강화하고 사업을 확대하고자 노력 중임. 두산에너지빌리티는 사용후핵연료 저장 용기를 제작하고 납품할 뿐 아니라 설계 기술의 자립을 추진함



김상협 KAIST 녹색성장대학원 교수
탄소중립-녹색성장시대와 Breakthrough Korea

탄소중립 시대 녹색성장을 통한 신산업 전략을 위해 포스트 코로나 대한민국이 나아가야 할 방향과 국내 5대 정책 방향, 돌파구를 탐구함

(포스트 코로나, 미래강국의 기본조건)

- 1. 바이오 선진화:** 바이오·제약회사의 혁신과 기록적 성장, 의료시스템, 방역체제의 상비화, 지구화. 팬데믹의 예방과 대응 능력이 승자와 패자를 가를 것임
- 2. 기후(에너지) 선진화:** 탄소중립과 녹색성장의 본격화. 미국은 IRA 법안을 통과, 유럽은 이에 대응하기 위해 넷제로 신산업법을 추진하며 새로운 산업 정책의 시대가 열림. 2050년 탄소 중립은 194조달러(약 25경원)의 투자 기회임. 우크라이나 전쟁에도 불구하고 2022년 에너지전환 투자는 신기록을 달성함
- 3. 디지털 선진화:** 디지털을 통한 비대면 경제 확산, 물리적 세계와 가상 세계의 통합(메타버스 Big-Blur), 4차 산업혁명 가속화, AI 고도화·권력화(알파고와 폐문학습, mRNA, Climate Trace, 오픈 AI Chat GPT)가 진행되고 있음

(한국의 탄소중립 팩트)

- 1. 가중된 부담, 연평균 4.17% 감축(2018년 기준)에서 연평균 5.48%(2022년) 감축 필요:** 2021년 온실가스 배출은 전년 대비 3.5% 증가함. 2022년에는 온실가스 배출량도 늘어날 것으로 전망됨. 2030년까지 40%를 감축하기 위해서는 매년 5.48%씩 가파른 감축이 필요함(EU는 1.98%). 목표 달성과 오히려 거리가 멀어짐
- 2. 원전 발전량 감소와 한전의 전력구입비 급증:** 전기요금 총괄 원가의 80%를 차지하는 한전의 전력구입비는 일방적 탈원전정책에 따른 원전 발전량 감소로 인해 문재인 정부 5년 동안 13조원을 추가로 부담하며 적자 2배 증가의 원인이 됨

- 3. 지난 정부의 전기요금 포퓰리즘과 차기 정부로의 인상 압력 평가:** 현 탄소중립 시나리오를 그대로 추진할 경우 2050년까지 매년 4~6% 전기요금 인상 압박이 발생함. 이명박 정부에서는 녹색성장 차원에서 일곱 차례 전기료를 인상했으나 문재인 정부에서는 열 차례 인상을 요청했던 한전 사장의 토로에도 불구하고 사실상 인상되지 않았음

(탄소중립 녹색성장 시대 한국의 5대 정책 방향)

- 1. 에너지 기술혁신과 가격결정의 정치적 독립:** 기술중립의 관점에서 재생에너지와 원전의 조화를 바탕으로 전력 시스템의 혁신을 동반한 에너지믹스를 구성해야 함. 전기요금 결정 기구의 정치적 독립이 중요함
- 2. 초격차 녹색기술 혁신과 글로벌 융합 인재 양성:** 차세대 원전, 배터리, AI 스마트그리드, 탄소처리기술 및 한국형 재생에너지 산업 등 녹색기술의 획기적 발전을 위한 R&D 체계의 고도화, 산업계와의 파트너십을 통한 탄소중립형 新성장동력 창출, 전문성을 가진 글로벌 인재 육성이 필요함
- 3. 녹색금융 본격화와 투자자본 유입 확대:** 중소기업형 지원 및 녹색전환 지원책, 그린워싱 방지책, 민간주도의 사전 사후 검증 제도 검토 개발이 필요함
- 4. ‘기후에너지동맹(Green Growth Alliance)’, 글로벌 협력체제 강화:** 해외 감축 구현과 글로벌 포괄적 전략동맹을 추진해야 함. 미국 FMC와 한국 GGGI 상호가입 추진을 추천함
- 5. 탄소중립-녹색성장 거버넌스의 전략적 강화:** 국가 최고 리더십 차원의 통합적 기후에너지 거버넌스 필요함. 지방정부의 주체적 활동을 적극 뒷받침해야 함. 산업계와의 전략적 파트너십, 초당적 협력체제 구축 또한 필수적임



박일준 산업통상자원부 제2차관
2023 정부의 에너지 산업 지원 정책과 방향

2022년 새 정부 출범 후, 정부는 에너지 정책 방향을 재정립하여 안정적 전력 수급과 원전, 재생에너지, 에너지효율 등 에너지 산업의 생태계 강화 및 탄소중립을 위한 노력을 추진함

(정부의 2023년 정책과제)

저물어가는 탄소 시대를 뒤로하고 원전과 재생에너지의 균형을 잡는 방향으로 2030~2036년 계획을 세워갈 것임

1. 원전 산업 재도약 본격화

- a. 수출 성과의 창출 및 시장확대 총력 지원: 전략적 협력 채널 구축 - 폴란드(사업타당성 조사 조기 완료), 체코(산업·에너지·문화 등 패키지 협력)외에도 필리핀, 영국, 튀르키예, UAE 등과 협력 중
- b. 원전 생태계 완전 정상화: 신한울 3,4호기 등 신규원전 신속 건설 추진 예정임. 23~25년 매년 1기의 원전이 준공되도록 공전관리에 만전함. 전년 대비 1.1조원 증가한 3.5조원의 일감을 공급할 것임
- c. 원전 혁신기술 개발 지원 확대: 혁신형 SMR(소형모듈 원전) 전담사업단 출범 및 혁신형 SMR 개발을 본격 개시함. 원전 안전성 향상 및 핵심 부품·기자재 혁신기술 개발 지원할 것임
- d. 고준위 방폐물 관리 역량 강화 및 운전 조속히 추진: 고준위 방폐물 관리의 근원적 해결을 위한 특별법을 마련 중에 있음

2. 흔들림 없는 에너지 안보 강화

- a. 에너지 및 핵심광물 공급망 확충: 석유, 가스 비축 용량 대폭 확충할 것임. 10대 전략(반도체, 배터리, 전기차 등) 핵심광물 개발·확보에 노력할 것임

- b. 원전과 재생에너지의 동반 확대: 가장 잠재력이 큰 해상풍력을 기반으로 아태지역 해상풍력 허브로 도약할 것임

3. 에너지 시스템 혁신

- a. 에너지 저소비, 고효율 구조로의 전환: 에너지이용합리화법 개정으로 효율관리 제도화 등 법적 기반을 강화해서 정부가 정책을 통해 개인 스스로 효율을 높일 수 있는 노력을 할 수 있도록 할 것임
- b. 공정한 시장구조 및 에너지 거버넌스 확립: 요금결정의 독립성·전문성 확보를 위한 전기위원회 확대를 개편하고, 발전원별 시장 다원화, 경쟁촉진을 위한 시장제도를 개편할 것임. 또한 전력 생산과 수요 지역 불일치 완화를 위해 분산에너지 종합대책을 마련할 것임 → 산업부에서 연구용역 진행 중임

4. 에너지 신성장동력화 및 수출산업화

수소, 해상풍력, CCUS, 고효율 기자재, 스토리지, 바이오 에너지를 국내 문제뿐만 아니고 새로운 성장 동력으로 삼기 위해 국제적인 노력을 할 예정임



주한규 한국원자력연구원 원장
에너지 안보와 탄소중립의 필수 에너지 원자력

원자력은 높은 안전성과 사용 후 핵연료의 안전한 처리 가능성이 입증됨. 우리나라와 같이 자원이 부족한 지역에서 에너지 안보를 강화하고 전기 및 가스 요금을 낮추는 필수적인 에너지원임. 또한 미래의 탄소 중립 시대를 위해 중요한 무탄소 저비용 에너지원으로서 안정적으로 풍부한 전력을 공급할 수 있으며, 수소 생산에 효과적으로 사용될 수 있음

(원자력의 경제성)

2021년 하반기부터 발전 연료비가 급등하기 시작함. 2022년 기준 구입단가(원/kWh 단위)는 원자력 52원, 석탄 159원(3.0배), LNG 202원(3.9배)임

(원자력의 에너지 안보성)

원자력은 유가 및 가스 가격 등락과 무관함. 우라늄(235) 1kg으로 1GW 발전소는 하루동안 발전이 가능함. 연료 원가 등락에 따른 발전 원가 영향에 둔감하며 장기분 저장 용이하기 때문에 에너지 안보 증진에 기여함. 현재 기술로 1GW LNG 발전연료 1년 치는 약 100만㎡ 면적에 저장 가능함. 117만 톤 LNG 저장 가능한 면적임

(원자력의 안전성)

원자력의 생명 안전성은 오랜 가동이력으로 입증됨. 체르노빌 사고 한 건에서 43명이 사망 함. 0.5명/조 kWh(=0.0043명/GWy) 수준의 안전성이 확보됨. 또한 내진 설계 기준보다 강한 지진을 견뎌낸 사례가 다수임. 동일본 대지진 당시 일본 동해안 5개 원전 부지 원전 모두 안전하게 정지 함. 후쿠시마 제1발전소만 침수로 인한 비상 발전기 불능으로 사고가 났음

(사용후핵연료 안전 처분)

현재 기술로도 사용후핵연료 안전하게 처분할 수 있음. 부식 저항성이 우수한 5cm 두께 구리 용기 내에 강력 방사재인 벤토나이트 점토를 채우고 산소와 지하수 결핍

환경인 500m 지하 암반에 매립함. 핀란드 Onkalo 처분장은 2025년 운영 예정으로 건설 중임

(세계 원전 확대 전망)

세계 원전 건설 현황은 55기가 건설 중, 95기가 계획 추진 중, 340기가 건설 검토 중임. 세계 핵발전 용량은 2050년까지 개도국에서는 400GW, 선진국에서는 200GW 증가할 예정임

(재생에너지 확대의 가능성과 한계)

21년 태양광 설비 증가량은 8차 전기본 목표 대비 103% 초과 달성했으나 한국의 태양광 이용률은 15.4%로 미국(23.6%)과 스페인(22.9%)에 비해 낮은 수준임. 풍력 또한 우리나라의 좋지 않은 요건으로 단가가 비쌘. 세계 최대 해상풍력 단지 평균 풍속이 초속 9~10m이지만, 우리나라의 신안 앞바다는 6~7m 정도임. 비교했을 때 풍속비는 79%, 발전량비는 47% 차이 남. 또한 태양광과 풍력 간헐성 보완에 필요한 ESS(에너지저장장치) 비용은 2025년 예상단가 362\$/kWh 수준으로 높음

(원자력 수소의 필요성)

수소를 전기분해로 생산하는 데 있어서 원전을 사용하게 되면 재생에너지보다 최소한 절반 이하로 수소를 싸게 생산할 수 있음. 또한 고체산화물 셀을 사용한 고온 증기 수전해 기술을 통해 일부 열 에너지를 사용해서 효율을 높이면 가격이 더 낮아짐

(우리나라 SMR 개발)

전기출력 300MW 이하로 공장을 제작 후 수송 설치 가능한 소형 원자로인 소형모듈원자로(SMR)는 손상 가능성이 극소인 신개념 연료, 피동 냉각 계통 사용, 계통 단순화, 일체화 기술 도입뿐만 아니라 고온열 제공 또한 가능해서 용도 또한 다변화됨



김일영 SK E&S 업스트림 본부장

에너지 전환의 시대, 에너지 안보의 중요성과 LNG의 역할

(석유 가스 자원개발)

한국의 석유 가스 자원 개발률은 11%임. 국내 소비 석유 가스의 90%가 국제 에너지 시장의 유가 변동 리스크에 노출됨. 따라서 에너지 안보 측면에서 취약함. 앞으로 자원 개발률은 10% 이하로 하락할 것임. 해외 석유 개발 사업의 성공을 위해 세 가지가 중요함. (1) 에너지 시장 사이클과 펀더멘탈에 대한 정확한 이해 (2) 일관된 전략과 정책 (3) 과감한 결정 능력임. 투자 사이클이 길어 민간 기업의 어려움이 있음. 공기업 주관의 투자가 필요함

(에너지 전환에서 에너지 안보의 중요성)

무탄소 에너지의 중요도가 높아지고 있지만, 전환 기간에 안정적인 에너지 공급이 가능한 석유 가스 또한 중요함. 그 중 LNG가 전환 기간에 안정적인 에너지원이 되리라 전망함

(SK E&S 해외 LNG 개발 현황)

2012년부터 해외 LNG 개발 사업을 추진 중임. 호주 바로사 가스전에 참여해 사업을 진행함. 성공적인 탐사 평가 단계를 거쳐 2021년부터 LNG 생산을 목표로 진행함. 2014년에 미국으로 진출해, 국내로 LNG를 도입 중임. 그 외 호주와 동티모르에서 LNG 생산을 노력 중임

(LNG와 CCS 기술)

에너지 안보와 에너지 전환을 달성하기 위해 SK E&S는 CCS(탄소저장) 기술을 적용해 저탄소 LNG를 생산함. 2021년 인수한 동티모르의 BU 가스전이 곧 고갈됨. 고갈된 가스선과 기존의 생산 설비를 CCS 설비로 전환해 바로사 가스전에서 발생하는 이산화탄소를 포집하고, 영구히 저장 및 처리할 계획임. 신규 CCS 건설에 비해

경제적으로 우수하고 상용화 시점을 앞당길 수 있음. 바로사 가스전에서 생산된 저탄소 LNG를 국내로 도입하고, 이를 개질해 무탄소 에너지인 수소를 생산할 것임. 불가피하게 포집이 어려운 연소 이산화탄소는 탄소 배출권을 통해 상쇄할 것임

(추가 CCS 사업)

SK E&S는 2021년부터 LNG 발전용 이산화탄소 포집 기술 실증사업을 추진 중임. 2022년 호주에서 해상 이산화탄소 저장 탐사광구를 획득함. 2022년 미국 바이오 에탄올 CCS 사업에 참여함

(SK E&S LNG 사업 방향성)

해외 LNG 개발 사업을 지속해 국내에 안정적인 에너지를 공급할 것임. CCS 기술을 연계해 LNG 사업의 친환경성과 지속가능성을 확보해 에너지 안보와 에너지 지속 가능성을 이룰 것임. CCS 기술은 이산화탄소 직접 감축을 위한 가장 현실적인 방법임



박성빈 LG에너지솔루션 기술전략담당 전고체 배터리, 리튬 황전지 등 미래전지 시장 및 개발동향

(LG 에너지 솔루션)

2022년 LG 화학으로부터 분사함. 생산시설은 한국, 미국, 폴란드, 중국에 위치함. 매출은 작년 기준 25.6조이며 자동차전지, 소형전지, ESS전지 등 다양한 포트폴리오를 가짐. LG 에너지 솔루션은 국내 배터리 업계 최초로 RE100에 가입함

(전기차 시장 트렌드)

초기 전기차 시장은 규제와 정책에 의해 주도됨. 지금은 고객 주도형 시장으로 전환되고 있음. 글로벌 경기 침체와 공급망 문제가 남았지만, EV 시장은 계속해서 성장할 것임. 시장이 요구하는 성능은 급속충전, 가격, 운행거리, 안전임. 프리미엄과 메인스트림으로 나뉘어 요구됨. LG 에너지 솔루션은 하이니켈 양극재, 실리콘 베이스 음극재, 건식 전극, 스마트 팩토리, 진단 기술을 중점으로 함. 향후 리튬이온 배터리를 대체할 수 있는 에너지원으로는 리튬 서퍼 전지와 전고체 전지임

(엔솔의 미래 기술)

- (1) **NCMA 양극재:** NCM 양극재와 NCA 양극재의 장점을 최적화한 제품으로 높은 에너지 밀도에서 안정성을 확보할 수 있음
 - (2) **고효율 음극재:** 실리콘 음극을 적용해 급속 충전에도 움을 줌. 실리콘의 단점을 해결하기 위해 프리도핑, 신규 바인더 및 도전재를 적용함
 - (3) **건식 전극 공정:** 유기 용매를 사용하지 않는 전극 공정으로, 전극을 두껍게 만들어 에너지 밀도를 높이고 가격 경쟁력을 확보함
 - (4) **진단 기술:** 인공지능을 활용해 제품 출하 시 양품을 빠르게 선별하고 배터리의 잔존 가치를 측정함
- *NCMA: 니켈, 코발트, 망간, 알루미늄

(새로운 배터리)

- (1) **리튬 서퍼 전지:** 무게당 에너지 밀도가 높아 경량화가 가능하고 가격 경쟁력이 높음. 실제 2020년 LG에너지솔루션은 리튬 서퍼 전지를 활용해 고고도 무인 비행에 성공함. 2030년 이내 양산이 가능할 것으로 기대하고 있음
- (2) **전고체 전지:** 전고체 전지는 안정성과 에너지 밀도가 높음. 고분자계 전고체는 개면의 박리가 덜해 외부 가압 없이 정상 작동을 할 수 있음. 분리막 역할과 얇은 두께가 가능함. 누액이 없고 불을 직접 가해도 타지 않음. 황화물계 전고체는 계면에서의 박리가 있을 수 있어 외부 가압이 필요함. 가압을 최소화할 방향을 찾는 중임. 고에너지 밀도를 구현할 수 있음

(신시장)

- (1) **BaaS(Battery as a Service):** 데이터 기반 서비스로의 사업영역을 확대함. 클라우드로 데이터를 전송받아 사용자의 배터리 사용을 분석해 가이드를 제공함
- (2) **Eaas(Energy as a Service):** 신재생에너지 사용 증가에 따른 전력망 효율성 향상을 위한 솔루션을 제공함

(EV 시장의 성장)

EV의 시장 점유율은 지속적으로 증가할 것임. 내연기관보다 가격이 비싸지만 급속 충전이 가능하고 400~500km의 운행 거리와 안정적인 승차감을 가지며, 급가속이 가능하다는 장점이 있음. 궁극적으로 자율주행이 적용돼 EV 시장은 더 큰 가치 창출을 할 것임. LG 에너지 솔루션은 이를 위해 배터리의 가격을 낮추고 성능을 확보하도록 노력할 것임



강홍규 두산에너지빌리티 원자력영업 상무 소형원전(SMR), Cask 에너지 미래 신기술 개발

(두산에너지빌리티)

두산에너지빌리티는 원자로를 만들어 세계 각국에 납품함. 1980년대부터 원전기기 제작에 참여했으며, 원자로와 증기발생기를 포함한 원전 핵심 기기를 주단 소재부터 최종 시험까지 일괄 생산함. 34대 원자로와 124대 증기발생기를 한국, 중국, 미국, UAE 등에 공급함

(소형원전 개발 현황)

- **세계 에너지 시장 동향:** 에너지 시장에서 전기수요가 증가하고 환경 규제가 강화됨에 따라 안정적인 청정에너지원으로서 원전 시장이 점점 확대될 것임. 미국은 원자력을 청정에너지로 평가해 세제 혜택을 강화함. 유럽은 EU 탄소노미의 녹색분류체계에 원전을 포함했고, 한국은 K-탄소노미에 원전을 포함하고 SMART, i-SMR을 개발 중임. 원자력이 확대되는 상황에서 소형원전(SMR)이 대두될 것임
- **소형원전의 필요성:** 소형원전은 모듈당 300MWe 이하의 무탄소 발전이 가능하고 수소 생산, 공정열 이용 등 다양한 분야에 활용할 수 있음. 소형원전은 노후 화력발전소를 대체하는 과정에서 초기 건설 비용을 줄임. 소형원전은 사고 시 안정성이 높으며 모듈화로 공기 단축 및 건설비를 절감함. 수소 생산, 오지 활용, 선박 등 다양한 용도 사용이 가능하고 재생에너지의 저출력을 보완할 수 있음. 세계적으로 70여 개 업체가 다양한 SMR 노형을 개발 중임
- **소형원전 파운드리 비전:** 두산에너지빌리티는 소형원전 파운드리 입지를 강화하고 사업을 확대할 것임. Fabless 개발사가 개발한 설계 기술을 두산에너지빌리티가 제작해 납품하는 협력 관계를 구축할 것임. 해외 선진 소형원전 개발사가 추진하는 사업에 참여하고 국

내 공급망을 이용해 소형원전 제작 생태계를 구축할 것임. 소형원전 제작을 위해 첨단 제작 기술 개발, 전용 제작 설비 투자, 공장 시설 확충 등을 추진할 것임. 소형원전 사업을 통해 탄소중립 목표를 달성하고 에너지 안보를 강화하며, 협력사들과 동반성장하고 국내 일자리를 창출할 것임

(사용후핵연료 저장 용기 개발 현황)

사용 후 핵연료는 습식 저장 시설에 보관하고, 궁극적으로 심층 처분 방식을 활용해 영구 처분함. 그 과정에서 중간 저장이 필요한데, 이때 이용되는 것이 사용후핵연료 저장 용기(Cask, 캐스크)임. 두산에너지빌리티는 국내 원전 소내 운반용 KSC-4를 시작으로, 일본의 동경전력과 캐스크 공급 계약을 체결하고 미국의 TMI 원전에 캐스크를 수출함. 두산에너지빌리티는 캐스크를 제작하고 납품할 뿐 아니라 설계 기술의 자립을 추진함. 2015년 해외 기술 협력사인 NAC와 기술 협력으로 국산화 모델인 DSS-21을 개발함. 국내 핵연료에 최적화된 고유 모델을 개발해 미국 원자력규제위원회(NRC) 설계인증을 취득함. 국내 원전 환경 및 제작을 고려해 최적화되고 검증된 설계 기술을 개발하고 안전성을 강화함. 다수 국내 협력사와 함께 캐스트 사업을 수행해 원전 산업 생태계의 회복에 기여함



유재열 한화솔루션/큐셀 한국사업부장 태양광 사업 현황과 산업 육성을 위한 과제

(태양광 산업)

태양광 산업의 밸류체인은 ‘폴리실리콘-잉곳-웨이퍼-셀-모듈’임. 2008년 국내 상업 운전이 처음 시작됨. 태양광은 국내에서 약 15년밖에 되지 않은 기술로 미성숙한 산업임. 앞으로의 발전 가능성이 상대적으로 높음

설할 계획임. ‘폴리실리콘-잉곳-웨이퍼-셀-모듈’을 모두 미국 내 생산할 계획이고 투자를 진행 중임. 미국 솔라허브 구축의 장점으로서는 (1) IRA 보조금 제도 (2) 큰 시장 (3) 높은 ASP(평균판매가격)로 좋은 마진율임. 한화큐셀은 프리미엄 시장인 루프탑 위주로 전개하고 있음

(글로벌 태양광 보급 및 정책 현황)

전 세계에서 전력 투자의 50% 내외가 태양광을 비롯한 재생에너지에 집중됨. 태양광은 2021년 150GW 이상, 2022년 260~280GW가 설치됐으며, 태양광이 재생에너지 중 주요 에너지원으로 자리 잡음

(국내 태양광 보급 현황)

국내 신규 태양광 설치는 최근 축소되고 있음. 10차 전기수급기본계획 이행을 위해 매년 3~4GW 규모의 태양광 보급이 필요하기에, 보급 정책의 혁신 및 제도 개선이 필요함. 국내 태양광 보급을 확대해야 하는 이유로는 (1) RE100 이행 (2) 에너지 안보 (3) 무역수지 적자 완화임. 에너지 수입 비용의 증가로 200억 달러 이상의 무역수지 적자가 발생함. 자국 내 에너지 생산을 통해 완화할 수 있음

- 유럽: 2022년 REPowerEU를 발표함. 에너지를 청정 에너지로 전환하고 태양광 설치를 확대하겠다고 발표함. 유럽은 러시아에 대한 의존도가 높았는데, 태양광 설치를 진행하니 중국에 대한 의존도가 올라감. 이에 따라 자국 내 산업을 키우기 위해 노력하고 있고 미국의 IRA와 같은 법안이 유럽에서도 시행될 것으로 예상됨

(국내 태양광 보급 확대 과제)

국내 부지 특성에 태양광 확산이 필요함. 농사와 발전을 겸업해 영농형 태양광 설치가 가능함. 현재 지속적으로 감소하고 있는 농지 면적을 늘릴 수 있을 것임. 아파트 입면 등에 태양광을 설치할 수 있음. 국내에 많은 유휴부지와 방음벽, 방음 터널, 농수로 등을 이용할 수 있음. 현재 중국이 태양광 산업의 거의 모든 밸류체인을 잡고 있어 국내 경쟁이 떨어지고 있음. 국내에도 미국의 IRA와 같은 정책이 필요함

- 중국: 전 세계 태양광 시장의 반을 차지함. 급속도로 증가하는 중국의 에너지 소비량을 원자력과 태양광으로 충당하고 있음. 올해 신규 설치 목표가 160~180GW인데, 국내 작년 설치량이 3GW인 것과 비교하면 매우 큰 시장임

- 미국: 인플레이션 감축법(IRA)이 통과하며 중국을 비롯한 외부 의존도를 줄이고 자국 내 밸류체인을 구축하고자 함. 꾸준히 태양광 시장이 커지고 있음

(미국 솔라허브 구축 계획)

한화큐셀은 미국 내 솔라허브 구축을 발표함. 미국은 태양광 시장 규모가 급속도로 커지고 있고 루프탑 시장이 큼. 한화큐셀은 미국 내 모듈 공장을 8GW 이상 신규 증