

2021. 7. 5



▲ 유틸리티/철강

Analyst 문경원, CFA

02. 6454-4881

kyeongwon.moon@meritz.co.kr

Overweight

유틸리티

원자력, 무엇이든 물어보세요

- ✓ 한미정상회담 등 최근 원전 관련 다양한 이벤트들이 발생
- ✓ 이집트, 체코 수주 유력한 가운데 이라크 등 신규 대규모 프로젝트도 기대
- ✓ EU 원전 정책은 다소 암초를 맞이, 미국은 연내 원자력 지원책 구체화 기대
- ✓ SMR은 상용화까지는 멀지만, 주가 측면에서는 여전히 유의미한 변수
- ✓ 원전 해체 시장은 신규 건설의 10~20% 규모지만 긍정적 모멘텀

하루가 다르게 변하는 원자력 산업, 그 간에 무슨 일이 있었을까

당사는 5월 25일 'Nuclear Launch Detected' 자료를 통해 원자력 산업의 다양한 이슈에 대해 소개한 바 있다. 이후 한미정상회담, 신규 프로젝트, EU Taxonomy 관련 연구 결과 발표 등 다양한 이벤트들이 발생했다. 해당 이벤트들에 대한 해석 및 정리가 필요한 시점이다.

높아지는 수주 기대감, 선진국 정책 방향은 다소 혼란

이전 자료에 서술했듯 이집트와 체코 프로젝트의 수주 가능성은 여전히 높다고 판단한다. 특히 이집트 엘다바 프로젝트는 2021년 하반기 내 구체화될 가능성이 높다. 최근에는 이라크 정부에서 원자력 발전소 8기를 짓는 대규모 프로젝트에 대한 계획을 밝혔는데, 수주 시 국내 원자력 산업을 뒤흔들 수 있는 큰 규모이다.

한편 선진국의 원자력 정책 방향에는 다소 혼란스러운 뉴스들이 나오고 있다. 유럽에서는 영국, 독일 등이 원자력에 부정적인 입장을 발표한 반면, 미국에서는 2차 인프라 정책 추진과 함께 원자력 산업에 대한 지원책도 제안되고 있기 때문이다. 연말로 갈수록 정책 방향은 구체화될 전망이다. 당사에서는 최근 맞이한 암초들도 불구하고 EU Taxonomy 등 관련 정책 결정이 원자력에 호의적인 방향으로 이루어질 것으로 생각하고 있다.

아직 이른 SMR, 해체 시장은 새로운 활력소

SMR은 당장 실적에 기여할 수 있는 기술은 아니다. 하지만 그 확장성을 감안했을 때 중장기적으로 거대한 변화를 가져올 수 있는 기술임에는 분명하다. 주가 측면에서는 유의미한 변수가 될 수 있다. 한편 2023년부터 국내 원전 해체 시장이 개화된다. 신규 건설 시장에 비교하면 그 규모는 10~20% 수준으로 예상되지만, 어찌됐든 새로운 사업이 시작된다는 점에서 원자력 산업 내 긍정적인 모멘텀이다.

Q1. 수주 가능한 원자력 프로젝트를 정리하자면?

개도국에서 활발한 원전 프로젝트

각종 원전 프로젝트 수주 가능성은 최근 주가 상승의 직접적인 단초를 제공하고 있다. 원자력 시장 전체의 방향성과 별개로 당장의 안정적 기저발전이 필요한 일부 개도국에서는 원전 프로젝트를 진행 중이며, 지난 몇 달 사이에도 이라크 등 새로운 프로젝트 진행 사실이 알려졌다.

이집트, 체코, 이라크, 사우디 등에 주목

이 중 많은 프로젝트가 2022~2023년 사업자 선정을 앞두고 있다. 한국이 가지적 으로 바라볼 수 있는 프로젝트는 이집트와 체코 프로젝트이다. 이집트 엘다바 프로젝트는 2021년 하반기 수주가 유력시되며, 2023년 우선협상 대상자가 선정되는 체코 두코바니 역시 한국의 수주 가능성이 높다. 이외 대규모 프로젝트는 사우디, 폴란드, 이라크가 있다. 미국이 이미 FEED 수주를 받은 폴란드 프로젝트를 제외하면 사우디 및 이라크 프로젝트에 대한 기대감은 유효하다고 판단된다.

표1 한국 수주 가능성이 제기되고 있는 해외 원자력 발전 프로젝트 정리

| 국가 | 사업자 선정 시기 | 규모 | 수주 가능성 | 내용 |
|----------|------------|------------|--------|---|
| 이집트 | 2021년 하반기 | 1기 가량 (추정) | 상 | <ul style="list-style-type: none"> 2028년 상업 운전 목표로 2022년 착공. 총 4개의 발전소 건설 러시아 Rosatom이 이미 수주한 바 있으나 2차측 분야(터빈건물, 옥외 시설물 등)의 EPC를 Rosatom으로부터 2차 수주하기 위해 한국수력원자력이 노력 중 한국 컨소시엄(한수원, 두산중공업, 한전기술, 현대건설)이 받아들 수 있는 수주 규모는 발전소 1기 혹은 그 미만일 것으로 판단(메리츠증권 추정) |
| 폴란드 | 2022년 | 6기 | 하 | <ul style="list-style-type: none"> 2040년까지 6기(6~9GW, 44조원)를 건설. 1호기는 2026년 착공, 2033년 가동 예정 건설 비용 절감을 위해 6개 원전(2개 사이트)에 단일 기술을 적용할 계획 2021년 6월 미국 Westinghouse는 AP1000 기반 FEED 수주를 공식화. 본 사업도 미국이 수주할 가능성 높은 상황(일부 국내 기자재 업체 수혜 가능) |
| 체코 | 2023년 | 1~2기 | 상 | <ul style="list-style-type: none"> 두코바니(Dukovany) 지역에 1,200MW급 원전 1~2기를 건설 추진 2029년 착공, 2035년 가동 목표. 2022년 본입찰 절차 진행, 2023년 우선협상 대상자 선정. 2021년 10월 총선 이후 입찰 본격화. 선거 결과에 따라 입찰 대상 바뀔 수 있음 중국, 러시아가 입찰에서 배제된 상황에서 미국, 프랑스, 한국이 경쟁. 한국은 미국과는 개별적으로 입찰 예정 체코는 원전 발전 비중을 현 30%대에서 최대 2040년 58%까지 확대 계획. 이를 위해 한국 등과 SMR 사업 기술 협력 추진 중 |
| 사우디 아라비아 | 2023년 | 2기 | 중 | <ul style="list-style-type: none"> 1,200~1,600MW급 규모의 신규 원전 2기 건설 2025년 착공 목표. 2022년 본입찰, 2023년 최종사업자 선정 기대 한국전력이 2018년 예비 사업자로 선정. 이후 본입찰이 지연되는 중 미국-사우디 간 관계(사우디가 IAEA 추가의정서에 가입하느냐)가 원전 수주 가능성의 주요 포인트 |
| 이라크 | 2023년 (추정) | 8기 | 중 | <ul style="list-style-type: none"> 2030년까지 44조원 투자하여 총 8기(11GW) 건설 예정. 심각한 전력난을 해결하기 위함 한국전력, 러시아 Rosatom 등과 함께 건설 협의 진행 중이라고 알려짐 |
| 루마니아 | 2023년 (추정) | 2기 | 중 | <ul style="list-style-type: none"> 2030년, 2031년에 가동 예정인 체르나보다(Cernavoda) 3,4호기는 미국이 수주 가능성 높음. 프랑스도 경쟁 중 한국전력은 체르나보다 원전 삼중수소제거설비(TRF) 입찰 계획 |
| 불가리아 | 불명확 | 1~2기 | 하 | <ul style="list-style-type: none"> Kozloduy 지역에 1~2기의 원자로 건설 계획. 러시아 수주 유력 미국 Nuscale과 함께 SMR 설치 관련 MOU 체결 |
| 영국 | 불명확 | 3기 | 하 | <ul style="list-style-type: none"> 2025년까지 21조 7,000억 원을 투입해 3GW 규모의 원전 3기를 짓는 프로젝트 사업권자였던 일본 도시바가 무어사이드 원전 사업을 위해 설립한 자회사 뉴젠을 청산해 2018년 사업이 중단 프랑스 EDF 등의 주도로 다시 프로젝트가 재개될 가능성 제기. 한전은 다시 협상을 거쳐 2024년까지 사업권을 확보한다는 목표 |

자료: 메리츠증권 리서치센터

Q2. 한미 원전수출협력 형태는?

원전 수출 협력 중 한국의 역할은
시공 및 설계

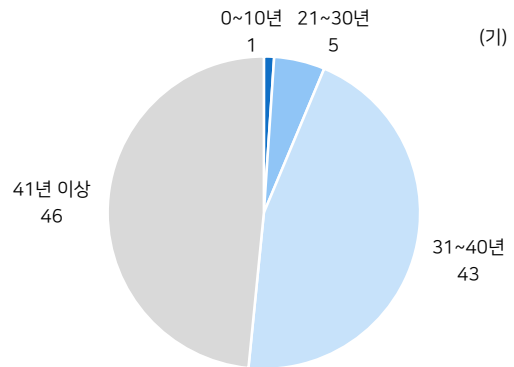
앞서 언급한 원전 수주에 대한 기대감이 더욱 큰 이유는 5월 한미정상회담에서 원전수출협력에 대한 언급이 있었기 때문이다. 현 상태에서 원전수출협력이 어떤 형태로, 어느 프로젝트부터 이루어질 지는 정해진 바 없다. 다만 최근까지 신규 원전을 건설 해오고 있는 한국이 시공을 담당하고, 미국이 운영 및 유지보수를 맡는 방안이 유력하다. 참고로 미국은 최근 20년 동안 신규 원전 준공 경험이 1기밖에 없다. 다만 일부 기자재 생산을 미국 업체가 생산하는 그림은 그려볼 수 있다. UAE 바라카 프로젝트의 건설 및 설계는 한국전력이 주도했으나 주요 기자재(냉각재 펌프 등)를 미국 웨스팅하우스가 공급했다.

표2 원전 수출 국가 비교

| | 러시아 | 프랑스 | 미국 | 한국 | 중국 |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 원자로 최초 가동 시기 | 1972 | 1977 | 1958 | 1978 | 1994 |
| 가동 원자로 수 | 23 | 58 | 60 | 20 | 36 |
| 대표 모델 | VVER-1200 | EPR | AP-1000 | APR 1400 | HPR 1000 |
| 대표 프로젝트의 공기, 가격 | Lenin 2-1 113개월, 75억달러 | Taishan 1 101개월, 75억 달러 | Haiyang 1 107개월, 61억달러 | Barakah 1 68개월, 51억 달러 | Fuding 5 65개월, 48~70억달러 |

자료: 메리츠증권 리서치센터

그림1 미국 내 원자력 발전소 나이(가동기간)



자료: IAEA, 메리츠증권 리서치센터

Q3. 선진국의 원자력 정책 방향은? (EU Taxonomy 등...)

일부 반대를 맞이하고 있는
원자력의 친환경 에너지로의 분류

이전 자료를 통해 선진국들의 원자력 정책 변화를 소개한 바 있다. 대표적으로 EU는 EU Taxonomy의 후속 위임법률을 통해 연내 원자력 및 가스의 분류를 확정 지을 예정이다. 그런데 5월 이후 원자력의 친환경에너지로의 분류는 암초를 맞이했다. EU 소속은 아니지만, 영국이 Green Taxonomy 분류에서 원자력을 제외하겠다고 밝힌 바에 이어, 독일, 오스트리아, 덴마크, 스페인 등의 국가는 원자력의 친환경 에너지 편입을 반대하는 서한을 발표하기도 했다(원자력을 지지하는 국가는 프랑스 및 동유럽 국가들이다).

과학적 분석 결과는 긍정적

그러나 EU Taxonomy는 정치적 이해관계가 아닌 과학적 분석을 근거로 내려질 전망이다. 이런 측면에서 원자력을 친환경 발전으로 분류할 가능성은 여전히 긍정적이다. EU Taxonomy를 뒷받침하기 위한 유럽의회 산하 JRC 연구보고서는 3월 원자력이 재생에너지와 환경에 미치는 영향이 큰 차이가 없다는 결론을 내렸다. 이에 이어 6월 말 JRC 보고서에 대한 검토 용역을 담당한 Article 31 Group과 SCHEER가 각각 긍정적, 중립적 결론을 내렸다. 중립적인 입장을 밝힌 SCHEER의 경우 전반적인 결론에는 동의하면서도 원자력 폐기물이 미치는 영향에 대해 추가적인 조사가 필요하다는 점을 지적했다. 유럽의회는 두 전문가 그룹의 의견을 검토하여, 연 내(10월 이전으로 예상) 결론을 내릴 예정이다.

미국 인프라 정책에
원자력 지원책 포함 예정

미국에서도 원자력 산업에 긍정적인 뉴스가 나오고 있다. 미국에서는 1.2조 달러 규모의 초당적 1차 인프라 법안에 대한 합의가 이루어진 이후, 민주당 주도의 2차 인프라 법안에 대한 논의가 최근 시작되었다. 연말까지 통과를 목표로 하고 있는 2차 인프라 법안의 구성은 논의 진행 방향에 따라 달라질 수 있겠으나, 원자력 지원책 추진은 여러 이해관계자들의 공통 분모인 것처럼 보인다.

McCarthy 백악관 기후보좌관은 2차 인프라 법안에 원자력을 포함한 친환경 에너지 발전 비중을 2035년까지 100%로 늘리는 Clean Energy Standard를 포함시켜야 한다고 언급했다. 또한 인프라 법안의 Casting Vote 역할을 하는 Joe Manchin은 최근 인프라 법안 내 포함될 에너지 정책을 몇 가지 제안했는데, 여기에 SMR 지원, 민간 원자력 발전소에 대한 세제 혜택 등의 내용이 포함되어 있다.

표3 유럽의회 산하 JRC의 원자력 리포트 결론 중 일부 발췌(2021년 3월)

| 원문 | 번역 |
|---|--|
| The analyses did not reveal any science-based evidence that nuclear energy does more harm to human health or to the environment than other electricity production technologies already included in the Taxonomy as activities supporting climate change mitigation | 연구는 원자력이 (기후 변화 대응을 위해 유럽 Taxonomy에 포함된) 다른 발전원과 비교하여 인간의 건강이나 환경에 악영향을 준다는 어떠한 과학적인 증거도 밝혀내지 못했다 |
| The comparison of impacts of various electricity generation technologies on human health and the environment "shows that the impacts of nuclear energy are mostly comparable with hydropower and the renewables, with regard to non-radiological effects". | 인간의 몸과 환경에 미치는 영향을 다양한 발전원과 비교한 결과, 방사능 이외의 측면에서는 원자력 에너지는 수력과 재생에너지와 가장 비슷하다 |
| Presently, there is broad scientific and technical consensus that disposal of high-level, long-lived radioactive waste in deep geologic formations is, at the state of today's knowledge, considered as an appropriate and safe mean of isolating it from the biosphere for very long time scales | 현재 지식 수준에서는, 고농도의 방사능 폐기물을 깊은 지층에 묻는 것이 그것을 초장기적으로 생물권에서 분리하기 위한 적절하고 안전한 방법이라는 과학, 기술적인 합의가 이루어져 있다 |
| Related analyses demonstrate that appropriate measures to prevent the occurrence of the potentially harmful impacts or mitigate their consequences can be implemented using existing technology at reasonable costs | 관련된 분석들은 원자력 발전의 잠재적 위험 발생을 예방하거나 그 결과를 제거하기 위해 이미 존재하고 있는 기술을 통해 합리적인 비용으로 적절한 방법들을 실행할 수 있다는 점을 보여준다 |

자료: 유럽의회, 메리츠증권 리서치센터

Q4. 기업별 수혜 정도는?

수익성이 뛰어난 원전 사업

대표적인 원자력 관련 기업에는 한전기술, 한전KPS, 두산중공업 등이 있다. 발전소 1기 당 한전기술은 2,500~3,000억원, 두산중공업은 1~1.5조원 수준의 수주가 발생하는 것으로 추정되고, 이를 건설 혹은 제작기간에 걸쳐 진행률 기준으로 인식을 하게 된다. 한전KPS의 경우 1기 당 150~200억원 수준의 정비 매출이 완공 이후 매년 발생하게 된다. 진입장벽이 높은 원전 사업의 특성 상 마진율은 각 기업의 전사 마진을 상회할 것으로 추측된다.

Q5. SMR 어떻게 봐야 하나?

상용화까지 시간이 필요한 SMR

SMR의 상용화는 아직 먼 이야기이다. 현 시점에서는 미래 에너지 시장의 핵심 기술인 수전해 기술보다도 한 호흡 뒤의 기술이라고 할 수 있다. 선두 업체인 미국 NuScale은 최초 가동 시점을 2029년, 영국 Rolls Royce는 2030년대 초반, 캐나다 정부 역시 2030년대 초반을 가동 시점으로 잡고 있다. 따라서 SMR에 대한 경제성, 안정성 평가 역시 추상적인 담론에 그칠 수밖에 없다. 미국 Nuscale과 캐나다 정부는 기존 연료 기반 발전원(석탄, 가스, 대형 원전 등)에 비해 SMR의 경제성이 더 뛰어나다고 설명하고 있으나, 검증된 프로젝트가 없기 때문이다.

중장기적으로는 중대한 의미

그럼에도 불구하고 SMR 관련 뉴스에 주가가 반응하는 이유는 이전 자료에 서술했듯 SMR이 가진 기술적 장점과 확장성 덕분이다. 유연성, 안정성 측면에서 대형 원전의 단점을 개선할 수 있고, 기존 대형 원전과는 달리 분산형 전원, 해수담수화, 수소 생산 등 다방면에 사용할 수 있기 때문에 '만약 된다면' 원자력 산업의 미래를 바꿀 수 있을 기술임에는 틀림이 없다. 미래 현금흐름을 선반영하는 주가 흐름의 특성상 앞으로 관련 뉴스에 주가는 단기적으로 반응할 공산이 크다.

표4 SMR vs 대형 원전

| | 대형 원전 | 소형 모듈형 원전(SMR) |
|---------|--------------------------|----------------------------|
| 발전용량 | 1,000~1,400MW | 10~300MW |
| 건설 기간 | 6~7년 | 2~3년 |
| 부품 수 | 100만 개 | 1만 개, 모듈화 가능 |
| 연료교체 주기 | 18개월 | 20년 |
| 비상대피구역 | 30km | 300m |
| 안정성 | 강제순환형 냉각시스템 (정전 시 위험) | 자연순환형 냉각 (정전 시에도 안전 확보) |

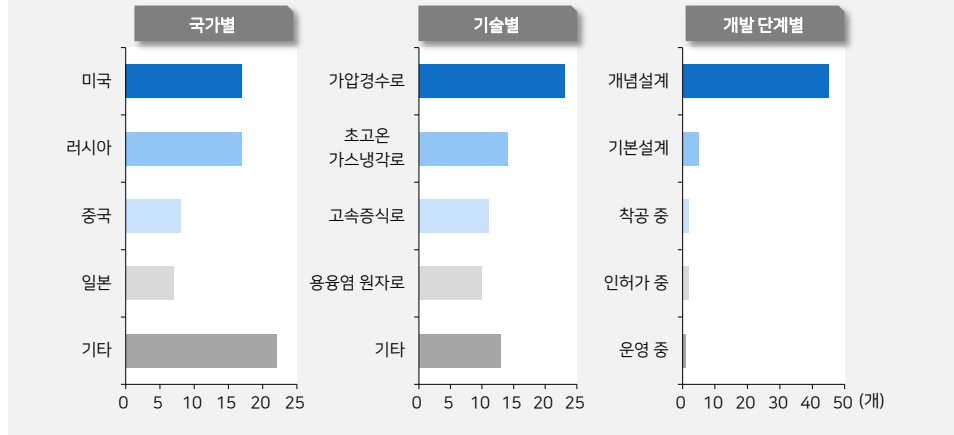
자료: 메리츠증권 리서치센터

표5 영국 에너지기후청 예상, SMR의 다양한 활용처

| 용처 | 필요 용량 (MW) | 시장 규모 (MW) | 30~35년 예상 설치 기수(기) |
|------------|------------|---------------|--------------------|
| 대형원전 예비전원 | 10 | 2,360 | 230 |
| 데이터센터 | 10 | 2,500 | 50 |
| 군사기지 | 20 | 1,200 | 60 |
| 광산지역(High) | 5~20 | 1,200 | 25 |
| 광산지역(Low) | 10~40 | 1,500 | 30 |
| 고립된 도서 | 10~50 | 2,500 | 50 |
| 철강 산업 | | 8,500 | 0 |
| 대규모 사업시설 | 5~15 | 20 | 0 |
| 원유/가스 터미널 | 10~100 | | 0 |
| 대형 화력단지 | 10~100 | 3,000 | 0 |
| 해수 담수화 | 10~50 | 2,500 | 25 |
| 유동성 기저전원 | 10~50 | 5,000 | 100 |
| 합계 | | 30,460 | 570 |

자료: Nuvia, 영국 DECC(Department of Energy and Climate Changes), 메리츠증권 리서치센터

그림2 개발 중인 71개의 SMR 분류



주: 2020년 7월 기준
 자료: IAEA, 메리츠증권 리서치센터

Q6. 원전 해체 시장은 언제, 얼마나 커질 수 있을까?

규모는 작지만 추가 업사이드를 제공할 원전 해체 시장

원전 해체 시장은 국내에서 2023년부터 본격 시작될 전망이다, 글로벌 단위에서도 이제 개화 단계에 있다. 한국전력은 원전 해체 비용에 대한 총당금을 1기당 7~8천억원 수준으로 인식하고 있다. 1기 당 신규 건설 비용이 5조원에 달하는 점과 비교하면, 대략적인 해체 시장 크기가 신규 건설 시장의 15% 수준에서 형성될 것임을 알 수 있다. 주된 성장 동력이 되기에는 그 규모가 다소 아쉽지만, 그럼에도 불구하고 신규로 추가되는 사업이라는 점에서 원전 산업 내 활력소로 작용할 전망이다.

표6 국내 원전 신규 가동 및 폐기 일정

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 신규 가동 | 신한울 1호기 (1.4GW) | 신한울 2호기 (1.4GW) | 신고리 5호기 (1.4GW) | 신고리 5호기 (1.6GW) | | | |
| 폐기 | | | 고리 2호기 (0.65GW) | 고리 3호기 (0.95GW) | 고리 4호기 (0.95GW) | 한빛 2호기 (0.95GW) | 월성 3호기 (0.70GW) |
| | | | | | 한빛 1호기 (0.95GW) | 월성 2호기 (0.70GW) | 한울 1호기 (0.95GW) |

자료: 메리츠증권 리서치센터

Compliance Notice

본 조사분석자료는 제3자에게 사전 제공된 사실이 없습니다. 당사는 자료작성일 현재 본 조사분석자료에 언급된 종목의 지분을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다. 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 해당 종목과 재산적 이해관계가 없습니다. 본 자료에 게재된 내용은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 신의 성실하게 작성되었음을 확인합니다.

본 자료는 투자자들의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 배포되는 자료입니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터의 추정치로서 오차가 발생할 수 있으며 정확성이나 완벽성은 보장하지 않습니다. 본 자료를 이용하시는 분은 본 자료와 관련한 투자의 최종 결정은 자신의 판단으로 하시기 바랍니다. 따라서 어떠한 경우에도 본 자료는 투자 결과와 관련한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료는 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로 당사의 허락 없이 복사, 대여, 배포 될 수 없습니다.