



## 세계 신규 원전 시장

Serge Gorlin

세계원자력협회(WNA) 산업협력본부장



### 세계의 원전 환경

오늘 이 자리를 통해 원자력 신규 건설에 대해 발표하겠다. 또한 현재 건설 중인 원전과 2025년 원전 시장 전망에 대해 세계원자력협회(WNA)가 발간하는 자료를 토대로 말씀드리겠다.

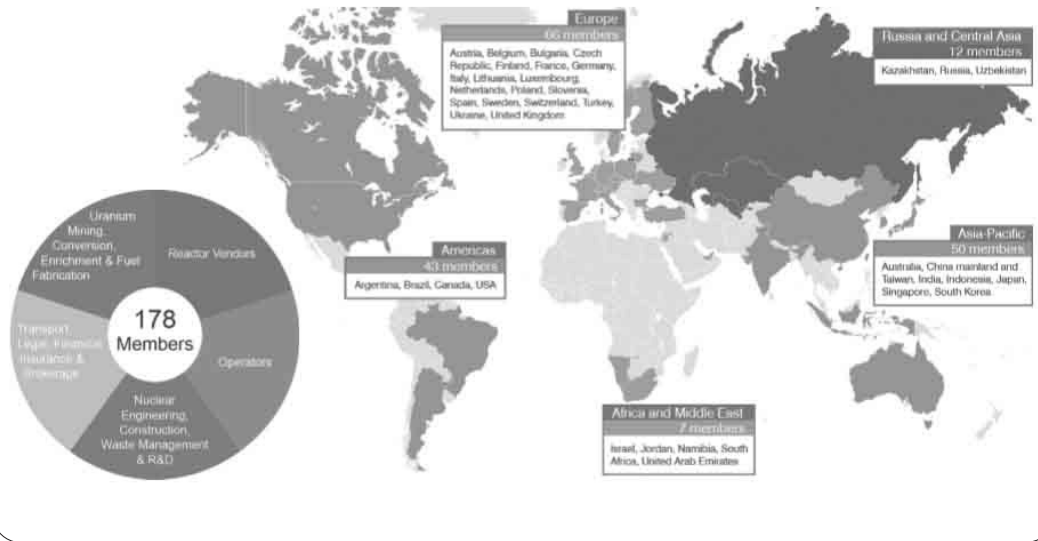
현재 전 세계적으로 4개 국가에서 원전 건설이 활발하게 이뤄지고 있다. 신규 국가에서도 원전 건설을 추진하고 있으나 정치·사회적 압박에 따라 힘든 상황인 곳이 있다. 미국이나 한국을 비롯한 다른 국가들의 원전 시장은 암울한 상태이다.

그러나 미래는 업계의 노력과 성과에 따라 달라질 수 있다. 시장 경제 구조에 있어 규제와 장애 요인들

은 어느 시대에나 있었다. 원자력산업도 마찬가지로 원자력에 대한 인식을 개선한다면 어려움을 해소할 수 있을 것이다. WNA는 한국원자력산업회와 유사한 조직이다. 전 세계 원자력산업계를 대표하고 있는 WNA는 36개의 회원국을 보유하고 있다. WNA는 정책 입안자들에게 관련 자료와 정보를 제공하고 이를 통해 에너지 관련 정책 수립에 원자력 분야가 포함될 수 있도록 노력하고 있다.

또한 원자력에 대한 신규 서비스로 뉴스, 정보지 등을 발행하고 있으며 원자력대학교도 운영하고 있다. 올해 하계 프로그램은 6월에서 8월까지 대한민국 부산에서 개최될 예정이다. 한국은 지금 황사, 미세먼지

## Members around the world and across the value chain



등으로 어려움을 겪고 있다. 이는 한국만의 문제가 아니라 글로벌 이슈이다. 전 세계적으로 전력 생산에 있어 온실가스 방출을 감소하고자 하는 노력이 이어지고 있다. 1kWh당 100CO<sub>2</sub>/g의 이산화탄소 방출량을 1kWh당 50CO<sub>2</sub>/g로 하는 것이 목표이다.

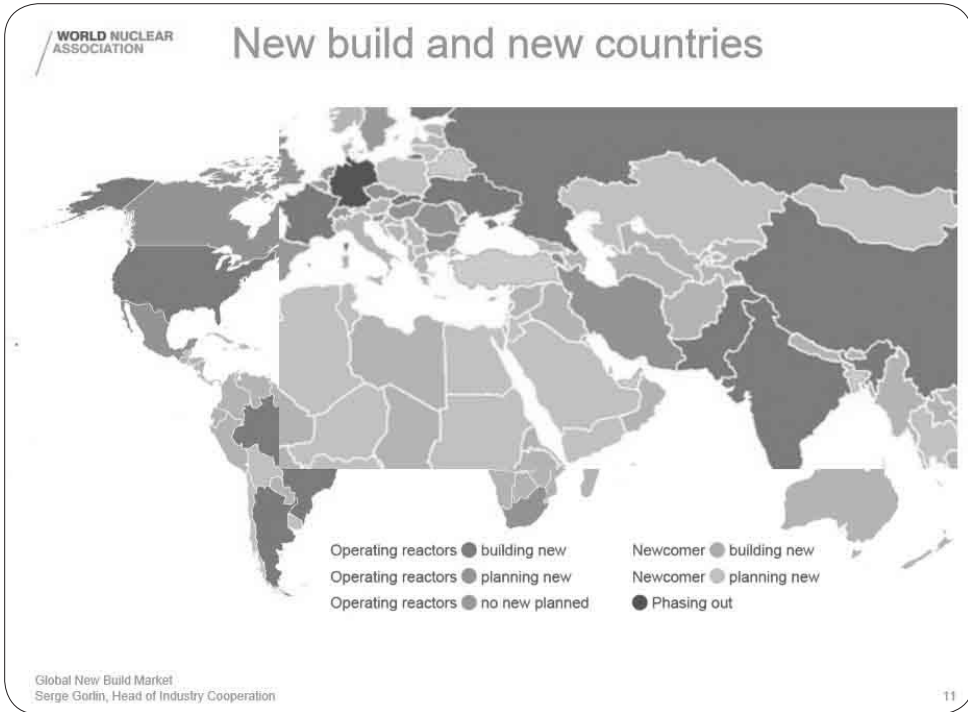
프랑스는 전력 생산량의 75%를 원자력에 의존하고 있고, 스위스도 원자력과 수력을 기반으로 전력을 생산하고 있다. 독일은 재생에너지에 2,000억 달러 규모의 투자를 결정했지만 탄소 배출량을 줄이는 데 어려움을 겪고 있다.

한국은 1kWh당 약 500CO<sub>2</sub>/g의 이산화탄소를 배출하고 있는데, 이를 줄이기 위한 여러 가지 노력을 하는 국가 중 하나이다. 탄소 배출이 많은 다른 여러 국가들

도 원자력을 대안으로 바라보고 있다.

지난 10년간 매년 조사된 1인당 탄소 배출량을 보면 태양열 및 풍력보다 신규 원전 가동이 효과적인 탈탄소화 결과를 가져온다고 했다. 2020년까지 신규 원전 건설이 이어지고 있는데 여기에는 바라카 원전도 포함되어 있다. 원자력은 탄소 발생을 억제할 수 있다는 점에서 앞으로 더욱 확대될 전망이다.

WNA는 현재 11% 수준인 원자력 전력 생산량이 향후에는 더욱 증가할 것으로 보고 있다. IAEA에서는 지구 온난화 예방 차원에서 지구 온도를 2℃ 낮추기 위해 노력하고 있다. 이에 따라 신재생에너지 외에 원자력 전력 생산량은 17~18%까지 증가할 것으로 내다 보고 있다.



원자력업계는 2050년까지 원자력의 전력 생산 비중을 25%까지 올리고자 하는데, 이를 위해서는 1,000GW를 추가로 생산해야 한다. 이같은 수치는 연간 신규 원전을 30GW씩 지속적으로 추가해야 한다는 이야기인데 WNA는 충분히 가능하다고 생각하고 있다.

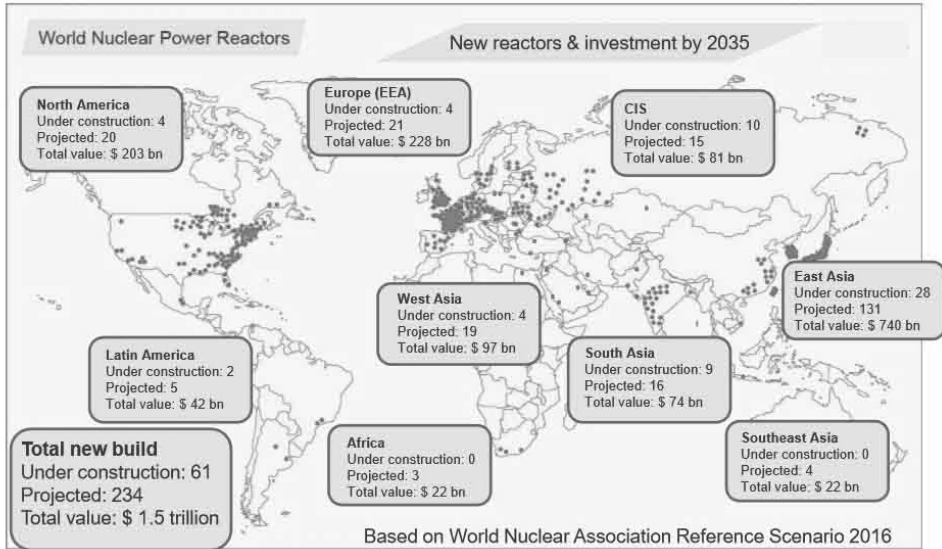
하지만 이를 달성하기 위해서는 극복해야 할 요인들이 있다. 우선 인허가 과정에서의 규제를 완화해야 한다. 또한 효과적인 안전 패러다임을 갖추고, 공정한 경쟁이 실현되도록 해야 한다.

### 각국의 원전 현황

현재 전 세계적으로 57기의 신규 원전 건설이 추진되고 있다. 이 가운데에는 UAE 등 4개의 신흥 국가들이 포함되어 있다. 터키와 방글라데시, 벨라루스도 포함되어 있으며, 향후 2년 동안 30개의 새로운 원전이 가동을 시작할 것으로 예상된다. APR1400도 포함되어 있는데, 대부분은 중국에서 가동이 이뤄질 것으로 보인다. 이 외에도 많은 국가에서 12개의 다른 노형을 가진 신규 원전이 가동될 것이다.

전 세계적으로 신규 원전 건설이 활발하게 진행되고 있다. 이집트, 사우디아라비아, 카자흐스탄은 원자력사업의 입찰을 수 개월 또는 수 년 내 진행할 것으로

## Reference case: New build to 2035



Global New Build Market  
Serge Gorlin, Head of Industry Cooperation

15

전망된다.

신규 원전 국가들은 북미지역, 중동지역에 분포하고 있는데 이들 국가는 한국이 눈여겨 볼만한 국가들이다. 거대 엔지니어링 프로젝트 수행 환경과 경험을 축적한 국가들이기 때문에 사업을 원활하게 진행할 수 있을 것이다.

그러나 미국 등의 국가는 천연가스 이용 가능성과 가격 경쟁력으로 인해 신규 건설을 추진하는 데 어려움이 있을 수 있다. 미국에서 발표한 1차 에너지 솔루션에 따르면 향후 3년 동안 3개 발전소 중단 계획을 가지고 있는데 이는 4GW의 전력 생산을 중단하는 것을 의미한다.

설계수명에 따라 계속운전의 가능성이 있는 발전소

중단은 실망스러운 소식이지만, 규제적 측면에서 보면 계속운전이 반드시 우호적이라고 할 수도 없다. 그리고 뉴욕, 일리노이, 뉴저지에서는 계속운전을 허용하는 정책을 받아들였기 때문에 예의주시할 필요가 있다.

미국의 발전소뿐만 아니라 전체적으로 약 10%(100GW)에 달하는 원자력발전소들이 구매 조달 과정에서 어려움을 겪고 있는데, 미국 원자력업계는 이 같은 발전소를 보존하기 위해 주정부와 함께 많은 노력을 기울이고 있다.

정치적으로도 원전은 민감한 에너지이다. 한국은 탈원전 정책을 발표함과 동시에 원전 수출로 방향을 설정했다. 벨기에는 기존의 원자력 전력 생산 비중이 50% 정도로 높은 수준을 차지하는 국가였으나 2025



년까지 기존 원전의 가동을 중단하겠다는 입장을 밝혔다.

### 원전 시장 전망

WNA는 격년으로 소비자, 발전 회사, 연료 회사의 의견을 바탕으로 원자력 시장 전망을 분석해오고 있다. 일본은 원전 재가동이 결정되었지만 아직 어려움이 존재하며, 미국 또한 원자력 가동 중단에 어려움이 있다. 프랑스의 경우에도 원자력발전소 가동에 제약 요인이 있지만 마크롱 대통령이 원자력발전소 계속 운전에 고무적인 입장이라 지나치게 비관적으로만 볼 상황은 아니다. 공급망 리포트를 기반으로 한 신규 건설 등의 내용을 보면 투자의 기회를 찾아볼 수 있다. 2017년에는 1조 5천억 달러 규모의 원전 시장에 많은 투자가 이뤄졌다. 대부분의 투자 기회는 동아시아, 특히 중국에서 많이 발생했다. 중국은 한국과 같이 국산화화를 위해 노력하고 있다. 이에 따라 수출에 대한 기회는 한정될 수 있지만 타국에서는 여전히 많은 기회가 존재한다. 원자력발전소 건설 비용을 보면 61%는 건설·설비 등에 관련된 비용이고 그 중에서도 약 28%는 1차 관련, 15%는 2차 관련 비용이다. 기기별 투자 기회를 보면 원자력 설비와 관련된 부분이 가장 크다. 더 세부적으로 분류하면 핵, 전기 공급 계통, 전기기계, 계측제어 별로 분류할 수 있다. WNA는 올해 태스크포스를 통해 「원자력 건설 프로젝트의 교훈」이라는 보고서를 발간했다. 보고서의 첫 번째 주안점은 원자력 건설은 1990년 이후 지속적으로 축소되어 왔다는 것이다. 원전 모델이 복잡해지고 후쿠시마 원전 사고

후속 조치 등의 영향으로 원전 건설이 중장기적으로 감소한 측면이 있다.

한국은 원전 건설을 지속적으로 이어온 장점이 있다. 한국 내에서 진행되는 탈원전 정책은 분명 리스크지만 지속적인 건설 경험을 강점으로 어필할 필요가 있다. 보고서를 보면 리스크 완화, 다양한 협력, 자원 배분과 효율적 수출 통제 모델에 대한 도움을 받을 수 있을 거라고 생각한다. 이를 통해 신규 원전 건설 시 효율적 수출 모델과 규제당국의 통제에 대응하는 법 등에 대한 자료를 얻을 수 있을 것이다. 원자력설비 교역량은 2035년 약 300억 달러가 될 것으로 전망된다. 우리는 이에 간소화된 수출 모델과 원자력의 안전 및 신뢰를 확보할 수 있는 방안을 보고서를 통해 제시하였다. 원자력 발전 회사들은 이 수출 모델을 가지고 있으면 실제적 리스크를 줄일 수 있다.

원자력 설비 기기 및 원자로 같은 경우를 수출할 때 원자로 공급국 또는 자유무역 국가에 수출할 수 있다. 단 IAEA의 세이프가드를 받기 때문에 일반 인허가 또는 공지를 통해 수출이 가능하다. 그렇지 않은 경우 기기별로 개별 허가과 인허가를 받아야 한다. 실례로 핀란드 올킬루오토 프로젝트도 EU 내에서 구매 조달을 할 때 인허가 프로세스로 인해 수출국에 부담이 되곤 했다. 요약하면 신규 원전 건설에는 많은 기회가 있고, 반대로 혼재된 양상으로 인해 역풍을 맞는 경우도 있다. 값싼 천연가스와 공정한 경쟁을 확보하지 못하는 경우를 이겨내고 규제 완화 등을 통해 글로벌 에너지 믹스에서 원자력 비중을 25%까지 확대하기 위해 노력해야 할 것이다. 🌍