

해외 원전 건설시장 **25%** 점유 목표 달성을 위한 국내 원전 건설사업의 발주제도 개선 권고안

2010. 6. 29

이복남·유위성·김원태

- 연구의 배경 및 목적 4
- 원전 건설사업의 특성·시장·참여 주체 5
- 국내 원전 건설사업의 발주제도 현황 및 문제점 11
- 해외 원전 건설사업의 발주 방식 및 시사점 20
- 해외시장 25%를 점유하기 위한 발주제도 개선 권고안 23

요 약

- ▶ **국제원자력 관련 기관들은 2030년까지 세계 원전 건설시장 규모를 최소 440기에서 최대 503기에 달할 것으로 전망하고 있음.**
 - 정부는 신규 원전 건설 규모를 460기 정도로 추정하고 이 중 25%를 한국 업체들이 수주한다는 거시적 목표를 제시했음.
 - 정부의 예상과 목표대로라면 2030년까지 한국 업체들이 연간 평균 소화해야 할 원전 건설 규모는 최소 6기에서 최대 8기 정도로 현재에 비해 3배 이상 생산기반이 확대되어야함.

- ▶ **최근 5차례 이상 유찰 및 연기 끝에 낙찰자가 결정된 신울진 12호기 입낙찰 방식은 한국 원전 건설 기술 수준에 부정적인 영향을 줄 수 있을 정도로 개선의 여지가 많은 것으로 평가됨.**
 - 신울진 12호기 원전 주설비 건설공사 입낙찰제도상의 문제점은 원전 건설사업의 특수성인 품질과 안전 확보 대신 「국가계약법」에 의한 최저가낙찰제를 획일적으로 적용한 것이 주요 원인으로 해석됨.
 - 설계 및 시공물량 내역서가 확정되지 않은 상태에서 공종별 가격만을 최저가 기준으로 한 낙찰자 선정 방식은 입찰자에게는 설계변경 제한에 대한 부담을 주고 발주자에게는 저가로 인한 품질 및 안전성 확보에 확신을 주지 못하는 문제점을 야기함.

- ▶ **정부가 내세우는 해외 원전 건설시장 확대 수주 목표를 달성하기 위해서는, 발주기관은 물론 산업체들의 참여폭과 참여 인력이 확대되는 방향으로 발주방식을 개선할 필요가 있음.**
 - 기존의 제한된 실적사를 획기적으로 확대하는 동시에, 원전 사업 환경이 다른 다양한 해외 국가와 발주처를 상대로 한 대응력을 높이기 위한 생산구조의 변화가 요구됨.

- ▶ **발주제도 및 공사패키지 분리방식 등 원전 건설사업의 발주제도 개선안은 기본적으로 3대 원칙 하에서 수립하는 것으로 제안하였음.**
 - 발주자 재량권 및 책임성 강화와 독자적인 고유 발주 모델 구축
 - 해외 원전 건설시장 25% 점유 목표 달성을 위한 국내 생산기반 확충
 - 가격 중심인 최저가낙찰방식에서 기술과 가격을 평가하여 최적의 낙찰자를 결정할 수 있는 종합평가제방식 도입

1. 연구의 배경 및 목적

□ 배경

- 2009년 말 UAE 아부다비원자력발전소 사업 수주를 계기로 국내 원자력발전(이하 원전) 산업의 역량이 전 세계로부터 주목을 받기 시작함.
 - 국내 평가로는 기술자립도가 95%에 달할 정도로 생산기술 측면에서 뛰어난 역량을 보유한 것으로 판단됨.
- 생산기술 측면에서는 국제적인 경쟁력을 지니고 있지만 시공계약자를 선정하는 입찰 방식을 포함한 발주제도 부문은 개선의 여지가 높다는 것이 산업계의 공통된 인식임.
 - 최근에 낙찰자가 결정된 신울진 1·2호기 건설사업에서 5차례에 걸친 유찰 및 연기를 경험할 정도로 입찰 과정에 개선의 여지가 큰 것으로 판단됨.
- 정부가 목표하는 해외 원전 건설시장의 참여 비중을 높이기 위해서는 기존 국내 원전 산업 및 생산구조의 변화 필요성 여부까지도 검토해야 할 시기에 와 있음.
 - 산업 및 생산구조는 발주제도와 직접적인 관계가 있기 때문에 국내에서 불거진 입찰 과정의 개선뿐만 아니라, 다양한 해외 원전발주 시스템에 대한 대응력을 높이기 위해서는 국내 원전 건설사업의 발주제도 전반에 걸친 재검토가 필요함.

□ 목적

- 국내 원전산업에서 기 확보한 역량을 글로벌 최고 경쟁력으로 격상시키기 위해서 원전 건설 발주제도 전반에 대한 검토 필요성 여부와 개선 방안을 제시하고자 함.
 - 원전 건설 및 운영의 필수과제인 안전, 품질, 성능 요건을 준수하면서도 건설기간 단축 및 공사비를 절감할 수 있는 기술과 성능 평가 중심의 낙찰자를 결정할 수 있는 대안을 고찰하고자 함.
- 해외 원전시장에서 정부가 목표하는 참여비중을 달성하기 위해 발주기관은 물론 산업체들의 참여폭과 참여 인력이 확대되는 방향으로 발주제도 개선 방안을 검토하고자 함.

- 국내 원전산업과 환경이 다른 다양한 국가 및 발주처를 상대로 한 수주 역량을 높이기 위하여 국내 원전 건설 발주제도도 획일성에서 벗어나 다양한 발주방식의 도입에 대한 필요성 여부를 고찰하고자 함.
- 발주제도 개선을 통해 국내 원전 건설시장의 전문화를 유도하고, 생산 기반을 확대할 수 있는 방안을 찾아보고자 함.

2. 원전 건설사업의 특성·시장·참여 주체

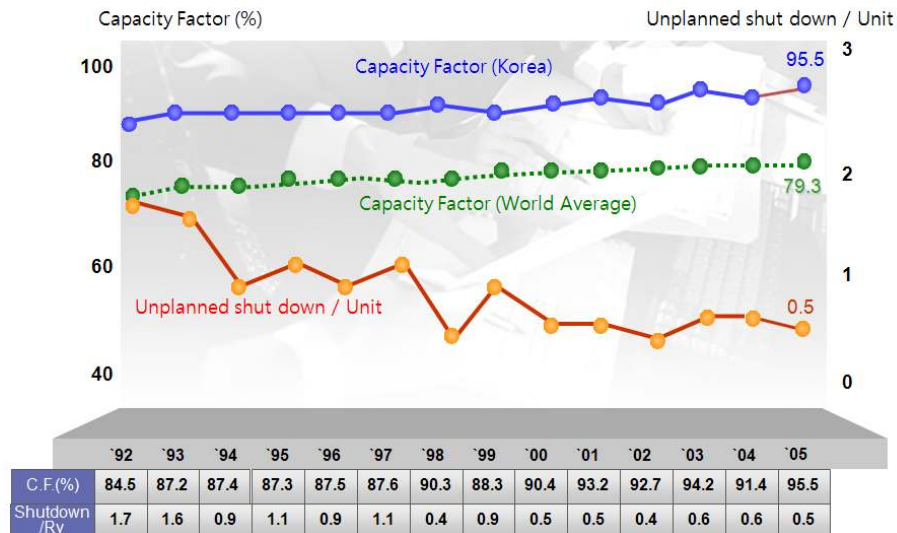
2.1 특수성 및 국내외 시장 전망

□ 특수성

- 원전 주설비 중 50%가 안전성을 확보하기 위한 설비라 할 만큼 안전성을 매우 중요시 하고 있음.
 - 방사능이 인체는 물론 자연환경에 미치는 유해성이 크기 때문에 일반적으로 상업용 원전은 5중 차단벽과 접근 보호 시설이 다중으로 추가되어 있음.
 - 원전의 안전성은 근본적으로 완벽한 품질에서부터 출발하기 때문에 세계에서 가장 많은 상업용 원전이 가동 중인 미국의 경우 원전 품질보증 및 관리 기준(ASME Section III, NQA)을 별도로 제정 및 운영할 만큼 품질보증과 관리를 중요시하고 있음.
- 안전과 품질의 중요성 때문에 원전엔지니어링이나 기자재제작 및 시공 등 사업자 선정시 검증된 기술과 실적을 중요시하고 있음.
 - 원전 건설에 참여하고자 하는 업체들은 필수적으로 정부에서 요구하고 있는 ‘전력산업기술기준(KEPIC)’ 인증서를 반드시 획득하도록 강제되어 있음.
 - 안전성과 품질을 만족시키더라도 계획된 수준 이상의 성능이 나오지 않을 경우 발전 사업자는 막대한 손실을 감수해야 하는 부담이 있음.
 - 검증된 기술과 실적이 있더라도 입찰시마다 엄격한 기술 자격 확보 여부를 재평가하는 이유도 안전, 품질, 성능의 중요성을 발주자가 인식하고 있기 때문임.

□ 국내 원전 건설기술 수준

- 국가나 기업의 원전 건설기술 수준은 완공 후 고장률이나 정격 출력으로 발전하는 기간을 잣대로 한 실증적 평가를 기준으로 하고 있음.
- 이런 평가 기준은 개별 발전사업자가 아닌 국제원자력기구나 혹은 국제에너지기구 등이 제시하는 계량 기준을 바탕으로 하기 때문에 국가 혹은 개별 기업의 기술 수준은 상대 평가가 가능함.
- 전 세계 평균 가동률과 비교해서도 월등하게 높게 나타날 정도로 국내 원전 건설 및 운영 부문에서는 세계적인 수준에 와 있다는 평가를 내릴 수 있음.
- 국내 원전 건설 및 운영에 대해 전적인 책임을 지고 있는 한국수력원자력(주)이 발표하는 상대적 수치를 보면 <그림 1>과 같음.
- 국내 기술이 주도하여 상업가동에 들어가기 시작한 1995년부터 가동률은 증가하고 불시정지율은 급격히 하락하는 추세를 보이고 있음.
- 특히, 2000년 이후부터의 현재까지 10년 동안 평균 가동률이 90% 이상을 상회하고 있고, 아부다비원전을 수주한 2009년의 경우 가동률이 93.3%로, 미국의 89.9%, 프랑스의 76.1%보다 월등하게 높음.



<그림 1> 국내 원전 가동률과 불시정지율 변화

- 건설비와 건설기간 또한 미국이나 프랑스, 일본 등 원전 강국에 비해 월등하게 유리한 수치를 보이고 있음.
 - 국내 원전 건설비는 킬로와트당 2,300달러 정도로, 프랑스나 일본의 2,900달러, 미국의 3,582달러와 비교하면 20~35% 낮은 것으로 알려짐¹⁾.
 - 과거 영광 12호기 사업의 경우 7년 3개월(87개월) 걸렸던 건설 공기가 최근 수주한 아부다비사업의 경우 54개월로 획기적으로 단축되었음.
 - 국내 공정관리 능력은 경쟁국인 미국 57개월, 프랑스 60개월, 러시아 83개월 등과 비교할 경우 월등히 높은 수준임²⁾.
- 이와 같이, 가동률이 높으면서도 건설단가는 낮고 건설공기가 경쟁국들에 비해 짧은 의미는 해외 원전 건설시장에서 최강자 위치에 설 수 있는 역량을 갖추고 있다는 것으로 평가를 내릴 수 있음.

□ 국내 원전 건설시장 전망

- 국내는 1978년 4월 고리 1호기가 상업 운전을 개시한 이래, 2009년 3월 현재 고리, 월성, 영광, 울진 발전소에서 20기가 가동 중에 있음.
 - 현재 6기가 건설 중에 있으며 2010년 3월에 2기 건설을 위한 낙찰자가 결정된 상태로 총 8기가 건설 중에 있음.
- 정부계획에 따르면 신규 원전 건설은 2030년까지 연간 평균 0.6기가 발주될 예정임.
 - 2008년 8월에 확정된 제1차 국가에너지기본계획에 의하면 2008년 원전 설비 비중 24%를 2030년까지는 41%³⁾까지 확대하기로 함.
 - 정부의 녹색성장 정책으로 인해 2030년까지 원전의 국내 전력설비 비중을 41%까지 확대한다는 의미는 건설 중인 8기를 제외하고서도 대략 11기를 추가로 건설해야 하는 규모임.

1) 이원형, 우리나라의 원전 경쟁력과 향후 과제, Cerik저널 2010년 2월호

2) 원자력 핵융합발전 관련시장 실태와 사업전망, 테이코산업연구소

3) 제6차 녹색성장위원회 (2009.11.5)

□ 해외 원전 건설시장 전망

- 2009년 말 현재 전 세계에서 가동 중인 원전은 모두 436기에 달하며, 전체 전력 공급량의 15% 비중을 점유함.
- 국제원자력기구(IAEA) 전망⁴⁾에 의하면 2007년도 기준으로 2030년까지 전 세계 원전의 설비 용량은 작게는 7.1%, 높게는 9.1%까지 늘어날 것으로 나타남.
 - IAEA가 전망한 수치를 국내 표준원전인 APR1400 기준으로 환산할 경우 최소 442기에서 최대 535기로 추정되는 엄청난 수요임.
 - 국제에너지기구(IEA)의 전망⁵⁾에 따르면 2006년 기준으로 2030년까지는 APR1400 기준 약 503기가 신규로 건설될 예정임.
 - 세계원자력협회(WNA, World Nuclear Association)에 따르면 2030년까지 각국의 정부가 계획한 원전 건설은 460⁶⁾기로 추정됨.
- 세계적인 기관들은 2030년까지 신규 수요를 연간 최소 22기에서 최대 26기로 추정하고 있음.
 - 한국 정부가 목표하는 해외 원전 25%와 국내 원전 0.6기를 합산할 경우 국내 기관들이 소화해야 할 수요는 연간 6.6기로 현재보다 10배 이상의 수치임.
- 국제 원전 관련 기관들의 전망은 2030년까지는 현재까지 건설된 원전보다 신규로 건설해야 하는 원전 호기수가 월등하게 높다는 공통된 결론을 내리고 있음.
 - 국제전문기관들이 원전 설비 증가를 낙관적으로 보는 이유는 지구온난화로 인한 화석에너지 소비 규제, 배출가스 저감을 위한 탄소세 도입 등이 복합적으로 작용하고 있기 때문으로 판단됨.

4) Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030, IAEA, 2007

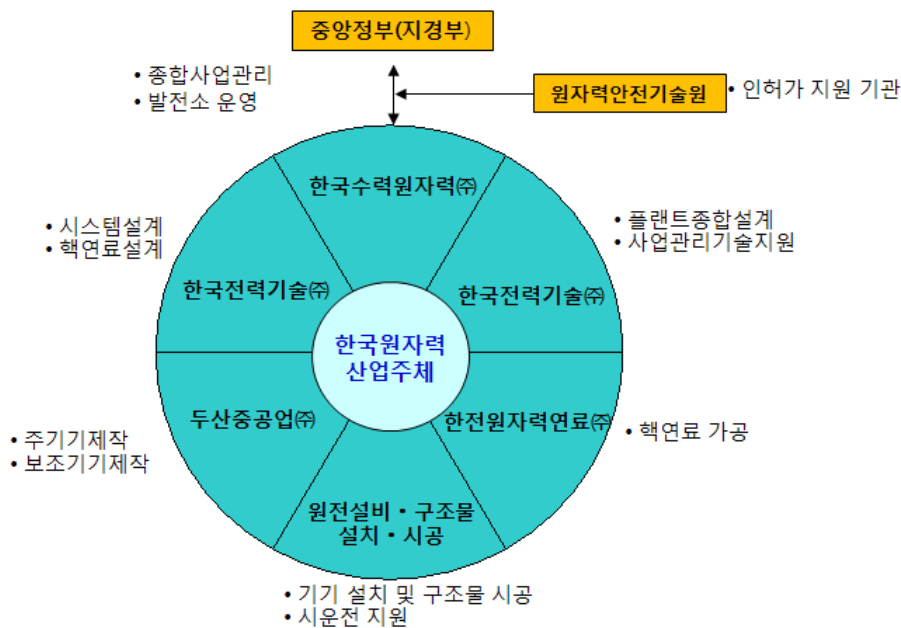
5) World Energy Outlook 2008(Global Energy Trends to 2030), IEA, 2008

6) 신기술·신공법을 기반으로 한 원자력발전소 건설경쟁력 강화방안 고찰, 프로젝트경영지(통권 제64호), 2010 봄호

2.2 참여 주체별 시각과 산업적 가치

□ 참여 주체

- 국내 원전 건설사업에 참여하는 주체는 <그림 2>와 같이 역할 부담이 구분되어 있음.
- 정부 주관부처인 지식경제부는 국내 전력수요 예측과 공급 계획을 총량적으로 계획 및 관리하는 역할임. 특히 발전원(화력, 원자력 등)별 수급계획 확정은 지식경제부 소관임.
- 원전 건설 및 운영허가는 교육과학기술부 소관으로 인허가를 지원해주는 ‘한국원자력안전기술(KINS)’이 별도 조직으로 운영되고 있음.
- 원전의 1차측인 핵증기시스템(NSSS) 설계를 제외한 보조기기 및 2차측, 1·2차 통합 설계는 플랜트종합설계 엔지니어링사인 ‘한국전력기술(주)’가 단독으로 수행하고 있음.
- 원전의 1차측인 핵증기발생시스템(NSSS) 설계는 플랜트종합설계와 분리하여 별도 패키지로 ‘한국전력기술(주)’가 수행하고 있음.
- 원전의 1차계통 기기는 대부분 ‘두산중공업(주)’이 단독으로 제작·공급하는 형태임.
- 원전에 장전되는 핵연료 가공 및 공급은 ‘한전원자력연료(주)’에서 책임 수행하는 구조임.



<그림 2> 국내 원전 건설사업 참여 주체별 역할 분담

- 원전주설비 설치 및 구조물 시공 등은 100% 민간건설회사에 의해 수행되는 구조임. 다만 현재까지 원전시공에 참여하기 위해서는 KEPIC 자격인증서 취득은 물론 시공 실적이 필수적으로 요구되고 있어 참여가 극히 제한적임.
- 국내 원전사업 참여 주체가 제한적이었던 주된 이유는 내수시장 규모, 원전기술 자립, 안전도 확보라는 명분을 내세우는 구조였기 때문임.
- 다만, 시장 규모가 확대되고 또 발전사업자가 민영화될 경우에는 원전참여 주체에 대한 재검토가 필요할 것으로 판단됨.

□ 참여 주체별 시각 예측

- 현재 국내 원전 건설사업의 시장 및 생산 구조에 대한 참여 주체별 입장은 상이한 것으로 보임.
- 원전 운영의 안전성 확보 책임을 지닌 교육과학부는 기본적으로 검증된 기술과 경험을 가진 주체만이 참여할 수 있는 구조 유지가 안정적이라는 시각을 가지고 있음.
- 해외 원전 건설시장 점유율 25%를 목표하는 지식경제부의 입장은 현재 참여 주체만으로 가능한지에 대한 확신을 갖지 못하고 있음.
- 발주기관인 한국수력원자력은 내수시장 규모만을 고려하면 현재 구도를 유지해도 무방하다는 인식을 가지고 있음. 그러나 해외시장 규모가 정부 목표대로 확대된다면 내수시장에서의 공급 역량이 저하될 것을 우려하는 시각도 배제하지 못하고 있음⁷⁾.
- 국내 원전 건설 공급, 주기기공급자, 시공실적을 가진 건설업체군은 당연히 현재 시장 구조를 그대로 유지하기를 기대하고 있을 것으로 판단하고 있음.

□ 원전 건설사업 참여의 산업적 가치

- 원전 건설 및 운영을 성공적으로 수행하고 있는 국가 및 산업은 발전플랜트 분야뿐만 아니라 원자력에너지의 상업적 활용 기술 수준을 전 세계로부터 공인받는 효과를 기대할 수 있음.
- 원전 건설에 참여하는 플랜트 부문별 기업들의 기술적 수준은 참여 자체만으로도 국

7) 한국수력원자력은 최근 신울진1,2호기 건설공사 발주에서 경험한 5차례 유찰 및 연기 경험을 토대로 새로운 공사입찰방식 도입을 검토하고 있는 것으로 알려지고 있음.

제적으로 역량을 공인받을 수 있는 효과를 얻을 수 있음.

- 원전 건설에 공급되는 각종 기자재 제작 및 검증실험 기술 등은 원전 설비 자체뿐만 아니라 타 산업의 기자재 제작 및 검증기술에도 상당한 영향(이를 ‘spill over’효과로 명명)을 줄 수 있음.
- 국가 및 운영 주체, 그리고 사업 참여 주체들의 경험과 검증된 기술력은 새로운 원전 건설 및 운영에 관심을 가진 국가와 발전사업자들로부터 입찰 참여 대상자 목록에 등재되는 효과가 있음.
- 따라서, 원전 건설 및 운영계획을 갖고 있는 전 세계 발전사업자들에게는 이미 20기가 성공적으로 가동 중에 있으며 8기가 건설 중인 한국의 원전 건설사업 참여주체가 많을수록 생산 기반이 확대되어 수주에 유리한 효과가 있음.

3. 국내 원전 건설사업의 발주제도 현황 및 문제점

3.1 발주제도 및 수행 방식 현황

□ 발주제도의 변화 과정

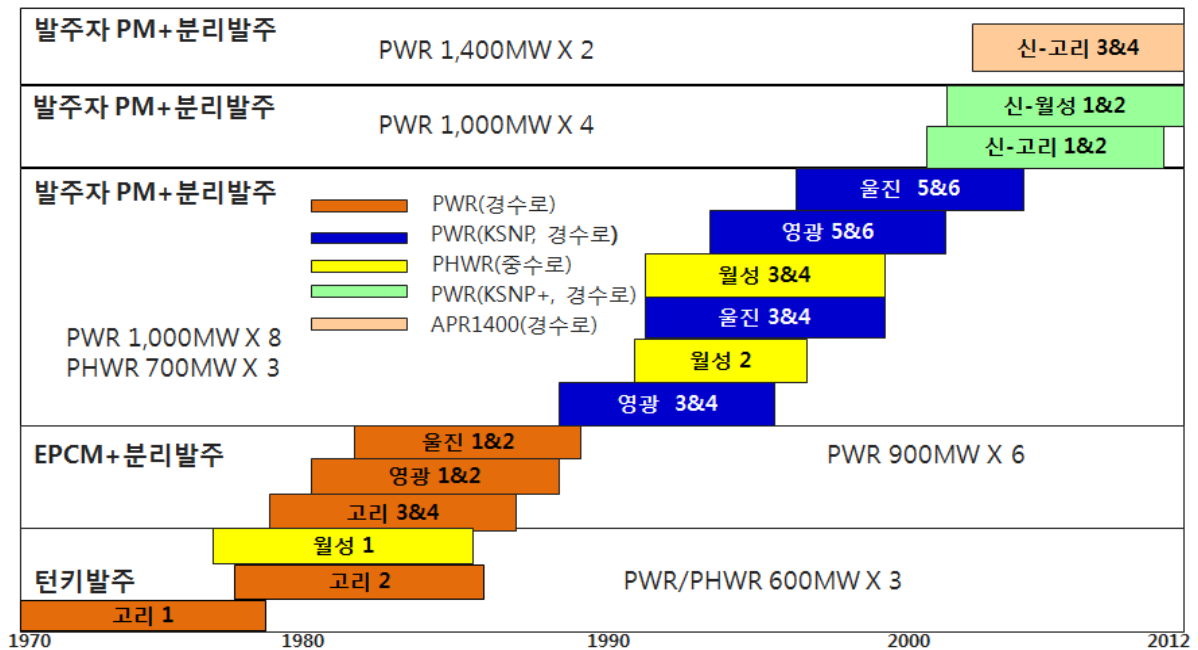
- 국내 원전의 경우 2007년 1월 「공공기관운영에 관한 법률」(이하 「공운법」으로 호칭)이 제정되기 전까지는 당시 한국전력(주)의 독자적인 판단에 따라 국내 산업수준에 맞게 탄력적으로 대응을 해왔음.
- 발주자는 선행호기 및 외국 업체와의 계약 경험을 토대로 독자적인 발주 체계를 보유 및 운영해 왔음.
- 즉, 발주자 역량과 산업 수준에 따라 재량권 발휘가 가능했던 구조였음.
- 「공운법」 제39조(회계원칙)와 「공운법」 제44조(물품구매와 공사계약의 위탁)에 의해 공기업인 한국수력원자력도 정부계약제도를 준용할 수 있다는 원칙에 따라 원전 건설의 특수성보다는 「국가계약법」을 따를 수밖에 없는 상태임.
- 「공운법」이 「국가계약법」을 준용하도록 했음에도 불구하고 설계시공일괄입찰방식이

- 나 대안입찰방식, 원가산정방식이나 실적공사비방식 등은 따를 수 없는 한계가 있음.
- 플랜트엔지니어링은 물론 주기기 공급자가 독점적 업역권을 지니고 있는 상황에서 「국가계약법」 시행령 제80조(대형공사 입찰방법의 심의 등)에 의한 중앙건설기술심의위원회의 입찰방식 검토·선정 절차를 따를 수 없는 구조임. 즉, 「국가계약법」의 입찰방식 심의 규정은 원전 건설에 적용될 수 없음.
- 국내 원전 건설사업의 발주제도 중 시공자 선정을 위한 입찰절차만 「국가계약법」에 의한 최저가낙찰제를 따르는 한계점과 모순점을 동시에 가지고 있음.
 - 「국가계약법」 시행령 제42조(국고의 부담이 되는 경쟁입찰에서의 낙찰자 결정 기준)에 의한 최저가낙찰제 대상은 예정가격 300억원 이상으로 되어 있음.
 - 예정가 300억원은 실시설계 종료 결과로서 생산되는 「국가계약법」 시행령 제14조(공사의 입찰)에서 물량내역서와 단가가 기재된 산출내역서의 제출을 요구하도록 되어 있음.
 - 「국가계약법」 시행규칙 제6조(원가계산에 의한 예정가격의 결정)에 따른 물량내역서 및 산출내역서 작성은 실시설계가 종료되어야 확정이 가능하지만, 원전 건설공사의 경우 설계와 시공이 병행되는 패스트트랙(fast track)방식을 도입하고 있기 때문에 시공자 선정을 위한 입찰시점에는 작성이 불가능한 구조임.
 - 확정되지도 않은 물량과 가격으로 최저가낙찰제를 일방적으로 적용하는 것은 스스로의 모순점이 내재되어 있다고 볼 수밖에 없는 상황임.
 - 국내 원전 건설 시공 입찰에서 적용하고 있는 예정가격은 「국가계약법」의 원가산정준칙이 적용된 것이 아닌 발주자인 한국수력원자력이 선행호기 경험 및 기본설계 기준으로 「국가계약법」 시행령 제7조(추정가격의 산정)에 의한 추정가격에 불과함.

□ 발주방식 도입 현황

- 국내 원전 건설사업에 도입된 발주방식은 <그림 3>과 같이 발전사업자의 경험 정도에 따라 진화하고 있음.
- 국내 최초 원전에 해당하는 고리1·2호기 및 월성1호기는 미국 및 캐나다 공급자와 일괄계약하는 턴키방식이었음.

- 원전 건설 경험 부족과 국내 산업 기반이 취약 등으로 외국사에 일임해 일괄계약하는 형식을 취할 수밖에 없었음.
- 다만, 이 경우에도 하도급자 지명(NSC⁸)권은 발전사업자가 가질 수 있도록 하여 국내 건설회사가 직접 시공할 수 있도록 하였음.



<그림 3> 국내 원전 건설 시기별 발주방식 도입 현황

- 이후, 국내 원전기술 자립을 위해 발전사업자가 선택한 방식은 <그림 3>에서처럼 ‘EPCM⁹’방식임.
- 발전사업자는 이 방식을 턴키방식과 구분하기 위해 ‘Component(분리발주)’ 방식으로 호칭했음.
- 설계와 시공분리 방식이긴 하지만 외국사인 ‘EPCM’ 계약자가 플랜트엔지니어링을 포함한 보조기기 공급업체 평가 역할을 책임지는 형태임.
- 주기기공급자 및 보조기기 공급자 결정은 ‘EPCM’ 계약자의 기술지원을 받아 발주기관이 직접 계약을 체결하는 방식이었음.

8) Nominated Sub Contractor(NSC) 약자

9) Engineering, Procurement and Construction Management(EPCM) 계약방식의 약칭임. ‘EPCM’ 방식에 대한 상세한 설명은 4장에서 기술됨.

- 국내 원전 건설사업의 기술자립을 위해 계약자를 외국사로부터 국내사로 전환하는 과정에서 발전사업자가 선택한 방식은 ‘발주자 PM + 분리발주’였음.
- 즉, 발주자가 직접 사업관리 역할을 하되, 플랜트엔지니어링계약자와 별도 계약으로 사업관리지원계약을 포함시켜 체결하는 방식임.
- 사업관리지원 계약은 발주자가 사용할 사업관리시스템(절차서, 전산프로그램 등) 개발은 종합엔지니어링 범위에 포함시켜 확정고정금액방식으로 개발한 후 운영단계에서의 기술지원은 별도계약으로 처리하는 방식을 선택하였음.
- 신고리 1·2호기부터는 발주자가 직접 사업관리하는 방식으로 전환하여 엔지니어링사의 사업관리 지원범위를 최소한으로 축소하여 운영하는 구조임. 플랜트종합엔지니어링 계약에서 사업관리(PM) 지원의 서비스계약 범위를 크게 줄인 것으로 확인됨.

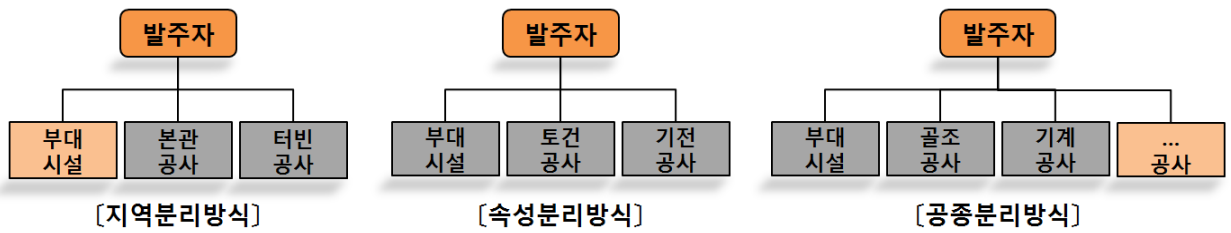
□ 입찰절제도 현황

- 발주기관인 한국수력원자력이 「공운법」 적용 대상에 포함됨에 따라 현재는 「국가계약법」 상의 최저가낙찰 방식을 따르고 있음.
- 입찰은 국제경쟁입찰로 하며 PQ를 적용하여 최저가낙찰은 입찰금액적정성 심사 방식을 택하고 있음.
- PQ는 원전 건설 실적의 비중이 높고 또 반드시 ‘KEPIC’ 자격을 취득해야 하기 때문에 입찰참가 자격 자체가 제한받도록 되어 있으며, 공동수급체 구성원 수는 3개사로 되어 있음.
- 한국수력원자력이 제시한 입찰참가자격에 따르면 컨소시엄의 대표사 자격은 5개사이며 컨소시엄 참가 자격대상 업체는 8개로 13개사가 입찰참가대상 자격을 보유하고 있음.
- 「공운법」이 적용되기 전에는 한국수력원자력의 자체 내 규정에 의해 입찰참가자격 부여는 물론 낙찰자 선정도 가격보다 품질과 안전성을 최우선으로 했기 때문에 평가자의 전문가적 판단에 의해 낙찰자 선정이 좌우될 만큼 발주자의 재량권과 책임성이 강화되어 있었음.
- 한국수력원자력이 주관적 판단을 할 수 있었던 이유는 선행호기 건설 및 선진업체로부터의 기술전수를 받아 충분한 역량과 검증된 경험을 보유했기 때문으로 판단됨.

- 기술과 가격을 합산하는 종합평가방식에 의한 낙찰자 선정도 무리한 최저가낙찰을 방지할 수 있는 수단임.
- 「국가계약법」을 적용하면서부터 발주기관의 전문가적 평가보다 최저가경쟁과 공종별 입찰가의 적정성이 낙찰자를 좌우하는 예측 불가 상황이 나타나기 시작했음.
 - 가격 경쟁을 촉진하기 위해 3개 이상의 컨소시움이 참여해야 하는 규정으로 인해 최근 신울진 사업의 경우 2차에 걸쳐 유찰 현상이 발생하였음.
 - 공종별 단가를 기준으로 하는 입찰금액 적정성 심사를 의무화시킨 규정은 2차례 유찰 현상을 야기
 - 상세설계에 의한 물량이 확정되지 않은 상태에서 공종기준금액은 큰 의미가 없음에도 불구하고 추정에 의한 맞추기(일명 ‘로또식’)형태의 낙찰방식은 발주자 및 입찰자 모두 예측하지 못한 결과를 초래하는 국내공공공사 특유의 문제점을 재노출함.
- 정부가 제시한 부적정 공종 단가 개수는 공법이나 확정물량이 결정되지 않은 상태에서 단순히 가격만을 평가하여 저가 통과여부를 결정하는 방식은 ‘운’에 의한 낙찰자를 결정하는 방식이라는 평가를 받기에 충분함.
 - 한국 컨소시움이 수주한 아부다비 원전공사에서 가격 평가 수단으로 공종별 단가 심의방식이 전혀 없었다는 점은 국내 원전 건설공사 낙찰자 선정방식에 개선점이 많음을 시사하고 있음.

□ 공사패키지 분리방식 현황

- 설계와 시공분리 방식에서도 설계와 시공을 각각 단일 계약 패키지로 할 것인지 혹은 공종이나 지역별로 분리방식을 선택할 것인지에 따라 여러 개로 분류될 수 있음.
- 국내 원전사업에서 설계계약패키지는 전통적으로 단일패키지로 플랜트종합설계라는 용어를 사용해 왔음.
- 건설공사 발주패키지는 <그림 4>와 같이 3가지 방식으로 구분할 수 있음.



<그림 4> 시공계약 패키지 구분방식

- 지역분리 방식은 원자로건물 및 보조건물 등 1차 계통설비를 중심으로 한 블록 1과 터빈발전기설비가 중심인 블록 2로 구분함.
 - 원전 건설산업 초기에는 지역분리방식이 주로 사용되어 왔으나 원전기술자립 계획에 따라 주기기제작 공급자의 역량을 강화시키기 위해 속성분리방식이 사용되어 왔음.

- 속성분리 방식은 토목건축공사와 전기·기계·배관 등 기전설비 설치공사 등 속성에 따라 3개의 계약패키지로 구분함.
 - 턴키방식에서 분리발주방식으로 변경하면서 한국수력원자력(당시 한국전력)은 속성분리방식을 선택하기 시작함.
 - 그러나, 현재는 신울진 1·2호기 입찰방식에서처럼 부대공사를 제외한 모든 설비건설 공사를 단일패키지로 발주하는 방식을 선택하고 있음.

- 공종분리방식은 콘크리트골조공사, 철골조공사, 배관공사 등 공종별로 별도의 계약패키지를 나눔.
 - 분리발주로 국내 원전 건설사업의 발주형태가 변하면서 당시 'EPCM' 계약의 당사자였던 외국기업은 공사패키지를 22개까지 분리할 수 있는 방안을 제시한 바 있음.
 - 한국수력원자력은 공사계약패키지가 늘어날수록 공종 간 간섭사항관리는 물론 구조물과 설비 등에 대한 설치검증을 책임져야 하는 부담 때문에 공종분리방식은 현재까지 전혀 고려하지 않고 있음.

3.2 신울진 1·2호기 입찰과정에서 노출된 문제점

□ 원전사업의 특수성이 배제된 「국가계약법」

- 신울진 1·2호기 사업에서 적용된 최저가낙찰제는 상세설계가 완료된 상태에서만 물량 확정 내역서 작성이 가능함에도 불구하고 추정물량 및 가격을 예정가격 및 물량 내역서를 기준으로 했다는 점에서 일관성이 결여되어 있음.
 - 설계확정에 따른 물량 증감이나 공법 변경 등으로 인한 공사비증감 위험을 낙찰자에게 일방적으로 부담시키는 모순점이 노출됨.
- 「국가계약법」이나 「건설기술관리법」에 의한 입찰방식 선정 절차를 따를 수 없음을 인정하면서도 최저가낙찰방식은 「국가계약법」을 따라야 하는 것은 법 적용의 일관성 측면에서 한계점 노출
 - 원전 건설의 특수성이 도로나 공공청사 건물공사와 큰 차이가 있음에도 불구하고, 「국가계약법」을 따르도록 강제한 것은 신울진 1·2호기와 같은 유찰 및 연기 사태가 향후에도 반복될 가능성을 높게 함.

□ 발주자의 책임성과 재량권이 없는 입찰방식 및 과정

- 국내 원전 건설의 성능이나 안전성이 세계적으로 인정받고 있는 것은 「국가계약법」에 의한 거래가 아닌 발주기관 고유 방식에 의한 것임.
 - 즉, 가격 못지않게 발주기관의 기술적인 판단과 품질 및 성능을 최대한 보장할 수 있는 발주자의 재량권 행사가 가능했기 때문임.
- 기술력이나 품질과 안전문제 발생 가능성을 따지기보다 기성제품 구매방식과 같은 공종별 기준 금액의 심의로 낙찰자를 선정하는 방식은 발주자가 감당해야 할 품질과 안전 확보에 대한 책임 부담을 가중시키는 결과를 초래했다고 판단됨.
 - 수주만을 목적으로 한 최저가격 경쟁은 발주자가 감내하기 힘들 만큼 적정금액 이하로 입찰했기 때문에 5차례 이상의 유찰 및 연기가 반복되어 왔다는 평가임.
 - 발주자의 전문성과 경험보다 「국가계약법」의 최저가 심의 방식을 우선함으로써 발생하는 공기 지연에 대한 책임은 누구도 지지 않는 결과를 초래

□ 낙찰자 결정지연으로 인한 손실 책임 낙찰자에게 전가될 우려

- 원전 건설계획은 국가차원의 장기전력 수급계획에 따라 준공시기가 결정되는 절차인데, 낙찰자 결정 지연으로 인한 원전의 준공일이 가변적이라면 전력수급계획 수립 자체의 신뢰성이 없다는 점을 인정하게 되는 것과 같음.
- 「국가계약법」의 무리한 적용으로 인해 발생한 낙찰자 결정 지연으로 인한 전력수급계획 차질에 대한 책임의 대상이 불명확한 구조인데, 이는 단순히 발주기관이 법에 따른 선택을 했기 때문임.
- 신울진 1·2호기 유찰 사태에도 불구하고 준공일을 변경하지 않았다는 점은 향후 공기 단축에 대한 부담을 일방적으로 낙찰자에게 전가시킬 개연성이 높음을 예고하고 있음.
- 시공자를 제외한 플랜트엔지니어링과 주기기공급자가 독점적 업역 때문에 공기에 압박을 받을 가능성은 거의 없음.
- 따라서, 낙찰자 결정 지연으로 인한 공기단축은 결과적으로 공사계약자가 전적으로 부담해야 하는 일방적 손실을 감내해야 하는 것임.
- 다시 말해 원인 제공자는 아무런 책임을 지지 않으면서, 문제를 해결해야 하는 책임은 원인제공과 무관한 공사계약자가 져야 하는 모순점이 있음.

□ 원전사업 공사수행 역량기반 협소

- 국내 원전사업은 대부분 단일공사패키지 발주방식으로 집행되는 이유로 제한된 수의 공사계약 실적사만이 존재하여 실적업체 간 컨소시엄 구성이 거의 불가능할 정도로 산업기반이 협소함.
- 발주기관은 담합을 방지하고 건설공사의 기술개발 촉진과 가격 경쟁력을 높이기 위해 원전 건설 사업 참여가능자를 최대한 확대시키려고 의도하고 있음.
- 3개 이상의 컨소시엄사 간 입찰 경쟁을 성립시키기 위해 컨소시엄 대표 가능업체 간 컨소시엄 구성을 최소화하며 경험 및 실적이 부족한 업체 참여를 의무화하고 있음.
- 이와 같이 발주기관은 참여 가능업체가 많을수록 유리하다고 판단하고 있지만, 현행 발주 방식 하에서 이를 단기간에 해결 가능하지 않음도 이미 인지하고 있을 것으로 보임.

- 정부가 추진하고 있는 ‘해외 원전 건설시장의 25%를 국내 몫으로’는 현재 수행 역량 기반만으로는 소화하기 힘들다는 것을 국가와 발주기관 모두 공통으로 인지하고 있음.
- 따라서, 수행 역량 기반을 획기적으로 높여야 하는 부담이 현실적으로 발생하고 있음.

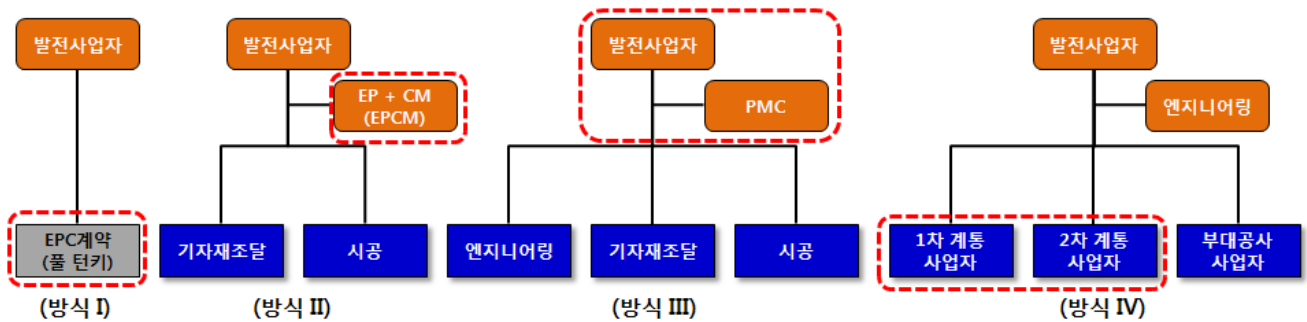
□ 노출된 문제점 방치시 예상되는 부정적 결과

- 신울진 1·2호기와 같은 수차례 유찰 현상이 불가피하게 재연될 가능성이 높아 국가 전력수급계획에 심각한 차질이 발생할 가능성이 높아짐.
- 시공단계에서 무리한 공기 단축은 안전과 품질에 부정적 결과를 야기할 개연성을 높이고, 향후 한국 원전사업 수행 역량 및 기술력 평가에 심각한 타격을 받을 가능성이 높음.
- 또한, 해외 원전 수주 경쟁에서 치명적인 영향을 받게 될 것이라는 예상임.
- 법·제도는 물론 발주자의 책임을 방치함으로써 발생하는 손실을 공사계약자에게 일방적으로 전가하는 구조는 40년 가까이 쌓아온 국내 원전사업 수행 기술력 수준을 일시에 무너지게 할 가능성도 있음.
- 건설기술의 공급자인 산업체의 역량 수준이 발주자의 눈높이를 절대 뛰어넘을 수 없다는 특성을 고려하면, 발주자의 재량과 전문성이 배제된 현행 방식은 결과적으로 국내 원전 건설공사 기술기반을 하향 평준화시킬 가능성을 매우 높게 할 수 있음.
- 국내 원전 건설시장만을 소화하기 위한 현행의 발주제도로는 정부가 목표하는 세계시장 25% 점유 실현은 매우 어렵다고 판단됨.

4. 해외 원전 건설사업의 발주 방식 및 시사점

□ 해외 원전 건설사업에 도입된 발주방식

- 세계 원자력발전소 건설사업에 적용되고 있는 발주방식은 <그림 5>와 같이 크게 4종류로 구분이 가능함.



<그림 5> 원전 건설사업의 발주 유형

1) 방식 I : 'EPC' 주도

- 방식 I 은 플랜트엔지니어링에서부터 기자재공급 및 시공과 시운전 등을 일괄계약하는 'EPC¹⁰⁾' 방식임.
- 방식 I 은 일반적으로 턴키방식으로 불리는데, 발주자 조직 내 전문인력 및 건설전담 조직이 없는 경우, 발전사업자가 원전에 대한 경험이 전혀 없는 경우, 사업자가 속한 국가의 산업 인프라 기술 수준이 미달될 경우에 적용하는 방식임.
- 방식 I 은 주로 신흥국가에서 선호하는 방식으로, 2009년 12월 한국 컨소시엄이 아부다비에서 계약한 바와 같이 '건설과 운영(O&M)¹¹⁾'을 통합하여 발주하기도 함.
- 방식 I 은 다시 금융조달방식에 따라 'BOT¹²⁾'방식이나 혹은 'IPP¹³⁾'방식이 있음.
- 'IPP'방식은 개인발전사업자가 원전을 건설하여 발전사업자의 전력공급망에 연결하는 방식임.

10) Engineering, Procurement and Construction(EPC) 계약으로 일괄계약에 해당함.

11) Operating and Maintenance(O&M) 약자로 발전소 운영 및 유지관리를 의미

12) Build, Operation and Transfer(BOT) 계약으로 일정기간 운영 후 소유권을 이전하는 계약방식

13) Independent Power Provider(IPP) 약자로 개인발전사업자를 통칭함.

- 최근 터키 원전사업과 같이 ‘건설+금융+운영’을 단일패키지로 묶어 발전사업자와의 계약에 의해 일정기간 운영 후 소유권을 넘기는 BOT 방식이 있음.

2) 방식 II : ‘EPCM’ 주도

- 방식II는 발전사업자가 사업주 입장에서 플랜트엔지니어링은 물론 종합사업관리 역할을 한 패키지로 묶어 발주하는 방식임.
- 주기기를 비롯한 주요 기자재는 ‘EPCM¹⁴⁾’ 계약자의 기술 및 상업적 전문지식을 지원받아 공급계약은 ‘EPCM’이 아닌 발주자와 직접 계약하는 방식이라는 차원에서 ‘EPC’ 계약과는 차이가 남.
- 공사계약자도 발주자와 직접 계약하지만 시공자를 선정하는 입찰찰과정 및 현장의 공사관리도 ‘EPC’ 계약자의 전문적인 기술지원 서비스를 받는 방식임.
- ‘EPCM’ 계약자는 시공에 직접 참여하지 않는 것이 일반적인 형태임.

3) 방식 III : ‘발주자 + PMC’ 주도

- 방식III은 발주자가 설계엔지니어링에서부터 시공 및 시운전 등 전단계에 걸쳐 직접 거래하는 방식임.
- 발주자는 직접 생산활동(엔지니어링에서부터 기자재제작, 시공까지)에는 참여하지 않는 조건으로 사업관리전문기관인 ‘PMC¹⁵⁾’ 계약자를 선정하여 지원받는 방식임.
- 방식III은 미국에서 가장 일반적으로 사용되는 방식으로 발전사업자가 다수의 원전을 보유하고 있으며 건설전담조직이 있을 경우 도입하는 방식임.
- 방식III에서는 종합엔지니어링 대신 다수의 설계건설턴트를 활용하기도 하지만 시공도 전문공종 그룹별로 다수의 계약자를 선정하기도 함.
- 미국 원전 건설에 참여하는 엔지니어링 및 시공사가 국내 원전 건설보다 많은 이유는 PMC 계약방식을 활용하기 때문인 것으로 판단됨.

14) 엔지니어링 및 기자재구매조달은 직접 책임 수행하지만 건설은 직접시공에는 참여하지 않는 방식임.

15) Project Management Consultant(PMC) 약칭으로 사업관리지원 서비스계약자 방식임.

4) 방식 IV : '주기기공급자' 주도

- 프랑스와 일본 등 다수의 원전을 건설 및 운영하는 국가에서 선택하는 발주유형은 방식 IV임.
- 이 방식의 특징은 주기기공급자가 주도하는 방식이라는 점과 원전의 경우 핵증기발생시스템(NSSS¹⁶)과 터빈 및 전력발생시스템(TG¹⁷)을 각각 1차, 2차 아일랜드방식으로 발주하고 기타 보조설비 및 통합엔지니어링은 별도 패키지로 분리하여 발주하는 유형임.
- 방식IV는 발전사업자 조직이 강력하면서도 자체 내 시스템엔지니어링 역량을 충분히 갖추고 있을 경우에 도입이 가능하지만, 국내에서는 도입 실적이 전혀 없는 방식임.

□ 해외 원전 건설사업 발주제도의 시사점

- 원전 건설은 사회간접시설이나 공공청사 건물 등과 달리 다양한 공종, 각종 첨단기술, 안전성, 품질보증 등이 요구되기 때문에 국가차원의 기술규격이나 인·허가 규정을 별도로 운영하는 것이 일반적임.
- 해외의 경우 원전 건설 및 운영이 특별한 주의를 요구하는 만큼 발주제도도 국가차원에서 수립된 범용적 규정(예, 국내의 「국가계약법」이나 미국의 「조달규정(GSA)」 등)을 적용하지 않고, 발전사업자의 재량에 일임하고 있음.
- 해외 원전 사업에서의 발주 모델에서 가격 중심의 최저가낙찰제는 존재하지 않음.
- 해외에서는 공기 준수 및 단축 역량, 원전 기술 전수, 유지 보수 수준(가동률 및 불시 정지율) 등의 해당 입찰자의 기술력과 신뢰도에 대한 평가가 최우선되며, 가격에 대한 평가는 2차적인 것임.
- 터파기공사와 원전설비시공을 동일한 잣대인 최저가로 획일 구매하는 방식을 적용하는 사례는 한국만의 비효율적 발주시스템임.
- 원전사업의 경우 「공운법」에서 제외하여 발주자에게 발주방식 및 계약방식 등에 대한 선택권을 돌려준 후 발주자의 책임성을 강화시키는 방안으로 개선되어야 함.

16) Nuclear Steam Supply System(NSSS) 약자

17) Turbine Generator(TG) 약자

- 현재와 같이 발주자는 저가입찰로 인한 품질과 안전성 확보에 불안감이 팽배해서는 과거와 같은 유찰이 반복될 수밖에 없음.
- 기술과 가격이 종합적으로 평가받을 수 있는 방안으로 개선하여야 함.

5. 해외시장 25%를 점유하기 위한 발주제도 개선 권고안

□ 3대 기본 원칙

- 제1원칙은 발주시스템과 발주자의 역량을 글로벌 수준으로 업그레이드해야 함.
- 제2원칙은 정부가 목표하고 있는 해외 원전시장 점유율 25%를 달성하기 위해서는 국내 기업들의 참여폭을 최대한 확대시켜 생산기반을 넓히는 방안으로 개선하여야 함.
- 제3원칙은 건설공사 입찰방식을 발주자 및 입찰자 모두가 인정할 수 있는 방식으로 전환해야 함.

□ 3대 기본 목표

- 제1목표는 수주 혹은 실적 확보만을 위한 저가입찰로 인해 예상되는 품질과 안전성 확보의 실패로 발생 가능한 피해로부터 국민의 건강 및 안전에 대한 불안감을 없애는 데 됨.
- 제2목표는 제2원칙과 병행하여 해외 원전 수주 목표를 달성하기 위해 현재보다 사업 참여업체 수를 2배 이상 확대시킬 수 있는 발주제도 개선 사항을 도출하는데 됨.
- 제3목표는 원전 건설의 안전성이 100% 보장될 수 있는 수준의 기술과 가격 역량을 갖춘 입찰자를 선정할 수 있는 발주시스템을 확보하는 데 됨.

□ 단계별 도입 가능한 발주방식 장단점

- 국내 원전 건설사업에서 도입 가능한 발주방식과 방식별 장단점은 <표 1>과 같이 정리할 수 있음.
- 국내 원전 건설사업에서 ‘EPC’방식을 제외시킨 이유는 현 시점에서 도입하기에는 기반산업 역량 부족과 함께 플랜트종합설계와 주기기공급자가 각각 단일 기업이라는 특성으로 인해 장기적 관점에서 도입 가능 여부를 검토해야 하기 때문임.
- <그림 5>에 제시된 발주방식 중 제Ⅳ방식인 기기 공급자 주도형 계통별 발주는 주기기공급자가 단일화된 구조이기 때문에 경쟁 자체가 성립될 수 없어 장기적인 관점에서 검토 가능한 방식임. 따라서 검토에서는 제외시켰음.
- 중장기적으로는 단일화된 설계엔지니어링 및 주기기공급자의 공급 구조를 경쟁 체제로 변환할 수 있는 방안의 검토도 필요함.

<표 1> 발주방식별 특성과 장단점 비교

발주방식	발주자 PM + 설계와 시공분리	PMC + 설계와 시공분리	EPCM + 시공분리방식	비고
특성	·발주자 중심 ·설계와 시공분리	·PM을 아웃소싱 ·설계와 시공분리	·설계+구매조달+PM ·시공패키지 세분화	
장점	·발주자 의지 반영 수월 ·PM비용 저감	·발주자 조직 최소화 ·PM전문성 향상	·발주자 조직 최소화 ·설계의 일관성 확보	
단점	·발주자 조직 비대 ·발주자 역량 부족시 사업비 증가	·PMC 역량에 의존 ·PMC의 책임한계 미비	·구매 주도권 약화 ·발주자 권한 약화	
국내사례	·현행 방식	·국내 사례 전무	·고리 3&4(외국사) ·영광 12(외국사)	

□ 발주방식 개선 권고안 및 이유

- 단기적으로는 발주자의 사업관리 및 구매책임의 일부를 외부 전문기관에 발주하는 ‘PMC+설계시공 분리발주’ 방식을 권고함.
- 현재와 같은 발주자 중심의 PM방식으로는 건설공사 패키지가 세분화될 가능성이 거의 없어 보임.
- 국내 생산기반 확대 실패로 정부에서 목표하는 해외수주 비중의 25%인 연간 6~8기를 소화시킬 만한 역량을 갖추기 힘들 것으로 판단되기 때문임.

- 발주자 조직 외부의 사업관리전문기관 활용방식이 정착될 것으로 예상되는 3~5년 후 부터는 'EPCM+시공분리발주' 방식을 도입할 것을 권고함.
 - 세분화된 공종별 시공 계약패지 분할 방식 도입 이전에, 발주자가 외부 사업관리 PMC 조직과의 협업에 적응기를 거치는 것이 필요할 것임.
 - 'PMC+설계시공 분리발주'와 'EPCM+시공분리발주'방식의 도입을 통해 발주자의 사업관리 부담을 줄이면서도 건설공사 패키지를 세분화시킬 수 있어 원전 건설사업에서 건설공사 생산 기반을 단기간에 확대할 수 있을 것으로 판단되기 때문임.
- 현재와 같이 발주자가 주도하는 발주자 직접 PM방식은 가능한 지양할 것을 권고함.
 - 국내외 소화 물량이 증폭된 환경과 국내의 원전 플랜트종합엔지니어링과 주설비 공급 업무가 독점적 업역으로 유지된 상태에서, 발주자가 선택할 수 있는 최선의 방식은 외부 사업관리 전문기관의 적극적인 활용인 것으로 판단되기 때문임.

□ 단계별 도입 가능한 공사패키지 분리 방식 및 장단점

- 현재 국내 원전 건설에서 일반화되어 있는 발주방식을 그대로 둔 채 공사패키지를 세분화시킬 수 있는 방안은 <표 2>와 같이 최대 22개까지 가능한 구조임.
 - 그러나 당장에 22개 공사 패키지까지 분리할 경우 발주자에게 사업관리에 대한 부담을 가중시킬 수 있기 때문에 대공종별 패키지화하는 방안을 검토할 수 있다는 판단임.
 - 신울진 1,2호기 발주자가 추정된 공사금액을 1조4,500억원을 기준하면 대공종패키지별 추정금액은 1,150억원에서 최대 2,900억원까지 모두 7개 패키지로 분리 가능함.
- 공사패키지 분리방식별 장단점 비교는 <표 3>과 같이 정리할 수 있음.
 - 부대공사와 시운전지원을 포함한 건설공사 1패키지 분리방식은 국내는 물론 해외 원전사업에 참여할 수 있는 업체수가 제한받기 때문에 검토 대상에서 제외했음.

〈표 2〉 원전 건설공사 패키지 분리와 개략 비중(%)

공사종류	공사패키지 세부 분류	개략비중 (%)	개략 금액 (단위: 억원)	비고
토목공사	본관기초 굴착	±20%	2,900	
	레미콘 생산 및 공급			
	옥외 및 지하매설물 공사			
	취배수 구조물 공사			
건축공사	본관구조물 공사	±20%	2,900	
	건축 마감 공사 및 엘리베이트 등 건축설비			
	현장 코팅 및 페인팅 공사			
기계설비공사	기기설치	±15%	2,200	
	콘덴스기기설치			
	터빈 및 발전기 설치			
	공기조화설비 설치			
	핵증기발생기기(NSSS)설치			
	현장가공탱크 설치			
배관공사	배관 공사	±15%	2,200	
	보온 설비공사			
전기계장공사	전기기기 설치공사	±15%	2,200	
	전선 포설공사			
	소내 변전소 설치공사			
	계장공사			
	보안통신 설비 공사			
부대공사	주거, 사무실 및 부대시설공사	±8%	1,150	
시운전 지원	시운전 지원	±8%	1,150	

〈표 3〉 공사패키지 분리방식 및 장단점 비교

구분방식	주공사 단일패키지	대공종 패키지	세부 공종 패키지	비고
특성	·토건과 기전분리 ·주공사 단일패키지	·최대 6개 패키지 ·부대공사는 제외	·최대 21개 패키지 ·부대공사 제외	
장점	·발주자 부담 경감 ·소수정예화 가능	·참여업체 확대 ·전문화 유도 가능	·전문화된 기업 참여 확대 가능 ·원전공사 생산기반 확대 효과	
단점	·해외시장 확대 곤란 ·시장의 쏠림현상 지속	·발주자 관리부담 증가 ·공종별 조정업무 증가	·발주자의 관리부담 최대 증가 ·엔지니어링업무 부담 증가	
국내 사례	·현행 방식	·국내 사례 없음	·국내 사례 없음	

□ 공사패키지 분할방식 권고안 및 이유

- 공사패키지는 <표 2>에 제시된 바와 같이 가능한 세분화하여 국내원전 건설공사에 참여할 수 있는 산업체 수를 최대한 확대하는 방안을 선택할 것을 권고함.
- 설계와 시공의 분리 방식을 유지하면서도 건설업체들의 참여폭을 확대하여 소화 역량을 확대하는 유일한 방식으로 판단되기 때문임.
- 또한 현재보다 최대 10배까지 수요가 늘어난다는 점은 현재 방식으로는 소화 역량 확보가 어렵다고 판단되기 때문임.
- 발주자 조직과 투입 가능한 여력을 감안하면 세부공종패키지 분리방식까지 도입하기에는 무리가 있을 것으로 판단되어 대공종 패키지 방식을 우선 선택하고 3년 후부터는 건설공사 패키지수를 확대하는 방식을 선택할 것을 권고함.
- 발주자 조직과 인원부족 현상은 ‘PMC+설계시공 분리발주’와 ‘EPCM+시공분리발주’ 방식 도입을 통해 상당부분 해소가 가능하고, 특히 주기기공급자와 플랜트종합엔지니어링 업역이 변하지 않는한 가장 현실적인 대안이기에 때문임.
- 시장 수요 확대에 따라 발주자 조직 보강과 인원을 증원시키는 정책은 공공기관의 역할 축소에 반하는 것이며 순환보직 원칙 때문에 필요한 발주자 역량을 갖추기 어려울 것으로 전망되기 때문임.

□ 입낙찰 제도 장단점

- 국내 원전 건설사업에서 적용 가능한 입낙찰제도별 장단점은 <표 4>와 같이 정리할 수 있음.
- 현재 국내 원전 건설사업에서는 ‘내역입찰+최저가낙찰제’ 방식이 획일적으로 적용되고 있음.
- 다수의 대공종 또는 세부공종 공사계약패키지로 분리되는 발주 방식에서는 발주자의 전문가적 판단과 재량에 의해 다양한 방식의 가격 또는 기술 경쟁을 유인할 수 있음.
- 장기적으로 발주자 고유의 입낙찰 모델을 개발할 필요가 있으며 ‘순수내역입찰+협상에 의한 계약+최고가치낙찰제’ 방식 등을 그 기본 골격으로 검토할 필요가 있음.

〈표 4〉 입낙찰제도별 특성과 장단점 비교

입낙찰 방식	가격 경쟁 방식 (내역 입찰 + 최저가낙찰제)	가격 및 기술 경쟁 종합 평가 방식 (순수내역입찰 + 협상에 의한 계약 + 최고가치낙찰제)	비고
특성	· 「국가계약법」의 준용 · 공법 및 물량이 입찰자에게 제공됨 · 다수 입찰 참가자 유도 · 세부공종별 공사비 적정성 평가	· 발주자 고유의 입낙찰 모델 · 입찰자가 공법 선정, 물량과 단가를 작성 · 생애주기비용 및 건설 공기 평가 가능 · 기술, 가격, 가치, 품질 종합적으로 평가	
장점	· 가격 경쟁에 유리 · 입찰 비용 및 업무 최소화 · 평가의 투명성 제고	· 무분별한 최저가로 인한 위험 부담 감소 · 역량이 뛰어난 계약자 선정 · 사업의 효율성 제고 · 신기술, 신공법 개발 및 제안 유도	
단점	· 안전 및 품질 부실문제 발생 가능 · 무리한 최저가로 업체 부도 위험성	· 입낙찰 비용 및 행정 업무 증대 · 평가에 주관성 개입 가능	
국내사례	· 현행 방식	· 과거 원전 사업에 일부 적용되어온 방식	

□ 입낙찰 제도 개선 권고안 및 이유

- 입낙찰제도는 글로벌 시장을 지향하는 목표에 맞게 고유체제를 갖출 수 있도록 「국가계약법」의 적용 대상에서 제외 후 발주자 재량권 및 책임성을 강화하는 방향으로의 개선을 권고함.
- 품질 및 안전성 확보가 생명인 원전 건설공사의 구매방식을 「국가계약법」의 획일적인 적용방식으로는 발주제도와 발주자의 역량을 글로벌 수준으로 향상시키는 것이 불가능하기 때문임.
- 「공운법」 적용 이전에 발주자 재량에 의한 방식으로 완공된 국내 원전의 성능과 안전성, 그리고 KWe당 단가가 미국이나 일본, 프랑스 등의 원전 강국에 비해 월등하게 높다는 점은 단지 최저가낙찰제 도입만을 위한 「국가계약법」 적용이 성공보다 실패할 가능성이 높기 때문임.
- 정부에서 목표하는 글로벌 시장 참여 비중을 확대시키기 위해서는 아부다비원전 사례와 같이 발주자 역량 강화가 필수적이며, 책임성을 강화시키기 위해서는 원전 건설 사업 특성에 맞는 고유 발주제도가 운영되는 것이 타당하기 때문임.

□ 기대 효과

- 원전 건설사업의 특수성을 만족시키고 국내 원전사업 수행 기술력 수준에 버금가는 고유 발주제도를 갖추으로써 글로벌 역량을 강화시키는 효과를 기대할 수 있음.
 - 기존의 내수 시장 위주의 발주 방식에서 탈피하여 글로벌 시장에서의 다양한 발주제도에 대한 국내 산업체들의 대응력을 향상시킴.
- 발주자 책임성과 역량 강화를 통해 품질과 안전성은 확보하면서 저가 입찰로 인한 공기 지연 및 안전 불안감은 해소할 수 있는 적정가격의 입찰자를 선별할 수 있는 체제를 갖추게 됨.
 - 최저가낙찰제의 적용은 국내 원전사업 수행 기술력 수준을 향상시키기보다는 하향 평준화시킬 가능성이 높기 때문임.
- 현재와 같은 특수부문의 독점 업역은 유지하면서도 건설공사 및 사업관리서비스 공급 기반을 최대한 확대시켜 정부가 목표하는 해외 원전 건설시장 25%를 점유할 수 있는 기반을 갖추 수 있는 계기를 마련할 수 있음.
 - 공종별 전문기업 양성과 함께 참여 업체수 확대를 통해 기술 및 가격 경쟁력을 동시에 갖추 수 있는 효과를 기대할 수 있음.

이복남(연구위원·bnlee@cerik.re.kr)

유위성(연구위원·wsyoo@cerik.re.kr)

김원태(연구원·wontkim@cerik.re.kr)