

# 러시아의 원자력산업 개발 전망과 원자력의 평화적 이용을 위한 한·러 협력 확대 전망

G. A. Ivashentsov | 주한 러시아 대사



## 러시아연방의 원자력산업 개발 계획

### 1. 러시아의 원자력 발전 현황

러시아는 원자력산업 선진국으로서 31기의 원전이 운전중에 있으며 총 시설용량은 23.2GW이다. 현재 3기의 원전이 건설 중에 있고 그중의 하나는 고속중성자로(FN-800)이다.

러시아의 2006년 원자력 발전량은 154.6bn kWh 이고 2007년 1월에서 3월까지의 원자력 발전량은 40.6bn kWh로서 전년도 발전량의 95.7%이다.

### 2. 2007~2010(2015) 연방 목표 프로그램의 주요 변수

러시아는 대용량 원자력발전소를 보유하는 것 외에도 이러한 발전 전원에 의해 얻어지는 이익에 대한 종합적인 분석과 인식을 기반으로 원자력산업의 개발을 강화시키기 위해 노력하고 있다.

‘2007년~2010년 및 2015년까지의 러시아 원자력 발전 종합 시설의 개발’이라고 불리는 연방 목표 프로그램(FTP)은 이러한 목표를 향한 중요한 단계이다.

이러한 프로그램하에서 원자력발전소의 총시설 용량은 33GW에 이른다. FTP 시행의 완료까지 신규 원전 10기(시설 용량 11GW)가 가동될 것이며 10기의 원전을 건설하게 될 것이다.

프로그램의 목적은 최소 2GW/년의 시설 용량을 갖는 신규 원자력발전소를 가동하는 것이다.

또한 FTP는 핵연료주기(NFC) 회사의 생산 능력 개발과 현대화, 원자력발전소에서의 사용후핵연료 및 방사성폐기물 관리 능력의 개발과 노후 원전 시설의 폐로 준비 및 혁신 기술 배양 등을 추구하고 있다.

프로그램은 2007~2010년 및 2011~2015년의 두 단계로 시행될 계획이다. 예산 규모는 1471.4 bn

rubles(55.5 bn US dollars)로서 이것은 자본 투자를 위하여 할당된 연방 예산 674.8 bn rubles(25.5 bn UD dollars)과 원자력산업 기관 및 기업의 자산 796.6 bn rubles(30.0 bn US dollars)를 포함하고 있다(bn = billion 십억).

본 프로그램의 시행으로 러시아연방에서의 원자력 발전 비중은 총발전량의 18.6%까지 증가될 것이다.

그것은 러시아원자력청(Rosatom)이 원자력발전소 건설 비용 부담 비중을 점차 증가시켜 2015년 이후에는 건설비 전액을 자체 자금으로 충당하는 것을 추구하고 있다. 따라서 그때부터는 러시아연방 예산에는 이러한 시설 비용이 편성되지 않을 것이다.

### 3. 핵원료 기반의 향상

원자력 발전의 개발은 확실히 원료 기반의 개발을 필요로 하고 있으며 적절한 원자력발전소 연료 공급을 보장한다.

이러한 점을 인식하여 러시아는 적절한 단계를 밟고 있다. 그 결과 OAO 우라늄 채굴 회사(UMC)를 설립하기 위한 결정이 통과되었다.

동 회사의 설립은 국가 원자력 발전 산업의 수요 증가를 충족시키기 위해 천연 우라늄의 채굴 및 처리를 증가시키기 위해 생산, 재정, 원료를 통합시키기 위해 마련된 것이다.

UMC의 주요 목적은 러시아 원자력산업에 대한 우라늄 원료의 확실한 장기공급을 확보하는 것이다.

UMC는 동등하게 출자한 두 개의 러시아 원자력 공영 회사인 OAO Techsnabexport(TENEX)와 OAO TVEL에 의해 공동 설립되었다. UMC는 2006년 11월 30일에 설립 허가를 받았다.

UMC는 이전의 소비에트연방에 속한 주들과 다른 외국 국가들과의 우라늄 채굴을 위한 공동 투자, 천연 우라늄 수입 등을 포함하여 러시아에 위치한 우라늄 광상의 추적 조사와 개발, 국가의 우라늄 원료 잠재력 개발 등 몇 개의 라인을 따라 그 활동을 수행할 예정이다.

UMC는 우라늄 채굴을 위한 러시아와 외국 투자의 적극적인 이용을 추구하고 있다. 카자흐스탄과의 협력 확대는 이러한 동일한 원료 공급의 목적을 충족시키기 위한 것이다.

원자력 에너지의 평화적 이용 분야에서의 러시아 연방의 국제 협력의 적절한 합법적 틀의 증대는 러시아 원자력산업 원료 기반 확충, 특히 수출 프로그램 수행의 중요한 면을 구성하고 있다.

이러한 일의 목적은 천연 우라늄 매장량이 풍부한 다른 나라들(캐나다, 호주)에게 부과된 수입과 핵물질 이용에 있어서의 정치적 · 법적 제한을 철폐하는 것이다.

FTP의 목적은 러시아 영토에서의 원자력발전소 건설에 대해서만 제한되는 것은 아니다. 오늘날 원자력 발전 종합 시설의 전반적인 성장 개발은 여러 방면의 경제 협력 없이는 불가능하다.

따라서 이 프로그램은 러시아 핵연료 주기 회사에 의해 국제 시장 및 국외 원자력발전소 건설 공사에 제공되는 제품(작업, 서비스)의 향상을 목표로 하고 있다.

러시아 회사들은 또한 기존의 원자력발전소 준공과 현대화를 위한 서비스를 제공할 예정이다. 이를 위해 몇 개의 외국 파트너들과 협상 중에 있다.

러시아 기관들은 한국의 원자력 회사들로부터의 원자력발전소 건설을 포함한 광범위한 협력 제안을 주시하고 있다.

원자력 분야에 있어서의 정부간 협력은 마찬가지로 지속적으로 발전되어 나아갈 것이다.

작년에 러시아는 원자력 에너지의 평화적 이용에 관해 많은 나라와 협정을 체결하였는데, 예를 들면 러시아와 노르웨이 간 원자력 및 방사선 안전 공급에 관한 협정과 러시아와 인도네시아 간 원자력 에너지의 평화적 이용에 관한 정부 간 협력 협정 등이 있다.

### 러시아의 원자력산업 개편

러시아의 원자력산업은 오늘날 과학 주도형 첨단 기술 제품 분야의 세계 시장에서 주요한 위치를 차지하고 있다.

러시아 원자력산업이 1990년대의 '페레스트로이카(perestroika)' 시대에서 생존할 수 있었던 것은 이러한 제품들의 수출 덕분이었다.

그러나 러시아 원자력산업은 시장 원리에 따른 산업 구조의 개편없이 러시아의 경제를 떠맡게 되었다.

외국의 경제 활동에 적극적으로 참여했던 기업들은 주로 비방위 산업체들로서 기술적으로만 방위 산업에 속해 있었으며 본질적으로는 계획된 배분 관리 시스템하에서 지속적으로 운영되었다.

국제 시장에서의 러시아 원자력산업의 성공은 소비에트연방으로부터 물려받은 유산, 즉 모든 핵연료 주기 공정 단계 특히 우라늄 농축에서의 독창적 기술력과 생산 능력, 우라늄과 우수한 인력의 전략적 보유 덕분에 유지되었다.

그러나 이전의 업적에 대한 개척은 불행히도 생산, 과학적 및 기술적 잠재력의 개발에 있어서 러시아 산업의 질적 발전이 수반되지 않았다.

이러한 모든 요소들의 조화는 시스템 모순의 악화와 법률상 구조뿐만 아니라 경제 활동에 있어서 100% 정부 소유 및 관리 체제로부터 정부 규제 및 시장 기능의 적용으로 변경시키기 위한 객관적인 필요성을 야기시켰다.

### 1. 러시아 원자력산업 구조 개편의 목적

곧 시행될 예정인 러시아 원자력산업 구조 개편의 주요 목적은 축적된 모순, 분리된 방위 및 비방위 산업 분야를 해결하고 실행 가능한 시간의 틀 안에서 원자력 발전 복합 시설(NPGC)의 가속 성장을 도모하고 국제 시장에서의 경쟁력의 우위를 증진시키는 것이다.

원자력산업 구조 개편의 주요 요소 중의 하나는 법적 토대를 세우는 연방법으로서 소위 'tunnel law'라고 불리며 산업 구조 개편과 적용 가능한 국가 규제 체계하에서 비방위 산업 분야의 발전을 위한 특별한 법적 환경을 만들기 위해 계획되었다.

블라디미르 푸틴 러시아연방 대통령은 2월 5일에 'tunnel law'에 서명하였으며 2월 20일부터 그 법의

효력이 발효되었다.

### 2. Tunnel Law

'tunnel law'의 목적은 다음과 같다 :

- ① 세계 시장에서의 원자력 발전 복합 시설 기업들의 증가를 위해 법적 조건 마련
- ② 그들의 투자 의지를 강화시킴
- ③ 적용 가능한 법 안에서 원자력 발전 회사들의 효율적인 운영을 저해하는 기존의 차이점과 모순을 제거
- ④ 그들의 생산과 상업적 운영의 독립 체계를 강화하고 조직화
- ⑤ 현재 모든 러시아 경제가 운영되고 있는 조건과 조화된 원자력 발전 복합 시설의 조직적, 법적, 관리 구조를 가져옴
- ⑥ 그 법은 단일 연방제 정부 소유의 기업이 주식 회사로 재법인화 되는 결과를 추구한다.

### 3. Atomenergoprom의 설립

산업 구조 개편의 다음 단계로서 100% 정부 소유의 원자력 발전 회사(모스크바)의 설립에 관한 대통령령이 4월 말에 발효되었다.

이러한 대통령령에 의해 원자력 발전 회사와 그 관련 주식회사들은 다음과 같은 우선권을 갖게 될 것이다.

배치, 건설, 운전, 보증 및 서비스 유지 관리, 현대화, 원자력 시설의 보수 및 폐쇄, 방사선원과 핵물질 및 방사성 물질 저장 시설; 원자력 에너지 이용 분야에 있어서의 과학적 연구, 신기술의 수행과 개발; 러시아 연방 밖에 소재한 원자력발전소의 건설, 운전 및 보증 서비스, 전력 및 화력의 생산; 핵물질과 방사성 물질을 함유하고 있는 광물의 탐사와 채광; 우라늄과 다른 핵물질의 동위원소 농축; 원자료를 위한 연료 집합체의 개발, 생산 및 마케팅; 원자력 에너지의 이용과 관련된 제품과 서비스의 수출과 수입, 원자력에너지 이용 분야에 있어서의 전문가 훈련.

## 원자력 에너지의 평화적 이용에 있어서 러시아 연방의 한국과의 협력

1999년 5월 28일 러시아연방 정부와 한국 정부 간에 체결된 원자력 에너지의 평화적 이용 협력에 관한 협정이 러시아와 한국 간의 협력 기반을 구성하고 있다.

### 1. 러시아-한국 협력 협정

협정의 기한은 10년이며 5년마다 자동 연장될 것이다. 협정은 다음과 같은 분야에서의 협력을 추구하고 있다.

원자력 에너지의 기초 및 응용 연구 및 개발; 설계, 건설, 운전, 유지 보수, 원자로 및 연구로의 수명 연장; 우라늄 매장량의 탐사 및 개발; 핵연료 구성품의 개발과 상업 생산; 원자력 안전, 방사선 안전 및 환경 보호; 핵연료 생산의 첨단 기술, 방사성 폐기물 관리.

협정 이행 관련 정부 기구는 러시아원자력청(Ro-satom)과 한국의 과학기술부(MOST)이다.

협정 이행을 관리하고 시행 과정에서 발생하는 문제들을 검토하기 위해 설립된 주체는 한-러 원자력공동 조정위원회로서 관련 국장들에 의해 운영되고 있다.

위원회의 회의는 매년 서울과 모스크바에서 교번 개최되고 있다. 2006년 12월 제11차 위원회 회의가 서울에서 개최되었다.

위원회의 틀 안에서 양 당사국들은 원자력 이용의 다양한 분야에서의 협력프로그램을 발전시켜 나가고 있으며 최근 회의에서 제시된 의견에 따라 양국을 위한 이익들을 제시하고 있다.

본 프로그램은 연구 및 개발 활동을 우선적으로 할 것을 포함하고 있다.

### 2. 한국의 원자력산업

여러분도 잘 아시다시피 한국은 2006년 기준으로 40% 이상을 원자력에 의해 전력을 생산하는 주요 국

가들 중의 하나이다.

핵연료 제조를 제외한 자체적 핵연료 주기(NFC) 시설이 없어 한국은 우라늄 생산과 서비스에 대한 주요 수입국이며 러시아는 한국 시장에 대한 저농축 우라늄(LEU)의 주요 공급 국가 중의 하나이다.

### 2. 상업 협력

러시아의 한국에 대한 저농축 우라늄(LEU)의 공급은 양국간의 외교 관계가 수립되지 않았던 1989년에 시작되었다.

따라서 한국의 유일한 원자력발전소 운영 회사인 한국수력원자력주식회사(KHNP)에 대한 첫 번째 저농축 우라늄 공급 계약은 중개를 통하여 러시아의 저명한 우라늄 원료와 서비스 공급사인 OAO Techsnabexport(TENEX)에 의해 체결되었다.

러시아는 한국 우라늄 농축 시장의 약 25%를 공급하고 있다. 러시아 공급 회사의 정책은 우라늄 원료와 서비스 최종 소비자와의 직접 계약을 체결함으로써 한국 시장에서의 상업적 위치를 보다 더 강화시키는 데에 있다.

잘 알려진 바와 같이 한국은 2020년까지 8기의 신규 원전을 건설하여 총 원자력 발전 용량을 약 31GW까지 구성할 것을 계획하고 있다.

급증하고 있는 핵연료의 수요는 한국의 우라늄 시장을 러시아의 핵연료 주기 제품과 서비스의 수출을 위한 큰 도전의 기회로 만들고 있다.

### 국제우라늄농축센터(IUEC)

농축을 포함한 핵연료 주기 서비스 공급을 위하여 IAEA 관리하의 국제 센터를 설립하기 위한 러시아 대통령의 제안을 기념하는 첫 번째 행사가 2007년 1월에 거행되었다.

유럽경제공동체(EEC) 위원회의 회의에서 러시아 대통령에 의해 처음 표명되었던 제의는 원자력 발전 개발을 수용한 모든 나라들로 하여금 비차별적인 기

반 위에서 원자력 에너지의 이득을 지향토록 하였으며 그들로 하여금 국가의 핵연료 주기의 개발을 포기하게 하였다.

그러한 제의는 민감한 부분에서 핵연료 주기 농축 서비스와 보증된 연료 공급을 제공함으로써 핵미사일 비확화 체제를 강화시키는 것을 목표로 하고 있다.

이러한 의미에서 그러한 제의는 다자간 접근법(MNA)에 관한 IAEA 전문가의 권고와 국제원자력과 트너십(GNEP)에 관한 미국 대통령의 제의를 포함하여 핵연료 주기 제품과 서비스의 영역에서 최근 모든 국제 원자력계의 제안과 맥락을 같이하고 있다.

### 1. IUEC 설립의 단계들

러시아 제의에 대한 이행 계획은 첫 단계로서 국제 우라늄농축센터(IUEC)의 설립을 추구하고 있으며 그것은 2006년 9월에 개최되었던 제50회 IAEA 총회에서 Rosatom에 의해 발표되었다.

IAEA는 러시아의 제의를 지지하였다. 총회 기간 동안 IAEA가 IUEC 활동에 참여토록 하는 공식 초청장이 IAEA 사무총장인 Mohamed El Baradei 박사에게 전달되었다. 카자흐스탄공화국은 IUEC에 참가하는 데에 관심을 표명한 첫 번째 국가였다.

2006년 12월의 러시아 정부의 결정은 IUEC가 설립될 기반 위에서 Angarsk 전기 분해 화학 종합 시설(FGUP AECC)을 특급 보안 시설 리스트에서 제외하였다.

외국 파트너들 관점에서 전반적으로 성숙한 IUEC 운영을 제공하기 위해 이러한 단계를 취하는 것이 필요하였다.

2007년 1월 24일 비엔나에 있는 주 IAEA 러시아 연방 대표부는 IAEA 사무국에 Angarsk 종합 시설을 IAEA의 보증이 적용되는 리스트에 포함시킬 것을 요청하는 서신을 보냈다.

2007년 1/4분기에 있어서 IAEA 전문가들과의 공동 컨설팅 업무가 시행되었다. 복잡한 시설에 대한 보증 신청의 절차를 개발시키기 위해 시행되었다.

동시에 집중적으로 IUEC의 설립과 공동 출자 주식회사 원칙에 입각한 상업적 모델에 관한 러시아-카자흐스탄 정부 간에 협정 초안을 조율하는 회의가 개최되었다.

이 정부간 협정은 러시아의 블라디미르 푸틴 대통령의 카자흐스탄 방문 기간 중인 5월 10일에 서명 날인되었다.

### 2. IEUC 가입

정부간 협정 초안과 IUEC의 설립 문서는 핵무기비확산조약(NPT)을 따르고 있고, 핵 프로그램이 IUEC의 목적과 일치하고 있는 다른 관심있는 지역 기관들의 IUEC 가입을 위한 모든 필요한 요건들을 제공하고 있다.

한국의 야심찬 원자력 발전 프로그램과 세계 우라늄 제품 및 서비스 시장에 대한 관심을 고려하여 러시아는 한국 정부에 러시아-카자흐스탄 IUEC 협정에 가입함으로써 편의를 얻는 방안을 제안하고 있다.

우리의 의견으로는 그러한 제의는 핵연료의 수요가 증가되고 있는 원자력 발전의 신뢰성에 기여할 수 있고 세계적으로 특히 아시아-태평양 지역에서 비확화 체제를 더욱 강화시킬 수 있다고 생각한다. ☺