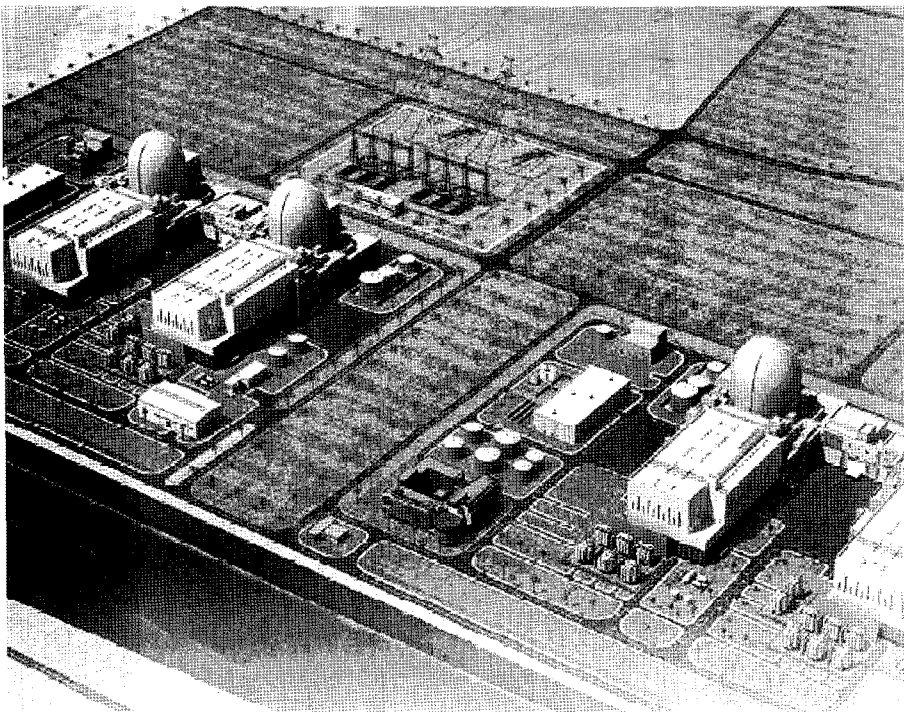


## UAE 원전 수주 경과



■ UAE 원자력발전소 조감도 및 위치도



아랍에미리트연합(UAE) 원자력공사(ENEC)는 구랍 27일 UAE 원자력 발전 사업 프로젝트의 사업자로 한국전력 컨소시엄이 선정됐다고 발표했다. 한국전력 컨소시엄이 프랑스 아레바, 미국 GE-일본 히타치 컨소시엄 등 굴지의 원자력 사업자들과 치열한 경합을 벌인 끝에 UAE 원전 건설 수주를 따낸 것이다.

한전 컨소시엄은 한전을 중심으로 한수원(건설 종합관리 및 시운전), 한국전력기술(설계), 한전원자력연료(핵연료 공급), 두산중공업(핵심 기자재 공급), 현대, 삼성(건설 및 시공) 등이 참여했다.

사업 규모는 총560만kW(140만kW급 원전 4기, 약 200억불)의 원전 건설 사업으로, 건설 이외에 선정된 사업자가 운영, 연료 공급, 폐기물 처리 등을 일괄 공급하므로 이를 포함할 경우 총400억불 규모로서 우리나라에서 단일 수출 계약으로는 사상 최대의 프로젝트이다.

UAE의 이번 원전 사업은 2017년 완공 예정인 UAE 첫 원전(1천400메가와트급)을 포함, 2020년까지 수도 아부다비에서 서쪽으로 330km 떨어진 실라(sila) 지역에 모두 4기의 원전을 건립하는 것을 목표로 하고 있다.

**UAE는?**

UAE는 아라비아 반도 동부의 7개 에미리트(Emirate, 토후국 - 아부다비(Abu Dhabi), 두바이(Dubai), 샤르자(Sharjah), 아지만(Ajman), 움알카이와인(Umm al-Qaiwain), 라스알카이마(Ras al-Khaimah), 푸자이라(Fujairah)로 구성된 연합국으로 공식 명칭은 아랍에미리트연합(United Arab Emirates)이다. 국토 면적의 약 85%를 아부다비가 차지하고 있으며, 인구의 2/3가 아부다비와 두바이에 집중되어 있다.

수도인 아부다비(Abu Dhabi)이며, 면적은 83,600km<sup>2</sup>(남한 면적의 약 0.8배), 전체 인구는 520만명 수준(2008년 추정)으로 외국인이 약 80%를 차지하고 있다. 공용어는 아랍어이나 영어도 통용되며, 종교는 이슬람교(수니파 80%, 시아파 20%)로 관습의 상당 부분이 이슬람 계율에 따르고 있다.

UAE는 연방 대통령 중심 체제로, 대통령과 부통령은 각 에미리트 통치자 중에서 선출한다. 2004년 Zayed 대통령의 사망 후 Zayed 대통령의 장남이며 아부다비 통치자인 Khalifa가 대통령으로 선출되어 대통령직을 이어가고 있다.

UAE는 전형적인 아랍 산유국형의 경제 구조로, 원유의 생산 및 수출에 많은 부분을 의지하고 있다. 원유 매장량은 978억배럴로 세계 5위(점유율 8.1%) 2008년 기준으로 GDP 1,880억불, 1인당 GDP 40,400불, 교역 규모 3,488억불로(수출 2,077억불, 수입 : 1,411억불), 최근 수 년간의 고유가에 따라 연 7% 이상 높은 경제 성장률을 기록하고 있다.

안정된 정치적 환경을 기반으로 최근에는 중동 지역의 무역, 금융, 통신, 교통, 관광 중심지로의 발전 전략 적극 추진하고 있다.

이번 UAE 원전 사업은 세계 원전 시장을 독점해 온 프랑스의 아레바, 미국의 GE, 일본의 히타치 등 선진 원전 공급사가 적극적으로 달라붙어 매우 치열한 수주 경쟁을 치렀다.

아레바는 프랑스의 원자력 기업들이 합병하여 설립한 지주회사로(프랑스 정부 지분 87%인 공기업), 약 75,000명의 종업원이 종사하면서 원자로 등 원자

**한국-UAE 경제 협력 현황**

올해 2010년은 한국과 UAE 수교 30주년이 되는 해로(1980년 정식 수교) 그 동안 에너지·플랜트 분야를 중심으로 한 경제 교류가 활발히 진행되고 있다.

원유 도입을 중심으로 2008년 총 교역 규모는 250억불 수준이며 양국간 교역이 점차 증가하고 있는 추세이다.

주요 수입품은 원유 및 석유 제품, LPG 등으로, UAE는 우리나라의 제2위 원유 공급국이자 제2위 LPG 공급국이며, 우리나라는 일본에 이은 제2의 UAE 원유 도입국이다.

또한 2003년 이후 플랜트 수주액이 지속적으로 증가하여, UAE는 중동 국가 중에서도 중요한 거점 국가로 평가되고 있다.

2009년 현재 수주 금액 145억불('04~'09.11. 합계 228억불)상당에 이르며, 현대건설, 두산중공업, 삼성건설, 쌍용건설 등 플랜트·건설 관련 54개사(2009.11.현재)가 UAE에 진출해 있다.

력 설비 제조, 핵연료 공급 및 핵연료 재처리 기술 개발, 원 전건설 및 유지 보수, 송배전 사업 등을 수행하는 거대 기업이다.

또한 GE는 항공기엔진, 발전설비, 의료기기, 가전, 금융 등 130년 된 미국 최대 기업으로서 비등경수로형(BWR) 원전 제작사이며, 히타치는 정보통신, 디지털, 가전, 전력시스템 등 종합 전기 전력 기기 생산 회사로 비등경수로형(BWR) 원전 제작사이다. 히타치와 GE는 2007년 GE-히타치 컨소시엄을 설립하여 해외 원전 시장 수출을 목표로 원자력 부문의 전략적 제휴를 하고 있다.

이러한 굴지의 거대 기업을 물리치고 한전 컨소시엄이 UAE 원전 수주를 따낸 데에는 세계 최고 수준의 원전 운영 능력, 뛰어난 가격 경쟁력 확보, 최신 시공 기술 보유, 표준화된 설계에서 유지 보수까지 원전 전 단계에 걸친 강력한 공급체인 보유 등이 주요했다.

우리나라는 1978년 고리 1호기 이후 30년간 거의 매년 1기씩 건설한 셈으로 현재 20기의 원전을 운영하면서 이미 세계적인 경쟁력을 확보하고 있다.

원전 이용률은 2008년 기준 93.3%로 세계 평균

한-UAE 연도별 교역 추이(단위: 백만불, 전년 동기 대비 증가율 %)

		'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
교역 규모	수출	1,992	2,169	2,269	2,208	2,587	2,733	2,896	3,705	5,749
	수입	4,703	4,633	4,210	5,756	7,290	10,018	12,931	12,656	19,248
		6,695	6,802	6,479	7,964	9,877	12,751	15,827	16,361	24,997
무역수지		△2,711	△2,464	△1,941	△3,549	△4,703	△7,286	△10,035	△8,951	△13,500

UAE 원전 사업 경쟁 업체 비교

경쟁 업체	(韓)한전	(佛)AREVA	(美-日)GE-Hitachi
원자로형	• APR1400 - 140만kW급 가압경수로(3세대)	• EPR1600 - 160만kW급 가압경수로(3세대)	• ABWR - 135만kW급 비등경수로(3세대)
건설 현황 ( )안은 착공 연도	• 4기 건설중 - 신고리 3,4호기('07 기공) - 신울진 1,2호기('09 기공)	• 4기 건설중 - (핀)Olkiluoto 3호기('05) - (프)플라마빌 3호기('07) - (중) Taishan('09)	• 4기 건설중 - (대만) 룽멘 1,2호기('99) - (일)사마네 3호기('05) - (일)다이마('08) ※ 일본 내 동노형 4기 운영중

한국형원전 주요 설계 특성 비교

항 목	OPR-1000	APR-1400
발전 단가	석탄 50만kW 대비 3% 우위	석탄 50만kW 대비 20% 우위
설비 용량	100만kW급	140만kW급
설계 수명	40년	60년
건설 공기	62개월	54개월
가동률	87%	90%
노심(爐心) 손상 빈도	10만년에 1회 미만	100만년에 1회 미만
설계 기준	설계 기준 사고	설계 기준 사고+중대 사고
열적 여유도	8% 수준	10~15% 수준

79.4, 미국 89.9, 프랑스의 76.1, 일본의 59.2와 견줘 월등하다.<Nucleonics

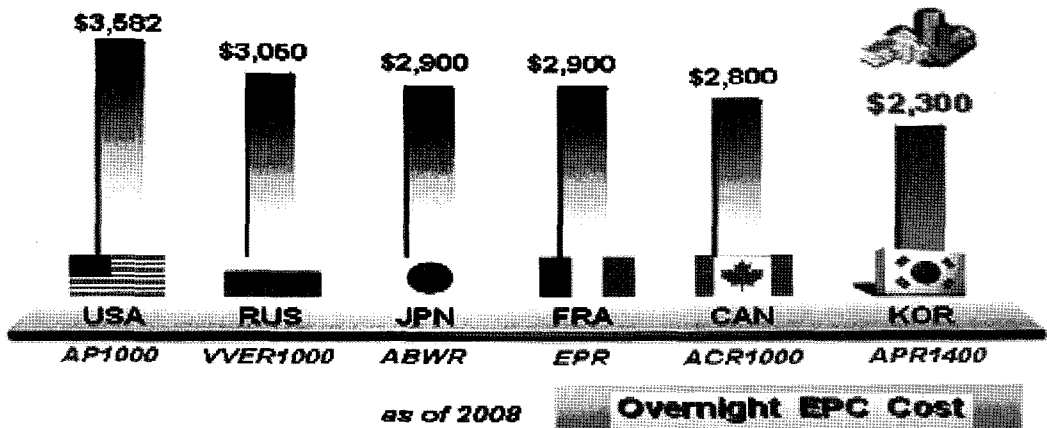
Week>, March 2009)

또한 설계 표준화와 최신 시공 기술 적용으로 CPR1000(프) 60개월, VVER1000(러) 83개월, AP1000(미) 57개월의 건설 기간에 비해 한국표준형 원전(OPR 1000)의 경우 52개월로 최단기의 뛰어난 건설 능력을 보유하고 있다.

게다가 설계(한전기술), 기기 제작(두산중공업), 건설(현대, 삼성 등), 핵연료(한전연료), 운영(한수원), 유지 보수(한전KPS) 등 설계에서 유지 보수까지 원전 전 단계에 걸친 강력한 공급 체인을 갖고 있으며, 분야별 기술 자립 계획 추진 등으로 세계적 수준의 가격 경쟁력 또한 확보하고 있다.

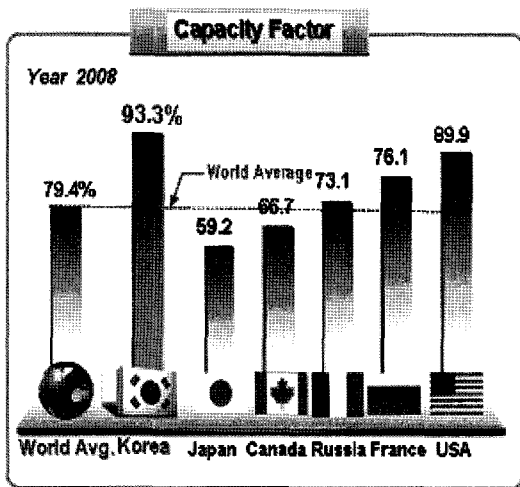
모하메드 알-함마디 아랍에미리트(UAE) 원자력공사(ENEC) CEO는 수주 발표 당일 기자회견을 통해 “이번 선정 과정에서 가장 중요하게 여겼던 것은 안전성 문제”라며 “한전 컨소시엄은 다른 경쟁업체에 비해 안전성 부문에서 높은 평가를 받았다”고 말하고 “컨소시엄 대표 기업이 다른 참여기업들의 업무 수행을 책임질 수 있는 능력과 적기 준공 능력 또한 중요한 평가 기준이었다”며 “한국 컨소시엄은 30년 간 성공적인 원전 운영을 통해 얻은 지식을 UAE에 전수해 줄 수 있다는 확신을 주었다”고 강조했다.

또한 이번 UAE 원전 수주 성공은 정부간 총력전 양상을 띠고

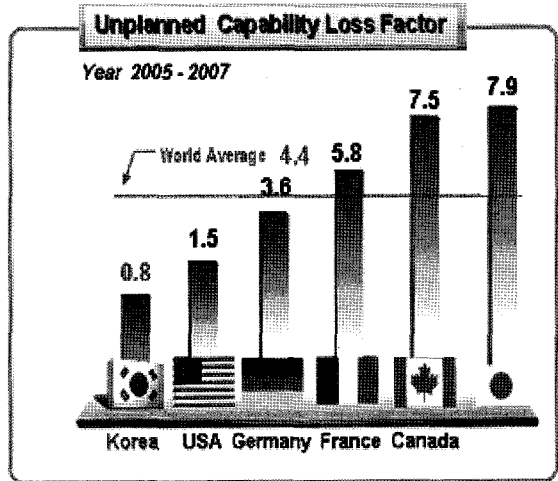


※ Source: World Nuclear News (World Nuclear Association, 2008)

국가별 원전 건설 단가 비교



※ Source: Nucleonics Week, March 2009



※ Source: IAEA Power Reactor Information System, March 2009

이용률과 고장 정지 비교

있는 원전 수출에서 이명박 대통령을 비롯한 정부의 전폭적인 협력 외교와 함께 한국형 원전의 최초 수출 달성을 위한 한전 등 참여 기관의 헌신적인 노력이 크게 주효했다.

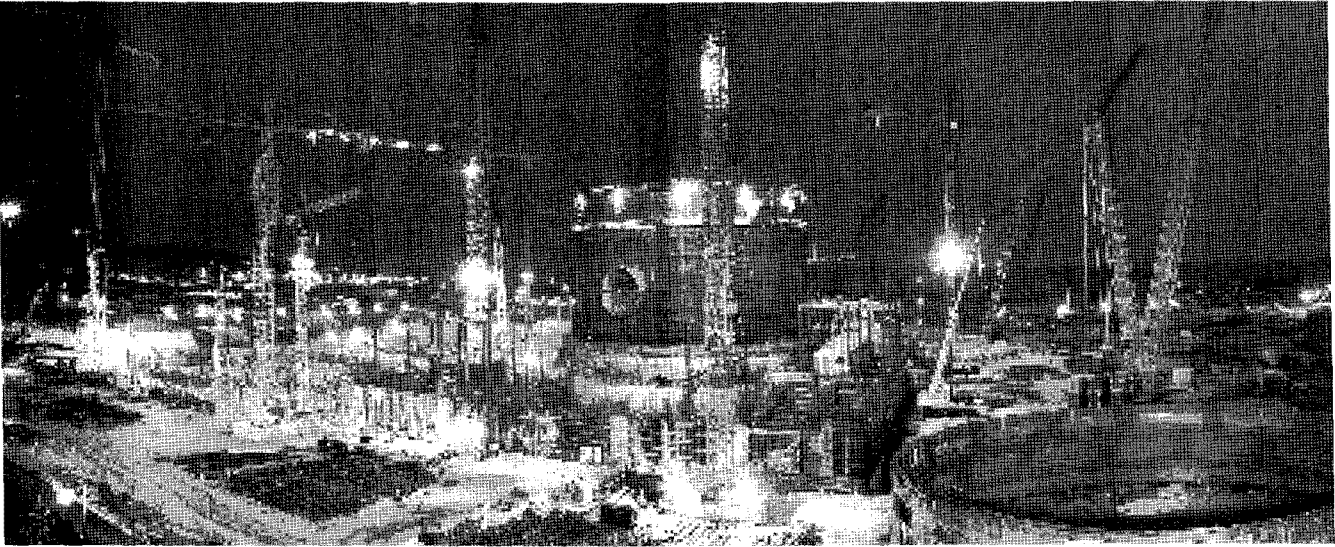
이명박 대통령은 이번 수주전에서 적극적인 정상 외교로 최종 사업자 결정 과정에서 상당한 역할을 한 것으로 전해지고 있다.

이 대통령은 현대건설 CEO 시절, 한국에서 가동중인 20기의 원전 중 12기의 건설에 참여한 경험을 갖고 있다. 보도에 따르면 이 대통령은 UAE 원전 수주 경쟁이 격화되면서 프랑스의 아레바 컨소시엄이 유

리한 고지를 선점한 이후부터 본격적인 세일즈외교에 나섰다. 특히 이번 입찰에 결정권을 쥐고 있는 모하메드 빈 자이드 알 나흐얀 왕세자에게 수 차례 직접 전화를 걸어 한국형 원전의 우수성과 양국의 신뢰 관계를 강조했다고 한다.

일본의 교도(共同)통신은 “이번 계약은 한국 최초의 해외 원전 건설 계약이며, 현대건설 경영자 출신으로 경제중시의 외교를 전개해 온 이명박 대통령의 집념이 실현된 것”이라고 평가했다.

이명박 대통령은 계약 당일 에미리트 팰리스 호텔에서 칼리파 UAE 대통령과 정상회담을 갖고 한전




APR1400 모델로 건설되고 있는 신고리 3, 4호기 건설 현장

컨소시엄의 UAE 원전 수주를 최종 확정했으며 회담 직후 김쌍수 한전 사장과 칸둔알 무바라크 UAE 원자력공사(ENEC) 회장 간에 서명된 원전사업 계약서 서명식에 참석하기도 했다.

이 대통령은 이날 밤 기자회견을 통해 “앞으로 원자력발전소는 전 세계적으로는 2030년까지 400기, 중장기적으로는 1000기 정도가 추가로 건설될 전망”이라면서 “대한민국이 원전 수출국으로서 미국, 일본, 프랑스, 러시아와 어깨를 나란히 겨룰 수 있게 됐다”고 말했다.

한편 한전은 본사 직원을 비롯, 한수원, 두산중공업, 삼성건설, AMEC, Bechtel 등 10업체 약 80명이 참여한 ‘UAE 입찰전담반(일명 War-Room)’을 지난해 5월부터 운영하면서 이번 수주에 총력을 기울여왔다.

‘전담반’ 요원들은 삼성동 한전 본사 지하 2층에 마련된 ‘워룸’에서 매일 협상 전략을 논의하면서 수시로 요구하는 자료 작성 작업을 진행했다.

특히 이곳은 외부인은 물론 한전과 한수원 등 관련 직원들의 출입까지 삼엄하게 통제됐으며 협상 막바지에 이르러서는 잦은 밤샘회의로 사무실에 불 꺼질 날이 없었다고 한다. 협상 막판까지 모든 실무 작업이 사실상 ‘워룸’에서 진행되었다고 볼 수 있다. 

#### APR1400 개요

UAE 원전 수출 모델인 APR1400은 지난 1992년 국가 선도 기술 개발 사업(G7-Project)으로 ‘차세대원자로 기술개발사업’에 착수하여 1999년 기본설계를 완료하고 신형경수로(APR1400)로 명칭을 확정했다. 2002년 국내 표준설계인가(Design Certification)를 획득하고 2007년 신고리 3,4호기 건설에 국내 최초로 적용한 모델이다.

APR1400은 OPR1000 건설, 운영 기술을 기반으로 한 3세대 원전 중 가장 경제적인 원전으로 kW당 건설 단가가 2,300달러 수준이며, 능동형 안전 계통(EPR)과 피동형 안전 계통(API000)의 장점만 취한 복합 안전 계통(Hybrid Safety System) 채택으로 가장 우수한 안전성을 확보하고 있다.

APR1400 모델로 현재 신고리 3,4호기를 비롯하여 신울진 1,2호기 건설이 진행되고 있으며, 유럽 시장을 목표로 한 유럽형 APR1400을 개발중이다. 또한 미국 시장을 목표로 한 미국 규제 기관 표준 설계 인가를 추진하고 있으며, APR1400의 성능을 개량한 수출 전략형 토종 원전인 APR+를 개발하고 있다.