



## 世界の原電, 1億6千萬kW 로 1年間に 20基가 運開

1981년 1년동안에 세계 전체에 새로 20기의 원자력발전소가 운전을 개시하여 合計設備容量은 1억6592만kW에 달하였다. 현재는 미국, 프랑스, 일본의 순위이나 소련의 개발속도가 빨라, 아마 곧 소련이 일본을 추월할 것 같다. 프랑스에서는 원자력발전의 대규모 개발이 계속되고 있으며 세계에서 처음으로 電力設備에서占하는 원자력발전용량이 화력발전을 앞질렀다, 또, 작년에 유고슬라비아가 원자력발전국이 되어서 세계의 원자력발전소 보유국은 23개국 되었다. 81년말기준으로 세계의 원자력발전소중 운전중인 것이 266기, 1억6592만kW, 건설중인 것이 243기, 2억3514만kW, 既發注한 것이 40기, 3954만kW, 계획중인 것이 143기, 1억4702만kW에 달하여 총합계 692기, 5억8763만kW가 가동되고 있거나 건설되려 하고 있다.

이것을 80년말과 비교해보면 1년동안에 20기, 1945만kW가 신규로 운전을 개시했고 35기, 3147만kW가 새로 착공되었다. 또, 신규발주는 6기, 282만kW, 신규계획 30기, 3072만kW임이 확인되었다.

새로 운전을 개시한 20기의 내용은, 프랑스가 Dampierre 3, 4호 등 8기, 미국이 Salem 2호 등 4기, 소련이 Leningrad 4호 등 2기, 台灣이 Kuosheng 1호, 스웨덴이 Forsmark 2호, 스페인이 Almaraz 1호, 일본이 Genkai 2호, 서독이 Grafenrheinfeld, 유고기 Krsko 등이다.

또 신규착공은 소련 16기, 프랑스 5기, 영국 4기, 東独 4기, 스페인 3기, 쿠바 2기, 일본 1기로 합계 35기이며 新規發注는 체코슬로바키아 5기, 루마니아 1기로 계 6기이고 신규계획확인은 소련 22기, 일본 4기, 쿠바 2기, 체코 1기, 폴란드 1기로 계 30기이다.

## 美国電力会社, 原子力으로 큰 利益

美国에서 原子力發電을 채택하고 있는 電力会社는 1981年중에 原子力發電으로 큰 경제적 이익을 얻었다고 報告하고 있는데 그 내용은 TMI의 재정적손실 news를 보상하고도 남는다. 다음은 그 一例이다.

▲Northeast Utilities는 Connecticut州와 Massachusetts州의 일부에 電力을 配電하고 있는데 1981年중에 수요의 53.8%를 原子力으로 충당한 결과, 석유 2130만배럴을 절약했다.

NU社의 계산에 의하면 原子力發電의 총코스트(자본, 연료 및 운전경비를 포함)와 석유코스트의 차액에 의해 原子力發電의 채택으로 적어도 4억2390만 달러를 절약했다고 한다.

▲Public Service Electric & Gas社는 New Jersey州에서 使用된 電力의 24.8%를 原子力發電으로 충당했다. PSE & G社가 原子力發電을 채택하지 않았다라면 1400만배럴의 석유를 소비해야 했으며 그로인해 需要家에 대한 전기요금청구액은 4억3200만달러 정도가 더 많아졌을 것이라고 한다.

▲Virginia Electric & Power

社는 1981년에 총발전량의 42%를 原子力發電으로 충당하여 3150만배럴의 석유를 절약했다. 금년은 原子力發電이 47%를 占할 예정이다.

VEPCO는 2월의 회합에서 原子力發電을 「경제적 기적」이라고 하였다.

## TMI 1号機, SG修理計劃을 변경

美国的 GPU Nuclear社는 최근 TMI 1호기의 2대의 증기발생기(SG)細管 修理計劃을 변경했다. 4月7日 發表한 수리계획에서는 약 8천~1만本の SG세관을 展延(rolling)함과 동시에 약 130本の 細管에 plugging을 할 예정이었으나 그후 상세한 검사결과 2대의 SG세관 약 3만1천本 全數를 수리하는 것이 좋다고 판단되었기 때문에 이번의 새로운 수리계획에서는 압연법대신에 폭발밀폐법(explosion sealing)을 채택하였다. 압연법이나 폭발밀폐법은 그 효과는 같으며 SG細管을 掘管함으로써 세관과 上部管板壁을 밀폐시켜 crack이 아래로 發展하는 것을 방지하려는 것이다. 수리는 압연법의 경우와 같은 2500만달러로 試算되고 있으며 plugging하는 細管의 수는 500~700本으로 증가된다.

GPU Nuclear社는 가을까지 수리를 끝내고 年内에 재운전을 하려고 하나 원자력규제위원회(NRC)가 새로운 수리계획(특히 폭발밀폐법이 기술사양서의 변경을 필요로 하는가 여부)에 대해 어떻게 판단하는가에 따라 약간의 변경이 예상된다.

**NRC, Ginna原電事故는 修理時의 破片이 原因**

美国원자력규제위원회(NRC)는 「금년 1月25日에 發生한 Ginna原子力發電所 事故는 증기발생기(SG)内에 방치되었던 파편이 SG細管을 파손했기 때문」이라는 조사 보고서(NUREG-0909)를 정리하였다.

이 파편은 그 모양과 금속특성으로 보아 SG다운카머의 流量抵抗orifice板의 일부라고 생각된다. orifice板은 1975년 SG改修時에 절단된 것인데 제거된 것으로 報告되어 있었다. NRC보고서에 의하면 적어도 2本の SG細管이 파손되었으며 가장 크게 파손된 세관은 길이 약 10cm, 폭 약 1.8cm의 구멍이 뚫려 있었다. 구멍은 SG細管의 제일아래부분 管板에서 약 13cm 되는 곳에 생겨있었다. NRC는 사고발생시 發電所의 運轉員은 적절하게 행동했으며 그 결과 發電所의 除染 뿐만 아니라 파손된 세관을 찾아내어 파손원인을 발견하는데 크게 도움이 되었다고 하였다.

그리고 NRC는 사고시에 안전주입계 작동에 의해 압력용기가 약 90°F의 冷水로 피폭되었기 때문에 중대한 열충격을 받았을 가능성을 배제할 수 없으므로 運轉再開에 있어서는 엄중한 검사가 필요하다고 하고 있다.

**DOE, TMI-2号機 炉心を 引受**

DOE는 TMI-2号機 炉心 全体를 引受하여 生成폐기물의 연구와 최종처분을 爲해 Idaho National Engineering Laboratory나 Hanford Engineering Development Laboratory로 보내기로 결정하였다. Three Mile 섬으로부터 모든 방사성폐기물질이 제거되기 때문에 환경그룹의 성원을 받고 있는 이 결정의 실행은 일년 이내에 시작되리라 예상된다.

DOE와 TMI 소유사인 GPU사이에 비용할당에 관한 교섭이 진행중인데 약 7~8개월 걸릴것 같다. GPU는 운송, 저장과 최종처분에 드는 비용을 부담할 것으로 생각되며 DOE는 앞으로 수년동안 이 프로젝트에 소요될 1억2천3백만달러를 공급 약속하였으며 NRC가 모든 செய활동을 관리할 것이다.

**美国NRC, DOE의 CRBR 準備工事 申請을 否決**

미국원자력규제위원회(NRC)는 5월17일 에너지부(DOE)으로부터 제출된 Clinch River Breeder Reactor原型炉의 부지준비공사 착수신청을 再審議한 결과 신청기각을 결정했다. 표결은 기린스키위원을 제외한 네명의 위원으로 행해졌는데 결과는 2대2 可否同數가 되어 준비공사착수의 허가발급승인이 이루어지지 못했다. 취임후 얼마되지 않은 아셀스타인 위원도 표결에 참가하였으며 대부분의 예상을 뒤엎고 반대표를 던져, CRBR추진과에 예기치 않았던 충격을 주었다. 신청이 기각되었으므로 레이건정권은 앞으로 CRBR 건설계획추진에서 큰 과제를 남기게 되었다.

DOE는 CRBR건설의 부지준비공사를 조기에 착수하기를 희망하여 NRC에 특별허가 신청을 했는데 3월5일의 위원회표결에서 3대2로 신청이 부결되어 동 16일자로 기각되었었다. 이 표결에서는 CRBR계획추진에 적극적인 레이건대통령이 지명한 파라디노위원장, 로버트위원은 찬성표를 던졌으나 아하안, 기린스키, 브라트포드위원들은 반대를 하였다. 그러나 그 후 원자력발전개발에 신중한 자세를 보였던 브라트포드위원이 3월18일 퇴임하였고 신임 아셀스타인위원은 레이건대통령과 DOE의 의향을 충분히 배려할 것이라고 생각되어 파라디노위원장은 재심의를 제안했던 것

이다. 이러한 措置는 기각명령으로부터 60일 이내에 위원장은 재심의를 위원회에 제안할 수 있다는 NRC규칙에 의한 것인데, 파라디노위원장은 期限이 다된 5월14일에 아셀스타인위원의 上院지명승인(13일)을 받아 재심의실시를 제안했다. 아셀스타인위원은 5월17일 위원에 정식 취임했으며 불과 4시간후에 위원회표결이 행해졌다.

이와같은 위원회구성원의 변동이외에 먼저번 표결에서 반대를 표명한 아하안, 기린스키 두위원이 휴가여행중임으로 표결에 참가할 수 없으리라고 생각되어 DOE측은 이번 표결에서 허가발급승인이 확실하다고 보고 있었던 것 같다.

그러나 17일의 심의에 기린스키위원은 불참했으나 아하안위원은 표결에 참석하였고 방금 취임한 아셀스타인위원도 예상을 뒤엎고 반대표를 던졌기 때문에 다시 신청기각이 결정되었다. 아셀스타인위원은 「본인은 중대한 문제이며 본인으로서는 충분히 검토할 후 태도를 결정했다」고 밝히면서 「安易한 찬성표명은 不備不党, 객관적이어야 하는 위원의 위치에 오점을 남기게 되는 것이다」라고 말하였다. 그러나 동위원은 앞으로 DOE가 다시 신청했을 경우 또 다시 반대한다고는 말할 수 없다고 하여 찬성으로 전향할 가능성도 시사하였다. 따라서 運轉許可의 가능성은 여전히 남아있는데 이번 표결로 공청회 개최의 부지준비공사착수의 길은 일단 막히고 말았다.

건설공사비 앙등 등의 이유로 하루 속히 착수하게 되길 바라는 경제적으로 이외에도 「준비공사 단계라 하더라도 계획이 이미 시작되었는지 여부는 CRBR예산승인을 둘러싼 의회심의회에 중요 관건이 된다」는 정치판단이 DOE신청의 배경에 있는 것 같으며 이로 인해 1983년도 CRBR예산이 의회승인을 받을 수 있을 것인가

에 대해서도 어려운 상황이 되고 있다.

**스웨덴, 原子力發電—全体의 36% 공급**

1981년의 스웨덴 전력소비는 1980년에 비하여 2% 증가하였다. 全体發電량은 100TWh이며 이중 原子力發電량은 36TWh(36%)로, 전체발전량의 27%를 공급한 1980년과 비교하여 9TWh 증가하였으며 水力發電이 59%, 재래의 火力發電이 5% 공급하였다.

작년 1년동안 상업운전을 한 7기의 原子力發電所の 평균이용율은 72.8%, 평균가동율은 80.7%로 1980년의 71.6%, 76.9%와 비교하여 우수한 성능을 보였다.

가장 뛰어난 성능을 보인 것은 Barseback1号機로 이용율 83%, 가동율 87.9%였다.

여름동안에는 전력소비가 줄었기 때문에 모든 發電所들이 가끔 출력을 줄여서 가동했다.

**이집트에서 우라늄鉍脈 發見**

이집트는 2000년까지 8기의 原電을 建設할 예정인데 地質局은 카이로東南쪽 500km 아라비국山塊에 5개의 우라늄鉍脈을 發見하고 한다.

이것은 4年間에 걸친 探鉍의 成果로서 이중 3個所에 대해서는 82년에 20t에서 50t 규모로 우라늄을 생산할 예정이라고 한다.

그러나 일부 地質 및 鉍物전문가는 이집트의 우라늄생산비가 世界價格의 3배가 될 것이라고 판단하고 있다.

**WNPI号機 建設을 5年延期 需要減退와 資金難 때문에**

美国 Washington Public Power Supply System의 理事會는 4月29日 WNP原電 1号機의 建設

을 最長 5年동안 연기할 것을 결정했다. 금년 1월22일 WNP4·5号機의 建設중지를 결정한지 불과 3개월만에 WNP1호기의 建設연기를 결정한 배경에는 電力需要 伸長에 대한 어려움과 建設자금 調達難이 크게 영향을 주었던 것 같다. 이로 인해 WNP原電建設 債券發行의 감시와 승인을 하고 있는 본네빌電力庁(BPA)은 4월19日, WPPSS의 이사회에 대해서 WNP1호기의 2~5년간 建設연기를 권고하였다. 현재까지의 WPPSS原電 工事進捗率은 WNP1号機 57%(運開 86年 6月 예정), 同 2号機 90%이상(84年 2월), 同 3号機 50%(86年 12月)이다.

WNP原電計劃이 시작되었을 당시와 비교하여 전력수요의 신장이 매우 낮아졌음은 3월 중순의 Washington주립대학 조사에도 나타나 있다. 이에 의하면 전력수요의 신장이 보통과 같으면 WNP3호기가 가장 빨리 필요하게 되는 것은 90년이고, 전력신장이 높다고 하더라도 87년으로 예상된다고 하고 있다. 또한 조사에서는 3호기의 建設연기를 호소하고 있었다. BPA가 建設이 늦은 3호기 대신 1호기의 建設연기를 권고한 데에는 상당히 정치적 이유가 있는 것 같다.

작년 11월의 州民투표로 성립된 Washington州의 「Initiative 394」로 인해 앞으로의 원전건설 자금 조달은 더욱 불확실해 졌다.

이 Initiative가 금년 7월1일부터 발효되면 그 이후는 州民의 동의없이 원전건설채권을 발행할 수 없게 된다. 이로서 현재 債券發行을 인수하고 있는 3개 은행과 연방사법省(BPA의 代理로)이 Initiative의 違憲性에 대해 提訴 중이다.

WPPSS는 5月中에 5억5천만~6억5천만달러의 債券發行을 계획하고 있으며 그 자금은 주로 WNP2号機 완성에 충당될 것이다.

**프랑스, 負荷追從特性이 뛰어난 原電을 開發中**

Framatome社가 최근 밝힌바에 의하면 CEA와 EDF는 공동으로 140만kW급 PWR을 개발중이다. 현재 설계단계인 이 원자로는 N4라고 불리며 負荷追從特性을 개선하기 위한 몇가지의 운전parameter를 비치고 있다. 또, 원자로는 數 퍼센트의 建設비를 삭감할 수 있다.

Framatome社의 설명에 의하면, 이 원자로에서 새로운 것은 운전parameter와 control기술의 software에 있다.

新型燃料集合體(Advanced Fuel Assembly)라고 하는 전혀 새로운 연료집합체가 Framatome社에서 개발중이다. 이 집합체는 現行的 17平方配列보다도 本數가 많아 24평방배열이며, 그 특징은 쉽게 분해되고 수리가 가능하다는 것이다.

**곧 完成될 인도의 高速實驗爐**

Madras 근방의 Kalpakkam에 建設중인 고속실험로가 곧 완성된다.

이 실험로는 熱出力 4萬kW인데 운전에 의해 안전시스템, 연료, 액체나트륨냉각 등에 관한 유용한 정보를 얻을 수 있다. 보통의 고속실험로는 그 blanket에 우라늄을 사용하나 이 원자로는 토륨을 사용하여 연간 10kg의 우라늄-233을 생성한다. 炉心연료는 중전과 같이 우라늄-플루토늄혼합산화물연료이다.

인도의 토륨연료이용은 다음世紀로 옮겨질 것 같다. 기술적, 경제적인 문제가 있음에도 불구하고 열출력 50만kW의 원형로 상세설계연구가 진행되고 있으며 그 건설은 1990년까지 착수될 것이다. 이 炉의 예비제산에 의하면 연간 50kg의 우라늄-233이 생성될 예정이다.