

# 벨기에의 原子力發電 開發現況

國內 賦存에너지資源이 석탄과 소규모의 水力發電 뿐인 벨기에의 에너지政策은 原子力發電計劃을 성공적으로 추진하는 것이다. 다음은 英國 原子力公社(UKAEA)가 發行하는 「ATOM」誌 '88年 1月號에 소개된 벨기에의 原子力發電 開發現況이다.

## 1. 原子力發電 開發計劃

國際에너지機構(IEA)의 자문을 받아 수립된 벨기에의 에너지政策은 에너지 供給源의 다변화와 輸入石油의 依存度 減少를 목표로 하고 있으며, 또한 앞으로 1993년까지 벨기에의 電力需要가 매년 2.5%씩 꾸준히 成長할 것으로 豫見되므로 그 重要性이 더한층 增大되고 있다.

벨기에의 原子力發電計劃은 오랜 歷史를 갖고 있다. 벨기에의 電力會社들은 相互協力下에 1955년부터 유럽의 첫번째 PWR인 BR3發電所를 Mol에 建設하였다. 1962년부터 稼動에 들어가 최근에 閉鎖된 11MWe의 이 原電은 發電 뿐만 아니라 大型 PWR의 運轉員 훈련과 改善된 새로운 技術概念 및 혼합산화물핵연료와 같은 新型 核燃料을 試驗하는데도 使用되었다. 벨기에에서의 본격적인 PWR原子力發電所 建設計劃은 1960년대 중반부터 1970년대 사이에 착수되었다.

현재 벨기에에서 運轉中인 原子力發電所는 7基(Doel에 4基, Tihange에 3基)로서 1986年度에는 1985年度 보다 發電量이 13.5% 증가하여 國家全體 發電量의 66.9%를 供給하였다. 또한 이들 原電의 運轉性能도 매우 우수하여 1986年 9月末

까지의 累計負荷率은 74.8%에서 82.6% 범위이다.

벨기에의 原子力發電所는 모두 벨기에와 外國會社의 合資로 建設되었으나, 建設費의 약 90%가 벨기에 內에 投資되어 벨기에 國內 産業의 高度育成을 가져왔다. 벨기에의 原子力發電所들이 우수한 運轉性能을 보이는 것은 설계, 建設 및 運營 등 全段階에 걸쳐 利用性에 중점을 두었으며 아울러 改善된 運轉員 훈련방법을 채택한데 기인하는 것으로 여겨진다.

벨기에의 原子力發電所는 모두 美國 WH社型 PWR로서 美國 原子力規制委員會(USNRC)의 技術基準를 채택하고 있으나, 벨기에의 原子爐들은 항공기 추락사고, 가스 폭발 및 대형 화재사고에 대한 防護對策이 강구되어 있는 외에 過密한 人口密度를 고려하여 사고방지 및 완화조치를 보완한 設計이다. 벨기에의 原電은 強化된 콘크리트 2次格納容器와 추가된 安全系統 등 多數의 工學的인 安全特性을 갖추고 있으며, 運轉을 開始한후 10년이 되면 發電所의 安全性을 再評價하고 있다.

벨기에는 1960년대부터 프랑스와 協力하여 프랑스와 벨기에 兩國內의 敷地에서 共同으로 原

子力發電所를 建設하고 있는데 벨기에電力會社와 프랑스電力廳(EDF)이 合資事業으로 프랑스와 벨기에의 국경 근방인 Chooz에 建設한 SENA 300MWe PWR은 1967년부터 稼動에 들어갔으며, 같은 방법으로 벨기에內에 建設한 Tihange 1號機도 1975년에 운전을 開始하였다.

프랑스와 벨기에間의 가장 最近의 協力프로그램은 1981년부터 시작되었는데, 이 프로그램은 兩國 電力會社間의 協力增進과 兩國의 原子力發電計劃이 조화를 이루도록 하기 위함이다. 1984年 5월에 체결된 公式協定에 의해서 벨기에에는 현재 建設中인 Chooz 2,3號機 2基에 대해 25%를 참여하게 되었는데, 各各 1992年과 1994年 運開豫定인 이 原子力發電所는 프랑스型 N4시리즈設計의 1,400MWe級 PWR 2基이다.

또한 1984年의 協定에 따라 프랑스電力廳(EDF)은 벨기에의 Doel에 建設될 N8이라고 불리우는 1,400MWe級の 벨기에 後續 原電事業에 참여권을 갖고 있다. 이 原電은 1996년부터 運轉에 들어갈 수 있도록 建設할 계획이었으나, 소련 체르노빌原電事故의 영향을 받아 앞으로의 展望이 不確實한 가운데 벨기에議會에서 論難이 계속되

고 있어 建設決定이 지연되고 있다.

## 2. 核燃料週期産業 現況

벨기에의 核燃料週期는 高度로 開發되어 있다. 벨기에政府와 電力會社가 投資한 Synatom社가 自國內 原子力發電所用 濃縮우라늄의 供給과 照射된 核燃料의 管理를 담당하고 있다.

1980년까지는 벨기에의 年間 우라늄所要量 약 900tU 全量이 輸入되었으나, 그후 輸入한 磷酸鹽에서 우라늄을 추출하는 工場이 操業을 시작함으로써 國家 所要量의 약 4%가 國內에서 조달되고 있으며, 1990년까지는 低濃縮우라늄과 플루토늄의 再순환에 의해서 약 15%를 自國內에서 供給할 수 있을 것으로 展望하고 있다.

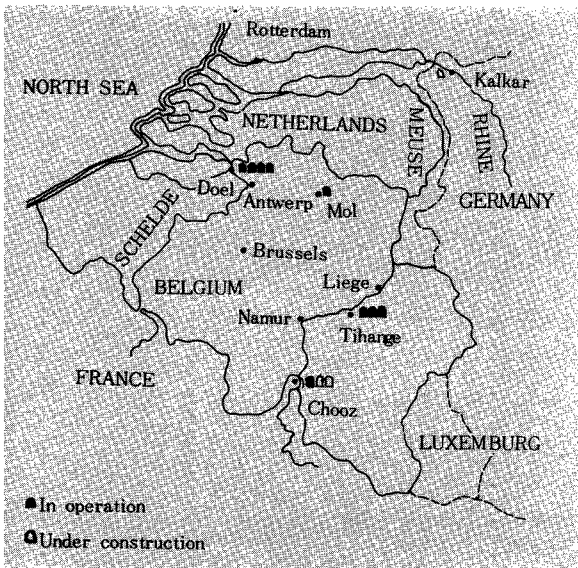
프랑스 全額 投資企業인 FBFC International社의 Dessel工場에서 900MWe와 1,300MWe級 原子爐用 PWR核燃料가 제작되고 있으며, 1973年 以來 Belgonucleaire가 熱中性子爐와 高速爐用 혼합산화물핵연료 成型加工工場을 Dessel에서 運營하고 있다.

1984년에는 Belgonucleaire와 프랑스 Cogema의 合資會社인 Comcox가 혼합산화물핵연료와 관련 서비스의 판매 추진을 위해 新設되었다.

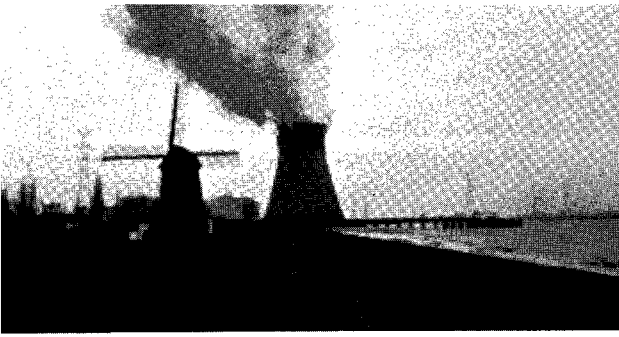
## 3. 放射性廢棄物의 管理

벨기에에서 放射性廢棄物의 處分은 1980년에 設立된 放射性廢棄物 및 核分裂性物質에 대한 國家管理機關(ONDRAF / NIRAS)이 담당하고 있다. 이 機關은 放射性廢棄物과 使用後核燃料의 處理, 임시저장, 處分 및 수송과 現行 方法의 改良을 위한 研究開發作業을 수행하고 있다.

벨기에의 原子力發電所에서 發生되는 使用後核燃料는 海外에서 再處理되고 있기 때문에 國內에서 發生하는 放射性廢棄物은 대부분 低·中準位 廢棄物이다. 低準位 廢棄物은 原子力研究센터와 ONDRAF / NIRAS間의 계약에 의해서 Mol



(그림) 벨기에의 原電現況



▲벨기에 Mol 원전 전경

에 있는 原子力研究센터CEN/SCK의 施設에서 處理되고 있으며, 中準位 廢棄物은 통상적으로 廢棄物 發生現場에서 處理되고 있는데 處理된 低·中準位 廢棄物은 모두 最終處分될 때까지 Mol에 있는 地上施設에 貯藏되고 있다.

ONDRAF / NIRAS는 우선 短期的인 對策으로 10年間の 廢棄物 發生量을 中間貯藏할 수 있는 容量의 貯藏시설을 갖추고, 最終處분에 가장 적합한 方法을 모색하기 위한 연구에 주력하고 있다. ONDRAF / NIRAS는 低準位 廢棄物에 대해서는 殘層處分을, 中準位 廢棄物과 高準位 廢棄物에 대해서는 地層構造物內로의 處分을 고려하고 있다. 廢棄物 處理 및 貯藏費用은 모두 廢棄物 發生者가 부담한다.

#### 4. 原電의 認許可

原子力發電所에 관한 認許可는 勞動雇用廳과 이온化放射線特別委員會의 咨文을 받는 保健廳 등 두 機關이 담당하고 있는데, 初期段階에 一般 大衆과 地方政府의 의견을 구하며 또한 發電所 A / E社가 安全性 研究報告書를 作成하여 두 認許可機關의 技術評價를 받는다. 그밖에 歐洲共同體의 委員會에서 선정된 外國 專門家그룹에서도 유럽地域의 共同體 次元에서 특별히 관심의 대상이 되는 사항에 대해 집중적으로 다루며, 벨기에의 非營利機關인 Associated Vincotte가 政府의 許可를 받아 安全性과 관련된 評價 및 檢査業務를 수행한다.

Associated Vincotte는 發電所가 建設되는 동안 檢査業務를 실시하며, 核燃料가 裝填되어 全

出力 運轉에 도달할 때까지는 단계별로 運轉許可를 발급한다. 發電所가 全出力 運轉許可를 받으면 그후부터는 發電所 所有主가 安全運轉에 대해 전적으로 책임을 지며, 各 發電所의 所有主는 법률에 의해서 自體에 안전담당 부서를 설치하여 Associated Vincotte의 감독을 받아야 한다.

#### 5. 研究·開發活動

벨기에의 主要한 原子力 研究·開發機關은 原子力産業界에 科學技術을 지원하기 위하여 政府가 1952年에 Mol에 設立한 벨기에原子力研究센터인 CEN/SCK이며, 그외에 2個所의 核燃料成型加工工場과 原子力技術 基準을 위한 유럽研究所를 포함하여 多數의 原子力關聯 研究活動이 Mol 現地에서 수행되고 있다.

이 센터는 현재 經濟部의 자금지원과 國內外의 계약사업으로 재정이 조달되고 있는데, 高中性子束 原子爐인 BR2와 高放射線施設 및 廢棄物의 地層構造物內 處分研究을 위한 地下室實驗室 등을 갖추고 있다.

最近 外部機關에 의해서 수행된 監査結果에 따르면 이 센터의 重要度가 재정립되고 있으며, 豫算도 삭감되어 직원수가 현재의 1,300명에서 1990年에는 1,000명 이하로 감축될 것으로 전망했다. 또한 이 센터의 관할도 經濟部에서 Flemish 地方政府로 이관될 예정이다.

벨기에는 高速爐와 核融合分野의 研究開發에도 참여하고 있다.CEN/SCK와 Belgonucleaire는 1950年代부터 高速爐의 核燃料과 爐心設計에 대한 研究를 수행하고 있으며, 벨기에 電力會社들은 西獨의 SNR300 建設에 15% 出資하고 있다.

또한 벨기에는 1984年에 체결된 유럽高速爐協力協定에도 참여하고 있는데, CEN/SCK가 특히 核燃料 開發分野에서 유럽協力共同研究開發에 참여하고 있다. 아울러 벨기에는 歐洲共同體의 會員國으로서 歐洲共同體의 核燃料 研究事業인 Joint European Torus(JET)에도 참여하고 있다.