

独自設計のCANDU

CANDU型原子炉の開発は、工業技術面でカナダの果した偉大な業績のひとつである。CANDUというのはCanada Deuterium Uranium Pressurized Heavy Water (CANDU-DHW、カナダ重水ウラン加重重水) からとったもので、カナダ独特の設計にもとづいている。商業用原子炉の設計としては、現在世界で三種類あるが、そのひとつがCANDU炉である。今日、原子力の生産量において、カナダは世界で第六位。その総電力の約一割が、CANDU炉で生産されている。

西暦二千年までには、カナダの電力の半分が原子力発電になり、しかもこのうちの大半はCANDU-DHW式によって生産されるものと予測されている。

軽水炉にくらべて燃料となるウランの利用効率が大きい独自の重水炉を設計開発し、商業炉として確立させた点で、カナダは原子力利用国の中でもユニークな存在だ。カナダ型原子炉の利点は中性子

経済がすぐれているので、既存の設計を大きく変えることなく、トリウムのようなより効率の高い燃料サイクルにも適合が可能なことである。つまりCANDU炉で増殖あるいは増殖に近いことが可能だということであり、したがってCANDU炉は高速増殖炉に匹敵できるということだ。トリウムはウランの少なくとも三倍は地中に存在するから、利用可能な核燃料資源はこれでかなりの増大を期待できる。

CANDU炉の特徴

CANDU-DHW炉の特徴を大別すると、(一)フンス・スルー(一回利用)方式の燃料サイクルで天然ウランを使用する。(二)減速材には重水を用い、また冷却材にも使用する。(三)単一大型の压力容器を用いる他の原子炉とちがって、多数の圧力管を用いて燃料および一次冷却材を格納する。(四)運転継続のまま燃料交換を行なう——以上の各点となる。

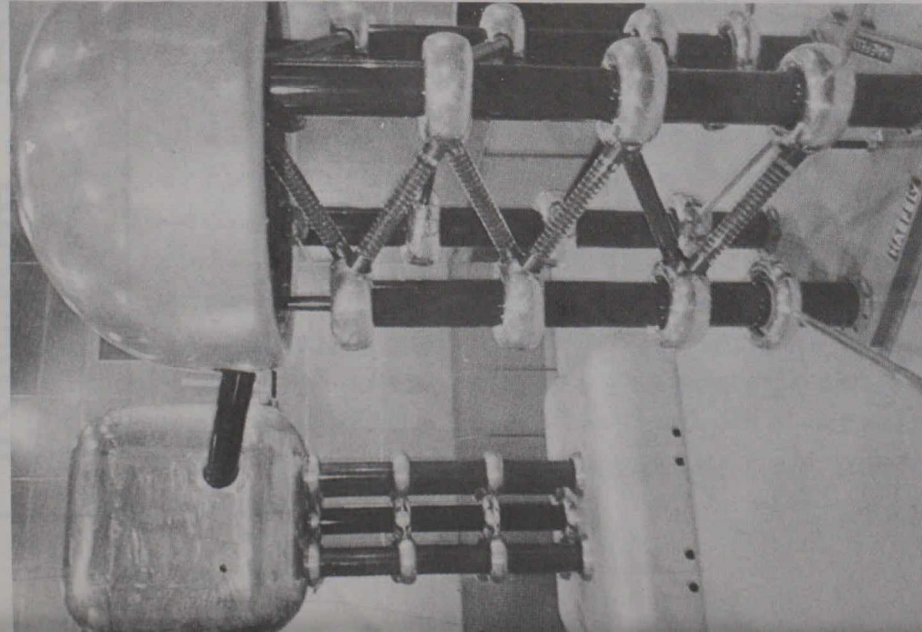
CANDU炉の構造は、原子炉容器(カランドリア)全体が水平に置かれた円筒型のタンクで、中に減速材の重水が満たされている。この重水は比較的低温で、大気圧には近い圧力をもっている。タンクには、核燃料棒の入った圧力管数百本が格納されている。核燃料の分裂によって生じた熱は冷却材に伝えられ、冷却材は加圧によって圧力管内を移動してボイラー(蒸気発生器)内へ入り、ここで水に熱を伝え、タービンを回すための蒸気を発生させる。

重水はCANDU炉の中核要素のひとつであり、カナダはこれを供給するために重水産業の開発も怠らなかつた。重水生産能力の点で、カナダは世界全体の九〇パーセントを占めている。中でも一九七三年に運転を開始したブルースA重水工場は、稼動以来一貫して世界最大、かつ最も経済的な重水工場となっている。

増大する原子力発電

カナダの原子力計画は、急成長の時期を迎えている。一九八八年までにCANDU炉の総出力は一千六百七十万三千キロワットに達するものと見られている。このうち一千四百九十七万二千キロワットが国内分、残り百七十三万一千キロワットが海外分の数字である。つまり今後十年間でCANDU炉によるカナダ国内の発電量は四倍になり、海外のそれは二倍になるということだ。このような成長が可能になったのは、カナダの原子力産業の規模と能力によるところも大きい。カナダの原子力産業は必要な部品の八〇パーセントまでを自給できる能力をもち、今後も需要の増大に応じて拡大していくだろうと期待されている。

第一号CANDU炉(二万二千キロワット)は、一九六二年に運転を開始した。その十年後に、カナダで最初の商業用原子力発電所であるピカリングA発電所(二百五万六千キロワット)が運転を開始した。現在、国内外で運転中あるいは建設中のCANDU型原子力発電所は多数にのぼっている。



発電機(右)と加速装置(左)の入ったCANDU炉のフアラディア遮蔽