

フィンランドの頑張りに学ぼう 17年連続で設備利用率90%以上



原子力安全基盤機構 (JNES) 安全情報部長 水町 渉

世界初のEPR160万kWを建設

前号では、米国における原子力のトラブルが減少し、設備利用率が大幅に向上している実情とその理由について書いた。米国をはじめ世界各国は、1980年代の日本の経済のみならず、原子力発電に関しても非常に注目し、90年代の初頭から米国NRCをはじめとして、日本の設備利用率の向上と被曝の低減などについて学び、改善した。

今回はヨーロッパ、特に筆者が大好きなフィンランドを調査したので、原子力の優等生ぶりとその努力ぶりについて紹介する。原子力への反対が根強いヨーロッパにおいて、フィンランドの電力会社、テオリスューデン・ボイマ・オイ(TVO)は、昨年12月、フラムアトム・シーメンス社とのあいだで、フィンランドで5基目となるオルキルト3号機の契約を締結した。これは世界初となる欧州加圧水型炉(EPR)で、出力160万kWの超大型炉である。今年1月8日

に建設許可を提出、1月29日に第1期現場工事を発注し、サイトへの接続道路、敷地の掘削および整地を開始した。運転開始は2009年を予定している。最近の世論調査によると、原子力発電所がロシアの束縛から逃れる象徴であったこともあるが、国民の70%が原子力発電所の建設を支持している。EPRは世界初のタイプとあって、現在、規制当局であるSTUK(放射線原子力安全本部)が入念にその設計をレビューしている最中である。

12ヵ月運転で設備利用率90%以上

図1は1970年から2003年までの日本とフィンランドの設備利用率であるが、改めて差の大きさに愕然とする人も多いのではないだろうか。フィンランドには、2つのサイトがあり、上記の新プラントを建設するオルキルトは2基運転しており、1号機が1979年、2号機が1982年に運転を開始した。いずれ

も出力84万kWのBWRで、昨年の設備利用率は実に96.3%であった。もう1つがロビーサで、ロシア製の加圧水型軽水炉(VVER)で、ここも2基運転しており、1号機が1977年、2号機が1981年に運転を開始した。両機とも48.8万kWのプラントで、昨年の設備利用率は90.2%であった。国全体では4基と少ないが、いずれにしても1987年以来この17年間、設備

利用率が90%を超えているのは大変な努力の賜物である。

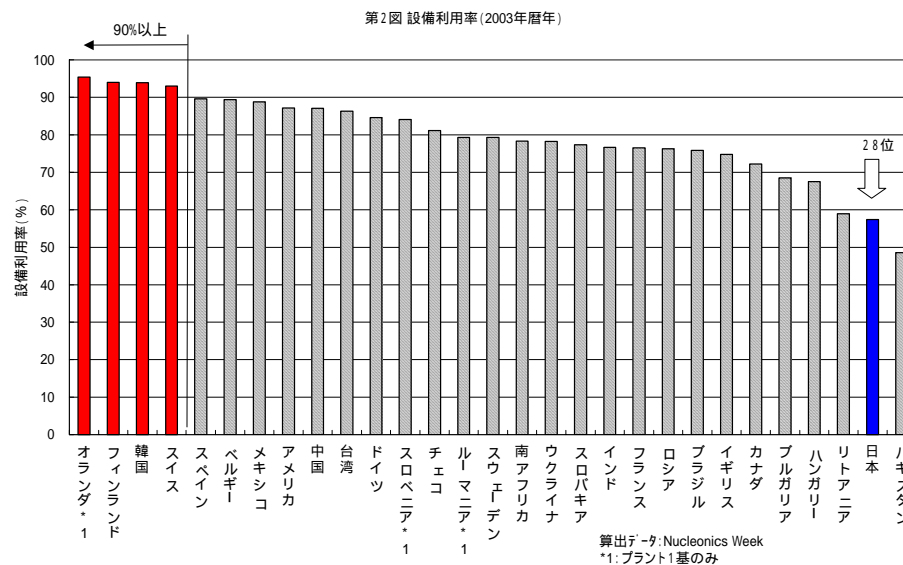
わが国の2002、3年の東電の不正記録問題などによる設備利用率の低迷は別としても、この17年間の積分値の隔たり大きい。ちなみに昨年のわが国の設備利用率を図2に示すが、これによると、いまや世界で28位であり、まさに地に落ちた様子が明確である。よく海外との設備利用率の差は、海外では長期運転を認められているからと思っている人が多いが、それは主にアメリカや韓国であり、ヨーロッパは12ヵ月運転が主流である。フィンランドも電力需要が少ない夏場に燃料の取り替えを行い、暖房で電力需要がピークとなる冬場に運転を続ける12ヵ月運転を堅持して、この設備利用率を維持しているのである。(図3参照)

状態監視保全に資金を投入

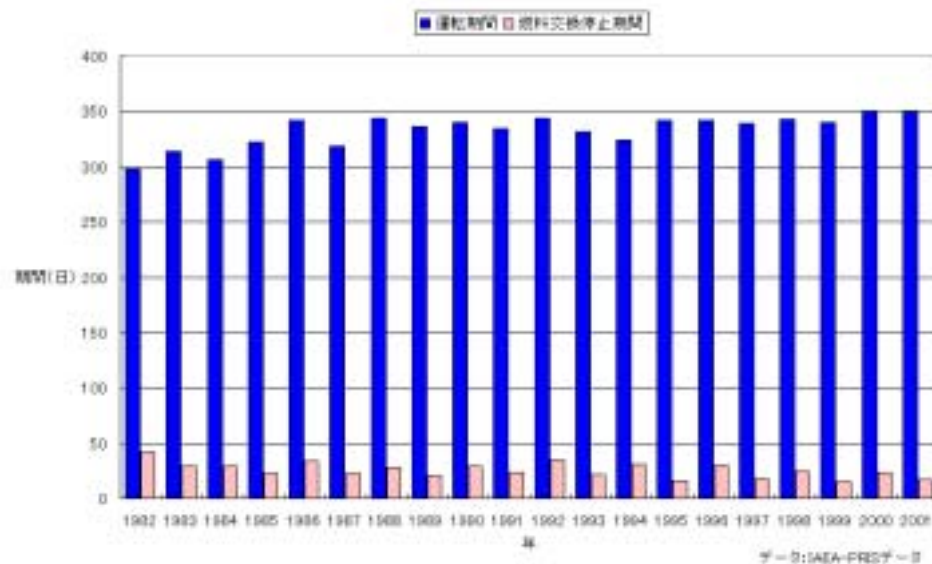
TVOは、この稼働率の高さを維持している秘訣は主に、①重点的な状態監視保全、②スベア・パーツの充実—の2点にあるとみている。まず、重点的な状態監視保全であるが、設備を次の4つのプライオリティに分けている。

1. その設備がプラントの安全性と設備利用率に影響し、その影響は多大である。
2. その設備がプラントの安全性と設備利用率に影響するが、その影響は些少である。
3. その設備がプラントの安全性と設備利用率に影響しないが、その保全が経済的に効果がある。
4. その設備がプラントの安全性と設備利用率に影響しないうえ、その保全が経済的に効果がない。

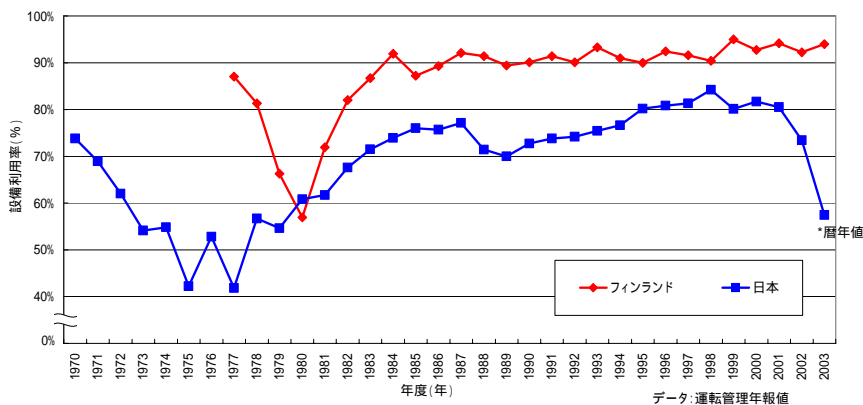
このような保全計画上のプライオリティを単一故障のクライテリアとPSA(確率論的安全評価)により検討したところ、プライオリティ1は全体の5%、同2が10%、同3が18%で、同4が67%に分類された。この検討結果からプライオリティ1、2、3の設備(全体の33%)については常時、状態監視保全を行っ



第3図 フィンランドの運転期間および燃料交換停止期間の推移



第1図 日本・フィンランドの設備利用率の推移



ている。具体的にはポンプなどの動的な機器には振動計を設置して、常時振動監視を行い、異常振動発生時には保全を実施する。

また熱交換機などの静的機器では、温度・流量などのプロセス値を監視して、異常発生時には保全を実施している。驚いたことにはタービンには日本製カメラが設置されていた。ただし、プライオリティ4に属する全体の67%、すなわち全プラントの3分の2の設備については、通常の監視に留めている。

いずれにしても状態監視保全に力を入れ、振動計、温度計、流量計などを設置して常時監視をしており、資金をこの分野に投入して設備利用率の向上を図っている。また、フィンランドでは、設備利用率90%以上を本質的な目的として、スペア・パーツも徹底的に準備している。その設備にはびっくりさせられるものが多々ある。具体的には、発電機、制御棒、バルブ、ポンプ、モーター、非常用ディーゼル発電機などであり、ストックの金額は50Mユーロ(約70億円)になっている。

自信を取り戻そう日本の原子力

以上フィンランドの17年間にわたる高い設備利用率の維持への努力について紹介したが、彼らは日本の性能の良い計測器などを利用し、日本が最も得意とする「きめ細かな計画」によって頑張っている。わが国もぜひ、科学的で合理的な判断による、信頼性の高いプラントの運転をすべき時代になっている。昨年の設備利用率は28位と世界の劣等生に成り下がってしまったが、昨年を底として、原子力関係者全体で自信を取り戻し、国民から信頼される科学的なシステムを復興させなければならない。

ところで今フィンランドのことを書いている時に、久しぶりに良いニュースが飛び込んできた。上に書いたフィンランドの5号機の心臓部である原子炉容器を三菱重工が受注したそうである。日本の技術は世界から認められているのである。まさに「自信を取り戻そう日本の原子力—2004年を原子力復興の元年に」である。