

話 題

「核熱」屋という新商賈

立花 昭 (原電)

火力発電所の技術者は、タービン発電機、熱交換器、ポンプ、バルブなどの機械部分を扱う機械屋、変圧器、配電盤などの主として強電を担当する電気屋、各種計測制御装置の保守点検を行う計測屋、水処理関係の化学屋、発電所の運転操作を行う運転屋、などによつて構成される。原子力発電所になるとこれにまず発電所内外の放射線管理を行う放管屋が加わるが、さらに最近になつてようやく「核熱」屋という新分野がその存在を認められようとしている。

電力会社には長い間原子力発電所は火力発電所と同じだというばく然とした固定観念が定着していた。成程素朴に言えばボイラーを原子炉と置換えれば原子力発電所になる訳で蒸気ができてからは火力発電所そのままといつてもよい。しかしボイラーと原子炉とは全く違つたものであるからその運転に伴なつて発生する問題も当然異質のものにならざるを得ない。それなのに保守的な電力会社は原子炉はメーカーに任せればよい。運転もメーカー指示通りにやればよからう、という安易な楽観論にたよつて原子炉の運転に伴なう特性解析の問題を白紙のままに放置してきた。例えば当社の東海発電所の場合にも初め核熱屋の必要性は疑問視され、起動試験の解析班が必要に迫られて五里夢中で燃焼に伴なう炉心特性変化の解析方法を自前で作り上げることになつた。敦賀発電所の場合には東海炉や原研J P DRの経験から学んで始めから意識的に運転後の炉心解析グループを作り上げる努力をして来たが、他の電力会社からは「あれは原電の連中の趣味だ。電力会社の仕事の範囲を越えている」と白い眼で見られるか或は無視されることが多かつた。たしかにわれわれの仕事の中にはシグマ委の熱化グループの援助を得て軽水の熱中性子散乱核の比較をしたり、熱中性子F・P・断面積評価のイニシヤチブをとつたり、それぞれ必要にかられて始めたわけではあるが第三者から見れば電力会社がそこまでする必要はあるかと思われる面があるかも知れない。シグマ委員会に私のような電力会社の人間が顔を出しているのも海外で余り例を聞かないから日本特有の過渡期の異常事態と考える人もあろう。

しかし核熱屋の存在意義は当社では次第に認められてほゞ定着しつつあるといつてよいだろう。GEの発電所要員構成の中にも nuclear-thermal engineer という項目があるしその為の訓練コースが準備されている。敦賀発電所の核熱屋は昨年9月以降約半年かゝつた起動試験にもその実力を十分示すことが出来たし今後の運転に必要な炉心解析についても一応の準備は済んでいる。保守的な電力会社も最近やつと原子炉の運転にはその特性を解析できる技術屋が必要だといふことが理解され始めて来て、こゝ1~2年前から当社の計算作業を手伝わせて呉れという申込や、自社の核熱屋養成のために是非社員を預かつてくれという話が相ついでいる。アメリカでも原子力

発電所の安全かつ経済的な運転のための核熱技術者の養成が話題になり始めているが、どうやら日本でも「核熱」屋という新商買がやつと少くとも半人前程度には取扱われるようになり始めた。

核熱屋とは一体どんな商買なのか。炉物理屋と同一視されることが多いが実は仕事の内容は炉物理ともかなり異なる。最も重要な仕事の1つは運転中の炉心の出力分布を計算して燃料表面温度や熱流束などの熱的制限値に対して現在の余裕があるかを推定し運転員に助言することであるが、炉物理はすべてを計算に頼るのに対して核熱屋の基礎とするインプットは炉内計装の読みそのものである。炉物理計算では出力分布は 90° 回転対称となるのが普通だが核熱屋の場合は計装の読みそのものが対称性を持たないことが多い。燃焼度の進行や出力変化などがあつて制御棒の位置が変り出力分布が変化すると熱的制限値に対する余裕を検討し場合によつては制御棒分布の変更その他の処置をとる。定期的に蒸気(或は給水)流量から原子炉の熱出力を算定しこれを時間積分して出力分布に従つて分配し燃料体ごとの燃焼度分布を算出するのも核熱屋の仕事である。又燃焼に伴なり制御棒位置や動特性パラメーターの変化を評価する、計測屋と一諸に炉内計装、核計装の較正をする、原子炉が必要な場合に確実に停止できるよう反応度の停止余裕を監視する、燃料の取替計画及び時期を推定する、計測制御系の設定点変更などのハードウェアの原子炉動特性への影響を検討する、発電所の安全性確保のために保安規定その他の規則の遵守状況を監督する、官庁用及び燃料待証用或は燃料の国際査察用の運転記録を整理する。スクラム時に制御棒の臨界位置を推定する、なども核熱屋の仕事の一端である。

これらの算定、評価、推定作業は一般に高い精度を求めにくいことが多いので核断面積や炉定数までさかのぼらずに従来の運転データやマニュアルの数値表などの内外挿でいわゆるエンジニアリング的に解決できる場合が多いが、その基礎には炉物理や熱設計などについての相当の知識と原子力発電所の制御系、配管系、機器の特性などについての突込んだ理解が必要である。

しかしこれらの外挿が効かない場合、例えばPu燃料や新設計の燃料を従来の燃料と一諸に使用する場合とか、異常現象に遭遇した場合むどには、炉定数や核断面積まで戻つて従来の設計を再検討する必要が生じてくる。又当社のように常に新しい型の原子力発電所の建設運転に取り組む運命にある場合には、メーカー設計値のチェックや炉心特性の理解のために炉定数による炉物理計算を実施する必要性が相当高い。したがつてこの意味で私達にもシグマ委員会並びにシグマ・センターの活動に大いに期待する理由があると信じている、