

XXXXXXXXXX

原子力発電賣込みを切る

月刊エコノミスト 昭和30年9月17日

XXXXXXXXXX

PWRの前身

最近アメリカのウェスチングハウス社から関西電力や電源開発社などに、三菱系の会社を通じて原子力発電設備の輸出引合いがきて話題をまいてる。この原子力発電設備は、いわゆる加圧水型の原子炉を使用するもので、電気出力一千万ワットの比較的小型のものである。

加圧水型というのは、沸騰しないように圧力をかけた水槽の中へ濃縮ウラン燃料体をつるしたものを原子炉の炉心とし、そこで発生した熱で発電する。つまり加圧水がウランの核分裂で発生する中性子を「減速」して連鎖反応の進行を保證すると同時に、水はまた連鎖反応でできる熱を取出す「冷媒材」の役割をも果しているものである。そして、そのあつくなくなった水で別の水を沸かして蒸気にかえ、その蒸気でタービンをまわすので

ある。

なお最近、原子炉中で水を蒸気にかえてその蒸気で直接発電する沸騰水型というのも考案されて、これもGE社から関西電力に引合いがきているというが、この方はまだ試験段階にある。

これに対して加圧水型は、すでにこの型で実験中のものがアメリカに二つあるという、現実性が飛りものになっている。

その二つというのは、今年一月から運転をはじめた原子力潜水艦ノーチラス号のものとその原型として一昨年三月からアイコ国立原子炉試験場で運転中のものである。しかし、この二つはいずれも採算を度外視したものだ、という意見に対してはいや、加圧水型のものでは目下シッピングポットで建設中の六万瓩の原子力発電所がある、とウ社の引合書は応酬するのである。

このように、とにかく加圧水型は、アメリカが潜水艦用

などの軍用原子炉を踏み台にして商業用発電へ横飛びしようとする、その最初の手がかかりであることは確かのようにある。実際、いまではかなり周知のことになったが、シッピングポットに建設中のものも、もとをただせば空母用原子炉を中途から転用したものであることから、その辺の事情は明らかであろう。

原価試算のはかなさ
原子力がいまにも商業ベールに乗りかけているかの如くいわれている風潮に等しいで、加圧水型の身元を洗いたて、その素性を云々してみてもはじまらぬといわれるかもしれぬ。そこで、ここではウ社から引合がきたこの加圧水型の原子力発電設備のコストの試算をしてみることによ

う。
関西電力の原子力専門委員

会では、この引合書からコストをはじき出して、一陸時五円八十銭で水力より少し高いくらいで、案外安いといっておられる。おそらく、これは何かのまちがいであろうから、ここであげつらうことはやめにして——第一その計算上の仮定が判らぬ以上議論にもならぬわけだが、なるべく公平な計算を試みてみるのである。

とはいっても、原子力発電原価の計算をやれといわれるくらいうんざりする話はない。というのは、一基としてこの地上にまた工業規模のものは存在せずいったい金はどこから出るのかもわかっておらず、原子炉の材料はどれくらいもつのかわからず、ウランはどういう方法で使われるかも知れず、どういう負荷で使えるものかもわからぬというのに原価を計算しろといふのは全くの無理というものであろう。だから、私がここで試みる原価計算にしても、従来のものと同様、多くの仮定を積み重ねた断崖に咲くバラの花の

ようなものである。原子力発電に有利になるように設けられているその仮定の一つがくずれば、その花をとろうとするものは谷底へ落ちてしまう。

原子力発電が我々に大きな影響をもつのは、その原価が安くなる場合にかぎられることはいうまでもない。従ってここではなるべく(原子力発電にとって)楽観的な仮定のもとに考えてみることにしよう。

実は一キロ 五百ドル以上

さて、ウ社の予備引合書を見ても、この一千万ワットの発電設備についてはっきりしたことは殆どわからない。ただはっきりしていることは、ウ社は一陸四百瓩の加圧水型のを、一年半後に売り出そうとしている。一陸四百瓩でつくるには十基以上の注文をとる必要がある、申込金十万円を添え同封の申込書にサインして送りたい、という内容で、本文三十余頁、概要図五枚のものである。そし

で最後に、完全な原子力発電所に仕上げるためには、ウ社の一陸四百の原子力発電設備の他に

濃縮ウラン（これは別途に政府間協定によって借りること）敷地、水道・ガス工事、建物、下水、鉄道、道路、建設材料、基礎工事、コンクリート遮蔽、医学施設、電信電話、使用済燃料の取扱施設など

はそちらで用意していただきたい、と注意がついている。

一陸四百というのには、これらの費用が入っていないのだから、一陸当りの建設費を計算するには、これらを加えねばならない。

まず問題は土地である。この加圧水型は安全性がよい方ではないから、建設に必要となる敷地を確保するのは、かなり高く、さだかである。そのために、原子力発電所の建設費を計算すれば、土地の多い日本では膨大なものになってしまふ。そこでアメリカでは現在シンピングポートに同型のものを、前記基準よりずっと

少い敷地で建設中であるのでその敷地面積（原子炉出力三六万kwのもの四万エーカー）から今度の一百万（原子炉出力四万kw）の場合の所要最低面積を推定してみよう。そうすると、だいたい二十万坪、坪千円

——補償金を含む、あまり安く見すぎるかもしれないが——とみても、一陸当り五十五万見当となる（以下ドルで計算して、いって最後に円に換算して火力と比べよう）。

次に建物、基礎工事などである。前記のように敷地をきりつめるには、シンピングポートの場合のように、原子力発電設備全体を地下式につくらねばならないので、経費がかさむはずであるが、ここで原子力発電所を建設するに、

五百の建設費でできたことになる。これは新鋭火力の三倍に近いものである。

使用するウランも高い。さて燃料費はどうなるであろうか。この仕様書では燃料の成分や燃焼率は書いてない——というよりまだ判らないのであろうが——。ただ二〇%以下の濃縮ウランを使う」と書いてあるだけである。

幸いなことに、ジュネーブでアメリカ原子力委員長ストロース氏は、双務協定の相手国にはウラン二三五、一々二十五で譲渡するという発表をしているので、これを出発点として計算することができ、濃縮ウランを燃料にする場合の二倍半以上である

時約五ミル（一ミルは千分の一、三十六錢）となる。一陸時当り五ミル（一円八〇錢）といえは新鋭火力発電所で燃やす石炭価格が大体トン四千円見当の場合に匹敵する。

現在火力発電所が購入している石炭は、トン四千三百円ほどであることを考えると、つまり、この原子力発電所の燃料費は（安く見積っても）現在の新鋭火力の燃料費と殆どがわなないのである。

原子力発電所が火力発電に對して経済的に競争できる可能性があるのは建設費は火力より高くても、燃料費がうんと安い場合であるといわれてゐる。この場合も建設費は一陸当り五百見当という、火力の場合の二倍半以上である

は何かの思い違いか、でなければ何か架空の計算で（例えば原子炉は百年間使えるというふうな）無理に算出されたものにながいないと思つたのである。

もう一つの「試算」このような低い発電原価をはじき出すには、しかし並大抵の架空の数字ではだめであ。文字どおり「架空」に土地なしで原子力発電所をつくらしたとしても、そう安くはならぬし、誰かが無利子で金をかしてくるなどというのは、架空の話にさえならぬであろう。

それはさておき、自分の計算を示さぬのは卑怯だといわれる人もあるかもしれないが、筆者なりの計算のしめくりをしておこう。ここでいろいろの仮定を並べて計算を展開してもはじまらないので、簡単にのべよう。大体において、現在日本の新鋭火力発電原価が算出されている条件を踏襲し、負荷率を六〇%と原子力にとって有

最後に、完全な原子力発電所に仕上げるためには、ウ社の一踏四百の原子力発電設備の他に

濃縮ウラン（これは別途に政府間協定によって借りること）敷地、水道・ガス工事、建物、下水、鉄道、道路、建設材料、基礎工事、コンクリート遮蔽、医学施設、電信電話、使用済燃料の取扱施設など

はそちらで用意していただきたい、と注意がついている。一踏四百というのには、これらの費用が入っていない

もう問題は土地である。この加工水型は安全性がよい方ではないから爆発にそなえて空気を周囲に拡散とつておくべきであるが、その水ももしアメリカ原子力委員会の基準で計算すれば、土地の高い日本では膨大なものにならうし

少い敷地で建設中であるのでその敷地面積（原子炉出力三六万キロワット）から今度の一踏（原子炉出力四万キロワット）の場合の所要最低面積を推定してみよう。そうすると、だいたい二十万坪、坪千円

補償金を含む、あまり安く見すぎるかもしれないが——とみても、一踏当り五十五万見当となる（以下ドルで計算して、最後に円に換算して火力と比べよう）。

次に建物、基礎工事などである。前記のように敷地を

らねばならないので、経費がかさむはずであるが、この点、現在の新鋭火力発電所の建物費用と同じくらいとみて、一キロ二十ドルとしておこう。そして残りのコンクリートやその他の設備も内輪にみて一キロ二十ドルくらいとしてみよう。

五百の建設費でできたことになる。これは新鋭火力の三倍に近いものである。

使用するウランも高い。さて燃料費はどうなるであろうか。この仕様書では燃料の成分や燃焼率は書いてない——というよりまだ判らないのであろうが——。ただ二〇%以下の濃縮ウランを使う」と書いてあるだけである。

幸いなことに、ジュネーブでアメリカ原子力委員長スト

をしてつるのので、これを去発と点として計算することにする。濃縮ウランを燃料体にする、加工費だけは一キロ四百ドルに計算入るから、本当はその部分を取出してこの燃料費中に入れなければならぬのだが、それにも目をつむ

時約五ミル（一ミルは千分の一、三十六錢）となる。一踏当り五ミル（一円八〇銭）といえは新鋭火力発電所で燃やす石炭価格が大体トン四千円見当の場合に匹敵する。

現在火力発電所が購入している石炭は、トン四千三百円ほどであることを考えると、つまり、この原子力発電所の燃料費は（安く見積っても）現在の新鋭火力の燃料費と殆どがわなないのである。

原子力発電所が火力発電に

は何かの思い違いか、でなければ何か架空の計算で（例えば原子炉は百年間使えるというふうな）無理に算出されたものにはがいないと思っただのである。

もう一つの「試算」このような低い発電原価をはじき出すには、しかし並大抵の架空の数字ではだめである。文字どおり「架空」に土地なしで原子力発電所をつくったとしても、そう安くはならぬし、誰かが無利子で金をかしてくるなどというのにさえならぬ

き、自分の計算単位だといわもしれないの計算のしめくう。ここでい並べて計算をじまらないう。現在日本の値が算出され、負荷率力にとつて有

<p>と安い場合があるといわたく いる。この場合も建設費は一 キロ^{キロ}当り五百^百見当という、火 カの場合の二倍半以上である のに、燃料費が火カとおつみ つだ^{つだ}というのでは、火カと競争 できるのか、一^一路^路時^時ありの 原価が火カとあまりちがわぬ</p>	<p>算を^算示^示まぬのは卑怯だと いわれる人もあるかも知小 な^なので、筆者^筆者^者な^なりの^の計^計算^算 の^のし^しめ^めく^くり^りを^をし^して^てい^いこう。 こ^ここ^こで^でい^いろ^ろの^の役^役定^定と^と並^並べ^べて 計^計算^算を^を展^展開^開し^しる^るも^もは^はじ^じま^まう な^ない^いの^ので^で簡^簡単^単に^にの^のべ^べよう。 大^大体^体に^にい^いう^う、現^現在^在日^日本^本の</p>
--	--

1. 建設費
 2. 燃料費
 3. 競争
 4. 原価
 5. 算
 6. 示
 7. 卑怯
 8. 知小
 9. 計
 10. 算
 11. 展
 12. 開
 13. 簡
 14. 単
 15. 現
 16. 在
 17. 日
 18. 本

利に考えることにしよう。減価償却については、前の燃料体加工費のこともあり、原子力はかなり高くなると思像されるのだが、ここでは「原子力が安くなるように」という方針をとって、原子炉部分（約三百とみられる）を十年償却、その他の部分を二十五年とみて計算しよう。

このようにして合計してみると、ウ社の原子力発電設備を使った原子力発電所で発生する電力の原価（もちろん発電機でのコスト）は一陸約二十九ミル、すなわち十四六十四銭、同条件の火力の約二倍のコストとなるのである。

いうまでもなく、かなり原子力発電を有利になるように計算しているので、実際はもっと高くなるであろう。繰返していうが、これはあくまでも仮りのものである。

原子力発電は十年先

また、最近GEから引合のあった沸騰水型は、建設費一陸二百五十一四百五十がであるといわれている。もし二

百五十がなら日本の火力に近いではないか、という人もあるかもしれない。しかし、その単純にはゆかないのであって、沸騰水型にはかなり高濃縮ウランをつかっているのだから、燃料費がずっと高くなってしまうだろう。この型の実験用につくられ「Bores」原子炉でアークに二千匹の給電を始めたというニュースが最近つたえられたが、これなど原価計算してみると一陸時数十ミルくらいになって経済的には問題にならないものである。

加圧水型にしても沸騰水型にしても、現実に産業用のものがあるわけではないから、このような原価計算をしてみると目体ナンセンスであることは、いうまでもない。七十三国の学者が集ったジュネーブ原子力会議での一致した結論は、原子力発電はいずれ採算線に乗るだろうが、それはおそらく十五二十年先のことであろう」というのであった。

このことを裏書きするような情報はないが、日本代表の一人

資源調査副会長安芸一氏がイギリス原子力研究所長コックロフト卿（ノーベル賞受賞者）に「日本はどういう型の原子炉から始めるべきだろうか」と聞いたのに対し、同卿は「それは十年先の一九六五年になれば、お知らせすることができよう」と卒直に答えている。基礎研究はそっちのけで、意味のない「原価計算」にあけくれている人が原子力の「専門家」として通用するのは、世界中で日本くらいのようにある。

百萬ドルの賭け

筆者はかなり冷静に考えたつもりだったが、やはりウ社の商理にみせられていたらしい。というのは、よくよんでみると、一陸四百がという数字自身、目標価格目標（目標）と断つてある架空のものがすぎない上に、現在の日本原子力協定（が本調印されても）の下では、発電設備の輸出入は架空の想像にすぎないからだ。

よく考えれば、第一こんな高いものにすぐ飛びつくと思

うほど、ウ社の経営者はグッドでもなからう。それでは、なぜむきになって先物を売込むのかということが問題になる。

また取引の常道からいって先物を売込むのは、先安を見込んでのことであろう。この場合、多くの注文をとることによって一層の先安をまねいて大きい利幅をとろうというのである。そしてウ社がもし一陸四百がでできなければ手付の十万がは返すし、それとまでいっているのは、それを裏書きする。

もう一つ、手付金を返す場合として、一年半以内（一九五七年三月まで）に原子力発電の協力を可能にする双務協定が結ばれない場合」というのがある。もちろん双務協定は日米両政府間で取りむすぶものであるから、表面上は、ウ社がそのような双務協定の成否に百万がの「賭け」をしている形になっている。

しかし、ウ社は人も知ると

おり、GEとともにアメリカの原子力委員会の最大の契約者である。そのウ社が原子力発電設備の売買契約を多数とるといって「既成事実」を積むことによって、アメリカ原子力委員会は、むりやりにでも、そのような双務協定をこの時（一九五七年三月）までに結ばざるをえなくなるであろう。そうならば、実際にこの型の売込みが成功するかどうかは別問題で、この賭けは八百長だということになってくる。

関西電力常務一本松氏が欧州にあってウ社の首脳と敏談していることと思ひ合せると、これはウ社の八百長だけでなく、関西電力が「案外安い」と官庁へ陳情しているその不可解な動きさえも、日本の原子力をアメリカの丸抱えで進めるための「そのための原子力双務協定をむすばせるための——内外呼応した「八百長」じゃなからうか、という気がしてくるのである。

【問 弘明】