

## ソ連の電力事業

大阪大学工学部 山中千代衛

### (1) ま え が き

昭和43年夏ソ連で開かれた国際会議に出席する機会を得たが、その内容等は別に詳しく報告\*したので、今回はその際見聞したニュースを源にしてソ連の電力事業をとり上げて見たい。筆者は電気工学教室に所属するので特に関心があるが、一般の方々も隣国で行われているシベリヤ開発計画の中心として興味を持たれるのではないかと思う次第である。

わが国とソ連の科学技術を対比するとどの面でも言えることであるが巧緻小規模と荒削り広大の両極端を意識せざるを得ない。

ソ連において電力事業はきわめて大規模に推進され、労働力をたかめ生産性を増大するため、数次の年次計画を通じて高い目標がかかげられている。工業動力に用いられる電力は、1940年より1965年の間戦争にもかかわらず4倍に増加し、1970年には労働者1人1日当り、100KWになろうとしている。

### (2) 送電系統のあらまし

ソ連の電力線は互いに連結された巨大な配電網を形成しており、常時必要な一定電力を供給している全発電所は、中央のリモートコントロール方式で操作されており、ここで発電所の容量を測定して、配電網を通じ、電力が不足した地区へ余剰の電気を送ることができる。将来、大電力系統の数は減少し、ソ連の全電力系統は、唯一の送電網に併合され、一連の発電所が極東、ウラル、モスクワ、ヨーロッパの国々へ順次エネルギーを供給するようになるはずである。すなわち極東が夕方になり電力需要のピークが生じた時西から電力を流し、モスクワ付近が夕方のピークを迎えると、深夜のシベリヤより送電をする計画を持っているようである。

現在すでに、ヨーロッパロシアの送電網と、ハンガリー、ルーマニア、ポーランド、東ドイツ、チェコスロバキア、ブルガリアの送電網とは、一つに合されている。1959～65年の7ケ年計画で、500KVAD及び800KVDCの送電線が架設されたが、将来2000～2200KVDCの超高压線が架設される予定である。1966～70年の5ケ年計

画で2000～2500Kmに及ぶ1500KVDCの鋼心アルミ線が架設され、シベリア、北カザックスタンとウラル、西ロシアとを結ぶ予定である。又この5ケ年計画のもとで、総発電量は現在8300億～8500億KWになっているが、これは計画量の70%である。将来送電線の全長は800万Kmになる予定であるが、これは地球より月までの距離の20倍にあたる由である。

### (3) 水力発電

国土が広大なため大河川があり、大出力の発電所が工業需要に先立って作られ、電源開発はきわめて強力にすすめられている。

#### ボルガ水系

ウクライナを流れるボルガ川はチグリ山の付近でのダム工事によりクイビシェフ海を生み出し、ウリヤノフスクでは水位が40m上昇した。

#### レーニン発電所

出力230万KWで1958年に発電を開始し、1960年には250万KWとなりボルガ水力発電所と改称した。

#### サラトフ発電所

ボルガシリーズ第7番目の発電所で最初のユニットは、1967年に完成した。このユニットのタービンは、直径10.3mである。ボルガ川の狭谷1Kmにまたがりこの種類では世界最初の大出力機である。

#### エニセー水系

エニセー水系のアンガラ川をダムでせきとめブラック海を作ったが、貯水量1790億tonといわれる。

#### ブラック発電所

1959～65年の7ケ年計画の一環として作られ、タービン発電機を備えている。タービン1機あたりの水量は、約250m<sup>3</sup>/secである。容量は発電機1機あたり23万KWであるので、設計容量の360万KWはタービン16機で達成された。ブラック海は冬には気温がマイナス58度まで下がり厚い氷がはりつめるが、ダムの取水口は水面下20mにあり運転が可能である。この建設費は出力1KW当たり132ルーブルといわれ、1ルーブル400円の公定レートで換算すると日本の1/2に当たる。電力料金1KWHは20銭内外と言われる、もっとも発電原価の計算は体制の異なるわが国と同じ尺度では論じらない。

ウスチリム発電所

ブラック発電所の電力を用いて、建設されつつあるが、容量はブラーツ発電所と同一の予定である。その下流に同規模のボクチャン発電所が計画されている。

クラスノヤルスク発電所

エニセイ川を利用した発電所であるが、50万8千KWのタービンを備え、総容量600万KWの予定である。

サヤノ・ミュシシスコエ発電所

クラスノヤルスク発電所の電力を用いて、建設される予定である。ダムの高さ約250m、設計容量630万KWで1970年に発電を開始する予定でこの外4つの発電所が計画中である。

その他の水系

1966年～70年の5ヶ年計画でナリン川を利用し、ダムの高さ230mのトクトグル発電所や、バクーシュ川を利用するヌレク発電所等が建設される予定である。中央アジアで一番大きいものは世界最高の300mのダムを持つようになる。

プラピナス発電所

ダウガバ川を利用し、設計容量は82万5千KWであり、建設価格はソ連で一番安くつく予定である。

ハンタイカ発電所

ダムの高さは60mである。既に操業している火力発電所と共にタイミール半島に電力を供給している。

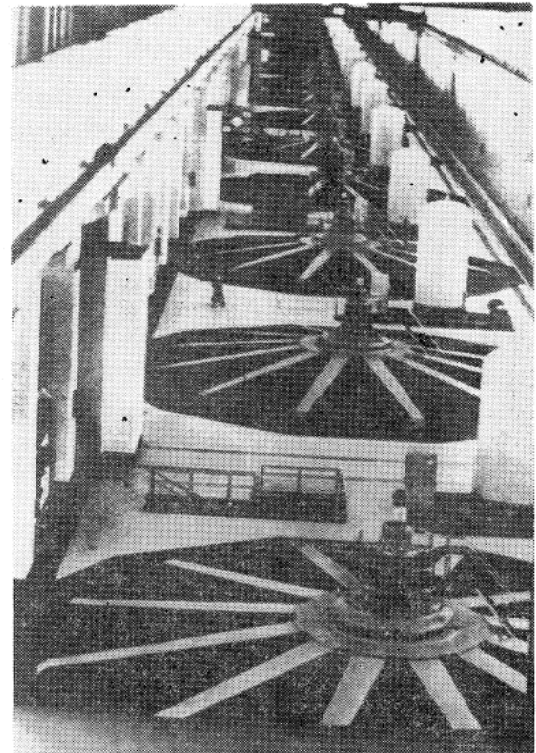
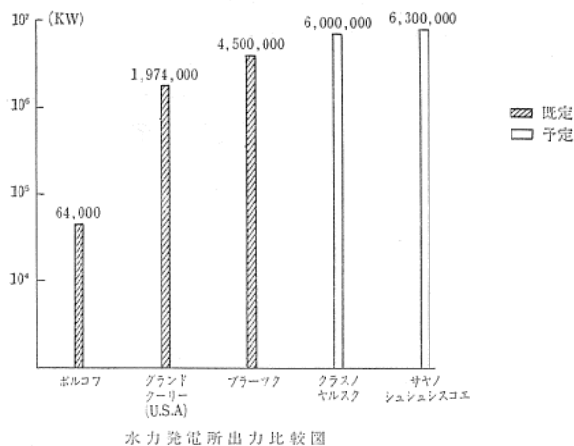


図1 ブラック発電所

23万KWタービンはレニングラードで製作された。回転子の端が不揃である。発電性能には影響しないが大まかな所がソ連らしい

表1 水力発電所出力比較図



(4) 火力発電

水力発電所の建設には時間がかかりすぎるうえ、水力発電所だけに依存すると6万3千億ton以上もある、石炭、ガス、オイル等の燃料資源を放置することになる。この見地からソ連の電力産業は出力60万KWまでの火力発電所と共に成長してきたといえる。7ヶ年計画の間に新式のスチームユニットを備えた20以上の火力発電所が建設され始めたが、それらの例は、コナコボ、プリドネプ

ロフスカヤ、クリボイログ等であり、容量は夫々240万KWである。また、この計画の下で、560～565℃、240気圧、30万KWのユニットが設置され、これにより、コストは10%下がった。経済5ヶ年計画の下で、電力産業を優先的に成長させるために、主として、30万KWのパワユニットを用いて、240万KW、又はそれ以上の火力発電所を建設し、6400万～6600万KWの容量を新に設けることが承認された。新5ヶ年計画の最初の年に、マザロボ発電所に50万KWの蒸気タービンユニットが設置された。1970年までには新しい発電所は、ソ連の総発電量の80%を占めている火力発電量の50%を発電する予定である。この結果、キロワット当りのコストは15%下がる。また蒸気タービンの実験としては、超高压下で、容量100万KWの実験が行なわれている。超臨界火力発電所として400万～500万KWの熱・電力プラントの基礎が開発されている。その他、多目的発電所も重視され、産業に電気と熱を、消費者には熱水を送るようになっている。

(5) 原子力発電

現在、世界で原子力発電される電力の1/3はソ連で発電されている。ノボボロネツ発電所は現在運転されており、その電力ユニットの容量は36万5千KWを下回らない。今世紀の終り頃には、原子力発電所は、西ヨーロ

ッパとウラルに於ける発電量の大部分を担うことになる予定である。現在、60万KWまでの容量をもつ発電所が建設されつつある。200万KWの発電所の設計も行なわれているが、この発電所は、1機あたり100万KWのユニットを2機備え、平均の火力発電コストよりも、充分安く発電できる予定である。原子炉燃料には、ウラン-235を用いるが、既に設計された新型原子炉は、ウラン1ton 当り 992.9Kg を占めるウラン-238 を用いることができる。計算によれば、総容量が2億KWの原子力発電所は一年に天然ウラン1000ton 以上は使わない予定である。しかし、同容量の火力発電所では、3000万tonの石炭を必要とする。

## (6) 将来計画

(a)将来の原子力発電所は、熱核融合発電所であると考えている。モスクワのオグラやレニングラードのアルファと命名されている実験ユニットは熱核融合反応の可能性が近づくつつあることを示している。

(b)反物質の研究が行なわれている。反物質の中ではすべての粒子が反粒子よりなっている。例えば、プロトンはアンチプロトンにおきかわる。この反物質の熱価は、核燃料の数千倍である。

(c)海水発電所が、白海東海岸に作られる予定である。ここでは一年に数10億KWHの発電をする予定である。

(d)地熱発電所がカムチャッカ半島に作られており、将来ペトロパブロフスクに高温の地下水を利用した熱系統ができる予定である。地下33mごとに1℃温度が上昇する地球を熱源にする計画である。

現在実施中の5ヶ年計画の目標は1970年までに、国民生産を30~40%増加させ、賃金を20%増やし、実質収入を30%向上させることにある。これが可能かどうかソ連国力の伸長の鍵は工業の発展にかかっており、その先陣は電力工業によるとされている。

最後にこの記事を取りまとめるに当り翻訳に協力した本学大学院生大西正矩君に感謝する。