

信濃川発電所並びに佐久間発電所の可能 発電々力量の年々の変動について

荒 川 秀 俊*
堤 敬 一 郎*

筆者はかつて本誌第3巻第9号において、全国九電力会社の自流水力発電所の可能発電々力量の変動をあらわす目安として、標準偏差をとって考察した、われわれは同様な筆法で、信濃川発電所並びに佐久間発電所の可能発電々力量の変動を標準偏差 σ を計算することによって論じて見たい。佐久間発電所の分は昭和12~17、23~29年の13か年間（通産省公益事業局提供）、信濃川発電所の分は昭和17~30年の14か年間（東京電力株式会社提供）

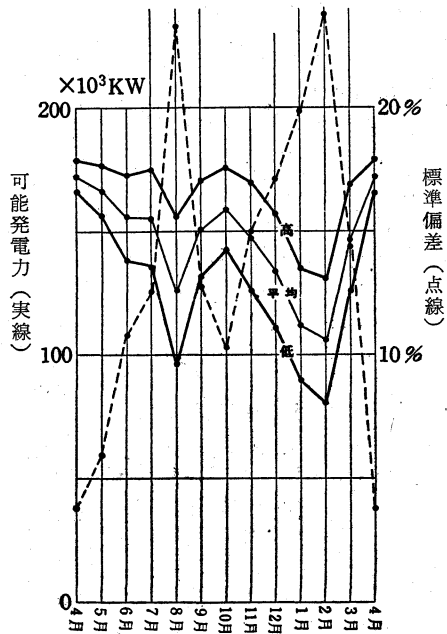
の資料を用いてある。

前論文（参考文献）と同様な手続きをふんで可能発電々力量の標準偏差 σ （単位%）を算出した上で、可能発電々力量の平年値の両側に夫々1標準偏差ずつ豊水だった年の可能発電々力量と、渇水だった年の可能発電々力量を想定して、その差 V （単位 10^6 kWh）を求めて第1表に表示しておいた。

第1表

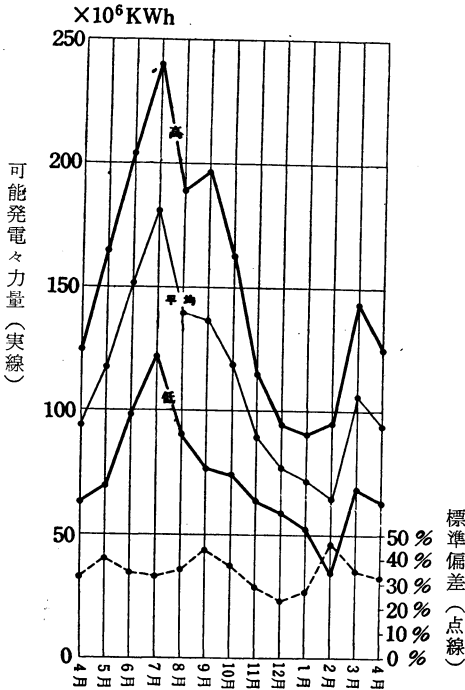
| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|-----|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 可能発電々力量の標準偏差 σ （単位%） | | | | | | | | | | | |
| 信濃川 | 3.8 | 5.9 | 10.8 | 12.6 | 23.3 | 12.8 | 10.3 | 15.0 | 17.1 | 19.9 | 23.7 | 14.4 |
| 佐久間 | 32.9 | 40.4 | 34.8 | 32.8 | 35.4 | 43.9 | 37.2 | 28.6 | 23.0 | 26.8 | 46.3 | 35.4 |
| | 可能発電々力量の変動幅 V （単位 10^6 kWh） | | | | | | | | | | | |
| 信濃川 | 9 | 15 | 24 | 29 | 44 | 28 | 24 | 32 | 34 | 33 | 34 | 32 |
| 佐久間 | 62 | 95 | 105 | 119 | 99 | 120 | 88 | 51 | 36 | 39 | 60 | 75 |

第1図には信濃川発電所の月別の平均電力（ 10^3 kW単位）を示し、併せて平年値よりも夫々1標準偏差だけ豊水だったときの平均電力と、渇水だったときの平均電力を高並びに低として記入しておいた。これによると信濃川発電所で最も豊水なのは陽春4月で、8月に渇水期に入り、10月の豊水を見たのち、2月を中心とした本格的な渇水期に入る点で、東日本の発電所と全く共通した特性をもつ。佐久間発電所の最も豊水なのは梅雨末期の7月であって、南国の九州電力の水力発電所と似かよった特性をもっているが、最も渇水する月が2月であることは、東日本の水力発電所と共通した性質を備えているといえよう。第1図には、点線で%単位の標準偏差 σ をも月別にプロットしてあるが、信濃川発電所では豊水の4月と10月に標準偏差が極小になり、8月と2月の渇水期に標準偏差が20%を超える大きな値を示す。このことは信濃川発電所が東日本の自流水力発電所と共通した特性をもっていることを物語るものである（参考文献）。これに反し第2図に見られるごとく佐久間発電所の標準偏差は、一般に大きく、5月に極大に達し、その後豊水期の7月に極小になり、9月に極大になっている。9月に極大に達するのは台風が来る年と来ない年があるからであろう。



第1図 信濃川発電所の可能発電電力（実線、 10^3 kW単位）とその標準偏差（点線、%単位）の季節変化

* 気象研究所予報研究部 —1956年10月12日受理—



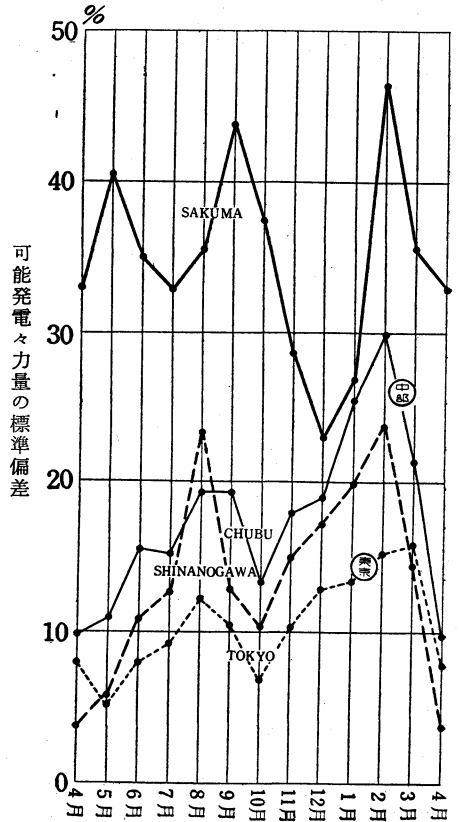
第2図 佐久間発電所の可能発電々力量(実線, 10⁶ kWh単位)とその標準偏差(点線, %単位)の季節変化

また佐久間発電所の標準偏差σは12月に極小になり、最渇水期の2月に最大になる。最渇水期の2月に標準偏差が最大になる点で、東日本の水力発電所と僅かな共通点をもっているにすぎない(参考文献)。

さらに信濃川発電所並びに佐久間発電所の可能発電々力量の標準偏差(単位%)と東京電力・中部電力のそれ(参考文献)とを比較のために一括して図示してみると、第3図のようになり、佐久間発電所の発電々力量の標準偏差は東京電力の可能発電々力量の標準偏差より断然大きく、また中部電力の可能発電々力量の標準偏差よりかなり大きいことがわかる。すなわち佐久間発電所にあつては、天龍川の特性によるためと考えられるのであるが、発電々力量の年々の変動が非常に大きいことがわかるのである。信濃川発電所の分は標準偏差全体としての変化も、また標準偏差の百分率自身も、東京電力及び中部電力の標準偏差とほぼ同じであることがわかる。

つぎに信濃川発電所並びに佐久間発電所の可能発電々力量の変動幅V(10⁶kWh単位)をとって月別に図示したのが、第4図である。信濃川発電所の分の変動幅は、やはり豊水の4月と10月に極小になり、渇水の8月と2月とに極大に達している。佐久間発電所の分の変動幅Vは最豊水期の7月に極大に達し、8月はやや小さくなるが、9月に再び極大になる。変動幅が最小になるのは12

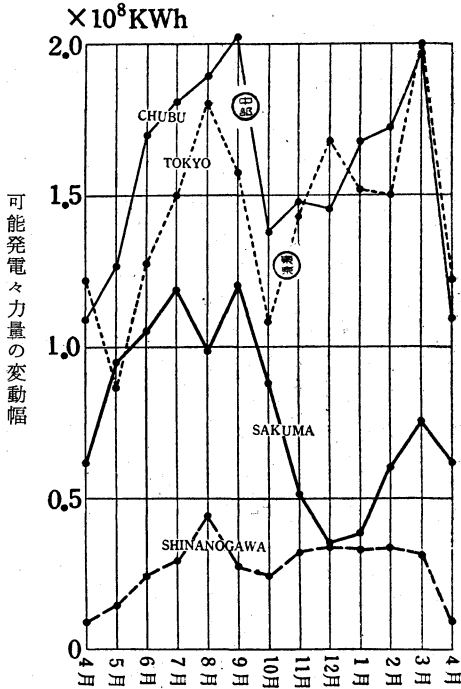
月である。3月には変動幅がかなり大きくなるという点で佐久間発電所は東日本の水力発電所と僅かな共通点を有するにすぎないが、信濃川発電所は典型的な東日本の水力発電所の性格を備えているといつてよからう(参考文献)。参考のために、東京電力並びに中部電力の可能発



第3図

電々力量の変動幅V(10⁶kWh単位)とを前報(参考文献)から抜き出して第4図に記入しておいた。これによると4月・5月・6月ごろの豊水期と、9月・10月にかけては佐久間発電所の発電々力量の変動幅は、東京電力及び中部電力のそれに匹敵するくらいになるから失望すべき事態を物語っているのであるが、11月・12月・1月・2月・3月ごろは佐久間発電所の発電々力量の変動幅は東京電力・中部電力のそれに比してかなり小さいから、電力融通上、かなり大きな威力を発揮できるように思われる。信濃川発電所の可能発電々力量の変動幅は、東京電力及び中部電力のその変化に似ていて、ただスケールを縮めたような月別変化をしていることが、第4図から読みとることが出来る。

第1図からわかるように、信濃川発電所では可能発電電力が大きい月には、標準偏差が小さくなり、可能発電電力の小さい月には標準偏差が大きくなっている(相関係数



第4図

−0.94)が、佐久間発電所の可能発電々力量とその標準偏差との間には、半貯水池式な発電所であるせいと大きな相関関係はないように見える(相関係数+0.20)。この点、信濃川発電所は東日本の東北・東京・中部・北陸・関西各社の水力発電所並の特性を有し佐久間発電所は東日本各社の水力発電所の通性とは大いに異っている(参考文献)。

因みに信濃川発電所の可能発電電力Mの12ヵ月平均を \bar{M} 、その標準偏差 σ の12ヵ月平均を $\bar{\sigma}$ とし、回帰方程式を $\sigma - \bar{\sigma} = b \cdot (M - \bar{M})$ とにおいて、係数bを最小自乗法で決定すると、 $b = -2.8\% / 10^4 \text{kWh}$ となる。

なお“可能発電々力量の平年値の両側に”1標準偏差ずつとった区間内に可能発電々力量が出現する確率は68%、すなわち10年につき7回と見込んでよいという正規分布のもつ性質を、信濃川発電所並に佐久間発電所の可能発電々力量の標準偏差 σ が具えていることも実証できるのである。

[参考文献] 荒川秀俊：自流水発電所の可能発電々力量の月別の標準偏差に関する考察，天気3，9，283—285頁(昭和31年)。

復刊 BEIRÄGE ZUR PHSIK DER ATMOSPÄRE の紹介

1945年第28巻で中絶していた BEITRÄGE ZUR PHYSIK DER FREIEN ATMOSPÄRE が、誌名が少し変わり、BEITRÄGE ZUR DER ATMOSPÄRE となって復刊されたことは既報のとおり(天気，3，4)であるが、その復刊第1号、第29巻第1号が学会に送られて来たので紹介する。

編集委員は W. Georgii, H. Koshmieder, H. Flohn, B. Haurwitz と J. van Mieghem である。誌の大きさは天気と大体同じで、わずかに縦が少し短く幅が大きい、独、英、仏で書かれた序言がつき、つぎに H. Koshmieder が旧誌の創刊者、Richard Assmann (13, 4, 1845—28, 5, 1918) の業跡を紹介している。その後に1956年4月28日亡くなった Friedrich Schmidt-Ott の逝去広告が一頁黒枠で出ている。

その後に3つの論文が載っている。アブストラクトはいずれも、独、英、仏の三カ国語で書かれているのは外国人にとって便利であろう。第1がドイツ語で書かれた J. Zierp : Das Verhalten der Leewellen in der Stratosphäre.

対流圏と成層圏中の lee wave の方程式を、地面と内部境界面と見做した圏界面の境界条件を満たすように解いた理論的な論文。その結果は成層圏中の lee Wave は、

2つの異った基本波の重ね合わせで表わされ、第1の波は高さと共に指數的に減衰し、一方第2の波は高さと共に週期的に変る。第2の型がくわしく調べられている。第2が英語で書かれた解析の論文

Abdul Jabbar Abdullah : A Severe Duststorm in Iraq. イラクの烈しい砂嵐が pressure-Jump lines に伴って起るという仮定を立て、これを1954年3月23日に起った実例でくわしく調べている。理論と観測とはかなりよく一致しているという。第3がドイツ語で書かれた H. v. Tippelskirch : Über Konvektionszellen, insbesondere im flüssigen Schwefel.

ペナール渦における流れの方向が、流体と気体とでは逆になっているのは何故か? という問題を扱った実験の論文。Graham は粘性に与える温度の影響が、液体と気体とでは逆で、細胞の中央部では粘性の大きい方に流れるからだろうと提案した。H. Koshmieder は、この考えは実験で確かめることが出来る。つまりこの考えが正しければ、液体硫黄では粘性—温度曲線から見て153°C附近で循環の方向が変る筈だということを筆者につげた。この実験の結果は、予想通りこの現象が起っている。主に細胞中の温度分布がしらべられ、後に個々の細胞が記述されている。