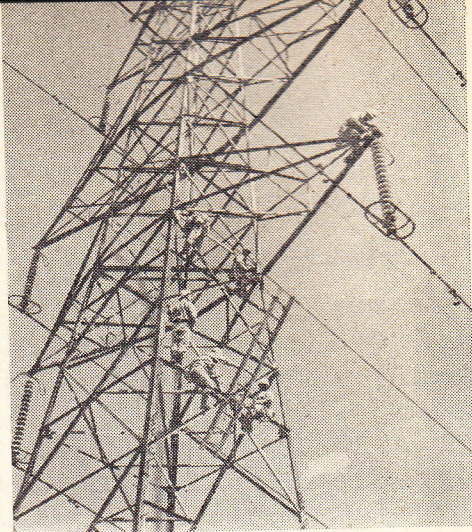


電力

川村 泰治

電源開発株式会社嘱託



1. 送配電技術の経済性

発電機とは磁場のなかで導線を廻す仕掛けである。そうすると導線のなかに電圧が誘起され、端子の間を適当なもの（抵抗器とか、電灯、モーター、メーター等）でつなぐとそこに電流が流れる。この原理は1831年にファラデーが発見した。そうしてエジソンが電灯とともに実用的な機械に仕上げたのが、ファラデーから50年後の1881年である。当初は電灯供給のみであった。それ以前の照明は、ローソク、石油ランプ、ガスアーク灯等であったが、産業革命の進展に伴ない、工場、事務所、街路の照明が必要になるにつれ、空気を汚さず、火災の怖れがなく、とり扱いもかんたんな照明が切望されていた。しかしそれがあまりに高価では誰も買わない。それを安くつくりだしたのがエジソンである。エジソン以前にスワンその他炭素電球をつくった人はいたが、その使用電圧は細くて丈夫なフィラメントをつくる技術をもたなかったので太くした。それを熱するには、多くの電流を流さねばならない。同じ明るさをうるには電圧を低くした。それは5~10ボルトであった。そうすると発電機も配電線も10ボルトにせねばならない。すると太い銅線が必要になる。エジソンは、いろいろ計算した結果、配電線は安全からみて最大、経済からみて最低の100ボルトにせねばならないことを知った。それにあうようなフィラメントの細い100ボルトの電球をつくることに熱中し、ついに日本の竹を炭化したものを使って成功した。その結果、配電線に必要な銅の量は $1/100$ になり、企業化が可能になった。それが1880年である。

つぎに配電網がひろがり、1キロ以上も配電すると、線の銅の量がふえてまた採算にあわなくなる。それで大都会では発電所を1~2キロおきにつくった。明治20年代の東京では発電所は茅場町、神田、麹町、吉原、京橋、深川、品川、とあちこちに置かれていた。アメリカでもこれには困り、交流の高圧配電技術を、ウェスチングハウスや、トムソン・ハウストン等

の会社が、つくりはじめた。また発電機を廻す蒸気機関も、1890年ごろからは、もっと能率がよく高速、したがって発電機も小型ですむタービンに代った。モーターもそれまでの直流や交流単相にくらべて、ずっと安くて頑丈な三相誘導電動機がドイツ、ついでアメリカで発明され、工場電化を急速にすすめた。これらの技術——三相のタービン発電機、高圧送電、誘導電動機——はいずれも、19世紀末には大々的に利用された。現在の送配電技術には、当時と原理的に異なるものはほとんどない。ただそれらがより効率化（大型化、高速化、高圧化、高温化等）されたにすぎない。19世紀末になかった技術をさがせば、発電機の水素による冷却、ボイラー用水のイオン交換樹脂による浄化、ダム建設の機械化、原子炉それに電気化学に必要な交流を直流にかえる水銀整流器（昔は廻転変流機）、それにちょっと手を加えてつくられた、直流をもとのとは周波数のちがう交流にかえる周波数変換器、通信・計測制御につかう電子機器、需用者側では電気化学や高周波炉、また電球が炭素線からタングステンそれに蛍光灯にかわった。といったものであろう、とはいっても旧機器の効率化、送電電圧の上昇が電力網の形成、水火併用方式の発展をうながし、企業の経済ひいてはその性格におよぼした影響は外部の社会、経済状況の変化と相呼応して、はなはだ大きいものがある。

その例を一つ二つあげてみよう。初期の電灯会社が非常に儲かる事業であり、そのため各地に雨後の筍以上に会社がふえた理由は、送配電効率の上昇によるコストの低下もあったが、それとは隔絶した電球能率の向上にもとづくものである。炭素電球をタングステン電球、そのガス入りとくらべると、同じ明るさを出すのに電力は $1/2$ とか $1/4$ の少なさですむ。一方大正の中頃まで、電灯料金は点灯時間に関係なく、一灯につき月いくらという定額制で、炭素電球時代と同じ料金が課せられていた。したがって、タングステン電球が普及しても、送配電線の増設、燃料費の増加もなく、収入増はそのまま利益増という状態が十数年もつづいた