

技術者からの視点

●第40回●

ブラックアウト

藍野大学非常勤講師 木下 親郎

大停電はいかにして起こるか

「ブラックアウト」は「停電」を意味する言葉だ。この言葉が大きな文字で新聞紙面に現れると「大停電」のこととなる。そしてこのブラックアウトは先進国でも多発している。

有名なのは「ブラックアウト2003」である。2003年8月14日午後3時頃、米国オハイオ州の送電線の電流が標準値を上回り、その結果、送電線の温度が摂氏100度にまで上がった。熱膨張により送電線は伸びてたれ下がり、その下の樹木に接触して、送電が遮断された。

不幸な連鎖で、事態は悪化していった。地域の電力会社の発電所がたまたま停止していたこと、ほかの送電線と樹木との接触事故が続いて発生したなどが重なって、適切な処置がとれないままに、4時過ぎに小規模のブラックアウトが始まった。そして、その後わずか10分ほどで、シカゴからニューヨーク、そしてトロントにまで被害は及んだ。米国北東部とカナダの5000万人を巻き込む大停電になったのである。

この停電で、米国は40億ドルから100億ドルの損失をこうむり、カナダではGDP（国内総生産）が0.7パーセント低下したという。

当日の最高気温は、摂氏31度。異常な暑さ

ではなく、ここまで被害が拡大した原因は、地域電力会社の施設の整備不良や、関係会社間の連携のまずさなどにあると考えられ、この事故は人災という見方もある。

このブラックアウトからおおよそひと月後の9月28日、今度はイタリア全土で、5500万人を巻き込むブラックアウトが発生した。

イタリアは、国内の発電量では国内需要をまかなえないので、不足分を、電力の安いフランスとスイスから輸入している。

前兆はあった。事故の1週間ほど前から、スイスからイタリアへの夜間送電量が、合意した値を上回っていたのだ。停電の夜には、イタリアにおける電力消費量が急激に増加。午前3時にスイス国内の送電線と樹木の間で放電が発生して、送電が遮断されると、イタリアへの送電線は、連鎖的に機能を失っていった。25分後、イタリアはブラックアウトとなり、終日、鉄道・航空機の運航が乱れた。ところによっては、停電は数日間に及んだ。

ヨーロッパでは、ロシアから英国まで送電網が張られ、たがいに電力を融通し合っているため、ひとたび停電が起こると被害が広範囲にわたることがある。しかしこのときは、オーストリアなどの隣国がイタリアへの送電を止めたので、イタリアとスイス以外に停電は広がらなかった。スイスも、ただちに国内の発電量を増やしたため、ブラックアウトを地域的なものに抑え込むことができた。

筆者は当日、ベルンからミラノへの特急電車に乗り合わせていた。電車は、イタリアアール境で一時間半止められたが、電力障害には慣れていられるらしく、乗客は騒がなかった。

電力を安定供給する努力

電気は、水や石油とは異なり、蓄えることが難しい。だから、消費量に合わせて発電しなければならぬ。需要の少ない夜間の余剰電力を使って、水力発電用の水を、発電所上部の貯水池に汲み上げる揚水発電方式以外は、実用的な蓄電方式がないのが実情だ。

家庭用のオール電化や深夜電力の使用は、電力消費の平準化を狙ったものである。消費量と発電量の均衡が崩れると、電圧や周波数が乱れ、機器が作動しなくなったり、壊れたりする。日本の電力会社各社は、すべての発電所や変電所を電力網で結び、たがいに電力を融通しながら、総発電量と総消費量が同じになるように制御している。

送電網のどこかで事故が発生すると、電流は、光に近い速度で異なる送電線へ流れる。過大な電流が流れると、送電線は自動的に遮断される。ブラックアウトを避けるための電力会社の処置は、一瞬の遅れも許されない。走行中の東海道新幹線の車窓に目を向けると、いやおうなしに飛び込んでくるのが、送電線と鉄塔である。風景を台なしにすると思

っていたが、最近では、建設と保守に携る人たちの労苦を想い、裸線のまま自然の猛威に耐えている送電線を感謝の気持ちで見ようになった。

電気への依存を続ける前に

我々は、高価格ではあるが、世界一安定した電圧と周波数を持つ、高品質な電力供給を享受してきた。

今回の福島原発事故の結果、国内の総供給量が、最大需要を満たせなくなり、電力の品質を考え直さねばならなくなった。

電話やガスは停電の影響を受けないと思ってきたが、最近は複雑な機能が付加され、電気がないと使えないものも多い。そうした電気に依存しきった従来の生活様式にこだわるのなら、家庭でも、自家発電装置や、蓄電池を用いた無停電電源装置を考えなくてはならない。新しい電力格差時代の到来である。

6月に、福島原発事故を検討する国際原子力機関（IAEA）の閣僚級会合が開かれ、「原子力発電所を速やかに安全なものとし、原子力への信頼を得るように努力する」と締めくくられた。

9月のIAEA総会には、今回の原発事故に関する日本政府の報告書と、各国からの原発事故調査団報告書の最終版が提出される。そして、来年末までに原発の安全についての

国際会議が行われる予定である。

日本は、事故の原因究明と収束策、および技術的、科学的な裏づけのある新しい具体的な安全基準の報告と提案を、早急に求められている。

次世代エネルギーに関する主導的役割を

ところでITと異なり、電力システムには、基本的なグローバルスタンダードがない。

日本の家庭用電圧は100ボルトであるが、北米では110〜120ボルト、ヨーロッパは220〜240ボルトである。200ボルトは、感電すると致命的ではあるものの、電力を効率的に利用できる。

周波数に至っては日本国内でも異なり、東日本はヨーロッパと同じ50ヘルツ、西日本は米国と同じ60ヘルツである。原子炉も、東京電力が沸騰水型（BWR）、関西電力が加圧水型（PWR）と異なる。日本ではBWRが多いが、世界ではPWRが優勢である。日本は、最初に輸入した相手国の規格を、そのまま引きずっているのである。

次世代エネルギーについては、各国が、自国の基準を国際標準にしようとして、しごきを削る開発を行っている。日本が、原発事故の検証を踏まえ、産学官民の緊密な連携のもとに、次世代エネルギーの国際標準の策定を主導していくことを期待したい。