

特別寄稿

電力需給逼迫とエネルギーの脆弱性 ～ベース電源について考える～

（株）ユニバーサルエネルギー
研究所
代表取締役
金田 武司

ここ数年、毎年のように冬季の電力需給逼迫が報道されている。近年では電力需要が急増するのは、夏の甲子園の時期、昼間ではなく、冬の夕方から夜にかけてである。これは電気による暖房が普及していることによる。冬、勤め先から帰宅し暖房をつけることにより電力需要が急増し、夜間ピークを迎える。

まだ寒さが続き、電力需給が逼迫するさなかの三月一六日午後一時、福島県沖で地震が発生した。この地震では東日本大震災に匹敵する揺れを感じた場所も多く、地震の影響で東北電力管内約一四万戸、東京電力管内で約二〇〇万戸が停電した。停電の要因となったのは、電力需要の基礎部分を担



●地震の影響で停電した新橋駅前（17日、東京都港区）

ベース電源について考える

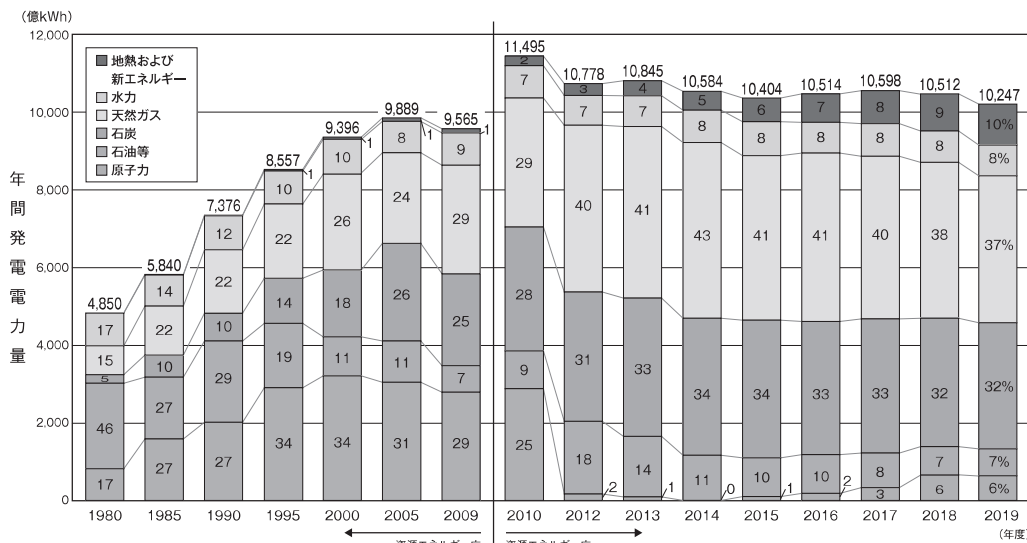
日本はいま、七割以上の電力を化石

うベース電源とも言われる主に石炭火力発電所の停止による。

燃料で賄っている。すなわち日本の産業、民生は化石燃料による電力で支えられていると言える。

中でも原子力発電所の多くが停止している現時点ではその代替燃料として大量のLNG（液化天然ガス）が消費され、電力需要の約四割を支えている。次に大きな割合を占めるのは石炭燃料で、我が国の電力需要の約三割を支える。東北エリアに多くの石炭火力発電所が立地し、こ

電源別発受電電力量の推移



（注）石油等にはLPG、その他ガスおよび混青質混合物を含む
四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある
グラフ内の数値は構成比(%)

資源エネルギー庁「電源開発の概要」
「電力供給計画の概要」を基に作成

資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

（出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書 2021」より作成）

れらが地震により大きな被害を受けた。

さて、ベース電源とはどのような役割を担っているのだろうか。建物で言えば全体を支える大黒柱である。負荷を支える主役、それが大黒柱である。電力供給で言えば電力需要の主要部分を支え、広域の電力供給を担当するのがベース電源であり、電力供給の大黒柱である。

このベース電源の停止が、大規模停電の引き金になることは東日本大震災後のベース電源の停止、およびその後の原子力発電所の政策的停止による計画停電などで経験したこともある。

日本の電力を支える大黒柱

先に述べた通り、日本の電力の大半を支えるLNGと石炭のうち、特に石炭火力は明治以来、歴史的に日本のエネルギーを支えてきた重要な資源であり、北海道、東北、北陸、中部、中国、九州など全国に多数立地し地域の電力を支える大黒柱としての重要な機能をいまでも果たしている。このベース電源が、しっかりと確保されることは

電力安定供給に必要な要件と言える。

このベース電源が失われるとどうなるか。今回の地震が凶らずも示している。エネルギー資源のない我が国は海外のエネルギー資源に依存するこの怖さを戦争、石油危機などで痛いほど経験し、そのたびに安定・安価な国産電源を強力に進めてきた。

現在（二〇二二年四月時点）もウクライナでの戦争によりガス・石油・石炭資源の価格が急上昇することで、電力以外にも食料、ガソリン、鉄鋼、セメントなど我々の生活を支える基盤が脅かされている。

このような重要なエネルギー資源を一つに絞ることは危険であり、我が国は調達先や機能の異なる三つの資源として天然ガス・石炭そして原子力を利用することで国の安定と経済発展を図ってきた。

三つの基幹電源について

現在も多くの原子力発電所が停止していることから天然ガス燃料に大

きく依存する政策を進めているが、天然ガスは日本では産出されず、海に囲まれていることから全量海外からのタンカーで輸送・輸入される。気体で大量に輸送することができないため全量LNG（液化天然ガス）の形態でマイナス一六二℃という極低温の状態により輸入されている。このため、資源を持たない日本にとってはLNGは大量に長期貯蔵することができないことが大きな弱点となつている。また、原油価格が上昇すればLNG価格も上昇する傾向にあり、石油リスクを回避することにならない。

石炭資源の利用については、CO₂排出量が多いことから石炭に大きく依存している我が国は世界からの批判にさらされている。さらに国内の世論も石炭に対しては根強く反対意見が多いことから次第に石炭火力発電所は閉鎖されていく傾向にある。原子力発電所が停止している限り、我が国の大黒柱は次第に脆弱になりつつあると言わざるを得ない。

基幹電源として大黒柱の機能を果

たし得る電源の要件は、常に（夏も冬も、昼も夜も）安定的に大量の電力を供給できることであり、オイルショックによる海外依存の恐怖を味わった日本は、その経験を踏まえ東日本大震災で停止するまでの間、概ね石炭三割、天然ガス三割、原子力発電に三割程度依存することで、互いのリスクを補いつつ安定した電力供給を実現し、夏季・冬季の電力需要の逼迫が生じることはほとんどなく、電気代も安定して、産業・民生における危機的状況が生じることはなかった。

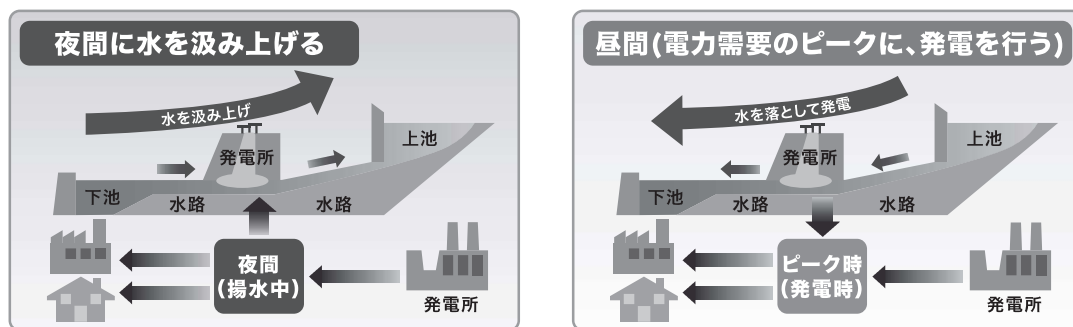
揚水発電が救った綱渡りの実態

原子力発電の重要な機能の一つとしてエネルギー貯蔵がある。原子力発電は燃料を装荷すると概ね三年間程度はそのまま使い続けることができ、これは燃料を三年間貯蔵していることと等しい。貯蔵できないLNGに依存している日本にとって重要な機能は、この電力・エネルギー貯蔵の機能である。

ところで、三月に発生した福島県沖地震のあと活躍したのが揚水発電所であった。この揚水発電は電力需要が高まりそうなとき、夜間などの余剰電力を利用し、事前に山など高い場所に水を汲み上げ、電力が必要な時にその水を一気に流し水車を回すことで発電をするという方式であり、一種の水力発電である。さて、余剰を作り出すためには夜間必要以上に発電するわけだが、結局、原子力発電がなければその余剰を作り出すのは石炭火力発電である。ちなみに、危機的状況において太陽光や風力のような不安定な電源に依存することはできない。

大黒柱の停止による危機を回避したのは、この貯蔵できるシステムであった。これは今の日本のエネルギー事情を端的に表している実態だと言える。石油火力はフェードアウト、原子力が停止し、LNGが最大限発電してもなお不足する事態に対して、深夜から朝にかけて電力需要が少ない時間帯に、あえて石炭火力をフル稼働することで、その電力を利用して水を汲み

■ 揚水発電の原理



(関西電力ホームページより作成)

上げ、揚水発電により昼間の電力需要に備えたということである。

結局、ベース電源として機能を果たしている石炭火力発電所が、地震による石炭火力発電所の停止という危機を救ったと言える。原子力発電が停止し、片肺飛行している我が国の電力供給を救ったのは、世界が停止を求めるあの石炭火力であったという現実はいかに知られていない。また、脱炭素社会の構築に向けて再生可能エネルギーを普及するにしても、いざという時に頼れないものはないものとして危機管理をするしかない。

この冬の停電

電力危機は世界中で頻発している。そのたびに大きく報道され、感じることはいつも同じである。それは犠牲になるのは社会的な弱者であるという現実である。電力危機で空調が止まり、医療が停止、商店が営業できず、お金が引き出せずに困る、犠牲になる方はどうしても高齢者、新生児、何ら

かの病氣と闘っている方、貧困層など社会的な弱者になってしまうという厳しい現実には、社会はもっと目を向けるべきである。

さて、春が訪れた今(二〇二三年四月)、政府は来冬の電力需給の見通しを発表した。相変わらず来たる冬も電力危機が発生する可能性が極めて高いとする。化石燃料から脱却するにしても、安定した電源を手に入れなければ絵に描いた餅である。危機に備えるという視点からも、原子力発電所を使っていくことを真剣に議論する時が来たと考える。

(株)ユニバーサルエネルギー研究所 代表取締役

金田 武司
(かねだ・たけし)

東京工業大学大学院エネルギー科学専攻博士課程を修了(工学博士)。同年、(株)三菱総合研究所に入社。同研究所エネルギー技術研究部先進エネルギー研究チームリーダー兼次世代エネルギー事業推進室長、プロジェクトマネージャーを経て、2004年11月より現職。コメンテーター・解説等、ニュース番組などに出演。また世界エネルギー会議(WEC)委員、東京工業大学大学院・東京大学大学院非常勤講師、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)技術委員など歴任。2018年8月に『東京大停電』を出版。