



これからのエネルギーについて考えたい。

# エネ フ ロ ウ

Vol.15 | 2014

電気事業連合会



エネルギーの現場

電気の品質保つ揚水発電  
北海道電力 京極発電所

純揚水式\*の水力発電所である北海道電力 京極発電所1号機(北海道京極町、20万kW)が2014年10月1日に運転を開始しました。

京極発電所は、山間部に標高差のある2つの人工池を造成し、上部調整池から下部調整池となる京極ダム調整池までの落差約400mを利用して発電を行います。巨大なすり鉢状の上部調整池は、札幌ドーム約3杯分に相当する440万m<sup>3</sup>を貯水することができます。電力需要の少ない時間帯に京極ダム調整池から水をくみ上げておき、電力需要の多い時間帯に京極ダム調整池に落として発電します。電気の使用量が増える冬の北海道において安定供給に貢献する貴重な電源です。

また、刻々と変動する電力需要に対し系統の周波数を一定に保つよう柔軟に運転調整ができる可変速揚水発電システムの採用や、周波数が急激に変化した場合に自動的に発電を開始して周波数を調整する緊急起動機能を備えていることも大きな特徴です。太陽光や風力などの再生可能エネルギーの導入量が増えると、天候の変化で著しい供給力の変動が生じますが、そうした変動への対応が可能となり、電力品質の維持に大きく寄与します。

京極発電所では、現在、2号機および3号機(各20万kW)の建設工事も進められています。北海道に張り巡らされた送電網の周波数や電圧を一定に保ち、高品質な電力供給に向け重要な役割を担います。

※揚水式は、発電所の上部、下部に大きな池(調整池)を持ち、電力需要の少ない時に下部調整池から上部調整池へ水をくみ上げておき、逆に電力需要の多いときに水を落として発電します。このうち純揚水式は、上部調整池へ河川からの自然流入がなく、下部調整池からくみ上げた水だけで発電する方式です。

詳しくはWebで <http://www.fepec.or.jp/enelog>

INDEX

エネルギーの現場	電気の品質保つ揚水発電 北海道電力 京極発電所	2
TOPICS	この冬の電力需給について	3
	川内原子力1、2号機 再稼働に向けて	
ひも解く	電力の需給バランス調整	4
Voice	阿川 尚之氏 慶應義塾大学総合政策学部教授	5
エネルギーを繋ぐ力	田中 茂さん 九州電力 相浦発電所 発電保修グループ副長	6
エネルギー世界地図	中国の積極的な原子力発電開発	7
	渡辺 搖氏 海外電力調査会 北京事務所 所長	



表紙写真:水をたたえる上部調整池  
上写真:上部調整池(左上)と京極ダム調整池(右下)  
下写真:工事が進む2号機のポンプ水車上部

## この冬の電力需給について

政府は10月31日の電力需給に関する検討会合で、今冬の電力需給対策を決定しました。今冬は沖縄電力エリアを除く全国で、12月1日～3月31日までの平日に、数値目標を設けず無理のない形で節電が要請されました。

この冬の電力需給は、沖縄電力エリアを除く日本全体で予備率6.4%を見込み、いずれの電力会社のエリアにおいても、電力の安定供給に最低限必要とされる3%以上は確保できる見通しです。

しかし、これは原子力発電所の長期停止に伴う厳しい需給を乗り切るため、火力発電所の定期点検を繰り延べたり、長期停止から再び立ち上げた発電所等を引き続き活用することなどにより、供給力の確保に努めているためです。高経年化した発電所の高稼働が続くなど潜在的な故障リスクを考慮すると、予断を許さない状況にあります。

夏に引き続き大変なご不便をおかけいたしますが、節電への御協力をお願い申し上げます。

## 川内原子力1、2号機 再稼働に向けて

原子力発電所の新規制基準への適合性が審査されている九州電力 川内原子力発電所1、2号機について、9月10日、原子力規制委員会から「原子炉設置変更許可申請」について許可されました。九州電力からの申請後、1年2カ月にわたって基本設計を中心に、地震・津波、その他自然災害、さらには万一、シビアアクシデント(重大事故)に至った場合などへの安全対策等が審査されました。これにより、川内原子力発電所1、2号機は初めて新規制基準に適合した原子力発電所として認められました。

また、10月28日には薩摩川内市長から、11月7日には鹿児島県知事から再稼働に向けての理解表明がなされました。

現在、原子力規制委員会では、引き続き同1、2号機の「工事計画認可申請」、そしてこれらの変更後の設備の運転管理について取り決めた「保安規定変更認可申請」について審査が行われています。

## 電力の需給バランス調整

### なぜ、電力消費にあわせて発電量を調整する必要があるの？

電気は貯蔵することができません。そのため、刻々と変動する消費量にあわせて、常に発電量を調整しなければなりません。

### もし、消費量と発電量のバランスがとれなくなると、どうなるの？

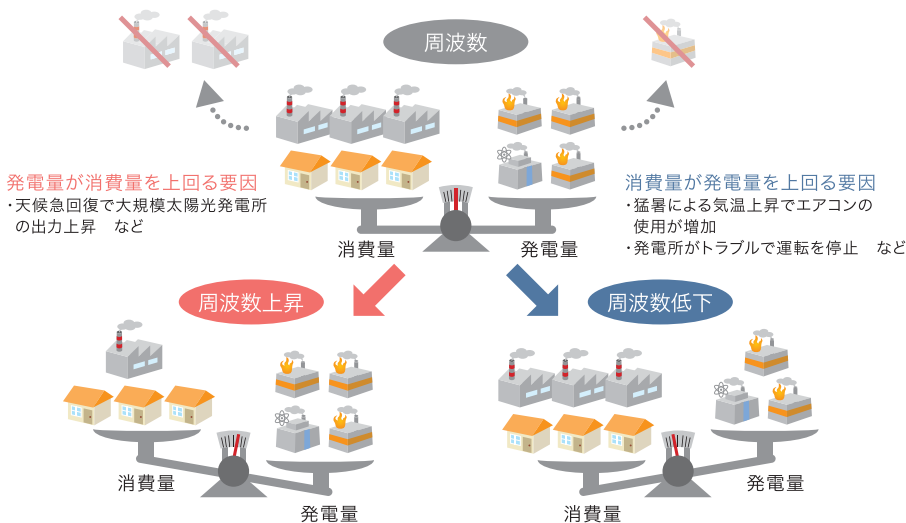
電力の消費量と発電量のバランスが崩れると、電圧や周波数が変動し、最悪の場合には停電が発生します。

また、停電に至らなくても、製鉄所や製紙工場あるいは精密機械などの生産現場で使用される多くのモーターは、回転数が周波数変動の影響を受けることから、不良品が発生したり、生産ラインに悪影響を及ぼすことがあります。

### 電力会社では、どのように調整しているの？

電力の消費量や発電量が大きく変動する場合には、周波数を一定に維持させる必要があります。この際、電力の需給バランスを監視・制御する「中央給電指令所」の判断で、火力発電所や揚水式の水力発電所などを起動・停止したり、発電する出力を上げ下げしたりして、迅速にきめ細かく供給力を調整します。こうした仕事は需給運用と呼ばれるもので、送電網の電圧と周波数を一定に維持する、重要な使命があります。

#### ■ 発電量と消費量による周波数の変動



## 原発と民主主義

阿川 尚之氏(あがわ なおゆき)  
慶應義塾大学総合政策学部教授



慶應義塾大学法学部中退、米国ジョージタウン大学外交学部、ならびに同大学ロースクール卒業。ソニー株式会社、日米の法律事務所を経て、1999年から現職。2002～2005年、在米日本大使館公使(広報文化担当)。2007～2009年、慶應義塾大学総合政策学部長。2009～2013年、慶應義塾常任理事。主たる著書に『アメリカン・ロイヤリーの誕生』(中公新書)『海の友情』(中公新書)『憲法で読むアメリカ史(全)』(ちくま学芸文庫)など。  
撮影:打田 浩一

福島第一原子力発電所の事故は、原発反対派を勢いづけた。彼らの影響力も増した。各種世論調査によれば、再稼働に反対する人が一貫して多数を占める。背景には原発事故が現実起きた、生々しい衝撃の記憶がある。

原発をめぐる議論は複雑で専門的である。私は原発を維持稼働すべきだと考えるが、確信があるわけではない。大概の人はそうだろう。であればこの問題は十分専門家の意見を聴き、議論を尽くしたうえで、手続きにしたがい民主的に決定するしかない。ただしその際、理解しておくべきことが、いくつかある。

第一に、どんなに安全性が増しても、原発事故は再び起きる可能性があること。重大事故のたびに責任者は、「このような事故を二度と起こさない」と決意を述べるが、一度起きたことはまた起きる。その前提を崩してはいけない。

その点事故の前、電力会社の前提は間違っていた。私自身トップの一人から、日本では原発事故は決して起こらないと直接聞かされた。しかし事故は起きた。人の営みにはすべてリスクがある。日本では交通事故で二時間に一人死んでいる。それでもリスクを上回る便益が得られるし、官民の努力でこの四半世紀、死者の数が約四分の一までに減ったから、自動車を利用する。廃止の議論はない。

原発も同じだ。原発再稼働の議論の争点は、絶対の安全が保証されるかではなく、事故のリスクをどこまで極小化できるか、被害をどれだけ最小にできるか、リスクとコストを上回る便益があるか。それに尽きると思う。

第二に日本が原発をやめても、事故の脅威はなくならないこと。新興国はこれから原発を多数建設する。中国沿海部の原発で深刻な事故があれば、影響は日本にも及ぶだろう。核拡散の恐れもある。しかも原発技術を失えば、日本は新興国での事故対応と核拡散防止に貢献できない。日本だけ原発をやめるのは解決にならない。事故が起きたからこそ、原発の安全性を高め事故対応の技術と体制をさらに進化させるのが、責務だろう。それは世界の安全保障上も重要なことである。

二十世紀前半に活躍した有名なオリバー・ウェンデル・ホームズ合衆国最高裁判事は、「人生は実験であり、我々は常に不完全な知識に基づく予測に頼って、ものごとを決めて行かねばならない」と述べた。この言葉は原発の安全性にもあてはまるし、民主的な決定の本質でもある。科学や技術を過信せず、原子力を過度に恐れず、決定の不完全性をも認識しながら、謙虚に慎重に前へ進む。再稼働は、その第一歩だと思ふ。

2014年11月1日寄稿

# エネルギーを 繋ぐ 力

トラブル対応に知恵尽くして総力戦  
なんとしても早期復旧を

九州電力相浦発電所  
発電保修グループ副長  
田中茂さん（たなか しげる）

国内の原子力発電所が長期停止する中、2014年夏季の電力需給も厳しい運用を迫られた。特に九州では、電源開発 松浦火力2号機（100万kW）の運転再開が見込めず、電力需要のピークの時期には節電をお願いするなど、安定供給に最低限必要な予備力（予備率3%）を辛うじて確保したものの、予断を許さぬ状況であった。

長崎県佐世保市にある石油火力の九州電力相浦発電所（1号機：37.5万kW、2号機：50万kW）は、東日本大震災以降、高稼働を続けている。運転開始から約40年を経ているため、通常のパトロールや運転状態の監視強化はもとより、技術陣を総動員して設備異常の早期発見に取り組む。また、工事が必要であれば電力供給に影響が少ない夜間休日に実施している。発電設備の維持・補修を担当するベテランの田中は、「発電所を絶対に停止できない状況の中、異常の早期発見、早期処置に努めている」と語る。

こうした細心の注意を払ってもなお、トラブルに見舞われることもある。需要のピークを迎える夏を控えた休日明けの6月30日、2号機の起動中に電動給水ポンプが異常で緊急停止した。現場からの急報に、中央制御室にいた田中らは凍りついた。このポンプが動かなければ2号機を起動することができない。直感的に重大な事態だと分かった。それでも「何としても本格的な夏の需要に間に合わせたい」との復旧への思いが湧き上がった。

確認してみると、ポンプの駆動軸が折れていた。田中は「7月中旬の復旧を念頭に、やれることを確実にやり遂げよう」とあらゆる可能性を探る。幸いにもダメージのあった駆動軸を含むポンプの主要部分は予備品を確保していた。それ以外の部品についても、調査の結果、応急処置で対応できることが分かった。コミュニケーションを密にして各工程での意思決定の迅速化を図るため、設備メーカーの全面的な協力を得た上で、発電所の担当者1人をメーカーの工場に常駐させた。こうして必要な補修・点検を総力戦で遂行し、異常検知からわずか2週間余りの7月15日に、驚異的なスピード復旧を果たした。

今年の夏の需要のピークを何とか無事に乗り切ったが、今度は冬の需要ピークが控えている。現場では、田中らの奮闘が電力の安定供給を支えていく。



## 中国の積極的な 原子力発電開発

中国では本年10月末時点で運転中の原子力発電所は20基、電気出力は合計約1,799万kWにのぼる。建設中は28基、出力は合計約3,036万kWもあり、このうち7基は福島第一原子力発電所事故の後に着工されたものである。

中国の原子力発電所は1985年に最初の着工をみたが、我が国最初の東海発電所が1966年に運開したことに比べると、かなり遅い出発であった。当時は鄧小平に指導されて1970年代末から突き進んだ中国経済の高度成長期。深刻な電力不足に対して猛烈な勢いで電源開発が推進された。2012年末、総発電設備容量は11億4,700万kWに達し、内訳は石炭を主体とする火力8億2,000万kW、水力2億5,000万kW、風力6,100万kW、原子力1,300万kW、太陽光300万kW等となっている。現在、総発電設備容量に対する最大電力需要は59%程度と、発電設備にかなりの余裕があるように見られるが、原子力発電開発は積極的である。

その背景として、2009年9月の気候変動サミットで当時の胡錦濤国家主席が表明した「再生可能エネルギー及び原子力の発電により、2020年に非化石エネルギーの一次エネルギーに占める割合を約15%に高める」との国際約束がある。この国際約束を忠実に履行するために、水力、原子力、風力、太陽光等のエネルギー開発を鋭意進めている。2012年の非化石エネルギーの割合は9.6%と、まだまだ目標値からは遠いのだ。水力や風力だけでなく、大規模な原子力発電開発を実現しなければ、地球環境問題に対応出来ないという自国の状況を十分に認識した行動をとっている。

2020年末までには運転中で5,800万kW、建設中が3,000万kWの原子力発電の開発を目標としている。現状ではこの目標は達成がかなり困難なものと思われ、今年中にもさらに1,000万kWの新規建設を開始することが必要ではないかと、最近中国国内で言われ始めている。

なお、中国では福島第一事故後これまでに7基が商業運転を開始しているが、それらの内の6基が、再稼働が期待される川内1、2号機、高浜3、4号機などと同じ加圧水型軽水炉である。中国の原子力発電事業者からは、一日も早い再稼働への期待とともに、どのような新たな安全対策を講じたのか、日本の原子力事業者との技術交流を希望する声が聞かれる。

2014年11月14日寄稿

渡辺 揺 (わたなべ はるか) 海外電力調査会 北京事務所 所長

北海道出身、1976年北海道大学大学院土木工学修了。原子力規制・エネルギー行政などに従事したほか、原子燃料サイクル事業に携わった経歴を持つ。2009年から現職。それまでに1991年から4年間、海外電力調査会北京駐在員主席代表を務めるなど、中国のエネルギー・原子力事情に精通する。

<http://www.fepc.or.jp/>



再生紙100%使用しています

## 電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館

電話：03-5221-1440(広報部)

FAX:03-6361-9024

2014.11

●本冊子名称「Enelog(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。  
社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。