

# 需給コントロールの「技」

原子力ゼロで迎えた冬——  
しかしいつもどおり途切れることなく電気は届いている。  
その舞台裏はどうなっているのか？  
安定供給を支える中央給電指令所の所長に訊いた。



米満英二 関西電力 中央給電指令所長

●中央給電指令所の役割と需給調整の意義  
——電気が足りないといわれるが、停電することなく電気は届いている。中央給電指令所がその調整を行っているのか？

お客さまに安定して電気をお届けするには、発電から送配電に至る電気の流れを総合的にコントロールすることが必要になる。つまり、電気の使用量と発電量のバランスを保つ「需給運用」と、電気の流れる道筋を守る「系統運用」が両輪となって初めて安定供給が実現する。  
この需給運用を担うのが中央給電指令所（中給）だ。中給では、需給計画や発電機の運用計画などのオフライン業務を担当する日勤所員と、五人一班の五班三交替制でオンラインの需給調整を担当する当直員——総勢五五人の陣容で、関西一三三万口のお客さまが使用する電気を、二四時間三六五日監視し、需給バランスの調整を行っている。

一方、系統運用を担うのは基幹系統給電所（基幹給）。送電線に流れる電気の量を、こちらも二四時間体制で監視し、広域停電防止などを考慮した最適な送電系統を構成するとともに電圧を適正に保つ役割を担っている。

安定供給への責任が重いだけに、中給と基幹給は地理的に離れた大阪と京都に分散配置し、万一どちらかでシステムダウンが起きても相互にバックアップできるシステムを構築している。

場合がある。また、半導体工場では、○・何秒という瞬時の電圧低下でも操業が停止してしまう場合もある。もちろん求められる品質は千差万別だが、電気はお客さまごとに品質を変えるわけにはいかない。だから高品質の電気を必要とするお客さまのニーズにお応えしていく必要がある。

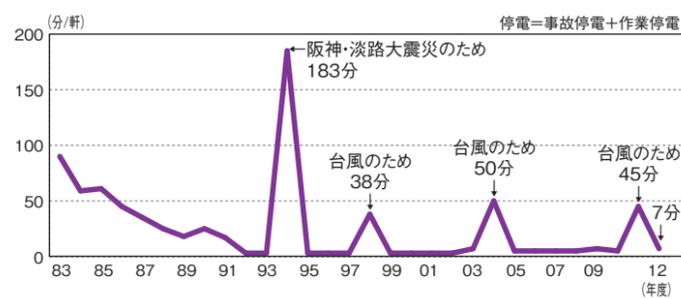
## ●時々刻々の需給調整

——需給調整といっても、この冬は供給予備率が三%とギリギリの状態だそうだが？

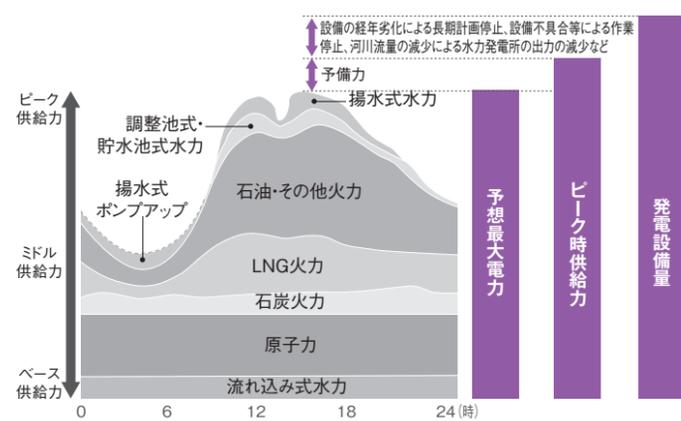
供給予備率、つまり最大電力需要に対する供給可能電力量の余裕割合が三%というのは本当に最低限。電気の使用量はプラスマイナス三%程度の間で刻々と変動するため、その調整分しかない、ということだ。

突然の発電機トラブル、水力の場合は異常出水や洪水で供給力がダウンすることがあるし、気温の僅かな変動でも電力需要が急増することがある。種々のリスクに備え、本来は七～八%の予備率が必要とされている。

関西電力のお客さま1軒あたりの年間停電時間の推移



夏季電力需要とピーク時供給力の関係(イメージ)



中央給電指令所



——となると、まずは需要想定が大事？  
 それスタート点だ。基本的に一年の電気の使用量は、夏は冷房、冬は暖房によって増加する。冬の日で見ると、比較的気温が高くなる昼間に比べ、気温が低くなる朝と夕方以降の使用量が多くなる。だから天候、気温などの気象データをもとに、過去の需要実績、季節、曜日、イベントの有無など、さまざまな要因を加味して最大需要を想定。さらに各時間帯の電気の使用量を想定する。年間、月間、週間、翌日、と徐々に精度を上げていく。

——その想定をもとに当日の需給調整に臨む？

当日は、時々刻々変化する電気の使用量に合わせて発電量を調整し、周波数を六〇Hzに保つとともに、できるだけ安い電気をお届けするため、発電単価の安い発電機から動かすようにしている。これらを行うのがAFC（自動周波数制御装置）やELD（経済負荷配分装置）といった装置で、運転中の出力調整の大部分は自動でできるようにしている。

しかし発電機の起動・停止のタイミング判断は、人間が行う。刻々の状況変化に対し、数々の判断要素があり、答えは一つとは限らない。現状や先行き、さまざまな状況を想定して総合的に判断するのはやはり人間。当直員の技能・技術力にかかっている。とりわけ発電所トラブルなど緊急を要する場合、当直員は自らの判断

南港の復旧見通しが立たないなか、このままでは必要最低限の予備力も確保できなくなると判断。最後の手段として他の電力会社に緊急応援融通を要請した。実はこの日は関西だけでなく、西日本全体で需給が逼迫していたが、幸い、中部、北陸、中国、四国の各社から計五〇万kWを融通していただき、何とか最低限の予備率は確保できた。結局この日の最大電力は、東日本大震災以降の記録を塗り替える二八一六万kW。でんき使用率も公表を始めて以来最も厳しい九六％に達した。

に基づき、各発電所に対し電話で起動・停止の指令を出したり、自らタッチパネルに数値を入力して出力調整を行っている。

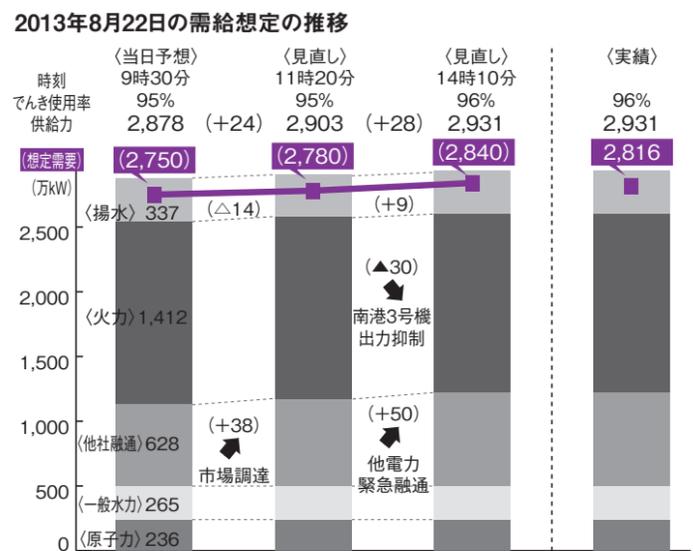
●需給逼迫、綱渡りの夏の舞台裏

——一三年夏は猛暑でかなり需給が逼迫したようだ、どう対応したのか？

最も厳しい状況となったのは、大阪で一六日間連続の猛暑日を記録した八月二二日。この日は朝から気温と電力需要が上振れし、前日段階での予想最大電力二七一〇万kWに対し、午前九時半に二七五〇万kW、一時二〇分に二七八〇

緊急対応では人間の力に負うことも多かったのでは？

震災以降の需給逼迫を受け、こうした事態を想定した訓練を積んでいたこともあり、現場の当直員たちには対応イメージができており、比較的冷静に適切に対処できたと思う。とはいえ、その時々状況を正確に把握して判断の遅れを生じないように対応しないといけないプレッシャーは大きかった。震災後、厳しい需給に悩んでいることは当然認識していたが、実際に八年ぶりに緊急応援融通を受電するに至り、改め



・気温は予想/実績ともに最高37℃、最低29℃だった  
 ・四捨五入の関係で合計数値が一致しないことがある



万kWと上方修正を繰り返すことになった。

ちょうど盆明けの週で需要増は見込んでいたものの、その三日前に舞鶴火力がトラブルで停止（▲九〇万kW）。需給は一段と逼迫し、いつもは朝八時半からの所員ミーティングも、この日は七時半からに繰り上げ、早朝から臨戦態勢は敷いていた。既に前日段階でJEPX（日本卸電力取引所）から電力を調達していたが、とても足りそうもなく、午前中に追加調達を実施。ところが追い打ちをかけるように南港火力でトラブルが発生、出力抑制を余儀なくされた（▲三〇万kW）。

て厳しさを痛感した。

——緊急調達した電気は高かったのでは？

電力会社間の緊急応援融通は予め値段が決まっているが、市場から調達するときはその時々の市場価格。当日の卸電力取引所価格は、五三・五〇円/kWh\*1で、通常平均単価一六・八七円/kWh\*2と比べると、三倍以上割高。これは市場原理だから仕方ない。我々としては必要な供給力を確保するのが最優先だと考えている。

●原子力ゼロで迎える冬への備え

——猛暑の夏を終え、この冬は厳冬の見通しが、どう臨むのか？

この冬の需給見通しは、需要が最大電力二五七六万kW、供給力は二六五五万kWと、先ほども話したとおり予備率は三％だ。原子力が動かず、安いベース電源がないなかで、お客さまに節電いただくことを需要想定に織り込むとともに、供給力面では他電力からの融通にも期待せざるを得ない現状は、安定供給を使命とする者としては歯がゆい限りだ。とにかく今ある電源で、最大限経済性も追求しつつ安定供給に努めたい。

——供給力不足のなかでは落雷・豪雪などにによる送電系統トラブルには、より気をつけられないか？

もちろん。危険が予想されるエリアの送電線



編集後記

イノベーションに関する国際競争力ランキングで、日本は2007年の4位から12年には25位に急落。ハイテク産業のシェアは、中国が1995年の3%から2010年19%に急伸する一方で、日本は27%から13%にまで低下したそうです(13年6月閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」より)。

経済成長の原動力となる日本の技術力はどうなっているのか、現代社会の機能維持に不可欠なエネルギーに関する技術はどうか?——今号は「日本の技術力とエネルギー」をテーマに、「鼎談」では原丈人さん、山口彰さん、大場恭子さんを迎えて議論いただくとともに、続く「オピニオン」では、技術と文明、ロボット技術、新型原子炉、蓄電技術、省エネ技術という5つの分野で、5人の識者・専門家にエネルギー技術への視点を提示いただきました。そして「エコルーツ紀行」では、実際のものづくりの現場へ。結城未来さんと北海道室蘭に「世界の原子力を支える日本のものづくり技術」を訪ねました。

また「世界はいま」では、2014年サッカーW杯開催で注目されているブラジルのエネルギー政策取材しました。

経済成長で電気が足りないブラジルとは理由が異なりますが、同じように電気が不足気味の日本。「かんでん FOCUS」では電力安定供給を支える需給コントロールについて訊きました。

厳冬。とはいえ、ここでもう一段自らを鍛えれば新しい季節を迎えられる。そう信じ、新しい『躍』をお届けします。

# 躍

題字 森 詳介(関西電力株式会社 取締役会長)

『躍』(やく)という誌名は、皆さまとともに「躍進」「飛躍」していきたい、また皆さまにとって「心躍る」広報誌でありたい、との思いを込めて名づけました。

『躍』の内容はホームページでもご覧いただけます。

<http://www.kepco.co.jp/yaku/>

発行●関西電力株式会社 広報室  
 発行人/保田 亨 編集人/渡辺俊一  
 〒530-8270 大阪市北区中之島3丁目6番16号 電話06-7501-0240  
 企画/編集●株式会社エム・シー・アンド・ビー

今号の取材は2013年11月20日までに実施したものです。

本誌は植物油インキを使用しています。 

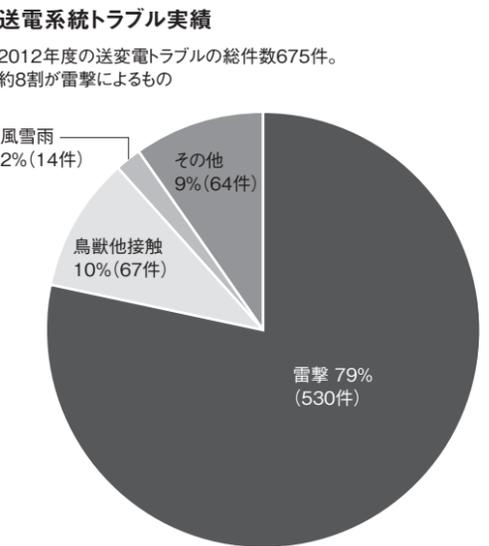
不測の事態に備えた訓練も実施している? 我々は緊急時にいかに迅速・的確に対応するかが問われており、いざという時にやるべきことがしっかりとできる訓練に力を入れている。他電力との緊急応援融通の調整など平時とは異なる業務が緊急時には次々と出てくる。対応を間違えたり後手に回ると大規模停電につながりかねない。

だから中給では、大規模事故時の復旧スキルに流れる電気の量を抑制したり、送電ルートを迂回させるなど、大規模停電の未然防止や迅速な復旧による停電時間の最小化に努め、発電所や設備保守担当箇所はもとより系統運用を担う基幹給と支店・支社給電制御所、そして中給が一体となって対応していく。

今後の課題と抱負 再生可能エネルギーの導入や発送電分離など、需給調整に変化をもたらすような動きが進んでいるが、対策は? 太陽光や風力は気象条件によって出力が大きく変動するため、大量導入が進めば、周波数の乱れや余剰電力の発生を引き起こす可能性がある。既存電源と異なり、エネルギー源が「自然」だから柔軟な出力調整ができないため、リアルタイムでの出力把握や事前の出力予測が重要になる。関西電力は、これら出力把握や予測の技術開発に取り組みと同時に、蓄電池を活用した需給制御技術の開発にも取り組んでいる。



中央給電指令所シミュレータ室での訓練



の習得やチームワーク向上のため、シミュレータを用いて年間およそ六〇日、一九〇ケースに及ぶ多様な事故復旧訓練を実施。復旧操作の基本動作を身につける単純なケースから、過酷事故を想定した複雑なケースまで、どんな不測の事態が起きても迅速・的確な復旧対応ができるよう備えている。

最後に今後の抱負は? 私は担当者の頃からおよそ一四年間、系統運用・需給調整に携わってきたが、電力自由化の進展による新電力の参入や卸電力取引所の開設など、需給調整業務もいろいろと様変わりしている。 今後も電力システム改革で大きな変化が予想されるが、喫緊の課題は、原子力の再稼働が不透明な状況においても、お客さまに安定して電気をお届けしていくために、自社電源に加え卸電力取引所なども最大限活用して、供給力の確保に努めること。引き続き需要動向や電源トラブルなどにも細心の注意を払い、安全・安定供給の達成に向けて、強い使命感を持って取り組んでいきたい。 **躍**

取材・編集/田窪由美子