

電力供給不安・電気料金上昇が国内産業に与える影響 企業インタビュー調査の結果より

若林 雅代*, 浜潟 純大, 間瀬 貴之
電力中央研究所 社会経済研究所

2014年3月18日

要約:

東日本大震災を契機に、企業はこれまでに経験したことのない電力供給不安に直面し、また今後の電気料金引き上げへの対応に迫られている。本稿は、企業インタビュー調査を通じ、事業者の現状認識や、想定される影響に関する定性的な情報をまとめたものである。インタビューの結果、電力供給不安に対する見解として、製造業ではいったん停電が発生すると、製造工程や設備の点検・確認作業のため再立ち上げに長時間を要することがあり、電力供給の安定性は、国内生産が比較優位を持つ上でも重要なことが確認できた。また、流通業や外食産業では、国内消費者は商品の質や安全性への高い要求水準を満たすために、安定的な電力供給が必要なこと、金融業では、内閣府ガイドラインや金融庁監督指針等を踏まえ、停電に備えて 8~72 時間の業務継続可能なバックアップ電源を確保しており、電力の安定供給は決済業務を維持する上で不可欠と考えられていることが確認できた。

電気料金上昇に関しては、産業全体で見れば電力コストの割合はさほど高くなく、影響は限定的といえるが、電力投入が多い一部の生産プロセスでは、料金上昇の影響が大きく、製品価格への転嫁も難しいことを確認した。半導体製造における微細加工技術のように、競争力を維持する上で電力を大量に利用する製造プロセスの比重が高まっている産業や、商品の多様化によっても電力投入が増えている産業もあった。エネルギー多消費産業ではすでに合理的な省エネ対策は講じられており、削減余地がないとの指摘もあったが、一部の製造業では老朽化設備の更新による省エネ余地が残っていること、また、非製造業では空調や照明設備の高効率化による削減余地が多く残っていることなどが明らかとなった。

免責事項

本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.

* Corresponding author. [m-waka@criepi.denken.or.jp]

この論文は、<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html> からダウンロードできます。

目次

1. はじめに-----	1
2. インタビュー調査の概要-----	1
3. 電力供給不安・電気料金上昇の影響（インタビュー調査より）--	2
A社（素材製造業）-----	2
B社（素材製造業）-----	4
C社（電機製造業）-----	6
D社（食品製造業）-----	7
E社（流通業）-----	9
F社（銀行業）-----	11
G社（保険業）-----	12
4. インタビュー調査結果のまとめ-----	13
1) 電力の安定供給の重要性-----	13
2) 停電コスト-----	14
3) 事業者の供給不安への対応-----	15
4) 電力供給の信頼に関する考え方-----	17
参考文献-----	18

1. はじめに

東日本大震災後の相次ぐ原子力発電所の運転停止を受け、国内に50基ある原子力発電所のうち、2基のみが稼働する状態で二夏を経験した。その間、必要とされる供給力確保のため、火力発電所の高稼働状態が続き、燃料消費量が大きく増加した。このような化石燃料依存度の上昇と円安による燃料費負担増加を受け、電気料金は震災前と比べて1~2割程度上昇している。東日本大震災以降、国内産業は厳しい電力供給の中で、電力需要のピークカットや節電に努めてきたが、今後はこれに電力コストの上昇が加わることとなり、その影響が危惧される。

本稿は、このような電力情勢の変化が事業収益や国内での生産活動、および今後の生産拠点の選択に与える影響を検討するため、事業者の現状認識や想定される影響に関する定性的な情報の収集を目的とした調査結果の報告である。

国内企業を対象とした電力問題に関する意識調査はこれまでも数多く行われている¹。その多くが、アンケート調査に基づき事業活動への影響に関する認識を定量的に把握したものである。本稿の調査では、企業への訪問面接（インタビュー）により、事業者の現状認識や、想定される影響に関する記述的・定性的な情報の収集を行っている。これらの定性的な情報と既存調査のデータとをあわせることにより、電力問題が国内産業に与える影響の理解を深めることを本稿の目的とする。

2. インタビュー調査の概要

インタビュー調査は2013年5月から8月にかけて実施した。対象企業は製造業から4社（素材製造業2、電機製造業1、食品製造業1）、非製造業から3社（流通1、金融2）の計7社で、大企業の生産技術あるいは施設管理を総括する部門の部長クラスの方にご対応いただいた。

表 1 インタビュー実施企業の概要

	業種	対応部署	役職	実施日時
A社	素材製造	技術企画管理部門	部長職	2013年5月20日
B社	素材製造	生産技術部門	室長	2013年5月30日
C社	電機製造	生産企画部門	生産企画担当 参事 建設・施設管理担当 参事	2013年6月5日
D社	食品製造	社会環境部門	課長・課長補佐	2013年8月1日
E社	流通	施設管理部門	部長職	2013年7月11日
F社	金融（銀行）	管理部門	副部長， 部長代理補	2013年7月31日
G社	金融（保険）	総務部門	部長職	2013年7月24日

¹ 例えば経団連（2013）、帝国データバンク（2013）、大阪商工会議所（2013）等。

3. 電力供給不安・電気料金上昇の影響（インタビュー調査より）

本章では、今回実施した7社のインタビュー内容を紹介する。

インタビュー調査では、電力の安定供給は多くの企業にとって生産活動の必要条件であるにもかかわらず、企業は震災直後のような供給不安の再発を想定していないことが明らかとなった。また、産業全体で見れば電力コストの割合はさほど高くなく、電気料金上昇の影響は限定的といえるが、電力投入が多い一部の生産プロセスでは、料金上昇の影響が大きく、製品価格への転嫁も難しい情勢が確認できた。電気料金の上昇が見込まれる中、企業の省エネ・節電への関心は高い。供給不安という危機意識に端を発した対症療法的な節電対策は少なくとも、今後も一定のペースで節電が進み、料金上昇の影響緩和が図られる可能性がある。ただし、電気料金の上昇スピードが電力量ベースの削減を上回るため、電力コストでは上昇が避けられないとの指摘もあった。

以下、各社でのインタビューの主な内容をまとめる。

A社（素材製造業）

電力の使用実態

電力コスト自体はそれほど大きくはないが、生産活動にとって不可欠な用役であり、停電時に操業を維持することは不可能といえる。一貫工程を有する工場では、生産プロセスで発生する副生エネルギーの利用や廃熱回収によって工場内で消費する電力の大半を自給可能である。しかし、非一貫の単一工程のみの工場では、系統からの購入電力を利用しているため、計画停電などで電力の外部供給が断たれば操業を停止せざるを得ない。もしも電力供給が不安定な状態が恒常的なものとなった場合には、長期的対策として、生産拠点を統合して停電影響を回避するような検討もあり得る。また、既存の常用自家発²の効率化更新による自給率向上もあり得るだろう。

なお、非一貫工場で系統停電時の所内全停電回避のための非常用自家発増強の可能性はあるが、副生エネルギーや廃熱が利用できなければ自家発は経済的に成り立たず、定常的な電源として導入を増やす対応は考えられない。

電力の削減余地

エネルギー多消費産業では、合理的な省エネ対策はすでに講じられており、これ以上の削減余地はないということがほとんどだろう。また、電力の価格が高くなったからといって他のエネルギーに代替できるようなプロセスはない。まして、燃料価格が高騰してい

² 自家発電施設は、設置目的により1) 停電時の電源として、法令(消防法、建築基準法)に基づく設置義務に従い設置されたもの、2) 停電時の電源として、コンピューター等のバックアップや機器の維持管理のために自主的に設置されたもの、3) 購入電力を補うための常用の発電施設として設置されたもの、の3つのタイプがある。以下、本稿ではこれらを区別しそれぞれを1) 防災用自家発、2) 非常用自家発、3) 常用自家発（設備）、と呼称する。

る現状では、燃料種切り替えのために必要となる設備の改造などを考えあわせると、電力を代替する経済的なインセンティブも働かない。

停電コスト

電力供給不安に対する考え方は、業界内でもいくつかに分かれる。電力が自給可能な場合には、電力不足のインパクトはそれほど大きくはないが、購入電力への依存が大きい場合には大きな影響がある。加工中の材料が溶けている状態での生産停止は容易ではない。電力需要の抑制が求められたり、ましてや計画停電のような事態では、安定操業は不可能である。また、当社のように電力が自給可能で供給不安による直接の影響がない企業でも、サプライチェーンを通じた間接的な影響は避けられない。仮にユーザー企業が今回の電力供給不安によって海外移転を加速させれば、国内に需要先がなくなるため、大きな影響がある。

万が一に備え、無停電電源装置（UPS）やバックアップ電源等の対策をとっているため、システム側の停電で工場内が全停電となって設備が壊れる事態は想定していない。しかし、生産ラインを止めることが比較的容易な組み立て加工型の産業と異なり、素材産業では工程内の仕掛かりの半製品の多くが無駄になったり、設備の停止および再稼働の準備に多くの労力がかかったりするため、コストへの影響は大きい。

国内生産への影響

国内サプライチェーンの上流に位置する企業は、下流にあるユーザー企業次第といったところがある。遠隔地のユーザーへの供給に対して、経済合理性に基づく現地企業とのアライアンスや、各国産業政策に対応した現地法人化は、これまでも行ってきた。

これまで、国内ユーザー企業と一緒にあって製品開発を行ってきた経緯もあり、国内の条件が厳しくなったからといっても安易に海外への生産シフトはできないと思うが、仮に工場の海外展開を考える場合には、最初に電気や水といった基本インフラの確認が重要であり、当該地域の電力供給に不足があれば、自社で対応するかあるいは相手国に支援を求めるかを検討しなければならない。こうした対応を含め、総合的なコストメリットが得られる場合に、当該地域への進出を判断する。仮に日本での供給安定性が途上国並みとなれば、国内に生産拠点を抱えるメリットの一つを失うことになる。

中小企業への影響はさらに深刻だろう。電力供給不安が続けば、事業を継続するために大企業が原材料調達先や生産拠点の多様化を図っていく可能性は十分に考えられる。国内では海外工場より高いレベルの製品の質を求められるが、そうした製品の生産が可能なのも、電力供給への信頼があるからに他ならない。

今後の電力不安に対する認識

2013年については、計画停電は生じない、最悪でも電気事業法27条による使用制限までだと考えている。電力供給不安は、為替レートの変動や関税制度、諸政策の変更などの

「起こり得る」経営リスクの一つではない。あってはならないことで、そうした事態を想定したコスト計算は（できないのではなく）行っていない。

B社（素材製造業）

電力の使用実態

大量の電力を必要とするプロセスを多数抱えており、安定的かつ安価な電力の供給が不可欠である。生産工程の制御が容易になるなどの技術的要請から、過去にガスから電力に切り替えたケースがあったが、現下の情勢では電力シフトは難しい。ただし、すでに電化を決めたところを中止したり、電力に切り替えたプロセスをガスに戻すという話はない。

グループ全体では購入電力中心だが、一部、自家消費のための火力や水力の発電施設を持つ工場がある。一部の工場では自家用に廃熱発電も行っている。太陽光パネルは、事業所オフィス内で使用する程度の小規模なものが多い。

電気料金の上昇により、石炭の方が購入電力よりコスト的に有利になったとしても、環境配慮から石炭火力を新設する可能性は低い。2011年には電力会社からの要請で休止中の石油火力を稼働させたが、発電コストを考えると石油火力を自家用に使うことは考えにくい。一部の工場では短時間の停電に備えた自家発電施設を所有しているが、これは非常用であり、定常的な利用は想定していない。

電力の削減余地

電力コストの削減余地はほとんどない。投資では設備更新に伴う小規模な省エネ案件が多く、廃熱発電など大きな規模の投資は限られる。CO₂対策として毎年、全社レベルで投資回収5年以内の案件をリストアップしている。細かいものを含めると数はあるが、削減余地はさほど大きくない。電力価格上昇の対策として省エネの強化を図り、電力関係で半分、その他のエネルギー関係で半分のコストを削減した。

国外企業と競争する上で、エネルギーコストを含む製造原価の低減は重要な課題であり、電力価格が高騰する前からエネルギーコストの削減には取り組んできた。短期対策では熱源調達コストを下げるのが重要で、長期対策としてはエネルギー消費量の大幅な削減が可能となる革新的なプロセス技術開発にも取り組んでいる。

CO₂対策投資への補助金は、現行の全体の3分の1程度の補助率では省エネ・CO₂対策の費用対効果を若干は改善しても、投資回収年を5年以下にすることは難しい。積極的な投資を促すには、補助率の大幅アップを期待したいところである。

製品サイクルの短い製品では短期的にコスト回収が必要だが、素材系では10年以上使用する設備も少なくない。こうした製造プロセスでは投資回収期間をもう少し長めに設定してもよいと考えている。

停電コスト

国際競争力のある、高度・高付加価値製品を製造するためには、高品質の電力の安定供給は大前提である。2時間程度の計画停電でも、設備によってはその日一日生産を止めざるを得ない。ジャスト・イン・タイム方式が浸透し過剰在庫を抱えない下流部門の事業活動に影響が出る可能性もある。計画停電が想定された2011年には、夏前に在庫の積み増しや西日本地域への生産の分散化を図って対処した。

バックアップ電源を用意しても、問題が解決しない場合もある。系統電力との切り替え時に発生する瞬間的な停電でも、仕掛品が不良となってしまうこともある。

国内生産への影響

電気料金が上昇しても、現時点ではそれだけの理由によって国内での生産拠点の変更や見直しは考えていない。ただし、経営への影響は避けられない。製品価格は国際市場で決まるので、電力価格の上昇分を簡単には製品に転嫁できない。

製品によっては、電力価格の安い海外に移転すればコスト面でのメリットがある。例えば米国では、産業用の電力価格が安く抑えられている。ただし、これは急に出てきた話ではなく、以前から指摘されてきたことである。エネルギー供給の問題は、企業のグローバル戦略を考える上で考慮すべき論点の一つではあるが、これまでは主要な要素ではなかった。むしろ、生産チェーンの下流部門が海外に移転すれば、上流部門でも収益確保のために生産拠点の再編成を検討する。下流部門に近いロケーションでの生産が適しており、それに対応するための生産移転はすでに始まっている。

リサイクルや廃棄物処理事業は、インフラが海外に移転すると国内の循環型社会そのものが崩壊する。従って、焦点は技術の移転（つまりは海外での新設）となるが、これも国によって事情が異なり、輸送コストと規制の問題があるために海外への技術移転が難しい。これらの事業は、当社にとっても重要な収入源である。リサイクル事業には各国の規制が絡んでくるため、国ごとの対応が必要で、グローバル化しにくい分野である。

今後の電力不安に対する認識

震災直後に比べれば、今は一段落したと考えている。今夏については、需給逼迫時の瞬時調整の発動はあり得るかもしれないと準備はしている。電気料金の上昇リスクは強く意識しているが、供給不安に対しては2011年の危機的状況からは改善されてきたと認識している。

2011年の節電対応では、下流部門の大手企業が休日シフトを行い、納入業者の生産活動にも影響が出た。また、上流部門の事業では、生産停止によって下流の事業に影響が出ることを避けるため、十分な在庫の積み増しや西日本との間での生産の分散化を図った。今年も、計画停電を想定した対応はとっていない。

C社（電機製造業）

電力の使用実態

電力は基本購入である。常用自家発は経済性がない。コジェネも導入したが、LNGの高騰によってコストが見合わなくなった。主力工場では大量、かつ高品質の電力供給を必要とし、これに応えられる供給事業者は限定されるため、事実上、一般電気事業者以外の選択肢がない。

非常時対応で導入しているバックアップ電源は、停電時の生産継続を想定しておらず、その用途では用いられない。製造コスト全体に占める電力の比率は部門により様々で、半導体メモリメディアでは製造用電力、クリーンルーム維持等のために高めである。

電力の削減余地

国内では、微細加工を中心とする製品構成へのシフトによって、付加価値生産量あたりの電力投入が増えている。電気料金が上昇する中でも、国際競争力を高めるためにはプロセスの微細化に取り組む必要があり、電力使用量の増加はやむを得ないものと考えている。

震災直後には本社が各事業所にピーク電力の目標値を割り振る厳しい管理体制を行ったが、現在は廃止した。電力、電力量使用状況のモニタリング、照明、空調の調整などは継続しているが、勤務シフトは通常通りとしている。

停電コスト

停電影響は製品によって異なる。炉の立ち上げ・停止には日単位での調整が必要であり、数時間の計画停電に対応すること自体が困難だが、組み立てラインであれば、影響時間は短くなる。計画停電のような数時間程度の予定された停電の場合、停電時間帯に合わせて生産スケジュールを組むか、全日生産を停止するかの判断は、各拠点が行う。

クリーンルームは、停電により大きな打撃を受ける。クリーンルームでの加工が必要な製品は、電力の供給がなければ、生産を停止せざるを得ない。それにより、下流の産業にも影響が出ることを懸念している。バックアップ電源はあくまで非常用のもので、生産を継続するだけの容量はない。

微細加工プロセスでは、たとえ1秒に満たない電圧の低下でも、生産活動に影響が出る場合がある。過去に、このようなトラブルでクリーンルームのいくつかの製造装置が停止し、工場全体の生産活動がストップして全面復旧までに数日を要する大きな影響が出た例がある。製造装置がいったん停止すると、半製品はすべて廃棄処分となるほか、製造工程や設備の点検・調整・確認作業に多くの時間がかかる。このため、動力にミスがあると何億円の損失につながる。日本ではこのような大規模な停電の頻度は少ないが、それでも10年に1度程度の頻度で生じている。

国内生産への影響

震災や洪水などでは、一ヶ月以上にわたり生産に影響するが、停電の影響は計画停電、突発停電を問わず普通は短時間であるので、生産活動への影響という点でのリスクは小さいだろう。また、発生頻度の観点からも、大規模な停電は10年に1度あるかないかであるのに対し、ゲリラ豪雨や地震は頻繁に発生する。このため、事業継続計画（BCP）を考える上では洪水・地震への対応が最重要課題で、すでにサプライチェーンの多様化に取り組んでいる。

海外移転の最大要因は人件費と市場であり、電力供給問題が意思決定を左右することはない。海外に出るべきプロセスは、すでに移転してしまっており、現状で国内に残る生産拠点は、技術の流出防止や国内での雇用維持の観点から残すべきとの判断がなされている。このため、電力価格の上昇を背景とする海外移転は起こりにくい。

今後の電力不安に対する認識

まずは政府方針に従うことを第一に考えている。今年は数値目標も示されておらず、電力需要が高まったとしても、極端な節電要請が生じることはないものとみている。また、電力の安定供給に関する不安材料は、途上国の方が大きい。それとの比較では、国内の電力供給の信頼性は高く、不安は解消しつつあると認識している。

D社（食品製造業）

電力の使用実態

生産工程で大量の水を使用するため、コジェネレーションの熱効率が80%と高い。このため、コジェネで消費電力の4割を自給している。工場内での電力用途は主として冷凍と排水処理である。工場内での動力は、空調も含めてほぼすべて電力でまかなっている。

売上高に占める費用では、販売促進や宣伝費用が圧倒的に大きく、電力コストはそれほど大きくはない。常用自家発電の導入、冷凍機の更新などにより、電力消費量は経年的に減少してきたが、最近の電気料金の上昇によって、電力コストでみるとやや上昇している。

常用自家発電は8割の工場に導入している。燃料はLPGを使用している。導入の背景として、ピークカットによる基本料金の削減効果が見込めることと、CO₂の排出削減要請がある。また、2工場に太陽光発電も導入しているが、CSRの一環として取り組んだもので、規模としてはごく僅かである。

食文化の多様化によって、多種多様な製品の製造を行うようになった。同じ生産ラインで、複数の製品を生産することもある。多品種少量生産を可能にする柔軟な生産体制は、生産効率の悪化を犠牲にしている側面もあり、エネルギー投入の増加要因となっている。また、エネルギー投入係数の大きい製品へのシフトも、工場で使うエネルギーの増加につながっている。

電力の削減余地

省エネ対策は採算ベースで採用・実施している。常用自家発の導入、老朽化した冷凍設備の更新などで、採算のとれる省エネ対策が残っている。一般的な設備投資では投資回収期間を2～3年とみているが、CO₂対策では5年以上となる投資案件でも実施している。

停電コスト

停電すれば、工場は操業停止となる。非常用電源は停電時の工場の操業のためではなく、サーバーの維持管理や避難用通路の照明などを想定したものである。

生産ラインを止めると、その前後2-3時間は機械の調整が必要となり、そのために生産効率が低下する。理論上は、製品を安定的に供給するために地域間での生産調整を行うこともできるが、現実には、工場ごとに、供給対象地域の需要にあわせて週単位で生産計画を立てている。このため、変更には、原材料調達も含めて様々な調整が必要となり、実現は困難である。また、工場が生産調整を行えば、その影響は、工場ごとに契約している周辺地域の原材料サプライヤーにも及ぶ。

食品の品質維持や、微生物を扱う生産工程のため、工場内の温度管理は常に行っている。予定外の瞬間的な停電（瞬停）では、温度管理が必要な食品や微生物への影響確認が必要となる。工場に避雷針を立てるなど瞬停を回避する対策はとっているが、落雷による瞬停は一定の頻度で発生する。

外食部門では、停電時のサービス提供は事実上不可能なので、計画停電の時間帯は休業せざるを得ない。バックアップ電源もほとんど設置していない。

国内生産への影響

食品は鮮度管理が重要なため、製品ごとに異なる賞味期限に配慮しながら、物流の調整を図る必要がある。製品の品質管理と物流コスト最適化への配慮のため、主力製品は製造後短期間で工場から出荷される。

また、震災前から、輸送にかかる費用およびCO₂削減の取り組みとして、他社との共同配送を行っている。包装容器の統一化も進めてきており、生産調整が必要となった場合の容器材のやりくりは、以前よりはやりやすくなった。

現地企業の買収による業務の海外展開を図っている。進出地域を選定する際には、現地の市場調査を入念に行う。電力の安定供給は、あまり重要視していない。

電力コストの比重がそれほど高くないため、電気料金が上昇してもさほど大きな影響はない。ただし、原子力停止の影響で購入電力のCO₂排出係数が上昇しているため、会社として掲げるCO₂削減目標を達成するための追加対策コストの上昇は、懸念材料となっている。

今後の電力不安に対する認識

工場が稼働できなくなるような供給不安は想定しておらず、それに備えた特段の対策は

行っていない。

E 社（流通業）

電力の使用実態

大まかに、冷ケース、照明、空調、動力で 3：3：2：1の割合で電力を使っている。外灯では、バッテリー駆動で電源独立のメリットがあるため、6年ほど前から太陽光を積極的に導入している。それ以外はすべて購入電力である。電力コストは全体として売り上げの1%程度で大きくはない。業態別には、スーパーより百貨店の方が、電力コストは高めの傾向にある。売り場別では、食品売り場の消費電力が大きいですが、このうち、4割は冷ケースの需要である。

東京電力管内にある店舗の約2割に自家発電設備を導入している。しかし、現在の燃料価格ではコストが見合わず、活用していない。

太陽光は主に CSR 目的で、全消費電力量の1%程度の導入がある。投資回収に16年もかかり、経済的には成り立っていない。投資採算にのりにくい要因の一つは、流通業界では、屋上設置より壁面設置が好まれるためである。

業態によっては、例えばコンビニエンスストアでは平屋で店舗面積もさほど大きくないため、大規模導入によって、太陽光でも採算がとれる可能性がある。実際、補助金を活用して大規模に太陽光を導入しているコンビニエンスストア業態の店舗では、採算を重視し、屋上にパネルを載せている。

熱源構成は、店舗規模に依存する。大規模店舗では、ガス吸収式の中央熱源方式³が費用効果的で、給湯ボイラもガスを使う。他方、店舗面積が300坪未満の店舗では、効率およびスペース制約の両面から、電気式を採用している。

震災後の照度見直しで、店舗内の基本照度を1,200ルクスから1,000ルクスに変更した。照度は、顧客の慣れもあって1,000ルクスが定着した。天井照明を切り替え、直接、商品に光をあてることが多くなった。

店舗のレイアウトによっても、エネルギー効率は変化する。古い店舗は、地下に食品売り場を設ける構造となっていることが多く、冷房効率は高かったが、最近の店舗は1階に食品売り場を設けるのが流行である。大規模な平面駐車場を有し、顧客の利便性は高まるが、解放部が大きくなるために空調負荷は高まる傾向にある。大規模店舗では、氷蓄熱式空調を導入しピークシフトを図っているが、深夜電力の料金が上昇したため、こうした設備のコスト面でのメリットは失われつつある。

電力の削減余地

震災直後に実施した節電の取り組みのうち、照明の照度調整による節電は定着したが、

³ ガスを熱源として、気化熱を利用してビル全体の冷暖房を行うシステム。

エレベータやエスカレータなどの動力の削減，空調の温度設定などの節電は，現在は実施していない．お客様に不便を強いるような節電は，震災直後は別として，平時には行えない．所属する業界団体では，今夏も空調の28℃設定を推奨したが，当社判断で温度ムラも考慮して吹き出し口の設定温度は24℃とした．こうした判断は，グループ会社で足並みをそろえ行っている．

冷蔵・冷凍ケースの電力消費は，商品の品質保持のために必要で，抑制は困難である．他方，照明用の電力は震災直後には減灯，現在はLED化を進めることで，以前の2/3に削減した．照明設備のLED化は，明るさを維持しつつ，照明用の電力消費を抑制する効果があり，2012年から3カ年をかけて全国の店舗で実施する予定である．

2017年にかけ，設備更新にあわせて順次，空調施設を電気・ガスハイブリッド型に交換していく計画であり，それによって削減余地が見込める．高効率機器の導入では，経産省の補助制度を活用している．

停電コスト

スプリンクラー，ポンプ用の非常用電源の確保など，建築基準法や消防法で求められる対策は，当然のこととして行っている．これ以外に，経営者の判断で，有事の際に商品を無駄にしないことと，できる限り速やかに店頭の商品を並べる体制を確保するために，冷凍・冷蔵用の非常用電源を確保している．大型店舗では，店内冷ケース用も含めて，40時間分の電源を常時確保している．

このような体制の整備は，お客様との信頼獲得上重要と捉えている．広域停電となればメーカーの生産活動も停止し，商品供給が断たれる自体となる．このような事態に備え，仕入れ先の地域分散に力を入れている．また，メーカーとは生産拠点を各地に分散させ，問題の発生していない地域の工場の稼働率を上げて，必要な商品を輸送してもらう契約をしている．国内消費者は，商品の質や安全性への要求水準が高く，これに応えるには電力の安定供給が重要である．

国外店舗での停電対策

中国をはじめとする成長市場への進出は，90年代から実施している．現地の事情が異なるため，バックアップ電源は日本国内ほど十全ではない．例えば，中国の店舗で冷凍機用の非常電源を設置している店舗は，3割に満たない．現地では停電に対する慣れもあり，停電時にサービスを供給できないことに，お客様が不満を感じないのかもしれない．

今後の電力不安に対する認識

数値目標もないので，逼迫意識はない．現状，原子力が止まっても，電力が足りているということは，もともと余剰があったのではないか．今後も，需給逼迫による停電は想定していない．計画停電になるくらいなら，原子力を動かした方がよいという結論になるのではないか．

F 社（銀行業）

電力の使用実態

電力コストの収益に占める割合は大きくなく、用途別では、照明が15～20%、空調が40～50%、その他として ATM や事務機器、エレベータ等の動力をあわせて30～40%というところ。一部大規模店では蓄熱設備を導入している。

主要拠点店舗では、有事における最低限の業務継続を目的として非常用自家発電機を設置している。

以前はセキュリティや視認性（conspicuity）の観点から夜間でも ATM を明るくしていたが、最近の節電ブームでむしろ明るすぎることが指摘される場合もある。ただし、セキュリティの観点から一定程度の明るさは必要と認識している。

コンビニの ATM 化によって、銀行本体で現在 ATM を24時間営業しているのは繁華街などのごく限られた地域となっている。

電力の削減余地

照明の照度見直しや、空調温度設定などの、運用面での節電はすでにやり尽くした感もあり、これ以上の削減は現状難しいとの認識である。照明設備では、今後の更新で随時 LED 化を進めていく予定であるが、多くの施設では、高周波点灯専用管（Hf 型）からの切り替えなので、FL 型、FLR 型からの切り替えに比べると、削減余地は小さい⁴。LED 化以外では、採算のとれる省エネ対策はない。

停電コスト

本部拠点では、停電下でも事業継続を司るため72時間の非常用自家発電機を備えている。

これに加えて、自社リスク管理の取り組みとして、主要営業店には8時間の継続的な業務遂行が可能な非常用自家発電機の設置を順次、進めてきた。現在、およそ9割の営業店に導入済みである。残る1割は、ビル賃貸契約などの小規模な店舗で、スペースの制約や熱管理士の手配等の問題があり、物理的に設置が不可能な拠点となっている。このため、事実上、設置可能な店舗にはすべて対応済みといえる。

電力不足が懸念された2011年の夏には、節電対策の一つとして輪番休業を検討した。しかし、銀行業では、国内外金融機関等で多くの即時取引等があり、資金決済に支障をきたす恐れと、お客様の負担につながることから、実現しなかった。

決済業務を担う銀行業の BCP 対策は、各国の当局によって厳しく規定されている。例えば米国の場合は、FRB の指導でバックアップセンターを、拠点から一定距離離れた場所に確保することが求められている。これによって、ニューヨークの拠点が使用できなくなっ

⁴ 蛍光管は、点灯方式によってスタータ形（FL）、ラビットスタータ形（FLR）、高周波点灯専用形（Hf）に分けられ、後者ほど効率が高い。

た場合に、近隣の州に設けたバックアップセンターで業務を立ち上げられるようになって
いる。

決済業務を維持する上で、電力の安定供給は重要である。コストに占める電力の割合が
小さいこともあるが、多少の料金上昇があったとしても、安定供給が損なわれないことの
方が望ましい。

国内生産への影響

取引先企業の海外進出があれば、海外での事業展開も増える可能性がある。ただし、現
時点で具体的な変化はない。電気料金の上昇は、国内での省エネ投資が増え、銀行業にと
って貸出などのビジネスチャンスにつながる一方、企業のコスト増加によるマイナスの影
響もある。一般的には、後者のマイナスの影響の方が強いと考えられる。

海外拠点では、防犯体制や耐震性などを考慮して入居先を選定する。候補となる物件が
それほど多くはないので、入居先ビルに非常用のバックアップ電源が用意されていれば、
それを利用するが、用意のないビルに入居せざるを得ないケースも少なくない。中国でこ
れまでに入居を検討した物件には、非常用電源の用意はなかった。中国は、日本よりも電
力の需給が逼迫し、停電が頻発しているにもかかわらず、バックアップ電源へのニーズが
低いようである。

今後の電力不安に対する認識

原子力再稼働の行方にもよるが、逼迫した状況は想定していない。節電への取り組みも、
震災直後に比べれば一部緩和している。

G社（保険業）

電力の使用実態

基本は購入電力の使用である。当社の事業活動用に所有する不動産（ビル）のほかに、
投資目的で所有するビル（以下、投資用ビル）がある。投資用ビルでは、テナント誘致が
有利になるなどの戦略上の理由から太陽光を導入しているところもあるが、太陽光だけで
は採算はとれず、基本電源にはなり得ない。投資用ビルに外資系企業等を誘致する際、非
常時対応として自家発電施設による72時間の給電体制が求められる場合がある。しかし、保
険会社が保有する投資用ビルでは利回りの確保が優先されるため、コストが高い非常用自
家発電設備の事前の設置は難しく、是々非々で設置判断していくこととなる。

維持管理費全体に占める電力コストは0.5%と僅かである。電気とガスの比率は、電気が
やや多めであるが、大差はない。

電力の削減余地

エアコンの28度設定や照明の間引きなど、運用改善によってソフト面に対応可能な対策

は、ほぼ限界に近づいている。他方、ハード面では、計画的な設備更新による削減余地が残っている。照明設備のLEDへの切り替えは、天井の張り替えなど、設備更新のタイミングで順次実施する予定である。ただし、すでに照明間引きで使用量を絞っているため、追加的な削減余地は限定的と思われる。

ハード・ソフトの両面をあわせれば、今後7～8年は省エネ法の努力目標である1%改善が可能と考えている。ただし、電気使用量の削減は可能だが、電気料金が上昇してきているため、コスト面では今後増えていく可能性が高いとみている。

停電コスト

金融庁のガイドラインに従い、BCPの観点から保険金支払い業務に支障が出ない範囲での非常用自家発の準備を進めている。保険業務では、非常時の業務継続に必要な電力量はさほど大きくない。また、BCPの一環で支払い業務、運用、コールセンターなどの業務の地域分散を進めており、結果として計画的な停電であれば通常業務の継続が可能である。業務を分散させることで、多少の非効率が生じるが、保険金支払い業務への影響は小さい。

国内生産への影響

国内企業の海外流出は、保険業務およびビルマネジメント業務にとっても、需要減少につながる。しかし、事業所の移転による需要変動は、これまでも経験してきており、将来の事業活動に対するリスクとして特別に大きなものとは考えていない。むしろ、少子化等の影響等で国内市場そのものが縮小傾向にある。このため、市場として魅力ある海外への展開は、以前から進めている。

今後の電力不安に対する認識

2011年の計画停電の際に作成した勤務態勢やその取り扱いについてのマニュアルがあり、同様の供給不安が起きたとしても、計画停電であれば事業の継続は可能とみている。

4. インタビュー調査結果のまとめ

以上のように、震災直後の計画停電という非常事態を経験し、またその後の電力需給の逼迫した状況下でも、多くの企業は、依然として生産活動にとって不可欠な電力の供給を外部からの購入電力に頼っていることが確認できた。自家消費電力の大半を自給できる一部の工場でも、サプライチェーンを通じた停電影響からは無関係ではあり得ず、電力の安定供給は国内の生産活動維持のための必要条件となっている。以下では、インタビュー調査で得られた情報を、1) 電力の安定供給の重要性、2) 停電コスト、3) 事業者の供給不安への対応、4) 電力供給の信頼に関する考え方、という視点からまとめておく。

1) 電力の安定供給の重要性

工程内に有効な熱利用がなければ、自家発の常時運用はそもそも採算が合わないため、

設備を導入しても活用していない事業者が多い（C社，E社）。消費電力の一部をコジェネで自給する場合でも，基本動力である電力の外部供給停止下での操業は難しい（D社）。他方，副生エネルギーの利用や廃熱回収で電力を完全自給できる工場では外部電力が無い状態でも操業可能だが，広範囲で停電が発生すればサプライチェーン全体での影響は避けられないため，通常の生産活動の維持は困難と考えられる（A社）。

このように，電力の安定供給は国内生産活動を維持する上で必要不可欠であるにもかかわらず，多くの企業はそれを当然のものとして捉え，日本で供給不安が頻発するような事態は想定していなかった。そしてその状況は，東日本大震災とその後の電力需給逼迫を経験した現在も，さほど変わっていないとみられる。下記，インタビューでのコメントは，このことを端的に物語っている。

「国内で電力の供給不安が起こるといふ事態は想定外であり，深刻度は為替レート変動や関税，労働・環境規制などの政策変更などの想定内のリスクとは比較にならない。」
（A社）

インタビューでは，国際競争を優位に進める上で，国内で廉価な電力が供給されることが望ましいが，それ以上に供給に対する不安がないことが大前提との意見があった（A社）。また，電力コストがさほど大きくない企業では，多少の価格上昇を容認しても，安定的な供給力が確保されることが望ましいとの意見もあった（F社）。

2) 停電コスト

停電コストに対する見解は業種により様々である。製造業の中でも，とくに微細加工を行う工程では，1秒に満たない電圧の揺らぎでも生産活動に大きな影響を及ぼす（コラム参照）。

停電影響の大きな業種では，製造装置が予期せず停止すると，製造工程や設備の点検・確認作業のために再立ち上げに時間を要する。こうした工場の多くでは，UPSなどを設置して停電発生時に生産設備が安全に停止する措置をとっているが，生産プロセスが止まれば半製品の廃棄処分は避けられない⁵。

なかでも素材の加工では，運転中の装置を一時的に停止するなどの操業調整が困難な工程が多く，2011年の計画停電では停電時間に合わせた操業調整が困難なために全日操業停止した工場もあった。Web版産経新聞には下記のような業界関係者のコメントがある。

「電気炉は立ち上げに2時間以上かかる。停電時間プラス2時間では実稼働時間が取れず、当日の生産を見送らざるを得なかった」（金属熱処理業）

⁵ 停電コストを概算したものに，西野ほか（1982），蟻生・後藤（2007），蟻生（2004），エネ総工研（2006），防災科学技術研究所川崎ラボ（2006）などがある。

「IC 製造装置は一旦止めると正常稼働までに40時間必要。停電が頻繁になると、長期休業を考えざるを得ない」（半導体製造業）

（Web 版産業新聞（<http://www.japanmetal.com/news-t2011032325098.html>）参照）。

また、たとえ装置の停止が可能な場合でも、一度ラインを停止させると生産が安定するまでに一定の立ち上げ時間が必要なため、その間の生産効率が低下する。

そのほか、停電による影響として、例えば温度管理が必要な食品の品質への影響、生産工程で使われる微生物への影響などがある。また、停電時間が長期に及ぶ場合には、製品ごとに異なる賞味期限に配慮しながら物流の調整を図る必要がある（D社）。

3) 事業者の供給不安への対応

流通業界でも、温度管理が必要な商品の品質への影響が懸念される。日本の消費者は品質の変化に敏感なため、商品を廃棄処分しなければならないケースが多いという。このため、商品が無駄にならないよう、法的に要求される量以上の非常用自家発を導入している企業もある。また、有事に備え、仕入れ先の地域分散などの商品供給先の確保や、防災用コンテナによる販売体制の整備などのBCPに力を入れている。有事の際に、いかに迅速に商品を店頭に並べるかは、お客様の信頼を獲得する上で重要な企業戦略の一つである（E社）。

金融業は重要な社会インフラでもある決済業務を担っているため、どの国でも規制当局から非常時における業務継続に対する強い要請がある。日本の場合、72時間の業務継続体制の維持が求められている。しかし、企業体力や各社の経営層判断は一様ではなく、すべての企業が営業者にまで十全な対応をとっているとは限らない。

地震や集中豪雨などの自然災害のリスクと比べると、停電の発生確率は低いといえる。

コラム：停電コスト 四日市停電（2010/12）の例

2010年12月8日午前5時21分頃、愛知県西部、三重県北部、岐阜県西部を中心に供給電力の電圧が瞬間的に低下する電力供給トラブルが発生した。電圧低下時間はわずか0.07秒程度であったが、これに伴い大手電機メーカーの半導体工場では一部の装置が停止し、復旧に2日を要する事態となったほか、自動車車体工場でも工場の稼働が1時間程度遅れるなど、管内で146件の操業停止などの影響が出た。

なかでも影響が大きく、注目を集めた半導体工場は、当時、需要が急伸していた NAND 型フラッシュメモリ生産の中核拠点であった。このトラブルで、生産を停止した設備の洗浄と半製品の除去が必要となった。被害額や詳細な状況についての記録は報じられていないが、元通りの生産能力を回復するまでに時間がかかり、1～2月の出荷量が2割程度減少したとされる。

日本では大規模な停電は10年に1度ほどの頻度で発生する。また、過去に発生した大規模な停電の大半は数分、長くても3時間程度で復電している（表2）。これに対して、諸外国とくに途上国では停電が頻発している。また、大規模な停電が起こった場合に復電までに要する時間は、日本と比べると長い。表2に掲げた欧米諸国の事例では、最大は米国北東部停電の43時間、単純平均15時間となっている。

表 2 過去の大規模停電事例

発生日	件名	概要	規模	期間
			停電電力	
1965/6/22	関西系統停電	近畿全域が停電 (60Hz全域に影響あり)	294万kW (72%)	最長3時間4分
1965/11/9	米国北東部停電(ニューヨーク大停電)	ニューヨーク州、マサチューセッツ州などの米国北東部6州と、カナダオンタリオ州の3000万人に影響	2,000万kW以上	13時間
1977/7/13	ニューヨーク市大停電	ニューヨーク市の900万人に影響	600万kW	26時間
1987/7/23	基幹系電圧低下停電事故(電圧不安定事故)	静岡県東部、神奈川県西部、山梨中央部、埼玉県南部、東京多摩、荒川区、足立区、文京区、北区が停電	817万kW (21%)	3時間21分 (17分:東京23区)
1996/8/10	米国西部停電(WSCC事故)	ワシントン州、カリフォルニア州、テキサス州などの米国西部14州と、カナダ、メキシコの750万人に影響	2,800万kW	9時間
1999/11/22	航空機墜落による送電線断線事故	東京都区内、多摩地域、埼玉県南部など約80万軒が停電	約161万kW (4%)	3時間19分(31分)
2003/8/14	米国北東部停電	ニューヨーク州、ミシガン州などの米国東部8州とオンタリオ州などのカナダ2州の5000万人以上に影響	6,180万kW	43時間
2003/9/28	イ列ア大停電	サルジニア島を除くイ列ア全土が停電し、約5,600万人に影響	2,770万kW	最長9時間25分
2006/8/14	クレーン船接触による送電線断線事故	東京都心部、神奈川県横浜市北部・川崎市西部、千葉県市川市・浦安市の一部など約139万軒が停電	約216万kW (7%)	4時間6分(59分)
2006/11/4	欧州大陸広域停電	ドイツ、フランス、イ列ア、オーストリア、スペイン、ベルギー、ポルトガル、オランダなどで約1500万軒が停電	1,700万kW	最長2時間10分
2011/2/1	テキサス州アイスストーム停電	テキサス州で400万kWの輪番停電を実施	400万kW	最長8時間
				国内平均:3時間28分
				国外平均:15時間48分
				平均:11時間19分

出典：電気学会（<http://www2.iee.or.jp/ver2/honbu/16-committee/epress/data/12-jirei.pdf>）

世界では長期化する停電が一定の頻度で発生している。外資系企業では停電対策への要求レベルが高いことの背景には、そのような事情もあると考えられる。インタビュー調査でも指摘があったように、大手の外資系企業は、入居先の標準仕様として基幹業務を72時間維持可能な非常用自家発電容量の確保を求めている。国内の汎用オフィスビルの多くは、こうした外資系企業の要求に対応できるだけの十分な容量の非常用自家発電施設を整備していないため、入居先の選定対象外となる。

汎用オフィスビルの標準仕様が外資系企業の要求を満たさないのは、国内では長時間の停電を想定する企業が少なく、非常用電源に対するニーズが高くないことが影響していると考えられる。裏返せば、国内テナントの多くが想定する停電は、落雷などで発生する瞬間的な停電で、その多くが短時間で復電するということである。このため、瞬間的な停電が発生した場合でも設備を安全に停止可能なUPSの備えがあれば十分で、大規模な予備電源の必要性は低いということであろう。

今回のインタビュー対象企業はいずれも大企業であったが、それでも製造業では、多くの場合、非常用電源はあくまで緊急避難的な予備装置であり、停電時に通電して生産活動

を維持するような体制をとってはいなかった。

非製造業では、消費者満足度を高める企業の戦略的な意志決定の中で、高い水準の非常時対応を行っているところもあった。例えば E 社では、法的義務に基づく非常用電源（防災用自家発）に加え、大型店舗では店舗内の冷ケースも含めて常時40時間分の非常用電源を確保していた。しかし、より規模の小さな食品スーパーでは、一定規模の非常用自家発設備を店舗に置く余裕がない場合も多い。このため、2011年の計画停電でも、冷凍庫への収納や、冷ケースの温度上昇を防ぐためのナイトカバー・保冷剤の活用で対応したとのことである⁶。このように、とくに小規模の事業者には、大企業ほどの「備え」が困難な場合が多いと考えられる。

4) 電力供給の信頼に関する考え方

インタビューでは、企業の多くが電力供給に高い信頼を置いていることが確認できた。電力需給に対して2年前と同じ危機意識を持つ企業はなく、多くは「若干の使用制限はあっても計画停電には至らない」と考えていた。国内では社会基盤としての電力供給がしっかりしているために、一部の大企業や行政指導で十全な停電対策を求められる場合を除き、一般には必要最低限の対策しかとっていない状況であっても、電力供給に対する信頼は、国際的に高い水準にあるといえるだろう。

例えば過去に日本より深刻な停電が発生している欧米では、個々の企業で非常用電源を確保するなどの対策をとっている。また、途上国の場合、停電の発生確率も高く、また個別企業での対策も十全ではないことから、電力の信頼水準が低いといえることができるだろう。このような電力の信頼水準の差が、製品・サービスの質の差を生み、企業の国際競争力や顧客満足度に影響すると考えられる。

インタビューの中でも度々指摘されていたように、電力は企業の生産活動の維持に必要不可欠であり、製造業が国際競争力を維持する上でも、また非製造業が顧客の高い満足度を得る上でも、安定供給が求められる。それには停電の頻度を減らしたり、停電発生時に復電までの時間を短縮させたりといった、社会インフラとしての安定供給の仕組みを作るか、あるいは企業レベルで停電に備えた対策を講じなくてはならない。前者は電力会社の選択事項で、その費用は主に電力会社が工面するが、最終的には電気料金に反映されて需要家が負担することになる。また、後者の場合は個別対策への投資が必要で、その費用は個々の需要家が各々の判断の下に負担する。

これまで、国内企業は電力の安定供給を当然と捉え、個々の対策の必要性を感じることは少なかったが、今後は状況が異なってくる可能性がある。このような状況変化に十全に対応し、個社の判断で十分な対策を講じていける企業は必ずしも多くはないだろう⁷。電力システムは公共財であり、社会インフラとして整備された電力システムの下で確保される

⁶ 当所が実施した2011年夏の節電対策に関する企業ヒアリング（木村・姫井，2012）より。

⁷ 今回のインタビュー調査でも、各社は現状の供給不安に対しそこまで厳しい認識を持っていないことが確認できた。むしろ、今回の調査のみから一般論を導き出すことはできないため、議論の一般化には、別途、詳細な調査が必要である。

安定供給への信頼は、個別の停電への備えの如何にかかわらず、すべての需要家が等しく享受できる。このため、今後の電力供給の信頼形成を考える場合、両者の望ましい組み合わせ、実現すべき信頼水準の2点について、需要家間での合意形成と政治的判断が求められる。

参考文献

- 蟻生・後藤，2007，需要家から見た供給信頼度の重要性と停電影響 - 国内需要家調査および首都圏停電調査にもとづく分析 - ，電力中央研究所研究報告 Y06005
- 蟻生，2004，2003年北米大停電の業務・産業用需要家への影響に関する調査・分析，電力中央研究所調査報告 Y03008
- 大阪商工会議所，2013，電気料金値上げに伴う企業経営への影響に関する調査結果について，http://www.osaka.cci.or.jp/Chousa_Kenkyuu_Iken/press/250325denki.pdf（アクセス日：2013/4/1）
- 木村宰・姫井浩明，2012，食品スーパーにおける2011年夏の節電の実態，電力中央研究所研究報告 Y11034
- 経団連，2013，電力問題に関する緊急アンケート結果，<http://www.keidanren.or.jp/policy/2013/031.pdf>（アクセス日：2013/4/16）
- 帝国データバンク，2013，電気料金値上げに対する企業の意識調査，<http://www.tdb.co.jp/report/watching/press/p130503.html>（アクセス日：2013/5/17）
- 西野ほか，1982，我が国における停電コストの評価，電力中央研究所研究報告582007
- 廣瀬圭一，2006，品質別電力供給システム実証研究，季報エネルギー総合工学，29（2）
- 防災科学技術研究所川崎ラボラトリー，2006，突発停電が自治体の業務システムに与えた影響の実態調査，文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクト報告書