

省エネルギーの新たなフロンティアはどこに？ — 固定的なエネルギー消費の無駄を点検する —

総合資源エネルギー調査会省エネルギー小委員会の委員長を務める著者は、2014年4月に発表された「エネルギー基本計画」に示された「業態ごとに細分化したエネルギー消費実態に対応した更なる省エネルギーの取組」を冒頭に挙げ、家庭、ビル、産業での一層のきめ細かな省エネルギーの重要性を教示する。（編集部）

株式会社住環境計画研究所 会長 中上 英俊

はじめに

昨年4月に第4次のエネルギー基本計画が策定された。これまでにない困難なエネルギーをめぐる環境下での検討であっただけに、50回の審議を経ての策定となったことは皆様ご高尚のとおりである。この審議での最も重点的なテーマは2030年に向けての電源構成のエネルギーミックスにあったことは間違いないが、基本計画に示された、省エネルギーへの記述は従来見られなかったほど丁寧かつ的確なものであったことは意外に知られていないのではないだろうか。私が過去30年以上にわたって指摘し、求めてきた課題について極めて明快に記されており、審議に参加してきた甲斐があったと感謝している。以下に主要な記述を引用しておく。

業態ごとに細分化したエネルギー消費実態に対応した更なる省エネルギーの取組

「更なる省エネルギー化を進めていくためには、こうした大くくりの部門別の取組では一定の限界があることも事実であり、より細分化した業態ごとのエネルギー消費状況等に応じた、きめ細かい省エネルギー対策を講じていくことが必要である。

このような取組を実行に移すためには、詳細なエネルギー消費実態の調査・分析が必要であり、一定の時

間は要するものの、もう一段水準の高い省エネルギーの取組を進めるための基礎情報の調査・分析を行い、その結果を踏まえて新たな省エネルギー施策の構築を開始する。また、こうした取組を通じて、部門ごとの省エネルギーの取組に係る指標をより精緻なものにしていく。」（「エネルギー基本計画」2014年4月、35～36頁）

1. 省エネルギーの重要性

エネルギー政策の中で省エネルギーは化石エネルギー、原子力、新エネルギーと同等に扱われることが多い。これら三者はいずれもエネルギー供給であり、省エネルギーはエネルギー需要がその対象である。エネルギー需要に応じたエネルギー供給の在り方を問うのが順序だろう（図-1参照）。

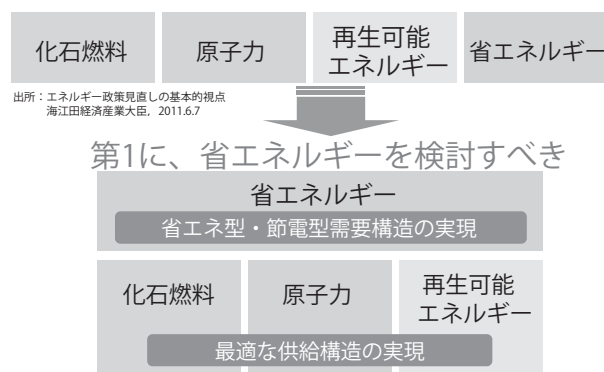


図-1 エネルギー政策の柱

省エネルギーの本来の意味は法律でも定められているように「エネルギー使用の合理化を図ること」である。また、時には省エネルギーが新エネルギーと対比的に「省エネ・新エネ」といった総称で扱われることも多いが、新エネルギーの守備範囲と、省エネルギーのそれは圧倒的に差がある。私が常々主張しているのは「省エネルギーの対象範囲は、全国民、全産業、全社会活動に係るエネルギー消費行動」である。その意味からしても省エネルギーはもっともっと幅広く、深掘した議論の場が必要ではないだろうか。

省エネルギーの最も基本はエネルギーの無駄遣いの排除である。まずこの無駄を排除した上で、エネルギー利用機器の効率向上を図ることが肝要である。その意味からは、住宅の保温構造化は前者の対策であり、住宅の暖房用エネルギーの効率向上をこの対策なしに機器側に求めるのは順序が逆ではないだろうか。これまでの多くの省エネルギー対策の照準が機器効率の改善に置かれていたことは極めて妥当な方策といってよいが、無駄な消費を放置したままで機器効率の改善を図っているとしたら、手順が逆になっていた気がしなくも無い。

さらに付言しておけば、無駄遣いが最終的には使用者、利用者のエネルギー消費行動に起因していることを忘れてはならないだろう。その意味からも省エネルギーは全国民、全産業にわたる人々が当事者なのだ。一方、どこに無駄が潜んでいるかを的確に指摘し、修正させていくことこそ、専門家の役割ではないだろうか。

エネルギー供給システムはこれからも様々な展開と変革を余儀なくさせられるであろうが、エネルギーの使用の合理化、すなわち、省エネルギーはいつの時代になっても必須の課題であり続けるに違いない。省エネルギーの持つ重要性を改めて指摘しておきたい。

2. 省エネルギーのフロンティア・ 無駄なエネルギーとは

私たちの身の回りには気づかないうちに消費（浪費？）しているエネルギーが少なくない。人のいない部屋の明かりのつけっ放し、見てもいないのについ

いつけっ放しにしたままのテレビ、明るすぎるほどの照明、寒すぎるほどの冷房、止めたままでエンジンをかけっ放しの車などなど、気にはなっているがそのままにしないだろうか？まずはこの種の無駄の排除が肝要だ。しかし、人間は誰しもなかなか行動に移せないのもまた然りだ。だからと言って何もかもが自動的に制御されてしまうことに抵抗を覚えるのもまた人間だろう。ここに、人々のエネルギー消費行動の再点検の必要性がある。この問題はいずれ稿を改めて論じてみたい。

本稿では気が付きそうで見逃している無駄なエネルギー消費について指摘したい。

私はもう20年近く前になるが、家庭における待機時消費電力の問題を提起したことがある。これは消費者には気づかないうちに、思わぬエネルギー消費をもたらしていた問題で、いち早くこの問題を指摘したのは、商品科学研究所の中田さんをはじめとした女性研究者の画期的な報告¹⁾であった。ちょうど私どもの研究所でも一般家庭の電力のロードカーブの分析に携わっており、深夜や明らかに留守の日中に冷蔵庫以外に用途不明の電力消費が認められ、困惑した覚えがある。これが待機時消費電力であった。折しもこの話題が世界同時に指摘され、米欧の研究者とその防止対策について大いに議論したことが思い出される。

わが国では、主婦を中心とした消費者の声がメーカーを動かして、世界に先駆けてその削減が図られたことも懐かしい思い出だ。何しろ一つひとつの機器の待機時消費電力はせいぜい数ワット程度であったが、当時の一世帯当たりの電気代にすると年間1万円を超える負担であった。またこの量を全国の値に推計するとなんと年間200億キロワットアワーにも達する消費量になった。ちりも積もれば山となるとはまさにこのことだと思ったものだ。

この10年でようやく半減したものの、次から次へと新しい家電製品が普及していることから、まだまだ減らせる可能性はありそうだ。これに係る調査は断続的に実施されているようだが、調査のための調査に終わらず、次なる対策につながるよう調査者は問題意識を持って取り組んでほしいものだ。

さて、このようなエネルギー消費は家庭以外でもあるに違いない。近年、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）をはじめとする超省エネルギービルが大手ゼネコンをはじめとして次々と建築され始めている。建築に係る省エネルギーとして、まず建物シェルターの断熱、気密、日射遮蔽などがあげられるが、何より大きいのは空調に係る熱源設備の省エネ、搬送動力の低減だろう。また、照明に係る省エネルギーも重要な対策だ。このような省エネ対策を徹底することがまずZEBの最低条件だろう。

このようにして徹底した省エネが図られたビルにおいて夜間、ビル空調などが停止している時間帯の電力計測をしてみると、意外に大きな電力消費が認められることが多い。建築技術者の守備範囲外の電力負荷が発生している。建築設備周りの省エネを徹底すればするほど、相対的にこの種の電力消費が無視できないことになる。

このような事例を先の待機時消費電力で議論を交わした米国の友人に話したら、「スリーピング電力消費」の研究をやらないかとの提案があった。ビル版の「待機時消費電力」というわけだ。わが研究所でも中小ビルの空調設備の定番であるビルマルチエアコンが組み込まれている。このビルマルチエアコンの非使用時の電力消費を検証してみようということで、一年間ほど実測調査を実施した。室内機・室外機を合わせると相当な電力消費が発生していることが確かめられた。この結果を用いて全国のビルマルチエアコンの普及率などから推計するとなんと全国で年間50億キロワットアワーを超える電力消費になることが分かった²⁾。おそ

らくこの他にも、夜間や休日にはほとんど利用されることがないであろう自販機や、給湯器さらに事務機器の消し忘れ等々ばかにならない電力消費が発生しているのではと思われる。

以上の経験から、ぜひビルにおいても家庭と同様な待機時消費電力に相当するエネルギー消費についての検討が求められる。

同様なことが産業分野でも指摘されている。産業用のエネルギー消費は生産などによる事業活動に比例して増加する。しかし、一方で事業活動にかかわらず一定に使用する「固定エネルギー」がある。判治氏³⁾によれば固定エネルギーとは省エネルギーセンターでは以下のようなエネルギー消費を指すそうである。

- ①設備余力エネルギー
- ②損失エネルギー
- ③ユーティリティ設備損失エネルギー
- ④休日、直間、休息時の使用エネルギー
- ⑤設備修理、点検時の使用エネルギー
- ⑥生産待ち、生産切替時、設備故障時等の使用エネルギー
- ⑦設備起動時等生産立上げエネルギー

このような固定エネルギー消費が常に発生しているため、景気動向により生産が縮小すると当該産業のエネルギー消費原単位が大きく悪化することはよく知られているところである。また、判治氏は近年生産現場での生産パターンの構造的な変化からこの固定エネルギーの発生が増加傾向にあるとも指摘している。（図-2参照）

このような固定エネルギー消費の実態について、エ

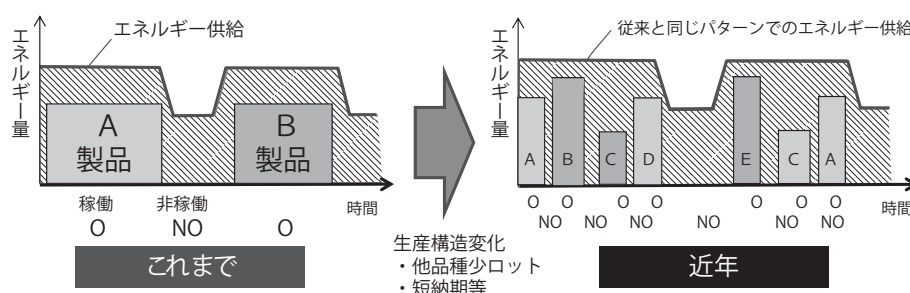


図-2 生産現場におけるエネルギー消費パターンの変化例（斜線部分が固定的エネルギー）
（『省エネルギー』2014年10月号「産業・業務分野における省エネルギーの現状と課題（後編）」より）

エネルギー使用量の多い業種のエネルギー管理指定工場であっても4割が自身の固定エネルギー使用実態について全く把握していない状況であったと省エネルギーセンターの調査は指摘している。いわんや中小企業レベルでは推して知るべしといった状況であることは間違いない。

同様な指摘は他にもあり、小原氏⁴⁾によれば、国内大手企業が不要時消費電力量を調査したところ、不要時消費電力量は総消費電力量のなんと15～18%も消費していたそうである。

さて、こうしてみると、この種の無駄というか過剰といったエネルギー消費はいたるところにあったようである。それが最も特徴的に表れたのは、3・11に起因する一連の節電行動ではなかったか。東京の地下鉄における照明の間引き点灯はいまだに続行しているようだが、一向に消費者から不平や不安の声が上がっているとは聞かない。オフィスビルでも照明照度を落としたことによる不都合はさほど聞かれないのではなかろうか。また、百貨店などにおける冷房温度の調整も過去のような異常な冷やしすぎといった声は聞かない。これらもある種の固定的不要エネルギーといえなくもないだろう。さらにもとを正せば、固定エネルギーは、過度に余裕度を持った設計によるものであったと言えなくも無い。ビルなどの空調設計では、利用者からクレームが来ないように設計することが必須だった。オフィス照明も明るいことがより良いとされてきたのではないか。この責任は必ずしも設計者だけにあるわけではないだろう。使い手である消費者・利用者のわがままに起因している場合がほとんどだろう。この意味からも消費者行動とエネルギー消費についてのより掘り下げた研究も同時に望まれるところであろう。

こうしてみると、省エネルギーの対象となる目標が思わぬところに存在していることがわかる。ただ、このような省エネルギー対象を明確にするには、今一度現場サイドでのきめ細かい調査・分析が求められる。エネルギー基本計画に謳われたとおりである。そのためにも繰り返しになるが、今一度現場の研究者・技術者の地道な努力に大いに期待したいものである。

おわりに

省エネルギーという言葉が社会に認知されたのは、今から41年前の石油危機の時代であった。その時の一般国民にとっての省エネルギーの意味は「節約・我慢」と同義であった。ここに省エネルギーを論ずるときに大きな誤解が生じてしまったことは誠に不幸なことであったと思う。確かに、二度にわたる石油危機の時には、緊急避難的な色彩が強く危機をしのぐには快適性や利便性を多少なりとも我慢して耐えることが国民に求められたこともまた事実であった。しかし、石油危機を受けて定められた我が国の省エネルギー法は「エネルギー使用の合理化等に関する法律」というのが正式な名称である。私はこの名称が世界で最も的確に省エネルギーの概念を表しているとひそかに誇りに思っている。

エネルギーが現場で合理的に使われているかどうかを確認するためには、詳細なエネルギー消費の調査・分析が必要である。議論が進められつつある部門別のベンチマークの設定にも、詳細な現場レベルでのエネルギー消費実態があれば、誰もが納得のいく水準を示すことができるはずである。これも繰り返しになるが、今回のエネルギー基本計画は「業態ごとに細分化したエネルギー消費実態に対応した更なる省エネルギーの取組」として極めて重要な指摘をしていることを今一度強調しておきたい。

参考文献

- 1) 中田道子, 橋口由岐子, 長谷川百合, 武藤恵美子, 村上明子. エネルギー消費とライフスタイル —家庭での実測結果からみた快適生活と省エネルギーのバランスポイント—. 第9回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, 121-125. 1993年1月. ※より詳細な報告は, 商品科学研究所, CORE No.70, 1992年11月. に所収。
- 2) 鶴崎敬大, 水谷傑, 山田恭輔, 野部達夫. マルチパッケージ型空調機の実効効率と省エネルギーに関する研究 その1) 実効効率の評価と待機時消費電力の検討. 平成24年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 1891-1894. 2012年9月.
- 3) 判治洋一. 産業・業務分野における省エネルギーの現状と課題 (後編). 省エネルギー, 第66巻第10号, 46-54. 2014年10月.
- 4) 小原幸雄. 組織で進める省エネ 第2回 省エネ問題点の発見と改善のポイント. 省エネルギー, 第66巻第10号, 66-73. 2014年10月.