

記念大会が示した情報処理の未来

- 情報処理学会創立50周年記念(第72回)全国大会報告 -

「課題先進国」から 「課題解決先進国」へ

小宮山 宏 (三菱総合研究所/東京大学)

創造型重要を目指して

我々の社会は急速に変化している。国家の計を考えるにあたって、今までの常識はこれからは通用しない。たとえば需要構造を見てみよう。

モノが普及する過程に生じる需要、すなわち普及型需要は、それが各消費者に普及した時点で成長が止まり、定常的な買い替え需要へと変化する。先進国における電気冷蔵庫、カラーテレビ、自動車などの世帯普及率はほぼ飽和していて、これらの市場における普及型需要は今後見込めない。したがって、これらの商品に関しては中国などの成長市場へ進出せざるを得ない。しかし、これらの市場においても、普及型需要が持続するのは、市場が飽和するまでの間であり、その期間は意外と短い。中国におけるセメントの1人当たりの普及型需要は5年、自動車は5～10年でほぼ飽和すると考えられる。

したがって、我々が長期的に成長するためには、既存の商品の普及型需要ではなく、新しく生まれつつある需要を世界に先駆けて捕まえる、創造型需要にフォーカスしていく必要がある。

それでは、そのような創造型需要はどこに生まれるのだろうか。私は、21世紀社会のパラダイムの変化を(1)爆発する知識、(2)有限の地球、(3)高齢化する社会、という3つのキーワードで捉えている。このような21世紀社会において、日本はどのような社会を目指すのか、目標を定めることによ

て、具体的な創造型需要を創り出していくことができ、それによって日本のものづくり力が生きてくると考える。

目標の設定

目標は、科学技術的、社会的に適切、かつ国際合意が可能なものでなければならない。たとえば、「ビジョン2050」¹⁾では、地球温暖化に対する、実現可能で具体的な目標を設定している。それらは、以下のものである。

- エネルギー効率3倍
- 再生可能エネルギー2倍
- 物質循環システムの構築

これらの目標値を設定するのに必要なのは、科学的な理論に裏打ちされた考察である。たとえば、自動車の走行1kmあたりに必要な燃料は、ほぼ車体重量に比例することが知られている。これを電気自動車、燃料電池車にすることによって、理論的にはおおそ1/10にすることができる。したがって、自動車のエネルギー効率はまだまだ改善の余地があることが分かる。

一方、セメントの生産においては、1トン当たりの生産に必要なエネルギーの理論値が2,000メガジュールなのに対して、現在の日本のセメント生産設

備では、3,000 メガジュールのエネルギーを投入している。これは、事実上ほぼ限界の数字であり、たとえ非常な努力をして理論値に近づけたとしても、2/3にしかならないのである。

このように、科学的な理論に基づいてエネルギー需給の全体を見直せば、世界全体として、たとえば自動車の省エネルギーと、セメント生産の省エネルギーと、どちらに重点を置くべきか、など全体の構造が明らかになってくる。

日本のエネルギー消費は、「エネルギー変換」「ものづくり」「日々の暮らし」の3つに分類することができる。このうち、エネルギー変換は主に発電におけるロスであり、これを改善するのは難しい。そこで、エネルギーを使う方、すなわち「ものづくり」と「日々の暮らし」に絞って考えると、現在の日本のエネルギー利用は図-1のように、「日々の暮らし」が全体の55%を占めることとなる。

「ものづくり」は、化学、鉄鋼、ガラス、紙などの産業において生産に使われるエネルギーであり、これは前述のセメントのように、日本の産業界においては、長期間大変な努力を積み重ねてエネルギー削減を行ってきていて、理論的にも国内でこれ以上の大きな削減をすることには無理がある。しかし、海外では依然としてエネルギー効率の悪い生産設備が使われていて、日本の生産技術を輸出することによって、海外における温暖化ガス排出の削減に貢献することができる。

一方、「日々の暮らし」についていえば、国内においてもまだまだ削減の余地がある。「日々の暮らし」におけるエネルギー消費は図-1に示すように、家庭、オフィス、輸送に大別される。家庭でのエネルギー消費の60%近くを占めるのが、給湯と暖房である。

暖房について、自動車やセメントと同様に、理論的にどこまで省エネルギーを達成できるかを考えてみよう。

1kWの電力をジュール熱として熱に変換すると1kWの熱量にしかならない。しかし、ヒートポンプを使って外気から熱を汲み上げると、1kWの電

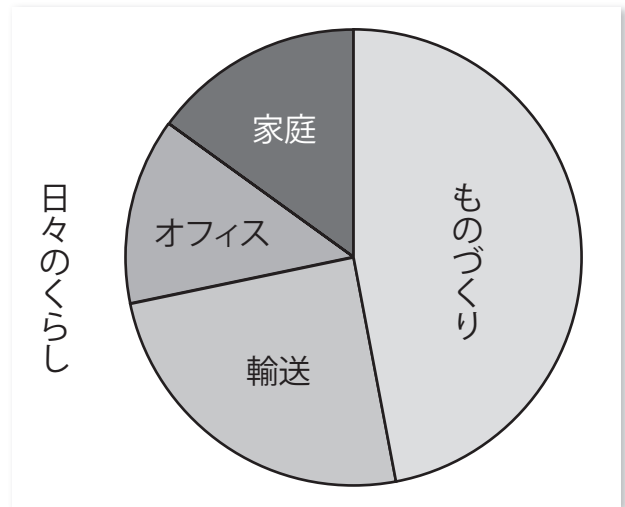


図-1 日本のエネルギー消費の構造

力をより効率的に使うことができる。日本では冷暖房機器の性能を示す指標として「成績係数」というものがあるが、これは1kWの電力で何kW分の熱量を汲み上げることができるかを示す指標である。外気と内気の気温差が7度であったとき、成績係数の理論値は42である。1990年以前のエアコンは成績係数がおおよそ3であったのに対して、現在のエアコンは成績係数が7程度である。ビジョン2050では、これを12まで改善できる、すなわち現在日本で多く使われている1990年ころのエアコンに比べて、4倍の省エネルギーができるとしている。

また、家の断熱も重要である。日本ではほとんどの家庭で窓ガラスが一重であり、断熱性がきわめて悪い。我々の試算によれば、現在の一般的な日本の家屋を、二重ガラスなどを利用した高断熱の家にするれば、暖房のための熱量は1/3で済む。暖房そのものの効率が4倍になることを含めて、家庭における暖房のためのエネルギーは1/12になる計算である。

給湯や照明、輸送など「日々の暮らし」の他の分野でも、このように問題を分解し、理論と知を構造化することによって、科学技術的に実現可能で、社会的に合意できる目標の設定が可能になる。

く日 ら々 しの	住宅/オフィス	エネルギーマネジメントの見える化, 多くの新築をエコ化, 省エネルギーフォームの推進	6	12
	輸送	エコカーへの早期移行, 移動手段・物流手段の変更	6	
ものづくり		産業界のさらなる省エネ化	3	3
発電・送電		原子力発電稼働率改善, バイオマス, 家庭電源高圧化	5	5
農業		農作物の植物病被害低減ならびに耕作放棄地・余剰農地における堆肥・緑肥生産	1	5
森林		適性に手入れされている森林の確保	4	
CDM		鉄鋼, セメント, 紙パルプ, 発電, 鉄道, 原子力発電	5	5
合計			30%	30%

表-1 チーム小宮山案による温暖化ガス 25% 削減のシナリオ

温暖化ガス排出 25%削減のシナリオ

ビジョン 2050 で示す目標を達成するためには、まず直近の日本の温暖化ガス排出削減目標である 25% を実現する具体的なシナリオを持たなければならない。

私自身が「小宮山エコハウス」²⁾ で実現した CO₂ 削減はおよそ 8 割である。これは主に以下の 4 つの施策によって達成した。

- 窓を二重ガラスにしたことと、屋根と壁の断熱効果を高めたこと
- 省エネタイプのエアコンとヒートポンプ給湯器を導入したこと
- 屋根に太陽電池を設置したこと
- 自動車をハイブリッド・カーに買い替えたこと

先に、「日々の暮らし」で使われるエネルギー消費は全体の 55% であることを述べた。2020 年までに日本の住宅の 1/4 が「小宮山エコハウス」と同等の温暖化ガス排出 8 割削減を達成すれば、これだけで日本の温暖化ガス排出全体の 11% を削減することになる。これで、2020 年の温暖化ガス排出削減目標の半分近くを達成することになる。

それ以外にも、ものづくりにおけるさらなる省エネ、原子力発電の稼働率向上、農地や森林の適切な保全などを組み合わせれば、2020 年までの温暖化ガス排出 25% 削減は、十分に実現可能な範囲にある。さらに、鉄鋼・セメントなどの最新の生産

技術を海外に展開することによって、CDM (Clean Development Mechanism) のクレジットを入れれば、30% の削減も視野に入ってくる。チーム小宮山がまとめた 2020 年の温暖化ガス削減案を表-1 に示す。

価値の転換

温暖化ガス排出削減の議論の中には、「これ以上の削減には、経済活動全体のレベルを落とさなければならない」という議論がしばしば見られるが、チーム小宮山案では、GDP を犠牲にせず、また生活レベルを向上させながら温暖化ガス排出削減を達成している点に注目してほしい。我慢しなくても温暖化ガス排出の削減は可能なのである。

しかし、同時に私たちの社会は価値基準の転換を行わなければならない。象徴的なのは、「もったいない」の意味である。

機器の製造・廃棄にはエネルギーが必要であるから、エアコンを買い替えるとそのときに一時的に温暖化ガスが排出される。その後、新しい効率の良いエアコンを運転することによって、その分を取り返す。我々の試算によれば、10 年前のエアコンを買い替えると、新しいエアコンの製造と古いエアコンのスクラップにかかるエネルギー消費を、4 カ月で回収できることが分かる。使えるものを捨てるのもったいない、という意識が働くことがあるが、「もったいない」のは、モノではなくてエネルギーという考え方を浸透させる必要がある。

持続可能な社会の実現に対して企業が果たす役割

についても、発想の転換が必要である。ものづくりの本業においては、温暖化ガス排出の削減は限界に近付いているが、社員とオフィスから排出される温暖化ガスはまだ削減の余地がある。ヒートポンプ、燃料電池などの省エネ投資は、環境対策だけでなく、経済的にも十分に回収できる投資である。この観点から低炭素化施策の考え方を抜本的に見直す必要があるのではないか。

新しい国家モデル

他に目標となる手本がある時代、すなわち「坂の上の雲」の時代には途上国モデル、つまり国が主導して産業を振興すれば、GDPが増えて市民の暮らしは自動的によくなる、という国家モデルが有効だった。

しかし、先進国となった今は、新しい国家モデルを考える必要がある。それは、市民主導で、暮らしをよくしようとすれば、新しい産業が興り、GDPが増え国も栄えるというモデルである。このモデルを具体化したものがエコ(グリーン)、健康(シルバー)、

IT(ゴールド)などさまざまな輝きを持った1ランク上の暮らしが実現した「プラチナ社会」である。

我々は、エコでバリアフリーで快適な街づくりを市民主導で行う、「プラチナ構想ネットワーク」³⁾を推進している。このような活動によって、世界の先頭に立つ勇気を持って、現在の課題を新たなチャンスに転換させる社会にしてゆきたい。

参考文献

- 1) 小宮山宏：地球持続の技術，岩波新書，ISBN：978-4004306474(1999)。
- 2) 小宮山宏：「課題先進国」日本一キャッチアップからフロントランナーへ，中央公論新社，ISBN：978-4120038648(2007)。
- 3) プラチナ構想ネットワーク，<http://www.platinum-network.jp/> (平成22年8月31日受付)

■小宮山 宏

1972年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了後、東京大学工学部長等を経て、2005年に28代総長に就任。2009年に総長退任後、同年に三菱総合研究所理事長に就任。

