

【若手プロデューサー10】

15

インターネット技術でエネルギーを創り出す ～ QoS 経路制御から電力制御へ～

小山洋一 岡本暁広 | (株) トランス・ニュー・テクノロジー

エネルギーをとりまく現状

20世紀末よりインターネットは飛躍的に進歩し、多くの国民が安価で潤沢な通信環境を手に入れた。一方で資源浪費への反省や京都議定書成立などをきっかけに省エネを心がける風潮が高まっており、エネルギーは削減・節約の風潮にある。

しかし節約すべきなのはエネルギーそのものではなく枯渇性資源であり、風力・水力などの「再生可能エネルギー」は積極的に活用すべきである。これはおおもとを辿るとほとんどが太陽由来であり¹⁾、太陽光発電や太陽熱発電はそれを直接電力に変換するストレートな方法である。

特に太陽光発電は近年の技術革新が目覚しく、発電単価が既存の電力価格と伍する「グリッドパリティ」に達しつつある。設置面積については既存の発電所と比べると大きくなってしまいが、住宅やビルの屋根を活用できるため潜在的な資源量は十分にある。また砂漠等を活用すれば全人類の総需要を十分に賄えると見られている。

つまり、究極的には省エネを考えずに済む時代がくと予想する。ただし自然は人類のエネルギー需

要に応じてくれるわけではないため、逆に需要の方をエネルギーの供給に応じて適切に制御する必要が出てくる。蓄電するにしても容量は有限なので、適切な制御がなくては供給エネルギーを十分に活用するのは難しい(図-1)。逆に言えば適切な制御があれば利用可能なエネルギーが増えるのである。では、どんな制御があればいいだろうか。

情報通信・エネルギー統合技術の研究開発

筆者らは2009年度より情報通信研究機構の委託研究「情報通信・エネルギー統合技術の研究開発」に携わっており、京都大学を幹事とした2大学3社の体制で進めている。主に家庭内の環境をターゲットとして電力の適切な割当方法と実装技術を研究するという内容である。

今の家庭は配電盤という単一の供給源から電力が配送されるのに対し、今後は太陽電池や家庭用蓄電池が増え、さらに電気自動車等のバッテリーも活用できるようになる。そこで本研究ではまず双方向性を持つと同時に複数の経路が選べるような「電力網」を構成する。

また、タップにプラグを挿し込めば勝手に送電される現状を本研究では根本的に変える。各機器または機器に接続されたタップが「電力網」に向かって需要を申告すると、機器ごとの優先度を勘案して電源や送電線の容量の範囲内に納まる範囲で許可される。許可されなかった機器には電力が配送されないため、利便性をなるべく損わないように適切に優先度をつける。

この構造はインターネットにおける

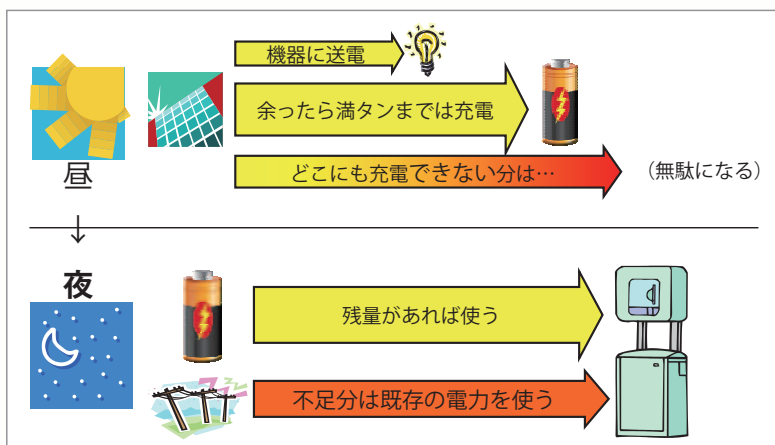


図-1 太陽光エネルギーがうまく活用できない例

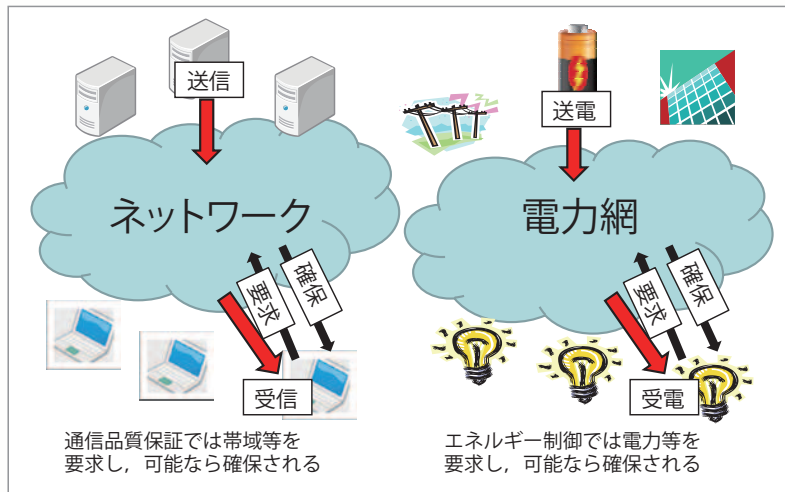


図-2 通信品質保証とエネルギー制御

QoS (Quality of Service) 保証の機構とよく似ている。QoS 経路制御では、帯域や遅延等の質の要求に対し、それを満たす経路を計算して求めれば帯域を確保し、さもなければ要求は失敗する(図-2)。

ただし、「電力網」においてルータに相当するのは電源タップであるため、ここに組込みチップを入れるにしても小規模なものになる。これに適したプロトコルを設計し、組込み向けに実装することが必要となる。筆者らは特にこの実装手段の部分に注力して研究開発を進めている。

家庭内電力網制御へのこれからの取り組み

最初の章で述べた究極的な状態はまだ先の話であり、まずは制御による恩恵を増やしていくことが課題である。太陽光発電設備の少ない現状では、設置家庭ではなるべく自家消費せず売電するよう蓄電池を活用して制御し、その電力が別の場所で利用されることでトータルの化石燃料節約を目指す。しかし蓄電や送電にはロスがあり発電分はすぐ自宅で活用する方が本当はよい。そこで設置家庭が十分に増えてくれば制御方針を切り替えて、乾燥機を回す、充電するといった比較的いつでも構わない作業はなるべく太陽光発電が十分発電している間に行うよう制

御する。

この実現には、各機器(インターネットにおけるホスト相当)や電源タップ(ルータ相当)がプロトコルを理解する必要がある。いずれも低消費電力という制約のもとで信頼性の高い実装が必要であり、筆者らがこれまでインターネット経路制御の実装や組込み機器の開発で培ってきた経験を活かして取り組んでいく。2020年には国内で現状の10倍の太陽光発電が導入されると予測されており、さらにEUでは需要の20%を再生可能エネルギーで賄うと決定している。筆者らはこの時点までに必要となる制御技術を開発し、文字通り「光」で世界を照らしたいと思う。

参考文献

- 1) Sørensen, B.: Renewable Energy: A Technical Overview, Energy Policy, pp.386-391 (1991).

(平成 22 年 10 月 31 日受付)

小山洋一 koyama@trans-nt.com

平成 12 年京都大学大学院情報学研究科通信情報システム専攻博士課程指導認定退学、平成 11 年より(株)トランス・ニュー・テクノロジー勤務。言語処理系、インターネット上での QoS 保証などの研究に従事。

岡本暁広 henkma@trans-nt.com

平成 16 年京都大学大学院情報学研究科知能情報学専攻博士課程指導認定退学、平成 15 年より(株)トランス・ニュー・テクノロジー勤務。言語処理系、組込み機器等の研究開発に従事。