

コーナータップ型の電力遮断機を使った調電システム

2011年6月19日

夏の電力不足に対して強い恐怖感を持つひとがいる。しかし震災での計画停電の経験では、最小限の電力があれば、安全でかつ生産性もかなり高い社会を実現できると感じた。重要度の低い機器から自動的に遮断して調節できるシステムがあれば、管理が楽で皆も安心できるだろう。

社会全体で調電するには、既存の配線を利用して安価に素早く実現できるシステムが望ましい。スマートメーター内蔵型の電気機器とか、太陽光発電や蓄電池と直結した直流エアコンなどの普及はずっと先になりそうで社会全体の置き換えには資金もかかる。電力不足が深刻な中国などの新興国では安価なシステムが特に有益だろう。以下は、職場の節電アイデアとして5月末に提案したが採用されなかった案である。

<必要な条件>

1. どの電気機器の利用を優先するのか、の優先順位はトップダウンでなく利用者個人が、その場で柔軟に決めることができる（今日はビールを冷やしたいから日中のエアコンはやめよう、など）
2. しかし全体としての電力利用量をきっちり管理することができる

<実現方法>

1. 通信型のコーナータップを各家庭に配布する。電源供給の優先順位は色で表示する。電力販売会社が色ごとの全タップ数を決め、利用者は自分の電気機器を各レベルのタップに割当る。
赤：常に電源を保障。（例：電話や通信機器、避難部屋のエアコン、情報取得用の小形テレビなど。逼迫した非常時にも使用可能）
黄：盛夏の日中など電源を制限しながら業務を続けるレベル。（例：手元照明、ノートパソコン、比較的重要な部屋のエアコンなど）
緑：普通の電力利用。（例：照明の大部分、エアコンの大部分、大画面テレビなど）
青：平日の日中は使えないが夜間など特に需要が少ないときにだけ使えるレベル。
（例：充電用、深夜電力用の機器など）
2. 優先度の高いクラス（赤など）は基本料金が相対的に高価で（従量料金は同じ？）、青いタップの契約料は相対的に安価とする。タップの使用権の有効期間を1年などとして、契約を更新する。
色の違うタップを売買する市場をつくれれば、常時電力が供給される赤タップが市場原理によって高価になり、電力販売会社がタップごとの基本料金を決めるときの基準にできる。（産業用でも常時電源が必要な業界は、他の業界より高価な電力を購入するのが合理的）
また、それぞれの色のタップに上限2kwとか上限500wなどのタイプをつくり、たとえば緑500w用の4個は、同じ緑2kwの1個と等価で両替可能などとしておくと、家庭内で分割して利用するのに便利かもしれない。
3. 利用者は優先度が違う通信型のコーナータップを自由に移設して、好みの電気機器に高い優先度を与えることができる。壁内などに配線が固定された機器は資格者が工事するので簡単には優先度を変更できない。（利用者が変更できるような配電盤をつくれれば柔軟性が増す）
4. 電力販売会社は、その時点の資源量に応じてコマンドを送り、電力が不足したら優先度の低いタップから順に停止して電力供給量を制御する。しくみとしては、常に通電コマンドが一定時間間隔で送られていて、信号が途切れたらタップが自動的に電源遮断する、などのやり方も可能かもしれない。（普通のブロードキャストかIPv6？無線か電力線通信？混在できるシステムにすると良いかも。いちばん手軽なケースは既存のローカル放送局の電波と受信専用のタップを使う？電波が届かないと赤タップのみ利用可）
5. 家庭のコンセントを、通信型のコーナータップ以外は利用できないものに変更する必要がある

ある。

普及するまでは、変更済みの家庭はスマート契約(?)として従来と同じレベルの電気料金だが、日本では旧電灯契約(常時保障の)に対して福島事故の補償・保険費用を上乗せして、相対的なインセンティブとすることもできるかもしれない。(旧電灯契約と赤タップ契約に差をつける)あるていど普及したあとは、旧電灯契約(常時電源を保障)を高価な赤タップ契約と統合しても良いのかもしれない。

6. 不正使用対策も必要。コンセント側の工事は、日本では有資格者が行うので利用者が勝手に工事できないようにする法的根拠がある(海外では?)。

タップ側では、受信専用タイプなら、タップに固有番号をふってインターネットなどで利用者が登録する(NHK デジタル放送のやりかたで、電力販売会社の請求明細書にタップ番号一覧が記載される)。双方向通信型なら、タップが配線上の自分の位置を自動的に判断して電力販売会社に自動的に報告できる。これで盗難にも対応できる。

家庭内や事業所内の自動調電用であればセキュリティ対策は必要ない。コンセントも通常のもので良く、タップも単純な受信タイプで十分。

7. 業務の予定を立てるため、主な業務に使う緑タップが、明日の日中に利用可能であるかどうかを前日中に知りたいと思うかもしれない。天気予報と同じような電気予報で「今日の日中は高温が予想されるので、午後1時から3時までのあいだに緑タップが止まる確率は30%でしょう」などの予報を出すよさそう。
8. 熱中症になりやすい老人や、汗疹の乳児には赤タップを優先的に配布する。

<発電装置(太陽光、自家発電、蓄電池の放電)がある場合>

9. 利用者は発電があるときもないときも、同じように通信型タップをつなぎ替えながら利用できる。自家蓄電は特別な管理をせず、青タップなどを使っておこなうこともできる。電力販売会社との電力利用契約は、発電があるときもないときも同じように通信型コーナータップの色ごとの個数によって決める。ただし内部が青レベルでも発電量が余った場合は外部に送電して販売する。
10. 家庭の入り口(今の電力メーターの位置)にゲートウェイ装置をつけて、外部からの受電と外部への送電を管理する。このゲートウェイ装置は「タップ数で決まる外部からの取り込み可能量」まで外部から電力を取り込むことができる。
(装置が配下のタップ数を知るには、個々の通信型タップがゲートウェイ装置に応答するようにしてもよい。しかし電力販売会社のデータベースから読み出すのなら、タップには双方向通信の応答機能は不要で、受信だけでできれば良い)。
11. 内部のテーブルタップは、発電時には自宅ゲートウェイ装置からのコマンドで動作する。発電しないときは、ゲートウェイ装置は電力販売会社からのコマンドをそのまま配下のテーブルタップに透過する。
12. ゲートウェイ装置は、発電(あるいは蓄電池の放電)するときには、「外部からの取り込み可能量」+「内部発電量」に見合ったレベルのコマンドを、内部のタップに出す。そのため、隣の家では黄色タップのみ利用可能だが、自分の家は青タップまで使えて充電もできる、などの状況が起きる。

家庭で使うなら、「外出スイッチ」をセットすると緑と黄のタップだけが全部遮断される機能を、ゲートウェイ装置につけると便利かもしれない。計画停電の経験では、外出中に停電から復帰したとき、電気機器のスイッチが入ったままになっていることがあるので。またレベルを切り替える数分前などに給電を休止するタップが表示や音などで使用者に通知すると親切かもしれない。