

家庭等の情報化とエネルギーをめぐる動向

家庭等における情報通信システムおよび
機器のエネルギー有効利用技術動向調査専門委員会編

目次	
はじめに	3
1. 家庭等における情報化の進展	4
1.1 情報通信ネットワークの現状と将来	4
1.2 ホームネットワークのブロードバンド化	7
1.3 家庭等における情報通信技術の動向	9
2. 家庭等における創エネルギー・蓄エネルギー	12
2.1 分散型エネルギー	12
2.2 エネルギーハーベスティング	15
2.3 蓄電技術	20
3. 家庭等における省エネルギー	25
3.1 家庭向けエネルギー管理システム	25
3.2 省エネルギー回路技術	27
3.3 デバイスの低消費電力化技術	32
4. 家庭等におけるエネルギーネットワーク	36
4.1 スマートグリッド技術	36
4.2 スマートハウス	40
5. まとめ	43

家庭等における情報通信システムおよび 機器のエネルギー有効利用技術動向調査専門委員会委員

委員長 谷内 利明(東京理科大学)
幹事 大津 智(NTT ファシリティーズ)
幹事補佐 山本 昌樹(日本電信電話)
委員 浅利 真宏(電力中央研究所)
黒川 不二雄(長崎大学)

委員 石山 俊彦(釧路工業高専)
内村 弘志(京セラ)
叶田 玲彦(日立製作所)
松井 哲郎(富士電機)
吉武 務(日本電気)
途中退任 遠藤 慎介(荏原製作所)

はじめに

化石燃料に起因する CO_2 などの温室効果ガス排出による地球の気温上昇については、20 世紀後半に警鐘が鳴らされ、21 世紀初頭の今日それが確信となっている。スターン報告書⁽¹⁾では、大気中の温室効果ガス濃度が CO_2 換算で産業革命以前の 280ppm から 2005 年には 430ppm に上昇していることが指摘され、今後の温室効果ガスの上昇と地球環境への影響についていくつかのシナリオが示された。温室効果ガスの排出量を現在の水準に安定したとしても、2050 年には産業革命以前レベルの 2 倍の 550ppm に達し、その後も上昇し続けることになる。この温室効果ガスの上昇によって全球平均気温(地球全体の平均気温)が産業革命以前に比較して 2°C 以上上昇する。気温の上昇は氷河の溶解を招き、洪水のリスクを増大させ、その後水供給量の大幅な減少に繋がる。また、海水面の上昇によって東京、ニューヨーク、ロンドンなどの海岸沿いの大都市では深刻な洪水のリスクに見舞われる。さらに生態系は気候変動に対して弱く、15~40% の種が絶滅の危機にさらされるとされる。

このため、 CO_2 などの温室効果ガス排出削減に向けた取り組みが極めて重大な課題となっており、我国も温室効果ガス削減に向け、世界的な取り組みの端緒となった京都議定書いわゆる COP3 の批准や、クールアース 50、グリーン IT などの省エネルギー政策を進めている。図 1 は我国の一次エネルギー消費の推移を示している⁽²⁾。産業部門では、1970 年代のオイルショックを転機に徹底した省エネルギーが進められ、2008 年の一次エネルギー消費が 1973 年に比較して 0.9 倍と減少を示している。一方、家庭等の民生部門では、家電機器などの各種エレクトロニクス機器の普及拡大に伴って 2.5 倍と大幅な増大が見られる。

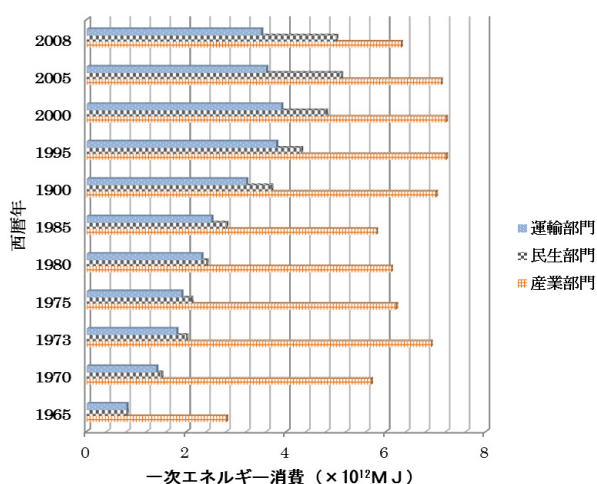


図 1 我国の一次エネルギー消費の推移

一次エネルギー消費のうち発電に使用されるエネルギー割合を示す電力化率は、家電機器の普及拡大を反映して総合エネルギー統計(2009 年度版)によれば 2009 年には

43.4%に達している。図 2 に家庭の電気エネルギー消費の内訳を示す⁽³⁾。最も消費電力の大きい機器は、エアコンで家庭の消費電力総量の 25%に達する。続けて冷蔵庫、照明機器が 16%、テレビが 10%などと続く。家電機器の省エネルギーについては、トップランナー方式が功を奏しており、エアコンでは 42%、冷蔵庫では 78%、テレビでは 25%の削減を実現している⁽³⁾。また、照明では、従来の蛍光灯に比較して $1/2 \sim 1/3$ への省エネルギーが期待される LED 照明の導入が、福島原子力発電所の事故を受け、さらに活発化している。

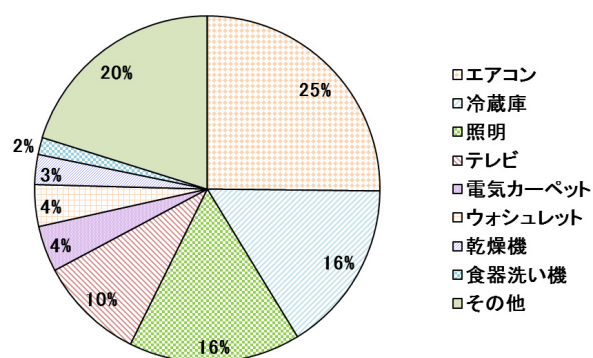


図 2 家庭の電力消費の内訳

一方、情報通信ネットワーク社会の進展に伴い、家庭へのパソコンやスマートフォンの普及拡大にみられるように、家庭等の情報化は一段と拍車がかかっている。家電機器と、太陽光発電システム、燃料電池、家庭用蓄電システム、電気自動車などのエネルギー機器とを ICT 機器を介して連携させ、省エネルギーと電力消費のピークカットを図るスマートハウス構想も検討され始めた⁽⁴⁾。さらに、それを地域に拡大したスマートコミュニティ、スマートシティ構想なども検討されている。反面、これらの情報化の進展により、ICT 機器の大量導入に伴うエネルギー消費の増大が懸念される。ICT 技術は、スマートハウスに見られるように電力消費の削減を図れる一方で、大量のデータ処理に伴うそれ自身の消費電力増大が問題となる。

本報告書では、これら家庭等の情報化とエネルギーをめぐる情勢に基づき、第 1 章では家庭等における情報化の進展について述べ、第 2 章では家庭等における創エネルギー技術・蓄エネルギー技術を、第 3 章では家庭等における省エネルギー技術を、第 4 章では家庭等におけるエネルギーネットワークについて述べ、第 5 章でまとめる。