電機・電子業界の

温暖化对策

低炭素社会の実現をめざす私たちの取組み



人類の喫緊の課題――地球温暖 化問題を見据えて。

地球温暖化をめぐる世界の動き

2016年に発効した「パリ協定」では、地球上の平均気温の上昇を産業革命前より2℃未満に抑えること(2℃目標)を世界共通の長期目標とし、今世紀後半に温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることをめざしています。また、同年に発効した国連の「持続可能な開発目標(SDGs)」では、気候変動対策を実施することを目標の一つとしています。

日本では、2016年に閣議決定された「地球温暖化対策計画」に

おいて、温室効果ガスを2030年度に2013年度比で26%削減するという中期目標と、その達成に向けた各部門(産業・業務・家庭・運輸・エネルギー転換)における2030年の排出削減目標が掲げられています。

これら国内外の動向を踏まえ、産業界は、部門間の連携による社会全体、そしてグローバル規模での温暖化防止に取組んでいます。

電機・電子業界の使命

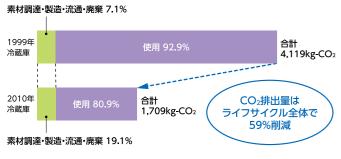
あらゆる部門に幅広い製品・サービスを提供

電機・電子業界は、産業・業務・家庭・運輸・エネルギー転換のあらゆる部門に多様な製品・サービス(機器、電子部品・デバイス、ソリューションなど)を供給しています。こうした事業特性を踏まえて、バリューチェーン全体を視野に社会全体の温暖化防止に貢献することをめざしています。

図1 省エネ投資および累積省エネ(CO2排出削減)量の実績



図2 ライフサイクルごとのCO2排出量比較(例:冷蔵庫)



出典:(一社)日本電機工業会

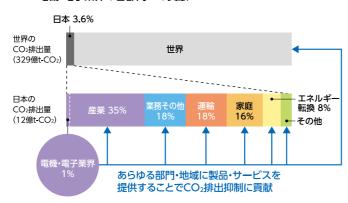
バリューチェーン全体を通じた貢献

電機・電子業界は、生産活動における省エネ対策を長年継続し、 CO2削減量あたりの投資額は増加傾向にある中、エネルギー効率 の良いモノづくりに努めています。(図1)

一方で、製品のライフサイクルの各段階でCO₂排出量を比較すると、特に家電や産業機器などでは生産時より使用時が大きい傾向があります。(図2)

そのため、機器および電子部品・デバイスの省エネ性能の向上や、エネルギー使用の効率化を実現するIT/IoTソリューションの開発を着実に進め、それらを広く社会に普及させていくことにより、バリューチェーン全体のCO2排出抑制に貢献しています。(図3)

図3 日本の部門別CO₂排出量割合(2016年度)と 電機・電子業界の各部門への貢献



出典: (国研) 国立環境研究所温室効果ガスインベストリオフィス 「日本の温室効果ガス排出量データ2016年度確定値」および 経団連「低炭素社会実行計画2017年度フォローアップ結果総括編(2016年度実績)」 から電機・電子温暖化対策連絡会で作成

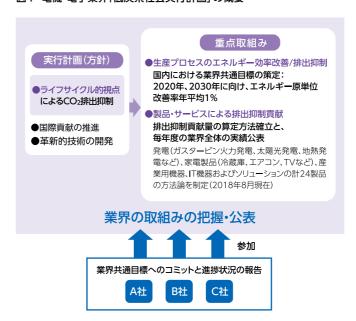
電機・電子業界「低炭素社会実行計画」 ~エネルギー起源CO2排出抑制~

電機・電子業界は、2020年に向けて経団連が策定した低炭素社会実行計画*1に参加し、生産プロセスのエネルギー効率を年平均1%改善することを目標としています。また、製品・サービスによるCO2排出抑制への貢献をめざして、排出抑制貢献量の算定方法を確立し、毎年度の業界全体の実績を公表しています。

さらに、低炭素社会実行計画フェーズ I^{*2} を策定し、2030年の目標達成をめざして継続的に活動しています。(図4.5.6)

これらに加え、日本政府が推進するグローバル・バリューチェーンを通じた排出抑制貢献量の定量化促進に関する産業界の取組みにも参加しています。

図4 電機・電子業界「低炭素社会実行計画」の概要



- ※1 2009年12月、経団連は2020年を目標とする新たな自主的な取組みとして、「低炭素社会実行計画」の策定・推進を表明しました。経団連は同計画参加業種に対して、地球規模の低炭素社会づくりを進める観点から、a)国内企業活動における2020年までのCO:排出削減目標の設定、b)製品やサービスなどによるライフサイクルを通じたCO:排出削減の推進、c)国際協力や国際貢献活動の推進、d)中長期の低炭素化実現に資する革新的技術開発の推進、の4つを柱に、自らが主体的に取組む内容をメニュー化し、公表・実施することを求めました。同計画に基づき、2013年1月、電機・電子業界を含めた参加36業種が低炭素社会実行計画を公表しました。http://www.keidanren.or.jp/policy/2013/003.html
- ※2 2015年4月、経団連は、2030年に向けた経済界のさらなる挑戦として、低炭素社会実行計画フェーズIIを策定しました。 http://www.keidanren.or.jp/policy/2015/031.html

図5 生産プロセスのエネルギー効率改善目標

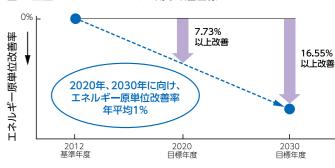
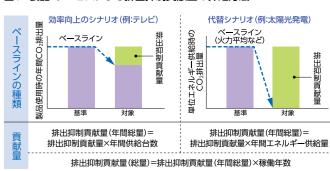


図6 製品・サービスによる排出抑制貢献量の算定方法



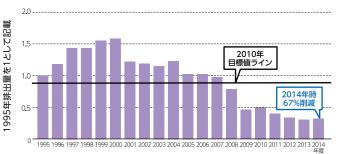
エネルギー起源CO2以外の温室効果ガス削減への取組み

電機・電子業界では、エネルギー起源の CO_2 だけでなく、さまざまな温室効果ガスの削減に取組んでいます。

例えば、半導体や液晶ディスプレイの製造工程で用いるガスや電子部品などの洗浄剤・溶剤*3、電力用機器の電気絶縁ガスなどには、温室効果ガス(HFC、PFC、SF6、NF3など)が使用されています。これらに対し、製品分野ごとに排出量削減の自主目標を設定し、その達成をめざしています。(図7)

※3 揮発性があるため温室効果ガスに含まれる。

図7 半導体分野におけるPFC等排出量(CO₂換算) 実績推移



出典: (一社) 電子情報技術産業協会

エネルギーの生産段階から使用時まで。多様な技術を結集して。

製品・サービスによる社会全体の省エネ・低炭素化

電機・電子業界各社は、多種多様な技術や製品・サービスを、国 内外の産業・業務・家庭・運輸・エネルギー転換のあらゆる部門に 提供することにより主体間連携を推進し、グローバル規模での省 エネ・低炭素化に貢献しています。

各部門での貢献事例

再生可能エネルギー

エネルギー転換部門

世界では再生可能エネルギーの普及が目覚ましく、日本におい ても第5次エネルギー基本計画で再生可能エネルギーを主力電 源とすることが明記されています。電機・電子業界各社では、再生 可能エネルギーのグローバルな普及を推進しています。

太陽光発電

電機・電子業界各社は大規模太陽光発電(メガソーラー)の高効率

化や低コスト化を進め、国内外で の普及に努めてきました。

モンゴルでは二国間クレジット 制度を活用したプロジェクトを推 進し、10MWの太陽光発電の導 入により、約1.3万t-CO2/年の排 出抑制が見込まれています。



メガソーラー太陽光発雷所(モンゴル)

地熱発電

地熱発電では、大容量で安定した発電が可能です。特に今後電 力需要の拡大が見込まれる中東、東アフリカ地区では、地熱発電所 の新規建設が数多く計画されています。

例えば、ケニアでは2030年ま でに地熱発電容量を5,000MW まで増大させる目標が掲げられ ています。電機・電子業界各社は、 同国で建設される地熱発電所に 蒸気タービンや発電機などの機 器を供給し、参画しています。



オルカリア地熱発電所(ケニア)

風力発電

安定的な強い風による発電が期待できる洋上風力発電の開発が 世界各地で進められています。

日本では、福島県において独 特の急峻な海底地形に合わせて 開発した浮体式の大型洋上風力 発電システムの商用化をめざす 実証事業(2MW.5MW.7MW) が行われています。



浮体式洋上風力発電システム(福島県沖) (提供:福島洋 ト風カコンソーシアム)

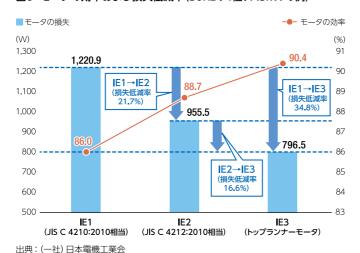
高効率モータ

産業部門

トップランナー制度*4対象機器に指定されている高効率モータ (トップランナーモータ)は、従来型JIS C 4210:2010規格値と 比較すると約35%の損失低減効果が期待できます。経済産業省 による試算でも、従来型からすべてIE3(プレミアム効率)に置き換 えられた場合に期待される電力削減量は、日本の全消費電力量の 約1.5%に相当する155億kWh/年になるとされており、極めて大 きな省エネ効果が期待できます。(図8)

※4 家電の省エネ性能や自動車の燃費基準について、現在商品化されている製品のう ち最も優れている機器の性能以上にすることを義務づけるもの。

図8 モータの効率および損失低減率(50Hz、4極、7.5kWの例)



FEMS

3

産業部門

工場全体のエネルギー消費を削減するために、エネルギー使 用量を監視して、ピーク電力の調整や状況に応じた空調、照明機 器、生産ラインなどの運転制御を行う工場エネルギー管理システム 「FEMS*5|の普及を推進しています。

工場内の電力量計や水道メーターなどのデータと製造ライン の稼働状況データを統合的に見える化して生産効率を改善する など、IT/IoT技術を活用したソリューションも展開しています。

*5 FFMS: Factory Energy Management System

BEMS

業務部門

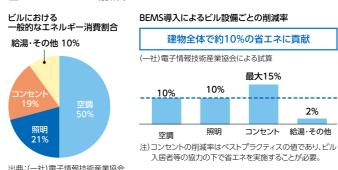
オフィスビルなどのエネルギー使用状況を見える化し、空調・照明 や蓄電池などを制御することで最適なエネルギー運用を支援するビ ルエネルギー管理システム[BEMS*6]の普及を推進しています。

クラウド技術の活用で初期費用を低減し、中小規模ビルへの導 入も増加しています。設備や運用方法などにもよりますが、BEMS を導入することで、約10%の省エネが期待されます。(図9、10) *6 BEMS: Building Energy Management System

図9 クラウドによるエネルギー管理



図10 BEMSによる削減率



LED照明

高い省エネ性能を誇る高効率LED照明や用途ごとに使い分けた照 明設計により、オフィスビル全体の省エネ化を進めることができます。 天井照明の全LED化を実現したオフィスでは、パーソナル制御 や人感センサ、昼光センサとの併用で、蛍光灯に比べ約1/3まで 省エネを実現した事例があります。

交通監視システム

運輸部門

交通渋滞によるCO2排出量の増加は、新興国を中心に環境問題 となっています。その解決に向けて、AIやIoT技術を活用して渋滞や

事故をリアルタイムかつ高精度に検 出し、信号機を最適に制御することで、 環境負荷や渋滞を効率的に抑止する 交通監視システムの普及を進めてい ます。インドネシアやフィリピンなどで 導入されています。

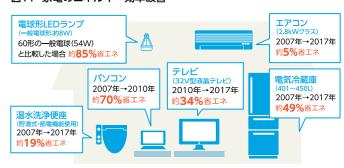


交通監視システムイメージ

省エネ家雷

家電やオフィス機器の多くはトップランナー制度対象機器に指 定されています。電機・電子業界各社では、革新的な技術の開発・ 導入を通じて、エネルギー効率の改善や待機時電力の低減などを 着実に進め、大幅な省エネ性能の向上を実現しています。(図11)

図11 家電のエネルギー効率改善



出典:総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小 委員会(第9回) 配布資料、(一財) 家電製品協会[2018年度版スマートライフお すすめBOOKI所収各試算データから雷機・雷子温暖化対策連絡会で作成

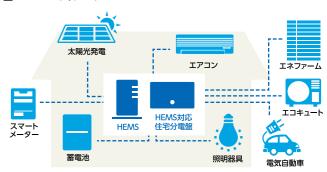
HEMS

家庭部門

家庭部門

家電や電気設備の使用状況と電気・ガスなどの使用量をモニター 画面で見える化し、自動制御することで省エネを実現する家庭エネ ルギー管理システム[HEMS*7]の普及を推進しています。(図12) *7 HEMS: Home Energy Management System

図12 HEMSイメージ



HV • PHV • EV

運輸部門

HV·PHV·EV^{*8}は、各国の環境規制の強化とともに普及段階を 迎えています。

HV・PHV・EVには、従来のエンジンに代わり、バッテリーやモータな ど多くの電子部品・デバイスが搭載されています。また、充電設備の 整備も不可欠です。電機・電子業界各社では、HV・PHV・EV向けの電 子部品・デバイスや充電設備の開発を進め、普及に貢献しています。

※8 HV:ハイブリッド自動車 PHV:プラグインハイブリッド自動車 EV:電気自動車

イノベーションを通じてさらなる排出量の削減へ。

エネルギー需給の双方における革新的技術

電機・電子業界各社では、エネルギーの需要と供給の双方において、既存技術のさらなる高度化、革新的技術の開発に挑戦する

とともに、これら技術の普及に努めています。(図13)

図13 電機・電子業界が関わる革新的技術の例

			効率向上			低炭素化	
供給側 需要側 エネルギー	発電・送電・ 配電	高効率 天然ガス火力発電	高効率 石炭火力発電	超電導高効率送電	革新的 太陽光発電	先進的 原子力発電	CO2回収·貯留 (CCS)
	運輸	高度道路 交通システム	自動運転システム	HV・PH' ム バッテリー・充電設備		水素ステーション	輸送用バイオマス 燃料プラント
	産業	革新的材料・製造・加工技術 (半導体,ナノテクノロジー)		エネル	/ギー		
	家庭•業務	省エネ家電・IT機器	超高効率 ヒートポンプ	定置用 (CEMS·FEMS· 燃料電池			
部門横断			高性能電力貯蔵	パワーエレクトロニクス	IT/IoTソリューション	スマートグリッド・スマートコ	1ミュニティ

出典:経済産業省「Cool Earth -エネルギー革新技術計画(2008)」の説明資料から抜粋し、電機・電子温暖化対策連絡会でその内容をアップデートして作成

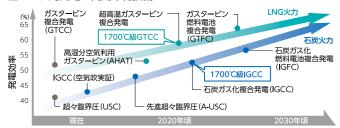
革新的技術の開発・普及

高効率火力発電

世界で使用される電気の約7割を供給する火力発電(石炭、石油、天然ガス)の分野では、蒸気の高温・高圧化、石炭の微粉塵化燃焼、ガスタービンと蒸気タービンの複合運転など、新技術の導入による発電効率の改善に努めています。

その結果、日本の火力発電の効率は、現在、世界のトップクラスにあります。さらに現在は、固体酸化型燃料電池とコンバインドガスタービンシステムとの複合化(トリプルコンバインドサイクル方式)による効率改善などの技術開発を進めています。(図14)

図14 火力発電の高効率化技術ロードマップ



出典:経済産業省資料から電機・電子温暖化対策連絡会で作成

CO2回収·貯留(CCS)

 CCS^{*9} は、工場や発電所などから排出される CO_2 を回収・貯留する技術です。既存の火力発電所にも導入可能であり、温暖化防止に貢献する技術として期待されています。($\mathbf{2016}$)

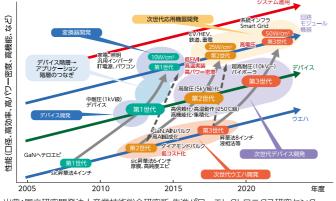
福岡県では、CO2回収量10t/日規模のパイロットプラントが建設中で、石炭火力プラントの開発・改良や運転性・運用性・保守性についての実証が進められています。

※9 CCS: Carbon dioxide Capture and Storage

パワーエレクトロニクス

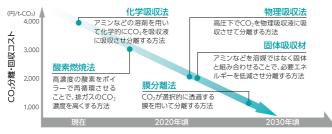
パワーエレクトロニクス製品は、電力の変換や制御に欠かせないキーデバイスです。家電、電気自動車、鉄道から電力供給に至るまで省エネ化を進め、低炭素社会の実現に貢献しています。(図15)

図15 ワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクスロードマップ



出典:国立研究開発法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター

図16 2030年頃までに技術確立が見込まれるCO2回収技術



出典:経済産業省資料から電機・電子温暖化対策連絡会で作成

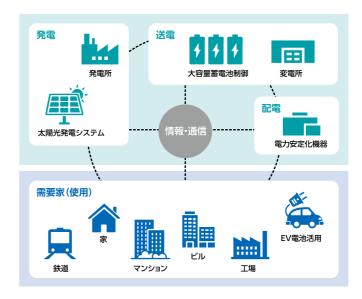
スマートグリッド・スマートコミュニティ

風力・太陽光発電など再生可能エネルギーと、従来の発電方式、大容量の電池を組み合わせ、電力を供給・需要側の双方から最適制御して安定供給する次世代送電網「スマートグリッド」と、これを基盤に地域全体で省エネを実現する「スマートコミュニティ」の開発を進めています。

電機・電子業界各社は、国内外のスマートコミュニティ開発に向けた実証計画*10に積極的に参加しています。(図17)

※10 日本、アメリカ、スペイン、イギリス、フランス、イタリア、ブルガリア、中国、ベトナム、タイ、マレーシア、インドなどで実施

図17 スマートグリッド・スマートコミュニティのイメージ

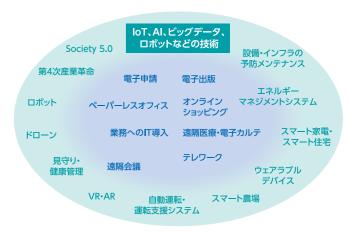


IT/IoTソリューション

IoT、AI、ビッグデータ、ロボットなどの技術を活用したIT/IoTソリューションが注目されています。

IT/IoTソリューションは、センサで収集した現実世界のデータをAIやビッグデータ解析を用いて分析することで、課題解決に向けた知見を抽出し、これを最適制御やロボットによる自動化などに活用します。これにより、工場や物流などの省力化・効率化だけでなく、シェアリングなどの新しいサービスを実現し、社会全体のエネルギーや資源の利用効率を向上させることができます。電機・電子業界各社は、革新的なIT/IoTソリューションの開発と普及に努めています。(図18)

図18 IT/IoTソリューションの拡大イメージ



出典: (一社)電子情報技術産業協会資料から電機・電子温暖化対策連絡会で作成

適応策

電機・電子業界各社は、温室効果ガスの排出削減と吸収の対策を行う「緩和策」に加えて、気候変動の影響による自然災害などの経済損失や人的被害の最小化を図る「適応策」に対しても、IT/IoTソリューションを活用するなどして積極的に取組んでいます。

地質データ、水位、観測/予測 雨量データ、センサデータなど から洪水の発生を予測し、住民 への早期警報やハザードマップ

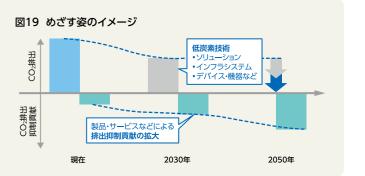
事例:洪水シミュレーション



づくりなどを支援しています。 洪水シミュレーションイメージ

長期的な取組み、めざす姿の検討

電機・電子業界は、温暖化対策における2050年のめざす姿を描くために、提供する製品・サービスによる排出抑制貢献の拡大策や、社会全体の低炭素化を実現する革新的技術の開発テーマの選定など、バリューチェーン全体での排出抑制に向けた長期的な取組みについての検討を開始しています。(図19)



世界規模での温暖化対策へ。

国際協調の取組み

低炭素・省エネ製品普及促進への国際協調

現在、日本では高効率機器の普及促進に向けた政策導入や、省 エネ性能を適切に評価するための手法について、国際的な枠組み を見据えたさまざまな検討が行われています。電機・電子業界は、 これらの枠組みに積極的に参加し、低炭素・省エネ製品のグロー バルな普及促進を図っています。

電気・電子製品分野における 国際標準化の取組み

温室効果ガス排出量の定量化、報告、検証に関するルールの国 際標準化に関して、電機・電子業界においても、それぞれの製品分 野に適用する合理的かつ透明性のある方法論の開発を進めてい ます(IEC*11 など)。

また、IPEEC*12における高効率機器普及促進の活動や、IEA*13 における省エネ評価の実施協定にも参画し、日本の電気・電子製 品の優れた省エネ性能をアピールするとともに、グローバルな温 室効果ガス排出削減に向けたさまざまな提案をしています。(図20)

- ※11 IEC: International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議)
- IPEEC: International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (国際省エネルギー協力パートナーシップ)
- IEA: International Energy Agency (国際エネルギー機関)

図20 国際標準化に向けた動き



データセンターの評価(DPPE)

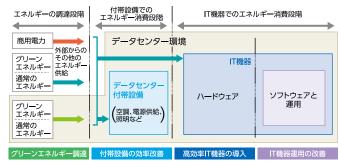
クラウドやIoTの進展により、データセンターで取り扱う情報量 が幾何級数的に増大し、電力使用量も増加の一途をたどってい

こうした中、日本は米欧と協議しつつ、データセンターのエネル ギー消費を4つの側面で評価する総合指標「DPPE*14」を開発し ました。DPPEは、付帯設備のエネルギー消費、グリーン電力の利 用、IT機器のエネルギー効率・利用効率を含めて評価する、世界初 の包括的な指標です。

DPPEを構成する4つの指標については、2014年からISO/IEC JTC1 SC39に新規作業項目として提案(うち3つが日本による提 案)・承認され、2017年までの間に4指標すべてが国際規格として 発行されました。(図21)

*14 DPPE: Datacenter Performance Per Energy

図21 DPPEの概要



出典:(一社)電子情報技術産業協会

電機•電子温暖化対策連絡会

-般社団法人 電子情報技術産業協会 http://www.jeita.or.jp/

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会

http://www.jbmia.or.jp/

-般社団法人 日本照明工業会 http://www.jlma.or.jp/

詳しい活動内容は、Webでご紹介しています 🔷 http://www.denki-denshi.jp/

一般社団法人 日本電機工業会 http://www.jema-net.or.jp/

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会 http://www.ciaj.or.jp/

- 一般財団法人 家電製品協会
- 一般社団法人 日本冷凍空調工業会
- 一般社団法人 雷池工業会
- 一般社団法人 太陽光発電協会





