

富士電機は、製品・サービスの提供と、工場・事業所における省エネ活動で、グローバル規模のCO<sub>2</sub>排出量削減を進め、地球温暖化防止に貢献しています。

[↓ CO<sub>2</sub>排出量削減の行動計画](#) [↓ 生産時の温室効果ガス排出量削減](#) [↓ 製品による社会のCO<sub>2</sub>排出量削減](#)  
[↓ 物流における省エネの取り組み](#) [↓ スコープ3排出量](#) [↓ 再生可能エネルギーの活用の取り組み](#)

## CO<sub>2</sub>排出量削減の行動計画

2013年から2020年までは、地球温暖化防止を目的とした国際条約である京都議定書の第二約束期間です。電機・電子業界ではこの期間の自主的な行動計画として「低炭素社会実行計画」を制定し、「生産プロセスのエネルギー効率改善」と「製品・サービスによる排出抑制貢献」を重点取り組みとして温暖化防止を推進しています。

富士電機は「低炭素社会実行計画」に2012年3月より参加し、当社の「環境ビジョン2020」の取り組みを通じて、目標実現のための活動を進めています。

- (1) 生産時の排出量削減目標とともにエネルギー効率の改善を目標に加え、生産時のCO<sub>2</sub>排出量をグローバルで2020年までに2006年度(38.1万トン)比で20%削減し、国内のエネルギー使用量原単位を2012年度比で10%改善します。
- (2) 製品の提供による社会のCO<sub>2</sub>排出抑制貢献量の目標を、2020年に1,700万トン<sup>※</sup>とします。

※従来は、当年に出荷した製品が1年間稼働した場合の貢献量を計算していましたが、「低炭素社会実行計画」の算出方法に準じて、集計を開始した2009年以降に出荷した製品のうち、当年に寿命に達していない製品が1年間稼働した場合の貢献量を計算する方法に変更し、目標値を240万トンから変更

### 温暖化防止に関するグローバルな長期目標と「環境ビジョン2020」目標の関係

IPCCの第4次評価報告書<sup>※</sup>では、近年の気候変化における温暖化は疑う余地がなく、人間による活動が地球温暖化をもたらしているとしています。この報告を受け、2009年のG8イタリア・ラクイラ・サミット(主要8か国首脳会議)において、2050年までに世界全体の温室効果ガスの排出量を50%削減、また、先進国は2050年までに80%削減を目標とすることを支持する「首脳宣言」を採択しました。当社の環境経営の中期的な指標である「環境ビジョン2020」の基準年(2006年度)をスタートとして2050年にG8の長期目標を実現させるには、それぞれ年率1.56%(世界全体)、3.59%(先進国)削減する必要があります。このペースを適用すると、2020年度の削減目標は、それぞれ2006年度比20%(世界全体)と40%(先進国)に相当します。

一方、当社の環境ビジョン2020では、2020年度にグローバルな生産拠点(世界)のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量を2006年度比で20%削減、また、日本国内(先進国)は40%削減することを目標としています。したがって、当社のCO<sub>2</sub>削減目標は、G8に代表される地球温暖化防止に関するグローバルな長期目標のトレンドに合致しています。

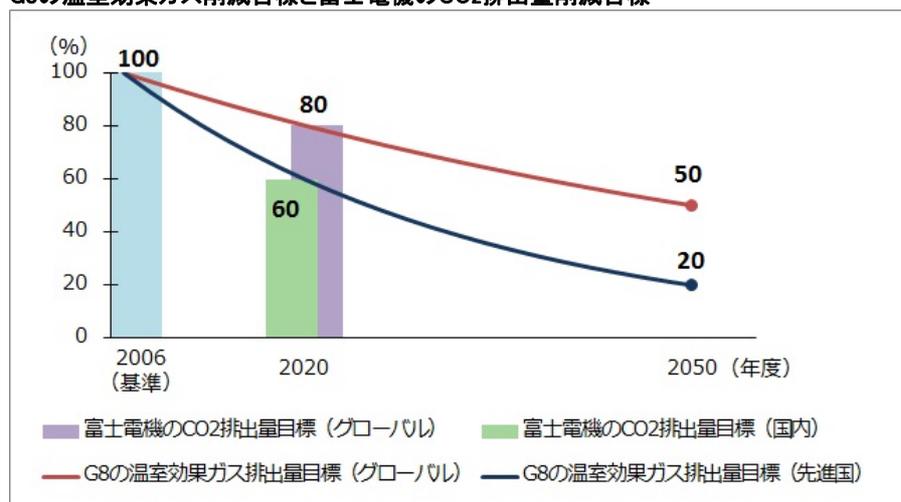
また、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出に関しては、当社は2009年度にグローバルで1995年比92%削減を達成したため、削減活動は完了とし、2010年以降は維持管理を目標としています。

以上から当社は、国際合意に基づく長期目標と同等の目標を設定して温暖化防止活動を推進しています。

※IPCC: (Intergovernmental Panel on Climate Change) 国連気候変動に関する政府間パネル。気候変化に関する科学的な判断基準の提供を目的に、地球温暖化に関する専門家の知見の集約と評価を行う政府間機構。

第4次報告書は世界130か国の2,000人以上の専門家が参加し、195か国の政府代表に認められた報告書で、気温や水温の変化や水資源・生態系への影響、人間社会への被害の予測結果についてまとめられ、地球温暖化は人類と生物の生存基盤を脅かすおそれが生じると指摘しています。

## G8の温室効果ガス削減目標と富士電機のCO2排出量削減目標



## 生産時の温室効果ガス排出量削減

### 2013年度のCO2排出量削減目標と実績

国内では、2012年度から、省エネとエネルギー費の抑制を目的にCO2排出量削減の活動を進めました。

クリーンルームの空調制御の見直しや製造設備の待機電力の削減などによる電力消費節約のほか、高効率機器への更新、太陽光発電システムの導入などによるピーク電力抑制の取り組みにより、2013年度の省エネによる金額効果は、2011年度に対して2年間でエネルギー費の11.0%相当となりました。2013年度の生産時のCO2排出量は、21.2万トン(2006年度比29.0%削減)の目標に対して、20.46万トン(同31.4%削減)となり、目標を達成しました。前期との比較では、2013年度は省エネ活動により約7,500トンのCO2排出量を削減しましたが、生産量の増加などの要因により微増となりました。

海外では、タイの新工場へ500kWの太陽光発電システムの設置や、最新エネルギー監視システムの導入、また、中国の深セン工場ではCO2排出権(クレジット)の償却※により、2013年度の排出量は、12.5万トン(2010年度比4.1%削減)の目標に対し、11.95万トン(同8.6%削減)となり、目標を達成しました。

※中国の排出量取引: 深セン市、北京市、上海市などを含む5都市2省で、2013年から3年間試験的に導入。深セン市は企業や公共機関約1,000社に対して、2015年のCO2排出量原単位を2010年比で32%改善することを要請し、排出枠を設定。当社の深セン工場では、深セン市の排出量取引所を介して8,400トンのクレジットを購入し、うち7,282トンを償却。

### 国内のCO2排出量・売上高原単位※の推移



※CO2排出量を連結売上高で除した値

(注)1. 富士電機のオフィスなどを含むすべての国内連結子会社の数値を集計

2. 環境ビジョン2020の目標に合わせ、2006年度の電気事業連合会の平均電力CO2排出係数(4.10t-CO2/万kWh)

を使って計算

3. 2013年度より新たに対象に加わった半導体工場について、各年度遡ってデータを修正

### 海外のCO2排出量・生産高原単位<sup>※</sup>の推移



※生産高当たりのCO2排出量(2006年度を100として表示)

(注)1. 海外連結会社の生産拠点の数値を集計

2. 海外の電力換算係数については、JEMA(日本電機工業会)の資料(V3.2006.3)を使用

3. 2013年度より新たに対象に加わった2工場(フランス富士電機社、大連富士冰山自動販売機社)について、各年度遡ってデータを修正

4. 2013年度は、深セン市の排出量取引によるクレジット反映後の数値

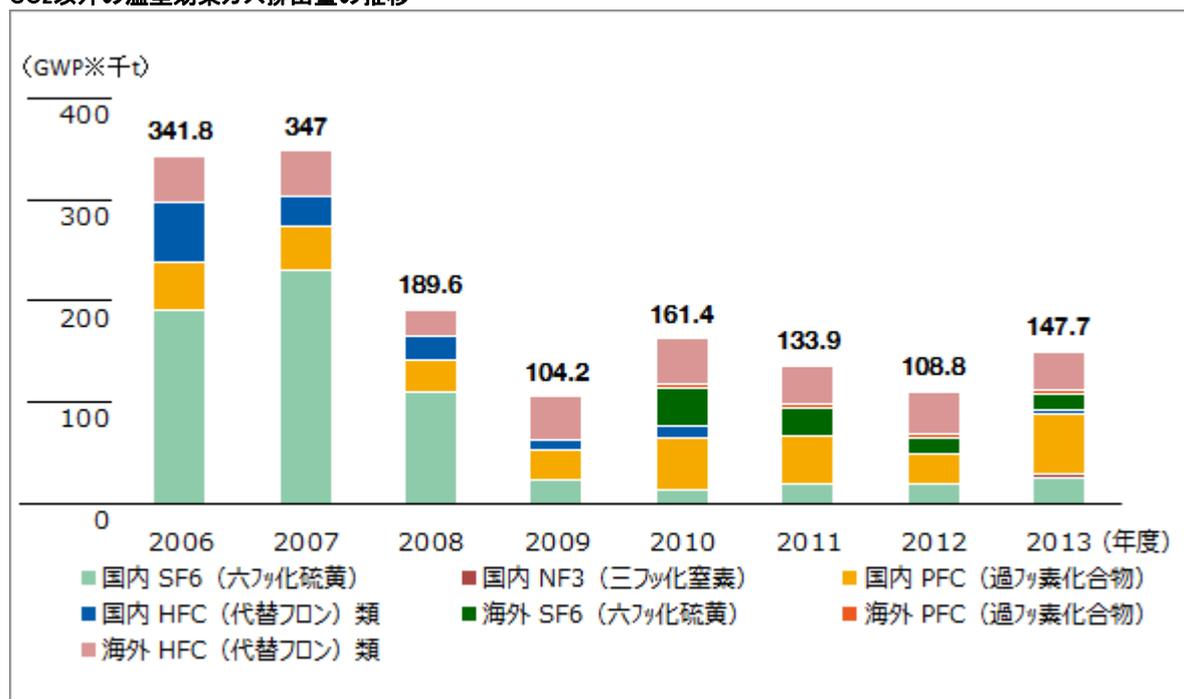
### CO2以外の温室効果ガス(SF6など)の削減

地球温暖化の要因となる温室効果ガスにはCO2以外に、代替フロン類などのガスがあります。これらの排出量が比較的大きい半導体部門では、代替ガス化や、代替できないガスを使用する製造ラインへの除害装置の一部設置対策を2009年度に完了しました(2009年度の排出量、1995年比92%削減)。2010年度以降は維持管理を目標とし、新設する製造ラインには除害装置を100%設置して、排出量の削減活動を継続しています。

2013年度は、京都議定書の第二約束期間の開始に合わせ、排出量の集計方法を変更しました。具体的には気候変動枠組条約締約国会議(COP17、18)の決定や地球温暖化対策推進法の改正に準じ、対象ガスにNF3(三フッ化窒素)の追加と、それぞれのガスの地球温暖化係数の変更を行いました。

2013年度の排出量は、計算方法の変更による増加(約13,500トン)、半導体工場など新たな生産拠点の追加による増加(約18,000トン)、生産量拡大に伴う増加(約7,200トン)となり、2012年度に比べ38,700トン(35.5%)の排出量増加となりました。

## CO2以外の温室効果ガス排出量の推移



※地球温暖化係数。温室効果ガスの地球温暖化をもたらす程度を、CO2を1とした比率

(注)1. 国内は連結子会社、海外は連結子会社の生産拠点を集計

2. 地球温暖化係数はCOP17の決議に合わせ、2013年度よりIPCC4次報告書の値に変更

3. COP18の決議に合わせ、2013年度よりNF3を対象ガスに追加(海外はNF3の排出なし)

4. 2013年度より、国内は新たに半導体工場を追加。海外は中国の生産拠点(自販機製造)を追加

### 工場スマート化の推進

富士電機は生産拠点において、電気・熱エネルギー技術と生産計画の連携によるエネルギー利用の最適化を目的とした「工場のスマート化」に着手しています。

2013年度は、モデル工場として選定した川崎・東京・山梨・三重の4工場のスマート化を推進するために、センサ設置とエネルギー制御のソフト開発によるエネルギー量の見える化を推進しました。さらに、これら4工場を除く省エネ法のエネルギー管理指定工場に関しても、各工場の電気・熱エネルギー使用と生産方式の特徴を基にしたスマート化コンセプトの確立を推進しています。

今後は、モデル4工場のスマート化の効果を検証するとともに、得られた成果は、新たなビジネスモデルとして社会に提案していきます。

### 工場スマート化の取り組み事例

#### Topics

##### ■「工場のスマート化」により省エネを追求

自販機などの主力工場である三重工場では、「工場のスマート化」に取り組んでいます。インバータの適用による設備の高効率化に加え、2013年度は太陽光発電システムや燃料電池、工場全体のエネルギー監視システムを導入し、スマート化の基盤を整備しました。エネルギー監視システムは、生産管理システムの情報と統合し、生産状況の変化に応じた設備へのエネルギー供給管理を行い、エネルギー使用量の最小化を目指します。

さらに、工場内で使用される約30台の自販機の使用電力と稼働状況を監視するシステムを構築して、利用状況が異なる職場ごとに最適な省エネ運転を設定することにより、使用電力を最小化する取り組みも進めています。



三重工場のスマート化実施のポイント(新製造棟の事例)

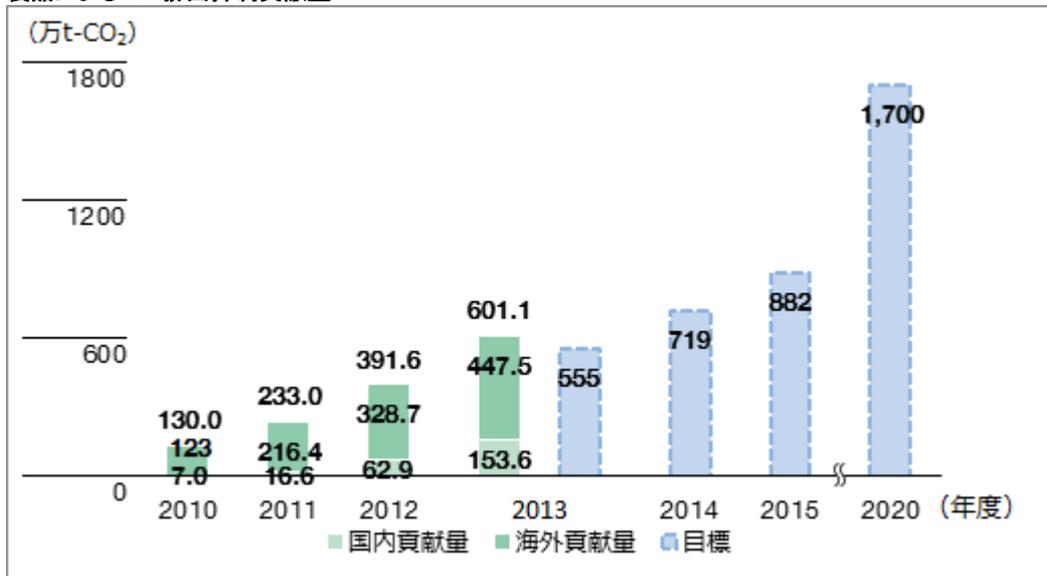
## 製品による社会のCO2排出量削減

富士電機は、電気・熱エネルギー技術の革新により、社会全体のCO2排出量削減に貢献することを目指しています。

### 2013年度製品によるCO2排出抑制貢献量の目標と実績

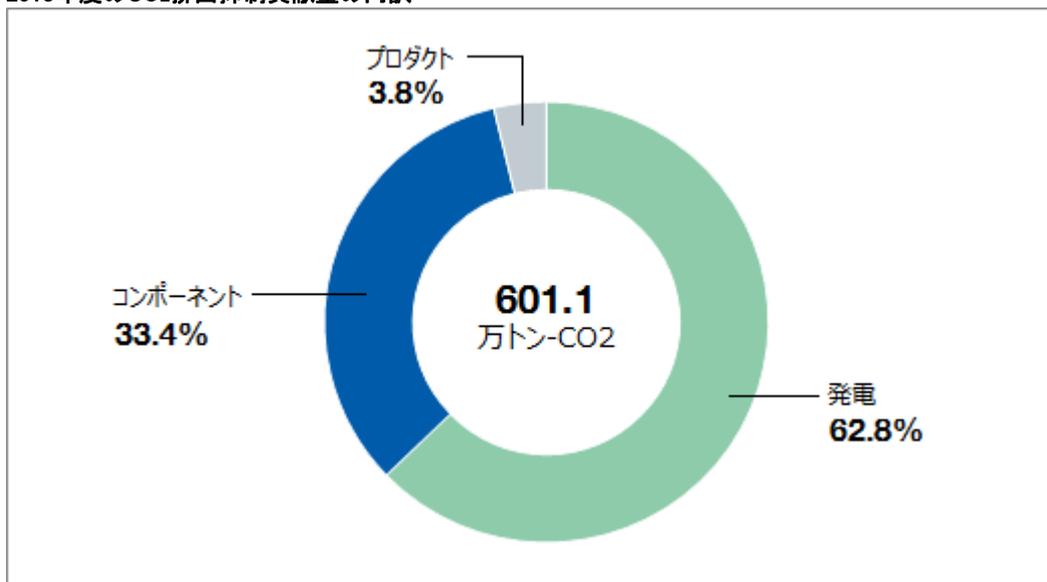
メガソーラー用パワーコンディショナや太陽光発電システムの売上高の拡大などにより、2012年度比で209.5万トン増加し、目標の555万トンに対して601.1万トンで、目標を達成しました。

### 製品によるCO2排出抑制貢献量※



※ 2009年度以降出荷した製品が、1年間稼働した場合のCO2排出抑制貢献量  
 (電機・電子業界の「低炭素社会実行計画」で定めた貢献量算定方法を参考に算出)

## 2013年度のCO2排出抑制貢献量の内訳



発電: 火力・地熱・水力・太陽光・燃料電池・バイオマス・風力発電システム

コンポーネント: パワー半導体部品、インバータ、モータ

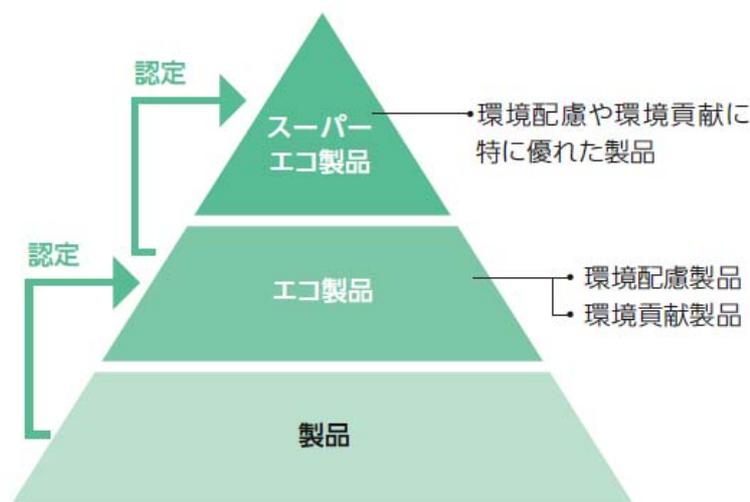
プロダクト: 自販機、無停電電源装置、変圧器、パワーコンディショナ、各種電源装置

### エコ製品認定制度

エネルギー効率の向上や含有化学物質の削減に配慮した「環境配慮製品」や、社会全体の環境負荷低減に寄与する「環境貢献製品」の開発に努めるとともに、それらの普及促進に取り組んでいます。

この取り組みにあたって、富士電機共通のエコ製品認定制度を定めています。製品の環境配慮を当社基準に照らして評価し、一定の基準を満たした製品を「エコ製品」、そのうち業界トップクラスの環境性能・環境貢献度を有する製品、社外で全国レベルの表彰を受けた製品を「スーパーエコ製品」として認定しています。

2013年度は、30製品をエコ製品として認定し、6製品をスーパーエコ製品として認定しました。この結果、全体でエコ製品は157製品、スーパーエコ製品は16製品となりました。



### エコ製品の定義

環境配慮製品	製品ライフサイクル全体で、環境への負荷低減に配慮した製品。省エネルギー、省資源化、リサイクルなど6項目の基準のうち4項目以上が従来品に比べて優れている製品。
環境貢献製品	その製品を使用することにより、環境保全に貢献する製品。自然エネルギー利用や情報通信技術の活用などで環境に貢献している製品。

### 2013年度のスーパーエコ製品

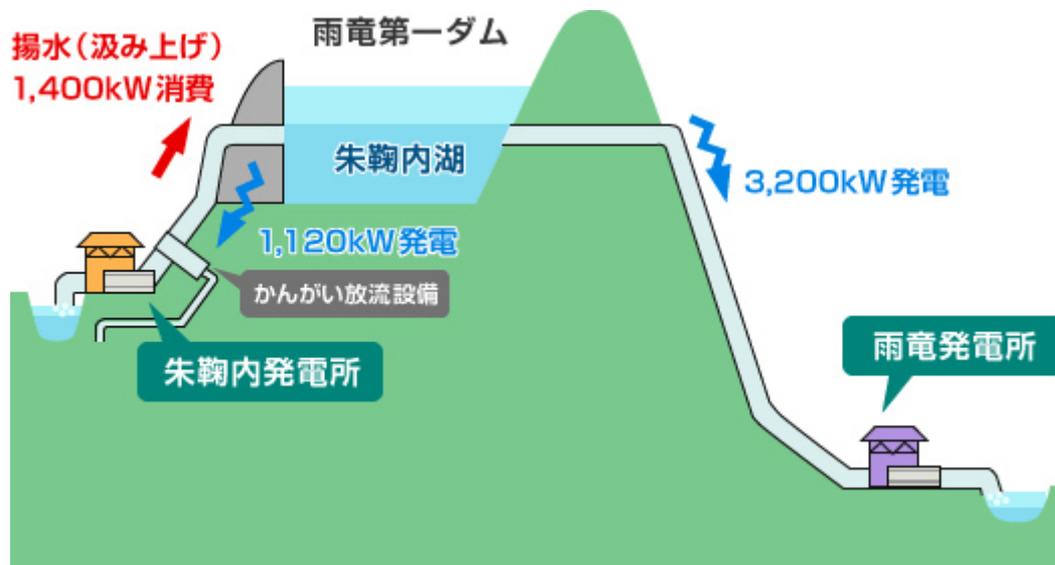
#### Topics

2013年1月に可変速揚水発電所が一般社団法人新エネルギー財団「会長賞」を受賞しました。

北海道朱鞠内(しゅまりない)発電所は、今まで利用されていなかった下流へのかんがい放流を活用するために建設

された、発電と揚水の両機能を併せ持つ発電所です。

可変速制御のポンプ逆転水車を導入したこの施設は、上ダムの朱鞠内湖からのかんがい放流期間とそれ以外の放流量の変動に合わせて発電が可能であり、さらに、下ダムに流入する河川水を上ダムに揚水し、その水を使って電水比の高い雨竜発電所で発電し、水エネルギーの有効活用を図ることができます。このような可変速ポンプ水車は国内で初めての導入であり、他地域での応用も期待できることが評価されました。



その他、シンプルな操作性と使い手に優しいデザインが評価され、グッドデザイン賞を受賞した高機能積算線量計 Dose-eや、小形化・低消費電力化を評価され、電機工業技術功績者表彰奨励賞を受賞した電磁接触器・開閉器のミニコンタクターサーマルリレーSKシリーズを含め、2013年度は6品目をスーパーエコ製品として新たに登録しました。

#### ■エコ製品の販売比率

2013年度の売上高全体に占めるエコ製品比率は、2012年度の29.5%に対して、2.5ポイント増の32%となりました。

#### CO2削減に貢献する製品

CO2排出削減で地球温暖化防止に貢献する、富士電機のエコ製品の一部を紹介します。

発電所	
<p>地熱発電設備</p> <p>地中のマグマで熱せられた地熱蒸気を利用して発電する地熱発電。石油や石炭などを燃焼させる必要がないことから、火力発電と比べて運転時のCO2発生量が格段に少なく、再生可能エネルギーの中でも安定した電力供給が可能です。</p> <p><b>CO2排出量削減→約552千t /年</b></p> <p>(火力発電との比較)            効果算出条件(製品使用時)代表的な運転条件で算出しています。            地熱蒸気タービン: 出力147MW、設備利用率90%            CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh</p>	 <p>インドネシアのワヤンウィンドウ地熱発電所</p>
工場	
インバータ	

工場	
<p>エレベータ、ビル空調設備、工場の製造装置などに組み込まれるインバータ。装置を動かすためのモータの回転速度を最適にコントロールすることで、無駄のない省エネ運転を行います。</p> <p><b>CO2排出量削減→約11.9t /年</b> (△50.0%)</p> <p>(ダンパ制御時との比較) 効果算出条件(製品使用時)代表的な運転条件で算出しています。 運転条件:モータ出力15kW 風量85%運転:2000h、風量60%運転:2000h ダンパ制御風量85%運転:負荷91%、風量60%運転:負荷76% インバータ制御風量85%運転:負荷61%、風量60%運転:負荷22% CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh</p>	
データセンター	
モジュール型データセンター	
<p>外気と、冷媒を使った空調機を併用するハイブリッド方式の間接外気空調ユニットにより、大幅に消費電力を抑制します。また、専用のファシリティ運用管理システムで、電力・熱源・空調・環境を一元管理し、最適運転を行います。</p> <p><b>CO2排出量削減→約156t /年</b> (△60.0%)</p> <p>(非ハイブリッド式空調機と比較) 効果算出条件(製品使用時)代表的な運転条件で算出しています。 運転条件:年間運転時間8760h 従来品:年間平均消費電力62.4kW 現行品:年間平均消費電力25.0kW CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh</p>	
オフィスビル	
UPS	
<p>バッテリーを内蔵し、停電からコンピュータや工場設備を守るUPS。デュアルプロセッシング方式により98.5%の電力変換効率を実現したUPSは、省エネにも貢献します。</p> <p><b>CO2排出量削減→約62.4t /年</b> (△71.1%)</p> <p>(2006年度機と2011年度機の比較) 効果算出条件(製品使用時) 運転条件:年間運転時間8760h、500kVA、力率0.9、負荷率80% 従来品:7000D 常時インバータ給電方式2006年度、効率95% 現行品:デュアルプロセッシング方式8000NDシリーズ2011年度、効率98.5% CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh</p>	
3レベルIGBTモジュール	

パワー半導体の一つであるIGBTモジュールは、UPSや太陽光発電の電力変換装置等に用いられ、省エネに欠かせない製品です。

**CO2排出量削減→約987kg /年  
(△23.4%)**

(2レベルと3レベルの比較)  
効果算出条件(製品使用時)代表的な運転条件で算出しています。  
※運転条件:インバータ(100kW)のモデル条件、年間運転時間2920h  
CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh



### 店舗

#### BEMS※

ビルや店舗など建物内のエネルギーの使用状況を把握し、効率的に制御します。再生可能エネルギーや蓄電池などと組み合わせることで、電力負荷の平準化にも貢献します。  
※BEMS 建物内のエネルギーマネジメントシステム

**CO2排出量削減→約23t /年  
(△8.0%)**

(弊社ビルシステム導入効果)  
・現状把握:電力監視システムを導入、計測して運用面のムダを調査  
・対策:昼休みのPC稼働監視、夜間待機電力削減  
・効果:全体でCO2排出量削減8.0% 昼休みPC利用者半減 夜間待機電力が2/3に



#### 現状把握・対策



#### 自販機

自販機内の飲料を加熱する際、外気の熱までも活かす画期的な「ハイブリッドヒートポンプ技術」やノンフロン冷媒の使用に加え、最新の真空断熱材を使用しています。また、ディスプレイにはLED照明を採用するなど、電力消費を大幅に抑える「極省エネ自販機」です。

**CO2排出量削減→約383kg /年  
(△57.0%)**

(2006年度機と2013年度機の比較)  
効果算出条件(製品使用時)代表的な運転条件で算出しています。



店舗	
運転条件: 自販機の試験方法JIS B 8561:2007 による CO2排出係数0.476kg-CO2/kWh	

## 物流における省エネの取り組み

物流分野のCO2排出量削減に向けて、2006年4月から、年間輸送量が3,000万トンキロを超える特定荷主には、エネルギー使用量の把握と合理化が義務づけられています。

この法規制に各事業所がスムーズかつ適切に対応できるよう「荷主義務ガイドライン」を制定し、CO2排出量の測定範囲や計算方法、報告方法、担当者の役割などについての理解と周知を図っています。また、物流活動に伴う環境負荷を把握するため、環境経営情報支援システム(FeSMART<sup>※</sup>)でデータを一元管理しています。

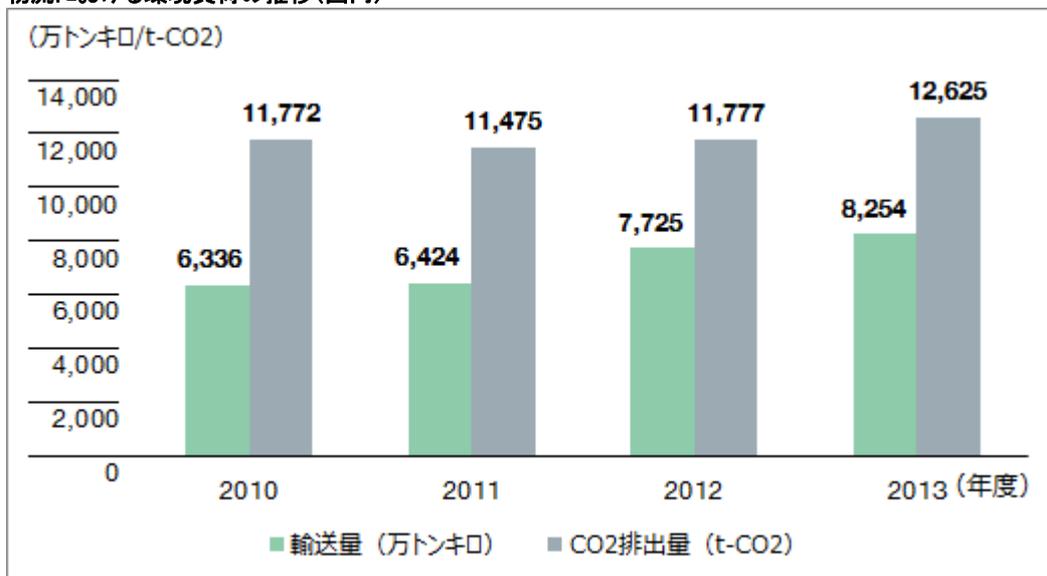
2013年度は売上の増加に伴い部品や製品の輸送が増え、物流におけるCO2排出量は前年度より増加しました。

今後は、製品の小型化による輸送重量の低減や幹線輸送手段の変更など、物流分野における省エネ活動の強化を行い、環境負荷の低減を推進していきます。

※ FeSMART : (Fuji electric Sustainable MAnagement suppoRT system)

社内イントラネットを用いて、各工場および事業所のすべての環境情報を、ウェブブラウザにて登録、閲覧するシステム。

### 物流における環境負荷の推移(国内)



#### 「ミルクラン」でCO2排出を削減

鈴鹿工場では、部品の輸送時におけるCO2排出量削減に力を入れています。

そのひとつが「ミルクラン」と呼ばれる取り組みです。これは、1台の大型トラックで複数の取引先から部品を集荷する方法で、2010年度より、1ルートで導入開始しています。

このルートではこれまで、複数台のトラックが、部品メーカー6社と当社工場を往復していましたが、現在では、1台の大型トラックで6社すべてを回り、集荷しています。これにより、1年間で4.5tのCO2排出量を削減しました。

今後は、他の工場でも「ミルクラン」を取り入れて、部品の輸送時の環境負荷低減を進める予定です。

## スコープ3排出量

富士電機の上流から下流を含めたサプライチェーンより間接的に排出される温室効果ガス(スコープ3)を、環境省のガイドライン<sup>※1</sup>に基づいて2012年度から算出しています。その結果、「販売した製品の使用」による排出量が最も多く、当社にとって重要な項目であることを確かめられました。製品のエネルギー効率を高めて社会の電力使用の効率化に貢献していくことは、地球温暖化防止につながる当社の重要な活動<sup>※2</sup>であることを確認しました。

※1: 環境省「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン Ver.2.0」参照

※2: 2020年の活動目標は、「製品による社会のCO2排出量削減」の項目を参照

- ・温室効果ガス排出量の算定範囲(スコープ)
- スコープ1: 自社での燃料使用や生産工程からの直接排出
- スコープ2: 自社が購入した電気・熱のエネルギー使用に伴う間接排出
- スコープ3: 自社のサプライチェーンの上流・下流からの間接排出

### スコープ3排出量

(単位:t-CO<sub>2</sub>)

区分	カテゴリ	2012年度	2013年度	算定範囲
上流	1	156,245	170,055	国内工場が調達した原材料の生産に係わる排出量
	2	91,266	77,203	国内外の投資設備の建設・製造に係わる排出量
	3	28,853	31,156	国内で調達した燃料や、電気エネルギーの発電に必要な燃料の生産に係わる排出量
	4	11,777	12,625	自らの輸送に係わる排出量(国内分) (物流における環境負荷の報告と同じ)
	5	4,511	4,589	国内工場から排出される廃棄物の処理に係わる排出量
	6	1,998	1,964	国内の従業員の出張に係わる排出量
	7	8,313	8,395	国内の事業所への通勤に係わる排出量
	8	リース資産(上流)の使用	0	0
下流	9	—	—	製品輸送(カテゴリ4)先からの移動は僅少のため、算定外
	10	—	—	下流で加工が必要な中間製品の販売がないため、算定外
	11	2,612,442	2,492,335	当年度に国内外へ出荷された民生分野向け製品※の寿命まで使用した場合の排出量
	12	—	—	当社製品は金属の割合が高くリサイクル時の排出は少ないと想定されるため、算定外
	13	0	0	該当する排出はない
	14	0	0	該当する排出はない
	15	0	0	該当する排出はない
合計		2,915,406	2,798,321	

※産業向け製品は、顧客の排出量報告に含まれるため算出しない。民生分野で使われるテレビ・パソコン用の電源部品の損失電力や、自販機の消費電力と冷媒ガス封入量など、自社製品の影響が直接及ぶ範囲で算定

## 再生可能エネルギーの活用の取り組み

富士電機は、環境負荷の少ない、地熱発電・水力発電の設備および太陽光発電・風力発電のシステムの開発と供給で再生可能エネルギーの普及を進め、多様化する世界のエネルギー課題に貢献しています。地熱発電設備は、現在までに国内外で67台納入しています。

■生産活動における再生可能エネルギーの活用

自社で消費する電力においては、バイオマス発電由来のグリーン電力証書を2005年から2011年までの7年間、累計で700万kWh購入しました。また、自社製品による発電も進めています。2013年度は三重工場に300kW、タイの工場に500kW容量の太陽光発電システムを敷設するなど、2013年度末現在の自家発電の容量は、合計で917kWとなっています。

生産活動における再生可能エネルギー活用量の推移



(注) 太陽光発電は、導入設備容量に平均稼働率を乗じています。(12%)

■再生可能エネルギー供給の取り組み

当社は発電事業に参画し、再生可能エネルギーの供給を行い、地球温暖化防止に貢献しています。子会社の富士グリーンパワー社は、2009年度より事業を開始した秋田の西目風力発電所に加え、山梨工場の敷地内にメガソーラー発電施設を建設し、2012年度より全量を売電する事業を始めています。

### 当社の再生可能エネルギー発電事業の供給能力推移



(注) 風力発電、太陽光発電の発電能力は、導入設備容量に平均稼働率を乗じています。(風力:20%、太陽光:12%)