

富士電機は、世界的なカーボンニュートラルに向けた動きや日本政府の「脱炭素」目標等を踏まえ、環境活動の長期的方向性を示す「[環境ビジョン2050](#)」に、「サプライチェーン全体でカーボンニュートラルを目指す」ことを明記しました。さらに、その中間目標である「2030年度目標」を改定し、自社だけでなくお取引先様を含むサプライチェーン全体での温室効果ガス削減目標を新たに設定しました。

脱炭素社会の実現に向けて2050年にサプライチェーン全体でカーボンニュートラルを目指します。

[温室効果ガス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CO₂排出量削減](#) ▾ |

[サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量](#) ▾ |

温室効果ガス排出量削減の行動計画

2015年12月、COP21においてパリ協定が合意されました。日本は2016年11月、同協定を締結し排出削減目標達成に向けて動き出しています。パリ協定のポイントは下記3点です。

- ① 全ての国が5年ごとに温室効果ガスの削減目標を国連に提出し、対策を進めることが義務付けられる
- ② 世界の平均気温の上昇を産業革命前と比較し2度を下回る水準に抑え、さらに1.5度に抑える努力をする
- ③ 今世紀後半に温室効果ガスの排出を実質ゼロにする

2016年、日本政府はパリ協定を受け、「地球温暖化対策計画」を発表しました。合わせて、温室効果ガス削減目標「2030年に2013年度比26%減」を国連に提出しています。電機・電子業界は、「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、実行計画の重点取り組みとしました。

この方針を受けて当社は、2018年度に2030年度の温室効果ガス排出量の削減目標（2013年度比31%減）と製品による社会のCO₂排出量削減貢献目標（5000万トン）を設定しました。2019年度には「環境ビジョン2050」を策定し、2050年度に「サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量80%以上削減を目指す」という方向性を明確化しました。

2021年度は、「脱炭素社会の実現」を目指し、2030年度目標を改定しました。

- ・ サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量（Scope1+2+3） 46%超削減（2019年度比）
- ・ 生産時の温室効果ガス排出量（Scope1+2） 46%超削減（2019年度比）

2022年度、Scope1,2とScope3(カテゴリー1-8,11)の削減目標を設定し、国際的イニシアチブであるSBTi (Science Based Targets Initiative) による「1.5℃水準」の認証を取得しました。

生産時の温室効果ガス排出量削減

温室効果ガスの総排出量削減

富士電機は脱炭素社会の実現に向けた活動の指標に、温室効果ガス（GHG）排出量を設定しています。温室効果ガス排出量とは、エネルギー使用に伴い排出されるCO₂量と、生産工程で排出されるCO₂以外の温室効果ガス種（HFC,PFC,SF₆,NF₃）の量を合計したものです。

当社は「環境ビジョン2050」策定以前から生産時のCO₂削減に取り組んでいます。2030年度の新目標値（2019年度比46%超削減）は、2006年度実績（当社の省エネ活動基準年）比で69%削減、1990年度実績（京都議定書の国際基準年）比で、85%削減に相当します。

温室効果ガス排出量の推移

ESG 環境・社会・ガバナンス

富士電機のSDGs

ESGの重要課題

環境ビジョン

ー 環境

方針・環境ビジョン2050・TCFD提言に沿った取り組み

環境保護基本方針

環境担当役員メッセージ

環境ビジョン2050

TCFD提言に沿った気候関連情報開示の取り組み

環境マネジメント

環境経営の体制

環境マネジメントの取り組み

環境経営の実績・データ

環境経営の目標と実績

事業活動と環境負荷の相関

環境会計

環境データ集

第三者検証報告書

ー 脱炭素社会の実現

温室効果ガス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CO₂排出量削減

サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量

循環型社会の実現

事業活動における廃棄物の削減

水資源の有効利用

製品の環境負荷低減を目指した取り組み

自然共生社会の実現

化学物質管理

生物多様性の保全

社会

ガバナンス

ESGインデックス

ISO26000対照表

社外からの評価

活動事例

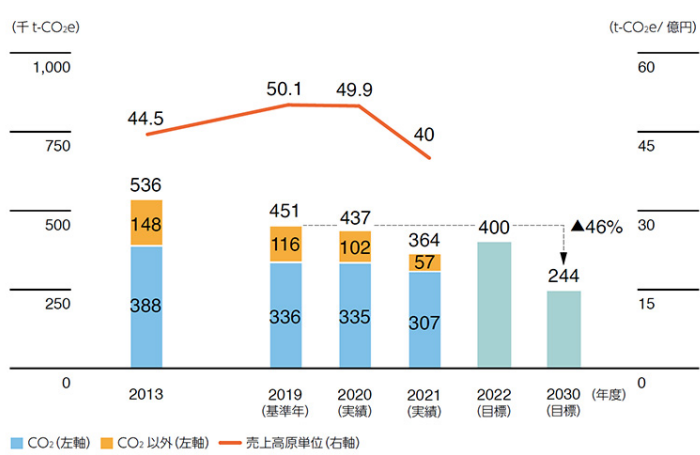
PCB使用電気機器の判別について

関連情報

- 富士電機レポート2022

- 報告書バックナンバー

- 環境カタログ「Blue Navigation」



- ▶ エネルギー購入量実績推移、2020年度燃料購入量内訳
- ▶ 温室効果ガス排出量推移
 - ▶ スコープ1内訳、2020年度スコープ1,2国別内訳
- ▶ 排出量取引、再生可能エネルギーの取り組み
 - ▶ 第三者検証報告書

1. 対象範囲：
- ① 国内：すべての生産拠点と連結生産子会社※
 - ② 海外：連結生産子会社
2. 電力係数：
- ① 国内：経団連低炭社会実行計画を参照し算出（2021年度：0.439kg-CO₂e/kWh）
 - ② 海外：電力係数は最新の各国の平均電力係数を使用。IEA（2021）Emission Factors 2021年度は、2019年平均値を使用。
 - ※ 2019年度にさかのぼり、国内のオフィス拠点排出量（約5000 t -CO₂）をスコープ3-カテゴリ8リース資産の使用排出（当社オフィスは、テナント入居ため）に計上し、本項では計上していません。

2021年度生産時の温室効果ガス排出量活動と実績

【2021年度の生産時温室効果ガス排出実績と達成状況】

2021年度の生産時温室効果ガスの排出量実績は36.4万トンで、当年度目標（46万トン）を達成しました。前年比では16.7%減です。具体的な活動と削減量は以下のとおりです。

2030年度排出量の目標達成に向けて、具体的な施策の効果を算出し各年度の計画に反映しました。施策効果を見込んで目標に足りない場合は、追加の省エネやガス除害装置の投資を計画に盛り込むことにより、環境ビジョン2050の達成計画を実行ベースで取りまとめています。（カッコ内は対前年からの削減量に占める割合）

- ・ 省エネ活動（高効率照明・空調の導入など）：▲0.4万トン（0.87%）
- ・ 温室効果ガスの代替化等：▲1.0万トン（2.38%）
- ・ 電力係数低下効果：▲0.1万トン（0.28%）
- ・ 再生電力の購入増：▲0.1万トン（0.22%）
- 計：施策に基づく削減量 ▲1.6万トン（3.76%）

削減施策以外で排出量に影響を与えた要因は以下の通りです。

- ・ 算定範囲の変化：▲0.1万トン（0.31%）：フランスとインド拠点を1次的に除外
- ・ 算定方法の変更：▲0.3万トン（0.77%）：CO₂係数をIPCC5次報告書に変更
- ・ 事業の撤退：▲8.5万トン（19.40%）：HD媒体事業を7月終了
- ・ 増産：3.3万トン（7.55%）：半導体、食品流通他の生産増

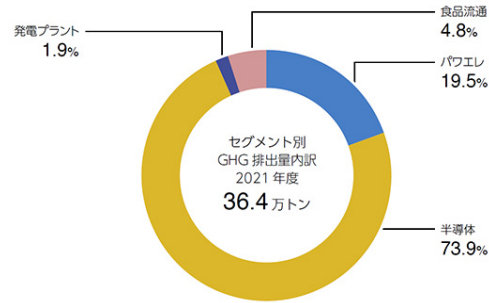
2021年度目標達成状況

2021年度目標	2021年度実績	2022年度目標
46万トン/年	当年目標達成 36.4万トン/年	40万トン/年

2021年度目標	2021年度実績	2022年度目標
	(前年度比16.7%減) (19年度比19.4%減)	

※ 電力係数：国内0.439kg-CO₂/Kwh 海外:IEA-EMISSION FACTORS(国別の平均電力係数最新値)

セグメント別温室効果ガス排出量内訳



温室効果ガス排出量実績と今後の施策

生産時に排出する温室効果ガスには、スコープ1とスコープ2があります。

- ・ スコープ1：コジェネレーション発電やボイラー、乾燥炉などの稼働時に燃料を燃焼することで工場から直接排出するCO₂
生産工程から直接排出する4種類の温室効果ガス種
- ・ スコープ2：電力使用に伴い、発電所から間接排出するCO₂

【スコープ1のCO₂およびスコープ2】

CO₂の排出量を削減するために、「環境ビジョン2050」策定前は省エネ活動を中心に、使用するエネルギーの効率化に取り組んできました。しかし、従来の省エネ活動の延長だけでは「2030年度目標」の達成は困難です。そのため、投資判断基準を見直し、高効率空調とLED照明の投資を工場ごとに5か年更新計画に落とし込んで実施しています。さらに、今後国内外の工場敷地内への太陽光発電設備設置、再生エネルギーの調達拡大などにより、より一層の排出削減を図る計画です。

【スコープ1のCO₂以外の温室効果ガス種】

当社が使用する4種類の温室効果ガス種と主な用途は以下のとおりです。

- ・ HFC（代替フロン）：半導体のドライエッチング、冷媒で使用
- ・ PFC（過フッ素化合物）：半導体のドライエッチングで使用
- ・ SF₆（六フッ化硫黄）：絶縁ガス・半導体のドライエッチングで使用
- ・ NF₃（三フッ化窒素）：半導体のドライエッチングで使用

CO₂以外の温室効果ガスは、工場からの直接排出量にCO₂換算係数（GWP）を乗じることで、CO₂換算した排出量を求めています。

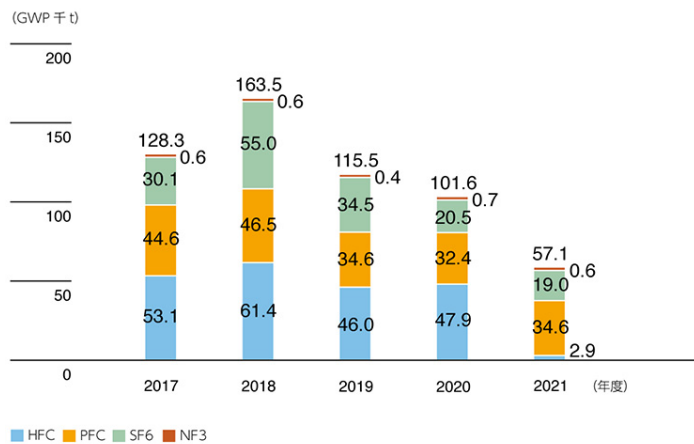
また、削減に向けて工場毎に具体的削減計画を策定し、代替えガス化や有効利用を施策として取り組みを開始しています。代替えガス化のためのR&D計画や品質保証含め慎重に進めています。

2021年度は、高圧遮断機を生産する吹上工場の生産工程の技術開発を進め、絶縁ガスとして用いているSF₆等のガスから温室効果の低いガスへの切り替えを進めました。また、2010年以前に設置したされた半導体製造ラインの排ガス系統に熱分解装置を追加設置して排ガス中の温室効果ガスを90%以上分解できるようにしました。これらの取り組みにより、全体で温室効果ガスを約10千トン削減しました。

なお、2021年度7月にマレーシア工場において、ハードディスクの媒体製造事業を終了したため、溶媒と使用していた約45千トンのHFCの削減となりました。
今後は、既存の半導体製造ラインへの熱分解装置の追加設置を推進します。

※2010年度以降に設置した半導体製造ラインには、熱分解装置を最初から設置しています。

CO₂以外の温室効果ガス種別排出内訳



[▶ 温室効果ガス排出量推移](#)
[▶ ガス種別・国内外別年度別詳細](#)

生産活動における再生可能エネルギー活用の取り組み

富士電機は再生可能エネルギーの活用を目指し、1996年にPCS（直流/交流変換し、系統電力に連携する機能）のフィールドテストを兼ねて、太陽光発電システムを初めて設置しました。

また、2005年にフィールドテストを兼ねて設置した10 k W太陽光発電（自社開発の太陽光モジュール）は現在も運用しています。

2005年からは100万 k Wh /年のグリーン電力証書を7年間購入しました。

2013年度からは、国内、海外拠点に中規模（300～500KW）太陽光発電で年間約100万 k Whを自前で賄うようになりました。

2018年度には、中国拠点において工場の屋根を借りて太陽光発電装置を設置し、その工場に売電するビジネス向けの汎用PCSを開発しました。最初の案件として自社工場にフィールドテストを兼ねて設置しました。

2019年度には、約400万 k Wh /年に拡大しました。ただし、この電力は当社の購入電力の約1%のレベルにとどまっています。

2021年度は、常熟富士電機社が太陽光発電電力の購入を始めました。

太陽光発電実績

国内	4工場の自家発電	: 62万 k Wh
海外	4工場の自家発電	: 161万 k Wh
	3工場：（自社屋根設置による発電電力の購入）	: 330万 k Wh

エリア	主な導入	再エネ量 MWh
タイ	富士電機マニファクチャリング（タイランド）社（自家発電）	1,588
中国	常熟富士電機社	1,527
	富士電機深圳（シンセン）社	921
	無錫富士電機社	856
日本	富士電機三重工場(自家発)	399

[▶ 再生可能エネルギー利用量推移](#)

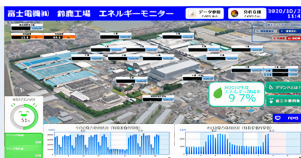
事例紹介（鈴鹿事業所の生産時CO₂排出削減）

Topics

富士電機パワーエレクトロニクス事業本部の主力工場である鈴鹿事業所では、全員参加型の省エネ活動を展開し、電力エネルギーの削減に取り組んでいます。工場建屋のフロア毎に部門をまたいで20の省エネ管理チームを結成、それぞれのチームで年度目標とアクションプランを策定し、毎月開催する省エネ部会で実績をフォローしています。省エネアイテムの発掘には「エネルギー見える化システム」を活用し、見える化によるムダの発見で、製造設備の休日待機電力カット等の効果を上げています。

加えて照明の効率化にも取り組んでいます。単なるLEDへの置き換えに留まらず、作業エリアごとに最適な照度を確保するため全体照明と局所照明を組み合わせ、設置台数の削減と効率的な照明配置を行っています。

これらの取り組みにより2020年度はエネルギー使用量を前年比で約9%削減しています。



事例紹介（松本工場の生産時CO₂以外の温室効果ガス排出削減）

Topics

富士電機のパワー半導体の主力工場である松本工場ではCO₂以外の温室効果ガス排出削減にも取り組んでいます。半導体の表面加工するエッチングなどの生産工程では、温暖化係数の高いPFCガス（パーフルオロカーボンガス）等を使用するため、温室効果ガスが空气中に排出されないよう除害装置を設置して熱分解しています。さらに、2021年度は、除害装置導入開始前の生産ラインにも、PFC、SF₆、NF₃の除害装置を順次設置しました。これによって当該ラインでは、2021年には2,130トンの温室効果ガス排出量を抑制、今後、年間7,000トンの抑制効果があります。



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。

当社のクリーンエネルギーや省エネ機器をお客様に使用いただくことは、稼働時に排出するCO₂排出削減に貢献します。その指標として、当社では2009年度以降に出荷した稼働期間中の製品について、1年間稼働した場合のCO₂削減量を貢献量として算出しています。

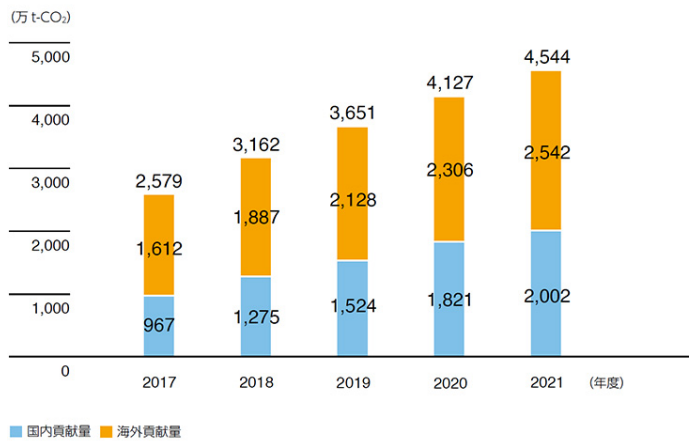
⇒ [\[富士電機レポート2022：温室効果ガス排出削減への貢献\]](#)

2021年度製品によるCO₂排出削減貢献量の目標と実績

2021年度はパワーエレクトロニクスのインバータや半導体セグメントのIGBTモジュールや発電プラントセグメントのクリーンエネルギーなどの省エネ機器による貢献量が4,544万tとなり、目標を達成しました。パワーエレクトロニクスの貢献量は300万t、半導体セグメント53万t、発電プラントセグメントは58万t増加しました。

2021年度目標	2021年度実績	2022年度目標
3,600万トン／年	4,544万トン／年	4,500万トン／年

製品による社会のCO₂排出削減貢献量の推移



社会のCO₂を削減する製品：クリーンエネルギー

地熱発電や水力発電などの再生可能エネルギーは、発電に際し自然の力を利用し温室効果ガスを排出しないため、地球温暖化対策に貢献するクリーンなエネルギー源です。CO₂を発生する既存の発電システムに替わって再生可能エネルギーで各家庭へ電力供給ができれば、対象とする世帯数の電力量のCO₂を排出することなく供給できます。富士電機は、再生可能エネルギーの普及を通じて、社会のCO₂削減に貢献しています。

2021年度は、発電プラントセグメントは、木屑や農業廃棄物などのバイオマス（再生可能な生物資源）を燃料とするバイオマス発電を2機（合計150MW）納入しました。この2機によって、約9億kWh/年の電力供給が可能となり、火力発電の燃料約56万t-CO₂/年に相当する社会のCO₂排出量削減に貢献します。

社会のCO₂を削減する製品：省エネ機器

パワエレセグメントの製品であるインバータは、工場の設備などに組み込むことで、モータの制御等において省エネを実現します。また、UPS（無停電電源装置）は、効率を高めることで電力損失を抑え、省エネに貢献します。半導体セグメントの製品であるパワー半導体は、これらのパワエレ機器のキーデバイスとして、高い変換効率と電力制御を実現し、省エネを実現しています。

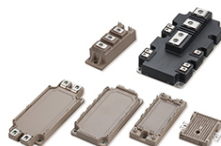
製品紹介

IGBTモジュール（第7世代）により電力損失を低減

パワエレ機器の高い変換効率と電力制御を実現するうえでキーデバイスであるIGBTモジュールの電力損失をさらに低減するため、革新的なデバイスやモジュールの技術開発を継続して行い、第7世代IGBTモジュールのラインアップ拡充を進めています。

2019年度は大規模風力発電向けに1,700V耐圧製品のラインアップを拡充しました。第7世代のIGBTモジュールは発熱などによる電力損失を旧世代に比べ約2割低減しCO₂削減に貢献しています。

2021年度は、第7世代IGBTモジュールなどの売上増により、パワー半導体の貢献量は約50万トン増加しました。今後も半導体製品の普及拡大によってさらなるCO₂削減に貢献します。

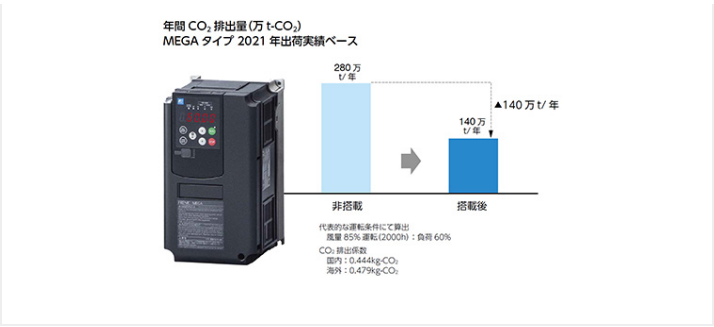


第7世代IGBTモジュール

汎用インバータ 省エネ効果で140万トン/年のCO₂削減に貢献

インバータは、ポンプやファン、搬送機などに使われ、モータを自由に回転させることができます。ポンプやファンの消費電力は回転速度の3乗に比例します。そのため、回転速度一定でダンパ制御する場合に比べ、インバータ制御では、最適な回転速度に調整するので約50%省エネが可能となります。

一例として2021年度は最新の汎用インバータ（FRENIC-MEGA(G2)シリーズ）を約17,700台（100kW換算）出荷しました。この出荷した製品が1年稼働した場合、約140万トン/年のCO₂削減効果をもたらしています。この効果は、約10年間（平均稼働年数）継続されます。



サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量

富士電機は、脱炭素社会の実現に貢献することを表明しました。調達・輸送を含めた生産活動に加え、今後は自社製品の稼働時に発生するCO₂削減に取り組むことで、サプライチェーン全体でカーボンニュートラルの実現を目指します。

スコープ3排出量

富士電機は、上流から下流までサプライチェーン全体で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※¹に基づいて2012年度から算出してきました。

2021年度は、SBT目標申請にあたり、2019年度の実績に遡って第三者検証を受けるため、これまでスコープ3排出量の算定範囲と算定方法を抜本的に見直しました。算定範囲は、全社および全製品関わる排出としました。また、算定は、客観的データに基づいて算定し直しました。

2019年度に、社内WGにて、製品使用時の排出量の算定範囲と算定法の検討に着手しました。2019年度は2018年度実績に基づく、全製品の排出量を試算しました。2020年度は全排出量80%以上をカバーする7製品群の集計・算定方法を見直しました。2021年度は、2019年度、2020年度実績を再計算して第三者検証(下表太字)を受けました。

具体的には、富士電機の製品は、最終製品と中間製品があります（約47万種）。

これらの算定方法を以下の考え方で算定しました。

- ・ 最終製品の排出量：年間消費電力×寿命×電力係数（電気炉、自動販売機、火力発電機）
- ・ 中間製品の排出量：年間損失電力×寿命×電力係数（変圧器、インバータ、パワー半導体）
- ・ 中間製品：当社の製品（部品）が顧客製品に組み込まれて、最終顧客に提供されます。

最終顧客での排出量から案分する当社の排出量は、当社部品での損失電力に起因する排出量と定義しました。損失率＝（1-効率）と定義されますので、製品の効率を改善することで、当社の排出量を低減することができます。

- ・ 2019年度：コンバインドサイクルLNG火力発電機2機(合計1,248MW)の一括納入
- ・ 2020年度：石炭火力発電機1機（650MW）の一括納入

がそれぞれあり、これらの生涯排出量を一括計上したため、各年度の製品使用の排出量が大きくなっています。

※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 Ver3.0」

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

区分	カテゴリ		2019年度	2020年度	2021年度	
上流	1	購入した製品・サービス	1,978	1,795	1,924	算定範囲： 品種別購入
	2	資本財	138	103	170	算定範囲： 設備投資額

区分	カテゴリ		2019年度	2020年度	2021年度	
	3	購入した燃料やエネルギー	52.9	52.9	50.6	算定範囲：燃料、電力
	4	輸送・配送（上流）	15.9	13.6	15.5	国内：自社工場 海外：国内
	5	事業から出る廃棄物	6.49	5.93	7.16	算定範囲：全社生産拠点
	6	出張	3.65	3.60	3.49	算定範囲：全社の従業員
	7	通勤	13.8	13.7	13.4	国内：全従業員 海外：従業員
	8	リース資産（上流）の使用	5.83	5.67	4.99	算定範囲：国内：テナント 海外：オフショア
		上流合計	2,215	1,993	2,190	
	9	輸送・配送（下流）	－	－	－	製品輸送に
下流	10	販売した製品の加工	－	－	－	下流で加工
	11	販売した製品の使用	122,066	54,453	177,383	算定範囲：毎年7製品 最終製品の 中間製品の
	12	販売した製品の廃棄処理	－	－	－	当社製品に 定められるた
	13	リース資産（下流）の使用	－	－	－	該当する排
	14	フランチャイズ	－	－	－	該当する排
	15	投資	－	－	－	該当する排
		合計	124,281	56,447	179,572	

※ 太字の数値は第三者による検証実施済



カテゴリ1（購入した製品・サービス）の算出範囲 全購入素材・部材・外注サービス ・ 素材：鉄、銅、プラスチック 他 ・ 部材：電子部品、機構部品 他 ・ 外注サービス：加工組立外注、工事・用 役、他
--



カテゴリ11（販売した製品の使用）の算出範囲 カテゴリ11(製品使用時の排出)の算定基準を下記の通り見直しました。 ・ 算定範囲：当社全製品使用時排出量の80%以上の排出量をカバーする7製品群 ① 最終製品：顧客が当社製品をそのまま利用する製品群【火力発電（一括納入）、工業用電気炉、ショーケースなど】 ② 中間製品：顧客製品に当社製品を組み込んで利用する製品群【タービン/発電機(単体納入)、パワー半導体、インバータ、モータ、変圧器など】 ・ 算定方法： ① 最終製品：出荷台数×年間総消費電力（燃料消費）×寿命×CO₂係数 ② 中間製品：出荷台数×年間総損失電力(部品のエネルギーロス分)×寿命×CO₂係数
--

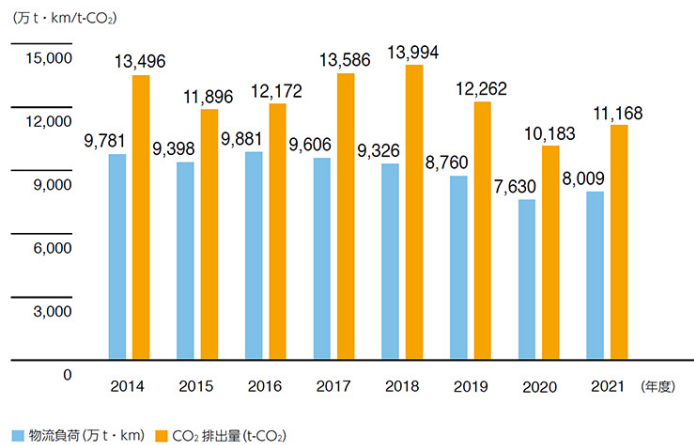
※1 当社の製品の特徴：多くの製品がエネルギーの変換機器であり、効率が明確にできることです。
モータや発電機：機械的エネルギーと電気エネルギーを変換します。
変圧器、インバータ、コンバータ：電気エネルギーから電気エネルギー(電圧や周波数、DC-AC変換)に変換します。
パワー半導体：インバータなどに組み込まれる超高速スイッチとして使われます。
蒸気タービン：蒸気の機械的エネルギーを軸の回転エネルギーに変換します。
当社は、機器の技術開発により変換効率を向上することで、製品使用時の排出量を削減します。

▶ 第三者検証報告書

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。富士電機では「荷主義務ガイドライン」を制定し、事業所ごとに算定しています。

物流における環境負荷の推移（国内）



物流における環境負荷削減の取り組み事例

2021年度は世界的な部品・材料不足により、少数配送による便数が増加、富士電機の物流負荷は前年度比+5.0%、CO₂排出量は前年度比+9.7%となり、物流負荷あたりのCO₂排出量は対前年度で悪化となりました。

一方で、物流の効率化は継続して取り組んでおり、富士電機で最も物流負荷の大きい自動販売機部門では、一括配送方式※の拡大により、物流負荷あたりのCO₂排出量原単位を3年連続で改善しています。(対前年度▲1%)

※一括配送方式：地域毎の配送拠点へ10t車による一括配送を行い、そこから4t車に積み替えて各配送先に個別配送する物流方式です。4t車による個別配送により、運行距離を短縮できることから環境負荷が削減できます。