

2007.3

二酸化炭素排出削減 行動モデル

[産業部門]



福島県

地球温暖化のメカニズム

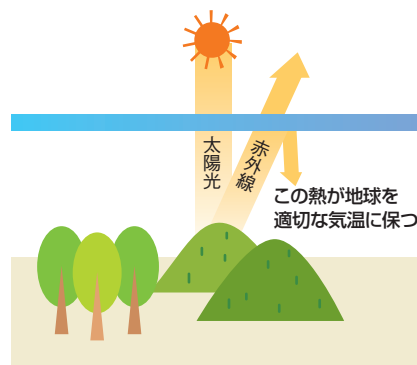
私たちが消費するエネルギーにより、地球の気温が上昇しています

地球の気温は、熱（赤外線）のバランスで、平均気温が約15℃に保たれています。このバランスを保っているのは、赤外線を吸収する性質を持つ二酸化炭素（CO₂）などの温室効果ガスです。

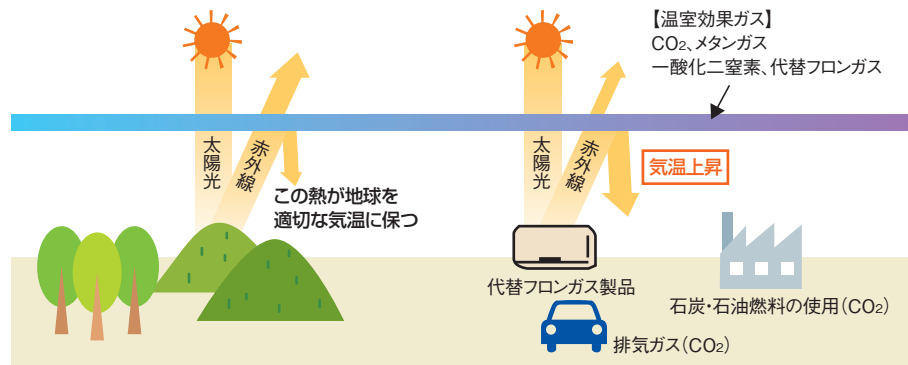
しかし、この100年あまりの間に人間活動が活発化し、電気やガスをはじめとする様々なエネルギーの消費量が増え、大気中に占める温室効果ガスの濃度が高くなってきました。これによって、大気中や地表周辺にとどまる熱が増加し、地球の気温が上昇しています。これが「地球温暖化」といわれる現象です。

地球温暖化(温室効果)の仕組み

○適切な温室効果



○温室効果ガスが増えると…

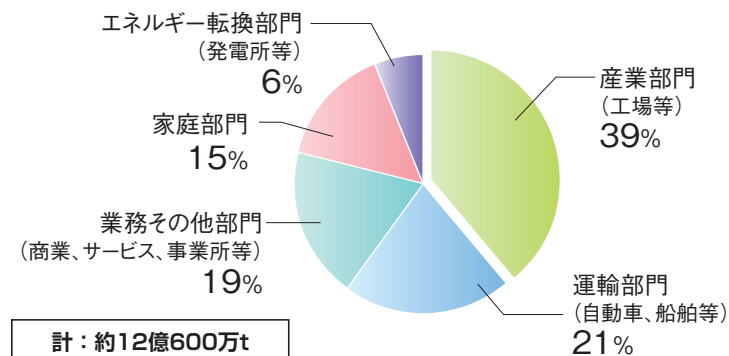


私たちの活動から排出されるCO₂

日本国内から、燃料の燃焼により発生しているCO₂の量は、2005年度には約12億6百万tに達しました。これは1990年度と比較すると13.9%も増加しています。

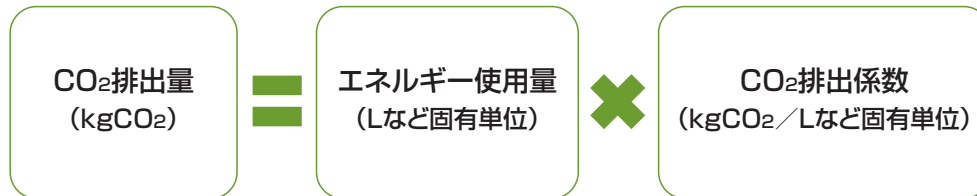
中でも工場などの産業部門から排出されるCO₂は全体の39%（約4億6,600万t）と、最も大きな割合を占めています。この排出量は1990年度と比較すると3.2%減少しているものの、依然大きな値となっています。

日本の二酸化炭素排出量(燃料の燃焼による分)(環境省 2005年度速報値)



工場からのCO₂排出量の算定方法

工場からのCO₂排出量を削減していくためには、まずは、現時点での排出量を把握することが重要です。CO₂の排出量は、工場内でのエネルギー消費量（電気、ガス、重油など）に排出係数をかけることで算出します。



算定範囲としては、主に工場内でのエネルギー消費を対象としますが、社有車で消費するガソリン、軽油など正確に把握できるものは範囲に含めてください。

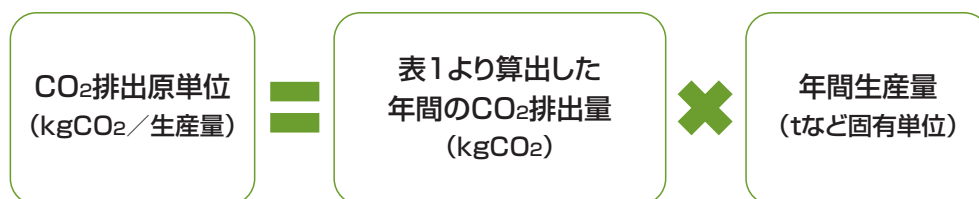
表1 CO₂排出量の算出表

エネルギーの種類	固有単位	使用量 (A)	CO ₂ 排出係数 (B)	CO ₂ 排出量 (A) × (B) (kgCO ₂)
電気	kWh		0.555 (kgCO ₂ /kWh)	
都市ガス	Nm ³		2.08 (kgCO ₂ / Nm ³)	
LP ガス	kg		3.00 (kgCO ₂ / kg)	
灯油	L		2.49 (kgCO ₂ / L)	
A 重油	L		2.71 (kgCO ₂ / L)	
B 重油	L		2.98 (kgCO ₂ / L)	
C 重油	L		2.98 (kgCO ₂ / L)	
地域熱供給	MJ		0.057 (kgCO ₂ / MJ)	
ガソリン	L		2.32 (kgCO ₂ / L)	
軽油	L		2.62 (kgCO ₂ / L)	
計 (kgCO ₂)				

出典) 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令

※LPガスの消費量を気体 (m³) として把握している場合については、1m³=2.07kgとして換算してください。

特に製造業においては、年間のCO₂排出量は、年間生産量によって大きく左右されます。年による生産量の変動が大きい場合には、CO₂排出量の評価の際、単位生産量あたりのCO₂排出量（CO₂排出原単位）を用いることができます。



年間生産量の単位としては、数量（個数）、生産物の重量（t、kg）、生産物の容量（m³、L）、生産額（円）などから業態に応じて適切なものを選んでください。

CO₂ 排出量の削減に向けた取組項目

工場でのCO₂の排出削減には様々な取組が必要です。ここでは、

- 1 従業員の意識変革や機器の運用改善などにより、すぐにできる取組み
- 2 短期的に回収可能な小規模投資による取組み
- 3 機器の入れ替えなど大規模投資による取組み

の3項目に分けて、取組項目を例示します。

1 従業員の意識変革や機器の運用改善などにより、 すぐにできる取組み

●空調、冷凍設備

- ・空調の温度、湿度設定を見直す。
- ・クールビズ、ウォームビズを推進し、服装の面から空調負荷を軽減する。
- ・空調運転時の外気取入れ量の調整を行う。
- ・外気温に応じて、外気取入れによる空調停止を検討する。
- ・全熱交換器の適切な運転を行う。
- ・複数設置された空調機器については、負荷に応じた台数管理を行う。
- ・冷凍機の冷水出口温度を設定する。

●ボイラー、工業炉など加熱設備

- ・ボイラーや燃焼機器の空気比を調整する。
- ・蒸気漏れの補修、蒸気弁、配管等の断熱強化などを行う。
- ・ボイラーのフローの適正化及び水質管理を行う。
- ・機器の無負荷運転を停止する。
- ・作業工程表作成などにより、機器の運転時間を調整する。

●ポンプ、ファン、コンプレッサーなど電動設備

- ・圧縮空気の配管漏れを修繕する。
- ・圧縮空気の供給圧力の低圧化や、負荷に応じたコンプレッサーの運転台数調整を行う。
- ・機器の無負荷運転を停止する。
- ・作業工程表作成などにより、機器の運転時間を調整する。

●照明、電気設備

- ・適正照度の管理を行う。
- ・不要時間帯は消灯し、昼光利用を図る。
- ・照明器具の清掃、蛍光灯の交換を定期的に行う。
- ・使用電力量の把握、管理を行う。
- ・設備の同時利用を避けるなどのピークカット管理により負荷を軽減する。
- ・受変電所の保守点検を行う。

●管理面での取組み

- ・機器の清掃・保守点検、計測器の保守点検を定期的実施する。
- ・地球温暖化防止に関する担当部署（者）を設置する。
- ・地球温暖化防止に関する社員教育の実施、社内ポスター掲示などで啓発する。
- ・管理部門におけるパソコン運用を管理する。（離席時電源OFF）
- ・冬季以外の給湯を停止する。

2

短期的に回収可能な小規模投資による取組み

●空調、冷凍設備

- ・スポット空調、ゾーン空調を導入する。
- ・建屋の断熱強化、日射遮蔽の調整を行う。
- ・高温機器からの輻射熱を遮断する。

●ボイラー、工業炉など加熱設備

- ・蓄圧器（アキュムレータ）に蒸気圧の変動を吸収させることで、ボイラーの負荷変動を軽減する。
- ・ボイラーに熱交換器（エコノマイザ）を導入し、排熱をボイラー給水の予熱に活用する。
- ・電気加熱設備への供給電力、力率を改善する。
- ・炉の排熱を予熱などに再利用する。
- ・炉壁、配管の断熱化により熱損失を低減する。

●ポンプ、ファン、コンプレッサーなど電動力設備

- ・配管のルート、太さの見直しを行う。
- ・配管の短縮、断熱化により損失を低減する。
- ・高圧、低圧ラインを区分けする。
- ・インバーターによる回転数制御を行う。

●照明、電気設備

- ・スイッチの増設、回路分割により局部照明を導入する。
- ・自動点滅照明を導入する。
- ・高効率ランプ（高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプなど）、高効率器具（Hf蛍光灯など）を採用する。

●管理面での取組み

- ・各種計測器を設置、運用する。
- ・省エネルギー診断を実施する。
- ・操業方法、ラインを改善する。（連続化、高効率化）
- ・余分な原料使用を削減する。
- ・グリーン購入、調達を推進する。（原料や資材はできるだけ再生品を使用）
- ・パソコンなどのOA機器買い替えの際に、省エネルギーのものを導入する。

- ・製品の包装、梱包を簡素化する。
- ・廃棄物の削減、再利用を促進する。

3 機器の入れ替えなど大規模投資による取組み

●空調・冷凍設備

- ・コジェネレーションシステム、ヒートポンプなどの高効率システムを導入する。
- ・氷蓄熱システムの導入により夜間電力の活用、電力負荷の平準化を図る。
- ・変风量（VAV）、変流量（VWV）方式の空調システムを導入する

●ボイラー・工業炉など加熱設備

- ・熱源装置を台数分割し、部分負荷時の効率を向上する。
- ・高効率設備を導入する。
- ・CO₂排出の少ない燃料へ転換する。

●ポンプ、ファン、コンプレッサーなど電動機設備

- ・高効率電動機を導入する。
- ・台数制御システムを導入する。

●エレベーター

- ・油圧エレベーターにインバーター制御を導入する。

●照明・電気設備

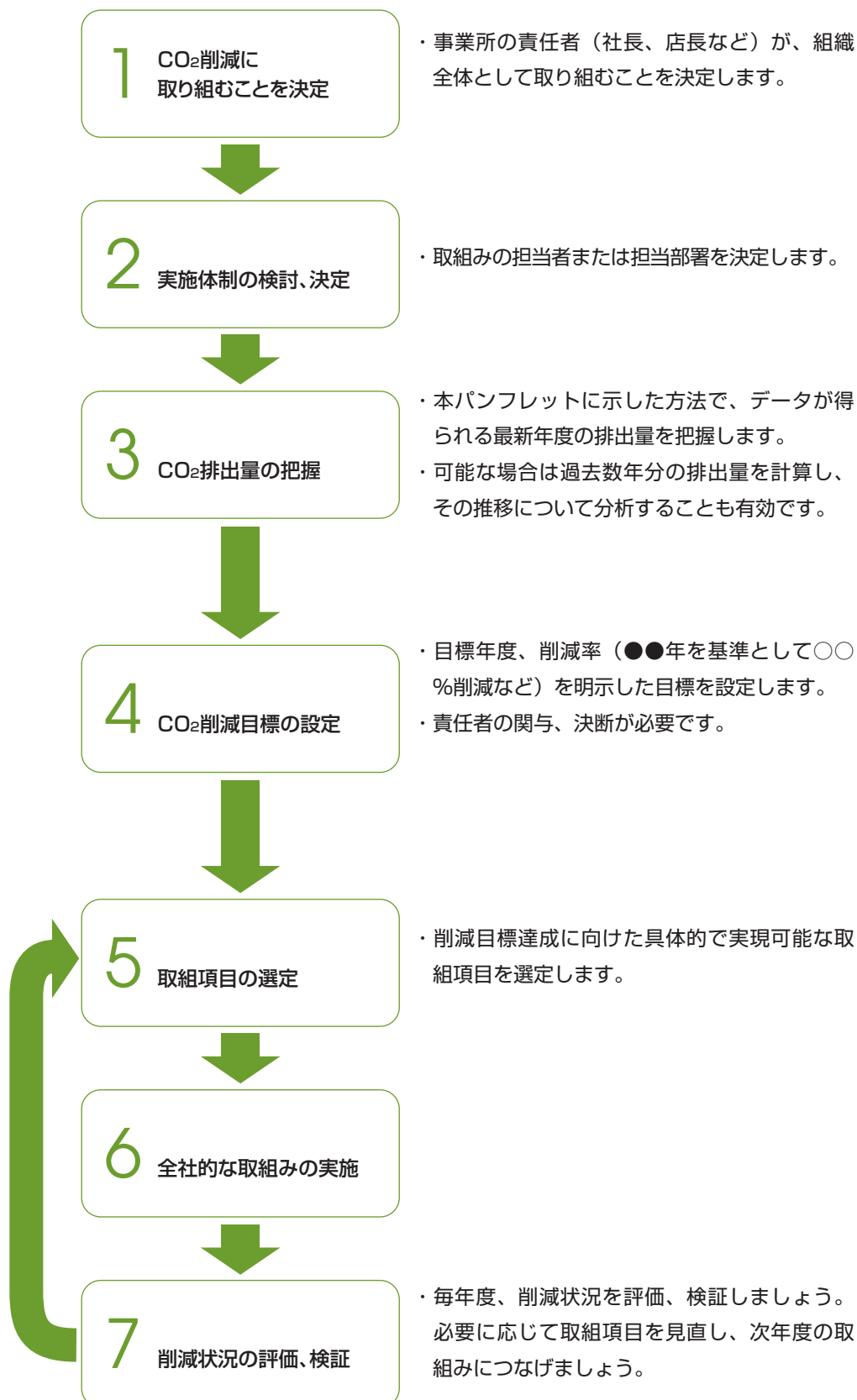
- ・受電設備更新によりデマンド（最大需要電力）、負荷率、力率を管理する。
- ・デマンドコントロール装置の導入により、負荷制御、契約電力の削減を図る。
- ・高効率なトッランナー変圧器を採用し、台数を集約する。
- ・コンデンサーなどの機器を低損失タイプに更新する。

●管理面での取り組み

- ・環境配慮商品、省エネルギー型商品の開発、製造を行う。
リサイクル商品、再使用可能商品、省エネルギー商品、長寿命商品など
- ・太陽光発電、太陽熱集熱機、風力発電、燃料電池などの新エネルギーを導入する。
- ・ISO14001、エコアクション21などの環境マネジメントシステムを導入する。
- ・ESCO事業導入による包括的な省エネルギー対策を実施する。

継続的な CO₂ 削減行動に向けて

CO₂排出の削減には、組織的な取り組みが必要です。以下のフローチャートを参考に、継続的な取り組みをお願いします。



用語解説

インバーター制御

モーターなどの回転数を制御する際に、必要な負荷に応じて回転数を制御する仕組み。無駄な運転や、運転のON/OFFが少なくなるため省エネになります。

ESCO事業

ESCO（Energy Service Company。エスコ）事業とは、工場等の省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、それまでの事業環境を損なうことなく省エネルギーを実現し、さらにはその結果得られる省エネルギー効果を保証する事業です。

ESCO事業は民間のESCO事業者により実施されます。ESCO事業導入による省エネ効果はESCO事業者により保証されます。さらに、省エネルギー改修に要した投資・金利返済・諸経費等は、全て省エネルギーによる経費削減分でまかなわれます。また、契約期間終了後の経費削減分は全て客の利益となります。

<参照>

財団法人 省エネルギーセンター ホームページ 「ESCO総目次」

<http://www.eccj.or.jp/esco/index.html>

氷蓄熱システム

夜間電力で氷を作り、昼間の冷房に活用するシステムのこと。

コジェネレーションシステム

1つのエネルギー源から、複数のエネルギー（電気と熱など）を取り出す仕組み。発電（電気エネルギー）の予熱（熱エネルギー）を暖房や給湯などに活用する「熱電併給システム」などがあります。

デマンド（最大需要電力）

電力会社から電力の供給を受ける際には、30分毎に需要電力の平均値が算出されています。この平均値のうち、1ヶ月間で最大の値がその月のデマンド（最大需要電力）と呼ばれる値です。

電力会社との契約電力は、過去1年間のデマンドのうち最大の値となります。デマンドコントロール装置の導入などによりデマンド値を適切に管理することで、契約電力の削減を図ることができます。

トップランナー方式

「省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）」による、省エネルギー基準の設定方法のこと。機器の省エネルギー基準を「各々の機器においてエネルギー消費効率が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」というもので、各機器について目標値と基準達成のための目標時期が設けられています。

ヒートポンプ

電気などのエネルギーにより、温度の低い部分から温度の高い部分に熱を移動させる装置。冷媒の圧縮・膨張による潜熱（気化熱）の移動を応用したもの。

熱移動による冷却効果は古くから冷蔵庫、冷凍庫、冷房などに使われてきましたが、近年、熱回収による加熱効果が暖房・給湯などに応用されています。圧縮機（コンプレッサー）に投入する電気エネルギーよりも多い熱エネルギーを回収できるため、省エネルギー技術として注目されています。

力率

モーターや溶接機などの機器を利用すると、交流回路の電圧と電流に位相のずれが生じることがあります。このずれによって、機器を動かす際に実際に消費される電力（有効電力）よりも大きな電力（皮相電力）が必要になります。この皮相電力と有効電力の割合を力率と呼びます。

工場の受電部や、工場内の個々の機器にコンデンサ（進相コンデンサ）を取り付けることで力率を改善することができます。

電力会社では、力率の値によって電力の基本料金を割り引き・割り増しする制度を導入しています、力率の改善はコストの削減にもつながります。

引用・参考資料

- 1 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル
平成18年11月 環境省・経済産業省
<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/manual/index.html>
- 2 工場の省エネルギー推進のてびき
財団法人 省エネルギーセンター
<http://www.eccj.or.jp/audit/O6factory/index.html>
- 3 工場の省エネルギー診断サービスについて
財団法人 省エネルギーセンター
<http://www.eccj.or.jp/audit/fct3/index.html>
- 4 エコアクション21について
財団法人 地球環境戦略研究機関 持続性センター
<http://www.ea21.jp/>



福島県生活環境部環境活動推進グループ

〒960-8670 福島市杉妻町2番16号 福島県庁

電話 024-521-7248 FAX 024-521-7928

E-mail katsudou@pref.fukushima.jp

ホームページ <http://www.pref.fukushima.jp/hozen/>