

Environmental

環境

- 030 環境 サマリー
- 032 環境マネジメント
 - 034 バリューチェーンにおける環境影響
- 038 環境目標
- 039 気候変動対策
- 045 TCFD提言に基づく情報開示
-リスクと機会の認識と対応-
- 048 資源循環社会への貢献
- 051 生物多様性
- 055 環境技術開発

環境

サマリー

重要であると考え理由	地域および地球規模の環境保全は、エネルギービジネスを中心に事業展開するDaigasグループにとって極めて重要な使命です。我々のあらゆる活動が環境と深くかかわっていることを認識し、気候変動をはじめとする環境問題に対応し、革新的な技術の開発と普及を推進し、エネルギーの低・脱炭素化を最重要課題として取り組むとともにエネルギーや原材料等の資源の高度利用に取り組めます。 2017年3月には、2030年度に目指す姿をまとめた「長期経営ビジョン2030」「中期経営計画2020」を発表し、天然ガスの普及拡大、燃料電池等の高効率機器の開発・普及、省エネルギー提案、再生可能エネルギーの導入等を積極的に進めてきました。2021年1月には「Daigasグループカーボンニュートラルビジョン」を、同年3月には「中期経営計画2023」を発表し、これまでの天然ガス利用拡大の取り組みに加えて、再生可能エネルギーや水素を利用したメタネーション*などによる都市ガス原料の脱炭素化および再生可能エネルギー導入を軸とした電源の脱炭素化によって、2050年のカーボンニュートラル実現を目指すことを示しました。 2023年3月には、「Daigasグループ エネルギートランジション2030 (ET2030)」を公表し、エネルギーの低・脱炭素化への移行に向けた道筋の全体像と、2030年に向けた当社グループの具体的な取り組みやお客さまにご提供できるソリューションをとりまとめ、ステークホルダーの皆さまにご提示しました。 なお、気候変動はマテリアリティの一つに位置づけています。 ※水素とCO₂から都市ガス原料の主成分であるメタンを合成する技術
-------------------	---

具体的な取り組み

方針・推進体制

中長期で掲げた環境分野でのビジョン・施策・目標の実現に向けて、「Daigasグループ環境方針」等の社内規程に則り、環境にかかわる重要事項については「環境部会」「ESG推進委員会」でモニタリングし、「ESG推進会議（経営会議）」にて報告・審議、取締役会に付議しています。

	取り組み事項	具体的な取り組み	
環境マネジメント/環境目標	- 環境ガバナンスの強化 - 環境マネジメントシステムの維持・継続 - 環境目標達成に向けたフォロー・意識向上 - 環境コンプライアンスの強化	2022年度実績 - 環境マネジメントシステム(EMS)の継続運用 - バリューチェーンにおける環境影響の把握 - 環境人材の育成 e-ラーニング受講(5,704人)	
気候変動対策/ TCFD提言に基づく情報開示	- カーボンニュートラル - 自らの事業活動でのCO₂削減 - お客さま先・バリューチェーンのCO₂削減 - 社会全体へのCO₂削減貢献 マテリアリティ 気候変動	環境目標 マテリアリティに基づくKPI	2022年度実績
		グループCO ₂ 排出量	2,598万トン 2,505万トン* ※国内サプライチェーン(スコープ1・2・3)における排出量
		再生可能エネルギー電源比率	13.0%
		再生可能エネルギー普及貢献量	211.0万kW
		CO ₂ 排出削減貢献量(2016年度基準)	386万トン
		- LNG船の効率的な運航、低公害車等の利用拡大 - 天然ガスや高効率・高付加価値の機器普及による低・脱炭素化を推進 - 高品質な、情報・不動産・材料分野の各ソリューション普及による環境価値の提供	

	取り組み事項	具体的な取り組み
資源循環社会への貢献	- 事業活動での3Rの推進 - バリューチェーンでの3Rの推進 - プラスチック資源循環の活動 - 水リスク対応 - 事業活動における化学物質の管理	環境目標 (2030年度まで毎年) - 大阪ガス(ネットワーク会社、基盤会社含む)①産業廃棄物・一般廃棄物の最終処分率2%以下、②導管工事掘削土最終処分率1%以下、③PE管リサイクル率100%、④ガスメーターリユース率98%以上 - 関係会社①産業廃棄物・一般廃棄物 最終処分率4%以下 - お客さま先や事業活動での使用済み機器等の3Rを推進 2022年度実績 - 大阪ガス(ネットワーク会社、基盤会社含む)①産業廃棄物・一般廃棄物の最終処分率1.0%、②導管工事掘削土最終処分率0.1%、③PE管リサイクル率100%、④ガスメーターリユース率98.7% - 関係会社①産業廃棄物・一般廃棄物の最終処分率3.6% - 事業所での節水に努め水使用量を削減 - CDPへの対応
生物多様性	- 生態系の保全の取り組みの推進 - 自然資本へのインパクト最小化に向けた取り組み	環境目標 (2030年度まで毎年) [Daigasグループ生物多様性方針]に基づき、事業活動において生物多様性に配慮する 2022年度実績 バリューチェーンにおける生物多様性への影響の回避と低減への継続的な取り組み - バラスト水の管理 - 地域性種苗、希少種の保全 - 都市開発事業での地域性種苗の活用 - 非開削工法による掘削土発生の低減 - 地域やお客さまとの生物多様性啓発活動の実施
環境技術開発	- カーボンニュートラルへの貢献 - 未利用エネルギーの活用	環境目標 (2030年度まで毎年) 社会の低・脱炭素化に貢献し、強靱な事業基盤を支える技術開発を推進する 2022年度実績 - メタネーション技術等の開発推進 - 水素・アンモニア燃焼技術等の開発推進 - 放射冷却素材の販売
グリーン調達・購買 □ P.89をご覧ください	グリーン調達・購買の推進	環境目標 (2030年度まで毎年) お取引先と連携したグリーン購買やグリーンパートナー制度*の推進等を行う ※環境マネジメントシステム(EMS)の構築・認証取得など積極的な環境への取り組みを評価する仕組み 2022年度実績 「グリーンパートナー制度」の登録お取引先は85社

環境マネジメント

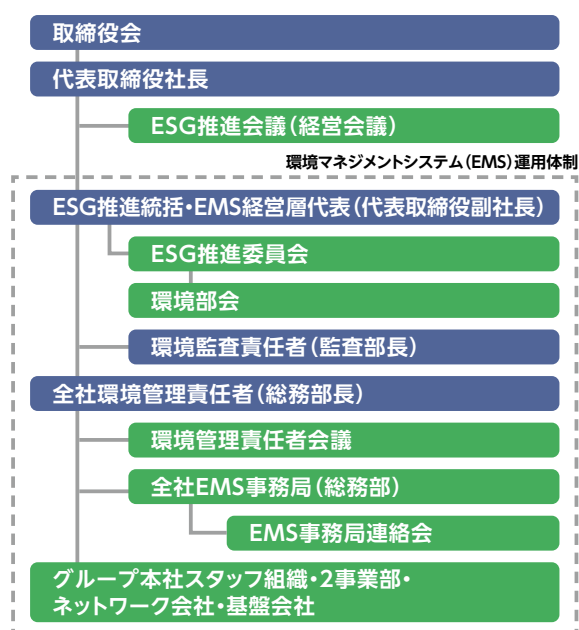
環境ガバナンスの推進体制

Daigasグループは、代表取締役社長のもと、役員などがサステナビリティに関する活動計画および活動報告の審議を行う「ESG推進会議」、当社グループのサステナビリティ活動を統括する役員「ESG推進統括」（代表取締役副社長）を委員長とする「ESG推進委員会」を設置し、適切かつ積極的な活動の実践に努めています。「ESG推進委員会」は年4回開催し、サステナビリティに関するESG経営の施策目標に対する実績状況や、気候変動による財務影響が大きいと想定される事業計画などの重要事項を取締役に付議・報告しています。

また、環境分野に関連する議題について「環境部会」を設置し「ESG推進委員会」との連携を図り、環境マネジメントを推進しています。その際には、「ESG推進統括」のもと、ISO14001に基づく全社一体型の環境マネジメントシステム(EMS)を運用し、全従業員で事業活動における環境負荷の軽減、環境法令遵守の徹底を図っています。

当社グループでは、国内の関係会社においても、ISO14001やDaigasグループ環境マネジメントシステム「OGEMS」などのEMSを運用しています。

■ 環境マネジメント推進体制



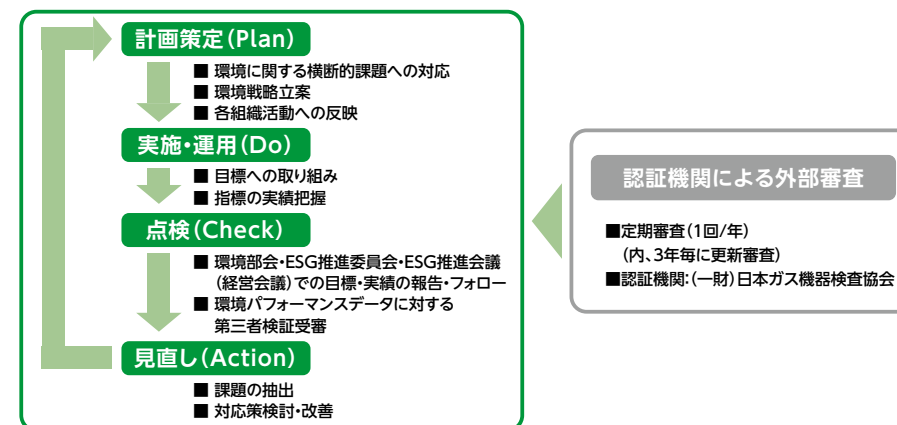
Daigasグループ環境マネジメントの仕組み

Daigasグループでは、「Daigasグループ環境方針」に則り、グループ全体で環境負荷を削減していくために、2030年度に向けた長期ビジョンのほか、中期環境目標を定め、達成に向けて進捗を管理しています。環境目標は、「CO₂排出削減」「再生可能エネルギー普及」「廃棄物の排出抑制・再資源化促進」「掘削土最終処分量の抑制」等を掲げています。また、当社グループの一連のバリューチェーン上での活動において、気候変動に影響を及ぼすGHG排出量実績を毎年算定・把握し、排出削減の取り組みを進めるための情報として活用しています。これらの目標・実績は、環境マネジメントシステム(EMS)の仕組みを活用したPDCAサイクルにより管理しています。

気候変動関連の体制については [□□ P.45、47](#)をご覧ください。

[▶ Daigasグループ環境方針](#)

■ EMSの仕組みを活用したPDCAサイクル



環境価値も勘案した役員報酬制度

大阪ガスは、短期および中長期的な企業価値向上に資すること目的として、2021年12月23日開催の取締役会において前年度のESG指標達成度係数を役員報酬に反映することを決議しています。ESG指標達成度係数は、環境分野ではカーボンニュートラル実現に向けたCO₂排出量削減の達成状況を含んでいます。なお、2022年度実績に基づき支給される2023年7月以降の報酬から適用しています。

ICPの導入について

大阪ガスでは、2003年から「環境経営効率」の考え方を導入し、ガス製造量あたりの環境負荷を金額換算することで、事業活動による環境負荷を定量的に把握しています。

さらに、2021年度からは投資済みの案件を対象に、内部的な炭素価格 (Internal Carbon Pricing: ICP) を活用して、事業による炭素影響の把握に努めています。

また、2023年度からは、炭素影響の大きな事業領域における新規投資意思決定の判断材料の一つとしても活用しています。

ISO14001 認証取得状況

大阪ガスは、1997年度から各部門で順次、国際的な環境マネジメントシステム (EMS) 規格である ISO14001 の認証取得を進め、2005年度までに各部門の7つの環境マネジメントシステム (EMS) で全社をカバーすることができました。2006年度からは、全社一体となった環境マネジメントシステム (EMS) の統合を進め、2007年12月に大阪ガス統合認証を取得しました。また2009年以降、3年に一度のISO14001の更新審査を受審し、2020年の基盤会社3社・2022年の大阪ガスネットワーク(株)への機能移管等の組織改編にも対応し、統合認証を継続取得しています。



ISO14001登録証



ISO14001外部審査全体会議

国内の主要な関係会社でEMSの構築・認証を継続

Daigasグループでは、グループ共通規程「環境管理に関する規程」のもと、原則として、国内にある主要な関係会社において環境マネジメントシステム (EMS) を構築・運用しています。

関係会社が導入しているEMSの規格には、ISO14001をはじめ、自治体为主导して策定したEMS規格のほか、これとほぼ同等の機能を持つ自己宣言型EMS「Daigasグループ環境マネジメントシステム (OGEMS)」などがあります。

環境に関する法律違反、罰金

2022年度において、環境に関する法令・条例違反による行政処分はありませんでした。

「エコ・ファースト企業」に認定

大阪ガスは、2023年4月5日、環境大臣から「エコ・ファースト企業」に認定されました。

これは、先進性、独自性、波及効果のある環境保全の取り組みを「エコ・ファーストの約束」として宣言し、環境大臣が、「業界における環境先進企業であること」を認定する制度です。エネルギー業界としては初めての認定企業となります。



左から 藤原正隆 社長、山田美樹 環境副大臣 (ともに認定式当時)



環境コミュニケーション

環境教育

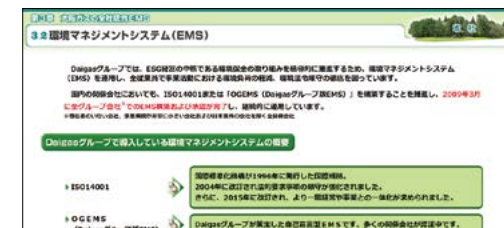
環境月間に多彩な活動を展開

毎年、環境月間の6月には、Daigasグループの従業員が様々な環境活動を展開しています。事業所の省エネルギー、環境保全、社内外への環境教育、地域の環境イベントや清掃活動への参画などを通じて、一人ひとりの活動が環境と深くかかわっていることを改めて認識するとともに、環境と調和した社会に貢献する取り組みを継続する機会としています。

e-ラーニングと集合研修の実施

当社グループでは、環境マネジメントシステムの運用の一環としてe-ラーニングや集合研修を毎年実施し、環境の取り組みに関する従業員の力量を確保しています。

e-ラーニング「ISO環境教育コース」では、環境に関する基礎知識やグループの取り組み内容、環境法令の知識などを学びます。また、集合研修では、環境問題の最新の動向や実践的な取り組み事例などを学び、環境に関する意識を高めます。



e-ラーニング

環境啓発活動

事業活動で培った資源を生かした環境コミュニケーションを展開

当社グループは地域に根ざした事業を営んでおり、地域の皆さまとの良好な関係なくしては、経営は成り立たないと考えています。会員制サイト「マイ大阪ガス」等の媒体を通じた省エネルギーに関する知識や身近な省エネルギー活動に役立つ情報等の発信のほか、当社グループが事業活動で培ってきた資源を生かした「エネルギー環境教育」等を通じた次世代育成にも努めています。

バリューチェーンにおける環境影響

第三者検証済 ビューローベリタスジャパン(株)による第三者検証済みです。

■ 主な原料・燃料

LNG調達量	6,488千t 上記数値には以下を含む ●都市ガス原料 ●製造所内使用燃料 ●グループ会社発電用燃料
都市ガス原料用LPG	210千t

■ 使用エネルギー量

都市ガス	1,232 百万m ³ (未熟調ガスを含む)
購入電力	493 百万kWh
その他エネルギー	13,568 TJ

■ 車両燃料使用量

ガソリン	1,553 kl
都市ガス	31 千m ³
軽油	699 kl
LPG	4 千m ³

■ 主な販売量

ガス	6,845 百万m ³
電力	15,883 百万kWh

原材料・燃料等の調達 (他者の活動)

LNG・天然ガス 都市ガス用／発電用 ／販売用	LPG 都市ガス用／販売用
石炭・バイオマス 発電用	その他購入製品 原材料／消耗品／資本財／販売ガス機器 ／電力／ガソリン 等

自らの事業活動

ガス製造・供給	事務所
発電	熱供給
LBS事業	その他*

※エンジニアリング／エネルギーサービス／リフォーム／メンテナンスサービス／技術開発 等

販売・廃棄等 (他者の活動)

通勤・出張	廃棄
製品の輸送	資産の貸与
販売協力店	

お客さま先での使用

都市ガス	ガス機器等
電気	化学製品等
LNG	サービスほか

■ GHG(スコープ3※1)

	排出量(千t-CO ₂ e)
LNG・天然ガス	3,362
LPG・石炭・バイオマス	192
その他購入製品	1,051
計	4,606

■ GHG(スコープ1・2)

	排出量(千t-CO ₂ e)	
	スコープ1	スコープ2
ガス製造	34	82
事務所(供給含む)	16	15
発電	3,869	21
熱供給	56	34
LBS・その他	431	172
計	4,406	324

■ GHG(スコープ3※2)

排出量(千t-CO ₂ e)
99

従業員の通勤・出張時、製品の輸送過程、販売協力店、自らの廃棄物や製品廃棄物の廃棄過程、貸与した資産等でのエネルギー消費に伴うGHG排出

■ GHG(スコープ3※3)

	排出量(千t-CO ₂ e)
都市ガスの燃焼	15,675
LNGの燃焼	867
計	16,542

【スコープ3の 카테고리内訳】

※1 カテゴリー 1～4 (購入製品、資本財、燃料調達、輸送)

※2 カテゴリー 5～7、9、12～14 (廃棄物、出張、通勤、リース資産、製品の輸送、製品の廃棄、フランチャイズ)

※3 カテゴリー 11 (製品の使用)

■ 廃棄物

	発生量	再資源化率
一般廃棄物	1,103t	96%
産業廃棄物	101,654t	96%
掘削土	580,000t	100%
PE管	137t	100%
使用済みガス機器等回収量	1,569t	86%

■ 取水量・排水量 □ P.49に掲載

算定対象：大阪ガス(1社)と、連結子会社(154社)のうちデータ把握が困難かつ環境負荷の小さい、テナントとして入居している会社ならびに海外の会社を除いた関係会社(62社)の計63社。なお、エネルギー使用量・GHG排出量については海外子会社(2社)を追加しています。

使用したCO₂排出係数については、□ P.35をご覧ください。

バリューチェーンにおける環境影響 P.34の算定について

■使用したCO₂排出係数 (GHGスコープ1・2)

- ・電気:0.65kg-CO₂/kWh(地球温暖化対策計画(2021年)、2013年度の火力平均の電力排出係数)
- ・都市ガス:2.29kg-CO₂/m³(当社データ)
- ・その他:地球温暖化対策推進法の省令値

■使用したCO₂排出係数 (GHGスコープ3)

- ・都市ガスの生産・輸送に関する排出係数:出典元(一社)日本ガス協会ウェブサイト「都市ガスのライフサイクル評価」
- ・LNGの生産・輸送に関する排出係数:出典元「LNGおよび都市ガス13Aのライフサイクル温室効果ガス排出量の算定」(第35回エネルギー・資源学会 研究発表会 講演論文集 2016年6月)
- ・LPG、石炭の生産・輸送に関する排出係数:出典元「LNGおよび都市ガス13Aのライフサイクル温室効果ガス排出量の将来予測」(「エネルギー・資源」第28巻、第2号 2007年3月)
- ・その他の主な排出係数:環境省「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.3)」(2023年3月)

LCAによる化石燃料のGHG排出量(CO₂換算)評価

下表はライフサイクルアセスメント(LCA^{※1})手法により化石燃料が生産から燃焼されるまでの 各段階におけるGHG排出量(CO₂換算)の比較です。LNGは、温室効果ガス排出量が化石燃料のなかで最も少ないクリーンなエネルギーです。

■ 温室効果ガス排出量比較(g-CO₂/MJ、総発熱量基準)

	石炭 ^{※2}	石油 ^{※2}	LPG ^{※2}	LNG ^{※2}	都市ガス13A ^{※3}
生産	4.58	4.06	4.94	8.62	7.57
輸送	1.71	0.79	1.80	1.83	1.48
国内製造	—	—	—	—	0.48
設備	0.11	0.08	0.11	0.05	0.34
燃焼	88.53	68.33	59.85	49.40	50.96
合計	94.93	73.26	66.70	59.90	60.83
比率	160	122	111	100	

※1 LCA

Life Cycle Assessment(ライフサイクルアセスメント)の略。製品やサービスについて、使用される資源の採取から製造、輸送、使用、リサイクル、廃棄にいたる全ての工程での資源やエネルギーの消費、環境に与える負荷の程度をできる限り定量的かつ総合的に調査・分析・評価する手法です。

※2 出典

「LNG及び都市ガス13Aのライフサイクル温室効果ガス排出量の将来予測」(「エネルギー・資源」第28巻、第2号 2007年3月)

※3 出典

都市ガスの生産・輸送に関する排出係数:(一社)日本ガス協会ホームページ「都市ガスのライフサイクル評価」
ただし、国内製造に関しては、2022年度の当社排出量に基づく数値としています。

環境会計

環境会計2022年度実績

環境会計は、環境コストと効果を定量的に把握し、環境行動を効率的に推進するとともに、環境パフォーマンスを継続的に向上させていくツールとしても重要であると考え、2000年度から導入しています。

2022年度において、環境保全コストは、グリーン購入額の減少、環境R&D関連コストの減少等により、投資額と費用額ともに前年度より減少しました。また、内部経済効果は、掘削土の発生抑制および再生利用に伴う経費削減が進みました。

今後も、環境関連への取り組みを金額面からフォローし、効果的な費用投下に努めます。

(1) 環境保全コスト

環境保全コスト項目			投資額(百万円)			費用額(百万円)		
主な内容			2020年度	2021年度	2022年度	2020年度	2021年度	2022年度
自社業務	地球環境	省エネルギー、エネルギー有効利用、オゾン層保護等のための設備投資・維持管理費用、人件費等	111	216	48	692	577	597
	公害防止	大気汚染、水質汚濁、騒音等の防止のための設備投資・維持管理費用、人件費等	61	54	6	85	49	31
	資源循環	掘削残土削減・リサイクル・廃棄物管理等のための設備投資・維持管理費用、人件費等	2	0	2	29	32	20
	環境マネジメント	グリーン購入、環境教育、環境マネジメントシステム(EMS)構築、環境対策組織等のコスト	0	0	0	8,351	8,927	4,320
	節約運動、その他	工場緑化、環境保全関連補償金等	2	3	2	14	50	15
お客さま先での環境	環境R&D	環境負荷低減技術、環境配慮型商品開発等のための研究コスト	324	127	128	93	328	156
負荷改善	廃ガス機器再資源化	販売したガス機器の回収リサイクル、容器梱包等のリサイクルコスト	0	0	0	32	47	37
社会貢献活動			1	1	22	129	7	115
合 計			502	400	208	9,424	10,018	5,291

(2) 内部経済効果

	経済効果(百万円)		
	2020年度	2021年度	2022年度
掘削土の発生抑制および再生利用に伴う経費削減効果額	2,812	1,847	1,836
有価物(LNG冷熱)売却額	180	169	195
省エネルギー・省資源等による経費削減額	323	128	-940
合 計	3,314	2,143	1,091

(3) 環境保全効果

	環境負荷水準			環境負荷総量			環境負荷抑制量		
	単位	2021年度	2022年度	単位	2021年度	2022年度	単位	2021年度	2022年度
Nox排出量(製造所):都市ガス事業でのNox排出実績	mg/m ³	1.53	2.35	t	10.81	16.01	t	38.20	94.18
COD(製造所):製造所全体でのCOD実績	mg/m ³	0.39	0.40	t	2.77	2.72	t	8.63	9.55
CO ₂ 排出量(製造所)	g-CO ₂ /m ³	15.77	16.25	千t-CO ₂	111.90	116.30	千t-CO ₂	0.00	0.00
CO ₂ 排出量(事務所)	g-CO ₂ /m ³	4.35	4.35	千t-CO ₂	30.87	31.15	千t-CO ₂	34.13	34.41
残土最終処分量	t/km	3.30	0.00	千t	1.38	0.65	千t	20.20	22.20
一般廃棄物処分量	g/m ³	0.00	0.00	t	10.67	11.15	t	1,053.73	1,062.40
産業廃棄物処分量(廃ガス機器等含む)	g/m ³	0.03	0.03	t	179.06	223.64	t	3,359.96	1,238.76

(4) 環境保全による社会的効果(金額換算評価)

	2020年度金額効果(百万円)	2021年度金額効果(百万円)	2022年度金額効果(百万円)
Nox排出量(製造所):都市ガス事業でのNox排出実績	17	14	34
COD(製造所):製造所全体でのCOD実績	14	13	14
CO ₂ 排出量(製造所)	17	0	0
CO ₂ 排出量(事務所)	117	120	121
残土最終処分量	994	447	491
一般廃棄物処分量	3	3	3
産業廃棄物処分量(廃ガス機器等含む)	141	103	38
合 計	1,303	700	702

環境目標

取り組みの背景・考え方

地域および地球規模の環境保全は、エネルギービジネスを中心に事業を展開するDaigasグループにとって極めて重要な使命です。当社グループは、「企業行動憲章」「企業行動基準」「環境方針」に基づいて、環境保全活動を推進しています。事業活動に伴う温室効果ガス削減、資源循環等に関する中期環境目標を設定して、天然ガスの普及拡大、燃料電池等の高効率機器の開発・普及、省エネルギー提案、再生可能エネルギーの導入等を積極的に進めてきました。また、世界的な気候変動対応の潮流を踏まえ、低・脱炭素社会の実現に貢献するため、事業活動を通じて発生するCO₂やメタン(CH₄)などの温室効果ガス排出量の削減に取り組んでいます。液化天然ガス(LNG)の輸送段階や、都市ガスの製造段階、発電段階におけるCO₂排出量の削減、事務所での省エネルギーに関する様々な取り組みを積極的に進めています。

また、脱炭素化潮流がさらに加速し、世界経済の停滞やエネルギー市場におけるボラティリティの高まりが顕在化するなか、国のエネルギー政策の基本方針である“S+3E[※]”の観点からもエネルギーの安定供給・保安の確保とエネルギーのカーボンニュートラル化の両立が重要と考えています。

2021年1月には「カーボンニュートラルビジョン」、同年3月には「中期経営計画2023」を発表し、低・脱炭素化をさらに推進しています。2023年3月には「エネルギーtransition2030(ET2030)」を発表し、エネルギーの低・脱炭素化への移行に向けた道筋の全体像を示しました。中長期目標に向け、気候変動対策への取り組みを加速させていきます。

「Daigasグループ環境方針」「中期経営計画2023」に基づき策定した「環境目標」および活動実績は、以下のとおりです。

※S+3E：安全性(Safety)、安定供給(Energy security)、経済効率性(Economic efficiency)、環境性(Environment)

■ 環境目標・実績 ビューローベリタスジャパン(株)による第三者検証済みです(※が検証対象項目)

分野	項目		目標	目標年度	2022年度実績	
気候変動		グループCO ₂ 排出量*	CO ₂ 排出量実質ゼロ	2050年	2,598万トン	
			2,702万トン* (2017年度比 ▲500万トン)	2030年	2,505万トン	
	自らの事業活動でのCO ₂ 削減	再生可能エネルギー電源比率	50%程度	2030年	13.0%	
		再生可能エネルギー普及貢献量	500万kW	2030年	211.0万kW	
			250万kW	2023年		
	お客さま先・バリューチェーンのCO ₂ 削減	・天然ガスや再エネ等、高効率・高付加価値の機器普及により、低・脱炭素化を推進 ・LNG船の効率的な運航、低公害車等の利用拡大 ・高品質な、情報・不動産・材料分野の各ソリューション普及による環境価値の提供			2030年まで毎年	主な取り組みは □□ P.43-44をご覧ください
社会へのCO ₂ 削減の貢献	CO ₂ 排出削減貢献量(お客さま先や海外での削減貢献も含む)*	1,000万トン(2016年度基準)	2030年	386万トン		
資源循環	自らの事業活動での3R	大阪ガス (ネットワーク会社、 基盤会社含む)	産業廃棄物・一般廃棄物(最終処分率)*	2%以下	2030年まで毎年	1.0%
			導管工事掘削土(最終処分率)*	1%以下		0.1%
			PE管(リサイクル率)*	100%		100%
			ガスメーター(リユース率)*	98%以上		98.7%
		関係会社	産業廃棄物・一般廃棄物(最終処分率)*	4%以下		3.6%
		バリューチェーン	お客さま先や事業活動での使用済み機器等の3Rを推進する			主な取り組みは □□ P.48-50をご覧ください
		生物多様性	「Daigasグループ生物多様性方針」に基づき、事業活動において生物多様性に配慮する			2030年まで毎年
技術開発	社会の低・脱炭素化に貢献し、強靱な事業基盤を支える技術開発を推進する			2030年まで毎年	主な取り組みは □□ P.55-57をご覧ください	
グリーン調達・購買	お取引先と連携したグリーン購買や「グリーンパートナー制度」の推進等を行う			2030年まで毎年	主な取り組みは □□ P.89をご覧ください	

※ 国内サプライチェーン(スコープ1・2・3)における排出量(「ET2030」で新たに2030年度目標を設定)

気候変動対策

取り組みの背景・考え方

Daigasグループは、世界的な気候変動対応の潮流を踏まえ、低・脱炭素社会の実現に貢献するため、社会全体のCO₂排出量の削減に寄与する天然ガスの利用拡大に加えて、メタネーション^{*}等のイノベーションによる都市ガス原料そのものの脱炭素化、再生可能エネルギーの導入を軸とした電源の脱炭素化に取り組んでいます。自社やお客さま、お客さまのバリューチェーンでのCO₂排出を削減し、2050年のカーボンニュートラルの実現を目指しています。

※水素とCO₂から都市ガスの主成分であるメタンを合成する技術

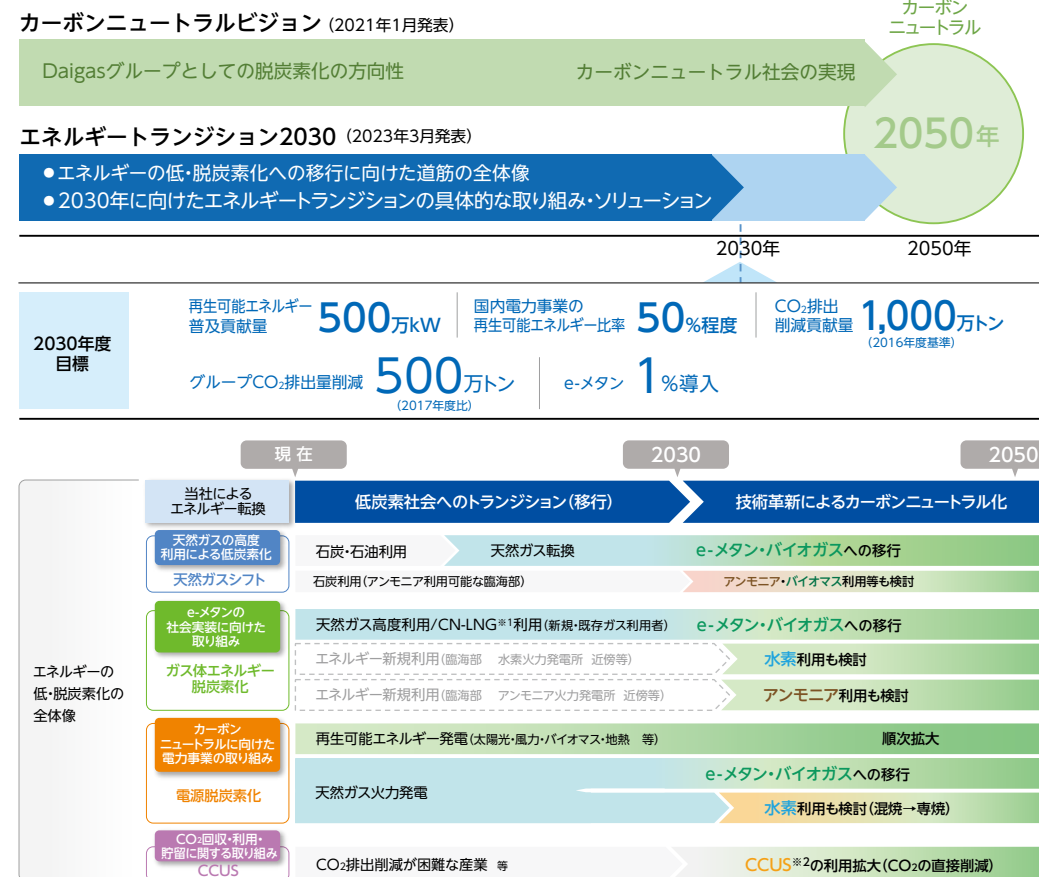
カーボンニュートラルビジョン

Daigasグループは、地球温暖化対策への社会的要請の一層の高まりを受け、これまでの天然ガス利用拡大の取り組みに加えて、再生可能エネルギー由来の電力で製造した水素とCO₂を利用したメタネーションなどによる都市ガス原料の脱炭素化、および再生可能エネルギー導入を軸とした電源の脱炭素化によって、2050年のカーボンニュートラル実現を目指します。

エネルギーtransition 2030 (ET2030)

Daigasグループは「ET2030」において、エネルギー低・脱炭素化の全体像を描いています。カーボンニュートラル実現のための技術革新・新たなサプライチェーン構築には多くの時間や社会的コストがかかることから、それまでの確実な低炭素化が重要となります。また、電気・熱の利用バランスや立地等のお客さまのエネルギー利用特性に合わせて、最適なエネルギーや供給方式を選定することも重要です。石炭・石油から天然ガスシフトによる2030年までの低炭素化、将来の「e-メタン」やバイオガスの導入によるシームレスな脱炭素化への移行を軸に、お客さまのニーズに合わせて水素・アンモニアの利用、再生可能エネルギー発電や火力発電所のゼロ・エミッション化を含む電源の脱炭素化を進めていきます。

■「カーボンニュートラルビジョン」と「エネルギーtransition 2030」

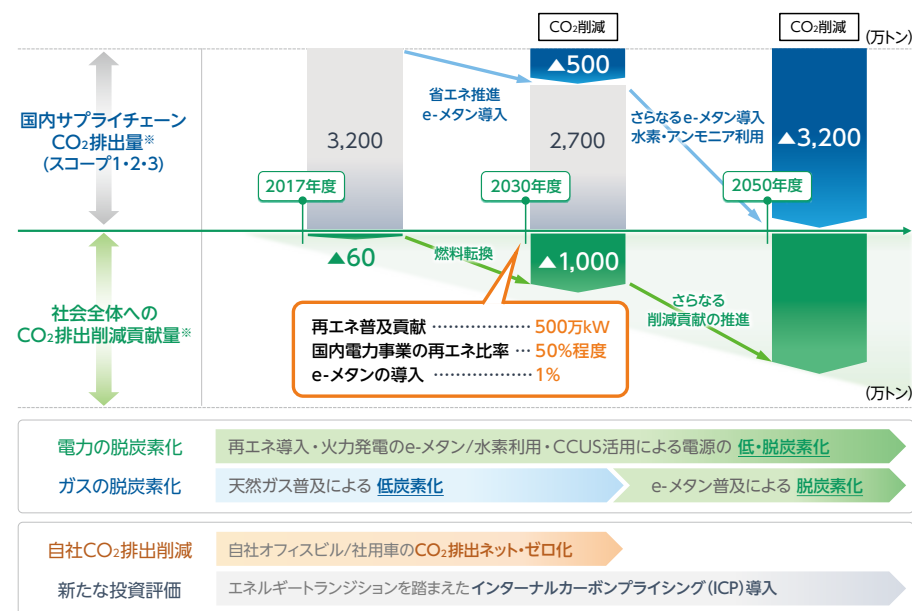


※1 CN-LNG:「カーボンニュートラルなLNG」の略称であり、天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生する温室効果ガスを、別の取り組みで吸収・削減したCO₂で相殺することにより、地球規模ではCO₂が発生しないとみなされるLNG

※2 CCUS:二酸化炭素の回収・利用・貯留 (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)

DaigasグループのCO₂削減ロードマップ

「エネルギー・トランジション2030」では、国内サプライチェーンCO₂排出量と社会全体へのCO₂排出削減貢献量について、2030年、2050年の目標を掲げ、CO₂削減ロードマップを示しています。既存インフラへの「e-メタン」の1%導入等により、2030年度にDaigasグループの国内サプライチェーンにおけるCO₂排出削減500万トンに加え、当社グループの活動による社会全体へのCO₂排出削減貢献量1,000万トンを目指します。「e-メタン」導入後の2030年度以降は、「e-メタン」の普及拡大等による脱炭素化を進めます。



※ 規模感を示す表記とするため1桁目の数値を切り捨てて記載

社会全体へのCO₂削減貢献についての考え方

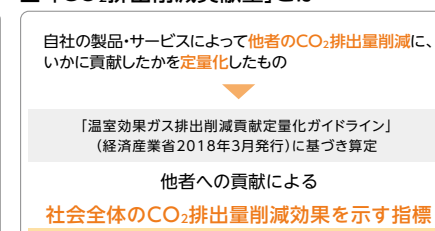
社会全体へのCO₂削減貢献の考え方を下記の図に示しています。例えば、石炭から天然ガスへの切り替えでCO₂を約45%削減できますが、天然ガスを当社が供給した場合、当社のガス販売量が増え、企業で一般的にCO₂排出量の算定に用いられるGHGプロトコル^{※1}の算定では、スコープ3としてCO₂排出量が増えることになります。そのため、2030年までのトランジション期には、石油・石炭から天然ガスへの燃料転換を進めることで、当社のCO₂排出量は増加します。一方、天然ガスへの切替によって、同一熱量あたりのCO₂排出量は削減するため、社会全体のCO₂排出量の削減に貢献できます。しかしながら、GHGプロトコルでは、他者への貢献による社会全体のCO₂削減効果を評価できません。

多くのお客さまと低・脱炭素化を着実に進めていくためには、社会全体のCO₂排出削減効果を示す指標（CO₂排出削減貢献量）のもと進捗の把握をし、ステークホルダーのご理解を得ることが重要と考えています。

■ 同一熱量あたりのCO₂排出量^{※2}



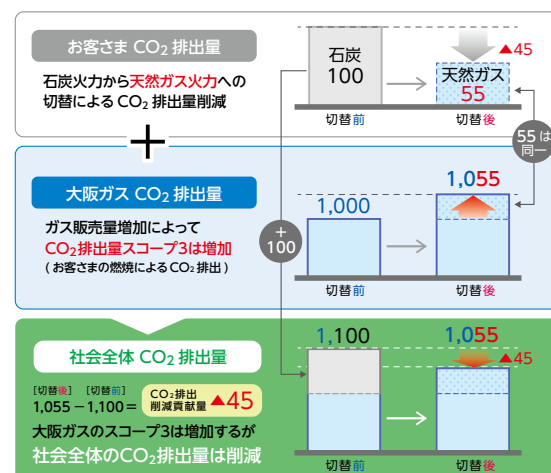
■ 「CO₂排出削減貢献量」とは



※1 GHGプロトコル:温室効果ガス排出量の算定と報告のための国際基準

※2 「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」(経済産業省・環境省)に基づき作成

■ CO₂排出削減貢献量の計算例



DaigasグループCO₂排出削減貢献量

Daigasグループは、お客さま先や自社事業活動において、国内外で様々な低・脱炭素化システムの導入に取り組んでおり、社会全体のCO₂排出削減に貢献するシステムを対象にCO₂排出削減貢献量を算定しています。

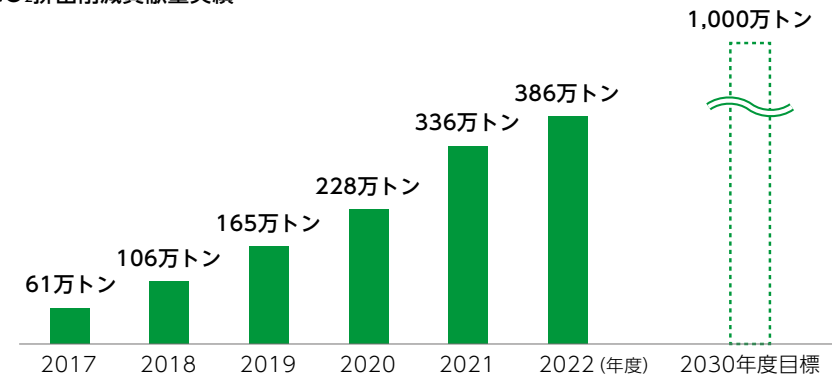
当社グループが2017年度以降に導入したお客さま先や自社事業活動での下記システムにより、2022年度の1年間にCO₂排出を削減する効果(2022年度実績)を算定した結果、386万トンの削減に貢献しました。

なお、実績値については、「温室効果ガス削減貢献量算定ガイドライン」(経済産業省 2018年3月発行)に基づき、以下の表内に示す算定方法、ベースラインの考え方を前提とし、ストックベース法で算定しています。算定結果については、ビューローベリタスジャパン(株)による第三者レビューを受けています。

■ 算定方法

削減箇所	低・脱炭素化システム	削減効果の算定方法	ベースラインの考え方	削減箇所	低・脱炭素化システム	削減効果の算定方法	ベースラインの考え方
自社の事業活動での削減	再生可能エネルギー電源  風力発電所  太陽光発電所  バイオマス発電所 等	発電または調達量 × 火力平均の電力排出係数*	火力発電を代替	お客さま先での削減	高効率な分散型システム  家庭用燃料電池  コージェネレーション	家庭用燃料電池： 導入台数×1台あたり削減量 コージェネレーション： 導入容量×容量当たり削減量	従来型給湯器(ボイラ)と購入電力からの代替
	高効率な火力発電  高効率火力発電所	発電量 × 既存火力とのCO ₂ 排出係数差	既存火力の排出係数との比較		天然ガスの普及拡大・高度利用  燃料転換  高効率給湯器	燃料転換： 開発量×CO ₂ 排出係数差	他燃料での排出量との比較
	都市ガス製造工程での冷熱発電設備	発電量 × 火力平均の電力排出係数	火力発電を代替		 ガス空調  高効率給湯器	ガス空調： 販売容量×容量あたり削減量 高効率給湯器： 導入台数×1台あたり削減量	従来型空調機を代替 従来型給湯器を代替
					省エネルギー提案(太陽光発電設備、照明のLED化)	発電または節電量 × 火力平均の電力排出係数*	火力発電を代替

■ CO₂排出削減貢献量実績



※ 地球温暖化対策計画(令和3年10月22日閣議決定)における
火力平均の電力排出係数:0.65kg-CO₂/kWh(2013年度)を用いて算定

グループCO₂排出量 (Daigasグループバリューチェーンの環境負荷): 実質ゼロへ向けた取り組み

Daigasグループ事業全体のバリューチェーンを対象に、温室効果ガス(GHG)排出量を算定しました。算定は、国際標準であるGHGプロトコルのガイダンスに基づいて実施し、その方法および結果については、第三者機関により信頼性、正確性に関する検証を受けています。

2022年度のGHG排出量総計は約2,598万t-CO₂eとなり、当社グループの自らの事業活動に伴う排出量(スコープ1、スコープ2)は約473万t-CO₂eで全体の約18%、グループ事業のバリューチェーンにおける他者での排出量(スコープ3)は約2,125万t-CO₂eで全体の約82%となりました。全体の約64%(1,654万t-CO₂e)が都市ガス・LNGの燃焼に起因するお客さま先での排出です。

一方、全体の約15%(389万t-CO₂e)が、発電事業による排出で、自らの事業活動における排出量の大半を占めるため、最新鋭の高効率発電設備や再生可能エネルギー電源の導入による排出削減に今後も取り組んでいきます。

また、原材料や燃料の調達による排出が約18%(461万t-CO₂e)であり、そのうち、LNG等のエネルギーの調達によるものが7割強を占めており、サプライヤーと連携した取り組みや輸送船の燃費向上等に引き続き努めます。

自らの事業活動でのCO₂排出削減:再生可能エネルギー電源開発推進

Daigasグループでは、2030年度に再生可能エネルギー電源比率50%程度、再生可能エネルギー普及貢献量500万kWを掲げ、風力や太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギー事業に取り組んでいます。

2022年度の再生可能エネルギー電源比率は13.0%、再生可能エネルギー電源の普及貢献量は211.0万kWとなりました。

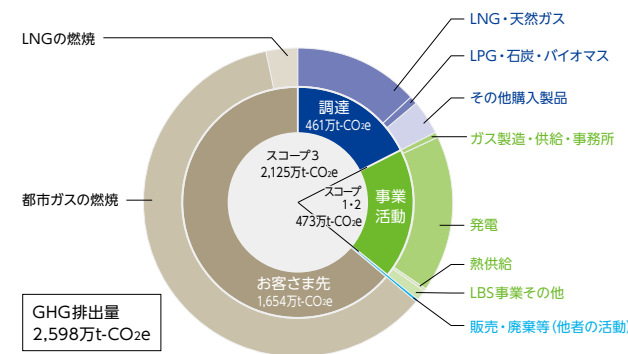
国内では、和歌山県御坊市にあるバイオマス発電事業、大分県大分市等の国内3カ所における太陽光発電事業に参画しました。

2023年1月には、青森県上北郡野辺地町における野辺地陸奥湾風力発電が営業運転を開始しました。

海外では、米国のOriden LLCとの間で米国における太陽光発電所の共同開発に関する契約の締結や米国メイン州において分散型太陽光発電事業を実施しているSummit Ridge Energy, LLCとの間で米国イリノイ州における同事業の共同実施に関する契約を締結しました。

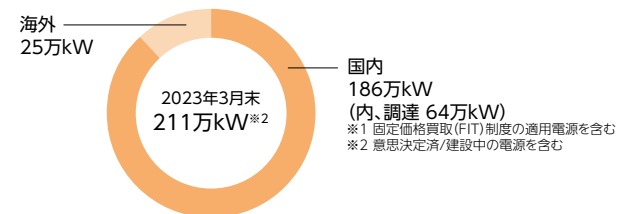
■ バリューチェーンにおけるGHG排出量 (2022年度実績)

詳細データは □ P.34をご覧ください

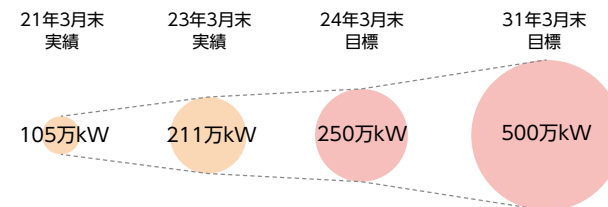


算定対象：大阪ガス(1社)と、連結子会社(154社)のうちデータ把握が困難かつ環境負荷の小さい、テナントとして入居している会社ならびに海外の会社を除いた関係会社(62社)の計63社。
なお、エネルギー使用量・GHG排出量については海外子会社(2社)を追加しています。

■ 再生可能エネルギー普及貢献量^{※1} (2022年度)



■ 再生可能エネルギー普及貢献量目標と実績



お客さま先・バリューチェーンのCO₂削減

Daigasグループは、事業活動による温室効果ガス排出量の削減だけでなく、お客さま先でのCO₂排出量の削減も重要と考えています。当社グループでは、天然ガスの普及とともに高効率機器の開発や提案など、お客さま先でのCO₂排出削減にお役立ちできるよう取り組んでいます。また、お取引先や関係会社と協働で物流におけるCO₂排出削減に努めています。

LNG輸送でのCO₂排出削減の取り組み

大阪ガスでは、都市ガス原料となるLNGの輸送時にさらなる省エネルギーを実現する低燃費型のLNG船「Grace Freesia(グレース フリージア)」の備船を2022年から開始しました。新型LNG船には二元燃料低速ディーゼル機関を搭載するとともに、余剰ボイルオフガスを有効に利用する再液化装置を採用することで、さらなる燃費削減を実現し、CO₂排出量と輸送コストの低減を図っています。



低燃費型LNG船を備船

物流のCO₂排出削減

日本では、貨物自動車の台数は全体の自動車台数比では20%弱でありながら、物流部門におけるCO₂排出量は約35%と高く、特に大型トラックは1台あたりの排出量が大きいため、大型天然ガストラックの導入はCO₂排出削減効果が高いといえます。(一財)環境優良車普及機構(LEVO)の走行実証試験の報告によると、大型天然ガストラックのCO₂排出量は大型ディーゼルトラックに対し、12.9%低減しています。大阪ガスでは長距離の都市間輸送での大型天然ガストラックと都市内輸送での中・小型天然ガストラックの普及に努めています。

また、LNGローリー車においてもCNG(Compressed natural gas:圧縮天然ガス)を専用燃料とする輸送を実施しており、そのLNGローリー車は、軽油を燃料とするローリー車と比較してCO₂排出量を約7%削減することができます。

2018年6月に大阪南港に日本初の商用LNGステーションが開所され、大型LNGトラックの走行が開始されました。LNGは燃料の搭載効率が高いため、1,000km以上の航続距離とさらなるCO₂排出量削減が期待されます。



CNGを専用燃料とする「LNGローリー車」

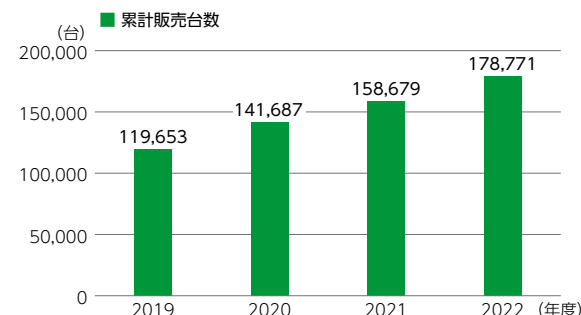
お客さま先でのCO₂排出削減への取り組み

大阪ガスでは、低炭素社会の実現に向け、省エネルギー・CO₂削減に貢献する家庭用コージェネレーションシステムとして、都市ガスから取り出した水素と空気中の酸素の化学反応で発電する燃料電池タイプの「エネファーム」(固体高分子形燃料電池(PEFC))、「エネファームtype S」(固体酸化物形燃料電池(SOFC))の販売・普及に努めています。これらは、発電と同時に発生する熱を給湯等に有効利用する高効率なエネルギーシステムです。

2019年度は、当社はアイシン精機(株)、京セラ(株)、(株)ノーリツ、パーパス(株)、リンナイ(株)と共同で「エネファームtype S」の新製品を開発し^{※1}、2020年4月から発売しました。本製品では、世界最高^{※2}の発電効率55%^{※3}を達成するとともに、本体の大幅な小型化により設置性が向上しました。またスマートフォンの専用アプリと連動させてお使いいただける便利なスイッチをリモコンに追加し、IoTサービスも拡充しました。

「エネファーム」「エネファームtype S」は、2023年5月11日に累計販売数18万台^{※4}を達成しました。エネファーム18万台によるCO₂削減量は、1年あたり約33万t^{※5}となり、杉の木約2,395万本^{※6}の植林に相当します。

■「エネファーム」「エネファームtype S」の累計販売台数



※1 「エネファームtype S」はクリーンな天然ガスから取り出した水素を空気中の酸素と化学反応させて発電し、発電した電気を家庭内でご利用いただくとともに、その際に出る熱もお湯として有効に利用いただける環境にやさしいエネルギーシステムです。開発にあたっては、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託業務の結果得た成果を一部活用しています

※2 定格出力1kW以下の家庭用燃料電池で世界最高の発電効率(2020年1月末時点の当社調べ)

※3 余剰電力買取をしている場合など、3時間以上安定して定格発電を継続した際の発電効率。上記以外の場合、定格発電効率は54%(総合効率87%)。LPガスの場合の発電効率は53%(総合効率85%)。低位発熱量基準(Lower Heating Value)にて算出

※4 当社受注ベース

※5 従来システムの「ガス給湯暖房機」を「エネファーム」、または「エネファームtype S」に変えた場合の当社試算値(戸建住宅4人家族想定)

【従来システム】 ガス給湯暖房機、ガス温水床暖房(リビング・ダイニング)、ミストサウナ機能付きガス温水浴室暖房乾燥機、ガスコンロ、電気エアコン

【エネファーム・エネファームtype S】 エネファーム・エネファームtype S、ガス温水式床暖房(リビング・ダイニング)、ミストサウナ機能付きガス温水浴室暖房乾燥機、ガスコンロ、電気エアコン

【CO₂排出係数】 ガス:2.29kg-CO₂/m³(当社データ)、電気:0.65kg-CO₂/kWh(地球温暖化対策計画[2021年10月閣議決定]の2013年度火力電源平均係数より)

※6 杉の木のCO₂吸収量原単位=13.9kg-CO₂/年・本(林業白書平成9年より50年杉直径26cm 樹高22m)

〈株〉グリーンパワーフュエルについて

大阪ガスは、西信森林資源(株)、日本製紙木材(株)との3社合併で、バイオマス発電所向けに国産木質バイオマスの調達および販売を行う事業会社(株)グリーンパワーフュエルを2019年3月に設立しました。Daigasグループは、地元のバイオマス燃料を100%活用する松阪木質バイオマス発電所への参画を行うなど、国内でバイオマス発電所の運営や事業化計画を推進しています。

(株)グリーンパワーフュエルは、林業に関する豊富な知見を有する西信森林資源(株)と、多数の国産木質バイオマス取り扱い実績を有する日本製紙木材(株)と連携することで、国内の林地未利用木材等を発電用燃料として調達・搬送し、当社グループが国内で保有あるいは開発を進める複数のバイオマス発電所等へ長期安定的に供給を行います。

さらに、バイオマス燃料の地産地消化と国内林業の持続的成長を目指して、2021年12月17日、(株)グリーンパワーフュエルは兵庫県宍粟市と燃料用途に特化した早生樹の利活用にかかわる協力協定を締結しました。

調達量のさらなる拡大とコストダウン推進の観点から一般的な樹種よりも短い成長・伐採サイクルが期待される「早生樹^{*1}」に着目し、豊富な森林資源(事業実施適地)を有する兵庫県宍粟市と協力して、早生樹による安定的なバイオマス燃料供給体制の構築を目指す実証事業を開始することとしました。本事業の第一歩として、宍粟市が所有する山林および耕作放棄地等にて、早生樹の試験植林による成長性の確認と、バイオマス燃料としての有用性評価等を実施中です。本実証事業を通じて、燃料用早生樹の利活用による持続可能な国内林業の事業モデル構築に取り組むとともに、その成果を卒FIT後のバイオマス発電所の自立運営化^{*2}にもつなげていきます。

※1 一般的に植林されている樹種よりも早く成長する樹木の総称。代表的な樹種としてセンダングサ、コウヨウゼン等がある

※2 再エネ電気の固定価格買取制度(FIT制度)による最大20年間の買取が終了した後は、市場価格で発電電力を販売する必要があるため、(株)グリーンパワーフュエルでは燃料の国産化により輸送コストを大幅に低減することで持続可能な燃料コストの実現を目指している

「経団連 カーボンニュートラル行動計画(旧称:低炭素社会実行計画)」への参加

(一社)日本経済団体連合会は、地球温暖化は長期的かつ地球規模の課題との認識のもと、「2050年における世界の温室効果ガスの排出量の半減目標の達成に日本の産業界が技術力で中核的役割を果たすこと」を共通のビジョンとして掲げ、「低炭素社会実行計画」を2013年に策定しました(2017年改定)。本計画では、これに参加する産業界の業種ごとに、国内においては、最先端の技術(BAT:Best Available Technologies)の最大限導入などを通じ、事業活動や国民生活などから排出されるCO₂を最大限削減し、また、海外においては、温暖化防止に向けた意欲ある取り組みを積極的に支援し、同時に、2050年半減のためのブレークスルーとなる革新的技術を戦略的に開発するための目標や活動内容を定めています。

本計画に参加する産業界の業種のうち、(一社)日本ガス協会、電気事業低炭素社会協議会は、それぞれ都市ガス事業、電気事業における低炭素社会実行計画を策定しており、大阪ガスはそれぞれの会員として両業種の計画に参加し、地球温暖化(気候変動)に対応する取り組みを進めています。

2021年6月に、この計画は「カーボンニュートラル行動計画」へと改められました。2050年カーボンニュートラルに向けた計画として、計画の策定や取り組みを進めていきます。

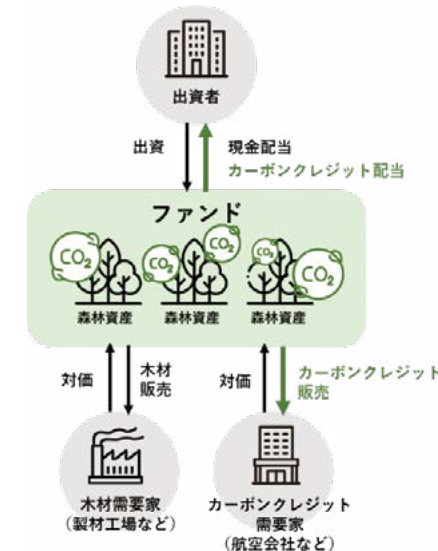
住友林業グループ組成の森林ファンドへ共同出資

～600億円規模、脱炭素社会の実現に貢献～

大阪ガスは、2023年7月に当社を含む日本企業10社とともに住友林業グループ組成の森林ファンド「Eastwood Climate Smart Forestry Fund I(以下、本ファンド)」へ共同出資を表明しました。

本ファンドの規模は約600億円で運用期間は15年の計画です。本ファンドは今後2027年までに北米を中心に約13万haの森林を購入・管理する計画であり、毎年約100万トンのCO₂吸収を新たに生み出し、質の高いカーボンクレジットの創出・還元で脱炭素社会の実現に貢献します。また、生物多様性の維持や水資源の保全といった自然資本としての森林の価値を高めていきます。本ファンドの仕組みを活用することで個々の企業では実現できない面積・資金規模で森林を適切に管理し、グローバルな気候変動対策を実践します。

■ 森林ファンドの仕組み図



TCFD提言に基づく情報開示 -リスクと機会の認識と対応-

取り組みの背景・考え方

地球規模の気候変動への対応は「持続可能な開発目標(SDGs)」の一つに位置づけられ、2016年11月発効のパリ協定以降、世界中で取り組みが進んでいます。日本においても、2020年10月に2050年カーボンニュートラルが宣言され、気候変動への対応が一層重要となっています。

エネルギービジネスを中心に事業を展開するDaigasグループにとって、気候変動対応は経営の重要課題の一つであり、CO₂排出削減の取り組みは極めて重要な使命です。2021年1月には、当社グループとして「カーボンニュートラルビジョン」の策定・公表を行い、2050年に向けカーボンニュートラルに挑戦する姿勢を示しました。また、同年3月に「中期経営計画2030」を発表しました。

2023年3月には、「エネルギー・トランジション2030(ET2030)」を公表し、エネルギーの低・脱炭素化への移行に向けた道筋の全体像と、2030年に向けた当社グループの具体的な取り組みやお客さまにご提供できるソリューションをとりまとめ、ステークホルダーの皆さまにご提示しました。

2017年6月に発表された「気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)」による提言(以下、TCFD提言)は、投資家に適切な投資判断を促すために、企業に対して気候関連の財務情報開示を奨励しています。大阪ガスはTCFD提言に賛同するとともに、TCFD提言を気候変動への対応を検証する指標として活用しています。また、当社はTCFD提言に即した気候変動対応の情報開示に向けた取り組みを議論するTCFDコンソーシアム^{*}に参加しています。

^{*}TCFDコンソーシアム:2019年5月27日に設立され、気候変動対応の企業の効果的な情報開示や、開示された情報を金融機関等の適切な投資判断につなげるための方針などが民間主導で議論されています。経済産業省、金融庁、環境省がオブザーバーとして参加しています

気候変動に関するガバナンス

Daigasグループでは、気候変動対応を経営の最重要課題の一つであると認識しています。当社グループ全体の重要事業活動を意思決定、監督する取締役会において、気候変動問題を含む案件について意思決定、監督しています。年3回開催する「ESG推進会議(経営会議)」では、役員が気候変動問題を含むESG課題に関する活動計画および活動報告を審議し、代表取締役社長に上申、報告を行います。

また、当社グループのサステナビリティ活動を統括する役員「ESG推進統括」(代表取締役副社長)を委員長とし、関連組織長等を委員とする「ESG推進委員会」を設置しています。「ESG推進委員会」は年4回開催し、気候変動対応にかかわる事業活動の計画の策定・推進、目標達成状況、リスクの管理と対応等について組織横断的に審議・調整・監督し、そのうち、サステナビリティに関するESG経営の施策目標に対する進捗状況や、気候変動による財務影響が大きいと想定される事業計画などの重要事項を取締役に付議・報告しています。

社外取締役以外の取締役には、業績連動報酬を支給しており、その業績指標の一つとしてESG指標達成度係数を用いています。ESG指標には、カーボンニュートラルに向けたCO₂排出量などの気候変動関連指標を採用しています。

戦略

シナリオ分析

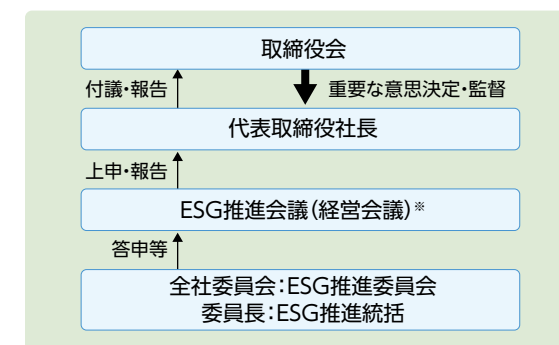
Daigasグループは、気候変動が中長期的に当社グループの事業に及ぼす影響を把握し、対応策を検討・準備するための材料として活用することを目的として、外部機関(IEA)が公表しているシナリオを用い、気候変動に関するシナリオ分析に取り組みました。

当社グループの事業のうち、気候変動による影響が大きいと想定されるエネルギー事業(国内・海外のガス・電力事業等)を対象とし、省エネルギーの進展度合いや電源構成の推移等も考慮した複線的なシナリオ(1.5℃シナリオ(NZE2050)、2.6℃シナリオ(STEPS)^{*})を想定し、分析を行いました。

シナリオ分析によって得られた示唆を中長期的な事業戦略の検討に生かしながら、当社事業のレジリエンスを高めるための取り組みを着実に実施していきます。また、今後の世界的な気候変動対応の進展により、シナリオの前提条件が変化していく可能性があります。外部機関のシナリオを参考にしつつ、必要に応じて更新を行いながら、引き続きシナリオ分析を深めていきます。

^{*}出典:IEA「World Energy Outlook 2021」

■ 気候変動に関するガバナンス体制



- 取締役会
取締役10人(社内取締役6人、社外取締役4人)
- ESG推進会議(経営会議)
社長執行役員1人、副社長執行役員3人、常務執行役員7人
^{*}原則年3回を「ESG推進会議」として開催
- ESG推進委員会
副社長執行役員(ESG推進統括)、関係組織長等

(2023年6月23日時点)

リスク・機会の認識

複線的なシナリオ分析のもと、Daigasグループの国内外のエネルギー事業を取り巻く環境を踏まえて、想定しうるリスクと機会を洗い出し、2030年に向けた短中期と2050年に向けた長期に分けて評価し、対応策を検討しました。

当社グループは、天然ガスを主要な原料・燃料として日本の関西エリアを中心にガス・電力事業を営んでおり、気候変動に伴う様々な外部環境の変化について、その要因を「移行リスク」と「物理的リスク」に分類のうえ、重要なリスクと機会を特定しています。当社グループにおける気候変動に関する大きなリスクとして、海面上昇や局地的な異常気象の発生等による台風や大雨などの自然災害は、製造・供給設備などに損害をもたらす可能性があります。また今後、国内での炭素税導入や税率の大幅な引き上げが行われた場合や、顧客の非化石燃料への転向意向が高まれば、事業へ影響を与える可能性があります。一方で、再生可能エネルギーや脱炭素技術の開発・普及を促進すれば、当社グループにとって大きな機会になる可能性があります。

当社グループは、特定したリスク・機会へ適切に対応するために、多様な事業によるポートフォリオ経営を推進していくことで、持続的成長を図ります。

■ リスクと機会の評価

		事業への影響			
		シナリオ	影響	短中期	長期
リスク	物理	物理リスク	2.6℃ 気象災害による施設被害	設備修繕費や保険料の増加	設備対策費増加
	移行	市場	2.6℃ 天然ガスへの転換	LNG調達競争による価格高騰	LNG調達競争激化によるさらなる価格高騰・調達阻害
			1.5℃ 非化石エネルギーへの転換	ガス・火力電力の販売量減	ガス・火力電力の販売量減
		評判	1.5℃ 投資基準の低・脱炭素事業重視	ガス関連事業の資金調達力低下	化石燃料事業への投資減退
		政策	1.5℃ 炭素税の導入	ガス・火力発電事業への炭素税負担	炭素税上昇によるさらなる負担
機会	物理	物理機会	2.6℃ 気象災害対策への意識向上と支援策の増加	災害対応機能付き製品・サービスの販売増	分散型エネルギーの拡大
	移行	市場	2.6℃ 天然ガスへの転換	国内でのLNG転換 海外でのLNG事業拡大	海外でのLNG転換・高効率機器販売の拡大
		技術	1.5℃ 再エネ・CCUS技術の進展	再エネ電源の開発拡大	e-メタン導入、再エネ電源拡大、CCS付火力発電の調整電源としての価値向上
		政策	1.5℃ 再エネ電源大量導入	再エネ電気の販売拡大	再エネ電気の販売拡大
		技術	1.5℃ AI/IoT技術の発展	分散型電源アグリゲートビジネスへの参画	分散型電源アグリゲートビジネスの拡大

財務的影響度：小

財務的影響度：大

■ リスクと機会に対する戦略・対応策

		短中期	長期
リスク	物理	● 設備の災害対策強化	
	移行	● 調達先の多様化 ● 国内外における再エネ電源開発と販売拡大 ● 投資家との対話 主な対応策は「カーボンニュートラルビジョン」をご覧ください  ▶ カーボンニュートラルビジョン	
		● CCUS/e-メタン 技術調査・開発・実証	● CCUS/e-メタン・水素等の本格導入、サプライチェーン構築
機会	物理	● 災害対応機能付き製品の開発・販売	
	移行	● 国内外における再エネ電源開発と販売拡大 ● 高効率・コンパクトな分散型電源（CGS、燃料電池）開発・販売 ● 国内外での燃料転換・高効率機器販売の拡大 ● 分散型電源アグリゲートビジネスの実証・参画 主な対応策は「カーボンニュートラルビジョン」をご覧ください  ▶ カーボンニュートラルビジョン	
		● さらなる省エネ技術開発	● CCUS/e-メタン・水素等の本格導入、サプライチェーン構築

気候変動に伴うリスク・機会の財務的影響

Daigasグループは、中期経営計画において「低・脱炭素社会の実現」を重点取り組みとして設定し、2021年から2023年において、2050年カーボンニュートラル実現に向けた脱炭素関連投資額として、1,500億円を見込んでいます。

また、当社グループは、再生可能エネルギーの普及貢献に積極的に取り組んでおり、2030年度の再生可能エネルギー事業の拡大による売上影響額として、1,000億円規模と試算しました。

なお、上記の財務的影響試算は、不確実な要素・仮定を含んでおり、実際には、重要な要素の変動により、大きく異なる可能性があります。

温室効果ガス削減の取り組み

Daigasグループにとって、温室効果ガス排出削減の取り組みは極めて重要な使命であり、自らの事業活動はもとより、エネルギーをご利用いただくお客さま先でのCO₂排出削減にも注力しています。「エネルギー・ランジョン2030(ET2030)」では、2030年度に国内サプライチェーンにおけるCO₂排出量を2017年度比で500万トン削減することを目標に掲げており、CO₂排出量削減に向けた様々な取り組みを進めています。また、「カーボンニュートラルビジョン」では、2030年度に年間約1,000万トンのCO₂排出削減貢献を目指すことを経営目標の一つに掲げています。この指標は社会全体での削減に貢献できることから、当社グループの事業活動の取り組みとリンクする形で目標化してマネジメントに用いています。(各取り組みは□□P.38-44をご覧ください)

脱炭素社会に向けたレジリエンスの取り組み

気候変動による社会全体の大きな課題の一つに、社会基盤であるエネルギーの安定確保があります。Daigasグループは、脱炭素社会に向けて、安定供給・レジリエンスの面でも社会へ貢献し続けるために、脱炭素化技術を活用したガスや電気といった複数のグリーンなエネルギーと災害対応機器やエネルギーの面的・高度利用といった様々なサービスを引き続き提供していきたいと考えています。

当社グループは、事業成長と社会基盤の安定の両立を目指し、世界的に気運が高まる脱炭素化への対応として、社会全体のCO₂排出削減貢献活動、ガスの高度利用の促進、脱炭素化技術の開発の取り組みを進めます。

当社グループによるエネルギーの低・脱炭素化の全体像については□□P.39をご覧ください。

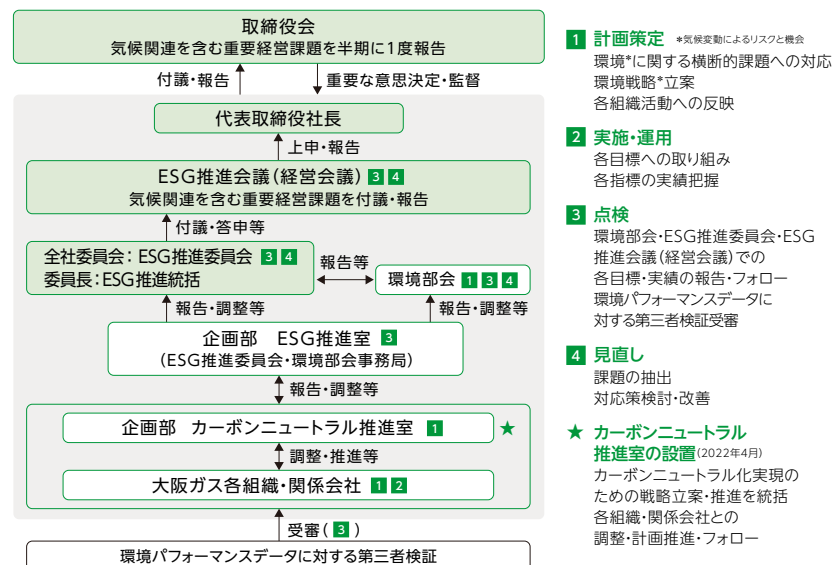
リスクの管理

Daigasグループの事業計画や投資計画の意思決定の際には、ガスおよび電力事業をはじめ各事業の担当組織が各事業に及ぼすリスク要因や影響度を分析し、リスクを抽出・識別したうえで、その他の事業リスク等と合わせて経営会議の審議を受けます。策定された計画における気候変動リスクは、「環境部会」「ESG推進委員会」「ESG推進会議(経営会議)」で報告・フォローを行い、PDCAサイクルにより管理しています。

また、取締役会や経営会議において、気候関連のリスクや持続可能性について投資判断を含む意思決定を行っています。2023年3月末までに気候変動関連で付議・報告した案件には右記があります。

- ・カーボンニュートラルビジョンに基づいた脱炭素社会に向けた協業や参画事案への決議
- ・「ET2030」の策定と開示
- ・気候変動対応を管理する指標の実績フォロー など

■ 気候関連リスク管理体制



指標・目標

脱炭素社会の実現に向けて、省エネルギーや天然ガスの高度利用、再生可能エネルギーの普及などによる徹底したCO₂排出削減貢献を進めます。

分野	項目	目標	目標年度
気候変動	グループCO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量 実質ゼロ	2050年
		2,702万トン* (2017年度比 ▲500万トン)	2030年
	自らの事業活動でのCO ₂ 削減	国内電力事業の再生可能エネルギー電源比率	50%程度 2030年
		再生可能エネルギー普及貢献量	500万kW 2030年
			250万kW 2023年
	お客さま先・バリューチェーンのCO ₂ 削減	● 天然ガスや再エネ等、高効率・高付加価値の機器普及により、低・脱炭素化を推進 ● LNG船の効率的な運航、低公害車等の利用拡大 ● 高品質な、情報・不動産・材料分野の各ソリューション普及による環境価値の提供	2030年 まで毎年
	社会へのCO ₂ 削減の貢献	CO ₂ 排出削減貢献量(トン-CO ₂ e) (お客さま先や海外での削減貢献も含む)	1,000万トン (2016年度基準) 2030年

※ 国内サプライチェーン(スコープ1・2・3)における排出量(「ET2030」で新たに2030年度目標を設定)

資源循環社会への貢献

取り組みの背景・考え方

Daigasグループでは、循環型社会を目指し、事業活動バリューチェーン全体での資源の有効活用と3R+Renewableの推進を通じた資源循環により廃棄物の排出量の最小化に努めるとともに、水の適切な利用と排水管理を行い、節水に努めます。

具体的には、リデュース、リユース、リサイクル(3R)を徹底し、資源消費の低減と廃棄物の削減、使用済資源の再使用・再生利用に努めています。都市ガス製造所でのゼロエミッションやガスメーターのリユース、ガス導管材料のリサイクル、ガス導管工事での掘削土の再生利用、使用済ガス機器のリサイクルなど、事業活動バリューチェーン全体での資源循環に取り組んでいます。

Daigasグループにおける資源循環の取り組み

ガス導管材料のリサイクル

ポリエチレン(PE)管廃材は、主に供給管の防護カバーや導管の埋設位置を示す杭等に再生利用しています。2022年度は137tのPE管廃材が発生し、その全てを再生利用しました。また、鋼管・鋳鉄管廃材は、スクラップ鉄を原料とする製鉄会社や再生業者に販売することで再資源化しています。

メーターリユース

お客さまにご使用いただいたガスを量るために約740万個のガスメーターを設置しています。これらのメーターは計量法で10年毎に交換するよう定められています^{*1}。

使用開始から10年を経過したメーターは、分解・整備・検査を経て、新品同様の性能にしてから、再びお客さまのもとに設置する「リユース」に取り組んでいます。従来は、この整備を3回繰り返して40年間使い続けていましたが、メーカーと共同でガスメーターの寿命を耐久試験等^{*2}で再評価した結果、さらに20年間使用し続けることができると判明しました。2009年度から整備を2回増やし、60年間使用することとしました。

ガスメーターは1台あたり約2kg^{*3}アルミニウムを使用しており、これを再利用することで、新品製造に比べてCO₂排出量を約80%^{*4}削減することができ、20年間で総計8.5万tを削減できます。

※1 メーターの交換について一部異なるメーターもあります(25号以上のメーターは7年毎)

※2 耐久試験について繰り返し試験、熱加速試験等

※3 アルミニウム使用量の算出について2.5号メーターから6号メーターの平均

※4 CO₂排出量の算出について新品製造も再生アルミニウムとして試算

「e-サイクル」でマニフェストを電子化

Daigasグループでは、販売代理店・収集運搬業者・処分業者の3者をインターネットで結び、独自システム「e-サイクル」を運用し、販売代理店が回収した使用済みガス機器などを各業者が適正に処理したことを証明する「マニフェスト」を迅速に確認できるようにしています。

当社グループが独自に構築したシステム「e-サイクル」では、(公財)日本産業廃棄物処理振興センター(JWNET)とEDI^{*}接続することによりマニフェストを電子化して交付できるようにしています。

※ EDI

Electronic Data Interchangeの略。大阪ガスが独自に開発した「e-サイクル」システムサーバーと、JWNETのサーバー間で電子データを交換します

家電リサイクル法への取り組み

ガス機器のなかで家電リサイクル法対象の家庭用ガスエアコンおよび衣類乾燥機については、法に則り適正に処理しています。2022年度のリサイクル率は、家庭用ガスエアコンでは回収した総重量(約111t)の91%(法定基準80%)、衣類乾燥機では回収した総重量(約19t)の90%(法定基準82%)でした。

■ エアコン

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
再商品化等処理台数	4,728台	4,348台	3,656台	2,921台	2,755台
再商品化等重量(回収総重量)	195t	177t	147t	118t	111t
再商品化重量	178t	161t	134t	107t	101t
再商品化率	91%	91%	90%	90%	91%

■ 衣類乾燥機

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
再商品化等処理台数	591台	476台	523台	393台	445台
再商品化等重量(回収総重量)	24t	19t	21t	16t	19t
再商品化重量	21t	17t	19t	15t	17t
再商品化率	88%	88%	89%	90%	90%

プラスチック資源循環促進法への対応

Daigasグループでは、循環型社会形成を目指し、3R+Renewableの推進を通じた資源循環の取り組みを促進しています。

プラスチック資源については、ガス導管材料であるポリエチレン(PE)管の廃材の100%再生利用をはじめ、ガス警報器に使用される樹脂の再生利用など、事業のサプライチェーンにおけるマテリアルリサイクルを積極的に実施しています。

また、それ以外のプラスチック使用製品の廃棄物についても、廃棄物固形燃料(RPF)に加工するなど熱エネルギーとして有効利用を図ることで、埋め立てなどの最終処分量を極力減らすための取り組みを引き続き行っています。

水資源の適正な利用・排水

Daigasグループの事業では、水は取扱製品の主要な原料ではなく、水利用が当社グループの大きな事業リスクにならないと認識しています。当社グループの事業では、上水、工業用水、地下水、海水を利用し、その排水管理を行っています。電力事業の中核となる発電所において蒸気タービンの復水器での冷却に工業用水を利用し、冷却塔で蒸発させているほか、都市ガス製造所、発電所、事務所等で上水、工業用水、地下水を利用、排水しています。海水については、主に都市ガス製造所においてLNGの気化のために、また、一部の発電所において蒸気タービンの復水器での冷却のために利用しており、消費することなく、また成分に影響を与えることなく海に排水しています。排水では法令、条例、自治体との協定等に基づき水質検査を行っており、違反等はありませんでした。当社グループは水も有限資源と捉え、今後も適切な利用と排水管理を行うとともに節水に努めていきます。

大阪ガスは、企業等の環境関連の戦略や取り組みなどを評価する世界的な環境保護団体であるCDPにより、「水セキュリティ」において当社の水に関する情報開示の包括性や取り組みが評価され、最高評価である「Aリスト企業」に認定されました。



■ 2022年度取水量

上水・工業用水	10,800千㎡
地下水	3,463千㎡
海水	534,660千㎡

■ 2022年度排水量

下水	581千㎡
河川	3,089千㎡
海	536,070千㎡

水使用削減に向けた取り組み

Daigasグループでは、お取引先やお客さまとともに、水使用量の削減に向けた取り組みを進めています。

事業所での従業員活動では、節水に努め、水使用量の削減に取り組んでいます。

また、大阪ガスの100%子会社のDaigasエナジー(株)は、ガス事業で培った技術力を活用し、用水・排水処理、冷却水薬品などの水処理サービスをお客さまに提供しており、水使用量の削減に貢献しています。

化学物質の管理

関係法令等を遵守して適切に管理

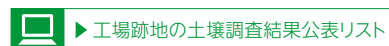
Daigasグループでは、製造・供給活動において有害化学物質はほとんど取り扱っていませんが、今後も下記の方針で化学物質を管理し、排出削減に取り組んでいきます。

■ Daigasグループの化学物質管理方針

1. 化学物質の使用に関する関係法令、環境規制の遵守
2. ISO14001等の環境管理活動における、化学物質の管理強化・排出削減
3. ウェブサイト等による、化学物質管理情報の公開

土壌・地下水の保全

石炭ガス工場跡地の土壌・地下水汚染への対応



大阪ガスでは、土壌汚染の可能性のある石炭ガス製造工場跡地について、法令等に基づき、土壌や地下水の化学物質含有量および構内や周辺への影響の可能性を調査し、調査結果を公表するとともに必要に応じて適切な対策を講じてきています。例えば、土壌汚染対策法の指定基準に適合しない物質（主にシアン化合物、ベンゼン等）を確認した場合は、所轄行政機関に報告のうえ、掘削除去や原位置浄化等の対策を適時適切に講じています。また、土地改変にあたっては、関係法令に基づき必要な調査を実施するとともに、掘削土壌の適正処分、原位置封じ込め等、適切な対応を実施しています。調査結果および対応についてはプレス発表を行っています。なお、これらの対策工事は全て実施しています。今後も、法令等に基づき、適切に対応していきます。

アスベストの管理

主要設備、ガス機器等、建物におけるアスベスト使用状況は以下のとおりです。

ガス製造、供給設備	ガス機器、燃焼設備	Daigasグループの建物
新規設備でアスベストは使用していません。既存設備に使用されているアスベスト材料は、通常の設置状況では飛散することはありません。これらは、整備・回収時に順次非アスベスト製品に取り替えています。	新規ガス機器、燃焼設備でアスベストは使用していません。過去に販売されたガス機器にパッキン等で一部アスベスト材料が使用されていますが、通常の使用状態では飛散することはありません。	建物の吹き付けアスベストは計画的に除去を進め対応を完了しました。お客さまにご来場いただくショールーム等の開放部に吹き付けアスベストは使用していません。

PCB廃棄物の管理

行政の方針に従って適正な管理・処理を推進

Daigasグループでは、グループ各社が所有するPCB含有廃棄物について、「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」に基づき、適正に管理・処理しています。10kg以上の高濃度コンデンサー・トランスは2012年度までに全て処理を完了しました。また安定器等も、法定処理期限までに全て処理を完了しています。低濃度PCBに関しては2013年度から無害化処理認定施設に委託して、計画的に処理しています。

今後も行政の処理スケジュール、方針に従い、確実に保管・処理を実施していきます。

ガス機器のエコデザインへの取り組み

各種法令に準じて、化学物質含有を制限するなど環境に配慮

2006年7月、家電機器において、鉛やカドミウム等の特定化学物質の使用制限を定めた欧州連合の「RoHS指令」が施行されました。国内では、2006年7月に省令改正された「資源の有効な利用の促進に関する法律」によって、電機電子機器に含有される化学物質の表示に関するJIS規格（通称「J-Moss」）に則り、RoHS指令と同じ特定有害6物質を含有している場合は情報提供が義務付けられています。

このように自動車や家電分野で進められている化学物質を含めた環境対応について、ガス機器メーカーと共同でガス機器への展開に取り組んでいます。現在、Daigasグループでは、J-Mossで表示が必要な特定化学物質を含有するガス機器は製造・販売していません。また、日本の化学物質規制（化学物質の審査および製造等の規制に関する法律〈化審法〉、化学物質排出把握管理促進法〈化管法〉）へも対応。さらにRoHS指令に照らして自主的な調査、対象物質の削減にも取り組んでいます。

生物多様性

取り組みの背景・考え方 Daigasグループ生物多様性方針

Daigasグループは、生物多様性がもたらす様々な恵みは必要不可欠であるとの認識のもと、「大阪ガスグループ生物多様性方針」(2018年3月から「Daigasグループ生物多様性方針」に改定)を2010年4月に制定しました。同方針に基づき、事業活動を通じて生物多様性への負の影響をオフセットし、さらにネイチャーポジティブな社会の形成を目指します。

生物多様性方針に沿った取り組みの推進

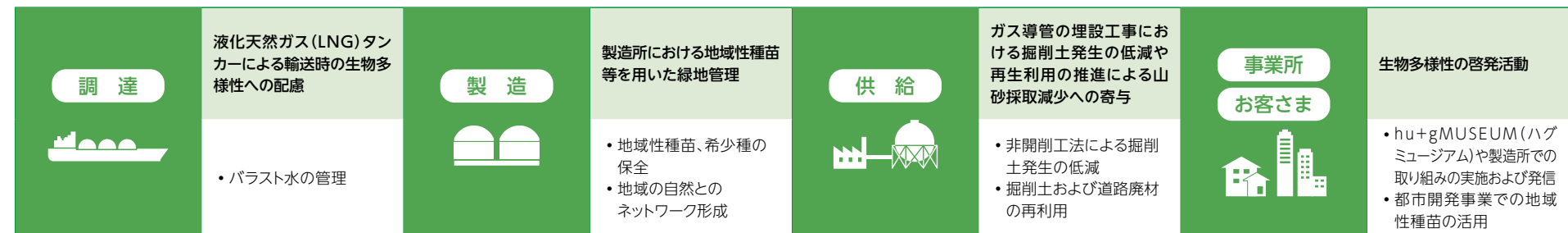
Daigasグループは従来、製造所構内での希少植物の保全、ガス導管工事における掘削土の再生利用、実験集合住宅「NEXT21」*での立体的な植栽の実施、国内での植林活動等、生物多様性の保全に取り組んできました。2010年4月には、「Daigasグループ生物多様性方針」を定め、これに沿った取り組みを進めるとともに、積極的な情報発信に努めています。取り組みに際しては、行政・研究機関や社外有職者、外部コンサルタントの方々に指導いただいています。また、(一社)企業と生物多様性イニシアティブ(JBIB)等の研究会と情報交換をしながら進めています。大阪ガスは、2003年から経団連自然保護協議会の会員企業として参加するとともに、「経団連生物多様性宣言イニシアチブ」にも参画し、政府や規制当局をはじめとしたステークホルダーと協働で取り組んでいます。また当社は、「グリーン購買指針」(2000年制定、2022年改定)に基づき、環境への負荷が少ない生物多様性へ配慮した物品や工事を優先的に調達する「グリーン購買」をお取引先とともに推進しています。

当社グループでは、国内外の新規投融资案件や開発プロジェクト案件を実施する際には、計画段階で法令上必要な案件に対しては必ず、環境影響評価(環境アセスメント)を実施しており、水環境、陸生動物、陸生植物、生態系の調査を行い、影響評価とともに必要な対策を講じ、持続可能な社会実現に取り組んでいます。なお、ESG推進統括による声明でもある「Daigasグループ環境方針」の実現を目指して、構築・運用している環境マネジメントシステム(EMS)や、「中期経営計画2023」を踏まえ策定した環境目標においても、事業活動のなかで生物多様性へ配慮することを掲げています。

※ 実験集合住宅「NEXT21」

「ゆとりある生活と省エネルギー・環境保全の両立」をテーマに、近未来の都市型集合住宅のあり方を提案することを目的として、大阪ガスが1993年10月に建設した実験集合住宅です。これまで、当社社員とその家族が実際に居住しながら、その時代にあったテーマによる実証実験に取り組んできました。建物全体の省エネルギー・省CO₂、都市における緑地の復元と環境共生、多様なライフスタイルに応じた住まいのあり方、商品開発などに関する実証実験を行い、エネルギー自由化が進むなか、これからの集合住宅のあるべき姿につながる数多くの提案や発表、商品化等を実施しています

■ バリューチェーンにおける生物多様性の主な取り組み



生物多様性保全活動

Daigasグループは、「Daigasグループ生物多様性方針」に基づき、自然の恵みを将来にわたって享受できる「自然共生社会」構築に貢献し、生物多様性の保全と持続可能な利用に関する取り組みを進めていきます。2022年度において以下の取り組みを進めました。

輸送

LNGタンカーによる輸送時のバラスト水について、大阪ガスは、寄港国の規制に従い、適切に管理しています。また、国際海事機関(IMO)の定めるバラスト水管理条約の発効(2017年9月)に適合する処理設備を搭載するとともに、日本の港で積み込んだバラスト水は外洋で入れ替えてから、産ガス国の港で排出するなど、生態系への影響を軽減しました。

製造

ガス製造所(泉北製造所第1工場、同・第2工場、姫路製造所)における生物多様性に配慮した緑地管理、地域性種苗等の維持やビオトープの整備、生物多様性モニタリング調査を実施しました。

供給

ガス導管の埋設工事では、掘削土・アスファルト廃材の発生を抑制し、埋め戻しのための山砂の新規採取を削減することで、生態系への影響低減に寄与しています。掘削工事の面積を最小限にする「非開削工法」やガス導管を浅く埋設する「浅層埋設」の導入により、2022年度の掘削土発生量は、従来工法を採用した場合に比べて22.2万t減少しました。また、発生した掘削土の現場での再利用や再生材料(再生アスファルト・再生路盤材・再生土)の積極的な利用により、2022年度の再生利用率は98%となり、最終処分量は0.1万tに抑制しました。

※2022年4月から都市ガスの供給事業は大阪ガスネットワーク(株)が実施しています。

お客さま

自社施設の屋上に、約100m²の水田と約12m²の畑を設け、地域・環境コミュニケーションや環境教育を実施しています。また、都市開発事業を展開するグループ会社では、自社施設や開発を手掛ける分譲マンション等において、生物多様性に配慮し植栽計画に取り組み、地域との交流を促し、人とまちとのつながりを創出しています。

生物多様性の生息環境の保護：製造所における地域性種苗等を用いた緑地管理

大阪ガスの製造所では、地域本来の生物多様性を有し、高い生態系機能を備えた緑地を創出することを目標に緑地管理計画書を策定し、構内緑地を育んできました。また、定期的な生物多様性モニタリング調査を実施し、生物多様性への取り組みの効果を検証しています。

泉北製造所では、「地域とつながるみどりのネットワーク」をコンセプトに、地域性種苗による植栽を推進している「泉北の杜(もり)」や、「浅茅(あさぢ:チガヤの群生するさま)、いとをかし」と枕草子にも記述されるチガヤの草原等、多くの生き物の生育・生息基盤として機能するような緑地づくりを進めています。

姫路製造所では、2002年から兵庫県立人と自然の博物館の指導のもと、西播磨地域の希少植物の保全活動に協力し、チトセカズラやムラサキ(いずれも環境省版レッドリスト掲載種)などの希少種を育成しています。2013年度に新たに整備したビオトープでは、西播磨の地域性種苗で構成した里山、草原、水辺を再現し、キキョウなどの希少種を保全しています。

このような在来種は、元来、地域の気候風土に適していて育成が容易なことから、希少種の保全に際して工場内の緑地管理においても特別な配慮や負担がかからないという特長があります。

また、これらの取り組みにより、両製造所に飛来する昆虫類や鳥類の種類も増加傾向を示していることから、近隣緑地とのつながりが広がりつつあると期待しています。今後も、専門家のアドバイス・指導を受けながら、生物多様性への取り組みを進めていきます。

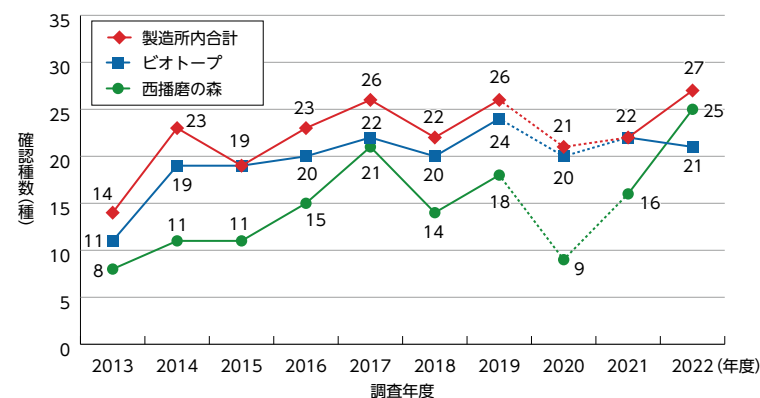


泉北製造所：チガヤ草地



姫路製造所：ビオトープ

■ 姫路製造所・チョウ類の確認種類の変化



生物多様性の生息環境の保護：地域性植栽を導入したマンション開発

大阪ガス都市開発(株)は、オフィスビルや分譲・賃貸マンションの開発・運営を手がけています。大阪ガス都市開発(株)は都市や物件づくりにおける「5つのこだわり」の一つに「環境との共生」を掲げ、生物多様性に配慮した植栽計画に取り組んでいます。

2014年3月竣工の「ジ・アーバネックス京都松ヶ崎」では地域性種苗であるチマキザサを植栽に導入しています。チマキザサは京都市北部に分布し、古くから祇園祭の疫病・災難よけのお守りの材料や和菓子等に使用されてきましたが、近年、増加しているシカの食害を受けるなど、京都市内で絶滅の危機に瀕しています。導入した10株は、京都市左京区や京都大学の研究者等がかかわる「チマキザサ再生委員会」から譲り受けたものです。

さらに、2016年2月に竣工した「ジ・アーバネックス神戸大倉山」では、兵庫県立人と自然の博物館のご協力により、アラカシやオカトラノオなどの地域性種苗を譲り受けて植栽しました。また、住人の方々にも生物多様性の重要性を知っていただけるよう植物の特徴などを記載した植栽名板を設置しました。こうした継続的な取り組みや地域性種苗の活用が評価され、2016年度グッドデザイン賞を受賞しました。

2018年度からは、大阪ガス施設緑地から地域性種苗の苗木を大阪ガス都市開発(株) 物件植栽へ導入しており、2020年度竣工の「シーンズ大阪本町」「シーンズ大手前」でも実施するなど、Daigasグループ内での生物多様性への対応ノウハウの共有を進めています。今後も、生物多様性に配慮した植栽計画を仕様書として規格化し、開発物件での生物多様性に配慮した植栽計画に取り組んでいきます。



「シーンズ塚口」

【地域の生物多様性に配慮した植栽を導入した物件】
31物件(2023年7月末現在：販売中物件・賃貸物件含む)

生物多様性に関するリスクアセスメント

Daigasグループでは、バリューチェーンにおける環境への影響を認識、生物多様性への影響の最小化、貢献の拡大に努めています。

LNG調達先へは、サステナビリティ活動に関するアンケートを実施し、地域の生態系へのモニタリング活動や地域生態系生物多様性保全への取り組み状況等を確認しています。

また当社グループでは、国内外の新規開発案件を実施する際には、計画段階で法令上必要な案件に対しては必ず、環境影響評価(環境アセスメント)を実施しています。例えば、当社グループ電力事業の中心的存在である、泉北天然ガス発電所建設に際しては、2002年から2006年にかけて、工事の実施(工事用資材等の搬出入等による大気質、騒音、振動等の影響等)、土地または工作物の存在および供用(地形改変および施設の存在による動物・植物への影響、施設稼働時の排ガス・排水等による大気質・水質への影響等)について環境アセスメントを実施するとともに、大気汚染防止対策、騒音・振動対策、排水対策などの環境保全措置を取り、さらなる環境負荷低減に努めました。大阪ガスの100%子会社の姫路天然ガス発電(株)が進めている「姫路天然ガス発電所新設計画」においても環境影響評価法に基づく審査が完了しています。

「姫路天然ガス発電所新設計画」での取り組みについて、詳しくは下記をご覧ください。

 ▶ 姫路天然ガス発電(株) 環境への取り組み

分譲マンション「シーンズ塚口」の生物多様性に配慮した取り組みで 「第10回 ABINC認証」を取得、「2020年度グッドデザイン賞」を受賞

大阪ガス都市開発(株)は、分譲マンション「シーンズ塚口」(兵庫県尼崎市)において、(一社)いきもの共生事業推進協議会(ABINC)^{※1}が主催する第10回「いきもの共生事業所^{※2}認証」(ABINC認証)を2021年2月に取得しました。

ABINC認証とは、自然と人との共生を企業活動において促進することを目的とし、生物多様性に配慮した緑地づくりや管理・利用の取り組みをABINCが第三者評価・認証するものです。「シーンズ塚口」では、兵庫県立人と自然の博物館など、専門家の協力のもと生物多様性に配慮した取り組みを行っています。シラカシやクヌギなど外来種を多数採用し、地域の植生に配慮した緑地を設けるとともに、周辺に点在する小規模な緑地とネットワークの形成を図り、鳥や蝶類の生息拠点の確保に貢献しています。また、Daigasグループ社有地の植栽管理に伴って得られた苗木を活用し、六甲山系における地域固有の遺伝子の保全を図っています。

また、「シーンズ塚口」は(公財)日本デザイン振興会主催の「2020年度グッドデザイン賞」を受賞しました。2016年度を受賞に続き2回目となった本受賞では、「Re:CONNECT(つながる)」をコンセプトに、開放性を向上させることで地域との交流を促し、人とまちとのつながりを創出したことや、敷地内に異なったテーマを持つ3つの庭を計画し、豊かな自然に包まれる生活舞台を介した、地域・世代を超えたつながりを創出したことが評価されました。

※1 ABINC(Association for Business Innovation in harmony with Nature and Community)

※2 「いきもの共生事業所」は、(一社)企業と生物多様性イニシアティブ(JBIB)の登録商標です



「シーンズ塚口」

環境技術開発

取り組みの背景・考え方

Daigasグループにとって、技術は企業競争力のベースであり、研究開発は最も重要な企業差別化戦略の一つであると考えています。CO₂排出削減に貢献する技術開発により低炭素化を加速させつつ、都市ガス原料や電源の脱炭素化につながる技術の研究開発に挑戦していきます。天然ガスの高度利用から、再生可能エネルギーの活用、メタネーションをはじめとするガスの脱炭素化技術の研究開発まで様々なテーマに積極的に取り組み、カーボンニュートラル実現に貢献する技術開発を進めていきます。

低・脱炭素化に資する新たな技術開発

Daigasグループでは、再生可能エネルギーから作り出される水素と、CO₂から合成する「e-メタン[※]」が、都市ガスのカーボンニュートラル化の鍵になると考えており、2030年からの「e-メタン」本格導入に向けて、多様なメタネーション技術の確立を進めています。また、大阪ガスがこれまで培ってきたガス合成・触媒技術、燃焼技術、材料技術を生かし、さらなる低・脱炭素に資する技術開発を推進しています。当社はこれまでも、お客さまの用途に合わせた様々な天然ガスの燃焼技術を開発してきましたが、そのノウハウを生かし、水素やアンモニアの燃焼技術を開発しています。(株)豊田自動織機とは、アンモニアの小型エンジンシステム開発に取り組んでいます。また、バイオマスからカーボンニュートラルな水素や電気を製造する技術として、ケミカルルーピング燃焼技術の開発にも取り組んでいます。エネルギー以外にも、放射冷却素材であるスペーススクールの開発・販売を行っています。当社のカーボンニュートラルリサーチハブでは、これらの研究開発や情報発信・アライアンスを行っています。取り組みをさらに加速すべく、大阪市西島地区に新たな研究開発拠点を整備し、2025年度の本格稼働を目指しています。

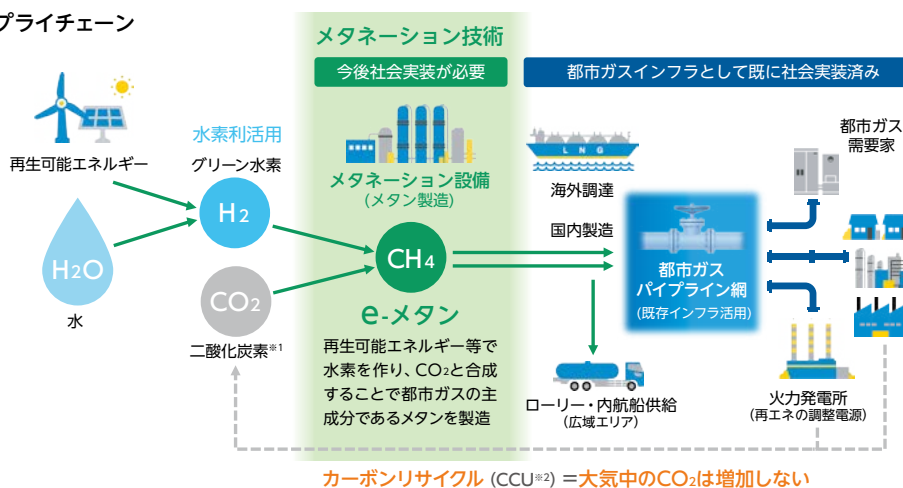
※グリーン水素等の非化石エネルギー源を原料として製造された合成メタンに対して用いる呼称

メタネーション技術が生み出す低・脱炭素の鍵「e-メタン」

大気中に排出されるCO₂を再利用し、水素と合成することで生成する「e-メタン」は、カーボンニュートラルな水素キャリアの一つです。

「e-メタン」は都市ガスとほぼ同じ成分であることから、都市ガスの既存インフラやお客さま先の燃焼機器がそのまま使え、トランジション期からのシームレスな脱炭素が可能なため、社会実装コストを低減できるメリットがあります。

■ 「e-メタン」の供給サプライチェーン



※1 バイオ由来のCO₂や将来的にはDAC (Direct Air Capture : 大気中の二酸化炭素を直接吸収・除去する技術) 由来のCO₂も活用する可能性がある

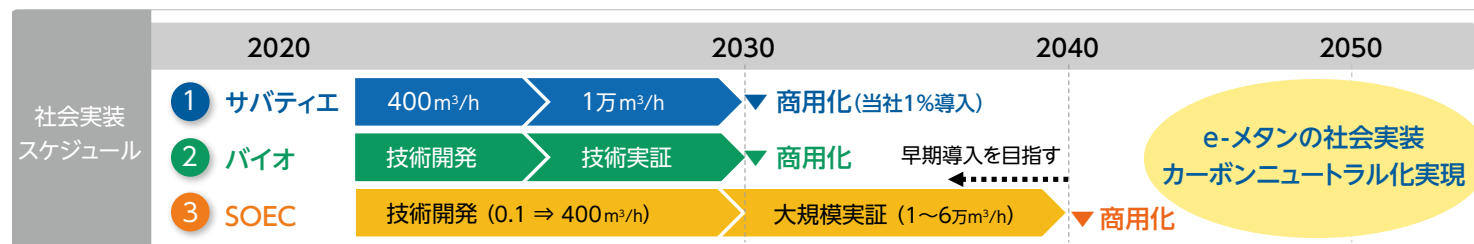
※2 CCU : 二酸化炭素の回収・利用
(Carbon dioxide Capture and Utilization)

「e-メタン」導入を実現する3つのメタネーション技術確立に向けた取り組み

既往技術であるサバティエメタネーションの大規模化に取り組むとともに、地産地消のエネルギー創出技術であるバイオメタネーションの実用化、革新技術である高効率なSOECメタネーションの早期導入を目指します。

- ①サバティエメタネーション(既往技術)^{※1}：既往技術のため、大規模化による早期の社会実装が可能
- ②バイオメタネーション(革新技術)^{※2}：地産地消のエネルギー製造・利用が可能
- ③SOECメタネーション(革新技術)^{※3}：高効率化によるエネルギーコスト低減が可能

■ メタネーション技術の社会実装ロードマップ



※1 再生可能エネルギー由来等の水素と、CO₂を触媒反応させることによってメタンを合成する技術

※2 微生物のはたらきによって二酸化炭素と水素からメタンを作る技術

※3 再生可能エネルギー等により水やCO₂をSOEC電解装置で電気分解して水素や一酸化炭素を生成し、これを触媒反応させることによりメタンを合成する技術

水素・電力・CO₂を同時製造するケミカルルーピング燃焼技術の開発

酸化鉄の酸化還元作用を利用して水素、電力、CO₂を同時に製造することのできるケミカルルーピング燃焼(CLC[※])技術の開発に取り組んでいます。CLC技術は、酸化鉄を循環させながら燃料や水、空気と反応させることで水素、電力、CO₂を同時に取り出すことのできる技術です。燃料には、石炭やバイオマスを用いることが可能です。カーボンニュートラルな燃料であるバイオマスを用いた場合、グリーンな水素と電力、バイオマス由来のCO₂を製造・供給の実現が期待されます。

一方、バイオマスを燃料に水素を製造しようとするCLC技術の実装例は過去なく、実用化に向けては装置設計技術確立に向けた要素技術開発やプロセス実証等の技術課題を解決していく必要があります。

大阪ガスは本技術を活用して、バイオマスを燃料としたグリーン水素等を製造・供給し、お客さまのカーボンニュートラル化に貢献することを目指しています。

※ CLC: Chemical Looping Combustion

■ 大阪ガスが目指すCLC技術実用化の姿



SPACECOOL社による新商材「放射冷却素材『SPACECOOL®』」

～世界最高レベルの冷却性能で脱炭素社会実現にも貢献～

大阪ガスが開発し、SPACECOOL社が製造・販売を手掛けるゼロエネルギーで冷却できる放射冷却素材「SPACECOOL®」は、直射日光下において、宇宙に熱を逃がすことで、エネルギーを用いずに外気温よりも温度低下※¹を実現する商材であり、社会全体の低・脱炭素化にも貢献できると考えています。

当社による実証実験においては、直射日光が当たった状態で、本素材の表面温度が外気温より最大約6℃※²低くなったことを確認しており、世界最高レベル※³の冷却性能を実現しています。

本素材は、フィルムと帆布の2種類の製品を開発済みであり、地球温暖化対策、省エネおよび冷却快適商材としての活用が期待できます。具体的な用途は膜建造物やコンテナ倉庫での利用など幅広く想定しています。

本素材は、2022年11月7日から11月18日にエジプトで開催された国連気候変動枠組条約第27回締約国会議（COP27）の「ジャパン・パビリオン」における環境技術の展示に採択され、SPACECOOL社により、実地展示・ヴァーチャル展示に出展されました。展示会においては、熱課題を抱える諸外国の方々に高い関心を持っていただきました。

今後、国内外において本素材の普及を促進し、低・脱炭素社会の実現に貢献していきたいと考えています。

※1 大阪ガス独自の光学制御技術を用い、太陽光の入熱を抑え、熱ふく射による放熱を大きくした材料設計により実現

※2 大阪市此花区の大阪ガスエネルギー技術研究所にて計測（計測時の周囲気温は約35℃）。放射冷却素材を施工した銅板の裏面温度を測定

※3 公開されている論文を用いた当社調べによる



放射冷却素材（フィルム）の外観