

都市ガス業界の海外における
温室効果ガス削減貢献量算定ガイドライン

2019年9月

一般社団法人 日本ガス協会

目次

はじめに	1
1. 本ガイドラインについて.....	2
2. 用語解説.....	2
3. 定量化のステップ.....	3
(1) 定量化の目的.....	3
(2) 定量化対象とする事業・製品	3
(3) ベースラインシナリオとその設定根拠.....	3
(4) 定量化の範囲.....	3
(5) 削減貢献量の累積方法	3
4. 検証	3
5. 報告	4
6. 事業・製品の削減貢献量の算定方法	5
(1) 都市ガス事業者の海外事業によるもの.....	5
① LNG出荷基地事業.....	5
② LNG受入基地事業.....	7
③ 都市ガス配給・パイプライン事業.....	9
④ 天然ガス火力発電事業	11
⑤ エネルギーサービス事業（天然ガスコージェネレーション）	13
(2) ガス機器メーカーの製品によるもの	15
① エネファーム（家庭用燃料電池）	15
② ガス瞬間式給湯器.....	17
③ ガスヒートポンプ.....	19
④ リジェネバーナー.....	21
参考文献	23

はじめに

地球温暖化問題は、世界的な取り組みが必要な課題であり、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の元で、京都議定書そしてパリ協定へと国際的な取り組みが進められてきている。

都市ガス業界は、天然ガスに関連した事業を展開している。天然ガスは石炭や石油と比較すると、燃焼時に、温室効果ガスの一つである CO₂（二酸化炭素）の発生量が少ないことが特長である。さらに、酸性雨や大気汚染の原因とされる NO_x（窒素酸化物）の発生量も少なく、また SO_x（硫黄酸化物）が発生しない、環境特性に優れた理想的なエネルギーである。

この優れた環境特性を十分に活用するために、都市ガス業界としてはこれまでも都市ガス製造段階の CO₂ 削減や環境性に優れた天然ガスの普及拡大等の取り組みを進めてきた。

また、2019年6月に閣議決定された、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」では、産業部門の排出削減対策・施策として、グローバル・バリューチェーン（GVC）を通じた削減貢献の視点が重要であり、経済産業省が2018年3月に策定した「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」に基づき、経団連が中心となり、日本の経済界によるグローバル・バリューチェーン全体を通じた地球全体での温室効果ガス削減貢献量を定量化し、こうした削減貢献の考え方を世界の産業界等と共有し、その深化・普及を通じて、世界全体の排出削減に貢献しつつ、我が国の更なる経済成長につなげる取組を進めていることが紹介されている。

近年海外への事業展開を進めている都市ガス業界として、海外での天然ガス普及・拡大を通じた削減貢献に着目し、海外における削減貢献量を定量化するため本ガイドラインを作成することとした。

本ガイドラインにより、海外における削減貢献量を推計することで、都市ガス業界の取り組みに対する理解が促進することを期待する。

1. 本ガイドラインについて

本ガイドラインは、日本の都市ガス事業者の海外事業及び日本のガス機器メーカーの製品により供給・使用される天然ガス(LNG)による海外での温室効果ガス削減貢献量を定量化するための方法論を取りまとめたものである。

本ガイドラインの作成にあたっては、2018年3月に取りまとめられた経済産業省「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」を参照し、同ガイドラインに記載された「削減貢献量の定義と定量化のステップ」※を踏まえることにより、透明性の高いガイドラインとした。

※「削減貢献量の定義と定量化のステップ」



2. 用語解説

- 削減貢献量：温室効果ガス削減に資する環境に優しい製品・サービス等が提供されることにより、それに代わる製品・サービス等が提供される場合（ベースラインシナリオ）と比べた温室効果ガス削減への貢献分をライフサイクルでの比較により定量化したもの
- ベースラインシナリオ：定量化の対象である事業・製品が普及しなかった場合に、最も起こりうる仮想的なシナリオのこと
- ベースライン排出量：ベースラインシナリオから排出される温室効果ガスの推計値
- スtockベース法：評価期間以前に開始・販売された事業・製品も含めて評価期間に稼働している事業・製品の全てが、評価期間に使用されることによる削減貢献量

を示す方法。

- 稼働年数：本ガイドラインで利用するストックベース法では、評価期間以前に廃止・販売された事業・製品も含めて評価期間に稼働している事業・製品の全てが、評価期間に使用されることによる削減貢献量を算定することから、実情を踏まえて、開始・販売された時点から何年稼働するのかを「稼働年数」として記載した。

3. 定量化のステップ

(1) 定量化の目的

日本の都市ガス事業者の海外事業及び日本のガス機器メーカーの製品による、グローバル・バリューチェーンを通じた国際的な削減貢献の透明性の向上と理解促進を目指す。

(2) 定量化対象とする事業・製品

本ガイドラインにおいては、日本の都市ガス事業者の海外事業、日本の都市ガス事業者が技術開発に協力した日本のガス機器メーカーの製品により供給・使用される天然ガス(LNG)を、削減貢献量の定量化の対象とする。

(3) ベースラインシナリオとその設定根拠

本ガイドラインにおいては、日本の都市ガス事業者の海外事業及び日本のガス機器メーカーの製品によって天然ガスが使用されなかった場合、最も利用され得る既存技術や他燃料によって、同量のエネルギー（燃料）が供給されるシナリオをベースラインとして設定している。

(4) 定量化の範囲

本ガイドラインにおいては、都市ガス事業者の海外事業により供給される天然ガス(LNG)及び日本のガス機器メーカーの製品の使用段階を定量化の対象範囲としている。これは、本ガイドラインで取り扱う事例においては、ライフサイクルのうち使用段階からの温室効果ガス排出量が相対的に大きいためである。

また、二酸化炭素(CO₂)を対象として削減貢献量の定量化を行う。

(5) 削減貢献量の累積方法

本ガイドラインにおいては、削減貢献量の累積方法としてストックベース法を採用し、都市ガス事業者の海外事業及び日本のガス機器メーカーの製品が稼働している対象年度（1年間）の削減貢献量を示している。

4. 検証

本ガイドラインを用いた定量化の算定結果については、検証（内部検証を含む）を実施す

ることが望ましい。また検証実施の有無、実施した場合には検証実施者及びその内容を明確にすることが望ましい。

5. 報告

本ガイドラインを用いた定量化の算定結果を用いて、ステークホルダーとコミュニケーションするには、以下の項目を含めて説明しなければならない。

- 定量化の目的
- 評価対象である都市ガス事業者の海外事業及び製品の機能・内容等
- ベースラインシナリオとその設定根拠
- 定量化の範囲
- 削減貢献量の定量化結果

また、以下の結果については、目的に応じて説明に含めることが望ましい。

- 報告相手、報告手段
- 削減貢献量の累積方法
- データや前提条件の品質
- 検証の実施の有無（実施した場合には、検証実施者やその内容）
- その他特記事項

6. 事業・製品毎の削減貢献量の算定方法

(1) 都市ガス事業者の海外事業によるもの

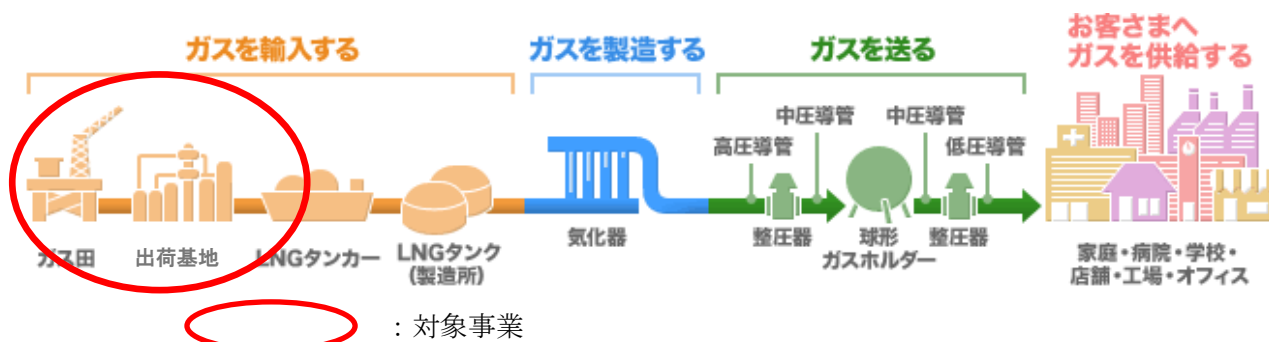
① LNG出荷基地事業

ガス田を開発・採掘して産出した天然ガスは、LNG（液化天然ガス）出荷基地にて液化し、LNGとして出荷・輸送・供給することにより、世界中で利用することが可能となる。



米国・コーブポイント基地

出典：東京ガスプレスリリース



図の出典：大阪ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、天然ガスのサプライチェーン（上図）におけるLNG出荷基地（液化基地）から出荷されるLNG
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、需要国・需要地域で使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：LNG出荷基地からの出荷量のうち、日本の都市ガス事業者の出資・権

益分を定量化する。

対象からの排出量 (万t-CO₂) = 出資・権益比率を反映させたLNG出荷量 (発熱量ベース) (LPH) × LNG排出係数(LF) × 44/12

- ◇ LPH : 出資・権益比率を反映させたLNG出荷量 (発熱量ベース) : 万GJ = LP x LHF x IS
- ◇ LP : LNG出荷量 : 万トン
- ◇ LHF : LNG単位発熱量 : 54.6GJ/トン
- ◇ LF : LNG排出係数 : 0.0135 t-C/GJ
- ◇ IS : 出資・権益比率 : %

● ベースライン排出量

- 考え方 : LNGが出荷されなかった場合、需要国・需要地域ではA重油が使用されるものと想定し、A重油の使用量は発熱量ベースでLNG出荷量と同等とする。

ベースライン排出量 (万t-CO₂) = A重油の使用量 (発熱量ベース) (HoH) × 重油排出係数(HoF) × 44/12

- ◇ HoH^{**} : A重油の使用量 (発熱量ベース) : 万GJ
 - ◇ HoF : 重油排出係数 : 0.0189t-C/GJ
- ※A重油の使用量は発熱量ベースでLNG出荷量と同等とする。

● 削減貢献量 (万t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

● 稼働期間 : 40年

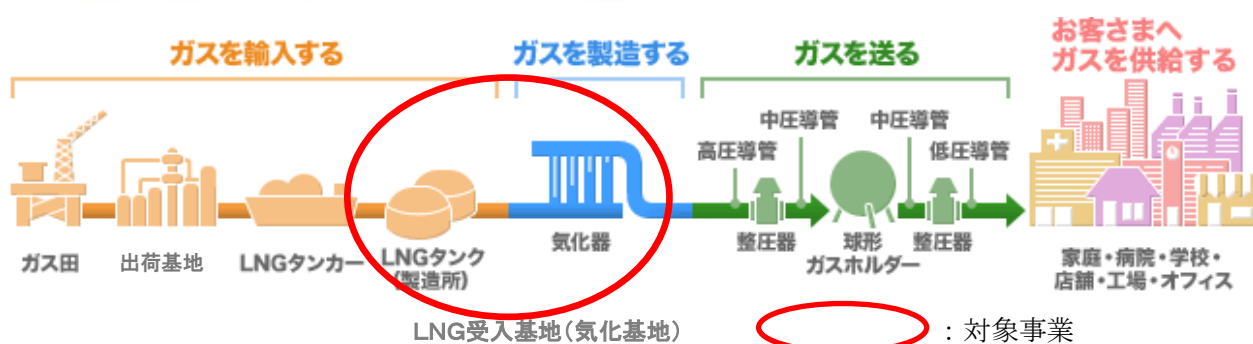
② LNG受入基地事業

天然ガスは産出国から LNG として出荷され、需要国・需要地域の LNG 受入基地で気化することで、使用することが可能となる。



スペイン・サグント基地

出典:大阪ガスプレスリリース



図の出典:大阪ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、天然ガスのサプライチェーン（上図）におけるLNG受入基地（気化基地）から送出される天然ガス

- 定量化の範囲
 - 天然ガスが需要国・需要地域で使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。

- 対象からの排出量
 - 考え方：LNG受入基地での受入量のうち、日本の都市ガス事業者の出資・権益分を定量化する。

対象からの排出量（万t-CO2）= 出資・権益比率を反映させたLNG受入量（発熱量ベース）（LRH）× LNG排出係数（LF）× 44/12

◇ LRH：出資・権益比率を反映させたLNG受入量（発熱量ベース）：万GJ = LR × LHF × IS

- ◇ LR : LNG受入量 : 万トン
- ◇ LHF : LNG単位発熱量 : 54.6GJ/トン
- ◇ LF : LNG排出係数 : 0.0135 t-C/GJ
- ◇ IS : 出資・権益比率 : %

- ベースライン排出量

- 考え方 : LNGを受け入れなかった場合、需要国・需要地域ではA重油が使用されるものと想定し、A重油の使用量は発熱量ベースでLNG受入量と同等とする。

ベースライン排出量 (万t-CO₂) = A重油の使用量 (発熱量ベース) (HoH)

× 重油排出係数(HoF) × 44/12

◇ HoH^{*} : A重油の使用量 (発熱量ベース) : 万GJ

◇ HoF : 重油排出係数 : 0.0189t-C/GJ

※A重油の使用量は発熱量ベースでLNG受入量と同等とする。

- 削減貢献量 (万t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間 : 40年

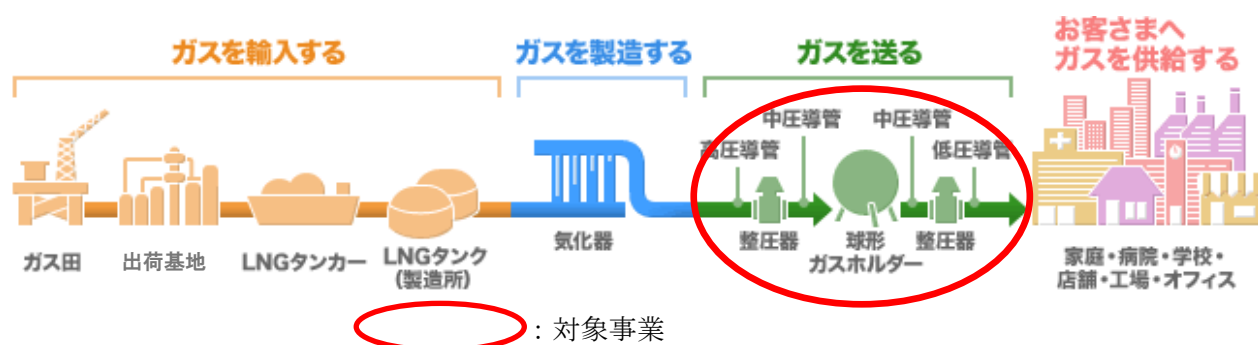
③ 都市ガス配給・パイプライン事業

- ・ 天然ガスは、パイプライン等により配給されることにより需要地で利用することが可能となる。



都市ガスパイプライン

出典:東邦ガスホームページ



図の出典:大阪ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象設備は、天然ガスのサプライチェーン（上図）におけるパイプライン等により供給・配給される天然ガス
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、需要国・需要地域で使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：需要国・需要地域で供給・配給される天然ガス送出力のうち、日本の都市ガス事業者の出資・権益分を定量化する。
対象からの排出量（万t-CO2）= 出資・権益比率を反映させた天然ガス送出力（発熱量ベース）（NDH）× 天然ガス排出係数（NF）× 44/12

- ◇ NDH : 出資・権益比率を反映させた天然ガス送出量（発熱量ベース）：万GJ $= ND \times NHF \times 10^3 \times IS$
- ◇ ND : 天然ガス送出量：万Nm³
- ◇ NHF : 天然ガス単位発熱量：43.5MJ/Nm³
- ◇ NF : 天然ガス排出係数：0.0135 t-C/GJ
- ◇ IS : 出資・権益比率：%

- ベースライン排出量

- 考え方：天然ガスが供給・配給されなければ、需要国・需要地域ではA重油が使用されるものと想定し、A重油の使用量は発熱量ベースで天然ガス送出量と同等とする。

$$\text{ベースライン排出量 (万t-CO}_2\text{)} = \text{A重油の使用量 (発熱量ベース) (HoH)} \\ \times \text{重油排出係数 (HoF)} \times 44/12$$

- ◇ HoH^{**} : A重油の使用量（発熱量ベース）：万GJ
- ◇ HoF : 重油排出係数：0.0189t-C/GJ
- ※A重油の使用量は発熱量ベースで天然ガス送出量と同等とする。

- 削減貢献量（万t-CO₂） = ベースライン排出量 - 対象からの排出量
- 稼働期間：40年

④ 天然ガス火力発電事業

天然ガス火力発電システムに、廃熱を回収利用するコンバインドサイクルシステムを採用することで、既存の火力発電システムよりも高効率化が可能となる。



メキシコ・MT ファルコン発電所

出典：東京ガスプレスリリース

● 定量化の対象

- 定量化の対象は、天然ガスコンバインドサイクル火力発電所において発電用燃料として使用される天然ガス

● 定量化の範囲

- 天然ガスが、発電用燃料として使用される段階を定量化の範囲とする。

● 対象からの排出量

- 考え方：天然ガスコンバインドサイクル火力発電所における天然ガス使用量のうち、日本の都市ガス事業者の出資・権益分を定量化する。

対象からの排出量（万t-CO₂）= 発電電力量（GGp）× 天然ガスコンバインドサイクル発電システム排出係数（NGF）× 10⁻⁶

◇ GGp：天然ガスコンバインドサイクル火力発電所の発電電力量：万kWh = GC × OH × IS

◇ GC：天然ガスコンバインドサイクル火力発電所の発電容量：万kW

◇ OH：稼働時間：h ※データ入手困難な場合、稼働率での算定も可

◇ NGF：天然ガスコンバインドサイクル発電システムの排出係数：376 g-CO₂/kWh

◇ IS：出資・権益比率：%

● ベースライン排出量

- 考え方：天然ガスコンバインドサイクル火力発電所がなければ、既存の火力発電所で発電されるものと想定し、既存の火力発電所と天然ガスコンバインドサイクル火力発電所の発電量は同等とする。

ベースライン排出量（万t-CO₂）= 既存の火力発電所の発電電力量（GEp）

× 既存の火力発電所の排出係数(ATF) × 10⁻⁶

◇ GEp^{*}: 既存の火力発電所の発電電力量: 万kWh

◇ ATF : 各国の火力平均係数 : g-CO2/kWh (下表参照)

※既存の火力発電所と天然ガスコンバインドサイクル火力発電所の発電量は同等とする。

各国の火力平均係数 (g-CO2/kWh)

国	火力平均係数	国	火力平均係数	国	火力平均係数
World	857.4	OECD Europe	794.0	Hong Kong	739.3
OECD Europe	794.0	Austria	859.7	NZ	617.3
Australia	876.0	Belgium	550.1	CHINA	1,026.4
Canada	726.7	Cyprus	701.3	Brazil	674.9
Indonesia	819.4	Denmark	974.7		
Japan	649.5	Finland	1,134.5		
Korea	817.2	France	821.3		
Malaysia	763.5	Germany	883.4		
Mexico	567.9	Greece	824.7		
Myanmar	730.5	Iceland	0.0		
Philippines	910.7	Ireland	580.2		
Singapore	428.8	Italy	651.2		
Thailand	558.5	Luxembourg	479.6		
United States	682.9	Malta	665.0		
Viet Nam	763.8	Netherlands	659.6		
		Norway	432.0		
		Portugal	699.2		
		Spain	656.8		
		Sweden	1,910.2		
		Switzerland	565.8		
		United Kingdom	665.8		

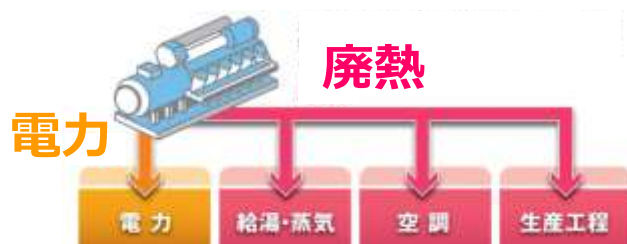
出典: IEA CO2 Emissions (データベース) (2017 edition) World_GHGkWh. ivt

- 削減貢献量 (万t-CO2) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量
- 稼働期間: 40年

⑤ エネルギーサービス事業（天然ガスコージェネレーション）

エネルギーサービス事業において設置される天然ガスコージェネレーションは、ガスタービン、ガスエンジンにより発電するとともに排熱を有効利用することで、エネルギーを効率的に利用できる。

■コージェネレーションの概要



出典：日本ガス協会ホームページ

東京ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、エネルギーサービス事業（天然ガスコージェネレーション）で、電力と熱を供給するために燃料として使用される天然ガス
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、エネルギーサービス事業において設置されるコージェネレーションで使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：エネルギーサービス事業において設置されるコージェネレーションの天然ガス使用量のうち、日本の都市ガス事業者の出資・権益分を定量化する。

対象からの排出量 (t-CO₂) = 出資・権益比率を反映させたコージェネレーションの天然ガス使用量(CgH) × 天然ガス排出係数(NF) × 44 / 12

- ◇ CgH：出資・権益比率を反映させたコージェネレーションの天然ガス使用量（発熱量ベース）：GJ = Cg × IS
- ◇ Cg：コージェネレーションの天然ガス使用量（発熱量ベース）：GJ ※データ入手困難な場合、設備容量からの算定も可
- ◇ NF：天然ガス排出係数：0.0135 t-C/GJ

◇ IS : 出資・権益比率 : %

● ベースライン排出量

- 考え方：エネルギーサービス事業（天然ガスコージェネレーション）がなければ、既存の火力発電所による電力供給およびガスボイラーによる熱供給が行われるものと想定し、コージェネレーションと既存の火力発電所・ガスボイラーの発電量及び熱供給量は同等とする。

ベースライン排出量 (t-CO₂) = 既存の火力発電所の発電電力量(GEp) × 各国の火力平均係数(ATF) × 10⁻⁶ + ガスボイラーの天然ガス使用量(GBH) × 天然ガス排出係数(NF) × 44 / 12

◇ GEp※ : 既存の火力発電所による発電電力量: kWh = CgH × CPe × 3.6 × 10⁻³

◇ ATF : 各国の火力平均係数 : g-CO₂/kWh (P.14参照)

◇ CgH : 出資・権益比率を反映させたコージェネレーションの天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ

◇ CPe : コージェネレーションの発電効率

◇ GBH : ガスボイラーの天然ガス使用量 (発熱量ベース) :
GJ = Cg × CTe / BTe

◇ Cg : コージェネレーションの天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ

◇ CTe : コージェネレーションの廃熱回収効率

◇ BTe : ガスボイラーの熱効率

◇ NF : 天然ガス排出係数 : 0.0135 t-C/GJ

※コージェネレーションと既存の火力発電所・ガスボイラーの発電量及び熱供給量は同等とする。

- 削減貢献量 (t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間 : 15 年

(2) ガス機器メーカーの製品によるもの

① エネファーム（家庭用燃料電池）

エネファームは、発電とともに排熱を有効利用するため、エネルギーを効率的に利用できる。



出典：パナソニックプレスリリース、日本ガス協会ホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、海外で稼働しているエネファームで、電力と熱を供給するために燃料として使用される天然ガス。
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、エネファームで使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：海外で稼働しているエネファームの天然ガス使用量を定量化する。
対象からの排出量（t-CO₂）＝ エネファームの1台あたり天然ガス使用量（EfH）× 天然ガス排出係数（NF）× 44 / 12 × 当該年の稼働台数（Po）
 - ◇ EfH：エネファームの1台あたり天然ガス使用量（発熱量ベース）：GJ
 - ◇ NF：天然ガス排出係数：0.0135 t-C/GJ
 - ◇ Po：当該年の稼働台数：台
- ベースライン排出量

- 考え方：エネファームがなければ、既存の火力発電所による発電およびガスボイラーによる熱供給が行われるものと想定し、エネファームと既存の火力発電所・ガスボイラーの発電量及び熱供給量は同等とする。

ベースライン排出量 (t-CO₂) : 既存の火力発電所の発電電力量(GEp) × 各国の火力平均係数(ATF) × 10⁻⁶ + ガスボイラーの天然ガス使用量(GBH) × 天然ガス排出係数(NF) × 44 / 12

◇ GEp[※] : 既存の火力発電所による発電電力量: kWh = EfH × EPe × 3.6 × 10⁻³ × P0

◇ ATF : 各国の火力平均係数 : g-CO₂/kWh (P.14参照)

◇ EfH : エネファームの1台あたり天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ

◇ EPe : エネファームの発電効率

◇ P0 : 当該年の稼働台数 : 台

◇ GBH[※] : ガスボイラーの天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ = EfH × ETe / BTe × P0

◇ EfH : エネファームの1台あたり天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ

◇ ETe : エネファームの廃熱回収効率

◇ BTe : ガスボイラーの熱効率

◇ NF : 天然ガス排出係数 : 0.0135 t-C/GJ

◇ P0 : 当該年の稼働台数 : 台

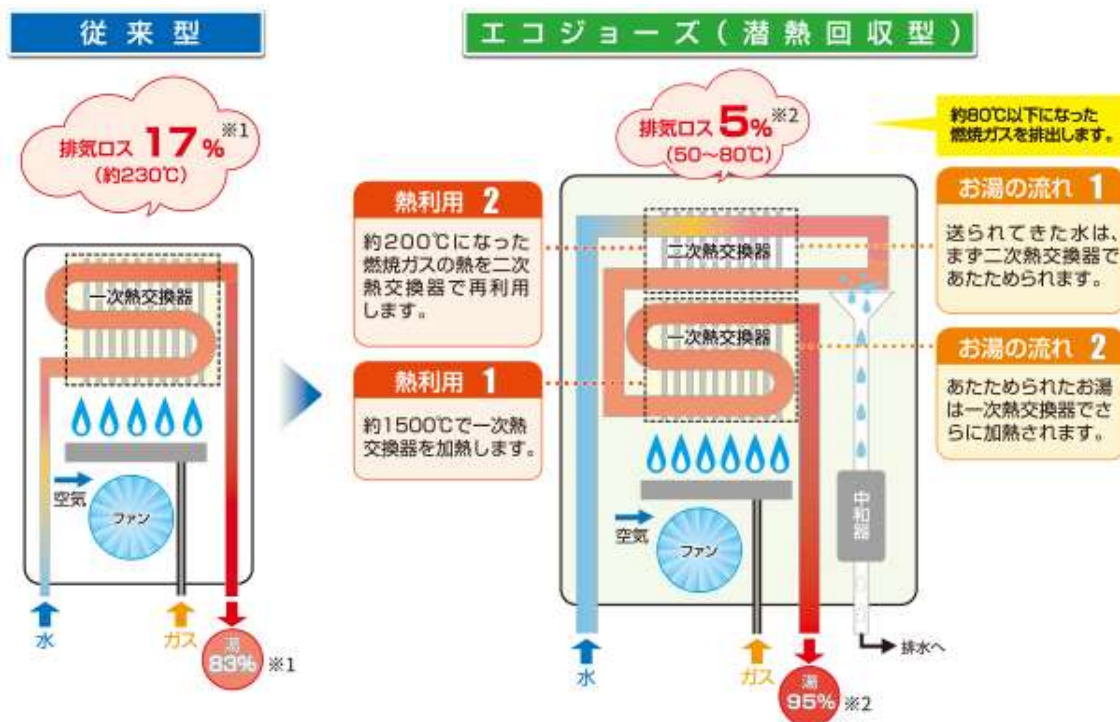
※エネファームと既存の火力発電所・ガスボイラーの発電量及び熱供給量は同等とする。

- 削減貢献量 (t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間 : 10年

② ガス瞬間式給湯器

ガス瞬間式給湯器は、必要な時に必要な量の給湯が可能であるため、貯湯による熱損失がなくエネルギーを効率的に利用できる。



出典:東京ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、海外で稼働しているガス瞬間式給湯器で燃料として使用される天然ガス。
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、ガス瞬間式給湯器で使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量

考え方：海外で稼働しているガス瞬間式給湯器の天然ガス使用量を定量化する。

対象からの排出量 (t-CO2) = ガス瞬間式給湯器の1台あたり天然ガス使用量 (GWH) × 天然ガス排出係数 (NF) × 44 / 12 × 当該年の稼働台数 (Po)

◇ GWH：ガス瞬間式給湯器の1台あたり天然ガス使用量（発熱量ベース）：GJ

- ◇ NF : 天然ガス排出係数 : 0.0135 t-C/GJ
- ◇ PO : 当該年の稼働台数 : 台

- ベースライン排出量

- 考え方 : ガス瞬間式給湯器がなければ、同等の給湯量が貯湯式電気温水器によって供給されるものとする。なお、貯湯式電気温水器で使用される電気は既存の火力発電所で発電されるものと想定する。

ベースライン排出量 (t-CO₂) : 貯湯式電気温水器で使用される電力量 (EW_c) × 各国の火力平均係数(ATF) × 10⁻⁶

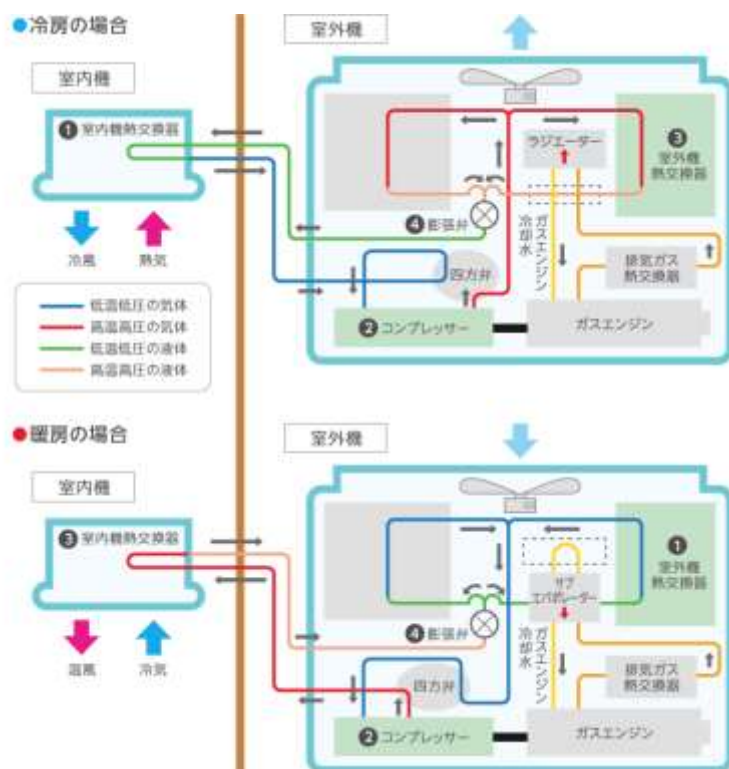
- ◇ EW_c : 貯湯式電気温水器の使用される電力量: kWh = $EW_v / EWe \times 3.6 \times 10^{-3} \times PO$
 - ◇ ATF : 各国の火力平均係数 : g-CO₂/kWh (P.14参照)
 - ◇ EW_v* : 貯湯式電気温水器の1台あたり給湯量 : GJ = GWH × GWe
 - ◇ EWe : 貯湯式電気温水器の給湯効率 : %
 - ◇ PO : 当該年の稼働台数 : 台
 - ◇ GWH : ガス瞬間式給湯器の1台あたり天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ
 - ◇ GWe : ガス瞬間式給湯器の給湯効率 : %
- ※ガス瞬間式給湯器と貯湯式電気温水器の1台あたり給湯量及び稼働台数は同等とする。 (GW_v=EW_v)

- 削減貢献量 (t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間 : 10 年

③ ガスヒートポンプ

ガスヒートポンプは、ガスエンジンでコンプレッサーを駆動することにより冷暖房を行うヒートポンプ。暖房時には排熱を有効利用するため、エネルギーを効率的に利用できる。



出典:東京ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、海外で稼働しているガスヒートポンプで燃料として使用される天然ガス
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、ガスヒートポンプで使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：海外で稼働しているガスヒートポンプの天然ガス使用量を定量化する。
対象からの排出量 (t-CO₂) = ガスヒートポンプの1台あたり天然ガス使用量 (GPH) × 天然ガス排出係数 (NF) × 44 / 12 × 当該年の稼働

台数(Po)

- ◇ GPH : ガスヒートポンプの1台あたり天然ガス使用量 (発熱量ベース) : $GJ = GP_a / GP_e$
- ◇ GP_a : ガスヒートポンプの1台あたり空調量 : GJ
- ◇ GP_e : ガスヒートポンプのエネルギー消費効率 (APF等)
- ◇ NF : 天然ガス排出係数 : 0.0135 t-C/GJ
- ◇ PO : 当該年の稼働台数 : 台

● ベースライン排出量

- 考え方 : ガスヒートポンプがなければ、同等の空調量が電気式ヒートポンプによって供給されるものとする。なお、電気式ヒートポンプで使用される電気は既存の火力発電所で発電されるものと想定する。

ベースライン排出量 (t-CO₂) : 電気式ヒートポンプで使用される電力量 (EP_p) × 各国の火力平均係数(ATF) × 10^{-6}

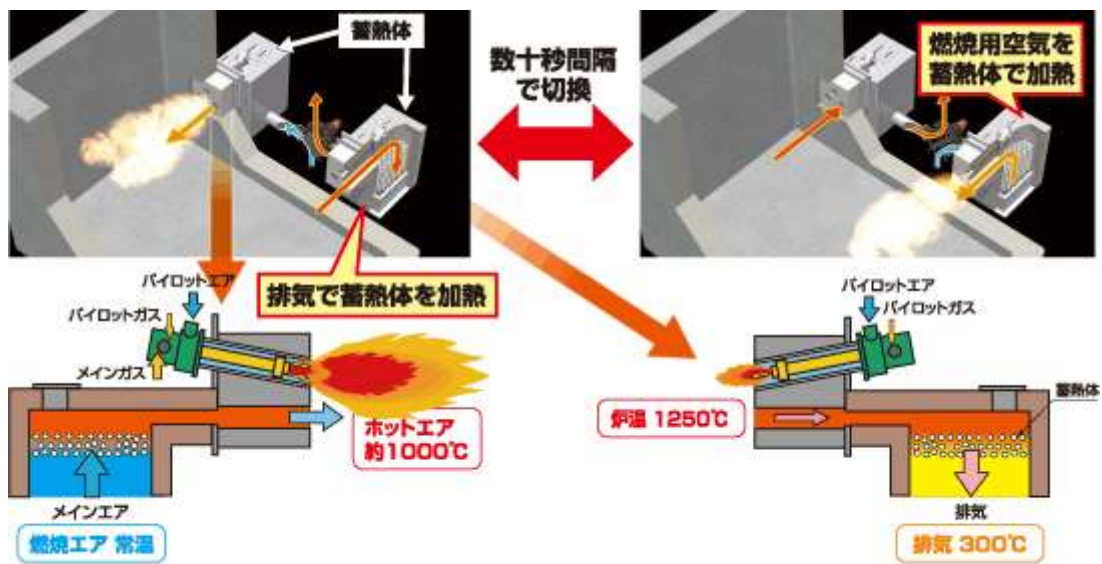
- ◇ EP_p : 電気式ヒートポンプで使用される電力量: kWh = $GP_a / GP_e \times 3.6 \times 10^{-3} \times PO$
 - ◇ ATF : 各国の火力平均係数 (P. 14参照)
 - ◇ EP_a^* : 電気式ヒートポンプ空調量 : GJ = GPH × GP_e
 - ◇ EP_e : 電気式ヒートポンプのエネルギー消費効率
 - ◇ PO : 当該年の稼働台数 : 台
 - ◇ GPH : ガスヒートポンプの1台あたり天然ガス使用量 (発熱量ベース) : GJ
 - ◇ GP_e : ガスヒートポンプのエネルギー消費効率
- ※ガスヒートポンプと電気式ヒートポンプの1台あたり空調量及び稼働台数は同等とする ($GP_a=EP_a$)

- 削減貢献量 (t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間 : 10 年

④ リジェネバーナー

リジェネバーナーは、蓄熱体と一体化した一対 2 台のバーナーを交互に燃焼させ、一方のバーナーが燃焼している時、その排気により他方のバーナーの蓄熱体を加熱することで、従来であれば捨てていた排気のエネルギーを回収し、高い効率で燃焼することができる。



リジェネバーナーシステムの原理

出典:大阪ガスホームページ

- 定量化の対象
 - 定量化の対象は、海外で稼働しているリジェネバーナーで燃料として使用される天然ガス
- 定量化の範囲
 - 天然ガスが、リジェネバーナーで使用（燃焼）される段階を定量化の範囲とする。
- 対象からの排出量
 - 考え方：海外で稼働しているリジェネバーナーの天然ガス使用量を定量化する。

対象からの排出量 (t-CO₂) = リジェネバーナーの1台あたり天然ガス使用量 (GRH) × 天然ガス排出係数(NF) × 44 / 12 × 稼働台数 (P0)

 - ◇ GRH：リジェネバーナーの1台あたり天然ガス使用量（発熱量ベース）：GJ
 - ◇ NF：天然ガス排出係数：0.0135 t-C/GJ
 - ◇ P0：当該年の稼働台数：台

- ベースライン排出量

- 考え方：リジェネバーナーがなければ、従来型バーナーが使用されると想定し、リジェネバーナーと従来型バーナーの加熱量は同等とする。

ベースライン排出量 (t-CO₂) = 従来型バーナーの1台あたり天然ガス使用量 (EBH) × 天然ガス排出係数 (NF) × 44 / 12 × 稼働台数 (PO)

◇ EBH：従来型バーナーの1台あたり天然ガス使用量：GJ = GRH × GRe / EBe

◇ GRH：リジェネバーナーの1台あたり天然ガス使用量

◇ GRe：リジェネバーナーの熱効率

◇ EBe：従来型バーナーの熱効率

◇ NF：天然ガス排出係数：0.0135 t-C/GJ

◇ PO：当該年の稼働台数：台

- 削減貢献量 (t-CO₂) = ベースライン排出量 - 対象からの排出量

- 稼働期間：25年

参考文献

- ・ 温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン（経済産業省 2018 年）
- ・ 温室効果ガス排出削減貢献量算定ガイドライン（日本 LCA 学会 2015 年）
- ・ 温対法算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）
- ・ CO2 Emissions（データベース）（2017 edition） World_GHGkWh_ivt（IEA）
- ・ 日本における発電技術のライフサイクル CO2 排出量総合評価（電力中央研究所 2009 年）
- ・ CO2 排出削減貢献量算定のガイドライン（一般社団法人 日本化学工業協会 2017 年）
- ・ Addressing the Avoided Emissions Challenge（GHG 排出削減貢献に対する意欲的な取り組み（国際化学工業協会協議会（ICCA：International Council of Chemical Associations）と持続可能な開発のための経済人会議（WBCSD） 2013 年）
- ・ ISO14040：Environmental management ~ Life Cycle Assessment ~ Principles and framework（2006 年）
- ・ ISO14044：Environmental management ~ Life Cycle Assessment ~ Requirements and guidelines（2006 年）
- ・ IEC TR62726：Guidance on quantifying greenhouse gas emission reductions from the baseline for electrical and electronic products and systems（2014 年）
- ・ World Business Council for Sustainable Development / World Resource Institute, The GHG Protocol for Project Accounting（2005 年）
- ・ ISO14064-1：Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals（2006 年）