

付一6. 家庭用燃料電池 Version 1.1

1. 製品名称

家庭用燃料電池（国内）

2. 適用対象

本方法論は、次の条件の全てを満たす製品に適用する。

- 条件1：都市ガスに含まれるメタンを改質して生成する水素を燃料極（負極）で用いて発電と熱回収（給湯）を行う家庭用の固体高分子形（PEFC）燃料電池コージェネレーションシステム。
- 条件2：日本国内に提供された製品

3. ベースライン CO2 排出量

(1)考え方

発電部分は調整電源（火力平均）、熱回収（給湯）部分はガス給湯（都市ガス）との置き換えとし、燃料電池 1 時間定格運転時の発電量と熱回収量を火力発電、ガス給湯で各々まかなった場合のエネルギー量（1 時間あたりエネルギー量）を算出する。これに年間の使用時間と各々の CO2 排出原単位を乗じて加えたものを、1 台あたりのベースライン CO2 排出量とする。

(2)ベースラインエネルギー使用量

定格に応じた区分に分類し、区分毎に 4,000 時間^{*1} 使用した場合のベースラインエネルギー使用量を発電量、熱回収量各々について算定する。

区分catの燃料電池1台あたりのベースライン年間消費電力量 $ELbl(cat)$

$$= \text{燃料電池1時間定格運転時の発電量} \times \text{年間運転時間}$$

区分catの燃料電池1台あたりのベースライン年間ガス使用量 $ELgasbl(cat)$

$$= \text{燃料電池1時間定格運転時の熱回収量} / \text{給湯暖房効率} \\ \times \text{単位変換係数} / \text{一次エネルギー換算値} \times \text{年間運転時間}$$

記号	定義	単位
ELbl(cat)	区分 cat の燃料電池 1 台あたりのベースライン年間消費電力量	kWh/年
ELgasbl(cat)	区分 cat の燃料電池 1 台あたりのベースライン年間ガス使用量	Nm3/年

- ・ 単位変換係数：3.6MJ/kWh
- ・ 一次エネルギー換算値：ガス 45MJ/Nm3

- ・ 給湯暖房効率 80%^{*2}
- ・ 年間運転時間：4,000h^{*1}

(3)ベースライン CO2 排出量

ベースラインエネルギー使用量にCO2排出原単位を掛け合わせて、製品1台あたりの年間CO2排出量を求める。CO2排出原単位には電中研が公表する調整電源の最新の平均値による電気CO2排出原単位と、0℃、1気圧でのガスCO2排出原単位を使う。

区分catの製品1台あたりの発電部分のベースライン年間CO2排出量 EMbl(cat)

$$= ELbl(cat) \times EFele / 1,000$$

区分catの製品1台あたりのガス部分のベースライン年間CO2排出量 EMgasbl(cat)

$$= ELgasbl(cat) \times EFGas / 1,000$$

記号	定義	単位
EMbl(cat)	区分 cat の製品 1 台あたりの発電部分のベースライン年間 CO2 排出量	t-CO2/年
EMgasbl(cat)	区分 cat の製品 1 台あたりのガス部分のベースライン年間 CO2 排出量	t-CO2/年
EFele	調整電源の最新の平均 CO2 排出原単位 (詳細は原子力発電、太陽光発電システム、地熱発電の方法論を参照のこと)	kg-CO2/kWh
EFGas	ガス CO2 排出原単位： 2.290 出典：日本ガス協会パンフレット(都市ガス 13A の代表値)	kg-CO2/Nm3

4. 製品 CO2 排出量

(1)考え方

製品1台あたりの製品エネルギー使用量として、燃料電池1時間定格運転時のガス消費量 (Nm3/h) を算出する。これに年間の使用時間とガスCO2 排出原単位を乗じたものを、1台あたりの年間CO2 排出量とする。

(2)製品エネルギー使用量

定格に応じた区分に分類し、区分毎に 4,000 時間^{*1} 使用した場合のガス使用量を算出する。

区分cat の燃料電池1台あたりの年間ガス使用量 ELgaspd(cat)

$$= \text{燃料電池1時間定格運転時の発電量} / FCEEhhv$$

$$\times \text{単位変換係数} / \text{一次エネルギー換算値} \times \text{年間運転時間}$$

記号	定義	単位
ELgaspd(cat)	区分 cat の製品 1 台あたりの年間ガス使用量	Nm3/年
FCEEhhv	燃料電池発電効率	なし

- ・ 単位変換係数：3.6MJ/kWh
- ・ 一次エネルギー換算値：ガス45MJ/Nm3
- ・ 年間運転時間：4,000h^{*1}

(3)製品 CO2 排出量

製品エネルギー使用量にCO2 排出原単位を掛け合わせて、製品1台あたりの年間CO2 排出量を求める。CO2 排出原単位には、ベースライン排出量と同じ、0℃、1気圧でのガスCO2 排出係数を使う。

$$\begin{aligned} & \text{区分 cat の燃料電池1台あたりの年間CO2 排出量 } EM_{\text{gaspd}}(\text{cat}) \\ & = EL_{\text{gaspd}}(\text{cat}) \times EF_{\text{gas}} / 1000 \end{aligned}$$

記号	定義	単位
EMgaspd(cat)	区分 cat の製品 1 台あたりの年間 CO2 排出量	t-CO2/年
EFgas	ガス CO2 排出原単位： 2.290 出典：日本ガス協会パンフレット(都市ガス 13A の代表値)	kg-CO2/Nm3

5. CO2 排出抑制貢献量

区分 cat の製品 1 台あたりの CO2 排出抑制貢献量

$$ER_{\text{u}}(\text{cat}) = EM_{\text{bl}}(\text{cat}) + EM_{\text{gasbl}}(\text{cat}) - EM_{\text{gaspd}}(\text{cat})$$

区分 cat の全製品による CO2 排出抑制貢献量 $ER(\text{cat}) = ER_{\text{u}}(\text{cat}) \times N(\text{cat})$

製品群全体の排出抑制貢献量 $ER = \sum ER(\text{cat})$

ここで、 $EM_{\text{gasbl}}(\text{cat})$ は $EM_{\text{gaspd}}(\text{cat})$ を用いて次のように導出できる。

$EM_{\text{gasbl}}(\text{cat}) = EM_{\text{gaspd}}(\text{cat}) \times \text{燃料電池熱回収効率 } FCHE_{\text{hhv}} / \text{給湯暖房効率}$
したがって、

$ER_{\text{u}}(\text{cat}) = EM_{\text{bl}}(\text{cat}) - EM_{\text{gaspd}}(\text{cat}) \times (1 - FCHE_{\text{hhv}} / \text{給湯暖房効率})$
となる。

記号	定義	単位
ER _u (cat)	区分 cat の製品 1 台あたりの CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年
ER(cat)	区分 cat の全製品の CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年
N(cat)	区分 cat の全製品台数	台

ER	製品群全体の CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年
FCHEhhv	燃料電池熱回収効率	なし

6. 稼動期間

10年^{*3}

付記

- 仮置きしたパラメータに関する補足

以下、仮置きしたパラメータ*1～*3 に関して補足する。

(*1)年間運転時間：2011 年度末以降、国内クレジット制度の方法論にもとづく排出削減量を確定するために、実機データが集計される予定。その際には、当該データとの整合性についてチェックを行う必要がある。なお、現在仮置きした 4000 時間という値は定格での DSS 運転方式で必要な熱量を確保する事を想定して設定したものであるが、連続運転方式の機種に関しても定格値で計算することから、見做し時間として 4000 時間を採用する。

(*2)給湯暖房効率：2013 年度より高効率給湯器（効率 95%）がデファクトスタンダードになる。一方で、ストックベースでは旧タイプの占有率が支配的であるため、本方法論においては 80%を使用するが、今後の市場占有率によっては変更が必要となる可能性がある。

(*3)稼動期間：国家戦略室コスト等検証委員会第 3 回会議配布資料「1-2. 石炭火力、LNG 火力、石油火力、一般水力及びコージェネレーションシステムの諸元データの参考情報」における燃料電池の稼動期間の記載を用いた。

- 改定履歴

最新改定日 Version 1.1 2017年6月20日