

1. 方法論番号

043

2. 方法論名称

節水型水まわり住宅設備への更新

3. 適用条件

本方法論は、次の条件の全てを満たす場合に適用することができる。

- 条件 1：事業実施前の水まわり住宅設備を節水型の水まわり住宅設備に更新すること。¹
- 条件 2：設備の更新を行わなかった場合、事業実施前の水まわり住宅設備を継続して利用することができること。²
- 条件 3：事業実施前後の水まわりは、上水道により給水されており、下水道または浄化槽³へ排水されていること。

4. バウンダリー

節水型水まわり住宅設備。⁴

5. ベースライン排出量

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、節水型水まわり住宅設備への更新を行わずに、事業実施前の水まわり住宅設備を使用し続けた場合に想定される水使用により、上水道及び下水道又は浄化槽で消費されるエネルギー起源の二酸化炭素排出量である。

(2) ベースライン排出量

1) 水使用量から算定する場合

$$EM_{BL} = WC_{PJ} \times \frac{G_{BL}}{G_{PJ}} \times CF_{water} \quad (\text{式 1})$$

¹ 節水型水まわり住宅設備（便器、シャワー、浴槽）は、単位使用回数あたりの水量や単位使用时间あたりの流量が、製品規格（JIS）又は業界標準による算定方法において、事業実施前よりも低減していることが求められる。

² 故障又は設備の老朽化等により事業実施前の水まわり設備を継続して利用できない場合には、条件 2 を満たさない。

³ ポンプ設備を備えた浄化槽に限る。

⁴ 附帯の補機類については、本方法論のバウンダリー外とする。別紙に定める給湯用エネルギー使用量削減による温室効果ガス削減量の評価を行う場合は、給湯設備もバウンダリーに含める。

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
WC_{PJ}	事業実施後水使用量	L/年
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回、L/分 等
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回、L/分 等
CF_{water}	水の二酸化炭素排出係数 ⁵	tCO2/L

2)活動量から算定する場合

$$EM_{BL} = G_{BL} \times \alpha_{PJ} \times CF_{water} \quad (式 2)$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回
α_{PJ}	事業実施後の活動量	回/年
CF_{water}	水の二酸化炭素排出係数	tCO2/L

6. 事業実施後排出量

(1)水使用量から算定する場合

$$EM_{PJ} = WC_{PJ} \times CF_{water} \quad (式 3)$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年
WC_{PJ}	事業実施後水使用量	L/年
CF_{water}	水の二酸化炭素排出係数	tCO2/L

(2)原単位から算定する場合

$$EM_{PJ} = G_{PJ} \times \alpha_{PJ} \times CF_{water} \quad (式 4)$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回
α_{PJ}	事業実施後の活動量	回/年
CF_{water}	水の二酸化炭素排出係数	tCO2/L

⁵ 水使用の単位体積あたりに係る、上水道及び下水道又は浄化槽で消費されるエネルギー起源の二酸化炭素排出量。

7. リークージ排出量 LE

(式 5)

記号	定義	単位
LE	リークージ排出量	tCO2/年

- 排出削減事業の実施により生じるバウンダリー外での温室効果ガス排出量の変化であって、技術的に計測可能かつ当該事業に起因するものを、リークージ排出量として考慮する。
- 設備の生産、運搬、設置、廃棄に伴う温室効果ガス排出量は、リークージとしてカウントしない。

8. 排出削減量

$$ER = EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE)$$

(式 6)

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO2/年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年
LE	リークージ排出量	tCO2/年

9. モニタリング方法

ベースライン排出量と事業実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例を下表に示す。

モニタリング項目		モニタリング方法例
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位 ⁶	・計測 ・カタログ値をもとに算定
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	・計測 ・カタログ値をもとに算定
WC_{PJ}	事業実施後水使用量	・流量計による計測
α_{PJ}	事業実施後の活動量	・計測
CF_{water}	水の二酸化炭素排出係数	・論文、報告書等の公表値を利用 ⁷

10. 付記

- ・ 節水型水まわり住宅設備への更新により、加温のためのエネルギー消費量が低減し、二酸化炭素排出量が削減される場合は、その量についても当該方法論による排出削減量として計上できるものとする。
- ・ 便器に係る活動量については、廣瀬彩雅ら「トイレ使用行為の実態に関する研究－住宅における便器洗浄水由来の CO2 排出量予測－」を用いて、使用パターンを按分することもできる。

⁶ 水まわり住宅設備の水使用原単位を実測する場合、原則、事業実施前後で統一された測定条件で実測することが必要である。

⁷ 最新の公表値を利用。当面、上水道の係数は、社団法人日本水道協会「水道統計」記載の電力消費量及び燃料消費量並びに給水量（有効水量）を基に算定した市町村等毎の値を利用する。また、下水道の係数は、同様に社団法人日本下水道協会「下水道統計」記載の値を基に算定した市町村等毎の値を利用する。なお、浄化槽の係数については、当該住宅設備に接続されている浄化槽の処理水量及びエネルギー消費量を計測器等で把握できる場合に利用することができる。

別紙: 給湯用エネルギー使用量削減による温室効果ガス削減量の評価について

節水型水まわり住宅設備への更新により、給湯用エネルギー消費量が低減し、二酸化炭素排出量が削減される場合は、その量についても以下の算定方法にもとづき当該方法論による排出削減量として計上できる。

1. ベースライン排出量

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、節水型水まわり住宅設備への更新を行わずに、事業実施前の水まわり住宅設備を使用し続けた場合に想定される給湯用エネルギー使用による二酸化炭素排出量である。

(2) ベースラインエネルギー使用量

1) 水使用量から算定する場合

$$Q_{heat,BL} = Q_{heat,PJ} \times \frac{G_{BL}}{G_{PJ}} \quad (式 1)$$

$$Q_{heat,PJ} = WC_{heat,PJ} \times \Delta T_{heat,PJ} \times C_{heat,PJ} \times \rho_{heat,PJ} \times 10^{-3} \times \frac{100}{\epsilon_{heat}} \quad (式 2)$$

記号	定義	単位
$Q_{heat,BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$Q_{heat,PJ}$	事業実施後給湯用熱量	GJ/年
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回、L/分 等
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回、L/分 等
$WC_{heat,PJ}$	給湯設備で加熱された事業実施後の水使用量	m ³
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後に給湯設備で加熱された水の加熱前後の温度差	K
$C_{heat,PJ}$	水の比熱	MJ/ (t・K)
$\rho_{heat,PJ}$	水の密度	t/m ³
ϵ_{heat}	給湯設備のエネルギー消費効率	%

- 熱量計を用いて、事業実施後給湯用熱量 ($Q_{heat,PJ}$) を計測できる場合は、直接 $Q_{heat,PJ}$ を用いてベースラインエネルギー消費量を求めることができる。

2)活動量から算定する場合

$$Q_{heat,BL} = Q_{heat,PJ} \times \frac{G_{BL}}{G_{PJ}} \quad (式 3)$$

$$Q_{heat,PJ} = G_{PJ} \times \alpha_{heat,PJ} \times \Delta T_{heat,PJ} \times C_{heat,PJ} \times \rho_{heat,PJ} \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_{heat}} \quad (式 4)$$

記号	定義	単位
$Q_{heat,BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$Q_{heat,PJ}$	事業実施後給湯用熱量	GJ/年
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	L/回
$\alpha_{heat,PJ}$	事業実施後の活動量	回/年
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後に給湯設備で加熱された水の加熱前後の温度差	K
$C_{heat,PJ}$	水の比熱	MJ/ (t・K)
$\rho_{heat,PJ}$	水の密度	t/m ³
ε_{heat}	給湯設備のエネルギー消費効率	%

- 熱量計を用いて、事業実施後給湯用熱量 ($Q_{heat,PJ}$) を計測できる場合は、直接 $Q_{heat,PJ}$ を用いてベースラインエネルギー消費量を求めることができる。

(3)ベースライン排出量

1)給湯設備が燃料で稼働する場合

$$EM_{heat,BL} = Q_{heat,BL} \times CF_{fuel} \times \frac{44}{12} \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$EM_{heat,BL}$	給湯用エネルギー使用に係るベースライン排出量	tCO ₂ /年
$Q_{heat,BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
CF_{fuel}	給湯用燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

2)給湯設備が電力で稼働する場合

①系統電力で稼働する場合

$$EM_{heat, BL} = Q_{heat, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$EM_{heat, BL}$	給湯用エネルギー使用に係るベースライン排出量	tCO2/年
$Q_{heat, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh

②自家用発電機による発電電力で稼働する場合

$$EM_{heat, BL} = Q_{heat, BL} \times \frac{100}{\epsilon_S} \times CF_{fuel, S} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
$EM_{heat, BL}$	給湯用エネルギー使用に係るベースライン排出量	tCO2/年
$Q_{heat, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
ϵ_S	自家用発電機の発電効率	%
$CF_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

2. 事業実施後排出量

$$EM_{heat, PJ} = Q_{heat, PJ} \times CF_{fuel} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
$EM_{heat, PJ}$	給湯用エネルギー使用に係る事業実施後排出量	tCO2/年
$Q_{heat, PJ}$	事業実施後給湯用熱量	GJ/年
CF_{fuel}	給湯用燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

3. 排出削減量

$$ER_{heat} = EM_{heat, BL} - EM_{heat, PJ} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
ER_{heat}	給湯用エネルギー使用に係る排出削減量	tCO2/年
$EM_{heat, BL}$	給湯用エネルギー使用に係るベースライン排出量	tCO2/年
$EM_{heat, PJ}$	給湯用エネルギー使用に係る事業実施後排出量	tCO2/年

4. モニタリング方法

給湯用エネルギー使用に係るベースライン排出量と事業実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例を下表に示す。

モニタリング項目		モニタリング方法例
$Q_{heat,PJ}$	事業実施後給湯用熱量	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量計による計測 ・$WC_{heat,PJ}$、$\Delta T_{heat,PJ}$等をもとに算定
$WC_{heat,PJ}$	給湯設備で加熱された事業実施後水使用量	<ul style="list-style-type: none"> ・流量計による計測
$\alpha_{heat,PJ}$	事業実施後の活動量	<ul style="list-style-type: none"> ・計測
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後に給湯設備で加熱された水の加熱前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> ・温度計による計測 ・管理温度をもとに算定⁸
$C_{heat,PJ}$	水の比熱	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値、文献値を利用
$\rho_{heat,PJ}$	水の密度	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値、文献値を利用
G_{BL}	事業実施前の水まわり住宅設備の水使用原単位 ⁹	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値をもとに算定
G_{PJ}	事業実施後の水まわり住宅設備の水使用原単位	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値をもとに算定
ϵ_{heat}	給湯設備のエネルギー消費効率	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値をもとに算定
CF_{fuel}	給湯用燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用
$CF_{fuel,S}$	自家発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用

⁸ 管理温度は、事業者が季節別、時間別に管理・運営している温度。

⁹ 水まわり住宅設備の水使用原単位を実測する場合、原則、事業実施前後で統一された測定条件で実測することが必要である。

$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用 $CF_{electricity,t} = Cmo \cdot (1 - f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p>t: 電力需要変化以降の時間 (事業開始日以降の経過年)</p> <p>Cmo: 限界電源炭素排出係数</p> <p>$Ca(t)$: t年に対応する全電源炭素排出係数</p> <p>$f(t)$: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> ・排出削減事業者等からの申請に基づき、$CF_{electricity,t}$として全電源炭素排出係数を利用することができる
----------------------	-----------	--