

22. 上下水道・都市衛生/無収水削減対策

1. 典型的な案件の概要

- ・ 無収水¹を削減するため上水道関連インフラの改善を実施することにより、水供給事業の効率化を図る事業。

2. 適用条件

- ① 無収水削減対策のために、上水道関連インフラの改善（給水管・配水管の更新等）を図ること。
- ② 無収水削減対策のために、上水道関連インフラの運用改善を図ること。

3. 推計方法

無収水削減対策によるGHG排出削減量は、対象事業が無い場合のGHG排出量（ベースライン排出量）と事業実施後のGHG排出量（プロジェクト排出量）の差分により求める²。GHG排出量は水供給に要する電力消費量に伴うものであり、無収水削減対策により漏水等が減ることで、ベースラインにおける余分な水供給に係るGHG排出量が削減される。

なお、無収水削減対策とあわせて、上水道関連インフラの改善により省エネルギーを図るプロジェクトの場合には、ポンプ等の機器の改善による排出削減量の算定は、別途「7. 省エネルギー/施設のエネルギー効率化」により行うこと。

以下の計算においては、事業実施後の配水量は事業実施前（現状）と等しいと仮定して算定を進める。

以下の各計算式のデータの入手方法の詳細は「4. 推計に必要なデータ」に示す。

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

ER_y : y 年の事業実施による GHG 排出削減量 (t-CO₂e/y)

BE_y : y 年のベースラインシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

PE_y : y 年のプロジェクトシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

(1) ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、「無収水削減対策が実施されなかったと仮定した場合の事業実施後の配水量（ベースライン配水量：対象事業がなかった場合に、現状の漏水率³下で対象事業と同量の有効水量を得るための配水量）⁴」に、配水量 1m³あたりの電力使用量、電力の CO₂ 排出係数を乗ずることで算定する。

ベースライン配水量は以下のステップにより算定する。

- 1) 事業実施後の配水量の設定 : 事業実施前（現状）の配水量と等しいと仮定する。
- 2) 事業実施後の有効水量の算定 : 事業実施後の配水量と事業実施後の漏水率から算定する。
- 3) ベースライン有効水量の設定 : 事業実施後の有効水量と等しいと仮定する。
- 4) ベースライン配水量の算定 : ベースライン有効水量と現状の漏水率から算定する。

$$BE_y = \frac{ARW_y}{1-RNR_{BL}} \times SEC \times EF_{elec} \times 10^{-3} = AW \times \frac{1-RNR_{PJ}}{1-RNR_{BL}} \times SEC \times EF_{elec} \times 10^{-3}$$

¹ 顧客に対し配水されたうち水道料金の請求対象にならなかった水量のこと（国際水協会(International Water Association)）。配水量 (system input volume) のうち、非請求認定給水量(Unbilled Authorised Consumption)、見掛け損失水量（商業的損失 Commercial Loss）、実損失水量（物理的損失 Physical Loss）が該当する。（JICA「プロジェクト研究「無収水対策プロジェクトの案件発掘・形成/実施監理上の留意事項（2020.2）」」）

² 評価対象年は、プロジェクトの平均的な稼働状況下の年、または、複数年の平均値とする。

³ 漏水率が得られない場合には無収水率を用いる。

⁴ 「事業実施前（現状）の配水量」とは異なる。

22. 上下水道・都市衛生/無収水削減対策

$$ARW_y = AW_y \times (1 - RNR_{PJ})$$

$$AW_y = AW$$

ARW_y : 事業実施後の有効水量 (m^3/y)

AW_y : 事業実施後の配水量 (m^3/y): 事業実施前（現状）の配水量と等しいと仮定

AW : 事業実施前（現状）の配水量 (m^3/y)

RNR_{BL} : 事業実施前の漏水率 (例: 0.30)

RNR_{PJ} : 事業実施後の漏水率 (例: 0.20)

SEC : 配水量 $1m^3$ あたりの電力使用量 (kWh/m^3)

EF_{elec} : 電力の CO_2 排出係数 ($t-CO_2/MWh$)

(2) プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量は、事業実施後の配水量に、配水量 $1m^3$ あたりの電力使用量、電力の CO_2 排出係数を乗ずること
で算定する。

$$PE_y = AW_y \times SEC \times EF_{elec} \times 10^{-3} = AW \times SEC \times EF_{elec} \times 10^{-3}$$

AW_y : 事業実施後の配水量 (m^3/y)

AW : 事業実施前（現状）の配水量 (m^3/y)

SEC : 配水量 $1m^3$ あたりの電力使用量 (kWh/m^3)

EF_{elec} : 電力の CO_2 排出係数 ($t-CO_2/MWh$)

4. 推計に必要なデータ

データの 種類	データの内容	データの入手方法	
		ベースライン排出量	プロジェクト排出量
AW	事業実施前（現状）の 配水量(m ³ /y)	実測値	実測値
AW_y	事業実施後の配水量 (m ³ /y)	事業実施前（現状）と等しいと仮定 (=AW)	事業実施前（現状）と等しいと仮定 (=AW)
RNR_{BL}	事業実施前の漏水率 (例：0.30)	実測値または推計値	不要
RNR_{PJ}	事業実施後の漏水率 (例：0.20)	計画値	
SEC	配水量 1m ³ あたりの 電力使用量 (kWh/m ³)	以下の順でデータの入手可能性を検討し用いる。 i) 当該事業の固有値：事業者の実績値。 ii) 文献値：当該事業への適用が適切と考えられる値。 iii) デフォルト値 (0.459 kWh/m ³ (出典：脱炭素水道システム構築へ向けた調査 等一式 報告書. 厚生労働省・株式会社日水コン. 2020 年 6 月.) なお、事業実施前後で単位配水量あたりの電力使用量は不変とする。	
EF_{elec}	電力の CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /MWh)	デフォルト値を使用（別表 3 の “Electricity Consumption”）。 ただし対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他 にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。	

5. その他

(1) プロジェクトバウンダリー

GHG 推計の範囲は、対象とする上水道設備あるいは上水道ネットワーク全体とする。

22. 上下水道・都市衛生/無収水削減対策

(2) リークージ

特段のリークージは想定されない。

(3) 解説

本方法論では、主として JICA「温室効果ガス(GHG)削減効果定量化に係るプロジェクト研究完了報告書（2009 年 5 月）」を参考とした。なお、この報告書では CDM 方法論の AM0020 “Baseline methodology for water pumping efficiency improvements”を参照している。

(4) 改訂履歴

Version	改訂月	改訂内容
4.0	2023 年 3 月	● 新規策定
5.0	2024 年 3 月	● ベースライン排出量の算定式における標記ミスを修正した ($10^{-6} \rightarrow 10^{-3}$)
6.0	2025 年 5 月	● 変更なし。