

K-MRV005 「高効率照明の導入による電力消費量の削減」 ver1.0

1. 方法論タイトル

「高効率照明の導入による電力消費量の削減」

2. 方法論適用プロジェクトの概要

本方法論は、建築物等で利用する照明について、既存の照明設備を高効率照明設備に更新、あるいは新設する建築物等において標準的な照明設備ではなく高効率照明設備を導入し、消費電力や化石燃料の消費量を削減することにより、リファレンスと比較して GHG 排出削減を実現するプロジェクトに適用される。

3. 用語の定義

用語	定義
高効率照明	高効率照明設備（点灯・消灯装置を含む）とは、標準的な照明設備（点灯・消灯装置を含む）に置き換わる照度(Lx)を出せる性能を有し、同じ明るさを確保するために必要な電力量等のエネルギー消費量を低減することができる設備のことを意味するものとする。

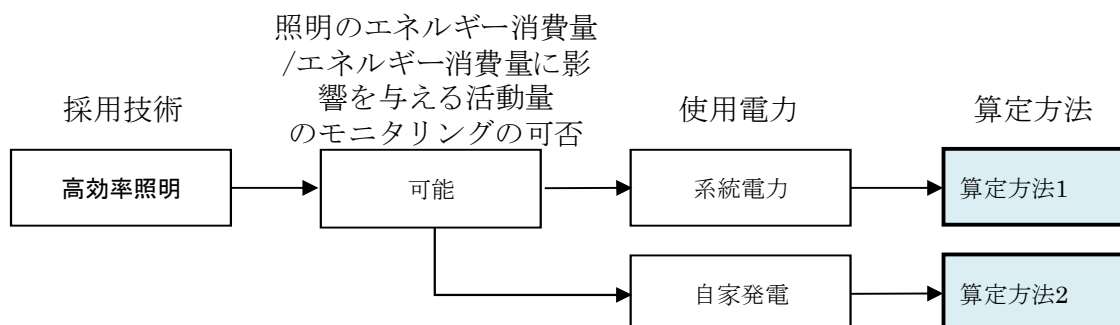
4. 適格性要件

本方法論は、以下の要件をすべて満たすことができるプロジェクトに適用することができる。

	チェック
条件 1 高効率照明設備が導入されること	<input type="checkbox"/>
条件 2 従来型照明（標準的な照明設備）を高効率照明に更新するプロジェクトであること、あるいは 建築物等の照明設備について、新規に高効率照明を導入するプロジェクトであること	<input type="checkbox"/>
条件 3 プロジェクト実施後の照明設備のエネルギー消費量に最も影響を与える活動量を把握できること	<input type="checkbox"/>
条件 4 当該国に関係する水銀関係規制等があれば、それを遵守すること	<input type="checkbox"/>

5. 算定方法の選択

プロジェクト実施者は、以下のフローチャートにしたがって、リファレンス排出量およびプロジェクト排出量算定において、自らのプロジェクトタイプに応じた算定方法を参照すること。



6. 排出源と GHG のタイプ

事業の範囲における GHG 排出源並びに GHG のタイプは以下のとおり。

リファレンス排出量	
排出源	GHG のタイプ
照明設備に由来する電力消費量（自家発電など化石燃料を使用した場合、当該燃料に由来するエネルギー消費量を含む）	CO2
プロジェクト排出量	
排出源	GHG のタイプ
照明設備に由来する電力消費量（自家発電など化石燃料を使用した場合、当該燃料に由来するエネルギー消費量を含む）	CO2

7. リファレンス排出量の設定とその算定

リファレンス排出量は、建築物等の更新の場合、照明設備の更新を行わずに、事業実施前の照明設備を使用し続けた場合に想定される二酸化炭素排出量とする。また、建築物等の新設の場合、標準的な照明設備を導入した際の電力消費量にもとづいた二酸化炭素排出量とする。なお、プロジェクト期間中に法規制等によって高効率照明設備の導入とこれによる定量的な目標の達成が義務づけられた場合にはその規制値、また業界基準が存在する場合は同基準値をリファレンスとする。

プロジェクト実施者は、以下の 2 通りのリファレンスの排出量算定方法から最適な算定方法を選択し、プロジェクト実施時のモニタリング状況、供給電力の種類等を勘案し、定められた算定方法に従いリファレンス排出量を算出する。

7.1. 算定方法 1：系統電力を利用する場合

$$RE_y = EC_{RE} * EF_{grid,y}$$

$$EC_{RE} = EC_{before} * \beta_{PJ} \text{ または } (EC_{after} * \beta_{PJ}) * EC_{before}/EC_{after}$$

RE_y	リファレンスにおける CO2 排出量 [tCO ₂ /y]
EC_{RE}	リファレンスにおける設備の電力消費量 [MWh/y]
$EF_{grid,y}$	系統電力の CO2 排出係数 [tCO ₂ /MWh]
EC_{before}	高効率照明導入前の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]
β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備稼働時間 [h/y]
$EC_{after} * \beta_{PJ}$	プロジェクト実施後の設備の電力消費量 [MWh/y]
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]

7.2. 算定方法 2：自家発電を利用する場合

$$RE_y = Q_{fuel, RE} * CF_{fuel,i} * 44/12$$

$$Q_{fuel, RE} = EC_{RE} * 3.6 * (100/\epsilon)$$

$$EC_{RE} = EC_{before} * \beta_{PJ} \text{ または } (EC_{after} * \beta_{PJ}) * EC_{before}/EC_{after}$$

RE_y	リファレンスにおける CO2 排出量 [tCO ₂ /y]
$Q_{fuel, RE}$	リファレンスにおける設備のエネルギー消費量 [GJ/y]
$CF_{fuel,i}$	燃料 i の単位発熱量当たり炭素排出係数 [tC/GJ]
44/12	炭素を CO ₂ 換算するための分子量の比
EC_{RE}	照明設備のリファレンスでの電力消費量 [MWh/y]
3.6	電力消費量 (MWh) から熱量 (GJ) への単位換算値
ϵ	自家発電機の発電効率 [%]
EC_{before}	高効率照明導入前の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]
β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備稼働時間 [h/y]
$EC_{after} * \beta_{PJ}$	プロジェクト実施後の設備の電力消費量 [MWh/y]
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]

8. プロジェクト排出量とその算定

プロジェクト排出量は、選択されたリファレンスと算定方法に関わらず、後述の算定式を用いて算定する。

8.1. 算定方法 1：系統電力を使用する場合

$$PE_y = EC_{PE} * EF_{grid,y}$$

$$EC_{PE} = EC_{after} * \beta_{PJ}$$

$$\beta_{PJ} = \sum_t (\beta_{PJ,t} * N_t * F(t))$$

PE_y	プロジェクトにおける CO2 排出量 [tCO2/y]
EC_{PE}	プロジェクト実施後の設備の電力消費量 [MWh/y]
$EF_{grid,y}$	系統電力の CO2 排出係数 [tCO2/MWh]
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]
β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備平均稼働時間 [h/y] $\beta_{PJ,t}$ プロジェクト開始から t 年経過した設備平均稼働時間 [h/y]
N_t	プロジェクト開始から t 年経過した時点の設備台数 [台]
$F(t)$	使用開始から t 年後の市場残存率

ここで、使用開始から t 年後の市場残存の累積確率は、高効率照明には保証期間（2 年間）があり、保証期間中の故障については無償交換があること等を踏まえ、使用開始後 2 年間は 1 を用いる。3 年目以降については、高効率照明が利用されていることの確認を行い、確認された高効率照明数が市場に残存しているものとして算定を行う。（プロジェクト期間中に故障等した高効率照明の補てんが確認された場合は、上記 N_t に反映させる。）

なお、今後、高効率照明に関する市場残存の累積確率調査等が行われ、累積確率値やその算定式等が明確になった場合、同数値や算定式の採用について検討を行う。

8.2. 算定方法 2：自家発電を使用する場合

$$PE_y = Q_{fuel,PJ} * CF_{fuel,i} * 44/12$$

$$Q_{fuel,PJ} = EC_{PE} * 3.6 * (100/\varepsilon)$$

$$EC_{PE} = EC_{after} * \beta_{PJ}$$

$$\beta_{PJ} = \sum_t (\beta_{PJ,t} * N_t * F(t))$$

PE_y	プロジェクトにおける CO2 排出量 [tCO2/y]
$Q_{fuel,PJ}$	プロジェクトにおける設備のエネルギー消費量 [GJ/y]
$CF_{fuel,i}$	燃料 i の単位発熱量あたり炭素排出係数 [tC/GJ]
44/12	炭素を CO2 換算するための分子量の比
EC_{PE}	プロジェクト実施後の設備の電力消費量 [MWh/y]
3.6	電力消費量 (MWh) から熱量 (GJ) への単位換算値
ε	自家発電機の発電効率 [%]
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]

β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備平均稼働時間 [h/y]
$\beta_{PJ,t}$	プロジェクト開始から t 年経過した設備平均稼働時間 [h/y]
N_t	プロジェクト開始から t 年経過した設備の台数 [台]
$F(t)$	使用開始から t 年後の市場残存率

前項 8.1 と同様に、使用開始から t 年後の市場残存の累積確率は、使用開始後 2 年間は 1 を用いる。3 年目以降については、高効率照明が利用されていることの確認を行い、確認された高効率照明数が市場に残存しているものとして算定を行う。なお、今後、高効率照明に関する市場残存の累積確率調査等が行われ、累積確率値やその算定式等が明確になった場合、同数値や算定式の採用について検討を行う。

9. リークージ排出量とその算定

本方法論において、高効率照明設備以外の改変は含まれないため、リークージ排出量は想定されない。

10. 排出削減量の算定

排出削減量は、求められたリファレンス排出量及びプロジェクト排出量から算定する。

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

ER_y	CO2 排出削減量 [tCO2/y]
RE_y	リファレンス CO2 排出量 [tCO2/y]
PE_y	プロジェクト CO2 排出量 [tCO2/y]

11. データ・パラメータ

プロジェクト実施者は、選択したプロジェクト排出量の算定方法に基づき、下記に記されたパラメータのモニタリングを行う。

11.1. 算定方法 1：系統電力利用

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
$EF_{grid,y}$	系統電力の CO2 排出係数 [tCO2/MWh]	対象国の政府公表値 ¹ のうち対象プロジェクトに	最新値の確認を年 1 回行う

¹ 政府公表値として、地域別の数値を公表している場合は、プロジェクト実施地に該当する数値を選択する。なお、政府公表値より適切な値がある場合には、政府公表値以外の採用も可とする。

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
		合致する最新の値を年1回記録する	
EC_{before}	高効率照明導入前の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 カタログ値をもとに算定 文献値(建築環境省エネルギー機構 建築物の省エネルギー基準と計算の手引等)をもとに算定 	電力計は対象国基準もしくは国際基準に従う製品であることを確認 記録時に電力計の異常有無を確認
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 カタログ値をもとに算定 文献値(建築環境省エネルギー機構 建築物の省エネルギー基準と計算の手引等)をもとに算定 	電力計は対象国基準もしくは国際基準に従う製品であることを確認 記録時に電力計の異常有無を確認
$EC_{PE} = EC_{\text{after}} * \beta_{PJ}$	プロジェクト実施後の電力消費量 [MWh]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 電力会社からの請求書をもとに算定 	電力計は対象国基準もしくは国際基準に従う製品であることを確認 記録時に電力計の異常有無を確認
β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備稼働時間 [h/y]	計測器による実測または連続計測値の記録や監視記録データ等より記録する。なお、設備稼働時間とは、照明設備を使用している時間帯のことであり、全点灯時間のほかに、人感・昼光センサー、タイマー制御、個別スイッチによる間欠的な消灯時間や調光点灯時間を合わせた合計時間を指すものとする。 照明設備稼働時間 = 全点灯時間 + 調光点灯時間 + 間欠消灯時間	実測の場合は、記録時に計測器の異常有無を確認する

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
N_t	プロジェクト開始から t 年経過した設備の台数 [台]	売上伝票等に基づき記録	年一回のデータ確認を行う
$F(t)$	高効率照明の使用開始から t 年後の市場残存率 [%]	<ul style="list-style-type: none"> 対象国における市場残存の実績等をもとに算定する。 今後、高効率照明に関する市場残存率調査等が行われ、残存率値やその算定式等が明確になった場合、同数値や算定式の採用について検討を行う。 製品保証期間を考慮して、プロジェクト開始後2年間は「1(100%)」とし、3年目以降は利用が確認された高効率照明数を市場残存数とすることも可能とする。 	

11.2. 算定方法2：自家発電利用

パラメータ	内容	モニタリング方法・頻度	品質管理/品質保証
$CF_{fuel,i}$	燃料 i の単位発熱量当たり炭素排出係数 [tC/GJ]	IPCC ガイドライン ² によるデフォルト値を参照し、年1回記録する	年1回最新値を確認する
ε	自家発電機の発電効率 [%]	カタログ値の確認または一定期間の実測を行い記録する	-
EC_{before}	高効率照明導入前の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 カタログ値をもとに算定 文献値(建築環境省エネルギー機構 建築物の省エネルギー基準と計算の 	電力計は対象国基準もしくは国際基準に従う製品であることを確認 記録時に電力計の異

² 「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」

		手引等)をもとに算定	常有無を確認
EC_{after}	高効率照明導入後の設備の電力消費量の原単位 [MWh/h]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 カタログ値をもとに算定 文献値(建築環境省エネルギー機構 建築物の省エネルギー基準と計算の手引等)をもとに算定 	電力計は対象国基準もしくは国際基準に従う製品であることを確認 記録時に電力計の異常有無を確認
$EC_{PE} = EC_{after} * \beta_{PJ}$	プロジェクト実施後の電力消費量 [MWh]	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 電力会社からの請求書をもとに算定 	実測の場合は、記録時に計測器の異常有無を確認する
β_{PJ}	プロジェクト実施後の設備稼働時間 [h/y]	計測器による実測または連続計測値の記録や監視記録データ等より記録する。なお、設備稼働時間とは、照明設備を使用している時間帯のことであり、全点灯時間のほかに、人感・昼光センサー、タイマー制御、個別スイッチによる間欠的な消灯時間や調光点灯時間を合わせた合計時間を指すものとする。 照明設備稼働時間 = 全点灯時間 + 調光点灯時間 + 間欠消灯時間	実測の場合は、記録時に計測器の異常有無を確認する
N_t	プロジェクト開始から t 年経過した設備の台数 [台]	売上伝票等に基づき記録	年一回のデータ確認を行う
$F(t)$	高効率照明の使用開始から t 年後の市場残存率 [%]	<ul style="list-style-type: none"> 対象国における市場残存の実績等をもとに算定する。 今後、高効率照明に関する市場残存率調査等が行われ、残存率値やその算定式等が明確になった場合、同数値や算定式の採 	

高効率照明の導入による電力消費量の削減

		<p>用について検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・製品保証期間を考慮して、プロジェクト開始後2年間は「1(100%)」とし、3年目以降は利用が確認された高効率照明数を市場残存数とすることも可能とする。	
--	--	---	--