

方法論番号	EN-S-015 Ver.2.0
方法論名称	自動販売機の導入

本方法論に基づいてプロジェクトを計画する場合は、方法論の改定が必要となる場合があるので、計画書作成前に制度管理者へ確認してください。

<確認先メールアドレス> help@jcre.jp

<方法論の対象>

- 本方法論は、効率のよい自動販売機を導入することにより、電力使用量を削減する排出削減活動を対象とするものである。

1. 適用条件

本方法論は、次の条件を満たす場合に適用することができる。

- 条件 1：プロジェクト登録基準を満たす自動販売機を導入すること。
- 条件 2：ベースラインの設備を特定できること。

<適用条件の説明>

条件 1：

プロジェクト登録基準は以下の通りである。

- ①標準的な自動販売機以上の効率の自動販売機を導入すること。なお、標準的な自動販売機の想定については条件 2 を参照すること。

条件 2：

本方法論において対象とする自動販売機とは、JIS B8561 に規定する缶・ボトル飲料自動販売機、紙容器飲料自動販売機、カップ式飲料自動販売機をいう。ただし、自動販売機を新設するプロジェクトの場合は、ベースラインの設備をトップランナー基準に基づき設定するため、トップランナー基準に定めのない以下のものを除く。

- ①専ら船舶において用いるためのもの
- ②専ら鉄道車両において用いるためのもの
- ③カップ式飲料自動販売機のうち電子冷却（ペルチェ冷却等）により冷却しているもの
- ④卓上型のもの
- ⑤ビール（発泡酒を含む）以外のアルコール飲料用のもの

ここでの「効率のよい」とは、JIS B8561 に規定される方法で測定された年間消費電力量がプロジェクト実施後に低減していることをいう。

ベースラインの自動販売機には、それぞれ以下を想定する。

(1) 自動販売機を更新するプロジェクトの場合

ベースラインの自動販売機は、更新前の自動販売機である。

ただし、自動販売機を更新する場合であっても、以下のいずれかに該当する場合には、自動販売機を新設するプロジェクトとしなければならない。

- ①更新前の設備の情報がない場合

- ②故障若しくは老朽化等により更新前の設備を継続利用できない場合又は継続利用できても導入から法定耐用年数の2倍を超えている場合
- ③トップランナー制度の区分で別の区分の自動販売機へと更新する場合

(2) 自動販売機を新設するプロジェクトの場合

ベースラインの自動販売機は、標準的な自動販売機である。

標準的な自動販売機は原則として、以下のように設定するが、プロジェクトにより導入される設備が代替し得る設備に係る一般的な状況（設備の普及状況及び設備投資の経済性）及び当該プロジェクト固有の状況を踏まえた合理的な説明ができる場合はこの限りではない。

①設備群の特定

電力で稼働する自動販売機とする。

②設備の特定

新設した自動販売機と同じトップランナー制度の区分の自動販売機とする。

③設備効率の設定

トップランナー基準を活用する。

2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO ₂ /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年

<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>

項	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	自動販売機 の使用	CO ₂	【主要排出活動】 ベースラインの自動販売機の使用に伴う電力の使用による排出量
	自動販売機 の冷媒の 漏洩	代替フロン	【付随的な排出活動】 ベースラインの自動販売機の冷媒の漏洩による排出量
プロジェクト 実施後 排出量	自動販売機 の使用	CO ₂	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の自動販売機の使用に伴う電力の使用による排出量

	自動販売機の冷媒の漏洩	代替フロン	【付随的な排出活動】 プロジェクト実施後の自動販売機の冷媒の漏洩による排出量
	冷媒を使用する自動販売機の廃棄	代替フロン	【付随的な排出活動】 自動販売機の廃棄に伴う排出量

3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = EM_{PJ,M} + EM_{PJ,S} \quad (\text{式 2})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年

<主要排出活動>

a) 自動販売機の使用におけるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = EL_{PJ} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

<付随的な排出活動>

- ベースラインの自動販売機で冷媒を使用しない又は自然冷媒を使用しており、プロジェクト実施後の自動販売機で代替フロン冷媒を使用するプロジェクトは、以下の「b) 自動販売機の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量」を考慮しなければならない。
- また、特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（平成 13 年法律第 64 号）第 19 条に規定する第一種特定製品廃棄等実施者にプロジェクト実施者が該当する場合は、以下の「c) 冷媒を使用する更新前の自動販売機の廃棄に伴う排出量」を考慮しなければならない。ただし、同法に定める引取証明書等を妥当性確認又は検証時に確認することにより、その考慮を省略することができる。

b) 自動販売機の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

c) 冷媒を使用する自動販売機の廃棄によるプロジェクト実施後排出量

- b) から c) の付随的な排出活動については、妥当性確認時に排出削減見込み量に対する影響度を算定し、影響度に応じてそれぞれ以下のように取り扱う。

- ①影響度が5%以上の場合：モニタリングを行い排出量の算定を行う。
- ②影響度が1%以上5%未満の場合：排出量のモニタリングを省略することができる。ただし、省略した場合は、妥当性確認時に影響度を算定し、検証時に当該影響度を排出削減量に乗じることで当該排出量の算定を行う。
- ③影響度が1%未満の場合：排出量の算定を省略することができる。
- ただし、複数のモニタリングを省略する付随的な排出活動の影響度の合計を5%以上にはならない（影響度の合計が5%未満となるようにモニタリングを省略する付随的な排出活動を調整しなければならない）。

<付随的な排出活動の算定例>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,leak} + EM_{PJ,S,waste} \quad (\text{式 4})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,S,leak}$	自動販売機の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
$EM_{PJ,S,waste}$	冷媒を使用する更新前の自動販売機の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年

b) 自動販売機の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,leak} = LA_{PJ} \times GWP_{PJ} \quad (\text{式 5})$$

$$LA_{PJ} = FA_{PJ} \times LR_{PJ} \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,leak}$	自動販売機の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
LA_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機における冷媒の漏洩量	t/年
FA_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に当初充填されている冷媒の量	t
LR_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に充填されている冷媒の漏洩率	%/年
GWP_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に充填されている冷媒の地球温暖化係数	tCO2e/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の自動販売機において整備時に追加的に充填される冷媒量を計測できる場合は、当該プロジェクト実施後の自動販売機における冷媒の漏洩量 (LA_{PJ}) とみなして用いることができる。

c) 冷媒を使用する更新前の自動販売機の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,waste} = FA_{before} \times GWP_{before} \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,waste}$	冷媒を使用する更新前の自動販売機の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
FA_{before}	更新前の自動販売機に当初充填されている冷媒の量	t
GWP_{before}	更新前の自動販売機に充填されている冷媒の地球温暖化係数	tCO2e/t

4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後の使用状況でベースラインの自動販売機を使用する場合に想定される CO2 排出量とする。

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO2/年

<主要排出活動>

a) 自動販売機の使用によるベースライン排出量

$$EM_{BL,M} = EL_{PJ} \times \frac{E_{BL}}{E_{PJ}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機における電力使用量	kWh/年
E_{BL}	ベースラインの自動販売機の年間消費電力量	kWh/年
E_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機の年間消費電力量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

<補足説明>

- 年間消費電力量 (E_{BL} 及び E_{PJ}) は、カタログ等に記載されている年間消費電力量を用いる。電力使用量 (EL_{PJ}) は、プロジェクト実施後に実際に自動販売機で使用する電力量を用いる。

<付随的な排出活動>

b) 自動販売機の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

- ベースラインの自動販売機で代替フロン冷媒を使用しており、プロジェクト実施後の自動販売機で冷媒を使用しない又は自然冷媒を使用するプロジェクトは、プロジェクト実施前後の漏洩量が測定できる場合に限り、漏洩による排出量を算定してもよい。

<付随的な排出活動の算定例>

b) 自動販売機の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = LA_{BL} \times GWP_{BL} \quad (\text{式 10})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO ₂ e/年
LA_{BL}	ベースラインの自動販売機における冷媒の漏洩量	t/年
GWP_{BL}	ベースラインの自動販売機における冷媒の地球温暖化係数	tCO ₂ e/t

<補足説明>

- ベースラインの自動販売機における冷媒の漏洩量 (LA_{BL}) は、プロジェクト実施前の自動販売機において整備時に追加的に充填される冷媒量を計測し、当該値を漏洩量 (LA_{BL}) とみなして用いること。

6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト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等を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従いモニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機における電力使用量 (kWh/年)	<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 	対象期間で累計	
LA_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機における冷媒の漏洩量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> • 整備時に追加的に充填される量を計測 	対象期間で累計	※1

FA_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に当初充填されている冷媒の量 (t)	・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用	—	
FA_{before}	更新前の自動販売機に当初充填されている冷媒の量 (t)	・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用	—	
$LABL$	ベースラインの自動販売機における冷媒の漏洩量 (t/年)	・整備時に追加的に充填される量を計測	対象期間で累計	※1

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
E_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機の年間消費電力量 (kWh/年)	・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用	—	※2
E_{BL}	ベースラインの自動販売機の年間消費電力量 (kWh/年)	・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用 (新設プロジェクトについては、条件 1 で求めた標準的な設備の効率値を使用)	—	※2 ※3
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh/年)	<p>・デフォルト値を利用</p> $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p>t: 電力需要変化以降の時間 (プロジェクト開始日以降の経過年)</p> <p>C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p>$C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p>$f(t)$: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者等からの申請に基づき、$CEF_{electricity,t}$ として全電源 CO2 排出係数を利用することができ</p>	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※5

		る		
LR_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に充填されている冷媒の漏洩率 (%/年)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書の値を利用	—	※4
GWP_{PJ}	プロジェクト実施後の自動販売機に充填されている冷媒の地球温暖化係数 (tCO ₂ e/t)	・デフォルト値を利用 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 —	
GWP_{BL}	ベースラインの自動販売機における冷媒の地球温暖化係数 (tCO ₂ e/t)	・デフォルト値を利用 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 —	
GWP_{before}	更新前の自動販売機における冷媒の地球温暖化係数 (tCO ₂ e/t)	・デフォルト値を利用 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 —	

<※1>

- プロジェクト実施前後で冷媒の漏洩による排出量が減少するプロジェクトでは、プロジェクト実施前後の整備時の補充量を直接測定できる場合に限り、排出量に反映することができる。

<※2>

- 年間消費電力量 (E_{BL} 及び E_{PJ}) は、JIS B8561 に規定される方法で測定された年間消費電力量でなければならない。

<※3>

- 自動販売機を新設するプロジェクトでは、最新のトップランナー基準を適用すること。
※以下はトップランナー基準値の例 (2017年2月9日時点)

販売する飲料の種類	区分		基準エネルギー消費効率の算定式	
	自動販売機の種別	区分名		
缶・ボトル飲料	コールド専用機又はホットオアコールド機		I	$E=0.218V+401$
	ホットアンドコールド機(庫内奥行寸法が400mm未満のもの)		II	$E=0.798Va+414$
	ホットアンドコールド機(庫内奥行寸法400mm以上のも)	電子マネー対応装置のないもの	III	$E=0.482Va+350$
			IV	$E=0.482Va+500$
紙容器飲料	Aタイプ(サンプルを使用し、商品販売を行うもの)	コールド専用機	V	$E=0.948V+373$
		ホットアンドコールド機(庫内が2室のもの)	VI	$E=0.306Vb+954$
		ホットアンドコールド機(庫内が3室のもの)	VII	$E=0.63Vb+1474$
	Bタイプ(商品そのものを視認し、商品販売を行うもの)	コールド専用機	VIII	$E=0.477V+750$
ホットアンドコールド機		IX	$E=0.401Vb+1261$	
カップ式飲料	-		X	$E=1020[T \leq 1500]$ $E=0.293T+580[1500 < T]$

- 備考 1. 「コールド専用機」とは、商品を冷蔵して販売するためのものをいう。
 2. 「ホットオアコールド機」とは、商品を冷蔵又は温蔵どちらか一方にして販売するためのものをいう。
 3. 「ホットアンドコールド機」とは、自動販売機の内部が仕切壁で仕切られ、商品を冷蔵又は温蔵して販売するためのものをいう。
 4. E、V、Va、Vb、Tは、次の数値を表すものとする。
 E：基準エネルギー消費効率(単位 キロワット時毎年)
 V：実庫内容積(商品を貯蔵する庫室の内寸法から算出した数値をいう。)(単位 リットル)
 Va：調整庫内容積(温蔵室の実庫内容積に40を乗じて11で除した数値に冷蔵室の実庫内容積を加えた数値をいう。)(単位 リットル)
 Vb：調整庫内容積(温蔵室の実庫内容積に40を乗じて10で除した数値に冷蔵室の実庫内容積を加えた数値)(単位 リットル)
 T：調整熱容量(湯タンク容量に80を乗じた数値、冷水槽容量に15を乗じた数値及び貯氷量に95を乗じて0.917で除した数値の総和に4.19を乗じた数値)(単位 キロジュール)

出所：資源エネルギー庁

<※4>

- 日本国温室効果ガスインベントリ報告書の、「4.7.1.2.b.自動販売機の製造、使用、及び廃棄」に記載されている「事故・故障発生率」と「故障時平均漏洩率」を乗じた値を用いること。

年	事故・故障発生率	故障時平均漏洩率
2010年	0.3%	20.0%

出所：日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2012年4月)

<※5>

- 自家用発電機による発電電力を用いる場合は、附属書Aに従い電力のCO2排出係数を求めること。

7. 付記

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

必要な資料	具体例
適用条件1を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施後の自動販売機の設備概要が分かる資料(仕様書等) 更新プロジェクトの場合は、プロジェクト実施前の自動販売機の設備概要、使用年数等が分かる資料(仕様書等) 新設プロジェクトの場合は、条件1に従って選定した自動販売機のボイラーの設備効率が分かる資料(仕様書等)

<方法論の制定及び改定内容の詳細>

Ver	制定／改定日	有効期限	内容
1.0	2013.5.10	—	新規制定
2.0	2021.4.1	—	1.適用条件 登録基準の引き上げ

附属書 A：自家用発電機による発電電力を用いる場合の取扱いについて（要求事項）

プロジェクト実施前後において自家用発電機による発電電力を用いる場合は、電力の CO2 排出係数を以下の式によって算定する。

$$CEF_{electricity,t} = \frac{F_{gene} \times HV_{gene,fuel}}{EL_{gene}} \times CEF_{gene,fuel} \quad (\text{式 a-1})$$

記号	定義	単位
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量	t/年, kL/年, Nm ³ /年等
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量	kWh/年
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数	tCO2/GJ

電力の CO2 排出係数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等を下表に示す。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 燃料計による計測 	対象期間で累計	
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	

* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。