

JCM方法論（案）及びPDD（案）は素案であり、二国間クレジット制度の下で承認、登録されたものではなく、また同制度で将来承認、登録されることを保証するものでもありません。

H26 年度 JCM 方法論 和文要約

A. 方法論タイトル

コージェネレーションシステム（CHP）による発電および冷水供給

B. 用語の定義

用語	定義
コージェネレーションシステム (CHP)	コージェネレーションシステムは、同じ一次エネルギー源から、熱と電気を同時に発生させ、双方をエネルギーとして利用するシステムのことである。
吸収式冷凍機 (Absorption Chiller)	吸収式冷凍機は、空調用の冷水を作り出すために、熱（蒸気もしくは温水）を活用する冷凍機である。
ターボ式冷凍機 (Centrifugal chiller)	ターボ式冷凍機は、ターボ式圧縮機を搭載した冷凍機である。主に建物、商業施設、工場等の大きな負荷がある施設において使用される。
冷凍能力 (Cooling capacity)	冷凍能力は、個別のチラーが熱を奪う能力を指す。この方法論において冷凍能力とは、複数の冷凍機ユニットからなる全体の冷凍能力ではなく個別の冷凍機の冷凍能力を指す。

C. 方法論概要

項目	概要
GHG排出削減量の手法	ガスエンジンと吸収式冷凍機から構成されるコージェネレーションシステムが、電気と熱（冷水）を供給することにより、グリッドから供給される電力を代替する。
リファレンス排出量の算定	リファレンス排出量は、グリッドからの電力供給に伴うGHG排出量と、リファレンス冷凍機の電力消費に伴うGHG排出量である。グリッドからの電力供給に伴うGHG排出量は、プロジェクトで導入されるガスエンジンの正味発電量から、リファレンス冷凍機の電力消費に伴うGHG排出量は、プロジェクトで導入される吸収式冷凍機が生産

	した冷却効果（冷水量、温度等）から計算される。
プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、ガスエンジンの天然ガス消費に伴うGHG排出量と、コージェネレーションシステムの補機類の電力消費に伴うGHG排出量である。ガスエンジンの天然ガス消費量と補機類の電力消費量から計算される。
モニタリングパラメータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガスエンジンの正味発電量 ・ 吸収式冷凍機の冷水生産量 ・ 吸収式冷凍機の冷水入口温度 ・ 吸収式冷凍機の冷水出口温度 ・ ガスエンジンの天然ガス消費量 ・ ガスエンジンが消費する天然ガスの真発熱量 ・ 吸収式冷凍機の補機の電力消費量

D. 適格性要件

本方法論は以下の全ての要件を満たすプロジェクトに適用することができる。

要件 1	ガスエンジンと、ガスエンジンの排熱を利用する吸収式冷凍機から構成されるコージェネレーションシステムであること。コージェネレーションシステムが電気と熱（冷水）を供給することにより、グリッドから供給される電力を代替すること。
要件 2	プロジェクトで導入される吸収式冷凍機の冷凍能力は 1,200USRt 以下であること (* 1 USRt = 3.52 kW)。プロジェクトで導入される吸収式冷凍機の冷凍能力は、既存のターボ式冷凍機の冷凍能力の合計を上回らないこと。
要件 3	プロジェクトで導入される吸収式冷凍機が生産する冷水は、既存のターボ式冷凍機が生産する冷水を代替すること。
要件 4	ガスエンジンが発電する電力は自家消費され、グリッドへの売電は行われないこと。
要件 5	標準温度条件下で計算された、プロジェクトで導入される吸収式冷凍機の COP は、0.7 以上であること。COP _{absorp,tc,i} は、プロジェクトの特定条件から標準条件へと温度条件を調整した、プロジェクトで導入される吸収式冷凍機 i (COP _{absorp,spec,i}) の COP を再計算したもの。COP _{absorp,spec,i} はメーカーの出荷時点での工場受領試験データや見積もりの数値で導入される。 [COP _{absorp,tc,i} 計算の方程式]

	$COP_{absorp,tc,i} = COP_{absorp,spec,i} * [(T_{cooling out,i} - T_{chilled out,i} + TD_{chilled} + TD_{cooling}) / (37 - 7 + TD_{chilled} + TD_{cooling})]$ <p> $COP_{absorp,tc,i}$ 標準温度条件下で計算された、プロジェクトで導入される吸収式冷凍機<i>i</i> のCOP * [-] $COP_{absorp,spec,i}$ プロジェクトの特定条件下で導入される吸収式冷凍機<i>i</i> のCOP [-] $T_{cooling out,i}$ プロジェクトの特定条件下で設定された、プロジェクトで導入される冷凍機<i>i</i> の出力冷却水温 [摂氏] $T_{chilled out,i}$ プロジェクトの特定条件下で設定された、プロジェクトで導入される冷凍機<i>i</i> の出力冷水温 [摂氏] $TD_{chilled}$ 冷媒の凝縮温度と出力冷却水温の温度差。デフォルト値として1.5℃ [摂氏] $TD_{cooling}$ 冷媒の蒸発温度と出力冷水温の温度差。デフォルト値として1.5℃ [摂氏] </p> <p>* $COP_{PJ,tc,i}$ を計算するための標準温度条件 出力冷水温：出力 7℃、入力 12℃ 出力冷却水温：出力 37℃、入力 32℃</p>
要件 6	プロジェクトで導入されるガスエンジンの発電効率は、メーカーの出荷時点のテストデータや見積もりの数値で、40%（LHV ベース）以上であること。
要件 7	もし既存のターボ式冷凍機が代替される場合、既存のターボ式冷凍機の冷媒を大気中に放出させないための計画が準備されること。

E. GHG 排出源及び GHG 種類

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
ガスエンジン発電機による発電により代替されたグリッドの消費電力量	CO ₂
吸収式冷凍機により生み出された冷水の量から算出された冷凍機によるグリッド電力の消費量	CO ₂
プロジェクト排出量	

GHG 排出源	GHG 種類
コージェネレーションシステムの天然ガス消費	CO ₂
吸収式冷凍機の補機の電力消費	CO ₂

F. リファレンス排出量の設定と算定

F.1. リファレンス排出量の設定

リファレンス排出量は、プロジェクトで導入されるガスエンジンの正味発電量と吸収式冷凍機の冷水生産量から計算される。冷水生産については、リファレンス排出量は、吸収式冷凍機と同じ量の冷却効果を生産する場合に必要な、リファレンス冷凍機の電力消費量をもとに計算する。

リファレンス冷凍機の COP の値は、新設の施設の場合、この値を保守的に定めている ID_AM002 “Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller” を参照して設定する。既存の施設の場合は、既存の施設で使われている冷凍機の値とする。

もしプロジェクトサイトに異なる冷凍能力の冷凍機が導入されている場合には、保守性を確保するために、最も大きい冷凍能力の冷凍機に対応する COP の値を採用する。

F.2. リファレンス排出量の算定

$$RE_p = RE_{elec} + RE_{cool}$$

Where,

RE_p 期間 p における、総リファレンス排出量 (tCO₂/p)

RE_{elec} 期間 p における、グリッド電力からの電力消費に伴うリファレンス排出量 (tCO₂/p)

RE_{cool} 期間 p における、冷水生産に伴うリファレンス排出量 (tCO₂/p)

$$RE_{elec} = EG_{p, net} * EF_{elec}$$

Where,

$EG_{p, net}$ 期間 p における、グリッドの電力を代替する、ガスエンジンの正味発電量 (MWh/p)

EF_{elec} インドネシアの当該地域におけるグリッド電力の CO₂ 排出係数 (tCO₂/MWh)

$$RE_{cool} = EC_{RE} * EF_{elec}$$

Where,

EC_{RE} レファレンスのターボ式冷凍機の COP 及びプロジェクトで導入される吸収式冷凍機によって生産される冷水の熱容量から算定される電力消費量 (MWh/p)

$$EC_{RE} = \{ CG_{PJ} / (3.6 * 10^3) \} / COP_{RE}$$

Where,

CG_{PJ} 期間pにおける、吸収式冷凍機が生産した冷却効果 (TJ/p)

$3.6 * 10^3$ TJ から MWh への換算係数 (TJ/MWh)

COP_{RE} 標準温度条件におけるリファレンス冷凍機の COP

$$CG_{PJ} = \sum \{ CW_{PJ,l} * C * (T_{CW,PJ,in,l} - T_{CW,PJ,out,l}) \}$$

Where,

$CW_{PJ,l}$ モニタリング期間lにおける、吸収式冷凍機が生産した冷水の量 (ton)

C 冷水の比熱 (= $4.1868 * 10^{-6}$) (TJ/ton)

$T_{CW,PJ,in,l}$ モニタリング期間lにおける、吸収式冷凍機の冷水平均入口温度 (°C)

$T_{CW,PJ,out,l}$ モニタリング期間lにおける、吸収式冷凍機の冷水平均出口温度 (°C)

l 期間pにおける、冷水生産量及び温度関連パラメータの計測間隔

G. プロジェクト排出量の算定

$$PE_p = PE_{gen,p} + PE_{aux,p}$$

PE_p	期間pにおける、総プロジェクト排出量	(tCO ₂ /p)
$PE_{gen,p}$	期間pにおける、ガスエンジンの天然ガス消費によるプロジェクト排出量	(tCO ₂ /p)
$PE_{aux,p}$	期間 p における、吸収式冷凍機の補機類の消費電力によるプロジェクト排出量	(tCO ₂ /p)
$PE_{gen,p} = FC_{PJ,p} * NCV_p / 10^6 * CEF * 44 / 12$		
$FC_{PJ,p}$	期間pにおける、ガスエンジンの天然ガス消費量	(Nm ³ /p)
NCV_p	消費する天然ガスの真発熱量	(MJ/m ³)
CEF	天然ガスのデフォルト排出係数	(tC/TJ)
$PE_{aux,p} = \sum (EC_{aux,i,p} * EF_{elec})$		
Where,		
$EC_{aux,i,p}$	期間pにおける、吸収式冷凍機の補機類iの電力消費量	(MWh/p)

H. 排出削減量の算定

排出削減量は下記のようにリファレンス排出量とプロジェクト排出量の差から計算される

$$ER_p = RE_p - PE_p$$

I. 事前に確定したデータ及びパラメータ

事前に確定した各データ及びパラメータの出典は以下のリストのとおり。

パラメータ	データの説明	出典
EF _{elec}	消費電力の CO2 排出係数 0.814*[tCO ₂ /MWh] (グリッド電力) *バリデーション時点で、ソースから入手可能な最新データはこの表に記載される。	合同委員会による指示がない限り、 National Committee on Clean Development Mechanism Indonesian DNA for CDM による“Emission Factors of Electricity

		Interconnection Systems”で定められる、バリデーション時点で最も新しいデータ												
COP _{RE}	<p>リファレンス冷凍機の COP</p> <p>既存のターボ式冷凍機の値と、下記の表の値を比較し、高い方の COP 値を使用する。</p> <p style="text-align: center;">表 COP_{RE,I}</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Cooling capacity /unit (USRT)</th> <th>x<300</th> <th>300 ≤ x<450</th> <th>450 ≤ x<500</th> <th>500 ≤ x<700</th> <th>700 ≤ x<1,250</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COP_{RE}</td> <td>4.92</td> <td>5.33</td> <td>5.59</td> <td>5.85</td> <td>5.94</td> </tr> </tbody> </table>	Cooling capacity /unit (USRT)	x<300	300 ≤ x<450	450 ≤ x<500	500 ≤ x<700	700 ≤ x<1,250	COP _{RE}	4.92	5.33	5.59	5.85	5.94	<p>[既存のターボ式冷凍機の COP]</p> <p>メーカーのスペック値</p> <p>[表 COP_{RE,I} の値]</p> <p>ID_AM002 “Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller”</p>
Cooling capacity /unit (USRT)	x<300	300 ≤ x<450	450 ≤ x<500	500 ≤ x<700	700 ≤ x<1,250									
COP _{RE}	4.92	5.33	5.59	5.85	5.94									
CEF	<p>天然ガスのデフォルト炭素含有量</p> <p>15.3tC/TJ</p>	<p>2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2, Table 1.4</p>												