

二国間クレジット制度(JCM)案件組成調査 最終報告書(概要版)	
調査案件名	JCM 案件組成調査「ホテルにおけるコージェネレーションシステムの導入」
調査実施団体	富士電機株式会社
ホスト国	インドネシア

1. 調査実施体制:

国	調査実施に関与した団体名	受託者との関係	実施内容
日本	富士古河 E&C 株式会社	外注先	工事計画の検討
日本	株式会社 NTT データ経営研究所	外注先	JCM 方法論案の作成、PDD 案の作成、各種資料の作成、その他調査
日本	一般財団法人日本品質保証機構	外注先	JCM 方法論案の作成サポート、現地キャパシティ・ビルディング

2. プロジェクトの概要:

調査対象プロジェクトの概要			
プロジェクトの概要	インドネシア スラバヤ市のホテル A において、コージェネレーションシステムを導入するプロジェクトである。ガスエンジンで発電された電気をホテル内に供給し、また、廃熱を吸収式冷凍機を用いて空調に使用することで、系統からの電力とチラーの電力消費量を代替し、CO2 を削減する。		
予定代表事業者	富士電機株式会社		
プロジェクト実施主体	ホテル A		
初期投資額	300,000 (千円)	着工開始予定	2015 年 11 月
年間維持管理費	10,000 (千円)	工期(リードタイム)	6 カ月
投資意志	有(本調査の結果による)	稼働開始予定	2016 年 5 月
資金調達方法	民間企業における設備更新であり、現時点では、プロジェクト実施主体であるホテル A が、自己資金で初期投資を負担することを計画している。初期投資額の 5 割について、JCM 設備補助事業の活用を想定している。本調査で実施するシステムの詳細設計、費用見積をもとに、詳細な資金計画を検討する。		
GHG 削減量	約 2,800 (tCO2/年)		

3. 調査の内容及び結果

(1) プロジェクト実現に向けた調査

① プロジェクト計画

プロジェクトの実施体制

本プロジェクトは、JCM 設備補助事業のもと、国際コンソーシアムを組成して実施される。代表事業者は富士電機であり、インドネシア側は実施主体であるホテル A が参加する。工事は富士古河 E&C が担当する。加えて、プロジェクト登録や MRV 実施を支援するコンサルタントとして NTT データ経営研究所、TPE として JQA の参加を予定している。詳細調査の結果を踏まえた工事計画は下図の通り。

項目	2015年								2016年			
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
	▼発注											
エンジン	← 設計・製作・工場試験 →								← 輸送 →			
パネル、監視	← 設計・製作・工場試験 →								← 輸送 →			
基礎、建屋改修									← →			
掘付・配管・配線工事									← →			
既設改造									← →			
現地試験									← →			

プロジェクト実施主体の経営体制・実績

今回コージェネレーションシステムの導入を検討しているホテル A の経営体制・実績は、高い健全性を示しており、与信面で全く問題ない(リース会社の調査結果による)。

事業性の評価

投資額は、現時点での概算で、約 3 億円を想定している。内訳はガスエンジンが約 1 億円、冷凍機・計装設備が 0.5 億円、土木・掘付・配管・配線工事が 0.6 億円、電気設備が 0.1 億円、監視システム/現地とりまとめ/エンジニアリングが 0.2 億円、VAT が 0.3 億円、輸入関税が 0.3 億円である。なお上記の輸入関税分は暫定値で、これについては別途調査算出が必要である。

売上収入は電力コスト削減分として約 1.1 億円を想定している。利益額は、売上収入から燃料およびメンテナンスコストを差し引いた約 3,800 万円を想定している。

プロジェクト IRR(15 年)は、上記投資額の 1/2 に相当する 1.5 億円の設備補助を前提とした上で、24%、投資回収年数は 4 年を想定している。なお燃料である天然ガスコストは IDR/USD の為替レートに連動する。上記試算では 2001 年からの為替トレンドの平均値として Rp 10,000/USD を採用している。事業実施期間中に本前提よりルピア安となった場合には、利益額は減少し、投資回収年数も長期になる。試算結果を下記に示す(インドネシアルピア表示)。

Period: 15 years		Currency unit ⇒ JPY															
Depreciation: 15 years																	
Method: Straight-line		Generation Equipment 15 years															
(Profit & Loss)		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Year 13	Year 14	Year 15	Total
Revenue	Electricity Cost Reduction	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	182,881,881,000
	Boiler Fuel Cost Reduction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Subsidy	16,632,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	16,632,000,000	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	12,192,126,400	182,881,881,000
Material	Initial Investment	33,264,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fuel Cost	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	103,227,264,000
	Total	33,264,000,000	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	6,881,817,600	103,227,264,000
	Gross Profit	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	5,310,307,800	79,654,617,000
Expense	Annual Maintenance	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	16,632,000,000
	Depreciation	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	1,108,800,000	16,632,000,000
	Total	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	2,217,600,000	33,264,000,000
	Operating Profit	-16,632,000,000	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	46,390,617,000
Non-Operating Income	Interest income	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-Operating Expense	Interest expense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ordinary Profit	-16,632,000,000	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	46,390,617,000
	Net Income	-16,632,000,000	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	46,390,617,000
	Transferred Profit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Undistributed Profit	-16,632,000,000	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	3,092,707,800	46,390,617,000
	Dividend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Profit carried forward	-16,632,000,000	3,092,707,800	6,185,415,600	9,278,123,400	12,370,831,200	15,463,539,000	18,556,246,800	21,648,954,600	24,741,662,400	27,834,370,200	30,927,078,000	34,019,785,800	37,112,493,600	40,205,201,400	43,297,909,200	46,390,617,000
	IRR: Pre-tax	-16.632,000,000	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	63,022,617,000
	IRR: Net of tax	-16.632,000,000	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	4,201,507,800	63,022,617,000
	Income (cumulative)	-16,632,000,000	-12,430,492,200	-8,238,984,400	-4,047,476,600	174,031,200	4,375,539,000	8,577,046,800	12,778,554,600	16,980,062,400	21,181,570,200	25,383,078,000	29,584,585,800	33,786,093,600	37,987,601,400	42,189,109,200	46,390,617,000

資金計画

民間企業における設備更新であり、現時点では、プロジェクト実施主体であるホテル A が、自己資金で初期投資を負担することを計画している。初期投資額の 5 割について、JCM 設備補助事業の活用を想定している。維持管理費についても、同様にホテル A の自己資金で賄われる。MRV について、測定については、ホテル A が実施するものの、多くのモニタリング項目について自動的にデータを計測、蓄積するシステムを導入することにより、できる限り現場の負担を軽減することを企図している。報告についても同様にホテル A が実施するが、富士電機、NTT データ経営研究所が必要となる作業の支援を行うことにより、同様に、負担を軽減する。

現在、ホテル A 側と見積もりの結果を踏まえ、受注に向けた協議を行っている段階である。2015 年 3 月中を目処に、金額や期間等の合意を行いたいと考えている。

リスク分析

最大のリスクは、事業実施期間中の天然ガスの供給力、およびコストの高騰である。ガス供給会社によると、投資回収期間を含む 5 年程度であれば安定供給が見込まれる状況とのことだが、周辺地域の需要の急激な増大等により、需給がタイトになるリスクがある。また、ガス価格が上昇すれば利益額は減少し、投資回収も長期化する。対応策として、メンテナンス要員の現地化によるコストダウンを図ることが挙げられる。また廃熱の一部をボイラに転用することも検討に値する。

②プロジェクト許認可取得

スラバヤ市開発計画局において関係部局(開発計画局、環境局、居住・都市計画局、コミュニケーション情報局、法務局、東ジャワ州エネルギー鉱物資源局)を集めた会議を実施し、必要となる許認可の確認、および手続きの方法について確認を行った。その結果、下記の見解が得られた。

(必要となる許認可)

①UKL/UPL(環境監視/管理方法)の承認: 環境局

導入対象となるホテルは通常、既に UKL/UPL を保有しているはずである。

従って新規に取得するのではなく、次の手続きを行う。承認に要する期間は1ヶ月以内。

- ・ UKL/UPL を保有していることの確認
- ・ 導入するコージェネレーションシステムの仕様提出
(設備の種類、燃料、想定される環境影響等を記載した書類)

②IO (Izin Operasi, 自家発電設備の運転許可 ESDM 省令 2013 年 35 号)

:コミュニケーション情報局

上記①UKL/UPL 承認後、申請する。取得に要する期間は3ヶ月程度。本手続きは、ホテル A 側と設備導入に関して合意に至った段階で開始する。

導入予定のホテル側担当者が主体的に行い、必要に応じて富士電機が支援を行う。

③日本技術の優位性

今回導入する主要な低炭素技術は、コージェネレーションシステムを構成するガスエンジン、吸収式冷凍機、それらを取りまとめる EPC(エンジニアリング、調達、工事)である。インドネシアではまだマーケットが顕在化していない状況である。

ガスエンジンについては、1998 年に実施されたインドネシアにおける自家用発電機の実態調査¹によると、自家発電機の燃料別の割合は、発電容量ベースで、ディーゼル 60%、汽力 22%、ガスタービン 11%、水力 6%となっており、ガスエンジンはほとんど採用されていない状況である。ただし、近年、GE が Plaza Indonesia にガスエンジンを導入しており、今後も市場開拓を目指すことを公表する等、今後、マーケットは拡大することが予想される。GE は、ジャカルタのホテルでコージェネレーション紹介セミナーを開催する等、普及活動に積極的である。インドネシア代理店 Navigat 社が、エンジニアリングを含む現地対応を行っており、強力な競争になると予想される。

吸収式冷凍機については、BSRIA の調査によると、インドネシアの市場は、年間約 7 億円程度の規模しかなく、まだ黎明期にあると推察される。上位 5 社は Shuangliang(中)、Broad(米)、Huin(中)、LS(韓)、Thermax(印)の 5 社であり、この 5 社で 90%のシェアである。次いで、日立、マッケイ(ダイキン)が主要なプレイヤーとして位置付けられている。吸収式冷凍機は技術開発の歴史が古く、特に、今回採用を予定している単効用方式については、COP が 0.6~0.8 程度で、大きく効率に差がつきにくい状況である。

上述の競争に対抗するため、本調査内で得られた知見と経験、および JCM による支援を活用し、日本技術を軸とする EPC(エンジニアリング・調達・工事)体制の立上げを行う。コージェネレーションシステム導入にはエネルギー最適利用に関する高度なノウハウが必要であり、日本企業の培ってきた総合技術力が優位性の源泉となる。

系統連系や運転方案を含む設計、制御技術の適用、ホテル側の電気・熱需要等の要件に合致する最適で高効率なエンジンと冷凍機の選定、配線・配管工事やメンテナンスを含め、日本企業の経験をベースに、現地化によるコストダウンも併せて行いながら普及展開を進める。

なお競争製品の位置づけはコージェネレーションシステムが普及するか否かで異なる。コージェネレーションシステムが普及した場合には日本製以外のガスエンジン、吸収式冷凍機が競争製品となる。コージェネレーションシステムが普及しなかった場合には、電力は系統電力(PLN)から購入し、冷凍機は、ターボ式冷凍機が採用される。コージェネレーションシステムを取り巻く外部環境は改善しつつあるものの、現時点では普及率が低く(フロスト&サリバンの予測によると、インドネシア国内では、2014 年の 1 年間で 70MW 程度しか増えない²)、民生業務分野に限れば導入事例ごくわずかな状況である。しかし、近年の急激な電力料金の上昇、東ジャワ州地域を中心としたガス供給状況の改善、安定化は、コージェネレーションの普及にとって追い風の状況である。この状況下で、JCM による支援は、コージェネレーションシステムの普及に重要な契機になると考えられる。

¹ Captive Power Supply in Indonesia: Historical Development, Present Status and Future Role” conducted by Heinz Pape in 1998、2013 年 11 月発表の GIZ のレポート(Overview of Diesel Consumption for Captive Power in Indonesia)でも引用有。

² Frost & Sullivan Indonesia 2012 Indonesia Power Sector Outlook

④MRV 体制

MRV 体制の構築

自動的に必要データを計測、収集するモニタリングシステムを設置し、逐一、収集されたデータをホテルのエンジニアリング部門の担当者がデータ収集スタッフとして確認する。確認したデータは、施設部門の責任者がプロジェクトマネージャーとして承認する。結果の取りまとめ、報告、検証への対応については、富士電機および NTT データ経営研究所がサポートする。また、TPE としては、JQA を想定する。

モニタリングに必要な計測機器の選定

現在、JCM 方法論との整合性を考慮しつつ、モニタリングに必要な計測機器(電力計、流量計、温度計)の候補を選定済みである。

キャパシティ・ビルディング

キャパシティ・ビルディングは、①JCMにおけるMRVの考え方、②モニタリングシステムの使用方法、以上の2つに分けて実施する。①については、本調査中で、JCM方法論案、PDD案にもとづき、状況に応じてであるがJQAがホテル関係者に対するキャパシティ・ビルディングとして資料提供、説明等を実施する。②については、本調査中で、富士電機がシステム概要の説明を行う。実際にシステムが導入されたのちには、富士電機が、計測の仕方及びモニタリング記録の保存方法について、ホテル側に指導を行う。

⑤ホスト国の環境十全性の確保と持続可能な開発への寄与

想定される悪影響とその回避のための措置

環境面での悪影響としては、ガスエンジンから排出される排気ガスによる大気汚染、騒音、振動が挙げられる。これらについては、インドネシア環境省が定める基準値に従う形で、悪影響を回避する措置を行う。また、これらの値の定期的なモニタリングを行うことも検討する。

大気汚染対策	排出NOX値を下げるため、脱硝装置を設置
騒音対策	[建屋外]冷却塔→防音壁を設置 [建屋内]エンジンの排気音→サイレンサーを設置(2段構成)、排気ファン→ファン周囲にゴム材(吸収材)を設置
振動対策	防振ゴム、コイルを設置

想定される好影響とその担保のための措置

オンサイト型ガスエンジンの導入による安定的な電源の確保、吸収式冷凍機の導入による環境負荷の低減が挙げられる。今回は、稼働状況のモニタリングを富士電機の東京本社から遠隔で行えるようにするシステムを導入することを検討した。

ホスト国の持続可能な開発への寄与

インドネシアでは、今後のエネルギー需要の増大に備え、天然ガスをはじめとした国内の貴重な天然資源を有効に活用する必要がある。本プロジェクトでは、総合エネルギー効率の高いシステムを導入することにより、天然ガスの持つエネルギーを有効に活用することが可能となる。また、国営電力会社の供給力が不足しているため、電力品質が不安定である。今回のような分散型電源の導入が普及す

れば、導入した事業者における電力の安定性の向上に加え、インドネシア全体の電力の需給状況の改善にもつながる。

⑥今後の予定及び課題

2015 年度 JCM 設備補助事業適用に向け、ホテル A 側と MOU を締結する。

(目標:2015 年 3 月中)

MOU 締結後速やかに必要な許認可(自家発電許可および環境影響評価)取得支援を行う。

(2) JCM 方法論作成に関する調査

① 適格性要件

今回の方法論作成の対象は、ガスエンジンおよび吸収式冷凍機を採用したコージェネレーションシステムの導入プロジェクトである。現在、適格性要件としては下記を検討している。

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	コージェネレーションシステム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	<p>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>i</i> (COP_{absorp,spec,i}) の COP を再計算したものの。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りの数値で導入される。</p> <p>[COP_{absorp,tc,i} 計算の方程式]</p> $COP_{absorp,tc,i} = COP_{absorp,spec,i} * [(T_{cooling\ out,i} - T_{chilled\ out,i} + TD_{chilled} + TD_{cooling}) / (37 - 7 + TD_{chilled} + TD_{cooling})]$ <p><i>COP_{absorp,tc,i}</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 * [-]</p> <p><i>COP_{absorp,spec,i}</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 [-]</p> <p><i>T_{cooling out,i}</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]</p> <p><i>T_{chilled out,i}</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]</p> <p><i>TD_{chilled}</i> 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°C [摂氏]</p> <p><i>TD_{cooling}</i> 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°C [摂氏]</p> <p>* COP_{J,tc,i} を計算するための標準温度条件 出力冷水温: 出力 7°C、入力 12°C</p>

	出力冷却水温: 出力 37°C、入力 32°C
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	もし既存のチラーが代替される場合、既存のチラー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。

機器の性能および技術的優位性については、要件 2、5(吸収式冷凍機)、要件 6(ガスエンジン)でベンチマークを設定することを検討している。

吸収式冷凍機は、方式が 2 重効用、3 重効用となるとともに COP 値が改善されるが、今回は、導入先の熱需要とコストバランスを考慮し、COP 値が相対的に低い単式の吸収式冷凍機を導入することを検討しており、技術的な先進性や高い COP 値を要件として設定することが難しい。そこで、ベンチマークとなる COP 値は、インドネシア現地の吸収式冷凍機市場の調査に基づいて設定することを検討した。上位 5 社は特定できているため、それぞれの会社の製品リストを作成し、ベンチマークを設定した。

ガスエンジンについても同様に、インドネシアにおける市場は小さい。そこで、インドネシアにおけるガスエンジンのサプライヤー(代理店等)を洗い出し、現地で展開実績のあるメーカーを確認した。これらのメーカーが提供しているガスエンジンから、発電効率についてベンチマークを設定した。

②リファレンス排出量の設定と算定、およびプロジェクト排出量の算定

リファレンス排出量の設定と算定

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をベースに計算される。

ガスエンジンの正味発電量は、グリッド電力を代替した量に相当し、ガスエンジンの総発電量からガスエンジン自体の消費電力量を引くことで算定される。

吸収式冷凍機による冷水生産について、リファレンス排出量は、プロジェクトで導入する吸収式冷凍機と同じ冷却効果を生産する場合に必要なと考えられる、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複数の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。吸収式冷凍機による冷却効果は、冷水量、温度(冷水の入口と出口の温度差)から計算される。

モニタリングパラメータは以下の通り。

- ・ 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平均入口温度
- ・ 吸収式冷凍機の冷水平均出口温度

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吸収式冷凍機の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は以下の通り。

- ・ 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

③プロジェクト実施前の設定値

プロジェクト実施前の設定値としては、リファレンス冷凍機の COP、グリッド排出係数、天然ガスの炭素排出係数、以上の 3 点を検討している。

リファレンス冷凍機の COP については、今回は既存の設備の改修の場合であるため、代替される冷凍機のうち保守性を確保するために、最も大きい冷凍能力の冷凍機の冷水生産を代替したこととし、最も大きい冷凍能力の冷凍機に応じたリファレンス冷凍機の COP の値を採用する。

グリッド排出係数については、承認済み方法論である ID_AM001 “Power Generation by Waste Heat Recovery in Cement Industry”、および、ID_AM002 “Energy Saving by Introduction of High Efficiency Centrifugal Chiller”に従い、合同委員会による指示がない限り、“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を使用する。

天然ガスの炭素排出係数については、「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2, Table1.4」のデータを使用する。

(3) JCM プロジェクト設計書(PDD)の作成に関する調査

①環境影響評価

環境影響評価を義務付けられる業種および活動について定めている環境担当国務大臣令 2006 年第 11 号によると、本プロジェクトは、事業実施にあたり環境影響評価等の許認可を取得すべきプロジェクトには該当しない。

②現地利害関係者協議

本プロジェクトは、ホテルの敷地内にコージェネレーションシステムを導入するプロジェクトであるため、ホテル関係者以外の利害関係者に対する影響はない状況である。ホテル関係者からは、コスト削減、電力供給の安定化について好意的なコメントを得ている。

③モニタリング計画

プロジェクトサイトでは、エンジニア、ホテルのレジデントマネージャーがモニタリングに関与する。エンジニアは、直接収集されたデータを確認し、データの異常や欠陥がないかを確認する。レジデントマネージャーは、データの承認を行う。また、設備やメータの校正等、モニタリング手続きに責任を負う。さらに、プロジェクトの計画、実施、モニタリング結果、および報告内容に責任を負う。

なお、ガス会社から提供されるガスの真発熱量以外のデータは、モニタリングシステムにより自動的にデータが計測、収集、蓄積される。

④計測機器の校正

CO₂排出量のための計測に関する計測標準やそのセンサー機器類の校正に関するインドネシア国内の計量体系は、十分に整っていない。そこで本プロジェクトにおいて使用する計測機器については、国際規格等に準拠した機器とし、校正頻度については、メーカーによる仕様や保証等を活用する。この方法については、承認済み JCM 方法論、ID_AM001 Ver1.0「Power Generation by Waste Heat Recovery in Cement Industry」においても採用されている。