

**JCM実現可能性調査 (FS)**  
**「繊維工場におけるコージェネレーションシステム導入等によるエネルギー利用の効率化」**  
**(タイ)**

2016年2月17日

---

関西電力株式会社  
お客さま本部エンジニアリンググループ  
部長 南部 博之

## 1. プロジェクト概要

- 1-1. 提案者の概要
- 1-2. プロジェクトサイト
- 1-3. プロジェクト立案の経緯・背景
- 1-4. プロジェクト概要

## 2. 調査内容

- 2-1. 今年度の調査体制
- 2-2. 調査項目および調査方法

## 3. 調査結果

### 3-1. 事業実現に係る調査結果

- (1) プロジェクト実施体制
- (2) 設計
- (3) 運用計画
- (4) 許認可

### 3-2. JCM方法論に係る調査結果

- (1) 適格性要件
- (2) CO2削減量推計

## 4. 今後の流れ

### 4-1. 今後の課題・想定スケジュール

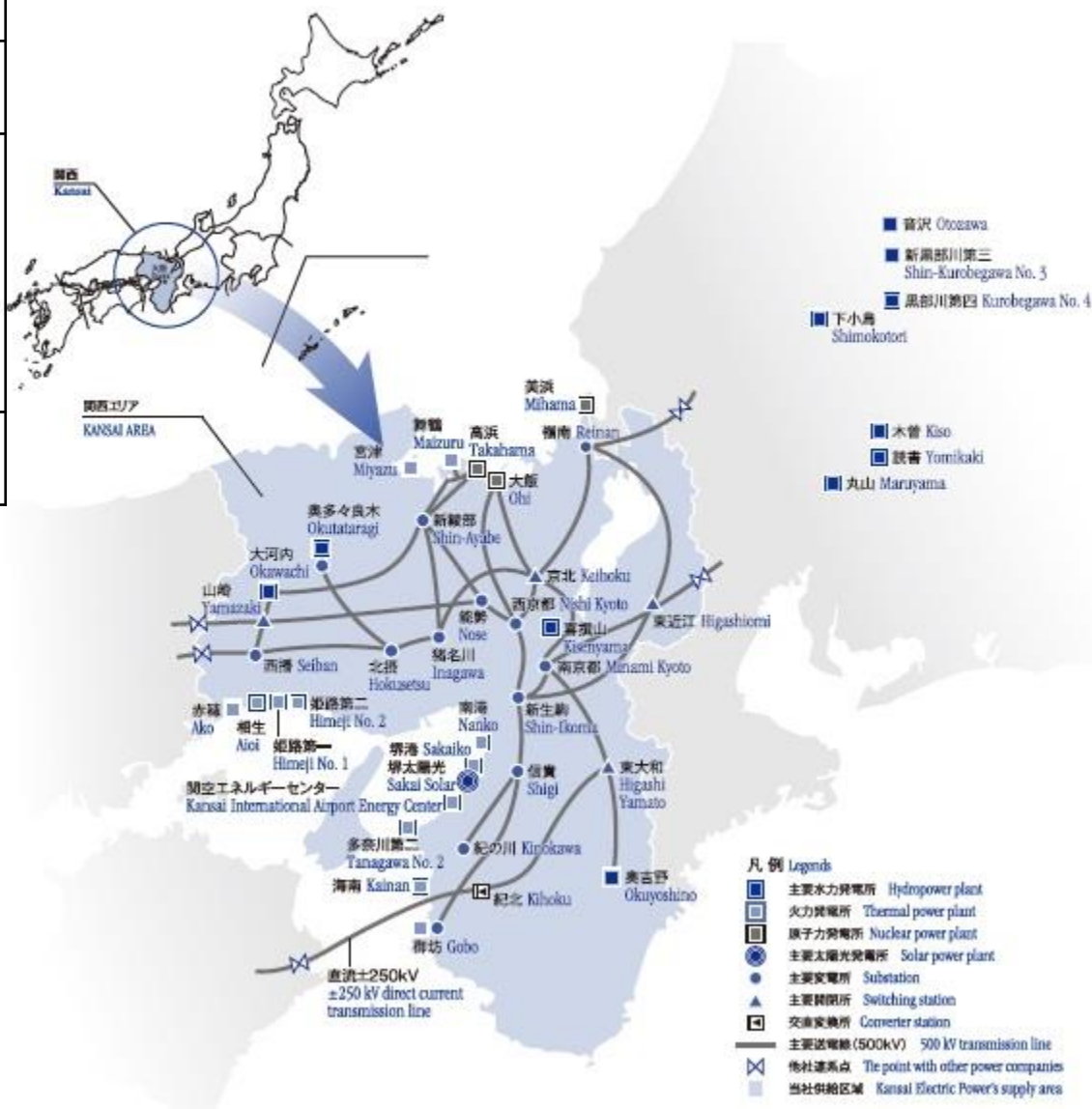
## 1. プロジェクト概要

---

# 1-1. 提案者の概要

|                     |            |               |
|---------------------|------------|---------------|
| 会社名                 | 関西電力株式会社   |               |
| 資本金[単独]             | 4,893億円    |               |
| 総資産[単独]             | 67,689億円   |               |
| 発電設備                | 発電所数       | 認可最大出力(MW)    |
| 水力                  | 151        | 8,222         |
| 火力                  | 12         | 19,441        |
| 原子力                 | 3          | 9,768         |
| 新I社 <sup>注</sup> 一等 | 3          | 11            |
| <b>合計</b>           | <b>169</b> | <b>37,442</b> |
| 従業員数[単独]            | 20,628名    |               |

2015年3月31日現在



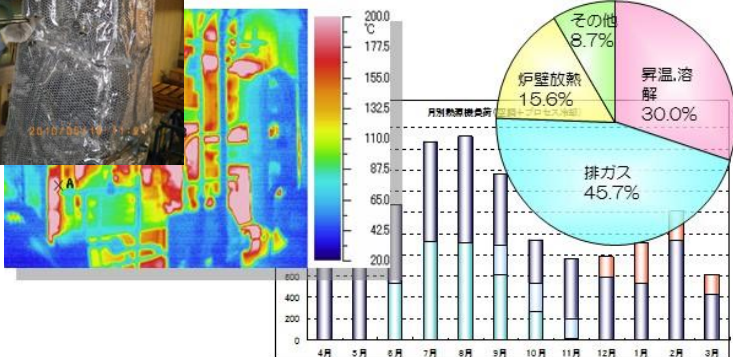
- 日本の大手合成繊維メーカーのタイ現地法人の生産工場
- 合成繊維などの製造を行う当該プロジェクトサイトは電気・熱需要が多く、JCMプロジェクトの推進に適しているとの想定の下、JCM実現可能性調査を実施

|      |              |
|------|--------------|
| 業種   | 合成繊維メーカー     |
| 所在地  | バンコク周辺 工業団地内 |
| 業務内容 | 合成繊維など       |



## 提案者の意向

- 関西電力は、国内の需要家に対して、省エネ・省CO2につながるシステム提案等のエネルギーコンサルを年間2,500件程度実施。
- 将来的な事業領域の拡大方策のひとつとして、**需要家のCO2排出係数の低減や電力品質向上、電力および蒸気のコスト低減の潜在ニーズの高い海外において、ESCO等のエネルギーサービス事業を展開したいと考えている。**



## プロジェクトサイトの意向

- 現状において、雷害等に起因する停電による製品被害や機器修理等が発生していること、また、環境面から高経年化する既設石炭ボイラの更新は困難であること、等の課題を抱えている。
- 今後、生産拠点として、電力需要および蒸気需要の伸びも想定されている。

信頼性および経済性、環境性に優れ、かつ今後想定される需要増加にも柔軟に対応できるユーティリティ設備の構築が重要な課題に。

## ホスト国の動向

- 電力の需要増加が見込まれる中、将来的なエネルギーコスト増大が課題として認識され、**エネルギー利用の効率化が指向されている。**
- タイ国の持続的発展に貢献する取り組みとしてコージェネレーションを政策的に優遇する制度も。

◇ 『ホスト国において J C Mプロジェクトを実施したい』 提案者の意向

◇ 『省エネ・省コストを実現させたい』 プロジェクトサイトの意向

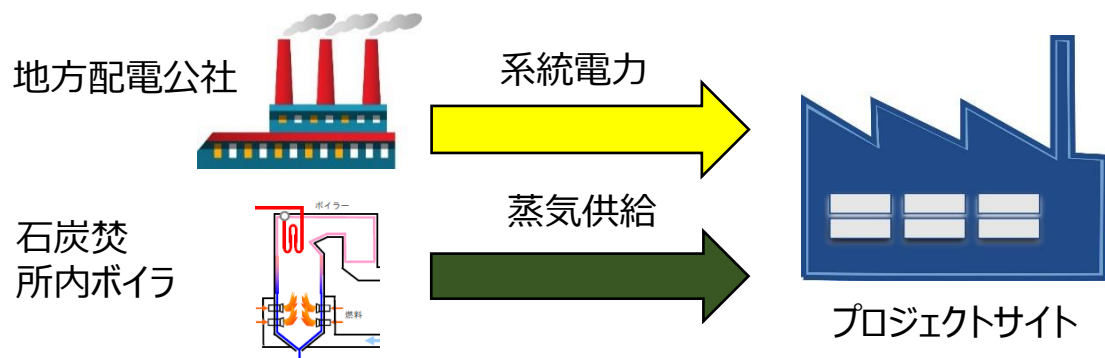
◇ 『エネルギーの効率利用を推進させたい』 ホスト国の動向



**J C M実現可能性調査を行うことに**

- プロジェクトサイトにおいて、高効率のガス焚コージェネレーションシステムを導入し、地方配電会社から受電している系統電力と、工場内の石炭焚所内ボイラから供給されている蒸気を代替することで、G H G 排出削減を図る
- 加えて、工場内のユーティリティ設備のエネルギー効率向上によって、更なるG H G 排出削減を図る

## <プロジェクト実施前>



## <プロジェクト実施後>

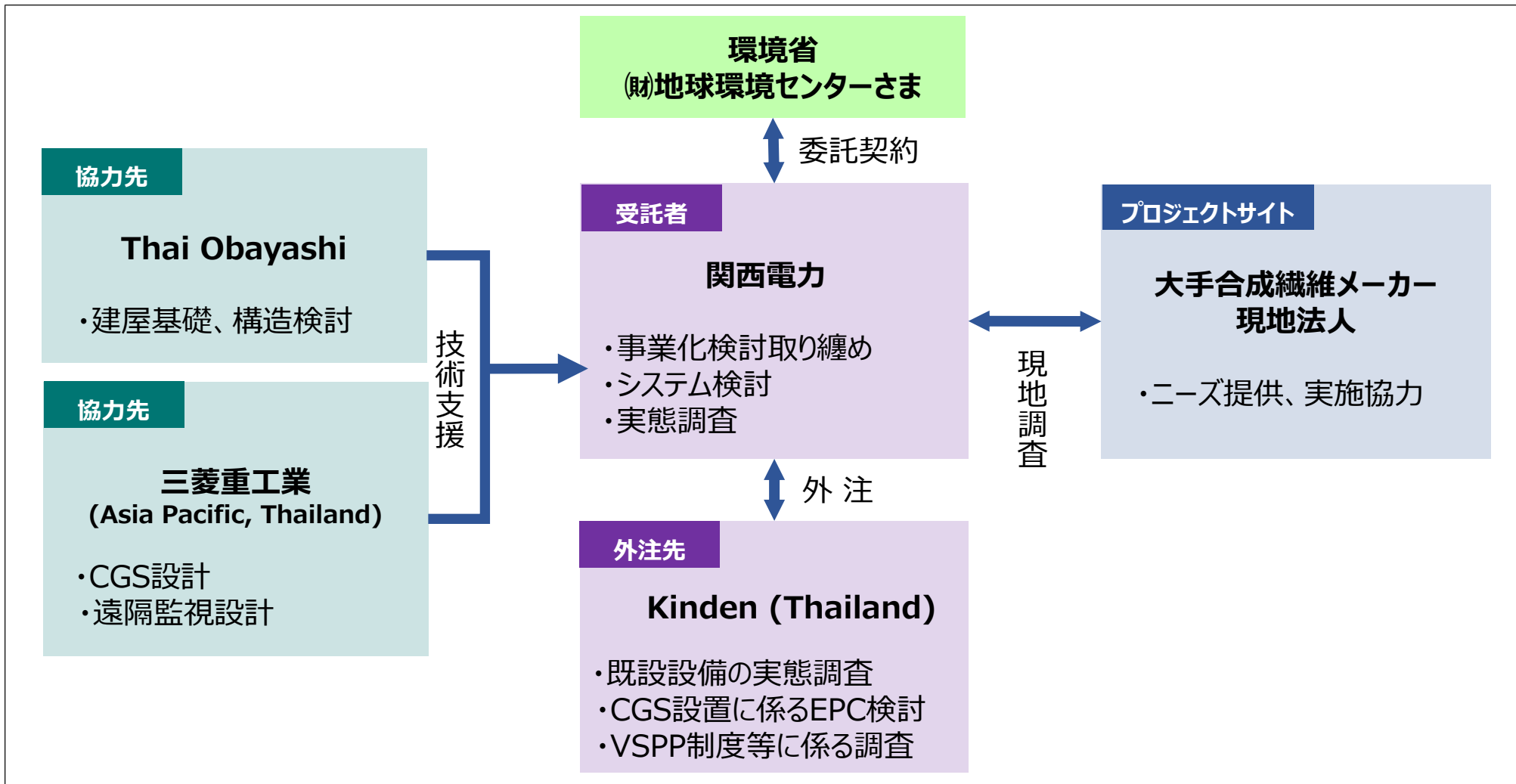


## 2. 調査内容

---



- 提案者である関西電力を中心に、プロジェクトサイトの調査等をきんでんタイランドに外注しつつ、得られたデータを基に、協力先であるタイ大林や三菱重工業のサポートを得ながら、最適なシステム設計を行うなど、適宜外部との連携を図りながら実効性ある調査を実施



### 1. 政策・市場調査

タイにおける省エネ・省CO2支援制度の有無、内容および活用時の条件等を中心に、政府機関などへのヒアリングを通じて調査を実施

### 2. 資金計画

- ・ **初期費用**：設立予定の現地法人の出資者、出資比率、設立時期等に関して検討し、工事計画で算出する初期費用に充当する資金の調達方法を具体化
- ・ **運営費用**：売電・売熱単価、ESCO事業単価の設定に関する調査（燃料調達価格の売電・売熱料金への織込み方法等）  
VSP制度の活用に向けた調査、確実な資金回収方法について調査

### 3. 概略設計

プロジェクトサイト内の既設設備やエネルギー利用状況を把握した上で、最適なCGSのシステム設計やESCOスキーム等の活用を含めたユーティリティ設備のエネルギー利用効率の向上策を検討

### 4. 工事計画

概略設計を基に建設費の算出を行うとともに、稼動開始までのリードタイムについて、CGS設置に係る関係法令および必要となる手続き（環境影響評価等）のヒアリング調査等を通じて検証  
また、EPC体制についても工事計画の中で併せて調査

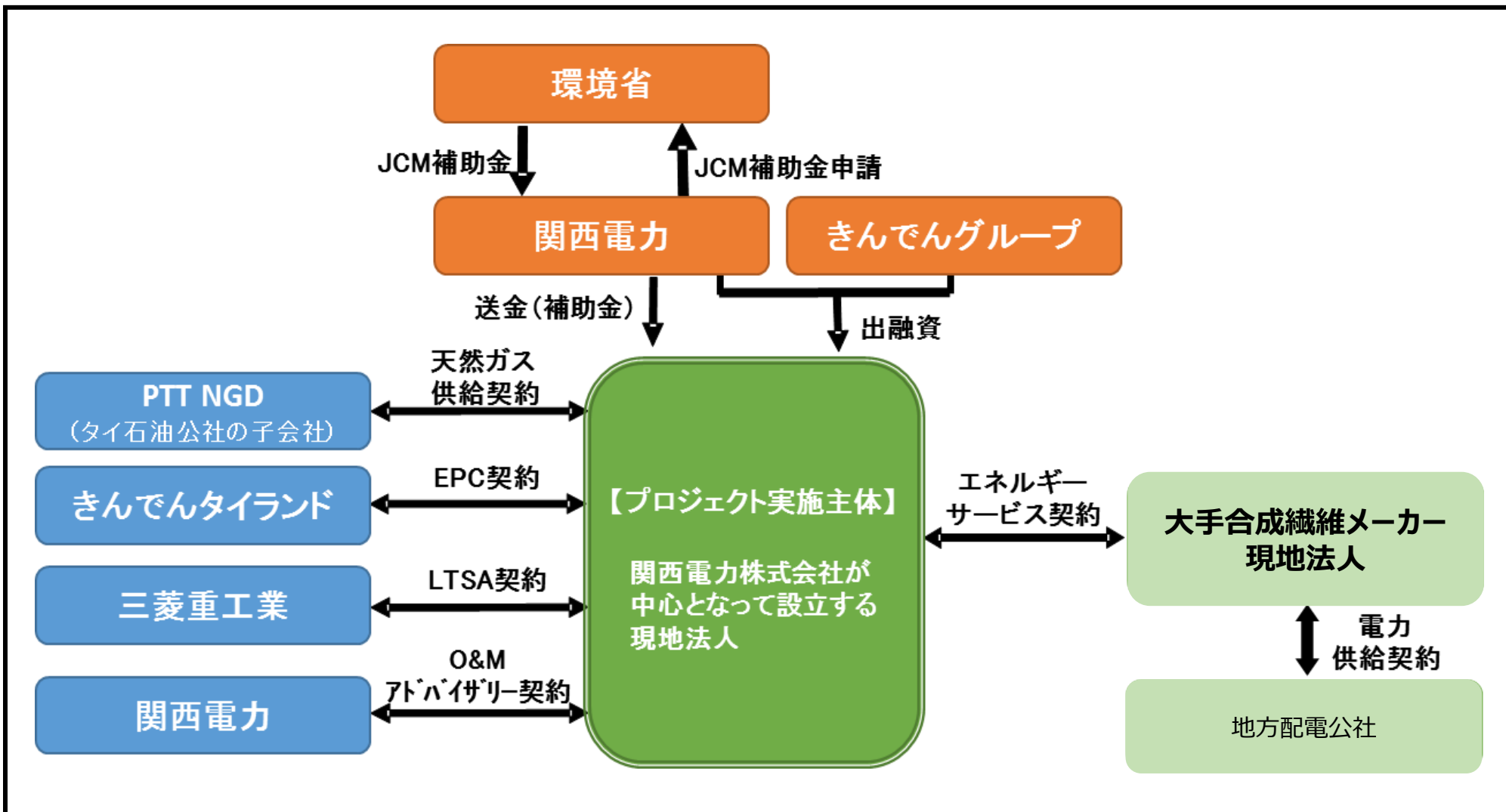
### 5. 運営計画・実施体制・MRV体制

O&MおよびMRVに係るより効率的な運営方法を構築すべく、関西電力が中心になって設立する現地法人を中心に、きんでんタイランド、関西電力等との協業等のあり方を検討

## 3. 調査結果

---

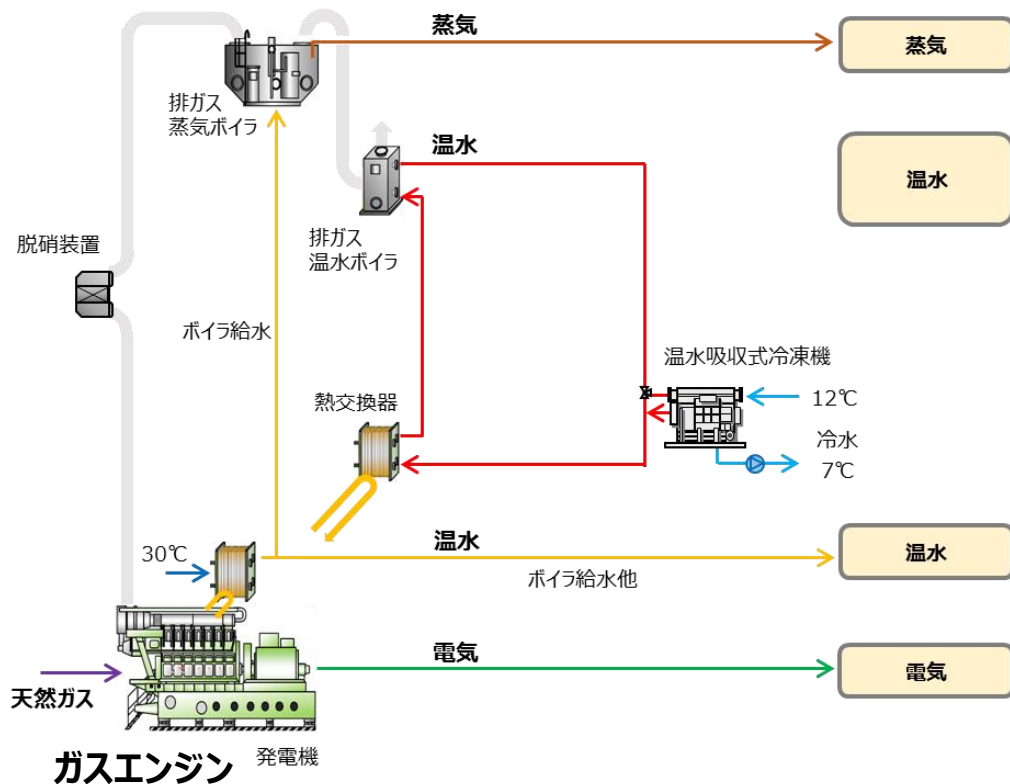
- 関西電力およびきんでんグループにて出融資して設立する現地法人を実施主体とし、プロジェクトサイトに対して、売電・売熱事業などを実施するにあたり、建設から運転・保守を一貫して、経験豊富で、高い技術力を有する日系企業が行う



➤ 最適なエネルギーシステムの構築に向けて現地調査・ニーズ聴取の後、「当該サイトの設備棚卸し」「測定によるエネルギー使用実態の徹底的な把握」を行った上で、以下のシステムを検討・設定

## 使用実態の結果を踏まえた最適なCGSの選定

- 重要負荷に対する停電対策電源として活用
- 発生する蒸気等の生産プロセスへの供給
- NOx規制に対する脱硝装置の検討



## エネルギー効率の向上につながる検討 (ユーティリティ設備の更新等)

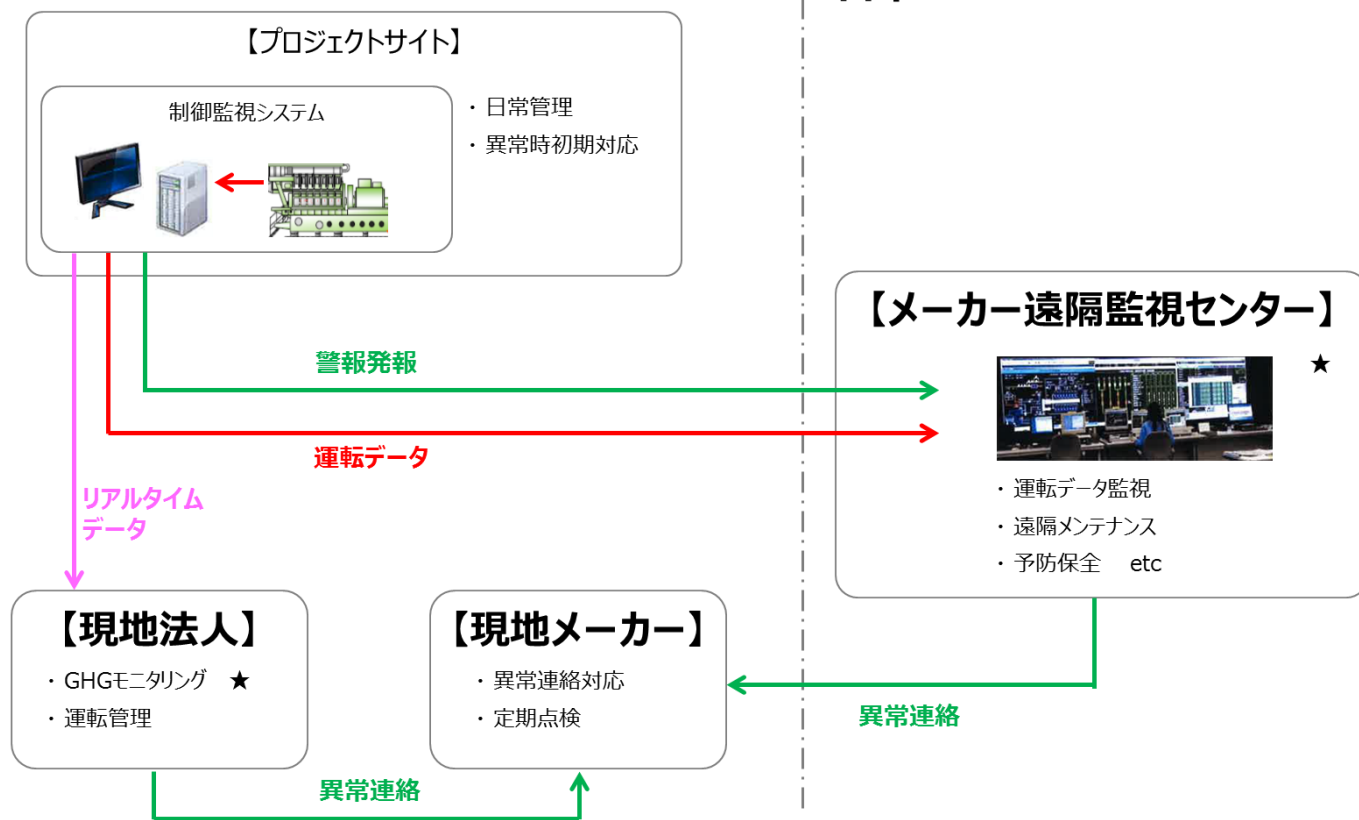
| No | 項目                | 省エネルギー方策                               | エネルギー削減量   |            |
|----|-------------------|--|------------|------------|
|    |                   |  | 電気 (MWh/年) | 石炭 (ton/年) |
| 1  | 高効率ターボ冷凍機導入の提案    | 計測データよりターボ冷凍機の COP を算出、最適運用および設備更新を行う。 | ▲599       | —          |
| 2  | 高効率空気圧縮機の導入の提案    | 計測データよりコンプレッサ総合効率を算出、最適運用および設備更新を行う。   | ▲3,846     | —          |
| 3  | 未保温箇所への保温の実施      | 57点の未保温箇所をサーモカメラで測定し、内46点について保温を行う。    | —          | ▲33        |
| 4  | 冷水系統二次側搬送システムの提案  | 計測データより冷水二次搬送システムポンプのインバータ化を行う。        | ▲367       | —          |
| 5  | フラッシュタンク設置による蒸気回収 | 蒸気排出を確認しフラッシュタンク設置による蒸気回収を行う。          | —          | ▲324       |
| 6  | 廃蒸気熱交換器設置による温水回収  | 蒸気排出を確認し廃蒸気熱交換器設置による蒸気回収を行う。           | —          | ▲281       |
| 7  | 減圧弁の修繕            | 蒸気漏洩を確認し修繕を行う。                         | —          | ▲324       |
| 8  | ドレントラップの修繕        | 15点のドレンとラップの漏洩量を計測し、内12点について修繕を行う。     | —          | ▲305       |
| 合計 |                   |  | ▲4,812     | ▲1,267     |

- 日々の運用である「GHGモニタリング」・「運転管理」については、遠隔に現地法人が実施
- 運転データは、現地法人および遠隔監視センター（日本）にて日常監視し、データは集積される
- GHGに影響を及ぼすCGSの異常をきたした場合は、現地法人もしくは遠隔監視センターを通じ、現地メーカーに情報が入り、対応することを計画

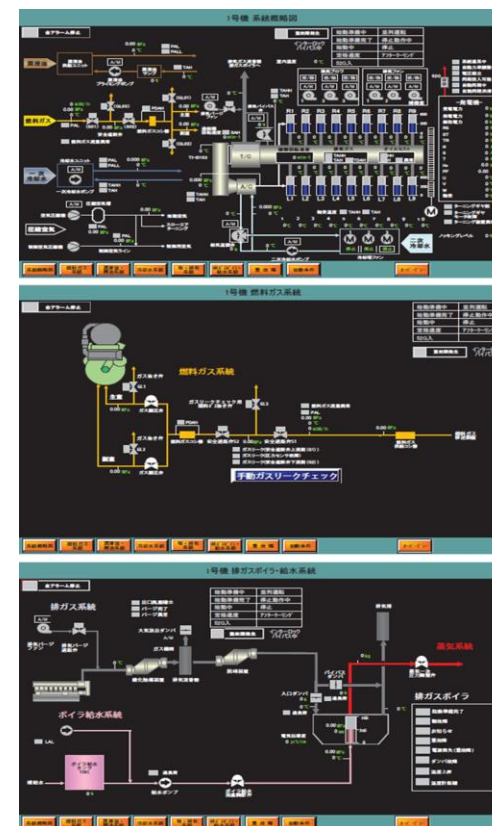
## GHGモニタリング・運転管理の体制

### THAILAND

### 日本



## ※ GHGモニタリング画面



- 本プロジェクトは、環境影響評価の対象となることが判明。実施に1年以上を要し、スケジュールに大きく影響
- 本プロジェクトは、投資奨励の対象となることが判明。事業の採算性向上に資する取組みとして、申請を検討

#### 【プロジェクト実施における主な許認可】

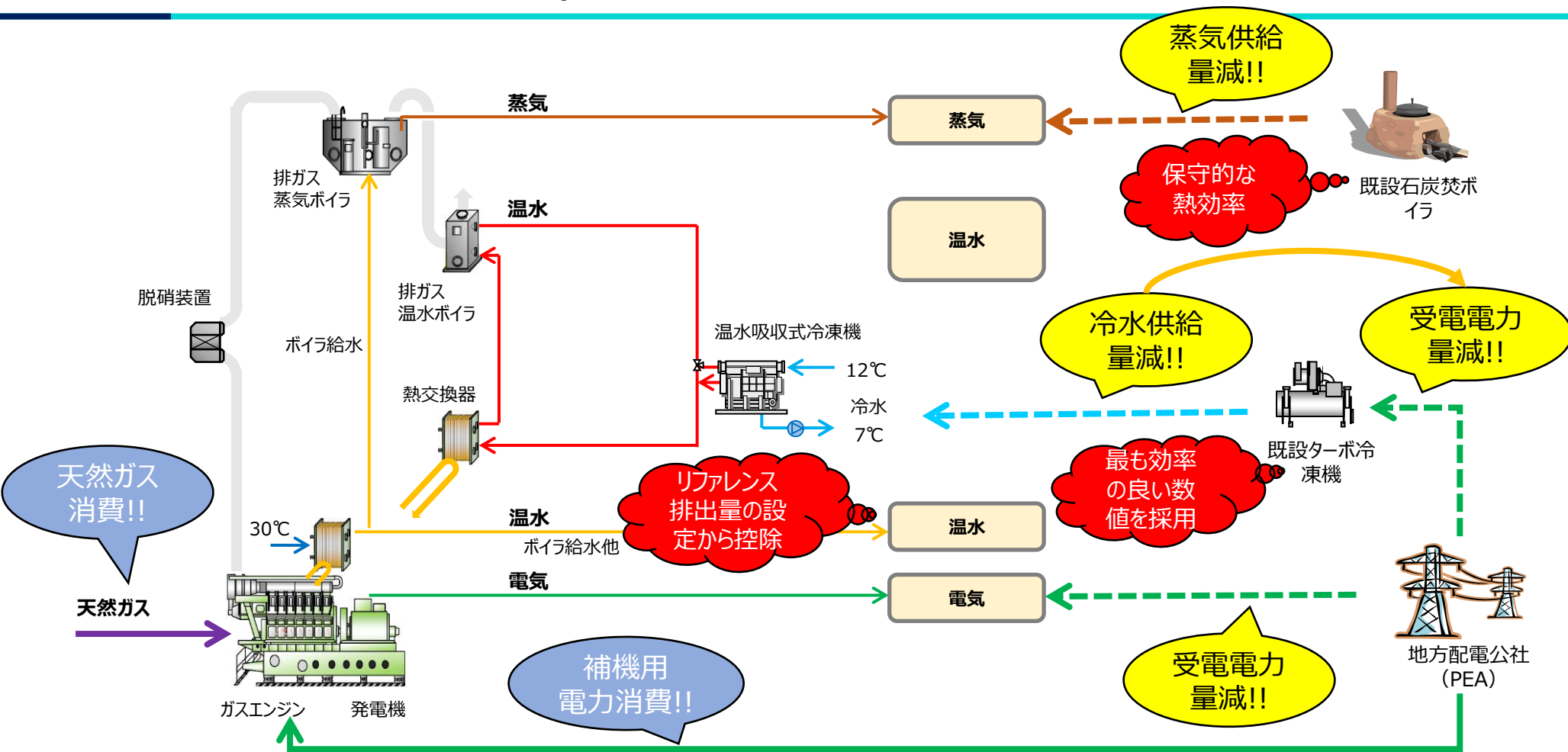
| 許認可名               | 申請機関                | 審査期間      | 備考  |
|--------------------|---------------------|-----------|---|
| 会社設立登記             | 商務省<br>事業開発局        | 1～2ヶ月程度   | 商号の予約、基本定款の作成・登記、創立総会、株式の払込等を経て、設立登記が必要。  |
| 工場設立・<br>操業許可      | タイ工業団地公社            | 数ヶ月程度     | 5馬力以上もしくは5馬力相当以上の機械を使用する場合、工場法上の「工場」に該当し、工場設立・操業許認可が必要。   |
| 電気事業関係<br>(ガス使用含む) | エネルギー規制委員会          | 数ヶ月程度     | 電気事業（ガス使用含む）を行うにあたり、Energy Industry Act 2007の定めにある許認可が必要。   |
| 投資奨励               | タイ投資委員会             | 6ヶ月程度     | 以下の恩恵を受けるため、認可申請。<br>a) 外資100%での会社設立が可能<br>b) 土地購入可能<br>c) 労働許可証取得手続きの簡素化<br>d) 法人税3年免除<br>e) 機器設備に係る輸入関税減免 |
| 環境影響評価             | 天然資源・環境省<br>環境政策計画局 | 14～16ヶ月程度 | 10MW以上のガス火力の場合、国家環境保全推進法により、建設開始前に環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）の実施義務が課せられる。                  |



ガスエンジンコージェネレーションを用いたオンサイト発電プロジェクトを念頭に、生成される**温水**の利活用方法にまで範囲を広げて適格性要件を定立した

|     |  |
|-----|--|
| 基準1 | 天然ガス焚きの <b>ガスエンジン</b> を導入し、 <b>熱電併給</b> するプロジェクトである。                                   |
| 基準2 | ガスエンジンによる電力の排出係数は、当該地域の国/地域の電力会社からの系統電力よりも低く、ガスエンジンで発電した電力の供給によって <b>系統電力を代替する</b> 。   |
| 基準3 | ガスエンジンによる熱の供給先は、石炭焚の所内ボイラを保有しており、導入プラントで生成した蒸気の供給によって、 <b>石炭焚の所内ボイラからの蒸気を代替する</b> 。    |
| 基準4 | ガスエンジンで生成された <b>温水</b> を活用した <b>吸収式冷凍機を導入</b> し、そこで得られた冷水が、既存のターボ冷凍機等によって生成された冷水を代替する。 |
| 基準5 | 本プロジェクトで生成される電気、蒸気、冷水は <b>本プラントが設置される工場にのみ供給</b> され、国/地域の電力会社や近隣工場へのエネルギー供給は行わない。      |
| 基準6 | 本プロジェクトで導入するガスエンジンの単体での <b>発電効率は48%以上</b> とする。   |
| 基準7 | 本プロジェクトで導入する吸収式冷凍機の <b>成績係数は0.7以上</b> とする。   |
| 基準8 | 本プロジェクトで導入するコージェネレーションシステムとしての <b>総合エネルギー効率は75%以上</b> とする。                             |





## <リファレンス排出量設定の考え方>

- 既設石炭ボイラの給水予熱のために供給する温水によるGHG排出削減効果は加味しない。
- 既設石炭ボイラの熱効率として、実績値よりも保守的な概算値を用いる。
- 吸収式冷凍機による供給冷水は、最も効率の良い既設のターボ冷凍機からの冷水を代替したとみなす。

➡ **GHG排出削減量 = リファレンス排出量 - プロジェクト排出量 = 62,000 - 40,000 = 22,000t-CO2/年**

## 4. 今後の流れ

---

## □ 今後の課題

|                 |   |
|-----------------|---|
| 1. 事業性評価        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ JCM設備補助がない場合の事業性はなく、JCM設備補助で初期費用を抑制できても依然事業性は厳しい水準</li> </ul>                        |
| 2. ホスト国における補助制度 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ BOI投資奨励政策に関しては、JCM設備補助金と重複活用できない可能性</li> </ul>                                       |
| 3. エネルギーサービス契約  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CGSの法定耐用年数である15年にわたる長期契約を想定</li> <li>➤ ガス価格の変動や過去に発生した洪水などの不可抗力時における対応が論点</li> </ul> |
| 4. 許認可関係        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 環境規制に明確な基準がない、といった不確定要素</li> <li>➤ 会社設立や環境影響評価など各種手続きには、数ヶ月～年単位の時間を要する模様</li> </ul>  |



## □ 今後の想定スケジュール (上記の課題解決が最優先。2017年度に補助金申請できる場合)

| 項目     | 2016年度                      | 2017年度                | 2018年度            | 2019年度 |
|--------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--------|
| JCM申請  |                             | 6ヶ月程度                 |                   |        |
| 環境影響評価 |                             | 14～16ヶ月程度             |                   |        |
| 建設工事   |                             |                       | 14～16ヶ月程度 (試運転含む) |        |
| 投資奨励   |                             | 6ヶ月程度                 |                   |        |
| 各種許認可  |                             | 会社設立・工場設立許可・電気事業関連許可等 |                   |        |
| 各種契約締結 | 天然ガス供給・EPC・O&M・エネルギーサービス契約等 |                       |                   |        |