

地下水冷熱を活用した電気・熱出力可変型CGSによる エネルギーの面的利用とBCP対策強化事業

平成28年度地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金

作成日：平成29年6月30日

○	代表申請者	三井住友ファイナンス&リース株式会社
◎	共同申請者	株式会社西日本キャンパック、東邦ガスエンジニアリング株式会社
★	地方公共団体	－

1. 補助事業の概要

■ 事業概要

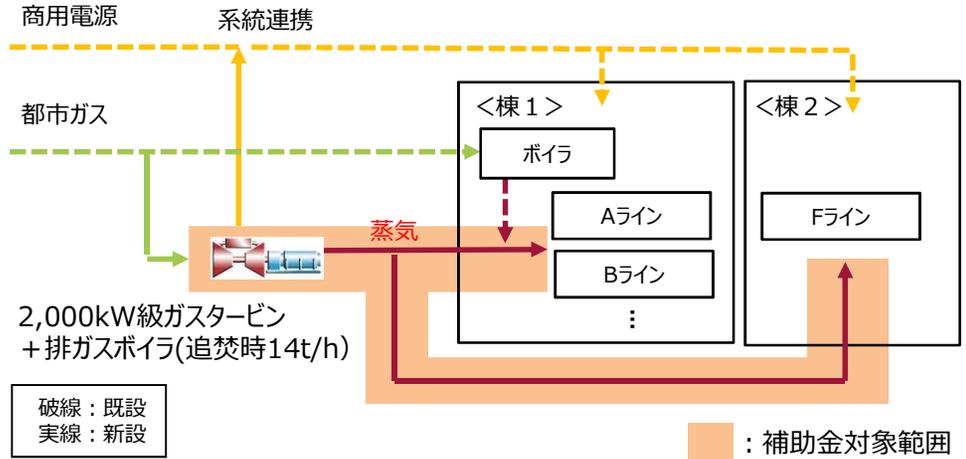
主な事業者	三井住友ファイナンス&リース株式会社 株式会社西日本キャンパック 東邦ガスエンジニアリング株式会社
事業地	岐阜市鶴田町三丁目7番地の5
施設名称	株式会社西日本キャンパック
延床（施工）面積	400m ²
主に利用する再・未 利用エネルギー	地下水冷熱 CGS廃熱（蒸気）
主な導入設備	ガスコージェネ 2.0MW×1台
事業期間 （稼働予定）	2016年10月～2018年2月 （2018年2月稼働予定）
省エネ効果見込	省エネ量：1,132kL/年、省エネ率：11.2%

■ 事業の特徴

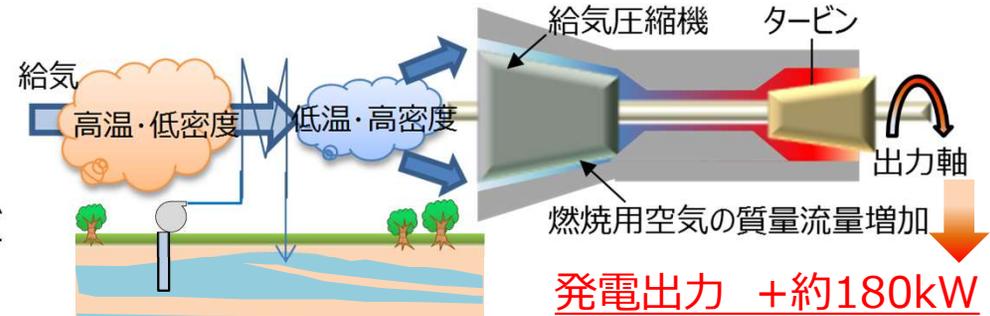
- 岐阜県の豊かな地下水に着目し、地下水冷熱を活用した夏季の発電出力可変型CGS（コージェネレーションシステム：ガスタービン2,000kW級1台）を導入、複数棟の生産工程に対してエネルギー利用を面的に再構築する事業
- 熱供給量の出力範囲を拡大した新型追焚付排ガスボイラを導入、従来タイプより最大出力を約40%向上、高効率な追焚付排ガスボイラを有効活用した省エネ事業
- 季節間及び長期的な生産変動にも最適稼働計画・運用を実現するため、出力可変型CGS及びEMSを組み合わせた新たなモデル事業の構築を目指す

■ 導入効果

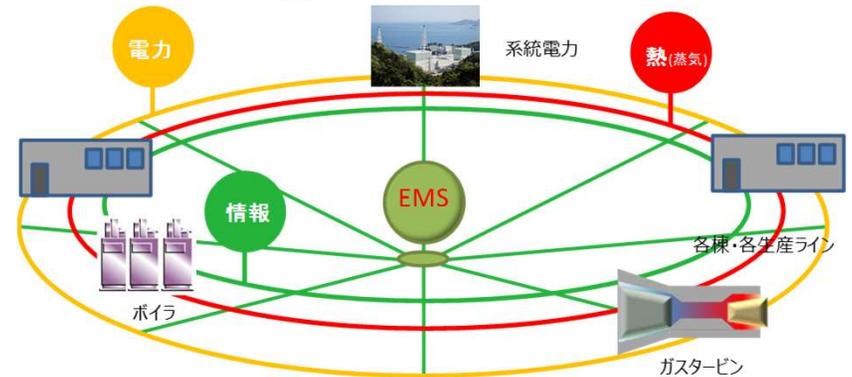
- 省CO₂量(省CO₂率)：1,541t/年（8.0%）
- 費用対効果：411 kL/億円



● 地下水冷熱の利用による夏季の発電出力向上



● EMSによるシステム全体の最適制御

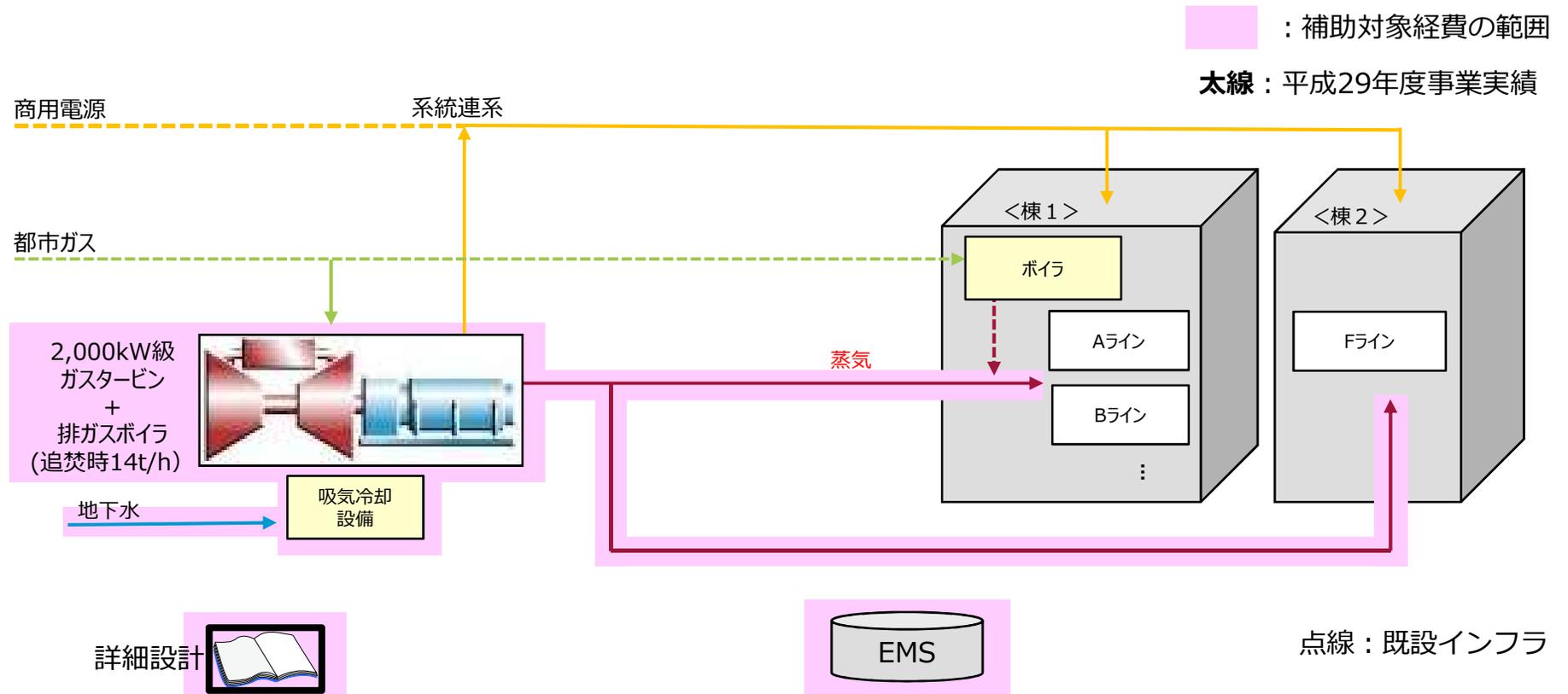


2. 事業計画

■ 補助事業の主な事業内容（実績および計画）：2カ年事業

平成28年度 実績	平成29年度 計画	平成30年度 計画
<ul style="list-style-type: none"> ・実施設計 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細設計 ・コージェネレーション設置工事 ・地下水利用配管工事 ・蒸気面的融通インフラ工事 ・EMS導入 	<hr/>

■ 補助対象経費の範囲と平成29年度事業計画



3. 事業内容（環境性・経済性・先導性・災害等リスク対応）

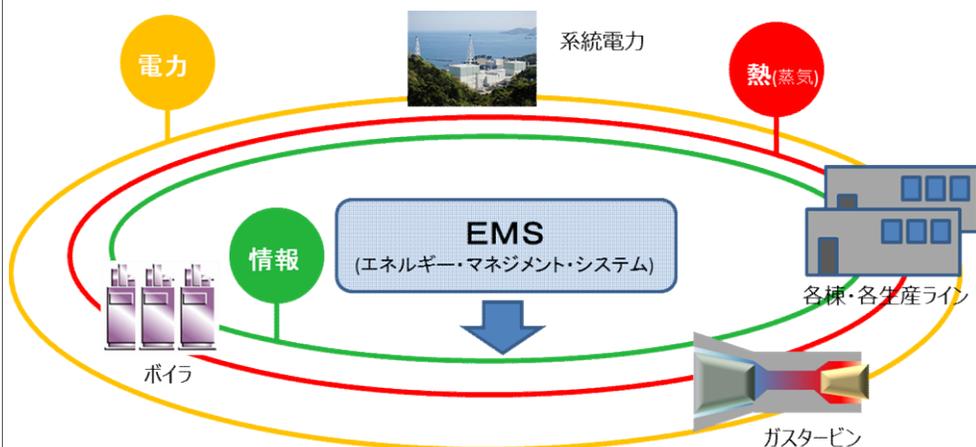
<先導性・新規性①：EMSによる最適稼働計画・運用>

- 工場内の各棟・各生産工程でのエネルギー使用状況、稼働状況等を監視し、**EMSを活用して設備の最適稼働計画・運用を実施**

(1) EMS(エネルギー・マネジメント・システム)の構築

- ・工場内の各棟・各生産工程でのエネルギー使用状況、稼働状況等を監視し、**EMSを活用してCGS、ボイラ等の設備の最適稼働計画・運用を実施**
- ・EMSによる電力・熱(蒸気)・情報のネットワーク構築により、エネルギー需要予測を行い、CGS排熱を最大限利用するよう、ガスタービンの最適制御等を実施、エネルギー使用の最小化を図る

<参考：EMS構築のイメージ>



<先導性・新規性②：地下水冷熱による発電出力アップ>

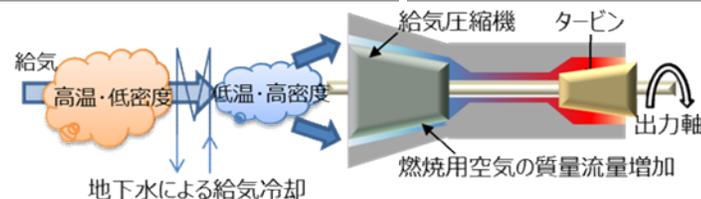
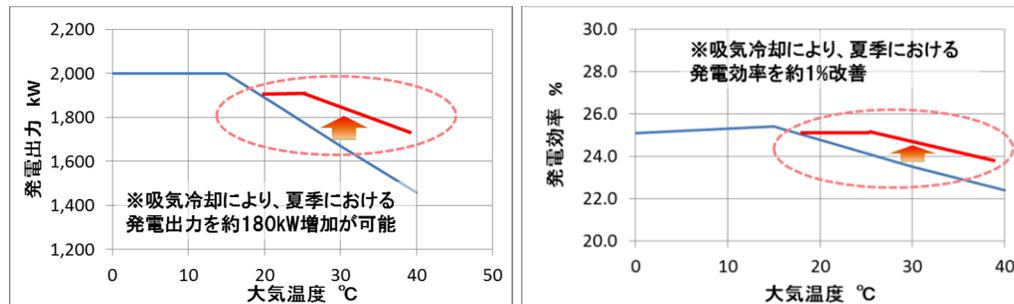
- **地下水を活用したガスタービンの吸気冷却システムを導入、夏季の発電出力を約180kW(約11%相当)増加を実現**

(2) 地下水を活用したガスタービンの吸気冷却システム導入

- ・夏季は外気温(吸気温度)が高く、空気が膨張しているため、質量流量は小さくなっており、結果、ガスタービンの発電出力や発電効率は上げられない
- ・本事業では岐阜県の豊かな**地下水(水温 約17~18℃)を活用し、ガスタービン吸気冷却を導入**、特に電力需要が厳しく、省エネが求められる**夏季の発電出力を約180kW(約11%)増加させることが可能**（将来のデマンドレスポンスへの取組みにも対応可）

電力平準化時間帯発電量 ⇒ 222MWh/年UP
省エネ効果 ⇒ 53kL/年UP

<参考：ガスタービンの大気温度(吸気温度)と発電出力等の関係>



4. 事業内容（環境性・経済性・先導性・災害等リスク対応）

【要旨】 <先導性・新規性③：排ガスボイラの総合効率向上、蒸気出力の向上>

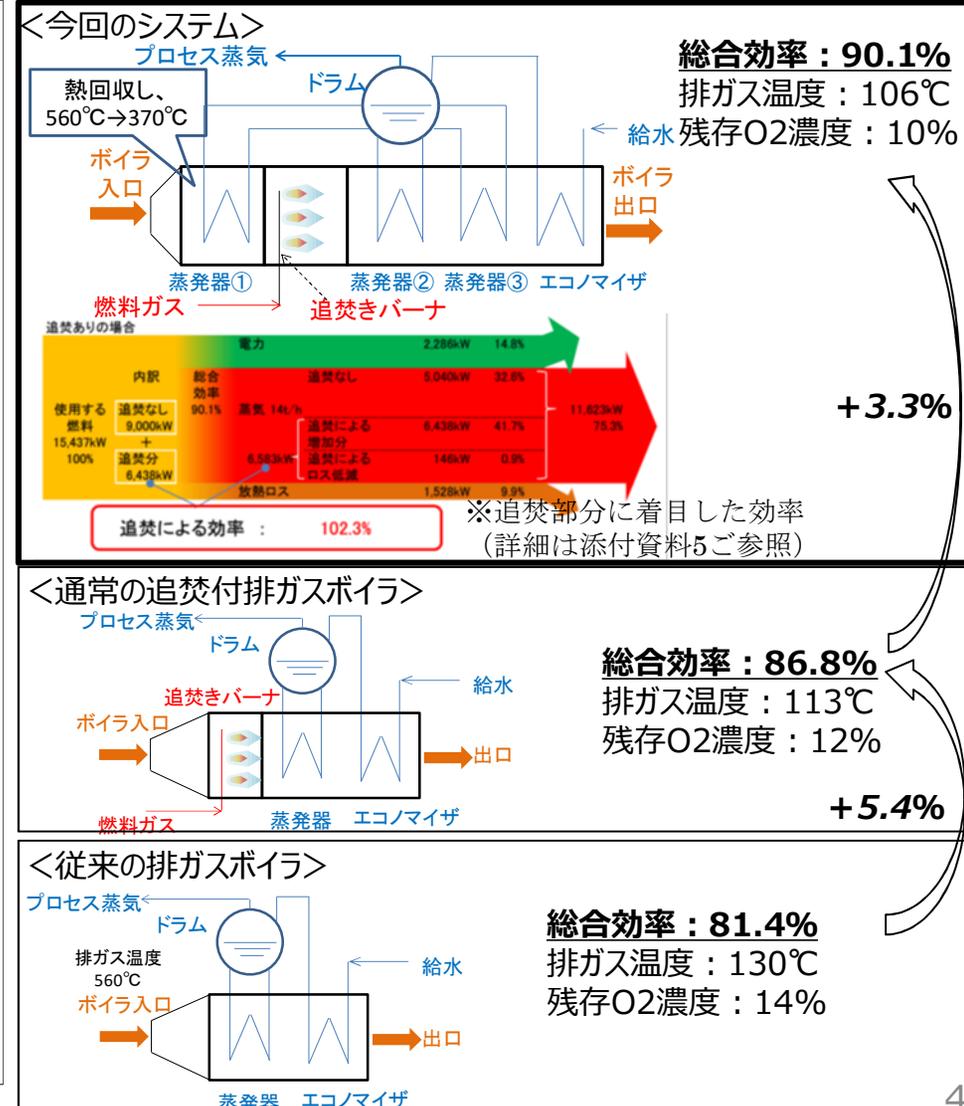
- 当該クラス初の新型追焚付排ガスボイラを導入し、**総合効率は最大90.1%達成**、従来の排ガスボイラと比較し、**+8.7%改善**
- 2,000kW級で7,000kW級タービンに相当する**約14t/hの蒸気出力(幅広い運転領域)が可能**
- 今回のモデルケースは熱負荷が高く、**電気・熱負荷の変動が高い工場・事業所等において展開が可能**

(1) 当該クラス初の新型追焚付排ガスボイラの導入

- ・ 今回のシステムは、排ガスボイラ内の蒸発器①の直後に追焚バーナーを設置した新型追焚付排ガスボイラを採用
- ・ 通常の追焚付排ガスボイラでは、総合効率は87%程度までは向上するが、蒸発器前に追焚バーナーを設置するため、火炉内部の温度制約(上限約900℃)等を考慮した実績では、蒸気量10t/h程度に相当する追焚しかできず、排ガス中の熱や残存酸素が十分活用出来ていない
- ・ 今回のシステムでは、蒸発器①で排ガスの熱を回収し、排ガス温度が約370℃まで低下した後に追焚することにより、火炉内部の温度制約の影響を抑える設計を採用
- ・ 結果、排ガス中の熱や残存酸素を十分に活用しつつ、14t/hの蒸気出力が可能となり、**当クラス初の総合効率90%超を達成**
- ・ 追焚バーナーの燃料投入範囲が拡大し、**蒸気負荷の季節間・将来変動に対して、幅広い運転領域(6~14t/h)を実現**、追加のボイラ(4t/h相当)が不要となるため設備投資の負担減にも寄与

(2) 他地域、他工場への展開

- ・ これまで14t/h蒸気を出力する場合は、7,000kW級ガスタービンが必要であり、導入コスト、設置スペース、十分な電力負荷等、多くの課題があったが、幅広い運転領域が可能となりこれら課題をクリア
- ・ 今回のシステムは、熱負荷が高く、**電気・熱負荷の変動が高い工場・事業所等において展開が可能**



5. 事業内容（環境性・経済性・先導性・災害等リスク対応）

【要旨】 <環境性、経済性>

- 高効率ガスタービン、新型追焚付排ガスボイラの導入により、**省エネ量1,132**[kL/年]、**CO2削減量▲1,541**[t-CO2/年]を実現
- 補助金額に対し、**費用対効果411**[kL/億円]、**投資回収年数5.9**[年]
- エネルギーサービス(ES)事業により、**システムの信頼性・省エネ性・環境性を長期的に最適な状態で維持が可能**

(1) 高効率ガスタービンの導入

- ・圧縮機部には産業用圧縮機や車両用ターボの技術、軸流タービンには航空機用エンジン技術を応用した高効率ガスタービンを導入、**総合効率は最大90.1%**を達成

(2) 当該クラス初の新型追焚付排ガスボイラの導入

- ・熱供給量の**出力範囲を拡大した新型追焚付排ガスボイラ**を導入、従来タイプより**最大出力を約40%向上**
- ・**幅広い運転範囲の実現**により、**CGS排熱を最大限有効に活用**、経済性、環境性に寄与したシステム
(※従来機：最大蒸気出力10t/h→今回システム：14t/h)

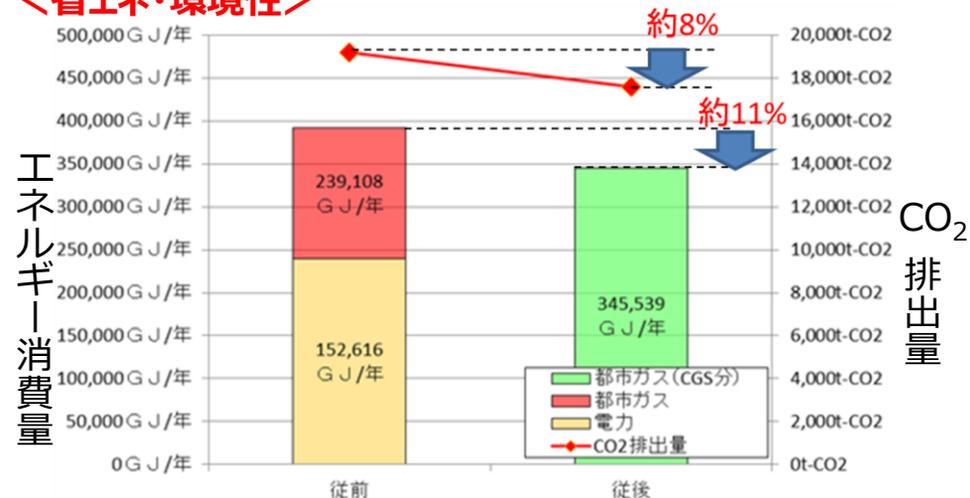
(3) ES事業/遠隔監視によるシステムの最適稼働

- ・各棟・各生産ラインのエネルギー負荷から稼働状況を監視・予測し、**EMSを活用して設備の最適稼働計画・運用を実施**
- ・遠隔監視システムによるエネルギーの使用状況を「見える化」し、年次・月次ベースで最適運転の計画、改善を実施
- ・蓄積データを活用した**予防保全や故障分析により、システムの信頼性・省エネ性・高効率稼働を維持**

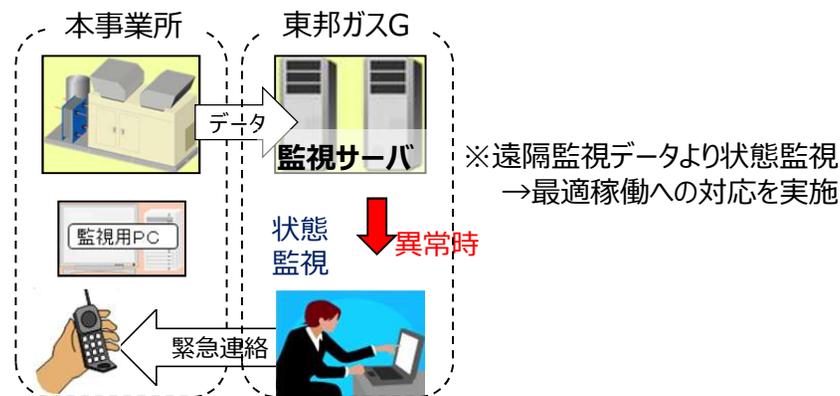
<本事業による面的利用の効果>

- ・省エネ量（省エネ率）：1,132 kL/年（11.2 %）
- ・省CO2量(省CO2率)：1,541 t-CO2/年（8.0 %）
- ・費用対効果：411 kL/億円
- ・投資回収年：5.9年

<省エネ・環境性>



<ES/遠隔監視によるシステムの最適稼働の例>



6. 事業内容（環境性・経済性・先導性・災害等リスク対応）

【要旨】 <災害等リスク対応>

- **飲料製造業としての社会的使命である飲料供給の早期再開に貢献**
- 大規模地震等の**災害時(停電時)でも電力供給が可能な仕組み**を構築
- 導入設備周辺への侵入者対策やサイバーテロ等の**セキュリティー対策を実施、定期的な見直しを図る**

(1)地域社会/経済の早期復旧への貢献

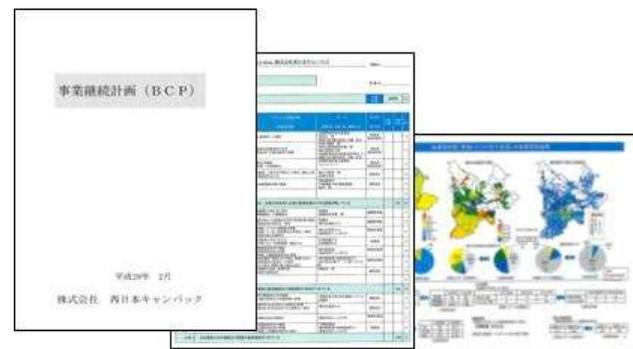
- ・本事業所は大規模地震等の甚大な災害等(停電時)が発生した場合、全製造ラインのうち、**飲料水の製造を最優先とするBCP計画書を策定、岐阜市に提出済**(H28.2月)
- ・本事業は電気・熱の面的利用によるエネルギー利用構造の再構築に加え、**飲料製造業としての社会的使命である、飲料供給の早期再開により、地域社会/経済の早期復旧に備えるもの**（※燃料の都市ガスは信頼性の高い導管(中圧ライン)による供給）

(2)災害時(停電時)の電力供給の仕組み構築

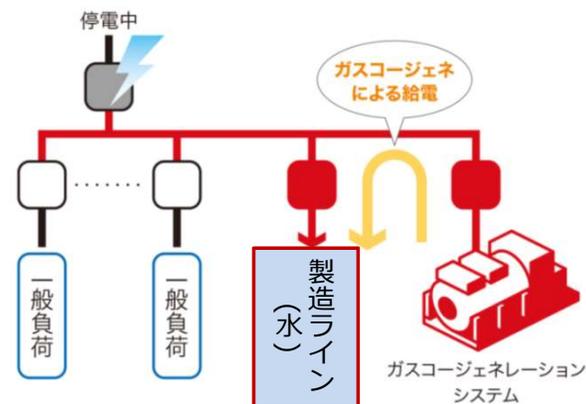
- ・BCP対策(事業継続計画)としてコージェネ起動用の外部電源を接続できる機構を設け、**災害時(停電等)においても可搬式発電機(汎用品)を用いてガスタービンを起動させ、構内に電力供給できる仕様**に改良（常設の起動用発電機を設置した場合と比較し、設備費、燃料タンク設置などの設備使用者の負担が無くBCP対応が可能）

(3) セキュリティー対策

- ・構内は警備室にて入構者を常に管理、また、導入設備周辺は防音壁兼フェンスを周囲に設置する等、**侵入者等が不用意に立ち入らないための対策を実施**
- ・共同申請者各社において、情報セキュリティーに関する社内規定を遵守し、ウイルス感染による情報漏えいや外部ネットワークからの不正アクセスを防止する対策を実施
⇒**ネットワークのファイアウォール、セキュリティーソフトの導入・更新、USB等の外部記憶装置使用ルールの徹底、アクセス権限の設定等**
- ・サイバーテロ等のリスク対策として遠隔操作防止等の観点から、**外部からの制御信号等は遮断**、また**現場操作盤は施錠により厳重に管理**
- ・**セキュリティー対策は定期的に状況を確認の上、必要に応じて強化・見直しを図る**



<BCP計画書>
※岐阜市に提出したもの



<停電時再給電システム>

7. その他特筆すべき事項

【要旨】

- 本事業では、季節間及び長期的な生産変動にも最適稼働計画・運用を実現するため、**出力可変型CGS及びEMSを組み合わせた新たなモデル事業の構築を目指す**
- **地下水資源が豊富な岐阜県の地域性を活かした、地域の電力平準化・省エネへの取組み**を目指す

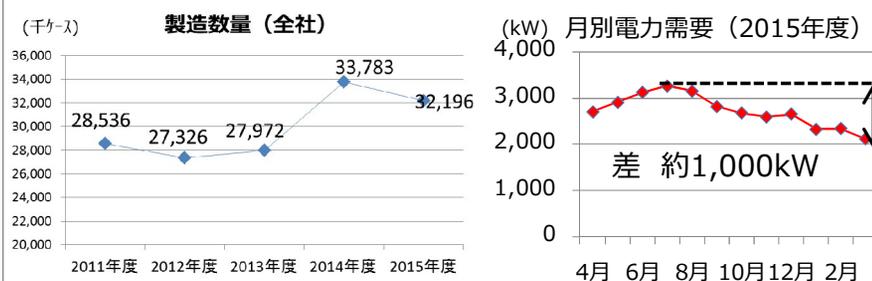
(1) 新たな設備計画のモデル構築

- ・本事業所（西日本キャンパック）は、季節間の生産負荷変動が大きく、長期的な生産変動も比較的発生し易い茶・コーヒー等の嗜好品を生産する飲料製造業者
- ・本事業では、上記生産変動に対応できる、**電気・熱エネルギーの柔軟性に重点**を置き、**出力可変型CGS及びEMSを組み合わせた新たなモデル事業の構築を目指す**
- ・具体的には、地下水によるガスタービンの吸気冷却、新型追焚付排ガスボイラ導入し、出力可変性(出力範囲の拡大)を高め、かつ、EMSの構築によってボイラ等の既存エネルギーシステムとの最適な連携を行うことで実現させる

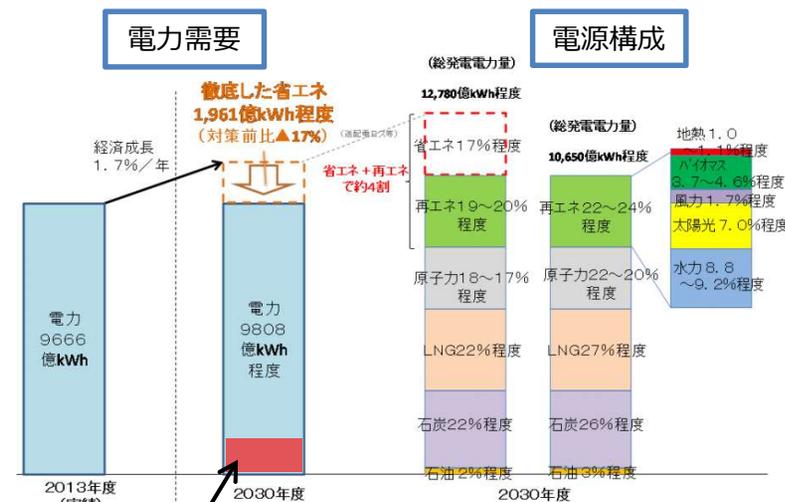
(2) 地域性を活かした電力標準化・省エネへの取組み

- ・本事業では、地下水資源が豊富な事業所の立地特性にも着目
- ・地下水冷熱を活用し、夏季における**発電出力を約180kW増加(約11%相当)まで調整可能、負荷変動に対する柔軟性を確保**
- ・大規模工場における電力需要ピークをカットし、地域の電力需要平準化・省エネにも寄与すると共に、長期エネルギー需給見通し（2015年7月16日、長期エネルギー需給見通し小委員会作成）におけるエネルギーミックス実現の一助となることを目指す

＜本事業所における電力・生産負荷の変動＞



＜長期エネルギー需給見通しにおける電力需要と電源構成＞



コージェネ分1,190億kWh 出典：エネ庁「長期エネルギー需給見通し」より作成