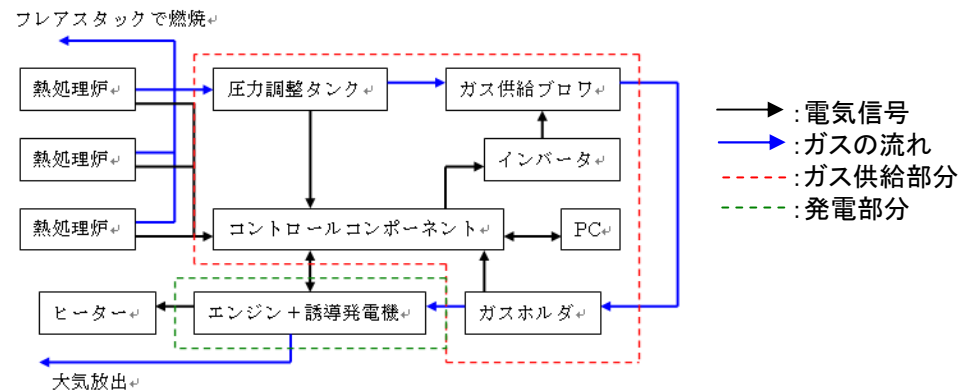


(1)事業概要

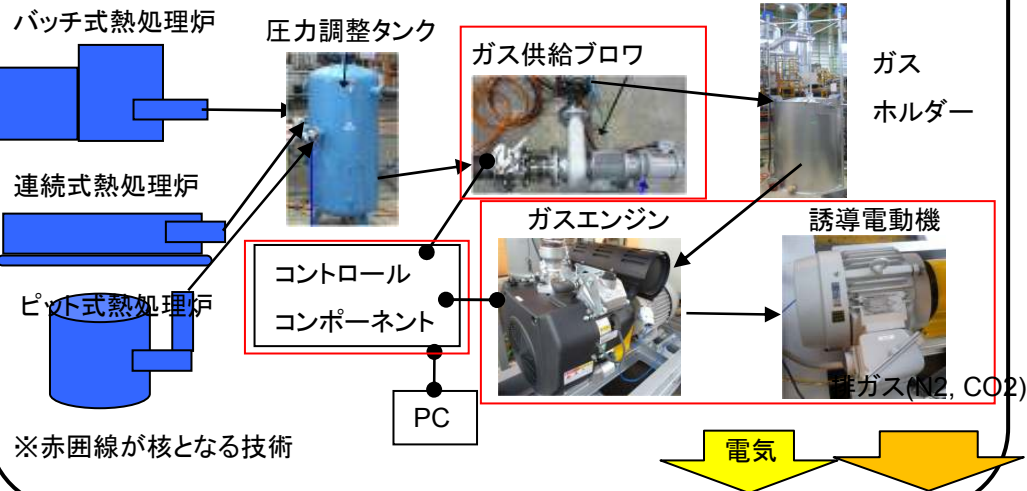
従来、浸炭プロセス(他、吸熱型変成ガスを加熱雰囲気として用いる鋼の熱処理)で発生する可燃性の排出ガスは、燃焼後に排気していた。本事業では、発生する可燃性排ガスを利用した発電システムの製品化開発を行う。浸炭プロセスの可燃性排ガスを利用して発電を行うことにより所内電力を供給し、化石資源等に由来する電力への依存度を低めることにより温室効果ガスの排出量を低減することを目的としている。

(2)システム構成

<簡単なシステム系統図>



<本システムのイメージと温暖化対策への貢献方法>



(3)目標

開発規模:(今年度)排ガス流量10Nm<sup>3</sup>/hの時に4kWh(発電効率25%)  
 (実用化時)排ガス流量30Nm<sup>3</sup>/hの時に12kWh以上(発電効率25%以上)  
 日本への普及でCO<sub>2</sub>削減量:約20万t/年  
 仕様:COP 7.5(排ガス流量30Nm<sup>3</sup>/hの時の発電量÷本システムの使用電力量)  
 耐用年数:20年(但し、部品交換は1回/年必要)、その他機能:熱処理炉の炉圧を一定に制御  
 予定販売価格(実用化段階):約500万円

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコスト及びCO<sub>2</sub>削減見込み>

実用化段階コスト目標:42万円/kW  
 実用化段階単純償却年:20年程度(従来型システムとのコスト差額+500万円)

| 年度              | 2011 | 2013<br>(導入初期) | 2015<br>(導入拡大期) | 2016    | 2020    |
|-----------------|------|----------------|-----------------|---------|---------|
| 目標販売台数(台)       | 0    | 5              | 350             | 690     | 2050    |
| 目標販売価格(円/台)     | 0    | 7000000        | 5000000         | 5000000 | 5000000 |
| CO2削減量(t-CO2/年) | 0    | 202            | 1.4万            | 2.8万    | 8.3万    |

<事業スケジュール>

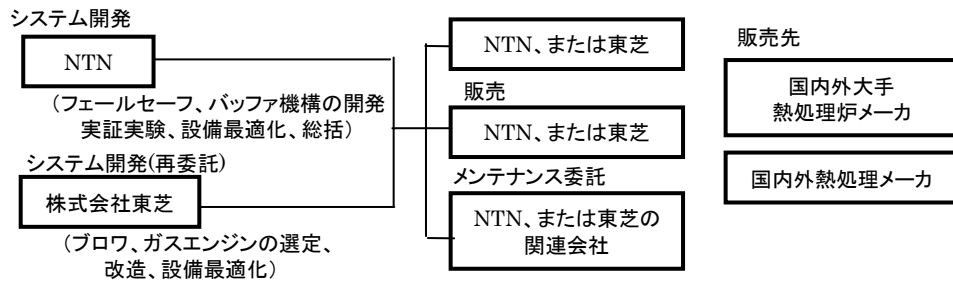
NTN、および東芝のネットワークを核とし、2013年からの導入初期は国内の熱処理、炉メーカー向け中心に商品生産・販売を開始する。そして2015年からは製造・販売ルートが確立され、価格を安くした上で、国外の炉、熱処理炉メーカー向けへの生産・販売を開始して拡大する。

| 年度            | 2011 | 2013 | 2015 | 2018 | 2020 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 国内炉メーカーへの販売   |      |      |      |      | →    |
| 国内熱処理メーカーへの販売 |      |      |      |      | →    |
| 国外メーカーへの販売    |      |      |      |      | →    |

## (5)技術開発スケジュール及び委託費(補助金交付額)

|                 | H21年度  | H22年度  | H23年度 |
|-----------------|--------|--------|-------|
| フェールセーフ機構の開発    | →      |        |       |
| バッファ機構の開発       | →      |        |       |
| ガスエンジンなしでの実証実験  | →      |        |       |
| ガスエンジン、発電機の入手   |        | →      |       |
| ガスエンジンの改造       |        | →      |       |
| 全体システム化         |        | →      |       |
| 発電システム実証実験      |        | →      |       |
| 量産用発電システムに向けた改良 |        |        | →     |
| 改良後の実証実験        |        |        | →     |
| 初期の製造・販売ルート確立   |        |        | →     |
| 補助金交付額          | 5000千円 | 5000千円 | 0円    |

## (6)実施体制



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)フェールセーフ・バッファ機構の開発

概要: 危険時に安全な制御を行うためのフェールセーフ機構と熱処理炉圧を一定にするバッファ構造を開発する。

課題と内容: 本発電システムを繋げても、熱処理炉が問題なく使用出来るようにする必要がある。異常時の逃がし機構、炉圧を常に安定化させるための機構が必要である。

### (2)低発熱量ガスを燃料としたガスエンジン・誘導電動機の選定、改造

概要: 熱処理排ガス(CO: 20vol.%, H<sub>2</sub>: 30vol.%)を燃料としたガスエンジンを開発する。

課題と内容: 低発熱量ガスを燃料としても発電効率の高い小型のガスエンジンを得る必要があり、また、製造原価低減のため安価である必要がある。従って完全な新設計は行わず、市販のエンジンを選定、改造することにより対応する。

### (3) 発電システムによる実証実験

概要: ガスエンジン・誘導電動機を(1)の機構に繋ぎこみ、発電可能であることを実証する。

課題と内容: 実際に熱処理炉の排ガスを燃料とした発電を行い、発電効率を調査する。

## (8)これまでの成果

- ・フェールセーフ・バッファ機構を備えた4kWの発電システム試作機(実用機の3分の1規模)が完成
- ・COP: COP 7.5(排ガス流量30Nm<sup>3</sup>/hの時の発電量÷本システムの使用電力量)
- ・試作機と実用機の違い: 現在の試作機の処理可能な排ガス流量が実用機の1/3(10Nm<sup>3</sup>/h)であるため、発電量も小さくなった。エンジンを換装、または、複数台設置することで、実用機の発電量は当初目標の80%になる。

## (9)成果発表状況

- ・学会発表、学術論文: なし
- ・プレスリリース: なし
- ・特許関連: 特願2009-271661(2009年11月30日出願)「ガス供給装置および排ガス発電システム」

## (10)期待される効果

### ○2013年時点の削減効果

(試算方法パターン その他、以下参照)

- ・熱処理炉メーカー等に5基導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 202t-CO<sub>2</sub>

本システムの削減量: 40.3t-CO<sub>2</sub>/基/年(排ガス流量が20Nm<sup>3</sup>/hの場合)  
以上より、5基×40.3t-CO<sub>2</sub>/基/年=202t-CO<sub>2</sub>/年

### ○2020年時点の削減効果

(試算方法パターン その他、以下参照)

- ・国内潜在市場規模: 5000基以上(平成19年工業炉の用途別、品目別、需要部門別売り上げ実績調査、日本工業炉協会、より推計)
- ・2020年度に期待される最大普及量: 2050基(目標販売台数より計算)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 8.3万t-CO<sub>2</sub>

本システムの削減量: 40.3t-CO<sub>2</sub>/基/年(排ガス流量が20Nm<sup>3</sup>/hの場合)  
以上より、2050基×40.3t-CO<sub>2</sub>/基/年=8.3万t-CO<sub>2</sub>/年

### ○試算方法

- ・熱処理排ガスの成分はCO: 20vol.%, H<sub>2</sub>: 30vol.%であるため、排ガス1Nm<sup>3</sup>当りの総発熱量は6354kJ(=1.77kWh)であると計算される。
- ・発電効率が25%であり、排ガス流量が20Nm<sup>3</sup>/hであると仮定すると、発電システム1基当りの発電量は約8kWhになる。
- ・熱処理炉の年間稼働日数が300日、1日当りの稼働時間が24hと仮定する。
- ・火力発電時のCO<sub>2</sub>排出係数を0.7kg-CO<sub>2</sub>/kWhとして計算すると、8kWh×300日×24h×0.7kg-CO<sub>2</sub>/kWh=40320kg-CO<sub>2</sub>となり、1基当たり40.3t/年となる。

## 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 6.0点（10点満点中）
- 評価コメント
  - 早期の製品化、実用化が期待されるものとして高く評価される。
  - 浸炭プロセス以外にも適用可能なプロセスがあるかを探索し、本システムの利用可能性を広げるための検討をするべき。
  - 本課題は応用範囲が広く目的が完全に達成されるならば大きな削減効果が期待される。
  - 安全に大きな配慮をして技術的に解決したと主張しても、本体に影響がないことを証明することは容易ではない。具体的な設置対象を選定し、相手側と十分な検討を進めることにより、解決策が見いだせるか、それを一般化できるかが課題。
  - 成果公表努力が不十分。