

# 低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究 プロジェクト終了時評価 補足資料

平成28年3月1日

資源エネルギー庁 石炭課

# 目次

1. 事業の概要
2. 事業アウトカム
3. 事業アウトプット
4. 当省(国)が実施することの必要性
5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ
6. 研究開発の実施・マネジメント体制等
7. 費用対効果
8. 外部有識者の評価等
9. 提言及び提言に対する対処方針

# 1. 事業の概要

## 目 的

石炭は他の化石燃料と比べて可採年数が長く、世界各国に幅広く分布する等、供給安定性が高く、経済性に優れているという特徴を有しているが、有限な可採埋蔵量のうち約半分はほとんど利用されていない褐炭等の低品位炭である。

このような背景を踏まえ、こうした未利用の低品位炭を有効活用することで、我が国のエネルギーセキュリティの向上を図ることを目的とする。

## 概 要

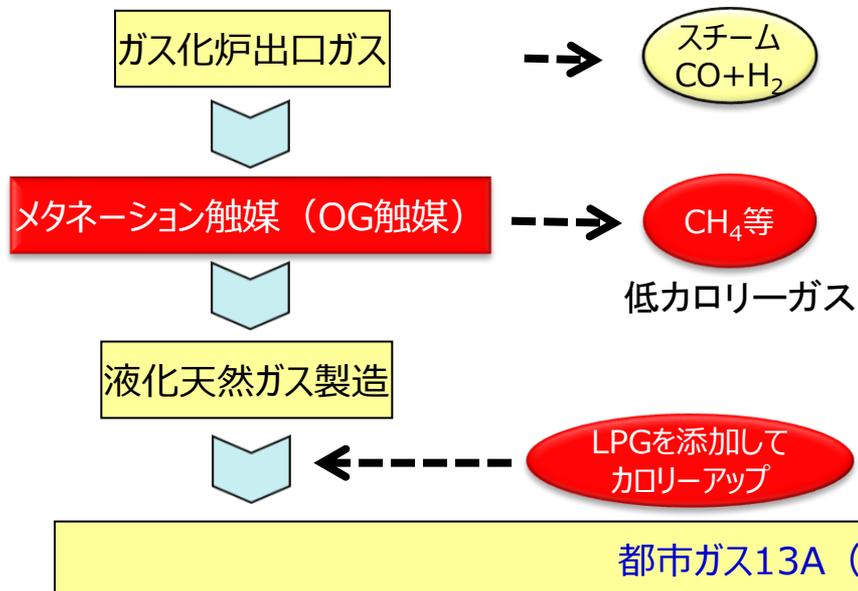
褐炭等の低品位炭をガス化した石炭ガス化ガスを、既存の技術よりも効率的に利便性の高い代替天然ガス（SNG）へ変換する技術開発を行い、低品位炭の利用を図る。

### 個別要素技術

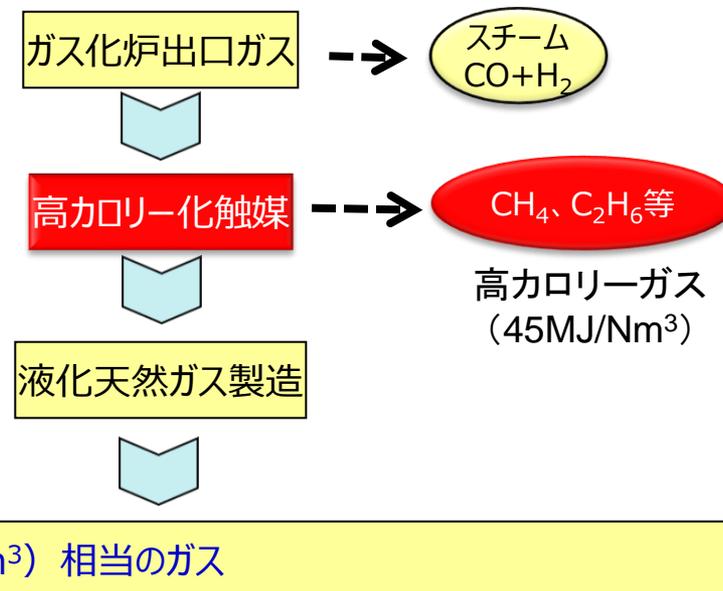
- 1) 高濃度CO条件でのメタネーション技術開発
- 2) SNG高カロリー化技術開発

# 1. 事業の概要

## 1) 高濃度CO条件でのメタネーション技術開発



## 2) SNG高カロリー化技術開発



### <メリット>

- ・ナフサ等を原料とするメタネーション製造の実績がある。

### <デメリット>

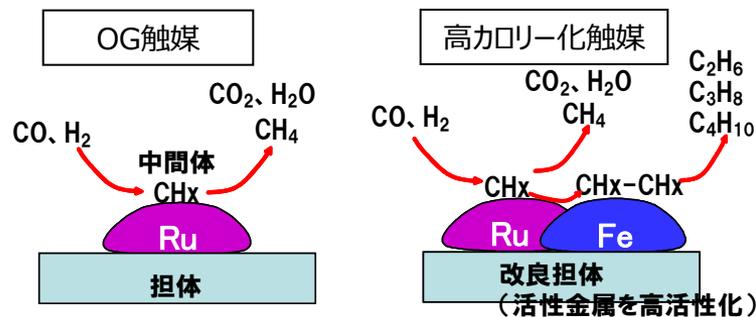
- ・45MJ/Nm<sup>3</sup>にするためには、生成ガスにLPGを添加してカロリーを上げる必要がある。

### <メリット>

- ・LPGを添加する必要がない。

### <デメリット>

- ・新たに触媒を開発する必要がある。



# 1. 事業の概要

<b>実施期間</b>	平成22年度～平成25年度（4年間）																						
<b>実施形態</b>	補助事業（補助率2/3）																						
<b>事業費</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="500 634 730 743">年度</th> <th data-bbox="730 634 958 743">平成22年度</th> <th data-bbox="958 634 1186 743">平成23年度</th> <th data-bbox="1186 634 1414 743">平成24年度</th> <th data-bbox="1414 634 1642 743">平成25年度</th> <th data-bbox="1642 634 1870 743">合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="500 743 730 829">総事業費</td> <td data-bbox="730 743 958 829">59百万円</td> <td data-bbox="958 743 1186 829">37百万円</td> <td data-bbox="1186 743 1414 829">38百万円</td> <td data-bbox="1414 743 1642 829">16百万円</td> <td data-bbox="1642 743 1870 829">149百万円</td> </tr> <tr> <td data-bbox="500 829 730 943">うち補助金 充当額</td> <td data-bbox="730 829 958 943">37百万円</td> <td data-bbox="958 829 1186 943">24百万円</td> <td data-bbox="1186 829 1414 943">25百万円</td> <td data-bbox="1414 829 1642 943">10百万円</td> <td data-bbox="1642 829 1870 943">97百万円</td> </tr> </tbody> </table>					年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計	総事業費	59百万円	37百万円	38百万円	16百万円	149百万円	うち補助金 充当額	37百万円	24百万円	25百万円	10百万円	97百万円
年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計																		
総事業費	59百万円	37百万円	38百万円	16百万円	149百万円																		
うち補助金 充当額	37百万円	24百万円	25百万円	10百万円	97百万円																		
<b>実施者</b>	大阪ガス株式会社																						
<b>プロジェクト リーダー</b>	朝倉 隆晃 大阪ガス株式会社 エンジニアリング部 プロセス技術チーム（マネジャー）																						

## 2. 事業アウトカム

事業アウトカム指標①	目標値(計画)	達成状況
【OG触媒】 高濃度CO条件における性能把握と効率的なプロセス設計条件の確立	事業開始時(平成22年度) 試験装置の概念設計、仕様設計、製作、試運転	達成
	事業終了時(平成25年度) 性能把握とプロセス設計条件の確立	達成
	事業目的達成時(平成25年度) 性能把握とプロセス設計条件の確立	達成

事業アウトカム指標②	目標値(計画)	達成状況
【高カロリー化触媒】 日本の都市ガス相当である 45 MJ/Nm <sup>3</sup> のSNGを製造	事業開始時(平成22年度) ラボスケールにて45 MJ/Nm <sup>3</sup> を目指す	達成
	事業終了時(平成25年度) ベンチスケールにて45 MJ/Nm <sup>3</sup> を目指す	達成
	事業目的達成時(平成25年度) ベンチスケールにて45 MJ/Nm <sup>3</sup> を目指す	達成

## 2. 事業アウトカム

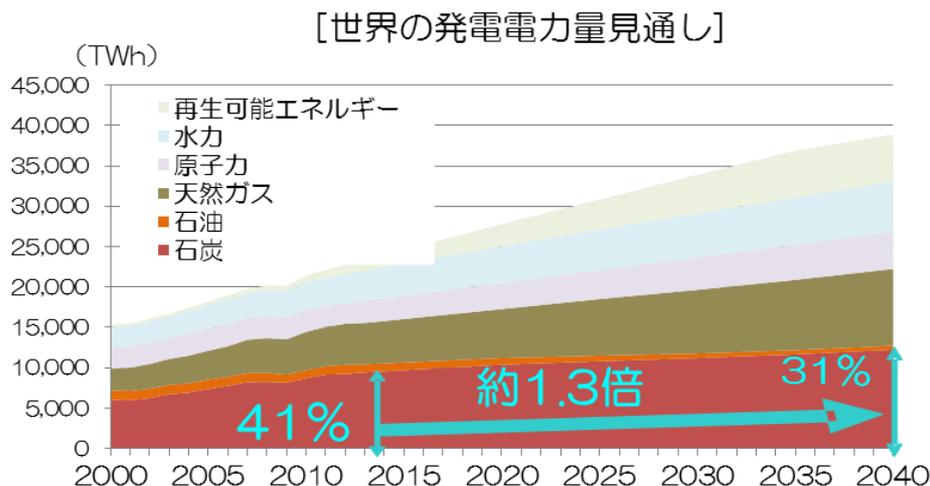
事業アウトカム指標③	目標値(計画)	達成状況
【OG触媒及び高カロリー化触媒】 パイロットスケールまたは商用 スケールの概念設計	事業開始時(平成22年度) ベンチスケールの設計	達成
	事業終了時(平成25年度) パイロットスケールまたは商用スケールの概念設計	商用スケールの 概念設計を完了
	事業目的達成時(平成25年度) パイロットスケールまたは商用スケールの概念設計	商用スケールの 概念設計を完了

### 3. 事業アウトプット

事業アウトプット指標①	目標値(計画)	達成状況
<p>高濃度CO条件下でのメタネーション触媒性能把握と効率的なプロセス設計条件の確立を行うために、ベンチスケール装置を用いて試験を行う。</p> <p>性能把握後は、効率的な条件を見極めるために試験を重ねる。</p>	<p>事業開始時(平成22年度)</p> <p>性能評価やプロセスの効率化検討の為の試験装置の概念設計、仕様設計、製作、試運転を行う。</p>	達成
	<p>事業終了時(平成25年度)</p> <p>エンジニアリングデータをベンチスケール装置にて計画通り取得する。</p>	達成
事業アウトプット指標②	目標値(計画)	達成状況
<p>高カロリー化触媒の高圧(3MPaG以上)条件での活性試験データを取得し、初期性能(脱湿・脱炭酸後想定で45MJ/Nm<sup>3</sup>、CO濃度0.1%以下)を確認するために、ベンチスケール装置を用いて試験を行う。</p> <p>初期性能確認後は、性能を発揮する境界条件を把握するために試験を重ねる。</p>	<p>事業開始時(平成22年度)</p> <p>実使用条件(高圧)を想定した触媒組成・調製法の探索を目的とする各種条件での触媒調製とラボスケールでの活性評価</p>	達成
	<p>事業終了時(平成25年度)</p> <p>エンジニアリングデータをベンチスケール装置にて計画通り取得する。</p>	達成

## 4. 当省(国)が実施することの必要性

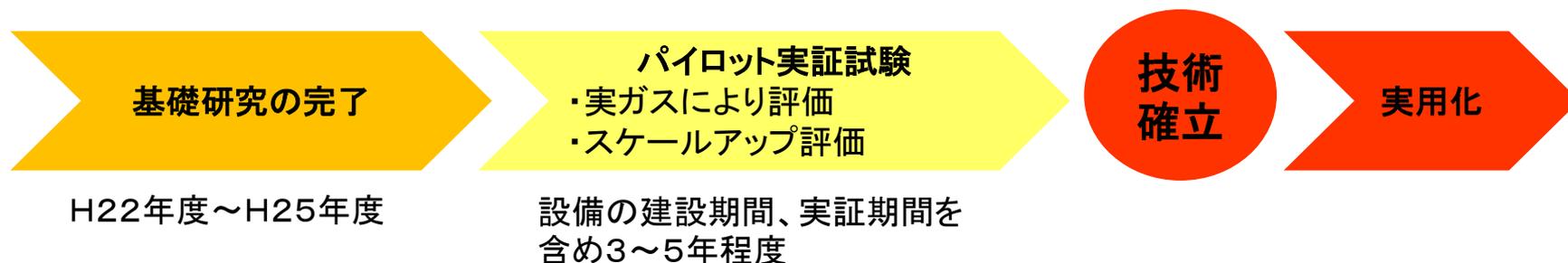
- 石炭は、世界のエネルギー需要の1/4を占めており、2040年に向けて約1.1倍に、また発電電力量の40%以上を占めており、2040年に向けて電力量は約1.3倍になる見通しである。特に、中国、インド等の新興国による石炭需要の急激な拡大により、中長期的には石炭需給は増加するものと思われる。
- 今後の世界的需要増に対応するため、我が国のエネルギーセキュリティの向上を図ることが重要であり、国が主体的役割を果たすべき課題である。
- 本事業は、褐炭等の未利用の低品位炭をガス化する技術を開発し、産炭国等において技術を普及展開することにより、産炭国のエネルギー需給緩和に貢献し、ガス化技術によって得られた生成物を我が国へ輸入する事により、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することが期待される。



## 5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

	H22	H23	H24	H25
1) 高濃度CO条件メタネーション技術開発				
① ベンチスケール装置の設計、製作、調整	■			
② ベンチスケール運転データ取得		■		
③ 商用プロセス概念設計検討			■	
2) SNG高カロリー化技術開発				
① 反応活性試験データ取得	■	■		
② ベンチスケール装置の改造、データ取得			■	
③ 商用プロセス概念設計検討				■

実用化までの見通し



## 6. 研究開発の実施・マネジメント体制等



外注

触媒試験の受託研究会社  
(カタリストリサーチ株式会社)

カロリーアップ触媒活性試験データ取得

開発過程で発生した発明等は大阪ガスが特許出願やノウハウの維持管理等を行う。出願した特許についてはその権利化を目指し、権利化後は維持管理を行う。

## 7. 費用対効果

### ◆ 事業成果

既存のSNG製造技術と比べ、基礎研究段階において、より効率的なSNG製造技術を確認できた。

### ◆ コスト低減の可能性

#### ① OG触媒

既存Ni系触媒と比較し、OG触媒はリサイクル動力、原料スチーム量、必要触媒量をそれぞれ25%程度削減できる可能性を確認した。

	Ni系触媒	OG触媒
リサイクル動力 [kJ/Nm <sup>3</sup> -SNG]	68.7	50.6 26%減
原料スチーム量 [Nm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> -SNG]	8.6	6.5 24%減
触媒量 [L/(Nm <sup>3</sup> /h-SNG)]	4.8	3.7 21%減

#### ② 高カロリー化触媒

メタネーションプロセス（OG触媒使用）と比較し、高カロリー化触媒は運転費を約5%（約20億円/年）低減できる可能性を確認した。

[百万円/年]

	OG触媒	高カロリー化触媒
コスト（原料費、触媒費等）	50,914	65,135
利益（生成物等）	3,944	20,530
運転費	46,971	44,604 5%減
コストメリット	Base	▲2,366

## 8. 外部有識者の評価等

### 8-1. 評価検討会

評価検討会名称

低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究終了時評価検討会

座長

堤 敦司

東京大学生産技術研究所エネルギー工学連携  
研究センター特任教授

委員

関根 泰

早稲田大学先進理工学部応用化学科教授

東嶋 和子

サイエンス・ジャーナリスト

村岡 元司

株式会社NTTデータ経営研究所社会・環境  
戦略コンサルティング本部本部長パートナー

森田 哲司

一般社団法人日本ガス協会技術開発部長

評価検討会委員

## 8-2. 総合評価

### 肯定的所見

- 我が国のエネルギーセキュリティの観点から、石炭、特に低品位炭の高効率利用技術の開発は非常に重要な課題である。
- 基礎研究からの積み上げが不可欠な研究分野であり、市場性がすぐに得られないことを考えると国の関与は望ましい。
- 事業アウトカム及びアウトプットについて、設定された目標が達成されており、おおむね妥当であると考えられる。
- これまでの知見を生かし、円滑に十分な進歩がみられるとともに、基礎研究として独自の技術を大きく進歩させることで、実用化の可能性を膨らませた。
- 今後の実用化に向けての展開、他技術への転用等にも期待したい。

### 要改善とする所見

- 初期段階の研究開発ではあるが、事業化を目指す経済性の評価や、技術と社会適合性の検討も十分に行うことが望ましかった。

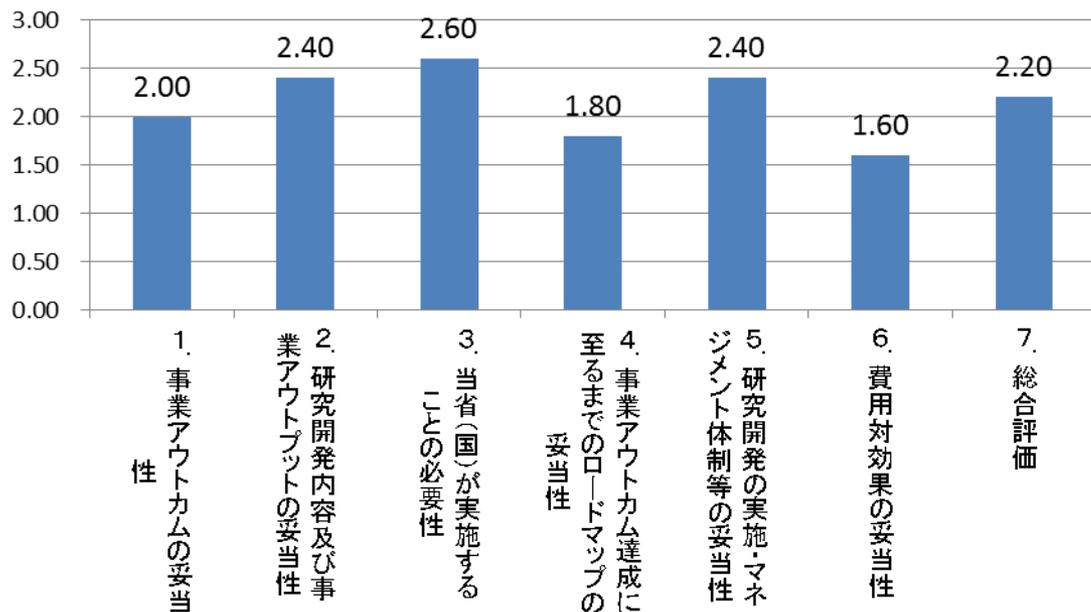
## 8-3. 評点結果

○「経済産業省技術評価指針」に基づき、プロジェクト終了時評価において、評点法による評価を実施した。

○今後の課題

- ・アウトカムの設定が「ベンチスケール装置の開発」とされており、商用スケールまで網羅したロードマップとなっていなかった。
- ・費用対効果については、事業終了後のパイロット実証や、技術確立後の実用化に向けた分析が十分ではなかった。商用化へ向けては、マーケットの分析、性能や安全性基準の策定、規制緩和など制度的なあり方の検討も必要であり、これらも費用対効果の要素となる。

### 評点



【評価項目の判定基準】

評価項目 1.~6.

3点: 非常に重要又は非常によい

2点: 重要又はよい

1点: 概ね妥当

0点: 妥当でない

7. 総合評価

3点: 実施された事業は、優れていた。

2点: 実施された事業は、良かった。

1点: 実施された事業は、成果等が今一步のところがあった。

0点: 実施された事業は、成果等が極めて不十分であった。

## 9. 提言及び提言に対する対処方針

### 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 基礎技術を育て、国際競争力のあるものにしていくため、各々のステージゲートにおいて、技術だけでなく市況についてももしっかり評価することが重要と考える。
- 将来、再びLNG価格が高騰した場合に、すばやく立ち上げられるように、スケールアップ時の課題や実用化スケジュール、更なるコストダウン等を再検討する必要があると考える。
- 開発された2つの基礎技術については、様々な場面での活用の可能性も検討してはどうか。
- 昨今、石炭に関する研究の重要性への理解が得にくくなっているため、石炭関連の基礎的研究を産学連携で実施していくことが望ましいと思われる。

### 提言に対する対処方針

- 褐炭等の有効活用されていない低品位炭を活用し、ガス体エネルギーに変換する技術を取得することは、我が国のエネルギーセキュリティの向上に寄与する。
- しかしながら、近年のLNG価格低迷により、本技術は直ちに実用化を目指すべき段階にはないと判断する。
- 今後、LNG価格の動向などを見極めながら、費用対効果についての分析とパイロットスケール試験の必要性について検討する。
- 石炭に関する基礎的研究の進展には、産学官の連携が必要であり、引き続き連携を意識した施策遂行を行う。