

## 事業原簿（ファクトシート）

作成日：平成26年4月 作成  
更新時期：平成27年1月 現在

制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発／次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査研究	PJコード：P07021
推進部	環境部	
事業概要	<p>エネルギーイノベーションプログラムに位置づけられる石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的として実施する。</p>	
	<p>① 次世代高効率石炭ガス化技術に関する検討</p> <p>次世代高効率石炭火力発電技術開発に向けて、噴流床ガス化に水蒸気ガス化を適用して、ガス化効率の向上を図るとともに、酸素製造動力を大幅に削減できる可能性を有する酸素分離膜を組み合わせた、次世代高効率石炭ガス化技術に関する検討を行う。</p>	
	<p>② CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術（ケミカルルーピング）に関する検討</p> <p>CCS技術の実用化を目指した研究開発に向けて、CO<sub>2</sub>分離回収によるエネルギーロスが少ない石炭火力発電システムとして、ケミカルルーピングに関する検討を行う。</p>	
事業の位置づけ・必要性について	<p>エネルギーイノベーションプログラムにおいて、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、その有効かつクリーンな利用を図るとしている。環境に配慮し効率的に石炭を利用する技術である Clean Coal Technology (CCT) は、2006年5月の「新・国家エネルギー戦略」において重要であると位置付けられている。また、エネルギー基本計画（平成26年4月）では、IGCC等の次世代高効率石炭火力発電技術等の開発・実用化を推進するとともに、2020年頃の二酸化炭素回収貯留（CCS）技術の実用化を目指した研究開発を行うこととしている。</p> <p>本事業は、石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる</p>	

	技術シーズを発掘することを目的として実施しており、前述の政策にも合致する本事業は意義のある事業である。				
事業の目標	次世代における石炭ガス化技術を導入し、開発中のIGCC(石炭ガス化複合発電)、IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電システム)の効率を凌駕する高効率石炭ガス化システム及びゼロエミッション型の石炭高効率利用プロセスの構築を目指す。				
事業規模	事業期間：平成24年度～平成26年度				
	契約等種別：委託				
	勘定区分：エネルギー需給勘定 [単位：百万円]				
		～H24年度 (実績)	H25年度 (実績)	H26年度 (予定)	合計
	予算額	88	70	100	258
	執行額	30	48	-	78
情勢変化への対応	特になし。				
評価に関する事項	評価時期及び方法（外部評価又は内部評価、レビュー方法、評価類型） ・毎年度評価：内部評価 ・事業評価：平成27年度、外部評価				
事業成果について	<p>① 次世代高効率石炭ガス化技術に関する検討</p> <p>噴流床ガス化において、ガス化剤として酸素だけでなくガスタービン排熱による水蒸気を用いることで、冷ガス効率が酸素のみの82%から87%と向上することが分かり、石炭ガス化システムの高効率化の可能性が分かった。</p> <p>また、現在開発が行われている酸素イオン導電膜を用いた酸素製造装置を用いることで、酸素製造動力の削減を図ることができ、送電端効率向上の可能性もあることも分かった。</p> <p>② ケミカルルーピングに関する検討</p> <p>USCボイラでのCO<sub>2</sub>回収付きの発電効率は30%であるのに対して、ケミカルルーピングでのCO<sub>2</sub>回収付きの発電効率は39%と、ゼロエミッション型の石炭高効率利用プロセスとして有望であることが分かった。</p> <p>その実現には、建設費の抑制のため反応塔の小型化が必要であり、そのためにはキャリア（金属もしくは金属酸化物）の反応性（石炭・石炭ガスとキャリア）を向上させことが課題であることが分かった。</p>				

平成25年度 事業評価書

平成27年1月21日作成

制度・施策名称	エネルギーの高度利用・エネルギー源の多様化	
事業名称	ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発／次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査研究	PJコード：P07021
推進部	環境部	
総合評価	<p>平成25年度は下記の2つの検討を実施し、高効率石炭ガス化システム及びゼロエミッション型の石炭高効率利用プロセスを構築できる可能性を明らかにできたため、本事業の実施は概ね妥当であると考えられる。</p> <p>① 次世代高効率石炭ガス化技術に関する検討</p> <p>シミュレーションにより、噴流床ガス化において、ガス化剤として酸素だけでなくガスタービン排熱による水蒸気を用いることで、冷ガス効率が酸素のみの82%から87%と向上することが分かり、高効率石炭ガス化システムの可能性が分かった。</p> <p>また、ヒアリング等の調査を行い、現在開発が行われている酸素イオン導電膜を用いた酸素製造装置を用いることで、酸素製造動力の削減を図り、送電端効率の向上の可能性があることも分かった。</p> <p>② ケミカルルーピングに関する検討</p> <p>シミュレーション結果をもとにプラントの試設計を行うことでプラントの概算規模を得た。本発電システム実現には、建設費の抑制のため反応塔の小型化が必要であり、そのためにはキャリアの反応性（石炭とキャリア、石炭ガスとキャリア）を向上させることが課題であることが分かった。</p>	
評価詳細	<p>1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）</p> <p>エネルギーイノベーションプログラムにおいて、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、その有効かつクリーンな利用を図るとしている。環境に配慮し効率的に石炭を利用する技術である Clean Coal Technology (CCT) は、2006年5月の「新・国家エネルギー戦略」において重要であると位置付けられている。また、エネルギー基本計画（平成26年4月）では、IGCC等の次世代高効率石炭火力発電技術等の開発・実用化を推進するとともに、2020年頃の二酸化炭素回収貯留（CCS）技術の実用化を目指した研究開発を行うこととしている。</p> <p>本事業は、石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技</p>	

術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的として実施しており、前述の政策にも合致する本事業は意義のある事業である。

## 2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

本事業では競合技術との評価及び国内外の動向を把握したうえで、技術の位置づけを明確化した。各技術の可能性については、文献値に加えて要素試験により確認したデータを用いてシミュレーション及びプラント試験を行い、妥当性を確保した。実用化に向けた課題、その対策及び実用化の見込み等を既存の技術を基に検討、評価するとともに、第三者による評価委員会での評価を行った。また、動向調査及び市場調査に当たってはヒアリングを行うことで、より精度の高い情報を収集した。

次世代高効率石炭ガス化技術については、冷ガス効率の向上（82%→87%）と酸素製造動力の低減により、送電端効率の向上が期待できる。このため、燃料消費量の低減により燃料代を低減できるとともに、発電量当たりの温室効果ガス排出量を低減できる。

ケミカルルーピングについては、CO<sub>2</sub>分離・回収設備を必要としないゼロエミッション型の石炭火力発電であるため、CO<sub>2</sub>を回収しながら高い送電端効率が期待できる。CO<sub>2</sub>分離・回収コストはUSCボイラの4,500円/t-CO<sub>2</sub>に対して、ケミカルルーピングでは2,500円/t-CO<sub>2</sub>に低減できるとの試算を行った。

## 3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

高効率石炭ガス化システム及びゼロエミッション型の石炭高効率利用プロセスの構築に向けて、その実現可能性があることを明らかにするとともに、一部の課題も明らかにした。

次世代高効率石炭ガス化技術については、冷ガス効率の向上と酸素製造動力低減により、高効率石炭ガス化システムの可能性を明らかにした。高効率化により、海外から輸入する石炭の購入費の低減に貢献するとともに、温室効果ガス排出量を低減する方向性を示せた。但し、プラントとしての実現性については未検討であるため、平成26年度に検討を行い、課題があれば開発項目を抽出するとともに開発ロードマップを作成する。

ケミカルルーピングについては、CO<sub>2</sub>分離・回収設備を必要としないことから、CO<sub>2</sub>分離・回収コストを低減できるゼロエミッション型の石炭火力

	<p>発電として有望であることを明らかにした。ベースロード電源として位置づけられている石炭に対して、課題であるゼロエミッション化への方向性を示せたことで、今後もベースロード電源として期待できることを示した。但し、本発電システム実現には、建設費の抑制のため反応塔の小型化が必要であり、そのためにはキャリア（金属もしくは金属酸化物）の反応性（石炭・石炭ガスとキャリア）を向上させることが課題であることが分かっていることから、平成26年度にはキャリアの課題を詳細に検討し、開発ロードマップを作成する。</p>
	<p>4. その他の観点 特になし。</p>