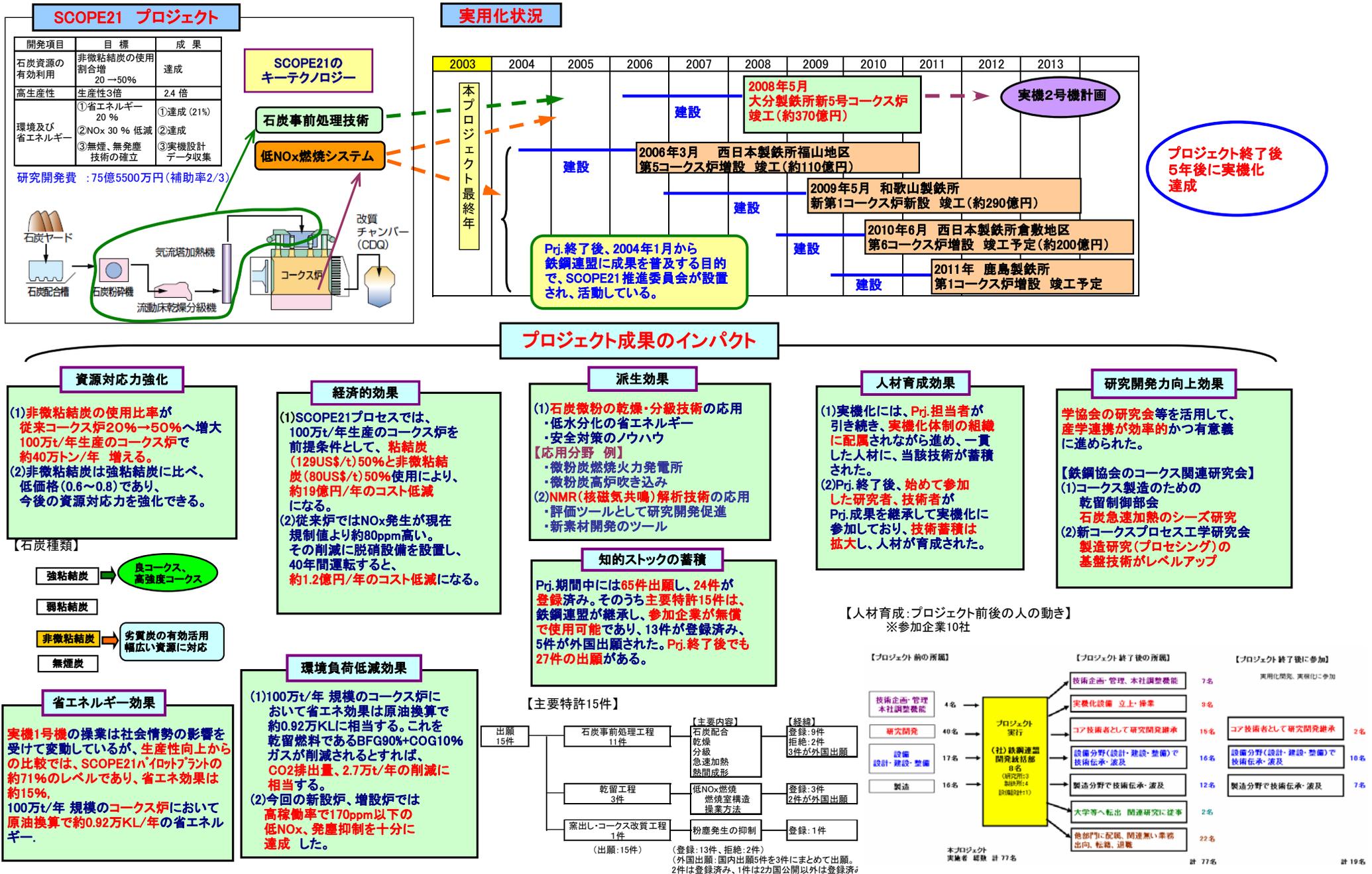
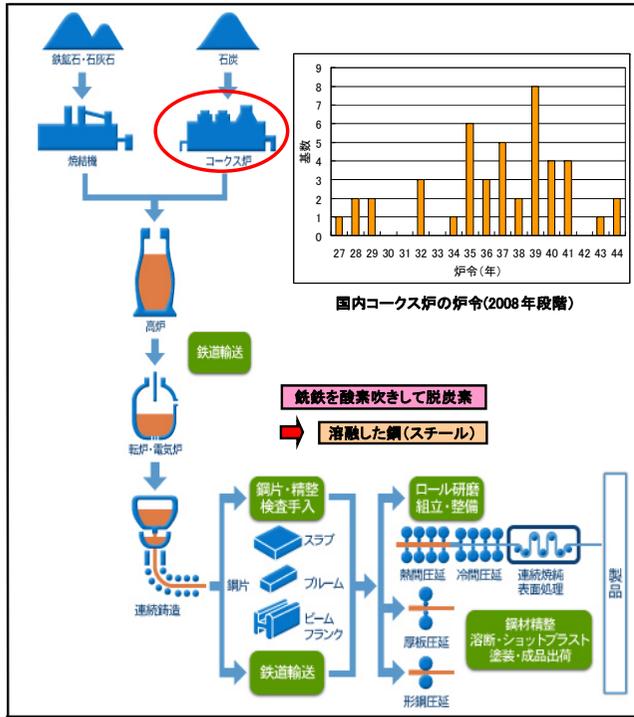


石炭高度転換コークス製造技術開発プロジェクト(Super Coke Oven for Productivity and Environmental enhancement toward the 21st century :次世代コークス炉)



参考資料2-2 コークス炉の説明

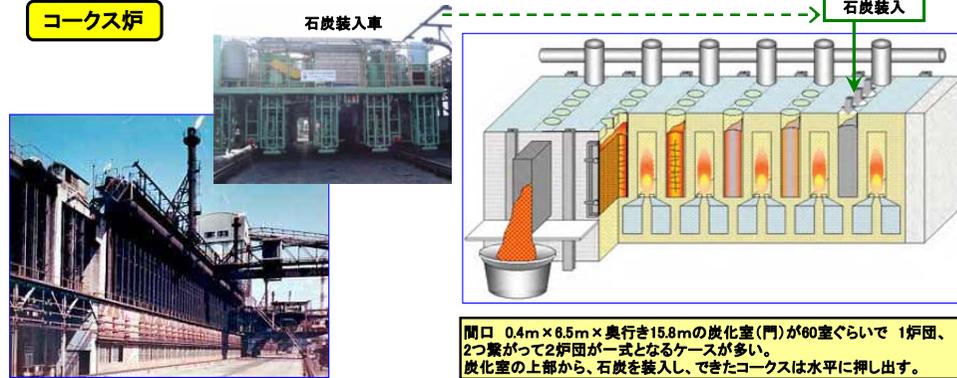
鉄鋼製造プロセス



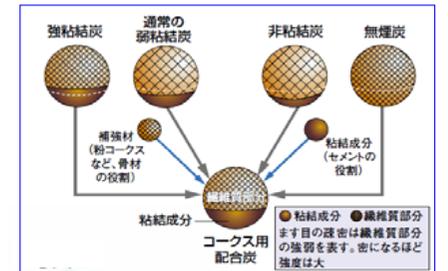
コークス炉関係設備の製鉄所配置図



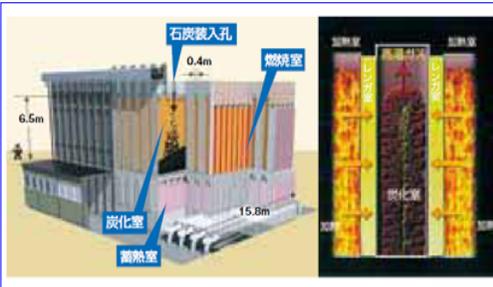
コークス炉



(コークス炉の外観)

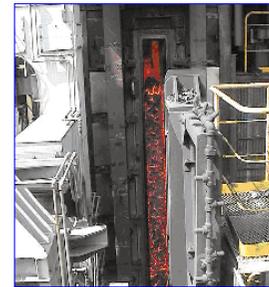


石炭品質が多様化する中で、さまざまな特性を持つ石炭の複雑な配合(コール・ブレンド)を最適化してコークスの粘結性を高め、還元材品質の安定化に取り組んでいる。



性質が異なる石炭を3mm程度に粉砕して蒸し焼き(間接加熱)にすることで、強度と粒度を持つ均一な塊成物(コークス)を製造する設備。

炭化室は燃焼室に挟まれて、両側面から間接加熱される。約1100°C × 18時間



コークス化が完了し、窯出し準備中1窯(室、門)に約30トンの石炭装入



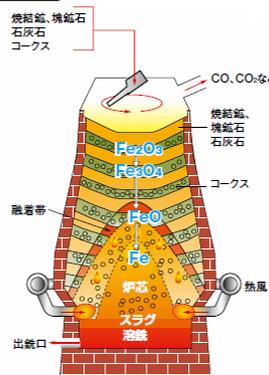
窯出した赤熱コークスを受ける消火車

【コークス】石炭を蒸し焼きして10~50mmサイズの高強度コークスを製造



国内では、年間、約5100万トンの石炭から約3600万トンのコークスを生産

高炉



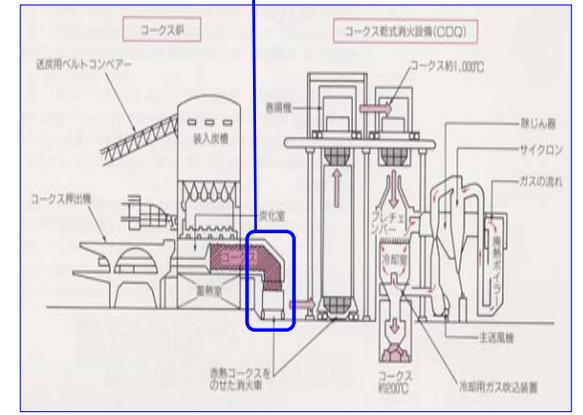
Fe₂O₃等: 焼結鉱、鉄鉱石 鉄源
+
炭素 C: コークス 還元剤

〔コークスは高炉内で鉄鉱石を溶解し、還元ガスや溶けた鉄鉄の通路を確保する重要な役割を持つ〕

+
熱風(酸素富化): 1100°C以上の加熱空気

炉心温度: 1500°C以上

1500°Cの鉄鉄(炭素4%)



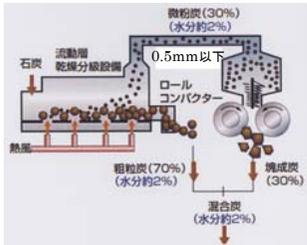
(コークス炉の断面図)

参考資料2-3 技術波及効果

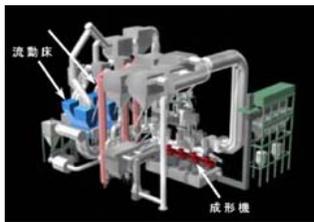
プロジェクト終了後の実用化状況

プロジェクトの目標と成果

開発項目	目標	成果
石炭資源の有効利用	非微粘結炭の使用割合増 20→50%	達成
高生産性	生産性 3倍	2.4倍
環境および省エネルギー	①省エネルギー 20% ②NOx30%低減 ③無煙、無発塵の技術確立	①21% ②達成 ③実機設計データ収集



コークス炉

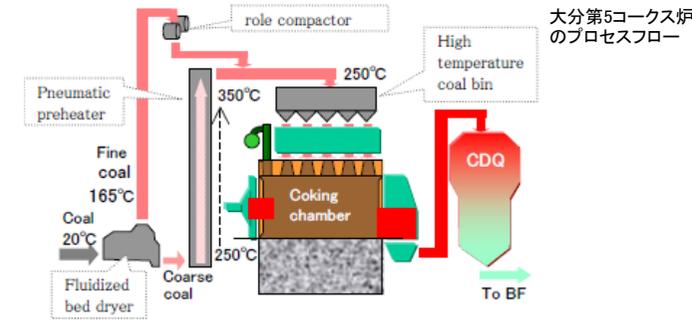
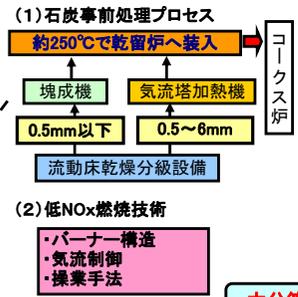


事前処理設備機器構成



パイロットプラント外観

実機化：大分製鉄所 第5コークス炉の新設

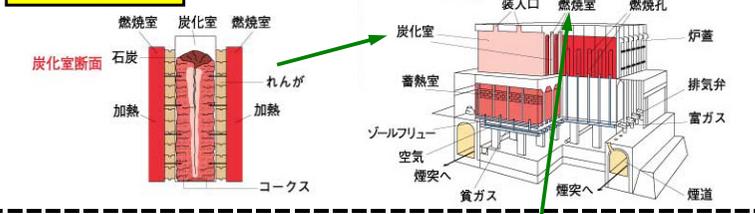


大分第5コークス炉のプロセスフロー

主要設備	仕様
石炭事前処理設備	流動床乾燥分級機 石炭処理量：155dry-t/h 気流塔加熱機 石炭処理量：106dry-t/h
乾留炉	塊成機 石炭処理量：34dry-t/h × 2基 燃焼システム 低NOx燃焼炉
コークス処理設備	炭化室 64門、6.7m高 × 0.45m幅 × 16.6m奥行 CDQ(乾式冷却) コークス処理量：120t/h

大分第5コークス炉では、SCOPE21石炭事前処理を適用して、処理した加熱原料を装入する。

コークス炉の構造



実機化：JFE/福山、倉敷及び住金/和歌山、鹿島コークス炉の環境負荷低減

【低NOx燃焼技術】
炉内を緩やかに燃焼させることにより、炉内温度分布を均一化し高温域を無くすことにより、燃焼時のNOx発生量を低減させるもの

- (1) JFE/西日本製鉄所/福山地区
 - ・第5コークス炉の既存A、B、C炉団に隣接し、新たなD炉団を増設。(購入コークスマーケットの高騰、既存のコークス炉の老朽化に伴う稼働率の低下等を動機として決定)
 - ・SCOPE21で開発された要素技術である「低NOx燃焼システム」の考え方を国内で初めて採用。
- (2) JFE/西日本製鉄所/倉敷地区
 - ・第6コークス炉の既存A炉団に隣接し、新たなB炉団を増設。
 - ・粗鋼生産3,300万トン体制構築の一環として決定。
 - ・「低NOx燃焼システム」を、福山第5コークス炉D団に引き続き採用。
- (3) 住友金属工業/和歌山製鉄所
 - ・住宅地に近かった既存の第6コークス炉を休止し、環境対策として、新第1コークス炉を新設した。
 - ・併せてCDQを新設する。また旧6号用のCDQは一部流用し、第4・5コークス炉共用CDQとして使用。
 - ・SCOPE21で開発された要素技術である「低NOx燃焼システム」を採用。
- (4) 住友金属工業/鹿島製鉄所
 - ・平成21年度の新規案件であり、第1コークス炉の既存のABCD炉団(154門)にE炉団を増設。
 - ・SCOPE21で開発された要素技術である「低NOx燃焼システム」を採用。

- 【仕様概要】
 - ・55門、約40万トン/年のコークス増産
 - ・2006年3月竣工、費用は約110億円
- 【仕様概要】
 - ・43門、約35万トン/年のコークス増産
 - ・2010年6月竣工予定、費用は約200億円
- 【仕様概要】
 - ・130門、約100万トン/年のコークス生産
 - ・2009年5月竣工、費用は約290億円
- 【仕様概要】
 - ・40門、約30万トン/年のコークス生産
 - ・2011年竣工予定

大分第5コークス炉 建設スケジュール

2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
環境アセスメント					
		建設工事			
			08年2月初窯出	08年5月総合運転開始	商業運転

・生産性向上により、126門→64門 コンパクト化 ・370億円の建設費

効果

- ★大分5コークス炉の石炭事前処理設備から改質チャンバーまでの一連のプロセスで製造されたコークスは、強粘結炭の使用比率を80%から50%へ削減(非微粘結炭の使用比率を20%から50%へ増加)させても、従来のコークス炉に製造されたコークスと同等の品質を確保することができ、石炭資源の有効利用を図ることができる。
- ★石炭配合中の非微粘結炭比率を54%まで達成した。当初の計画値以上の比率を達成している。
- ★乾留時間の短縮により、コークス炉の生産性の向上を図ることができると共に、乾留エネルギーの低減などにより、製鉄所全体の省エネルギーを図ることができる。

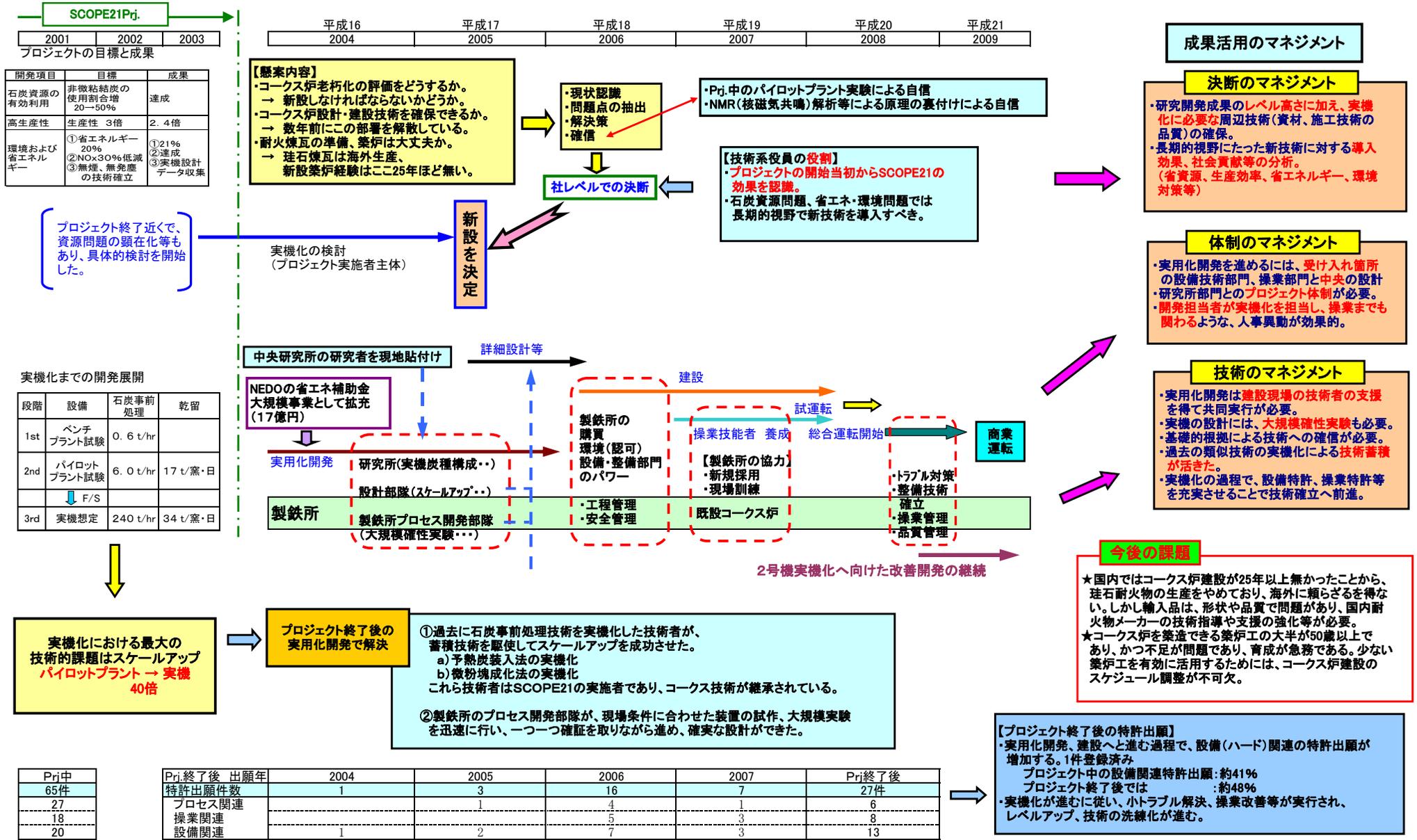


効果

- ★現在のコークス炉新設時のNOx濃度の規制値170ppmをクリアした。(従来は250~350ppm)
- ★工場敷地内の総量規制に対する対応にも期待される。
- ★プロジェクト成果の部分適用として期待される。

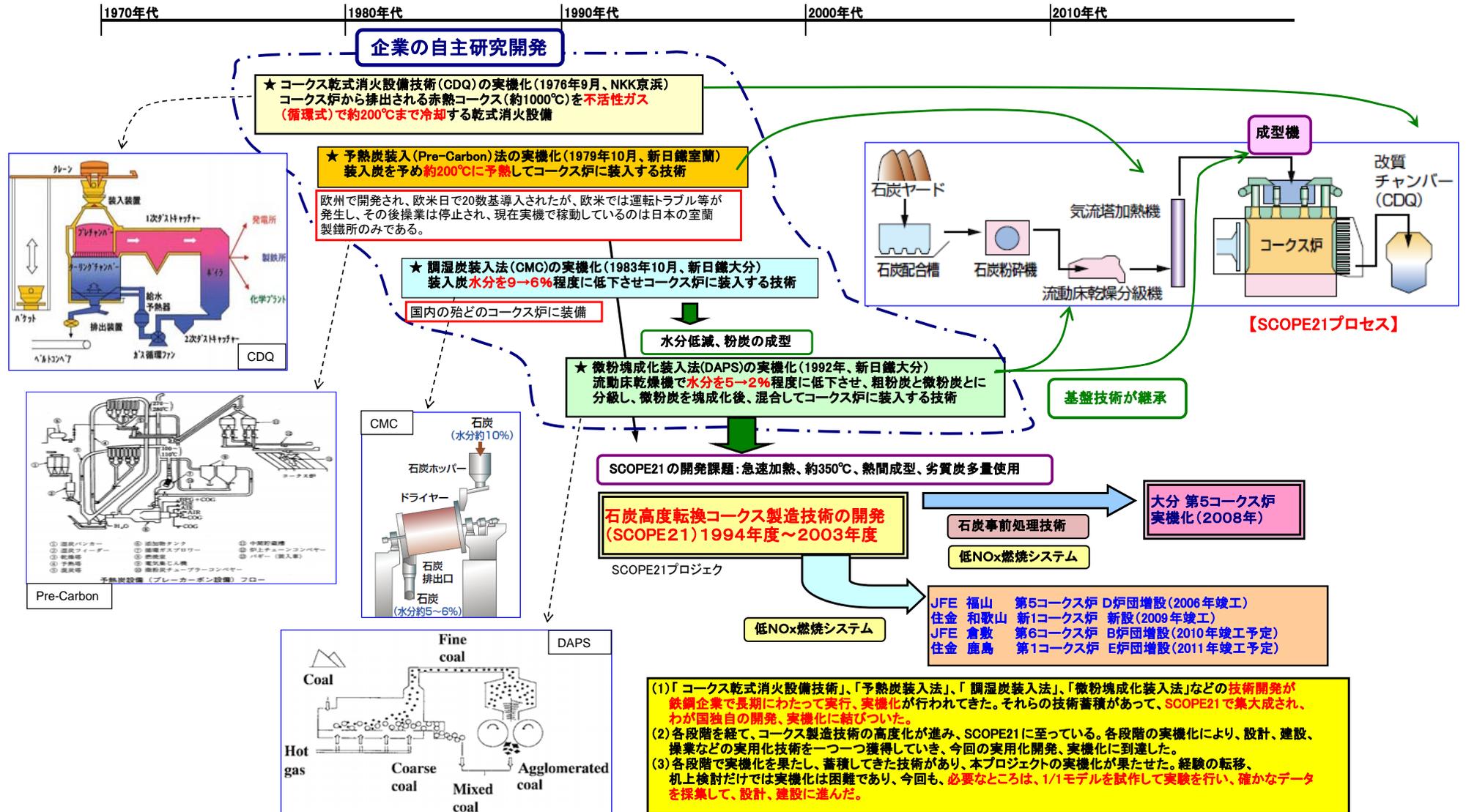
参考資料2-4 プロジェクト終了後から、現在に至るまでの実用化、成果活用のマネジメント等について

実機化への道筋



参考資料2-5 長期的技術の蓄積と実用化

SCOPE21実用化までの道筋…… 長期にわたる地道な研究開発の積み重ねと段階的な発展

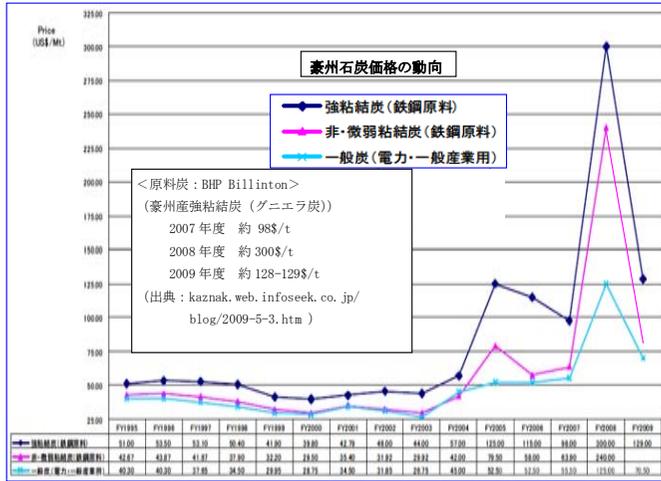


参考資料2-6 SCOPE21型コークス炉導入による効果

(1) 資源対応力の強化

我が国では、**約6000万トン/年**の鉄鋼コークス用原料炭が輸入される。

SCOPE21では、**非微粘結炭の使用比率従来コークス炉20%→50%へ増大(新設コークス炉で30万トン→70万トン)非微粘結炭の使用量を40万トン/基/年増やしても高性能なコークス製造を可能とする。**



日本の石炭輸入元の約6割を占める豪州における石炭価格は高騰。特に鉄鋼原料用である原料炭(粘結炭)が急騰。(三井松島産業株式会社 2009年3月期第2四半期決算説明資料 2008年11月)

全世界では、鉄鋼生産は増加の一途をたどり、**強粘結炭の需要が増し、価格が上昇する。**

非微粘結炭は強粘結炭に比べ、低価格(0.6~0.8)であり、今後の資源対応力を強化できる。

(2) 省エネルギー効果

1) SCOPE21パイロットプラントにおける生産性向上は2.4倍であった。実機1号機は、景気の変動等を受け、操業が安定しない状況にある。現状における**生産性向上のピーク値は1.7**であり、**パイロットプラント(理想系)の2.4に比べ、約71%のレベル**である。また実機1号機では、大型実設備化の安全性、確実性が絶対条件であり、一部導入を見合わせた部分もある。

2) 省エネ効果はいろいろな要素から構成されるが、ここでは、公開データとして得られた生産性向上要素から省エネ効果を試算した。パイロットプラント(理想系)の約71%のレベルであるから、 $83\text{Mcal}/\text{t-石炭} \times 0.71 = 59\text{Mcal}/\text{t-石炭}$ 、原油換算で約6.5L-原油/t-石炭の削減。コークス歩留まり70%と仮定して、約9.2L-原油/t-コークスの削減(=84Mcal/t-コークス)。**100万t/基/年 生産のコークス炉において省エネルギーは、約15%、原油換算で約0.92万KLIに相当する。**

(3) 経済的インパクト

★100万トンコークス/基/年 生産するSCOPE21型コークス炉における**非微粘結炭を50%使用するケースと従来タイプコークス炉で非微粘結炭を20%使用するケース**の比較を行った。

原料炭コスト差	非微粘結炭 使用量
	20% → 50%
	強粘結炭 : 129 US\$/t (2009年)
	非微粘結炭 : 80 US\$/t (2009年)

→ **約18.9 億円/基/年**

★NOx発生量は**従来型コークス炉で250ppm**発生するが、リプレースでは**現在の規制値170ppm**を守らなければならない。**その差80ppmを脱硝すると仮定した場合のメリット**を試算した。

1) 差80ppmのNOx量	NO _x 約130t/年の削減が必要
	約18億円/基、設備寿命は約20年であり、コークス炉40年間稼働では1回更新が必要。資金18億円を借り入れし、20年の減価償却期間に支払うと仮定した。金利2%として、20年間の資本回収係数は、0.0612。20年間の毎年の支払いM=0.0612×18億円=1.1億円、後半20年も同様と仮定する。
2) 脱硝設備費	
3) 運転コスト	10万円/t-NO ₂ 処理×130t/年=0.13億円/年

→ **約1.2 億円/基/年**

文献情報を使用して試算した。
(出展)環境影響物質の限界削減費用を用いた環境配慮商品の社会的効果の測定、岡敏弘(福井県立大学)他、2002年9月28日 環境経済・政策学会2002年大会

年	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	累積(億円)
2008	竣工						
2009	19						19
2010	38						38
2011	57	竣工					57
2012	76	19					95
2013	95	38	竣工				133
2014	114	57	19				190
2015	133	76	38	竣工			247
2016	152	95	57	19			323
2017	171	114	76	38	竣工		399
2018	190	133	95	57	19		494
2019	209	152	114	76	38	竣工	589
2020	228	171	133	95	57	19	703

資源エネルギー庁が2009年8月24日に発表した「長期エネルギー需給見通し(改訂版)」や「地球温暖化問題に関する懇談会(内閣官房)」の平成21年1月23日、平成21年2月24日に報告されている、SCOPE21型コークス炉を2020年までに6基建設する目標を検討している。まだ具体的な計画立案までは至っていないので、ここでは2011年以降に、2年毎に1基建設すると仮定して試算を行った。この試算では、2013年に累積メリット133億円に到達し、SCOPE21プロジェクトの研究開発投資115億円(国費76億円、企業負担39億円)を越す可能性がある。

(4) 環境負荷低減効果

1) **100万t/基/年のコークス炉において、生産性向上からみた省エネ効果は原油換算で約0.92万KLIに相当する。**これを乾留燃料であるBFG90%+COG10%ガスが削減されるとすれば、**CO₂排出量、2.7万t/年の削減**に相当する。

2) 炉令30年以上の老朽コークス炉が約90%を占め、NOx、粉塵発生から、稼働率を調整(低下)せざるをえない状況もあるが、今回の新設炉、増設炉では**高稼働率でNOx170ppm以下、発塵抑制を十分に達成した。**

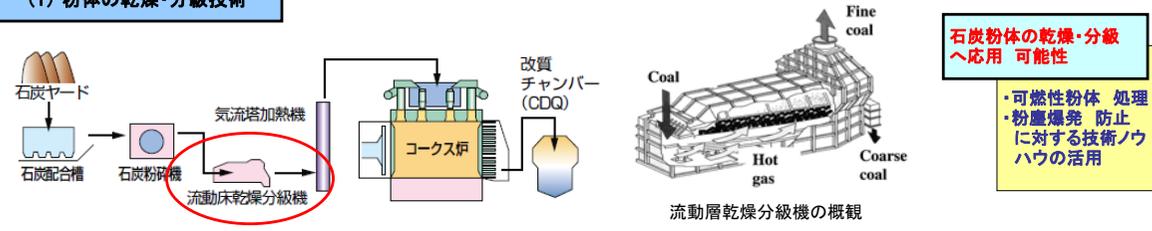
排ガス中のNOx規制値
250~350 ppm
↓
170 ppm
更なる低NOxへの努力

【技術の難しさ】

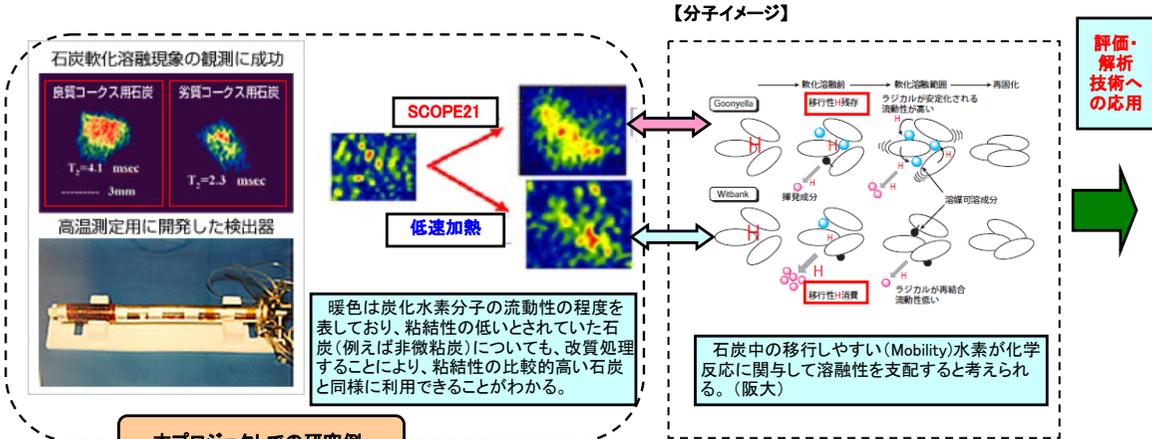
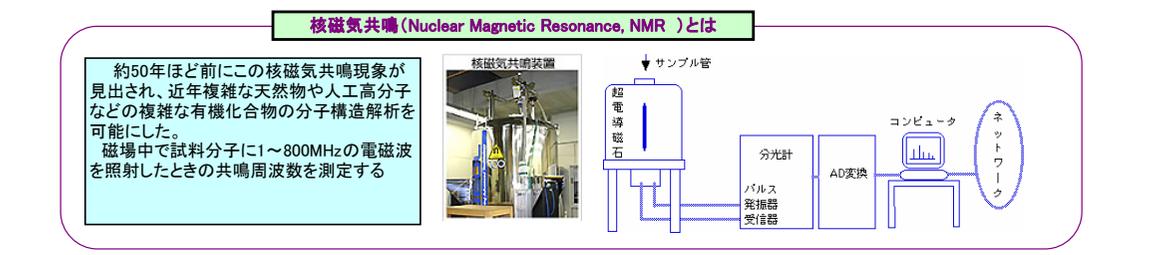
乾留時間短縮のためには、単位時間当たりの**伝熱量を約2倍に増加**させる必要があり、高エネルギー燃焼条件下でも、均一加熱、低NOx燃焼を実現させる。

参考資料2-7 SCOPE21の派生効果

(1) 粉体の乾燥・分級技術

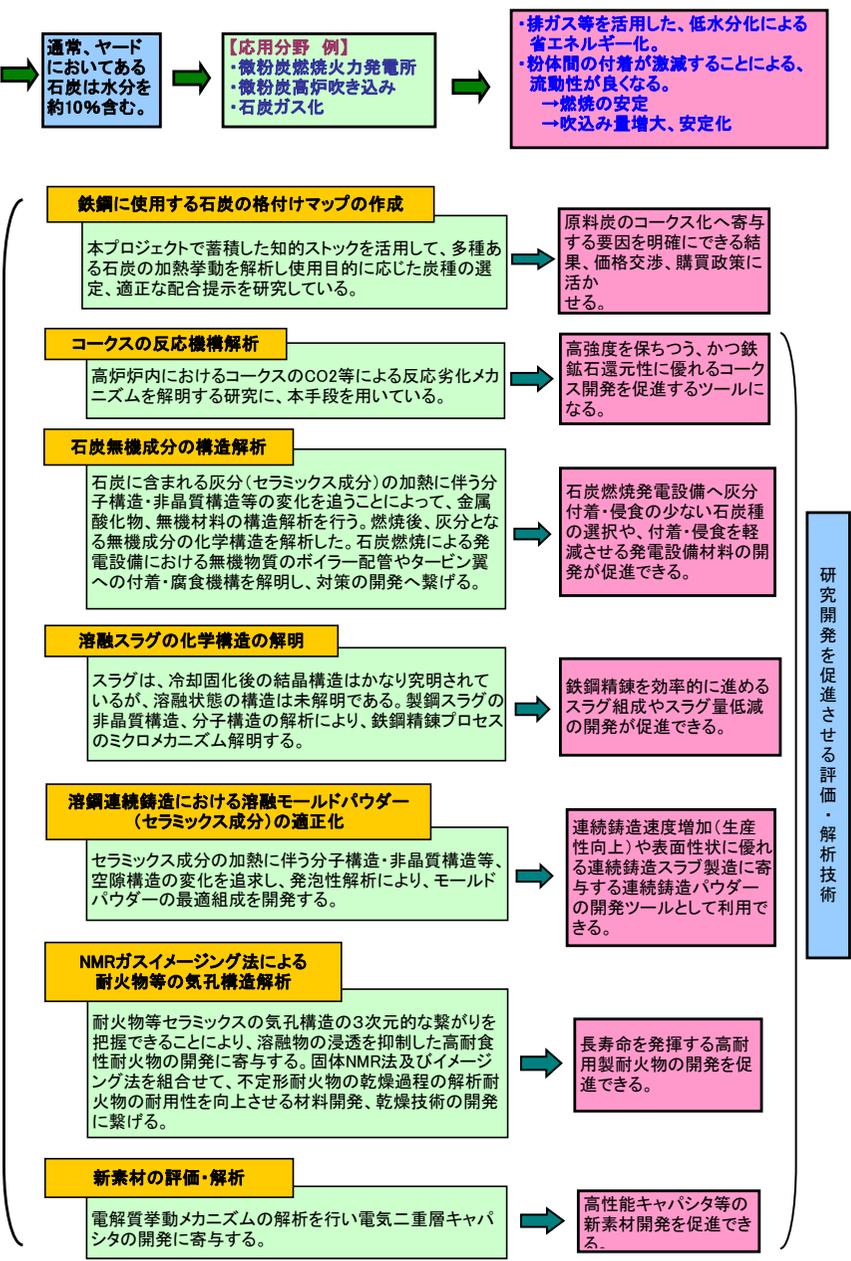


(2) NMR(核磁気共鳴)による材料の構造解析技術



本プロジェクトでの研究例

【受賞】
 2000年(社)日本鉄鋼協会の徳論文賞 : 最先端の化学分析と物理解析 急速加熱処理した石炭の固体NMRIによる構造解析
 2004年(社)日本エネルギー学会の進歩賞 : 核磁気共鳴法を利用した石炭の精密構造解析技術の開発、及び石炭資源の有効利用技術に関する研究

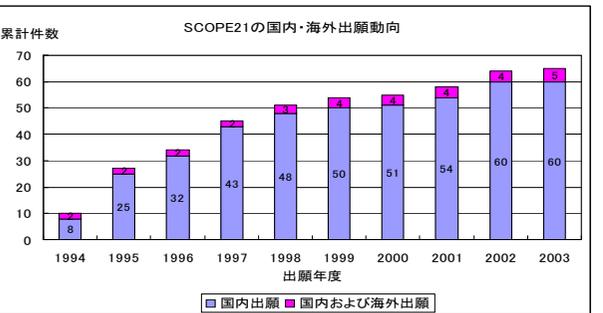
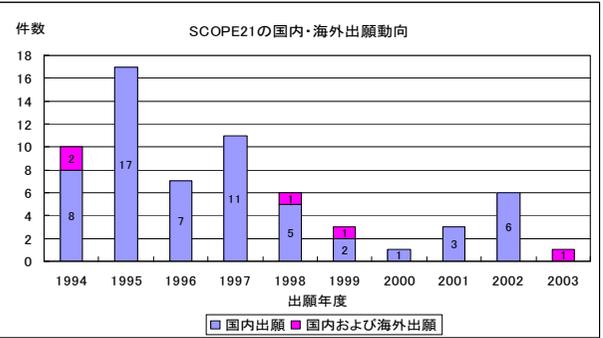
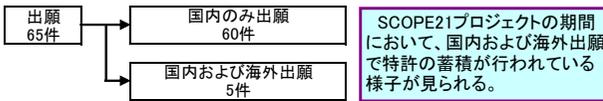


参考資料2-8 特許の出願動向

【概要】

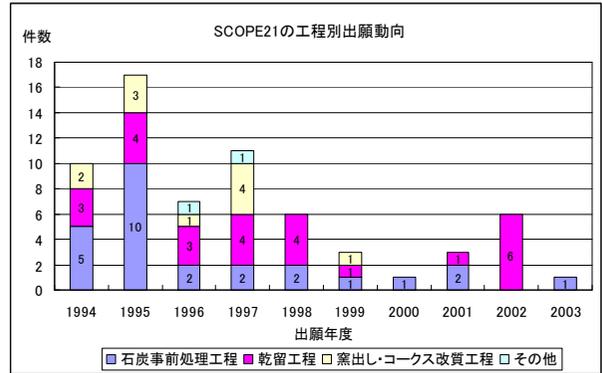
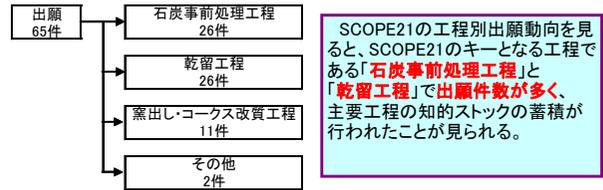
- (1) プロジェクト中の出願65件は、事後評価では十分との評価を得ている。そのうち24件が登録になっており、高い登録率である。
- (2) プロジェクト中出願65件のうち15件は(社)鉄鋼連盟が権利を継承して、参加企業が無償で使えるようにしており、普及促進を推進している。
- (3) プロジェクト終了後も27件の出願があり、実機化に伴う権利化を積極的に展開しており、特許を重視した実用化の姿勢が強化されている。
- (4) プロジェクト中の出願では延べ39名が、また、プロジェクト終了後の出願では延べ30名が発明者になっている。

(1) プロジェクト期間中の国内・海外出願動向



また、プロジェクトの終わりの時期にもかかわらず、2002年度には若干ではあるが再び出願件数が増加し、プロジェクト終了後も次の知的ストックの蓄積を生み出す動きが見られる。このように知的ストックの蓄積があったからこそ、本プロジェクトの終了後、それに続いて、スムーズに、SCOPE21の設備・技術の実機化が新日本製鐵大分製鐵所の第5コークス炉で行われたと言える。

(2) 工程別出願動向(プロジェクト期間中)



出願 65件	【設備】	【操業】	【プロセス】	
→ 石炭事前処理工程	26件	9件	1件	16件 (26件)
→ 乾留工程	26件	10件	15件	1件 (26件)
→ 窯出し・コークス改質工程	11件	7件	2件	2件 (11件)
→ その他(評価法等)	2件	1件	1件	2件 (2件)
		(27件)	(18件)	(20件) <65件>

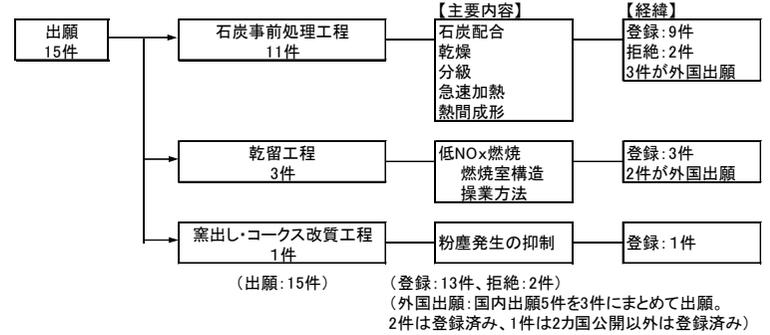
プロジェクト中の出願では、石炭事前処理工程と乾留工程の出願が多い。内容的には、設備関連が多く、次いでプロセス関連、操業関連と続く。プロジェクト終了後の出願に比べ「プロセス関連」が多い。

(3) 特許の登録状況(プロジェクト期間中の出願)

出願 65件	登録 24件 (37%)
→ 拒絶 13件 (20%)	
→ 未請求取下げ 24件 (37%)	
→ 抹消(年金不納) 4件 (4%)	

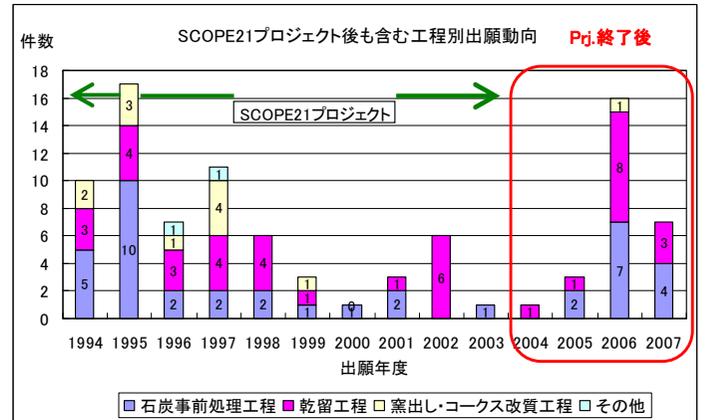
SCOPE21の特許の登録動向を見ると、出願65件に対し、登録は昨年より1件増えて24件であり、登録率は37%と高く、質の高い特許が多く出願され、知的ストックの蓄積度合は非常に高いと言える。

(4) (社)鉄鋼連盟が継承する特許15件(プロジェクト期間中)



基本的な主要特許15件については、プロジェクト参加企業が無償で使用できるように、(社)鉄鋼連盟、(財)石炭エネルギーセンターが権利を継承する形態とした。15件中既に13件が登録済みであり、5件が外国出願されていること等、工業所有権の対策を着実に進めている。内容の主眼は「石炭の事前処理関連」が第一で11件約73%を占め、次いで「低NOx燃焼技術関連」が3件20%を占める。

(5) プロジェクト後の特許出願動向



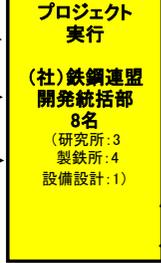
出願 27件	【設備】	【操業】	【プロセス】	
→ 石炭事前処理工程	13件	6件	1件	6件 (13件)
→ 乾留工程	13件	6件	7件	0 (13件)
→ 窯出し・コークス改質工程	1件	1件	0	0 (1件)
		(13件)	(8件)	(6件) <27件>

SCOPE21プロジェクト終了後は、4年間で27件が出願されており(2004年度以降では、登録されたものは1件、拒絶理由応答中が1件、外国出願が1件となっている)、継続して知的ストックが蓄積されていることがうかがえる。実機化を進めるにあたって、設備関連、操業関連の特許出願比率が増加しており、ハード、ソフト両面の技術確立が進行している。

参考資料2-9 技術蓄積、人材育成

(1) 技術の継承、人材育成

【プロジェクト前の所属】



本プロジェクト
実施者 総数 計 77名

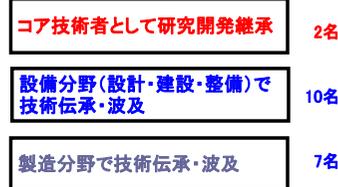
【プロジェクト終了後の所属】



計 77名

【プロジェクト終了後に参加】

実用化開発、実機化に参加

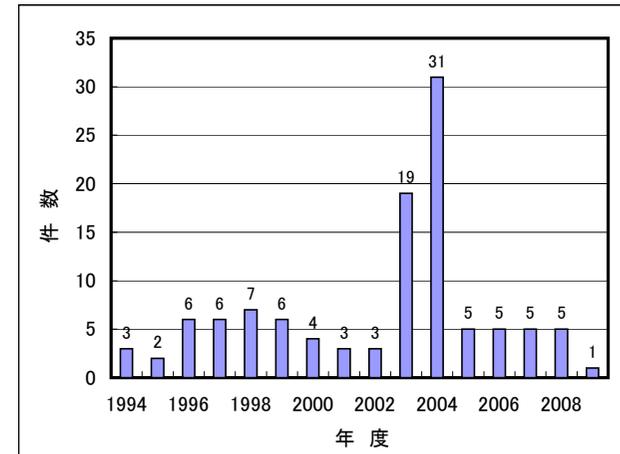


計 19名

(3) 研究者、技術者の評価向上

氏名	所属	業績概要
A氏	企業の研究者	急速加熱による劣質炭の有効活用研究の先駆者であり、本プロジェクトのキーマンとして活躍した。10件の特許出願、海外発表2件を含む21件の発表を行い、米国鉄鋼技術協会の論文賞受賞する等、国内外の石炭・コークス研究の第一人者と言える。
B氏	企業の研究者	NMRの解析対象として、分子構造が非常に複雑な石炭を選んで、その軟化溶解特性をin-situ観察する手法を開発したことは画期的な研究であり、(社)日本鉄鋼協会の「傑論文賞」を受賞した。石炭のNMR解析で顕著な功績を挙げ、更にいろいろな材料に対してもNMR技術を応用し、国内外でNMR分野における第一人者として評価されている。2008年に研究部長に昇格した。
C氏	プロジェクト中は大学、その後(独)研究所	「非微粘結炭を多く含む配合炭のコークス化機構」の研究で主導的に活動し、石炭の軟化溶解挙動解明や結合材基礎研究に大きな前進をもたらした。エネルギー学会進歩賞を受賞し、石炭化学の第一人者といえる。(社)日本エネルギー学会コークス工学研究部会長に就任した。
D氏	大学	(社)日本エネルギー学会から平成20年度の進歩賞を「コークス炉内乾留現象とコークス強度発現機構の解明」で受賞し、学術界におけるこの分野の第一人者と言える。大学の助教から准教授に昇格した。
E氏	企業から大学へ移動	SCOPE21立上で主導し、企業から大学の教授に就任した。(社)日本エネルギー学会の中で再開された「コークス工学研究部会」の部会長となり、産学間の研究者交流に尽力し、活動期間中に「コークス・ノート 2004年版」を発行して知的ストックの向上に貢献した。
F氏	企業から大学へ移動	企業から大学へ移り、大学の総合研究所バイオカーボン研究開発センター長(教授)に就任した。木質バイオマスの固体燃料化を研究し、地域資源活用型研究開発事業の木質資源を用いた鋳物用加炭材の研究開発(2007-2008年度 経済産業省)においてプロジェクトリーダーを務めた。SCOPE21で培った知的ストックの波及に貢献している。
約4名	企業	プロジェクト終了後、社内の石炭・コークス分野の中核の部長や、実機化を進めるに当たって、担当の部長や設備設計・建設分野の部長に就任する等、要職を務めている。

(4) 論文発表 等



SCOPE21プロジェクト終了の2003年に急激に増加しており、その傾向はプロジェクト終了の翌年も続いており、知的ストックの一つである文献(研究発表・論文投稿)の蓄積がかなり積極的に行われたことが分かる。
また、SCOPE21プロジェクトの期間中、年間7~8件程度(事業原簿の分)の研究発表・論文投稿が継続して行われており、SCOPE21プロジェクトの年間毎の件数が多いことが分かる。

【プロジェクト中】

- 1) 開発統括部が元締となり、その下で各企業が分散研究を行ったことは、機密保持、実施のしやすさから適切だった。要素技術研究では、各社の責任が明確であり、研究者の自主性が育成された。
- 2) ベンチプラント、パイロットプラント実験では、各社担当者が一箇所に集まる集中研方式として実行し、試験設備の設計、操業等について各社の意見を持ち寄ることによって、担当者の技術レベルが向上した。
- 3) コークス炉関連の技術者は高齢化しているのですが、プロジェクトには少数ではあるが、なるべく若手を参加させた企業もあり、人材の継承になった。

【プロジェクト終了後】

- (1) 実機化には、プロジェクト担当者が継承し、実機化体制の組織に配属されながら進めたことにより、一貫した人材に、当該技術が蓄積された。コークス炉の新設は20年近く無かったため、今回、人材が育成された。
- (2) プロジェクト終了後の実機化に伴い、新たに参加した研究者、技術者に成果が継承され、技術蓄積の拡大、人材の育成が行われた。
- (3) 国内では、コークス炉老朽化が進行しており、社内に製鉄関連プロジェクトチームが編成された企業もあり、本プロジェクト参加者がそのチームに配属され、技術を活かしている。

【課題】

- a) 実機化によって、人材の確保、育成が行われたが、高齢化も進んでおり、更なる育成も課題である。
- b) 本プロジェクトに若手も参加しているが、退職者等も22名と多く、要員の減少は否めない。

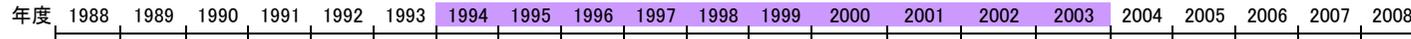
(2) 受賞

- 1) 1997年 (社)日本エネルギー学会 進歩賞: 溶媒抽出による石炭の科学構造に関する研究
- 2) 2000年 (社)日本鉄鋼協会 傑論文賞: 最先端の化学分析と物理解析 急速加熱処理した石炭の固体NMRによる構造解析
- 3) 2004年 (社)日本エネルギー学会 進歩賞: 核磁気共鳴法を利用した石炭の精密構造解析技術の開発及び石炭資源の有効利用技術に関する研究
- 4) 2004年 (社)日本エネルギー学会 学会賞(技術部門): 次世代コークス製造技術(SCOPE21)の開発... 管理法人と鉄鋼4社が受賞
- 5) 2005年 (社)日本エネルギー学会 進歩賞: 劣質資源・環境対応型コークス製造技術の研究
- 6) 2005年 (社)日本鉄鋼協会 共同研究賞(山岡賞): (社)日本鉄鋼連盟次世代コークス製造開発委員会が受賞... 各社が集まったグループが受賞
- 7) 2008年 米国鉄鋼技術協会 コークス製造ベスト論文賞: 「Effect of Coal Pre-treating Technology on Coke Strength」
- 8) 2008年 (社)日本エネルギー学会 進歩賞: コークス炉内乾留現象とコークス強度発現機構の解明
- 9) 2009年 第19回 日経地球環境技術賞 ものづくり環境特別賞: CO2排出を削減できる新たなコークス炉の稼働

参考資料2-10 研究開発力向上効果

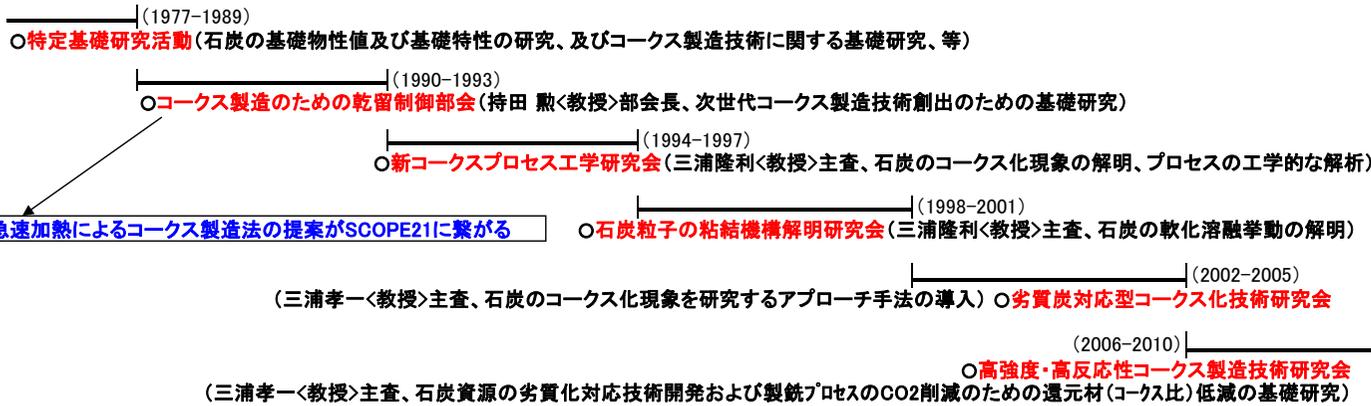
技術交流、人的交流による知的ストックの充実

学協会の研究会等を活用して、産学連携が効率的かつ有意義に進められた。



石炭・コークス関連の研究交流基盤

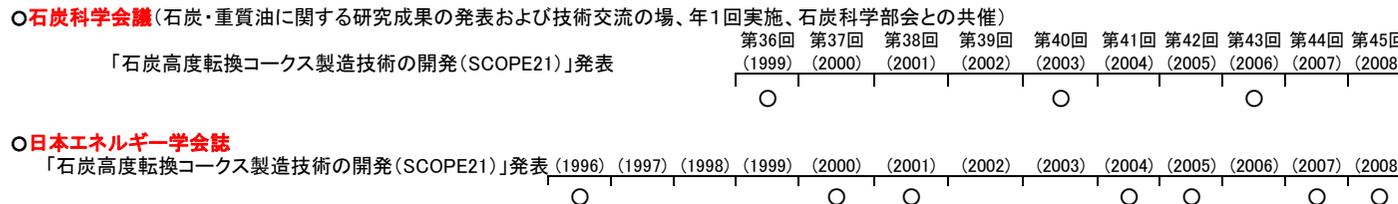
- ① (社)日本鉄鋼協会／高温プロセス部会(学術部会)の中の石炭・コークス関連の研究会
(産学共同研究の場で、大学の研究室に石炭・コークス関連のテーマを提供し、関与する研究者数を増加し、企業研究者に技術開発の新しい視点を与える)



- ② (財)石炭エネルギーセンター((財)石炭利用総合センターを再編・統合)／石炭利用技術会議(石炭技術会議)、石炭利用国際会議(石炭国際会議)



- ③ (社)日本エネルギー学会／コークス工学研究部会
(日本エネルギー学会大会や石炭科学会議での研究成果の発表と討論による情報発信・交流の場、若手研究者の育成のための勉強会・見学会の実施)



【鉄鋼協会のコークス関連研究会】

- 当該研究会はSCOPE21と密接な関係にあり、「コークス製造のための乾留制御部会」において、材料的視点からの石炭急速加熱のシーズ研究が促進された。
- 続いて「新コークスプロセス工学研究会」は、非微粘結炭の急速加熱に伴う動的挙動等、化学工学的(プロセス工学的)視点からの研究会であり、製造研究の基盤技術がレベルアップした。

(1)(2)の研究会での議論が、石炭事前処理の基盤となり、各社間の人的交流を活発にし、本プロジェクトの効率的遂行に寄与した。

- 「劣質炭対応型コークス化技術研究会」では、劣質炭利用に関する基盤的な議論が行われた。
- 当該研究会では、学界と企業との交流が活発に行われ、SCOPE21の推進に大きな効果を発揮した。企業としては、鉄鋼業のみならず、コークス専業企業も参加し、両者刺激になった。若手育成の場ともなった。
- 1977年の「特定基礎研究活動」から地道な活動を絶やさず続けており、産官学の知的ストック蓄積に貢献した。

【石炭エネルギーセンター】

- 当財団は、SCOPE21に参加しており、毎年の成果報告会を開催して、各社の分散研究成果を共有し、技術のレベルアップが図れた。
- 国際会議も開催し、2001年にはSCOPE21関連の発表を行いアピールした。

【日本エネルギー学会／コークス工学研究部会】

- 1922年創設の当学会には火力発電、プラント、環境関連等、多様な分野からの参加者がおり、議論を経て石炭の基礎研究や微粉炭の加熱等、技術レベルの向上に寄与した。
- 新コークス製造技術開発と称して、SCOPE21の特集もあり、国内外へ影響を与えている。

参考資料2-11 今後の展開

(1) SCOPE21プロジェクト成果の今後の展開

- 1) 石炭事前処理等の主要技術
- 2) 要素技術
- 3) 派生技術

★1号機の実証運転で、技術の確立、蓄積が進んでいる。1号機の経験を活かして2号機の検討があり、更なる実用化拡大が期待される。
★最先端技術の適用により、鉄鋼業の省エネ、CO2削減を図る方向が出されており、SCOPE21型コークス炉の実用化拡大も期待されている。2020年までに6基導入を目指す提案もなされている。

★低NOx燃焼の実機への応用などが拡大する。

★NMR評価・解析技術が石炭分野のみならず、溶融物構造、セラミックス構造の評価・解析のツールとして活用され、精錬の効率化、高耐用性耐火物などの研究開発を促進する。

(3) 後継テーマへの展開

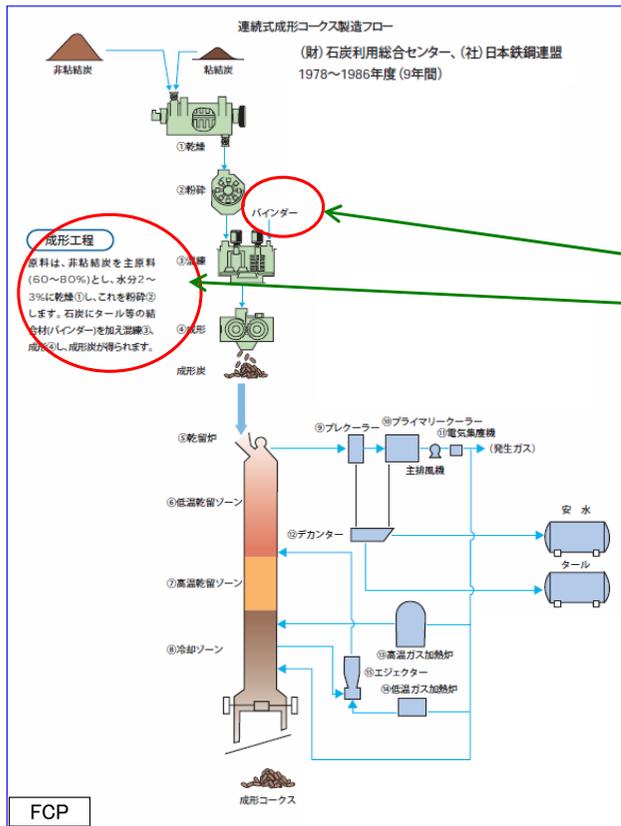
後継の国家プロジェクトに関しては、プロジェクト終了後、企業が実用化開発を経て技術を確立し実機化に至っており、特に立ち上げる必要はなかった。SCOPE21プロジェクト終了後、2004年1月から(社)日本鉄鋼連盟にSCOPE21推進委員会が設置され、SCOPE21の成果を普及する目的で活動を続けている。

(2) 石炭分野の研究開発成果との交流・活用

クリーンコールテクノロジー (CCT)における石炭の改質技術、コークス製造技術

【連続式成型コークス製造技術 (FCP)】

(財)石炭利用総合センター、(社)日本鉄鋼連盟
1978～1986年(9年間)
原料は、非粘結炭を60～80%とし、水分を2～3%に乾燥する。粉碎、**バインダー**を添加、混練した後、**加圧成形**して成型炭を製造する。



【瀝青炭液化技術 (NEDOL)】

(独)NEDO、日本コールオイル(株)
1983～2000年(18年間)
「直接水添法」、「溶剤抽出法」、「ソルボリシス法」の三つの瀝青炭液化法のそれぞれの長所を集めた技術的にも経済的にも優れた我が国独自のプロセス

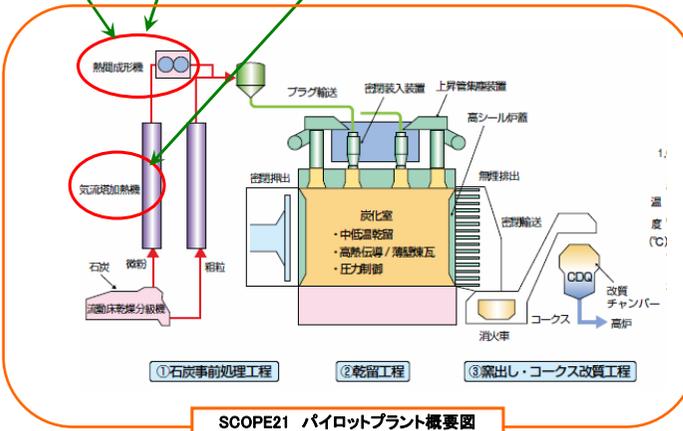
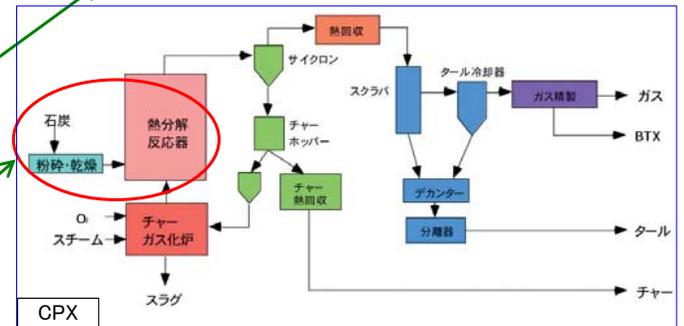
【H18年度(2006)クリーン・コール・テクノロジー推進事業】

芳香族水素化溶剤を用いた褐炭からの高粘性粘結炭製造
(財)エネルギー総合工学研究所
一般炭あるいは低品位炭を原料とし、水素化重質溶剤を用い、加圧下で高溶解浸透力溶媒の作用により溶解・融解・膨潤化し、熱成、縮合、熱分解部分水素化反応を逐次進行させて人造粘結炭製造**バインダー**



【多目的石炭転換技術 (CPX)】

(財)石炭利用総合センター、新日本製鐵(株)、日本鋼管(株)、川崎製鐵(株)、住友金属工業(株)、(株)神戸製鋼所、宇部興産(株)、出光興産(株)、新日鐵化学(株)
1996～2000年(5年間)
原料: 亜瀝青炭から高揮発瀝青炭クラスの安価な石炭
技術: 石炭の**急速熱分解** + 生成**チャー**のリサイクルによるガス化
製品: 高熱効率で多量のガス・**タール**



- 1) SCOPE21成果を適用する**実機1号機**が建設、実証されており、今後の**改善開発**及び**実用化の拡大**が期待される。
- 2) SCOPE21成果の燃焼技術など**要素技術**を適用した実用化が進んでいる。
- 3) 石炭やコークス分野の**国家プロジェクト**で培われてきた**要素基盤技術**や**人材の一層の活用**も期待され、国内コークス炉の段階的進展に寄与すると考えられる。
- 4) 2008年から始動した国家プロジェクト「**環境調和型製鉄プロセス技術開発(COURSE50)**」の**効果発現の一環**として、SCOPE21成果の活用が期待される。