

## ■ 展望・解説 ■

# 石油代替エネルギー・資源に関わる技術開発と プロジェクトファイディング その3 中低品位炭活用のための改質技術

Technology Research and Development, and Project Finding of  
Alternative Energies

Part 3 Up-Grading Technology of Middle and Low Class Coal



竹本 克己\*  
Katsumi Takemoto

これまで2回にわたって、神木炭関連とオリノコタールのプロジェクトについて紹介したが、今回は、民間版“技術開発と経済協力”ともいうべき、中低品位炭活用のための改質技術について紹介したい。

それも先に紹介した2件は、石油価格の相対的低位安定下においても着々と実現に向かうとともに、実績を上げているのであるが、今回紹介する中低品位炭活用のための改質技術の中心をなす、発熱量アップと輸送運搬性の向上をねらった急速乾燥・改質技術は、1トン/時のミニパイロットプラントによるプロセスおよび装置化の目処をつけ、これからいよいよメインサイトにおいて、30トン/時のデモンストレーションプラントの建設だといったところで、石油価格の相対的低位安定を受けた1980年後半の石油代替エネルギー開発トーンダウンの波をもちに受け、やむなく技術開発が中断したしている状況にある。

また、この急速加熱・改質技術の対象炭以外の中低品位炭についても、その活用に関するいろいろの要請を受け、それぞれ積極的に対応しながらも、残念ながら急速乾燥・改質技術同様やむなく中断せざるをえなくなっていることが数多くある。

これらの中低品位炭については、殆どといっていいほど低硫黄で環境問題に寄与できる余地も大きく、また何よりもその地域においては、その地域の経済、社会の活性化の担い手として大きく期待されている場合が多い。

こうした状況をも紹介しながら、中低品位炭活用の意義づけと今後の展望を試みてみたい。

## 1. 技術開発の背景

石炭開発で産炭地ないし産炭国を訪れると、必ずといっていいほど、たとえば日本への輸出が目的であれば6000kcal/kg以上にしたい、輸送及び貯蔵時の自然発火で困っていればその防止はできないかと、あるいは4000kcal/kg以下の石炭の県外への輸送を抑えている中国では発熱量をこれ以上にしたい、といったいわゆる中低品位炭の脱水、乾燥による発熱量アップと自然発火性を抑えた輸送運搬性の向上の要請がまず出される。

特にこれら中低品位炭は、世界各地に大量に賦存する一部の瀝青炭、亜瀝青炭ならびに褐炭であるが、硫黄分が少なく大気汚染問題に有用であるし、また大規模露天掘りによる採掘コスト低減が期待されるケースが多く、その典型を米国中西部の中低品位炭に見ることができる。

米国の中西部のワイオミング、モンタナ、コロラド等ロッキー山脈東側山麓の広大な地域には、低硫黄ではあるが、高水分で発熱量が低い一部の瀝青炭、亜瀝青炭が膨大に賦存しており、これの開発、利用が強く求められていた。一方、中部各州ではイリノイ炭に代表される、硫黄分3%台の高硫黄炭を使用している既存の石炭火力からの大気汚染問題に悩ませられており早晩SO<sub>x</sub>規制の実施、あるいは強化すること必至の方向にあって、排煙脱硫装置の設置や低硫黄炭への切替えが検討されていた。

ここにこの高水分であるが低硫黄のこの中西部の石炭を脱水、乾燥、改質して発熱量を上げ、ボイラーのデレーティングを起こさせずに既存火力に使うという要請が出てきたのであった。

こうした背景で、当時米国を中心にコールクリーニ

\*ハイウェイ・トル・システム(株) 監査役  
〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町14-1

ング技術や高効率の脱水、乾燥技術の開発が盛んに行われ、またこの急速乾燥・改質技術が日の目を見た訳でもあった。

## 2. 技術の概要

### 2.1 開発の経緯

技術検討についての最初の要請は、1979年カナダのオーベットマーシュ炭についてであったが、またたく間に対象とすべき石炭はどんどん増えていった。

このオーベットマーシュ炭はカナダ、アルバータ州にあって、採掘（露天掘り）条件は非常に良いものの、平衡水分が12%と高く、発熱量5700kcal/kgと低いため、我が国への輸炭とするためには6000kcal/kg以上にする必要があり、というものであった。

この要請を受け、当時の社内での石炭関連の研究者によるブレインストーミングを早速開催、所詮は経済性が勝負の短期的なテーマであると規定し、装置化までを念頭に入れ、このためには高圧、高温は避ける必要がある等いろいろの角度から検討し、最終的には成形コークスで培った急速乾留技術を応用したアイデアに始まる本改質技術の原型が出された。その後研究所においていろいろ条件を変えた基礎試験を行い、実用プロセスへの発展性と他炭種への拡張性についての確信を得た。なおオーベットマーシュ炭については平衡水分6%、発熱量6100kcal/kgに改質され所期の目標をクリアーできることを確認した。

以後対象炭を増やすとともに、試験装置を充実させ基礎試験を繰り返し行い、装置化については流動層式を、一部粉化に問題を残すものであったが、急速加熱均一加熱性を重視し、また通常よく洗炭プラントで流動層乾燥炉が使用されていることを合わせ考慮して選定、こうして流動層乾燥炉を中心としたプロセスを決定することができたのであった。

プロセスが決定されると、一層さらに精力的に客先回りを行い、本プロセスの適応性をチェックするとともに、自信を深め、事業化への次のステップとして1トン/時のミニパイロットプラントを建設、いろいろ運転し、急速乾燥・改質技術の実証と実用機設計の基礎データの取得にあたった。

実用機一号はどこにするか、中低品位炭改質のニーズが高く、また一番熱心であったのはアメリカ西部のワイオミング、コロラド等の石炭企業であった。1983年から85年は、これら客先の石炭サンプルを入手しテスト、これにもとづいて事業化F/Sに協力しながら

ミニパイロットプラントから一足飛びに実機に行くか、主要客先とのいろいろの議論の結果、実機1/10のデモプラントでの運転研究が必要であるというところとなり、最終的には客先の本プラントを建設するという意向表明を受け、客先との共同研究としてメインサイトにおいて30トン/時のデモプラント建設に入ることとなり、1987年には基本設計を開始、89年3月には完了したのであった。

### 2.2 プロセスの概要

本プロセスは石炭を約300°C以上の温度に急速に加熱して石炭中の内部水分を除去するとともに、親水性の含酸素官能基であるカルボキシル基やフェノール性水酸基を分解して疎水性のエーテル基に変え、加熱によつて発生するタール分による石炭内細孔のブラックニング及び石炭表面のタールコーティング等性状変化を利用し、石炭表面の疎水性化による水分再吸収防止、低級揮発油分の除去と比表面積の減少での石炭の不活性化による自然発火性を抑えた熱処理炭を製造するものである。

これにより、低品位炭を瀝青炭に近い低水分で高発熱量の石炭とすることができる。

プロセスの構築と装置化については、この改質炭が脱水と熱量アップという以外に、技術的に新しい付加価値が与えられたものでない以上、その価格は同種の瀝青炭の価格を決して超えることはありえず、従いこのプロセスの最終的な狙いが、当たり前のことであるが、安定した品質の石炭そのものを大量に安く製造することであるということ、十分に考慮して決める必要がある。

このため基礎試験データを分析、評価の上、上記の急速均一加熱が低処理コストで、大量にかつ容易に可能ということから、常圧の流動層方式を採用した。

具体的には、予備乾燥後、常圧の流動層乾燥炉にてこのプロセスの特徴である石炭を250~350°Cに3~5分で急速加熱し、次いで冷却するものである。

もちろんこれらの操作は不活性ガス下で行われなくてはならない。

プロセスフローの概念図を図-1に示す。

### 2.3 各種石炭の熱処理改質テスト結果

ベンチスケール及び1トン/時ミニパイロットプラントで行った各種石炭のテスト結果を表1に示す。これら固有水分及び発熱量は、テスト後の平衡値であるが、このプロセスで大幅に改質されたことがよく分る。

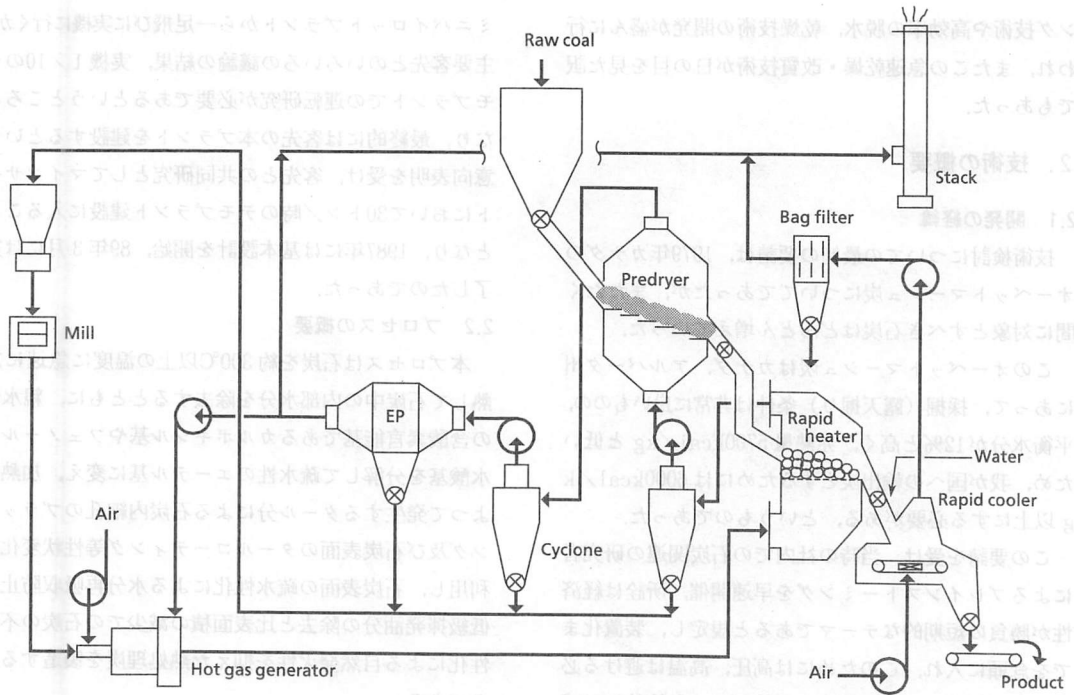


図-1 プロセスフロー (実用プラント概念図)

2.4 各種の基礎試験結果

この改質結果を基礎的に確認するため各種の基礎試験を行っている。

熱処理炭の性状に影響を与える因子は

- 試験条件としての処理時間と処理温度
- 供試炭性状である入口水分と粒径分布

と考えられ、これら条件を振ってのテストにより

- 熱処理温度と製品熱処理炭の元素分析
  - 熱処理温度と固有水分
  - 熱処理温度と製品熱処理炭の発熱量
- 等の基本的なデータはもとより、
- 熱処理温度と処理炭の比表面積
  - 原炭と処理炭の表面及び内部の顕微鏡写真
  - 熱処理炭水分の経時変化

表 1 各種石炭の熱処理改質テスト結果

国名	石炭名	炭種	原料石炭性状			熱処理炭の性状	
			全水分 wt %	固有水分 wt %	発熱量 kcal/kg	固有水分 wt %	発熱量 kcal/kg
米 国	クロビスポイント	SB	31	23.7	4820	11.2	5700
	ローハイド	SB	27.6	23.3	5090	12.3	5850
	ブラックサンダー	SB		15.0	5680	8.9	6110
	デ ッ カ	SB		15.1	5900	8.9	6280
	チュイトナ	LI	28.5	18.9	4690	11.3	5630
カナダ	オーベットマーシュ	SB		12.9	5440	6.5	5900
豪 州	ブレアソール	SB		15.9	4750	9.0	5300
	オークランド	BI		8.6	6450	4.5	6680
インドネシア	ブキットアッサム	SB		17.5	6250	4.5	6800
中 国	カリंगा	LI		18.4	3780	9.4	4630

注) 1. 炭種 BI ; 瀝青炭, SB ; 亜瀝青炭, LI ; 褐炭  
 2. 発熱量は固有水分ベース

- ・ 熱処理温度と処理炭の揮発分
  - ・ 原炭と処理炭の粒径分布
  - ・ 原炭と処理炭の自然発火性
- 等についても、分析、評価を行っている。

いずれにしても、このプロセスの特徴である急速加熱、急速冷却で

- ・ 石炭中の固有水分を拡散蒸発
- ・ タール物質でのブラッキングとコーティング
- ・ 含酸素官能基の分解による脱酸素
- ・ 揮発分の減少を極力抑え、処理炭のクラック発生を起こさせない温度と加熱速度の選定

による固有水分の減少、水分の再吸収性と自然発火性を抑え、そして発熱量アップした製品としての熱処理炭がえられることを確認したのであった。

なお、熱処理炭の粒径分布が実際にどのようになるのかについては、一部引き続き確認を要する点を残したのであるが、これこそデモンストレーションプラントでしか実際に確認できないところであるとの見解に達し、デモンストレーションプラントによる運転研究の必要ありとした大きな理由の一つであった。

## 2.5 他のプロセスとの比較

石炭の脱水乾燥法を大別すると、蒸発乾燥法と脱水改質法とに分けられ、脱水改質法は蒸発法と非蒸発法とに分けられる。

蒸発乾燥法は、加熱方式に直接、間接の違いがあるものの、平均ガス温度80~150℃で主として石炭の表面水分の除去を行うものである。石炭に化学構造的な変化を起こさせ、乾燥後の石炭の水分の再吸収性を抑制するといったものではない。自然発火性の抑制、炭塵防止においても同様である。

脱水改質法の蒸発法の範疇に入るものに、この急速加熱・改質法がある。

脱水改質法の非蒸発法で有名なものとしては、フライスナー法やコッペルマン法等がある。フライスナー法はユーゴスラビアで実用化されており、200℃以上で、50~100kg/cm<sup>2</sup>の高温加圧水蒸気を使用し、1サイクル1時間程度のバッチ操作で褐炭等高含水炭に適している。脱カルボキシル効果があり発熱量が向上、再吸湿性及び自然発火性が低下する。コッペルマン法は250~350℃、圧力100~160kg/cm<sup>2</sup>で、液相中での連続脱水処理を行なう。褐炭から亜瀝青炭までの幅広い炭種に適用でき、フライスナー法同様脱カルボキシル効果があって、発熱量が向上、再吸湿性及び自然発火性が低下する。ただ製品は石炭・水スラリーで取

り出されるため、CWMとして利用するか、石炭を取り出すためには、さらに濾過、脱水しなくてはならない。いずれにしても、高圧下の操作であり、コスト的には検討してみる必要がある。

こうしてみると、この急速乾燥・改質法は非蒸発法と同様脱カルボキシル効果を持っていて、しかも常圧、連続処理ということで、十分特徴あるプロセスといえる。

## 2.6 デモプラントによる運転研究計画

このようにして流動層方式の急速乾燥・改質法のプロセスを確立、北米有力客先との今後の展開についてのいろいろの議論の結果、デモンストレーションプラントによる長期の運転研究で最終的な確認をすることがベターとの結論に達し、客先との共同研究に入った。

- ・ 対象炭：ワイオミング州亜瀝青炭

固有水分：20~30%

発熱量：4500~5000kcal/kg

- ・ サイト：ワイオミング州ジレット市
- ・ 規模：30トン/時 実機の1/10
- ・ 研究課題：

原料炭性状のバラツキの許容範囲、粒度分布の影響とその変化

製品熱処理炭の収率と自然発火性改良の確認  
ユーティリティ消費量の確認

長期運転による運転ノウハウと乾燥炉最適設計データの取得

- ・ 期間：基本設計 1987/4~1989/3

建設、運転研究は引き続いて

ということで、89年には基本設計完了、いつでも建設に入れる状態になったが、石炭市況低迷となり、暫し中断、今日に至っている。

## 3. 米国内の改質炭の市場と経済性の検討

米国中西部ワイオミング州のメインサイトにおいて30トン/時のデモンストレーションプラントの建設を決定した際行なったF/Sから、米国内の改質炭市場と経済性の検討についてを抜き出してみたい。

### 3.1 SOx規制と改質炭の市場

当時の米国、中部において発電用燃料に石炭を使う代表的な非産炭州はウィスコンシン、ミネソタの両州で、中東部産炭州の高硫黄炭を運んできて使っていたが、酸性雨を中心に環境問題が大きく取り上げられ始め、たとえばウィスコンシン州では法令296によって、規制そのものは緩やかなものであったが、石炭中の硫

表2 改質炭の価格競争力

(トンショート・トン)

	発熱量 BTU/1B	発電 コスト ¢/MMBT	排脱 コスト ¢/MMBT	発電所コスト		運賃 \$/トン	山元 コスト \$/トン	実際の 石炭の安値 \$/トン		
				¢/MMBT	\$/トン					
改質炭	10,500	194	—	194	40.7	24.0	16.7	—		
高硫黄炭 S=3.0	10,500	194	100	94	19.7	8.0	11.7	IL	20.5	
	11,000				20.7		12.7		KY	19.0
	13,000				24.4		16.4		東部	27.0
中硫黄炭 S=1.0	10,500	194	68	126	26.5	8.0	18.5	—	25.0	
	11,900				30.0		22.0			東部
	12,500				31.5		23.5			東部
低硫黄炭 S=0.6	8,100	194	—	194	31.4	30.0	1.4	WY	6.3	
	10,500				40.7		16.7		WY	22.0
	11,300				43.8		19.8		CO	19.0

注) 運賃24\$/トンはワイオミング州等中西部からの、8\$/トンはイリノイ州等中東部からの輸送費を示す。

黄換算で0.6wt%以下の石炭を使うべしとの規制が1993年より適用されることとなり、このため当時の使用石炭の平均硫黄分1.47wt%からすれば、排煙脱硫装置を追設して引き続き使用するか、あるいは低硫黄炭への燃料転換で対応するかということになったのであった。

このことは、1983年のEdison Electric Instituteの酸性雨対策サーベイで、米国の全発電所の15%は燃料転換をせざるをえないし、特に西部の低硫黄炭へのシフトは53~83百万トン、2000年時点では96~184百万トンに達すると報告していることから窺える。

ここにワイオミング州やコロラド州等の低硫黄炭が新たに開発され出したのであるが、そのなかで大規模露天掘りで低コストで開発されるもの、高水分で低カロリー、自然発火性の高い石炭が数多くあって、まさにこの改質炭プロセスを適用して高カロリー低硫黄炭とし、中部の非産炭州の発電所に持ち込もうというものであった。したが、この改質炭の経済性の検討は、たとえば、ウィスコンシン州発電所で中東部の高硫黄炭を排煙脱硫装置を追設して使用する場合との比較検討ということになる。

入手しうるデータの関係から、まずウィスコンシン州発電所持ち込みの改質炭のコストを求め、これと排煙脱硫コストを負担しても同等となる中東部炭の山元コストを逆算して出し、この山元コストが実際問題可能かという検討方法を採用した。

これを纏めたのが表2である。ワイオミング州山元で発熱量10,500BTUの改質炭のコストは、16.7\$/トン、これをウィスコンシン州に輸送してきて発電所

渡しコストは40.7\$/トン、排煙処理費用ということではこれがそのまま発電コストの燃料コスト、MMBTU194¢ということになる。

一方、この発電コストに競合しなくてはならない中東部の高硫黄炭の場合、排煙処理コストにBTU当たり100¢かかるので、発電所渡しコストは94¢、10,500BTUの石炭でいえば、19.7\$/トン以下でなくてはならないということになる。中東部からの輸送費8\$を引くと、山元コストは11.7\$/トン以下となる。そこで当時の東部炭でのこのクラスの最安値の石炭は、イリノイ炭で20.5\$/トンであるから、この改質炭に競合することはまず不可能と推測できる。

ただ低硫黄炭での高カロリー炭、たとえばコロラド炭についていえば、山元コストで十分競合できるものがあることを示しており、今後のコロラド炭の動向に注目しておく必要があるということである。

なお発電所持ち込みの改質炭コスト40.7\$/トン、194¢/MMBTUは当時の米国中部においてはいうまでもなく略妥当なものであった。

結局、この表から、排煙脱硫装置を設置する高硫黄炭と比較して

- 硫黄分3%程度の高硫黄炭に対しては、非産炭州では非常に有利、
  - 硫黄分1%程度の中硫黄炭に対しては、遠距離地で僅かに有利、ウィスコンシン州より西部、近距離では有利となり、いずれにしても競合可能、
- と、結論づけられ、また低硫黄炭との競合についてはその高水分性、発電能力のデレーティング等から特別の脅威とはならないと、考えられた。

このようなことから、この改質炭の当面の対象市場はウィスコンシン、ミネソタ両州の2,500万トンと位置づけられたのであった。

### 3.2 改質炭のコスト

前述の市場性の検討にあたってベースとなるものは、本プロセスによる改質炭のコストである。

北米、中西部産炭地（ワイオミング州）マインサイトにおいて年間300万トンのプラントを建設するときのプラント投資額は1986年ベースで

石炭前処理部	2.5	(百万\$)
熱処理部	44.5	
製品貯蔵部等	8.0	
予備費	8.0	
合計	63.3	

と見積もられ、これを全額借入るとして所定の計算をすると、

原料石炭費	8.6	(\$/トン)
設備・資本費	6.3	
運転費	1.8	
合計	16.7	

が求められ、これに中部までの輸送費24.0\$を加えると、40.7\$/トンとなる。

1985年の全米石炭協会資料“Power Plant Coal Deliveries”による主要地区での発電所への石炭引渡し価格は次のようになっている。

	\$/トン	¢/トン
中部諸州の東北部	40.08	184
西北部	23.80	131
東南部	40.62	172
南西部	25.99	113
東部諸州の中部	40.24	162
南部	47.14	190

これらと比較してみても、改質炭のコストは略競争のできる範囲に入っていることが分かる。

## 4. 中低品位炭活用への積極的な取組みを

### 4.1 ヤルーン褐炭の改質と

#### ザランノール炭のブリケットィング

ここでは石炭の化学構造の変化が起きるということ、改質という言葉を使ってきたが、何も活用は改質の範囲のみに留まるものではなく、その石炭をどのように利用しようというか、その課題に答えるべく、その対象とする石炭の特性とその課題に許される経済的

社会的諸条件とを考慮に入れて、もっと広くいろいろの方法についても検討してきた。

最も改質ということに相応しいものとしては、もう相当古いことではあるが、オーストラリア、ビクトリア州政府が、州の褐炭を活用して州の経済振興、活性化、端的には就業機会の創出にあたるということで、ビクトリア褐炭研究開発委員会(VBCR&DC)を設け、研究テーマを提案し参加した企業に州内の褐炭開発、利用の権利を与えるとして、褐炭利用の研究参加企業を募ったことがあるのであるが、これにソルボリス石炭液化技術(フェーズ1)での褐炭からの改質炭と液化油生産について提案をするべく検討したことがある。

石油系ではあるものの若干のアスファルトを投入、常圧という利点を活かしての石炭のアップグレーディングと液化油生成のプロセスを構築、さっそくヤルーン炭サンプルを入手、オートクレーブテストによる最適反応条件とその物質収支を求め、商業プラントベースの概略のF/Sを行った。投入アスファルト以上の液化油と7050kcal/kg(LHVベース)の改質炭をえた。当時の油価と炭価で辛うじて採算性が取れるといったものであったが、現地パートナーをえて詳細に検討を行えば実現性の高いプロジェクトになりうると考えられた。

一方、最も改質ということからは掛け離れたものとして、中国政府石炭工業部の要請で始まったのであるが、ザランノール炭のバインダーレスブリケット化に取り組んだことがある。

中国、東北部のロシア国境の満州里の近郊に、固有水分約20%と高いが、灰分5%、自然発火性のある発熱量約5200kcal(恒湿基準)のザランノール炭という亜歴青炭はあったが、いわゆる高発熱量の燃料炭はなく、このため満州里に来る長距離列車はその燃料炭をハルピンから往復分を積んで来なくてはならなかった。そこでこのザランノール炭を脱水乾燥させ発熱量を上げるとともに、機関車燃料として充分強度のあるブリケットにして使う、それもバインダーなし、仮に入れるとしても現地で入手できる粉、葉の類に限るというものであった。

さっそくサンプルを入手、基礎物性の分析、評価にあてるとともに、まず発熱量アップについては、現地事情を考慮して200℃強の処理で5600kcal程度の疏水性で水分再吸収性の低減した改質炭がえられることを確認、バインダーレスブリケット化については、いろ

いろのテストを行うも満足いく結果はえられず、中国サイドとの詳細な打合せと現地で購入できる材料の調査をしようと、そのアレンジに入った時、天安門事件が発生、中断せざるをえなくなった。なお、このバインダーレスブリケットの話は何も中国に限ったことではなく、中低品位炭活用の話の大きなテーマとして、東南アジアを中心にいろいろの国で出されてきた。

#### 4.2 積極的な取組みを

これまで紹介してきたように、この中低品位炭活用の話はまさにその当該国の、またその地域の社会、経済の問題なり、活性化の問題と大きく関わっている。通常の高品位炭で利用できるものであれば、当然これまでに開発、利用されていた訳で、されていないというのはやはり何らかの問題があった訳である。

この問題、すなわちハンディキャップをどう取り除くのかというのが、中低品位炭活用といえる。ハンディキャップがある故に、そのハンディキャップが取り除かれることへの期待が、人一倍大きくなるのはけだし当然なこと、その国の石炭資源を開発、導入しようという我が国としても、これに当然応えなくてはならない。

この中低品位炭活用は一部に脱灰といったこともあるが、殆ど大半のものが脱水、乾燥、水分の再吸収と自然発火性を抑えての熱量アップという要請であるということは、その石炭が炭化度の低い、当然硫黄含有率の低い、いわゆる若い石炭を対象とするということになる。

そこで、この中低品位炭活用に取り組んでいて、特徴的にいえることは、

- やはりエネルギー・資源に関わる案件である以上プロジェクトが大きくなればなるほど、時間と費用がかかる、ということ
- またその国なり、地域社会との社会的、経済的関わり合いが大きく、期待も大きくなるが故にその国の石炭資源を開発、導入するためには避けて通れないものの、腰を落とした慎重なる対応が必要
- 一言でいう発熱量アップと運搬性の向上といっても、石炭であることには変わりなく、つねに身近なところに、比較、競争させられる瀝青炭があるということ、市場なり、価格条件に敏感に反応して、プロジェクトの継続が難しくなる
- また活用といっても、その石炭の特質と条件を明らかにしえたとしても、活用（改質）の選択肢は無数にあって、一つに絞り込むことはなかなか難しい

- ところでこの石炭の特質と条件を明らかにするための基礎物性の分析、評価は通常通りせざるをえない。またバインダーの条件のごとく非常に経験工学的なところ、社会的な状況に左右される度合いの大きいところがあって、時間と人手がかかる等、いろいろなことがいえる。

そして、一民間企業にあって、これら中低品位炭活用に、許される範囲でとにかく応えようと努力したものであったが、上記の特徴のごとく最も民間企業に馴染まない性格のテーマであったといえる。

とはいえ長い目で見れば、アメリカの中西部の石炭のごとく低硫黄、これはカナダ、中国、インドネシア等の対象炭も同じように低硫黄であって、大気汚染、酸性雨問題等の観点からも、大いに取り込まれなくてはならないテーマである。

このように中低品位炭活用は、古くて新しい問題でもあり、また一民間企業の枠を超えた、何らかの公的な支援を必要とする経済協力、技術協力の問題でもあると考えられる。

#### まとめ

これまで、取り組んできた石油代替エネルギー・資源に関わる技術開発とプロジェクトファイナンスのうち代表的なものとして、前回までの

- 中国・神木炭の開発・総合有効利用
- オリマルジョンの開発、導入

そして今回の

- 中低品位炭活用のための改質技術

と、3回にわたって紹介してきた。

はじめの二つは着々と実績を上げており、また今回の中低品位炭活用についても、80年代後半の石油価格の相対的低位安定のなかで、プロジェクトそのものを中断せざるをえなくなつたものの、今後の石炭需給はタイトになるとの見通しから、また昨今の環境問題からもあって、再びこの低硫黄の中低品位炭とその活用のための改質技術とが見直されてきている。

とはいうものの、二度にわたる石油危機以降、石油代替エネルギーそのものと、その関連技術の開発に、多くの若い研究者、技術者を多数動員してあつたものの、日の目を見た成果の少なさに、またその若い人たちの現在を想うとき、手放して喜んではおられないものがある。

民間企業においては、多かれ少なかれ、遅かれ早かれ、研究開発の成果が常に問われる。

ここに紹介した3件は、企業として、総花的な、無限的なき取り組みはもうできないといった追い込まれた状況のなかで、代替エネルギー開発の体制維持のためには、実際の資源を対象に、具体的な事業開発につながっていくものでなくてはならないものとして、取り組んだもののうちの3件であったが、このように意図して取り組んだのは、残念ながら第二次石油危機以降のことであった。

研究開発そのものにおいても、当たり前のことではあるが、資源は技術を選び、技術あつての資源でもあると、研究開発の目標を実際の資源を前提に設定し、まず徹底したその資源の分析と基礎研究、そしてその上に立ってのプロセスの解明、確立と確認にあたるべきで、時流に、時のムードに乗せられ、装置化、スケールアップを急ぐ余り、本来の目的を見失うことのないようにと、今更ながら想起している次第である。

#### 参考文献

- 1) 総合開発計画調査 中国の石炭総合有効利用調査報告書エンジニアリング振興協会 (1987/3)
- 2) 神木炭総合有効利用に関する調査研究報告書エンジニアリング振興協会 (1988/3)
- 3) 中華人民共和国, 神木炭総合有効利用 COMPLEX 建設に係わる計画調査報告書エンジニアリング振興協会/三菱重工業 (1991/3)
- 4) ORIMULSION 21世紀への発電用新燃料 MC BITOR
- 5) オリマルジョンの製造と貯蔵 浜崎泰久, 森脇正文他 (三菱重工業) 配管技術 (VOL.34, NO.13, 1992)
- 6) 超重質油・水エマルジョン燃料の実用化 重油だきボイラの燃料転換改造 佐田哲朗, 中嶋靖史他 (三菱重工業) 三菱重工技報 (VOL.29, NO.3, 1992)
- 7) オリマルジョン燃焼ボイラにおける高温腐食試験結果 菱田正志, 中森正治他 (三菱重工業) 腐食防食講演集 (1992)
- 8) 特集新エネルギー・新発電, 新燃料オリマルジョン 豊田隆治, 中嶋靖史 (三菱重工業) 火力原子力発電 (VOL.42, NO.10, 1991)
- 9) 中部電力新燃料実用化研究設備 タール・水エマルジョン燃料評価試験 加藤雄平, 田中雅 (中部電力) 藤井邦比古, 酒井烈他 (三菱重工業) 三菱重工技報 (VOL.27, NO.4, 1990)
- 10) 熱処理乾燥法による低品位炭の改質研究 (その1) 太尾田清通, 玉井守他 (三菱重工業) 三菱重工技報 (VOL.19, NO.3, 1982)
- 11) 熱処理乾燥法による低品位炭の改質研究 (その2) 太尾田清通, 玉井守他 (三菱重工業) 三菱重工技報 (VOL.22, NO.5, 1985)

#### 協賛行事ごあんない

### 「水素利用クリーンエネルギー国際シンポジウム」

<主催> 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
(NEDO)

<後援> 通商産業省

<会期> 平成7年2月6日(月)～8日(水)

<会場> 経団連会館  
(東京都千代田区大手町1丁目)

<問合せ先> 財団法人エンジニアリング振興協会  
国際シンポジウム事務局 岡野,  
松岡  
〒105 東京都港区西新橋1-7-2  
TEL 03-3502-4441,  
FAX 03-3502-5500