

## 5. 解 説

### わが国の新燃料油の技術開発動向

出光興産 渡辺 潔

#### 1. はじめに

既に一部では現実のものとなっている欧米の最近の新燃料油技術開発動向については本年8月の「化学と経済」誌にとりまとめを行ったので、ここではわが国の新燃料油の技術開発動向についてナショナルプロジェクトを中心に述べてみたい。

表1の如く石油は勿論、新燃料油の資源にも乏しいわが国において新燃料油の技術開発を進めることは、確かに焦点を定めにくい嫌いはある。しかし将来の輸送用液体燃料確保のために、わが国としては資源保有国で利用してくれる様な優れた新燃料油製造技術を開発しておくことは意味のあることであり、他の国にとっても、より経済性のある技術が開発されることは石油価格の高騰を抑えさる効果を持ち、また資源国に対して技術供与が出来れば石油消費の抑制の効果をもたらすものと、わが国における新燃料油の技術開発に対しては評価している。

表1 日本のエネルギー資源

1986

|        | 埋 蔵 量 R    | 生 産 量 P                     | 消 費 量 C    |
|--------|------------|-----------------------------|------------|
| 石 油    | 9百万kl      | 75万kl                       | 256百万kl    |
| 天 然 ガス | 308億 $m^3$ | 22億 $m^3$                   | 404億 $m^3$ |
| 石 炭    | 100.3億 t   | 16.2百万 t                    | 1.08億 t    |
| バイオマス  |            | 5,476万 t/年<br>推定有機物・<br>乾重量 |            |

#### 2. 新燃料油開発の歴史

わが国における石油代替エネルギーの歴史は意外に古い。昭和6年満洲事変勃発後、政府は石油の、90%を外国に依存している現状をうれい、これを打開するため人造石油の開発と代用燃料の一つとして燃料アルコール工業の振興を奨励した。昭和12年7月7日支那事変勃発、石油消費はますます厳しくなり、15年3月には15,000台のバス、トラックが木炭自動車に転換された。この様な状況下で昭和16年12月8日第二次大戦に突入し、オランダ領だったボルネオ、スマトラ等の豊富な油田を占

領したが、ほとんどが現地で消費され、本土には少量しか輸送できなかった。昭和20年国内の石油市場を改善する非常手段がとられ「200本の松の根で、飛行機が1時間飛べる」というスローガンの下、日本中の松の根っこが掘り起こされるような事態にまで追い込まれ、8月15日終戦を迎えた。

(1) 人造石油

昭和12年、人造石油事業法を制定し、人造石油開発という野心的な大計画を立てたが、当時の日本の技術水準ではとても達成できるような目標ではなかった。

人造石油については、石炭の低温乾留、水素添加、フィッシャー・トロプシュ法（FT法）の3つの生産方式が採用され、ガソリンには7.5円/バレル、重油には3円/バレルの補助金交付を認め、18年までに66基の低温乾留工場、10基の水素添加工場、11基のFT工場が完成し、年間101万klのガソリンと122万klの重油が生産されるはずであった。実際の生産量が計画生産量のわずか3%程度であった昭和15年、この計画は改訂され、昭和19年末には、8基の低温乾留工場、4基の水素添加工場、4基のFT工場が完成した。

実際に生産されたガソリン及び重油の量は表2の如くであった。

表2 人造石油実績生産量（領土内）

（単位：1,000 kl）

| 昭和(年度)       | ガソリン | 重油  | 合計  |
|--------------|------|-----|-----|
| 12           | 1    | 4   | 5   |
| 13           | 2    | 9   | 11  |
| 14           | 3    | 18  | 21  |
| 15           | 4    | 20  | 24  |
| 16           | 24   | 170 | 194 |
| 17           | 29   | 210 | 239 |
| 18           | 27   | 140 | 167 |
| 19           | 24   | 172 | 196 |
| 20<br>(4-8月) | 5    | 24  | 29  |

i) FT法

FT法を行った日本人造石油会社の大牟田工場は三井工業のコンビナートの一部にあり、昭和11年に建設開始された。パテントはFT社、工程に関するデータはルールケミー、操業データと援助はラインプロイセン、合成ガスプラントはルルギ社、メタン分解プラント、FT法合成装

置はコッパース等殆どドイツの協力で作られた。

原料の石炭は隣接する三池石炭からコンベアでコークス炉まで運搬した。触媒はCoとTh塩であったが、戦時中Coが不足し、Niを使用し活性は低下した。この工場の昭和15年から、20年までの生産量は航空ガソリン794kl、自動車ガソリン28,301kl、ディーゼル油14,664klであった。

## ii) 石炭液化

昭和16年、朝鮮人造石油会社は朝鮮とソ連と中国(当時の満洲)の国境近くで豊富な褐炭産地である阿吾地に工場を建設した。ドイツにおいては、石炭直接液化の工業化に成功し400万klのガソリンを生産していたにもかかわらず協力は得られず、世界に例を見ない内熱式の液化反応器を独自に開発し昭和18年夏試運転に成功、高水準の連続一次水添の技術は完成の域に達したが、同年秋、軍事的要請に基きメタノール生産に転換、実際の生産には至らなかった。

## iii) オイルシェール乾留

中国には多量のオイルシェールが賦存している。満鉄では昭和5年3月撫順炭鉱に頁岩油乾留工場を作り、シェール油の回収を開始した。乾留炉は内熱式でガス発生炉の技術者の手によるもので、採油率6%と言う貧鉱にもかかわらず、昭和5年5万トンから昭和18年28万トン/年まで増産した。

海軍は最初シェール重油を石炭がわりに燃やしていたが、後にシェール油はセタン価が高いことが解り、重油を硫酸洗滌してジゼル油とし、潜水艦燃料として利用した。

## iv) 石炭低温乾留

揮発成分の多い瀝青物質を多く含有する石炭又は褐炭を原料とし600~750°Cで加熱乾留する。原料石炭の約10%の低温タールが取れ、これを分留して、ガソリン、灯油、重油を得ていた。したがってこれら石油製品は石炭のわずか3.4%にすぎなかった。

昭和7年4月に朝鮮窒素肥料会社が永安炭鉱付近に初めて本格的低温乾留工場を作り、帝国燃料興業の樺太、宇部工場、宇部興産、日産液体燃料若松工場等で戦時中250kl/日の生産を行った。

## (2) 代用燃料

### i) エタノール

昭和12年4月、高橋是清蔵相は「アルコール専売制」を布き、政府直営の11工場が建設され、13年4月には「ガソリンおよびアルコール混用法」が施行され、7月からブレンド率5%、普及率25%からスタートし、順次段階的にブレンド率10%、普及率70%と上げていった。14年無水エタノールとして生産能力は7.6万kl、同年度生産量6万klに達した。16年、第二次大戦とともに「石油の一滴、血の一滴」と言われる状態になり、台湾の様に気温高く、且アルコール生産の多かった所ではアルコール専用車も多く使われ、内地においても概ねエタノール

20%混合ガソリンが使用されていたと伝えられている。

昭和19年海軍はアルコールこそ唯一無二の航空燃料であるとし、実用テストを短期間で済ませ、練習機では無水アルコールにエチルエーテル23%を混入したものを実際に使用し、終戦時においてはほぼアルコール燃料全面使用の状態になっていた。燃料系統の腐蝕対策としてアルミ部分の転換、防食剤の検討も進めてきた。昭和20年には燃料アルコール60万kl生産を達成するため、甘藷約900万トンの増産をはかったが、終戦となり食糧にまわされた。

## ii) メタノール

わが国では、大正13年、東京工業試験所においてメタノール合成の研究が開始され、昭和7年には合成工業株式会社（現三井東圧化学株）が設立され5t/日のメタノール合成工場が彦島に建設され、工業化に成功した。

昭和5～9年、海軍燃料廠で開発したCuをベースにした触媒が実用に供せられ、その後の日本ガス化学株（現三菱瓦斯化学）による改良が重ねられ、今日のCu-Zn-Cr系触媒による三菱瓦斯化学法につながっていくのである。

この様に極めて優れたメタノール合成技術をもっていたが、航空燃料に用いられたものは少く、昭和19年4.7万kl生産のうち34.5%、同じく20年4～8月で4.6万klの32.4%、その他燃料21.3%に供されたに過ぎなかった。

## iii) 松根油など

昭和20年3月政府の奨励の下に松根油産業が大幅に拡張された。5年も経たないうちに日本国内の松の木が1本残らず伐り取られてしまうはずであった。1日約10ℓの粗油を生産できる蒸溜缶が37,000ヶも全国に設置され、日本の人口のかなりの部分が松の根を掘り起こす作業に駆り出された。6月には松根油生産量は1万klに達したが、精製法が満足に確立していなかったため、航空ガソリンとして生産されたものは500klに過ぎなかった。このガソリンはオクタン価が高かったが極めて不安定で急速に酸化する欠点を有し、航空燃料として使用された記録はない。

また、生ゴムを熱分解すると約30%の取率でコンデンセートが得られる。これをそのままガソリンとして利用したが、オクタン価80以下、ゴム含有率が高く、陸上輸送用のみに使用された。

## 3. オイルショックに始まった新燃料油の技術開発

第2次大戦が終り、安価な石油の輸入が始まると代替燃料の製造は勿論、研究開発も下火になってしまった。

そして昭和48年オイルショックが起こると再び石油代替燃料の研究開発が活発に行われる様になる。その幾つかのプロジェクトを紹介しておこう。

#### (1) 新燃料油開発技術研究組合 RAPAD

昭和54年8月通産省総合エネルギー調査会において「新燃料油」の開発導入の必要性が指摘され、「長期エネルギー需要暫定見直し」の中でその位置づけがなされた。そしてその所要の技術開発をナショナルプロジェクトとして推進するため、昭和55年6月5日石油9社、発酵工業4社、プラントメーカー7社、化学工業3社、計23社の組合員からなる研究組合が発足した。

55年から8ヶ年計画で合成ガスから炭化水素油、含酸素燃料油の製造、オイルサンド油、オイルシェール油、石炭液化油等の改質精製、セルロース分解発酵、固定化酵母発酵などの研究開発を行ってきた。62年度で補助金研究を終了し、63年度より一般研究、石炭液化油精製の委託研究、新燃料油関連技術の委託調査などの事業を継続実施中である。

#### (2) 日本褐炭液化(株) NBCL

昭和55年11月、日豪政府のエネルギー研究開発に関する会議において、ビクトリア州モーウェルに1日当り50トンの乾燥炭を処理し、約150BPDの液化油を製造するパイロットプラントを建設、褐炭液化技術の研究開発を進めることが決定された。

本プロジェクトはサンシャイン計画の一環として実施された。日本側の開発主体はNEDOで、建設、運転は株神戸製鋼、三菱化成株、日商岩井株、出光興産株、コスモ石油株の5社からなる日本褐炭液化株に委託されている。

56年から一次水添系の設計・建設を行い、60年から試運転を開始し、57年から二次水添系の設計・建設を行い、61年から試運転を行ってきた。63年2月一次水添系と二次水添系の総合運転を行い、9月から褐炭液化技術の実証運転研究に入る予定である。

#### (3) 日本オイルシェールエンジニアリング(株) JOSECO

通産省エネ庁、石油公団の委託をうけ昭和56年度より乾留技術を中心とするオイルシェールの研究に取り組んでいる。

当初は2～4トン/日の能力を有する3方式(シャフト炉、固定床、移動床)の乾留ベンチプラントにより、乾留プロセスの研究を行い、パイロットプラントへの基礎データを取得してきたが、59年よりシャフト炉タイプの乾留ガス化設備のパイロットプラントを建設、62年度順調に運転・解析・評価を行った。63年度は特に中国の茂名産の原料による長期運転を行う予定である。

#### (4) 日本コールオイル(株) NCOL

昭和50年度より、サンシャイン計画の下で溶剤抽出液化法(住友金属株など)、直接水添液化法(日本鋼管など)、ソルボリシス液化法(三菱重工業株など)の三種類のプロセスの基礎研究が開始され、53～57年にかけて小型連続装置(0.1～2.4t/日)による研究が行われ、それぞれ成果をあげ、58年に終了した。

昭和58年9月、総合エネルギー調査会石油代替エネルギー部会および産業技術審議会新エネルギー

技術開発部会は約一年に亘る合同審議の結果として、新しい瀝青炭液化パイロットプラントの確立及び進め方についての基本方針を打ち出した。

- i) 三種類のプロセス開発研究を一本化したNEDO法により、多種の炭種に適用できるパイロットプラントを開発する。
- ii) 民間負担を導入した官民一致協力の下、国家プロジェクトの一つとしてふさわしい開発体制を整備する。

これをうけて、本プロジェクトの開発会社として日本コールオイル株が昭和59年10月に設立された。

開発資金は総額1千億円が見積られ、9割はNEDOを通じて国の補助金、1割はNCOL出資の鉄鋼、石油精製、機械、エンジニアリング等の民間企業が負担する。

当初石炭処理量250t/日で計画されていたが、63年150t/日に縮小された。

#### (5) 燃料用アルコール開発技術研究組合 FARA

昭和58年11月、酵母によるアルコール発酵に代わりバクテリアを用いた新アルコール生産技術を開発することを目的として民間9社（宇部興産、関西ペイント、キリンビール、サントリー、三楽、宝酒造、日揮、日立造船、三菱レイヨンエンジ）からなる研究組合が発足し、NEDOとの共同研究という形で優秀菌の検索・育種、付着菌体法の開発、フラッシュ発酵法の開発、トータルシステムの開発を目指して研究開発中である。期間は7ケ年の予定である。

## 4. わが国の大型技術開発プロジェクト

ナショナルプロジェクトとして行われている新燃料油技術開発は図1に示す如く極めて多種多様、且つ基礎段階から実証化段階にいたるものまで広範囲にあるため、ここではパイロット規模になったプロセスの幾つかの紹介をすることにとどめる。

### (1) NBCL法褐炭液化プラント

鉄系触媒と共に水素供与効果の高い重質留分を利用した一次水添、液収率の高い溶剤脱灰、安定した液化油を作る固定相の二次水添を特徴とするプロセスである。

図2の如く、褐炭を乾燥後、循環溶剤として水添脱灰油を加えてスラリー化した後、鉄系触媒および水素を添加し、一次水添反応器で反応温度430-450°C、圧力150-200Kg/cm<sup>2</sup>Gにより一次水添液化油（軽・中質油及び重質留分）を生成する。これを蒸留し、ボトムを溶剤脱灰した後二次水添反応器で反応温度360-400°C、圧力150-200Kg/cm<sup>2</sup>で高活性触媒及び水素を添加して、軽・中質油からなる二次水添液化油を得る。液化収率の目標は50%である。

### (2) NEDOL法瀝青炭液化プラント

高活性の鉄系触媒と水素供与性循環溶剤を併用して石炭を一段で液化することを特長とするプロセス。150t/日のパイロットによる瀝青炭液化研究を効率的、経済的に進めるため1.0t/日PSU（

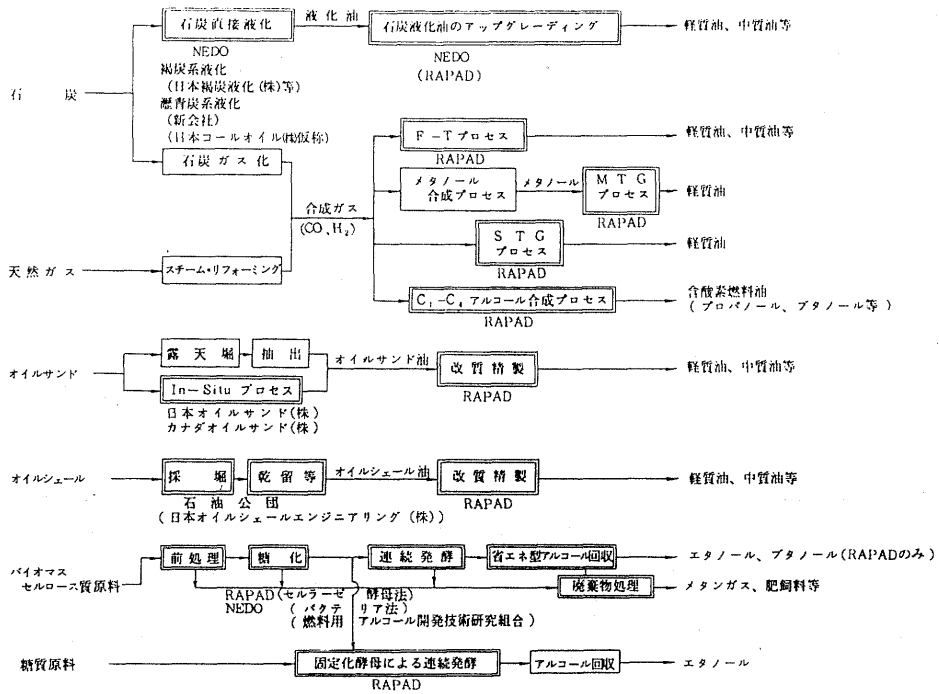


図1 新燃料油製造技術の開発体制

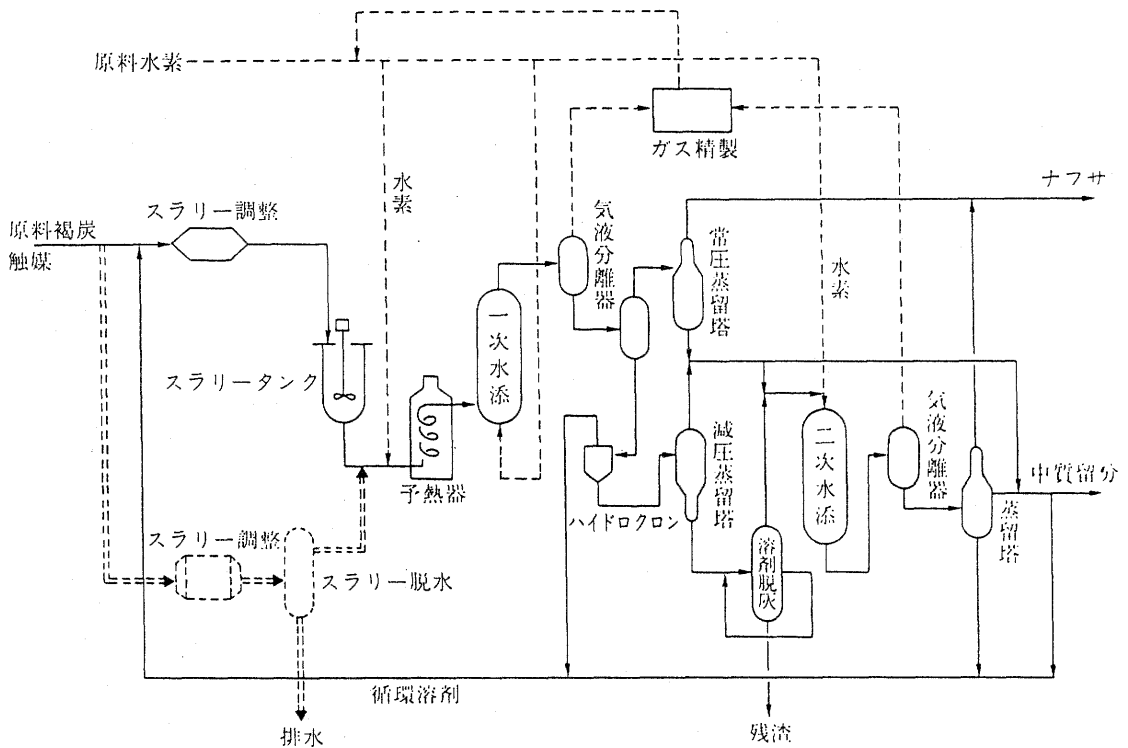


図2 褐炭液化プロセスのフロー (50t/日パイロットプラント)

プロセスサポートユニット)による研究が行われている。本年度は150t/日の実証プラントの設計を開始する。図3により本プロセスを説明する。

原料石炭を粉碎し、水素供与性循環溶剤として、液化油の減圧蒸留で得られる538℃までの重質留分をNi-Mo触媒を充填した固定床式流通反応器で反応温度330℃、圧力100~150気圧で水素化したもの、および鉄系触媒を加え、スラリーとし、これに水素を加えて液化反応塔に送り、反応温度430~460℃、反応圧力150~200Kg/cm<sup>2</sup>をかけて一段で液化を完了し、固液分離は減圧蒸留により行う。液化油製品の収率はナフサと中間留分で40%以上、全液収率で50%以上を目標としている。

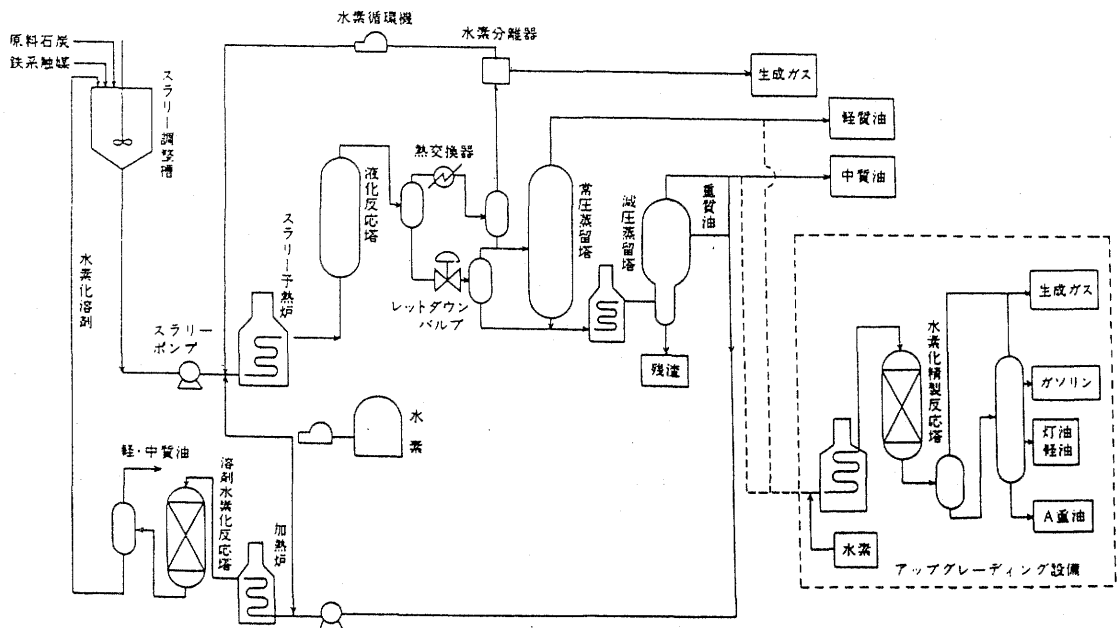


図3 瀝青炭液化パイロットプラントフロー

### (3) JOSECO法オイルシェール乾留プラント

新日鉄株若松製鉄原料工場内に設置された300T/パイロットプラントは破碎整粒、乾燥、乾留ガス化、熱回収、油回収、流動床燃焼、排ガス処理の諸設備から成り立っている。メインのシェール乾留ガス化炉はシャフト炉方式で巾1.55m×長さ3.1m×高さ22mと巨大な構造体である。

オイルシェール鉱石は6~50m/mの粒度とし、乾燥あるいは非乾燥でシャフト炉の塔頂から供給される。シャフト炉の上半分は乾留ゾーンで熱ガスにより乾留される。フィッシャー・アッセイの油回収率に近い状態で運転されている。下半分はガス化ゾーンで酸素を含むガスを送り、熱廃シェールに付着するカーボンをさらに加熱しガス化させる。



乾留ゾーンとガス化ゾーンの間は絞られ、マテリアルシールで両者の間の流通を遮断している。

#### (4) RAPAD-MRH法 オイルサンド油精製プロセス

オイルサンドから抽出されたピッチューメンの改質はフルードコーカー等の熱分解プロセスが主流で、劣質なコークの処分が問題となっている。これに対処する水素化改質プロセスもあるが、いずれも150~250 Kg/cm<sup>2</sup>G という高压を必要とし、水素消費量も大である。

本プロセスは比較的低い60~80 Kg/cm<sup>2</sup>Gの水素分圧下で、80wt%以上の転化率で水素化接触分解し、コークの生成を押さえ、中間留分、減圧軽油(VGO)の収率が高い特長を有している。

図4に示す如く原料油に微粒の触媒を加えスラリー状とし、加熱し反応器に送入する。水素は反応混合物の懸濁状態を保つため底部から導入される。反応器塔頂からは水素、分解ガス、留出油が抜き出され、反応器下部からはコーク、メタルの付着した触媒、減圧残渣、VGOを含むスラリーオイル(SLO)が抜き出される。SLOは蒸発、乾燥により油分は回収され、廃触媒は再生塔でコークを燃焼除去し再生され、反応器にもどされる。

MRH生成物は分解がマイルドのため中間留分、VGOが多く、またS、Nが残っているがこれは通常の水素化処理で除去することができる。10BPDのプラントにより長期運転が実施されている。

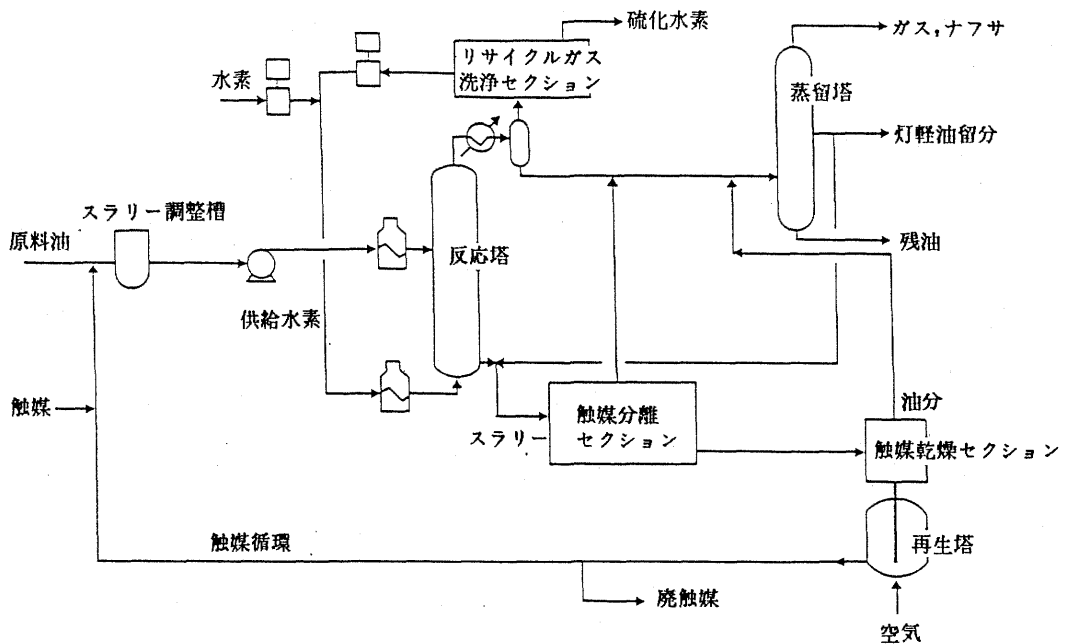


図-4 MRH プロセスフロー

#### (5) RAPAD-AMSTG法 合成ガソリンプロセス

天然ガスや石炭からの合成ガスを直接DME (Dimethyl ether) に変え、それからガソリンを合成することを特長とするプロセスである。

図5の如くH<sub>2</sub>/CO=1の合成ガスをγ-アルミナとメタノール生成担持金属からなる新規触媒を充

填した固定床タイプのDME合成反応塔に送り、反応温度270℃、反応圧40Kg/cm<sup>2</sup>GでDMEに変え、これを新規高シリカ型ゼオライト触媒を用いた流動床タイプのガソリン合成反応塔に送り、反応温度360℃、反応圧5Kg/cm<sup>2</sup>G、GHSV1000ℓ/時で炭化水素に変換する。

CO転化率90.2%、HC選択率75.8%、炭化水素中のガソリン留分79.3Wt%、その46.7Wt%は芳香族、RONは95.8で極めて良好なガソリン基材として使用することができる。

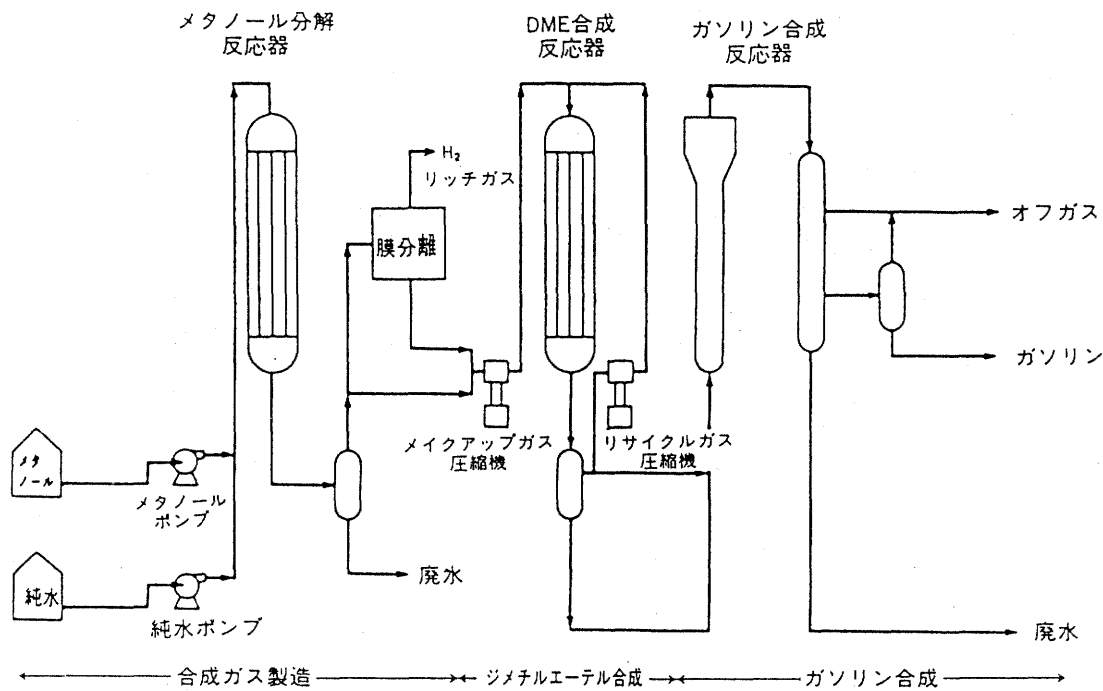


図5 AMSTG法 大型ベンチプラントプロセスフロー

#### (6) セルロースからの燃料エタノール製造プロセス

バイオマス資源の中でも、食糧と競合しないセルロースを原料としてアルコールを生産する技術は世界的にも開発の段階にあるが、RAPADの開発した720Kg/日原料処理の大型ベンチプラントはセルロースの糖化工程をセルラーゼによる酵素分解を用いたこと、アルコール発酵工程を固定化酵母による連続発酵とフラッシュ法を組み合わせた方式で行う所などに特長がある。

図6のフローで工程を説明する。原料としては砂糖工場で蔗糖汁を搾った後のバガスを天然乾燥して水分10%程度にしたものをプレスで40×40×80cm程度のブロックにし、年間通して利用していく。

#### 1) 前処理……

バガス等を効率良く酵素で加水分解して糖を生成するための脱リグニンを中心とした前処理で、ここではスクレータイプに向流抽出機の中で80~100℃の希NaOHと接触させた後、水洗

しディスクリファイナーを用い湿式微粉碎し、セルロース5%程度のスラリーが得られる。これを脱水して15%程度とする。アルカリの使用量は0.1Kg NaOH/Kg・バイオマスと多い。

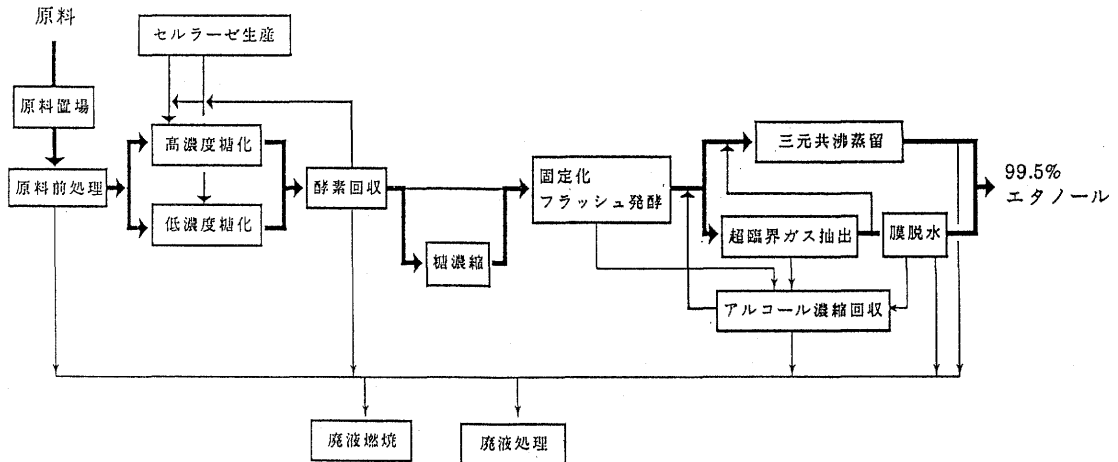


図6 セルロースからの燃料エタノール製造 総合ベンチプラントのフロー

## ii) セルラーゼ生産 ……

一方セルロースを強力に糖化させる酵素が必要で、ここではトリコデルマ・リーセイの変異株を用い炭素源としてチーズホエーを用い発酵槽でセルラーゼを生産する。

## iii) 糖化工程 ……

15%セルロース・スラリーにセルラーゼを加えて、滞留時間20hrで12-13%の糖化液が得られる。還元糖、グルコースが主体で少量のキシロース、セロビオースを含んでいる。また5%セルローススラリーを用いる連続糖化方法も試みており、この場合は管式リアクターを用いる。糖化液は遠心分離され残渣を除き、チューブラー型限外濾過膜で酵素を90%以上回収する。次にチューブラー型逆浸透膜により糖濃度25~30%まで濃縮し次のアルコール発酵工程の負荷を低減させる。

## iv) アルコール製造工程 ……

RAPADで開発されたアルギン酸カルシウムのビーズの中に生きた酵母を固定化した高効率のアルコール発酵カラムと発酵液を抜き出し減圧でエタノールをフラッシュさせ発酵時のエタノール阻害を解消させる方式を組合せた固定化フラッシュ発酵システムに、高濃度糖液を供給し連続的に20~30%エタノール水溶液に転換する。これを炭酸ガスを抽剤とする超臨界抽出で90~94

%に濃縮，さらにPV平膜を用いたパーバレーションにより水を除き99.5%無水エタノールを製造する。

一方，省エネタイプの加圧式三元共沸蒸留による無水エタノール製造法も検討している。

#### V) 廃液・廃棄物処理……

COD値の高い廃液は嫌気性発酵と膜分離を組合せたシステムでメタンに転換，浄化する。

### 5. 新燃料油の利用に関する研究

石油製品と性状の異なる新燃料油を石油製品市場に導入するに当っては，供給-流通体制，自動車のエンジンの対応，安全環境対策など事前の検討が必要である。

#### (1) 自動車用メタノール燃料の実用テスト

メタノールについてはタイプを異にする3種の濃度についての利用技術が検討されている。

##### i) 低濃度ブレンドガソリン(ガソリンに3%程度のメタノールをブレンド)

現用のガソリン車でも利用可能な低濃度メタノールブレンドガソリンについて，55～59年度の間，通産省エネ庁は野村総研，石油精製会社に調査を委託し，基礎的研究から実車走行テストまで広範囲な検討を実施した。

- ・ 分解系ガソリンより改質系ガソリンの方がアルコール添加によるオクタン価向上効果がある。
- ・ MONよりRONに向上効果が現れる。
- ・ 分解系ガソリンにアルコールを添加すると酸化安定度の尺度としての誘導期間が短くなる。
- ・ 相分離を抑制する相溶剤としてはn-タイプのC4～C7が最適

など重要な知見を得ている。

また運転性については

昭和55，56年にM-10，E-10の製油所構内実車走行テスト，昭和58，59年には，M-3による高温，低温地における実車走行テストが行われた。

##### ii) 高濃度混合燃料(メタノールにガソリン5～15%混合)

メタノールは不可視炎，無臭，爆発範囲広い，水を加えても分離せず見分けられないため，ガソリンを5～15%混合し安全確保や品質安定した高濃度混合燃料を自動車燃料として導入，この供給-流通は石油業界，SS業界が行い，ガソリンと同額の税をかけるなどを前提として，昭和60～65年度の間，エネ庁は石油産業活性化センターに「自動車燃料メタノールの利用に関するフィージビリティ調査」を委託している。

- ・ オットータイプについては

① 燃料規格を1種に絞り，フリートテスト用の規格を制定した。また添加剤として腐蝕防止剤，燃料識別マーカー，水混入識別マーカーを検討した。

② 燃料供給サイドの課題として流通施設の耐久性，燃料の変質，流通上の防災，安全問題をモ

デル施設で実証テストなど行った。

③ 自動車サイドの課題を見出すため、フリートテスト用試験自動車8種により62年度よりフリートテストを開始した。

- ・ ディーゼルタイプについては燃焼方式、燃料使用等の要素研究を6年間じっくり実施する。
- ・ その他未燃メタノール、アルデハイドの測定、環境に対する影響を検討していく。

iii) ニートメタノール(100%メタノール)

100%メタノール燃料を使用したメタノール自動車を都市内トラック、バス部門に導入し、NOX、黒煙公害を減少させていこうと昭和60年、トラック事業者、メタノール事業者、金融機関等が出資し日本メタノール自動車株が設立された。運輸省の監督の下メタノール自動車の貸渡し、斡旋、試験データの収集が行われている。

61年より東京地域で市内走行試験が始まり、3年間に亘って運転性能、排出ガステスト、経済性の各項目について評価を行うことにしている。

現在、ガソリントラックのキャブレター等をメタノール用に改造した車15台、ディーゼルトラックのエンジンを改造し、着火性向上のためのスパークプラグを装着したもの20台が参加している。

メタノール供給施設は10ヶ所あり、石油用小口給油機(貯蔵能力200ℓ未満)をメタノール仕様に改造利用されている。神奈川では10車、大阪、愛知などでもフリートテストが実施されている。

(2) 石炭液化油の石油製品への応用

瀝青炭液化、褐炭液化など直接液化により作られる液化油は芳香族性が高く、硫黄分は少いが酸素・窒素分は多く、貯蔵安定性が低く、石油との混合性にも問題があり、いずれにしてもアップグレーディングを行う必要性が有るが、この精製技術およびアップグレードし石油代替燃料としての利用についても種々の問題を有し、昭和59年NEDOは新燃料油開発技術研究組合に対してこの研究開発を委託することになった。研究は65年度まで続ける予定である。

・ 石炭液化油の精製技術の開発

アップグレーディングの場合、液化油中のヘテロ(主に酸素、窒素)化合物は石油中のヘテロ(主に硫黄)化合物に比べて除去が困難、触媒劣化を引き起こすため問題である。単味で精製することよりも石油と混合した方がコスト的に有利だけでなく、石油中の硫黄が脱硫、脱窒素反応を促進してくれるメリットも見出されている。

・ 石油との混合用途技術の開発

石炭液化油、特に水素化処理前の液化油は酸化を受けるとガム分を生成しこれが石油の様なパラフィン系オイルに不溶で、タンク内で相分離したり、スラッジを生成したりする。

ナフサ、灯油、軽油留分では相溶性大体問題はないが、問題のあるVGO留分については水素

化処理により相溶性は大幅に改善することができる。

- ・ この他アップグレーディング技術を商業プラントに導入するための最適システムの検討などを行うことにしている。

## 6. む す び

わが国における新燃料油の技術開発は他の先進国のそれと比較して規模的にも内容的にも遜色のないものとなっている。むしろこれだけ広範囲にいろいろな技術開発をやっている国も少ないといえる。しかし、欧米諸国のように新燃料油を実際に使用してはいない。

わが国はエネルギー資源が少ないにもかかわらず自由諸国ではアメリカに次ぐエネルギー消費国で、この安定供給のため石油以外の天然ガス、石炭の比率も増加させてきている。しかし、輸送用液体燃料については今のところ新燃料油を国内外で製造する必然性を持たず、石油から生産するのが現段階では最も良い選択となっているからである。わが国としては今後とも将来の石油の不足、石油の高騰に備え海外立地の場合の新燃料油の技術開発と経済性については絶えずウォッチしておく必要がある。