

審決

不服2016- 16232

オランダ王国、ロッテルダム、3196 KD フォンデリンゲンプラート、ペ
トロリウムウエフ 32
請求人 シェブロン・オロナイト・テクノロジー・ビー、ブ
イ。

東京都品川区東品川2丁目2番24号 天王洲セントラルタワー
代理人弁理士 特許業務法人浅村特許事務所

特願2014-128784「熱安定性が向上したエンジン潤滑剤」拒絶
査定不服審判事件〔平成26年 9月25日出願公開、特開
2014-177646〕について、次のとおり審決する。

結 論
本件審判の請求は、成り立たない。

理 由
第1 手続の経緯

本願は、平成19年12月20日（パリ条約による優先権主張 平成18
年12月21日 米国（US））に出願された特願2007-329193
号の一部を、平成26年6月24日に新たな特許出願としたものであって、
出願後の手続の経緯は、概略、以下のとおりである。
平成26年 7年 1日 手続補正書提出（自発）
平成27年 4月13日付 拒絶理由通知
同年10月14日 意見書・手続補正書提出
平成28年 1年13日付 拒絶理由通知
同年 6月15日 意見書提出
同年 6月29日付 拒絶査定
同年10月31日 審判請求書提出

第2 本願発明

本願の請求項1～6に係る発明は、平成27年10月14日提出の手続補
正書により補正された特許請求の範囲の請求項1～6に記載された事項によ
り特定されるとおりのものである。そして、その請求項1に係る発明（以
下、「本願発明」という。）は、次のとおりである。
「【請求項1】

下記の成分の混合物を含む自動車エンジン用潤滑油組成物であって、該潤
滑油組成物の全質量に基づき、硫黄分が0.3質量%以下、リン分が
0.09質量%以下、そして硫酸灰分が1.6質量%以下である潤滑油組成
物：

(a) 各フィッシャー・トロプシュ合成基油は炭素100個当りのアルキ
ル分枝が12個以下のパラフィン系炭化水素成分を含有する、少なくとも
60重量%の一種以上のフィッシャー・トロプシュ合成基油、
(b) 一種以上の無灰分散剤、
(c) 全塩基価（TBN）が100以下の低過塩基性清浄剤とTBNが
100以上の高過塩基性清浄剤の混合物、ただし両塩基性清浄剤のTBNが
共に100であることはない、混合物、
(d) ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩を含有する一種以上の耐摩耗
性添加剤であって、潤滑油組成物の0.03乃至0.075質量%のリン分
を構成する一種以上の耐摩耗性添加剤、および
(e) フェノール系酸化防止剤及びアミン系酸化防止剤からなる群から選
択される一種以上の酸化防止剤。」

第3 原査定の理由の概要

原査定の理由は、平成28年1月13日付け拒絶理由通知書に記載した理
由1であり、要するに、本願発明は、その出願の優先日前に日本国内又は外
国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、当事者が容
易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定
により特許を受けることができない、というものである。

<引用文献一覧>

引用文献1：特開2005-306913号公報

引用文献2：特開2002-53888号公報

引用文献3：国際公開第2005/037964号（当審注：日本語訳としてパテントファミリーである特表2007-508441号公報参照）

第4 当審の判断

当審は、平成28年10月31日提出の審判請求書の内容を勘案しても、本願発明は、依然として、引用文献1に記載された発明及び引用文献1、3に記載された事項に基づいて、当業者が容易に発明をすることができたものであると認められるから、上記原査定理由は解消していない、と判断する。その理由は、以下のとおりである。

1 引用文献1の記載事項

上記引用文献1には、以下の事項が記載されている。

・「【特許請求の範囲】

【請求項1】

潤滑油基油に、下記の成分が、潤滑油組成物の全量に基づき下記の量にて溶解もしくは分散されてなるエンジン潤滑油組成物：

a) 窒素含有量換算値で0.02～0.3質量%の窒素含有無灰性分散剤；

b) 金属含有量換算値で0.02～0.4質量%の金属含有清浄剤；

c) アルカリ金属含有量換算値で0.005～0.3質量%のアルカリ金属ホウ酸塩水和物；そして

d) リン含有換算値で0.01～0.12質量%のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛、但し、該ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛中のヒドロカルビル基の52～98モル%は第二級アルキル基であり、残余の2～48モル%は第一級アルキル基あるいはアルキルアール基である。

.....

【請求項8】

該潤滑油基油が、蒸発損失（ASTM D5800）が15質量%以下、芳香族含有量が10質量%以下、硫黄含有量が0.01質量%以下の鉱物油であるか、あるいは該鉱物油を10質量%以上含有する基油混合物である請求項1に記載のエンジン潤滑油組成物。

【請求項9】

さらに、フェノール化合物、アミン化合物、およびモリブデン化合物からなる群より選ばれる酸化防止剤を0.01～5質量%含有する請求項1に記載のエンジン潤滑油組成物。

.....

【請求項11】

組成物の全重量に基づき、硫酸灰分が0.1～0.6質量%、硫黄含有量が0.01～0.3質量%、リン含有量が0.01～0.08質量%となるように各成分が選ばれている請求項1に記載のエンジン潤滑油組成物。

.....

【請求項13】

ディーゼルエンジンを潤滑するための請求項1乃至12に記載のエンジン潤滑油組成物。

【請求項14】

排気系に浄化触媒及び／又はパティキュレートフィルタを装着したエンジンを潤滑するための請求項1乃至13に記載のエンジン潤滑油組成物。」

・「【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、自動車に装着されている、パティキュレートフィルタや、未燃焼の煤および燃料や潤滑油を酸化するための酸化触媒などの排ガス浄化装置への悪影響が少なく、かつ高温清浄性と耐摩耗性に優れ、近い将来に実施が予測されている排ガス規制にも充分対応できるエンジン潤滑油組成物を提供することを目的とする。

【0010】

本発明は特に、走行用燃料として、硫黄含有量が約0.005質量%以下、特に0.001質量%以下の炭化水素系燃料を用いる自動車、なかでも排ガス浄化装置（特にパティキュレートフィルタおよび酸化触媒あるいは還元触媒）を備えたディーゼルエンジン搭載車において特に好適に用いられる、低灰分量、低リン含量、そして低硫黄含量の環境対応型のエンジン潤滑油組成物を提供することを目的とする。

.....

【発明の効果】

【0015】

本発明の潤滑油組成物は、低灰分含量（低硫酸灰分含量）、低リン含量、

かつ低硫黄含量であるにもかかわらず、現在一般的に利用されている高硫酸灰分、高リン含量かつ高硫黄含量のディーゼルエンジン油と同程度もしくはそれ以上の高温清浄性と耐摩耗性を示す。従って、本発明の潤滑油組成物は、走行用燃料として、低硫黄含有量の炭化水素系燃料を用いる自動車、なかでも排ガス浄化装置（特にパティキュレートフィルタおよび酸化触媒）を備えたディーゼルエンジン搭載車において好適に用いられる。」

・「【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の潤滑油組成物における潤滑油基油としては、通常、100℃における動粘度が $2 \sim 50 \text{ mm}^2/\text{s}$ の鉱油や合成油が用いられる。この鉱油や合成油の種類、あるいはその他の性状については特に制限はないが、硫黄含有量が0.1質量%以下であることが望ましく、0.03質量%以下であることがさらに望ましく、特に0.005質量%以下であることが望ましい。

【0017】

鉱油系基油は、鉱油系潤滑油留分を溶剤精製あるいは水素化处理などの処理方法を適宜組み合わせる利用して処理したものであることが望ましく、特に高度水素化精製（水素化分解）基油（例えば、粘度指数が100～150、芳香族含有量が5質量%以下、窒素および硫黄の含有量がそれぞれ50ppm以下である基油）が好ましく用いられる。この中には、鉱油系スラックワックス（粗ろう）あるいは天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油が含まれる。水素化分解基油は、低硫黄分、低蒸発性、残留炭素分が少ないなどの点から、本発明の目的上好ましいものである。最も好ましい潤滑油基油は、蒸発損失（ASTM D5800）が15質量%以下、芳香族含有量が10質量%以下、硫黄含有量が0.01質量%以下の鉱物油であるか、あるいは該鉱物油を10質量%以上含有する基油混合物である。

【0018】

合成油（合成潤滑油基油）としては、例えば炭素数3～12の α -オレフィンの重合体であるポリ α -オレフィン、ジオクチルセバケートに代表されるセバシン酸、アゼライン酸、アジピン酸などの二塩基酸と炭素数4～18のアルコールとのエステルであるジアルキルジエステル、1-トリメチロールプロパンやペンタエリスリトールと炭素数3～18の一塩基酸とのエステルであるポリオールエステル、炭素数9～40のアルキル基を有するアルキルベンゼンなどを挙げることができる。

【0019】

一般に合成油は実質的に硫黄分を含まず、酸化安定性、耐熱性に優れ、いったん燃焼すると残留炭素や煤の生成が少ないので、潤滑油組成物の基油として優れている。

【0020】

鉱油系基油および合成系基油は、それぞれ単独で使用することができるが、所望により、二種以上の鉱油系基油、あるいは二種以上の合成系基油を組合わせて使用することもできる。また、所望により、鉱油系基油と合成系基油とを任意の割合で組合わせて用いることもできる。」

・「【0033】

従来より、ヒドロカルビル基が第二級アルキル基のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛は、摩耗防止の効果が知られており、一方、ヒドロカルビル基が第一級アルキル基あるいはアルキルアール基であるジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛は耐熱性に優れることが知られている。本発明では、これらのジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛を、前者（ヒドロカルビル基が第二級アルキル基のジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛）を主成分として用いることにより、本発明の目的に特に好適に利用する。」

・「【実施例】

【0042】

(1) 潤滑油組成物の製造

本発明に従う潤滑油組成物と比較用の潤滑油組成物を、下記の添加剤成分と基油成分とを用いて製造した。これらの潤滑油組成物は、粘度指数向上剤の添加により、10W30の粘度グレード（SAE粘度グレード）を示すように調製された。

【0043】

(2) 添加剤及び基油

無灰分散剤A：ホウ素含有コハク酸イミド分散剤〔窒素含量：1.95質量%、ホウ素含量：0.66質量%、塩素含量：5質量ppm未満、数平均分子量が約1300のポリブテン（少なくとも50%以上がメチルビニリデン構造を有する）と無水マレイン酸とから熱反応法で製造し、これを平均窒素原子数6.5個（1分子当り）のポリアルキレンポリアミンと反応させ、ついで得られたビス型コハク酸イミドをホウ酸で反応処理したもの〕

【0044】

無灰分散剤B：炭酸エチレン反応処理コハク酸イミド分散剤〔窒素含量：1.0質量%、塩素含量：30質量ppm、数平均分子量約2300のポリブテン（少なくとも50%以上がメチルビニリデン構造を有する）と無水マレイン酸とから熱反応法で製造し、次いで、これを平均窒素原子数

6. 5個(1分子当り)のポリアルキレンポリアミンと反応させ、ついで得られたビス型コハク酸イミドを炭酸エチレンで反応処理したもの]

【0045】

清浄剤A：硫化カルシウムフェネート (Ca：9.3質量%、S：3.4質量%、TBN：255mg KOH/g)

【0046】

清浄剤B：カルシウムスルホネート (Ca：2.4質量%、S：2.9質量%、TBN：17mg KOH/g)

【0047】

ジドロカルビルジチオリン酸亜鉛 (ZnDTP) - 1：ジアルキルジチオリン酸亜鉛 (P：7.2質量%、Zn：7.85質量%、S：1.4質量%、原料として炭素原子数3~8の第二級アルコールを使用して製造したもの)

【0048】

ジドロカルビルジチオリン酸亜鉛 (ZnDTP) - 2：ジアルキルジチオリン酸亜鉛 (P：7.3質量%、Zn：8.4質量%、S：1.4質量%、原料として炭素原子数8の第一級アルコールを使用して製造したもの)

【0049】

ジドロカルビルジチオリン酸亜鉛 (ZnDTP) - 3：ジアルキルアリールジチオリン酸亜鉛 (P：2.85質量%、Zn：3.15質量%、S：5.9質量%、原料としてドデシルフェノールを使用して製造したもの)

【0050】

酸化防止剤A：アミン系化合物 [ジアルキルジフェニルアミン (アルキル基：C4とC8の混合)、N：4.6質量%、TBN：180mg KOH/g]

【0051】

酸化防止剤B：フェノール系化合物 [3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸オクチル]

【0052】

酸化防止剤C：モリブデン (Mo) 化合物 [硫黄を含有するオキシモリブデン-コハク酸イミド錯体化合物 (Mo：5.5質量%、S：0.2質量%、TBN：10mg KOH/g)]

【0053】

アルカリ金属ホウ酸塩：ホウ酸カリウム水和物の微粒子分散体 (実験式 $KB_3O_5 \cdot H_2O$ 、K：8.3質量%、B：6.8質量%、S：0.26質量%、TBN：125mg KOH/g)

【0054】

粘度指数向上剤 (VII)：非分散型のエチレンプロピレン共重合体

【0055】

流動点降下剤 (PPD)：ポリメタクリレート系化合物

【0056】

基油：水素化分解鉱油A (100°Cにおける動粘度が $6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ で、粘度指数が132、蒸発損失 (ASTM D5800) が5.6質量%、硫黄含有量が0.001質量%未満、芳香族分が9質量%) と水素化分解鉱油B (100°Cにおける動粘度が $4.1 \text{ mm}^2/\text{s}$ で、粘度指数が127、蒸発損失 (ASTM D5800) 15質量%、硫黄含有量0.001質量%未満、芳香族分8質量%) とを65：35の質量比で混合した基油

【0057】

[実施例1]

(1) 基油に下記の成分 (添加量は、潤滑油組成物全量を基準) を添加混合して本発明の潤滑剤組成物 (当審注：潤滑油組成物の誤記と認定する。) を調製した。

【0058】

無灰性分散剤A (添加量：0.51質量%、窒素量換算添加量：0.01質量%)

無灰性分散剤B (添加量：6.0質量%、窒素量換算添加量：0.06質量%)

金属含有清浄剤A (添加量：0.75質量%、カルシウム量換算添加量：0.07質量%)

金属含有清浄剤B (添加量：0.83質量%、カルシウム量換算添加量：0.02質量%)

ZnDTP-1 (添加量：0.69質量%、リン量換算添加量：0.05質量%)

ZnDTP-2 (添加量：0.34質量%、リン量換算添加量：0.025質量%)

酸化防止剤A (添加量：0.2質量%)

酸化防止剤B (添加量：0.2質量%)

酸化防止剤 C (添加量: 0.2 質量%)
 アルカリ金属ホウ酸塩水和物 (添加量: 0.24 質量%、カリウム量換算
 添加量: 0.02 質量%)
 V I I (添加量: 4.2 質量%)
 P P D (添加量: 0.3 質量%)

【0059】

(2) 得られた潤滑油組成物の化学的特性を以下に記す。

硫酸灰分: 0.49 質量%

リン (P) 量: 0.075 質量%

硫黄 (S) 量: 0.3 質量%

塩素 (Cl) 量: 5 質量 ppm 未満

ZnDTP-1 のリン量 / ZnDTP-2 のリン量 = 67 / 33 (質量比)

アルカリ金属ホウ酸塩のアルカリ金属 / 無灰分散剤の窒素 = 1 / 3.5 (質量比)

・
 ・
 ・

【0073】

[潤滑油組成物の性能評価]

(1) ディーゼルエンジン試験 (JASO 清浄性試験: JASO M336-98): ピストンのトップリング溝の清浄性 (溝詰り (平均) の発生率%) の評価: 低い方が好ましい)

実施例と比較例で調製した潤滑油組成物の性能を、水冷、4気筒、排気量 2.5リットルの副燃焼室式ディーゼルエンジンを用いて試験した。エンジン試験は、油温: 120°C、エンジン回転数: 4300rpm、全負荷運転で200時間 (100時間でオイル交換) 運転し、試験後のピストンの評価を石油学会法により行なった。燃料として、硫黄分 0.05 質量% の軽油を用いた。

【0074】

(2) ディーゼルエンジン試験 (JASO 動弁系摩耗試験: JASO M354-99): カムの摩耗の評価 (低い方が好ましい)

実施例と比較例で調製した潤滑油組成物の性能を、水冷、4気筒、排気量 3.9リットルの燃料直接噴射式、ターボ・インタークーラー付きディーゼルエンジンを用いて試験した。エンジン試験は、油温: 105°C、エンジン回転数: 3200rpm、全負荷運転で160時間運転し、試験後のカムの評価を石油学会法により行なった。燃料として、硫黄分 0.05 質量% の軽油を用いた。

【0075】

[評価試験結果]

	JASO 清浄性試験 [トップリング溝詰り (平均) : %]	JASO 動弁系摩耗試験 [カム摩耗 (平均) : μm]
実施例 1	4.1	4.5
実施例 2	4.6	3.2
実施例 3	3.9	4.5
比較例 1	6.5	3.0
比較例 2	4.0	2.29
比較例 3	4.8	6.7

【0076】

上記の評価試験結果から明らかなように、本発明の潤滑油組成物 (実施例 1乃至3) は、高温清浄性を評価する試験において、トップリング溝詰りの発生割合が低く、また動弁系摩耗試験においてもカム摩耗が低い。すなわち、本発明の潤滑油組成物は、低灰分含量、低リン含量、かつ低硫黄含量であるにもかかわらず、バランスのとれた優れた高温清浄性と耐摩耗性を示す。」

2 引用文献3の記載事項

上記引用文献3には、以下の事項が記載されている (なお、『』内には、引用文献3の Patent Family である特表 2007-508441号公報の対応箇所を、当審訳として、段落番号等も含めてそのまま記載した。)

・ WHAT IS CLAIMED IS:

1. A lubricant base oil comprising paraffinic hydrocarbon components in which the extent of branching is less than 8 alkyl branches per 100 carbons and less than 20 wt% of the alkyl branches are at the 2 position; the lubricant base oil having a pour point of less than -8 °C; a kinematic viscosity at 100 °C of about 3.2 cSt or greater; and a Viscosity Index greater than

a Target Viscosity Index as calculated by the following equation:
Target Viscosity Index = $22 \times \ln(\text{Kinematic Viscosity at } 100^{\circ}\text{C})$
+ 132.

11. The lubricant base oil of claim 1, wherein the lubricant base oil is derived from a Fischer-Tropsch synthesis process.

25. A finished lubricant comprising:
the lubricant base oil of claim 1; and
one or more lubricant additives.」 (35頁1行~38頁7行)

『【特許請求の範囲】

【請求項1】

分枝の程度が100個の炭素当たり8アルキル分枝未満であり、アルキル分枝の20重量%未満が2位置のものであるパラフィン系炭化水素成分を含む潤滑剤基油であって、その潤滑剤基油が-8°C未満の流動点；約

3.2 cSt以上の、100°Cでの動粘度；及び下記方程式：

目標粘度指数 = $22 \times \ln(100^{\circ}\text{Cでの動粘度}) + 132$

により計算されたときの目標粘度指数より大きい粘度指数を有する、該潤滑剤基油。

【請求項11】

潤滑剤基油がフィッシャー-トロプシュ合成方法から誘導される、請求項1の潤滑剤基油。

【請求項25】

請求項1の潤滑剤基油；及び
1種以上の潤滑剤添加剤；
を含む、仕上げ潤滑剤。』

・「Feedstock

According to the present invention, the feed to the process to produce lubricant base oils with optimized branching is a waxy hydrocarbon feed. The waxy hydrocarbon feedstocks useful in the processes disclosed herein may be synthetic waxy feedstocks, such as Fischer Tropsch waxy hydrocarbons, or may be derived from natural sources, such as petroleum waxes. Accordingly, the waxy feedstocks to the processes may comprise Fischer Tropsch derived waxy feeds, petroleum waxes, waxy distillate stocks such as gas oils, lubricant oil stocks, high pour point polyalphaolefins, foots oils, normal alpha olefin waxes, slack waxes, deoiled waxes, and microcrystalline waxes, and mixtures thereof. Preferably, the waxy feedstocks are derived from Fischer Tropsch waxy feeds. A substantial proportion of the waxy feed comprises molecules with a carbon number of C₂₀+ and has a boiling point generally above about 600 ° F (316 ° C). The majority of the molecules in the waxy feed are higher molecular weight n-paraffins and slightly branched paraffins which contribute to the waxy nature of the feed.

The waxy hydrocarbon feedstock may be hydrotreated prior to the process as described herein if desired.

Fischer-Tropsch Synthesis

Preferably, the waxy feedstocks of the present invention are derived from Fischer Tropsch waxy feeds. In Fischer-Tropsch chemistry, syngas is converted to liquid hydrocarbons by contact with a Fischer-Tropsch catalyst under reactive conditions. Typically, methane and optionally heavier hydrocarbons (ethane and heavier) can be sent through a conventional syngas generator to provide synthesis gas. Generally, synthesis gas contains hydrogen and carbon monoxide, and may include minor amounts of carbon dioxide and/or water. The presence of sulfur, nitrogen, halogen, selenium, phosphorus and arsenic contaminants in the syngas is undesirable.」 (14頁20行~15頁15行)

『【0056】

供給原料

本発明に従えば、最適化分枝を有する潤滑剤基油を生成するための方法への供給原料は、ワックス状炭化水素供給原料である。本明細書において開示

された方法において有用なワックス状炭化水素供給原料は、フィッシャーートロプシュワックス状炭化水素のような合成ワックス状供給原料であり得るか、又は石油ワックスのような天然源から由来することができる。したがって、その方法へのワックス状供給原料は、フィッシャーートロプシュ由来ワックス状供給原料、石油ワックス、ガスオイル類のようなワックス状留出液原料、潤滑油原料、高流動点ポリアルファオレフィン類、ろう下油 (foot oil)、ノルマルアルファオレフィンワックス類、粗ろう、脱油ワックス類、微結晶ワックス類、及びそれらの混合物からなることができる。好ましくはワックス状供給原料はフィッシャーートロプシュワックス状供給原料から由来する。ワックス状供給原料の実質的な割合は、 C_{20} 以上の炭素数を有する分子からなり、そして一般に、約 $600^{\circ}F$ ($316^{\circ}C$) より高い沸点を有する。ワックス状供給原料中の分子の大部分は、供給原料のワックス状の性質に寄与する高分子量 n-パラフィン類及び僅かに分枝したパラフィン類である。

ワックス状炭化水素供給原料を、所望に応じて、本明細書において記載されたような処理の前に、水素処理することができる。

【0057】

フィッシャーートロプシュ合成

好ましくは、本発明のワックス状供給原料は、フィッシャーートロプシュワックス状供給原料から由来する。フィッシャーートロプシュ化学において、反応条件下に合成ガスをフィッシャーートロプシュ触媒と接触させることにより、合成ガスを液体炭化水素に変換させる。典型的に、メタン及び随意的により重質の炭化水素類 (エタン以上の重質) は慣用の合成ガス生成器に通過させて送られて合成ガスを提供する。一般に合成ガスは水及び一酸化炭素を含有し、そして少量の二酸化炭素及び/又は水を含むことができる。合成ガス中の硫黄、窒素、ハロゲン、セレン、燐及び砒素汚染物質の存在は望ましくない。』

・「Hydroisomerization

According to the present invention, the waxy hydrocarbon feedstock is subjected to hydroisomerization in a hydroisomerization zone, producing an intermediate oil isomereate.

Hydroisomerization is intended to improve the cold flow properties of a lubricant base oil by the selective addition of branching into the molecular structure. Hydroisomerization dewaxing ideally will achieve high conversion levels of waxy feed to non-waxy iso-paraffins while at the same time minimizing the conversion by cracking.」 (17頁28行~18頁3行)

『【0067】

水素異性化

本発明に従えば、ワックス状炭化水素供給原料は、水素異性化帯域において水素異性化に付されて、中間体油異性化物を生成する。

【0068】

水素異性化は、分子構造中に分枝の選択的な付加により潤滑剤基油の冷温流動性質を改良することが意図される。水素異性化脱ワックスは、理想的には、非ワックス状イソパラフィン類へのワックス状供給原料の高い変換水準を達成させる一方で、同時に分解による変換を最小にする。』

・「Solvent Dewaxing

According to the present invention, the intermediate oil isomerates are subjected to solvent dewaxing, producing lubricant base oils comprising paraffinic hydrocarbon components with optimized branching properties. Therefore, the solvent dewaxing produces lubricant base oils comprising paraffinic hydrocarbon components having low amounts of branching overall with branching concentrated toward the center of the molecules.」 (21頁18~24行)

『【0084】

溶媒脱ワックス

本発明に従えば、中間体油異性化物は溶媒脱ワックスに付されて、最適化分枝性質を有するパラフィン系炭化水素成分を含む潤滑剤基油を生成する。それ故、溶媒脱ワックスは、分子の中心に向かって分枝が集中している全体的に低い量の分枝を有するパラフィン系炭化水素成分を含む潤滑剤基油を生成する。』

・「Hydrofinishing

The lubricant base oil comprising paraffinic hydrocarbon components with optimized branching, or optionally the intermediate oil isomereate, may be hydrofinished in order to improve product quality and stability. During hydrofinishing, overall LHSV is about 0.25 to 2.0, preferably about 0.5 to 1.0. The hydrogen partial

pressure is greater than 200 psia, preferably ranging from about 500 psia to about 2000 psia. Hydrogen recirculation rates are typically greater than 50 SCF/Bbl, and are preferably between 1000 and 5000 SCF/Bbl. Temperatures range from about 300° F to about 750° F, preferably ranging from 450° F to 600° F.」 (23頁 29行～24頁4行)

『【0094】

水素仕上げ

最適化分枝を有するパラフィン系炭化水素を含む潤滑剤基油、又は随意的に中間体油異性化物は、生成物品質及び安定性を改良するために水素仕上げされる (be hydrofinished) ことができる。水素仕上げ (hydrofinishing) 中、全体的なLHSVは約0.25～2.0、好ましくは約0.5～1.0である。水素分圧は200 psiaより大、好ましくは約500 psia～約2000 psiaの範囲にある。水素再循環速度は典型的には50 SCF/Bblより大であり、そして好ましくは1000～5000 SCF/Bblである。温度は約300° F～約750° Fの範囲、好ましくは450° F～600° Fの範囲にある。』

・ 「Lubricant Base Oils with Optimized Branching

The lubricant base oils of the present invention comprise paraffinic hydrocarbon components in which the branching is optimized. The lubricant base oils comprising paraffinic hydrocarbon components with optimized branching have high viscosities, low pour points, and exceptionally high VFs. The lubricant base oils of the present invention have kinematic viscosities at 100°C greater than about 3.2 cSt, preferably between about 3.2 cSt and about 20 cSt. In addition, the lubricant base oils of the present invention comprise paraffinic hydrocarbon components having average carbon numbers of greater than about 27, preferably greater than about 30, and more preferably greater than about 27 and less than about 70.

The American Petroleum Institute (API) has classified base oils according to their chemical composition. As defined by the API, Group III oils are very high viscosity index oils (>120) having a total sulfur content less than 300 ppm and a saturates content of greater than or equal to 90%. API Group III oils also are traditionally manufactured by severe hydrocracking and or wax isomerization. Lubricant base oils of the present invention are generally classified as API Group III base oils. When they are made from waxy feeds with a low total sulfur content, such as a Fischer-Tropsch feeds, the lubricant base oils will also have a total sulfur content less than 300 ppm.

Lubricant base oils according to the present invention made from Fischer-Tropsch waxy feeds generally have total sulfur contents of less than about 5 ppm, saturates contents of greater than 95%, and total naphthene contents of between zero and about 8%, and preferably between zero and about 5%. Total sulfur is determined using ultraviolet fluorescence by ASTM D 5453-00.

In particular, the lubricant base oils comprise paraffinic hydrocarbon components having less than 8 alkyl branches per 100 carbons, preferably less than 7 alkyl branches per 100 carbons, and more preferably less than 6.5 alkyl branches per 100 carbons. The branching at the two position, as determined by NMR branching analysis, is less than 20 wt%, preferably less than 15 wt%. The branching at the two plus three positions is less than 25 wt%, preferably less than 20 wt%. In addition the branching at the five or greater positions is greater than 50 wt%, preferably greater than 60 wt%. The free carbon indexes of the lubricant base oils of the present invention are generally greater than about 3, and preferably greater than about 5.

・ ・ ・

The viscosity indexes of the lubricant base oils comprising

paraffinic hydrocarbon components with optimized branching are extremely high and are greater than the Target Viscosity Index of the lubricant base oil, preferably greater than the Target Viscosity Index of the lubricant base oil plus 5. The range of kinematic viscosities of the lubricant base oils with optimized branching are greater than 3.2 cSt at 100°C and may be between about 3.2 cSt and about 20 cSt at 100 °C.

Since the lubricant base oils of the present invention have extremely low amounts of aromatics and multi-ring naphthenes, the lubricant base oils have superior oxidation stability.]

(24頁19行~26頁30行)

『【0097】

最適化分枝を有する潤滑剤基油

本発明の潤滑剤基油は、分枝が最適化されているパラフィン系炭化水素成分を含む。最適化分枝を有するパラフィン系炭化水素成分を含む潤滑剤基油は、高い粘度、低い流動点及び格別に高いVIを有する。本発明の潤滑剤基油は約3.2 cStより大きい、好ましくは約3.2 cSt~約20 cStの、100°Cでの動粘度を有する。また本発明の潤滑剤基油は約27個より大、好ましくは約30個より大、さらに好ましくは約27個より大であって、約70個未満の平均炭素数を有するパラフィン系炭化水素成分を含む。

【0098】

米国石油学会 (API) は、基油の化学組成に従って基油を分類した。APIにより規定されたように、グループIII油は300 ppm未満の総硫黄含有量及び90%より大であるか、又は90%に等しい飽和脂肪酸類 (saturates) 含有量を有する非常に高い粘度指数 (>120) の油である。APIグループIII油はまた、きびしい水素化分解及び/又はワックス異性化により伝統的に製造される。本発明の潤滑剤基油は一般にAPIグループIII基油として分類される。それらがフィッシャーートロプシュ供給原料のような、低い総硫黄含有量を有するワックス状供給原料から調製される場合、その潤滑剤基油はまた300 ppm未満の総硫黄含有量を有するだろう。

【0099】

フィッシャーートロプシュワックス状供給原料から調製された本発明に従う潤滑剤基油は、一般に約5 ppm未満の総硫黄含有量、95%より大の飽和脂肪酸類 (saturates) 含有量、そして0~約8%、好ましくは0~約5%の総ナフテン含有量を有する。総硫黄はASTM D5453-00により紫外蛍光を用いて測定される。

【0100】

特に、本潤滑剤基油は、100個の炭素当たり8未満のアルキル分枝、好ましくは、100個の炭素当たり7未満のアルキル分枝、さらに好ましくは、100個の炭素当たり6.5未満のアルキル分枝を有するパラフィン系炭化水素成分を含む。NMR分枝分析により測定されたとき、2位置での分枝は、20重量%未満、好ましくは15重量%未満である。2プラス3位置での分枝は25重量%未満、好ましくは20重量%未満である。5位置以上の位置での分枝は50重量%より大、好ましくは60重量%より大である。本発明の潤滑剤基油のフリーカーボン (free carbon) 指数は一般的に約3より大、好ましくは約5より大である。

【0104】

最適化分枝を有するパラフィン系炭化水素成分を含む潤滑剤基油の粘度指数は極めて高く、そして潤滑剤基油の目標粘度指数より大きく、好ましくは潤滑剤基油の目標粘度指数プラス5より大きい。最適化分枝を有する潤滑剤基油の動粘度の範囲は、100°Cで3.2 cStより大きく、そして100°Cで約3.2 cSt~約20 cStであることができる。

【0107】

本発明の潤滑剤基油は、極めて低い量の芳香族類及び多環ナフテン類を有するので、潤滑剤基油は優れた酸化安定性を有する。』

・ Blends

The lubricant base oils of the present invention may be used alone or may be blended with additional base oils selected from the group consisting of conventional Group I base oils, conventional Group II base oils, conventional Group III base oils, isomerized petroleum wax, polyalphaolefins (PAO), poly internal olefins (PIO), diesters, polyol esters, phosphate esters, alkylated aromatics, and mixtures thereof.

Finished Lubricants

Lubricant base oils are the most important component of

finished lubricants, generally comprising greater than 70% of the finished lubricants. Finished lubricants comprise a lubricant base oil and at least one additive. Finished lubricants may be used in automobiles, diesel engines, axles, transmissions, and industrial applications. Finished lubricants must meet the specifications for their intended application as defined by the concerned governing organization.

The lubricant base oils of the present invention are useful in commercial finished lubricants. As a result of their excellent VFs and low temperature properties, the lubricant base oils of the present invention are suitable for formulating finished lubricants intended for many of these applications. In addition, the excellent oxidation stability of the lubricant base oils of the present invention makes them useful in finished lubricants for many high temperature applications.

Additives, which may be blended with the lubricant base oil of the present invention, to provide a finished lubricant composition include those which are intended to improve select properties of the finished lubricant. Typical additives include, for example, anti-wear additives, EP agents, detergents, dispersants, antioxidants, pour point depressants, VI improvers, viscosity modifiers, friction modifiers, demulsifiers, antifoaming agents, corrosion inhibitors, rust inhibitors, seal swell agents, emulsifiers, wetting agents, lubricity improvers, metal deactivators, gelling agents, tackiness agents, bactericides, fluid-loss additives, colorants, and the like.」

(27頁17行~28頁26行)

『【0109】

ブレンド

本発明の潤滑剤基油は、単独で用いられることができるか、又は慣用のグループI基油、慣用のグループII基油、慣用のグループIII基油、異性化石油ワックス、ポリアルファオレフィン類(PAO)、ポリ内部オレフィン類(PIO)、ジエステル類、ポリオールエステル類、燐酸エステル類、アルキル化芳香族類及びそれらの混合物からなる群から選ばれた追加の基油とブレンドされることができる。

...

【0113】

仕上げ潤滑剤

潤滑剤基油は、一般に仕上げ潤滑剤の70%より大きくを占める、仕上げ潤滑剤の最も重要な成分である。仕上げ潤滑剤は潤滑剤基油及び少なくとも1種の添加剤を含む。仕上げ潤滑剤は、自動車、ディーゼルエンジン、車軸類、変速機及び工業上適用において用いられることができる。仕上げ潤滑剤は、関連する政府機関により規定されたような、それらの意図する適用のための規格に合わなければならない。

【0114】

本発明の潤滑剤基油は、商業用仕上げ潤滑剤において有用である。それらの優れたVI及び低温性質の結果として、本発明の潤滑剤基油は、多くのこれらの適用のために意図された仕上げ潤滑剤を配合するために適している。また、本発明の潤滑剤基油の優れた酸化安定性は、多くの高温適用のための仕上げ潤滑剤においてこれらを有用なものにする。

【0115】

仕上げ潤滑剤組成物を提供するために、本発明の潤滑剤基油とブレンドすることができる添加剤は、仕上げ潤滑剤の選択性質を改良することが意図される添加剤を包含する。典型的な添加剤は、例えば耐摩耗性添加剤、EP剤、洗浄剤、分散剤、酸化防止剤、流動点降下剤、VI改良剤、粘度調節剤、フリクションモディファイアー(friction modifiers)、抗乳化剤、消泡剤、腐食防止剤、さび止め、シーラ、膨潤剤、乳化剤、湿潤剤、潤滑性改良剤、金属不活性化剤、ゲル化剤、粘着付与剤、殺菌剤、フルイドロス(fluid-loss)添加剤、着色剤、等を包含する。』

3 引用文献1に記載された発明(引用発明)

引用文献1には、【特許請求の範囲】に、エンジン潤滑油組成物が記載され、その具体例の一つとして、【実施例1】の潤滑油組成物が例示されている(基油については【0056】を、添加剤成分については【0058】及びその詳細を記載した【0043】~【0055】を、得られた潤滑油組成物の化学的特性については【0059】を、それぞれ参照のこと。なお、当該【実施例1】における添加剤成分の含有量を合計すると、14.46質量%

(=0.51+6.0+0.75+0.83+0.69+0.34+0.2+0.2+0.2+0.2+4.2+0.3)であり、基油の含有量は、85.54質量%(=100-14.46)であることが分かる。)

そして、当該エンジン潤滑油組成物は、【0009】、【0010】、

【0015】に記載されるとおり、自動車、なかでも排ガス浄化装置を備えたディーゼルエンジン搭載車において好適に用いられる、低灰分含量（低硫酸灰分含量）、低リン含量、そして低硫黄含量の環境対応型のエンジン潤滑油組成物を予定したものであり、このことは、実際、上記「実施例1」の潤滑油組成物が、【0073】～【0076】に記載されるとおり、自動車用ディーゼルエンジン試験であるJASO清浄性試験（M336-98）及びJASO動弁系摩耗試験（M354-99）に供されていることから分かる（なお、「JASO清浄性試験（M336-98）」及び「JASO動弁系摩耗試験（M354-99）」が、自動車用ディーゼルエンジン油の品質規格である点については、「自動車用ディーゼル機関潤滑油規格（JASO M355:2017）の運用マニュアル」（URL「http://www.jalos.or.jp/onfile/pdf/DH_J1706.pdf」参照）の「3.2 規格制定の経緯」などを参照した。）。

そうすると、引用文献1には、[実施例1]として、次の発明（以下、「引用発明」という。）が記載されているということができる。

「下記の基油に下記の添加剤を添加混合して調製した潤滑油組成物（含有量は、潤滑油組成物全量を基準にしたものであり、基油と添加剤の各含有量は、合計すると、基油：85.54質量%、添加剤：14.46質量%である。）であって、該潤滑油組成物の化学的特性が、硫酸灰分：0.49質量%、リン（P）量：0.075質量%、硫黄（S）量：0.3質量%、塩素（Cl）量：5質量ppm未満、ZnDTP-1のリン量/ZnDTP-2のリン量=67/33（質量比）、アルカリ金属ホウ酸塩のアルカリ金属/無灰分散剤の窒素=1/3.5（質量比）である、自動車用ディーゼルエンジン潤滑油組成物。

<基油>

水素化分解鉱油A（100℃における動粘度が $6.5\text{mm}^2/\text{s}$ で、粘度指数が132、蒸発損失（ASTM D5800）が5.6質量%、硫黄含有量が0.001質量%未満、芳香族分が9質量%）と水素化分解鉱油

B（100℃における動粘度が $4.1\text{mm}^2/\text{s}$ で、粘度指数が127、蒸発損失（ASTM D5800）15質量%、硫黄含有量0.001質量%未満、芳香族分8質量%）とを65：35の質量比で混合した基油

<添加剤>

無灰性分散剤A（添加量：0.51質量%、窒素量換算添加量：0.01質量%）

無灰性分散剤B（添加量：6.0質量%、窒素量換算添加量：0.06質量%）

金属含有清浄剤A（添加量：0.75質量%、カルシウム量換算添加量：0.07質量%）

金属含有清浄剤B（添加量：0.83質量%、カルシウム量換算添加量：0.02質量%）

ZnDTP-1（添加量：0.69質量%、リン量換算添加量：0.05質量%）

ZnDTP-2（添加量：0.34質量%、リン量換算添加量：0.025質量%）

酸化防止剤A（添加量：0.2質量%）

酸化防止剤B（添加量：0.2質量%）

酸化防止剤C（添加量：0.2質量%）

アルカリ金属ホウ酸塩水和物（添加量：0.24質量%、カリウム量換算添加量：0.02質量%）

VII（添加量：4.2質量%）

PPD（添加量：0.3質量%）

ここで、各添加剤成分の詳細は、以下のとおりである。

・無灰性分散剤A：ホウ素含有コハク酸イミド分散剤〔窒素含量：1.95質量%、ホウ素含量：0.66質量%、塩素含量：5質量ppm未満、数平均分子量が約1300のポリブテン（少なくとも50%以上がメチルビニリデン構造を有する）と無水マレイン酸とから熱反応法で製造し、これを平均窒素原子数6.5個（1分子当り）のポリアルキレンポリアミンと反応させ、ついで得られたビス型コハク酸イミドをホウ酸で反応処理したもの〕

・無灰性分散剤B：炭酸エチレン反応処理コハク酸イミド分散剤〔窒素含量：1.0質量%、塩素含量：30質量ppm、数平均分子量約2300のポリブテン（少なくとも50%以上がメチルビニリデン構造を有する）と無水マレイン酸とから熱反応法で製造し、次いで、これを平均窒素原子数6.5個（1分子当り）のポリアルキレンポリアミンと反応させ、ついで得られたビス型コハク酸イミドを炭酸エチレンで反応処理したもの〕

・金属含有清浄剤A：硫化カルシウムフェネート（Ca：9.3質量%、S：3.4質量%、TBN：255mg KOH/g）

・金属含有清浄剤B：カルシウムスルホネート（Ca：2.4質量%、S：2.9質量%、TBN：17mg KOH/g）

・ZnDTP-1（ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛）：ジアルキルジチオリン酸亜鉛（P：7.2質量%、Zn：7.85質量%、S：14質

量%、原料として炭素原子数3～8の第二級アルコールを使用して製造したもの)

・ZnDTP-2 (ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛) : ジアルキルジチオリン酸亜鉛 (P : 7.3質量%, Zn : 8.4質量%, S : 1.4質量%)、原料として炭素原子数8の第一級アルコールを使用して製造したもの)

・酸化防止剤A : アミン系化合物 [ジアルキルジフェニルアミン (アルキル基 : C4とC8の混合)、N : 4.6質量%、

TBN : 180mg KOH/g]

・酸化防止剤B : フェノール系化合物 [3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸オクチル]

・酸化防止剤C : モリブデン (Mo) 化合物 [硫黄を含有するオキシモリブデン-コハク酸イミド錯体化合物 (Mo : 5.5質量%, S : 0.2質量%、TBN : 10mg KOH/g)]

・アルカリ金属ホウ酸塩水和物 : ホウ酸カリウム水和物の微粒子分散体 (実験式 $KB_3O_5 \cdot H_2O$ 、K : 8.3質量%、B : 6.8質量%、S : 0.26質量%、TBN : 125mg KOH/g)

・VII (粘度指数向上剤) : 非分散型のエチレンプロピレン共重合体

・PPD (流動点降下剤) : ポリメタクリレート系化合物]

4 本願発明と引用発明との対比

本願発明に係る潤滑油組成物と引用発明に係る潤滑油組成物とを対比する。

(1) 対応関係

ア 両者の用途についてみると、引用発明は、「自動車用ディーゼルエンジン潤滑油組成物」であるから、その用途は、本願発明の「自動車エンジン用」に包含されるものである。

イ 両者の硫黄分、リン分及び硫酸灰分の含有量についてみると、引用発明の硫黄分、リン分及び硫酸灰分の含有量は、それぞれ「0.3質量%」、「0.075質量%」及び「0.49質量%」であるから、本願発明が規定する「0.3質量%以下」、「0.09質量%以下」及び「1.6質量%以下」という数値範囲を満足するものである。

ウ 両者の基油についてみると、本願発明の「各フィッシャー・トロプシュ合成基油は炭素100個当りのアルキル分枝が12個以下のパラフィン系炭化水素成分を含有する、少なくとも60重量%の一種以上のフィッシャー・トロプシュ合成基油」と引用発明の「基油」とは、基油である点で共通する。

エ 両者の添加剤についてみると、引用発明の「無灰性分散剤A (ホウ素含有コハク酸イミド分散剤)」及び「無灰性分散剤B (炭酸エチレン反応処理コハク酸イミド分散剤)」は、本願明細書の【0064】に無灰分散剤として「コハク酸イミド分散剤」が例示されていることもあり、本願発明における「一種以上の無灰分散剤」に相当するものといえる。

引用発明における「金属含有清浄剤A (硫化カルシウムフェネート)」(TBN=255) 及び「金属含有清浄剤B (カルシウムスルホネート)」(TBN=17) は、本願明細書の【0058】に「TBNが約17の低過塩基性カルシウムスルホネート清浄剤、およびTBNが約260の高過塩基性硫化カルシウムフェネートは、本発明の潤滑油組成物における典型的な二つの過塩基性清浄剤である。」と例示されていることもあり、それぞれ本願発明における「TBNが100以上の高過塩基性清浄剤」及び「全塩基価

(TBN)が100以下の低過塩基性清浄剤」に相当するものといえる。引用発明における「ZnDTP-1 (ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛)」及び「ZnDTP-2 (ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛)」は、本願明細書の【0076】に「二炭化水素ジチオリン酸の金属塩は、耐摩耗性添加剤および酸化防止剤として頻りに使用されている。金属は、アルカリ又はアルカリ土類金属であっても、またはアルミニウム、鉛、スズ、モリブデン、マンガン、ニッケルあるいは銅であってもよい。亜鉛塩が潤滑油にもっとも普通に使用され、潤滑油組成物の全質量に基づき約0.1乃至約1.0質量%、好ましくは約0.2乃至約2質量%の量である。」と記載されていることもあり、本願発明における「ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩」に包含されるものであり、特に、第二級アルコールを使用して製造した「ZnDTP-1」は、引用文献1の【0033】に記載されるとおり、摩耗防止の効果を期待して添加されたものであるから、本願発明における「一種以上の耐摩耗性添加剤」に相当するものともいえる。そして、当該「ZnDTP-1」のリン量換算添加量は0.05質量%であるから、本願発明におけるリン分の規定である「0.03乃至0.075質量%」を満足する(なお、当該「ZnDTP-1」と「ZnDTP-2」の両者を「耐摩耗性添加剤」と解釈しても、それらのリン量換算添加量は合算して0.075質量%であるから、依然として、本願発明のリン分の規定を満足する。)

引用発明における「酸化防止剤A (アミン系化合物)」及び「酸化防止剤B (フェノール系化合物)」は、それぞれ本願発明における「アミン系酸化

防止剤」及び「フェノール系酸化防止剤」に相当するものである。

以上より、引用発明は、本願発明における(b)成分、(c)成分、(d)成分及び(e)成分に相当する添加剤をすべて含むものといえることができる。

(2) 一致点

上記(1)より、本願発明と引用発明は、次の点で一致するものと認められる。

「下記の成分の混合物を含む自動車エンジン用潤滑油組成物であって、該潤滑油組成物の全質量に基づき、硫黄分が0.3質量%以下、リン分が0.09質量%以下、そして硫酸灰分が1.6質量%以下である潤滑油組成物：

- (a) 基油、
- (b) 一種以上の無灰分散剤、
- (c) 全塩基価(TBN)が100以下の低過塩基性清浄剤とTBNが100以上の高過塩基性清浄剤の混合物、ただし両塩基性清浄剤のTBNが共に100であることはない、混合物、
- (d) ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩を含有する一種以上の耐摩耗性添加剤であって、潤滑油組成物の0.03乃至0.075質量%のリン分を構成する一種以上の耐摩耗性添加剤、および
- (e) フェノール系酸化防止剤及びアミン系酸化防止剤からなる群から選択される一種以上の酸化防止剤。」

(3) 相違点

そして、両者は、次の点で相違するものと認められる。

- ・相違点：基油として、本願発明は、「(a)各フィッシャー・トロブシュ合成基油は炭素100個当りのアルキル分枝が12個以下のパラフィン系炭化水素成分を含有する、少なくとも60重量%の一種以上のフィッシャー・トロブシュ合成基油」を用いているのに対して、引用発明は、「水素化分解鉱油A(100°Cにおける動粘度が6.5mm²/sで、粘度指数が132、蒸発損失(ASTM D5800)が5.6質量%、硫黄含有量が0.001質量%未満、芳香族分が9質量%)と水素化分解鉱油B(100°Cにおける動粘度が4.1mm²/sで、粘度指数が127、蒸発損失(ASTM D5800)15質量%、硫黄含有量0.001質量%未満、芳香族分8質量%)とを65:35の質量比で混合した基油」を用いている点。

5 相違点についての検討

(1) 天然ガスから合成ワックスを経て潤滑油基油を誘導する一般的な手法について

ア はじめに、天然ガスから合成ワックスを経て潤滑油基油を誘導する一般的な手法について整理しておく、天然ガスを出発原料として、最終的に潤滑油基油を誘導する場合、一般的には、まず天然ガスから合成ガスを製造し、該合成ガスをフィッシャー・トロブシュ合成により合成ワックス(フィッシャー・トロブシュワックス)を生成し、該合成ワックスを、水素化分解・異性化・脱ろうなどの処理に供することにより、潤滑油基油を製造するのが通例であると認められる。

なお、当該一般的な手法の整理にあたっては、下記の参考文献を参酌した。

<参考文献1>(文末に掲載した。)

石油技術協会誌、第70巻、第2号(平成17年3月)、第177~186頁(特に、「3. GTLプロセスの概要」、「4. 1 代表的なGTL製品」、図2、表1参照)

当該参考文献1には、狭義のGTL(Gas To Liquids)(フィッシャー・トロブシュ合成プロセス)による潤滑油ベースオイル(GTL潤滑油基油)の製造技術について記載され、具体的には、天然ガスから合成ガスを得て、これをフィッシャー・トロブシュ合成し、生成されたワックスを水素化分解などして基油が製造される過程について説明され、表1には、当該GTL潤滑油基油は、硫黄分がなく、高粘性指数(高粘度指数)で、熱安定性に優れていることも記載されている。

<参考文献2>

特表2004-528413号公報(特に、【0003】~

【0005】、【0037】参照)

当該参考文献2には、天然ガス中のメタンを合成ガスに転化し、これをフィッシャー・トロブシュ合成し、得られたワックスを、水素化分解など、水素化転化して、潤滑油基油が製造されることについて記載されている。

イ ここで、本願発明におけるフィッシャー・トロブシュ合成基油の製造方法についてもみておくと、本願明細書には、当該製造方法に関して、次のように記載されている。

・「【0015】

・天然ガスから潤滑油基油を製造するには、殆どがメタンである天然ガスを、一酸化炭素と水素の混合物である合成ガス又は「合成ガス(syngas)」に変換することが必要である。・・・

【0016】

合成ガスを、数ある中でも潤滑油基油を含む生成物流に変換するために、フィッシャー・トロプシュ法が用いられている。・・・」

・「【0033】

[潤滑粘度の油]

1) フィッシャー・トロプシュ合成基油

・・・

【0034】

本発明のエンジン潤滑油組成物に用いられる一種以上の基油のうち少なくとも一種はFTBOである。前述したように、フィッシャー・トロプシュ合成基油は元々天然ガスからフィッシャー・トロプシュ化学法により誘導される。」

・「【0040】

好適なFTBOは当該分野で知られた方法により製造することができるが、それらの多くは、フィッシャー・トロプシュ合成生成物の何等かの水素化異性化と、それに続く高沸点留分の脱ろう工程とを含んでいる。」

これらの段落において説明されている、フィッシャー・トロプシュ合成基油の製造方法は、上記アにおいて整理した、天然ガスから合成ワックスを経て潤滑油基油を誘導する一般的な手法にほかならないから、本願発明においても、当該一般的な手法が採用されていることを理解することができる。

(2) 引用文献1に記載された事項（基油についての教示と基油に求められている特性に関する事項）

ア 基油についての教示

引用発明における基油は、水素化分解鉱油Aと水素化分解鉱油Bを混合したものであるところ、当該水素化分解鉱油につき、引用文献1の

【0017】には、次のように記載されている（下線は当審において付したものである）。

「鉱油系基油は、鉱油系潤滑油留分を溶剤精製あるいは水素化処理などの処理方法を適宜組み合わせることで利用して処理したものであることが望ましく、特に高度水素化精製（水素化分解）基油（例えば、粘度指数が

100～150、芳香族含有量が5質量%以下、窒素および硫黄の含有量がそれぞれ50ppm以下である基油）が好ましく用いられる。この中には、鉱油系スラックワックス（粗ろう）あるいは天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油が含まれる。水素化分解基油は、低硫黄分、低蒸発性、残留炭素分が少ないなどの点から、本発明の目的上好ましいものである。最も好ましい潤滑油基油は、蒸発損失（ASTM D5800）が15質量%以下、芳香族含有量が10質量%以下、硫黄含有量が0.01質量%以下の鉱油物であるか、あるいは該鉱油物を10質量%以上含有する基油混合物である。」

当該記載から、引用文献1には、鉱油系基油の好適な例として、高度水素化精製（水素化分解）基油が示され、具体的には、鉱油系スラックワックス（粗ろう）あるいは天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油が挙げられていることが分かる。

そして、ここでいう「天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油」とは、上記(1)において整理した、天然ガスから合成ワックスを経て潤滑油基油を誘導する一般的な手法に照らすと、まさに、この一般的な手法により誘導された潤滑油基油、すなわち、本願発明でいう「フィッシャー・トロプシュ合成基油」を指すものと考えるのが合理的である。

そうすると、引用文献1の上記【0017】の記載に接した当業者は、好適な鉱油系基油についての教示として、水素化分解鉱油に当たる「フィッシャー・トロプシュ合成基油」を看取するというべきである。

イ 基油に求められている特性（引用発明の基油に内在する課題）

また、引用発明の基油に求められている特性について考えてみると、引用文献1の上記【0017】には、「高粘度指数」、「低硫黄分」といった特性が示されているから、引用発明の基油には、これらの特性が所望されているといえる。

さらに、引用文献1の【0019】には、「一般に合成油は実質的に硫黄分を含まず、酸化安定性、耐熱性に優れ、いったん燃焼すると残留炭素や煤の生成が少ないので、潤滑油組成物の基油として優れている。」と記載されているから、引用発明の基油には、「酸化安定性」や「耐熱性（熱安定性）」に優れたものが期待されていると解するのが合理的である。

なお、これらの特性は、潤滑油組成物の基油に求められている一般的な特性であるということもできる。

(3) 引用文献3に記載された事項（特定構造のフィッシャー・トロプシュ合成基油に関する事項）

ア 引用文献3の【請求項1】（便宜上、当審訳として使用した特表2007-508441号公報の対応箇所により代用した。引用文献3の該当箇所を指摘する場合は、以下同じ。）に記載された「潤滑剤基油」は、

【請求項11】の記載からみて、フィッシャー・トロプシュ合成方法から誘導される基油を予定したものであるといえるから、引用文献3には、次の基

油（以下、「引用文献3記載の基油」という。）が記載されていると認められる。

「分枝の程度が100個の炭素当たり8アルキル分枝未満であり、アルキル分枝の20重量%未満が2位置のものであるパラフィン系炭化水素成分を含む、フィッシャー・トロプシュ合成方法から誘導される潤滑剤基油であって、その潤滑剤基油が-8℃未満の流動点；約3.2cSt以上の、100℃での動粘度；及び下記方程式：

目標粘度指数 = $22 \times \ln(100^\circ\text{Cでの動粘度}) + 132$
により計算されたときの目標粘度指数より大きい粘度指数を有する、該潤滑剤基油。」

イ そうすると、本願発明において用いられている、炭素100個当りのアルキル分枝が12個以下のパラフィン系炭化水素成分を含有するフィッシャー・トロプシュ合成基油（以下、「本願発明に係る特定構造のフィッシャー・トロプシュ合成基油」という。）自体は、引用文献3に既に記載されていることができる。

加えて、引用文献3における基油の製造方法に関する記載、具体的には、【0056】（供給原料について）、【0057】（フィッシャー・トロプシュ合成について）、【0067】（水素異性化・水素化分解について）、【0084】（溶媒脱ワックスについて）及び【0094】（水素仕上げについて）の記載からみて、上記「引用文献3記載の基油」は、上記(1)アにおいて整理した一般的な手法と同様の手法により製造されたものと解されるとともに、これは、上記(2)アに記載した、引用文献1が教示する「天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油」に該当するものということができる。

ウ また、上記「引用文献3記載の基油」の使用形態や特性についてみると、「引用文献3記載の基油」は、潤滑剤基油として単独で用いることができるものであり（【0109】）、最終的には、添加剤と混合され、自動車などの用途に用いることができる仕上げ潤滑剤（本願発明の潤滑油組成物に相当するもの）として使用されるものであって、当該仕上げ潤滑剤の70%より大きくを占めることが可能であることが分かる（【請求項25】、【0113】）。

そして、当該「引用文献3記載の基油」は、APIグループIII基油（水素化分解鉱油）として分類されるものであって、「約5ppm未満の総硫黄含有量」という低硫黄分を実現し（【0098】、【0099】）、「粘度指数は極めて高く」（【0104】）、「極めて低い量の芳香族類及び多環ナフテン類を有するので、潤滑剤基油は優れた酸化安定性を有する」（【0107】）という特性を有するものである。

(4) 相違点に係る本願発明の構成についての容易想到性の判断

上記(1)~(3)を踏まえて、上記相違点に係る本願発明の発明特定事項（基油に関する構成）の容易想到性について検討する。

ア 引用発明は、基油として水素化分解鉱油を用いているが、その製造過程は明らかではないから、これが、引用文献1において教示されている、水素化分解鉱油に当たる「フィッシャー・トロプシュ合成基油」（上記(2)ア参照）であるか否かは不明である。

イ しかしながら、引用文献1には、基油として「天然ガスから合成された合成ワックスを原料として異性化および水素化分解のプロセスで作られる高粘度指数基油」（フィッシャー・トロプシュ合成基油）が好適である旨の教示があり（上記(2)ア参照）、なおかつ、当該基油には、「高粘度指数」、「低硫黄分」、「酸化安定性」、「耐熱性（熱安定性）」といった特性が求められていることが示されているのであるから（上記(2)イ参照）、引用発明の基油として、当該教示と特性に合致する基油を探求すること自体は、当業者が単に通常能力を発揮したにすぎないのであって、この点に、格別の困難性を見いだすことは到底できない。

そして、当該教示と特性に合致する基油を具体的に選択するにあたり、上記(3)アの「引用文献3記載の基油」（「本願発明に係る特定構造のフィッシャー・トロプシュ合成基油」に相当）を選定することは、当業者が容易に想到し得るものと認められる。

すなわち、当該「引用文献3記載の基油」は、上記(3)イのとおり、引用文献1が教示する基油に合致するものである上、上記(3)ウのとおり、引用文献1において求められている基油の特性を有していることまで分かっているから、上記引用文献1記載の教示と特性に鑑みて（これらを動機付けとして）、引用発明の基油として、上記教示と特性に合致することが分かっている「引用文献3記載の基油」を選択することは、当業者にとって容易なことというべきであり、これを阻害する要因も見当たらない。

なお、本願発明の基油は、「少なくとも60質量%の一種以上のフィッシャー・トロプシュ合成基油」と特定され、その含有量についても規定するものであるが、引用発明の基油は既に、潤滑油組成物の85質量%程度を占めるものであるとともに、これに代わる「引用文献3記載の基油」も同程度での使用を許容するものであるから（上記(3)ウ参照）、当該含有量についての規定により、引用発明との間に本質的な相違点が生じるとも、本願発明に進歩性を見いだすことができるともいえない。

ウ また、本願発明が、「本願発明に係る特定構造のフィッシャー・トロ

ブッシュ合成基油」を採用することにより得ることができる作用効果についてみても、当業者の予測の範疇のものというべきであり、本願発明の進歩性を認めるに足りるほどのものともいえない。

すなわち、本願明細書には、特に【0038】をみても、アルキル分枝の個数を規定することによる、潤滑油基油（潤滑油組成物）の特性への影響を把握するに足りる記載は見当たらず、また、【実施例】をみても、基油について詳述された【0104】には、実際に使用したFTBO（フィッシャー・トロブッシュ合成基油）のアルキル分枝の個数については何ら記載されておらず、【0108】の第2表に記載された試験結果（なお、当該試験は、【0106】の記載からみて、熱安定性を評価するものであり、当該熱安定性のうち、特に酸化と堆積物蓄積に着目したものであるといえる。）を、本願発明（特に「本願発明に係る特定構造のフィッシャー・トロブッシュ合成基油」）によるものとして受け入れることはできない。

仮に、同試験結果が、本願発明によるものであるとしても、(i)引用文献3には、「引用文献3記載の基油」は酸化安定性に優れたものであることが記載され、さらには、当業者は既に「フィッシャー・トロブッシュ合成基油」は一般に熱安定性に優れたものであることを理解していること、(ii)同試験結果にみられる試料油AとBの違いは、両者の添加剤が共通していることから、使用した基油の特性の違いに依拠するところが大きいと解されるところ、本願明細書では、基油の特性、殊に、基油の熱安定性（酸化安定性）に関する機序につき、その【0039】に、「FTBO中の芳香族炭化水素と多環ナフテンの量が非常に少ないために、FTBOは優れた酸化安定性を示す。」と説明されるにとどまり（ただし、当該記載は、特定のアルキル分枝の個数を有するものではなく、一般的なフィッシャー・トロブッシュ合成基油について言及されたものと解される。）、その上、このような機序は、引用文献3の【0107】において、「引用文献3記載の基油」の酸化安定性の機序として既に述べられている事項にすぎないこと、を併せ考えると、本願発明における熱安定性（酸化安定性）に関する作用効果は、引用文献3の「引用文献3記載の基油」を採用すれば当然に得られる効果として、当業者は予想し得るといふべきである。

エ 審判請求書における審判請求人の主張に触れておくと、審判請求人は、本願明細書の【0108】の第2表のパネル・コーカー堆積試験の結果から、本願発明の顕著な作用効果を主張しているが、以下に示す(i)～(iii)を総合すると、当該堆積試験の結果も当業者の予測の範疇のことというほかないから、当該主張を採用して、本願発明の進歩性を認めることはできない。(i)上記(4)ウのとおり、当該結果が、本願発明によるものであるとは言い切れないこと。

(ii)当該堆積試験は、熱安定性試験の一環としてなされたものであるところ、当業者は既に、「フィッシャー・トロブッシュ合成基油」は一般に熱安定性に優れたものであることを理解していること（上記(1)アの参考文献1の表1に記載された「GTL潤滑油基油」の欄参照）。

(iii)本願明細書の【0061】の記載（「分散剤は一般に、使用中に酸化により生じた不溶性物質を懸濁状態で維持して、それによりスラッジの凝集や沈殿または金属部分への堆積を防ぐために使用される。」）からみて、当該堆積は、酸化に起因して生じるものであると解され、結局、当該堆積試験の結果は、酸化安定性の優劣に依存するものと考えられるところ、引用文献3には既に、「引用文献3記載の基油」は酸化安定性に優れたものであることが記載されていること。

また、審判請求人は、引用文献1記載の基油（引用発明の基油）を置換する動機付けが存在しないことや、潤滑油組成物を配合することは単純なことではなく、エンジン用の新規な潤滑油を配合することは困難なことであることについても主張している。しかしながら、当該動機付けが存在することは、上記(4)イのとおりであるし、新規な潤滑油の配合には、確かに多大な時間を要するなどの相当の困難性を伴うものであるとしても、そのことが直ちに、上記容易想到性の判断（本願発明の進歩性の判断）を覆す理由になるわけではないから、当該主張も採用できない。

オ 小括

以上の検討のとおりであるから、審判請求書における審判請求人の主張を考慮しても、本願発明は、引用発明及び引用文献1、3に記載された事項に基いて、当業者が容易に発明をすることができるものと認められるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができないものである。

第5 むすび

以上のとおりであるから、本願の請求項1に係る発明は、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができないものである。

したがって、本願のその他の請求項に係る発明について検討するまでもなく、本願は拒絶すべきものである。

よって、結論のとおり審決する。

講 演

最近のGTLプロジェクト動向およびGTL発展の可能性*

—上流事業者にとってのGTLビジネス—

鈴木 信 市**

(Received December 22, 2004 ; accepted January 12, 2005)

Recent Movements of GTL Projects and Its Possibility of Evolution

Shinichi Suzuki

Abstract : GTL as a new tool to develop the gas reserves is a very important means for upstream companies because it has a possibility to lessen the hurdles to explore the gas fields. This is derived from that the GTL technologies can change a gas into petroleum products near well head and it can make alter gas business into oil business despite gas field development. In this sense, GTL has the different value for upstream companies from such other advanced gas field development technologies as CNG, NGH, DME, GTW and so forth, in which technologies the chain from upstream and downstream has to be constructed before the field development in order to apply them to gas reservoirs, like in such conventional gas field development technologies as pipeline, LNG.

GTL project will be carried out for the coming 10 years in the following :

- > GTL project will be led by upstream companies not by downstream companies because the needs on the GTL products in the market are low.
- > Application of GTL process will be limited in large gas reservoirs, fields with associated gas and high wet gas because the CAPEX is relatively high and it requires a gas with low cost to acquire reasonable economics.
- > GTL project players will be confined to such four groups as Shell, Sasol/ChevronTexaco, ExxonMobil, ConocoPhillips because GTL is an emerging technology and has a high risk.
- > Countries for GTL projects to be developed will be mainly in the Middle East area centering on Qatar.

On these basis, the amounts of GTL products from new plants are anticipated to be 140,000 bbl/day by 2010 and 580-860 000bbl/day by 2020.

Key words : GTL, gas to liquids, gas, gas reserves, DME, LNG, supply and demand assumption, Shell, Sasol, ExxonMobil, ConocoPhillips, ChevronTexaco

1. 本講演のポイント

どうぞご紹介ありがとうございます。資源機構の鈴木と申します。私の本日の演題は「最近のGTLプロジェクト動向およびGTL発展の可能性」ということで、石

*平成16年10月26日、平成16年度石油技術協会秋季講演会で講演 This lecture was delivered at the 2004 JAPT Autumn Meeting held in Tokyo, Japan, October 26, 2004.

**独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構石油・天然ガス調査グループ Oil & Gas and Business Environment Research Group Japan Oil, Gas and Metals National Corporation

油技術協会ということですので、副題は「上流事業者にとってのGTLビジネス」ということとさせていただきます。

本講演では、上流事業者にとってGTLはどのような意味を持つか、という観点から、次のことを論じる予定です。すなわち、GTLは、井戸元で天然ガスを石油製品に変換する技術でありまして、このため、GTLは上流事業者の天然ガスビジネスの形態を変える可能性を有するのではないかと、ということです。これをさらに詳しく述べると、次のとおりです。上流会社にとってのGTLという新しいガス田開発手段は、従来のガス田開

発手段であるパイプラインや LNG、あるいは新しい開発手段である他の広義の GTL 技術、すなわち DME や メタノールなどは異なる価値を持っているのではない。その理由は、GTL が、どこにでも、だれにでも販売し得る石油製品を生産できることによる。このことによって、GTL は、ガス田開発に必要であったガス田からマーケットまでのチェーンというビジネス開発の必要性を、不必要にする可能性を有している。

しかしながら、GTL がこのようなガス田開発手段となるためには、当然、GTL プロセスが低コストにならないといけない。しかし、低コストになれば、上流会社は GTL という開発手段によってガス田開発の宿命でありましたマーケットまでのチェーン展開、あるいは投資が非常に膨大なこと、そのような天然ガス田開発に課せられた宿命を回避することができ、ガス田開発と油田開発は上流事業者にとって同等程度に扱い得るものとなるのではないか。

以上を講演のポイントとして、次のような順序で報告をさせていただきます。まずイントロダクションということで、また GTL 概要について、技術、製品、および経済性を簡単に述べます。次いで、世界の GTL プロジェクトにおいては、各 GTL プレーヤーの動向、またカタルでの GTL プロジェクトについて述べます。また、GTL プロジェクトと LNG、DME プロジェクトの相違について述べ、次いで GTL の需給予測、今後の展望についてお話しします。

2. ガス田開発の特徴

天然ガスはガス体エネルギーということであることから、単位体積当たりのエネルギー密度が低い。したがっ

て、輸送に非常にコストがかかります。このようなことから、図 1 のように、上流事業者におけるガス田開発の第 1 選択というのは、近傍のローカルマーケットに対する短距離パイプラインでの供給でありまして、近傍にこのようなローカルマーケットがない場合には、天然ガスのエネルギー密度を高めて市場にアクセスすることになるわけです。そのエネルギー密度を高める方法として、物理変化によって高めるか、あるいは化学変化によって高めるかという 2 つの方法があるわけですが、天然ガスを井戸元で化学変化によって他の物質に転換して市場にアクセスするという方法を、最も広い意味での「GTL」といいます。

最近、GTL というプロジェクトが目されるようになった理由は、GTL プロセスのコストが低減して開発ツールとして議論できるようになってきたという理由があるからです。結論から申しますと、大規模ガス田を対象とする GTL プロジェクトと LNG プロジェクトは、ほぼ同等程度の投資額ですむという状況になってきつつある。ただし、両プロジェクトコストを比較する場合、GTL プロジェクトは、先程申しましたとおり、チェーンビジネスである必要は必ずしもないということで輸送船のコストは含めませんが、LNG プロジェクトではチェーンビジネスが必須であることから、プロジェクトコストに含めております。

すなわち、7 万 5,000 bbl/day の GTL プロジェクト（ガス生産量 750 MMCFD）では、GTL の単位コスト（単位コストというのは CAPEX を生産能力で割った金額）2 万ドル / bbl / day が実現されれば、プロジェクト投資額は 15 億ドルとなります。一方、同等程度の LNG プロジェクト 420 万トン / 年（ガス必要量 630 MMCFD）のプラ

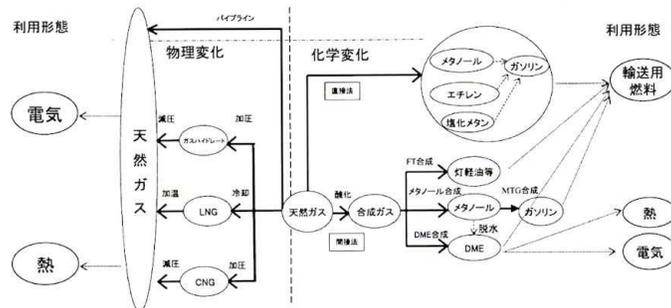


図 1 天然ガス田開発手段と GTL 技術の位置付け

ントコストは8億4,000万ドル程度で、13万5,000 m³のLNG輸送船が4隻必要であれば輸送コストは6億4,000万ドルとなり、プロジェクト総投資額は約15億ドルとなる。以上により、GTLプロジェクトとLNGプロジェクトは、ほぼ同等程度の金額になっているということです。

3. GTLプロセスの概要

天然ガスを液体燃料にすると、図2のように大別して2つの方法があります。合成ガスを經由する間接法と、合成ガスを經由しない直接法です。この合成ガスを經由しない直接法というのは研究開発途上の方法ですので、通常はこの合成ガスを經由する方法をGTLといいます。

GTLでは、合成ガス製造の後、主なものとして、フィッシャー・トロプシュ合成（以下FT合成）、メタノール合成、DME合成という3つのプロセスで異なるものに転換されます。まず、FT合成では、FT合成後さらに水素化分解して灯軽油にする。メタノール合成では、メタノールにする。メタノールは比較的反応性の高い化合物ですので、これをMethanol To Gasolineでガソリンにしたり、あるいはMethanol To Olefineでオレフィンにしたりする。あるいは、脱水してDMEにする。また、合成ガスから直接DMEにする方法もあります。狭義の意味でのGTLは、FT合成プロセスのみを指しています。本講演では、狭義の意味でGTLという言葉を使います。

4. GTL製品

4.1 代表的なGTL製品

GTLの特徴の1つとして、GTLでは単品ができないということが挙げられます。すなわち、GTL反応では、種々の炭化水素の化合物の混合物が生成します。実際に、C1からC100くらいまでの炭素数の炭化水素ができるわけですが、このように、GTLでは炭素数が制御で

きないという特徴を持っています。C20以上の炭化水素が室温で固体化するワックスですので、灯軽油留分を増やしたいときにはこのワックスを水素化分解してC10から20の炭化水素にしていきます。

その結果、GTLプラントからは種々の製品ができることとなります。代表的なものとして、表1のように、GTLナフサ、GTL灯油、GTL軽油、GTLワックス、潤滑油のGTLベースオイル、GTLノルマルパラフィンがあります。ナフサはC5から10の炭化水素であり、エチレン原料や水素製造用の原料に使われる。これは、石油系のナフサに比べてエチレン収率が10から15パーセントくらい高いという特徴を持っています。

灯油はC11から15の炭化水素であり、家庭用燃料やジェット燃料などに使われる。燃焼性を示す煙点が高い。GTL軽油はC15から20です。これが最もGTL製品の中で重要なものですが、ディーゼル燃料として使う。それから、ワックスはC20以上の炭化水素であり、ホットメルト接着剤や印刷用インキなどに使う。これは非常に特異な性質を持っていますことから、比較的高価に販売できる。潤滑油のベースオイルは炭素数30程度のイソパラフィンであり、ワックスを水素化分解・異性化・脱ろうしてできる。エンジンオイルやギアオイルに使うことができ、石油系の潤滑油あるいは合成潤滑油の最高級品と同等程度、あるいはそれ以上の性能を持っている。ノルマルパラフィンはクリーニング溶剤あるいは界面活性剤の原料に使われます。

4.2 GTL軽油

先程申しましたとおり、GTL軽油というものがGTL製品の中で最も重要です。GTL軽油は、硫黄分と芳香族分が非常に少ない、セタン価が非常に高いという特徴を持っています。実際に、GTL軽油と石油系の軽油を自動車の燃料として使った場合の排ガスの組成を比較すると、炭化水素、一酸化炭素、窒素化合物、SPMす

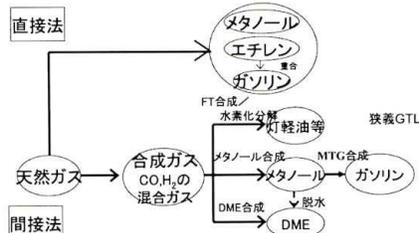


図2 GTL技術の概要

表1 主なGTL製品

	主成分	製造方法	用途	GTL製品の共通した特徴
				・直鎖炭化水素(除潤滑油) ・S分無し
GTL ナフ サ直鎖	C5～C10	分解・精製	・エチレン原料 ・水素製造用原料	・直鎖炭化水素であることから、エチレン 取率が石油系ナフサに比べて10-15%高い ・改質触媒を被毒しない
GTL 灯油	直鎖 C11～C15	分解・精製	・家庭用燃料 ・ジェット燃料	・燃焼性を示す燼点が高い ・臭気が高い
GTL 軽油	直鎖 C15～C20	分解・精製	・ディーゼル燃料	・ディーゼルの燃焼性を示すセタン値が高 い
GTL ワッ クス	直鎖 C20～	精製	・ホットメルト接着剤 ・印刷用インク ・コピー用トナー ・紙加工剤、耐水化剤 ・建材撥水剤 ・セラミックバインダー	・高融点 ・狭い融点範囲 ・低粘性 ・高強度
GTL 潤滑 油基油	炭素数 30 程度の イソパラフィン	ワックス水 素化分解・ 脱砒	・エンジンオイル ・ギアオイル	・高粘性指数 ・優れた低温流動性 ・熱安定性 ・低蒸発特性
GTL ノル マルパラフ イン	直鎖 C10～C16	分解・精製	・クリーニング用溶剤 ・洗浄用溶剤(アルミ圧延 等) ・インク用溶剤 ・直鎖アルキルベンゼンス ルフォネート(界面活性 剤)の原料	・沸点範囲が狭い(汚れ物質との分離容易 →蒸留再生) ・引火しやすい軽質分や乾燥しにくい重質 分を含まない ・臭気が高い ・金属腐食をしない ・樹脂に対する影響が小さい

べてにおいて、GTL 軽油を使ったときのほうが石油系
軽油を使った場合よりも排ガスの組成はクリーンである
という結果が出ています。

一方、現実的にGTL 軽油の需要に影響を与えるのは、
ディーゼルの燃料規制です。ディーゼルの燃料規制で
重要な指標は、硫黄分と芳香族分の規制があります。非
常に大雑把にいうと、硫黄分の規制は、先進国では近々
10 ppm 以下になっていくということです。それから、
芳香族分に関してはそれほど大きな規制はされていな
い。このような硫黄分および芳香族分の規制であれば十
分現在の製油所の能力で対応できる。すなわち、この程
度の規制では、それほどGTL 軽油の需要を促進しないと
考えられます。ただし、ディーゼルの燃料規制は強化
の方向に向かうことは確実であり、そのような規制をク
リアするためのリーズナブルなコストでの製油所対応
が困難となれば、その時には、規制がGTL 軽油の需要
のドライビングホースとなります。

4.3 GTL 製品の性状と問題点のまとめ

GTL 製品の性状と問題点の概要をまとめると、次
のとおりです。GTL プロセスからの製造製品は単品で
はなく必ず連産品ができる。GTL 製品のうち最も重要
な製品は、市場が大きくGTL 製品のメリットを生かせる
GTL 軽油である。したがって、GTL プラントでは、

通例はGTL 軽油の取率を最大限に高めるように構成さ
れることとなります。それでもGTL 軽油の取率はプラ
ントの生産量の60パーセント程度です。ほかの40パー
セントはナフサなどになってしまふ。

GTL 製品は主として直鎖の炭化水素からなり、また
硫黄分や芳香族分を含まない。石油系の軽油は、ご存じ
のとおり、ナフテン類や芳香族分を含み、さらに極性物
質を若干含んでいる。このような構成成分の特徴によっ
て、GTL 製品は対応する石油製品と比較して性質が次
のように異なってきています。すなわち、比重が軽い、
セタン値が高い、ゴム類への膨潤性が低い、潤滑性が
低い。

このように、GTL 製品のうち最も重要な軽油に関し
ては、実は純粋な100パーセントGTL 軽油(ニート
GTLといえます)では、現在のディーゼルエンジンに
は使用できない。その理由は、現在の軽油のレギュレ
ーションに合わず、オフスペック(比重が低い・蒸発特
性が違う)になってしまう。あるいはシールの問題も
あります。シールというのは膨潤を前提にして設計され
ておりますので、膨潤しないということで燃料漏れの可
能性がある。また、現在のディーゼルエンジンはセタン
値50程度の軽油使用を前提に調整されていることから、
GTL 軽油のセタン値は高すぎる。

したがって、GTL軽油は、当面の間、石油系の軽油と混合して用いることになります。しかしながら、GTL軽油は石油系の軽油と成分が異なるために、問題なく混合できる割合に制限があるといわれておりまして、その割合はGTL軽油が10から30パーセントの範囲とされておりまして。

5. GTLプロジェクトの経済性

GTLプロジェクトの経済性を簡単に紹介します。図3は、GTLのCIF価格の感度を検討したものです。経済性の検討条件は、ShellのGTLプロセス(SMDS)であり、ベースは1万9,000 bbl/day、立地は東南アジア、受け入れは日本です。経済計算の仕方は、ガス値を与えて税引き後ROI10パーセントとなるためのGTLのFOB価格を算出して、それにフレートを乗せてCIF価格を算出したということです。

図3のうち、左側の図は、ガス価格0.5ドル/MMBtuの場合のプラント規模に対するGTLのCIF価格であり、右側の図は、プラント規模1万9,000 bbl/dayのときのガス価格に対するGTLのCIF価格です。また、この図には最近5年間の我が国の輸入軽油CIF価格(29.3ドル/bbl)というのを載せております。ご覧になって分かる通り、当然のことながら、プラント規模が大きくなるとGTL価格は安くなり、ガス価格が高くなるとGTL価格は高くなっていくということです。また、スケールに

対するメリットというのは、SMDSの特徴からか、比較的小さいということが分かります。

また、軽油のCIF価格と比較すると、ガス価格が0.5ドル/MMBtuのときにはプラント規模が1万bbl/day以上であれば、また、プラント規模が1万9,000bbl/dayのときにはガス価格が1ドル/MMBtu以下であれば、軽油CIF価格に競合できるということが分かります。

6. 世界のGTLプロジェクト

6.1 既存のプロジェクト

GTLは現在、世界の3カ所で生産されておりまして、プレイヤーは、Shell, Sasol, PetroSA(旧 Moss gas)の3社です。Shellは、マレーシアのピンツルという場所でGTLを生産しております。生産規模は1万4,700bbl/dayです。Sasolは、南アフリカの二つの都市、SasolburgとSecundaでGTLを生産しておりまして、合計量15万bbl/dayの生産量です。原料は石炭ですが、最近、モザンビークからガスが輸入されておりますことから、ガスに原料がシフトされつつあると聞いております。それから、PetroSAは、南アフリカの最南端のモーゼル湾にありまして、3万bbl/dayの生産がされています。

6.2 GTLに関する会社の動向

GTLに取り組んでいる会社の動きをまとめたものが、表2です。GTLの関係者の間では、3つのグループにカテゴライズするという認識がなされています。

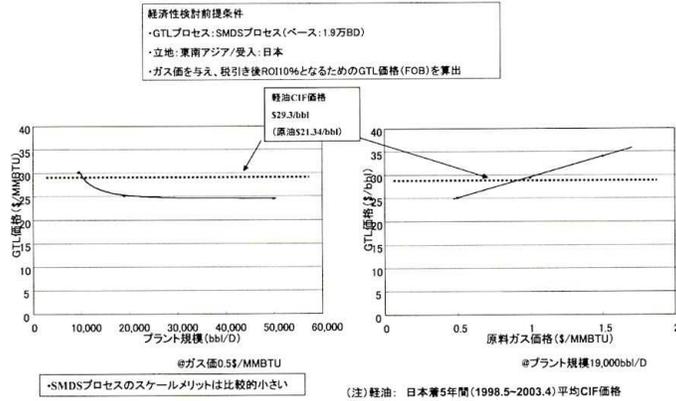


図3 GTL価格(CIF)の感度

表 2 GTL 関係各社の GTL への取り組み

	会社名	最近の動き
第 1 グループ	Shell	・カタール GTL プロジェクト (Pearl プロジェクト) 2003.10 QP と HOA 締結 (2009 年第 1 & 2 期合計 14 万 b/D)
	Sasol/ChevronTexaco	・カタール GTL プロジェクト 2003.3 Technip-Coflexip と EPC 契約締結 (2005 年 3.4 万 b/D) ・ナイジェリア GTL プロジェクト 2004 年始め EPC コントラクター選定作業予定 (2007 年 3.4 万 b/D) ・2004.3 カタール拡張 (2009 年 6.5 万 b/D) の MOU 締結。 ・2004.3 新規カタール GTL プロジェクト (2010 年 13 万 b/D) の LOI 締結
	ExxonMobil	・200b/D の PP 実証実験 ・カタール GTL プロジェクト 2004.7 QP と HOA 締結 (2011 年 15.4 万 b/D) ・取得特許による他社の研究に対する牽制
第 2 グループ	ConocoPhillips	・400b/D の PP 実証実験 (合成ガス系 CPOX : 2003 第 3Q, FT を含めた全体プロセス 2003 第 4Q) ・カタールでのプロジェクト計画あり (2009 年 第 1 & 2 期合計 16 万 b/D)、8 万 b/D の GTL プラント投資額 15 億ドル < 1.9 万ドル/b/D >
	BP	・300 b/D の PP 実証実験 (2003.1 ~ 2003.12) (合成ガス : コンバクトリフォーマー)
	Statoil	・1,000b/D の FT の PP 実証実験 2004.3 開始、2005 年まで実施予定。(PetroSA と共同) ・イランとの共同研究・プロジェクト計画は、Statoil スキャンダルのため中止。
	Marathon	・カタールでのプロジェクト計画、Syntroleum の技術。
	Eni	・20b/D の PP 実証実験 (IFP と共同研究、合成ガス系 CPOX)
ライセンサー	Rentech	・ボリビア、インドネシアにてプロジェクト計画あり。
	Syntroleum	・70b/D の PP 実証実験 (DOE, Marathon との共同研究) ・国防省などとの共同研究プロジェクトあり。 ・ロシア、ボリビアにてプロジェクト計画あり。

まず第 1 グループに属する会社は、Shell、Sasol/ChevronTexaco、ExxonMobil です。まず Shell ですが、カタールの GTL プロジェクトに取り組んでおり、2003 年 10 月カタール石油 (QP) と Heads of Agreement を締結しております。

次に Sasol/ChevronTexaco ですが、Shell と同じくカタールで GTL プロジェクトに取り組んでいます。Sasol のプロジェクトは Shell のものよりもワンフェーズ先行しています。すなわち、2003 年 3 月に EPC 契約を締結して 2005 年生産開始、3 万 4,000 bbl/day を目指してプラントを建設中です。また、ナイジェリアの GTL プロジェクトというものに取り組んでおりまして、2004 年 EPC コントラクターの選定作業に入るといふアナウンスがありましたが、まだ入ったという情報は得られません。したがって、2007 年に 3 万 4,000 bbl/day で生産開始というナイジェリア GTL プロジェクト計画は遅れるだろうと思われま。また、カタールの 3 万 4,000 bbl/day のプロジェクトを合計 10 万 bbl/day にする拡張の計画があります。また、このプロジェクト以外に新規のカタール GTL プロジェクトというものもありまして、その計画は、2010 年から 13 万 bbl/day の生産量ということです。

ExxonMobil は 200 bbl/day のパイロットプラントの実証実験を行っております。やはりカタールでの GTL

プロジェクトに取り組んでおりまして、2004 年 7 月、QP と Heads of Agreement を結んでいます。この会社は GTL 関係の特許を 2 千件以上持っておりまして、この取得特許によって他社の研究に対して牽制をするというような、非常に特色のある動きをする会社です。

第 2 グループの筆頭は ConocoPhillips であり、400 bbl/day のパイロットプラントの実証実験を行っております。このプロセスでは、合成ガス系に特徴がありまして、接触部分酸化という非常に先進的な技術を使っている。全体プロセスのパイロットプラントの実証実験が、2003 年第 4 四半期から始まっております。また、カタールでのプロジェクトの計画もあります。

BP は、300 bbl/day のパイロットプラントの実証実験を 2003 年に行っております。この会社のプロセスの特徴は、合成ガス系に水蒸気改質の非常に効率化させた方法でありますコンバクトリフォーマーというを使っていることです。Statoil は、1,000 bbl/day の FT 系のみのパイロットプラントの実証実験を南アフリカの PetroSA のガスを使って、PetroSA と共同で 2004 年 3 月から行っている。2005 年まで実験をする予定です。イランとの共同研究、プロジェクト計画というものがありましたが、Statoil がイランでスキャンダルを起こしたということで中止に追い込まれております。Marathon は、やはりカタールでのプロジェクトの計画があります。Marathon

の技術は Synthroleum のライセンスを受けた技術です。Eni は、20 bbl/day のパイロットプラントの実証実験を IFP と共同で行っている。合成ガス系が、やはり先進的な技術である接触部分酸化です。

ライセンスとして、よく名前が出てくるのは Rentech と Synthroleum です。Rentech は ボリビア、インドネシアにてプロジェクトの計画があります。Synthroleum は 70bbl/day のパイロットプラントの実証実験、DOE および Marathon と共同で行っている。また、国防省との共同研究のプロジェクトであるフローティング GTL 等の研究も行ってあります。また、ロシア、ボリビアにてプロジェクトの計画があります。

6.3 カタールでの GTL プロジェクト

カタールというのが GTL プロジェクトの国としてのキーワードになりつつあるわけですが、このカタールで実現可能性が非常に高いプロジェクトは、Sasol、Shell、ExxonMobil の 3 つのプロジェクトです。この 3 つを比較したのが、この表 3 です。

プロジェクトには名前が付いているものもあります。Sasol の Oryx プロジェクトおよび Shell の Pearl プロジェクトです。ExxonMobil はまだ名前が付いておりません。それぞれ比較してみると、一番大きな違いというのは、Oryx プロジェクトが GTL のみのプロジェクトであることに対して、Pearl プロジェクトと ExxonMobil プロジェクトは上流事業と一体化したプロジェクトになっているということです。その結果、Pearl プロジェクトと ExxonMobil プロジェクトは、天然ガスからのコンデンセート LPG 抽出という事業が含まれてきます。このことから経済性が非常に強固になることとなります。

概略だけ説明させていただきます。まず Oryx プロジェクトは、生産規模 3 万 4,000 bbl/day です。これに対して Pearl プロジェクトは、第 1 期・第 2 期ともに 7 万 bbl/day の合計 14 万 bbl/day の生産量です。ExxonMobil プロジェクトは、15 万 4,000 bbl/day の生産量です。稼働開始時期は、Oryx プロジェクトは 2005 年末、Pearl プロジェクトは第 1 期が 2009 年、第 2 期が 2011 年、ExxonMobil プロジェクトは 2011 年となっております。

プロジェクトのステージはそれぞれ 3 つで、だいぶ異なっておりまして、Oryx プロジェクトはもう EPC 段階で建設中でありまして、Pearl プロジェクトは現在 FEED、すなわち基本設計が実施されている。ExxonMobil はプレ FS を終了したばかりということです。

GTL の投資金額は、Oryx プロジェクトは種々の数字がいろいろ出てくるわけですが、現時点では、多分 9.5 億ドルというのが一番確からしい数字だと思われまして、そうすると、生産能力で割りますとプラントの単位コス

ト 2 万 7,900 ドル/bbl/day ということであります。従来、GTL プロジェクトは 2 万から 2 万 5,000 ドル/bbl/day でないとプロジェクトが進まないといわれておりましたが、その数字から比べると、だいぶ高いという印象を受けられます。

一方、Pearl プロジェクト、ExxonMobil のプロジェクトは上流と一体化した事業であり、GTL 事業だけの数字というものはなく、また、そういうことを出す意味もあるのかどうかという問題もありますが、上流事業と一体化した投資額で、それぞれ 50 億ドル、70 億ドルという数字が出てあります。Oryx プロジェクトには、いわゆるリミテッドリコースのプロジェクトファイナンスが 7 億ドル付いてあります。

6.4 Shell の市場開拓の動き

先程申しましたとおり、GTL 軽油と石油系の軽油というのは若干違うということで、市場開拓をする必要があります。このようなことで、Shell は、ビンツルで生産している GTL を用いて、GTL 軽油の市場開拓を行っております。

Shell は、現在、タイ、ギリシア、ドイツで、GTL ブレンド軽油を販売しております。また、ユーザーと GTL 軽油を用いたエンジン開発やフリート試験を実施しております。すなわち、フォルクスワーゲン、ダイムラー・クライスラーなどとニート GTL のフリート試験というのを実施しました。我が国でも、三菱商事、コープ低公害車開発と、首都圏にて 30 パーセント GTL ブレンド軽油を用いたフリート試験を 2003 年 11 月から実施しました。また、最近の話題としては、トヨタ自動車と今年の 7 月に GTL を利用した低公害車技術開発で提携をした。また、上海の会社とは 2004 年 8 月、2 カ月の予定で上海にて、やはり 30 パーセントのブレンド軽油を用いたバスのフリート試験を実施しているという状況です。

7. GTL と LNG、DME プロジェクトの比較

7.1 LNG プロジェクトとの比較

GTL と LNG プロジェクトを、プロジェクトリスクに焦点を当てて比較してみます。まず、完工リスクです。完工リスクというのは、そのプロジェクトが時間どおりにできて、またそのプロセスのパフォーマンスが所定の能力を示すかというリスクです。当然、GTL と LNG は技術の成熟度が違うので、完工リスクを負担できる者が違う。LNG は、今、プロジェクトオーナーでもコントラクターでもファイナンスでも、だれでも取れるようなリスクになっておりますが、GTL の場合には、ファイナンスの完工リスク負担というのは不可能です。

表 3 カタールの Sasol, Shell, ExxonMobil の GTL プロジェクト比較

プロジェクト名	Oryx プロジェクト	Pearl プロジェクト	ExxonMobil GTL プロジェクト
プロジェクト実施者	QP/Sasol	Shell	ExxonMobil
ガス田	North Field (埋蔵量 (カタール政府発表) : 900tcf) の ExxonMobil 鉱区	←	←
ガス田オペレータ	ExxonMobil	Shell	ExxonMobil
GTL プラントへのガス供給方式	プラント渡し	Shell は、上流開発から入る	ExxonMobil は、上流開発から入る
GTL プラントへのガス供給量	330MMCFD	1,600MMCFD (第1~2期合計の生産量)	1,800MMCFD
その他	—	生産ガスからのコンデンセート・LPG 抽出 (6 万 b/d 程度か)	生産ガスからのコンデンセートなど抽出
プラント場所	Ras Laffan コンビナート	←	←
GTL 事業者	QP51% / Sasol49%	Shell	ExxonMobil
GTL プロセス構成: *括弧内は技術開発者	合成ガス: ATR (Topsoe) FT 合成: Co 系触媒スラリー床反応器 (Sasol) 水素化分解 (Chevron)	合成ガス: 無触媒部分酸化 (Shell) FT 合成: Co 系触媒固定床反応器 (Shell) 水素化分解 (Shell)	合成ガス: ATR (ExxonMobil) FT 合成: Co 系触媒スラリー床反応器 (ExxonMobil) 水素化分解 (ExxonMobil)
生産規模	34,000b/d (本プラントの生産量を 100,000 B/D に引き上げる計画あり。)	第1期: 70,000 b/d 第2期 (追加): 70,000 b/d 第1~2期合計: 140,000 b/d	154,000b/d
稼働時期	2005 年末	第1期: 2009 第2期: 2011	2011
現在のプロジェクトの段階	EPC	2003 年末: プレ FS 終了 2004 年初めより FEED 実施中	2004 年中旬: プレ FS 終了
GTL 投資金額	898 - 932 百万ドル (一説には 950 百万ドル)	5,000 百万ドルの一部 (上記費用には、上流開発費・コンデンセート抽出・GTL プラントを含む)	7,000 百万ドルの一部 (7,000 百万ドルは、上流 + GTL 事業)
CAPEX/bbl/D	27,900 ドル/bbl/d	(20,000 ドル/b/d 以下とアナウンス)	不明
ファイナンス	700 百万ドル Royal Bank of Scotland を中心とする 15 銀行団	未定	未定
EPC コントラクター	Technip-Coflexip 契約額 675 百万ドル (その後 725 百万ドルに変額)	未定	未定
製品	ディーゼル: 24,000 b/d ナフサ: 9,000 b/d LPG: 1,000 b/d	輸送用燃料: 40% ナフサ: 40% その他 (潤滑油基材、界面活性剤原料): 20%	軽油: 50% 潤滑油基油: 20% ナフサその他: 30%
製品市場	シンガポール、日本、欧州	未定	未定

次に、価格変動、製品価格の変動のリスクです。これは、LNG と GTL の製品価格のボラティリティの傾向が異なるということです。LNG の場合には、国ごとに、あるいは契約ごとに契約条件が若干違うのですが、極めて大雑把に言えば、日本は、日本の輸入原油価格にリンクして、しかも油価の大幅な上下に対してはフロア価格やシーリング価格が設定されていて、ある程度プロテクションされるというような契約になっている。韓国で

は、基本的に日本の原油輸入価格にリンクしている。米国では、もっとボラティリティが大きい。いわゆるヘンリー・ハブのガス価格にリンクしている。欧州では燃料油などにリンクしているということです。GTL はまだ契約がされていないのですが、常識的に考えて石油製品の価格にリンクするだろうと思われます。

それから、ユーザーとのリスクシェアの問題。これはユーザーの上流事業のリスク負担ですが、LNG の場合

には、最近事情がだいぶ変わりつつあるのですが、基本はテーク・オア・ベイ付き長期契約でありまして、ユーザがこれによって上流事業の負担をある程度負担している。これに対してGTLの場合、テーク・オア・ベイ付き契約というのは常識的には不可能ではないかと思えます。

7.2 DME プロジェクトとの比較

次にGTLとDMEの両プロジェクトの相違について検討してみます。両者は広義GTLとして一くりにされておりますが、上流事業者にとっての価値という観点から考えると、両者は異なるものです。すなわち、GTLは石油製品相当が生産できるため、ガス田開発と市場とのリンクが回避できる可能性を有している。一方、DMEというのは特殊製品が生産されるため、ガス田開発と市場とのリンクが絶対必要であり、プロジェクトとしては、DMEはあたかもLNGに似ているというのが私の感想です。

それから市場の障害。GTLは石油製品ではないので、石油製品として調整しないと販売できません。これに対して、DMEは製品調整以前の問題があります。すなわち、DME用の供給インフラ整備や利用技術開発です。主要市場に関しては、GTLは輸送燃料市場ですが、DMEは今のところ、電力、輸送、LPG代替などターゲットがいろいろある。しかしながら、DMEにおいては、当初プロジェクトでは、電力市場がキーであるということです。それからプロジェクトのプレーヤーです。これはプロジェクトを主導しているメンバーがだいぶ違います。GTLの場合には、Sasolは別として、ChevronTexaco, Shell, ExxonMobil, ConocoPhillipsという石油メジャーが名を連ねております。一方、DMEのプロジェクトを主導しているのは、LurgiでありTopsoeであり、あるいは三菱ガス化学でありJFEであるということで、必ずしもメジャーズではない。メジャーズでDMEにある程度の興味を示しているのは、BP, Totalです。

8. GTLの需給予想

GTLの需給予想は、IEAのものを含めて、いくつか提出されております。本日は、時間の関係から私の需給予想のみのお話をさせていただきます。私の当面（今後10年程度）のGTL需給予想に関する基本的な考え方ですが、まず第一に、GTL製品のマーケットのニーズは弱いということです。なぜかという、当面の燃料規制にはリーズナブルなコストで製油所の対応が可能であろうからです。また、次に、GTL軽油の利用に関しては、基本的には、当面、軽油ブレンドで販売されるであろう。そのブレンド率も10から30パーセントの範囲での販売

となるであろう。GTL製品のマーケットのニーズが弱いということから、GTLプロジェクトの成立の可能性は上流側の事情のほうが重要だということです。すなわち上流側の事情といいますと、まだプラントコストが高いことから、原料ガス価が安くインフラが整備されている場所にしかGTLプロジェクトはできない、したがって、ガス田としては、大ガス田か随伴ガスか、あるいは極めてウエットなガス田しか、GTLは利用できない。国としては、カタールを中心とする中東諸国が中心になるであろうということです。

GTLプロジェクトのプレーヤーは、当面の間は、技術力、プロジェクトの遂行能力、ファイナンス力などから限定されたメンバーしかできないだろう。以下の4社（グループ）に限定される。すなわちSasol/ChevronTexaco, Shell, ExxonMobil, ConocoPhillipsである。これらの会社が長期的な油価見通しをどの程度で見ているかということは分からないわけですが、多分常識的には油価20から25ドルの範囲で、税引き後ROI15から20程度のものしか、プロジェクトとして進んでいかない。

そのような前提を基に、私が出したGTLの需給予想が表4です。これを、以下で大雑把に説明します。すなわち、既存のGTLプロジェクト、新規可能性のあるGTLプロジェクトと分類し、新規可能性のものは、2020年までに、あるものは成立して、あるものは成立しないということになっております。

結論だけ申しますと、これは既存のもの併せて2010年まで33万bbl/day、2020年まで78万から105万bbl/dayのGTL製品ができる。うちGTL軽油は新規のもの60パーセントのみと仮定しますと、2010年まで8万bbl/day、2020年まで47万から83万bbl/dayというGTL軽油が市場に出ていく。この2020年のGTL軽油需給量は、2001年の世界の軽油需給量に対して3パーセント程度であり、OECD諸国のみの軽油需給量に対して7パーセント程度となります。

9. まとめと今後の展望

以上をまとめ、今後の展望を述べると、次のとおりです。

まず、上流事業者にとってのGTLプロジェクトの意義ですが、GTLプロセスという新しいガス田開発ツールは上流事業者にとって極めて重要です。その理由は、プロジェクト成立にかかわる障害の多かったガスビジネスを、障害のより少ないオイルビジネスに変える可能性を有しているということであるからです。しかしながら、GTLがそのようなツールになるためには、GTLプロセ

表 4 GTL 供給予想

		状況	現在	計画数量		生産予想	
				当初	最終	～2010 頃	～2020 頃
既 存	南ア Sasol	生産中	150			150	150
	南ア PetroSA	生産中	30			30	30
	マレーシア Shell	生産中	15			15	15
	カタール Sasol	建設中	34	34	100	34	100
新 規 ・ 可 能 性	ナイジェリア SasolChevron	FEED 終了 EPC ビット計画		34	34	34	34
	カタール Shell	FEED 実施中		70	140	70	140
	カタール ExxonMobil	プレ FS 終了 FEED 計画		154	154		80 - 154
	カタール ConocoPhillips	意向表明		80	160		80 - 160
	カタール SasolChevron	意向表明		130	130		80 - 130
	カタール Marathon (イラン) Shell	意向表明 構想		60 (70)	120 (140)		70 - 140
	合計			195	632	978	333
内 GTL 軽油 (今後のプロジェクトに 対して GTL 油の 60% を仮定)			不明 (α)	379	587	83 + α	467 - 632 + α
軽油消費量実績 @ 2001							
OECD				12,340			
非 OECD				8,430			
世界計				20,770			

スの大幅なコスト削減が必要であり、GTL 製品の石油製品としての調整も必要です。

次に GTL の当面の間の将来性に関しては、次のとおりです。GTL 製品はマーケットのニーズが弱いということから、GTL プロジェクトは上流主導のものとなります。GTL プロジェクトのプレーヤーは、技術力、プロジェクト遂行能力、ファイナンス力などから、Sasol / ChevronTexaco, Shell, ExxonMobil, ConocoPhillips の 4 社 (グループ) に限定されるだろう。長期油備見通しが 30 ドル / バレル以上にでもならない限り GTL が適応で

きるガス田はガス値の安い大ガス田、随伴ガス田、極めてウエットなガス田に限定される。すなわち、中小ガス田への適応は、当面の間、困難です。GTL プロジェクトが成立し得る地域は、カタールを中心とする中東諸国が中心となるだろう。

最後に、GTL の需給予測に関しては、新規 GTL プロジェクトからの GTL 製品生産量は、2010 年までに 14 万 bbl / day、2020 年までに (2010 年までの新規分を含めて) 約 58 万から 86 万 bbl / day と私は予想しています。

平成 29 年 10 月 12 日

審判長 特許庁審判官 國島 明弘
特許庁審判官 日比野 隆治
特許庁審判官 井上 能宏

(行政事件訴訟法第 46 条に基づく教示)
この審決に対する訴えは、この審決の謄本の送達があった日から 30 日
(附加期間がある場合は、その日数を附加します。) 以内に、特許庁長官を
被告として、提起することができます。

〔審決分類〕 P 18 . 121-Z (C10M)

出訴期間として 90 日を附加する。

審判長	特許庁審判官	國島 明弘	8932
	特許庁審判官	井上 能宏	3122
	特許庁審判官	日比野 隆治	9043