

新加坡南洋兄弟烟草公司

南洋兄弟烟草公司  
新加坡分行

南洋兄弟烟草公司  
新加坡分行

712  
65  
MPL

JICA LIBRARY



1030414[5]

Copyright Clearance Center, Inc. www.copyright.com

ヴェネズエラ共和国

オリノコ重質原油軽質化計画調査

昭和54年度末報告書

1980年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入  
月日 84.8.22

712

登録No. 13673

685

MPI

# 目次

1. 緒言
2. 本年度分調査予定と調査結果
3. 関係者全体に配布した記録
4. 3プロセスグループへの配布資料  
(個有事項検討ベース)
5. 第1次調査団用資料
6. 第1次調査団調査結果
7. 原油サンプル入手・処理結果
8. インハウススタディ(予備検討)結果
  - 8.1 プロセススキーム (個有事項)
  - 8.2 ボイラースキーム (個有事項)
  - 8.3 オフサイトスキーム (共通事項)
  - 8.4 トータルスキーム (全体のまとめ)
9. 今後の予定 (昭和55年度分)
10. 結言

— 添附資料 —

## 1. 諸言

本書は“オリコ重質原油軽質化計画調査”に係る昭和54年度の調査の経過と内容とに関する会議議事録、第一次調査団資料、並びに調査結果、原油サンプルについての記録他を集録したものである。

本調査は昭和53年12月から活動が開始されているが、その概略の経過と内容とを記述すると次の如くであります。

1) オリコ重質原油軽質化計画に関し、日本政府は予備調査団(佐伯団長他2名、昭和53年8月26日～昭和53年9月5日)の報告を受けて、ベネズエラ国に対し次記要領による技術協力を実施することを決定しました。

2) 技術協力の内容は、オリコ重質原油軽質化について既に日本の3グループ(東亜石油、丸善石油、呉羽化学)からベネズエラ政府に提案されているプロセスの特徴を明らかにし、商業化プラント建設計画策定に必要な情報の提供、即ちフェジビリティスタディの提供を目的とするものである。

尚、スタディの範囲は技術的及び経済的(プラントの投資額及び運転費)観点からの検討を実施するもので、マーケティング及びビジネスの検討は含まれておりません。

また本調査の実施主体としては、JICAが当るとが決定されました。

3) JICAは以上の主旨を体し、昭和53年末から活動を開始しました。そして、本調査の作業遂行体制としては、JICAのコンサルタントとして3グループのプロセスに対して中立の立場にたて、調査内容に対処できる能力を有している日揮㈱を指名して全体のとりまとめを行わせ、個々のプロセスについては前記3社の協力を以て実施することを決定しました。

4) 続いてJICAは、予備検討のための基本的な前提条件及び原油試料の提供等に関するベネズエラ政府に対する要請文書の作成を行いました。本文書は公式ルートを以て、昭和54年3月末、ベネズエラ政府鉱山エネルギー大臣宛提出されました。

5) しかしながら、同文書に対するベネズエラ政府の回答は、昭和54年8月上旬にもなれず、状況打開のために現地大使館は、前提条件確認のための調査団派遣の必要性を依頼して参りました。

6) JICAは、同主旨による調査団の派遣を決定しました。すなわち第一次調査団(団長他5名、昭和54年9月30日～昭和54年10月13日)は、ベネズエラ政府鉱山エネルギー省並びにペトロベント接触して概要次記の確認を行うことができました。

7) 日本側提案の技術協力の目的、範囲、手順についてベネズエラ政府側は全面的同意をしました。スービリティ・スタディにおける前提条件についても先方の意向を確認でき、その後の作業遂行に支障のない諸条件の決定をみました。また、原油試料の提供も了承されました。

8) 昭和54年10月26日、協力3社に現地調査報告を致し、同時に検討書作成仕様書修正版 (REVISION. 1) を配布説明しました。そして3社はベネズエラ政府から入手した分析資料に基づき、直ちに予備検討に入る様依頼しました。

9) 3社に於ける予備検討は着々進捗しており、おおよそ下記項目は3月末迄に完成致しました。

i Overall Flow Scheme

ii Material Balance

iii Estimated Qualities of Product / By-products / Intermediate Products

iv Utilities consumption

v Intermediate Tankage

vi Area of the Process

vii Utilization of By-products

(Coke / Asphalt / Pitch Burning Systems)

10) 尚、目撃した3社からの予備検討データに基づき

i Utilities facility

ii Oil handling facility

iii Auxiliary facility

についての予備検討に着手しました。

11) 一方、オリコ重質原油サンプル (5 Drums) は、ベネズエラ側の事情、タンカーの都合により期待ど大幅に遅延しましたが、昭和55年1月25日無事、岩国港に到着、通関しました。

同サンプルは目撃が水抜きを実施、一部は常圧蒸溜、減圧蒸溜を実施して、昭和55年2月25日打合せ量を、それぞれ3社の研究所宛発送しました。

以上は、昭和54年度の主要な調査活動の経過とその内容の概略であります。



## 2. 本年度分調査予定と調査結果

本年度分調査は、調査の基本的な前提条件の確認と予備検討の実施を目的として実施されました。

その結果として、その目的をほぼ完成し来年度の本調査へ移行できるとなりました。

本年度分調査の経過と結果を次章以下に次のような資料で示します。

- 関係者全体に配布した記録
- 3フロースタッフへの配布資料  
(個有事項検討ベース)
- 第1次調査団用資料
- 第1次調査団調査結果
- 原油サンプル入手・処理結果
- インハウススタディ(予備検討)結果

## 3. 関係者全体に配布した記録

本調査実施者の全体による会議の打合覚書により、その内容と経過を示した。

下記リストの打合覚書が作成され配布された。  
打合覚書本体は、添附資料-1に添附した。

打合覚書リスト

参照番号	配布日	内容
JGC-TTL-001	53 <sup>年</sup> 12 <sup>月</sup> 14 <sup>日</sup>	第1回全体会議議題
JGC-TTL-002	53.12.21	基本的前提条件
JGC-TTL-003	53.12.14	第1回全体会議打合覚書
JGC-TTL-004	53.12.21	第2回
JGC-TTL-005	54.7.9	第3回
JGC-TTL-006	54.8.28	第4回
JGC-TTL-007	54.9.21	第5回
JGC-TTL-008	54.10.29	第6回
JGC-TTL-009	54.11.12	第7回
JGC-TTL-010	54.12.4	第8回
JGC-TTL-011	55.2.26	第9回全体会議議題
JGC-TTL-012	55.3.5	第9回全体会議打合覚書
JGC-TTL-013	55.3.14	第10回全体会議打合覚書

#### 4. 3プロセスケル-7への配布資料 (個有事項検討ベース)

本調査の個有事項の検討を実施するため、3プロセスケル-7へ下記資料を配布し、協力のベースとして考えました。

#### 提出資料リスト

参照番号	配布日	内容
JGC-3GP-002	54年11月12日	Data/Information-1
JGC-3GP-003	54.11.12	Data/Information-2
JGC-3GP-004	54.11.12	Data/Information-3
JGC-3GP-005	54.11.12	Data/Information-4
JGC-3GP-006	54.11.12	Data/Information-5
JGC-3GP-007	54.11.12	Data/Information-6
JGC-3GP-008	54.12.4	Data/Information-7
JGC-3GP-010	54.12.4	Data/Information-9
JGC-3GP-011	54.12.4	Data/Information-10
JGC-3GP-012	54.12.12	Data/Information-11
JGC-3GP-013	55.1.18	Data/Information-12
JGC-3GP-014	55.2.26	原油サンプル分配について
JGC-3GP-015	55.3.25	原油サンプル分析結果調整会議
上記資料17、添附資料-2に添附します。		

## 5. 第1次調査団用資料

第1次現地調査団派遣に当り、下記資料を作成し持参しました。ベネズエラ側のカウンターパートとの打合せ時に配布し、これをもとに討議を進めました。

### 作成資料リスト

The members of the first survey team for the up-grading project of Orinoco Heavy Oil in the Republic of Venezuela

General Description (JICA-1)

Schedule of Orinoco Heavy Oil Up-Grading project

Talking Paper (JICA-2)

Confirmation Items of Basis of Feasibility Study

Schedule of First Survey Team

上記資料を添付資料-3として添付し可。

## 6. 第1次調査団調査結果

前章の調査団用資料にちついて第1次現地調査を実施した結果、下記の様なおとしてまとめ報告された。

### 資料リスト

#### 第1次現地調査報告

Record of Discussions

Annex - 1 Schedule of Visit  
& Attendant Lists

Annex - 2 Scope of Work

#### 第1次現地調査団帰国報告会メモ

詳細な調査結果及び入手データについては、国内作業のベースとして使用するおとし、本報告書への添附を省略し、上記資料のみ添附資料-4として添附した。

## ク 原油サンプル入手・処理結果

本調査のベースとしてベネズエラ側に提供を依頼したサンプル原油の入手とその処理結果は下記の通りです。

### (1) 原油サンプル入手

#### (a) 第1次現地調査で提供を依頼

前5章のJICA-2にて提供を依頼し(昭和54年10月3日の打合せ時)、前6章のRecord of Discussionsにて提供されることが約束されました(昭和54年10月10日調印)。

#### (b) 入手遅延の経過

当初、昭和54年11月中旬のタンカーにて日本への輸送予定でありましたが、「サンプル油を採油する予定であった油井が故障のため動かせず、未だ準備できていないが努力中であり、いつ渡せるか等詳細は数日の内に改めて連絡する」とのMEMからの回答を公電(10月26日付)にて連絡がありました。

結局、11月中旬の船積みにはおこなわず、次のタンカーの12月中旬に延期されました。

#### (c) 輸送船スケジュール

ソ連船タンカー“LUKHOVITSY”号(ベネズエラから日本のLube Oil原料を輸入)のデッキに、船長に依頼して乗せてもらう。

昭和54年12月21日 CARDON 出発

(Maraven S.A. の Cardon Refinery にて積込み)

昭和55年1月20日 千葉 到着

(海上揚油を為、ドラムおろす)

昭和55年1月25日 岩国 到着

(d) Shipping Documents

輸入業務となるため一般の Shipping Documents として  
"Bill of Lading" (B/L), 船荷証券  
"Invoice"  
"Packing List"

の発行及び送付をベネズエラ側に要求したが、  
発行はされたが日本への郵送中 行方不明に  
なり、JICAへ到着して以来、船会社へ

"Letter of Guarantee"

を提出し、サンプル原油の仮受領を実施した。

(e) 通関, 受領

岩国にて "通関料", "関税", "石油税", "クレーン使用料", "輸送費" 等を納入し 無事  
5 drums のサンプル原油を受領した。

(2) サンプル原油の水切り, 蒸留

受領した 5 drums のサンプル原油を水切り後 1部  
常圧蒸留, 減圧蒸留処理を実施し、3ケル-7°へ

水切り原油  
減圧残油

を原油分析 及び 改質プロセス用原料として配分  
した。

昭和 55 年 2 月末に配分が完了した。

(3) 3ケル-7°によるテスト

配分されたサンプル油を使用して、3ケル-7°による  
3月分原油分析、プロセステストが開始され、本調  
査へのデータとして準備される。

## 8. インハウススタディ (予備検討) 結果

### 8.1 プロセススキーム (個有事項)

#### (1) 前提条件

第1次現地調査の結果、"Record of Discussions" (添附資料-D) をベースに作成した "個有事項の検討整理フォーム検討書作成仕様書" (添附資料-B) を前提条件として設定した。

主な項目は下記の通りです。

#### (a) 原料油

- (i) Cerro Negro Crude Oil
- (ii) Crude Oil と diluent の混合物を処理する。
- (iii) Diluent は分離後原油生産用に循環する。
- (iv) Diluent は原油に対し 30% の割合とする。
- (v) 予備検討には、入手した原油分析値を使用する。
- (vi) 改質精油所の能力は、改質原油 125,000 BPSD 生産するものとする。

#### (b) 製品

- (i) 中間留出油が多い改質原油 (合成原油) とする。
- (ii) 性状は約 25~28°API の比重、1 wt% 以下の硫黄含有量とする。
- (iii) 製品中に原料中の残渣油は含まれない。

#### (c) 副生品

- (i) 改質に与えらる副生品としての残渣は、精油所と原油生産に必要な電気及び水蒸気の発生用ボイラー燃料に供する。
- (ii) ボイラー設備は改質精油所内に設置する。

#### (d) 硫黄回収

排ガス中の硫黄は回収し溶融硫黄とする。



## (2) 改質プロセスによるケース分類

3ケループからの提案の改質プロセスにおいて次の3つのケースに分類する。

ケース	改質プロセス
ユリカプロセスチーム提案 (EUREKA CASE)	ユリカプロセス
フレキシコカー/フルードコカー プロセスチーム提案 (FLUID COKER CASE)	* フルードコカープロセス
M-DS/テキサコプロセス チーム提案 (SDA CASE)	** M-DS プロセス

\* フレキシコカーはフルードコカーにガス化が追加されただけの同じプロセスであるが、フレキシコカーは燃料効率的に悪いのでフルードコカーに選ばれた。

\*\* テキサコプロセスはガス化プロセスでフレキシコカープロセスと同様に燃料効率上採用されていない。

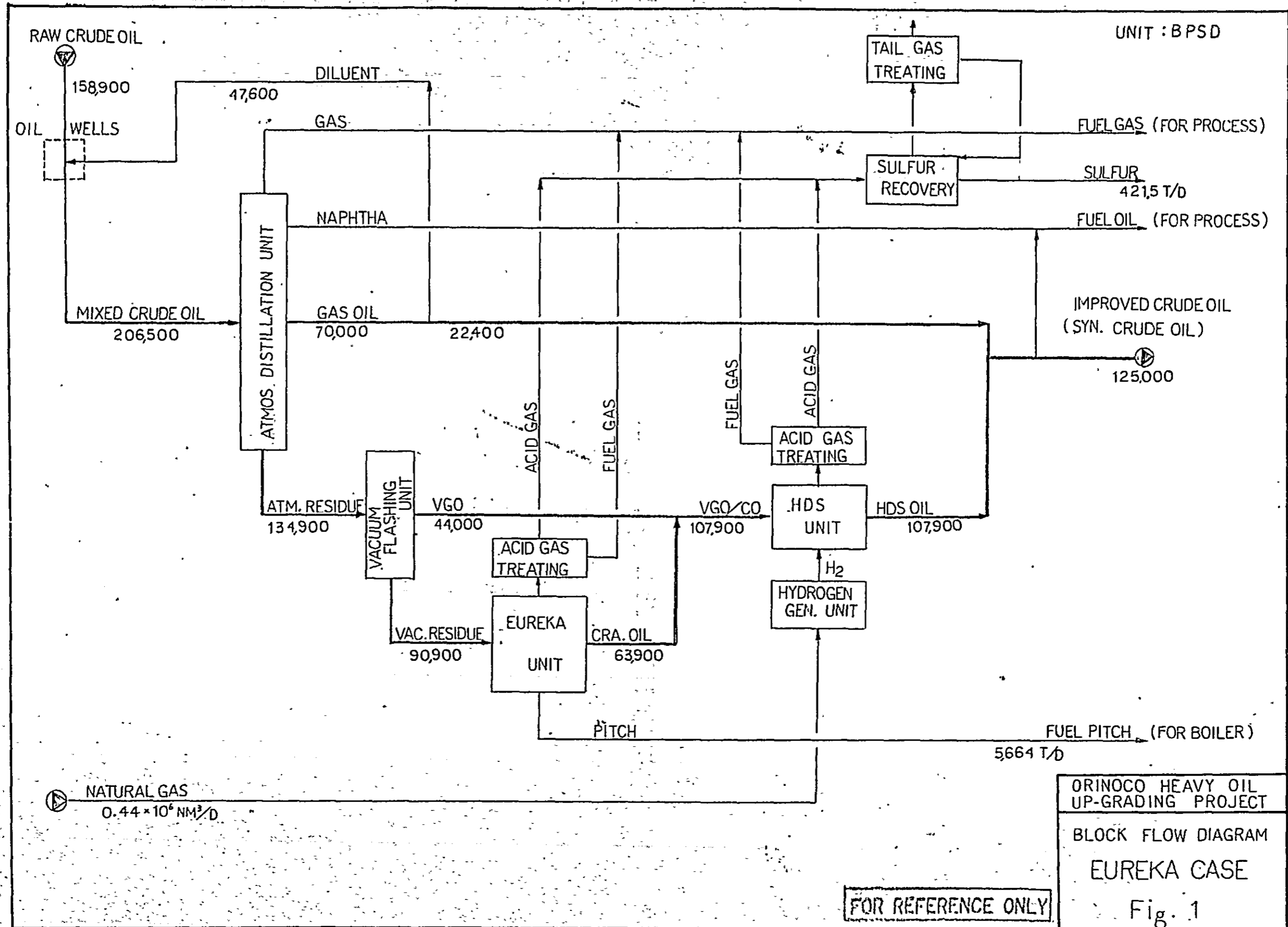
(3) リファイナリースキーム

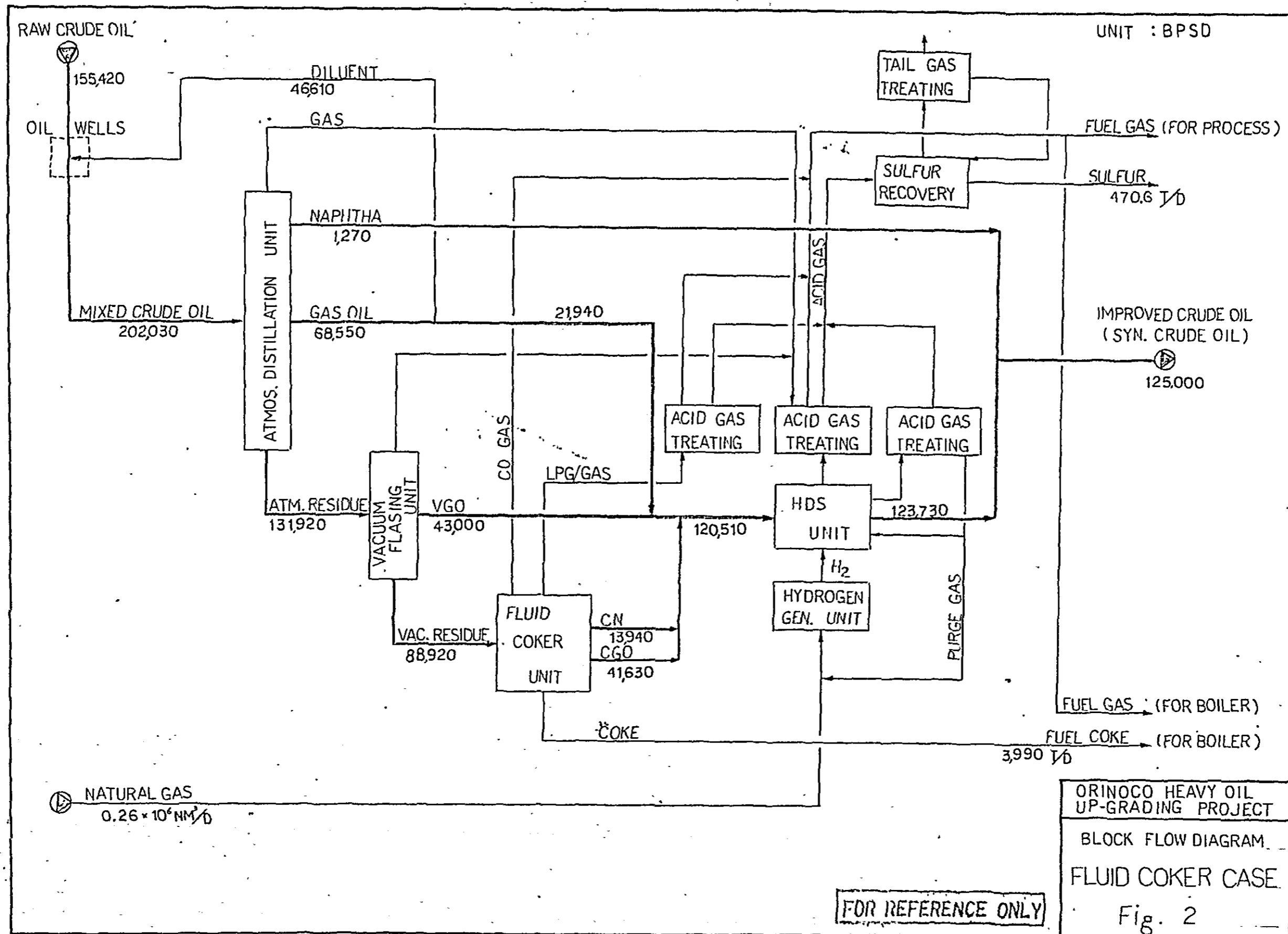
各リファイナリーのスキームを Fig. 1~3 に示す。  
 これらの物質収支の集計は下記 Table 1 の様になる。

Table 1 物質収支

CASE	EUREKA BPSD	FLUID COKER BPSD	SDA BPSD
1. Feed			
Raw Crude Oil	158,900	155,420	151,839
Diluent Gas Oil	47,600	46,610	45,567
Mixed Crude Oil	206,500	202,030	197,406
Natural Gas	$0.44 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$	$0.26 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$	$0.755 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$
2. Product			
Improved Crude Oil (Synthetic Crude Oil)	125,000	125,000	125,000
By-product Fuel (For Boiler of Refinery & Field)	5,664 T/SD (pitch)	3,990 T/SD (coke) 11,220 FOE (Fuel Gas)	25,658 (SDA Asphalt)
Sulfur	421.5 T/SD	470.6 T/SD	524.2 T/SD
Diluent Gas Oil	47,600	46,610	45,567
3. Process furnace use of Refinery			
Fuel Gas	(All generated)	5,990 FOE	278 T/SD
Fuel Oil	6,600	—	6,725

改質した原油の主性状は Table 2 に示す。





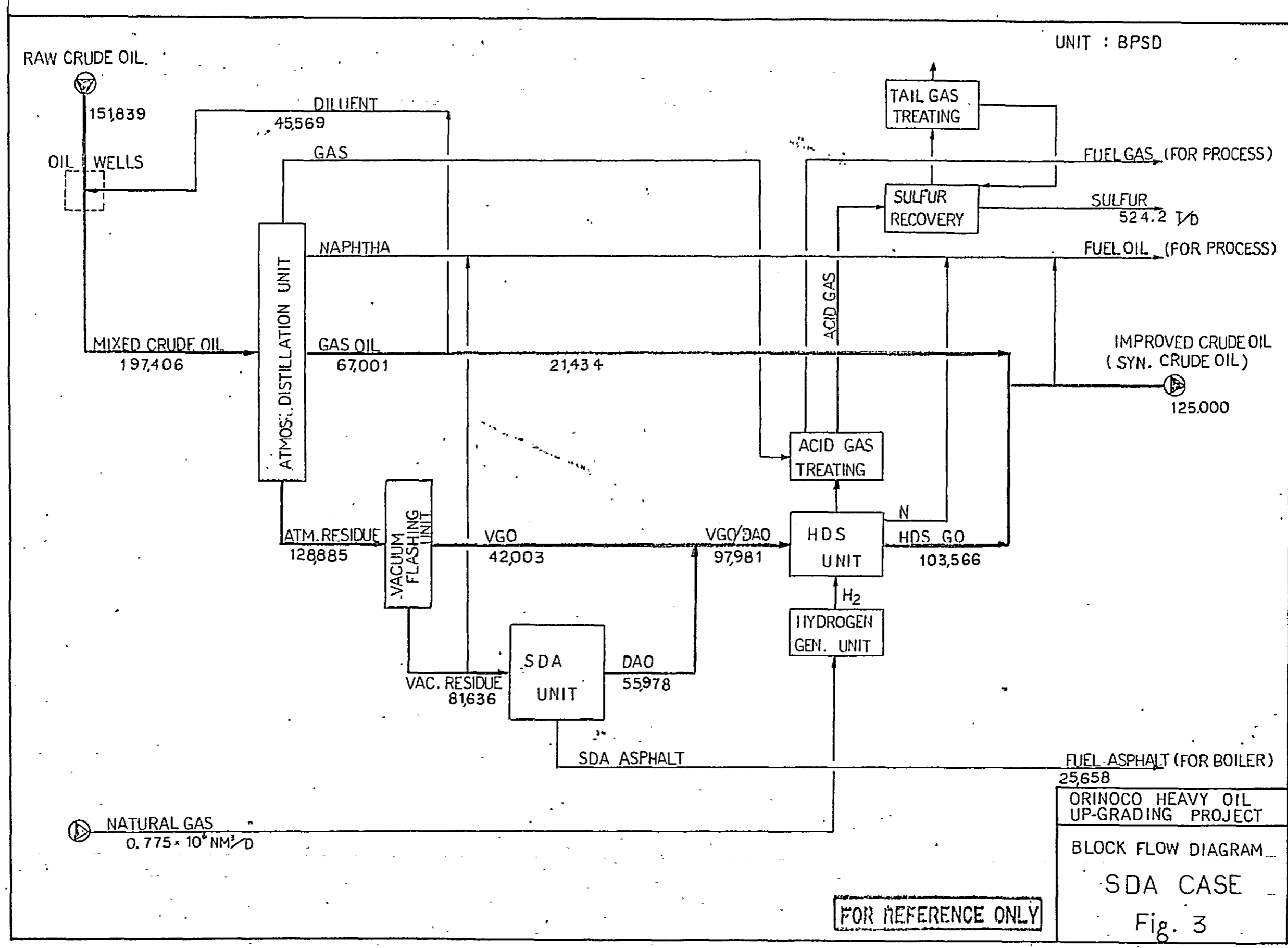


Table 2. Properties of Improved Crude Oil

CASE	EUREKA	FLUID COKER	SDA
1. Feed			
Raw Crude Oil			
'API	8.5	8.5	8.5
Sulfur, wt %	3.67	3.67	3.67
2. Product			
Improved Crude Oil			
'API	25.8	25.4	25.0
Sulfur, wt %	1.0	0.91	0.4
Component <sup>Vol. %</sup>			
S. R. Naphtha	—	1.0	—
S. R. LGO	17.2	—	17.1
HDS (VGO/CO)	82.8	—	—
HDS (LGO/VGO CN/CGO)	—	99.0	—
HDS (VGO/DAO)	—	—	82.9

この改質リフイナリスキームで設置される7°プロセスとその能力を Table - 3 に示す。

Table-3 Installed Capacities of Process Units

(BPSD)

Unit	CASE	EUREKA	FLUID COKER	SDA
Atmospheric Distillation		206.500	202.000	197.400
Vacuum Flashing		134.900	132.900	128.900
Eureka		90.900	—	—
Fluid Coker		—	44.500 X 2 units	—
SDA		—	—	81.600
HDS		107.900	120.500	98.000
Hydrogen Generation		H <sub>2</sub> 1.93 X 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /SD	H <sub>2</sub> 1.77 X 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /SD	H <sub>2</sub> 3.1 X 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /SD
Acid Gas Treating		H <sub>2</sub> S 60.7 T/SD	H <sub>2</sub> S 137 T/SD	H <sub>2</sub> S 557 T/SD
		H <sub>2</sub> S 387.1 T/SD	H <sub>2</sub> S 41 T/SD	—
		—	H <sub>2</sub> S 322 T/SD	—
Sulfur Recovery		S 421.5 T/SD	S 470.6 T/SD	S 524.2 T/SD
Tail Gas Treating		S 16.5 T/SD	S 18.7 T/SD	S 21.0 T/SD

## 8.2 ボイラースキーム(個有事項)

ボイラースキームとはプロセススキームの中の改質プロセスからの副生品をボイラー燃料として利用する設備であり、副生品の貯蔵、輸送、粉砕等の前処理、ボイラー本体、ボイラーからの燃料ガスの排煙脱硫、それにとりあう水素発生、硫黄回収から構成される。

## (1) 前提条件

- (a) ボイラー仕様は、 $100 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ 、 $500^\circ\text{C}$ のステームを $1,000 \text{ T/H}$ 発生し電力発生に使用して、その残りを残りの燃料で発生させた $100 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ 飽和ステームと合せて重質油生産用とする。
- (b) ボイラーは、改質精油所と同じく $330 \text{ 日/年}$ 運転と仮定した。
- (c) ボイラー能力は、精油所で使用して残った副生品を燃料として発生できるだけのものとし、本精油所に必要な粗原油量生産に必要なステーム量とはバランスさせていない。
- (d) 重質油生産用電力供給は、 $50 \text{ MW}$ とした。
- (e) 排煙脱硫に供給する水素発生に必要な天然ガスは、プロセス内の水素発生と異なり、水素発生用原料及び燃料共に天然ガスを使用可能なものとした。  
排煙脱硫の方式及び処理量により、燃料バランスをプロセススキームに影響させないために、独立したバランスとしておいた。



- (f) ボイラー供給水は精油所の用役設備と同一として考える。  
但し、重質油生産用スチームからは凝縮水の回収はできないものとした。

## (2) ボイラースキーム

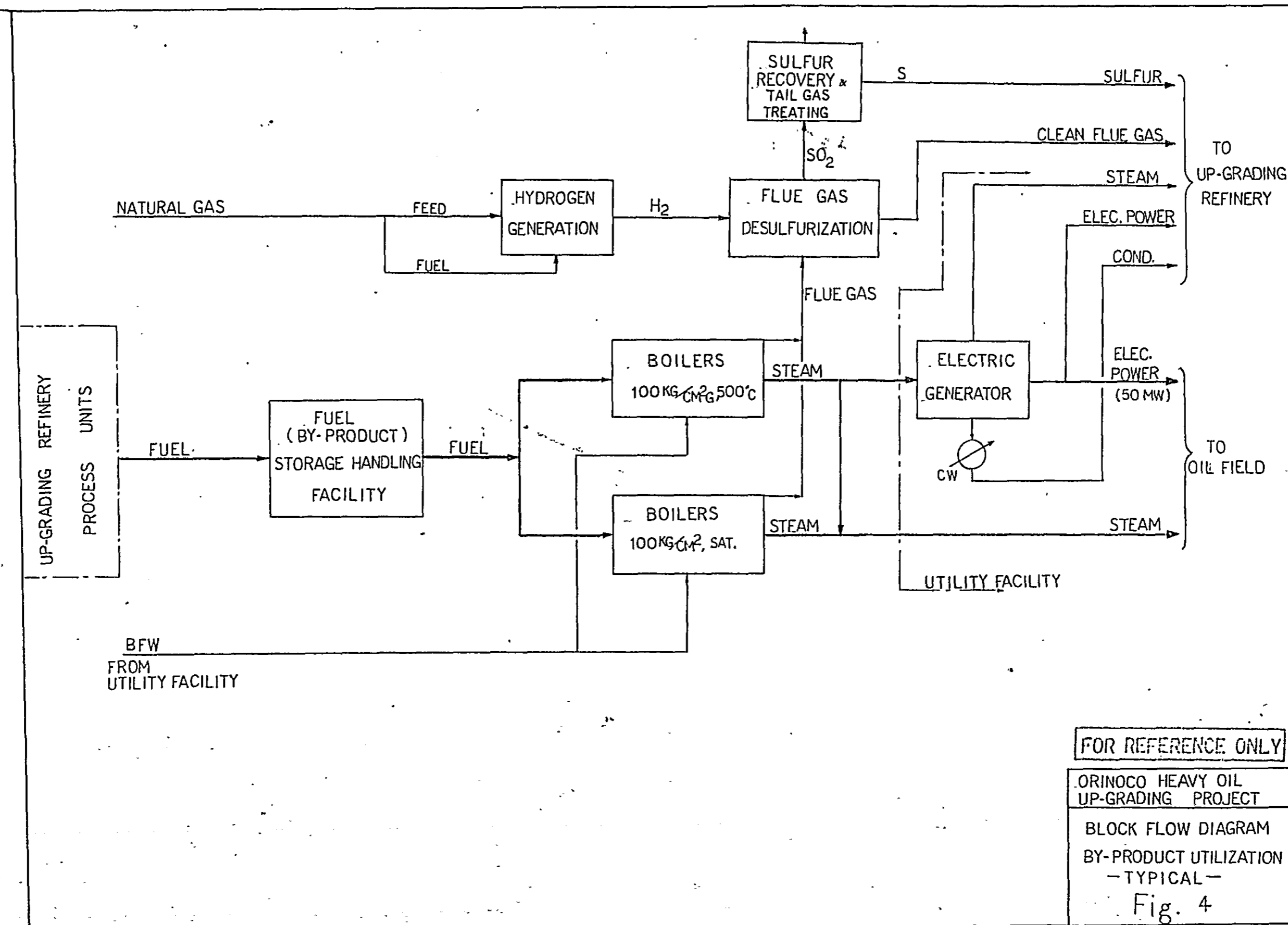
各プロセススキームのケースに付随する副生品の利用としてのボイラースキームを Fig. 4 に示す。

これらの物質収支は下記 Table 4 の様になる。

### Table 4 ボイラーバランス

CASE	FUREKA	FLUID COKER	SDA
1. Feed			
(1) By-product Fuel	5.664 T/SD (pitch)	3.990 T/SD (coke)	25.658 BPSD (SDA Asphalt)
		11.220 FOE BPSD (Fuel Gas)	
(2) Boiler Feed Water	* T/H	* T/H	* T/H
(3) Natural Gas	* $\times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$	* $\times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$	* $\times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{SD}$
2. Product			
(1) $100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2 \text{G}}, 500^\circ\text{C}$ Steam	* T/H	* T/H	* T/H
$100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2 \text{G}}, \text{Sat.}$ Steam	* T/H	* T/H	* T/H
(2) Sulfur	* T/SD	* T/SD	* T/SD

\* Later



FOR REFERENCE ONLY  
 ORINOCO HEAVY OIL  
 UP-GRADING PROJECT  
 BLOCK FLOW DIAGRAM  
 BY-PRODUCT UTILIZATION  
 - TYPICAL -  
 Fig. 4

このボイラースキームによって設置される設備とその能力を Table. 5 に示す。

Table.5 Installed Capacities of Boiler Facilities

CASE	EUREKA	FLUID COKER	SDA
By-product fuel storage & Handling Facility	5.664 TSD (pitch)	3.990 TSD (Coke)	25.658 BPSD (SDA Asphalt)
Boiler 100 $\frac{kg}{cm^2G}$ , 100°C	* 1/1 X 2	* 1/1 X 2	* 1/1 X 2
100 $\frac{kg}{cm^2G}$ , SAT.	* 1/1 X 3	* 1/1 X 3	* 1/1 X 3
Hydrogen Generation	* $X/10^6 \frac{Nm^3}{D} (H_2)$	* $X/10^6 \frac{Nm^3}{D} (H_2)$	* $X/10^6 \frac{Nm^3}{D} (H_2)$
Flue Gas Desulfurization	* TSD (S)	* TSD (S)	* TSD (S)
Sulfur Recovery & Tail Gas Treating	* TSD (S)	* TSD (S)	* TSD (S)

\* Later

### 8.3 オフサイトスキーム (共通事項)

オフサイトスキームとしては、前述プロセススキーム、ボイラースキームに含まれる各設備を、円滑に運転するために必要な用役設備、貯油設備や一般設備等から構成され、現在検討が進められています。

各プロセスのケースにおいてオフサイトスキームも若干変化してくるが、ここでは各々に共通して考えられる典型的なものを述べておきます。

#### (1) 用役設備

副生品利用設備に含まれる水蒸気発生設備(ボイラー)の他に次の様な設備が検討されています。

水蒸気分配設備

電力発生・分配設備

用水受入・淡水化設備

純水設備

凝縮水回収設備

飲料水設備

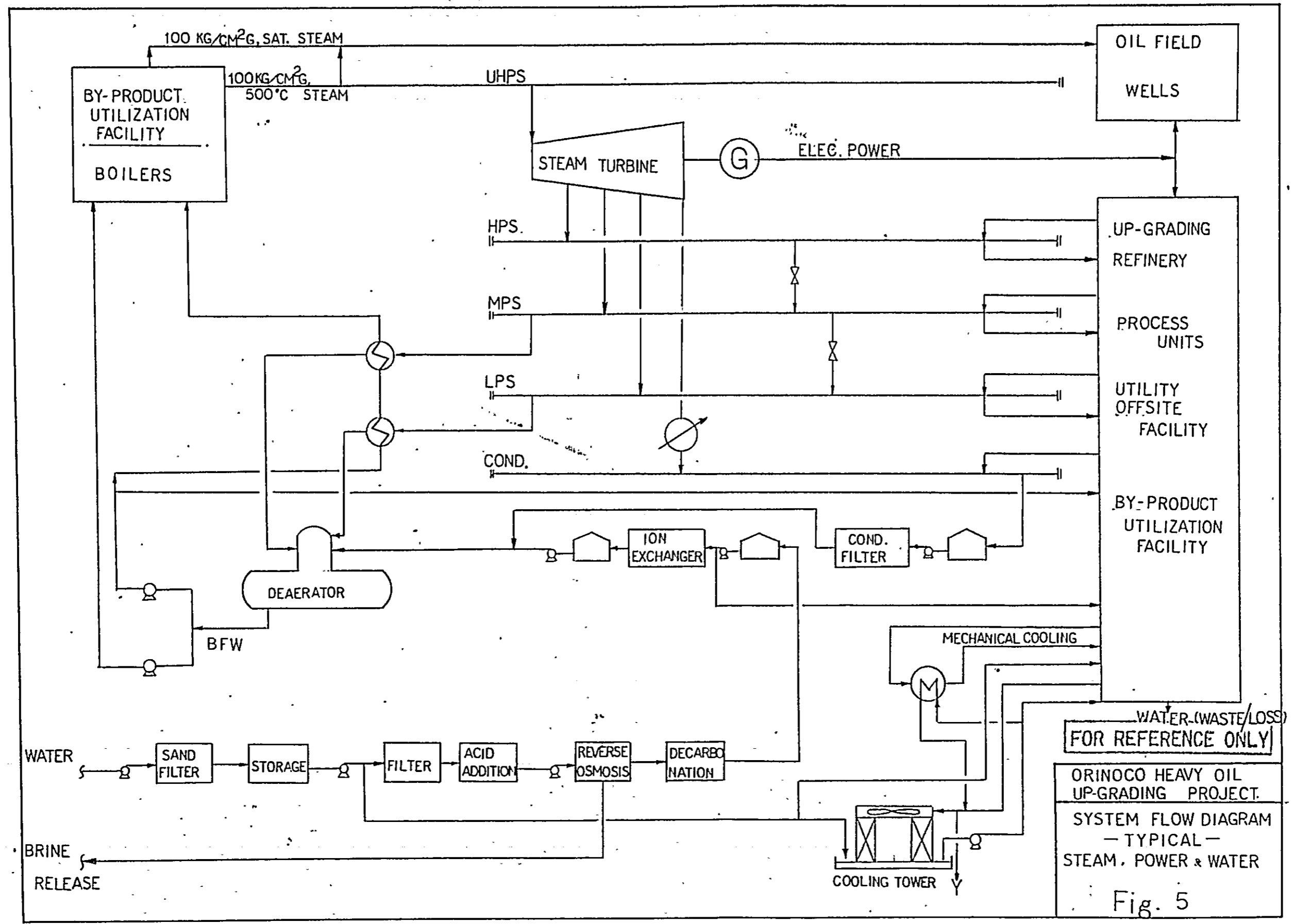
冷却水設備

燃料設備

空気設備

不活性ガス設備

これらのうち、水蒸気、電力、用水関係のシステムフローを Fig. 5 に示します。



現在検討中で各設備の能力等は決定されておりせんが、大略

原水取水量	5,000 T/H	(入)
塩水排出量	1,000 T/H	(出)
油井戸注入用スチーム量	2,000 T/H	(出)
油生産用電力量	50 MW	(出)

位の本精油所からの出入りが考えられ、一般の精油所と比較すると膨大な規模となり得る。

### (2) オフサイト設備

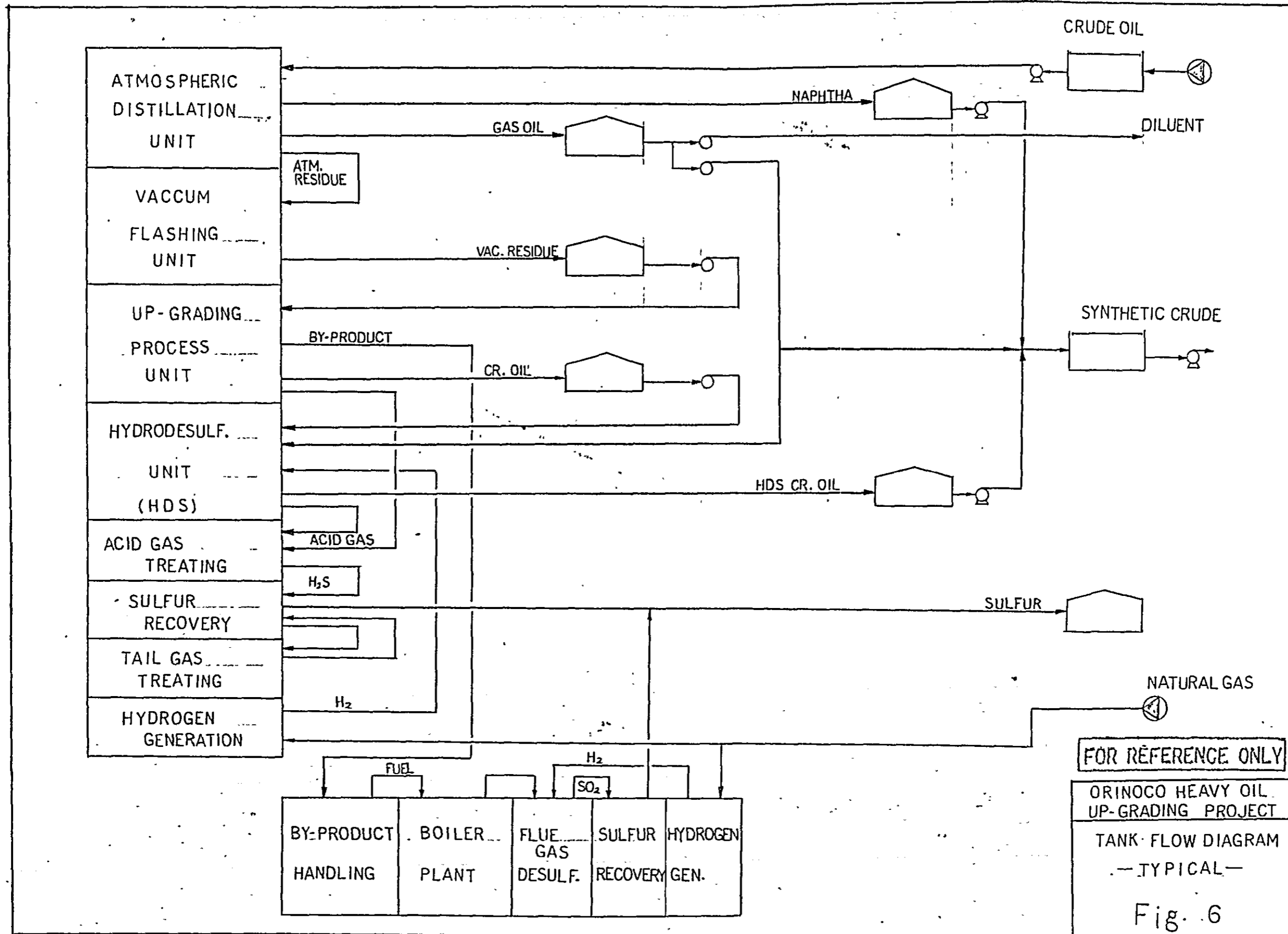
本精油所内での貯蔵設備を Fig. 6 のタンクフロ-図で示す。

改質前の原油が、精油所外の油生産処理設備の貯蔵タンクからいつでも供給されるものと考えらるると、本精油所内での貯蔵量は少なくて済む。また唯一の製品の改質原油について、オリノコ地域から出荷港の貯蔵タンクへパイプラインで輸送されるものとし、出荷港側でタンカーの配船スケジュールにあわせて、タンク貯蔵量をもつと考えらるると、本精油所では貯蔵量は少なくなり得る。

したがって、一般の精油所と比較してタンク貯蔵設備の規模は少なくなり得る。

なお、オフサイト設備として、タンク設備の他に次の様な設備が設置されるべく検討されている。

- 排水処理設備
- 排棄物焼却設備
- コントロール設備
- 通信設備



照明設備

道路、外柵 設備

フレアスタック・ブローダウン設備

集合煙突

天然ガス受入設備

フレアスタック・ブローダウン設備

集合煙突

天然ガス受入設備

製品出荷設備

建屋設備

管理ビル

補修工場

倉庫

実験室

中央・支所電力室

消防設備

更衣室・休憩室

守衛室

診療室

食堂

その他必要設備



## 8.4 トータルスキーム (全体のまとめ)

前記3つの節で検討される

プロセススキーム (Process units)

ボイラースキーム (By-product utilization facilities)

オフサイトスキーム (Utility & Offsite facilities)

により構成される重質原油軽質化精油所の主要な流れを図示すると、Fig. 7 の様になり得る。

### 主要流入物体

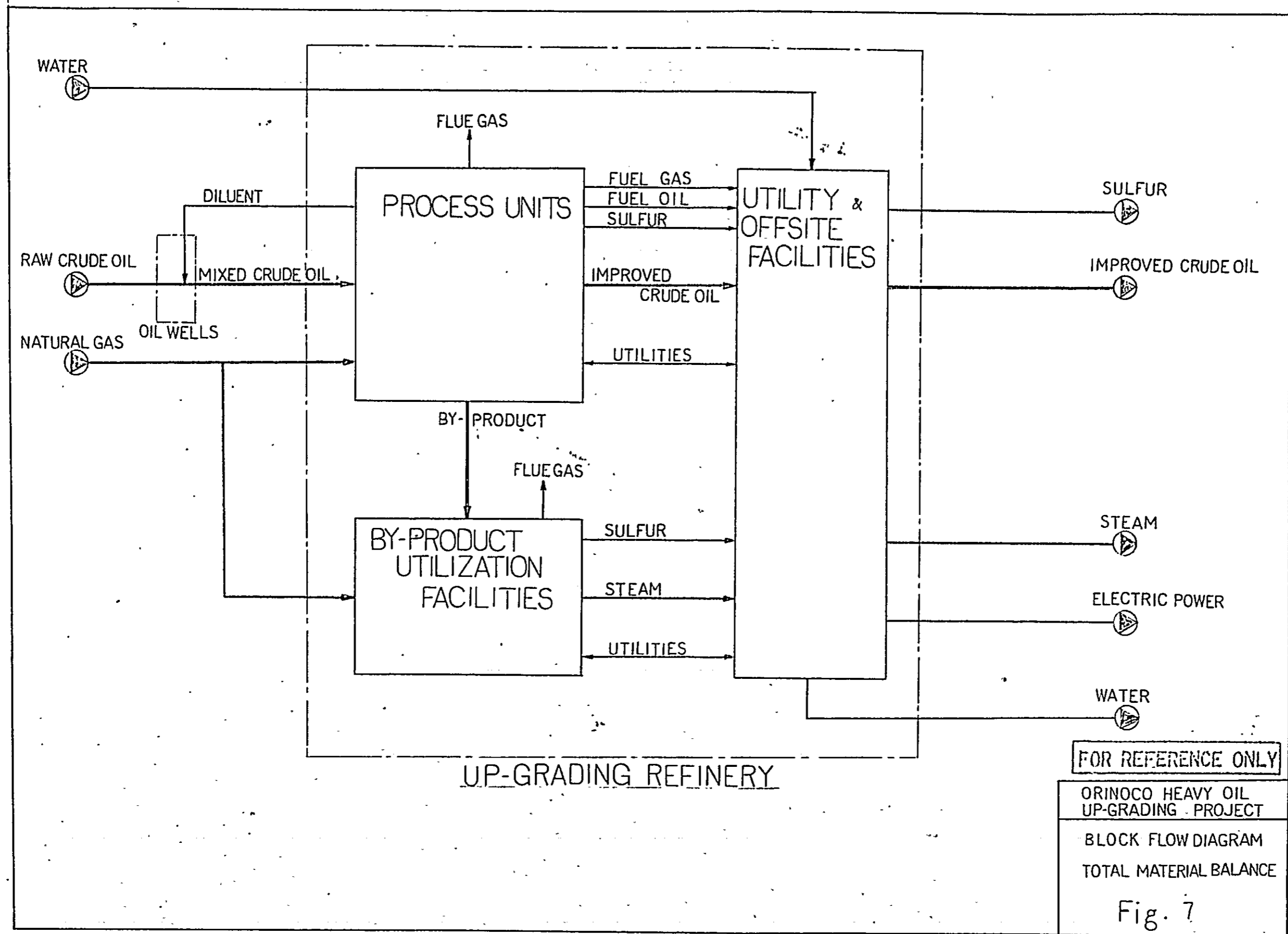
- (a) 稀釈された粗原油 (mixed crude oil)
- (b) 天然ガス (natural gas)
- (c) 工業用水 (water)

### 主要流出物体

- (d) 改質(合成)原油 (Improved Crude Oil)
- (e) 硫黄 (Sulfur)
- (f) スチーム (Steam)
- (g) 電力 (Electric power)
- (h) 排水 (Water)
- (i) 稀釈軽油 (Diluent)

各ケースにおいても相違するが、大略の流れは次の様になり得る。

(a) Mixed Crude Oil	200,000 BPSD
(b) Natural gas	$1 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{D}$
(c) Water	5,000 T/D
(d) Improved Crude Oil	125,000 BPSD
(e) Sulfur	750 T/D
(f) Steam	2,000 T/H
(g) Electric power	50 MW
(h) Water *	3,000 T/H
(i) Diluent	45,000 BPSD



\* 原水軟水化の塩濃縮水、冷却塔のブローダウン及び損失、プロセス排水及び損失量を含む。

その他の廃ガス、廃棄物等は省略しております。

以上の様に各流量が大きい値となりましたので、今後ヴェネズエラ側と詳細検討前に協議し、前提条件の再確認を実施し、現実的の結果に導いていく必要があります。

特に問題となりそうな点を2~3あげると次の様なものであります。

- 井戸水(塩分含有)の多量供給
- 排水(塩水含む)の投棄先
- 多量の副生する硫酸の処分

これらは第2次現地調査で十分に検討される予定です。

7)

0

## 9. 今後の予定 (昭和55年度分)

## (1) 目的

昭和54年度における予備検討をベースにその結果をとりよめ、第2次現地調査団を派遣した。

調査団により予備検討の結果をベネズエラ側に説明し、基本的前提条件の再確認、経済検討の為の前提条件の追加入手、及び現地状況の調査等を実施して本検討に備える。

第2次現地調査の結果、並びにサンプル油の分析テスト結果を合せ最終検討を実施し報告書としてとりよめする。

ドラフト報告書のベネズエラでの説明をいって最終報告書を提出した。

## (2) 第2次現地調査

第2次現地調査は次の主目的で実施した。

(a) 予備検討結果を中間報告として説明し、基本的前提条件の追加及び再確認をする。

(b) 工場計画及び建設計画作成のための現地の各種条件を調査する。

(c) 経済性検討手法及び基本的前提条件の協議をする。

## (3) 昭和55年度調査予定スケジュール

4月	～ 4月中旬	第2次現地調査の準備
4月下旬	～ 5月上旬	第2次現地調査
5月初旬	～ 6月下旬	詳細検討
5月初旬	～ 8月下旬	報告書作成
8月下旬		報告書説明
9月上旬	～ 10月上旬	最終報告書作成
10月上旬		報告書提出

添附 Fig. 8 のスケジュールにて実施すべく予定している。

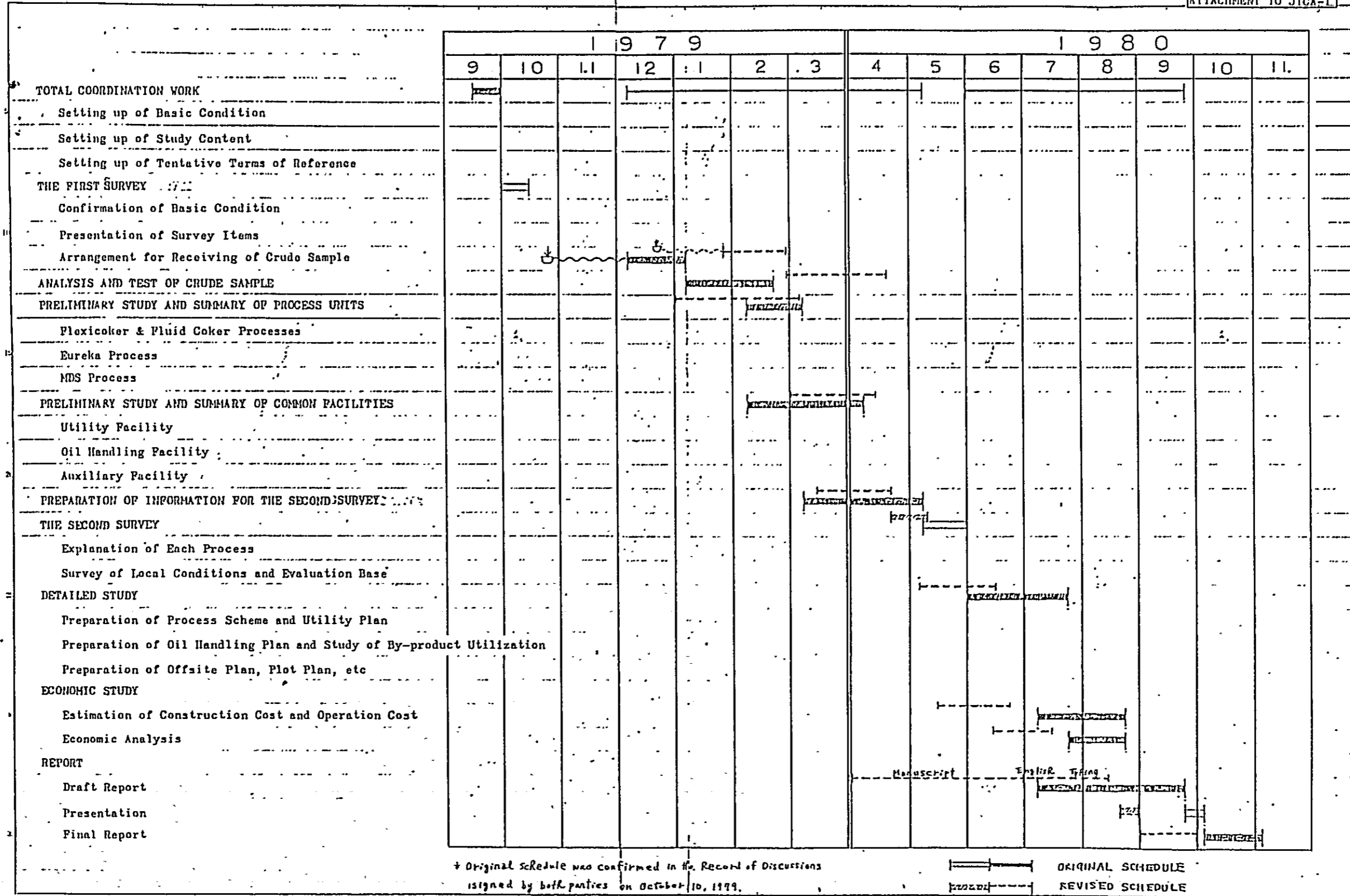
第1次現地調査時、ヴェネズエラ側との間で予解されたスケジュールに対して、昭和55年3月について現地大使館より公信にて検討スケジュールを早めるよう要請して来た。これに応じるべく検討した結果、種々条件の下に1ヵ月早めたスケジュール (Revised Schedule: 8月末 Presentation) で実施すべく応答した。

Fig. 8

SCHEDULE  
ORINOCO HEAVY OIL UP-GRADING PROJECT

Rev. 1 March 14, 1980

ATTACHMENT TO JICA-1



## 10. 結 言

以上は、本調査の開始から昭和55年3月31日に至る迄の経過とその内容を記述したものであります。

予備検討の結果は、その概要のみ添付致しましたが、

- 目下第二次調査団資料として取りまとめ中であり、  
すので、第二次調査団の調査結果とも合せ詳細検討して提出致します。

本調査は、ウエネスエラ側の希望により、最終報告書の提出時期が当初の予定より早くなりましたので、今

後は関係者の相互の連絡を密にし、且 Consultant

- 側との効果的作業により、期待に沿う様努力致します。

添附資料

ATTACHMENT

1: 関係者全体に配布した記録

2: 3.7°プロセスグループへの配布資料

3: 第1次調査団用資料

4: 第1次調査団調査結果



ATTACHMENT 1

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： MITI, JICA, フレキシコ-カー/フルードコ-カープロセスチーム,  
ユリカプロセスチーム, M-DS/テキサコプロセスチーム

作成者： 日揮

参照番号： J&C-TTL-001

日時： 1978年12月14日

主題： 第1回全体会議・議題

### 1. JICA 説明

### 2. 作業方針

- ・ 作業範囲/項目
- ・ 作業体制
- ・ 作業スケジュール
- ・ その他

### 3. 質疑

#### — 添付資料 —

ヴェネズエラ オリノコ重質原油軽質化プロジェクト

作業方針(案) ----- 6頁

# ヴェネズエラ・オリノコ重質原油軽質化プロジェクト

## 作業方針(案)

### 作業範囲/項目

オリノコ重質原油 — 即ち、オリノコベルト地帯から採取される重質原油 — を軽質化するための一連の主設備と付帯設備を、もつ商業 Plant に就いて Feasibility Study を行なうことを目的とする。

尚、Marketing, Financing に対する検討は除外されるが、副製品の処理に就いては本作業に含めて検討する。

作業の範囲に含まれる設備を図示すると概ね別図の如くである。

また、作業の項目を概ね添付別紙に示す。

### 作業体制

作業遂行体制は別図に示す。

### 作業スケジュール

作業遂行スケジュールを別図の工程表に示す。



## 作業項目 (案)

### 1. 重質原油サンプルの分析/テスト

### 2. オリゴ重質原油から合成原油生産までのプロセス、及び副製品のボイラー燃料としての利用の検討。-----個有事項

(1). 重質油の改質プロセス供給前処理プロセス

(2). 重質油の改質プロセス

(3). 改質油の後処理プロセス

(4). 廃ガス, 油, 水処理・回収プロセス

(5). 水素発生プロセス

(6). その他のプロセス

(7). 副製品の貯蔵, 輸送, 副製品を燃料とするボイラー及び廃ガス処理プロセス

### 3. 上記プロセスに関するオフサイト, 用役, インフラ設備等の検討。-----共通事項

(1). 原料, 中間製品, 最終製品の貯蔵, 混合等オフサイト設備

(2). 用役設備

(3). 共通設備

(4). 改質プラント用インフラ設備

(5). その他

### 4. 立地条件調査

### 5. 経済性検討

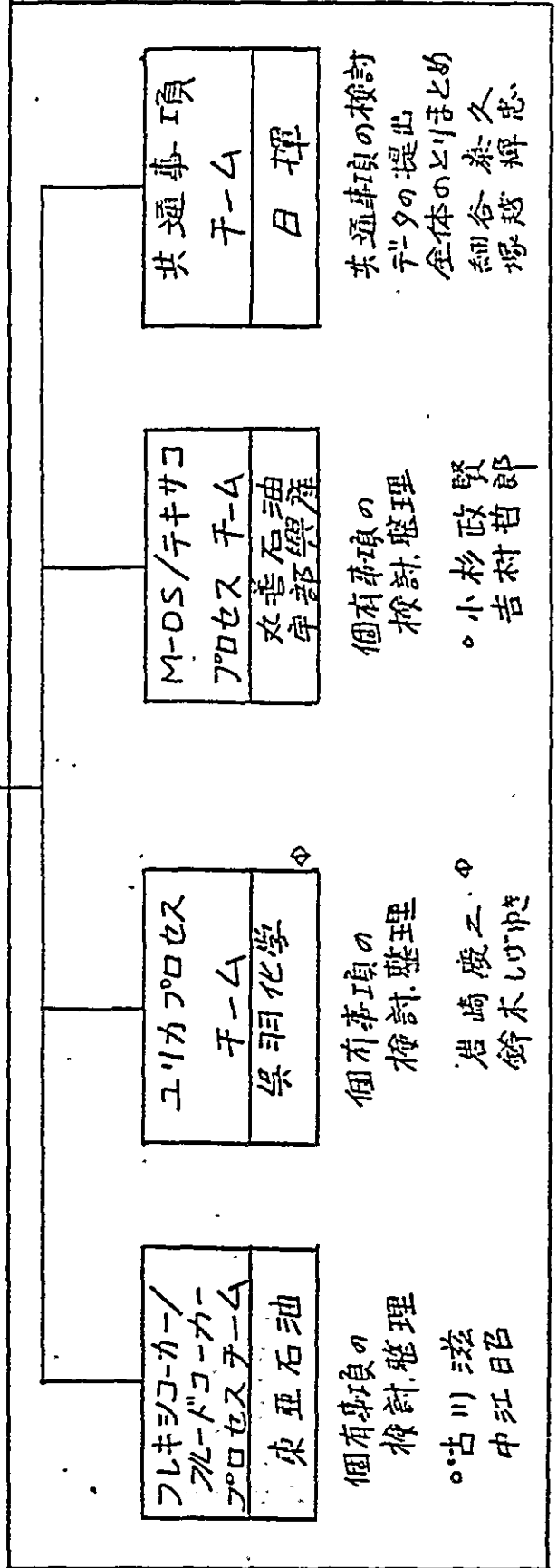
# ガエネズエラ・オリノ工重質原油軽質化プロジェクト

## 調査作業体制図 (案)

責任者



○広瀬 鮮一



工 程 表 (案)

プロジェクトの名称  
「エネズ」エラ・オリコ重貨油軽貨化プロジェクト

番号	項目	月数 / 月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	調査体制												
2	基本的前提条件		メール 作成確認	メール 確認	メール 作成	メール 確認	(**)	(**)					
3	オリコ重貨油サンプル		メール 作成	サンプル 提供	メール 作成 (**)	サンプル 提供							
4	プロセスインハウスステイ (サンプル分析/テスト前)						(**)	(**)					
5	共通設備インハウスステイ						(**)	(**)					
6	JICA F/S TOR (調査承認書)				メール 作成	メール 確認	(**)	(**)					
7	F/S 現地調査						サ-ベイ		(**)	(**)			
8	F/S 作成							F/S		(**)	F/S		
9	レポート										提出 (**)		提出
10													

\* 仮定 (非待最低値)

\*\* 仮定 (サンプル分析/テスト 後にインハウスステイ)

## 作業スケジュール (案)

1. ウェネズエラ側に対して基本的前提条件を策定して確認を得る。  
(文書行為により応答)
2. ウェネズエラ側に対してオリコ重質油サンプルを要求し、入手する。  
(文書行為により要求, 現物輸送入手)
3. オリコ重質油サンプルを使用してプロセス関係インハウス・スタディを実施する。必要なら分析, テストを含む
4. 共通事項のインハウス・スタディを実施する。
5. 上記スタディ結果を検討し, JICAのF/S用TORを作成する。
6. インハウス・スタディの結果より改めて基本的前提条件の確認をとる。  
JICAのF/S用TORの提示を併せて行う。(文書行為により応答)
7. F/S調査団を現地に派遣する
  - (1). 前提条件の確認
  - (2). 現地状況の調査(サイト, 重質油生産量, 生産用蒸気量, 副産物利用)
  - (3). その他必要事項の確認, 協議
  - (4). 精製プロセスの説明
  - (5). 次のステップへの提言
8. 現地調査に基づき, 現地に当てはめたF/Sをまとめる。  
ウェネズエラ側が判断できる3グループの技術の比較可能な資料を作成する。(プロセス関係, 共通関係及びU"まとめ)
9. レポートを作成しウェネズエラ側へ送付する。



ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： JICA, フレキシコ-カー/フルドコ-カープロセスチーム,  
ユリカプロセスチーム, M-DS/テキサコプロセスチーム  
作成者： 日揮  
参照番号： JGC-TTL-002  
日時： 1978年12月21日 13:30～ 日揮にて  
主題： 基本的前提条件

1. 基本的前提条件
2. 関連事項討議

<配布資料>

1. Major Items of Basic Conditions on Feasibility Study (案)
2. Confirmation Items of Basic Conditions on Feasibility Study (案)
3. Request of Sample Oil (案)
4. 参考資料
5. プロジェクトリーダー及び団員の経験能力等々  
(37ル-7°用)

VENEZUELA ORINOCO HEAVY CRUDE  
UP-GRADING PROJECT  
MAJOR ITEMS OF BASIC CONDITIONS ON  
FEASIBILITY STUDY

1. This Study is executed based on the preconditions given below. If you have any comments, please let us know.
  - (1) A Study to be made to provide such synthetic crude that has no lower than 22° API specific gravity, no more than 1% sulfur content, and permits the exportation of C<sub>5</sub>+ fractions, by the treatment of raw crude at a rate of 100,000 barrels per stream day (330 stream days/year).
  - (2) Handling of By-products
    - i. (Low-grade)by-products (coke, pitch, low-calorie gas) are used to produce steam that is used for production of raw crude and for other purposes at onsite and offsite facilities.
    - ii. Because natural gas is assumed to be unavailable, by-product high-grade gas is used as feed for hydrogen or as in-house fuel.
    - iii. Sulfur recovery units are installed for a hydro-desulfurization unit and for a low-grade by-product combustion furnace. Recovered sulfur,

which is considered to be of no commercial value,  
is solidified in particle form to permit sale or  
storage.

2. We hope you will present the conditions below as the basis  
for the Study.

(1) Please prepare and mail to us a map of the project  
area showing the following:

- Anticipated up-grading site
- Crude oil wells
- Anticipated site of steam generation for injection
- Supply point of water for utilities and boiler feed
- Supply point of electric power, if available

(2) Steam generation boiler necessary at the time of  
raw crude production.

- i. Boiler capacity
- ii. Average operating ratio
- iii. Steam temperature
- iv. Steam pressure

(3) Name of the Orinoco heavy crude specified by you  
for this study basis.

Analysis data of the above crude.

REQUEST OF SAMPLE OIL

1. Kind of sample  
Orinoco heavy crude specified by you for this study basis
2. Quantity of sample  
5 drums (sealed)
3. Condition of sample  
Oil after separation of water at oil production field
4. Receiving of sample  
As early as possible
5. Transportation method  
Air cargo (if possible )  
or  
Shipment
6. Shipper  
MEM
7. Consignee  
Ministry of Foreign Affairs of Japan
8. Payment ?

VENEZUELA ORINOCO HEAVY CRUDE  
UP-GRADING PROJECT  
CONFIRMATION ITEMS OF BASIC CONDITIONS  
ON  
FEASIBILITY STUDY

A. Planning

1. Orinoco Heavy Crude Oil

Official name of the crude oil for this study

- Anticipated field (Field map)
- Analysis data of the crude oil
- Price of the crude oil

2. Main Product

Synthetic crude?

Definition of the synthetic crude.

(Oil excluded gas, oil excluded gas and LPG, Oil excluded gas, LPG and naphtha)

Destination (Mainly export, domestic, export and domestic)

Properties of the synthetic crude.

API gravity

Sulfur content

Price of the synthetic crude at the plant fence.

	<u>Syn. crude</u>	<u>Est. Price</u>	<u>US\$/BBL</u>
°API	22 S. 1.0 wt%		
"	24 "		
"	26 "		
"	28 "		
"	30 "		
"	32 "		
	Sulfur premium		US\$/0.1wt%.

3. By-Product (Pitch, Coke and Gas)

- (1) Necessity of the utilization of by-products.
- (2) Utilization area
  - Generation of steam for the injection steam to the oil wells.
  - Other industries.

4. Sulfur

- (1) Necessity of sulfur recovery from
  - the sour gas of hydrodesulfurization units.
  - the flue gas of boiler plant.
- (2) Type of sulfur (molten, solid)
- (3) Price of sulfur

5. Steam Generation for the Production of the Orinoco Heavy Oil

(1) Requirements

Volume

Pressure

Temperature

(2) Steam supply method

Constant continuous

Not constant continuous

Constant intermittent

Not constant intermittent

(3) Allowance of boiler capacity (in the case of "not-constant" steam supply).

(4) Utilization of the steam (in the case of "intermittent" supply).

(boiler stop/steam supply to other wells/steam loss)

6. Site Plan

(1) Production fields of the Orinoco heavy crude

(2) Site of the up-grading plant

(3) Boiler plant site for steam injection

No. of boilers

Specification of steam

(4) Loading port of the synthetic crude.

7. Site Data

(1) Map indicating the oil wells, anticipated up-grading plant site, boiler plant sites, utility sources and etc.

(2) General map of the area

(3) Detailed map of the area showing highways, railroads and sidings, streams, surrounding communities, neighboring industries, harbours, airport and so forth, together with future development plans.

(4) Topographic map of the area showing immediate adjoining area and indicating use of property, that is, residential, commercial, agricultural, and so forth, together with future development plans.

(5) Enlarged section map of the site showing contours and defining area and boundaries in relation to North.

(6) Aerial and ground photographs of the entire site.

(7) Soil data, Boring data for the expected plant sites and the nearby area.

(8) Meteorological data.

Temperature, Wind, Rainfall, Earthquake



(9) Infrastructure

Hotel, Hospital, Communication facilities,  
Transport facilities, Restaurants, Market,  
Recreational facilities, Sport facilities.

8. Utility Supply

(1) Water

- (a) Kind of water source
- (b) Supply point and route
- (c) Cost
- (d) Quality and quantity
- (e) Restrictions or regulations on taking water or installing water intake, including right-of-way.
- (f) Daily temperature records for the past several years.
- (g) Analysis report and data on water.
- (h) Water supply: Out of scope (Confirmation).

(2) Electric Power Supply

- (a) Availability of electrical power.
- (b) Power source, Power capacity, Point, Route.
- (c) Plans for power generation in case power is not available.
- (d) Cost
- (e) Self-sufficient
- (f) Fuel for power generation.

- (g) Electric supply: Out of scope (Confirmation).
- (h) Voltage and phase of electric power in the plant.  
Motor, Lighting, Instruments.

(3) Fuel Supply

- (a) Availability of natural gas for fuel and/or hydrogen source.
- (b) Supply point, route and transmission method.
- (c) Plans for fuel in case not available
- (d) Supply cost, plant site.
- (e) Reliability
- (f) Heating value, pressure, composition.
- (g) Own fuel in case natural gas is not available
- (h) Fuel supply: Out of scope (Confirmation).

9. General Facility

(1) Communication System

- (a) Telephone, Cable, Telex, Mail in the area.
- (b) Telephone, Cable, Telex in the plant site.
- (c) Plans for them in case not available.
- (d) Regulations and restrictions on communication system.

(2) Maintenance Facility

- (a) Local shops and subcontractors
  - Mechanical workshops,
  - Electrical workshops.
  - Garages for automobiles.

- (b) Present and future industries in the area.
  - (c) Plans for own maintenance facility.
- (3) Safety Facility
- (a) Municipal fire fighting facility.
  - (b) Regulations and ordinances on fire fighting facility and plant layout.
  - (c) Medical facility.
  - (d) Own fire fighting facility and medical facility.
- (4) Product Shipping
- (a) Product shipping: Out of scope (Confirmation).
  - (b) Storage of products.
- (5) Waste Treatment and Disposal
- (a) Laws and regulations on waste treatment and disposal in existing refineries.
  - (b) Regulations of air pollution.
  - (c) Regulations of water pollution.
- (6) Plant Building of Existing Refinery
- (a) Customary office requirement.
  - (b) Workers area
  - (c) Parking areas
  - (d) Locker room.
  - (e) Cafeteria.
  - (f) Sanitary facilities.
  - (g) Prevailing type of architecture.

## B. Construction

### 1. Transportation

#### (1) Road (existing and planned)

- Access road
- Connections to the community trunk roads
- Bus commuter systems

#### (2) Railway

- Railway network
- Necessity of siding

#### (3) Cargo Handling

- Availability and current status of the port facilities.
- Necessity of own jetty for construction purpose.
- Location, design data for own jetty.

#### (4) Inland transportation

- Roads from port to the site.

### 2. Construction Requirements

#### (1) Construction Utilities

Availabilities and supply points of water, power, fuel and communication system.

#### (2) Construction camp.

- Location
- Availabilities of utilities for camp.

3. Current Status in the Vicinity of the Site

- Population
- Economic statistics
- Labor resources
- Local industries
- Construction equipment
- Living condition - hotel, rental house, foods
- Regulation and restriction on material import
- " " on expatriate labor
- Others or construction plans

C. Bases of Economic Study

1. Schedule

- (1) Expected starting time of 150,000 - 160,000 BPSD crude production.
- (2) Expected operation start-up of the up-grading plant.

2. Cost

(1) Inflation factors in Venezuela

Construction material	:	_____ %/year
Construction labor	:	_____ %/year
Raw material and products	:	_____ %/year
Operating labor	:	_____ %/year

- (2) Local factor (compared with the U.S. Gulf coast cost)
  - Equipment and materials cost
  - Installation cost

### 3. Period

- (1) Project life
- (2) Depreciation
  - Method
  - Years
  - Salvage value
  - Start

### 4. Debt and Equity

- (1) Debt/Equity ratio
- (2) Interest during construction
- (3) Interest ratio
- (4) Refund of loan
- (5) Grace period

### 5. Tax

- (1) Kind of tax
  - Corporate tax
  - Tax to fixed assets of plant

(2) Tax Rate

- Uniform
- Progressive
- Fears to reduce loss carried forward

(3) Tax Holiday

6. Salary and Wage

- (1) Organization chart of the existing refinery.
- (2) Salary and wage including all allowances:
  - Administrative staff
  - Technical staff
  - Foreman and operator
  - Worker

7. Cash Flow Analysis

- (1) Method of analysis
  - ROR calculation or NPV calculation on other
- (2) Base year
- (3) Definition of cash flow

8. Data for Cost Estimation

(1) Average wages of labor

- Supervisor
- Welder
- Piping worker
- Truck crane driver
- Brick worker
- Machinist
- Duct worker
- Elec./Instrument worker
- Insulation worker
- Truck driver
- Painter
- Common labor
- Office clerk
- Typist
- Accountant
- Engineer
- Draftsman

(2) Construction material

- Cement
- Gravel
- Steel bar
- Concrete

.  
.  
.  
.



## 参考资料

### 1. VENEZUELAN REFINERY'S CHARGE CRUDE OIL 平均 °API (1974 年)

- 出典 THE REFINING INDUSTRY IN VENEZUELA  
By AGUSTIN GONZALEZ A.  
ELADIO CARABALLO A.

<u>REFINERY</u>	<u>TOTAL CRUDE OILS PROCESSED</u> (B/00)	<u>Av. °API</u>
AMUAY REFINERY	529,986	25
CARIPITO REFINERY	17,058	14
SAN LORENZO REFINERY	23,455	22
CARDON REFINERY	309,333	29
EL PALITO REFINERY	93,057	27
SAN ROQUE REFINERY	5,235	42
BAJO GRANDE REFINERY	27,949	27
PUERTO LA CRUZ REFINERY	129,065	24
MORON REFINERY	14,461	25
EL TORENDO REFINERY	4,680	24
TUCUPITA REFINERY	3,345	17
EL CHAURE REFINERY	32,436	41

2. ベネズエラ原油 - 一覧表

出典: 石油学会誌 18巻6号

産油地	産油層名	API 比重	硫黄分 (wt %)	窒素分 (wt %)	全炭素含量 (ppm)		ナフテン (初馏 - 200°C)			ナフテン (200-335°C)		
					V	Ni	対比 (vol %)	対比 (vol %)	対比 (vol %)	対比 (vol %)	対比 (vol %)	対比 (vol %)
VENEZUELA												
Amara	Eocene	31.9	0.69	—	29	8	24.5	15	30	25.2	24	31
Anaco	—	41.5	0.15	—	—	—	36.0	28	38	22.3	—	—
Bachaquero	Miocene	14.7	2.62	0.370	413	39	—	—	—	—	—	—
Bachaquero	Miocene	15.1	2.68	0.340	413	39	5.0	9	54	17.4	24	59
Bocan	Eocene-Oligocene	11.3	5.54	0.604	937	119	3.6	10	88	14.3	18	68
Cabimas	Miocene	22.1	1.71	0.223	—	—	13.9	11	34	20.4	28	39
Ceuta	Zulia	31.1	1.36	—	—	—	25.9	2.8	9.0	25.9	—	—
Chimire	Miocene and Oligocene	28.4	1.07	0.156	56	13	22.7	14	45	26.7	24	39
Dacion	—	24.2	1.29	0.226	133	29	15.8	12	39	24.9	24	43
Guara	Miocene and Oligocene	18.2	2.06	0.369	—	—	11.2	21	28	21.1	27	40
Guara	Miocene and Oligocene	22.3	1.85	0.313	—	—	17.8	16	27	22.4	25	39
La Ceibita	—	39.2	0.41	0.055	—	—	43.5	17	20	25.8	32	32
Lagomedina	—	33.5	1.16	—	—	—	18.5	14	29	30.4	—	—
Lagunillas I	Miocene	18.2	2.12	0.292	229	30	10.2	8	59	17.3	24	60
Lama	Tertiary	2.31	1.47	0.203	55	12	13.2	16	29	21.9	25	46
Leona	Oligocene	25.1	1.38	—	—	—	25.0	5.1	8.2	10.5	—	—
Lot 17	—	36.72	0.93	—	—	—	31.6	16.0	35.8	15.6	—	—
Mara	Cretaceous	28.9	2.19	0.160	206	15	20.7	12	17	21.1	20	20
Mara	Cretaceous	32.3	0.13	0.016	—	—	16.9	36	24	25.0	45	18
Mata	Ofcina	21.3	1.59	0.272	130	25	14.3	15	32	21.9	26	48
Mata	Ofcina	31.5	0.60	0.204	21	5	24.3	20	24	29.6	30	39
Merey I	Ofcina	13.2	2.52	0.429	290	64	1.9	16	0	19.9	25	58
Mesa	—	30.0	1.02	—	—	—	26.7	22	41	20.7	—	—
Monagas	Morichal	12.2	2.0	—	—	—	2	2.3	88.8	13.5	—	—
Ofcina	Miocene and Oligocene	30.4	0.80	—	54	8	28.3	14	26	24.2	24	31
Ofcina	Miocene and Oligocene	36.4	0.48	—	54	8	35.7	17	28	29.0	27	28
Ofcina	Miocene and Oligocene	33.4	0.59	—	54	8	31.6	16	29	28.5	27	32
Ofcina	Miocene and Oligocene	38.2	0.31	—	54	8	35.4	20	26	33.1	23	28
Ofcina	Miocene and Oligocene	30.2	0.77	—	54	8	25.2	15	31	26.8	27	32
Pilon	Miocene and Oligocene	13.9	2.11	0.360	181	72	1.9	12	67	21.9	23	66
Quiriquire	Pliocene	15.9	1.33	0.225	102	18	2.8	2	98	27.8	21	74
San Joaquin	Miocene and Oligocene	42.1	0.14	—	—	—	42.3	14	32	25.3	29	19
Santa Rosa	—	37.8	0.09	0.006	—	—	34.0	20	48	40.1	34	21
Silvestre	Eocene	26.1	1.17	0.261	205	63	21.8	8	37	24.1	27	29
Sinco	—	23.5	1.38	0.284	—	—	16.8	8	39	20.7	25	33
Tia Juana	Miocene	27.0	1.49	0.206	—	—	16.7	11	38	20.3	24	32
Tia Juana	Miocene	18.6	2.07	0.289	216	24	6.5	12	49	19.9	26	44
Tia Juana	Miocene	26.8	1.54	0.194	303	27	19.2	14	24	20.6	23	35
Zapato	—	28.9	0.48	0.075	4	—	17.6	30	18	24.9	31	33

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： MITI, JICA, フレキシコカー / フルトコカープロセスチーム,  
ユリカプロセスチーム, M-DS/テキワコプロセスチーム.

作成者： 日揮

参照番号： JGC-TTL-003

日時： 1978年 12月 14日 10:00~11:40 JICAにて開催

主題： 第1回全体会議 打合覚書.

出席者：

- |      |        |                            |
|------|--------|----------------------------|
| 通産省  | 徳永 忠昭  | 石油部 開発課長補佐。(資源エネルギー庁)      |
|      | 請川 幸治  | 工学博士(工業技術院 公害資源研究所)        |
| JICA | 佐伯 嘉彦  | 鉦工業計画調査部 鉦工業計画課長           |
|      | 長 沢 幸敏 | 鉦工業計画調査部 工業調査課長            |
|      | 安木 秀夫  | 鉦工業計画調査部 工業調査課長代理          |
| 東亜石油 | 古川 滋   | 技術部 技術課 課長代理.              |
|      | 中江 昭   | 川崎製油所 生産技術課.               |
| 呉羽化学 | 大和田 孝  | 技術事業部 主任部員                 |
|      | 菅原 秀一  | 研究開発 本部長室.                 |
| 丸善石油 | 小杉 政賢  | 研究所 副参与                    |
| 宇部興産 | 村田 泰夫  | アラビヤ事業部 営業技術部 技術AREA係長     |
| 日 揮  | 広瀬 鮮一  | 技術顧問                       |
|      | 秋永 貢   | 国際事業本部 副本部長                |
|      | 大高 易男  | 国際事業本部 プロジェクト開発部長代理.       |
|      | 沢村 夏夫  | 国際事業本部 営業第3部 部長代理.         |
|      | 細谷 泰久  | 国際事業本部 プロジェクト開発部 クルママネージャー |
|      | 塚越 輝忠  | 国際事業本部 プロジェクト開発部 クルママネージャー |

番号または 出席者	打 合 事 項
1	<p>JICA 長沢課長 説明</p> <p>ヴェネズエラ オリノコ 重質原油 軽質化 プロジェクト に関し 調査体制が揃ったので 具体的に開始する。</p> <p>JICA は 日理と委託契約を結び 共通部門 おひ全体の ための実施してもらう。</p> <p>調査体制としては JICA は 佐伯課長 長沢課長 を中心に 安木課長代理が当プロジェクトを担当し 工業技術院の 諸川博士の指導を受けて コンサルタントとして日理の広瀬が 責任者となり 調査を実施する。</p>
2	<p>日理 秋永より日理の出席者紹介</p>
3	<p>3プロセスグループの出席者の紹介</p>
4	<p>JICA 長沢課長 説明</p> <p>プロセス開発に関係しない中立性、JICA に登録されて あり、経験もあるコンサルタントとして日理を選定した。</p> <p>ヴェネズエラ側の希望にあつた検討をするため、新大統領への 政変もふまえ、早急にヴェネズエラ側に体制及び方針を知らせ 前提条件を確認する。また 4~5月以後 実施するF/A前に TORを合意しておく。</p>
5	<p>JICA 佐伯課長 (前回 ミッション部長) の説明</p> <p>仁ハウス スタディを実施するに当り 今までのスタディは 前提条件が違っているので ヴェネズエラ側の前提条件 をふまえてスタディする。</p> <p>注 そのスタディにもとづき TORを作成する。</p> <p>大統領は 野党から選出されたが 基本的には実施方針 の変更はないと思われるが 改めて確認する。</p>
6	<p>呉羽化学と丸善石油より、プロセスのノウハウに関係するもので 提出できるものに限度があるとの申し出に対し JICAより ヴェネズエラ側で判断できるものは 3グループの責任で 出してもらう必要がある。今回この調査をやることになった 経緯をふまえ、プロセスを有効に説明できる範囲を 日理と相談して実施するよう指示があった。</p>
7	<p>日理 広瀬が配布した“作業方針(案)”にもとづき内容 (趣旨、作業分担-組織、予定表、前提条件、F/AのTOR)の 説明“秘密保持 契約”“業務遂行要領”のドラフトも 配布され、説明された。</p> <p>決定事項はヴェネズエラ側の指定する新しい原油で検討する ためテスト用の原油として各社 1ドラムが必要である。</p> <p>静置脱水された原油の入手を依頼する。</p>

番号または 出席者	打 合 事 項
8	次回会議は下記にて実施可る。
	日時： 1978年 12月 21日 (木) 13:30 分
	場所： 日揮 (株) 本社
	議題： 基本的前提条件で確認可る事項
	以上

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： MITI, JICA, フレキシコ-カー/フルト-ユー-カー-プロセスチーム,  
ユリカプロセスチーム, M-DS/テキサコプロセスチーム  
作成者： 日揮  
参照番号： JGC-TTL-004  
日時： 1978年12月21日 1340~1540 日揮にて開催  
主題： 第2回全体会議 (基本的前提条件) 打合覧書

出席者 (敬称略)

- 通産省 崎川 幸治 工学博士 工業技術院 公営資源研究所
- JICA 長沢 幸敏 鉱工業計画調査部 工業調査課長
- 東亜石油 吉川 滋 技術部 技術課 課長代理
- 中江 昭 川崎製油所 生産技術課
- 呉羽化学 大和田 孝 技術専業部 主任部員
- 菅原 秀一 研究開発本部 部長室
- 丸善石油 小杉 政賢 工学博士 研究所 副参事
- 労働興産 吉村 哲郎 営業技術部 技術グループリーダー
- 村日 泰夫 フラント専業部 技術グループ 係長
- 日揮 広瀬 皓一 技術顧問
- 沢永 貞 国際専業本部 副本部長
- 沢村 夏夫 国際専業本部 営業第3部 部長代理
- 細谷 泰久 国際専業本部 フロント開発部 グループリーダー
- 佐藤 士朗 国際専業本部 営業第3部 課長代理
- 塚越 祥志 国際専業本部 フロント開発部 グループリーダー

12/26  
JICA 4 copies  
3 to MITI X-IV (8)

番号または 甲 出 者	打 合 事 項
1	該手及に参考資料の配布 (参照番号 JGC-TTL-002)
2	配布資料の内容説明
3	質疑及び決定事項
1)	<p>合成原油の API 比重について</p> <p>前提条件のおきおに種々の方法が考えられるが目的貫徹 としておさぬやすいこと、ウエネスエウ側の判断しやすいこと より 最低 22°API に統一した案を出しウエネスエウ側の応答 を待つ。</p>
2)	<p>副製品について</p> <p>原油生産用スチーム発生用燃料が主体であろうか 他の用途についても聞いてみる。</p>
3)	<p>硫黄回収について</p> <p>Refinery 内と Oil Field (Border) での硫黄回収について 個々にその必要性、回収形態について確認する。</p>
4)	<p>原油 サンプルについて</p> <p>原油選定について一般性を与える。 サンプルの前処理法「サンプル」は Refinery Feed の 状態で渡す。</p>
5)	<p>契約について</p> <p>37ルーアとどういう形で契約するか未決定である。 ウエネスエウ側からの応答を待つて調査作業量と確認する。</p>
6)	<p>次回会議予定</p> <p>ウエネスエウ側からの応答があった時期に 同有事項の 検討項目について打合せ。</p>
	以上

ウエネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： MITI, JICA, フレキシコ-カ-/フルドコ-カ-プロセスチーム

作成者： エリカプロセスチーム, M-DS/テキサコプロセスチーム  
日揮

参照番号： JGC-TTL-005

日時： 1979年6月19日 14:30~16:30 JICAにて開催

主題： 状況報告

出席者 (敬称略)

通産省	楯斐敏夫	資源石油部開発課
	塚本 修	資源石油部精製課
JICA	御手洗	鉱工業計画調査部工業調査課長
	宇木秀夫	鉱工業計画調査部工業調査課長代理
東亜石油	吉川 滋	技術部技術課長代理
	中江 昭	川崎製油所生産技術課
呉羽化学	熊取谷健一郎	
文善石油	小杉政賢	研究所副参与
	千葉博夫	
宇部興産	植木雄三	
日 揮	広瀬 鮮一	技術顧問
	細谷泰久	国際事業本部プロジェクト開発部
	塚 蔵輝忠	国際事業本部プロジェクト開発部
	山口真一	(JICA 派遣 専内家)



1. 最近 帰国した JICA 系 専門家による オリノコ 関連 の 状況 報告

(1) 1979年1月 PETROVEN が 4段階に 区別した オリノコ 石油 南米  
227-7000 を 発表 した。

第1段階 1979-1981年

石油 資源 存在 の 密度 の 高い 地域 を 明らかに する。

第2段階 1981-1987年

・ 生産 の ため の インフラ ストラクチャー (掘削 井 及び  
附属 施設 等) の 建設

・ 重質 油 軽質 化 の ため の パイロット 建設

第3段階 1987-1990年

125,000 B/D の 生産 能力 を 7000 に 拡大 生産。

第4段階 1995年

1,000,000 B/D 規模 の 商業 生産。

(2) 1979年 5月 31日 The Daily Journal 石油 特号 に 対し、

1) MEM (エスエルエム - 全米 石油 協会) は オリノコ 南米 に 対し

Lagoven に Priority を 与 えた。

2) 1988年 まで に 125,000 B/D の 7000 を 建設 する

3) 重質 油 の 回収 率 は 70% 程度 あり、(5-30%)

4) Lagoven は Cerro Negro 2-27-4 インジエクション に 対し

360 B/D/well を 産 出 し、 本年 Jobo 2-4500 B/D を 生産 する

7000 B/D を 有 する

5) MEM 大 E Calderon Berti は、Conventional

原油 が 次 の 10年 間 に 対し、オリノコ 原油 が 世界的

エネルギー を 確保 する ため に "The cost of developing

adequate technology for turning the non-conventional

Orinoco oil into suitable energy should be shared

by the industrialized consuming nations, instead of

the producers carrying the burden alone." と 述 べ ず

6) PETROVEN のオリゴ重質油開発。コロンビアにある Carlos Borregales は 1985 年 12 月開始の必要性を述べた。

(3) 重質油処理技術に関するベネズエラと外国との関係。

PETROVEN と PETROCANADA (カナダ)、MEM と西独科学技術省の間に技術協力協定がある。

(4) オリゴ重質油の開発プロジェクトは、フランス、カナダからレポートが出ている。

ベネズエラは、これらのレポートを今後のステップを検討するための資料とするつもりである。スタディとファイナル、マーケティングとは、かなりはまると言っている。

## 2. これまでの動き

(1) 本年 3 月下旬、日本側より、現地大使館経由ベネズエラ側へ、下記要領にて F/S を実施する考えになったことを連絡した。

- 1) 目的、範囲(観点、深さ)、手順、実施、主体等について(詳細略)
- 2) ガレ側への要請事項(詳細略)
  - (A) 予備検討のための基本的な前提条件についてガレ側の意向確認
  - (B) 検討のための原油サンプル送付依頼

(2) 本年 4 月下旬、一時帰国中であつた現地日本大使館光川一等書記官と JICA は次のような打合せを行った。

- 1) 光川一等書記官がガレ国へ戻り次第(5月上旬)ガレ側のその後の動きをフォローするが、ガレ側としても検討に相当期間を必要とするであろうから、6 月迄待ってもらいたい。
- 2) 文書の交換のみでは先に進みそうもない場合、推進のための調査団派遣を検討する。

## 3. 今後の予定

(1) 今日現在 現地大使館筋より連絡がなりので、暫らくの間  
(6月一杯位)ウエ側よりの回答を行つこととした。

(2) しかしながら、文書の交換では進展しない場合には、なるべく早い  
時期に具体策、例えば、確認・推進のための調査団を派遣し、  
基本的な前提条件のツメ、サンプル原油の入手方協議、手配等  
を考へてみることにした。

以上

グエネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：MITI, JICA, フレキシコカー/フルード"コカー"プロセスチーム,  
ユリカプロセスチーム, M-DS/テキサコプロセスチーム

作成者：日揮

参照番号：J&C-TTL-006

日時：1979年8月17日 13:30~15:00 日曜日に開催

主題：第4回全体会議 打合覚書

出席者 (敬称略)

JICA	安木 彦夫	鉱工業計画調査部工業調査課長代理
東亜石油	古川 滋	技術部技術課課長代理
	中江 昭	川崎製油所生産技術課
呉羽化学工業	大和田 孝	技術事業部主任部員
丸善石油	小杉 政賢	研究所副参事
	柳 榮二郎	
宇部興産	吉村 哲郎	営業技術部技術グループリーダー
	村田 泰夫	プラント事業部技術グループ係長
日揮	広瀬 鮮一	技術顧問
	沢村 夏夫	国際事業本部営業第3部長
	栗原 勉	国際事業本部営業第3部
	大高 易男	国際事業本部アジア外開発部長
	山口 真一	国際事業本部アジア外開発部次長
	塚越 輝忠	国際事業本部アジア外開発部グループマネージャー
	今福 政昭	国際事業本部アジア外開発部

番号または 甲 出 者	打 合 事 項
JICA	<p>安木課長代理殿より挨拶及び経過報告</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 本年3月 ウェネズエラ国に本 F/S に対する基本的考え方を申し入れた。未だ ウェ国より返事なし。</li> <li>2) 本年5月 ウェ国の日本大使館 - 一時帰国中の光川一等書記官との打合を行ない、同書記官帰ウェ国の状況によっては、第1次調査団を出し、本 F/S の前提条件の確認を急ぐことも検討することになった。</li> <li>3) と記 2) を受けて、現地大使館より、前提条件確認の調査団の早期派遣の依頼があった。</li> <li>4) JICAより通産省経由、外務省宛公電による回電打電を依頼し、9月と旬に第1次調査団を出すと返事をしたところ、現地より10月と旬に出発してほしいとの連絡があり、10月と旬出発とする措置がとられた。</li> <li>5) 現在のスケジュールによれば、54年度には第1次調査団の派遣、同調査団の帰国後、国内作業を開始し、第2次調査団の派遣は昭和55年度になる。</li> <li>6) 日本政府は中立的態度でウェ国にレポートを提出する立場と、関係者と JICA で検討した結果、本件コンサルタントは日揮(株)に内定した。</li> </ol>
日揮	<p>参考資料の配布、内容説明</p> <p>『固有事項の検討整理フォーム 検討書作成仕様書』</p> <p>質疑及び決定事項</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). スケジュール(案)の固有事項の予備検討とまとめについて 昭和55年3月と旬までと定めて11るが、これはドラフトであり3月末になってもよい。ただし、まとまったデータ類については共通事項の予備検討とまとめに使用するので、出来とがり次第提出してほしい。</li> <li>2). 建設費、運転費について 建設費について、資材費、労務費、設計EN費、ホバーヘッド費の4つに細分して推定するようになって11るが、ホバオールで出してはどうかとの意見があった。 ケス毎に考えるとして、今後詳細を決める。</li> <li>3). 合成原油の性状、lp-grading の Capacity について 第1次現地調査で決定する。</li> </ol>

番号または 申出者	打 合 事 項
	<p>4) 現地調査について (JICAの解答)</p> <p>日本政府が主体であるので、MITI, JICAが参加し、さらに3グループに対して公平なコンサルタントとして日揮株が参加して第1次現地調査団を構成する。</p> <p>第2次現地調査団については各プロセスの説明として3グループの参加を考慮されるが、原則として第1次現地調査団と同様に考える。</p>
	<p>5) 3グループに対するF/Sの費用について (JICAの解答)</p> <p>① 3グループは無償の精神で本F/Sに協力して頂きたい。</p> <p>② JICAの規定で"長委託禁止条項"がある。</p> <p>③ 社会的通念として、3グループに對価は支払えない。</p>
	以 上。



ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： 下記出席者各位  
 作成者： 日揮(株)  
 参照番号： JGC-TTL-007  
 日時： 1979年9月13日 14:00～15:00 JICAにて開催  
 主題： 第5回全体会議打合覚書

出席者 (敬称略)

通産省	牧野 征男 熊谷 昌宏 揖斐 敏夫 請川 幸治	通商政策局経済協力部技術協力課長補佐 通商政策局経済協力部技術協力課通産産業課長 資源エネルギー庁石油部開発課 公害資源研究所第二部
JICA	安木 秀夫 内藤 久敏	鉱工業計画調査部工業調査課課長代理 鉱工業計画調査部工業調査課
東亜石油	古川 滋	技術部 課長代理
呉羽化学工業	大和田 孝	技術専業部 主任部員
丸善石油	小杉 政賢 千葉 博夫	研究所副参与 技術開発部 課長
宇部興産	吉村 哲郎 村田 泰夫	方外専業部営業技術部副部長 方外専業部営業技術部係長
日揮	広瀬 鮮一 沢村 貞夫 塚越 輝忠 今福 政昭	技術顧問 国際営業第3部長 国際専業本部プロジェクト開発部 国際専業本部プロジェクト開発部

議題

1. オリノコ重質原油軽質化計画調査について
2. 第1次現地調査団派遣について
3. 今後予定について



打合事項

1	オリコ重質原油軽質化計画調査について
(1)	福産省技術協力課 牧野課長補佐の説明
	(a) 本件はウエ側の3プロセス比較要請に対し、各々のプロセスに関し、入手可能なデータを集め客観的に評価し明確な解答を与えるものである。
	(b) 3プロセスグループはプロセス売込活動の一環であり、それを政府が代行するもので、3グループからのデータ提供に対して代価を支払えない。JICAのコンサルタントの日揮にはJICAの予算より代価を支払う。
	(c) 3グループはプロセス評価に必要なデータは提出する必要があるがノウハウの出し方は各グループの判断に任せ、ノウハウの提出程度と評価にはトレード・オフの関係にあると思うが各社は充分これを踏まえて、本件に対処したい。
(1)	(d) 本件は、公営資源研究所 エネルギー庁も参加して実施するプロジェクトなので公明正大に実施する。出来るだけ共通ベースでデータを求めるので提出してほしい。本件は今までEISと見做す見ざる以上福産省の基本的考え方である。
(2)	質疑応答 (Q:質問 A:応答)
	Q-1 本件が実際のプロジェクトに移ると、日揮の立場はどうなるか Tenderに日揮は参加したいか
	A-1 今回プロジェクトのJICAのコンサルタントに日揮が当たることでその後のことはウエ側の要請による。
	Q-2 共通ベースの設定に個々のプロセスの特徴がはかせる方法を採用して欲しい。
	A-2 そのような方法では増がつかない。ウエ側との共通ベースの打ち合わせにウエ側の要望とも合わせて実施するつもりだが、それにベースを固定して実施したいと結論がでない。希望があれば今のうちに出しておいてほしい。
	Q-3 日本側からの提案の仕方、その方法により調査の結論が変化すると 思うか
	A-3 今のプロセスで議論されてきたところ、規準は規準でやらざるをえない。代案は附記するにできない。
	Q-4 昨年より調査の方向が大きくかわってきており企業に応じる限界がある。代案も附記したい。
	A-4 附記は附記にできない。
	Q-5 共通ベース以外に特徴があればそれを生かしたい。
	A-5 ウエ側の意向をくむことがベースである。
	Q-6 ウエ側がこの調査の結果を何につかつか、また3つのプロセスの1つを必ず採用する保証をどれるか
	A-6 確認できることにはしたくないがそれは商売ベースでも不可能なこと。

	<p>より公平正しくよいレポートを作成することが本調査の目的である。</p> <p>Q-7 園田外相がオリコ開発に協力するといふが、</p> <p>A-7 今オリコに本調査で協力しており、何の音も無い。</p> <p>Q-8 新聞報道によると、他にも協力を考えているようだが、</p> <p>A-8 当面、この件のみで先を話して欲しい。</p> <p>Q-9 日本の7年計画にオリコの案件が入っているか、</p> <p>A-9 オリコは入っていない。</p> <p>日本のオリコプロジェクトは、この調査のことである。</p> <p>Q-10 本件に資源エネルギー庁が参画されるが、資源的にどう考えているか、</p> <p>A-10 オリコに資源の多いことは確かであり、安定供給源として魅力があるが、今すぐどうというとはしていない。</p> <p>少しづつ関係をもち、将来に結びつけていこうと思っている。</p> <p>Q-11 プロジェクトの実施の場合、公団ベースか、丹借ベースでやるか、</p> <p>A-11 これは全くの白紙状態である。</p> <p>アメリカ等のコンサルタントやウエ側の調査を依頼しているため、日本もタイミングをばらばらにしたい。将来どうなるかはコミットできない。</p> <p>以上の説明で本件に関して了解してもらえ、このことで確認しておきたいと、通産省の問合せに対し、合意を解決した。</p>
2	<p>第1次現地調査団派遣について</p> <p>(1) 日揮、JICAのコンサルタントとしておれ役をやるので8月7日の会議にて配布の仕様書での協力を依頼</p> <p>(2) 9月30日出発予定の調査団の調査事項に関する要望及び質疑</p> <p>Q-1 共通ベースでやるが、個々の内容については日揮とのネゴベースでやりたい。</p> <p>A-1 共通ベースでやり、プロセス比較上どうしても出せないものがあれば、今のうちに申し出て欲しい。</p> <p>原案としての仕様書のベースはあくまで実施する。項目は全部やる必要がある。その深さについては、ハウスの出先にかかわること。深さの論議は精神論になるのでどうしても出せないものがでていくなら、通産省/JICA/日揮で打合せ対策を打てる。</p> <p>Q-2 本件が公費ベース以来スキップしているため、この議論に「は」のていどか、</p> <p>A-2 仕様書の中身は全部出せる程度のものである。それが出ないならウエ側の間に問題がある。</p>

3	今後 <sup>a</sup> 予定について
(1)	第1次調査団派遣 9月30日より2週間 基本的前提条件、左側 <sup>a</sup> 意向、サンプル入手 <sup>a</sup> 確認を可 <sup>a</sup> 。
(2)	団員構成 資源エネルギー庁(1名) 公害資源研(1名) JICA(1名) 日揮(3名) 計6名
(3)	帰国後スケジュール 前回配布スケジュールをベースとする
(4)	各グループ <sup>a</sup> 合成原油生産 <sup>a</sup> 為 <sup>a</sup> プロセス概要、及び副産物の燃 料化 <sup>a</sup> の利用 <sup>a</sup> に <sup>a</sup> 関し <sup>a</sup> て <sup>a</sup> 9月20日 <sup>a</sup> に <sup>a</sup> 日揮 <sup>a</sup> へ <sup>a</sup> 送 <sup>a</sup> る。
6	以上
7	
0	

10/31 国内事務所印(印)

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：下記出席者各位

作成者：白澤 (株)

参照番号：JGIC-TTL-008.

日時：1979年10月26日 1500~1620 白澤にて開催

主題：第6回全体会議 打合覚書  
(第一次現地調査報告会)

出席者 (敬称略)

JICA 宇木秀夫 鉱工業計画調査部工業調査課課長代理

東亜石油 (株) 三川 滋 技術部課長代理

中江 昭 川崎製油所

呉羽化学工業 (株) 熊取谷健一郎 技術専業部 主任部員

丸善石油 (株) 小杉 政賢 研究所 副参与

柳森 二郎 技術開発部 課長

宇部興産 (株) 吉村 哲郎 フラント専業部 営業技術部 副部長

村田 泰夫 フラント専業部 営業技術部 係長

白澤 (株) 広瀬 鮮一 本プロジェクト プロジェクトマネージャー (技術顧問)

細谷 泰久 国際専業本部 プロジェクト開発部 課長

塚越 輝忠 国際専業本部 プロジェクト開発部 課長代理

今福 政昭 国際専業本部 プロジェクト開発部

議題

1. 第一次現地調査報告
2. 個有事項の検討整理と検討者作成仕様書説明
3. 質疑

## 打合せ事項

1/2

### 1. 配布資料

- 1) ウェストエラス共和国 オリコ 重質原油 軽質化計画 第一現地調査報告
- 2) 個有事項の検討整理シート 検討書作成仕様書 Rev ①
- 3) 原油分析値 "Ensayo de Productos Combustibles de crude Cagallen IX - Cerro Negro No LV.5C-PC.79"
- 4) Black Flow Diagram (for reference only)

### 2. 現地調査概要報告

### 3. 仕様書説明

現地調査の結果としてウェストエラス側と調査団の間に調印した "Record of Discussions" をもとに前に配布した "個有事項の検討整理シート 検討書作成仕様書" を Revision 1 として作成し検討へ入るとする。

### 4. 調査局長の所感説明

### 5. 質疑応答

1) Diluent の recycle はどのくらいにするか?

pump up の為には連続的に LGO を使用する。

2) 入手される Sample は現在生産されたもので将来のものと変化したか?

初期のサンプルは Cerro Negro 原油で実施する。Sample は Cerro Negro 原油である。

3) Middle distillate maximum の Oil とは何か?

Naphtha, Kerosene & gasoil を 49% 合計 residue を含みぬ。

4) 50~60 MW 以外に電力の需要はあるか?

plant 用は 50~60 MW の Oil production KAT は考えられていない。オリコ一帯では他産業もない。

5) Field 用 steam 1.5~3.0 B (crude) / T (steam) は?

by-product で発生する steam 量と oil production はマッチングがとれている。

6) Process により by-product から boiler を動かすか?  
 process 所有 3 グループにて boiler fuel として 燃焼させる  
 by-product の形にして 50%, エネルギー化について検討しておく。  
 どのような形にして 最終の方向へいくかは 目録と  
 3 グループが 個々に 相談しながら 検討していく。

7) 水素原料用 天然ガス量, 組成 価格 は?  
 水素用の量は free とし 組成は 後日 設定する。

8) Field 用 steam 必要量は?  
 来年度からの Test の performance からの 不明である。  
 1.5 ~ 3.0 B/T を 想定する。

9) Metric system の使用は?  
 BBL, PSLA, °F, inch(φ) 等は 使用可能  
 統一したものを 作成し 配布する。

10) Detailed schedule は?  
 Sample crude の 出荷を 確認後 Detailed schedule を  
 作成して 配布する。(11月中旬までに)

6: JICA 安本課長代理所感

報告内容について 追加はない。  
 10月18日 官庁関係に 打つる 説明会を 実施し  
 各官庁にも 了解をとったので サンプルが  
 くるという 前提で スケジュール 通り 実施して欲しい。

以上

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：下記出席者各位

作成者：日揮

参照番号：JGC-TTL-009

日時：1979年11月12日 14:30～16:30 日揮にて開催

主題：第7回全体会議打合覧書  
(予備検討スケジュール打合)

出席者：(敬称略)

JICA	安木 秀夫	鉱工業計画調査部工業調査課課長代理
東亜石油 (株)	中江 昭	川崎製油所
	加藤 寛史	技術部
呉羽化学 工業(株)	大和田 孝	技術事業部主任部員
丸善石油 (株)	小杉 政賢	研究所副参事
	柳 宗二郎	技術開発部課長代理
宇部興産 (株)	吉村 哲郎	プラント事業部営業技術部副部長
	村田 泰夫	プラント事業部営業技術部係長
日揮 (株)	広瀬 新一	本プロジェクトプロジェクトマネージャー(技術顧問)
	細谷 泰久	国際事業本部プロジェクト開発部課長
	塚越 輝忠	国際事業本部プロジェクト開発部課長代理

議題 予備調査実施全体スケジュールと実施方法について。

配布資料 JGC-39P-002

JGC-39P-003

JGC-39P-004

JGC-39P-005

JGC-39P-006

JGC-39P-007

1 ウィネズエラからの入手予定のオリコサンプルオイルが  
先方の都合により11月の船にまにあわなかった。  
次の船は12月中旬でサンプル入手が1ヶ月遅れとなる。

2 配布スケジュール及び資料の説明

3 副産品サンプル提供 (JGC-3GP-004)

目録から全体のとりまとめのために3グループとは別に  
検討しておきたいのでサンプル提供を希望。

丸善石油 - パウダー状のものも提供できる。

東亜石油 - ベール缶一缶位であれば提供できる。

呉羽化学 - Know-HowのTrade-offに肉付するので  
もう少し検討させて欲しい。

4 共通プロセス (JGC-3GP-003)

3グループで共通するプロセスについて先方へのpresentationと  
統一をしておいた方がよいと思われるものをJGC-3GP-003  
完成時検討する。

5. 使用単位 (JGC-3GP-005)

H<sub>2</sub> Flow Rate / H<sub>2</sub> plant Capacity は Nm<sup>3</sup>/SD に変更する。

6. 予備検討スケジュールと方法

原油サンプルの入手遅れと Crude Assay とサンプルテストによる

プロセスターミナル作成のダブルワーク等実施上問題はあろうか

5月予定の第2次調査時には予備検討結果を参考にしたい

と先方との討議の場もえられればかりか、日本側への

期待もそこはられるので49%のダブルワークは考慮して

原油サンプルの1ヶ月遅れを考えた上で5月までに予備

検討完成をのぞきよう実施する。



7 副産品 燃焼ボイラー (JGC-3GP-007)

軽質化プロセス及びプロセスからの副産品燃焼ボイラーを  
個有事項の検討範囲とする点を以前に配布した  
仕様書に示してあったことを図にて再提示した。

呉羽化学、東亜石油 - 副産品燃焼を含めて検討することを了承。  
東亜石油 - もうしばらく検討させてほしい。

8 天然ガス利用 (JGC-3GP-002)

リファイナリー内のナフガス、LPGはプロセス燃料 (プロセス上 -  
Gas 焚きかき用) 等 リファイナリー内の燃料用途を  
最小にし、残りを水素製造用にする。水素製造用  
燃料が不足する場合には 液体燃料 (例として T77) に優先して  
天然ガスを使用する。

以上

5  
10  
15  
20  
25  
30



ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： 下記出席者各位 (各社代表者)

作成者： 白揮 (株)

参照番号： JGC-TTL-010

日時： 1979年12月4日 14:30~15:35 白揮にて開催

主題： 第8回全体会議 打合覚書

出席者

(敬称略)

JICA:	安本秀夫	鉱工業計画調査部工業調査課課長代理
	内藤久敏	同 工業調査課
東亜石油 (株)	古川 滋	技術部課長代理
	加藤寛史	技術部
吳羽化学 球(株)	大和田 孝	技術事業部主任部員
丸善石油 (株)	小杉 政賢	研究所 副参事
	柳 泰二郎	技術開発部課長
宇興 (株)	植木雄三	営業技術部技術グループ課長
白揮 (株)	広瀬 鮮一	本プロジェクトプロジェクトマネージャー (技術顧問)
	細谷泰久	国際事業本部プロジェクト開発部 課長
	塚越輝志	同 課長代理

議題

3 グループ 共通 プロセスの策定

配布資料

JGC-39P-008

JGC-39P-010

JGC-39P-011

参考資料

1 共通プロセスについて

前回配布 JGC-3GP-003 に基づき 3グループから提出された  
データから 下記プロセスを共通プロセスと選定し 目録に  
それぞれのプロセスの DATA/INFORMATION を作成して 3グループ  
共通に利用する。

Atmospheric Distillation Unit (650°F cut)

Vacuum Flashing Unit (995°F cut)

Hydrogen Generation Unit

Sulfur Recovery Unit

Acid Gas Recovery Unit (As H<sub>2</sub>S)

各グループの専末に合せ 能力スライドして使用する。

2 配布資料 (JGC-3GP-008, 010, 011 & 参考資料) 説明

3 プロセススキーム 決定方法について

LP 又はそれに類した本誌は 採用せず, 収率や  
投資額を半定量的 (定性的) にふまえて作成する  
ので スキーム決定の爲の追加データは 策定しない  
こととする。

4 次回会議予定

昭和55年1月10日 14:30よりを予定し それまでに

Overall Processing Scheme 1st Issue, Block Flow Diagram

…(作業スケジュールで 12月未完成)…を完成させる。

上記1の共通プロセスの DATA は 1週間以内で完成  
し 配布する。

以上

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： 以下記関係者各位

作成者： 日揮

参照番号： JQC-TTL-011

日時： 昭和55年2月26日

主題： 第9回全体会議議題

下記にて全体会議を開催いたします。  
万障繰合せの上御出席下さい。

(1) 出席者

- 国際協力専業団
- ユリカプロセスチーム
- フレキシコ-カ-フルトコ-カ-プロセスチーム
- M-DS / テキサコプロセスチーム
- 日揮

(2) 日時

昭和55年3月5日(水) p.m. 3:00~

(3) 場所

日揮(株) 東京本社

(4) 議題

- (a) 経過報告
- (b) 予備検討のまとめ方
- (c) 原由分析
- (d) 今後の予定
- (e) その他

以上

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：関係各位（下記出席者）

作成者：日揮

参照番号：JAC-TTL-012

日時：昭和55年3月5日

主題：第9回全体会議打合せ

1. 出席者

JICA：守本秀夫 課長代理

吳羽化研(株)：大和田孝 主任部員

東亜石油(株)：中江昭

丸善石油(株)：柳柔二郎 課長

日揮(株)：広瀬 鮮一  
組谷 泰久  
塚越 輝忠

2. 日時

昭和55年3月5日 15:00~16:35

3. 場所

日揮(株) 本社会議室

4. 議題

- (1) 経過報告
- (2) 予備検討のまとめ
- (3) カマル油処理
- (4) 今後の方針

5. 議事

次頁以下

1 経過報告

- (1) 予備検討用固有事項データは、ほぼ提出された。
- (2) 未提出データ(今切、用地等)は早急に提出される。
- (3) サンプル油が配布され 検討が開始された。

2 予備検討のまとめ

- (1) 提出されたデータに基づき目撃にてとりまとめる。
- (2) 3グループは予備検討について次を作成する。(4月末までに)

(a) プロセススキーム作成過程の説明と向題点

(最終報告書 第Ⅲ編 1.2, 2.2, 3.2 にかわるものとして)

(b) 副製品ボイラー燃料の説明

(最終報告書 第Ⅲ編 1.3, 2.3, 3.3 にかわるものとして)

燃料貯蔵, 輸送, パーティ, 補助燃料, ボイラー,

Feeder, Dust Collector, Fan, Air preheater, High metal

対策, 効率, 実績等が説明されることが好ましい。

(c) 軽度化プロセス固有の技術(最終報告書 第Ⅲ編 1.1, 2.1, 3.1) は最終レポート用と作成する。

3 サンプル油処理

(1) process scheme 作成上 サンプル分析値ベースで実施する  
場合統一値を使用する必要がある。

(2) 3グループの分析結果をもらって共通性状と比較して調整する。  
東亜石油, 丸善石油は原油全体の分析, 長羽化学は減圧残油  
を重点に分析する。各校の分析結果が出たろう3月20日後  
に調整する。

(3) 減圧蒸留はテスト器具上可能な程度まで実施する。

(4) サンプル原油分析は3月, プロセステストは5月を目録期限とする。

4 今後の方針

初期予定のスケジュールで進めと予定。

3月~4月 予備検討のまとめ、サンプルテスト

5月 第2次現地調査

6月~ 本検討

9月末 ドラフトレポート提出

5 その他

(1) 副製品のボイラー燃料

ユリカピッチ - 補助燃不燃

M-DS アスファルトスタートアップ以外 補助燃不燃 (液燃後ケース)

(2) レポートライティング方法

3グループのレベル合せの爲に 各自検討原稿を提出

本検討前に 全体会議で 内容程度を打合せ

以上

ヴェネズエラ、オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： 関係各位 (下記出席者)  
作成者： JICA (日揮)  
参照番号： JGC-TTL-013  
日時： 昭和55年3月14日  
主題： 第10回全体会議打合覚書

1. 出席者

JICA : 安木 課長(代)

呉羽化学工業(株) : 沢和田 孝 主任部員

東亜石油(株) : 中江 昭

丸善石油(株) : 柳楽 二郎 課長

日揮(株) : 広瀬 鮮一

細谷 泰久

塚越 輝忠

2. 日時

昭和55年3月14日 10:00~11:05

3. 場所

JICA 会議室

4. 議事

以下



## 議事録

1. 在ヴェネズエラ日本大使館より公信にて、“初期のスケジュールにもとづいて進めてきた検討の完成を、くりあげて実施するよう”要請してきた。  
7月末迄に完成と要請されているが、関係省庁と協議の結果、8月末にドラフトレポートの提出と返答したいので、作業関係各位にはそれに合わせて進められたい。  
(JICA作成修正スケジュール配布)

2. 作業の進め方を検討し、関係各位8月末の完成に努力することが承認された。  
また、あわせてJICAにて現地事情の把握につとめることとなった。

3. 修正スケジュールで実施するため
- (1) 4月に第2次現地調査団を派遣する
  - (2) 個有事項検討結果とレポートの早期完成
  - (3) 関係者によるドラフト書類検討のスピード化
  - (4) 和文製本は英文完成後に作成
  - (5) Crude assay とサンプル油分析値との差違と検討方法の方向性を早急に決める。
- 等の実施方法に最善の便宜がけがられるものとする。

## 4. 原油サンプル分析結果打合せ

3月25日 15:00より日揮にて実施  
サンプル分析結果と既存のCrude Assayと比較検討し、今後の検討ベースと方法の目途をつける。

以上

ATTACHMENT 2

グエネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセスチーム, フレキシコカー/フルトコカープロセスチーム,  
M-DS/テキサコプロセスチーム

作成者： 日 揮

参照番号： JGC-39P-002

日時： 1979年11月12日

主 題： (予備検討スケジュール  
DATA/INFORMATION - 1 [プロセスステータス])

(Preliminary study schedule 上の mark ①)

OVERALL PROCESSING SCHEME 作成用ヘースとして

下記を御使用下さい。

1. "個有事項の検討整理チーム検討書作成仕様書"

(1979年8月17日 第4回全体会議にて配布)

2. "個有事項の検討整理チーム検討書作成仕様書" Rev D Oct 17, 1979

(1979年10月26日 第6回全体会議にて配布)

3. 改質プロセス用水素原料 (燃料は除く)

次の順序で必要量使用する。

① Refinery 内で蒸圧する オフガス

② Refinery 内で蒸圧する LPG

③ Refinery 外部より供給される 元燃ガス

元燃ガスの条件は次の様に設定する。

C <sub>1</sub>	78.0		
C <sub>2</sub>	10.0		
C <sub>3</sub>	5.0		
C <sub>4</sub>	1.5	Average Molecular weight	21.0
C <sub>5</sub>	0.3	Available gas pressure	30 kg/cm <sup>2</sup> g
C <sub>6+</sub>	0.2	Available gas temperature	50°C
CO <sub>2</sub>	2.5		
H <sub>2</sub> S	2.5		
Total	100.0		

4. 原料となる重質原油の性状

"Crude Cogollar IX - Cerro Negro の分析値"

(1979年10月26日 第6回全体会議にて配布)

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセス-4, フレキシコカー/フルードコカープロセス-4

作成者： M-DS/テキサコプロセス-4  
日揮

参照番号： JGC-34p-003

日時： 1979年11月12日

主題： DATA/INFORMATION - 2 (プロセス種類)  
(preliminary study schedule 上 mark-②)

OVERALL PROCESSING SCHEME に 組み込まれる可能性のあるプロセス  
を知らせて下さい。(下表に "O" 印 をおまゝ追加して下さい。)

PROCESS	EUREKA	FLEXICOKER/ FLUIDCOKER	M-DS/ TEXACO
ATM. CRUDE DISTILLATION			
VACUUM FLASHING			
EUREKA		—	—
VGO/CRACKED GAS OIL HTR			
PARTIAL OXIDATION (GASIFICATION)			
FLUID COKER	—		—
FLEXICOKER	—		—
VGO/COKER GAS OIL HTR			
M-DS	—	—	
VGO/DAO HTR			
VGO/DAO HCR			
H <sub>2</sub> PLANT, OFFGAS/NG. FEED			
" , LPG FEED			
ACID GAS TREATING			
SULFUR RECOVERY			

ユニネズニラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセスチーム, フレキコカー/フルトコカー プロセスチーム,  
M-DS/テキサコ プロセスチーム

作成者： 白俣

参照番号： JACC-39P-004

日時： 1979年11月12日

主 題： DATA / INFORMATION - 3 [副産品 サンプル]  
(preliminary study schedule 上の mark ④)

BY-PRODUCT の 燃 焼 について 白俣 の Review 用

予備検討の爲に 下記 サンプル を 提供 下さい。

提供者	サンプル名	サンプル量 *
ユリカプロセスチーム	ユリカプロセスピッチ	5 kg , 30 kg or 160 kg
フレキコカー/フルトコカー プロセスチーム	フルトコークス	同上
M-DS/テキサコ プロセスチーム	M-DS アスファルト	同上

\* 詳しい詳細は検討が可能なものを 詳しいものを希望します。

- 1) なお このサンプル 生産用 原料油は オリノコ重質原油 その物  
でなくてはかまわない。(中東原油 減圧残渣油相当)。
- 2) 原料油の名前を明記下さい。
- 3) サンプルの性状がわかれば参考に附記下さい。
- 4) 希望入手日 1979年11月中
- 5) 受取方法 指定場所を受領に出ます。
- 6) 代価 別途御相談させていただきます。

以上

ユニズニラ オリノコ重質原法  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカアポロ27-4, フレシコ-カ-/フルドコ-カ-アポロ27-4  
M-DS/7773アポロ27-4

作成者： 日下

参照番号： JGC-34P-5

日時： 1979年11月12日

主題： DATA/INFORMATION -4 [単位]

(preliminary study schedule 上への mark-⑤)

DRAWING, TABLE 等 REPORT 作成用に、添付単位一覧表  
を、使用願ひます。

なお、追加の必要場合は御連絡下さい。

使用単位一覽表

No. \_\_\_\_\_

用 途	道 位 及 信 号
CHARACTERISTICS OF CRUDE OIL PROPERTIES OF PRODUCTS	LAGOVEN, S.A. 作成によリ COGALLAR IX - CERRO NEGRO CRUDE O. ASSY (REPORT NR. LV. 56 = PG. 79) に準ジテ
BLOCK FLOW DIAGRAM (OVERALL PROCESSING SCHEME)	変換流量 BPSD (barrels per stream day) MM <sup>3</sup> /SD (Millions of Standard Cubic Meter per stream day)
REFINERY GAS NATURAL GAS SOLID	Ton/SD (MMSSFD) → FOE (Fuel Oil Equivalent) Ton/SD (MMSSFD) 石油に準ジテ Ton/SD
CAPACITY OF PROCESS	FOE: 1 bbl fuel oil (20.0 API) is equivalent to 6.3 million BTU
CAPACITY OF PROCESS - 一般 H <sub>2</sub> PLANT GAS TREATOR	BPSD MM <sup>3</sup> /SD
SULFUR RECOVERY FOUL WATER STRIPPER	Ton/SD as H <sub>2</sub> S Ton/SD as S Ton/SD
DESCRIPTION OF PROCESS	流量 2 に準ジテ 運転条件 温度 °C 圧力 kg/cm <sup>2</sup> 速率 LHSV. H <sub>2</sub> /AC 等
UTILITY BALANCE & GENERAL DEFINITION OF FACILITY	Electric Power: kW Fuel: Ton/H, 106 kcal/H Steam: Ton/H, kg/cm <sup>2</sup> , °C Water: Ton/H, °C Air: Nm <sup>3</sup> /H Inert Gas: Nm <sup>3</sup> /H Flow Rate: KL/H Tank Capacity: KL
TANK FLOW DIAGRAM PIPE DIAMETER PUMP (COMPRESSOR)	inches Flow Rate: M <sup>3</sup> /H (NM <sup>3</sup> /H) Head: kg/cm <sup>2</sup> Power: kW
WASTE WATER	COD, OIL, SS 等: PPM or mg/l
OTHERS DISTANCE HEIGHT AREA VOLUME	m m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>

ユニネスニラ オリノコ重質原法  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセス7-4 , フレキシコ-カー/フィルドコ-カープロセス7-4  
MDS/テフコ7-4  
作成者： 日揮  
参照番号： JGC-3GP-6  
日時： 1979年11月12日  
主題： DATA/INFORMATION - 5 (GLOSSARY)  
(preliminary study schedule 上の mark-⑤)

REPORT 作成用に添付 GLOSSARY を使用願います。

なお、追加のある場合は御連絡下さい。



## G L O S S A R Y

°API	gravity defined by American Petroleum Institute
Bbl	barrel
BPSD	barrels per stream day
BTU	British thermal unit
°C	degree centigrade
cst	centistokes
cu.ft.	cubic foot
DCF	discounted cash flow
deg.	degree
°F	degree fahrenheit
FOE	fuel oil equivalent 1 Bbl fuel (20.0 °API) is equivalent to 6.3 million BTU
GR	gas recovery unit
g-pb/l	lead by gram per liter of gasoline
HCR	hydrocracking (unit)
HDS	hydrodesulfurization (unit)
HTR	hydrotreating (unit)
HP	high pressure
H <sub>2</sub> Plant	hydrogen manufacturing plant
H	hour

INTEVEP	Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo
JICA	Japan International Cooperation Agency
Kcal	kilocalorie
Kg	kilogram
KWH	kilowatt-hour
LAGOVEN	Lagoven, S.A.
LP	low pressure
L. T. Loan	long-term loan
MM or mm	million
MM kcal	million kilocalories
MM SCFD	million standard cubic feet per day
MM US\$	million United States dollars
MP	medium pressure
m <sup>3</sup> /H	cubic meter per hour
Nm <sup>3</sup>	normal cubic meter
PDVSA	Petroleos de Venezuela, S.A.
ppm	parts per million
%	percent
ROE	rate of return on equity
ROI	rate of return on investment
ROR	rate of return

S.A.	Sociedad Anónima
scf	standard cubic foot
SDA	solvent deasphalting (unit)
Sp.Gr.	specific gravity
SR	sulfur recovery (unit)
S. T. Loan	short-term loan
Ton/H or T/H	tons per hour
Ton/SD or T/SD	tons per stream day
US¢	US cent
US\$	US dollar
Vol.%	volume percent
Wt.%	weight percent
Yrs	years

ユニズニラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：ユリカプロセスチーム, フレキシユーカー/フルトユーカープロセスチーム,  
M-DS/テネサコプロセスチーム

作成者：日 俣

参照番号：JGC-39P-007

日時：1979年11月12日

主題：DATA/INFORMATION-6 [個有事項検討]

1. 個有事項検討の範囲

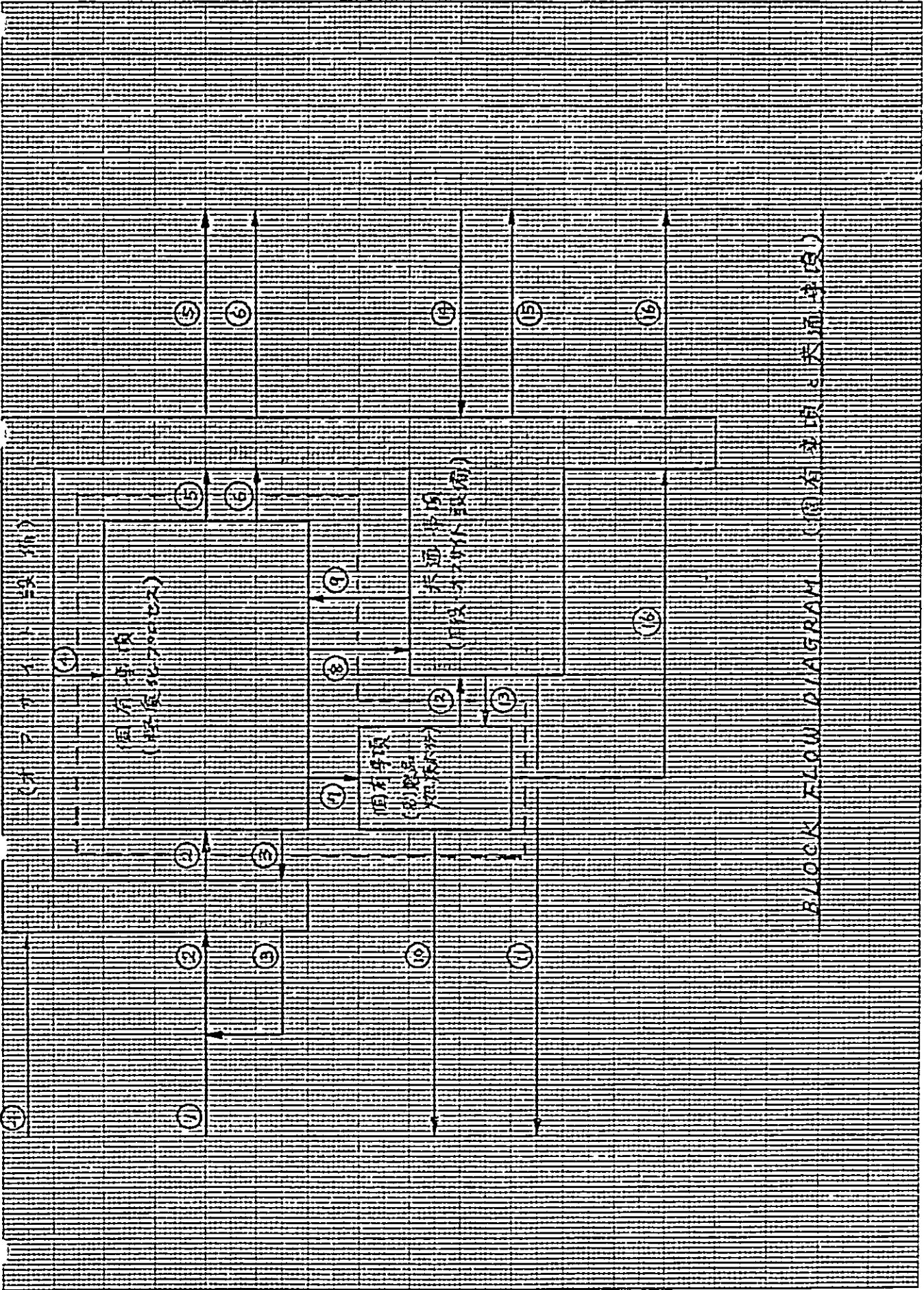
添付図に示す点線の範囲とします。

既記“個有事項の検討整理チーム検討書作成仕様書”  
(Rev 0 + 含め既配布)のItem B, C + D に記されている

- (1) 軽質化プロセス利用による合成原油製造
- (2) 副製品の利用

2. 個有事項検討の目標

- (1) 前記 Item B + C に記されている合成原油を生産する。
- (2) 余剰 by-product は全て steam をボイラー燃料とする。  
steam は  $100 \text{ kg/cm}^2\text{g}$ ,  $500^\circ\text{C}$  とする。
- (3) ボイラー燃料となる by-product の生産を条件に  
合成原油の最大収率をはかる。



BLOCK FLOW DIAGRAM (圖例轉換 (程序 6705.22))

- ① Raw Crude Oil
- ② Raw Crude Oil + Diluent (Refinery Feed)
- ③ Diluent
- ④ Natural Gas
- ⑤ Improved Crude Oil
- ⑥ Sulfur (from Sulfur plant & Flue Gas Desulfurization Unit)
- ⑦ By-product & Support Fuel
- ⑧ Steam, Condensate, Waste Water (after Foul Water Stripper), Waste Material, Treated Flue Gas
- ⑨ Steam, Boiler Feed Water, Electric Power, Process Water, Cooling Water, Instrument & Process Air, Treated Gas
- ⑩ Steam
- ⑪ Electric Power
- ⑫ Treated Flue Gas, Waste Water, Waste Material, Steam
- ⑬ Boiler Feed Water, Electric Power, other required utility
- ⑭ Raw Water
- ⑮ Treated Water, Waste Material, Treated Flue Gas
- ⑯ Sulfur (from Flue Gas Desulfurization Unit)

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセスチーム, フレキシコカー/フルトコカープロセスチーム,  
M-DS / テキサコプロセスチーム

作成者： 日揮

参照番号： JGC-3GP-008

日時： 1979年12月4日

主題： DATA/INFORMATION - P (ユーティリティ)  
(preliminary study schedule 上の ③)

1. プロセスのユーティリティ検討のベースとして下記を使用下さい。

BASIC ENGINEERING DESIGN DATA (添付)

- ① Electric power
- ② steam
- ③ water
- ④ Air & Inert Gas

2. プロセスのユーティリティ発生・消費量推算に於て

添付 FORM に記入して下さい。

- ① ESTIMATED UTILITY REQUIREMENT (1/2)
- ② " " (2/2)
- ③ ESTIMATED PROCESS WASTE DISPOSAL

# BASIC ENGINEERING DESIGN DATA

## UTILITY

### (1) ELECTRIC POWER

Service	HP Range	V	Phase	Hz
Motors	$\frac{3}{4}$ KW & less	110	1	60
	1 KW ~ 100 KW	440	3	60
	101 KW & over	2,400	3	60
Lighting		110	1	60
Instruments		110	1	60

### (2) STEAM

#### (a) In process Area

Service	Pressure kg/cm <sup>2</sup> G	Temp. °C
High pressure	49	400
Medium pressure	15	270
Low pressure	3.5	Sat.

#### (b) At Border plant

Service	Pressure kg/cm <sup>2</sup> G	Temp. °C
Super High pressure	100	500
High pressure	50	405
Medium pressure	16	275
Low pressure	4	200



### (3) WATER

#### (a) Cooling Water

Water pressure at grade ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )	Supply	3.5
	Return	2.8
Water Temp. for Exchanger Design ( $^{\circ}\text{C}$ )	Inlet	32.2
	Outlet	43.3

Water Source      Recycle waters of Cooling Towers  
(after injection of chemicals)

#### Water Kind

For General process cooling : Same as sea water  
For Jacket mechanical cooling : Same as Industrial water

#### (b) Boiler Feed Water

Supply pressure at grade ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )	2.8
Supply Temp. ( $^{\circ}\text{C}$ )	26.7

#### Water Quality

This water has the minimum required qualities to be supplied for 100  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$  grade boiler.

#### (c) Process Water

Supply pressure at grade ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )	2.8
Supply Temp. ( $^{\circ}\text{C}$ )	26.7

#### Water Quality

This water has the minimum required qualities to be used for process water.

(4) AIR AND INERT GAS

Description	Instrument Air	Plant Air	Inert Gas (Na)
Pressure (kg/cm <sup>2</sup> g)	6	6	6
Oil free	yes	yes	yes
Dry	yes		
Temperature (°C)	40	40	35
Dew point (°C)	-10		
purity (%)			99.8

ESTIMATED UTILITY REQUIREMENT (2/2)

ITEM NO.	NAME	INSTUMENT AIR	PLANT AIR	INERT GAS
	UNIT	Nm <sup>3</sup> /H	Nm <sup>3</sup> /H	Nm <sup>3</sup> /H
NO.	CONDITIONS		PRESS.	PRESS.
	ITEM & CAPACITY		TEMP.	TEMP.

POSSITIVE FIGURES INDICATE QUANTITY USED.

( ) INDICATES INTERMITTENT USE.

ESTIMATED PROCESS WASTE DISPOSAL

PROCESS NAME:

1. WASTE WATER DATA

Source of waste water		
Quantity    Ton/H		
Condition Temperature, °C Pressure, kg/cm <sup>2</sup> G Composition pH COD, mg/l Oil (n-hexan), mg/l SS, mg/l BOD <sub>5</sub> , mg/l H <sub>2</sub> S, mg/l NH <sub>3</sub> , mg/l Phenol, mg/l Sulfide, mg/l Others		

2. WASTE MATERIAL DATA

Source of waste material		
Quantity    Ton/H		
Property Specific gravity Composition		

ESTIMATED UTILITY REQUIREMENTS (1/2)

ITEM NO.	NAME	ELEC. POWER	STEAM				BPW	CONDENSATE	PROCESS WATER	FOUL. WATER	LOSS WATER	COOLING WATER	GAS FUEL	OIL FUEL
	UNIT	KW	Ton/H						Ton/H			Ton/H		MM kcal/H
	CONDITIONS		PRESS. TEMP.	PRESS. TEMP.	PRESS. TEMP.	PRESS. TEMP.						TEMP. ΔT=		NET HEAT VALUE
	ITEM & CAPACITY													

NOTES; POSITIVE FIGURES INDICATE QUANTITY USED AND NEGATIVE FIGURES INDICATE QUANTITY MADE.

( ) INDICATES SPARE OR INTERMITTENT USE. NOT INCLUDED IN TOTALS.

ヴニズニラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：ユリカプロセスチーム, フレキシコカー/フルドコカープロセスチーム  
M-DS/テキサコプロセスチーム

作成者：日揮

参照番号：JGC-39P-010

日時：1979年12月4日

主題：DATA/INFORMATION - 9 [コストベース]  
(preliminary study 上巻の②)  
COST ESTIMATION に当って下記をベースにて検討願います。

1. プラント建設費

“個有事項の検討整理チーム検討者作成仕様書”の

B. 軽質化プロセス利用による合成原油製造個有事項検討  
の表の前提条件の Item 12 投資額を参照。

各プロセスにつき添付 Form に記入下さい。  
“Construction cost of process units”

2. 設計用データ

コスト推定に必要なる添付 Table 1 設計用データ  
を使用する。

3. 船標薬品及ノウハウ・ロイヤリティコスト

各プロセスにつき添付 Form に記入下さい。

“Know-how fee and Royalty cost of Licensed process”

“Catalyst and chemical cost of process units”

4. 運転費ベース

各プロセスにつき添付 Form に記入下さい。

“Catalyst and chemical operating cost of process units”

“Required number of person for process operation”

TABLE 1 設計用データ

1. Design Temperature Condition

Air Cooler Dry-bulb Temp. 38 °C

Wet-bulb Temp. 30 °C

Cooling Tower Dry-bulb Temp. 50 °C

Wet-bulb Temp. 27.2 °C

Air Compressor Dry-bulb Temp. 38 / 10 °C (max/min)

Wet-bulb Temp. 30 / 8 °C (max/min)

2. Design Wind Velocity

50 m/s

3. Design Rainfall Intensity

43 mm/H

4. Seismic Design Condition

Seismic Coefficient KH 0.2

KV 0

5. Soil Design Condition

Bearing Value 20 Ton/m<sup>2</sup>

CONSTRUCTION COST OF PROCESS UNITS

PROCESS NAME	CAPACITY	MATERIAL COST	LABOR COST	DESIGN ENGINEERING	CONTRACTOR EXPENSES	TOTAL COST
		Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen



KNOW-HOW FEE AND ROYALTY COST OF LICENSED PROCESS

PROCESS NAME	CAPACITY	PAID-UP ROYALTY	KNOW-HOW FEE	BASIC DESIGN FEE	REQUIRED PROCESS PLOT AREA
		Million Yen	Million Yen	Million Yen	m <sup>2</sup>

CATALYST AND CHEMICAL OPERATING COST OF PROCESS UNITS

PROCESS NAME	CAPACITY	CATALYST MAKE-UP	CATALYST OPERATING COST	CHEMICAL MAKE-UP	CHEMICAL OPERATING COST	OPERATING SUPPLIES
		*	Million Yen/SD	*	Million Yen/SD	Million Yen/SD

\* Average replacement quantity based on expected catalyst life and chemical consumption

REQUIRED NUMBER OF PERSON FOR PROCESS OPERATION

PROCESS NAME	REFINERY MANAGER CLASS	DEPARTMENT MANAGER CLASS	SECTION MANAGER CLASS	FOREMEN OPERATOR CLASS	CLERK CLASS	LABOR CLASS

CATALYST AND CHEMICAL COST OF PROCESS UNITS

PROCESS NAME	CAPACITY	CATALYST INITIAL INVENTORY	CATALYST COST	CHEMICAL INITIAL INVENTORY	CHEMICAL COST	PRE-OPERATING EXPENSES
		Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen

グニネスニラ オリノコ重質原治  
軽質化プロジェクト

配布先： ニリカプロセスチーム, フレキシコカー/フルドコカープロセスチーム,  
MDS/テキサコプロセスチーム

作成者： 日揮

参照番号： JGC-39P-011

日時： 1979年12月4日

主題： DATA/INFORMATION-10 (検討書作成仕様書の一部変更)

1 A. 報告書目次 (和文原稿用) Rev ①

2. A. CONTENTS (英文原稿用) Rev ①

3. E. 報告書作成要領 Rev ①

ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先：ユリカプロセスチーム，フレキシコカー/フルドコカープロセスチーム，  
M-DS/テキサコプロセスチーム

作成者：白揮

参照番号：JGC-39P-012

日時：昭和54年12月12日

主題：DATA/INFORMATION-11 (共通プロセスデータ)  
(preliminary study schedule エエの ②)

1. 共通プロセスの基礎データ

添付5プロセスの基礎データを参照し  
能力スライド，99%の調整して御使用下さい。

2. Revision of JGC-39P-006 (DATA/INFORMATION-5)

FOE : fuel oil equivalent

1 Bbl fuel (20.0°API) is equivalent to 6.3 million BTU

と Cogollar IX-Cerro Negro Crude 換算の Fuel Oil Equivalent

として下記に変更する。

"FOE(C)"

The heating value of a standard barrel of crude oil,  
equal to 6.24 million BTU (LHV)."

## 共通プロセス基礎データ

1. Estimated Yield of Process Unit

(1) Atmospheric Distillation Unit

(2) Vacuum Flushing Unit

(3) Sulfur Recovery Unit

(4) Acid Gas Treating Unit

(5) Hydrogen Generation Unit

2. Estimated Utility Requirements  $\frac{1}{2}$

3. Estimated Utility Requirements  $\frac{3}{2}$

4. Estimated process Waste Disposal

(1) Atmospheric Distillation Unit

(2) Vacuum Flushing Unit

5. Construction cost of process units

6. Know-how fee and Royalty cost of Licensed process

7. Catalyst and Chemical cost of process units

8. Catalyst and chemical operating cost of process units

9. Required number of person for process operation.

ESTIMATED YIELD OF PROCESS UNIT

PROCESS NAME: *Atmospheric Distillation Unit*

BASIS : *Cogollar IX-Cerro Negro Raw Crude Oil 178,600 BPSD Case*

	<u>VOL. %</u>	<u>BPSD (Nm<sup>3</sup>/SD)</u>	<u>°API (Sp. Gr)</u>	<u>WT. %</u>	<u>TON/SD</u>	
<u>FEED</u>						
Raw Crude Oil	76.92	178,600	8.5	78.8	28,710	
Diluent (Gas Oil)	23.08	53,600	24.9	21.2	7,710	← 30 vol% on Raw Crude.
Mixed Crude	100.0	232,200	11.9	100.0	36,420	

PRODUCTS

Gas (C <sub>4</sub> -)	0.13	300	-	0.11	40
Naphtka (C <sub>5</sub> /401°F)	0.64	1,500	36.9	0.55	200
Gas Oil (401/650°F)	33.94	78,800	24.9	31.08	11,320
Reduced (650°F) Crude	65.29	151,600	5.4	68.26	24,860

ESTIMATED PROPERTIES

	<u>Raw Crude Oil</u>	<u>Diluent</u>	<u>Mixed Crude</u>	<u>Gas</u>	<u>Naphtka</u>	<u>Gas Oil</u>	<u>Reduced Crude</u>
°API	8.5	24.9	11.9	-	36.9	24.9	5.4
Sp.Gr (60/60°F)	1.011	0.905	0.987	-	0.840	0.905	1.034
S, wt%	3.67	2.17	3.35	-	0.65	2.17	4.04
C. Carbon, wt%	13.3	-	10.5	-	-	-	17.6
N, wt%	0.57	0.001	0.45	-	-	0.001	0.59
Metal, wt ppm							
V	392	-	309	-	-	-	484
Ni	84	-	66	-	-	-	120
I	9	-	7	-	-	-	12
Viscosity							
@ 100°F, cst. (66,000)	-	5.65	(2350)	-	1.39	5.65	-
@ 210°F, cst. ( 230)	-	1.70	(43.5)	-	0.72	1.70	2,945
@ 300°F, cst	-	-	-	-	-	-	164
Pour point, °F	+60	-90	-	-	-	-90	+120 <



ESTIMATED YIELD OF PROCESS UNIT

PROCESS NAME: Vacuum Flossing unit

BASIS : Cogollar IX-Cerro Negro Raw Crude case (650°F + Reduced Crude 151,600 BPSD)

	<u>VOL. %</u>	<u>BPSD</u> <u>(Nm<sup>3</sup>/SD)</u>	<u>°API</u> <u>(Sp. Gr)</u>	<u>WT. %</u>	<u>TON/SD</u>
<u>FEED</u>					
Reduced Crude (650°F)	100.0	151,600	5.4	100.0	24,860
<u>PRODUCTS</u>					
VGO (650/115°F)	32.59	49,400	- 14.2	30.69	7,630
(LVGO (650/120°F)	6.47	9,800	16.9	5.97	1,485
HVGO (120/115°F)	26.12	39,600	13.5	24.72	6,145
Vacuum Residue (995°F)	67.41	102,200	1.8	69.31	17,230

ESTIMATED PROPERTIES

	<u>Reduced</u> <u>Crude</u>	<u>VGO</u>	<u>LVGO</u>	<u>HVGO</u>	<u>Vacuum</u> <u>Residue</u>
°API	5.4	14.2	16.9	13.5	1.8
SpGr (60/60°F)	1.034	0.971	0.9535	0.976	1.062
S, wt%	4.04	3.28	3.24	3.29	4.32
C. Carbon wt%	17.6	0.20	0.07	0.23	25.7
N, wt%	0.59	0.19	-	-	0.82
Metal, wtppm					
V	484	< 0.9	-	-	654
Ni	120	< 0.2	-	-	162
I	12	< 0.4	-	-	18
Viscosity					
@ 210°F, cst	2,945	15.0	-	-	-
@ 305°F, cst	164	-	-	-	2,891
Pourpoint, °F	+120<	20	-	-	+120<

ESTIMATED YIELD OF PROCESS UNIT

PROCESS NAME: Sulfur Recovery Unit

BASIS ;

	<u>VOL. %</u>	<u>HPSD</u> <u>(Nm<sup>3</sup>/SD)</u>	<u>°API</u> <u>(Sp. Gr)</u>	<u>WT. %</u>	<u>TON/SD</u>
<u>FEED *</u>					
H <sub>2</sub> S Gas		(148,560)			224
<u>PRODUCTS</u>					
Sulfur					200
Tail Gas		(570,000)			

ESTIMATED PROPERTIES

H<sub>2</sub>S Gas

H<sub>2</sub>S 98 mol% dry gas base  
HC 0.5 "  
Inert 1.5 "  
H<sub>2</sub>O Saturated at 0.4 K%<sub>cm<sup>3</sup> min.</sub>  
and 40°C max.

Sulfur

Molten sulfur  
purity 99.5 wt% min.  
Recovery ratio 96%

Tail Gas

SO<sub>2</sub> 1.1 vol%

ESTIMATED YIELD OF PROCESS UNIT

PROCESS NAME: Acid Gas Treating Unit

BASIS

	<u>VOL. %</u>	<u>BPSD</u> <u>(Nm<sup>3</sup>/SD)</u>	<u>°API</u> <u>(Sp. Gr)</u>	<u>WT. %</u>	<u>TON/SD</u>
<u>FEED</u>					
Acid Gas *		—			—
<u>PRODUCTS</u>					
H <sub>2</sub> S Gas		(142,560)			224

ESTIMATED PROPERTIES

	<u>Acid Gas *</u>	<u>H<sub>2</sub>S Gas</u>
H <sub>2</sub> S	—	98 mol%
HC	—	0.5 mol%
Inert	—	1.5 mol%
H <sub>2</sub> O	—	Saturate at 0.4 kg/m <sup>3</sup> 40°C

\* Acid Gas. の組成, 量にかかわらず Sulfur は一スル  
99.9 wt% 回収されると仮定する。

ESTIMATED YIELD OF PROCESS UNIT

PROCESS NAME: *Hydrogen Generation.*

BASIS : *Catalytic Steam Reforming*

	<u>VOL. %</u>	<u>BPSD (Nm<sup>3</sup>/SD)</u>	<u>°API (Sp. Gr)</u>	<u>WT. %</u>	<u>TON/SD</u>
<u>FEED</u>					
<i>N.G. Gas</i>		<i>240,000 Nm<sup>3</sup>/D</i>			
<i>C3 Gas</i>		<i>2,720 BPSD</i>			
<i>C4 Gas</i>		<i>2,420 BPSD</i>			
<u>PRODUCTS</u>					
<i>H<sub>2</sub> Produced (95%)</i>		<i>1,000,000 Nm<sup>3</sup>/D</i>			

ESTIMATED PROPERTIES

ESTIMATED UTILITY REQUIREMENT (2/2)

ITEM NO.	NAME	INSTUMENT AIR	PLANT AIR	INERT GAS
	UNIT	Nm <sup>3</sup> /H	Nm <sup>3</sup> /H	Nm <sup>3</sup> /H
	CONDITIONS	PRESS.	PRESS.	PRESS.
ITEM & CAPACITY		TEMP.	TEMP.	TEMP.
	Atmospheric Distillation Unit	232,200 BPSD	—	—
	Vacuum Flooding Unit	151,600 BPSD	—	—
	Sulfur Recovery Unit	200 Ton/d	— *	—
	Acid Gas Treating Unit	224 Ton/d as H <sub>2</sub> S	—	—
	Hydrogen Generation Unit	1 × 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /d	— *	—
			↓ Refinery 全体用として 用役設備 を考慮する。 他のプロセス についても 同様。	

\* Furnace用 Air Supplyはプロセスで自給するので省略

POSITIVE FIGURES INDICATE QUANTITY USED.

( ) INDICATES INTERMITTENT USE.

ESTIMATED PROCESS WASTE DISPOSAL

PROCESS NAME: *Atmospheric Distillation Unit (232,200 BPSD)*

1. WASTE WATER DATA

Source of waste water	<i>Desalted water</i>	<i>Main Fractionator overhead condensate</i>
Quantity Ton/H	76.9	23.3
Condition		
Temperature, °C	38	38
Pressure, kg/cm <sup>2</sup> G	6	4.5
Composition		
pH	—	—
COD, mg/l	200	200
Oil (n-hexan), mg/l	100	100
SS, mg/l	—	—
BOD <sub>5</sub> , mg/l	—	—
H <sub>2</sub> S, mg/l	400	1000
NH <sub>3</sub> , mg/l	100	350
Phenol, mg/l	4	30
Sulfide, mg/l	—	—
Others	—	—

2. WASTE MATERIAL DATA

Source of waste material	—	—
Quantity Ton/H		
Property		
Specific gravity		
Composition		

ESTIMATED PROCESS WASTE DISPOSAL

PROCESS NAME: Vacuum Flashing Unit (15-1,600 BPSD)

1. WASTE WATER DATA

Source of waste water	Sour Water from Vacuum Overhead	
Quantity Ton/H	56.6	
Condition		
Temperature, °C	38	
Pressure, kg/cm <sup>2</sup> G	4.5	
Composition		
pH	-	
COD, mg/l	30	
Oil (n-hexan), mg/l	20	
SS, mg/l	-	
BOD <sub>5</sub> , mg/l	-	
H <sub>2</sub> S, mg/l	150	
NH <sub>3</sub> , mg/l	100	
Phenol, mg/l	-	
Sulfide, mg/l	-	
Others	-	

2. WASTE MATERIAL DATA

Source of waste material	—	—
Quantity Ton/H		
Property		
Specific gravity		
Composition		

CONSTRUCTION COST OF PROCESS UNITS

Capacity Slide Factor 0.6 兼

BASE : Jan. 1980 , CHIBA JAPAN

PROCESS NAME	CAPACITY	MATERIAL COST	LABOR COST	DESIGN ENGINEERING	CONTRACTOR EXPENSES	TOTAL COST
		Million Yen.	Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen
Atmospheric Distillation Unit	232,200 BPSD	3,100	2,500	1,400		7,000
Vacuum Flasking Unit	151,600 BPSD	2,400	1,600	1,000		5,000
Sulfur Recovery Unit	200 Ton/SD	500	260	190		950
Acid Gas Treating Unit	224 Ton/SD as H <sub>2</sub> S	450	270	180		900
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> NM <sup>3</sup> /b N <sub>2</sub> Feed	2,470	1,160	910		4,540
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> NM <sup>3</sup> /b LPG Feed	2,560	1,200	940		4,700



KNOW-HOW FEE AND ROYALTY COST OF LICENSED PROCESS

PROCESS NAME	CAPACITY	PAID-UP ROYALTY	KNOW-HOW FEE	BASIC DESIGN FEE	REQUIRED PROCESS PLOT AREA
		Million Yen	Million Yen	Million Yen	( $m^2$ )
Atmospheric Distillation Unit	232,200 BPSD	—	—	—	**
Vacuum Flashing Unit	151,600 BPSD	—	—	—	**
Sulfur Recovery Unit	200 Tons/D	50	—	—	*
Acid Gas Treating Unit	224 Ton/D as H <sub>2</sub> S	—	—	—	**
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /D N.G. Feed	54	—	—	**
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /D LPG Feed	89	—	—	**
		* including	basic design fee		
		** Areas of these processes will be estimated by JEC later.			

CATALYST AND CHEMICAL COST OF PROCESS UNITS

Capacity Slide Factor : Linear

PROCESS NAME	CAPACITY	CATALYST INITIAL INVENTORY	CATALYST COST	CHEMICAL INITIAL INVENTORY	CHEMICAL COST	PRE-OPERATING EXPENSES *
		Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen	Million Yen
Atmospheric Distillation Unit	232,200 BPSD	—	—	—	**	—
Vacuum Flashed Unit	151,600 BPSD	—	—	—	—	—
Sulfur Recovery Unit	200 Ton/SD	—	12.3	—	—	—
Acid Gas Treating Unit	224 Ton/SD NH <sub>3</sub> S	—	—	—	8	—
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /D N.G. Feed	—	117.4	—	20.2	—
"	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /D LPG Feed	—	123.5	—	21.6	—
"						

\* Refinery 查体比引込考慮. 注.

\*\* Later by JQC

CATALYST AND CHEMICAL OPERATING COST OF PROCESS UNITS

Capacity Slope Factor: Linear

PROCESS NAME	CAPACITY	CATALYST MAKE-UP	CATALYST OPERATING COST	CHEMICAL MAKE-UP	CHEMICAL OPERATING COST	OPERATING SUPPLIES
		* MILLION Yen/SD	MILLION Yen/SD	* MILLION Yen/SD	MILLION Yen/SD	MILLION Yen/SD
Atmospheric Distillation Unit	232,200 BPSD	—	—	—	***	—
Vacuum Flashing Unit	151,600 BPSD	—	—	—	—	—
Sulfur Recovery Unit	200 T/SD	—	0.0094	—	—	—
Acid Gas Treating Unit	229 T/SD as H <sub>2</sub> S	—	—	—	Neg.	—
Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> NM <sup>3</sup> /SD N.G. Feed	—	0.1248	—	0.0121	—
"	1 x 10 <sup>6</sup> NM <sup>3</sup> /SD LPG Feed	—	0.1285	—	0.0130	—

\* Average replacement quantity based on expected catalyst life and chemical consumption

\*\* Refinery 全体にL2 別途考慮.

\*\*\* Later by JGC



ESTIMATED UTILITY REQUIREMENTS (1/2)

Capacity Slide factor : Linear :: 1

ITEM NO.	NAME		ELEC. POWER KW	STEAM				DFW	CONDENSATE	PROCESS WATER	FOUL. WATER	LOSS WATER	COOLING WATER		GAS FUEL	OIL FUEL
	UNIT	CONDITIONS		Ton/H									Ton/H			
				PRESS. 49 TEMP. 200	PRESS. 15 TEMP. 270	PRESS. 3.5 TEMP. SAT.						Process TEMP. ΔT = 11.1°C	Mechanical Cooling	NET HEAT VALUE		
	Atmospheric Crude Distillation Unit	232,000 BPSD	1,950	23.8	23.3	-23.8	-	-	Desalting water 76.9	-100.2	-	ΔT = 5.6°C 521 ΔT = 11.1°C 297	30	*3 123.0	-	
	Vacuum Flashing Unit	151,600 BPSD	1,850	7.8	-	-7.8	56.6	-	-	-56.6	-	ΔT = 7.8°C 4,800	25	*3 123.0	-	
	Sulfur Recovery Unit	200 T/SO as S	750	-	-	-20	28	-	-	-	-8	-	8	-	-	
	Acid Gas Treating Unit	225 T/SO as H2S	230	-	2	34	-	-36	-	-	-	540	3	-	-	
	Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /SO N.G. Feed	995	-	-10.4	-	64.2	2	-	*1 -34.0	-21.8	238	10	*2 79.3	-	
	Hydrogen Generation Unit	1 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /SO LPG Feed	1,060	-	-7.6	-	63.7	2	-	*1 -34.8	-23.3	243	10	*2 83.8	-	

- \*1 used as cooling water make-up and mechanical cooling
- \*2 Gas or naphtha lighter liquid
- \*3 Gas, LPG or fuel oil

NOTES: POSITIVE FIGURES INDICATE QUANTITY USED AND NEGATIVE FIGURES INDICATE QUANTITY MADE.

グエネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセスチーム, フレキシコ-カー/フルドコ-カープロセスチーム,  
M-DS/テキサコプロセスチーム  
作成者： 白 揮  
参照番号： JGC-39P-013  
日時： 昭和55年1月18日  
主 題： DATA/INFORMATION-012

1. Basic Engineering Design Data の一部変更.

Utility の Border plant steam condition.

Super High pressure steam

100 kg/cm<sup>2</sup>g 500°C 1,000 T/H Steam 相当分\*

100 kg/cm<sup>2</sup>g Saturated 残る by-product で発生できる量\*

と して Border Fuel を考慮し Border を検討する。

\* Border と しては 各々 Min. 2 units と する。

2. process fuel

Total sulfur と して 1wt% 以下 に なる こと に  
合成原料を 含めて 適当に 使用する。

Rev◇ Oct 17, 1979 A

個有事項の検討整理チーム  
検討書作成仕様書

国際協力事業団

ヴェネズエラ共和国オリノコ重質原油  
整質化計画調査

“本仕様書は~~（案）であり、第二次現地調査の結果により変更されたり確認されるものである~~”  
一部

◇

目 次

A. 報告書目次 ~~編~~ (和文原稿用)

A. CONTENTS ~~編~~ (英文原稿用)

B. 軽質化プロセス利用による合成原油製造

個有事項検討のための前提条件 ~~編~~

C. 副製品の利用

個有事項検討のための前提条件

D. 個有事項の検討結果として提出される項目

E. 報告書作成要領

F. IN-HOUSE STUDY (予備検討) における

プロセススキーム作成要領

G. プロセススキーム作成要領 補足参考案

H. 利ノコ重質原油軽質化プロジェクトスケジュール ~~編~~

A, D, E & H は前回提示したものと同一。

B, C, F & G について第1次現地調査の結果をふまえて一部変更した。

(Rev. Oct 17, 1979) †



## ○ A. 報告書目次 (和文原稿用)

## 第I編 調査の要約

## 第II編 調査報告書

第1章 序文

第2章 検討結果の要約

第3章 検討の前提

○ 第4章 設備決定のための考察

第5章 個有設備の概要

第6章 共通設備の概要

第7章 副製品の利用

第8章 プロジェクト実施

第9章 所要投下資本

第10章 操業費と経済性

第11章 検討結果の考察

## 第III編 補足資料

第1章 フレキシコカー及びフルードコカープロセス  
個有事項の内容

○ 1.1 軽質化プロセス個有の技術

1.2 軽質化プロセス利用による合成原油製造

1.3 副製品の利用

第2章 エリカ プロセス 個有事項の内容

○ 2.1 軽質化プロセス 個有の技術

2.2 軽質化プロセス利用による合成原油製造

2.3	副製品の利用
第3章	M-DS 及び テキサコ プロセス 個有事項の内容
3.1	軽質化プロセス 個有の技術
3.2	軽質化プロセス 利用による合成原油製造
3.3	副製品の利用
第4章	共通設備の内容
4.1	共通設備
4.2	フレキシコ-カー及びフルードコ-カープロセス用共通設備
4.3	ユリカプロセス用共通設備
4.4	M-DS 及び テキサコ プロセス用共通設備
第5章	原油サンプル分析
第6章	現地調査報告書
第7章	プロセス ライセンサーへの要求

\* 第Ⅲ編 第1章, 第2章, 第3章, 第5章の  
 個有事項の検討整理チームの検討及び  
 報告書作成の範囲と存じます。

## QA. CONTENTS (英文原稿用)

## VOLUME I EXECUTIVE SUMMARY.

## VOLUME II REPORT

- chapter 1 Introduction
- chapter 2 Summary
- chapter 3 Study Bases
- chapter 4 Planning Consideration
- chapter 5 Onsite Description
- chapter 6 Offsite Description
- chapter 7 By Products Utilization
- chapter 8 Project Execution
- chapter 9 Estimated Capital Investment
- chapter 10 Operating Cost and Required Revenue
- chapter 11 Final Considerations

## VOLUME III SUPPLEMENT

- chapter 1 Detailed Description of Flexicoker & Fluid Coker Process
  - 1.1 Technology of Process
  - 1.2 Process Scheme for Synthetic Crude Production
  - 1.3 Utilization of By-Products
- chapter 2 Detailed Description of Eureka Process
  - 2.1 Technology of Process

2.2 Process Scheme for Synthetic  
Crude Production  
2.3 Utilization of By-Products  
chapter 3 Detailed Description of M-DS &  
Texaco Process

3.1 Technology of Process  
3.2 Process Scheme for Synthetic  
Crude Production  
3.3 Utilization of By-Products  
chapter 4 Detailed Description of Offsite Facilities

4.1 Offsite Facilities  
4.2 Offsite Facilities for Flexcoker &  
Fluid Coker Process Scheme  
4.3 Offsite Facilities for Eureka process scheme  
4.4 Offsite Facilities for M-DS & Texaco  
Process scheme

chapter 5 Analysis of Crude Sample

chapter 6 Site Survey Report

chapter 7 Request to process Licensor

個有事項検討のための前提条件 ~~(表)~~

Sheet 1 of 10

1	原料 (オリゴ重質原油)	Cerro Negro Crude $\diamond$
(1)	原料供給量 (プラント規模)	
	125,000 BPSD の product oil を $\diamond$ <del>100,000 BPSD</del> 生産するに必要な量	
(2)	プラント稼働率	70% に特別に は指定する。
	330 日/年	5
(3)	原油性状	
(a)	原油分析値	
	ガスエラリ入手できた場合は検討ベース とする。 添付 Cogollar IX-Cerro Negro Crude Mixture の分析値を使用す。 $\diamond$	
(b)	原油サンプル	
	1 ドラム をガスエラリ入手し水抜き後 配合するので原油性状 プロセスデータ推定 のベースとする	10
(4)	原油供給条件	Diluent の量は $\diamond$
	プラント装置に直接 (平均地 500m 仮定) した常圧 加温 (流動点以上で油操作問題 ない最低温度) した原油タンク引込となる	70% スキームにお り 算定する。 15
	Up-Grading Refinery からの Gas Oil を Diluent として Crude Pump up 15 Recycle LT 使用するため Diluent/Cerro Negro Crude = 0.3/1.0 (vol) の Mixture for charge とするに作る。	$\diamond$
2.	合成原油 (主製品)	Middle distillate 最大含有 Improved Crude $\diamond$ 20
(1)	合成原油	
	最適の方法で <del>最大生産量</del> 125,000 BPSD 生産する。 $\diamond$	
(2)	性状 $\diamond$	
	About 25 ~ 28 °API $\diamond$ <del>200 API</del> 1wt% Sulfur (最大) を目標 とし、下記データも希望する (各留分について)	原油中の残渣油は Product には含ま ないこと。 25
	金属含有量	
	蒸留データ	
	Con. Carbon	
	Viscosity	
	Asphaltene	30
	Nitrogen	
	Pour point.	

	Heating Value	
	他	
	輸出時の輸送に熱分解物質等で障害ありと Alternate case として性状を制限したV-Scheme にも 追加してもよい。	改質プロセスで発生する に含硫原油中にResidue (減圧残渣油以上)を 含み、含有率は5 以下。
(3)	製品貯蔵条件	
	プロセス装置に直接した常温常圧タンクに 混合して貯蔵されるので各プロセスからの Shutdown 条件(温度、圧力、性状)を設定する	
(4)	用途	10
	利口河の港でパイプラインで輸送後 タンカーで出荷し、原油として輸出用又は 内需用に供給する。	
3	回収硫黄	15
(1)	回収量 (プロセスからの発生ガスの回収)	Furnace & Boiler の排煙脱硫も 実施する。
	脱硫装置から発生するガスからの回収 は、H <sub>2</sub> S 回収後、クラウス硫黄回収プロセス の通常運転で回収できる量を回収する。 カス化脱硫が必要な場合は、ストリーク プロセス等で回収できる量を回収する。	20
(2)	回収量 (燃焼ガスの回収)	炉内での硫黄の回収 も考慮する。
	高硫黄燃料を使用する排煙脱硫 も考慮する。	炉内での硫黄の回収 も考慮する。 ベースとしては単体硫黄 に追加してAlternativeを 考えてもよい。
(3)	性状	
	単体硫黄でMolten 状態にする。	
(4)	製品貯蔵条件	
	溶融硫黄として一度タンクに貯蔵した後 <del>蒸気加熱装置に供給し、</del> <del>蒸気加熱装置に供給し、</del> 蒸気加熱装置に供給し、 出荷に備える。 貯蔵し。	30

4 副製品 (低質燃料)

(1) 製品量

所定量

合成原油を~~製造~~生産した場合に副生可る量

(2) 性状

各製品毎に性状を推定可る

希望性状は次の様りである。

燃料に使用せしむる性状のものとする。

(a) 固体

Bulk Density, Volatile Material, Sulfur

Ni, V, Fe, Ash Caloric Value.

Hardgrove Index, Particle Density,

Surface Area, Av. Partical Size

Solvent Insoluble 他

(b) 液体

Sp. Gravity, Viscosity, Con. Carbon,

Asphalten, Softening point, Sulfur

Nitrogen, Carbon, Hydrogen, V Ni,

Other metals, Heating Value,

Solvents Insoluble, Pour point 他

(c) 気体

Composition, Molecular Weight,

Heating Value,

Combustion Characteristics, 他

(3) 製品貯蔵条件

燃料に供す

固体 液体の場合に~~貯蔵~~貯蔵~~する~~為

貯蔵できる状態にする 気体の場合

は貯蔵せしむるに~~貯蔵~~貯蔵~~する~~

~~貯蔵~~貯蔵, 燃料に供す。

(4) 用途

プラント内で燃料 水素原料等に使用せしむ

に残余は~~貯蔵~~貯蔵, 本に重質原油生産

同Refinery内で

スチーム発生燃料として使用する。

混焼必要ならその燃料も考慮する

原油生産用スチーム発生ボイラーは One Centralized

boiler plant として up-grading refinery 内に設置する。

5 プラント用水素原料

(1) 水素量

プラント内の水添脱硫 水添分解 必要量

(2) 原料

必要水素量を発生するために必要原料を

プラント内より適当ものを選び必要なら

処理して使用する。

天然ガスが水素原料用のみに利用できる。

6 副生軽質分

(1) 軽質分

プラントより発生し合成原油に混合

し LPG 及びボフガス

(2) 用途

プラント内で水素原料 自家燃料として

全量消費する。

7 プラント用役

(1) 燃料

プロセスに特別に指定する燃料の

種類があれば明記し 水素原料と

あわせてそのソースをあらかじめバランスを

考慮しておく。ボフガス LPG 分で不足す

る燃料は副製品 留出残油 留出軽油

原油 合成原油の中から抜き取り使用

する。(スキーム作成時含めて考える)

共通設備分の燃料はスチーム発生用

合成原油に含めずにあく

5

10

15

20

25

30

36



のボイラ-燃料が中心に「ろ」でスチーム  
 完成後 副製品原油、~~合成原油~~から  
 必要分抜く。

(2) 電力

原油生産用に

自家発電で全てをカバーしよう計画され  
 るのでプロセス検討に当たっては次の条件  
 を考慮する。

50~60 MW E  
 Up-Grading refinery  
 内で発生し供給  
 できるようにする。

▽ Phase

Motors	* (440)	3	* Later
lighting	* (220)	1	(2次現地調査)
Instruments	* (220)	1	
Frequency	* Hz		

(3) 水蒸気

プロセス内で発生/消費するスチームを  
 用役設備でバランスさせるので次の条  
 件で統一して考える。

	kg/cm <sup>2</sup> G	°C	
高压蒸気	*	*	* Later
中 "	*	*	(2次現地調査)
低 "	*	*	但し最高圧を
コンデセート	*	*	選んでもよい。

原油生産用スチームは 1,400~2,500 PSIG の border 出口圧を必要と

(4) 冷却水及工業用水

理由は Setpoint で Sup<sup>+</sup> 発電用と  
 合せて温度を考える。

プロセス用水と冷却水は 河川 から  
 井戸水と必要量供給する。 Air Fin Cooler を使用する。  
 必要なら性状を指定可ることもに冷却  
 に使用後の水温を明示する。

(5) ボイラ-用水

プロセスに必要なボイラ-用水は処理  
 したものを必要量供給する。

(6) 空気		
	プロセス用空気は、7kg/m <sup>3</sup> で必要量供給する。特別に必要なら明示する。	
(7) 不活性ガス		
	必要量を供給するので条件を明示する。	
(8) 排水処理		
	*排水処理基準に基づいて処理する。 * Later	
		各プロセスの排水源、排水量、性状を明記する。

8	気候条件			
	(1) 風向	考慮せず		
	(2) 風速	最大 * m/sec		* Later
	(3) 気温	最高 * °C		
		最低 * °C		
		平均 * °C		
	(4) 雨量	設計用 * mm/Year		
		* mm/Annual		
	(5) 地震	Seismic Factor *		

9	立地条件			
	(1) 建設場所			
		利口重質原油の生産地附近の場所		
	(2) 地回	*		* Later
	(3) 地質条件	*		
		平坦地で整地されていると考える。		
		Soil Bearing capacity * Tn/s/m <sup>2</sup>		

10.	規 格	
(1)	プラント設計は国際規格として認められる ものを使用する。	
(2)	測定単位は原則としてメートル系とする。 但し、次を以てその限りでない。 BPSD & Barrel Pipe Size a Inch 他必要に応じて確認する	5
(3)	廃棄物規制条件 *	* Later 10
11.	検討される設備	
(1)	重質油改質前処理プロセス	分解プロセス、カス化
(2)	重質油改質プロセス	プロセス等が必要
(3)	改質油後処理プロセス	酸素窒素、蒸気発生
(4)	廃ガス、油、水処理、回収プロセス (含硫黄)	設備はプロセス装
(5)	水素発生プロセス	置の一部となる。
(6)	その他必要プロセス	
12	投資額	
(1)	プラント建設費は日本における類似装置 用に作成された見積りに推定する (日本ベース)	東京湾 (千葉) ベース
(2)	建設費は現在 (1980年1月) 時点でプラント 設計が開始されたベースで推定する	
(3)	建中金利は考慮しない。	25
(4)	建設費は資材費 (Material) 労務費 (Labor) 設計エンジニアリング費 (Design Engineering) コンストラクターズ、オーバーハット料 (Contractor Expenses) の4つに細分して推定する	
(5)	資材費と労務費の推定には次をベースと する	30

The material and labor estimates are intended to include all direct material and labor, indirect field costs and labor benefits when are associated with the erection of the battery limits process equipment including the following:

Hoppers	Compressor shelter
Vessels and internals	Control house
Heat exchange equipment	Catalyst handling equipment
Pumps	Sundry construction equipment
Drivers	Temporary field office, ware- <sub>10</sub> house, change house, etc.
Compressors	
Piping	Field testing
Instruments	Expendable tools
Electrical	Clerical costs associated
Insulation	with construction
Structural steel work	Final cleaning
Fireproofing	Miscellaneous field costs.
Paving and concrete work	Fringe benefits

(6) 設計エンジニアリング費<sup>(DE)</sup>とコントラクターズ・オーバーヘッド係費<sup>(CE)</sup>は次をベースとする

An allowance for design engineering and contractor's fee, overheads and expenses primarily based on past your experience, has been added to the total material and labor estimate in order to reach an overall erected cost estimate for the battery limits plant. The figure shown for this DE & CE allowance is for orientation economic purposes only and is intended to cover the following charges:

Process Owner: Basic process and engineering design specifications and drawings (Schedule A package), including review of contractor's detailed design of specified equipment items.

Contractor : Detailed engineering  
 Purchasing: expediting and inspection  
 Construction tools and equipment rental  
 Contractor's field and home office expenses  
 Erection supervision  
 Contractor's fees

(7) 次の項目は建設費推定に特に指定し得ない  
 限り含まれる。

- Cost of land, site preparation, and soil investigation.
- Piling or any unusual foundation requirements.
- Docks, marine terminals, or jetties.
- Access roads to site.
- Home office administration building.
- Employees housing, worker's barracks, canteens, recreation facilities, etc.
- Overtime pay during construction.
- Know-how fees and royalties on licensed processes.
- Owner's expenses in developing the project.
- Local permits, taxes and fees, or specific costs of doing business in the area.

- Items concerned with export shipment, such as ocean freight, marine insurance, import taxes, customs, etc.
- Operating capital and investment in goods in prices.
- Escalation on materials and labor due to price fluctuation or economic conditions
- Contingencies.
- Cost of start-up including testing, manpower, utilities, operating manuals and training programs.
- Spare parts, special tools or maintenance equipment.
- Catalyst, chemicals and raw materials including initial fill
- Customer or national standards, codes.
- Special pollution or noise control facilities.
- Electrical main substations
- Power generation
- Water or hydrocarbon pipelines.
- For Process Unit Revamps or Individual Process Units: additions or extensions to utilities systems.

- (8) 建設には適当な skilled labor が使用される
- (9) フォクターによる競争入札ベースによる。
- (10) 天候条件による工事遅延はない。
- (11) 資材と人件費は推定値ベースである。

13.

触媒薬品及びノウハウの取扱い

- (1) 初期 Inventory 量を推定する
- (2) 単価は F.O.B. 製造地で推定する。
- (3) 薬品は3ヶ月分とする。
- (4) ライセンス フォロワー a Know-how fee & Royalties と算出する。

C. 副製品の利用

個有事項検討の為の前提条件

Sheet 1 of 3

1.	燃料 (副製品)	
	(1) 燃料の量	
	軽質化プラント内で生産された副製品のうちプラント内で消費されたものを除いた全量 (1.5~3.0 BBL原油/Ton 24-4 の割合で)	確定量は Final Balance で調整される混焼が必要 T 4 合成原油製造設備から抜き出す。
	(2) 輸送方法 (原油生産用 24-4 を発生する)	
	<del>各副製品の生産地と消費地を調査し、</del>	
	<del>最寄りの港に輸送し、</del>	
	同一敷地内のため長距離輸送は不要。	
2	ボイラー建設場所	10
	(1) 建設箇所数	※ 1ヶ所 ◊
	(2) 建設場所	※ One centralized boiler plant として up-grading refinery 内にある。
3	スチーム条件	15
	(1) 性状	
	ボイラー出口において分配に必要な T/D も含めた状態で次の値とする	
	圧力 1,500 ~ 2,500 PSI ◊	※ 1ヶ所 ◊
	温度 saturate ※ °C ◊	発電用に super heat してもよい。
	(2) 検討範囲	
	ボイラー出口までとする	(24-4 輸送は 8~10km の実地有)
4	ボイラー用水	
	(1) 水量	25
	スチーム発生に必要な量が供給される	
	(2) 水質	
	ボイラー用に処理されている	
	(3) 検討範囲	
	原水の入手処理設備は範囲外	30

5	ボイラー設備	ボイラー稼働率は
	(1) ボイラー規模	365日年で燃え燃料
	利用可能な燃料で発生できる干量	の貯蔵及びガス燃料
	(2) ボイラー単位規模	から代替燃料を合成
	* 30 T/h 以上	原油製造設備から供給
	(3) 用役量	する。とを考慮する。
	ボイラー用水のタンクから取水から蒸気	* Later
	発生での設備に必要用役で条件	
	は軽質化プラントに準ずる。	
	(4) 効率	
	ボイラー用燃料効率も推定する。	
	(5) 検討設備	
	用役量推定ベースと同じ。	
6	ボイラー廃棄物	
	(1) 排煙処理	
	* 燃料に <del>脱</del> 脱硫、脱硝等の	
	処理設備 <del>を</del> (燃焼炉) <del>を</del>	
	(2) 排煙性状	
	排煙の推定性状と量を検討する	
	(3) 灰処理	
	灰の処理は適切な場所に運搬	
	し投棄する。	
	(4) 灰の性状	
	量と性状を推定し投棄法について検討	
	する	



7	<p>輸送設備 同一敷地内の為、この項は特に考えなくてよい。</p>	
	<p>(1) 方法 各々の副製品につき方法と設備を検討する。</p>	<p>混焼の場合、その燃料によっても異なる。</p>
	<p>(2) 用役量 必要量を軽質化プラントの条件に依りて検討する。</p>	5
	<p>(3) 立地条件 軽質化プラントからボイラーサイトまでは平坦地で考える。 *距離は後で設定する。</p>	<p>* Later</p>
	<p>(4) 貯蔵設備 運転に必要なものを考える。</p>	10
8	<p>投資額</p>	
	<p>(1) 範囲 軽質化プラントから副製品の輸送貯蔵ボイラー設備</p>	15
	<p>(2) 見積 軽質化プラントのベースに導く。</p>	20
		25
		30

D. 個有事項の検討結果として提出される項目 sheet 1 of 9

Numbering	Title	内容
Volume III III-(章No)-1 例 1	Technology of Process (軽質化プロセス固有の技術)	オリノ重質原油の軽質化の為に各ケルソーが所有し、プロセスとして中心となるプロセスに関し、一般データを提示しプロセスの併用理由に波及させる。 5
1-1-1	Preface (はじめに)	プロセスの目的と重質油処理に関する実績及び研究、オリノ重質原油に適切である理由を記述する。 10
1-1-2	Features (プロセスの特徴)	プロセスの特長を述べると記述する。
1-1-3	Process Development (プロセス開発経緯)	プロセスの研究、開発、商業化、将来の開発計画等を記述する。 15
1-1-4	Patents Holder (プロセス特許権)	プロセスの特許権及び特許所有会社について記述する。
1-1-5	Feedstock (原料油)	このプロセスに供給される原料油について、その種類、性状について記述する。 20
1-1-6	Reactions (反応原理)	プロセスの中心となる反応原理と特徴について記述する。 25
1-1-7	Process Description (プロセス内容説明)	プロセスの内容、工程について詳述する。
1-1-8	Process Flow Diagram (プロセス工程図)	プロセスのフロー・ドローイングを示して解説する。 30

1-1-9	Process Yield (プロセス収率)	プロセスの物収率を 例示する。	
1-1-10	Products Properties (製品性状)	プロセスによる生産される 主製品、副製品の性状 を記述する。	5
1-1-11	Operating Conditions (運転条件)	プロセスの運転条件に ついて記述する。	
1-1-12	Catalyst & Chemicals (触媒、薬品)	触媒と薬品の種類、 タイプ、必要量について 記述する。	10
1-1-13	Utilities Consumption (用役)	用役の種類、仕様、 必要量を記述する。	
1-1-14	Economic Data (経済諸元)	投資額、運転費等の一般 的経済諸元を記述 する。	15
1-1-15	Commercial Experience (実績)	設計、建設、運転の 実績をその条件とと り記述する。必要なら類似 プロセスの実績につ いても言及する。	
1-1-16	Process Applications (プロセス適用)	プロセスの適用可能性に ついて記述する。	
1-1-17	Process Advantage & Disadvantages (プロセス利点、問題点)	プロセス適用に際し、 他の同種プロセスと比 較して、そのプロセスが 独自として長短所を記 述する。	25
1-1-18	By-Products Utilization (副製品の利用)	副製品の利用用途 実績についてその方 法を記述する。	30

1-1-19	Operability (操作性)	運転の容易・安定性 注意すべき条件等を 記述する。
1-1-20	Process Scheme Variation (プロセスの採用)	プロセスを採用するに当り 各種原料・目的に応じて 他プロセスとを組み合 せられた方案を記述 する。
1-1-21	Future Development View of Technology (技術の開発展望)	プロセス技術の開発展 望を述べ、利権量増 の改善に対する期待 をのべる。

III-(Chapter No.)-2 例1.	Process Scheme for Synthetic Crude Production	プロセスしほとるプロセスモリノ重質原油から合成原油を生産するに利用する場合の最適システムを検討し、その内容について整理し、説明する。
	(軽質化プロセス利用による合成原油製造)	
1-2-1	Introduction (はじめに)	本レポート作成にあたって緒言を記述する。
1-2-2	Objective (検討目的)	本レポート作成の目的を記述する。
1-2-3	Summary (結論)	推奨するプロセスシステムをとりよめる。
1-2-4	Bases of Study (検討ベース)	本検討に当り基本条件としたものを記述する。
1-2-5	Discussion (検討結果)	検討した結果をとりよめる。
	(1) Feedstock (原料)	検討ベースとした粗原料について原油カンフル分析結果とあわせて記述する。
	(2) Process Scheme (プロセス計画)	総合的プロセス計画について "Block Flow Diagram (Drawing)" を添付して解説する。
	(3) Overall Material Balance (全体の物質収支)	プロセス計画に基づく物質収支を各プロセス毎の収率、中間製品の状態、最終製品の性状、全体の物質収支を記述する。

5

10

15

20

25

30

1-2-5	(4) Process Description (プロセス説明)	プロセス計画の中に含まれる各々のプロセスについてその "Process Flow Diagram" (Figure) を添付しその内容の説明を行う。
	(5) Estimated Utilities Requirements (用役使用量)	通常運転とバリエーション特殊運転時のための、附記して合算の用役について消費及び発生をバランスマータ、サマリーをつくる。各プロセス毎及び全体の合計。
	(6) Estimated Operating Requirements (運転必要量)	各プロセスの運転に必要となる Labor 人数/シフト、試験室の経営補給経費等必要量を記す。
	(7) Estimated Catalysts & Chemical Requirements (触媒、薬品必要量)	Catalyst & Chemicals の Initial Inventory と Make-up 量を各プロセス毎に記す。各々の生産地での単位を記述する。また、触媒の Cycle life, Regeneration, ultimate Catalyst life 等を推定する。
	(8) Royalty & Basic Engineering Fee. (特許料、基本設計費)	各プロセスの特許料設計費とその支払条件を記述する。
	(9) Operating Process Conditions (運転条件)	3.30 年運転を保持可能な下、各プロセスの運転上、特に其の設備計画に考慮が必要のある事項(中間のク、各量、プロセス燃料、運転の停止、連続運転等)を記述する。
	(10) Process Waste (プロセス廃棄物)	処理済みのプロセス廃棄物の量と性状を記述し、その処理の必要性についての解説を行う。
	(11) Process plot plan (プロセス配置図)	各プロセスの必要面積及びその配置図を記す。

	(12) Estimated Capital Investment (投資額)	各工場の年々の投資額を記述する。
	(13) Main Equipment Lists (主要機器リスト)	各工場で建設上 種別上、問題として扱うべき機器の重量、寸法、材質、台数、総トニ数を記述する。 (Vessel, Heat Exchanger, Furnace, pump, compressors, instruments, pipe etc).
1-3-6	Conclusions (考察)	検討結果を考察し、これに代る経過を考へておける。また "Alternate case" あり、別途添付し説明する。
		10
		15
		20
		25
		30

III-(Chapter No)-3 例1.	Utilization of By-Products (副製品の利用)	上記プロセス スキームから できる副製品(低品位燃料) のボイラー燃料への利用 ための軽質化プロセス等 からボイラーサイトへの輸送 とボイラープラントの検討を 記述する
1-3-1	By-Product (副製品)	5 軽質化プラント内で消費され (ボイラーに含める)副製品 を除くボイラー燃費に 与える量とその性状及び 条件を記述する。 必要に応じて燃焼する 形状に転換する。
1-3-2	Transmission Facility (輸送設備)	10 副製品の輸送の為に 必要の設備、方法及び 輸送用ボイラー等費用 に必要の貯蔵設備を 計画し説明する。
1-3-3	Boiler Plant (ボイラー)	15 副製品を燃料としたボイラー の内容の説明を記述する。 特にバーナーに注目。
1-3-4	Material Balance (収支)	燃料、ボイラー用水、蒸気 スキームの収支を記述す る。
1-3-5	Combustion Characteristics & Performance of Boiler (燃焼特性とボイラーへの影響)	副製品を燃料とした場合 の燃料としての特性と、 ボイラーへの影響及び対策 を説明する。将来の燃焼 展望も記す。
1-3-6	Boiler Waste (ボイラーからの廃棄物処理)	25 ボイラーからの廃煙灰、 排水等の処理方法及び 設備を説明する。又、 廃棄物の量と性状を記 述する。
1-3-7	Utility & Chemical Requirement (用役及び薬品必要量)	30 ボイラー廃棄物処理設備 副製品輸送設備の必要 用役と薬品必要量と 仕様を記述する。



1-3-8	Estimated Investment (投資額)	上記設備の各々投資額 を推定する。
1-3-9	Required Facility Area (建設用地)	輸送走行一帯係に必要 な土地面積を推定する。
		5
		10
		15
		20
		25
		30

Chapter 5 Analysis of Crude Sample

プロセス検討に必要な分析項目を分析し比較して記述する。プロセス用ニスト結果も比較して記述する。

5

10

15

20

25

30

オリノコヘビーオイル 軽質化計画

(ORINOCO HEAVY OIL UP-GRADING PROJECT)

E. 報告書作成要領

1. 文章

- (1) サイズ : A-4 用紙
- (2) 用紙 : 白紙 タイプ用紙
- (3) 印字 : 和文原稿は 半角き (横書きにて楷書体)  
英文原稿は IBM Courier 10 ピッチ (例参照)
- (4) タイトル : 和文, 英文共に 添付目次 (Contents) による。
- (5) サブナニバー : (日付 Indent は 例参照)

第 II 編

VOLUME II

第 1 章

CHAPTER 1

タイトルに P-イン  
& Capital Letters

①  
1.1  
1.2

①  
.1.1  
..1.2

1.2.1

1.2.1

1.2.2

1.2.2

(1)

(1)

(2)

(2)

(a)

(a)

(b)

(b)

(i)

(i)

(ii)

(ii)

(6) 頁

各編の章毎に 四, 表も含めて 通し番号を

下部中央にうける。(章毎に更新)

(例)

1.1

1.57

(3) 題

Rev 12/1/79

30 mm

- All sheet -

Sheet 2 of 4

25mm 間隔

CHAPTER 1. ANALYTICAL METHOD

1.170W  
2A0-2

1.1 Profitability of the Projects

1.171W  
2A0-2

study flow of .....

in terms of .....

1.172W  
2A0-2

1.2 Basis of Study

1.173W  
2A0-2

1.2.1 Investment Cost. The purchasing materials .....

(i) Quality and technical .....

(ii) Ave .....

(a) Request .....

(i) Materials .....

(ii) Status .....

(iii) Abcde .....

61 Pitch

25 mm

1.2  
1-2 (中央)

2. ④ (Figure と Drawing の区別はせず全て Figure とする) ...

(1) サイズ : A-4 又は A-3

製図上 A-3 以上のサイズのもの A-3 の  
第2原図に縮少し原図とする。

(2) 用紙 : 白紙タイフ用紙又は製図用紙

例示の様に枠及びタイトルブロックを作る。

(3) 印字 : 英文、和文共に英文 (同一の幅でよい  
但しヘリシは異なる。)

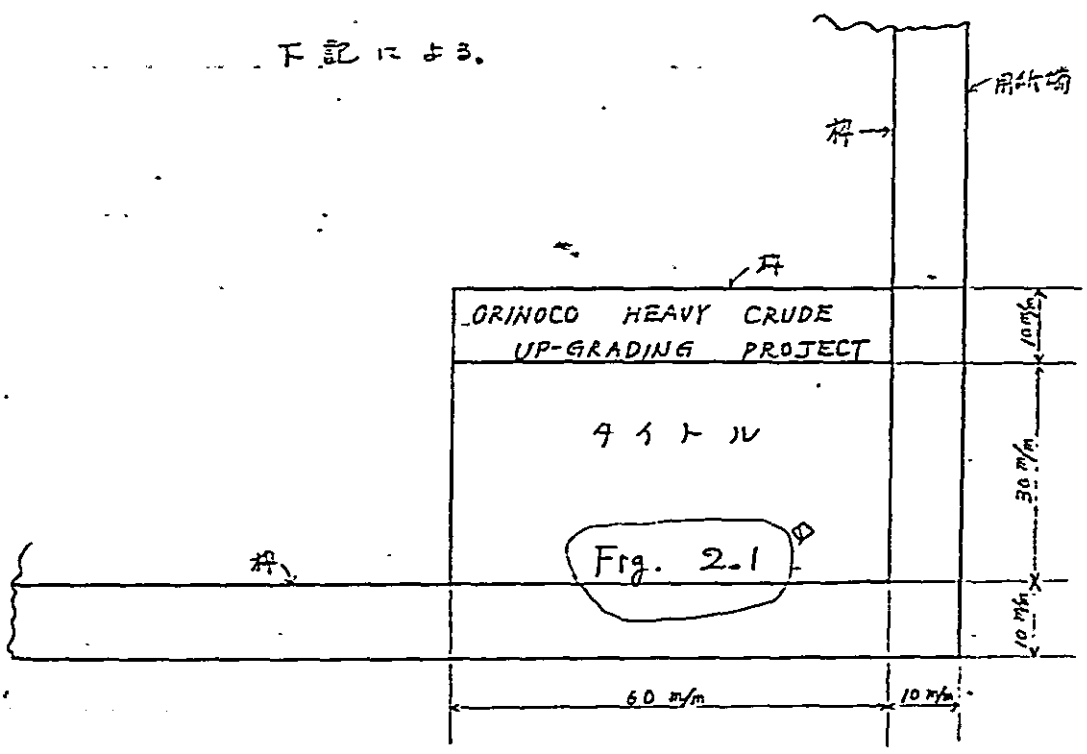
文字、数字は IBM タイフ又は手書き  
製図文字又は字板使用のこと。

(4) 図巻号 : 幸毎に更新し、タイトルブロックの  
下部中央につける。

(例) Fig. ... 1.1  
Fig. ... 1.10

(5) タイトルブロック:

下記による。



### 3 表 (Table)

(1) サイズ : 原則として A-4 (大きいものは A-3)

(2) 用紙 : 白紙 917° 用紙

(3) 印字 : 英文, 和文 共に 英文

文字, 数字は IBM タイプ

(4) 表番号 : 章毎に更新し、タイトルの上につける。

(アンダーラインをつける。)

(例) Table 1-1

Table 1-15

(5) タイトル : 表の上部中央につける。(アンダーラインをつける。)

下記による。

Table 2.1

∨ : Capital Letters

Planned Capacities of Process Units


\* スペース先送 (1スペース)

CHAPTER 1 ANALYTICAL METHOD

I.1.1 Profitability of the Projects

Study flow of the evaluation of profitability indicated in Fig.I.1.1 is described briefly. Basic data on revenue, which is calculated by .....

Next, profitability of projects in calculated in terms of the internal rate of return (IRR), .....

1.1.1 Internal rate of return

Taking a presupposed 100 percent equity into account, cash flow .....

文章 Single half space :  
Indent 1/2

← 約 25m/m  
目標

(1)

(a)

(i)

(ii)

(viii)

下記は 記号 記法に合致して示す。

III.1.1

← 25 m/m

← 45 m/m

↑ 35 m/m

1.2  
ノ-シ

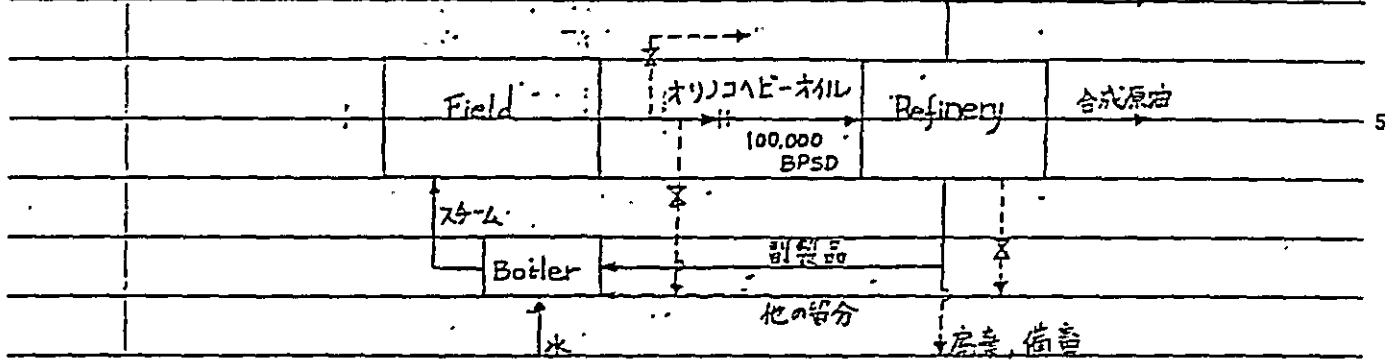
IN-HOUSE STUDY (予備検討) における

プロセス スキーム 作成要領

Sheet 1 of 6

1. Field (オリゴヘビーオイル生産設備) と Refinery (ヘビーオイル改質設備)

との間の物質収支



<Field と Refinery の物質収支をリンクさせる場合>

125,000 (product 生産用) BPSD の Refinery 供給分のオリゴヘビーオイル生産用のスチーム発生燃料を Refinery から供給する。

① 副製品が不足する場合は  
 (a) Refinery から他の留分または合成原油を転用する。(合成原油減少)  
 (b) オリゴヘビーオイルを転用する。

(オリゴヘビーオイル生産量が 125,000 BPSD product 生産用原油以上となる場合と Refinery 供給を減らす場合がある。)

② 副製品をバランスする場合はそのままよい。

③ 副製品が余剰の場合は  
 (a) 125,000 BPSD product 生産用以外は廃棄または備蓄とする。  
 (b) オリゴヘビーオイルを 125,000 BPSD product 生産用以上生産し、125,000 BPSD product 生産用をこえるオリゴヘビーオイルの処理は考えない。(別途考えるが範囲外とする)

<Field と Refinery の物質収支をリンクさせぬ場合>

125,000 product 生産用 BPSD のオリゴヘビーオイル改質し Refinery から出る副製品を燃料とする。スチーム発生だけを考える。

① 副製品が 125,000 product 生産用 BPSD Refinery 供給用生産に不足する場合は、不足のまま Refinery のみ 125,000 product 生産用原油供給ベースを考える。

② 副製品をバランスする場合は左に同じ。

③ 副製品が余剰の場合は左に同じ。

→ 本ステイではリンクさせぬ場合の ①②③-b をベースとする。



(問題点)

① Field での スチーム必要量を

一定に固定できるか..... 1.5 ~ 3.0 BBL 原油 / Ton スチーム とする

② Field は 365日 運転: Refinery は

330日 運転とした場合の:

燃料の貯蔵 又は 代替燃料

の用意

③ Refinery と Field の 用役用燃料: 及び Field 用 電力用 燃料

も バランス 必要 (固有事項と 共通事項の 検討調整)

④ 副製品の量 即ち: 発生できる スチーム量が

プロセスにより 相違する。(評価上どう処理するか)

2. Field と Refinery の 位置関係

Field の 総面積, ホイラーから 注入井までの スチーム 輸送距離に

より, 副製品燃料の 輸送距離 及び 方法が 決まる.

One centralized border plant 又は field 用 steam border は Refinery 内 におく

⇒ Field と Refinery の 距離を 近距離 とし それに

可能な 方法 を 選ぶ. (案 ③)

## 3. 重質油改質技術

各グループの所有する改質プロセスをベースにし  
必要なら二次処理プロセスとして脱硫、分解  
プロセス等を設置する。

## 4. 燃焼技術

①燃料となる副製品の輸送技術上、及び

ボイラー燃焼炉技術上、不可能又は困難な  
形態の副製品は Refinery 内でプロセス  
処理する。(例えばガス化等)

②ある形態の燃焼技術(例えば固体)上混焼が  
運転の安定上必要な場合は、混焼する燃料を  
Refinery から抜き出し(例えば distillate, Residue,  
Syncrude etc.) 輸送し燃焼を考える。

③ボイラーを 365日/年 運転するために必要な燃料の  
貯蔵が不可能な燃料(例えばガス)の場合は  
代替燃料(例えば Refinery shut down 時油燃焼)の  
輸送と燃焼を考える。

## 5 脱硫プロセス

① 合成原油の硫黄分の除去のためには水添脱硫プロセスを設置する。

② 水添脱硫プロセスからの  $H_2S$  は回収し、硫黄単体として回収する。

③ 水素ガス発生プロセスの原料は必要なら処理する。(天然ガスを利用できるものとする。)

④ プロセス加熱炉用燃料として必要なら処理する。

⑤ プロセス加熱炉、ボイラー (Refinery & Field) 用燃料は、燃焼装置上問題なければ、現段階では脱硫しない燃料を使用する。

~~(プロセス内の副製品も脱硫しないものを使用し、排煙脱硫も行われる。)~~  
但し排煙脱硫を考慮する。

## 6 自家燃料

① Refinery内 プロセス用燃料は、各プロセスで必要な燃料と性状を Refinery内 でまかなう。プロセススキーム作成において考慮する。

(Offgas, LPG, Distillate, Residue, By-product, crude, Sym-crude etc)

(Offgas, LPG 分は余剰を持たない)

② Refinery内の offsite は、プロセススキーム完成後別途考えるのを。By-product, crude, ~~Sym-crude~~ の順で、これらの中から使用できるものを燃料とする。

(offsiteの場合、Boiler 燃料に限られるのを。Fieldの燃料と同様に考える。)

従って By-product, ~~Synthetic~~ の場合はその使用量が、  
全体のバランスから減少する。

Crude の場合は、使用量の分だけ Refinery への  
原油供給量が多くなると考える。

③ ~~By-product~~ 輸送用燃料 (電力 ~~deleted~~, 燃料, etc.)  
は Refinery の Offsite と同様に考える。  
但し Diesel Oil (荷重トラック等用) は製品を  
購入する。

④ Field Boiler の燃料は Refinery の副製品  
及び代替燃料を使用する。  
Field Boiler の offsite 用燃料は Refinery と  
同様に考える。

7. オリコヘビ-オイル

① Field にて、<sup>使用量</sup>脱水後 Refinery に <sup>125,000</sup> ~~125,000~~ <sup>product 在庫分</sup> BPSD (1330日/年稼働) で  
陸揚タンクより供給する。

② ヘビ-オイル 性状は提供された共通サンプルの  
現物をベースとする。 (最終結果に考慮する)

但し 添付  
原油分析値 ~~と予備検討のベースとして使用する。~~  
~~より場合々々使用される。~~

8. 合成原油

① 最大生産とする。 125,000 BPSD の生産とする。

② < 性状を制限しない場合 >

Residue 分 (Vacuum Residue

相当) を含まない。

比重は 22°API より軽く、硫黄は 1 wt% よりも少なく、2 wt% 以上

は、改質プロセス原料留分は全量通油し、分解油として

水添加が必要なものは処理する。

脱硫は全留分をカバーなくともよい。

< 性状を制限する場合 >

~~Residue 分 (Vacuum Residue 相当) を含まない。~~

~~比重は 22°API より軽く、硫黄は 1 wt% よりも少なく、2 wt% 以上~~

比重は About. 25~28°API 硫黄は 1 wt% (max) に近づける

ことを目標にした場合のスキームを分解油として水添加

が必要なものを処理した上で調整する。

~~残基、高粘度を生成する。~~

が 2 次現地調査により

これらの Discussion により へ側の要求に

そったものをみつけ、最終のスキームを後ほど

作成する。

9. 副製品の用途 (Alternative Case):

副製品は、原則として Field ボイラ - 燃料に

供することをベースにしたが、それが技術上及び

経済上 極めて好ましくない場合は、それを言及し

その用途をプロポーザし、スキームを作成する。

但し、ボイラ - 燃料ケース (ベースケース) は必ず検討する。

G. 70222 スキム作成要領

<補足参見案>

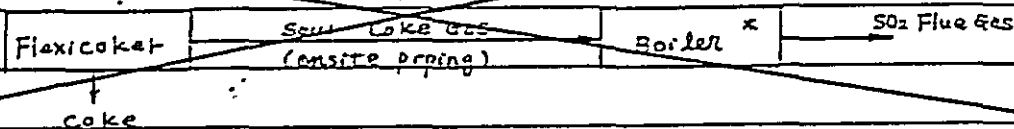
I. Refinery site に Oil Field 用 Boiler を設置する場合

(Steam 輸送が Oil Field 会域に可能の場合)

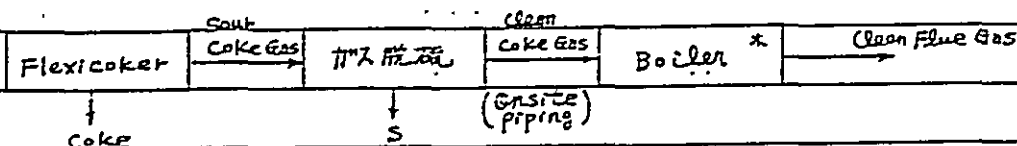
1-1 Flexicoker Case

(1) ~~Air Pollution 規制 (ない場合)~~

~~deleted~~



(2) Air Pollution 規制する場合



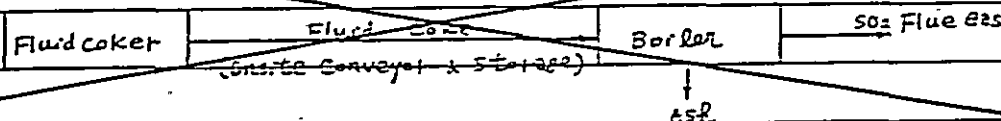
又は Sour Coke Gas を Boiler: 加硫 (排煙脱硫)

\* Dual Fuel System for Refinery Shutdown

1-2 Fluid Coker Case

(1) ~~Air Pollution 規制 (ない場合)~~

~~deleted~~



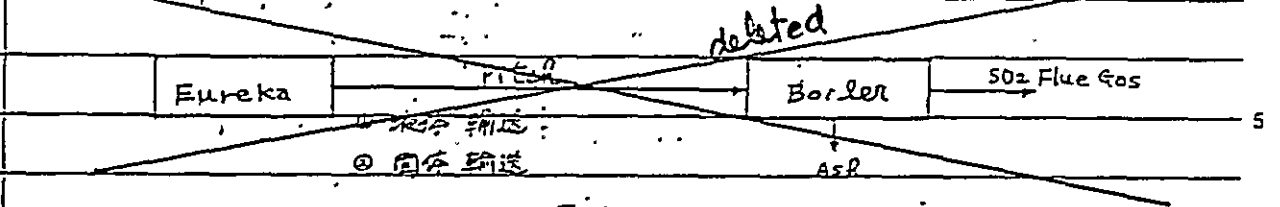
(2) Air pollution 規制する場合

Flexicoker case と同じ

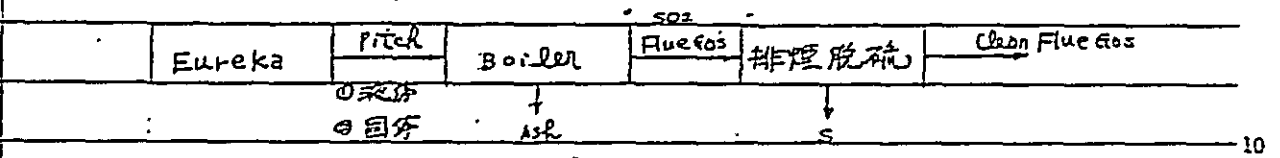
1-3 Eureka Case

3-1 Pitch を燃焼する場合 (固体/液体)

(1) Air Pollution 規制しない場合

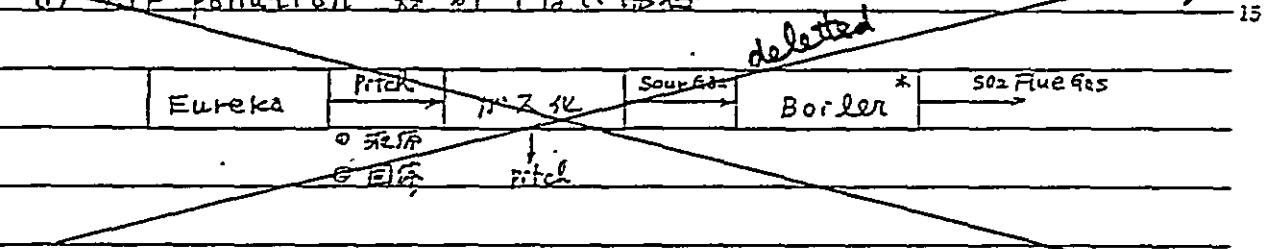


(2) Air Pollution 規制する場合

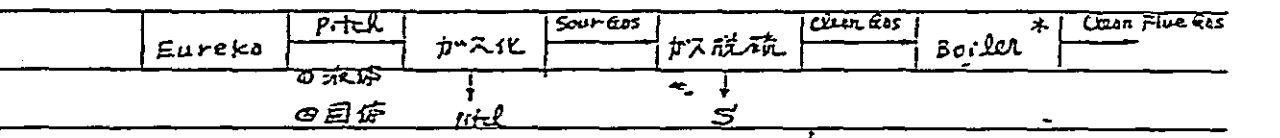


3-2 Pitch を燃焼しない場合 (ガス化)

(1) Air Pollution 規制しない場合



(2) Air Pollution 規制する場合



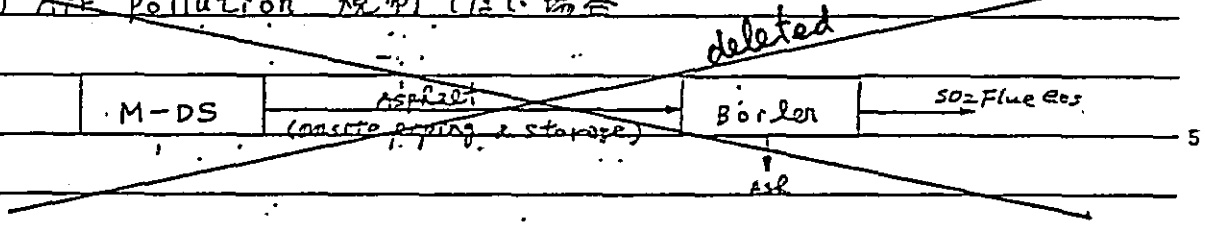
\* Dual Fuel System for ガス化炉 shutdown

又は Sour Gas を Border で燃焼後 "排煙脱硫"

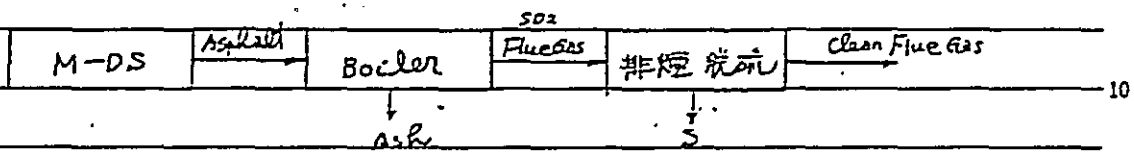
### 4 M-DS / Texaco Case

#### 4-1 Asphalt を 燃焼 する 場合 (液体)

(1) ~~Air Pollution 規制 しない 場合~~

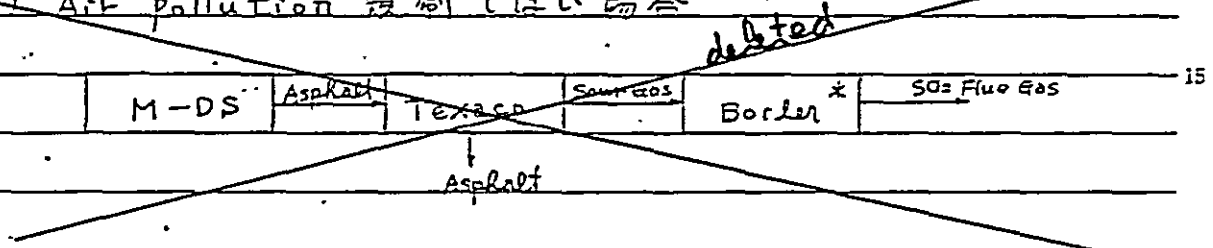


(2) Air Pollution 規制 する 場合

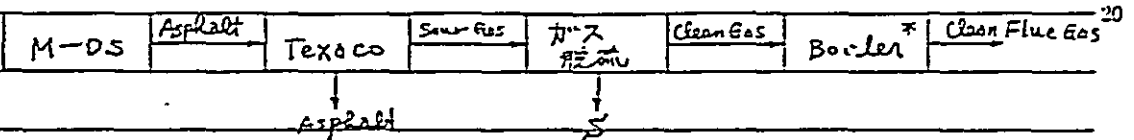


#### 4-2 Asphalt を 燃焼 しない 場合 (ガス化)...

(1) ~~Air Pollution 規制 しない 場合~~



(2) Air Pollution 規制 する 場合



又 Sour gas = Boiler に 燃焼 後 "非燃炭素"

\* : Dual Fuel System for Texaco shutdown

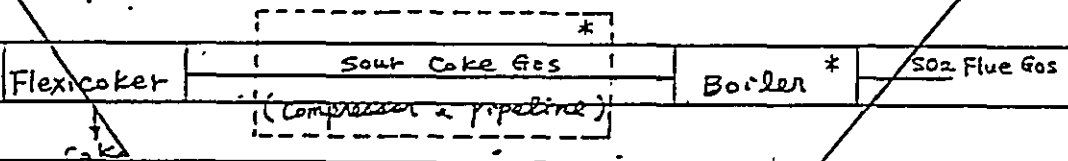


II Refinery Site から離れた Oil Field 用 Boiler を設置する場合  
(Steam 輸送距離に 限 度 あり, Fuel の 輸 送 を 考 へ る 場 合)

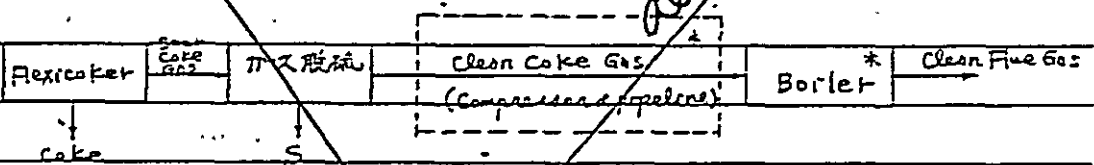
Fuel Transmission System

1 Flexicoker Case

(1) Air pollution 規制 しない 場合



(2) Air pollution 規制 する 場合

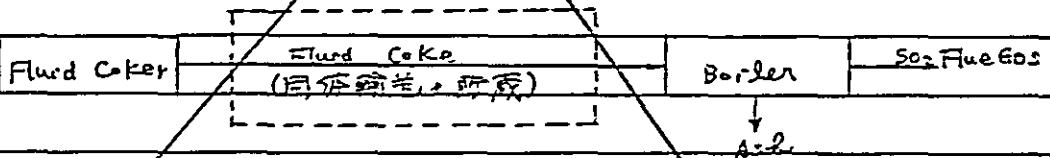


又は Sour Coke Gas を Boiler 燃 料 と し 排 煙 脱 硫 (SO2 を 脱 硫 装置で 処理する)

\* Dual Fuel System for Refinery shutdown

2 Fluid Coker Case

(1) Air pollution 規制 しない 場合



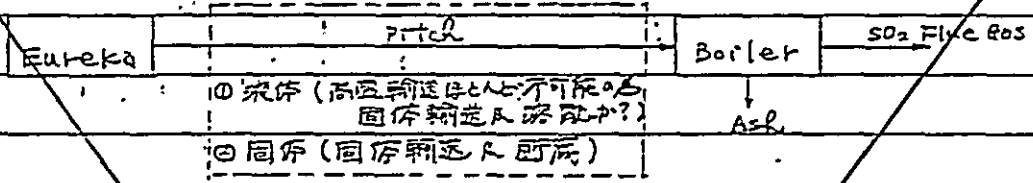
(2) Air pollution 規制 する 場合

Flexicoker Case と 同 じ

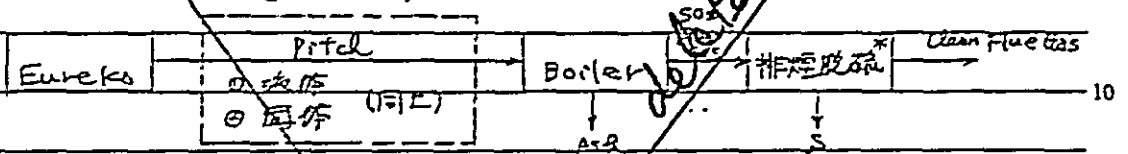
### 3 Eureka Process Case

#### 3-1 Pitch を 燃焼 する 場合 (固体/液体)

##### (1) Air Pollution 規制 ない 場合



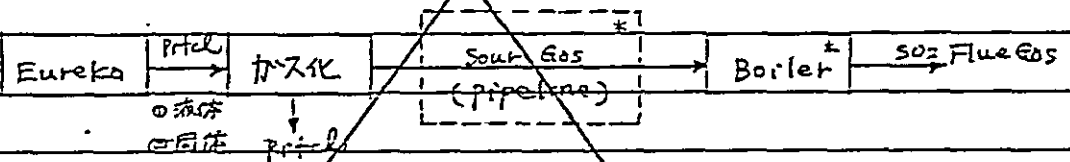
##### (2) Air Pollution 規制 ある 場合



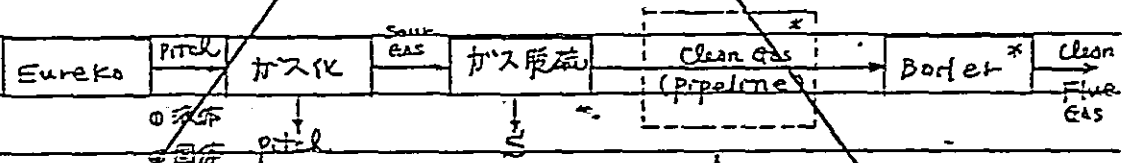
\* 70% 2nd Refinery に 介在 する。

#### 3-2 Pitch を 燃焼 する 場合 (ガス化)

##### (1) Air Pollution 規制 ない 場合



##### (2) Air Pollution 規制 する 場合



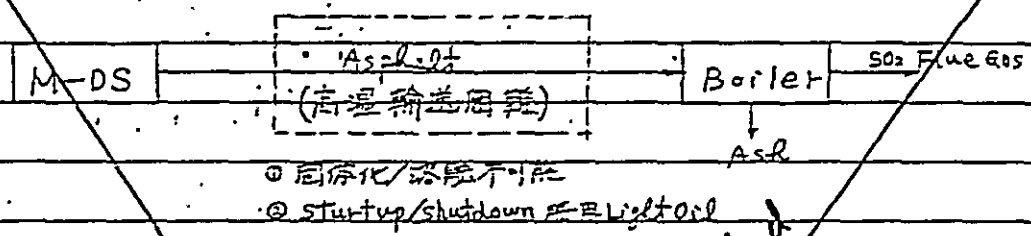
又は Sour Gas を Boiler で 燃焼 後 "排煙脱硫"  
(70% 2nd Refinery に 介在)

\* Dual Fuel System for ガス化 shutdown

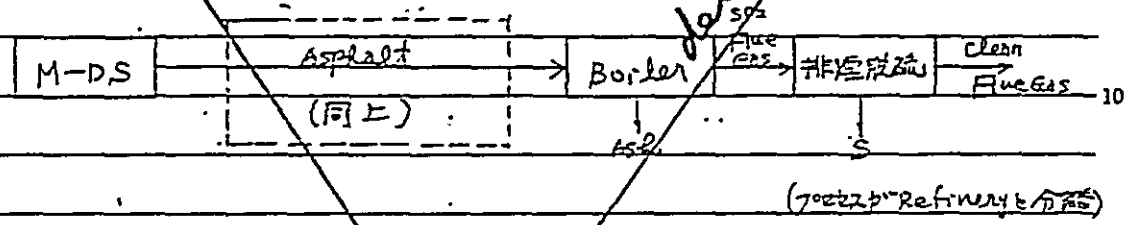
### 4 M-DS / Texaco case

#### 4-1. Asphalt を 燃焼, 可溶ニ 場合 (液体)

(1) Air pollution 規制 (T&U 場合)

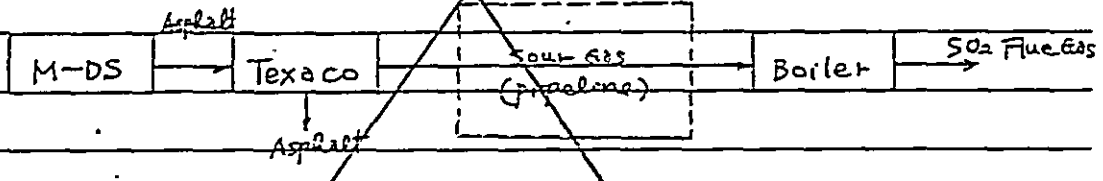


(2) Air pollution 規制 する 場合

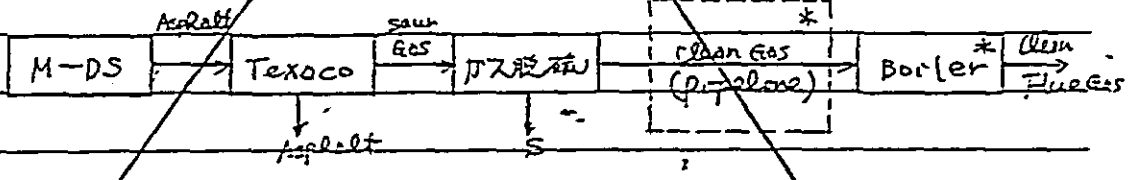


#### 4-2 Asphalt を 燃焼, 可溶ニ 場合 (ガス化)

(1) Air pollution 規制 (T&U 場合)



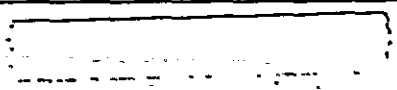
(2) Air pollution 規制 する 場合



又は Sour Gas を Boiler に 燃焼後 "非煙脱硫"

(70℃以下 Refinery と 合流)

\* Dual Fuel System for Texaco shutdown



ヴェネズエラ オリノコ重質原油  
軽質化プロジェクト

1/2

配布先：ユリカ フォレスターム, フレキシコ-カーノフルトコ-カーターム,  
M-DS / テキサコ フォレスターム

作成者：白揮

参照番号：JGC-3GP-014

日時：昭和55年2月26日

主題：原油 ジェフル 分配について

1. 分配油種

(1) 水切り後の原油

(a) 原油蒸留・分折データ作成用及びフォレスターム作製用

(b) 7.1~11.8%の水含有原油(荷置分離水除去後)  
を0.2%以下に水切りしてあります。

(2) 減圧残渣油

(a) フォレスターム原料調整用

(b) 蒸留装置の仕様・能力の制限より常圧換算  
830~843°Fまでしかカットできませんでした。  
必要に応じ再処理又はスライト等して御使用下さい。

(c) 水切り原油当りの減圧残渣油は平均69wt%  
となります。

2. 分配量

(a) 入手1 drumからの処理油相当以上

(b) 1 drumの内容容量は平均70%位でした。

(c) 分配量は添附表-1の通りです。

3. 発送

2月26日、白揮(株)横浜事業所へ各社研究所  
へ発送致しました。

表-1 分配量 (受羽化学工業(株))

荷姿	回数	重量kg	内容物
----	----	------	-----

ドラム缶*	1	17 kg	原油 (I)
-------	---	-------	--------

ペール缶	7	16 x 6	減圧残渣油 (P-1~P-6 x S-3)
------	---	--------	-----------------------

$\frac{14 \times 1}{110 \text{ kg}}$

\* 手回しで少量ドラム詰めとなりました。

5

10

15

20

25

30

表-1 分配量 (東亜石油(株))

荷姿 個数 重量kg 内容物

ドラム缶 1 105 原油 (J)

缶 2 16x2 減圧残渣油 (0-1+0-2)

5

10

15

20

25

30

表-1 分配量 (内普石油(株))

荷姿	回数	重量kg	内容物
ドラム缶	1	105	原油 (K)
ペール缶	2	16×2	減圧残渣油 (S-1&S-2)

5

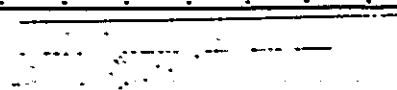
10

15

20

25

30



ヴェネズエラ、オリノコ重質原油  
窒質化プロジェクト

配布先： ユリカプロセスチーム、フレキシコ-カー/フルトコ-カープロセスチーム、  
M-PS/テキサコプロセスチーム。

作成者： 日揮

参照番号： JQC-3GP-015

日時： 1980年3月25日 1500~1730 日揮にて

主題： 原油サンプル分析結果調整会議

出席者： 呉羽化学工業(株) 大和田 孝 主任部員  
東亜石油(株) 岸部 武彦  
中江 昭  
丸善石油(株) 小杉 政賢 副参事  
柳 宗二郎 課長  
日揮(株) 広瀬 鮮一  
細谷 泰久  
塚越 輝忠

1. サンプル原油分析結果と今後の検討方法

- (1) 各社の分析結果を比較検討した結果 残渣油中の  
Con. Carbon, Asphaltene 等に LAGOVEN'S ASSAY との相違点  
が見られたが Distillation 等は類似している。
- (2) この分析結果を 第2次現地調査でヴェネズエラ側に示す。
- (3) サンプルの入手遅れ、検討報告書の遅り上げ提出を条件に  
LAGOVEN ASSAY で 検討を進める方向でヴェネズエラ側  
の了解をとる。
- (4) 但しこの場合 残渣油の Asphaltene 含有量データを追加入手  
するか 日本側の仮定値の了解をとる。  
また各プロセスのデータは ASSAY からの推定値と存す。



## 2. 予備検討スケジュール (第2次現地調査以前)

4月19日に第2次調査周知出発予定なので、

process scheme 作成説明

By-product utilization説明

を和文、手書きで 4月11日までに各社より提出される。

## 3. 調査全体スケジュール

8月下旬に報告書提出の為に

固有事項の検討結果データを5月末までに

報告書原稿を6月末までに完成する。

英訳については5月末に外注幹旋等相談する。

## 4. 副産品データ

Volatile matter, Ignition point, softening point,

Hard groove index, Viscosity-temperature 等のデータは

各ラボラスの by-product に付いて提示する。

## 5. 報告書内容

和文原稿の段階で調整可能なものはレベル合せする。

以上

ATTACHMENT 3

THE MEMBERS OF THE FIRST SURVEY TEAM  
FOR  
THE UP-GRADING PROJECT  
OF  
ORINOCO HEAVY OIL IN THE REPUBLIC OF VENEZUELA

<u>Name</u>	<u>Function</u>	<u>Title</u>
Mr. Sen'ichi HIROSE	Project Manager (Chief of the Team)	Consultant to JICA
Mr. Toshio IBI	Policy in Technical Cooperation	Deputy Director Development Division Petroleum Department Agency of Natural Resources and Energy MITI
Dr. Koji UKEGAWA	Petroleum Refinery Engineering	Senior Scientific Officer National Research Institute for Pollution and Resources MITI
Mr. Hideo YASUKI	Coordination	Deputy Director Industrial Survey Division JICA
Mr. Yasuhisa HOSOYA	Petroleum Refinery Engineering	Consultant to JICA (Mechanical Engineer)
Mr. Terutada TSUKAGOSHI	Petroleum Refinery Engineering	Consultant to JICA (Chemical Engineer)

Address : Industrial Survey Division  
 Mining & Industrial Planning and Survey Dept.  
 Japan International Cooperation Agency  
 (JICA)

P.O. Box No.216, 48th Floor  
 Shinjuku Mitsui Bldg.,  
 No.1, 2-chome, Nishi-Shinjuku,  
 Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Telephone: Tokyo (03) 346-5287 - 9

Cable : JICAHDQ

Telex : J22271 JICAHDQ J

THE UP-GRADING PROJECT  
OF ORINOCO HEAVY OIL IN THE REPUBLIC OF VENEZUELA

--- GENERAL DESCRIPTION ---

1. Venezuelan Government's Request

- (1) In April 1978, the Venezuelan Government officially requested the technical cooperation of Japan in a letter of the Minister of Energy and Mines.  
The requested cooperation mainly consists in conducting studies and evaluations, from a neutral point of view, of various proposals to the Government made on an industry basis, on which the Government has difficulties in making judgements.
- (2) In accordance with the request, the Japanese Government sent a preliminary survey team to Venezuela in late August 1978 to discuss how to develop the cooperation with the Venezuelan Government. At the discussion, Venezuela requested the Japanese Government to conduct a feasibility study on processes for up-grading the Orinoco heavy oil.
- (3) The content of the request is as follows:
  - (a) Purposes of Feasibility Study  
It is planned to produce the Orinoco heavy crude around 1985, for which a plant of a 100,000 - 120,000 BPSD class is expected to be built to up-grade and refine the crude. A feasibility study is to be made to judge what process could be best used for the plan, making examinations on mainly the processes proposed by three groups of Japan.

(b) Prerequisites of Feasibility Study

Properties of the Orinoco heavy crude and estimated grade of the product synthetic crude shall be presented. By-products from the up-grading shall be used to generate the steam for crude production and the energy needed for up-grading.

(c) Scope of Feasibility Study

The feasibility study excludes the survey on financing, the marketing of the synthetic crude, the infrastructure and site selection of the plant.

(d) Supply of Data

All data necessary for the feasibility study shall be provided by Venezuela.

2. Response of Japanese Government

The Japanese Government studied the approach based on the report of the preliminary survey team, and determined to conduct the feasibility study following the procedures below. In March 1979, Japan notified the Venezuelan Government of this decision via the Japanese Embassy in Venezuela, confirming the basic prerequisites and requesting the supply of crude samples. Procedures for the feasibility study are as follows:

(1) Objectives of Feasibility Study

This study is intended to make clear the respective features of the three processes proposed by three groups of Japan for the up-grading of the heavy crude to be produced in the Orinoco Heavy Crude Development Project located on the north side of the River Orinoco, and to provide the data necessary for the selection of a process adequate for the construction of a commercial plant.

(2) Scope of Feasibility Study

Technical and economic studies will be conducted with limitations to the plant facilities for the up-grading of the crude:

(3) Procedures for Execution

- (a) Conduct a preliminary study based on basic prerequisites and crude samples.
- (b) After deciding the terms of reference for the feasibility study, send a F/S survey team to Venezuela to hold discussions and to do a field survey.
- (c) Perform work in Japan and prepare a report.

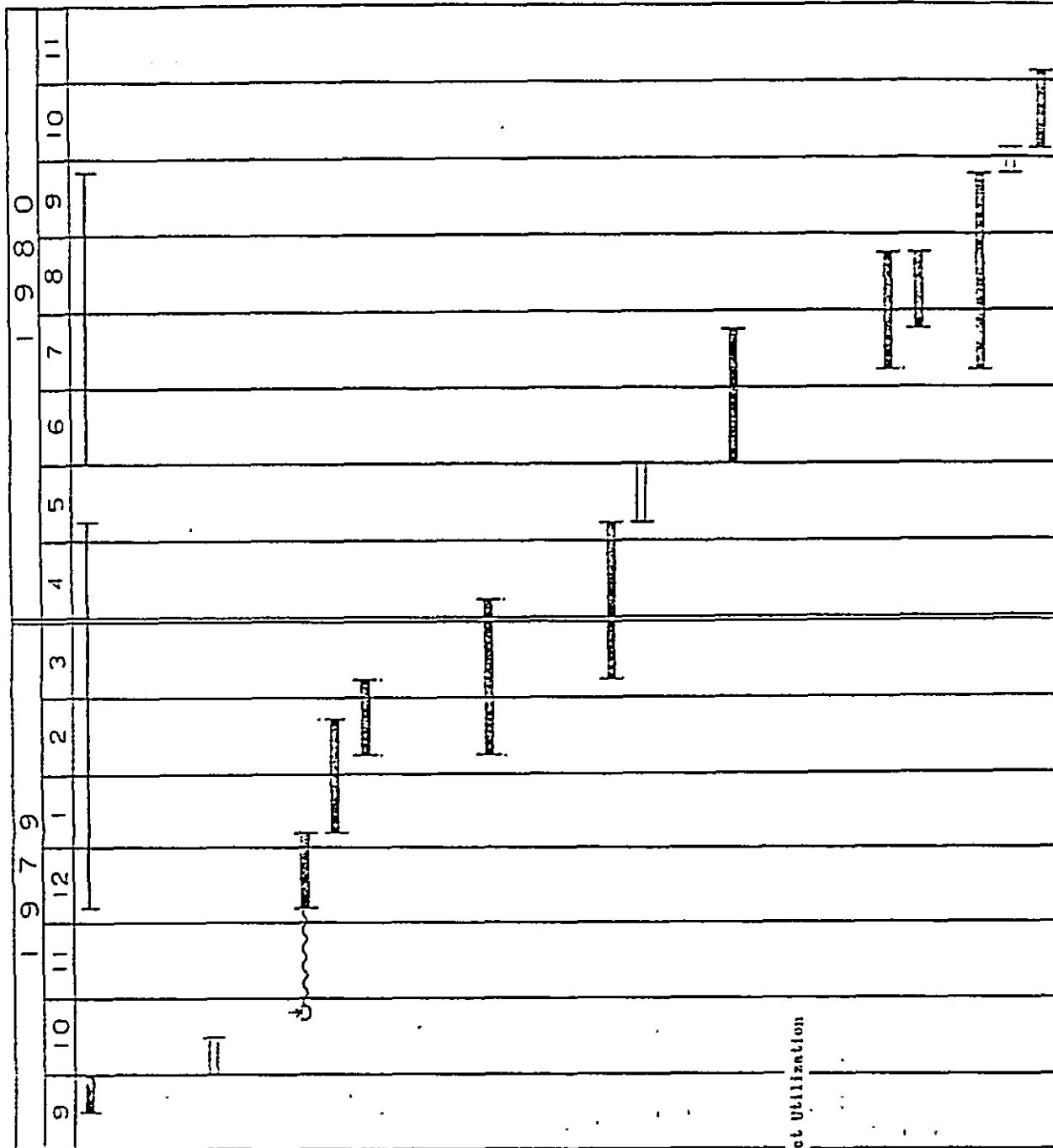
3. Dispatch of First Survey Team

With regard to the confirmation of the basic prerequisites and the requested supply of the crude samples, it has been determined that the execution schedule is to be somewhat modified to accelerate the progress of the study. That is, the First Survey Team will be dispatched to Venezuela to do the following work:

- (1) To confirm the basic prerequisites
- (2) To obtain the crude samples
- (3) To discuss the preliminary T/R which is prepared as a result of the preliminary survey

4. Project Execution Schedule and Execution Manner

The project execution schedule and execution manner are set as per Fig. 1 attached.



THE FIRST SURVEY TEAM  
THE UP-GRADING PROJECT  
OF ORINOCO HEAVY OIL IN THE REPUBLIC OF VENEZUELA

- TALKING PAPER -

1. Objectives

The Japanese First Survey Team sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") is expected to accomplish the following scope of work by exchanging views with the authorities concerned in the Republic of Venezuela, so as to meet the real needs of Venezuela:

- (1) To clarify the contents of plans of the Venezuelan Government
- (2) To confirm the basic conditions for the feasibility study
- (3) To confirm the delivery of Orinoco crude sample
- (4) To discuss the preliminary T/R
- (5) To visit Orinoco project site
- (6) To collect relevant information and data in Venezuela

2. Members of the First Survey Team

The members of the JICA First Survey Team are as follows:

<u>Name</u>	<u>Function</u>	<u>Title</u>
Mr. Sen'ichi HIROSE	Project Manager (Chief of the Team)	Consultant to JICA
Mr. Toshio IBI	Policy in Technical Cooperation	Deputy Director Development Division Petroleum Department Agency of Natural Resources and Energy, MITI



<u>Name</u>	<u>Function</u>	<u>Title</u>
Dr. Koji UKEGAWA	Petroleum Refinery Engineering	Senior Scientific Officer National Research Institute for Pollution and Resources, MITI
Mr. Hideo YASUKI	Coordination	Deputy Director Industrial Survey Division JICA
Mr. Yasuhisa HOSOYA	Petroleum Refinery Engineering	Mechanical Engineer Consultant to JICA
Mr. Terutada TSUKAGOSHI	Petroleum Refinery Engineering	Chemical Engineer Consultant to JICA

Address : Japan International Cooperation Agency

P.O. Box No.216, 48th Floor

Shinjuku Mitsui Bldg.

2-1, Nishi Shinjuku, Shinjuku-ku

Tokyo, Japan

Telephone: Tokyo (03) 346-5287 ~ 9

Cable : JICAHDQ TOKYO

Telex : J22271 JICAHDQ J

### 3. Schedule of the First Survey

Schedule for the first survey is considered to be as indicated in the attached Fig. 2.

This tentative schedule is to be further developed and adjusted through discussions with you so as to accomplish the objectives of the survey most efficiently.

Your cooperation in this regard will be much appreciated.

4. Method of Approach by the First Survey Team

The survey team will visit government organizations and Orinoco site and exchange views on the proposed subjects with responsible officers.

Upon completion of the survey, the survey team will prepare minutes of meetings, which are to be signed and exchanged with the Venezuelan side.

5. Information Required

(1) The contents of plans of the Government of the Republic of Venezuela

- a) Present status of Orinoco Oil Belt
- b) Master Plan for Orinoco Development
- c) Organization for Orinoco Development including upgrading plant

(2) Basis of Feasibility Study

Please refer to the attached "Confirmation Items of Basis of Feasibility Study".

(3) Delivery of Orinoco Crude Sample

Please refer to the attached "Confirmation Items of Basis of Feasibility Study".

(4) Terms of Reference for Feasibility Study

Final terms of reference will be determined after the first survey and the preliminary study. The preliminary

T/R we have in mind at present is shown in the attachment.

- (5) Visit to Orinoco Project Site
  - a) Schedule arrangement
  - b) Transportation arrangement
  - c) Permission and guide for Site visit
- (6) Relevant Information and Data

THE STUDY ON  
UP-GRADING OF ORINOCO HEAVY OIL  
VENEZUELA  
CONFIRMATION ITEMS OF BASIS  
OF  
FEASIBILITY STUDY  
(FOR THE FIRST SURVEY TEAM)

OCTOBER, 1979

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

C O N T E N T S

I.	EXECUTION	1
II.	PLANNING	3

I. EXECUTION

1. May we call "THE STUDY ON UP-GRADING OF ORINOCO HEAVY OIL" for this project?

- (a) Yes  
(b) No

2. Please submit your organization chart and the official title and name of each responsible person for Orinoco development.

- (a) Name  
(b) Address  
(c) Telephone & Telex  
(d) Title  
(e) Person name

3. Please decide your key person for contacting and communication.

(1) Contract General

(2) Project General

(3) Engineering

(4) Financing

(5) Marketing

(6) Orinoco Field

(7) Sample Oil Supply

- (a) Name  
(b) Address  
(c) Telephone & Telex  
(d) Title  
(e) Person name

- ☆ 4. Please arrange and send the sample crude oil by the following conditions:

(1) Kind of Crude Oil

Same oil as the study base.

- (2) Quantity of Sample oil  
Five (5) drums (sealed)
- (3) Condition of Sample Oil  
Water separated oil at production site.
- (4) Receiving time  
arriving at Japan as early as possible, because the oil will be study base.
- (5) Shipping fee  
paid by Venezuela side.
- (6) Consignee is JICA.

- (a) Yes
- (b) No

☆ 5. Transportation of Crude Oil

who is responsible person?

- (1) How to arrange the crude shipping?
  - (a) Sampling of crude oil
  - (b) inland transportation from Orinoco to the port of Caracas.
  - (c) Shipping arrangement and loading to ocean going vessel
- (2) When is expected date of crude shipping?
  - (a) Sampling of crude oil
  - (b) arriving at port
  - (c) Schedule of ocean going vessel (Venezuela to Yokohama)

II. PLANNING

☆ 1. PURPOSE OF UP-GRADING

Please select & mark it!

(1) Is it correct to understand that the final goal of the Orinoco heavy crude up-grading plan is to produce synthetic crude?

- (a) Yes
- (b) No
- (Reason \_\_\_\_\_ )

(2) What is the type of synthetic crude?

- Refer Fig.1
- (a) Oil excluded gases
  - (b) Oil excluded gases & LPG
  - (c) Oil excluded gases LPG & Naphtha
  - (d) Other ( \_\_\_\_\_ )

(3) Where is destination of synthetic crude?

- (a) Export
- (b) Domestic
- (c) Export & Domestic

(4) What is the capacity of Orinoco heavy crude to be up-graded in this study?

- (a) 100,000 BPSD feed
- (b) 125,000 BPSD feed
- (c) Other  
( \_\_\_\_\_ BPSD feed)

(5) Is it allowable to include residue in the synthetic crude?

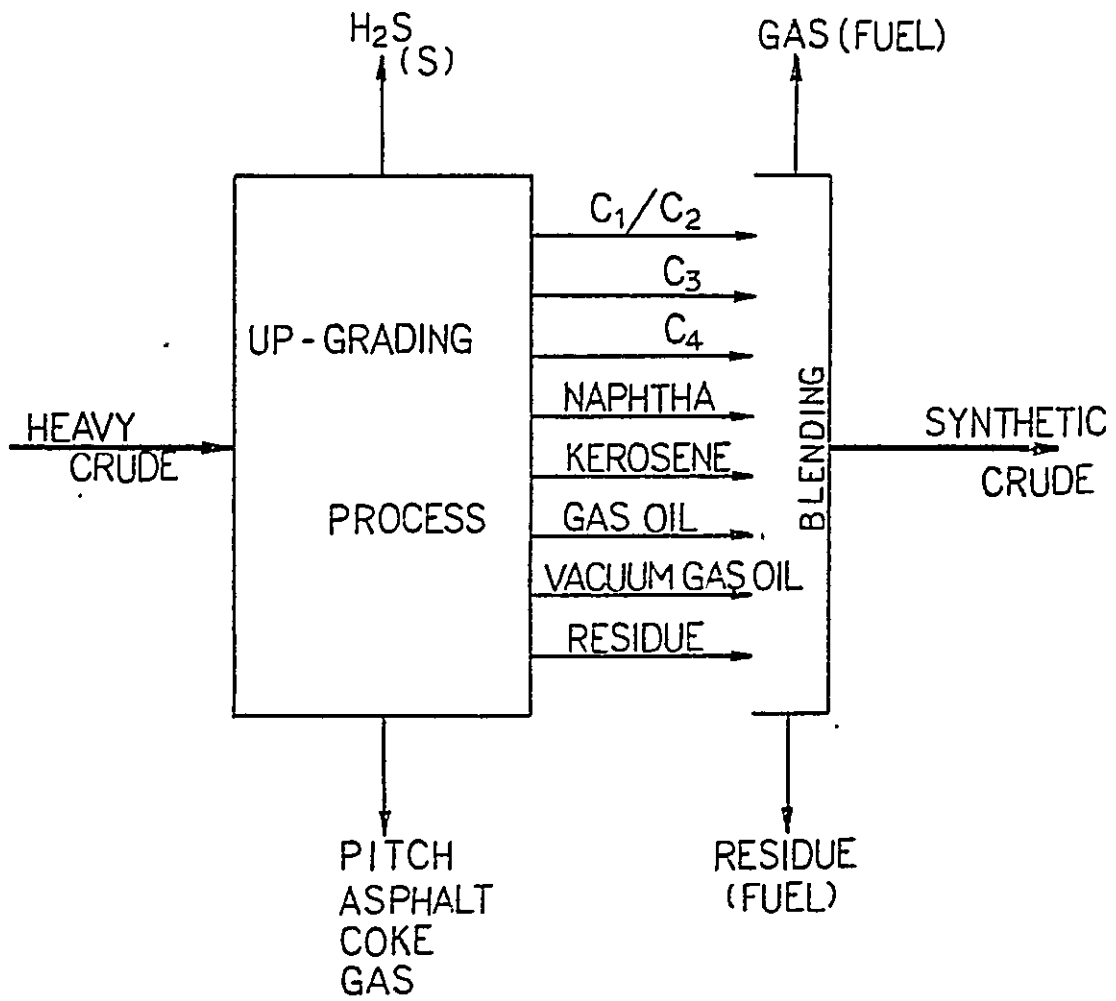
- Refer Fig.2
- (a) OK (b) No

(6) Is it necessary that the material balance is fitted between the field and the refinery?

- Refer Fig.3
- (a) Yes (b) No

Refinery crude charge (100,000 BPSD)  
= by-product from refinery  
= Field boiler fuel  
= Steam Generation  
= Crude production for refinery  
crude charge  
(equivalent 100,000 BPSD)

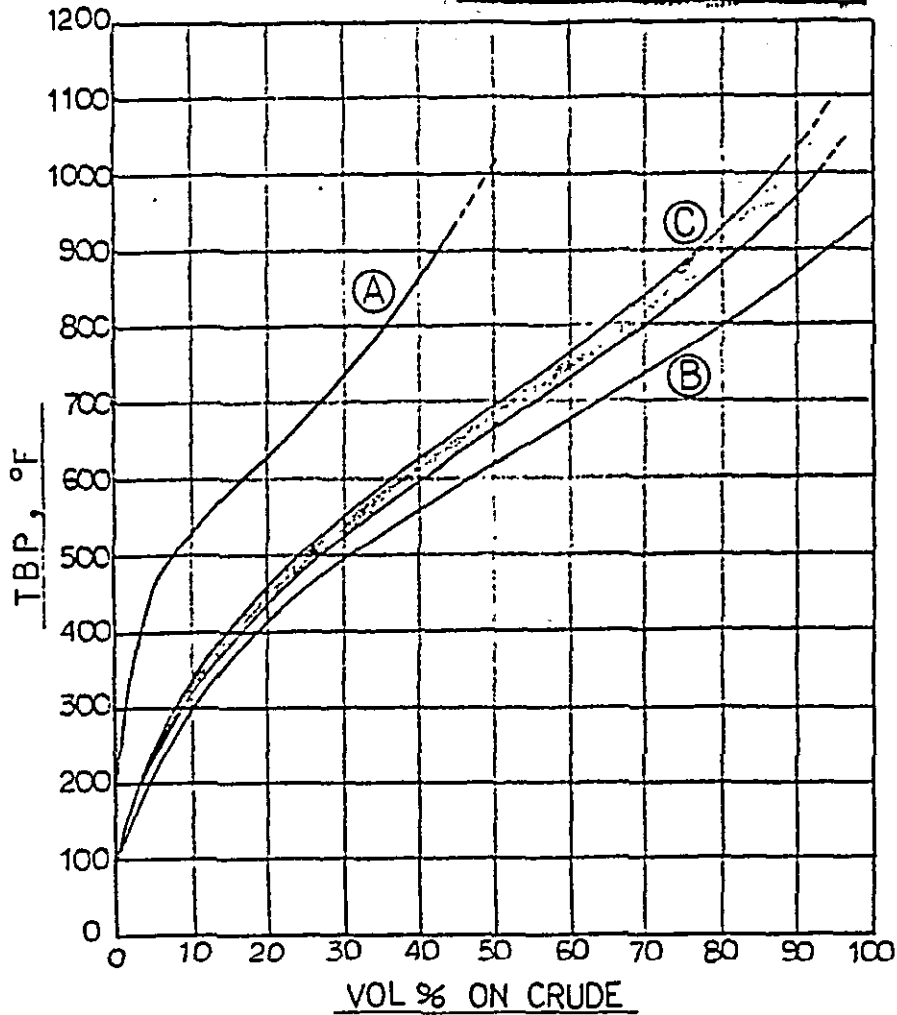




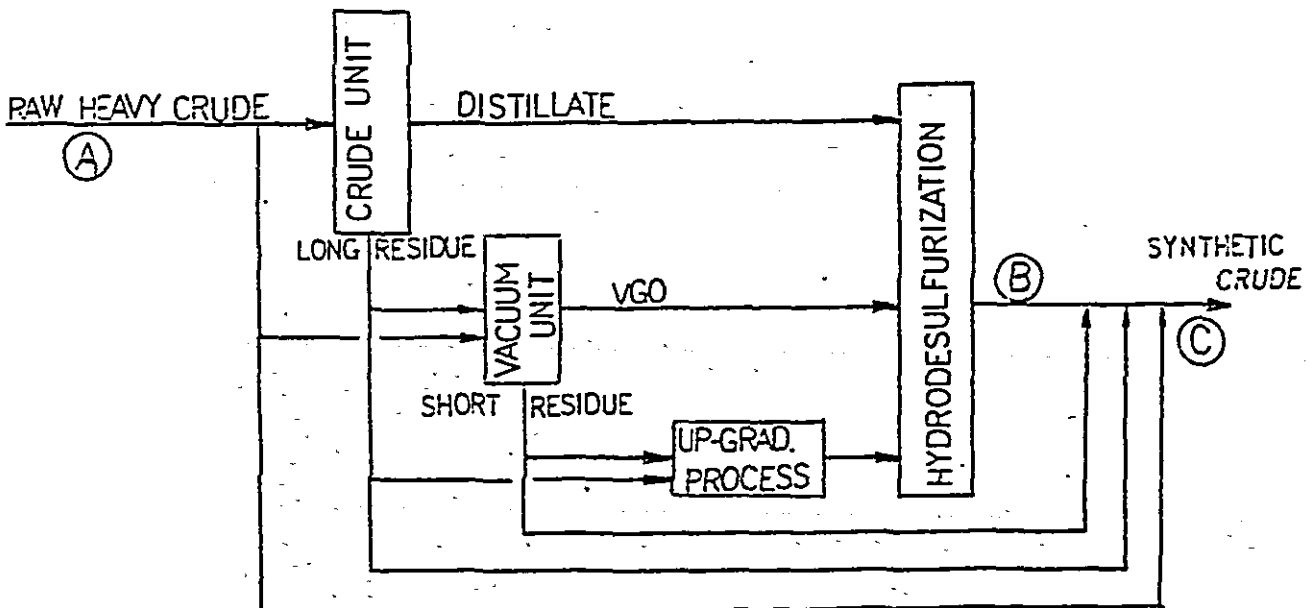
TYPE OF SYNTHETIC CRUDE

FIG. 1

FOR REFERENCE ONLY



- (A) - RAW HEAVY CRUDE ... incl. Residue
- (B) - SYNTHETIC CRUDE (all up-grading) ... no residue
- (C) - SYNTHETIC CRUDE (partial up-grading) ... incl. residue  
- mixed with raw crude, long residue or short residue



SYNTHETIC CRUDE OIL

FIG. 2

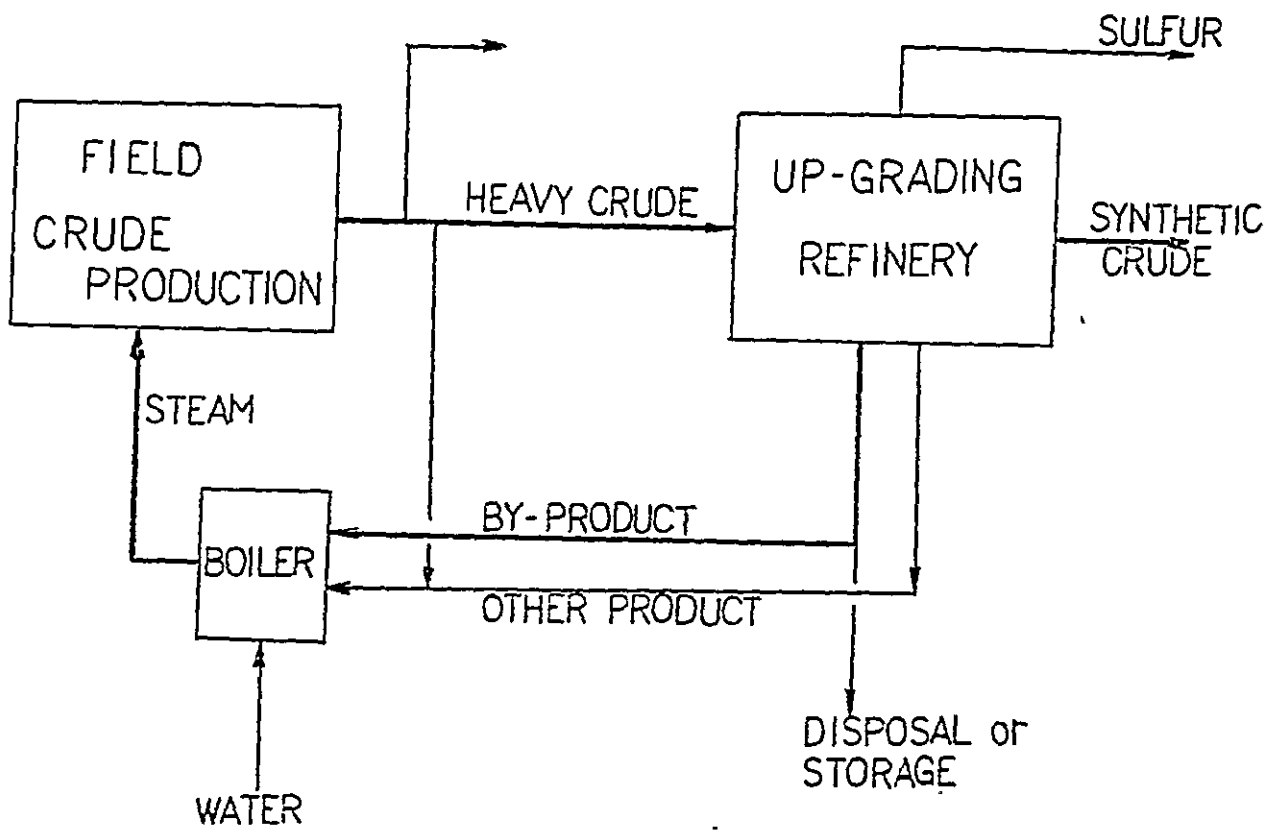


FIG. 3      MATERIAL BALANCE  
(FIELD & REFINERY)

(a) In case of shortage of by-product from refinery, what is used for boiler fuel?

- (a) Refinery distillate
- (b) Synthetic crude
- (c) Raw heavy crude

(b) In case of excess of by-product from refinery, what is used for by-product?

- (a) Disposal or storage of by product
- (b) Production of excess crude by excess steam

☆ 2. SITE PLAN

—————→ Refer Fig.4  
( & Table 1)

(Please plot these places on a map.)

Please select, mark it  
& indicate!

(1) Where is the Orinoco heavy crude production field?

- (a) Morichal
- (b) Selonegro
- (c) Other  
( where is it? )

(2) Where is the up-grading plant site?

- (a) Morichal
- (b) Selonegro
- (c) Other  
( Where is it? )

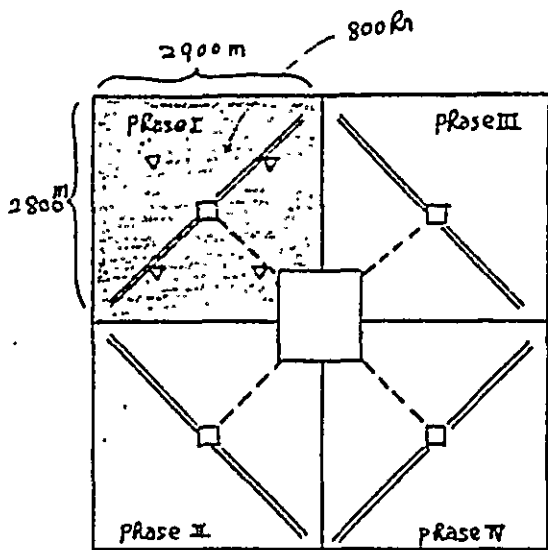
(3) How many places are considered as the up-grading plant site for 100,000 - 120,000 BPSD of Orinoco heavy crude?

- (a) 1 site
- (b) few sites  
(Separate plant site)  
(Where are they? )

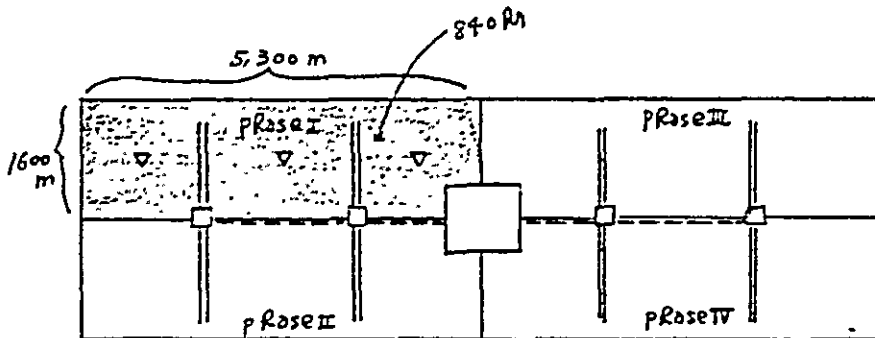
(4) Where is the injection field of steam that is produced by by-product fuels of the up-grading process?

- (a) Morichal
- (b) Selonegro
- (c) Other  
( Where is it? )

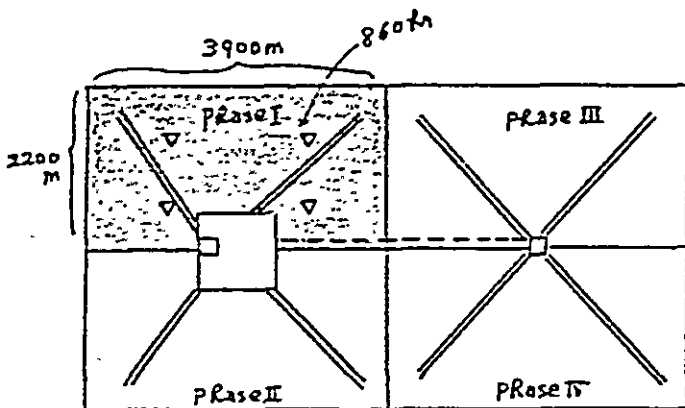
FOR REFERENCE ONLY



Boiler	1 place (each 5 years)
Steam	2 km max. Transmission
Fuel	1.6 km max. Transmission
Injection	51 wells
Production	133 wells



Boiler	2 places (each 10 years)
Steam	2.5 km max. Transmission
Fuel	3.7 km max. Transmission
Injection	52 wells
Production	141 wells



Boiler	1 place (each 10 years)
Steam	2.85 km max. Transmission
Fuel	3.9 km max. Transmission
Injection	50 wells
Production	133 wells

- Phase I 1 ~ 5 year
- Phase II 6 ~ 10 year
- Phase III 11 ~ 15 year
- Phase IV 16 ~ 20 year

- Refinery Site
- Boiler Site
- ══ Steam Main Transmission pipe
- Boiler Fuel Transmission
- ▽ Oil Block Station

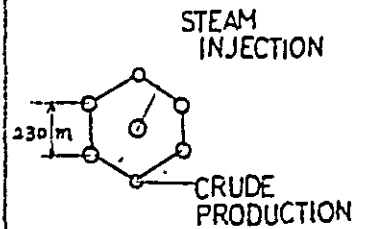
FIG 4 FIELD MODEL

TABLE-1

FIELD MODEL FOR SITE PLAN

FOR REFERENCE ONLY

	EXAMPLE	YOUR PLAN
(1) Crude Production Rate per a well of a hexagon	300 BPOD	BPOD
(2) Life of Well	5 years	years
(3) Production Method	Steam Drive Method	Method
(4) Distance between well and well	230 m	m
(5) Refinery Site Area (one place)	1,000 m x 1,000 m	
(6) Boiler Site Area (Movable)	250 m x 250 m	
(7) Operation Life of Refinery	20 years	years
(8) Injection Steam pressure at boiler	70 kg/cm <sup>2</sup> G	kg/cm <sup>2</sup> G
(9) Transmission Distance of Steam (Maximum)	3,000 m	m
(10) Refinery Charge Capacity	100,000 BPSD	BPSD
(11) Steam Injection	6.0 BBL/steam Ton	BBL/steam Ton
	3.0	
	1.5	



(5) Where is the boiler plant site for steam injection?

- (a) Morichal
- (b) Selonegro
- (c) Other  
(Where is it? )

(6) Where is the loading port of the synthetic crude?

- (a) Puelto ordaz
- (b) Other  
(Where is it? )

3. SCOPE OF WORK

—————→ Refer Fig.5

Please mark it!

(1) What is the scope of work for the F/S?  
(as hard range)

- (a) Up-grading Refinery (a) Yes (b) No
- (b) By Products (Low-grade fuel) Storage & Transmission Facility (a) Yes (b) No
- (c) Steam Generation Facility (a) Yes (b) No

(2) What are the items of Study for the F/S? (as soft range)

- (a) Heavy Crude Oil Analysis/ Testing (a) Yes (b) No
- (b) Technical Study (a) Yes (b) No
- (c) Economic Study (a) Yes (b) No

☆ 4. ORINOCO HEAVY CRUDE OIL

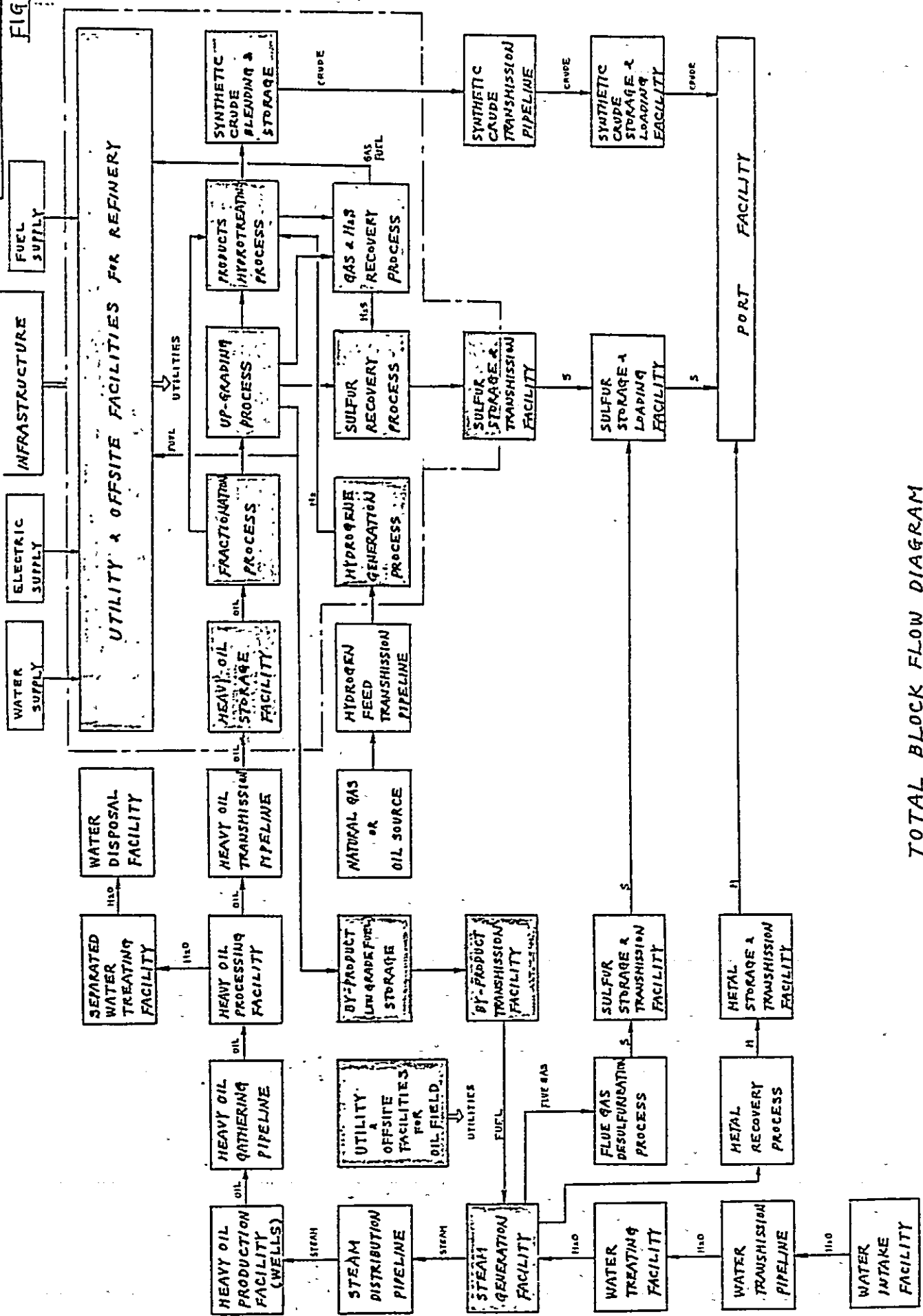
Please fill up in the blank.

(1) What is the name of Orinoco heavy crude for this F/S?

crude

(2) Where is the field of heavy crude production or proposed field of development?

field



TOTAL BLOCK FLOW DIAGRAM  
FOR SCOPE OF WORK ON PROJECT  
ORINOCO HEAVY OIL UP-GRADING



(3) Do you have the field map of the above field?

(a) Yes (b) No

If you have the map, please give us a copy of the map.

(a) Yes (b) No

(4) Do you have the analysis data of the Orinoco heavy crude for this F/S?

(a) Yes (b) No

If you have the analysis data, please give us a copy of the analysis data as basis of study.

(a) OK (b) No

(5) What do you suppose the price of Orinoco heavy crude at the up-grading plant fence?

US\$  /BBL.  
on  (year)



5. SYNTHETIC CRUDE

(1) Is the synthetic crude a main product?

(a) Yes (b) No

(2) Is the properties of the synthetic crude fixed or not?

(a) fixed by by-pass of up-grading process

(a) Yes (b) No

(b) maximum up-grading

(a) Yes (b) No

(3) What are the properties of synthetic crude?

And do you have variation of the properties?

(a) API Gravity

(a) 20°API min.  
(b) 22°API min.  
(c) 25°API min.  
(d) 27°API min.  
(e) 30°API min.

(b) Sulfur Content

- (a) 1 wt% max.
- (b) 0.5 wt% max.
- (c) 0.3 wt% max.

(c) Other

( )

(4) What do you suppose the price of synthetic crude at plant fence?

US\$  /BBL.

on the condition of

°API  
 wt% S  
 year base

Syn. Crude

API	Sulfur (wt%)
22	1.0
24	1.0
26	1.0
28	1.0
30	1.0
32	1.0

Sulfur premium

Est. Price US\$/BBL.

at  years


US\$/0.1wt% S

☆ 6. SULFUR

—————→ Refer Fig.6,  
7 & 8.

(1) Is it necessary to recover sulfur product from the sour gas of hydrodesulfurization units.

- (a) Yes
- (b) No

(2) Is it necessary to recover sulfur product from flue gas of furnaces and boilers in the refinery.

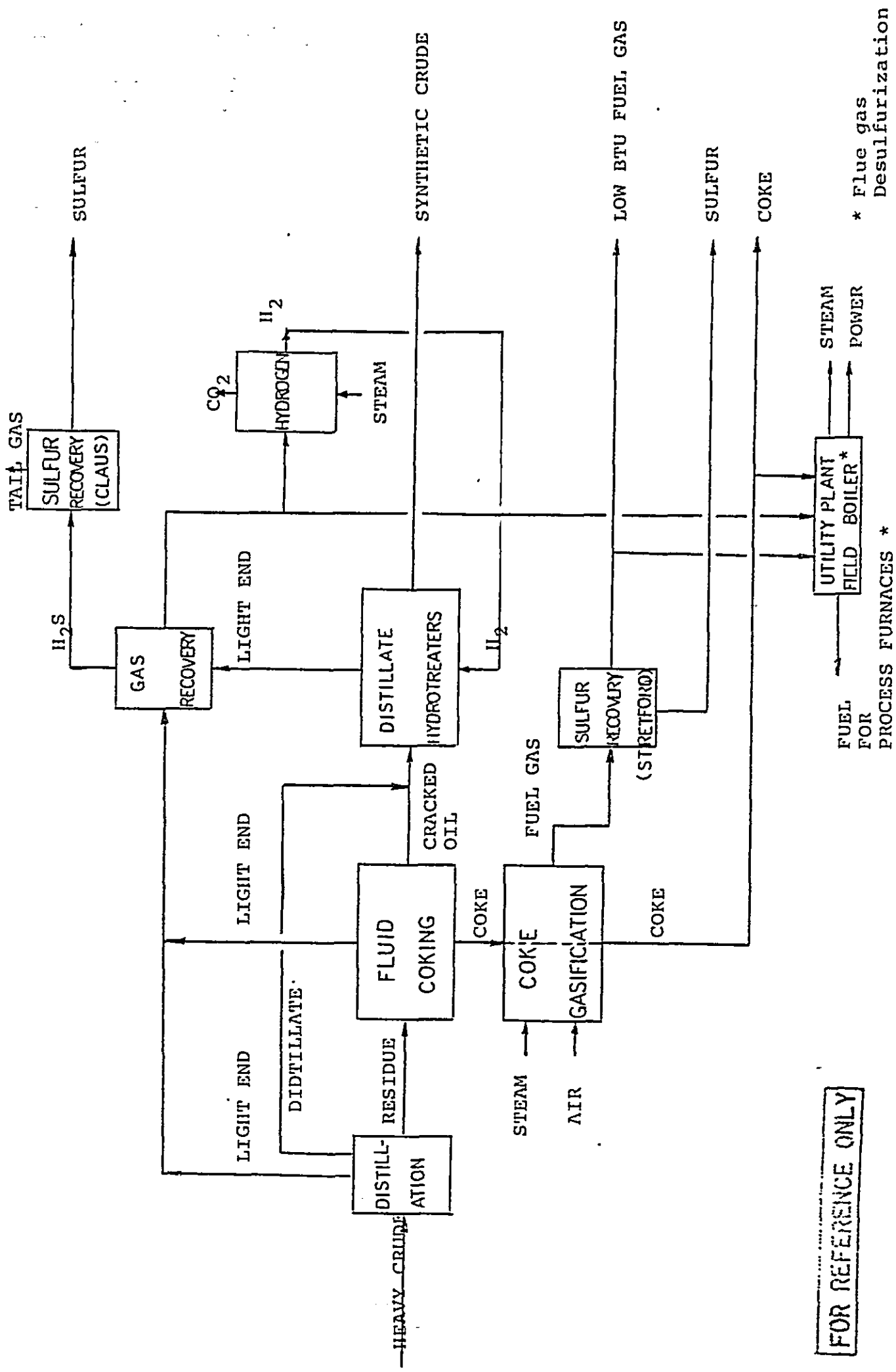
- (a) Yes
- (b) No

(3) Is it necessary to recover sulfur product from the flue gas of boiler plant using by-products fuel?

- (a) Yes
- (b) No

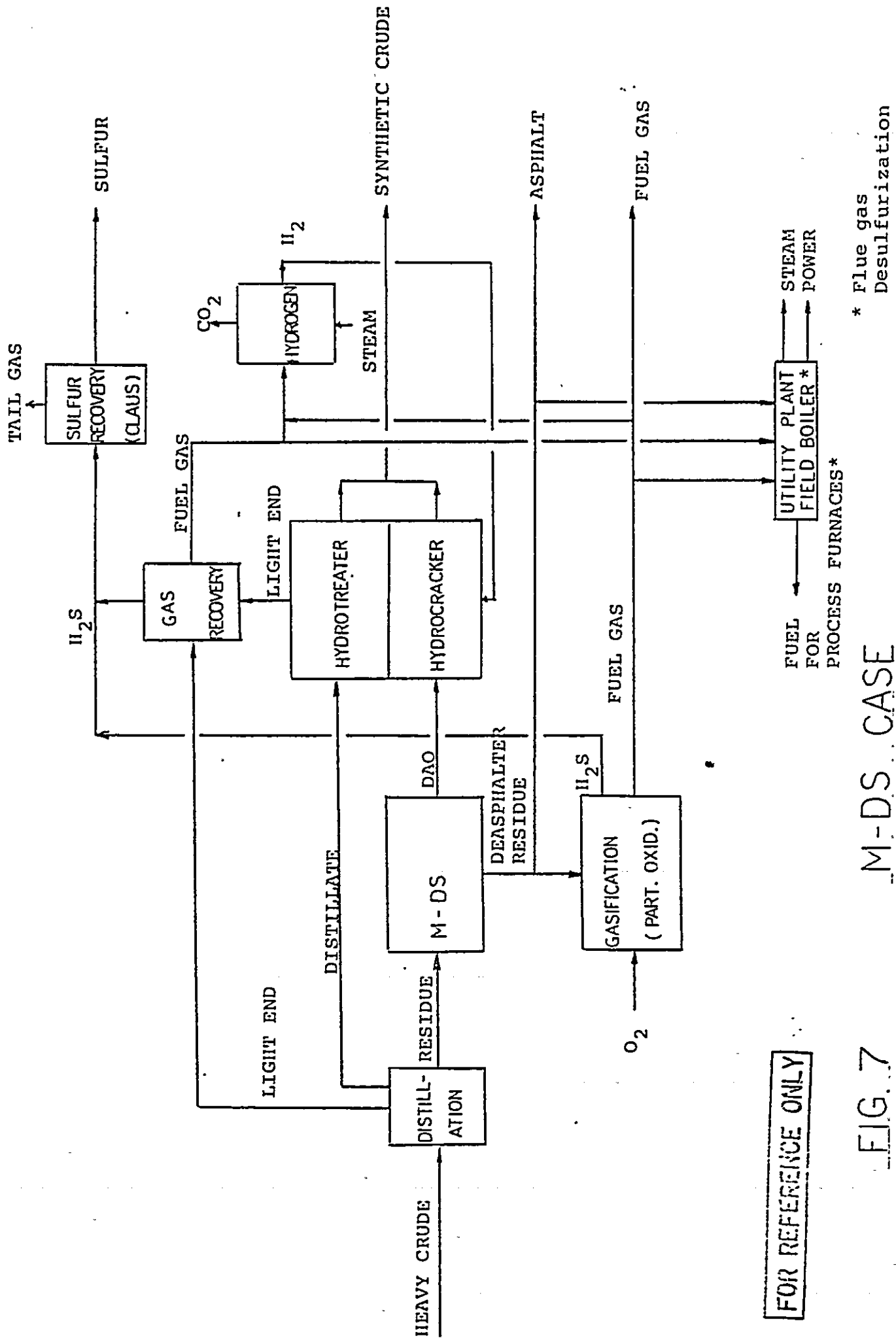
(4) What type of sulfur shall be produced?

- (a) Molten
- (b) Solid



FOR REFERENCE ONLY

FIG. 6. FLUID COKER & FLEXI COKER CASE

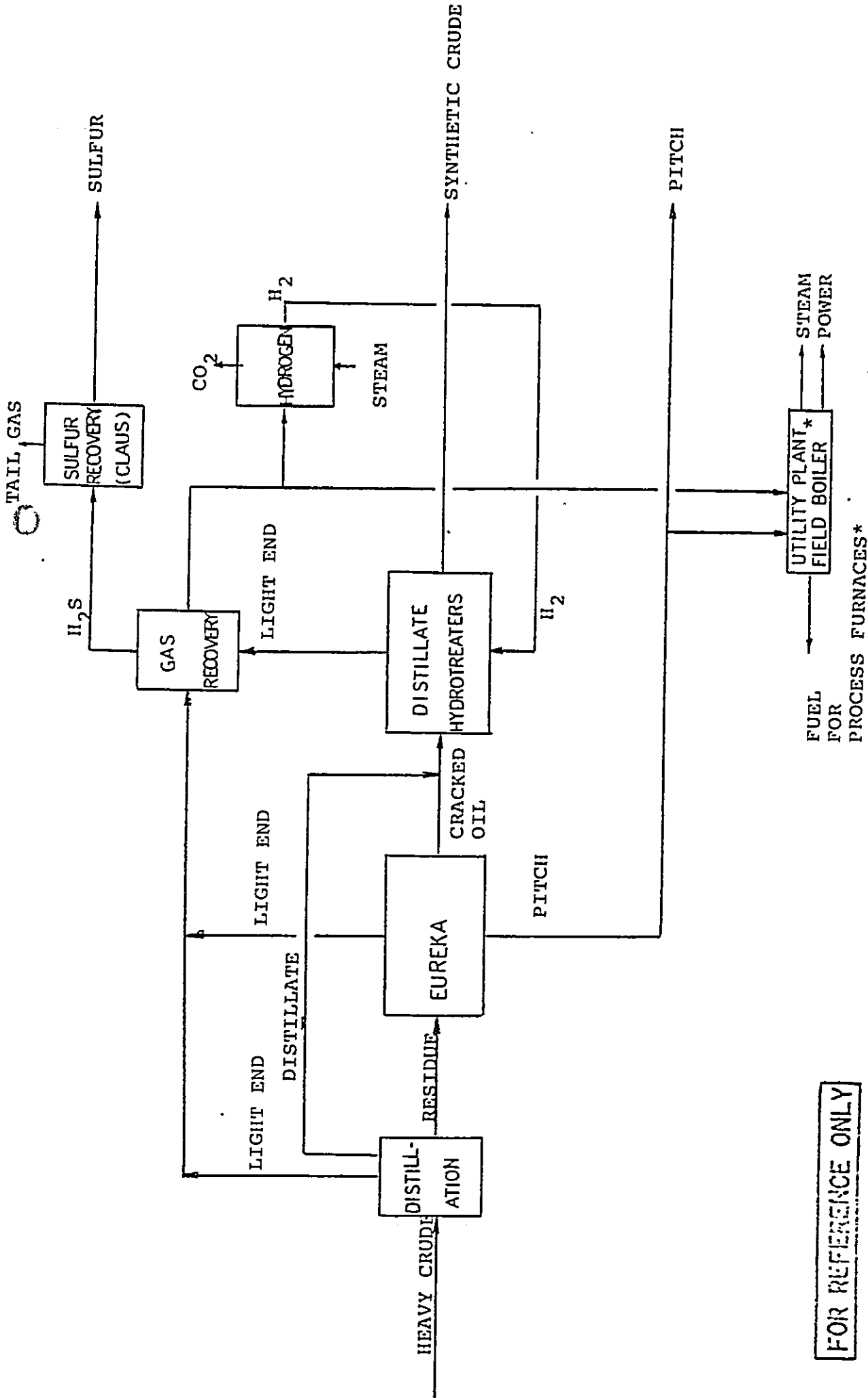


FOR REFERENCE ONLY

FIG. 7

M-DS CASE

\* Flue gas Desulfurization



FOR REFERENCE ONLY

FIG. 8 EUREKA CASE

\* Flue gas Desulfurization

(5) What is the price of Sulfur product at plant site?

US\$  /Ton

(6) Where is the destination of the sulfur product?

(7) What is the purpose of utilization of sulfur?

(8) How much tonnage is consumed for the above purpose of utilization?

Ton/D.

☆ 7. BY-PRODUCT (LOW GRADE FUEL)

(1) What is the use of the by-product?

- (a) Fuel
- (b) Other industries

(2) How many places are required for boiler plant sites?

sites.

(3) How far is it from the up-grading plant site to the each boiler sites?

Km (min)  
 Km (max)  
 Km (average)

(4) What is the price of by-product at the up-grading plant site or the boiler plant site?

US\$  /MMBTU  
at  site

(5) Is it necessary to store the by-products for boiler fuel.

(a) Yes (b) No

(6) Is it necessary to use dual fuel?

(a) for operation of boiler during shutdown of refinery

(a) Yes (b) No

(b) for burning technology of by-product

(a) Yes (b) No

(7) How to relate to operation of field boiler and refinery for fuel supply?

- (a) Shutdown of boiler
- (b) Dual fuel
- (c) Other

(8) When burning or transportation of by-products is difficult, is by-product processed in the refinery?

- (a) Yes
- (b) No

☆ 8. STEAM

(1) How much heavy crude shall be produced by injection of steam used by-products fuel?

BPSD

(2) How much steam is required for production of the above crude or unit rate of steam and crude?

Ton/D.

Ton Steam/  
BBL Crude

(3) What are the required specifications of injection steam at well head?

Pressure  
Temperature

Kg/cm<sup>2</sup> G  
 °C

(4) What is the price of steam at the boiler plant site?

US\$  /Ton  
on  Year

(5) What kind of steam supply method is applied for steam injection?

- (a) Constant Continuous
- (b) Not Constant Continuous
- (c) Constant Intermittent
- (d) Not Constant Intermittent

(6) In case of the "Not-Constant Steam" supply, what percent of boiler capacity to total average operating capacity is required normally?

%

(7) In the case of intermittent steam supply, what is the utilization of steam?

- (a) Boiler stop
- (b) Steam supply to other wells
- (c) Steam loss

9. SITE DATA

Please give us the following data on the conditions of the selected site. And please plot the oil wells, proposed up-grading plant site, boiler plant sites, utility sources, etc on the map.

(1) Can you give us the maps?

(a) General map of the area

(a) Yes (b) No

(b) Detailed map of the area showing highways, railroads and sidings, streams, surrounding communities, neighboring industries, harbours, airports, and so forth, together with future development plan.

(a) Yes (b) No

(c) Topographic map of the area showing immediate adjoining areas and indicating use of property, that is, residential, commercial, agricultural and so forth, together with future development plan.

(a) Yes (b) No

(d) An enlarged section map of the site showing contours and defining area and boundaries in relation to North.

(a) Yes (b) No

(e) Aerial and ground photographs of the entire site.

(a) Yes (b) No



10. UTILITY SUPPLY

(1) Water

(a) What kind of water source in the plant site is available for the plants?

- (a) River water
- (b) Lake
- (c) Wells

(b) Where is the supply point and the route?

Please plot on the map.

(c) What do you suppose the supply cost at the plant?

US\$  /Ton  
on  year

(d) How is the reliability of water supply as to quality and quantity?

- Quality  
(a) Good (b) Bad
- Quantity  
(a) Good (b) Bad

(e) Are there any restrictions or regulations on taking water or installing water intake, including right-of-way?

- (a) Yes (b) No

(f) Please give us daily temperature records for the past several years.

		Time
<input type="text"/>	°C at	<input type="text"/>
<input type="text"/>	°C at	<input type="text"/>
<input type="text"/>	°C at	<input type="text"/>

(g) Please give us the analysis report and data of water.

- (a) OK (b) No

(h) Is the water supply outside the scope of this study?

- (a) Yes (b) No

(2) Electric Power Supply

(a) Can we expect the outside source of electrical power available for the plants in the area?

(a) Yes (b) No

(b) Please give us details of the outside power source.

Where is it?

How is the power capacity supplied?

 KW

Where is the supply point and the route?

What are voltage, phase and frequency.

<input type="text"/>	V
<input type="text"/>	Phase
<input type="text"/>	Hz

(c) If the power source is under planning or construction, when will the power be available?

 (Year)

(d) What is the supply cost?

US\$  /KW  
on  (Year)

(e) If the power is not available from the outside source, own power generation shall be planned?

(a) Yes (b) No

(f) What is used as fuel for power generation?

- (a) by-product
- (b) Synthetic Crude
- (c) Natural gas

(g) Is the electric supply from the outside out of scope of this study?

(a) Yes (b) No

(h) What are the voltage and phase of electric power in the plant.

- Motor
- Lighting
- Instrument

<u>V</u>	<u>Phase</u>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

(3) Fuel Supply

(a) May we understand the natural gas to be available for fuel and/or hydrogen resource?

(a) Yes (b) No

(b) Where is the supply point and route?

What is the transmission method?

What is supply temperature and pressure at the supply point?

°C  
 Kg/cm<sup>2</sup>G

(c) When the gas will be available?

(a) Now  
(b) Future  
 (Year)

(d) What is the supply cost at plant site?

US\$  /SCF

(e) How reliable will it be?

(a) good (b) bad

(f) Please inform us of the heating value, pressure, composition?

BTU/SCF  
 Kg/cm<sup>2</sup>G

C <sub>1</sub>	<input type="text"/>	mol%
C <sub>2</sub>	<input type="text"/>	
C <sub>3</sub>	<input type="text"/>	
C <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<input type="text"/>	
N <sub>2</sub>	<input type="text"/>	
CO <sub>2</sub>	<input type="text"/>	
H <sub>2</sub> S	<input type="text"/>	

(g) If the natural gas is not available, shall own fuel be used for the sources?

(a) Yes (b) No

What is own fuel?

(a) Offgas, LPG & by-product  
(b) Offgas, LPG & Distillates

(h) Is the fuel supply from the outside covered by the scope of this study?

(a) Yes (b) No

11. GENERAL FACILITY

(1) Communication System

- (a) Can we expect the following public communication system available in the area?

Telephon	(a) Yes	(b) No
Cable	(a) Yes	(b) No
Telex	(a) Yes	(b) No
Mail	(a) Yes	(b) No

- (b) Should the plant have its own communication system?

(a) Yes (b) No

What is the system?

Telephon	(a) Yes	(b) No
Cable	(a) Yes	(b) No
Telex	(a) Yes	(b) No

- (c) If the public system is under or construction, when will it be available?

(Year)

- (d) Are there any regulations and restrictions?

(a) Yes (b) No

Please give us its summary.

(a) OR (b) No

(2) Maintenance Facility

- (a) Are there local shops and subcontractors who will support the maintenance work for the plant?

Mechanical workshops	(a) Yes	(b) No
Electrical workshops	(a) Yes	(b) No
Garages for automobiles	(a) Yes	(b) No
Service shops for construction equipment	(a) Yes	(b) No

- (b) Please describe the status of the area industries in present and future.  
Can you describe it?

(a) Yes (b) No

- (c) Should the plant have its own maintenance facility?

(a) Yes (b) No

(3) Safety Facility

- (a) Are there municipal fire fighting facilities in the area?  
(a) Yes (b) No
- (b) Are there any regulations and ordinances on fire fighting facility and plant layout?  
(a) Yes (b) No
- (c) Are there any medical facilities in the area?  
(a) Yes (b) No
- (d) Should the plant have its own fire fighting facility and medical facility?  
(a) Yes (b) No

(4) Product Shipping

- (a) Is it correct to understand that products (synthetic crude & sulfur) shipping is outside the scope of this study and battery limits of the study is the area inside the fence of the plant?  
(a) Yes (b) No
- (b) How many days shall be assumed as storage of products in the plant area before transmission to the port?  
(a) 1 week  
(b) 2 weeks  
(c)  days

(5) Waste Treatment and Disposal

- (a) Please give us laws or regulations on the waste treatment and disposal in the existing refineries.  
(a) OK (b) No
- (b) Do you have any regulations for air pollution?  
(a) Yes (b) No
- (c) Do you have any regulations for water pollution?  
(a) Yes (b) No

(6) Plant Building

If the general practices for the .  
buildings are available, please give  
us a copy of the following from the  
existing refinery and oil production  
station.

(a) OK (b) No

Customary Office Requirements  
Workers area  
Parking areas  
Locker room  
Cafeteria  
Sanitary facilities  
Prevailing type of architecture

ATTACHMENT TO JICA-2

PRELIMINARY

TERMS OF REFERENCE

THE STUDY ON UP-GRADING OF ORINOCO HEAVY OIL

OCTOBER, 1979

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PRELIMINARY  
TERMS OF PEFERENCE  
FOR  
THE STUDY ON UP-GRADING OF ORINOCO HEAVY OIL

The study will be conducted on the following major investigation items, and the subsequent sections present the study outline.

1. Analysis of sample oil.
2. Site survey.
3. Review of the various process features of the four processes (Flexicoking, Fluidcoking, the M-DS process and the Eureka process.)
4. Plant planning and plant definition.
5. Investment and operating costs estimation.
6. Economic analysis.
7. Utilization of by-products.
8. Evaluation of Processes.



## I. OBJECTIVES OF STUDY

### 1. General

In consideration of the world demand for petroleum products which will continually increase, it is necessary to evaluate not only the conventional reaserves but also the future alternatives.

In the presence of large reserves of the Orinoco heavy oil and the decline of reserves of Conventional crudes in Venezuela, it is meaningful to study the route of upgrading the heavy oil.

For these purposes, JICA intends to develop a plan relating to up-grading of the Orinoco oil, which will lead to the production of a synthetic crude oil.

### 2. Purpose of the study

The study intends to supply informations required for process selection that is used for evaluation of construction plan of commercial plant for up-grading of Orinoco heavy oil.

An object of process for the study is limited to four schemes using the four processes (Flexicoking, Fluidcoking, the M-DS process and Eureka process).

II. BASIS OF THE STUDY AND INFORMATION TO BE FURNISHED  
BY MEM

1. Orinoco Heavy Oil.

(1) Official name of the crude oil for the study.

(2) Analysis of the crude oil.

(3) Supply Conditions.

Available at the plant fence at the pressure  
of \_\_\_\_\_ psig. ( $\text{kg/cm}^2\text{g}$ )

2. Through-put Capacity.

100,000 BPSD

3. Main Product.

A synthetic crude that has no more than 22°API  
specific gravity, no more than 1% sulfur content.  
The synthetic crude is defined as the product oil  
excluding gas and LPG.

4. By-products

(1) By-products are to be used to generate steam  
that is used for production of raw crude and for  
other purposes at onsite and offsite facilities.

(2) Sulfur recovery units are installed for a  
hydro-desulfurization unit and for a by-product  
combustion furnace.

Recovered sulfur is solidified in particle form  
to permit sale or storage.

5. Site

General information on the site is based on a map of the project area showing the following:

- (1) Anticipated up-grading site.
- (2) Crude oil wells.
- (3) Anticipated site of steam generation for injection.
- (4) Supply point of water for utilities and boiler feed.
- (5) Supply point of electric power, if available.

6. Steam Generation for Raw Oil Production.

- (1) Boiler capacity.
- (2) Average operating ratio.
- (3) Steam temperature and pressure.
- (4) Boiler plant location.

### III. SCOPE OF WORK

1. Analysis of Sample Oil.
  - (1) To prepare the uniform sample for analysis by blending crude sample of five drums.
  - (2) To analyze the uniform sample to obtain the basic data for the up-grading process.
  
2. Confirmation of Basis of the Study. (by 1st Survey Team)  
Items to be confirmed are as per described in II.
  
3. Site Survey. (by 2nd Survey Team)
  - (1) To explain the results of preliminary study on the four processes (Flexicoking, Fluidcoking, the M-DS process and the Eureka process)
  - (2) To collect data and information for planning of the up-grading plant.
    - (a) Geographical data.
    - (b) Utilities supply conditions.
    - (c) Infrastructure conditions.
    - (d) Conditions related construction works.
    - (e) Basis of Economic Analysis.
  
4. Review of the Technology of the Processes.
  - (1) Features.
  - (2) Process development.
  - (3) Feedstock and yield.
  - (4) Process description.
  - (5) Process flow diagram.
  - (6) Utility requirements.
  - (7) By-product utilization.

5. Plant Planning and Plant Definition.
  - (1) Process scheme for synthetic crude production.
  - (2) Overall material balance.
  - (3) Product quality.
  - (4) Utility facilities.
  - (5) Oil handling facilities.
  - (6) Offsite facilities.
  - (7) Utilities requirements.
  - (8) Operating requirements.
  - (9) General plot plan.
  
6. Investment and Operating Costs.
  - (1) Capital Requirements.
  - (2) Operating Cost.
  - (3) Costs of Production.
  
7. Economic Analysis.
  - (1) Basis and procedure.
  - (2) Profit & loss.
  - (3) Cash flow analysis.
  - (4) Internal rate of return.
  
8. Utilization of By-product.
  - (1) By-product.
  - (2) Transmission system.
  - (3) Combustion characteristics and performance of boiler.

9. Evaluation.

- (1) Technical.
- (2) Economics.
- (3) By-product.

IV. REPORTING

1. All documents shall be prepared in English.
2. Metric system shall be used for units, except for the conventional ones broadly used in the petroleum industry.







ヴェネズエラ共和国 オリノコ重質原油軽質化計画調査第一次現地調査報告

昭和54年10月18日

国際協力事業団

1. 現地調査団員

広瀬 鮮一	団長	JICA コンサルタント	(日揮株式会社)
揖斐 敏夫	技術勸政兼	資源工部省一方 石油部副総課 課長補佐	
請川 幸治	石油精製技術	公営資源研究所 主任研究員 工学博士	
安永 春夫	調整役	JICA 鉱工業計画調査部 工業調査課課長代理	
細谷 泰久	石油精製技術	JICA コンサルタント	(日揮株式会社)
塚越 輝忠	石油精製技術	JICA コンサルタント	(日揮株式会社)

2. 現地調査日程

昭和54年9月30日(日) ~ 昭和54年10月13日(土) 計2週間

3. 現地調査目的

本計画調査開始に当り去る3月公信にて先方へ解答

を依頼した事項を確認するに。

- 1) 基本的な前提条件の確認
- 2) 原油サンプルの入手手配
- 3) 予備T/Rの検討

4. 現地調査用持参資料

Paper JICA-1 (General Descriptions)

Paper JICA-2 (Talking paper & Attachments)

5. ウエネスエラ側 応対者

MEM (エネルギー 鉱山省)

PETROVEN

LAGOVEN 本社 & オリニコ フィールド

INTEVEP

6. 主要調査結果

添附 "Record of Discussions" によると両者代表により  
確認サインしました。

7. 備考

本現地調査に当り 在ウエネスエラ 日本大使館

野村 豊 特命全權大使

角田 隆寿 参事官

光川 寛 一等書記官

より全面的に積極的な御援助としていただきました。

以上。

Caracas, October 10, 1979

Record of Discussions

The Venezuelan authorities concerning with Orinoco Oil development, which are Ministerio de Energía y Minas, Petróleos de Venezuela S.A., Lagoven, S.A. and Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo, and the Japanese First Survey Team for the Up-Grading Project of Orinoco Heavy Oil in the Republic of Venezuela, sent by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), had discussions based on the attached paper JICA-1 and JICA-2.

The schedule of discussions and persons who participated in the discussions are listed in the attached sheets annex-1 and annex-2.

Both parties confirmed the paper JICA-1 and exchanged views based on the paper JICA-2.

The following is a summary of the result of discussions.

1.- Supply of the Orinoco Heavy Oil.

The Venezuelan authorities concerned will make every possible effort to supply 5 drums (200 l/drum), completely sealed, of the raw Orinoco heavy oil sample to JICA.

2.- Basic Conditions for the Study

2.1 Feed Oil of the Up-Grading Refinery

- (1) Name of the Raw Orinoco Heavy Oil  
Cerro Negro crude oil
- (2) Feed Oil to the Up-Grading Refinery  
Mixture of Cerro Negro crude oil and diluent for the oil productions.
- (3) Diluent for the Oil Production  
Distillate, mainly gas oil of the up-grading refinery is recycled.

../..

(4) Rate of Diluent

Diluent/Cerro Negro crude oil = 0.3/1 on volume basis.

(5) Analysis Data of Raw Orinoco Heavy Oil for the preliminary study use.

As per the attached analysis data

(6) Capacity of the Up-Grading Refinery

To produce 125,000 BPSD of product oil

2.2 Product of the Up-Grading Refinery

(1) Kind of Product (Synthetic crude)

Improved crude oil including maximum middle distillate

(2) Properties of Product

Gravity : About 25°API - 28°API

2.06

Sulfur : 1 WT% max.

(3) Residual Oil

Residual oil of the raw crude oil shall not be included in the product.

2.3 By-Products of the Up-Grading Refinery

(1) Use of By-Product

Fuel for the generation of steam and electric power for the oil production and the up-grading refinery.

(2) Boiler Plant Site

One centralized boiler plant in the up-grading refinery

2.4 Sulfur Recovery

(1) Recovery Sources

Sour gas of hydrodesulfurization units and flue gas of furnaces and boilers

(2) Type of Sulfur

Molten Sulfur for export

2.5 Steam and Electrical Power Requirements for Oil Production

(1) Steam

1.5-3.0 Barrel crude oil/Ton steam at continuous injection stage.

Pressure of steam is 1400-~~2500~~<sup>2500</sup> psig at the outlet of boiler

Q.06.

(2) Electrical Power

50-60 MW at continuous injection stage for the production of the crude oil to be fed to the up-grading refinery of which capacity is per item 2.1(6).

3.- Scope of Work

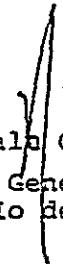
The feasibility study excludes the survey on financing, the marketing of the synthetic crude, the infrastructure and site selection of the plant and is limited to the plant facilities for the up-grading of the crude.

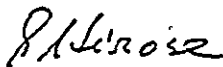
The detailed scope of the work is shown in the attached annex 2.

4.- Reporting

4.1 All documents shall be prepared in English.

4.2 Metric system shall be used for units, except for the conventional ones broadly used in the petroleum industry.

  
Dr. Arévalo Guzman Reyes  
Director General Sectorial  
Ministerio de Energía y Minas

  
Senichi Hirose  
Chief of the Japanese First  
Survey Team for the  
Up-Grading Project of Orinoco  
Heavy oil in the Republic of  
Venezuela

c.c.: Petroleos de Venezuela S.A.

c.c.: Lagoven S.A.

c.c.: Instituto Tecnológico Venezolano de Petróleo.

## SCHEDULE OF VISIT

<u>DATE</u>	<u>TIME</u>	<u>PLACE</u>	<u>ATTENDANT</u>
October 3, 1979	10:10 - 12:10	Ministerio de Energía y Minas	Attached MEM's members list, the Japanese first survey team's members list and Mr. Katsuhiko TSUNODA Councillor, Embassy of Japan, Caracas Mr. Hiroshi MITSUKAWA First Secretary, Embassy of Japan, Caracas
October 3, 1979	15:00 - 17:00	Petróleos de Venezuela S.A.	Attached PETROVEN's members list, the Japanese first survey team's members list and Mr. Katsuhiko TSUNODA Councillor, Embassy of Japan, Caracas Mr. Hiroshi MITSUKAWA First Secretary, Embassy of Japan, Caracas

October 4, 1979	10:00 - 12:00	Petróleos de Venezuela S.A.	Attached PETROVEN's members list and the Japanese first survey team's members list
October 4, 1979	14:45 - 16:10	Lagoven, S.A.	Attached LAGOVEN's members list, the Japanese first survey team's members list and Mr. Terukazu KATAOKA Director, C.Itoh & Co. de Venezuela S.A.
October 5, 1979	9:00 - 12:00	Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo	Attached INTEVEP's members list and the Japanese first survey team's members list
October 8, 1979	9:15 - 14:30	Cerro Negro, Morichal and Jobo fields	Attached LAGOVEN's field members list, the Japanese first survey teams members list and Dr. Edison Perozo, Petróleos de Venezuela SA Mr. Minoru NAGATA, Japan National Oil Corporation
October 10, 1979	14:00 -	Ministerio de Energía y Minas	Attached MEM/ PETROVEN's members list and the Japanese first survey team's members list and Mr. Katsuhiko TSUNODA Councilor, Embassy of Japan, Caracas Mr. Hiroshi MITSUKAWA First Secretary, Embassy of Japan, Caracas



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

Dr. Arévalo Guzmán Reyes	Director General Sectorial de Hidrocarburos
Dr. Ernesto Agostini	Jefe de la División de Conservación
Dr. José Manuel Tineo	Director de Planificación Económica de Hidrocarburos
Líc. Rene Arreaza	Asistente del Ministro
Dra. Mariella Ricardo	Jefe del Dpto. de Refinación
Dr. José G. Mendez Z.	Asesor de Exploración
Dr. Ricardo Nuñez	Jefe Dpto. de la División de Refinación

PETROLEOS DE VENEZUELA, S.A.

Dr. Luis Plaz Bruzual	Director de PDVSA
Dr. Edison Perozo	Petroleum Engineering Manager Orinoco Oil Belt - PDVSA
Dr. Carlos Borregales	Orinoco Oil Belt Coordinator - PDVSA
Dr. José Prats	Planning Manager. Refinery Coordination PDVSA
Dr. Angel Behrends	Refinery Coordinator - PDVSA
Dr. Carlos de Castro	International Affairs

INSTITUTO TECNOLOGICO VENEZOLANO DEL PETROLEO

Dr. Néstor Berroeta	Gerente, Grupo de Refinación y Petroquímica
Dr. Paulino Andreu	Gerente, Grupo de Ingeniería de Procesos
Dr. José Luis Calderón	Gerente, Grupo de Análisis y Evaluación
Lic. José Rafael Malpica	Gerente de Información y Relaciones
Dra. Carmen Alvarez	INTEVEP (Project evaluation) Chemical Engineer
Dra. Adelina Ayerbe	Chemical , Catalyst Characterization
Dr. Domingo Rodríguez P.	Process Design, Combustion Engineer
Dr. Franzo Marruffo	Manager, Process Eval., Head Combustion Process, Ch. Eng.
Dr. Jacinto Pachano	Process Development, Deasphalting
Sra. Marina de Camejo	Coordinación de Eventos

LAGOVEN, S.A.

Dr. R.V. Mandini	Central Division MNAR	PROD. DEPT.
Dr. M.J. Treviño	Plan. Coord. Dept.	DSM Production team
Dr. A. Sosa	Prod. Ing. de Petroleo	Ing. de Proyectos
Dr. M. Vasquez	Prod. Planificación DSM	Ing. de Prod.
Dr. J.R. Luengo	Pet. Engineer	Heavy Oil Projects Production Department
Dr. Forest Lighty	Coordination Team	DSM Project
Dr. A. Santos	Jefe Ep. Exploración Faja Department	Prod. Dept.

LAGOVEN S. A. (FIELD)

Ing. L. J. Rengel V.	Oper. Superintendente
Ing. Luis Izarra	Superintendente de Producción
Ing. Gosoniel Zambrano	Special Projects Supervisor
Dr. Alfredo Vasquez B.	Sup. Relaciones Públicas

THE MEMBERS OF THE FIRST SURVEY TEAM  
FOR  
THE UP-GRADING PROJECT  
OF  
ORINOCO HEAVY OIL IN THE REPUBLIC OF VENEZUELA

<u>Name</u>	<u>Function</u>	<u>Title</u>
Mr. Sen'ichi HIROSE	Project Manager (Chief of the Team)	Consultant to JICA
Mr. Toshio IBI	Policy in Technical Cooperation	Deputy Director Development Division Petroleum Department Agency of Natural Resources and Energy MITI
Dr. Koji UKEGAWA	Petroleum Refinery Engineering	Senior Scientific Officer National Research Institute for Pollution and Resources MITI
Mr. Hideo YASUKI	Coordination	Deputy Director Industrial Survey Division JICA
Mr. Yasuhisa HOSOYA	Petroleum Refinery Engineering	Consultant to JICA (Mechanical Engineer)
Mr. Terutada TSUKAGOSHI	Petroleum Refinery Engineering	Consultant to JICA (Chemical Engineer)

Address : Industrial Survey Division  
Mining & Industrial Planning and Survey Dept.  
Japan International Cooperation Agency  
(JICA)

P.O. Box No.216, 48th Floor  
Shinjuku Mitsui Bldg.,  
No.1, 2-chome, Nishi-Shinjuku,  
Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Telephone: Tokyo (03) 346-5287 - 9

Cable : JICAEDQ

Telex : J22271 JICAEDQ J

SCOPE OF WORK

1. Analysis of Sample Oil.
  - (1) To prepare the uniform sample for analysis by blending crude sample of five drums
  - (2) To analyze the uniform sample to obtain the basic data for the up-grading process
  
2. Confirmation of Basis of the Study (by 1st Survey Team)
  
3. Site Survey: (by 2nd Survey Team)
  - (1) To explain the results of preliminary study on the four processes (Flexicoking, Fluidcoking, the M-DS process and the Eureka process)
  - (2) To collect data and information for planning of the up-grading plant
    - (a) Geographical data
    - (b) Utilities supply conditions
    - (c) Infrastructure conditions
    - (d) Conditions related construction works
    - (e) Basis of Economic Analysis
  
4. Review of the Technology of the Processes.
  - (1) Features
  - (2) Process development
  - (3) Feedstock and yield
  - (4) Process description
  - (5) Process flow diagram
  - (6) Utility requirements
  - (7) By-product utilization

5. Plant Planning and Plant Definition

- (1) Process scheme for synthetic crude production
- (2) Overall material balance
- (3) Product Quality
- (4) Utility facilities
- (5) Oil handling facilities
- (6) Offsite facilities
- (7) Utilities requirements
- (8) Operating requirements
- (9) General plot plan

6. Investment and Operating Costs

- (1) Capital Requirements
- (2) Operating Cost
- (3) Costs of Production

7. Economic Analysis

- (1) Basis and procedure
- (2) Profit & loss
- (3) Cash flow analysis
- (4) Internal rate of return

8. Utilization of By-product

- (1) By-product
- (2) Transmission system
- (3) Combustion characteristics and performance of boiler

9. Evaluation.

- (1) Technical
- (2) Economics
- (3) By-product



第一次現地調査団 帰国報告会メモ

1. 出席者

- 松本 課長補佐 外務省 経済協力局 南米協力課
- 熊谷 通商産業事務官 通産省 通商政策局 経済協力部 技術協力課
- 岸田 理事 国際協力事業団
- 森 部長 国際協力事業団 鉱工業計画調査部
- 縣 次長 国際協力事業団 鉱工業計画調査部
- 狩手洗 課長 国際協力事業団 鉱工業計画調査部 工業調査課
- 梅沢 課長 国際協力事業団 鉱工業計画調査部 鉱工業計画課

調査団

- 広坂 幹一 団長 (日揮株式会社)
- 揖斐 敏夫 通産省 資源エネルギー庁 石油部 南米課 課長補佐
- 講川 幸治 通産省 工技院 公営資源研究所 工学博士
- 安木 秀夫 国際協力事業団 鉱工業計画調査部 鉱工業計画課 課長代理
- 細谷 泰久 (日揮株式会社)
- 塚越 輝忠 (日揮株式会社)

2. 日時・場所

昭和 54年 10月 18日 (木) 16:10 ~ 17:20

国際協力事業団 鉱工業調査部 会議室

3. 配布資料

- 1) ウエネズエラ共和国 オリノコ 重質原油 軽質化計画調査 第一次現地調査報告
- 2) Record of Discussions
- 3) ウエネズエラ共和国 オリノコ・ヘビ・オイル 軽質化 調査プロジェクト

4. 報告会議事

1) 団長挨拶, 調査報告, R/D 説明

(配布資料 1) R/D 2) による)

2) 団長所感

a) オリコオイル生産 R/D 改度プロセスの簡易化に関して ウェネズエラに

ついて 着るしい 進捗はなく 現在 その 途について 段階と思える。

b) 改度フロントに 関して 具体的な アイテムも 固まっていないうので

調査団は 必要最少限度の 事項を FIS の ベースとして 確認した。

c) ウェネズエラ 政府は ドイツ, カナダ, フランス 等と 技術協力を 結んで

いるが 具体的な 段階まで 進んでいないと 思われ, 日本 の 調査

の タイミングも 時期を 逸して いない。 従って 来年 10 月の

報告書 提出は ウェネズエラ 側に 有効な 資料と なる。

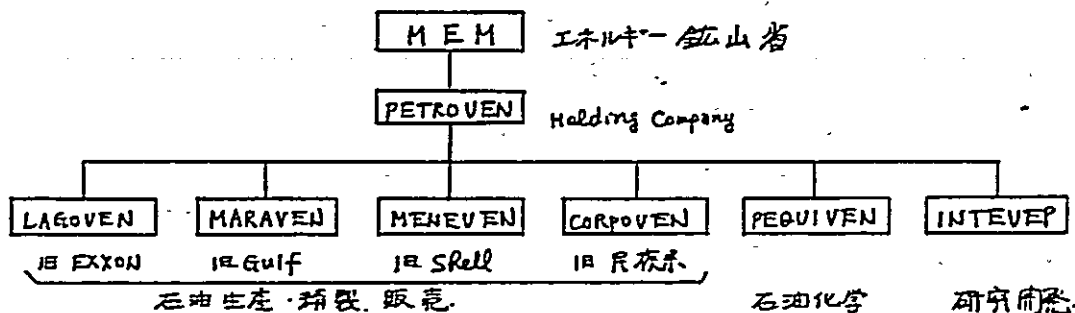
3) 質疑応答

a) 今後の スケジュール と タイミング の 遅れは ?

→ Paper "JICA-1" に 記された 通りで タイミング の 遅れは ない。

ウェネズエラ 側の 簡易計画も 頭初 より 2~3 年 遅れている 様子である。

b) オリコ 地帯の 地図 上での 説明 R/D ウェネズエラ 側 関係 社内 の 説明。



c) 原油 分析 値は ?

→ 3 種類 の 原油 分析 値を 入手した。

d) 日本で 輸入 している 原油 と 比較 して オリコ 原油 の 性状 は ?

→ 水 より 重い 8~10°API の 比重 の もので これを Salable と Transportable

な ために する ため Improved crude に しよと している。

e) Economic Analysis は調査範囲になっており... Finance は調査範囲から除外されているか？

→ Finance 関係はウエブサイト側から DATA を出してもらい Economic Analysis を実施する。(第2次調査時)

f) 今後の作業方針は？.....

→ 3グループへ報告し作業開始する。

g) サニアル オイル の予定は？

→ 11月に船積みされ 四日市にて荷揚げされる予定。

h) 各プロセスのデータ精度は？.....

→ 原油分析値でかなりなデータを推定可能であり サニアル オイル のテストで追いつくとする。

i) 3グループの提出データ内容は？

→ どうしても出せない内容もあるが ウエブサイト側に売り込むに必要は、内容の充実したものにすべく 諸官庁の御指導をお願いしたい。また、副産品の処理も重要な課題になる。

以上。

(17)

(18)

