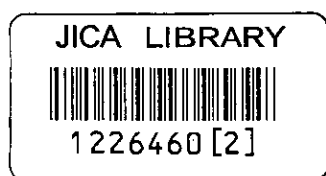


タイ国
環境改善自動車燃料研究協力事業
〔積極型環境保全協力事業〕
環境保全策定調査団報告書



1995年5月

国際協力事業団

鋼開協

J R

95 - 35

タイ国
環境改善自動車燃料研究協力事業
〔積極型環境保全協力事業〕
環境保全策定調査団報告書

1995年5月

国際協力事業団



1226460 [2]

序 文

タイ、特にバンコックは、交通状況の劣悪さにおいて、世界的に有名である。自動車台数は年々増加する一方、道路環境の整備、自動車燃料面での対応は遅れており、自動車に起因する大気汚染もますます顕著化している。

特に、激しい交通渋滞に相まった排ガスによる大気汚染は、その周辺住民の人体に悪影響を与えるだけでなく、同国の社会生活、及び経済発展にも悪影響を及ぼす可能性が高く、何らかの対策が急務となっている。

このような開発途上国における地球環境保全に対する貢献を図るとの観点から、これらの諸国が環境汚染に対して自ら対策を講ずることが困難な場合、相手国の事情に沿った環境保全技術の移転を目的として、効果的なプロジェクトを提案し、迅速な実施を図るための協力形態として、「積極型環境保全協力」が1993年に新設された。この新しいスキームにより、我が国は、1994年6月、実施機関の調査及び技術協力内容確認を目的として、環境保全技術調査員をタイ国に派遣した。これを受けて、タイ国政府は、1994年10月に我が国に対し正式要請を行ったものである。

これを受けて我が方は、1994年12月に第2次環境保全技術調査員を派遣し、さらに具体的な技術協力内容の協議、調査を行っている。

今般、これら調査及び技術協力要請を踏まえ、プロジェクト実施に関しての双方の責任分担、技術協力全体計画について協議を行い、討議議事録(Record of Discussions)のとりまとめ、署名交換することを目的として、環境保全策定調査団を1995年4月2日から同月13日までタイ国に派遣した。

本報告書は同調査団の調査結果をとりまとめたものである。ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・タイ両国の関係各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1995年5月

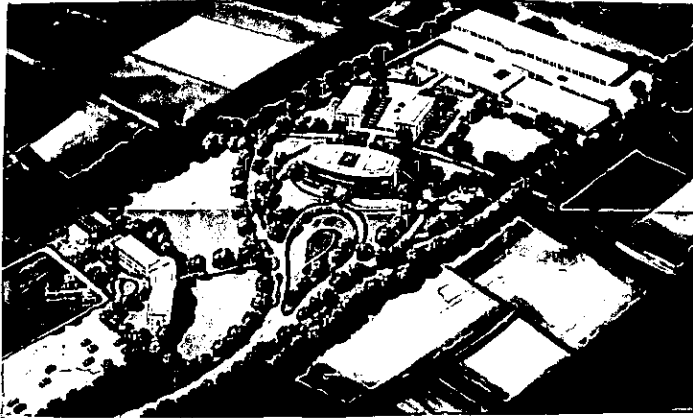
国際協力事業団

理事 大角 恒生



PTTにおける協議風景

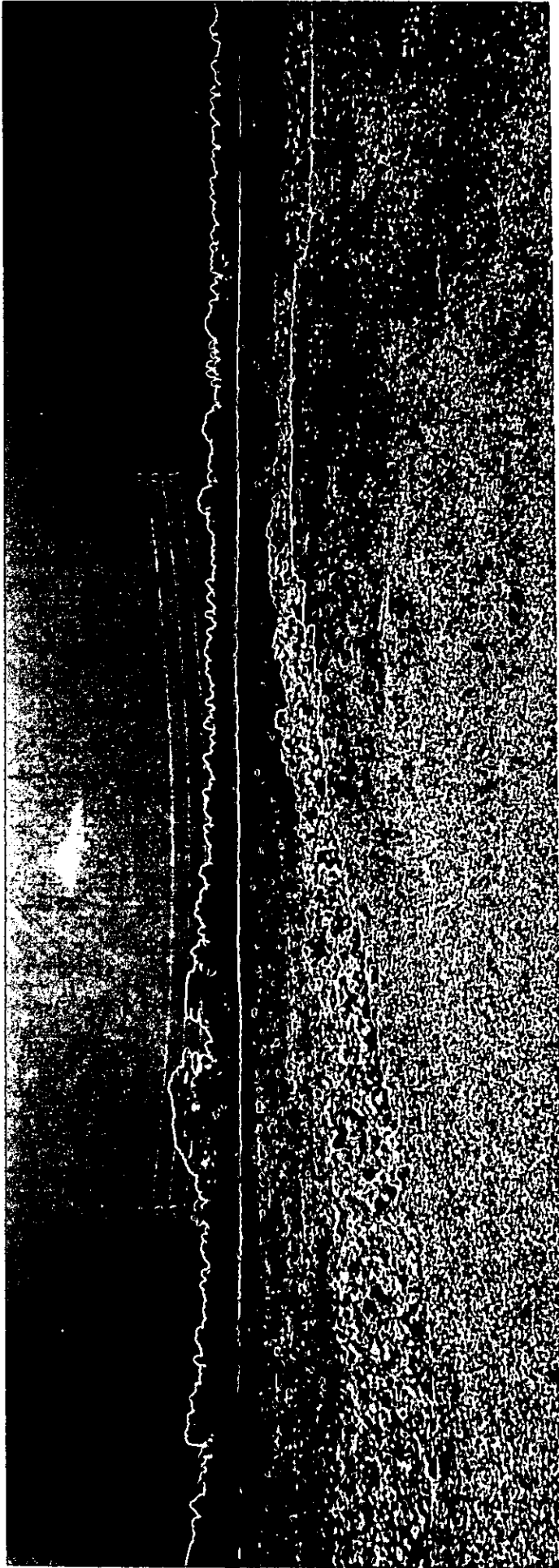
อาคารศูนย์วิจัยและพัฒนาปิโตรเลียม การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย



R&Dセンター 建設予想図

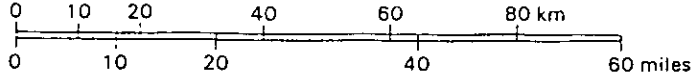
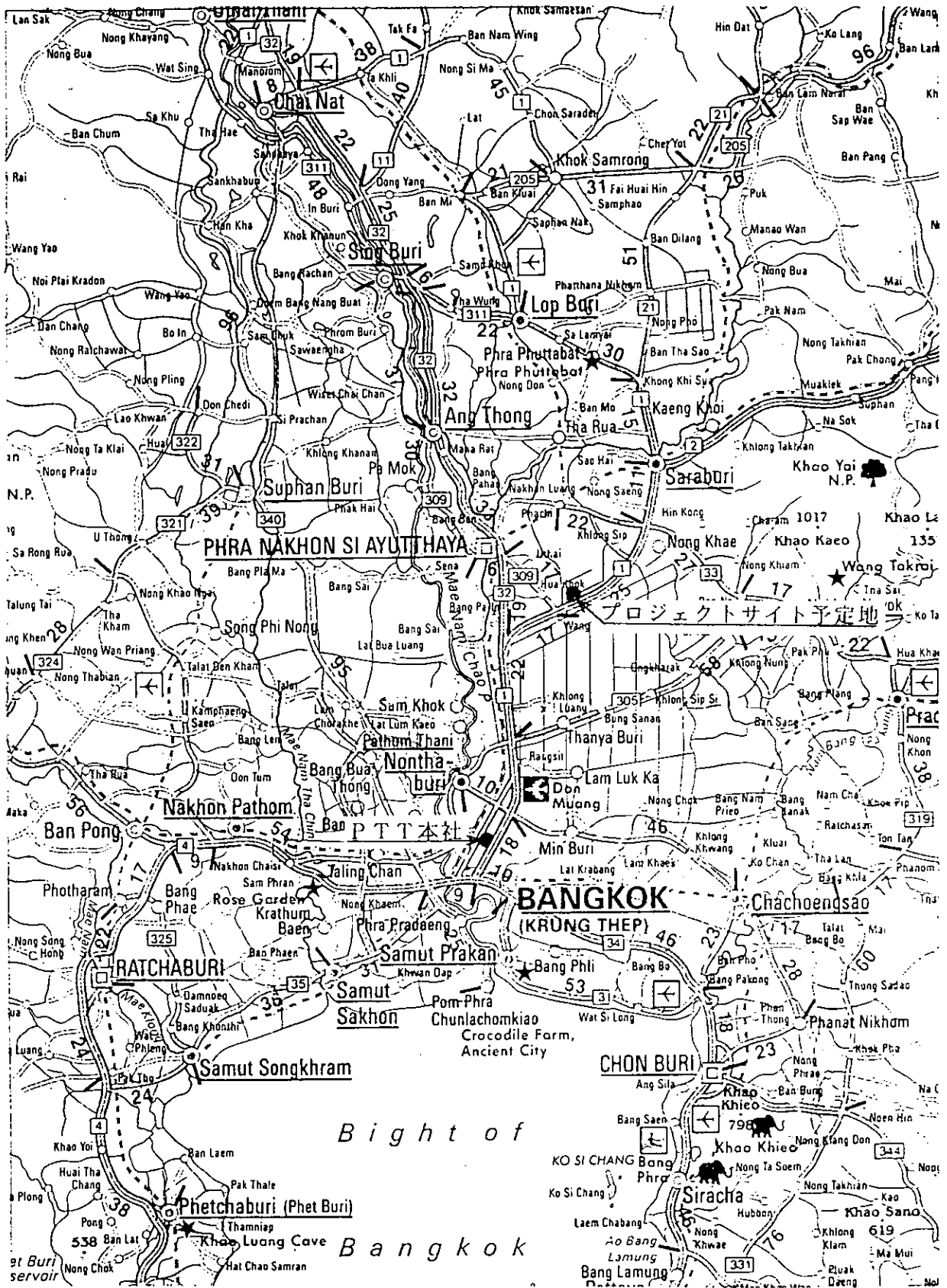


R/D サイニングセレモニー



R&Dセンター プロジェクトサイト (現況)

プロジェクト位置図



目 次

序 文
写 真
地 図

1. 調査結果の要約・所見	1
2. 実施協議調査団の派遣	3
2-1 調査団派遣の経緯と目的	3
2-2 調査団の構成	3
2-3 調査日程	4
2-4 主要面談者リスト	5
3. 実施協議の概要	6
3-1 討議議事録 (Record of Discussions)	6
3-2 暫定実施計画 (Tentative Schedule of Implementation)	9
3-3 技術協力計画 (Technical Cooperation Program)	9
3-4 議事録 (Minutes of Discussions)	10
3-5 その他・協議事項	12
4. その他	15
4-1 専門家の生活環境	15
4-2 今後の進め方及び留意事項	16
附属資料	
① 討議議事録 (R/D)	21
② 暫定実施計画 (T. S. I)、技術協力計画 (T. C. P)	33
③ 討議議事録覚書 (M/D)	36
④ MEMORANDUM ON DISCUSSION ON FTIR	47
⑤ タイ側からの入手資料 (実験棟平面予定図等)	48

1. 調査結果の要約・所見

国際協力事業団は、タイ国の要請に基づき、タイ国特にバンコックにおける激しい交通渋滞等に起因する排気ガスによる大気汚染の軽減を図るため、タイ石油公社（P T T）と自動車燃料の評価技術等に関する技術協力を実施することとしたが、今次調査団は本プロジェクトの実施の骨格、すなわちプロジェクトの目的等の最終的な確認を行い、具体的な技術協力計画及び暫定実施計画を策定し、これらを含む実施協議議事録（R/D）、討議議事録（M/D）及び暫定実施計画（T S I）の署名・交換を行うことを目的として派遣された。

今次調査団の派遣に先立ち、94年6月に第一次環境保全技術調査員を、同年12月には第二次環境保全技術調査員を派遣し、周辺状況の調査、技術協力内容の打合せ等を実施した。従って、今次調査においては、前回までの調査・検討による知見及び成果を基礎とし、今後4年間にわたって実施するプロジェクト方式技術協力の具体的な協力内容をP T Tと協議し、合意の上、前述の3つの書類を作成し、署名・交換することに重点が置かれた。

交換に際し、協力の概要については既に過去の調査において大方の合意が得られていたため、特段の困難は生じなかったものの、細部については今次調査中に多方面にわたり意見が交換され、双方の合意が形成された。

今次調査における主要な協議事項は、次のとおり。

- －本プロジェクトの目的とP T Tの役割
- －本プロジェクトの協力期間とスケジュール
- －本プロジェクトに関するタイ国側実施体制
- －本プロジェクトの実施に関するタイ国側予算措置
- －合同調整委員会の役割と構成
- －排ガス研究の実施方法とその位置付け
- －機器関連諸費（据え付け費、調整費等）の負担分担の明確化
- －P T T側負担の機材調達関連の適正化
- －研究成果の普及方策
- －技術的な詳細事項

P T Tとの協議は、概して友好的かつ効率的になされ、ほとんどの項目について意見の一致をみるに至り、かつ双方ともにプロジェクトの実施に関し、より深い理解を共有できるようになった。

本件協力の実施に際し、P T Tが建設する研究開発センターはかなり大規模なものであり、我が方との協力プロジェクトに使用する施設の外、様々な研究開発関連施設を導入する計画を有しており、現場視察、協議等を通じて得た理解では、少々の変更はあったものの、これらの計画は既に着実に実行に移されつつあるという感じであった。

また、タイ国におけるP T Tの社会的名声及び職員の資質は極めて高く、プロジェクトの実施に際し、カウンターパートとなる我が国専門家の人選には、この点に十分留意し、高度な技術を有する者を充てる必要があるとの印象を強く受けた。

なお、現地における実際の協力プロジェクトの開始は96年3月からであるが、P T T側の協力プロジェクト実施に対する期待は現時点でもかなり高いものがあるため、機材の調達、研修員の受入等

の実施を通じて、P T Tとの連絡を密にし、開始準備を円滑に進める必要がある。

また、プロジェクトサイトは、バンコック中心部より 80km の遠方にあるため、P T T側は現地に宿泊施設を作る予定としているものの、派遣専門家の適正な住居の確保には十分留意する必要がある。

2. 実施協議調査団の派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

急速な発展を遂げつつあるタイ国経済だが、それに伴う国内の自動車保有台数は増加の一途をたどっている。

一方、自動車台数の増加に対して、道路環境整備及び自動車環境に関する法的な整備、規制は、極端に遅れている状況であり、自動車に起因する社会問題が、最近特に顕著化してきている。

同国におけるこうした事態に早急かつ迅速な対応を図るため、我が方の積極型環境保全協力スキームにて技術協力を実施することにし、本年6月に環境保全技術調査員を派遣し、協力のフレームワーク作成を行った。

その後、94年10月にタイ側の正式要請書が提出され、同12月に第2次環境保全技術調査員を派遣し、先方の負担で協力を先立って建設される、R&Dセンター（研究開発センター）の設計に必要な技術情報（日本側から供与予定の機材スペック等）の提出及び協議を行った。

これらを踏まえて、本調査団により、協力内容を協議し、合意することとする。

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属先	派遣期間
団長・総括	長田直俊	通産省通商政策局経済協力部 技術協力課 課長	4月4日から 4月13日まで
技術協力計画	中島一喜	通産省資源エネルギー庁石油部 精製課 係長	4月2日から 4月9日まで
研修計画	片山道弘	(財)石油産業活性化センター 国際協力部 主任研究員	4月2日から 4月13日まで
機材供与計画 (分析)	立木清廣	三菱石油(株)研究開発部門 執行役員付 部長	4月2日から 4月13日まで
機材供与計画 (エンジン)	金井作信	コスモ石油(株)技術部 主事	4月2日から 4月13日まで
運営管理	友成晋也	JICA鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課 職員	4月2日から 4月13日まで

2-3 調査日程

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	4/2 (日)	✕10:55 成田 発 15:05 バンコク 着	移 動 (JL717)
2	3 (月)		09:00 PTT 表敬訪問及び協議 14:00 DTEC表敬訪問 15:30 JICA事務所打合せ 16:30 大使館表敬訪問
3	4 (火)	(団長移動) ✕10:55 成田 発 15:05 バンコク 着	09:00 ~ 16:00 PTT 協議 団長到着 (JL717)
4	5 (水)		協 議 (PTT)
5	6 (木)		AM/ プロジェクトサイト視察 (祝日)
6	7 (金)		09:00 ~ 16:00 PTT 協議 18:30 JICA事務所主催夕食会
7	8 (土)	✕20:30 バンコク 発	資料整理 (中島団員帰国/JL718)
8	9 (日)	06:25 成田着	資料整理
9	10 (月)		協 議 (R/D、M/D、TSI案作成)
10	11 (火)		AM/ R/D、M/D、TSI署名 12:00 調査団主催昼食会 (於・セントラルプラザ) JICA事務所、大使館報告
11	12 (水)	✕ 22:30 バンコク発	移 動 (JL718)
12	13 (木)	06:25 成田着	

2-4 主要面談者リスト

(タイ国側)

Petroleum Authority of Thailand (PTT : タイ石油公社)

Vichit Yamboonruang	Deputy Governor, Corporate Human Resource
Sawaeng Boonyasuwat	Executive Director, Research & Development Center, Head Office
Vithaya Tivayanonda	Director, Analytical Department, Research & Development Center, Head Office
Yodchai Jotiban	Acting Director, Fuel Research Department, Research & Development Center, Head Office
Usanee Chatranon	Acting Director, Research Promotion Department, Research & Development Center, Head Office
Jaran Limpanaont	Manager, Emission Research Division, Fuel Research Department
Vijit Tangnoi	Manager, Fuel Technology Division
Nirod Akaraoanjavit	Acting Manager, Automotive and Industrial Fuel Division
Arunrat Wuttimongkolchai	Researcher, Fuel Technology Division
Pakorn Bovonsombat	Researcher, Automotive Lubricants Division
Vivan Thammongkol	Researcher, Emission Research Division
Patikom Saelee	Researcher, Research Planning and Technical Service Division
Chonchada Thanatit	Researcher, Fuel Technology Division
Jittima Chiengtuk	Administrative Officer, General Administration and International Affairs Division

(日本側)

日本大使館

前田 充浩

一等書記官

JICAタイ事務所

表 伸一郎

所長

浅野 壽夫

次長

染井 耕一

所員

3. 実施協議の概要

3-1 討議議事録 (Record of Discussions)

本プロジェクトを推進するにあたり、ベースとなる事項について協議し、合意した内容を討議議事録 (R/D : Record of Discussions) としてまとめ、双方署名し確認した。

合意・署名したR/D事項は、下記のとおり。(資料1 : 討議議事録 (R/D) 参照)

I. 両国協力の確認

本プロジェクトを推進するため、両国政府の協力を確認した。

また、プロジェクト推進のベースとなるマスタープランについて、協議・合意した。

[マスタープラン概要 : ANNEX I 参照]

(1) プロジェクトの上位目標

大気汚染を削減するため、環境調和型であり技術的に実施可能な自動車用ガソリンをタイ市場に導入する。

(2) プロジェクトの目的

タイ石油公社 (P T T) が建設予定のR & Dセンターが自動車用ガソリン評価技術を修得し、技術データを蓄積する。

(3) プロジェクトの成果

- ① 自動車用ガソリン及び潤滑油に関する各種測定・分析機器を設置する
- ② 供与機材・機器の予知保全システムを確立し、有効に活用する
- ③ タイカウンターパート (P T T) が分析、測定、評価技術及び品質設計技術を修得する
- ④ 自動車用ガソリンの分析、評価及び品質設計に関するデータを蓄積し有効に活用する

(4) プロジェクトの活動

本プロジェクトを遂行するに際し、日本/タイ側の業務分担を明確にした。

[日本側]

- ① カウンターパートに対するトレーニング計画の立案
- ② カウンターパートに対するトレーニング機材の調達
- ③ トレーニングガイドの提供及びカウンターパートに対する講義
- ④ 各種測定・分析機材、機器の仕様の決定
- ⑤ 各種資機材のレイアウト図の提供

[タイ側]

- ① 供与される機材及び機器のタイ国内での移送、据付、調整作業
- ② 附属機器、アクセサリ類の調達
- ③ 機材及び機器に関する追加運転マニュアルの作成 (必要に応じて)
- ④ 機材及び機器に関する追加保全マニュアルの作成 (必要に応じて)
- ⑤ 機材及び機器に関する追加保全計画の作成 (必要に応じて)
- ⑥ 各種分析及び測定機器の運転技術の修得
- ⑦ 分析及び測定結果評価技術の修得

- ⑧ 自動車用ガソリン品質設計技術の修得
- ⑨ 集積されたデータの公表
- ⑩ 集積されたデータを基にした環境調和型ガソリン規格の提言
- ⑪ 関係部署に対する成果報告との提言のためのミーティングの開催

(5) プロジェクトの実施場所

P T Tが建設予定のR/Dセンターであることを確認した。

住所は、下記のとおり。

Operation Center, Area2, 71 Phaholythin Road, Wang Noi District, Ayutthaya 13170

II. 日本側担当業務

日本側が実行すべき業務について、確認した。

(1) 日本人専門家の派遣 (R/D ANNEX II 参照)

長期専門家 : チーフアドバイザー

: 業務調整員

: 一般分析

: シャシーダイナモメータメカニク

: CFRエンジン/エンジンダイナモメータメカニク

短期専門家 : 必要に応じて派遣

(2) 機材及び機器の供与 (R/D ANNEX III 参照)

供与機材 : シャシーダイナモメータ/排ガス分析測定システム

: ベンチエンジンシステム

: CFRエンジン

: 一般分析機器

: その他相互に合意した必要機材及び機器

(3) 日本におけるトレーニング

III. タイ側担当業務

タイ側が実行すべき業務について、確認した。

(1) 協力期間中及び終了後におけるプロジェクト達成に対するタイ国の責任

(2) タイ国の経済的及び社会的な発展への貢献

(3) タイ国内における各種便宜

(4) 供与される機材及び機器の受入及び有効活用

(5) プロジェクトを通じて得られた知見及び経験の有効活用

(6) タイ側人員の確保 (R/D ANNEX IV 参照)

(7) 建物及び設備の確保 (R/D ANNEX V 参照)

(8) 供与機材及び機器以外の必要な物品等の確保

(9) 必要な運転資金の確保

IV. プロジェクト運営

プロジェクト運営に関する下記の事項について、確認した。

- (1) プロジェクトの全体責任者
- (2) プロジェクトの運営及び技術責任者
- (3) 日本人専門家リーダー（チーフアドバイザー）の役割
- (4) 日本人専門家の役割
- (5) 合同委員会（R/D ANNEX VI参照）

V. プロジェクトの合同評価

協議期間の中間及び終了6か月前に、両国合同でプロジェクトの達成度を評価することを確認した。

VI. 日本人専門家へ要望

日本人専門家に対する要望が発生した場合の取り扱いについて確認した。

VII. 相互協議

協議すべき事項が発生した場合について確認した。

VIII. 協力期間

協力期間は、1996年（平成8年）3月1日より4年間で合意した。

3-2 暫定実施計画 (Tentative Schedule of Implementation)

機材調達・供与を1次・2次に分けること、研究開発センター建設が遅れることを考慮して、暫定実施計画を改訂した。その概略は次表のとおりである。

暦年	1995	1996	1997	1998	1999	2000																
会計年度	1995				1996				1997				1998				1999				2000	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
技術協力期間	3/1																2/29					
日本側					①4月 ②7月 ③1月																	
長期専門家派遣 ①1名 ③3名 ①1名																						
C/P (Thai Counterpart) 研修	2名				1996以降必要に応じて																	
機材調達・供与 1次*1	5月/1締				5月/1締																	
2次*2																						
タイ側																						
研究開発センター建設	6月				10月完成																	
C/P (Thai Counterpart) 配置	6月																					
機材据付・使用					10月																	

* 1 シャシーダイナモーター/排気ガス分析システム/ガソリン試験分析機器、 * 2 ベンチエンジンシステム/CFRエンジン/潤滑油試験分析機器その他

3-3 技術協力計画 (Technical Cooperation Program)

今回、日本側は技術協力について、基本計画の素案を提示し、合意を得た。その概略は次表に示すとおりである。さらに具体的な技術協力計画の詳細について、1995年度末あるいは1996年度始めに、タイ側と協議する必要がある。

暦年	1995	1996	1997	1998	1999	2000																
会計年度	1995				1996				1997				1998				1999				2000	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
技術協力期間	3/1																2/29					
オペレーション分野																						
シャシーダイナモ/排気ガス分析																						
ベンチエンジンシステム																						
CFRエンジン																						
石油試験分析/燃料系部材影響試験																						
ガソリン品質設計分野																						
研究企画/実験試料計画・調製																						
実験データ整理・報告書作成																						
ガソリン品質規格改訂の提案																						

3-4 議事録 (Minutes of Discussions)

機材調達・供与を1次、2次に分けること、機材の運搬、設置、試運転及び建屋費用の日本側、タイ側の費用配分、P T T研究所の建設計画、本プロジェクトにおけるタイ側の配員予定、タイ側の予算予定についてお互いに確認した。その概略は以下に示すとおりである。

機材調達・供与予定表

第1次調達・供与機材	シャシーダイナモメータ 排ガス分析システム ガソリン用一般分析機器
第2次調達・供与機材	ベンチエンジンシステム CFRエンジン 潤滑油用一般分析機器 材料耐久性評価機器

機材の設置等に関わる費用配分

	タイ側	日本側
1. 輸送		
(1) 日本からタイまで		×
(2) タイの港から研究開発センターまで	×	
(3) 保管	×	
2. 設置及びスタートアップ		
(1) スーパーバイザー派遣		×
(2) 設置	×	
(3) スタートアップ		×
3. メンテナンス	×	
4. 設置関連		
(1) 電源供給	×	
(2) ユーティリティ	×	
(3) 建屋及び設備	×	
・ 各種実験設備用基礎、分析機器設置用実験台、ドラフト	×	
(4) 建屋内部仕上げ	×	
(5) その他 消火設備、ブラインド等	×	

PTT配員予定表

配員 \ 年度	1996	1997	1998	1999
プロジェクトマネージャー	1	1	1	1
副プロジェクトマネージャー	1	1	1	1
一般分析、材料耐久性	4	4	4	4
シャシーダイナモ、エンジンダイナモ CFR	4	4	4	4
アシスタントスタッフ				
秘書	1	1	1	1
運転手	2	2	2	2
その他	必要に応じて			
	13	13	13	13

PTT暫定予算予定表

項目 \ 年度	1996	1997	1998	1999	合計
人件費	3.3	6.2	6.2	6.2	21.9
設置、輸送	5.3	3.8			9.1
メンテナンス		2.3	3.1	3.1	8.5
ユーティリティー他	0.9	2.0	2.0	2.0	6.9
合計	9.5	14.3	11.3	11.3	46.4

単位:100万パーツ

3-5 その他・協議事項

(1) タイ側関係官庁の対応

今回、タイ側実施機関であるP T Tの監督官庁であるMOI (Ministry of Industry)、国際協力事業の窓口であるDTEC (Department of Technology and Economic Cooperation)を昨年6月の環境保全技術調査時に続いて訪問し、本プロジェクトの進捗状況を説明し、再度理解、協力を要請した。

MOI、DTEC共に本プロジェクトに対し理解を示してくれ、関係官庁を含むタイ側の実施体制には問題ないと考えられる。

(2) 排気ガス中の特定成分分析機器に関する協議

1) これまでの経緯

前回の環境保全技術調査団派遣(1994年12月)において、P T Tは環境調和型ガソリンの品質設計のため、排気ガス中のベンゼンなど特定成分もさらに詳細に分析する必要があり、それらを分析できるFT-IR分析計をぜひ供与してほしいとの提案がなされた。なお、FT-IR分析計についてP T T側の優先順位は非常に高く、もし供与されるならば、オクタン価測定用CFRエンジンはカットされてもやむを得ないとのP T T側の判断であった。

その際、日本側の見解として、その妥当性を認めた。しかし、この分析計は堀場製作所のみで製作されているが、現在性能面で若干不備があるので、供与時期までにどの程度満足できるものが得られるかについて調査を要すること、またかなり高価な設備であるためJICA本部の判断が必要であることから、持ち帰って検討するとの返答を行った。

なお、今回の派遣に先立って行った堀場製作所との打合せ結果の概要は次のとおりである。(添付資料-4、MEMORANDUM ON DISCUSSION ON FTIR WITH HORIBA, 1995.3.29.参照)

堀場製作所の見解としては、FT-IR分析計はベンゼンを含む25成分を同時に分析可能にするが、現状では検出感度が低く、触媒装着車の排気ガス中のベンゼン分析には適用できない。また、NMOG (non-methane organic gas)にも適用できない。さらに、同社バンコック出張所でのFI-IR分析計の保守にも不安があり、堀場製作所として、現状ではFT-IR分析計を推薦しないとした。

2) 今回の協議結果

P T Tに前出のMEMORANDUMを提示し、協議した。

JICAとしては、堀場製作所との打合せ結果を踏まえ、排気ガス中の特定成分分析の研究に関して次の提案を行った。

- ① 研究の第一段階では、タイにおいて問題となるベンゼンを別に供与する汎用ガスクロマトグラフを用いて分析する。その際、排気ガス用に必要となる付属品を供与する。
- ② 研究の第二段階では、その他の大気有毒成分とNMOGを分析対象とする。これらの成分を分析する機器は日進月歩しており、1995年末の時点でFT-IR and/or GC-HPLCの選定について、再度検討する。なお、JICAからは、GC-HPLCの場合には非常に高額となるので、予算の制約から、第二次供与のCFRエンジンや潤滑油などの試験分析機器を含めた見直しを要する点を伝えた。

この提案に対して、PTTから特に異論はなかった。

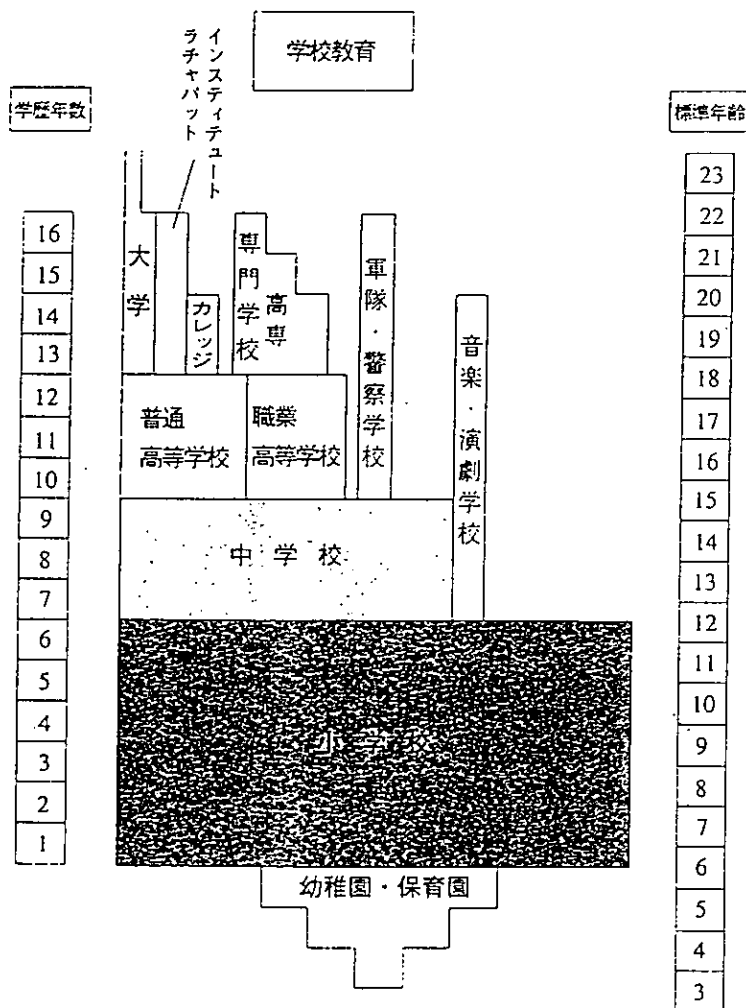
今後、本件に関して、1995年末までに調査を実施し、結論を出す必要がある。

(3) カウンターパートの質について

PTTは豊富な資金力を有し、人材も担当スタッフを含めて極めて優秀であると判断される。人材面については、供与機材、機器に関する検討、研究を適確に進めていることからみて、その知識レベルは相当に高いことが確認された。

しかしながら、シャシーダイナモ試験、ベンチエンジン試験、排気ガス測定など実際のエンジンや実車を使用した実験、研究については、これまでほとんど経験がなく、これら実務面についてはかなりのノウハウを要するので、その技術移転の必要性を強く感じた。

なお、シャシーダイナモ試験、ベンチエンジン試験、排気ガス測定、石油製品試験分析などに実際に携わるのは、高専レベルとなるようである。(下図 タイの学校教育制度〔綾部恒雄、石井米雄編集『もっと知りたいタイ』第2版、1995.3.30発行〕参照)



タイの学校教育制度

(4) シャシーダイナモ、排ガス分析システムの項目

タイ側より実験棟平面配置予定図、LIGHT DUTY GASOLINE/DIESEL CHASSIS DYNAMOMETER, ILUSAC GF-3 及びCFRエンジンの詳細を入手した(資料5参照)。これらの詳細はフランス・コンサルタント会社のリコメンドによるものである。

これらのうち、協議検討事項は以下に示すとおりである。

1) シャシーダイナモメータ、排ガス分析システムについて

PTTは本シャシーダイナモメータをガソリン用及びディーゼル用の両者に使用する計画もっている。JICAから供与する予定機器はシャシーダイナモメータとガソリン排ガス分析システムである。

PTTより91/441ECテスト法で

排気ガス直接分析 CO 0~5/10%

CO₂ 0~10/20%

が必要だが、供与機器に含まれているかどうかの質問があった。

2) エンジンダイナモメータ

下記項目が供与予定機器に含まれているかどうかの質問があった。

燃費計、燃料温度コントロール、オイル供給及びオイル消費測定装置、計測機器として圧力変換器 16、温度変換器 32、ブローバイガスメータ等。

3) CFRエンジン

PTTはガソリン用2台(オクタン価)、軽油用1台(セタン価)設置の予定である。ガソリン用の1台がJICAからの供与になる。この中で、標準燃料調整用の装置が含まれているかの質問があった。

4) シャシーダイナモメータ、排ガス分析システム設置の打ち合わせについて

これら供与機器メーカーはまだ決まっていないが、メーカーが決定した段階で機器の設置に当たり必要な項目について、早急にタイ側と打ち合わせを行う必要がある。シャシーダイナモメータと排ガス分析システムのメーカー担当者をタイに派遣して設置に当たっての必要な項目をタイ側と打ち合わせし、必要な部分については建屋建設工事に反映させる。

4. その他

4-1 専門家の生活環境

専門家（長期専門家）が業務を行う新R&DセンターはP T T本社の北方約 70Km、バンコック市内から約 80Kmに位置している。旧都アユタヤに近い田園地帯であり、近傍にはショッピングセンターはもとより日常の買い物ができる店舗も見当たらない。また、専門家用の住居を近傍に求めることは不可能と考えられる。現在、近傍の工場に天然ガスを供給するためのP T Tパイプライン基地が運転を行っており、新R/Dセンターは本基地に隣接して建設される予定である。

センター内には、宿泊施設が建設される予定であり（2人部屋 60 室、4人部屋 20 室、合計 200人収容）専門家のテンポラリーの住居としては使用可能と考えられる。

専門家が家族を同伴して赴任した場合、子女の教育、治安、及び買い物の便利さを考慮し、生活環境に優れたバンコック市内に住むことがベストと考えられる。バンコック市内からセンターまでは交通事情にもよるが1時間から1.5時間かかり通勤は可能である。業務時間との兼ね合いになるが、週日はセンター内のホテルに宿泊して週末バンコック市内に帰る金帰月来も考えられる。センター内のホテル宿泊は5,000 バーツ/月で可能である。

また単身赴任の場合、交通事情の悪いバンコック市内での居住を避け、P T T本社からドンムアン空港近傍に住居を求めれば通勤時間も1時間に短縮される。更に空港からセンターに近い場所に住居を求めれば更に通勤時間は短縮される。この近傍は大規模ショッピングセンターもあり居住環境としては子女の教育問題を別にすれば問題ない。

1) 通勤方法について

P T Tは専門家用に、乗用車2台と専任の運転手2名を用意する。使用可能時間はワーキングタイム内である。それ以外の時間についてはエキストラチャージを支払って使用することになる。通勤手段はこの乗用車を使用することになる。通勤使用に当たってはワーキングタイム外となるためエキストラチャージの支払いが必要かどうかは今後、P T Tと相談する必要がある。

2) タイ国内における専門家の運転について

バンコック市内の悪名高い渋滞、また事故が発生したときにタイ語ができないことによる問題解決の難しさから、専門家及びその家族による運転は避けるべきである。生活しやすい環境に住居を求め、必要に応じてタクシー等を利用すべきである。子女の教育等の事情により、乗用車が必要とされるときは自分で車両をもとめ、運転については専用運転手を雇用することを勧める。尚、運転手費用は日本と比較した場合、極端に安い。

3) 居住について

安全の問題から一戸建てではなく、マンション等の居住が勧められる。

4) 衣食住について

単身赴任した場合、掃除、洗濯、及び食事の用意が自分でできれば問題ないが、そうでない場合にはメイドの採用も考えられる。費用は、運転手同様安い。

4-2 今後の進め方および留意事項

- (1) 研究コンセプトの構築や研究計画の策定には、かなりの期間を要すると思われるので、P T T において、すでに発表されている膨大な文献を調査・整理し、タイ国における大気環境の問題点、市場にあるガソリン車の実態、市場の自動車ガソリン品質の現状や石油精製設備からみた品質改良の可能性などを考慮して、本プロジェクトに関する研究計画案の策定を早い時期からうながしておく必要がある。

なお、参考までに、タイ国、特にバンコック市内の大気環境は、日本の平成7年版環境白書に写真入りで紹介されているように、非常に深刻な状況にある。

バンコック市周辺では高速道路の建設を行い渋滞の緩和を図っているが、市内については車両台数の増加により渋滞改善の兆しはみられない。また、自動車自体も新型車両が多くなりつつあるが、依然旧型車両やオートバイが多く、排気ガスによる大気汚染は深刻な状況にある。

これらの自動車に起因する大気汚染に対する対策として、

- ① 今後販売される新車に対する排気ガス規制の強化
 - ② すでに販売された既販車に対する保守・メンテナンス制度の確立
 - ③ バンコックの実情に合致した環境調和型ガソリンの開発と普及
- の3本柱からなる早急な対策の必要性を強く感じた。

バンコック市内では、鉛化合物、一酸化炭素 (CO)、ベンゼンなどの炭化水素を含む大気毒性物質、浮遊粒子状物質 (SPM: Suspended Particulate Matter) が問題視されており、NO_x や SO₂ については、現在のところはそれほど問題となっていない。日本では、NO_x や SPM がとくに問題視されており、その大気汚染状況に違いがある。

タイにおいても環境改善を配慮して、自動車ガソリンに対する品質改良がすでに始められている。すなわち、鉛化合物の対策としては、すでに低鉛化が実施される一方、無鉛ガソリンも導入され、1994年には無鉛化率は66%になり、1996年には完全無鉛化が達成される予定である。一酸化炭素 (CO) の対策としては、1993年から含酸素化合物の5.5~10%混合を義務づけている。また、ベンゼンの対策としても、すでにベンゼン含有量3.5%以下、芳香族含有量50%以下を規定している。芳香族含有量については、さらに2000年から、35%まで引き下げることを打ち出している。

このようにタイでもすでに環境調和型自動車ガソリンへの動きが進行しつつあり、本プロジェクトは早急に取り進める必要性が高く、その研究成果を早期に活用することが求められているのを実感した。

- (2) タイ側は機材設置費用の負担については同意したものの、設置費用の決定が不当なものにならないよう、機器製作メーカーのJICAにおける決定時に何らかの形で参加を求めた。JICAへの参加は難しいと思われるので、国内支援委員会としてタイ側が設置費用を決めるに当たって従来の費用等を参考にしてタイ側に助言することがベターと考える。
- (3) シャシーダイナモ、エンジンベンチについては建屋との寸法、地盤強度等の取り合いが重要な問題になる。製作メーカーが決定した段階でタイ側と早急に打ち合わせをもつ必要がある。
- (4) タイ側はシャシーダイナモ、エンジンベンチの運転経験はないものの、知識、技術レベルは高くまた学歴レベルも高い。長期専門家の選任に当たってはこれらの点を十分に考慮する必要

がある。学歴レベルが高く、英会話能力があり、ガソリン設計及び評価に十分な能力経験があり、かつシャーシダイナモの運転にも精通している。理想像はかくあるべきということになるが実際問題としてこのような人材の確保は困難である。研究能力を重視するのか、実務能力を重視するのか十分に考慮して決定する必要がある。

- (5) シャーシダイナモ、エンジンベンチの運転にあたっては、日本側から供与する主要機材のほかに、工具、機器等が必要になる。これら工具機器等についても必要なリストを作成し、タイ側に準備させる必要がある。
- (6) 専門家の生活環境確保のため、P T Tより乗用車2台、運転手2名が提供される予定である。また、センター内の宿泊施設についても使用可能と言われている。具体的実行に当たっての条件等の打ち合わせを十分に行っておく必要がある。
- (7) 研究計画策定にはかなりの時間を要することから、タイ側の準備を早く勧めるよう促しておくと共に、国内支援委員会でも準備を勧める必要がある。

附 属 資 料

- ① 討議議事録 (R/D)
- ② 暫定実施計画 (T.S.I)、技術協力計画 (T.C.P)
- ③ 討議議事録覚書 (M/D)
- ④ MEMORANDUM ON DISCUSSION ON FTIR
- ⑤ タイ側からの入手資料 (実験棟平面予定図等)

① 討議議事録 (R/D)

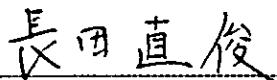
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE KINGDOM OF THAILAND
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT
FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as " the Team ") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as " JICA ") and headed by Mr. Naotoshi Osada, visited the Kingdom of Thailand from April 2 to April 12, 1995 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in the Kingdom of Thailand.

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Thai authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement of Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand, signed in Tokyo on November 5, 1981 (hereinafter referred to as " the Agreement "), the Team and the Thai authorities concerned agreed to recommend to their respective governments the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, April 11, 1995



Mr. Naotoshi Osada
Leader,
Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Dr. Vichit Yamboonruang
Deputy Governor,
Corporate Human Resource
The Petroleum Authority of Thailand
Thailand

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of the Kingdom of Thailand will implement the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement (hereinafter referred to as " the Project ") in cooperation with the Government of Japan.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in ANNEX I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provision of Article III of the Agreement, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through JICA according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide the services of the Japanese experts as listed in ANNEX II. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The Government of Japan will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as " the Equipment ") necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III. The provision of Article VIII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.

3. TRAINING OF THAI PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will receive the Thai personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through the full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Thai nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Kingdom of Thailand.
3. In accordance with the provisions of Article IV, V and VI of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will grant in the Kingdom of Thailand privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II - 1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided through JICA under II - 2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II - 1 above.
5. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Thai personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article IV - (b) of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will provide the services of the Thai counterpart personnel and administrative personnel as listed in ANNEX IV.
7. In accordance with the provision of Article IV-(a) of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will provide the buildings and facilities as listed in ANNEX V.

8. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom Thailand will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under II - 2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Governor of the Petroleum Authority of Thailand , as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. The Director of Fuel Research Department, Research and Development Center of the Petroleum Authority of Thailand , as the Project manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Team Leader (Chief Advisor) will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Thai counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in ANNEX VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the two Governments through JICA and the Thai authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Kingdom of Thailand except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

5

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from March 1, 1996.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE

MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

(1) Overall Goal of the Project

Environmentally-friendly and technologically-feasible automotive gasoline shall be introduced into the Thai market to reduce air pollution.

(2) Project Purpose

Research and Development Center of the Petroleum Authority of Thailand acquires automotive gasoline evaluation technology and accumulates useful technological data.

2. Outputs and Activities of the Project

(1) Outputs

- ① Various measurement and analysis equipment for automotive gasoline and lubricant oil are installed.
- ② Preventive maintenance system for machinery and equipment is established and effectively utilized.
- ③ Thai Counterpart acquires various technologies concerning analysis, measurement, evaluation and designing of product properties.
- ④ Various data on analysis, evaluation and formulation concerning automotive gasoline are accumulated and effectively utilized.

(2) Activities

1). The Japanese side carries out the following activities in cooperation with the Thai side:

- a formulates counterpart training programs.
- b prepares counterpart training materials.
- c provides guidance and makes lectures to counterpart
- d prepares specification of various measurement and analysis equipment.
- e prepares layout plans for various machinery and equipment as well as phased plans for installation.

2) The Thai side carries out the following activities in cooperation with the Japanese experts:

- ①-a carries out transportation in Thailand, installation and adjustment of the machinery and equipment procured by the Japanese side.
- b procures supplementary materials and accessories.
- c prepares supplementary operational manuals for machinery and equipment as required.
- ②-a prepares supplementary preventive maintenance manuals for machinery and equipment as required.
- b prepares supplementary preventive maintenance plans for machinery and equipment as required.
- ③-a studies techniques of operating various analysis and measurement equipment.
- b studies techniques of evaluating measured and analyzed results.
- c studies gasoline properties formulation technologies.
- ④-a issues reports on accumulated data.
- b prepares proposals on the formulation of environmentally-friendly gasoline based on accumulated data.
- c holds meeting to explain reports and proposals to the related parties

3. Site of the Project

PTT Research and Development Center (R&D Center), in the Province of Ayutthaya.
Operation Center, Area 2, 71 Phaholyothin Road, Wang Noi District, Ayutthaya 13170.

ANNEX II

JAPANESE EXPERTS

1. Fields

- (1) Operation for ; Chassis Dynamometer System
 - Cooperative Fuel Research (=CFR) Engine
 - Bench Engine
 - General Properties Analysis

- (2) Formulation of Automotive Fuel for Emission Control

2. Experts

- (1) Long-term experts
 - a. Chief advisor
 - b. Coordinator
 - c. General Properties Analyst
 - d. Chassis Dynamometer System Mechanic
 - e. CFR Engine/Engine Dynamometer Mechanic.

- (2) Short-term experts

Short-term experts will be dispatched if necessity arises.

MACHINERY AND EQUIPMENT

Machinery and equipment to be necessary for transfer of technology by the Japanese experts are as follows.

1. Machinery and equipment for;
 - (1) Chassis Dynamometer-Exhaust Emission Measurement System
 - (2) Bench Engine System
 - (3) CFR Engine
 - (4) General Properties Analysis

2. Other necessary equipment and materials to be mutually agreed upon for the effective implementation of the Project.

ANNEX IV

THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

- a) Project Manager/Leader (Counterpart for Team Leader) : 1 person
- b) Deputy Project Manager/Leader (Counterpart for Team Leader) : 1 person
- c) Physical and Chemical Properties : 4 persons (Full Time)
- d) Octane Number : 4 persons (Full Time)
- e) Exhaust Gas Analysis : same persons as d)
- f) Fuel Consumption : same persons as d)
- g) Gasoline Detergency/
Engine Oil Degradation (Operation) : same persons as d)
(Analysis) : same persons as c)

ANNEX V

BUILDINGS AND FACILITIES

1. Office rooms and facilities necessary for Japanese experts
2. Testing rooms and facilities for the machinery and equipment, which will be provided by the Government of Japan.
3. Lecture rooms and meeting rooms needed for the transfer of technology
4. Other facilities considered by both parties to be necessary.

ANNEX VI

JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. The Joint Coordinating Committee will be held at least once a year and/or whenever necessity arises. Its functions are as follows:

- (1) To review the annual work plan for the Project
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the annual work plan.
- (3) To exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.

2. Composition

(1) Chairman

Executive Director, Research and Development Center, The Petroleum Authority of Thailand

(2) Members:

Thai side

- (a) Director of Fuel Research Department, PTT.
- (b) Manager of Fuel Technology Division, PTT.
- (c) Manager of Automotive and Industrial Fuels Division, PTT.
- (d) Manager of Emission Research Division, PTT.
- (e) Representative from Department of Technical and Economic Cooperation.
- (f) Representative from Ministry of Industry.
- (g) Other personnel designated by Chairman

Japanese side

- (a) Chief Advisor
- (b) Coordinator
- (c) Japanese Experts
- (d) Representative of the JICA Thai Office
- (e) Other Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

Note: The official of embassy of Japan may attend this committee as an observer.

② 暫定実施計画 (T. S. I)、技術協力計画 (T. C. P)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
OF
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT
IN
THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Implementation Survey Team and the Authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as " the Project ") as annexed hereto.

These documents have been formulated in connection with the Article 1.2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team, and the Petroleum Authority of Thailand on the condition that the necessary budget would be allocated for the implementation of the project by both sides and that the schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

Bangkok, April 11, 1995

長田直俊

Mr. Naotoshi Osada
Leader,
Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

Vichit Yamboonruang

Dr. Vichit Yamboonruang
Deputy Governor,
Corporate Human Resource
The Petroleum Authority of Thailand
Thailand

ANNEX A

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION FOR THE PROJECT

Calendar Year	1994			1995				1996				1997				1998				1999			
Japanese Fiscal Year	1994			1995				1996				1997				1998				1999			
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Term of Technical Cooperation																							
<u>Japanese Side</u>																							
I. Dispatch of Survey Team																							
(1) Preliminary	---																						
(2) Experts Survey		---																					
(3) Implementation			---																				
(4) Detailed Design					---																		
(5) Consultation							---																
(6) Technical Guidance									---														
(7) Consultation													---										
(8) Technical Guidance Evaluation																---						---	
II. Dispatch of Long-term Experts																							
(1) Chief Advisor																							*
(2) Coordinator																							*
(3) General Properties Analyst																							*
(4) Chassis Dynamometer System Mechanic																							*
(5) CFR Engine / Engine Dynamometer Mechanic																							*
III. Dispatch of Short-term Experts (short-term experts on specific fields may be dispatched, if necessary)																							
IV. Training of Counterpart Personnel in Japan (appropriate number of counterpart personnel may be acceptable annually)																							
V. Provision of Machinery and Equipment																							
<u>Thai Side</u>																							
I. Building, Facilities and Space																							
II. Machinery and Equipment																							
III. Budgetary Allocation																							
IV. Allocation of Counterpart Personnel and Staff																							

- Note : 1. The Japanese fiscal year starts in April and ends in March.
 2. This schedule is subjected to change in accordance with the progress of the Project.
 3. * : Experts may take turns during the cooperation period.

ANNEX B

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM FOR THE PROJECT

Calendar Year	1994			1995				1996				1997				1998				1999			
Japanese Fiscal Year	1994			1995				1996				1997				1998				1999			
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Term of Technical Cooperation																							
A. OPERATION																							
A-1. Chassis Dynamometer-Exhaust Emission measurement System Chassis Dynamometer Operation Exhaust Emission Measure (1)Regulated Pollutants (2)Specific Compounds (Analysis of Exhaust Gas by GC)																							
-2. Bench Engine System 1)Gasoline Detereency Evaluation Test Bench Engine Operation 2)Engine Oil High-temperature Oxidation Stability Test Bench Engine Operation																							
-3. CFR Engine																							
-4. General Properties Analysis Analysis of Gasoline & Engine Oils Properties Study on Effect of Reformulated Gasoline on fuel Supply Components																							
B. Formulation of Automotive Fuel for Emission Control																							
-1. Designing Test Fuel Matrix for (A)-1./Preparation Designing Test Fuel for (A)-2.1./Preparation Designing Test Fuel/Engine Oil for (A)-2.2./Preparation																							
-2. Summarizing Experimental Data & Making Reports																							
-3. Proposal for Gasoline Specification Revision in 2000																							

③ 討議議事録覚書 (M/D)

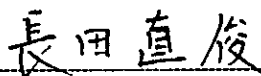
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT
IN
THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Implementation Survey Team and The Petroleum Authority of Thailand signed the Record of Discussions (hereinafter referred to as " the R/D ") on the technical cooperation for the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement (hereinafter referred to as "the Project"). The following Minutes of Discussions are intended to record the understandings reached between both sides concerning the provisions of the R/D.

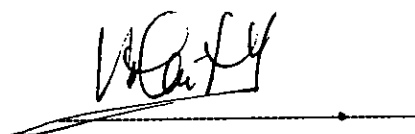
During its stay in Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Thailand (hereinafter referred to as "the Thai side").

As a result of the discussions, both sides came to understanding concerning the matters referred to in the document attached herewith.

Bangkok, April 11, 1995



Mr. Naotoshi Osada
Leader,
Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Dr. Vichit Yamboonruang
Deputy Governor,
Corporate Human Resource
The Petroleum Authority of Thailand
Thailand

The Attached Document

1. Scope of Technical Cooperation Program

Both sides agreed that the following areas would be an overall scope of Technical Cooperation Program for the Project. Both sides also came to an agreement that details of the Program would be worked out between Japanese experts and Thai counterparts.

1) Operation

-1 Chassis Dynamometer-Exhaust Emission Measurement System

a) Chassis Dynamometer Operation

b) Exhaust Emission Measure

① Regulated Pollutants

② Specific Compounds

-2 Bench Engine System

a) Gasoline Detergency Evaluation Test

Bench Engine Operation

b) Engine Oil High-temperature Oxidation Stability Test

Bench Engine Operation

-3 CFR Engine

-4 General Properties Analysis

a) Analysis of Gasoline & Engine Oils Properties

b) Study on Effect of Reformulated Gasoline on Fuel Supply Components.

2) Formulation of Automotive Fuel for Emission Control

-1 Designing Test Fuel Matrix for Chassis Dynamometer-Exhaust Emission Measurement

Designing Test Fuel for Gasoline Detergency Evaluation

Designing Test Fuel/Engine Oil for High-temperature Oxidation Stability

-2 Summarizing Experimental Data & Making Reports

-3 Proposal for Gasoline Specification Revision in the year 2000.

2. Dispatch of experts

A-1 Forms for the long-term experts (Chief Advisor, Coordinator, Experts on General Properties Analyst, Chassis Dynamometer System Mechanic, CFR Engine & Dynamometer Mechanic) are to be submitted by the Thai side to reach Japan by the end of June, 1995.

With regard to short-term experts, both sides will decide the term, the area and the timing of dispatch when necessity arises.

3. Training of Thai Counterpart Personnel in Japan

1) In 1995 Japanese fiscal year, two counterparts will be sent to Japan for observation and study, and A-2 and A-3 Forms will be submitted by the Thai side to reach Japan by the end of June, 1995.

2) From 1995 onwards, counterparts will be accepted for training courses in Japan but the Team can not assure the number of trainees due to budget limitation.

3) The Team stated that it was generally desirable for the Thai side to submit A-2 and A-3 forms for trainees to Japan no later than two (2) months before their arrival; and the Thai side agreed to it.

4. Provision of Equipment and Materials

The Government of Japan will provide such items of equipment and materials as shown in Appendix I to the project within the limits of the budget.

The Thai side would submit the list of equipment and materials using A-4 form to reach Japan by the end of May, 1995. The Team and the Thai side agreed that the necessary cost and responsibility for transport, installation, start-up and maintenance of the equipment and materials should be borne by the respective parties as shown in Appendix II.

5. Securing of Building and Facilities for the Project.

The Thai side stated that the new building for laboratory would be completed by the end of October 1996, and the Team got the plan of the construction of the new building as shown in Appendix III.

The Team requested that the offices for the Japanese Experts be prepared by April 1996.

6. Placement of counterpart and staff

Thai side submitted the list of counterpart and administrative personnel to the Japanese side as shown in Appendix IV.

The Thai side confirmed that they would inform the Japanese side the name of the Project manager and other related personnel by the end of April 1996 and that the Thai counterparts and other related personnel would be assigned by June 1996.

7. Local Costs

The Team confirmed the source of the budget and obtained the tentative schedule of budget allocation for the Project as shown in Appendix V. The Team also confirmed that the Thai side would provide equipment and materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA.

8. Others

Thai side will provide the Japanese side in a timely manner with information on any important changes of the construction schedule for the R&D Center.

9. Attendants of the Discussions

The attendants of the discussions are shown in Appendix VI.

Appendix I

LIST OF EQUIPMENT AND MATERIALS

No.	Equipment or Materials	Quantity	Priority
	1. Chassis Dynamometer- Exhaust Emission Measurement System		
1-1	Chassis Dynamometer for Light Duty Vehicle	1	I
1-2	Constant Volume Sampler for Light Duty Vehicle	1	I
1-3	Exhaust Gas Analyzer	1	I
	2. Bench Engine System		
2-1	Test Engines	2	II
2-2	Dynamometer	1	II
2-3	Engine Control Unit	1	II
2-4	Accessories, Safety Cover and Engine Mounting Bed	1	II
	3. CFR Engine		
3-1	CFR Engine, Convertible (RON/MON) Type	1	II
	4. General properties' Test Apparatus		
4-1	Test Apparatus for General Properties of Automotive Gasoline	9 items	I
4-2	Test Apparatus for Properties of Used Engine Oils from Bench Engine Tests	7 items	II
4-3	Test Apparatus for Evaluation of Oil-Elastomer Compatibility	2 items	II

Note : For Priority I and II , the tentative delivery schedules are from May 1996 and May 1997, respectively.

Appendix I

ALLOCATION OF EXPENDITURE FOR EQUIPMENT AND SITE PREPARATION

	Allocation of Expenditure	
	Thai side	Japanese side
1. Transportation		
(1) From Japan to Port of Thailand		x
(2) From Port of Thailand to the Centre	x	
(3) Storage	x	
2. Installation and Start up		
(1) Dispatch of supervisors for installation and start-up		x
(2) Installation	x	
(3) Start-up		x
3. Maintenance expenditure for machinery and equipment etc.	x	
4. Boundary of installation		
(1) Power Supply		
(A) Utility Power (commercial power, transformer, molded circuitbreaker)	x	
(B) Main PDB (Power Distribution Board)	x	
(2) Utilities		
(A) Water	x	
(B) Air	x	
(C) Gases for analytical equipment		
(3) Building and facilities		
(A) Founding for bench engine dynamometer, chassis-dynamometer and CFR Engine	x	
(B) Air conditioning for chassis dynamometer	x	
(C) Benches and ventilated benches for analytical equipment	x	
(4) Other interior works		
(A) Partition wall	x	
(B) Painting	x	
(5) Other preparation works		
(A) Adequate fire extinguisher facilities	x	
(B) Desks and chairs for staffs and counterparts	x	
(C) Blind for windows	x	
(D) Others	x	

Appendix IV

LIST OF THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

The Project Staff	Japanese Fiscal Year				
	1995	1996	1997	1998	1999
Project Manager (C/P for Team Leader)		1	1	1	1
Deputy Project Manager (C/P for Team Leader)		1	1	1	1
Physical and Chemical Properties / Materials Durability		4	4	4	4
Octane Number / Exhaust Gas Analysis / Fuel Consumption / Gasoline Detergency / Engine Oil Degradation		4	4	4	4
Administrative Staff					
- Secretary		1	1	1	1
- Driver		2	2	2	2
- Accountant		as required			
- Clerk		as required			
- Others		as required			
Total		13	13	13	13

TENTATIVE SCHEDULE OF BUDGET ALLOCATION

(Unit : Million Baht)

Japanese Fiscal Year	1995	1996	1997	1998	1999	Total
Staff Charges		3.3	6.2	6.2	6.2	21.9
Installation/Transportation		5.3	3.8			9.1
Equipment Maintenance			2.3	3.1	3.1	8.5
Utilities and Others		0.9	2.0	2.0	2.0	6.9
Total Annual Budget		9.5	14.3	11.3	11.3	46.4

LIST OF DELEGATIONS

JAPANESE SIDE

1. Mr. Naotoshi Osada
Director, Technical Cooperation Division,
Economic Cooperation Department
International Trade Policy Bureau,
Ministry of International Trade and Industry
2. Mr. Kazuyoshi Nakajima
Chief Staff, Refining Division, Petroleum
Department , Ministry of International
Trade and Industry
3. Mr. Michihiro Katayama
Manager, International Cooperation
Department, Petroleum Energy Center
4. Mr. Kiyohiro Tachiki
Senior Assistant to Executive Director,
Research and Development
Mitsubishi Oil Co., Ltd.
5. Mr. Sakunobu Kanai
Senior Engineer, Refining Technology
Department, Cosmo Oil Co., Ltd.
6. Mr. Shinya Tomonari
Staff, Technical Cooperation Division,
Mining and Industry Development
Cooperation Department, JICA
7. Mr. Kouichi Somei
Assistant Resident Representative, JICA
(Thailand)

THAI SIDE

1. Mr. Sawaeng Boonyasuwat Executive Director
Research and Development Center
2. Mr. Vithaya Tivayanonda Director, Analytical Department
3. Dr. Yodchai Jotiban Acting Director, Fuel Research Department
4. Mrs.Usanee Chatranon Acting Director, Research Promotion
Department
5. Mr. Vijit Tangnoi Manager, Fuel Technology Division
6. Mr. Nirod Akarapanjavit Acting Manager, Automotive and Industrial
Fuels Division
7. Mr. Jaran Limpananont Manager, Emission Research Division
8. Miss Arunratt Wuttimongkolchai Researcher, Fuel Technology Division
9. Dr. Pakorn Bovonsombat Researcher, Automotive Lubricants Division
10. Dr. Vivan Thammongkol Researcher, Emission Research Division
11. Mr. Patikom Saelee Researcher, Research Planning and
Technical Service Division
12. Miss Chonchada Thanatit Researcher, Fuel Technology Division
13. Miss Jittima Chiengtuk Administrative Officer, General
Administration and International Affairs
Division

MEMORANDUM ON DISCUSSION ON FTIR WITH HORIBA

1995. 3.29.
by K.Tachiki

1. Place: Petroleum Energy Center(PEC)
2. Time : 1995.3.28.(Tue.) 14:30-15:30
3. Attendee
 - (1) Horiba Ltd.
 - Mr. Tokihiro Tsukamoto, Manager, Administrative Dept. R&D Division, No2, Production & R&D Division
 - Mz. Kaori Inoue, Analytical Bench, Engine Measurement R&D Dept.
 - Mr. Shigenori Ryu, Manager, Engine Instruments, TOKYO Sales Office
 - (2) JICA side
 - Mr. Michihiro Katayama, Manager, International Cooperation Dept., Petroleum Energy Center(PEC)
 - Mr. Hiroaki Okada, International Cooperation Dept., Petroleum Energy Center(PEC)
 - Mr. Kiyohiro Tachiki, Senior Assistant to Executive Director, Research & Development, Mitsubishi Oil Company, Ltd.
 - Mr. Sakunobu Kanai, Senior Engineer, Refining Technology Dept.. Cosmo Oil Company, Ltd.

4. Outline of Discssion

1) Analyzing Components of FTIR(Fourier Transform Infrared Spectroscopy) are 25 pollutants, including four air toxic compounds(Benzene, Form-aldehyde, Acetaldehyde, 1,3-Butadiene), but its detection sensitivity is low, due to its analysis mechanism.

FTIR is not applicable to NMOG(Non-Methane Organic Gases) analysis.

2) As for benzene, which is worried about in Thailand, FTIR is not applicable to the analysis of benzene in exhaust gas from hot cycle modes of catalyzer-provided vehicles, because the benzene level in exhaust gas is so low to detect. However, it seems to be applicable to non catalyzer-provided vehicles, and to cold cycle modes of catalyzer-provided vehicles.

If just only benzene is concerned, a gaschromatographical method by manual procedure is suitable and enough.

3) Horiba has not yet delivered FTIRs to overseas, except for demonstration in USA and Europe. So, Horiba has some concerns on maintenace and services by Bangkok agents, due to the speciality of FTIR analyzer.

JICA RECOMMENDATION ON EXHAUST EMISSION STUDY

1. First Stage(1997)
 - Analyzing components: Regulated pollutants(CO, THC[Total Hydrocarbons], NOx), and Benzene

Benzene in exhaust gas can be analyzed by using a general-use gaschromatograph with special accessories for exhaust gas analysis, which will be provided.

2. Second Stage(1998-)
 - Analyzing components: Other air toxic compounds(Formaldehyde, Acetaldehyde, 1,3-Butadiene) and NMOG(Non-Methane Organic Gases)

Selection of the gas analyzer for these pollutants will have to be made among FTIR and/or GC-HPLC systems, by end of 1995, based on the then information on progress of these gas analyzer technologies.

⑤ タイ側からの入手資料（実験棟平面予定図等）

PLF/NG/45.5178

LIGHT DUTY GASOLINE/DIESEL CHASSIS DYNAMOMETER

- EQUIPMENT USED : Single roller chassis dynamometer.

- PURPOSE : Evaluate the light duty gasoline and diesel engine emissions.

- TEST CONDITIONS :
 - 91/441 EEC
 - CFR/86 Subpart/b.
 - JAPAN
 - THAI (TIS)

- METHOD OF RATING :

□ TECHNICAL DATA :

- Chassis dynamometer
 - Type single roller type
 - Roller diameter 1.220 mm (48")
 - Roller effective length 2.184 mm
 - Maximum speed 160 km/h
 - Allowable axis load < 2.500 kg

 - Rating : absorption
continuous duty 92 kW at 105 km/h
momentary duty 184 kW at 105 km/h

 - Engine cooling fan speed proportional type
capacity 470 m³/mn
fan speed 120 km/h

 - Total inertia range 450 kg - 2.700 kg.

- Analyser ranges
 - Direct analysis :
 - CO 0-5/10 %
 - CO₂ 0-10/20 %

 - CVS analysis :
 - CO 0-100/300/1000/3000 ppm
 - CO₂ 0-1/3/6 %
 - THC 0-0/20/50/100/200/500/1000/2000/5000 ppm
 - HTHC 0-0/20/50/100/200/500/1000/2000/5000 ppm
 - NO_x 0-0/20/50/100/200/500/1000/2000/5000 ppm

- Constant volume sample with dilution tunnel
 - a) Gasoline
 - Type CFV
 - CFV flow rate 4.5/6/9 m³/mn (PTT 12 ?)
 - Sample Venturi 5-10 l/mn.

b) Diesel

- Type CFV
- CFV flow rate 20 m³/mn (40-60 ?)
- Sample Venturi 5-10 l/mn

▫ Dilution tunnel

- Effective diameter 400 mm
- Effective length 4.400 mm

- Particulate sampling unit 75-150 l/mn

□ MEASUREMENT :

- Engine speed
- Dynamometer speed
- Dynamometer torque
- Shaft torque
- Throttle opening
- Smoke meter absorption coefficient
- Smoke meter contamination
- Dry bulb temperature
- Wet bulb temperature
- Dew point temperature
- Cooling water temperature at inlet
- Cooling water temperature at outlet
- Lubrication oil temperature 1,2
- Intake air temperature
- Emission gas temperature 1,2
- Tunnel temperature
- Fuel meter temperature
- Fuel pump temperature
- Laminar inlet temperature
- Smoke meter temperature
- Atmospheric pressure
- Intake pressure
- Lubricating oil pressure
- Exhaust back pressure
- Laminar inlet pressure
- Laminar differential pressure
- Fuel flow meter pressure
- Smoke meter pressure
- Fuel flowrate
- Emission gases CO/CO₂/THC/NO_x
- CVS flowrate
- Dilution air flowrate
- Dilution sample flowrate
- Background flowrate
- Temperature data 1 through 16 from analyser system
- RPM set value
- Torque set value.

Japanese OEM Engine Test



Engine Type ① Lubricant

② Fuel Additive

EQUIPMENT USED : ~~4-cylinder~~ ^{automotive} gasoline ~~car~~ engine driven by a 220 kW eddy current dynamometer.

PURPOSE : Lubricant : Evaluate sludge and camshaft/follower deposits.

Fuel Additive evaluation

TEST CONDITIONS :

▫ To be defined.

Japanese OEM std.

METHOD OF RATING :

▫ To be defined.

• Lub • Detergency

• Fuel detergency performance

□ TECHNICAL DATA :

- Eddy current dynamometer
 - Maximum speed 8,000 rpm
 - Power ~~220 Hp~~ kw
 - Maximum torque: ~~180 Nm~~ ? Check
 - Inertia < 0,5 kg m²
 - Calibration mass

- Shaft
 - Maximum speed 10.000 tr/m
 - Maximum torque: > 350 Nm

- Engine cooling fan 2.500 m³/h
 - Power to evacuated 160 kW
 - Mini cooling water flow 10 m³/h
 - Cooling water T range 8 0 ~~90~~-120°
 - Accuracy ± ~~1~~ 1°C
 - Maxi pressure ~~180~~ 100 kPa
 - Jacket coolant demineralised water plus 30 % glycol.

- Lubrication oil unit
 - Power to be evacuated 10 kW
 - Oil flow 2,5 m³/h
 - Oil temperature range 8 0 ~~90~~ to 150°C
 - Accuracy ± ~~1~~ 2°C.

- Fuel consumption measuring equipment

Range (kg/h)	Accuracy
0,5 to 7	10 % ✗
7 to 40	4 % ✗

- Fuel Temperature control unit

- Fuel temperature range 30 °C
16 to 26 °C
- Accuracy ~~± 2 °C~~ ± 2 °C

- Oil supply and consumption measuring equipment

- Consumption

• range 0.5/1/2 kg

- Supply

• tank capacity 10 l
• repetability < 100 g

- Blow by meter

- Maximum flow 120 l/mn
- Accuracy 1 l/mn

- Throttle activator

- Range 0-100 % (Degree)
- Maximum full opened time 0,2 s

◦ Common measurement enclosure

◦ Incorporating
1 6 accuracy

◦ 14 precision. pressure transducers with quick connect couplings :

- ① Spare 0 - 2 bars
- ② Spare 0 - 2 bars
- ③ Spare 0 - 5 bars
- ④ Spare 0 - 10 bars

3 2

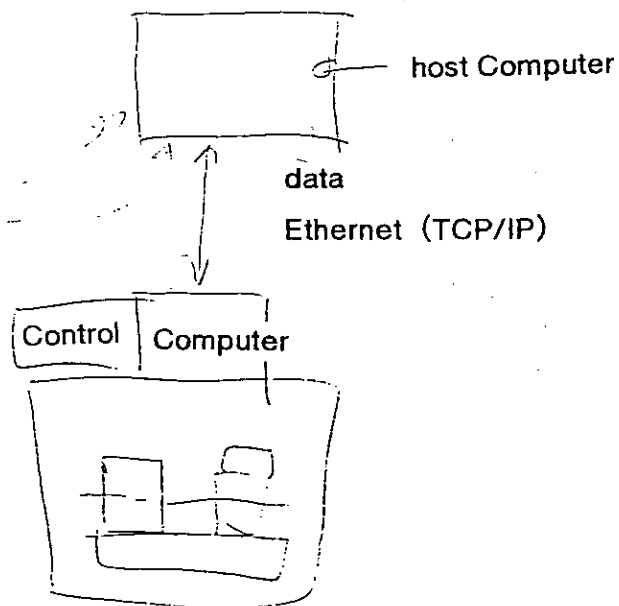
◦ 18 PRT/thermocouple transducers, with quick connect couplings.

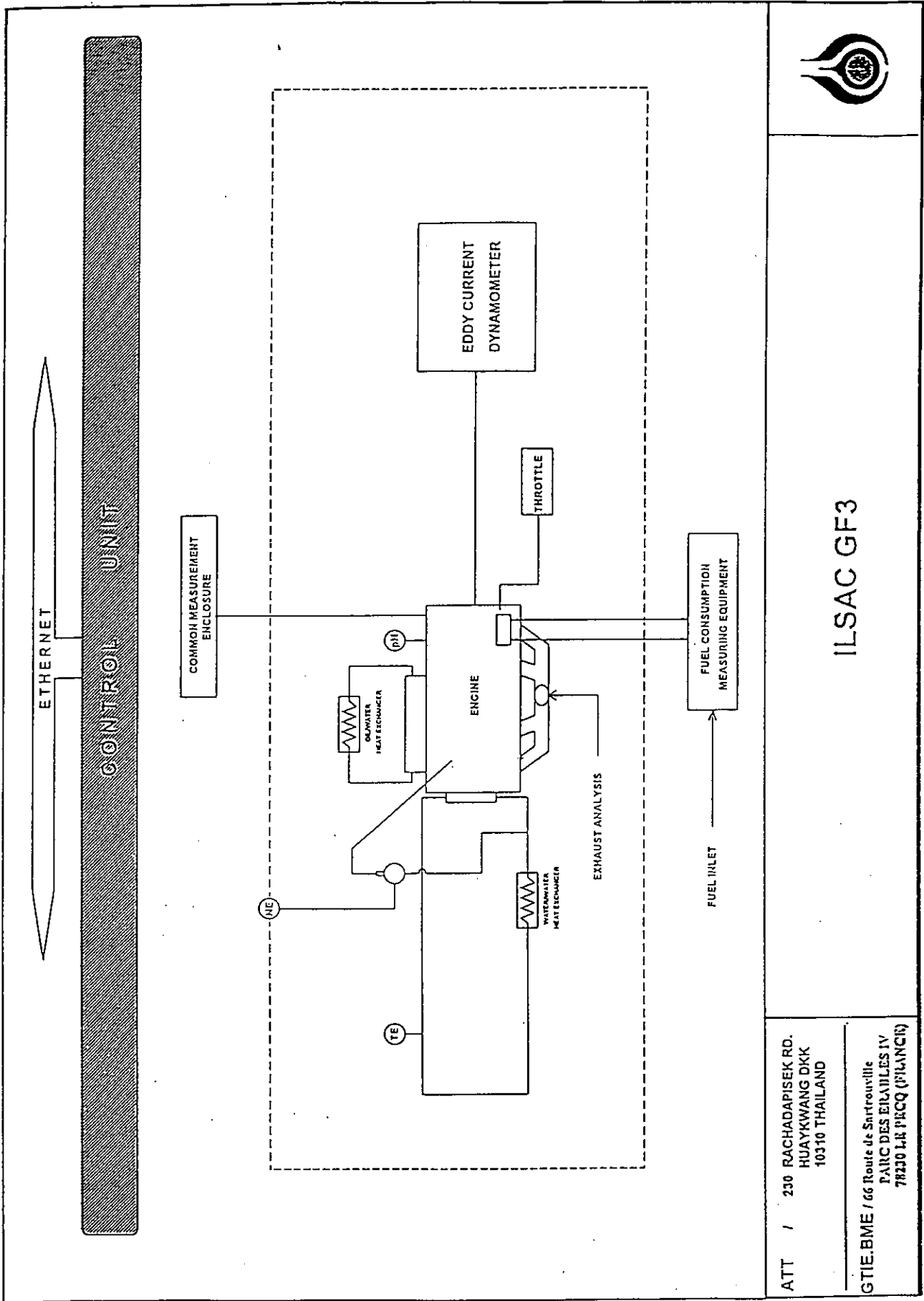
◦ Control unit

Computer / Manual Control

Engine :

Test Condition :



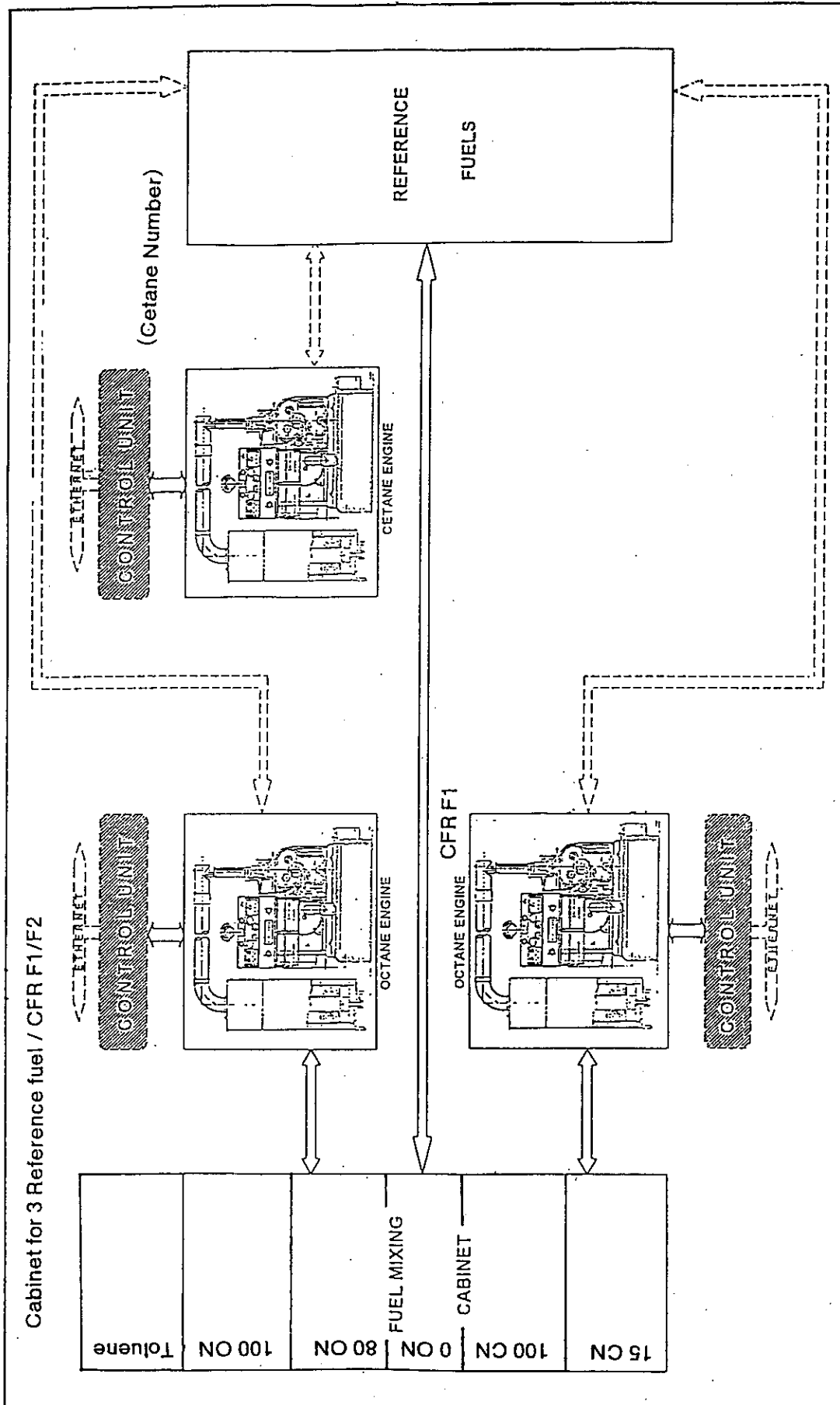


ILSAC GF3

ATT / 230 RACHADAPISEK RD.
 HUAYKWANG DKK
 10310 THAILAND

GTIE.BME / 66 Route de Sarrtrouville
 PARC DES ECLAIRIES IV
 78230 LA ROCHE (FRANCE)

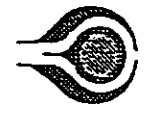
	Piston Deposit	Ring Sticking	Varnish	Wear	Bearing Corros.	Rust Corros.	Oxidation	Viscosity Increase	Sludge	Oil Consump.	Fuel Efficiency
L38					1		3	4	2		
Sequence IID						1					
Sequence III E			2	3				4	1		
Sequence V E			2	3					1		
Sequence VI											1
Caterpillar 1H2	1			2							
Caterpillar 1G2	1			2							
Caterpillar 1K	1									2	
Caterpillar 1N											
NTC 400	1			3						2	
Mack T-6	1			2				4		2	
Mack T-7								1		3	
Mack T-8								(1)			
6V53 T	1			2							
6V-92TA											
PETTER W1L				3	1				2		
PETTER AVB	1			2							
MWM B KD 12E	1			2							
PSA TU3M Scuffing				1							
PSA TU3M High Temp. Dep.	1	2							3		
PSA XUD11 ATE/L x	2								(1)		
Mercedes M 102E Black Sludge	3		4	2					1		
Mercedes M 111									1		
Mercedes OM 602 A	3			2							
VW 1.6L Turbo Intercooler	1	2	3						1		
Mercedes OM 364A	1		4	2						3	5
Toyota 20R				1							
Toyota 5R	1			3						2	
Nissan L16				1							
Nissan L18				1							
Nissan SD22	1			3						2	
Toyota 3A				1							
Toyota 1G-FE	1			2					4	3	
Nissan VG-20E	1			3					*	2	



ATT / 230 RACHADAPISEK RD.
HUAYKWANG DKK
10310 THAILAND

GTIE.BME / 66 Route de Sartrouville
PARC DES ETOILES IV
78230 LE PECQ (FRANCE)

Automatic CFR



JICA