No. 6

タイ国
積極型環境保全協力事業
(環境改善自動車燃料研究プロジェクト)
環境保全技術調査員報告書
〔第2次〕

1995年1月

JICA LIBRARY
J 1127381 [0]

国際協力事業団

JICA
122
4.9
MIT
BRARY

鉱 開 協
J R
95 - 19

タイ国
積極型環境保全協力事業
(環境改善自動車燃料研究プロジェクト)
環境保全技術調査員報告書
〔第2次〕

1995年1月

国際協力事業団

1127381 [0]

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。

同国におけるこうした事態に迅速な対策を図るために、我が方の積極型環境保全スキームにて技術協力を実施することとし、我が国政府は、国際協力事業団（ＪＩＣＡ）を通じて、1994年６月20日から７月１日まで、第１次環境保全技術調査員を派遣し、我が方の協力案を提示するとともに協議を行った。

それを踏まえ、より具体的な協力内容を協議、調査するため、1994年12月12日から12月22日まで、第２次環境保全技術調査員を派遣した。

本報告書は、第２次同調査員の調査結果をとりまとめたものである。

ここに本調査員の派遣に関し、ご協力いただいた日・タ両国の関係各位に対し、深甚の謝意を表すとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

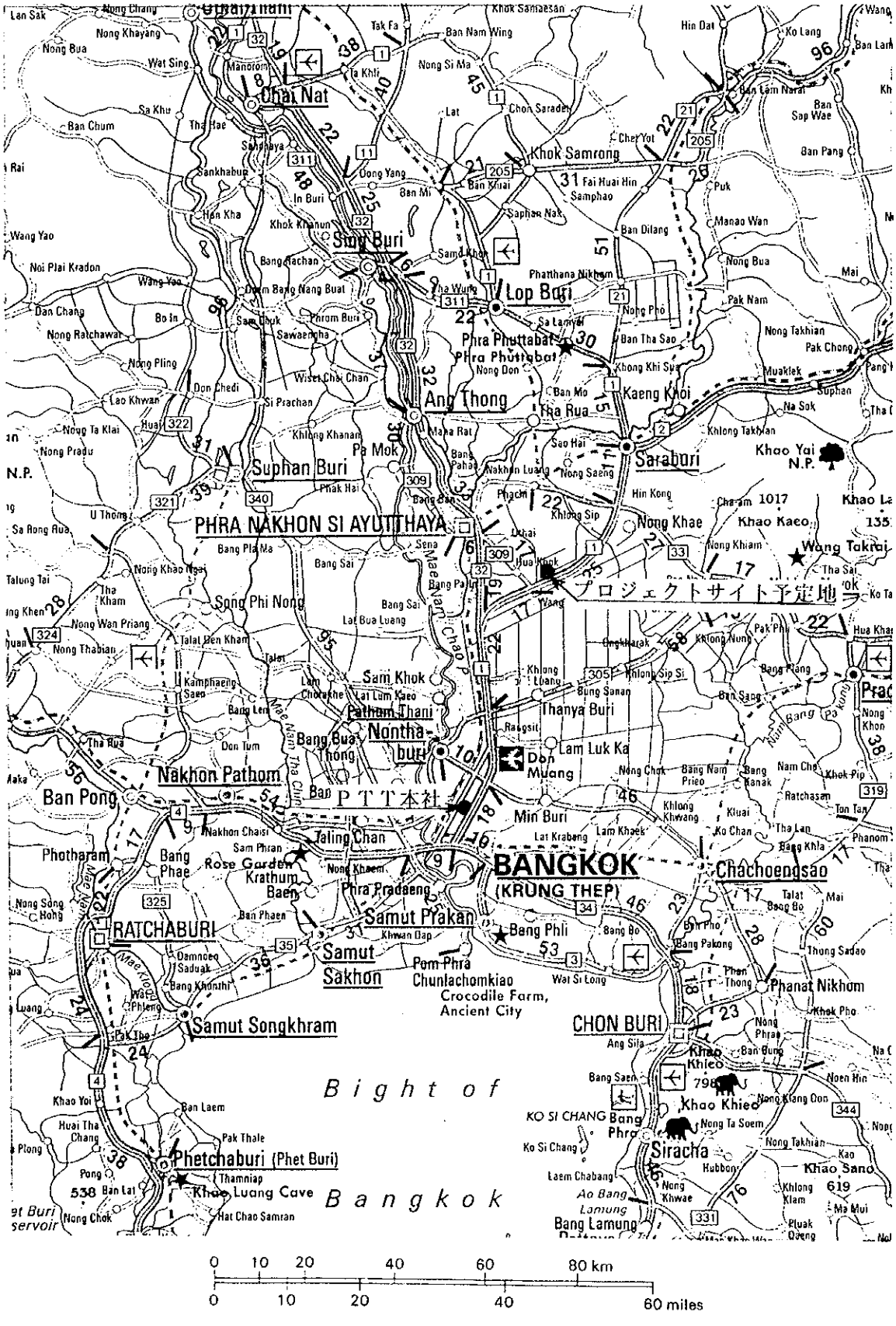
1995年１月

国際協力事業団
理事　田守栄一

ミニッツ署名・交換（1994.12.21）

プロジェクトサイト（盛土工事ほぼ完了：1994.12.14.撮影）

プロジェクト位置図



Chai Nat
Sing Buri
Lop Buri
Khok Samrong
Phra Phuttabat
Ang Thong
Tha Rua
Kaeng Khoi
Saraburi
Khao Yai N.P.
Suphan Buri
PHRA NAKHON SI AYUTTHAYA
Nong Khae
Khao Kaeo
Wang Takrai
プロジェクトサイト予定地
Song Phi Nong
Sam Khok
Pathum Thani
Nontha-buri
Thanya Buri
Lam Luk Ka
Don Muang
Nakhon Pathom
Ban Pong
PTT本社
Min Buri
Taling Chan
Rose Garden
Krathum Baen
BANGKOK
(KRUNG THEP)
Chachoengsao
Phra Pradaeng
Samut Prakan
Bang Phli
RATCHABURI
Samut Sakhon
Pom Phra Chunlachomkiao
Crocodile Farm, Ancient City
Phanat Nikhom
Samut Songkhram
CHON BURI
Khao Khieo
Bight of Bangkok
KO SI CHANG
Bang Phra
Siracha
Khao Sano
Phetchaburi (Phet Buri)
Khao Luang Cave
Bang Lamung
0 10 20 40 60 80 km
0 10 20 40 60 miles

目　次

序　文
写　真
地　図

1. 調査結果の要約 …… 1

2. 第２次環境保全技術調査員の派遣 …… 4
　２－１　調査員派遣の背景、経緯 …… 4
　２－２　調査員構成 …… 4
　２－３　調査日程 …… 5
　２－４　主要面談者リスト …… 5

3. 協力対象分野の背景 …… 7
　３－１　タイにおける協力対象分野の現状 …… 7
　３－２　国家開発計画における協力対象分野の位置付け …… 7

4. プロジェクト協力の内容と妥当性（確認事項）…… 8
　４－１　プロジェクトの名称と目的 …… 8
　４－２　プロジェクトの実施機関と実施体制 …… 8
　４－３　技術移転分野 …… 9
　４－４　協力規模と協力期間 …… 9
　４－５　協力の妥当性 …… 10

5. プロジェクト協力の基本計画 …… 11
　５－１　協力期間 …… 11
　５－２　投入計画 …… 11

6. 調査団所見 …… 14
　６－１　実施機関であるＰＴＴについて …… 14
　６－２　ＰＴＴの本プロジェクトに対する姿勢 …… 14
　６－３　プロジェクトの実施スケジュール …… 14

6－4　供与機材における協議 …… 15
6－5　バンコック市内の交通状況とその対策 …… 17

7.　先方側との主な協議事項 …… 18

8.　その他 …… 19
8－1　専門家の生活環境 …… 19
8－2　今後の進め方及び留意事項 …… 19

付属資料
資料1　ミニッツ …… 23
資料2　バンチャックラボ見学 …… 48
資料3　タイの石油試験分析機器販売代理店リスト …… 50
資料4　タイの自動車ガソリンの品質規格 …… 51

1. 調査結果の要約

日本政府は、ＪＩＣＡを通じて、すでに1994年６月に、タイに対する環境調和型自動車燃料研究プロジェクトを提案するために環境保全技術調査員を派遣し、技術協力のフレームワーク作成を行った。同年11月にタイ側から正式要請書が提出され、供与機材を設置するタイ石油公社（ＰＴＴ）新Ｒ＆Ｄセンターの建設工程や設置上の技術的問題、及び供与機材の選定、スペックなどや長期専門家派遣について協議するため、短期派遣専門家として４名の環境保全技術調査員を同年12月12日から22日まで現地に派遣した。

調査結果を要約すると、以下のとおりである。

(1) 実施機関であるＰＴＴについて

ＰＴＴは豊富な資金力を有し、資金面で余裕が感じられた。また、人材は担当スタッフを含めて極めて優秀で、その知識レベルは相当に高いと判断される点は前回の調査と全く同様である。

シャシーダイナモ試験など実際の実車やエンジンを使用した実験、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。

(2) ＰＴＴの本プロジェクトに対する姿勢

供与機材、機器を設置する新Ｒ＆Ｄセンターの建設への取組みや今回の協議全体を通しての対応から、本プロジェクトに対する積極的な姿勢と大きな期待が感じられ、本プロジェクトがＲ＆Ｄセンターの研究開発業務の中で重要な位置を占めていることが窺われた。

(3) プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクトサイト現地を1994年12月14日に調査し、整地がほぼ終了の段階まで来ていることを確認した。新Ｒ＆Ｄセンターは1995年５月に着工し、供与する機材、機器を設置するエンジン研究棟、多目的研究棟は第一期工事の一部として1996年７～９月に完成の予定である。日本側として、供与機材、機器の調達を、エンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟完成時期に合せて実施することが重要である。

(4) 供与機材における協議

今回の協議で、供与予定の機材、機器の内容や仕様、及びそれらの優先順位について、両者の合意が得られた。供与機材の優先順位については、ミニッツのＡＮＮＥＸⅢに示す順番のとおりである。

なお、前回の調査の協議においてＰＴＴ側からオートバイ用シャシーの追加供与の要望が出され、懸案事項となっていた。今回、日本側は、オートバイ対策は不可欠と考え、オートバイ用シャシーダイナモ及び排気ガス採取装置を供与し、排気ガス分析計本体は四輪車と共用するシステムを提案した。これに対して、ＰＴＴ側は本プロジェクト以外の用途にも使うため、測

定頻度が多くなることが予測され、四輪車とは全く別系統で測定する必要があるとの見解が示された。協議の結果、オートバイの排気ガス測定についてはオートバイ用シャシーダイナモも含めすべてＰＴＴ側で設備することが決定された。その他、ＰＴＴ側の研究計画がより鮮明になってきたことから、

○　排気ガス中の特定成分分析用にフーリエ変換赤外分析計（以下、ＦＴ－ＩＲ）

○　ガソリン清浄性を評価するエンジン

を追加供与してほしいとの要望が出され、持ち帰って技術的問題・価格面の検討することを約束した。

(5)　バンコック市内の交通状況とその対策

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・メイ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性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。

タイでもすでに環境調和型自動車が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．その研究成果を③に活用することが求められているのを実感した。

(6)　今後の進め方及び留意事項

今後本プロジェクトを円滑に推進して行くためには、1994年度末に予定されているＲ／Ｄ(Record of Discussion)の署名に備えて、下記の検討が必要である。

a)　供与機材、機器の追加要望として出てきた前記の２件に関しては、技術面・価格面での検討を要するとして持ち帰っているので、その対応をまず決定する必要がある。

その検討結果を含めた供与リストでの優先順位と日本側の予算対応可能範囲とを十分に吟味して、供与機材、機器を決定する必要がある。その際の機材、機器の機種、グレードの選定においては、ＰＴＴ側が要望している最高級モデルの採用、メーカーのアフターサービス体制をも配慮する必要がある。

また、日本側で供与機種が決まり次第、ＰＴＴ側に連絡し、Ｒ＆Ｄセンター建屋の詳細設計に問題がないか確認してもらう必要がある。

b)　長期専門家の選任については、ＰＴＴの知識、技術レベルが高いこと、プロジェクトが本格的に開始されれば、研究協力的な色彩のものになると想定されるので、その人選に当たってはこれらの点に十分に配慮する必要がある。このため、前広に、慎重にリクルートしておくのがよいと考えられる。

c) 長期専門家の生活環境や執務環境はプロジェクトを円滑に遂行していく上で非常に重要であり、今後もＰＴＴ側に対して、その確保を強く主張していく必要がある。

d) Joint Coordinating Committeeの設立に関連して、本プロジェクトの研究成果をタイ全体の自動車ガソリンの品質改良へ結び付ける方策として、タイの自動車ガソリンの品質規格に絡む国家機関を参画させるようにする必要があると考えられる。

2. 第2次環境保全技術調査員派遣

2－1 調査員派遣の背景、経緯

急速な発展を遂げつつあるタイ経済だが、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。特に、バンコックにおける激しい交通渋滞に相まった排ガスによる大気汚染は、その人体に与える悪影響からこれ以上は放置できないレベルにまで達している。

同国におけるこうした事態に急速かつ迅速な対応を図るため、わが国の積極的環境保全協力のスキームにて技術協力を実施することとし、1994年6月に第1次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、同年11月にタイ側の正式要請書が提出され、タイ側の負担で協力に先立って建設される、Reserch & Development Center（R／D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のスペック等）の提出及び協議を求められていた。

2－2 調査員構成

担当分野	氏　名	所　属　先
団長・総括	立木清廣	三菱石油（株）研究開発部門
燃料分析	水鳥武彦	（株）ｺｽﾓﾄﾚｰﾄﾞｱﾝﾄﾞｻｰﾋﾞｽ産業販売部
実用試験	長谷川豊	東燃（株）総合研究所 石油製品研究所燃料油サービス
排ガス評価技術	山田重久	（財）石油産業活性化センター 石油基盤技術研究所燃料研究室

2－3　調査日程

派遣期間　平成６年12月12日～12月22日（11日間）

日　　程	調　査　内　容
１２月１２日（月）	移動（成田→バンコック）
１３日（火）	A.M.　ＪＩＣＡ事務所打合せ、大使館表敬
	P.M.　ＰＴＴ表敬および協議
１４日（水）	A.M.　プロジェクトサイト調査
	P.M.　協議
１５日（木）	A.M.　協議
１６日（金）	協議
１７日（土）	資料整理
１８日（日）	休日
１９日（月）	A.M.　バンチャックラボ見学
	P.M.　協議
２０日（火）	A.M.　資料整理
	P.M.　協議（ミニッツ案作成）
２１日（水）	A.M.　ミニッツ署名・交換
	P.M.　大使館、ＪＩＣＡ事務所報告
２２日（木）	移動（バンコック→成田）

2－4　主要面談者リスト

（タイ側）

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

Vichit Yamboonruang	Deputy Governor, Corporate Human Resource
Sawaegeng Boonyasuwat	Executive Diretor, Research & Development Center, Head Office
Vithaya Tivayanonda	Director, Analytical Departmrnt, 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

Jarun Limpanaont	Manager, Emission Research Division, Fuel Research Department
Vijit Tangnoi	Manager, Fuel Technology Division
Nirod Akaraoanjavit	Acting Manager, Automotive and Industrial Fuel Division
Rattanawaree In-Ochanon	Manager, Quality Control Division, Distribution Operation Department Downstream Oil Buisiness

（ＰＴＴ　Ｒ＆Ｄセンター建設設計コンサルタント）

Olivier Delon	Project Manager, Industrial Projects Division, Beicip Franlob-FRANCE (Pertroleum Consultant)

（日本側）

日本大使館

前田　充浩	一等書記官

ＪＩＣＡタイ事務所

浅野　壽夫	次長
染井　耕一	所員

3. 協力対象分野の背景

3－1 タイにおける協力対象分野の現状

近年、タイの経済発展はめざましいものがあり、それに伴って国内の自動車保有台数も急激に増加している。しかしながら、道路環境の整備の遅れによる激しい交通渋滞に加え、国内に流通している自動車の大部分が非触媒装着車であり、またオートバイの多くが2サイクルエンジンであるという状況のため、排ガスによる大気汚染はその周辺住民の人体に与える影響からこれ以上放置できないレベルにまで達している。

なお、参考までに1992年の統計によると、次表に示すように大気汚染の深刻なバンコックでは乗用車等が120万台、オートバイが101万台、バス・トラック11万台となっている。

タイ国における自動車登録台数
（１９９２．１２．３１現在）　　単位：千台

	バンコック	その他地域	計
乗用車、ピックアップ、バン	１，２０５	１，３１１	２，５１６
オートバイ	１，００６	５，３０１	６，３０７
バス、トラック	１０８	３９２	５００

3－2 国家開発計画における協力対象分野の位置付け

タイにおいておおむね世界の実情に合った燃料の規格が策定されており、また、品質管理の面においてもかなりのレベルにまで達している。しかしそれがタイ国内の現状に合った燃料とは必ずしも言い難く、タイ国内においては、かかる国状に見合った多様な車種に適合する、より環境負荷の低い自動車燃料の開発が急がれている。

しかしながらタイ国内には新規開発燃料の評価試験を行う公的機関がなく、海外に委託をして評価試験を行っているのが現状である。そのため、新規に開発した環境調和型燃料の評価をタイが自らできる体制を確立することが求められている。

4. プロジェクト協力の内容と妥当性（確認事項）

4－1 プロジェクトの名称と目的

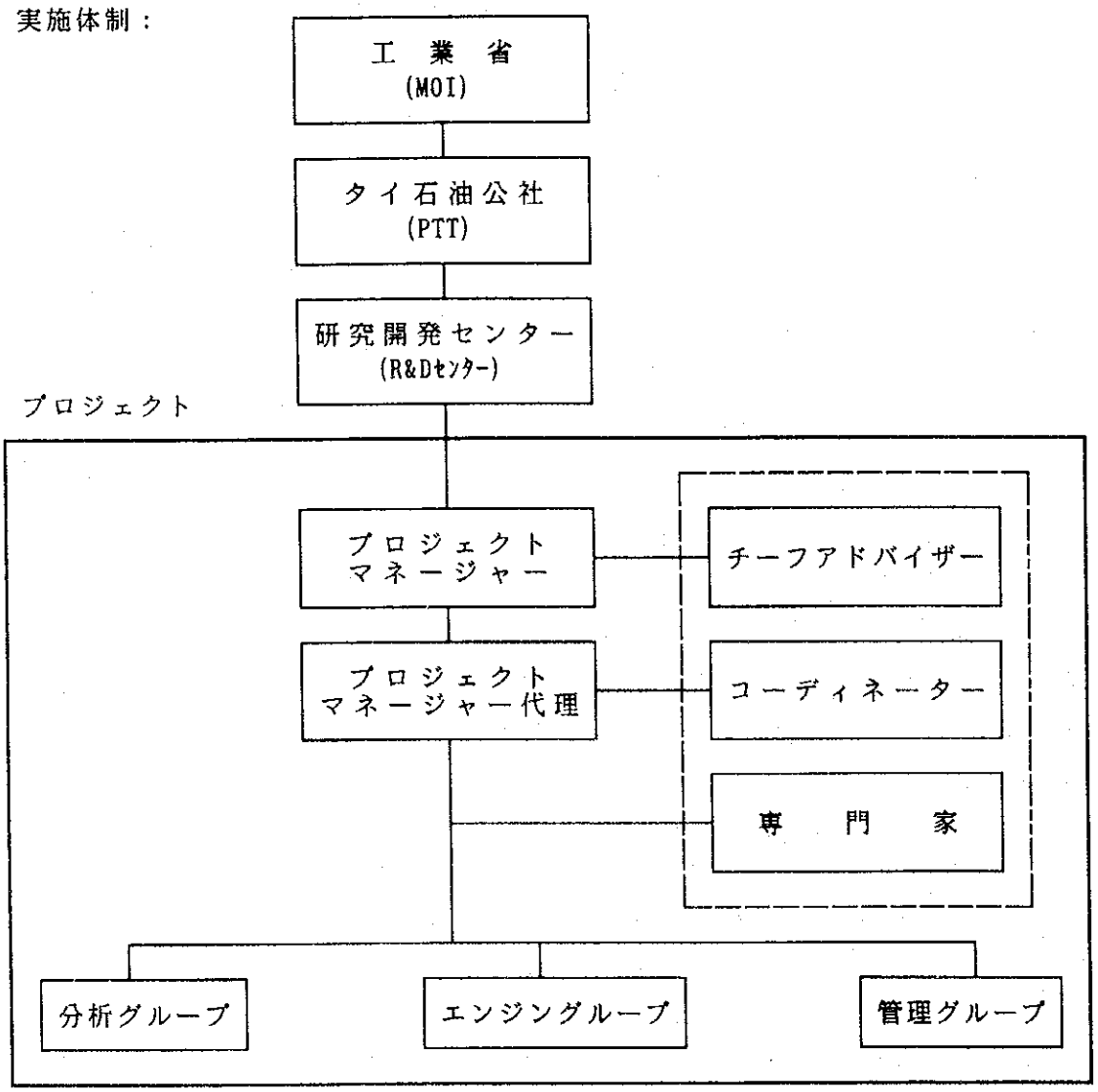
名　称：タイ環境改善自動車燃料研究プロジェクト

目　的：タイ石油公社（ＰＴＴ）が本プロジェクトにより技術移転された自動車排ガス分析技術、燃料規格設定技術評価といった自動車燃料評価技術を活用することによって、ＰＴＴ独自でタイの実情に即した環境調和型の自動車燃料の設計ができるようになる。

4－2 プロジェクトの実施機関と実施体制

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

実施体制：



・ガソリンの一般性状分析　　・シャシーダイナモ試験
・潤滑油の一般性状分析　　・オクタン価測定
・材料の耐久試験　　・ダイナモ試験

＜タイ側＞		＜日本側＞	
・プロジェクトマネージャー	：1名	・チーフアドバイザー	：1名
・　〃　代理	：1名	・業務調整員	：1名
・分析グループ	：4名＊	・分析担当	：1名
・エンジングループ	：4名＊	・エンジン担当	：2名
・管理グループ	：必要なだけ		

（＊＝研究スタッフ1、技術者3）

4－3　技術移転分野

技術移転分野は試験分析機器のオペレーション分野とそれを用いたガソリン品質設計分野に大別される。

(1) オペレーション分野

1) シャシーダイナモ

自動車のセッティングや運転方法、シャシーダイナモ走行抵抗設定方法、排気ガス分析装置の取扱方法といった測定に直接関与した技術以外にも自動車ごとの事前整備や排気ガスのサンプリング方法、さらには装置の日常点検など。

2) ベンチダイナモ

エンジンの分解、組み付け、寸法や重量の計測、エンジンベンチへのセッティング、運転制御機器の取り扱い、各機器の日常点検さらにはエンジン部品の清浄性評価技術など。特に吸気系及び燃焼室堆積物の評価技術が必要である。

3) ガソリン／潤滑油分析

各種分析装置の取り扱い、分析精度の確保・向上方法さらには保守点検方法など。

(2) ガソリン品質設計分野

ガソリン品質を設計するうえで必要な各種分析、測定技術を基にタイに適した環境調和型ガソリン品質を設計するための、実験計画・ガソリン基材の配合技術・実験結果の解析、評価技術さらには考察方法など。

4－4　協力規模と協力期間

(1) 協力規模

協力範囲は、タイに適した環境調和型ガソリン品質の設計に必要な各種分析、測定機材及び

機器の供与ならびに分析、測定に関する専門家さらにはガソリン品質設計に関する専門家の派遣である。

(2) 協力期間

平成6年度中にR／D署名し、R／D発効は平成7年はじめとし、協力期間は4年間を想定している。（平成7年度から10年度まで）

4－5 協力の妥当性

タイにおける大気汚染状況は非常に深刻な状況であり、大気の浄化は緊急かつ重要な課題である。本プロジェクトの目的であるタイの実情に即した環境調和型ガソリンの品質の設定は大気の浄化にとって有効である。

また、タイにおいてガソリン品質の設定に必要な分析・測定機材、機器さらには評価技術が非常に不足している現状において、国営公社であるＰＴＴを、タイ国内の石油関連会社の中で、環境対策に関して、技術力ともリーディング・カンパニーとして育成することによりタイ全体に波及効果を及ぼすことが大きく期待されることから、本プロジェクトは妥当であると判断される。

5. プロジェクト協力の基本計画

5－1 協力期間

協力期間は平成７年度から10年度の４年間と想定している。

各年度の主な業務は下記のとおりである。（詳細スケジュールはM／DのANNEX Ⅱを参照）

平成７年度：Ｒ＆Ｄセンターの建設

８年度：機材、機器の据付試運転及び技術移転

（各種分析、測定、評価、品質設計）作業の開始

９年度：技術移転（各種分析、測定、評価、品質設計）作業継続

10年度：技術移転（各種分析、測定、評価、品質設計）作業及びまとめ

上記スケジュールを達成するためには各種供与機材、機器を設置するＲ＆Ｄセンターの建設工程が重要である。Ｒ＆Ｄセンターの建設スケジュール如何により本プロジェクトの見直しが必要となる。

5－2 投入計画

（協力分野）

(1) 供与機材、機器の据付、立ち上げ

(2) 分析、測定技術

1) ガソリン及び潤滑油の物理的、化学的清浄の分析、測定

2) ガソリンのオクタン価測定（リサーチ法、モーター法）

3) 燃費の算出

4) 排ガス分析

5) エンジンオイルの劣化評価、ガソリン清浄性の評価（保留：機材供与の項、注（＊＊）参照）

6) 材料の耐久性評価

(3) 分析、測定結果の解析・評価技術

(4) ガソリン品質設計技術

（専門家派遣）

(1) 派遣分野

現地に派遣する専門家（長期専門家）の分野及び人数は下記のとおり。

1) チーフアドバイザー　：１名

2) 業務調整　：１名

3) 一般分析（ガソリン／潤滑油）　：１名

4) シャシーダイナモ／排ガス分析　：１名

5) ベンチエンジン／ＣＦＲエンジン：１名

計　：５名

(2) 派遣時期

供与機材、機器の据付に合わせて派遣する。

なお、短期専門家は必要に応じ随時派遣する。

（機材供与）

本プロジェクトにて供与する機材は下記のとおり。（優先順位の順に配列）

(1) シャシーダイナモメーターシステム（計量車Light Duty Vehicle用）

(2) 排気ガス採取装置（計量車Light Duty Vehicle用 Constant Volume Sampler）

(3) 排気ガス分析装置

対象ガス　1) CO/CO2 (NDIR), THC (FID), NOX (CLD)

2) 特定成分 (FT-IR(*))

(4) ベンチエンジンシステム　１セット

ガソリンジン　２台（エンジンオイル評価用、ガソリン清浄性評価用(**)）

(5) 一般清浄試験分析機器

〔自動車ガソリンの一般性浄〕

1) ガスクロマトグラフ (H/C 比全成分分析用)	—
2) ガスクロマトグラフ (MTBE, ethanol 等分析用)	ASTM D4815
3) 微量硫黄分析器	ASTM D3120
4) 自動蒸留試験器	ASTM D86
5) 振動式密度計	ASTM D4052
6) ガソリン蒸気圧試験器	ASTM D323
7) 実在ガム試験器	ASTM D381
8) ガソリン酸化安定度試験器	ASTM D525
9) 銅版腐食試験器	ASTM D130

〔自動車ガソリンの一般清浄〕

1) 微量全窒素分析器	ASTM D4629
2) 潤滑油不溶解分用遠心分離器・乾燥機・天秤	ASTM D893
3) 自動車粘度測定器or動粘度測定用恒温浴槽	ASTM D445
4) 潤滑油中和価自動滴定装置	ASTM D664 & D2896
5) カールフィッシャ水分計	ASTM D1744
6) コンラドソン法残留炭素試験器	ASTM D189

7) クリーブランド開放式自動引火点試験器　　ASTM D92

〔材料耐久試験器〕

8) ゴム引張試験器　　JIS K6251/ISO 37

9) ゴム硬度計　　JIS K6253/ISO 48

(6) オクタン価測定ＣＦＲエンジン (ROM/MON Convertible) 1台　ASTM D2699/D2700

(注)

(＊) 環境調和型ガソリンの品質設計において排気ガスのベンゼンなどの特定成分の分析に必要として、今回、タイ側から追加要望が出された。しかし、FT-IR 分析装置には技術的に更に解決すべき問題点が残されていること、その価格が非常に高額であることなどから、その供与については今後の検討事項とした。なお、タイ側としては、FT-IR 分析装置の供与が購入予算の制約から無理ならば、(6)オクタン価測定ＣＦＲエンジンを割愛して良いとしている。

(＊＊) 環境調和型ガソリンの品質設計においてガソリン清浄性の評価に必要として、今回、タイ側から追加要望が出された。しかし、日本において、ガソリン清浄性評価のためエンジン試験方法については、自動車メーカーや石油会社の私的なものはあるが、公式的なものはまだ確立されていないことから、その供与については今後の検討事項とした。

(研修員受入れ)

研修員の受入の具体的な時期、期間、人などについては、今後協議し決定する。

6. 調査団所見

6－1　実施機関であるＰＴＴ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点は前回の調査と全く同様である。

第一に、資金面については、供与を予定している機材、機器に関する協議を通じても、供与できない場合や供与時期が遅すぎる場合にはＰＴＴで購入することが可能であるとするなど、資金面で余裕が感じられた。

第二に、人材面については、供与機材、機器に関する検討、研究を的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。また、バンチャックラボ見学に際しても、各種石油製品の品質管理業務について、一般性状の試験分析を確実に処理しており、また機器の保守については、preventive maintenance体制で行ない、さらにはＩＳＯ－９０００の取得に向けて作業中とのことであり、その技術レベルは高く評価される。

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。

6－2　ＰＴＴの本プロジェクトに対する姿勢

供与する機材、機器を設置する新Ｒ＆Ｄセンターの建設への取組み状況や今回の協議全体を通しての対応から、ＰＴＴの研究開発に対する熱意の大きさや本プロジェクトに対する積極的な姿勢と大きな期待が感じられ、本プロジェクトがＲ＆Ｄセンターの研究開発業務の中で重要な位置を占めていることが窺われた。

6－3　プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクトサイトについては、現地を1994年12月14日に調査し、約 1.5mの盛土がほぼ終り、あと肥えた土を数10cm上乗せする段階まで来ていることを確認した。新Ｒ＆Ｄセンターの建設設計については、同年12月６日にBeicip Franlab（ＩＦＰ［Institut Francais du Petrole, フランス国立石油研究所］の子会社）と契約を結び、詳細設計を開始している。建設着工は1995年５月、供与する機材、機器を設置するエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟は第一期工事の一部として1996年７～９月に完成予定とのことである。なお、第二期工事としては、環境科学・プロセス・石油化学研究棟、石油探索・生産研究棟が予定されている。

日本側として、供与機材、機器の調達を、1996年７～９月のエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟完成時期に合せて実施することが重要である。

6－4　供与機材における協議

(1)　シャシー、ベンチエンジン及び排気ガス分析システム

前回の調査における協議にもとづいて、ＰＴＴ技術者及びＲ＆Ｄセンター建設設計コンサルタント（Beicip Franlab）を交えてさらに詳細な供与機材の内容、仕様、設置について協議を行った。

a)　供与機材の内容、仕様

全体的なスキームについては前回と同じであり、ほとんどが前回の協議内容と同じであったが、ＰＴＴ側の研究計画がより鮮明になってきたことから一部次のように変更が要望された。

①　オートバイ用シャシーはＰＴＴ側の費用で設置する。

②　排気ガス中の特定成分分析用にＦＴ－ＩＲ分析計を追加供与してほしい。（その際、オクタン価測定ＣＦＲエンジンを割愛するのはむを得ない。）

③　ベンチエンジンにおいて、エンジン吸気系のガソリン清浄性を評価するエンジンを追加供与してほしい。

①については、日本側とタイ側で合意され、②、③については、持ち帰って技術面・価格面の検討することを約束した。

なお、上記各項についての協議内容は次のとおりである。

①　オートバイの排気ガス測定について

前回の調査の協議においてＰＴＴ側からオートバイ用シャシーの追加供与の要望が出され、懸案事項となっていた。今回日本側から、オートバイ用シャシーダイナモ及び排気ガス採取装置を供与し、排気ガス分析計本体は四輪車と共用するシステムを提案した。これに対して、ＰＴＴ側は本プロジェクト以外の用途にも使うため、測定頻度が多くなることが予測され、四輪車とは全く別系統で測定する必要があるとの見解が示された。協議の結果、オートバイ排気ガス測定についてはオートバイ用シャシーダイナモも含めすべてＰＴＴ側で設備することが決定された。

②　ＦＴ－ＩＲ分析計導入について

環境調和型ガソリンの品質設計のため、排気ガス中の炭化水素組成等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。

これについては、日本側の見解として、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、ＦＴ－ＩＲ分析計についてＰＴＴ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ＰＴＴの判断であった。

③ ベンチエンジンシステムへのガソリン清浄性評価エンジンの追加について

環境調和型ガソリンの品質設計のため、ガソリンエンジンの吸気系の清浄性の評価が必要であり、ガソリン清浄性評価用エンジンをエンジンオイル評価用エンジンとは別に供与してほしいとの提案があった。（タイ国内ではエンジンのみ入手は困難なため）

これについては、日本側としてもその必要性は理解でき、ベンチエンジンシステムはそのままで、試験条件を変えることにより対応できると考えられるが、日本としての公的な試験法が確立されていない状況であること、また価格面などで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。

b) 四輪用シャシーダイナモを設置するエンジン研究棟の設計

供与機材の中で、四輪用シャシーダイナモは建屋設計において据付スペース、地盤強度、搬入、ユーティリティなどが問題となるが、Ｒ＆Ｄセンター建設設計コンサルタント(Becip Franlab)は当面の設計においては、選定対象となる機種の最大公約数で考えることで了解し、日本側から数種類の機種仕様、レイアウト図案を提示した。日本側で供与機種が決まり次第、ＰＴＴ側に連絡し、建屋の詳細設計で問題がないか確認してもらう必要がある。

なお、Ｒ＆Ｄセンター建設に関する詳細設計については、上記の建設設計コンサルタントが石油関連の研究所について十分なノウハウを有しており、ＰＴＴ－コンサルタントで主体的に問題なく実施できるとしている。日本側としては、必要があれば協力することとした。

(2) 一般性状試験分析機器

今回日本側が提案した機種や仕様についてＰＴＴ側と協議し合意を得た。全体的な機器内容については前回と同じであるが、一般性状試験分析機器内での優先順位については、前回と一部異なっている。

なお、ＰＴＴ側から一般性状試験分析機器の供与機種選定に際しての配慮すべき点として次の要望がだされ、日本側としてもその妥当性を認識した。

a) 機器メーカーのアフターサービス体制

ＰＴＴ側では、機器メーカーの選定において、試験分析機器の保守・修理に迅速に対応できる体制を配慮する必要があるとしている。そのためには、バンコックに代理店があって、そのアフターサービスが十分享受できることが望ましい。なお、日本製以外の試験分析機器が採用されても、長期派遣専門家による技術移転指導においてほとんど支障はないと考えられる。

因みに、バンチャックラボ見学に際して、試験分析機器のメーカーを調査したが、ほとんど欧米の機器メーカーであり、その代理店がバンコック市内にあり、保守・修理に迅速に対応しているとのことである。（別添資料２，３参照）

b) 測定精度の高い自動試験分析機器の採用

バンチャックラボは、最近では自動試験分析機器を積極的に導入して、試験分析作業効率を上げるとともに、測定精度の向上に努めている。新しく建設されるR＆Dセンターでは、さらに高度化された自動試験分析機器を要望された。

6－5 バンコック市内の交通状況とその対策

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・メイ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 SO_2 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％まで引下げることを打ち出している。（別添資料4参照）

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があり、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。

7. 先方側との主な協議事項

タイ側との協議結果については、日本・タイ双方によって署名された別添資料１のミニッツに集約されているが、ここにＰＴＴ側との協議事項の概要を振り返ってみると下記のとおりである。

(1) プロジェクトの名称（表現は若干修正）、プロジェクトの目的、実施期間、協力期間、プロジェクトサイト、技術移転内容、研修員受入れ、プロジェクトの組織、Ｒ／Ｄの署名日及び発効日に関しては、前回調査時どおりの日本側提案についてＰＴＴ側の同意を再確認し、ミニッツに記載した。

(2) プロジェクトの責任者のうち総括責任者については、前回の原案ではMinistry of Industryとなっていた。今回日本側は、ＰＴＴはプロジェクト実施に関連した人事、資金面で独自性、主体性があると判断し、総括責任者をＰＴＴ総裁とするのが適切であるとする新提案についてＰＴＴ側は合意した。

(3) 供与機材に関して、前回の調査の協議においてＰＴＴ側からオートバイ用シャシーの追加供与の要望が出され、懸案事項となっていた。今回、日本側は、タイにおけるオートバイの多さとその排気ガスの悪さから、オートバイ対策は不可欠と考え、オートバイ用シャシーダイナモ及び排気ガス採取装置を供与し、排気ガス分析計本体は四輪車と共用するシステムを提案した。これに対して、ＰＴＴ側は本プロジェクト以外の用途にも使うため、測定頻度が多くなることが予測され、四輪車とは全く別系統で測定する必要があるとの見解が示された。協議の結果、オートバイの排気ガス測定についてはオートバイ用シャシーダイナモも含めすべてＰＴＴ側で設備することが決定された。

○ 排気ガス中の特定成分分析用にＦＴ－ＩＲ分析計

○ ガソリン清浄性を評価するエンジン

を追加供与してほしいとの要望が出され、持ち帰って技術的問題・価格面の検討することを約束した。（詳細は６－４(1) a）項参照）

供与機材の優先順位については、ミニッツのＡＮＮＥＸⅢに示す順番のとおりである。

(4) 長期・短期専門家の派遣時期については、前回調査時の原案では、Ｒ／Ｄ発効直後から派遣する予定となっていたが、日本側として、供与機材現地据付の数か月前から派遣することに変更を提案し、合意が得られた。

(5) プロジェクトの実施スケジュールに関連して、プロジェクトサイト現地を1994年12月14日に調査し、整地がほぼ終了の段階まで来ていることを確認した。新Ｒ＆Ｄセンターは1995年５月に着工し、供与する機材、機器を設置するエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟は第一期工事の一部として1996年７～９月に完成予定とのことである。

供与機材、機器の調達を、1996年７～９月のエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟完成時期に合せて実施するようＰＴＴ側から要望された。

8. その他

8－1　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センターは訓練センターと供にＰＴＴ本社から約70kmバンコック市内からは約80km離れた田園地帯にあるパイプライン運転基地に隣接して建設される。計画によると、センター内にはホテル（２人部屋60室、４人部屋20室、計 200名収容；キャンティーン）とスポーツ棟も建設されることにより、センター内の生活環境は確保されると考えられる。

派遣された専門家が家族を同伴した場合、子女の教育、治安、物資の豊富さ等を考慮すると生活環境に優れたバンコック市内に住むことがベストである。バンコック市内から新Ｒ＆Ｄセンターまでの通勤時間は道路の渋滞具合にもよるが高速道路の完成により車で１～1.5 時間になり、市内から通勤することは可能であるが、かなり苦痛を伴う。その場合、１つの方法として週末のみバンコック市内の家族のもとに帰る金帰月来も考慮する必要がある。

従って、新センター内の専門家の宿泊施設は是非必要と考えられ、ＰＴＴに対してホテルの利用を強く申し入れ、専門家が要望すれば利用可能との了承を得ている。

また、単身赴任の場合は、最も交通事情の悪いバンコック中心部に住むことをひかえ、ＰＴＴ本社かドンムアン空港かいわいに住居を求めれば、サイトへの通勤も１時間ほどに短縮できると思われるので一考の必要があろう。

8－2　今後の進め方及び留意事項

今後本プロジェクトを円滑に推進して行くためには、1994年度末に予定されているＲ／Ｄの署名に備えて、下記の検討が必要である。

(1) 今回の協議で供与予定の機材、機器の内容や仕様、及びそれらの優先順位について、両者の合意が得られた。ただし、追加要望として出てきた次の２件に関しては、

○ 排気ガス中の特定成分分析用にＦＴ－ＩＲ分析計

○ ガソリン清浄性を評価するエンジン

技術面・価格面での検討を要するとして持ち帰っているので、その対応をまず決定する必要がある。

その検討結果により供与すべき機材となったものを含めた供与リストでの優先順位と日本側の予算対応可能範囲とを十分に吟味して、供与機材、機器を決定する必要がある。その際の機材、機器の機種、グレードの選定においては、ＰＴＴ側が要望している最高級モデルの採用、メーカーのアフターサービス体制をも配慮する必要がある。

(2) 供与の機材、機器の調達に関しては、長期納入品もあり、さらには現地への搬入期間も見込んで、1996年７～９月のエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟完成時期に合せて搬入で

きるよう配慮することが重要である。

(3) 供与機材の中で、四輪用シャシーダイナモなど大型機材、機器については、建屋設計において据付スペース、地盤強度、搬入、ユーティリティなどが問題となる可能性があるため、日本側で供与機種が決まり次第、ＰＴＴ側に連絡し、Ｒ＆Ｄセンター建屋の詳細設計に問題がないか確認してもらう必要がある。

(4) Ｒ＆Ｄセンター建屋の建設については、着工が1995年５月、供与する機材、機器を設置するエンジン研究棟、分析研究棟、多目的研究棟が第一期工事の一部として1996年７～９月に完成予定となっているが、この建設スケジュールは本プロジェクトのスケジュールと密接に関連しているので、今後もＪＩＣＡタイ事務所を通じて調査し、機材、機器の搬入時期や専門家の派遣時期を慎重に見極める必要がある。

(5) 長期専門家の選任については、ＰＴＴの知識、技術レベルが高いこと、プロジェクトが本格的に開始されれば、研究協力的な色彩のものになると想定されるので、その人選に当たってはこれらの点に十分に配慮する必要がある。そのため前広に、慎重にリクルートしておくのがよいと考えられる。

(6) 長期専門家の生活環境や執務環境はプロジェクトを円滑に遂行していく上で非常に重要であり、今後もＰＴＴ側に対して、その確保を強く主張していく必要がある。

(7) Joint Coordinating Committeeの設立に関連して、本プロジェクトの研究成果をタイ全体の自動車ガソリンの品質改良へ結び付ける方策として、タイの自動車ガソリンの品質規格に絡む国家機関を参画させるようにする必要があると考えられる。ＰＴＴはMinistry of Industryの傘下にあり、国営公社ではあるが、一方、タイ国内の石油販売業界の中で約１／４の販売シェアーを有し、外資系のシェル、エッソ、カルテックスなどと競合関係にあり、拡販に凌ぎを削っている。そのため、本プロジェクトの研究成果をＰＴＴ自身の品質改良にだけ利用し、タイ全体の品質改良に活用させない恐れがないとは言えない。

なお、自動車ガソリンの品質規格に絡む国家機関としては次のものがある。

ＮＥＰＯ (National Energy Policy Office)－Office of The Prime Ministerの下部機関で、エネルギー政策を立案する。前述のガソリン改訂規格を策定した。

ＤＣＲ (Depart. of Commercial Registration) －Ministry of Commerceの一部局で、ガソリン規格を公布し、その品質を監視する権限を有する。

(8) 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、ＰＴＴ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促しておく必要がある。

付 属 資 料

資料1　ミニッツ
資料2　バンチャックラボ見学
資料3　タイの石油試験分析機器販売代理店リスト
資料4　タイの自動車ガソリンの品質規格

資料1　ミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT
FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT IN THAILAND

The Japanese Team of the Project Formulation Advisors of Automotive Fuel Improvement Research and Development (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kiyohiro Tachiki, visited Thailand from December 12 to December 22 1994, for the purpose of clarifying in detail the issues related to the provision of major items by the Japanese Government under the Japanese Project-Type Technical Cooperation Project (hereinafter referred to as "the Project") for the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand.

During their stay in Thailand, the Team had a series of discussions to exchange views on the Project, with the officials of the Petroleum Authoritiy of Thailand (hereinafter referred to as "PTT"), and also made a field survey of the proposed project sites and relevant facilities.

As a result of discussions, both parties reached an understanding concerning the matters referred to in the document attached herewith.

Bangkok, December 21, 1994

K. Tachiki

Mr. Kiyohiro Tachiki
Leader, Team of the Project
Formulation Advisor
Japan International Cooperation
Agency

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

ATTACHED DOCUMENTS

SUMMARY OF PROJECT PLAN		1-8
ANNEX I	: ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT	I(1) - I(2)
ANNEX II	: TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION	II(1) - II(2)
ANNEX III	: TENTATIVE EQUIPMENT LIST	III(1) - III(4)
ANNEX IV	: SITE OF THE PROJECT	IV
ANNEX V	: TENTATIVE SCHEDULE OF COUNTERPARTS' ALLOCATION	V
ANNEX VI	: TENTATIVE SCHEDULE OF BUDGET	VI
ANNEX VII	: LIST OF DELEGATION	VII(1) - VII(3)

K. Tachiki

SUMMARY OF PROJECT PLAN

1. Project Title

The Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand

2. Implementing Agency of the Project

PTT Research and Development Center

2.1 Implementation Agency

The implementing agency for the Project is the Petroleum Authority of Thailand (PTT).

2.2 Administration

The Governor of PTT will bear overall responsibility for the implementation of the Project.

PTT will be in charge of the administrative management and technical matters in the Project.

3. Duration of Japanese Technical Cooperation for the Project

The duration of the technical cooperation with the Government of Japan under the Project will be for four (4) years from the date agreed upon by both sides in the Record of Discussions (R/D) to be concluded between JICA and PTT.

K. Tachiki

V.Y

4. Site of the Project

Research and Development Center, Petroleum Authority of Thailand

The Team visited the Project site and discussed with PTT on the construction schedule of the PTT Research and Development Center in order to materialize the cooperation schedule.

The Chassis and Engine Laboratory, the Analytical and Multi - Purpose Laboratories are planned to be completed between July - September, 1996.

5. Working Schedule prior to the Project Implementation

The R/D mission will be sent around March, 1995.

The commencing date of the Project in accordance with the R/D will be around June 1995 corresponding to the construction planning of the PTT Research and Development Center.

6. Summary of the Project

6.1 Objective of the Project

(1) Overall Goal of the Project

The overall goal of the Project is to formulate environmentally - friendly automotive fuel suitable for traffic in Thailand at the PTT Research and Development Center, thereby contributing to the reduction of air pollution by automotive exhaust gas.

K. Tachiki

V.Y

(2) Project Purpose

The purpose of the Project is to apply the automotive fuel evaluation technology (automotive exhaust gas analysis, automotive fuel standardization, etc.) and formulate environmentally-friendly automotive fuel suitable for actual circumstances of Thailand at the PTT Research and Development Center.

6.2 Output and Activities of the Project

(1) Output

a) Building up the research facilities and capabilities for automotive fuel research at the PTT Research and Development Center.
b) Developing the database on automotive fuel properties through various experimental application for emission control and formulating environmentally-friendly automotive fuel.

(2) Activities

a) The Japanese side :

- provide technology transfer and necessary equipment and materials for the Thai technical staff (counterpart personnel)

K. Tachiki

K.Y.

b) The Thai side carries out the following activities under the advice and assistance of the Japanese experts :

- formulate plans for the analysis of automotive fuel properties
- formulate plans for the analysis of automotive exhaust gas
- rearrange existing data
- prepare samples of automotive fuel, analyze with the instruments and arrange the data
- interpret the results of analysis and construct the data base
- prepare working manuals
- develop expertise in the area of automotive fuel research

6.3 Organization

The organization chart of the Project is shown in ANNEX I.

A Joint Coordinating Committee is to be established to ensure the smooth implementation of the Project.

7. Scope of Technical Cooperation

7.1 Field of Technology Transfer

The specific fields of technology transfer will be as follows :

(a) Operation
- Chassis Dynamometer System
- CFR Engine
- Bench Engine
- General Properties Analysis

K. Tachiki

My.

(b) Formulation of Automotive Fuel for Emission Control

7.2 Schedule of Implementation

The tentative schedule of implementation of the Project is shown in ANNEX II.

7.3 Equipment provided by the Japanese side

A tentative equipment list which is necessary for the implementation of the Project is shown in ANNEX III.

PTT requests that the Japanese side take into consideration after-sale and maintenance services in Thailand in the selection of equipment makers.

7.4 Dispatch of Japanese Experts

In order to transfer the necessary knowledge and techniques to the Thai counterpart, the following Japanese long-term experts will be needed :

a) Chief Advisor
b) Coordinator
c) General Properties Analyst
d) Chassis Dynamometer System Mechanic
e) CFR Engine/Engine Dynamometer Mechanic

In addition to these, some short-term experts may be dispatched when the need arises.

K Tachiki

V.Y.

Tentative plan of dispatching short-term experts for the first year will be as follows:

a) Chassis Dynamometer System
b) CFR Engine/Engine Dynamometer
c) General Properties Analysis
d) Installation and Commissioning of Equipment

7.5 Acceptance of Thai counterparts

JICA will take the necessary measures to receive, at its own expense, the Thai personnel connected with the Project for technical training in Japan.

8. Measures to be taken by the Government of Thailand

The Thai side will provide sufficient space, qualified personnel, utilities and meet all running expenses necessary for the implementation of the Project.

8.1 Space and Utilities

PTT will provide sufficient space at the PTT Research and Development Center.

The site plan of the Project is shown in ANNEX IV.

K. Tachiki

Vy.

8.2 Machinery and Equipment

The Thai side will provide any other machinery, equipment and materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided through JICA.

As PTT's Consultant for the engineering and architectural design of the Research and Development Center already has sufficient know-how and experience in the design of the foundation and building on which the machinery and equipment will be installed, such know-how will not be required from the Japanese side. However, if the need arises, the Japanese side can respond quickly.

The Thai side will allocate the necessary budget for customs clearance and inland transportation of supplied machinery and equipment.

8.3 Assignment of Counterpart Personnel and Administrative Staffs.

It is proposed that the following minimum number of research personnel from PTT be assigned to the Project :

(a) Project Manager / Leader (C/P for Team Leader) : 1 Person
(b) Deputy Project Manager / Leader (C/P 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 person as (d)
(f) Fuel Consumption	: same person as (d)
(g) Engine Oil Degradation (Operation)	: same person as (d)
(Analysis)	: same person as (c)

K. Tachiki

Y.Y.

(h) Materials Durability : same person as (c)

(i) Administrative Staff : as required

- Accountant
- Clerk
- Driver
- Others

The tentative schedule of counterparts allocation is shown in ANNEX V.

8.4 Allocation of Budget

PTT will allocate a necessary budget for this project.

The tentative schedule of budget allocation is shown in ANNEX VI, and will be concluded at the signing of the R/D.

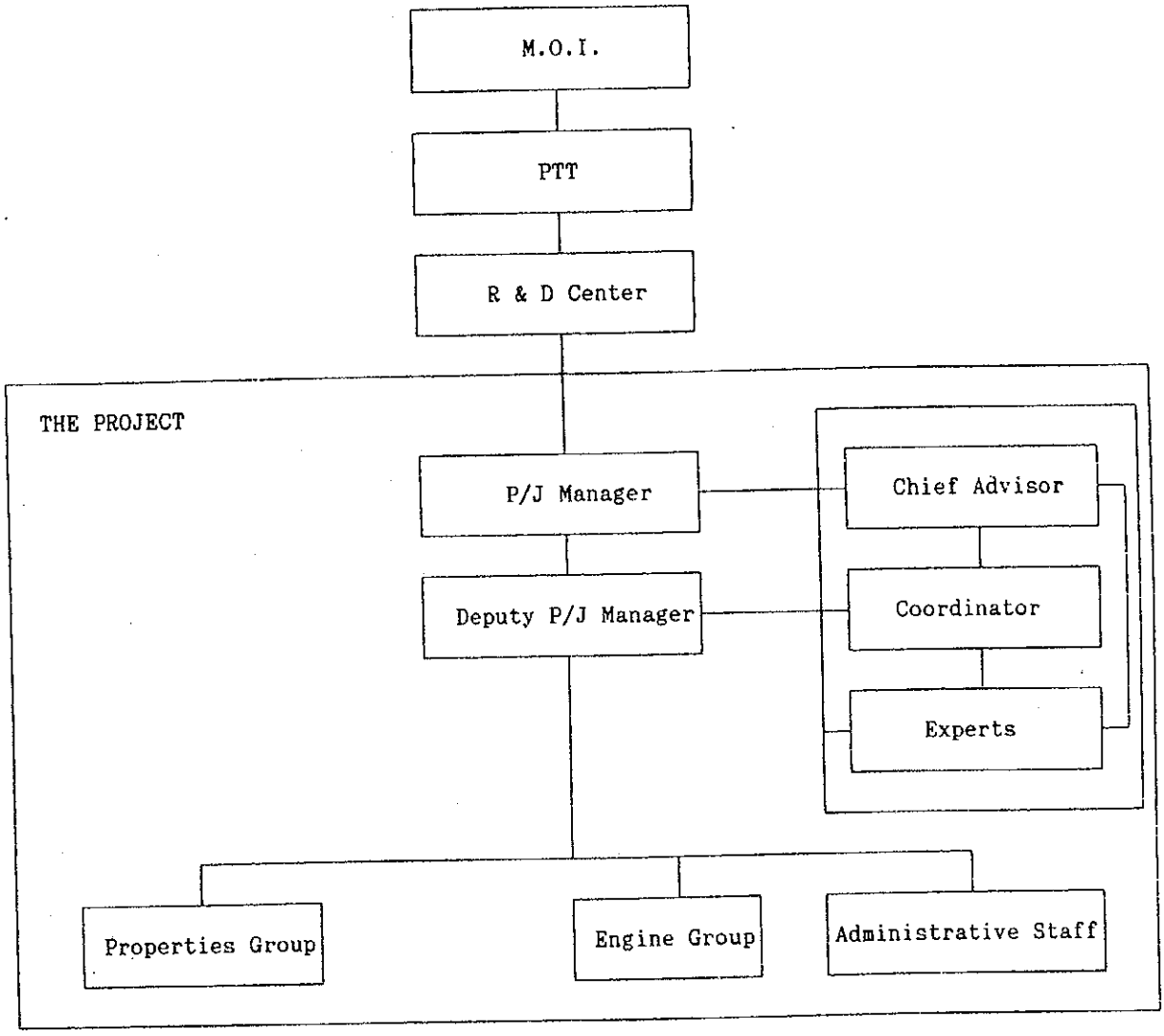
9. Others

The list of participants in the meeting is shown in Annex VII.

K. Tadiki

ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT

ANNEX I(1)



- General Properties Analysis for Gasoline & Lubricant Oil
- Material Durability Test
- Chassis Dynamometer
- Octane Number
- Dynamometer Lubricant Oil

Thai		Japan	
P/J Manager	: 1	Manager	: 1
Deputy Manager	: 1	Coordinator	: 1
Properties Group	: 4 (1 Researcher, 3 Technicians)	Properties	: 1
Engine Group	: 4 (1 Researcher, 3 Technicians)	Engine	: 2
Administrative Officer	: as required		

K. Tachiki

TENTATIVE FIELD OF JAPANESE EXPERT

1.	Chief Advisor	1 Person
2.	Coordinator	1 Person
3.	General Properties Analyst (For Gasoline and Lubricant Oil)	1 Person
4.	Chassis Dynamometer System Mechanic	1 Person
5.	CFR Engine / Engine Dynamometer Mechanic	1 Person

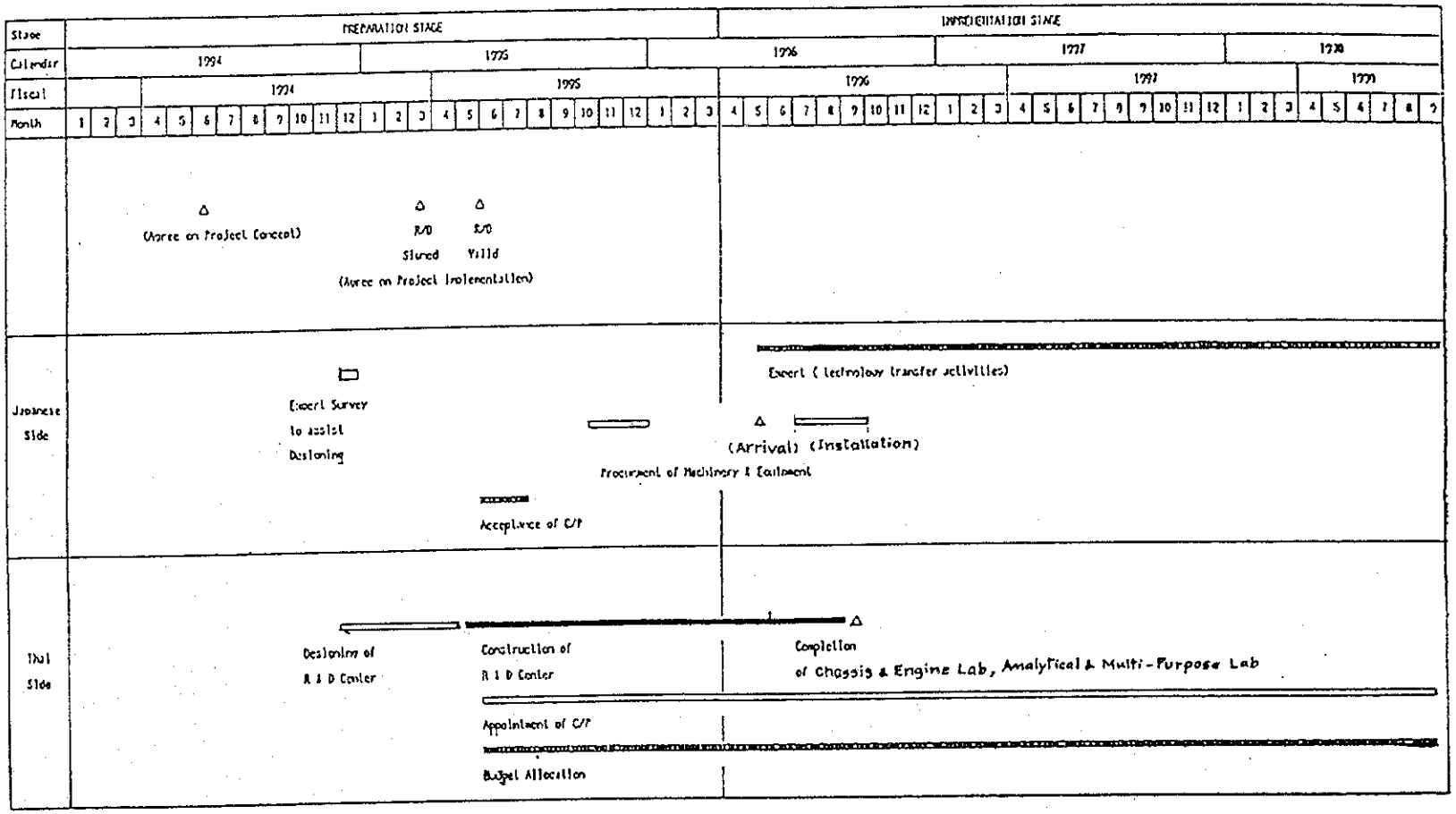
K. Tachiki

Annex II. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Year	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
I. Term of the Project				
II. The Japanese Side				
1. Dispatch of Experts				
1) Long-term experts				
(1) Chief advisor				
(2) Coordinator				
(3) General Properties Analyst				
(4) Chassis Dynamometer Mechanic				
(5) CFR Engine/Engine Dynamometer Mechanic				
2) Short-term experts (if necessity arises)				
2. Provision of Machinery and Equipment		- Delivery		
3. Training of Thai Counterpart in Japan	—			
III. The Thai side				
1. Buildings and Facilities				
2. Allocation of Counterpart Personnel and Staff				
3. Procurement of additional Supporting Facilities as required				
4. Allocation/ Operation Budget				

K. Tachiki

TENTATIVE SCHEDULE OF PREPARATION AND IMPLEMENTATION



Remarks: This schedule will be modified in accordance with progressing row on
And Thai side will provide the recent information of progress to Japanese side from time to time.

K. Tachiki

TENTATIVE EQUIPMENT LIST

1. Chassis Dynamometer For Light Duty Vehicle

o Tested Vehicle	LDV (FWD, RWD/Gasoline)
o Speed	0~160 km/h (0~100 mile/h)
o Absorption	95 kw
o Inertia Simulation	Max. 2700 kg

2. Constant Volume Sampler For Light Duty Vehicle

o Flow Control	Critical Flow Venturi Max. $12m^3/min$
o Bag Sampling	6 Bags

3. Exhaust Gas Analyzers

o Measurement Method	Dilution Sampling Method
	(Test Mode : EPA, JAPAN, ECE)
o Analyzers	CO/CO_2 NDIR
	T HC FID
	NOx CLD
	Components FT-IR (*)

4. Dynamometer For Bench Engine

o Tested Engine	(Two) Gasoline Engines (**) (< 3.0L)
o Absorption	220 kw
o Engine Control	Automatic

5. General Properties' Test Apparatus (in detail, refer to ANNEX III(3))

K. Tachiki

K.Y.

6. CFR Engine, Convertible (RON / MON) Type 1 unit

o Measurement Method — Research & Motor Octane Method
ASTM D 2699/D 2700

(*) In order to formulate the environmentally-friendly automotive gasoline, PTT has strongly requested for the FT-IR Analyzer. However, due to possible technical problems and its high price, the Japanese delegation is not yet able to make a decision in providing this equipment. Should the FT-IR Analyzer be accepted, the CFR engine will be cut.

(**)To formulate environmentally-friendly automotive gasoline, PTT has requested for an additional test engine for the evaluation of the gasoline detergency performance e.g. the cleanliness of fuel injectors, intake valves and combustion chamber.

K. Tachiki

V.Y.

TENTATIVE EQUIPMENT LIST

(1) Test Apparatus for General Properties of Automotive Gasoline

1.	Gas Chromatograph for H/C ratio & Hydrocarbon Types of Gasoline	(PONA)
2.	Gas Chromatograph for MTBE & Ethanol in Gasoline	(ASTM D 4815)
3.	Trace Sulfur Analyzer in light liquid Petroleum Hydrocarbons by Oxidative Micro-Coulometry	(ASTM D 3120)
4.	Automatic Distillation Apparatus for Petroleum Products	(ASTM D 86)
5.	Digital Density Meter for Liquids	(ASTM D 4052)
6.	Automatic Vapor Pressure Apparatus for Petroleum Products (Reid Method)	(ASTM D 323)
7.	Existent Gum Apparatus of Fuels	(ASTM D 381)
8.	Oxidation Stability Apparatus for Gasoline (Induction Period Method)	(ASTM D 525)
9.	Copper Strip Corrosion Test Apparatus for Petroleum Products	(ASTM D 130)

(2) Test Apparatus for Properties of Used Engine Oils from Bench Engine Tests

1.	Trace Nitrogen Analyser in Liquid Petroleum Hydrocarbons (Oxidative Combustion/Chemiluminescence Detection)	(ASTM D 4629)
2.	Apparatus for Insolubles in Used Lubricating Oils (Centrifuge, Drying Oven and Electric Balance)	(ASTM D 893)
3.	Kinematic Viscosity Bath with Digital Stop Watches, preset at 30, 40, 50, 75, 100 °C	(ASTM D 445)
4.	Potentiometric Titrimeter for Acid Number and Base Number of Petroleum Products	(ASTM D 6642 & D 2892)

K. Tachiba

5. Water Content Analyser in Liquid Petroleum Products (ASTM D 1744)
   (Coulometric Titration Method)
6. Automatic Carbon Residue Apparatus (ASTM D 189)
   (Conradson Method)
7. Automatic Flash Point Apparatus (ASTM D 92)
   (Cleveland Open Cup)

(3) Test Apparatus for Evaluation of Oil-Elastomer Compatibility

1. Strain-Stress Measurement Machine with Extensometer
   JIS K 6251/ISO 37
2. Hardness Tester
   JIS K 6253/ISO 48

(Remarks)
ISO 37 : Rubber, vulcanized-Determination of tensile stress-strain properties
ISO 48 : Vulcanized rubbers-Determination of hardness

K. Tachiki

V.Y.

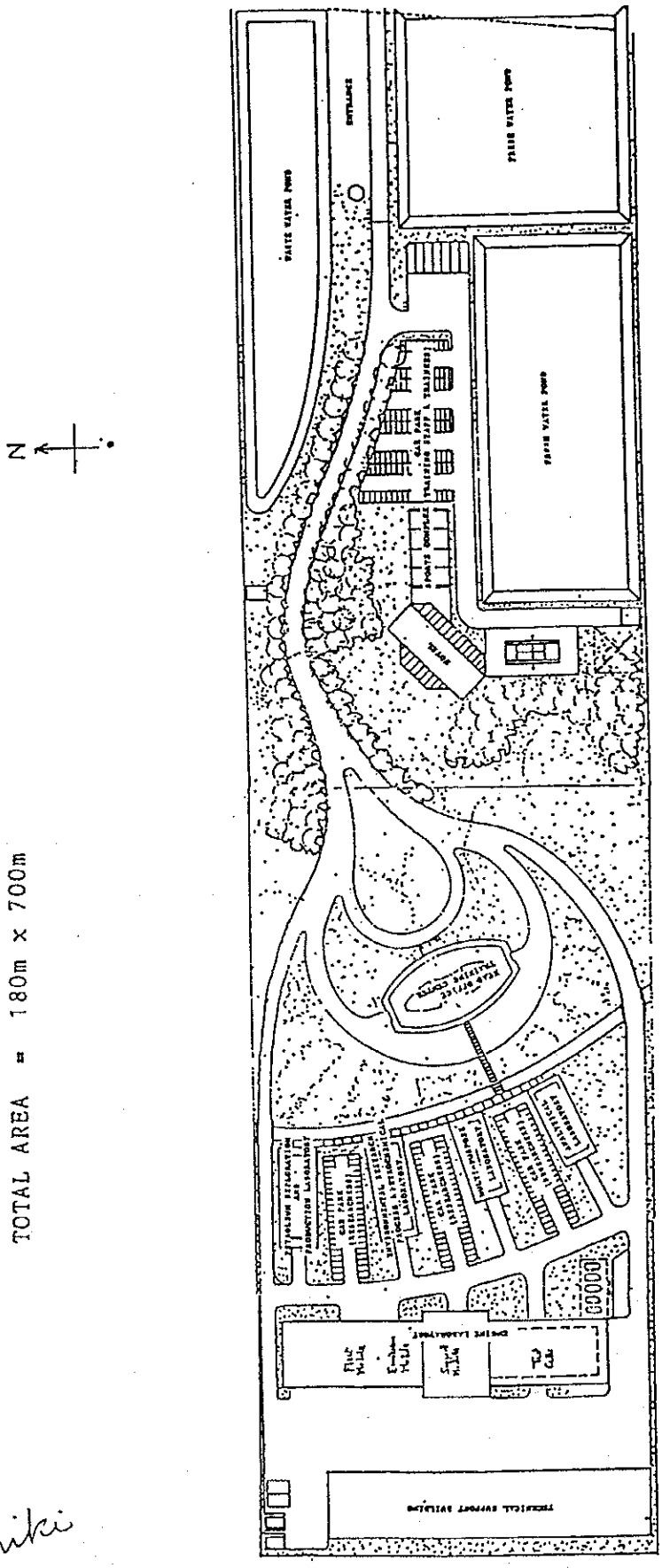
ANNEX V

TENTATIVE SCHEDULE OF COUNTERPARTS' ALLOCATION

PTT R & D STAFF	YEAR 1	YEAR 2	YEAR 3	YEAR 4
1) Project Manager/Leader	1	1	1	1
2) Deputy Project Manager	1	1	1	1
3) Physical and Chemical Properties	4	4	4	4
4) Octane Number	4	4	4	4
5) Exhaust Gas Analysis	same person as in 4)	same person as in 4)	same person as in 4)	same person as in 4)
6) Fuel Consumption	same person as in 4)	same person as in 4)	same person as in 4)	same person as in 4)
7) Engine Oil Degradation	same person as in 3)&4)	same person as in 3)&4)	same person as in 3)&4)	same person as in 3)&4)
8) Materials Durability	same person as in 3)	same person as in 3)	same person as in 3)	same person as in 3)
9) Administrative Staff	as required			
- Accountant				
- Clerk				
- Driver				
- Others				
TOTAL NO. OF STAFF	10	10	10	10

K. Tachiki

SITE OF THE PROJECT



K. Tachiki

ALLOCATION PLAN OF BUDGET

(Unit :)

PROJECT YEAR	1	2	3	4
R & D Personnel Salaries				
Utilities				
Office Supplies				
Repairment and Maintenance				
Travel & Transportation				
Facility				
Equipment				
OTHERS				
TOTAL EXPENSES				

PTT will provide the figures for the allocation of a necessary budget for this project at the signing of the R/D.

K. Tachiki

LIST OF DELEGATION

1. JAPANESE DELEGATION

1.1 Mr. Kiyohiro Tachiki
Senior Assistant to Executive Director
Research and Development
MITSUBISHI OIL CO., LTD.

1.2 Mr. Takehiko Mizutori
Assistant General Manager
Catalysts & Equipments Section
Industry Market Sales Department
COSMO TRADE & SERVICE CO., LTD.

1.3 Mr. Yutaka Hasegawa Research Engineer
Fuel Research Section
Corporate Research & Development Laboratory
TONEN CORPORATION

1.4 Mr. Shigehisa Yamada
Manager
Automotive Fuel Research Laboratory
Petroleum Energy Center (PEC)
ADVANCED TECHNOLOGY AND RESEARCH INSTITUTE

K. Tachiki

2. PETROLEUM AUTHORITY OF THAILAND (PTT) DELEGATION

1. Dr. Vichit Yamboonruang
   Deputy-Governor
   Corporate Human Resource

2. Mr. Sawaeng Boonyasuwat
   Executive Director
   Research and Development Center

3. Mr. Vithaya Tivayanonda
   Director
   Analytical Department
   Research and Development Center

4. Dr. Yodchai Jotiban
   Acting Director
   Fuel Research Department
   Research and Development Center

5. Ms. Usanee Chatranon
   Acting Director
   Research Promotion Department
   Research and Development Center

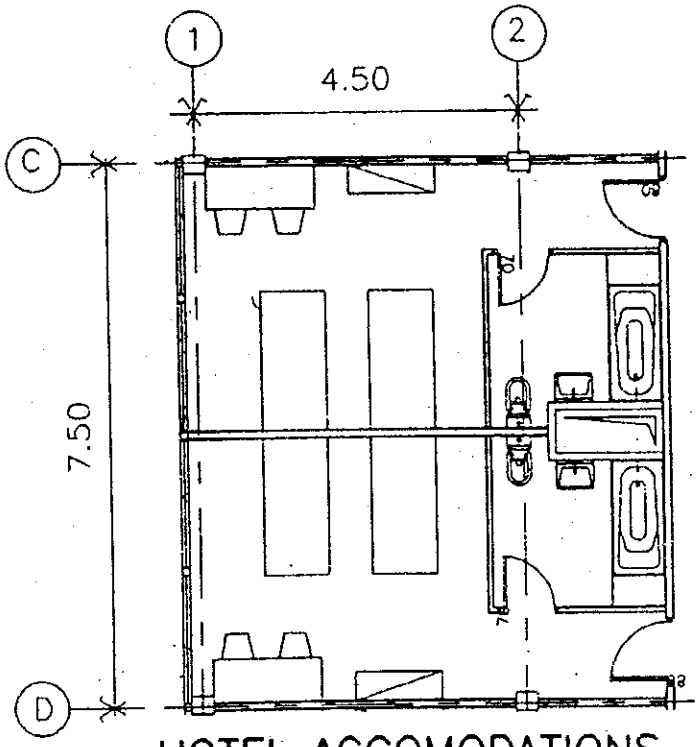
6. Mr. Jarun Limpananont
   Manager
   Emission Research Division
   Fuel Research Department
   Research and Development Center

K. Tachiki

7. Mr. Vijit Tangnoi
   Manager
   Fuel Technology Division
   Fuel Research Department
   Research and Development Center

8. Mr. Nirod Akarapanjavit
   Acting Manager
   Automotive and Industrial Fuel Division
   Fuel Research Department
   Research and Development Center

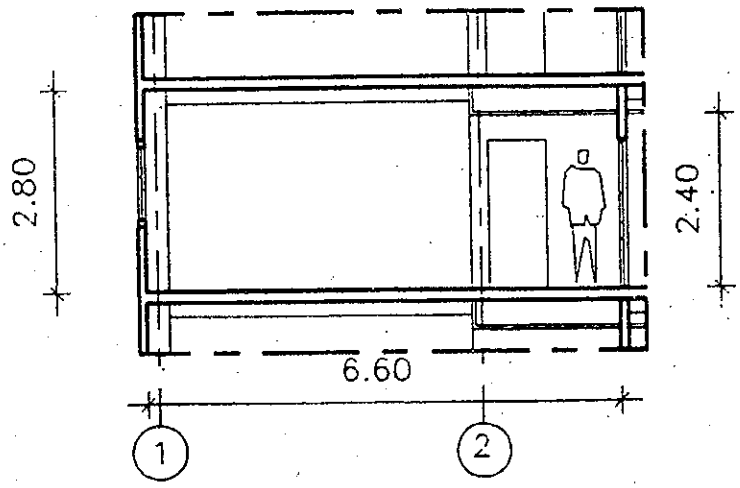
K. Tachiko



HOTEL ACCOMODATIONS

2 BEDS ROOM

BASIC FORMAT 1/100



TYPICAL CROSS SECTION 1/100

資料2　バンチャックラボ見学

バンチャックラボ見学

日時　1994.12.19.(月)　9:40-11:00

場所　2 Ardnarong Rd., Prakanong, Klongtoey, Bangkok
(Bangchak Refinery に隣接)

面会者　Rattanawaree In-O-Chanon
Division Manager
Quality Control Div., Operation Distribution Dept.,
Downstream Oil Business, Petroleum Authority of Thailand

概要

業務　ＰＴＴの販売している石油製品（燃料油、潤滑油、グリース）の品質管理試験およびクレーム品の分析。

現在 ISO-9000 の取得に向けて作業中。機器の保守は Preventive Maintenance で臨むとしており、品質管理に関して非常に高いレベルにあると判断される。

人員　試験部門　３５名（ Chemist　１０名、Technician　２０名）
管理部門　５名

処理試験項目数　34,000 @1993　25,000 @1992

試験機器　次表のとおり。日本のメーカーのもの少ない。

試験機器名	台数	試験器メーカー (*日本)
オクタン価　ＲＯＮ	2	Waukesha
ＭＯＮ	1	Waukesha
自動蒸留試験器	2	Herzog
手動蒸留試験器	3	
自動ガソリン蒸気圧試験器	1	ISL
手動ガソリン蒸気圧試験器	1	
ガソリン酸化安定度試験器（２本掛）	1	SETA
実在ガム試験器（５本掛）	1	SETA
炭化水素組成分析器(FIA)　（２本掛）	1	
ガスクロマトグラフ(PIONA) HP-5890	1	Hewlett Packard
ガスクロマトグラフ(MTBE)　HP-5890-II	1	Hewlett Packard
同上２台用演算処理器　Chemstation	1	Hewlett Packard
ガソリン鉛分分析器（X-RAY, Cd-109)	1	Ontokumpe
銅板腐食試験器（６本掛）	1	SETA
硫黄分析器 ALFA-800	1	*Horiba

試験機器名	台数	試験器メーカー (*日本)
煙点試験器	1	
セーボルト色計	1	
ジェット燃料熱安定度試験器	1	Alcor
自動引火点試験器（Ａｂｅｌ）	1	ISL
（ＰＭ）	1	ISL
（Ｔａｇ）	1	Herzog
自動流動点試験器	1	ISL
自動目づまり点（ＣＦＰＰ）試験器	1	Herzog
発熱量測定器	1	Paar
自動動粘度測定器	4	ISL
自動引火点試験器（ＣＯＣ）（１本掛）	1	ISL
マイクロ残留炭素試験器	1	Alcor
潤滑油中和価自動滴定装置	2	Mettler
泡立ち性試験器	2	Petrotest
Cold Cranking Simulator	1	CANNON
潤滑油不溶解分用遠心分離器	1	
潤滑油硫黄分析器（X-RAY, Fe-55）	1	Ontokumpe
ＡＳＴＭ色計	1	
カールフィッシャ水分計	1	Metrohm
ＵＶ／ＶＩＳ Spectrometer	1	Perkin Elmer
ＦＴ－ＩＲ Spectrometer	1	Perkin Elmer
ＩＲ Spectrometer	1	*JASCO
ＩＣＰ Spectrometer	1	Perkin Elmer
ＡＡ Spectrometer	1	IL(USA)

資料３　タイの石油試験分析機器販売代理店リスト

Representatives of Petroleum-Testers Sales Companies in Thailand
（ＰＴＴより提示）

	Company Representative (Tel/Fax No. in Bangkok)	Brand Name
1.	Perkin-Elmer (Thailand) Ltd. Tel 319-7901,-8075　Fax 319-7900	Perkin-Elmer
2.	Hewlett-Packard (Thailand) Ltd. Tel 254-6720～6729　Fax 254-6731	Hewlett-Packard
3.	Fine Spec. Co., Ltd Tel 272-1457　Fax 272-1456	Fisons
4.	Phillips Electronics (Thailand) Ltd. Tel 398-0141　Fax 399-2714	Mattson
5.	Thai Unique Co., Ltd Tel 282-9749, 280-1787　Fax 280-1788	Metrohm, Variance
6.	Chemical House & Lab Instrument Co., Ltd Tel 319-0792,-0793　Fax 718-5008	Petrotest, Grabner, ISL, CANNON
7.	Thai Polymedic Co., Ltd Tel 424-4075, 43414179　Fax 433-8707	Stanhope-SETA
8.	ILAB Fluid Control Co., Ltd Tel 519-5565　Fax 519-1299	Herzog

資料4　タイの自動車ガソリンの品質規格

Thailand's Gasoline Specifications (As from August 1, 1994)

Property	Limit	unleaded regular	leaded premium	unleaded premium	ASTM Method
1. Octane					
- Research Octane No.	min	87	95	95	D 2699
- Motor Octane No.	min	76	84	84	D 2700
2. Lead Content (g/l)	max	0.013	0.15	0.013	D 3341, 3116
3. Sulphur Content (% wt)	max	0.15	0.15	0.10	D 1266
4. Phosphorus Content (g/l)	max	-	-	0.0013	D 3231
5. Copper Strip Corrosion (number)	max	1	1	1	D 130
6. Oxidation Stability (minutes)	min	360	360	360	D 525
7. Existent Gum (g/100 ml)	max	0.004	0.004	0.004	D 381
8. Distillation (C)					D 86
- 10% Evaporated	max	70	70	70	
- 50% Evaporated		70-110	70-110	70-110	
- 90% Evaporated	max	170	170	170	
- End point	max	200	200	200	
- Residue , % vol	max	2.0	2.0	2.0	
9. Vapour pressure @ 37.8 C (kPa)					
- Non-Oxygenate blends	max	62	62	62	D 323
- Oxygenate blends	max	62	62	62	D 4953
10. Benzene (% vol)	max	3.5	3.5	3.5	D 3606
11. Aromatic (% vol)					D 4420
- Before Jan 1, 2000	max	-	50	50	
- From Jan 1, 2000	max	-	35	35	
12. Colour		Red	Light Yellow	Green	D 2392, 1500
13. Water (% wt)					
- Non-Oxygenate blends	max	nil	nil	nil	
- Oxygenate blends	max	0.7	0.7	0.7	E 203
14. Oxygenated Compounds* (% vol)	max	10.0	10.0	10.0	D 4815
15. PFI/IVDC Additive	min	BMW 318i	BMW 318i	BMW 318i	

* Methanol : max 3.0% vol

JICA