

タイ王国
環境改善自動車燃料研究協力事業
終了時評価報告書

1999年7月

国際協力事業団
鉱工業開発協力部

序 文

タイ、特にバンコクにおける交通渋滞の劣悪さは世界的に有名になっています。自動車台数が年々増加する一方、道路環境の整備、自動車燃料の改善などの対応が遅れているためです。ことに、自動車排ガスに起因する大気汚染はますます顕著になってきており、周辺住民の人体に悪影響を及ぼすばかりでなく、同国の社会、経済発展にも悪影響を及ぼすこととなり、緊急な対策が必要となっています。

開発途上国における地球環境保全に貢献するとの観点から、開発途上国が自ら産業公害対策を講ずることが困難な場合において、相手国の事情を考慮しつつ、わが国から緊急な産業公害防止に関する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年に新設されました。本プロジェクトは、このスキームを適用し、1994年6月の環境保全技術調査員派遣時にわが国の協力案を提示し、1994年10月に同国から正式要請書が提出されました。

これを受け、1995年4月に環境保全策定調査団を派遣し、タイ石油公社(PTT)に、自動車排ガスによる大気汚染の軽減を図るための自動車燃料評価技術(環境調和型自動車燃料が設計可能となる技術)を移転するプロジェクト方式技術協力を実施することとし、1996年3月1日より4年間の協力が開始されました。

当事業団では、技術協力期間終了を2000年2月29日に控えた時点において、プロジェクトの効率性、目標達成度、効果、妥当性および自立発展性を調査し、本プロジェクトの評価、プロジェクト実施機関の今後の自立発展性について協議し、合同評価報告書として取りまとめるとともに、プロジェクト終了時までの実施計画を策定することを主な目的として、1999年6月14日から同年7月1日まで終了時評価調査団を派遣しました。

本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。

ここに、本調査団の派遣に関し、ご協力いただきました日本・タイ国の関係者各位に対して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す。

1999年7月

国際協力事業団
理事 大津 幸男

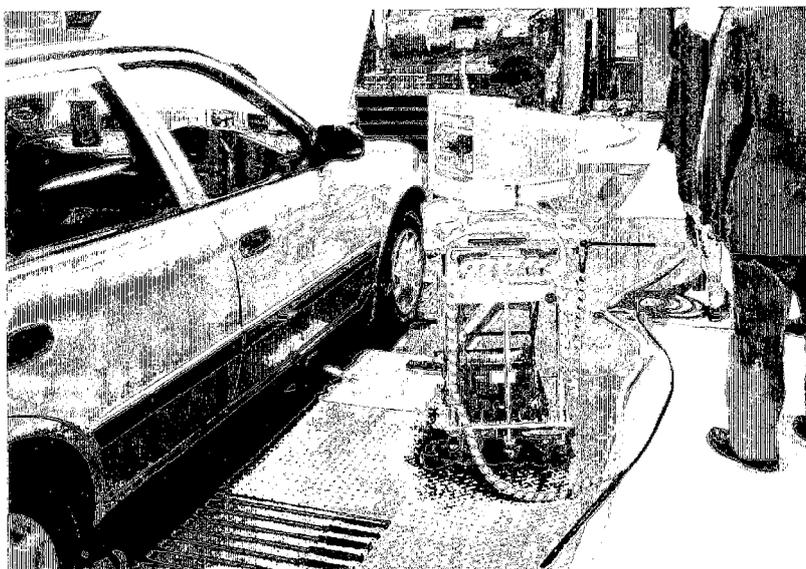
プロジェクト・サイト位置図



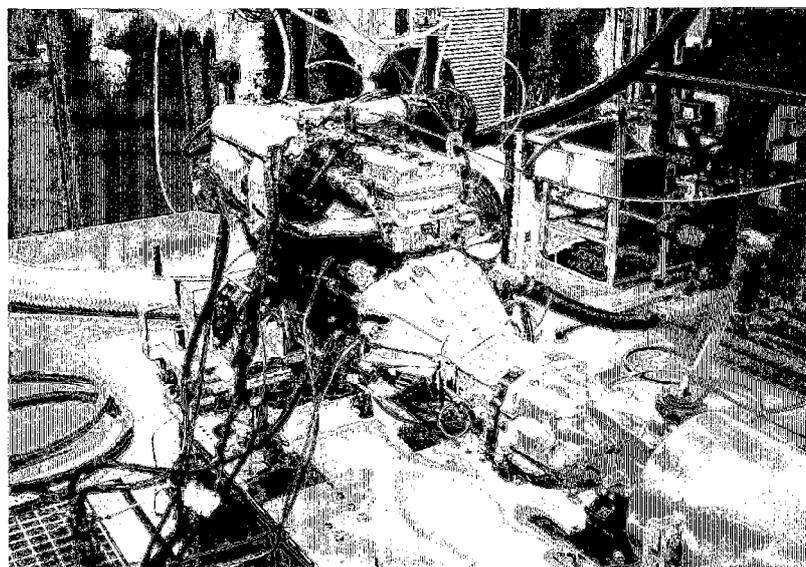
PTT R & T 研究所にて ▶
(調査団、長期専門家、プロジェクト
マネージャー Dr. Yodchai)



シャーシーダイナモ ▶



ベンチエンジン ▶



合同評議委員会 ▶
団長挨拶
(中央：タイ側団長、
右：Dr. Yodchai)



合同評価報告書署名交換 ▶



目 次

序文

プロジェクト・サイト位置図

写真

第1章 終了時評価調査団派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 評価の実施方法	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 主要面談者リスト	3
1 - 6 調査結果	5
第2章 評価	9
2 - 1 評価結果要約表	9
2 - 2 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査票	11
2 - 3 その他確認・協議事項	22
第3章 タイにおける自動車排ガス規制の現状	23
第4章 プロジェクト活動実績、協力期間内の協力	40
資料	
1 合同評価報告書	47
2 ミニッツ(M / D)	85
3 カウンターパートヒアリング結果	92
4 関係省庁ヒアリング結果	95
5 プロジェクト実績概要表(和文)(英文)	97
6 評価用プロジェクト・デザイン・マトリックス(和文)(英文)	99
7 評価グリッド(和文)(英文)	103
8 カウンターパートへの技術移転達成度一覧	121
9 Dr. Yodchai によるプロジェクトの自立発展の説明資料	128

10	議事録	130
11	SAE への投稿論文(抜粋)	133
	Effect of Gasoline Compositions and Properties on Tailpipe Emissions of Currently Existing Vehicles in Thailand Development of TOYOTA 1G-FE IVD Test in THAILAND	
12	分析グループの研究成果(抜粋)	135

第1章 終了時評価調査団派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

本調査では、2000年2月29日の協力期間終了を控え、以下の方針に従い、終了時評価を行うことを目的とする。

(1) 日本・タイ双方の投入実績、プロジェクトの活動実績、運営・管理状況、カウンターパートへの技術移転状況などにつき、当初計画に対する達成度を調査分析し、以下の5つの項目(「評価5項目」)に基づき評価を行う。

- 1) プロジェクト目標の達成度
- 2) 実施の効率性
- 3) 効果
- 4) 計画の妥当性
- 5) 自立発展性

(2) 目標達成度を考慮して、今後の協力方針についてタイ側と協議する。

(3) 評価結果から教訓および提言を導き出し、今後の協力のあり方や実施方法改善に資する。

1 - 2 評価の実施方法

(1) R / Dをはじめとする各種報告書のデータ、プロジェクト活動報告書などに基づき、「終了時評価用PDM」「評価グリッド」を作成する。

(2) 評価グリッドに基づいてカウンターパート、専門家、タイ側関係機関、産業界等からのインタビュー、質問票の配布などを行い、関連情報を収集し、その結果を評価5項目に従い、整理・分析を行う。

(3) タイ側評価チームと合同で、合同評価報告書を作成・署名する。

(4) 同時に結果を終了時評価調査票にまとめる。

1-3 調査団の構成

氏名	担当分野	所属
青木 滋麿	団長・総括	国際協力事業団国際協力総合研修所国際協力専門員
猿橋 淳子	技術協力計画	通産省資源エネルギー庁石油部精製課精製係長
立木 清廣	燃料・排ガス 評価分析	財団法人石油産業活性化センター国際協力部研究員
原田 隆興	評価管理	国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第二課
小林 茂	評価分析	システム科学コンサルタンツ(株)水産・環境部

1-4 調査日程

日順	月日(曜)	行程	調査内容
1	6月14日(月)	成田(11:00)→ バンコク(15:15)(JL717)	移動(コンサルタント団員)
2	15日(火)		プロジェクト打合せ、カウンターパートへのインタビュー Bureau of Fuel Oilへのインタビュー
3	16日(水)		NEPOへのインタビュー Pollution Control Departmentへのインタビュー
4	17日(木)		長期専門家へのインタビュー
5	18日(金)		カウンターパートへのインタビュー
6	19日(土)		資料整理
7	20日(日)		資料整理
8	21日(月)	成田(11:00)→ バンコク(15:15)(JL717)	移動(官団員) 現地調査(コンサルタント団員)
9	22日(火)		JICAタイ事務所打合せ、在タイ日本大使館表敬 DTEC表敬、PTT表敬、プロジェクト・サイト視察
10	23日(水)		PTTとの協議
11	24日(木)		カウンターパートよりヒアリング、PTTとの協議
12	25日(金)		PTTとの協議
13	26日(土)		資料整理
14	27日(日)		資料整理
15	28日(月)		PTTとの協議、合同評価報告書(案)・M/D(案)作成
16	29日(火)		PTTとの協議
17	30日(水)	バンコク(22:00)→	合同評価委員会、合同評価報告書・M/D署名 JICAタイ事務所/報告 移動(官団員、コンサルタント団員)
18	7月1日(木)	成田(6:20)(JL718)	移動(官団員、コンサルタント団員)

1 - 5 主要面談者リスト

< タイ側 >

タイ側評価団

Mr. Narong Rattana	Thai Director, Thai-German Institute, Ministry of Industry
Ms. Hathairattana Garivait	Environmental Scientist 6, Environmental Research and Training Center Ministry of Science Technology and Environment
Ms. Duanghathai Chenchaiivitha	Programme Officer Level 6, Monitoring and Evaluation Sub-Division, Planning Division, Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)
Ms. Hataichanok Siriwadhanakul	Programme Officer Level 6, Japan Sub-Division, External Cooperation Division 1, DTEC
Ms. Tanyaporn Lertlaksana	Programme Officer Level 4, Japan Sub-Division, External Cooperation Division 1, DTEC

タイ政府関連機関

Mr. Banchong Amornchewin	Chief, Japan Sub-Division, External Cooperation Division 1, DTEC
Ms. Preeyaporn Vivekaphirat	Director of Bureau of Fuel Oil, Ministry of Commerce
Mr. Natie Tabmanie	Chief, Petroleum Business Section, National Energy Policy Office (NEPO)
Mr. Panya Warapetcharayut	Air Quality and Noise Management Division, Pollution Control Department

Research & Technology Institute (PTT)

Dr. Yodchai Jotiban	Director, Engineering & Engine Test Department
Mr. Nirod Akarapanjavit	Manager, Fuels & Lubricants Test Division
Miss Arunratt Wuttimongkolchai	Researcher, Fuels Research Division
Mr. Sanya Pannoi	Manager, Fuels and Lubricants Analysis Division
Mr. Suttipong Tunyapisetsak	Researcher, Fuels and Lubricants Analysis Division

Miss Jiraporn Ansomboon	Researcher, Fuels Research Division
Mr. Thummarat Thummadetsak	Researcher, Emission & Fleet Test Division
Mr. Wattanapong Khankeaw	Researcher, Emission & Fleet Test Division
Mr. Tharapong Pengsakul	Technician, Emission & Fleet Test Division
Mr. Chaiwat Panpaew	Technician, Fuels & Lubricants Test Division
Mr. Mongkol Jampamee	Technician, Fuels and Lubricants Analysis Division
Mr. Phanu Promnoi	Technician, Fuels & Lubricants Test Division

< 日本側 >

在タイ日本大使館

戸高 秀史

Second Secretary

JICA タイ事務所

岩口 健二

Resident Representative

梅崎 裕

Deputy Resident Representative

中本 明男

Assistant Resident Representative

JICA 専門家

山本 靖夫

Chief Advisor,

The Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand, JICA

Improvement in Thailand, JICA

小暮 陽一

Coordinator,

The Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand, JICA

Improvement in Thailand, JICA

木村 次雄

Long term Expert,

The Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand, JICA

Improvement in Thailand, JICA

細貝大次郎

Long-term Expert,
The Automotive Fuel Research Project for Environmental
Improvement in Thailand JICA

福田 一樹

Long-term Expert,
The Automotive Fuel Research Project for Environmental
Improvement in Thailand, JICA

1 - 6 調査結果

評価項目 経緯と現状 対処方針 調査結果

評価項目	経緯と現状	対処方針	調査結果
1. 実施の効率性			
(1) 暫定実施計画 (TSI) の確認 (インプットの評価)	<p>(1) 日本側 <1999年6月までの投入実績、見込み> 1) 専門家派遣 a) 長期専門家 8名 ・チーフアドバイザー 2名 96/08/27 - 98/08/26 小松洋二 98/08/17 - 00/02/29 山本靖夫 ・業務調整 1名 96/06/22 - 00/02/29 小暮陽一 ・シャーシーダイナモメーター 1名 96/12/06 - 00/02/29 木村次雄 ・CFRエンジン/エンジンダイナモ 2名 96/12/06 - 98/08/05 角川一夫 98/08/05 - 00/02/29 細貝大次郎 ・一般分析 2名 96/12/06 - 98/08/05 高瀬彰男 98/08/05 - 00/02/29 福田一樹 b) 短期専門家 16名 ・シャーシーダイナモメーター据付け調整 6名 97/02/02 - 97/02/28 大橋一隆 97/02/02 - 97/03/02 茂手木稔 97/03/29 - 97/05/05 杉山正人 97/04/05 - 97/05/03 伊藤 功 97/03/29 - 97/05/05 吉村全治郎 97/03/29 - 97/04/28 有馬啓之 ・燃料セミナー 1名 97/10/08 - 97/10/16 吉村匡史 ・ガソリン組成と排ガス 1名 98/03/05 - 98/03/14 清水俊夫 ・ベンチエンジンシステム据付け調整 4名 98/03/02 - 98/04/02 根本 繁 98/03/31 - 98/04/14 五十嵐裕 98/03/31 - 98/04/28 高橋昌裕 98/04/09 - 98/04/28 辻 康好 ・ガソリンエンジンと排ガス 1名 98/11/05 - 98/11/13 武井泰典</p>	<p>・日本側の計画と実績を確認し、達成度を評価する。</p>	<p>・専門家の人数、派遣期間分野は適切であった。ただし、R&T研究所の建設の遅れのため、短期専門家のスケジュールが適宜修正されている。</p>

評価項目	経緯と現状	対処方針	調査結果
(続き) (1) 暫定実施計画 (TSI) の確認 (インプットの評価)	・エンジン油と添加剤 1名 98/12/10 - 98/12/18 山田恭久 ・ブローバイガスメーター据付け 1名 99/05/10 - 99/05/15 野尻秀樹 ・ガソリン自動車の燃料性状と排気ガス 1名 99/05/31 - 99/06/05 斎藤健一郎 2) 研修員受入：9名 3) 機材供与：3億7000万円 4) 現地業務費：1200万円 5) ローカルコスト支援：250万円(1998年度) 6) 総経費：約7億5000万円 (2) タイ側 1) ローカルコスト負担 251万5000パーツ (約830万円) 2) カウンターパート配置 12名(延べ15名) 3) 建屋・施設	・機材の利用・管理状況を調査する。 ・タイ側の計画と実績を確認し、達成度を評価する。	・研修員受入については、人数、期間ともおむね妥当であった。ただし、一部カウンターパートから、受入期間がもう少し長いほうが十分に技術を習得できたとの指摘があった。 ・供与機材の項目、仕様、数量は適正であった。 ・エンジンの分解組立の際に、適宜テクニシャンの協力が得られた。 ・ほとんどの供与機材は適正に使用管理されている。 ・タイ側は協力期間中にローカルコストとして、約2500万パーツを投入することとなり、十分な予算が投入されている。 ・十分な能力と学歴を有する一連の実験の実施のために必要最低限のカウンターパートが配置されている。 ・その建設は遅れたが、R&T研究所は、研究のために十分な設備を有している。
(2) 技術協力計画 (TCP) の確認 (アウトプットの評価)	・現在は、1998年8月の運営指導チーム派遣時にリバイスしたTCPに基づいてプロジェクト活動を実施している。	・専門家およびカウンターパートに対するヒアリング結果と各種資料により、技術移転項目ごとの目標達成度を評価。	カウンターパートは、オンザジョブ・トレーニングを通じて分析・研究業務に必要とされている技術を習得している。
(3) 実施の効率性	・タイ側が行うシャーシダイナモメーター室の工事の不備のため、シャーシの実験が遅れたが、実験を効率的に行うことで実験の遅れを取り戻せる見込み。 ・ベンチエンジンの到着が遅れたが、実験を効率的に行うことで実験の遅れを取り戻せる見込み。	・当初の計画に対するプロジェクトの進捗状況を調査する。 ・投入資源の活用度を調査する。 ・成果の達成度を調査する。	・R&T研究所の建設の遅れ、一部機材の到着が遅れにより計画の変更を余儀なくされたが、終了までには遅れを取り戻せる見込み。 ・ほとんどすべての投入は有効に活用されている。 ・プロジェクト終了までには、成果がほぼ達成できる見込み。

評価項目	経緯と現状	対処方針	調査結果
2. プロジェクト目標の達成度	<p>・本プロジェクトの目標は、「PTTの技術研究所が、環境にやさしく、しかも技術的に実現可能性のある自動車ガソリンの性状および組成に関する技術的助言や提案を行う能力を有する。」である。</p>	<p>・プロジェクト目標の達成度を評価する。評価は、実施状況資料と専門家・カウンターパートに対するヒアリング結果などに基づいて行う。</p>	<p>・当初の計画は妥当であったと考えられるが、予期できなかったR&T研究所の建設の遅れのためプロジェクト活動が遅れた。その後、カウンターパートの増員と試験エンジンを2台使用可能にすることにより、試験インターバルが短縮でき、目標はほぼ達成できる見込み。</p>
3. 案件の効果	<p>・本プロジェクトの上位目標は「タイ政府が、PTT研究所の技術的助言や提案に基づき、環境にやさしく、しかも技術的に実現可能性のある自動車ガソリンに関する規格を制定する。」である。 (上位目標は、プロジェクト終了後に達成されることが期待される目標であり、プロジェクト終了時まで完全に達成されていなくともよい。)</p>	<p>・プロジェクトの上位目標にタイするプロジェクトの貢献度などを評価する。評価は、専門家・カウンターパートなどに対するヒアリング結果などに基づいて行う。 ・関連省庁を対象としたヒアリングを行う。</p>	<p>・R&T研究所は、タイ政府のガソリンとディーゼルの仕様変更のための調査に必要な情報およびデータを、本プロジェクトの成果をもとに提出することになっており、これによりガソリン規格制定に貢献できる見込みである。</p>
4. 計画の妥当性	<p>・タイの環境保全対策に合致したプロジェクトであり、タイ側の期待も大きい。</p>	<p>・本プロジェクトのタイにおける位置づけ（重要度、優先度など）を確認する。特に、積極型環境案件としての位置づけを確認する。 ・協力終了後のプロジェクト目標の妥当性を確認する。 (プロジェクト目標が、プロジェクトを継続するための十分な根拠となっているか。) ・プロジェクトの外部条件を確認する。</p>	<p>・大気汚染の減少は第8次国家社会経済開発計画のなかでも最重要課題のひとつであり、環境に優しいガソリンの仕様は、自動車に起因する大気汚染・騒音のためのアクションプラン課題のひとつとなっている。 ・積極型環境案件として、迅速に立ち上げられたことは、タイの政策に合致しているといえる。</p>
5. プロジェクトの自立発展性の見直し			
(1) 組織的自立発展性	<p>・実施機関であるPTT（タイ石油公社）は、第2次石油危機の1978年に特別法に基づき工業省（MOI）傘下に設立された政府全額出資の国営企業である。 業務分野は石油と天然ガスの上流から下流部門にわたっているが石油精製部門は有していない。政府の石油政策に協力している一方で、石油製品の販売において、タイ国内の大手外資系石油会社と常に競争しなければならない状況にある。</p>	<p>・PTTのプロジェクトに対する今後の組織体制に関する計画を聴取する。</p>	<p>・カウンターパートは今後も研究活動を続けていく。エンジンテスト部門で、新たなテクニシャンが雇用される予定である。 ・組織体制に大幅な変化があるとの情報は無い。</p>
(2) 財務的自立発展性	<p>・PTTは、インフラ整備、研究技術所の建設費用、およびプロジェクトの実施に必要なローカルコストを確保してきている。</p>	<p>・PTTのプロジェクトに対する今後の予算措置に関する計画を聴取する。</p>	<p>・今後も、必要なメンテナンスコストを支出していく。 ・政府関係機関および民間企業から委託研究の依頼があり、収入が期待できる。</p>

評価項目	経緯と現状	対処方針	調査結果
(3) 技術的自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> ・技術習得したカウンターパートの離職もなく、現在ほぼ順調に技術が移転されている。 ・今後、タイ政府に対して、また国際学会において研究成果の報告を行う予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術の発展維持のための方策をタイ側から聴取する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・カウンターパートは積極的に、自分が得た技術を、他の技術者に教える姿勢がある。 ・カウンターパートをグループ間で異動させ、本プロジェクトで得られた技術を他のカウンターパートに移転する姿勢でいる。
6. 協力期間内の協力	<ul style="list-style-type: none"> ・ TSIに従って、1999年度の協力を実施する。 1) 専門家派遣 <ul style="list-style-type: none"> a) 長期専門家(継続) 5名 b) 短期専門家 <ul style="list-style-type: none"> ・ オクタン価要求値のサーベイ方法 1名 99/09/01 - 98/09/09 (予定) ・ エンジン油の熱安定性とエンジン評価 1名 99/11/22 - 99/11/30 (予定) 2) 研修員受入 2名 <ul style="list-style-type: none"> ・ オクタン価要求値とベンチエンジン 99/10/01 - 99/11/14 (予定) 3) 機材供与 なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本側の計画を説明し、了解を得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 先方に説明し、合意した。
7. 協力期間終了後の協力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外から、フェーズ2プロジェクト(ディーゼル燃料に関する研究)にかかる要請が提出されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在、関係省庁および機関との間で実施内容および実施体制について、検討中であり、今後、事前調査を派遣する予定があることを説明する。 ・ 先方から要望があれば、提言にフェーズ2プロジェクトについて記載することも検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後、フェーズ2の事前調査を11月～12月ごろ派遣予定であることを説明した。
8. PDMについて	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1997年9～10月派遣の計画打合せ調査団でPDMを作成している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な評価を行うため、プロジェクトの技術移転の実績および指導などを、先方と協議し、評価用のPDMを作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価用PDMで評価することに合意し、評価を行った。

第 2 章 評価

2 - 1 評価結果要約表

案件概要	国名：タイ		案件名：環境改善自動車燃料研究協力事業																									
	分野：鉱工業開発		援助形態：プロジェクト方式技術協力																									
	国名：鉱工業開発協力部		協力金額（無償資金協力のみ）																									
	協力期間	(R/D) :	1995年4月1日																									
			先方関係機関：工業省・タイ国石油公社																									
		わが方協力機関：通商産業省資源エネルギー庁																										
<p>協力の背景と経緯</p> <p>タイの自動車市場は、同国の経済発展に伴い1980年代後半より急速に拡大した。バンコクには国内の自動車総数の1/4が集中し、自動車排ガスに起因する大気汚染も悪化し、住民の健康やタイの社会・経済的な発展に悪影響を及ぼしている。このため、自動車燃料の改善などの大気汚染を軽減するための方策の導入が急がれていた。</p> <p>わが国は本プロジェクトの必要性・緊急性を勘案し、「積極型環境保全協力」案件として1994年6月に環境保全技術調査員による現地調査を実施した。タイ政府は、この結果を受けて1994年10月にわが国に対し正式要請を行った。</p> <p>協力内容</p> <p>(スーパーゴール)</p> <p>大気汚染軽減のため、環境にやさしく、しかも技術的に実現可能性のある自動車ガソリンがタイの市場に導入される。</p> <p>(上位目標)</p> <p>タイ政府が、PTT研究所の技術的助言や提案に基づき、環境にやさしく、しかも技術的に実現可能性のある自動車ガソリンに関する規格を制定する。</p> <p>(プロジェクト目標)</p> <p>タイ石油公社の技術研究所が、環境にやさしく、しかも技術的に実現可能性のある自動車ガソリンの性状および組成に関する技術的助言や提案を行う能力を有する。</p> <p>(成果)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 プロジェクトの運営・管理システムが確立される。 1 自動車ガソリンおよび潤滑油に関する各種測定・分析機器が設置される。 2 設備および機器に対する予防的保全システムが確立され、効果的に活用される。 3 計測、分析、評価、製品品質設計に関する各種技術がタイカウンターパートにより習得される。 4 自動車ガソリンの分析、評価、品質設計に関する各種データが蓄積され、効果的に活用される。 <p>(投入) (評価時点)</p> <p>日本側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">長期専門家派遣</td> <td style="width: 20%;">延べ8名</td> <td style="width: 30%;">機材供与</td> <td style="width: 20%;">37億円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣</td> <td>延べ16名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>1200万円</td> </tr> <tr> <td>研修員受入れ</td> <td>9名</td> <td>その他</td> <td></td> </tr> </table> <p>相手側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">カウンターパート配置</td> <td style="width: 20%;">延べ18名</td> <td style="width: 30%;">機材導入</td> <td style="width: 20%;">320万パーツ</td> </tr> <tr> <td>土地・施設提供</td> <td>R&T研究所建設</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>280万パーツ</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					長期専門家派遣	延べ8名	機材供与	37億円	短期専門家派遣	延べ16名	ローカルコスト負担	1200万円	研修員受入れ	9名	その他		カウンターパート配置	延べ18名	機材導入	320万パーツ	土地・施設提供	R&T研究所建設	ローカルコスト負担	280万パーツ	その他			
長期専門家派遣	延べ8名	機材供与	37億円																									
短期専門家派遣	延べ16名	ローカルコスト負担	1200万円																									
研修員受入れ	9名	その他																										
カウンターパート配置	延べ18名	機材導入	320万パーツ																									
土地・施設提供	R&T研究所建設	ローカルコスト負担	280万パーツ																									
その他																												
調査者	<p>(担当分野：氏名・職位)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">団長・総括</td> <td style="width: 15%;">青木 滋麿</td> <td style="width: 15%;">国際協力事業団国際協力総合研究所</td> <td style="width: 15%;">国際協力専門員</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>猿橋 淳子</td> <td>通産省資源エネルギー庁石油精製課精製係長</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料・排ガス</td> <td>立木 清廣</td> <td>財団法人石油産業活性化センター</td> <td>国際協力部研究員</td> </tr> <tr> <td>評価分析</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価管理</td> <td>原田 隆興</td> <td>国際協力事業団鉱工業開発協力部</td> <td>鉱工業開発協力第二課</td> </tr> <tr> <td>評価分析</td> <td>小林 茂</td> <td>システム科学コンサルタンツ</td> <td>㈱水産・環境部</td> </tr> </table>				団長・総括	青木 滋麿	国際協力事業団国際協力総合研究所	国際協力専門員	技術協力計画	猿橋 淳子	通産省資源エネルギー庁石油精製課精製係長		燃料・排ガス	立木 清廣	財団法人石油産業活性化センター	国際協力部研究員	評価分析				評価管理	原田 隆興	国際協力事業団鉱工業開発協力部	鉱工業開発協力第二課	評価分析	小林 茂	システム科学コンサルタンツ	㈱水産・環境部
団長・総括	青木 滋麿	国際協力事業団国際協力総合研究所	国際協力専門員																									
技術協力計画	猿橋 淳子	通産省資源エネルギー庁石油精製課精製係長																										
燃料・排ガス	立木 清廣	財団法人石油産業活性化センター	国際協力部研究員																									
評価分析																												
評価管理	原田 隆興	国際協力事業団鉱工業開発協力部	鉱工業開発協力第二課																									
評価分析	小林 茂	システム科学コンサルタンツ	㈱水産・環境部																									

調査期間	1999年6月14日～6月30日	評価種類：終了時評価
<p>1. 評価の目的</p> <p>日本・タイ双方の投入実績、プロジェクトの活動実績、運営・管理状況、カウンターパートへの技術移転状況などにつき当初計画に照らした目標達成度を調査分析し、評価5項目に基づき評価を行った。</p> <p>評価の結果に基づき、目標達成度を考慮して今後の協力方針についてタイ政府と協議するとともに、教訓および提言を導き出し、今後の協力のあり方や実施方法の改善に資する。</p> <p>2. 評価結果の要約</p> <p>(1) 効率性</p> <p>R&T研究所の建設が約1年半遅れ、機材の掘付けおよび短期専門家の派遣スケジュールに影響を及ぼした。しかしながら、1998年8月の実施計画の調整により、大半の活動はその目的を達成した。ほとんどの供与機材は有効に活用・管理されており、大半の投入は効率的に成果に転換されたものと判断される。終了時評価調査の段階では研究項目のうち2つが開始されていなかったが、プロジェクト期間終了時までには必要な技術移転は終了する見込みである。</p> <p>(2) 目的達成度</p> <p>当初目標のほとんどの技術はR&T研究所に効率的に移転された。1999年5月より、R&T研究所は国家エネルギー局が実施する“the Study on Changes in Specification for Gasoline and Diesel Fuels for Thailand”に参加している。当該調査において、R&T研究所は環境に優しいガソリン組成を策定するための技術的な情報・データを提出することとなっている。これにより、本プロジェクトの目標は達成されたものと判断される。</p> <p>(3) 効果</p> <p>R&T研究所は、タイで唯一の自動車燃料研究機関である。R&T研究所はタイ社会の自動車燃料に対する意識を向上させ、今後、自動車・石油精製業界におけるその重要性は急速に高まるものと思われる。さらに、本プロジェクトが王室プロジェクトに参加したことにより、タイ国民のガソリン品質に対する意識が改善されている。</p> <p>(4) 計画の妥当性</p> <p>本プロジェクト目標は第8次国家社会経済開発計画の政策に沿ったものであり、その計画内容も研究手法にのっとり、適切に策定されている。</p> <p>(5) 自立発展性</p> <p>R&T研究所は政府機関や民間セクターからの委託研究を通じて、本プロジェクト活動を継続することとなる。予算に関しては、人件費および施設・機材の維持管理費はPTTより措置され、研究費は委託研究の実施により分けられる。技術面では、カウンターパートが習得した技術を他の職員に移転することとなっている。</p> <p>3. 効果発現に貢献した要因</p> <p>(1) わが方に起因する要因</p> <p>プロジェクト期間を考慮した適切な研究計画の変更。</p> <p>(2) 相手方に起因する要因</p> <p>残業・休日出勤をはじめとする目標達成に向けたカウンターパートの熱意と努力。</p> <p>4. 問題点および問題点を引き起こした要因</p> <p>(1) わが方に起因する要因</p> <p>ベンチエンジンの供与の遅れ。</p> <p>(2) 相手方に起因する要因</p> <p>R&T研究所の建設の遅れ。</p> <p>5. 教訓（新規案件、現在実施中の他の案件へのフィードバック）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施機関が会社などになる場合は、プロジェクト目標または上位目標が先方の環境政策にどのように貢献するか明確にするために、相手国政府における環境政策の実施の手順および関連機関を事前に十分に確認する必要がある。 ・高度なメンテナンスが必要な機材の供与に関しては、メーカーの納入実績および現地代理店のサポート体制の充実なども機材選定の際に何らかの形で考慮するべきと考える。 		

6. 提言〔評価対象案件へのフィードバック（延長、フォローアップ協力の必要性など）〕

- ・R&T 研究所はカウンターパートが習得した技術を他のスタッフへ移転するための訓練を独自に行っている。JICA 専門家が R&T 研究所の実施する訓練に可能な限りオブザーバーとして参加し、必要に応じて適宜アドバイスをを行うことができれば、R&T 研究所の後継者育成の効率も格段に改善されるものと思われる。
- ・現在、タイ政府から要請されているディーゼル軽油に起因する排ガス対策のプロジェクトでは、本プロジェクトで供与された機材の一部を用いることとなる。このため、それぞれの活動が継続的に実施可能となるよう、両プロジェクト間で機材や要員の重複を避けたプロジェクト実施計画を作成する必要がある。
- ・R&T 研究所の研究成果がタイ政府の政策決定過程にどの程度生かされるかが明らかではないため、次期プロジェクトでは、上位機関である工業省もプロジェクトに積極的に参加させるとともに、NEPO、燃料局などの関連機関からなる合同委員会（Joint Coordinating Committee）を結成させ、プロジェクトの成果をより効率的にタイ政府が利用するような体制を整備することが望まれる。
- ・本プロジェクトでは、日本側が機材供与を行い、その据付けメンテナンスはタイ側が行ったが、機材の据付け・メンテナンス費用が入札時の価格競争の反動で高額となる傾向がみられ、タイ側の負担が予想以上に大きくなった。次回案件での役割分担の検討時には、機材供与には据付け・メンテナンスを考慮したうえで、日本側とタイ側の負担する費用を検討することが望まれる。
- ・現在、ガソリン規格の制定を行う際の R&T 研究所の役割は、燃料局により作成されるガソリンの新規格の提案内容に関して技術面からの検証を行うことだけである。今後は、R&T 研究所が関連政府機関に対し、必要とされる研究課題を提案する立場を獲得し、よりいっそうの技術支援を行うことが望まれる。

2-2 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査票

案件名	(和) タイ国環境改善自動車燃料研究協力事業 (英) Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in the Kingdom of Thailand																		
供与国	タイ国																		
協力期間 (R/D協定上)	1996年3月1日～2000年2月29日 (4年間)																		
事業分野	社会開発/保健医療/人口家族/農林水産業/鉱工業開発																		
技術協力分野	研究開発/技術普及/人材育成																		
相手国実施機関	タイ国石油公社 (the Petroleum Authority of Thailand)																		
終了時評価調査団	<table border="0"> <thead> <tr> <th>(担当)</th> <th>(氏名)</th> <th>(所属)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>団長・総括</td> <td>青木 滋麿</td> <td>国際協力事業団国際協力総合研究所 国際協力専門員</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>猿橋 淳子</td> <td>通産省資源エネルギー庁石油精製課 精製係長</td> </tr> <tr> <td>燃料・排ガス評価分析</td> <td>立木 清廣</td> <td>財団法人石油産業活性化センター 国際協力部研究員</td> </tr> <tr> <td>評価管理</td> <td>原田 隆興</td> <td>国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課</td> </tr> <tr> <td>評価分析</td> <td>小林 茂</td> <td>システム科学コンサルタンツ(株) 水産・環境部</td> </tr> </tbody> </table>	(担当)	(氏名)	(所属)	団長・総括	青木 滋麿	国際協力事業団国際協力総合研究所 国際協力専門員	技術協力計画	猿橋 淳子	通産省資源エネルギー庁石油精製課 精製係長	燃料・排ガス評価分析	立木 清廣	財団法人石油産業活性化センター 国際協力部研究員	評価管理	原田 隆興	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課	評価分析	小林 茂	システム科学コンサルタンツ(株) 水産・環境部
(担当)	(氏名)	(所属)																	
団長・総括	青木 滋麿	国際協力事業団国際協力総合研究所 国際協力専門員																	
技術協力計画	猿橋 淳子	通産省資源エネルギー庁石油精製課 精製係長																	
燃料・排ガス評価分析	立木 清廣	財団法人石油産業活性化センター 国際協力部研究員																	
評価管理	原田 隆興	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課																	
評価分析	小林 茂	システム科学コンサルタンツ(株) 水産・環境部																	
終了時評価調査実施日	1999年6月14日～7月1日 (18日間)																		
プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	添付資料 (評価時点における PDM を添付)																		
活動計画書 (TCP)	添付資料 (評価時点における TCP を添付)																		
実績記入表	添付資料																		

評価結果総括	
(1) 結論	本プロジェクトは、積極型環境保全協力スキームにより適切に提案され、大気汚染の軽減というタイのニーズに合致した協力が効率的に実施された。約1年半のR&T研究所の建設の遅れ、ベンチエンジンの供与の1年の遅れという問題があったにもかかわらず、研究活動の集約と日本・タイ双方の熱意と努力により4年間の協力期間内にプロジェクト目標を達成する見込みである。実施機関のR&T研究所は現在、タイ政府により実施中の自動車燃料仕様の改善を目的とした調査に参加しており、2000年3月までに本プロジェクトで得られた成果を提出する予定である。R&T研究所は政府関連機関および民間セクターからも委託実験を受けており、本プロジェクトで移転された技術は、タイの大気汚染の軽減のため、今後有効活用されるものと判断される。
(2) 実施効率性	建設サイトの洪水および労働者不足のため、R&T研究所の建設が約1年半遅れた。この遅れは、機材の据付けおよび短期専門家の派遣スケジュールに影響を及ぼした。しかしながら、1998年8月の実施計画の調整により、大半の活動はその目的を達成した。ほとんどの供与機材は有効に活用・管理されており、大半の投入は効率的に成果に転換されたものと判断される。終了時評価調査の段階では研究項目のうち2つが開始されていなかったが、プロジェクト期間終了時までには必要な技術移転は終了する見込みである。
(3) 目標達成度	環境に優しいガソリン組成を策定するために必要なほとんどの技術はR&T研究所に効率的に移転された。1999年5月より、R&T研究所は国家エネルギー局が実施する“the Study on Changes in Specification for Gasoline and Diesel Fuels for Thailand”に参加している。当該調査において、R&T研究所は環境に優しいガソリン組成を策定するための技術的な情報・データを提出することとなっている。これにより、本プロジェクトの目標は達成されたものと判断される。
(4) 案件の効果	R&T研究所は、タイで唯一の自動車燃料研究機関である。R&T研究所はタイ社会の自動車燃料に対する意識を向上させ、今後、自動車・石油精製業界におけるその重要性は急速に高まるものと思われる。さらに、本プロジェクトが王室プロジェクトに参加したことにより、タイ国民のガソリン品質に対する意識が改善されている。
(5) 計画の妥当性	本プロジェクト目標は第8次国家社会経済開発計画の政策に沿ったものであり、その計画内容も研究手法にのっとり、適切に策定されている。
(6) 自立発展性	R&T研究所は政府機関や民間セクターからの委託研究を通じて、本プロジェクト活動を継続することとなる。予算に関しては、人件費および施設・機材の維持管理費はPTTより措置され、研究費は委託研究の実施により分けられる。技術面では、カウンターパートが習得した技術を他の職員に移転することとなっている。
(7) 協力期間延長の必要性	プロジェクト目標はほぼ達成の見込みであり、計画どおり2000年2月をもって本プロジェクトを終了する。ただし、タイ側からは現在同国で最重要課題となっているディーゼルエンジン用の燃料仕様に関するプロジェクトの実施が要請されている。

2-1-1 プロジェクトの要請経緯

<p>1. 要請の内容と背景</p>	<p>タイの自動車市場は、同国の経済発展に伴い1980年代後半より急速に拡大した。バンコクには国内の自動車総数の1/4が集中し、その渋滞ぶりは世界中に知られている。さらに、自動車排ガスに起因する大気汚染も悪化している。この大気汚染は住民の健康ばかりでなくタイの社会・経済的な発展にも悪影響を及ぼしている。このため、自動車燃料の改善などの大気汚染を軽減するための方策の導入が急がれていた。</p> <p>わが国は本プロジェクトの必要性・緊急性を勸案し、「積極型環境保全協力」案件として1994年6月に環境保全技術調査員による現地調査を実施した。タイ政府は、この結果を受けて1994年10月にわが国に対し正式要請を行った。</p>																		
<p>2. 協力実施プロセス</p> <p>(1) 要請発出</p> <p>(2) プロジェクト形成調査</p> <p>(3) 環境保全技術調査員</p>	<p>1994年10月 実施せず</p> <p>1994年6月20日～7月1日(12日間)</p> <table border="0"> <tr> <td>団長</td> <td>成瀬 猛</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課課長代理</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>米山 治介</td> <td>通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課需給第一係</td> </tr> <tr> <td>燃料評価技術</td> <td>片山 道広</td> <td>(財)石油産業活性化センター国際協力部</td> </tr> <tr> <td>排ガス評価技術</td> <td>山田 重久</td> <td>(財)石油産業活性化センター国際協力部</td> </tr> <tr> <td>運営管理</td> <td>大竹 茂</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課</td> </tr> </table>	団長	成瀬 猛	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課課長代理	技術協力計画	米山 治介	通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課需給第一係	燃料評価技術	片山 道広	(財)石油産業活性化センター国際協力部	排ガス評価技術	山田 重久	(財)石油産業活性化センター国際協力部	運営管理	大竹 茂	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課			
団長	成瀬 猛	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課課長代理																	
技術協力計画	米山 治介	通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課需給第一係																	
燃料評価技術	片山 道広	(財)石油産業活性化センター国際協力部																	
排ガス評価技術	山田 重久	(財)石油産業活性化センター国際協力部																	
運営管理	大竹 茂	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課																	
<p>(4) 環境保全技術調査員(第2次)</p>	<p>1994年12月12日～12月22日(11日間)</p> <table border="0"> <tr> <td>団長・総括</td> <td>立木 清廣</td> <td>三菱石油(株)研究開発部門</td> </tr> <tr> <td>燃料分析</td> <td>水島 武彦</td> <td>(株)コスモトレードアンドサービス産業販売部</td> </tr> <tr> <td>実用試験</td> <td>長谷川 豊</td> <td>東燃(株)総合研究所石油製品研究所燃料サービス</td> </tr> <tr> <td>排ガス評価技術</td> <td>山田 重久</td> <td>(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</td> </tr> </table>	団長・総括	立木 清廣	三菱石油(株)研究開発部門	燃料分析	水島 武彦	(株)コスモトレードアンドサービス産業販売部	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						
団長・総括	立木 清廣	三菱石油(株)研究開発部門																	
燃料分析	水島 武彦	(株)コスモトレードアンドサービス産業販売部																	
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																	
<p>(5) 環境保全策定調査団</p>	<p>1995年4月2日～4月13日(12日間)</p> <table border="0"> <tr> <td>団長・総括</td> <td>長田 直俊</td> <td>通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課課長</td> </tr> <tr> <td>技術協力計画</td> <td>中島 一喜</td> <td>通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課係長</td> </tr> <tr> <td>研修計画</td> <td>片山 道広</td> <td>(財)石油産業活性化センター国際協力部主任研究員</td> </tr> <tr> <td>機材供与計画(分析)</td> <td>立木 清廣</td> <td>三菱石油(株)研究開発部門執行役員付部長</td> </tr> <tr> <td>機材供与計画(エンジン)</td> <td>金井 作信</td> <td>コスモ石油(株)技術部主幹</td> </tr> <tr> <td>運営管理</td> <td>友成 晋也</td> <td>国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課</td> </tr> </table> <p>R/D署名日：1995年4月11日</p>	団長・総括	長田 直俊	通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課課長	技術協力計画	中島 一喜	通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課係長	研修計画	片山 道広	(財)石油産業活性化センター国際協力部主任研究員	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	機材供与計画(エンジン)	金井 作信	コスモ石油(株)技術部主幹	運営管理	友成 晋也	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課
団長・総括	長田 直俊	通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課課長																	
技術協力計画	中島 一喜	通商産業省資源エネルギー庁石油部精製課係長																	
研修計画	片山 道広	(財)石油産業活性化センター国際協力部主任研究員																	
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																	
機材供与計画(エンジン)	金井 作信	コスモ石油(株)技術部主幹																	
運営管理	友成 晋也	国際協力事業団鉦工業開発協力部開発協力課																	

<p>(6) 実施設計調査団</p> <p>(7) 計画打合せ調査</p> <p>(8) 運営指導調査</p>	<p>1995年11月13日～11月24日(12日間)</p> <p>団長・総括 立木 清廣 国内支援委員会委員長 (PEC契約研究員)</p> <p>CDS兼排気ガス分析システム 金井 作信 国内支援委員会副委員長 (PEC契約研究員)</p> <p>CDS設計 杉山 正人 (株)バンザイ販売CS部 販売推進一課副参事</p> <p>排気ガス分析システム設計 高橋幸太郎 (株)ベスト測器 代表取締役社長</p> <p>業務調整 友成 晋也 国際協力事業団 鉦工業開発協力部開発協力課</p> <p>1997年9月28日～10月4日(7日間)</p> <p>団長・総括 丹羽 鼎 (財)石油産業活性化センター 常任理事(国内支援委員長)</p> <p>技術協力計画 川村 五作 通商産業省資源エネルギー庁 石油部精製課石油精製専門職</p> <p>技術移転計画 立木 清廣 (財)石油産業活性化センター 国際協力部非常勤研究員</p> <p>プロジェクト 和田 康彦 国際協力事業団 運営管理 鉦工業開発協力部開発協力第二課</p> <p>1998年8月18日～8月22日(5日間)</p> <p>技術移転計画 立木 清廣 (財)石油産業活性化センター 国際協力部非常勤研究員</p> <p>プロジェクト 和田 康彦 国際協力事業団 運営管理 鉦工業開発協力部開発協力第二課</p>
<p>3. 協力実施過程における特記事項</p> <p>(1) 実施中に当初計画の変更はあったか</p> <p>(2) 実施中にプロジェクト体制の変更はあったか</p>	<p>R&T研究所の建設およびベンチエンジン供与の遅れにより、研究計画の見直しが必要になった。このため、1998年8月の運営指導調査団派遣時に、ベンチエンジンを用いた実験を、2週間ごとに実施する当初計画より毎週実施する内容に変更するなどの研究計画の調整を行った。その結果、日本・タイ双方の努力により、プロジェクト期間内での目標達成が可能となった。</p> <p>プロジェクト開始当初は、全カウンターパートはエンジンテスト部に所属していたが、途中、組織改編により分析担当のカウンターパートが燃料・潤滑油部に所属することとなった。ただし、この改編によるプロジェクトへの影響はみられなかった。</p>
<p>4. 他の協力事業との関連性</p>	<p>特になし</p>
<p>5. 専門家派遣</p>	<p>(1) 長期専門家：延べ8名が派遣された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チーフアドバイザー 2名 ・調整員 1名 ・シャーシーダイナモメーターシステムメカニック 1名 ・CFRエンジン/エンジンダイナモメーターメカニック 2名 ・一般分析 2名

5. 専門家派遣	<p>(2) 短期専門家：延べ16名が派遣された。</p> <p>1996年：シャーシーダイナモメーター据付け 5名</p> <p>1997年：自動車燃料セミナー 1名 ベンチエンジンシステム据付け管理 4名</p> <p>1998年：ガソリン組成の排気ガスへの効果 1名 ガソリンエンジンの構造および排気ガス・燃料組成 1名 ガソリンエンジンオイルと添加剤 1名</p> <p>1999年：ベンチエンジンシステムの Blow-by Gas Meter 据付け 1名 ガソリン組成と排気ガス 1名</p> <p>その他2名の専門家派遣を予定</p>
6. 研修員受入	<p>現在までに9名を受け入れた(1999年にさらに2名を予定)。</p> <p>1995年：環境改善のための自動車燃料研究 2名</p> <p>1996年：ガソリン一般分析 2名</p> <p>1997年：ガソリン組成および添加剤が排気ガスとIVDに及ぼす効果 2名</p> <p>1998年：ガソリン一般分析 3名</p>

2-1-2 実施の効率性

<p>1. 協力規模</p> <p>(1) 専門家の人数および期間</p> <p>(2) 機材の品目、数量、金額および修理状況</p> <p>(3) 研修員の人数および期間</p> <p>(4) プロジェクトの運営</p> <p>(5) プロジェクトの総予算</p> <p>(6) カウンターパートの配置</p>	<p>延べ8名の長期専門家および16名の短期専門家が派遣され、1999年度にさらに短期専門家2名が派遣予定である。派遣期間、分野、人数はいずれも適切であった。</p> <p>総額3億7000万円の機材が供与されたが、品目、数量ともに妥当であった。設置された機材は非常に効率的に利用されており、管理状況も適切である。</p> <p>延べ9名を受け入れ、1999年度にさらに2名を受け入れる予定である。人数、期間ともに妥当であった。一部の研修員はより長期の実習を希望した。ただし、R&T研究所としては長期の研修はタイ側の研究実施体制に負担がかかること、実習はタイ国内で専門家から受けられることから、現状で満足との回答を得ている。</p> <p>R&T研究所の建設およびベンチエンジン供与の遅れから研究計画の調整を余儀なくされたが、プロジェクト期間内にすべての協力を終了し、プロジェクト目標を達成する見込みである。</p> <p>日本側：約7億5000万円 タイ側：約280万バート</p> <p>十分な予算が投入された。なお、プロジェクト期間中の供与機材のメンテナンスコストは、タイ側予算によってまかなわれた。</p> <p>延べ18名（うち管理部門5名）のカウンターパートが配置された。研究者、技術者とも高学歴で若い人材が配置された。プロジェクト期間中にカウンターパートの異動、退職はなかった。</p>
<p>2. 協力実施のタイミング</p> <p>(1) 専門家の派遣時期</p> <p>(2) 機材の供与時期</p> <p>(3) 研修員受入時期</p> <p>(4) 調査団派遣時期</p> <p>(5) プロジェクト実施時期</p>	<p>一部の短期専門家の派遣は、機材据付けが遅れたため調整された。これにより、長期・短期専門家の派遣とも、おおむねタイミングよく実施された。ただし、初期のベンチエンジン専門家に関しては、ベンチエンジンの供与が遅れたため、訓練計画を終了しきれなかった。</p> <p>大半の機材の据付けが遅れた。特にベンチエンジンの供与の遅れは研究活動に大きな活動を与えた。</p> <p>おおむねR/Dのスケジュールに沿って実施された。</p> <p>プロジェクト実施のために4度調査団が派遣された。1998年8月の運営指導調査団訪タイの際に、プロジェクトの進捗状況が確認され、これに合わせた研究計画の変更が日タイ間で合意された。</p> <p>本プロジェクトは第8次国家社会経済開発計画の方針に沿っており、タイミングよく実施された。</p>
<p>3. 支援体制</p> <p>(1) ジョイントコミッティー</p> <p>(2) 外部関係機関</p>	<p>計画打合せ調査団訪タイ時にジョイントコミッティーが開催され、プロジェクトの実施に寄与した。</p> <p>(タイ側)</p> <p>商業省燃料局、National Energy Policy Office (NEPO) などの関連機関がR&T研究所に環境に優しいガソリンの仕様に関する実験を委託した。</p> <p>(日本側)</p> <p>日本側国内支援委員会が組織され、技術的な支援を行った。</p>
<p>4. 他の協力形態との連携</p>	<p>他の援助プロジェクトとの関連はない。</p>
<p>5. 阻害/促進要因</p>	<p>阻害要因：R&T研究所の建設が約1年半遅れた。 ベンチエンジンの供与が約1年遅れた。</p> <p>促進要因：上記の遅れを取り戻すため、実験計画の調整が行われた。これに合わせ、タイ側の超過勤務・休日出勤を含めた多大な努力がプロジェクトの期間内の終了を可能とした。</p>

2-1-3 目標達成度

1. アウトプット目標 達成状況	達成度	阻害／促進要因
<p>(1) 育成されたカウンターパート数</p> <p>(2) カウンターパートの能力</p> <p>(3) カウンターパート活動量</p> <p>(4) カウンターパートの活動の質</p> <p>(5) 機材の整備</p>	<p>終了時評価時点で技術移転を受けた技術系のカウンターパートは13名で、途中退職者はいない。一部の分野では、すでにR&T研究所側独自にカウンターパートから他のスタッフへの技術移転が始まっている。</p> <p>カウンターパートはオンザジョブ・トレーニング(OJT)を通じて分析・研究業務に必要なとされる技術を習得している。今後は自ら研究テーマを設定するための能力の取得が望まれる。</p> <p>ベンチエンジンの供与の遅れを取り戻すため、当初2週間に1回実施予定の100時間連続運転実験を毎週行っている。このため、当該分野のカウンターパートへの負担は大きい。他分野のカウンターパートは順調に研究計画をこなしている。</p> <p>研究成果の一部はすでにタイ政府関連機関へ報告されており、他の成果もプロジェクト終了時までには報告予定である。</p> <p>また、一部の研究成果はカナダの Society of Automotive Engineers に投稿されており、カウンターパートの研究レベルは国際的な学会レベルに達しているといえる。</p> <p>搬入されたすべての機材は管理計画に沿って円滑に管理されている。カウンターパートは機材の維持管理技術を習得しており、彼ら自身の手により管理を行っている。</p>	<p>(阻害要因) ベンチエンジン供与の遅れ (促進要因) カウンターパートの投入の増加</p>
<p>2. 案件目標の達成状況</p> <p>(1) 相手国実施機関の活動量</p> <p>(2) 相手国実施機関の活動の質</p>	<p>当初研究計画の変更に従い、R&T研究所は必要な研究課題を終了しつつある。一部研究課題は終了時評価時にはまだ着手されていなかったが、プロジェクト終了時までには完了する予定である。</p> <p>これらの活動を通じて、環境に優しいガソリン組成の技術的提案を行うために必要な能力がR&T研究所に習得される予定である。</p> <p>タイ政府は、1999年5月より環境調和型の燃料組成を策定するための研究を実施している。この研究はNEPOが実施主体となり、燃料局などの関連機関が委員会メンバーとなっている。R&T研究所も当該委員会のメンバーとなり、本プロジェクトの成果である技術データ・情報をNEPOに提出することとなっている。</p>	

2-1-4 案件の効果

<p>1. セクター開発への寄与</p>	<p>研究能力が強化されたため、R&T 研究所は政府関連機関および民間セクターから多くの共同研究・委託研究の申し出を受けるようになった。自動車および石油精製業界における R&T 研究所の重要性は今後急速に高まるものと思われる。</p> <p>(促進要因)</p> <p>以前は自動車排ガスに関するほとんどの研究は先進国で行われていた。R&T 研究所は研究施設が完備されたタイ初の自動車排ガスの研究を行う研究機関であり、当該分野の研究者の意識を高めた。</p>
<p>2. 地域開発への寄与</p>	<p>タイ政府は 1999 年 5 月より「タイのガソリンおよびディーゼル油の仕様変更のための調査」を実施している。R&T 研究所は当該調査に必要な情報およびデータを本プロジェクトの成果をもとにタイ政府に提出することとなっている。これにより、タイの大気汚染の軽減に貢献することとなる。</p> <p>(促進要因)</p> <p>本プロジェクトは自動車燃料へのエタノール添加を目的としたローヤルプロジェクトとの共同研究も行っている。この共同研究はタイ国民のガソリンの品質への意識の向上に役立った。王女の主催による R&T 研究所の開所式がテレビで放映されたため、R&T 研究所と本プロジェクトの活動は全国的に知られるようになった。</p>
<p>3. その他の効果</p>	<p>ベンチエンジンの搬入が遅れたため、カウンターパートの訓練計画が修正され、当初計画には含まれなかった課題が加えられた。その結果、カウンターパートは CFR エンジンの一般メンテナンス技術に加え、オーバーホールの技術まで身につけた。</p>

2-1-5 計画の妥当性

<p>1. 当初の妥当性</p>	<p>バンコクの車両渋滞と排ガスによる大気汚染は世界的に知られている。このため、1990年代初頭より、税率引下げによる無鉛ガソリンの値下げや清浄器の導入などの対策がとられてきた。しかしながら、同国の自動車排ガスに起因する大気汚染は十分に改善されたとはいえない状況にある。</p> <p>本プロジェクトの目的はR&T研究所が環境に優しく技術的に実現可能なガソリン組成に関する技術的提言および提案を行うための能力を向上させることにある。したがって、計画内容は適切であったと判断される。</p>
<p>2. 相手国側ニーズ把握</p>	<p>“Thai Energy Development Plan”によれば、NEPOは大気汚染の軽減のため、ガソリン中の硫黄分の低下、ディーゼル油中のセタン量の増加や重心の低下などの手段を通じ、ガソリン・高速ディーゼル油の品質改善を検討している。</p> <p>ディーゼル油からの排ガスは最優先課題であるが、ディーゼル油の改善にかかる研究は高度な手法と機材が要求されるため、R&T研究所の最初の研究テーマとしては適切ではなかった。したがって、ディーゼル油の改善にかかる研究は将来課題とし、ガソリン燃料の研究を課題として取り上げたものである。</p>
<p>3. 協力計画の妥当性 ＜目標設定、案件目標／成果／投入の関連性、実施スケジュールなど＞</p>	<p>本プロジェクトと同様の研究は先進国で多数行われており、すでに環境に優しい自動車ガソリンの仕様策定のための技術的方法論は確立されている。</p> <p>本プロジェクトは当該方法に基づき構成されている。したがって、新しい仕様の策定に必要なすべての情報はプロジェクト活動より得られることとなっている。</p>
<p>4. 積極型環境保全案件としての妥当性</p>	<p>大気汚染の軽減はタイの最需要課題のひとつであり、本案件の選択は適切であった。</p> <p>また、目標達成のために時間を要する研究開発プロジェクトがオファー型の協力提案で早期に実現できたのはきわめて適切であった。</p>

2-1-6 自立発展の見通し

<p>1. 組織的自立発展の見通し</p> <p>(1) 実施機関存立への政策的支援の有無</p> <p>(2) 管理運営体制</p> <p>(3) 組織の改廃</p>	<p>R&T 研究所は公社である PTT の下部組織であり、特に政策的な支援は受けていない。タイ政府はその中立性を保つため、R&T 研究所をひとつの情報提供源として位置づけている。</p> <p>ただし、実際には R&T 研究所はタイ唯一の当該分野の研究機関であるため、NEPO、燃料局などの政府機関から多数の研究が委託されている。</p> <p>R&T 研究所は PTT の研究機関として、今後も自動車燃料に関する研究を継続していく。本プロジェクトのカウンターパートも、現在の部署で研究活動を継続することとなっている。</p> <p>なし。</p>
<p>2. 財政的自立発展の見通し</p> <p>(1) 必要経費調達の見通し</p> <p>(2) 自主財源による費用回収状況</p> <p>(3) その他の経費の調達</p> <p>(4) リカレント・コスト負担の必要性および妥当性</p>	<p>R&T 研究所の予算は、2つに大別される。</p> <p>研究所の施設・機材の維持・管理費および要員の人件費は PTT からの年間予算によりまかなわれている。また、研究費は委託研究により調達されている。終了時評価調査時点では、研究所の 2000 年の予算計画は未定であったが、PTT は経済危機においても安定した予算措置を行っていた状況から、特に大きな問題はないと思われる。</p> <p>上述のとおり、R&T 研究所は PTT のほかにも政府機関、民間セクターからの委託実験を請け負っている。研究にかかる費用は、これら委託実験によって得られることとなる。ちなみに 1999 年には総額約 3 億バーツの委託研究を実施している。</p> <p>特になし。</p> <p>特に必要とは判断されない。</p> <p>本プロジェクト実施中も、供与機材の維持管理費用は R&T 研究所側が負担した。</p>
<p>3. 物的・技術的自立発展の見通し</p> <p>(1) 移転技術の内容および技術レベルの適正度</p> <p>(2) 要員配置計画</p> <p>(3) 技術の定着状況</p> <p>(4) 後継者の育成計画</p>	<p>移転技術は国際的な学会 (SAE) への投稿も可能となるような高度なものであったが、カウンターパートは高学歴の優秀な人材が揃っており、適正な技術移転が行われた。</p> <p>供与された機材もすべて有効に活用されており、一部の実験機材は、よそからの委託実験にも用いられている。</p> <p>今後は研究テーマを委託元に委ねるのではなく、研究者自らが研究テーマを設定していくための努力が求められる。</p> <p>技術スタッフ、管理スタッフともに適切に配置されている。</p> <p>エンジンテスト部では、化学、機械、電気の研究者各 1 名と技術者 1 名を新規に雇用する計画である。</p> <p>必要な技術はほとんどカウンターパートに移転されている。カウンターパートは独自に実験・分析を実施するレベルまで成長している。また、機材の保守管理に関しても、通常のメンテナンスであればカウンターパートにより実施することが可能である。</p> <p>現在、カウンターパートは R&T 研究所のエンジンテスト部および燃料・潤滑油テスト部の要員からなっている。プロジェクト終了後は、カウンターパートは各所属先に戻り、各人の研究を継続するとともに他の要員への技術移転を行う計画となっている。また、一部のカウンターパートに関しては他の要員への技術移転を目的とした配置替えも計画されている。</p> <p>現在、シャーシダイナモメーターの運転手は 1 名しかいないため、R&T 研究所はすでに独自に新しい運転手の育成訓練を開始している。</p>

2 - 3 その他確認・協議事項

終了時評価に合わせて、今後のプロジェクトの実施にかかわる諸問題について協議が行われた。協議の結果、合意内容がミニッツにまとめられ、PTT R&T 研究所 Dr. Yodchai (本プロジェクトのプロジェクトリーダー) と青木団長により、1999年6月30日に署名された。

ミニッツの合意事項は以下のとおりである。

(1) 合同評価報告書の承認

双方は、合同評価委員会が終了時評価作業を実施し、作成した合同評価報告書を承認した。

(2) 協力期間終了(2000年2月29日)までの投入

双方は、2000年2月29日まで現在の活動を継続することを確認した。また、現在の進捗状況を考慮して、2000年2月29日までの投入計画を以下のとおり策定した。

1) 短期専門家の派遣

- | | | |
|------------------------|----|--------------|
| a) オクタン価要求値の調査方法 | 1名 | 1999年9月*に1週間 |
| b) エンジン油の酸化安定性とエンジン評価法 | 1名 | 1999年11月に1週間 |

* 長期専門家から、1)の派遣時期を1999年12月上旬(オクタン価要求値の測定が終了する)に変更するよう要望が出された。派遣予定者の都合がつけば、変更することにした。

2) カウンターパートの研修

カウンターパート2名を、オクタン価要求値調査およびベンチエンジン関連技術習得のため、1999年10月に2週間受け入れる。

3) 機材の供与

なし。

(3) プロジェクトの自立発展性の確保

自立発展性が重要な要素であるとの日本側の発言に対し、タイ側はプロジェクトの自立発展性の確保を重視して活動する旨を表明した。

(4) 供与機材の運営維持管理

供与機材の運営維持管理の経費を確保することが重要であるとの日本側の発言に対し、タイ側はこれを了承する旨を表明した。

第3章 タイにおける自動車排ガス規制の現状

(1) 自動車による大気汚染の状況

タイの経済成長はめざましいが、それに伴う環境問題も深刻化する一方であり、早急な対策が求められている。特に自動車に関連する大気汚染問題は、バンコクとその他いくつかの大都市において深刻であり、悪化している。

タイ全体とバンコクにおける乗用車、二輪車、バスおよびトラックなどの保有台数は、表3-1に示すように急速に増加しており、道路整備などの遅れから交通渋滞が慢性化している。

表3-1 タイ全体とバンコクの車両保有台数(1000台)

種別	タイ全体				バンコク			
	1980	1986	1992	1997	1980	1986	1992	1997
乗用車	301	566	891	1,812	221	438	650	1,156
二輪車	897	2,360	6,308	11,650	172	590	1,006	1,617
バス	90	223	506	538	78	156	338	320
トラック	137	475	1,120	2,587	55	80	217	553
合計	1,425	3,624	8,825	16,587	526	1,264	2,211	3,646

(出所) タイ運輸省・通信省

このため、車両は頻繁に停止、発進、アイドリングを繰り返すことになり、1日のうち、長時間にわたり、一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NOx)、浮遊粒子状物質(SPM)などの排出のピークが続く。

数値として現れにくいのが、1997年に起きたアジア経済危機によって、実際にバンコク市内を走行する車両の数は減少していると思われる。今後、月別のデータで検討することで判断ができるとと思われる。

(2) 大気汚染に関する基準(大気に関する部分を抜粋:別添1)

タイでは、大気中のSPM、鉛、COを測定するために、公害防止局(Department of Pollution Control)は都市全域にわたり路上試験地点に大気測定装置を設置している。DPCによれば、1989年の路上試験地点で採取したCOは、タイまたは米国環境保護庁(U.S.EPA)の時間当たりの最高基準を超えなかったと報告しているが、国家経済社会開発庁(NESDB)は、その第7次計画の年・地方運輸調査において、このデータの妥当性について、試験時間が一定せず路上試験装置の位置が不正確であった恐れがあるという理由で、疑問を投げている。

また、工業省(Ministry of Industry)の委嘱で行われた独自の調査結果によれば、CO、NOx、

黒船および炭化水素は、タイの排ガス基準を超えていると指摘している。

表3-2に環境基本法に定められている5物質の大気環境基準をタイ、日本、および米国の基準と比較して示す。

表3-2 タイ、日本、米国の大気環境基準の比較(1995年)

物質名 (単位名)	平均値	濃度(最大)		
		タイ (1995年)	日本 (1994年)	米国 (1994年)
二酸化窒素 (ppm)	1時間	0.17		
	24時間		0.04~0.06	
	年間			0.05
二酸化硫黄 (ppm)	1時間	0.30	0.10	
	24時間	0.12	0.04	0.14
	年間	0.04		0.33
一酸化炭素 (ppm)	1時間	30.00		35.00
	24時間	9.00	20.00	9.00
	年間		10.00	
オゾン (ppm)	1時間	0.10	0.06※	0.12
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	1時間		0.20	
	24時間	0.33	0.10	0.15
	年間	0.10		0.05

※光化学オキシダント

(3) 自動車の排出ガス基準

タイの新車に関する種類別排出ガス基準は、別添2に示すとおり、工業省タイ工業規格協会(Thai Industrial Standard Institute: MOI)の責任のもとに、排出ガス基準設定のために指定された専門委員会によって、ガソリンエンジン車、ディーゼルエンジン車(Light Duty および Heavy Duty の2種類)、および二輪車の計4種類が規定されている。タイの基準に関しては、ヨーロッパの初期の基準を後追いで作成されているといわれており、独自のデータを持たずに作成している。

また、既存車に関する自動車排ガス基準は、別添3に示すように、科学技術環境省(Ministry of Science Technology and Environment)、内務省警察局(Police Department)および運輸通信省陸運局(Department of Land Transport)によりそれぞれ制定され、黒鉛、CO、HCの濃度が規制されている。

しかし、黒色排出ガスを出して走るトラック、バスおよび乗用車が多く、実効があがってい

ないとの見方がある。

(4) タイにおける自動車ガソリン品質の現状

1) タイにおける自動車ガソリンの種類と販売量

1998年の自動車ガソリンの種類と販売量は、

無鉛プレミアムガソリン：497万kl(70%)

無鉛レギュラーガソリン：220万kl(30%)

合計 717万kl

(出所：NEPO 国家エネルギー政策事務所)

となっており、日本の販売量の約12%(1998年総販売量：5536万kl)に相当する。プレミアム比率は70%と、日本の20%と比較すると非常に高いことがわかる。

1987年からの自動車ガソリンの種類別販売量の推移は、別添4に示すとおりである。プレミアム比率については、1991年ごろまでは、45～50%で推移してきたが、それ以降、年々増加し、1996年には70%に至っている。無鉛化については、プレミアムでは1991年から、レギュラーでは1993年から無鉛化ガソリンの導入が開始された。なお、1996年1月に完全に無鉛化されている。

2) タイにおける自動車ガソリンの現規格と品質の変遷

自動車ガソリンの現規格を別添5に示す。

(5) 現在、タイ国内で検討されている本プロジェクト関係のプロジェクト

1998年から2005年の間に実施するガソリンおよびディーゼル燃料の規格変更に関する調査がNEPOにおいて企画され、契約したコンサルタントが調査を1999年5月より開始した。

調査項目としては

1) 1998～2005年の間に実施する、ガソリンおよびディーゼル燃料の品質(規格)に関する変更点を提言。

2) その変更点が、消費者、石油業界、自動車業界に与える影響を調査し、それらにかかるコストや得られる恩恵の度合いを調査。

3) 燃料品質(規格)の変更スケジュールを策定。

4) この変更がいつそう効果を発揮するために必要な、燃料以外での実施すべき政策に関する提言(自動車の排気ガス規制、車検制度)。

を実施している。

また、この調査のメンバーには、PTTのR&T研究所の職員も含まれており、本JICAプロジェクトの成果が有効に活用できると考えられている。

別添 1

Excerpted from
Chapter IV of the ENHANCEMENT AND CONSERVATION OF NATIONAL
ENVIRONMENTAL QUALITY ACT, B.E. 2535

Part 4

Air and Noise Pollution

Section 64 Usable vehicle shall conform to the emission standards prescribed for such vehicle pursuant to section 55.

Section 65. If it is found that the use of any vehicle is in violation of section 64, the competent official shall have the power to prohibit the use of such vehicle permanently or until it will have been modified or improved to meet the emission standard requirements prescribed pursuant to section 55.

Section 66 In issuing the order prohibiting to use of vehicle according to section 65, the competent official shall make the sign clearly shown by the words "Use Prohibited Permanently" or "Use Prohibited temporarily" or any other sign, known and understood by the general public to have the same meaning, on any part of such vehicle.

The making or removal of the sign under the first paragraph, or the use of vehicle while the said sign is on, shall be in accordance with the rules, methods and conditions specified in the ministerial regulation.

Section 67 In performing his duty under section 65, the competent official has the power to stop and inspect the vehicle, enter into the vehicle or to do any act necessary to check and test the engine and equipment of such vehicle.

Section 68 The Minister shall, with the advice of the Pollution Control Committee, have the power to publish notification in the Government Gazette specifying the types of point sources of pollution that shall be controlled in regard to the emission of polluted air, ray, or other pollutants, in the form of smoke, fume, gas, soot, dust, ash, particle or any other form of air

pollutant, to the atmosphere, in conformity with the emission standards prescribed under section 55, or standards prescribed by any government agency by virtue of the other law which remain in force according to section 56, or standards set by the Changwat Governor in special case for the pollution control area according to section 58.

The owner or possessor of the point source of pollution under the first paragraph has the duty to install or bring into operation an on-site facility for air pollution control, equipment or other instrument as determined by the pollution control official in order to control, dispose, reduce or eliminate pollutants which may affect the air quality, unless such facility, equipment or instrument has already been in place and still in a working condition upon the inspection and test by the pollution control official. For the purpose of this section, the pollution control official may also require that the operation of such facility, equipment or instrument be controlled by the Monitoring Control Operator.

The provisions of the first and second paragraphs shall apply *mutatis mutandis* to the point source of pollution which emit or generate noise or vibration in excess of the emission standards set pursuant to section 55, or the standards set by any government agency by virtue of the other law which remain in force according to section 56, or the standards set by the Changwat Governor in special case for the pollution control area according to section 58.

別添 2

EMISSION STANDARD FOR MOTOR VEHICLE IN THAILAND

(April 1999)

Automotive Air Pollution Sub-Division
Air Quality and Noise Management Division
Pollution Control Department

1. New Vehicle : Standard Development Program for Automobile
(Safety Requirement : Emission from Vehicles)
Announced by Ministry of Industry (MOI)

1.1 Gasoline Engined Vehicles

Standard No.	Level	Reference Standard	Gazetted	Enforced
TIS.1085-1995	1	ECE R 15-04	19 Mar 1992	----
TIS.1120-1992	2	ECE R 83-B	15 May 1992	30 Mar 1995
TIS.1280-1995	3	ECE R 83-01 (B)	1 Jun 1995	24 Mar 1996
TIS.1365-1996	4	93/59/EEC	14 May 1996	1 Jan 1997
TIS 1440-1997	5	94/12/EC	11 Nov 1997	1 Jan 1999
TIS ----	6	96/69/EC	---	
		RM ≤ 1,250 kg		1 Oct 1999*
		RM > 1,250 kg		1 Oct 2000*

1.2 Light Duty Diesel Engined Vehicles

Standard No.	Level	Reference Standard	Gazetted	Enforced
TIS.1140-1993	1	ECE R 83-C	25 Mar 1993	29 Jan 1995
TIS.1285-1995	2	ECE R 83-01 App.C	1 Jun 1995	23 Feb 1996
TIS.1370-1996	3	93/59/EEC	14 May 1996	1 Jan 1997
TIS.1435-1997	4	94/12/EC for DI diesel	11 Nov 1997	1 Jan 1999 30 Sep 2001
TIS ----	5	96/69/EC	---	
		RM ≤ 1,250 kg		1 Oct 1999*
		RM > 1,250 kg for DI diesel		1 Oct 2000* 30 Sep 2001*

1.3 Heavy Duty Diesel Engined Vehicles

Standard No.	Level	Reference Standard	Gazetted	Enforced
TIS.1180(1)-1995	1	ECE R 49-01	13 Sep 1993	----
TIS.1290-1995	2	EURO I	26 Sep 1995	12 May 1998
TIS.1295-1998	3	EURO II	26 Sep 1995	~ July 1999

1.4 Motorcycle

Standard No.	Level	Reference Standard	Gazetted	Enforced
TIS.1105-1992	1	ECE R 40-00	25 Aug 1992	10 Aug 1993
TIS.1185-1993	2	ECE R 40-01	13 Sep 1993	15 Mar 1995
TIS.1360-1996	3	CO ≤ 13 gm/km HC ≤ 5 gm/km ≤ 110 cc.	27 Sep 1995	---
		≤ 125 cc.	26 Mar 1996	---
		All Type	26 Mar 1996	1 Jul 1997
TIS ----	4	CO ≤ 4.5 gm/km HC+NOx ≤ 3 gm/km - White Smoke 15 % - Evap. 2 gm/test for 150 cc.up		
		≤ 110 cc.	---	1 Jul 1999*
		≤ 125 cc.	---	1 Jul 2000*
		All Type	---	1 Jul 2001*
TIS ---- †	5	(Proposed) CO ≤ 3.5 gm/km HC+NOx ≤ 2 gm/km		Under Consideration

* National Environment Board Resolution

別添 3

2. In-Use Vehicle : Announced by Ministry of Science, Technology and Environment (MOSTE)

Emission	Vehicle Type	Standard	Measuring System	Measuring Method
Black Smoke	Diesel Vehicle	50 %	Filter	Free Acceleration Test
		45%	Opacity	Free Acceleration Test
		40 %	Filter	Full Load Test
		35 %	Opacity	Full Load Test
Carbonmonoxide	Motorcycle	4.5 %	NDIR	Idle Test
	Gasoline Vehicle -register after 1 Nov. 1993 -register before 1 Nov. 1993	1.5 %	NDIR	Idle Test
		4.5 %	NDIR	Idle Test
Hydrocarbon	Motorcycle	10,000 ppm	NDIR	Idle Test
	Gasoline Vehicle -register after 1 Nov. 1993 -register before 1 Nov. 1993	200 ppm	NDIR	Idle Test
		600 ppm	NDIR	Idle Test
White Smoke	Motorcycle	30 %	Full-Flow Opacity	Fast Acceleration at 3/4 of max. rpm.
Sound Level	Motorcycle*	95 dBA	IEC 651	- For motorcycle, accelerate at 1/2 of max. rpm or 3/4 of max. rpm if the engines have max rpm over 5,000 rpm or less than 5,000 rpm, respectively.
	All Type	100 dBA	IEC 651	- For Gasoline Vehicle, accelerate at 3/4 of max. rpm - For Diesel Vehicle, fast accelerate at max. rpm

* National Environment Board Resolution

Emission Standards for New Motor Vehicles

Type of Vehicles	Level	Standards	Enforced
1. Light Duty Gasoline	5	94/12/EC	1 Jan 1999
	6	96/69/EC	
		RM \leq 1,250 kg	1 Oct 1999
		RM > 1,250 kg	1 Oct 2000
2. Light Duty Diesel	4	94/12/EC	1 Jan 1999
		for DI diesel	30 Sep 2001
	5	96/69/EC	
		RM \leq 1,250 kg	1 Oct 1999
		RM > 1,250 kg	1 Oct 2000
		for DI diesel	30 Sep 2001
3. Heavy Duty Diesel	2	91/542(A)/EEC (EURO 1)	12 May 1998
	3	91/542(B)/EEC (EURO 2)	~ July 1999

Type of Vehicles	Level	Standards	Enforced
4. Motorcycle	3	CO \leq 13 HC \leq 5 (gm/km)	\leq 110 cc. (1 July 1995) \leq 125 cc. (1 July 1996) All Sizes (1 July 1997)
	4	CO \leq 4.5 HC + NO _x \leq 3 (gm/km) - White Smoke 15% - Evap. 2 gm/test for 150 cc.up	\leq 110 cc. (1 July 1999) \leq 125 cc. (1 July 2000) All Sizes (1 July 2001)
	5	(Proposed) CO \leq 3.5 HC + NO _x \leq 2 (gm/km)	Under Consideration

Motorcycle Emission Standard Comparison Table

LIST	Level 1 std.	Level 2 std.	Level 3 std.	Level 4 std.	Level 5 std.
1. Emission Limit	2 stroke	2 stroke			
Test 1 :	CO = 16-40 g/km.	CO = 12.8-32.0 g/km.			
Driving mode test	HC = 10-15 g/km.	HC = 8-12 g/km.			
	4 stroke	4 stroke	CO = 13 g/km.	CO = 4.5 g/km.	CO = 3.5 g/km.
	CO = 25-50 g/km.	CO = 17.5-35.0 g/km.	HC = 5 g/km.	HC+NOx = 3 g/km.	HC+NOx = 2 g/km.
	HC = 7-10 g/km.	HC = 4.2-6.0 g/km.			(Proposed)
Test 2 :	CO = 4.5%	CO = 4.5%	CO = 4.5%	according to MOSTE	
Idle test			HC = 10,000 ppm	announcement	
2. Durability test	-	-	-	running test 6,000 km. warranty at 12,000 km.	Under Consideration
3. Smoke Opacity Level	-	-	-	15 %	
4. Evaporative Level	-	-	-	2 g/test for 150 cc. up	
5. Enforcement Time	1 Jan 93	1 Jul 94	≤110 cc. 1 Jul 95 ≤125 cc. 1 Jul 96 all type 1 Jul 97	≤110 cc. 1 Jul 1999 ≤125 cc. 1 Jul 2000 all type 1 Jul 2001	

Table 2 : Consumption of Petroleum Products

TABLE 2
CONSUMPTION OF PETROLEUM PRODUCTS
UNIT : M.LITRES

1988											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	236.3	133.8	102.5	10.8	623.0	616.9	6.1	151.6	194.5	114.7	1330.8
FEB	233.7	132.6	101.1	10.3	594.4	589.0	5.4	151.0	176.8	106.7	1272.9
MAR	249.7	142.5	107.2	11.1	661.6	654.9	6.7	153.3	210.2	113.2	1399.2
APR	254.2	144.4	109.8	9.8	620.9	613.6	7.3	142.9	214.5	109.3	1351.7
MAY	236.1	131.3	104.7	10.2	607.9	599.5	8.3	140.6	244.3	112.0	1351.1
JUN	241.6	134.3	107.3	10.5	611.9	602.8	9.0	146.5	225.5	114.8	1350.7
JUL	242.9	133.8	109.1	10.1	589.0	580.6	8.4	158.2	230.0	113.7	1343.9
AUG	251.0	137.8	113.2	11.1	595.7	586.2	9.6	150.0	249.6	121.2	1378.6
SEP	238.3	130.9	107.4	10.6	575.7	567.3	8.4	148.9	266.4	119.1	1359.0
OCT	238.9	130.9	108.0	10.1	551.3	542.5	8.8	152.0	261.1	122.0	1335.5
NOV	243.3	131.7	111.6	10.5	591.2	582.3	8.9	168.3	246.2	123.8	1383.3
DEC	257.0	139.4	117.5	10.4	662.0	651.8	10.3	168.4	216.6	130.3	1444.6
TOTAL	2922.9	1623.4	1299.5	125.6	7284.6	7187.4	97.2	1831.7	2735.9	1400.7	16301.3
1989											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	271.2	149.9	121.3	10.7	712.2	703.7	8.5	175.7	307.8	129.7	1607.4
FEB	248.3	136.1	112.1	9.2	662.6	654.3	8.3	158.7	243.0	117.2	1439.0
MAR	283.4	157.2	126.2	10.4	777.5	767.8	9.7	178.8	278.5	131.2	1659.7
APR	280.4	155.5	124.9	9.0	751.2	739.1	12.1	168.6	274.7	122.0	1605.9
MAY	279.1	152.1	127.0	9.8	763.3	750.2	13.1	173.9	274.0	129.0	1629.1
JUN	272.6	145.1	127.5	10.0	725.0	712.1	12.9	168.2	317.3	124.4	1617.5
JUL	279.5	151.6	127.9	9.7	720.9	710.2	10.6	180.6	291.6	132.9	1615.2
AUG	275.4	145.7	129.7	10.2	718.8	708.5	10.3	184.2	317.5	134.9	1640.9
SEP	268.8	141.3	127.5	10.1	677.1	667.9	9.2	171.4	284.3	132.4	1544.1
OCT	285.2	156.7	128.4	10.3	675.5	663.1	12.4	180.9	334.2	136.1	1622.1
NOV	286.3	150.9	135.4	10.0	700.9	690.8	10.1	185.4	371.0	139.2	1692.8
DEC	291.6	153.8	137.8	9.9	764.6	752.4	12.3	185.9	340.4	142.5	1734.8
TOTAL	3321.7	1795.8	1525.9	119.2	8649.7	8520.2	129.5	2112.3	3634.1	1571.5	19408.5
1990											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL

Table 2 : Consumption of Petroleum Products

JAN	316.8	168.9	147.9	10.2	845.3	834.4	10.9	198.6	383.8	139.2	1893.9
FEB	278.3	149.1	129.2	10.0	790.6	779.8	10.8	169.4	389.9	132.1	1770.3
MAR	320.6	174.0	146.6	10.4	871.1	861.1	9.9	196.3	444.0	142.0	1984.3
APR	320.6	173.1	147.5	9.0	809.7	797.4	12.3	186.2	390.5	132.2	1848.2
MAY	312.2	164.8	147.4	10.3	838.0	828.6	9.5	193.3	414.9	142.0	1910.8
JUN	307.1	160.8	146.3	10.0	821.2	811.9	9.3	183.8	457.4	143.4	1922.9
JUL	307.1	157.6	149.5	10.3	823.3	812.5	10.8	187.2	473.9	146.2	1947.9
AUG	322.6	165.1	157.5	10.9	897.9	884.8	13.1	195.5	524.5	153.1	2104.6
SEP	312.5	165.3	147.2	11.5	852.8	847.3	5.5	204.0	441.8	146.1	1968.7
OCT	289.9	152.4	137.6	11.1	754.7	746.7	8.0	188.8	429.7	145.1	1819.3
NOV	296.6	154.1	142.6	9.8	799.3	791.9	7.5	192.6	432.2	145.4	1876.1
DEC	302.5	155.5	147.0	9.4	824.1	814.7	9.4	196.6	427.6	149.4	1909.5
TOTAL	3686.9	1940.6	1746.3	123.0	9928.0	9811.1	117.0	2292.3	5210.1	1716.3	22956.6
1991											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	331.0	178.8	152.2	10.9	940.8	928.2	12.6	219.0	532.3	152.9	2186.8
FEB	289.1	153.0	136.1	8.6	824.7	812.0	12.8	189.2	430.6	133.2	1875.5
MAR	321.3	170.3	151.0	9.2	887.3	879.9	7.5	204.8	486.3	148.8	2057.7
APR	334.1	175.8	158.3	8.6	863.4	851.3	12.2	195.6	491.2	143.3	2036.3
MAY	316.6	162.1	154.5	9.2	880.9	869.5	11.4	198.1	509.5	150.0	2064.4
JUN	319.5	164.2	155.4	9.7	833.9	822.0	12.0	191.2	454.7	148.8	1957.9
JUL	331.6	168.2	163.4	9.6	850.3	839.2	11.1	200.6	537.7	159.1	2088.9
AUG	337.7	171.8	165.9	9.6	832.4	816.1	16.3	215.2	528.3	163.0	2086.2
SEP	309.1	154.7	154.4	9.1	735.1	721.1	14.0	206.9	548.2	155.9	1964.5
OCT	334.7	177.2	157.5	8.9	731.4	722.8	8.6	206.8	551.1	163.8	1996.7
NOV	330.0	164.2	165.8	9.1	767.7	757.8	9.9	219.6	480.2	160.5	1967.0
DEC	335.6	164.8	170.8	8.9	802.6	791.3	11.2	220.7	563.7	165.5	2096.9
TOTAL	3890.4	2005.1	1885.3	111.3	9950.6	9811.1	139.5	2467.9	6113.7	1844.8	24378.7
1992											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	337.4	167.7	169.7	9.9	871.3	858.6	12.8	218.5	574.3	172.9	2184.3
FEB	331.3	166.2	165.1	8.7	848.1	838.6	9.5	224.2	545.3	158.1	2115.6
MAR	360.7	182.1	178.8	9.7	890.7	879.0	11.7	238.9	655.2	167.4	2322.5
APR	375.5	188.1	187.3	8.8	854.4	838.1	16.3	236.4	631.2	156.4	2262.7
MAY	362.5	181.9	180.6	8.8	870.6	856.3	14.3	226.3	647.3	158.4	2273.9
JUN	361.4	178.9	182.5	10.0	844.2	829.1	15.1	209.8	664.7	165.7	2255.8

Table 2 : Consumption of Petroleum Products

JUL	367.0	178.1	189.0	9.5	832.3	818.5	13.8	219.1	606.9	172.2	2207.1
AUG	357.2	168.9	188.3	9.1	810.1	799.8	10.3	228.5	597.3	179.7	2181.9
SEP	357.9	172.7	185.1	9.5	810.6	796.1	14.5	216.0	589.7	176.6	2160.3
OCT	374.6	182.8	191.8	9.0	845.5	832.2	13.4	226.0	581.1	182.3	2218.5
NOV	360.8	170.8	190.0	9.8	860.9	846.3	14.6	234.1	597.7	180.7	2244.0
DEC	388.7	179.5	209.2	9.7	1015.0	1002.3	12.7	246.4	580.3	188.2	2428.3
TOTAL	4335.0	2117.7	2217.3	112.3	10353.8	10194.8	158.9	2724.2	7271.0	2058.5	26854.9
1993											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	390.2	181.3	208.9	9.4	1002.8	989.3	13.6	240.8	614.3	180.6	2438.1
FEB	352.7	162.5	190.2	9.5	971.1	959.2	11.9	216.4	593.9	174.4	2318.0
MAR	410.7	188.7	222.0	8.9	1054.9	1042.7	12.3	243.5	710.0	187.6	2615.7
APR	418.0	190.6	227.3	8.2	1010.1	994.2	15.9	231.6	667.1	171.6	2506.7
MAY	410.1	181.5	228.5	8.7	1035.8	1020.9	15.0	245.9	695.4	177.1	2573.0
JUN	405.7	179.9	225.8	8.8	1004.4	990.4	14.0	234.8	659.0	179.4	2491.9
JUL	426.5	187.7	238.8	9.6	1013.5	997.6	16.0	238.5	657.1	187.7	2532.9
AUG	418.1	179.3	238.9	8.3	956.5	941.9	14.6	252.2	666.1	187.7	2489.0
SEP	401.4	171.2	230.2	8.8	938.2	919.5	18.7	235.9	632.7	190.9	2407.9
OCT	416.1	179.5	236.6	9.4	966.9	944.5	22.4	254.6	723.3	192.1	2562.5
NOV	427.7	184.0	243.8	9.0	1022.4	999.4	23.0	250.4	720.2	192.2	2621.9
DEC	434.6	177.8	256.8	8.9	1056.5	1034.2	22.3	253.9	687.7	202.7	2644.3
TOTAL	4911.8	2163.9	2747.9	107.5	12033.3	11833.7	199.6	2898.6	8026.8	2223.9	30201.9
1994											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	435.3	179.1	256.2	8.5	1080.1	1057.4	22.6	262.5	730.2	199.3	2715.8
FEB	413.3	167.7	245.6	8.2	1018.9	998.3	20.6	245.5	680.4	179.5	2545.7
MAR	454.1	183.6	270.4	10.0	1103.0	1081.0	22.1	261.9	747.6	200.8	2777.4
APR	476.7	189.0	287.7	8.4	1092.8	1071.1	21.7	269.8	707.2	183.2	2738.0
MAY	457.8	179.7	278.1	9.9	1106.8	1083.1	23.7	263.7	822.2	195.8	2856.1
JUN	457.1	179.0	278.0	10.5	1133.2	1118.7	14.5	243.5	747.1	195.2	2786.7
JUL	475.5	185.2	290.3	9.7	1133.7	1117.7	16.0	263.0	721.6	200.9	2804.4
AUG	479.2	180.6	298.6	9.7	1096.3	1083.1	13.2	271.4	729.0	212.2	2797.7
SEP	461.9	176.5	285.4	10.4	1040.5	1021.2	19.3	254.0	752.1	207.4	2726.2
OCT	481.9	184.7	297.2	9.3	1102.3	1086.5	15.8	264.7	772.3	209.6	2840.0
NOV	482.3	179.2	303.1	9.7	1147.3	1132.7	14.6	263.0	783.3	207.2	2892.9
DEC	516.2	188.3	327.9	9.4	1234.0	1218.4	15.6	270.8	798.1	212.6	3041.0

Table 2 : Consumption of Petroleum Products

TOTAL	5591.1	2172.6	3418.5	113.7	13288.8	13069.1	219.7	3133.7	8991.1	2403.6	33522.0
1995											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	503.7	183.5	320.2	9.5	1229.5	1211.5	17.9	277.6	775.4	216.0	3011.6
FEB	465.8	170.4	295.4	7.6	1175.3	1159.7	15.6	257.4	773.3	199.6	2879.0
MAR	537.1	198.4	338.7	9.3	1376.0	1360.2	15.9	292.0	925.9	216.3	3356.7
APR	546.8	198.9	347.9	7.6	1310.8	1294.8	16.0	287.3	773.4	194.7	3120.5
MAY	541.8	197.4	344.5	8.7	1433.7	1416.1	17.6	276.0	909.8	216.8	3386.9
JUN	531.1	190.6	340.4	8.2	1372.0	1354.9	17.1	258.0	842.0	213.2	3224.5
JUL	535.5	187.6	348.0	8.6	1306.5	1290.5	16.0	263.2	771.8	220.2	3105.7
AUG	529.4	177.3	352.0	8.5	1300.6	1284.8	15.8	276.4	724.8	232.6	3072.4
SEP	506.6	169.8	336.8	8.4	1185.2	1169.6	15.6	257.5	721.1	223.6	2902.4
OCT	519.3	177.8	341.5	8.1	1263.1	1248.0	15.2	279.7	834.3	228.5	3133.0
NOV	523.2	176.5	346.7	8.4	1298.5	1281.3	17.1	280.3	836.2	244.3	3191.0
DEC	553.0	178.1	374.9	7.9	1367.9	1352.8	15.1	289.2	834.4	238.6	3290.9
TOTAL	6293.3	2206.2	4087.1	100.9	15619.1	15424.1	194.9	3294.5	9722.4	2644.3	37674.5
1996											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	547.7	178.8	368.9	8.4	1375.8	1360.8	15.0	285.8	827.3	258.3	3303.4
FEB	542.1	169.3	372.8	8.5	1412.0	1399.2	12.8	275.9	821.2	238.6	3298.3
MAR	586.5	184.3	402.2	9.0	1522.1	1507.2	14.9	293.4	943.9	245.7	3600.6
APR	602.3	186.4	415.9	8.6	1456.7	1443.7	13.0	293.1	829.3	247.2	3437.1
MAY	576.0	177.5	398.5	8.0	1552.9	1538.3	14.6	292.7	887.9	252.6	3570.1
JUN	572.9	175.7	397.3	7.5	1584.7	1571.0	13.6	269.2	791.2	252.8	3478.4
JUL	588.7	178.4	410.3	9.2	1583.0	1570.2	12.8	273.8	793.1	273.6	3521.4
AUG	592.7	174.6	418.1	8.0	1543.8	1527.9	15.9	271.2	811.2	261.3	3488.3
SEP	546.3	156.8	389.5	8.6	1378.5	1366.9	11.6	273.3	828.7	248.6	3283.9
OCT	577.9	167.8	410.1	8.4	1447.3	1434.0	13.3	279.0	773.1	288.7	3374.4
NOV	585.8	165.2	420.6	6.8	1449.7	1438.2	11.5	288.1	677.3	283.0	3290.8
DEC	599.2	161.5	437.7	7.5	1520.1	1508.2	11.9	297.4	668.9	290.3	3383.3
TOTAL	6918.1	2076.1	4842.0	98.4	17826.6	17665.5	161.1	3393.0	9653.1	3140.9	41030.1
1997											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	590.0	164.3	425.7	8.5	1560.3	1546.5	13.8	307.1	728.0	282.7	3476.6
FEB	570.0	157.6	412.4	6.3	1457.8	1448.2	9.6	284.4	639.6	258.8	3216.9
MAR	633.2	175.1	458.1	8.4	1663.7	1648.2	15.5	312.8	821.8	284.0	3723.9

Table 2 : Consumption of Petroleum Products

APR	639.6	174.1	465.4	6.9	1531.2	1520.4	10.8	307.5	788.8	255.6	3529.5
MAY	658.1	178.7	479.4	8.8	1674.7	1662.4	12.3	300.0	876.1	260.8	3778.6
JUN	623.6	166.6	457.0	6.7	1576.0	1563.5	12.6	275.0	855.0	265.3	3601.7
JUL	654.8	170.3	484.5	8.4	1525.4	1512.9	12.5	290.7	817.9	289.7	3586.9
AUG	610.6	158.5	452.1	6.9	1390.1	1377.7	12.3	296.8	765.8	285.3	3355.4
SEP	573.2	154.6	418.6	6.5	1275.4	1263.6	11.7	281.1	739.8	276.2	3152.1
OCT	617.4	168.9	448.5	6.2	1304.7	1291.7	13.1	290.4	732.7	257.5	3208.9
NOV	565.1	145.2	419.9	7.3	1187.2	1176.2	11.0	296.1	700.2	261.4	3017.3
DEC	620.0	159.2	460.9	4.9	1388.6	1376.4	12.2	300.8	628.7	271.7	3214.8
TOTAL	7355.5	1973.0	5382.5	85.9	17535.2	17387.8	147.4	3542.7	9094.4	3249.0	40862.6
1998											
MONTH	GASOLINE	REGULAR	PREMIUM	KEROSENE	DIESEL	HSD	LSD	JP	FUEL OIL	LPG	TOTAL
JAN	634.1	166.8	467.4	4.1	1350.8	1341.3	9.5	306.2	596.4	274.8	3166.4
FEB	569.9	157.3	412.5	5.6	1210.0	1200.8	9.2	275.5	562.8	248.7	2872.5
MAR	608.9	166.1	442.9	6.7	1386.8	1377.2	9.6	299.1	735.7	261.7	3299.0
APR	623.0	172.6	450.4	4.3	1300.0	1290.1	9.9	280.1	730.7	254.7	3192.9
MAY	618.4	196.0	422.5	4.7	1337.9	1327.9	10.0	278.1	813.0	261.1	3313.3
JUN	593.7	195.8	397.9	4.0	1284.7	1276.0	8.8	256.2	787.0	251.5	3157.1
JUL	600.4	200.0	400.3	4.4	1202.1	1193.0	9.1	271.3	719.5	275.4	3073.1
AUG	594.7	195.1	399.6	4.7	1212.8	1202.1	10.7	274.6	637.2	274.3	2998.3
SEP	586.7	193.8	392.9	4.1	1211.5	1198.2	13.3	255.8	626.9	273.8	2958.8
OCT	596.4	191.8	404.6	4.2	1273.3	1262.7	10.6	273.6	578.2	282.9	3008.6
NOV	544.6	173.0	371.6	4.3	1178.7	1170.1	8.6	271.2	597.3	265.9	2862.1
DEC	602.4	192.7	409.7	4.0	1336.2	1327.7	8.5	272.7	575.7	282.4	3073.4
TOTAL	7173.1	2200.9	4972.2	55.1	15285.0	15167.2	117.8	3314.5	7940.5	3207.2	36975.4

Source : Ministry of Commerce
National Energy Policy Office
File updated 26 May 1999

別添 5

タイの自動車ガソリンの新規格

Thailand gasoline quality and specifications (since May 1, 1998)

Description	Unit	Unleaded Gasoline			Method
		RON 87	RON 91	RON95	
Research Octane Number (RON)		min 87	min 91	min 95	ASTM D 2699
Motor Octane Number (MON)		min 76	min 80	min 84	ASTM D 2700
Lead Content	g/l	max .013	max .013	max .013	ASTM D 5059
Sulphur Content	% wt	max 0.10	max 0.10	max 0.10 or equivalent	ASTM D 4294
Phosphorus Content	g/l	max .0013	max .0013	max .0013	ASTM D 3231
Copper Strip Corrosion	number	max 1	max 1	max 1	ASTM D 130
Oxidation Stability	minute	min 360	min 360	min 360	ASTM D 525
Existent Gum	g/100 ml	max .004	max .004	max .004	ASTM D 381
Distillation	°C				ASTM D 86
10% Evaporated		max 70	max 70	max 70	
50% Evaporated		70-110	70-110	70-110	
90% Evaporated		max 170	max 170	max 170	
End Point		max 200	max 200	max 200	
Residue	%vol	max 2.0	max 2.0	max 2.0	
Vapour Pressure @37.8 °C	kPa	max 62	max 62	max 62	ASTM D 4953 or equivalent
Benzene	%vol	max 3.5	max 3.5	max 3.5 or equivalent	ASTM D 5580
Aromatics	%vol				ASTM D 5580 or equivalent
before 1 Jan 2000		max 50	max 50	max 50	
from 1 Jan 2000		max 35	max 35	max 35	
Color					ASTM D 1500 or D2392
Hue		green	red	pale yellow	
Dye Content	mg/l	min 4.0	min 10.0	-	
Intensity		-	-	0.5-1.0	
Water	% wt				
Non Oxygenated Blend		-	-	-	
Oxygenated Blend		max 0.7	max 0.7	max 0.7	ASTM E 203
Oxygenated Compound	% vol.		max 11.0	5.5-11.0	ASTM D 4815
Port Fuel Injector/ Intake Valve Deposit Control Additive		not required	required	required	Chrysler 2.2 I or BMW 318 I or equivalent

第4章 プロジェクト活動実績、協力期間内の協力

(1) プロジェクト活動全般の進捗状況(ミニッツ Annex 1 参照)

- 1) ガソリンの清浄性に関する研究テーマおよびエンジン潤滑油の熱安定性に関する研究テーマについては、日本でのベンチエンジンの調達の遅れから予定より大幅に遅れていたが、試験実施サイクルの短縮などの工夫により対処し、協力期間内に終了する見込みである。
- 2) その他の研究テーマについても、協力期間内に終了する見込みである。
- 3) 全体の研究成果の最終報告書は、2000年2月にタイの政府関係機関に報告の予定である。

(2) シャーシーダイナモメーターシステム関連(ミニッツ Annex 1 A-1 / B 参照)

1) リフォーミュレイテッドガソリン(RFG)開発に向けた、ガソリンの性状と排気ガス組成との関係に関する研究

a) 1999年6月までの実績

排気ガス測定試験が1999年4月末までにすべて終了した。

研究成果の発表

研究成果を取りまとめ、1999年6月4日に、タイ政府機関を含む関係者を対象に公開セミナーを開催した。これを支援しアドバイスするため、短期専門家として、日石三菱(株)中央技術研究所 斎藤氏を派遣した。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

研究成果の発表

また、この研究成果をSAE^(注) International Conference (1999年10月25～28日、カナダ、トロント市にて開催)において発表する。表題は下記のとおり。

“Effect of Gasoline Compositions and Properties on Tailpipe Emissions of Currently Existing Vehicles in Thailand”

(注) Society of Automotive Engineers (アメリカの自動車技術者協会)

2) 二酸化炭素抑制に向けた、ガソリンのオクタン価レベル最適化のためのガソリン車オクタン価要求値(ONR)の調査

a) 1999年6月までの実績

詳細な研究計画が1999年5月に策定された。MT車とAT車について同一車種各8～10台のオクタン価要求値を測定し、各車種のオクタン価要求値分布を求めることになっている。標準燃料として、正標準燃料と市販型の全沸点型標準燃料とを使用する。

全沸点型標準燃料を調整するために必要な混合チャートを作成した。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

オクタン価要求値測定試験

オクタン価要求値測定試験は、1999年6月から開始し、12月に終了の予定である。

研究成果の発表など

1999年12月から運転マニュアルや報告書の作成に取りかかり、2000年1～2月にはその研究成果をタイの政府関連機関や関係団体などに発表する予定となっている。

また、各車種のオクタン価要求値分布のほか、タイの乗用車全体のオクタン価要求値分布を求める手法や考え方などについても技術移転する。これに関連して、短期専門家1名を派遣する予定となっている。なお、プロジェクト終了後に、タイ全体の乗用車のオクタン価要求値分布を求める大規模な調査が計画されているとのことである。

(3) ベンチエンジンシステム関連(ミニッツ Annex 1 A-2 / B 参照)

1) ガソリン清浄性に及ぼす基ガソリンの性状およびガソリン清浄剤タイプの影響に関する研究

a) 1999年6月までの実績

ベンチエンジン実験

IVD (Intake Valve Deposit) の試験法確立のための、運転条件(12条件)を変えるエンジン実験が1998年12月に終了した。

その結果、確立した試験法によって、ガソリン組成や清浄剤がIVDに与える影響に関する本実験を1999年1月から開始し、継続中である。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

ベンチエンジン実験

ガソリン組成や清浄剤がIVDに与える影響に関する本実験は1999年9月までに終了の予定である。

研究成果の発表など

その研究成果は1999年11月にタイの政府関連機関や関係団体などに発表する予定となっている。報告書や運転マニュアルの作成は1999年12月までに終了の予定である。

また、IVD (Intake Valve Deposit) の試験法確立のために実施したエンジン実験の部分を、IVD試験法の開発として、SAE International Conference(1999年10月25～28日、カナダ、トロント市にて開催)において発表する。表題は下記のとおり。

“ Development of a TOYOTA 1G-FE IVD Test in THAILAND ”

2) リフォーミュレイテッドガソリン(RFG)がエンジン用潤滑油に及ぼす影響に関する研究

a) 1999年6月までの実績

実験が1999年10月から開始の予定になっているため、研究の活動実績はない。なお、こ

の研究で必要となるエンジンブローバイガス流量測定器は、短期専門家により、1999年5月に設置された。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

ベンチエンジン実験

1999年9月にPTTと協議して詳細な研究計画を策定し、10月からエンジンの分解・計測・組立てやベンチエンジン系全体の組立ての技術指導を実施し、11月からエンジン用潤滑油高温酸化安定度試験の本実験に入り、2000年1月に終了の予定となっている。

本実験の際、エンジン部品の評価方法などの技術指導を実施する。これに関連して、短期専門家1名が派遣される予定である。

報告書の作成など

報告書や運転マニュアルの作成は2000年2月になる予定である。

(4) CFR エンジン関連(ミニッツ Annex 1 A-3 参照)

1) 1999年6月までの実績

a) オクタン価測定

必要に応じて、JICA プロジェクトのガソリン試料のオクタン価(RON、MON)を測定した。ガソリン車のオクタン価要求値(ONR)の調査研究の準備として、全沸点型標準燃料を調整する際に必要な混合チャートを作成するため、オクタン価を測定した。

2) 1999年6月から2000年までの活動計画

a) オクタン価測定

必要に応じて、JICA プロジェクトのガソリン試料のオクタン価を測定する。

(5) 一般性状試験分析関連(ミニッツ Annex 1 A-4 参照)

1) 一般性状試験分析

a) 1999年6月までの実績

実試料の一般性状試験分析

必要に応じて、JICA プロジェクトのガソリンの一般性状を測定した。そのほか、潤滑油関連についてもベンチエンジン関連の研究に使用される潤滑油の一般性状を測定した。

IVD / OCD の TGA 測定など

ガソリン清浄性に関するベンチエンジン実験で得られる IVD (Intake Valve Deposit) および OCD (Combustion Chamber Deposit) について、有用なデータを得るため、PTT の所有する TGA (Thermogravimetry Analysis 熱重量分析装置) による測定や成分分析を継続実施中である。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

実試料の一般性状試験分析

必要に応じて、JICA プロジェクトのガソリンおよび潤滑油の一般性状を測定する。

IVD / CCD の TGA 測定など

IVD / CCD の TGA 測定や成分分析を継続実施する。

一般試験項目の導入講義・操作訓練

ガソリン関連の一般性状試験分析項目のうち、まだ講義・訓練の終わっていないガソリン酸化安定度試験について導入講義・操作訓練を実施する。

試験法の繰り返し精度・再現精度に関する教育

各試験法について繰り返し精度・再現精度の講義および実習を1999年7月から実施する。

2) 排気ガス中の特定成分の分析

a) 排気ガス中のベンゼン、芳香族分、1、3ブタジエンおよびカーボニル化合物の分析

ガソリンの性状と排気ガス組成との関係に関する研究に伴う排気ガス試料について、これらの有害特定成分の分析を継続実施し、1999年4月に終了した。

3) リフォーミュレイテッドガソリン(RFG)が自動車燃料供給系部品に及ぼす影響に関する研究

a) 1999年6月までの実績

燃料供給系部品の入手

供試部品は、日本の自動車業界の代表としてトヨタ・日本から無償で提供されることになった。供試部品はバラバラに提供され、1999年6月に最後の供試部品を入手した。

供試部品の浸漬試験の実施

1999年2月から一部の供試部品の浸漬試験を開始し、継続中である。

b) 1999年6月から2000年2月までの活動計画

供試部品の浸漬試験の実施

供試部品の浸漬試験は1999年11月までにすべて終了の予定である。

研究成果の発表など

研究成果は、1999年12月にタイの政府関連機関や関係団体などに発表の予定である。

