

評価グリッド
タイ国 環境改善自動車燃料研究協力事業

7 評価グリッド(和文)

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源 / 調査対象	調査結果	コメント
1. 実施効率性 1-1. 開発目標、案件目標に比較した協力規模は適正であったか。	1) 派遣された専門家の人数及びその期間は適正であったか。	R/Dと比較する。異なる場合は、その理由。 (長期専門家) - チーフ・アドバイザー - 調整員 - シャンダイナモメータシステムメカニク - CFR エンジン/エンジンダイナモメータメカニク - 一般分析 (短期専門家) 必要な人数、分野	JICA R&T 研究所 JICA 専門家	(JICA) 長期専門家: 延べ 8 名が派遣された。 - チーフ・アドバイザー (2) - 調整員 (1) - シャンダイナモメータシステムメカニク (1) - CFR エンジン/エンジンダイナモメータメカニク (2) - 一般分析 (2) 短期専門家: 延べ 16 人が派遣された。 1996: - シャンダイナモメータ据付 (5) 1997: - 自動車燃料セミナー (1) - ベンチエンジンシステム据付管理 (4) 1998: - ガソリン組成の排気ガスへの効果 (1) - ガソリンエンジンの構造および排気ガス・燃料組成 (1) - ガソリンエンジンオイルと添加剤 (1) 1999 - ベンチエンジンシステムの of Blow-by Gas Meter 据付 (1) - ガソリン組成と排気ガス (1) - その他 2 名の専門家派遣が予定 (R&T 研究所、JICA 専門家) 専門家の人数、派遣期間および専門分野は適正であった。 R&T 研究所の建設の遅れのため、短期専門家の派遣スケジュールは適宜修正された。	
	2) 供与機材の品目、数量、金額及びその管理状況は適正であるか。		JICA R&T 研究所 JICA 専門家	(JICA) 供与額約 370 百万円の機材が供与された。 (R&T 研究所、JICA 専門家) 供与機材の項目、仕様、数量は適正であった。シャンダイナモメータを除くほとんどの機材は適正に使用・管理されている。シャンダイナモメータの修理は JICA 専門家及び C/P では対応不可能である。更にメーカーのタイ事務所にも対応できる技術者がいないため、技術者を日本から呼ばなければならなかった。	

	3) 日本への研修員受入れ人数及びその期間は適正であったか		JICA R&T 研究所 JICA 専門家	(JICA) 現在までに9名を受け入れた(1999年に更に2名を予定)。 1995:- 環境改善のための自動車燃料研究 (2) 1996 - ガソリン一般分析 (2) 1997 - ガソリン組成及び添加剤が排気ガスとIVDに及ぼす効果 (2) 1998 - ガソリン一般分析 (3) (1999:2) 人数、期間とも概ね妥当であった。一部カウンターパートは派遣期間に実務訓練には短すぎると指摘している。	
	4) プロジェクトはスケジュール通り実施されたか		R&T 研究所 JICA 専門家	プロジェクトは予定通り順調に開始された。但し、R&T 研究所の建設工事の遅れにより、研究計画の修正を余儀なくされた。	
	5) プロジェクトの総額予算は適正であったか	日本側: タイ側:	R&T 研究所 JICA	2000年2月までに日本側は約749百万円を、タイ側は約28百万円を投入することとなっている。 十分な予算が投入された。	
	6) カウンターパートの人数は適正であったか。カウンターパートは常勤であったか。	カウンターパート: - プロジェクトマネージャ - 副プロジェクトマネージャ - 分析グループ - エンジニアグループ - アドミグループ	R&T 研究所 JICA 専門家	(R&T Institute) 協力期間中に18名の常勤カウンターパートが配置された。 (JICA Expert) 研究者全員が十分な能力と学歴を有していた。しかしながら、研究者数は一連の実験を実施するために必要な最低限の人数しか配置されなかった。 プロジェクト実施中のカウンターパートの退職は無かった。	
1-2. 協力実施のタイミングは適正であったか	1) 専門家はタイミングよく派遣されたか。	専門家派遣スケジュール (R/Dとの比較) 長期:1996年6月より 短期:必要に応じて	R&T 研究所 JICA 専門家	R&T 研究所の建設が遅れたため、短期専門家の派遣時期が調整された。	
	2) 機材はタイミングよく供与されたか	供与機材リスト及び供与スケジュール (TSIとの比較)	R&T 研究所 JICA 専門家	大半の機材が予定より遅れて据え付けられた。プロジェクト初期に供与された一部の機材には約1年間倉庫に保管されていたものもある。 全ての機材はプロジェクト期間内に供与・据付が行われた。	
	3) カウンターパートはタイミングよく日本での研修を受けたか	研修員受け入れスケジュール (TSIとの比較)	R&T 研究所 JICA 専門家	研修員受入れはスケジュール通り実施された。	
	4) 計画打合せ、運営指導等はタイミング良く実行されたか。	調査団派遣スケジュール (TSIとの比較)	R&T 研究所 JICA 専門家	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。	
	5) プロジェクトはタイミング良く実施されたか(総括的に)。		R&T 研究所 JICA 専門家	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、タイミング良く実施された。	

1-3. プロジェクトの支援体制は適正であったか。	1) ジョイントコミッティは機能したか。	- 開催回数 - 参加者	R&T 研究所 JICA 専門家	計画打合せ調査団訪タイ時にジョイントコミッティが開催され、プロジェクトの実施に寄与した。
	2) 関連機関からの支援は得られたか。	- 支援機関名 - 支援内容 - ガソリン仕様策定に係る R&T 研究所の役割	R&T 研究所 JICA 専門家	(a) タイ側 燃料局(BFO)、国家エネルギー政策局(NEPO)等の関連機関が 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。 (b) 日本側 国内支援委員会が組織され、技術的な支援を行なった。
1-4. 他の協力形態とのリンクは適正であったか。	1) 無償、第3国、国際援助機関による協力とのリンクは良かったか。	(a) その他の JICA プロジェクト (b) 他国による援助プロジェクト	R&T 研究所 JICA 専門家	他の援助プロジェクトとの関連は無い。
1-5. 中間評価、終了時評価、事後現況調査結果は活用されているか。	1) 中間評価の結果は延長・フォローアップに活かされたか。		R&T 研究所 JICA 専門家	中間評価調査団は派遣されていないが、各調査団はプロジェクトの進捗をモニターし、タイ側と日本側へのアドバイスを行なった。運営指導調査団が 1998 年 8 月に訪れた際には、研究計画が修正されている。

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源/ 調査対象	調査結果	コメント
2. 目標達成度 2-1. アウトプット目標の 達成状況はどれだ けか。	1) 協力期間中、何名のカウンター パートが育成されたか。	- 訓練されたカウンターパート数	R&T 研究所 JICA 専門家	18名のカウンターパートがプロジェクト活動を通じて訓練を受けた。プロジェクト期間中のカウンターパートの異動はなかった。	
	2) プロジェクトに必要な施設・機材 は整備されたか。	- R/D 及び TCP - 機材搬入記録	R&T 研究所 JICA 専門家	R/D に記された全ての施設及び機材は整備された。	
	3) カウンターパートは供与された 機材の維持管理能力を身につ けたか。	- 機材管理台帳	R&T 研究所 JICA 専門家	搬入された全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、 彼等自身の手により管理を行なっている。	
	4) カウンターパートは独自に一連 の分析・研究業務を行なえるよ うになったか。 - カウンターパートは CFR エンジ ンの使用方法を習得したか。 - カウンターパートは分析方法を 習得したか。		R&T 研究所 JICA 専門家	カウンターパートは OJT を通じて分析・研究業務に必要とされる 技術を習得している。 ベンチエンジン/CFR エンジングループのカウンターパートは両 エンジンの操作方法を習得し、彼等自身で操作している。 分析グループのカウンターパートは分析に必要な技術を習得し ている。	
	5) 環境に優しく技術的に可能な自 動車ガソリンの仕様に必要な情 報とデータは収集されたか。 - 環境への影響の少ないガソリン 組成は明らかになったか。 - 既存自動車の適正なオクタン価 要求値は明らかになったか。 - IVD/CCD 量の少ない清浄剤は 得られたか。 - 最適なエンジンオイルの組成は 得られたか。 - 自動車の燃料供給系部品に影 響を与えないガソリン組成は得 られたか。	- 報告書 - セミナー記録 - 報告書 - セミナー記録 - 報告書 - セミナー記録 - 報告書 - セミナー記録 - 報告書 - セミナー記録	R&T 研究所 JICA 専門家	「RFG 組成の排気ガスへの影響に関する研究」は、1999 年 4 月に完了した。この結果は 1999 年 5 月に SAE 学会に投稿さ れ、また、同年 6 月に政府関連機関に対して報告された。 「オクタン値要求に関する研究」は、現在実施中である。オクタン 値要求の研究に必要な技術は、プロジェクト期間中に全て移転 される計画である。 「ガソリン中の清浄剤の影響に関する研究」は、現在実施中であ る。当該研究は 1999 年 4 月に完了する予定であるが、既に研 究成果の一部は 1999 年 5 月に SAE に投稿されている。本研 究の結果は 1999 年 11 月に政府関連機関に対して報告される こととなっている。 「エンジンオイルの熱安定性に係る RFG 組成の影響に関する 研究」は 1999 年 10 月から 2000 年 1 月まで実施される予定で ある。本研究の結果は 2000 年 1 月に政府関連機関に対して報 告されることとなっている。 「自動車の燃料供給系部品に対する RFG 組成の影響に関 する研究」は、現在実施中である。本研究は 1999 年 12 月に終 了する予定で、同月に政府関連機関に報告されることとなっ ている。	

	6) アウトプット目標の達成を促進/阻害した要因は何か。		R&T 研究所 JICA 専門家	初期のプロジェクト活動が遅れたため、1998年8月、PTTと運営指導調査団により研究プログラムが修正された。この適切な修正とタイ側カウンターパート及び JICA 専門家の多大な努力により、案件目標はプロジェクト期間中に達成される見込みである。	
2-2. 案件目標の達成状況はどれだけか。	1) 協力の結果、実施機関の活動範囲は拡大したか。		R&T 研究所 JICA 専門家	R&T 研究所は自動車排気ガスの総合的な研究を行なえる唯一の機関である。本プロジェクトにより R&T 研究所のガソリンエンジンからの排気ガス研究部門の活動が強化された。	
	2) 協力の結果、実施機関の活動の質は向上したか。		R&T 研究所 JICA 専門家	本プロジェクトによる技術移転により、R&T 研究所のガソリンエンジンからの排気ガス研究部門の技術力が向上した。	
	3) アウトプットが案件目標達成につながるのを促進/阻害した要因は何か。		R&T 研究所 JICA 専門家	阻害要因: R&T 研究所の建設の遅れ 促進要因: カウンターパートの能力の高さ タイミング・内容ともに適切な研究計画の修正	

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源 / 調査対象	調査結果	コメント
3. 案件のインパクト 3-1. プロジェクトの当該セクターの開発への貢献度はどれほどであったか。	1) プロジェクトの実施により当該セクターの社会経済的なレベルアップはどの程度みられるか。		R&T 研究所 その他関連機関	研究能力が強化されたため、R&T 研究所は政府関連機関及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。自動車及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。	
	2) プロジェクトが当該セクターの開発につながるのを促進/阻害した要因は何か。		R&T 研究所 その他関連機関	以前は自動車排気ガスに関するほとんどの研究は先進国で行なわれていた。R&T 研究所は研究施設が完備された自動車排気ガスの研究を行なう研究機関であり、タイ国の当該分野の研究者の意識を高めた。	
3-2 プロジェクトの当該地域の開発への貢献度はどれだけあったか。	1) 当該地域(地方・国レベル)において、プロジェクト実施による社会経済的なレベルアップはどの程度みられたか。		R&T 研究所 その他関連機関	タイ国政府は 1999年5月より「タイ国のガソリン及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及びデータを本プロジェクトの成果を基にタイ国政府に提出することとなっている。これにより、タイ国の大気汚染の軽減に貢献することとなる。	
	2) プロジェクトが当該地域の開発につながるのを促進/阻害した要因は何か。		R&T 研究所 その他関連機関	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なっている。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。	
3-3 プロジェクトのその他の貢献度/マイナスの作用はどれほどあったか。	1) プロジェクトの実施により、その他のインパクトは生じたか。		R&T 研究所 その他関連機関	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、オーバーホール技術まで身につけた。	

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源 / 調査対象	調査結果	コメント
4. 計画の妥当性 4-1. 計画内容は妥当であったか。	1) 案件目標はバンコクの大気汚染状況に合致していたか。	- バンコクの大気汚染状況。 - 大気汚染対策実績	R&T 研究所 その他関連機関	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、税率引き下げによる無鉛ガソリンの値下げや清浄器の導入等の対策がとられてきた。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及び提案を行な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。	
4-2. タイ側のニーズは十分把握されていたか。	1) 案件目標はタイ国の開発政策と一致しているか。	- 国家開発計画 - 関連政策・戦略	R&T 研究所	“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等の手段を通じ、ガソリン・高速ディーゼル油の品質改善を検討している。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係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係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。	
	2) R&T 研究所は環境に優しいガソリン組成に係る技術的提言を行なう機関として適していたか。	- ガソリン仕様決定に係る R&T 研究所の役割	R&T 研究所 JICA 専門家	R&T 研究所はタイ国で自動車排ガスの総合的な研究を行なう唯一の機関である。したがって、NEPO や BFO やその他の関連機関が環境に優しいガソリンの仕様に関連した委託実験を依頼してくる。このような状況より、R&T 研究所は本プロジェクトの実施機関として適切な研究機関であったと判断される。	
4-3 協力計画の策定過程は妥当であったか。	1) アウトプット目標の設定は妥当であったか。		R&T 研究所 JICA 専門家	アウトプットの達成は R&T 研究所の能力の向上に貢献することとなる。また、R&T 研究所はプロジェクト活動を実施するための十分な技術的・財務的なサポート体制を有していた。これより、アウトプット目標の設定は妥当であったと判断される。	
	2) 案件目標の設定は妥当であったか。		R&T 研究所 JICA 専門家	本プロジェクトの成果は、環境に優しいガソリン組成を制定するため NEPO に提出される。これは上位目標に直接的に貢献するものである。したがって、案件目標のレベルは適正であったと判断される。	
	3) アウトプットの内容は案件目標を達成するための必要事項を全て含んでいたか。		R&T 研究所 JICA 専門家	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、既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。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全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。	
	4) タイ側の協力実施体制は把握していたか。		R&T 研究所 JICA 専門家	R&T 研究所の位置づけと役割、燃料仕様の決定に係る手順、その他関連システムは全て把握されていた。	
	5) 計画策定過程は妥当であったか。	参加型の計画策定方式であったか。		R&T 研究所 JICA 専門家	本プロジェクトは日本側から提案されたものであるが、その形成は PTT 側と JICA ミッションの参加により行われた。

4-4 実施スケジュールの設定は妥当であったか。			R&T 研究所 JICA 専門家	実施計画は適切に設定されていた。しかし、R&T 研究所の建設が、洪水や経済危機等の予期し得ぬ要因により 1 年半近く遅れた。	
4-5 積極型環境保全協力の提案は妥当であったか。			R&T 研究所	大気汚染の軽減はタイ国の重要課題のひとつであり、本課題の選定はまさに適切であった。加えて、目標達成に時間を要する研究を目的としたプロジェクトがオファー型の協力提案で早期に実現したのは極めて妥当である。	

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源 / 調査対象	調査結果	コメント
5. 自立発展性 5-1. 組織的自立発展性はあるか。	1) R&T 研究所に対する政策的支援はあるか。		R&T 研究所 その他関連機関	R&T 研究所はタイ国唯一の自動車排ガスの総合的な研究を行なう研究機関であり、PTT や政府関連機関、プライベートセクターからの委託実験を請け負っている。	
	2) R&T 研究所はプロジェクト活動を継続する意志があるか。	- R&T 研究所研究計画	R&T 研究所	委託実験の主要課題のひとつは、環境に優しいカンリン組成の技術的可能性の検討である。これらの研究活動は本プロジェクトに参加していたエンジンテスト部により継続して行われる。	
	3) R&T 研究所はプロジェクト活動を継続するために十分な研究者・スタッフを有するか。	- R&T 研究所人員配置計画	R&T 研究所	プロジェクトに参加していたカウンターパート全員がその研究活動を継続する。更に、エンジンテスト部に化学、機械、電気のエンジニア各 1 名と技術者 1 名が新規に雇用される計画になっている。	
	4) R&T 研究所に対する外部関係機関の支援はあるか。		その他関連機関	NEPO、BFO、PCD 等の関連機関が R&T 研究所に委託実験を依頼している。	
5-2. 財務的自立発展性はあるか。	1) 運営経費は確保されているか。	- R&T 研究所予算計画	R&T 研究所	R&T 研究所は関連機関からの委託実験を通じて研究費用を獲得している。	
	2) 公的補助はあるか。		PTT	無い。	
	3) R&T 研究所独自の財源はあるか。また、それは必要経費に充当されているか。		PTT R&T 研究所	施設・機材の維持管理費及び人件費は年間予算として PTT より措置されている。	
5-3. 技術的自立発展性はあるか。	1) 移転された技術は適切に使用されているか。	- 機材メンテナンス計画 - マニュアル類 - 研究発表	R&T 研究所 JICA 専門家	要求された全ての技術はカウンターパートに移転された。また、必要な管理体制及びマニュアル類もプロジェクト終了時まで完全に整備される。	
	2) 訓練された要員は適切に配備されているか。	- 要員配置計画	R&T 研究所 JICA 専門家	カウンターパートの習得した技術を他の要員に伝えるため、一部のカウンターパートはグループ間で異動する計画である。	
	3) 施設・機材は適切に管理されているか。	- 維持管理台帳	R&T 研究所 JICA 専門家	大半の機材はカウンターパートによって適切に管理されている。しかしながら、シヤシダイナモメータのような一部の機材はメーカー側のメンテナンスを受ける必要がある。	
	4) カウンターパートから他の要員への技術移転はどのように行われるか。	- 訓練計画	R&T 研究所	上記のように R&T 研究所は研究者及び技術者のローテーションシステムを有している。カウンターパートは習得した技術を他の要員に移転するため、このローテーションシステムの中で講師役を務め、セミナーや OJT を通じて技術を移転する。	

課題	確認事項	情報 / 指標	情報源/ 調査対象	調査結果	コメント
6. 教訓と提言 6-1. 協力期間の延長の 必要性はあるか。	1) どの分野において延長が必要か。		R&T 研究所	ディーゼルエンジンの排ガスを対象とした本プロジェクトの第 2 期が要請されている。	
	2) 延長期間にどのような協力が必要か。		R&T 研究所	専門家派遣及び機材供与が要請されている。	
	3) 延長の期間は。		R&T 研究所	4 年間の協力が要請されている。	
6-2. 技術協力の実施 上、改善すべき事 項は何か。	1) 本件に関する協力実施上の問題点及び改善点は何か。		R&T 研究所 JICA 専門家	ディーゼルエンジンの排ガス中の微粒子物質の低減は、タイ国の大気汚染を軽減するために最優先されている課題である。	
6-3. 制度的な改革が必要と 考えられる事項は何か。	1) 日本側が協力実施改善のために必要な制度的改革は何か(組織・権限面・予算面等)。		R&T 研究所 JICA 専門家	供与機材の選定基準として、代理店またはメーカーによる信頼できるサポート体制を考慮すべきである。	
	2) タイ側が協力実施改善のために必要な制度的改革は何か(組織・権限面・予算面等)。		JICA 専門家	カウンターパートの員数、特に研究者の数を増やすべきである。	
6-4. 教訓は何か。			R&T 研究所 JICA 専門家	貢献した要因: - 研究スケジュールを調整するため、当初 2 週間に 1 回の実験実施予定を週 1 回行った。 阻害した要因: - R&T 研究所の建設の遅れ - ベンチエンジンの供与の遅れ	
6-5. 提言は何か。	1) 本プロジェクトに係る提言は何か。		R&T 研究所 JICA 専門家	- R&T 研究所は関連政府機関に研究テーマを提案するようになり、環境に優しいガソリンの仕様設定のために一層の技術的支援を行うことが期待される。 - R&T 研究所は、新しい研究者や技術者を育成するための、適切な訓練計画を実施する必要がある。	
	2) 当該セクターにおける将来の協力計画への提言は何か。		R&T 研究所 JICA 専門家	- R&T 研究所は本プロジェクトと次期プロジェクトとの施設・機材及び要員の重複を避けるため、施設・機材計画及び要員配置計画を策定すること。	

EVALUATION GRID
 THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
 THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT IN THE KINGDOM OF THAILAND

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
1. Efficiency 1-1. Was the cooperation project size appropriate compared with sector goal and project purpose ?	1) Are the number of dispatched experts and duration of their stay appropriate?	Compared to the plan in R/D (long term experts) - Chief Adviser - Coordinator - Chassis Dynamometer System Mechanic - CFR Engine/Engine Dynamometer Mechanic - General Properties Analyst (short term experts) Short-term experts are dispatched if necessity arises.	JICA R&T Institute JICA experts	(JICA) long term experts: 8 long-term experts in total have been dispatched. - Chief Adviser (2) - Coordinator (1) - Chassis Dynamometer System Mechanic (1) - CFR Engine/Engine Dynamometer Mechanic (2) - General Project Analyst (2) short term experts: 16 short-term experts in total have been dispatched. 1996 : - Installation of Chassis Dynamometer (5) 1997 : - Expert Seminar on Automotive Fuel (1) - Supervise for Installation of Bench Engine System (4) 1998 : - Effect of Gasoline Component on Exhaust Emission(1) - Gasoline Engine Structure and Exhaust Gas Composition / Fuel Composition (1) - Gasoline Engine Oil and its Additives (1) 1999 - Installation of Blow-by Gas Meter for Bench Engine System (1) - Gasoline Composition and Exhaust Gas (1) - Other two experts will be dispatched. The number of experts, their duration of stay and the fields of expertise were appropriate. Due to delay of construction of the R&T Institute, the schedule for dispatching short-term experts were adequately adjusted.	
	2) Were item, specification, quantity of provided equipment and its maintenance conditions appropriate?	Equipment by item, specification and quantity.	JICA C/P JICA experts	(JICA) Equipment equivalent to approx. 370 million yen were provided as a part of the technical cooperation. (R&T Institute, JICA experts) Items, specification and quantity of the equipment were appropriate. Most of the equipment were properly utilized and maintained except chassis dynamometer. The repair of chassis dynamometer couldn't be coped by both JICA experts and C/P. In addition, there was no available repairman in Thai branch office of the company. Therefore, the Project should send for repairman from Japan.	

	3) Was the number of counterparts trained in Japan and duration of their stay appropriate?	By year By area	JICA R&T Institute JICA experts	(JICA) 9 counterparts were trained so far. (2 more are planned in 1999.) 1995 : - Automotive Fuel Research for Environmental Improvement (2) 1996 - General Property Analysis of Gasoline (2) 1997 - The Effect of Gasoline Composition and Additive on Exhaust Emission and IVD (2) 1998 - General Properties Analysis of Gasoline (3) (1999 : 2) (R&T Institute, JICA experts) The number of counterparts as well as their training period were appropriate. Some counterparts suggested longer that the training period was too short to implement practical training.	
	4) Had the cooperation project been implemented on time?		R&T Institute JICA experts	The project started smoothly on schedule. However, delay of the construction of R&T Institute obliged to modify the research program.	
	5) Is the total budget of the cooperation project sufficient?	Japanese Side: Thai Side:	R&T Institute JICA	Japanese side : approx. 749 million yen at the end of Feb. 2000. Thai side : approx. 28 million Baht at the end of Feb. 2000. Sufficient amount of budget was invested.	
	6) Are the number of C/P appropriate? Were C/Ps assigned at full-time basis?	Counterparts and administration staffs: - Project Manager - Deputy Project Manager - Properties Group - Engine Group - Administrative Group	R&T Institute JICA experts	(R&T Institute) 18 counterparts were assigned during the cooperation period on full-time basis. (JICA Expert) All of the researchers have enough ability and high educational background. However, number of the researchers was satisfied only minimum requirement for implementing the series of the experiment. There was no resignation of counterpart during the project period.	
1-2. Was the timing of the cooperation relevant?	1) Were the expert timely dispatched?	Schedule of the experts dispatched (compared to R/D) Long term: from June 1996. Short term: when necessary.	R&T Institute JICA experts	Due to delay of construction of the R&T Institute, the schedule of dispatching short-term expert was adequately adjusted.	
	2) Was the equipment timely provided?	List and schedule of the equipment provided (compared to TSI)	R&T Institute JICA experts	Most of the equipment was installed behind of the schedule. Some pieces of equipment sent in early stage of the project period were kept in storage for about one year. However, all the equipment were provided and installed during the project period.	
	3) Were the counterparts timely trained in Japan?	Schedule of the counterparts trained in Japan. (compared to TSI)	R&T Institute JICA experts	Counterpart training was implemented on schedule.	
	4) Were the discussion on the Consultation and Technical Guidance timely made?	Schedule of the missions dispatched (compared to TSI)	R&T Institute JICA experts	JICA dispatched 6 missions which contributed in implementing the Project. At the time of visit of the Technical Guidance Team in August 1998, the progress of cooperation was reviewed and a modification of a research program was agreed by the both sides.	
	5) Was the project timely implemented? (in general)		R&T Institute JICA experts	The Project was followed the policy of Eight National Economic and Social Development Plan and implemented on time.	

1-3. Was the support system for the cooperation project appropriate?	1) Did the Joint Committee function?	- Numbers held - Participants	R&T Institute JICA experts	The Joint Committee was held when JICA Consulting Team visited the Project and contributed in implementation of the Project.	
	2) Was there good support from concerned organization?	- Name of the supporting organizations? - Contents of the support - Role of the R&T Institute for formulating the specification of automotive gasoline	R&T Institute JICA experts	(a) Thai Side The concerned organizations such as Bureau of Fuel Oil, National Energy Policy Office (NEPO) commissioned the R&T Institute to implement contract researches related the specification of environmentally-friendly automotive gasoline. (b) Japanese Side The Technical Advisory Committee was organized in Japan for the Project and it supported the Project giving technical advises to JICA experts.	
1-4. Was the linkage with other cooperation project appropriate?	1) How was the linkage with the grant aid project and other countries'/ international organizations' project?	(a) Other JICA project (b) Projects in other countries	R&T Institute JICA experts	There is no linkage with other cooperation projects.	
1-5. Were the results of the mid-term evaluation, final evaluation and ex-post monitoring properly utilized?	1) Were the extension and follow-up cooperation projects implemented based on the result of mid-term?		R&T Institute JICA experts	Each JICA mission monitored progress of the Project and advised both Thai side and Japanese side although mid-term evaluation mission wasn't dispatched. The research program of the Project was modified when Technical Guidance Team visited in August 1998.	

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
2. Effectiveness 2-1. To what degree was the output goal achieved?	1) How many counterparts were allocated during the cooperation period?	- Number of C/P trained	R&T Institute JICA experts	18 counterparts have been trained through the project activities. There were no personnel changes of the counterparts during the project period.	
	2) Were the all of necessary facilities and equipment prepared for the project?	- R/D and TCP - Installation record of the equipment	R&T Institute JICA experts	All of necessary facilities and equipment mentioned in R/D were prepared.	
	3) Did the counterpart acquire the ability to maintain the provided equipment?	- Maintenance record	R&T Institute JICA experts	All of the installed equipment was well maintained in accordance with the maintenance plan. Counterparts have already acquired maintenance techniques and maintain the equipment by themselves.	
	4) Were the counterparts able to implement a series of analytical and research works by themselves? - Did the counterparts acquire the operation method of CFR engine? - Did the counterparts acquire the general properties analysis method?		R&T Institute JICA experts	Counterparts also mastered the necessary skills for analytical and research works through the OJT. Counterparts in the Bench engine / CFR engine group acquired operation method of both engines, and operated it by themselves. Counterparts in the Analytical group acquired necessary skills for general property analysis.	
	5) Were the necessary information and data collected for formulating the environmentally-friendly and technologically-feasible automotive gasoline? - Was the composition of gasoline that less influenced on environment clarified? - Was the most appropriate octane number requirement for existing automobile clarified? - Was the detergent additives that left less IVD/CCD obtained?	- Published report - Record of Seminar - Published report - Record of Seminar - Published report - Record of Seminar	R&T Institute JICA experts	"The study on The effect of RFG composition in exhaust emission" was completed in April 1999. This result was contributed to SAE in May 1999, and also presented it to the governmental agencies concerned in June 1999. "The study on Octane number requirement" is in progress. Technology transfer for measurement of octane number requirement will be done by the end of the project period. "The study on Effect of detergent additives on gasoline detergency" is in progress. This study is estimated to complete in September 1999. However, a part of the result was already contributed to SAE in May 1999, and will be presented to the governmental agencies concerned in November 1999.	

	<ul style="list-style-type: none"> - Was the most stable composition of engine oil clarified? - Was the suitable composition of gasoline for car fuel supply component clarified? 	<ul style="list-style-type: none"> - Published report - Record of Seminar - Published report - Record of Seminar 		<p>"The study on Effect of RFG composition on engine oil stability" is intend to be implemented from October, 1999 to January, 2000. This result will be reported to the governmental agencies concerned in January 2000.</p> <p>"The study on Effect of RFG composition on car fuel supply components" is also in progress. This study is estimated to complete in December 1999, and will be presented to the governmental agencies concerned in December 1999.</p>	
	6) What are the factors contributed to/inhibiting the output goal?		R&T Institute JICA experts	Due to the delay of the project activities in the initial stage, the PTT and Technical Guidance Team modified research program in August, 1998. Because of this appropriate adjustment and great deal of effort by both Thai counterparts and JICA experts, project purpose is estimated to achieve by the end of the project period.	
2-2. To what degree was the project purpose achieved?	1) Were the activities of implementing agency expanded by the cooperation?		R&T Institute JICA experts	The R&T Institute is the only institute to implement comprehensive research on automotive exhaust emissions. The research activities in the field of exhaust emissions from gasoline engine has strengthened through the Project.	
	2) Were the quality of activities in the implementing agency improved by the cooperation?		R&T Institute JICA experts	The R&T Institute's research abilities of exhaust emissions from gasoline engine has been improved through the technology transfer by the Project.	
	3) What are the factors contributed to/inhibiting the purpose achievement?		R&T Institute JICA experts	Inhibiting factor: Delay of R&T Institute's construction Contributed factors: High ability of counterpart Timely and appropriate modification in the research program	

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
3. Impact 3-1. To what degree was the project contributed to the improvement of the concerned sector?	1) To what extent has the project contributed to the socio-economic upgrading of the concerned sector?		R&T Institute Other related parties	Due to strengthened research abilities, the R&T Institute receives many proposals for joint research and contract research from governmental organizations and private sectors. It is thought that the importance of the R&T Institute will rise rapidly in the automobile and petroleum refining sectors.	
	2) What are the factors contributing to / inhibiting the development of the concerned sector?		R&T Institute Other related parties	Most of the researches on automotive exhaust emissions was implemented in the developed countries in former times. The R&T Institute is fully provided with research facilities, and implements research activities on the automotive exhaust emissions. This will help to raise Thai researchers' consciousness of the subject.	
3-2 To what degree was the project contributed to regional development?	1) To what extent has the project contributed to the socio-economic upgrading of the concerned region (local, national level)?		R&T Institute Other related parties	The Government of the Kingdom of Thailand has implemented "The study on changes in specification for gasoline and diesel fuels for Thailand" since May 1999. The R&T Institute will submit necessary information and data based on the result of the Project to the government. This will contribute for reducing air pollution in Thailand.	
	2) What are the factors contributing to/inhibiting the development of the concerned region?		R&T Institute Other related parties	The Project cooperated with the Royal Project, which purposed to study the effects of Ethanol for additives of automotive fuel. This cooperation made good publicity to improve Thai nation's awareness of the quality of gasoline. Because the opening ceremony of the R&T Institute under the sponsorship of the Royal princess was broadcast on the spot, the R&T Institute and the project activities are well known throughout the country.	
3-3 How was other contribution of the project?	1) Was there any other positive or negative impact in technical, institutional, environmental or other aspects?		R&T Institute Other related parties	Due to the delay of bench engine installation, training program for the counterparts was modified and prepared additional subjects which wasn't planned. As a result, the counterparts acquired not only maintenance technique but also overhaul technique of CFR engine.	

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
4. Relevance 4-1. Was the Project planning relevant?	1) Did the project purpose meet the condition of air pollution in Bangkok?	- The condition of air pollution in Bangkok. - Measures taken to meet the air pollution	R&T Institute Other related agency	The traffic condition and air pollution caused by exhaust emission in Bangkok are well known all over the world. Therefore, several countermeasures, such as revising the tax system for price reduction of lead-free gasoline and introducing air purifiers have been taken since the early part of the 1990's. The Project planned to improve the ability of the R&T Institute for making technical advice and offering proposals on the specification for the environmentally-friendly and technologically feasible automotive gasoline. Therefore, it is concluded that the project planning as a whole is relevant.	
4-2. Were the needs in the Thailand well identified?	1) Are the project purpose still consistent with the development policy of Thailand?	- National Development Policy - Related policies and strategies	R&T Institute	Reduction of air pollution is one of the most important subjects in the Eight National Economic and Social Development Plan. Formulating the specification of the environmentally-friendly gasoline is one of main subjects in the "Action plan for controlling of air pollution and noise from vehicles in Thailand".	
	2) Was the R&T Institute appropriate agency as technological consultant for formulating environmentally-friendly gasoline?	- Roles of the R&T Institute to formulate specification of gasoline.	R&T Institute JICA experts	According to the Thai Energy Development Plan, NEPO considers future improvement of quality specifications of gasoline and high speed diesel in order to reduce pollution, e.g., the reduction of sulfur content in gasoline, the increase of the cetane number and decrease of specific gravity in diesel. Although emission from diesel engines is recognized as the most severe automotive emission in Thailand, the improvement of diesel fuel required too complicate research methodology and equipment to be considered as a first comprehensive research project and should be implemented at a later stage when the researchers at the R&T Institute have acquired enough experience from the Project.	
4-3 Was the cooperation planning process relevant?	1) Was the target level of the output relevant?		R&T Institute JICA experts	The achievement of output contributes to strengthen the abilities of the R&T Institute. The R&T Institute has enough technical and financial support system for implementing the Project activities. It should be concluded, from what has been said above, that the target level of the output was relevant.	
	2) Was the target level of the project purpose appropriate?		R&T Institute JICA experts	The result of the Project will be submit to NEPO for formulating composition of environmentally-friendly gasoline. This will directly contributes to realize the overall goal. Therefore, it is concluded that the target level of the project purpose was appropriate.	
	3) Did the outputs contain all of necessary items for realizing the project purpose?		R&T Institute JICA experts	A number of similar research projects have been implemented in developed countries, and there is already an established technical method for formulating the specifications of environmentally-friendly automotive gasoline. This project was formulated on the basis of the technical method. Therefore, all technical information which is required to formulate new specifications is able to be acquired through the project activities.	

	4) Was the project implementation system of Thailand fully understood?		R&T Institute JICA experts	The position and role of R&T Institute, procedure for drawing up the fuel specification, and other related system were fully understood.	
	5) Was the process of project planning relevant?	Was the project planned by participatory method?	R&T Institute JICA experts	Although the Project was offered by Japanese side, the Project was formulated along with participatory process through discussion between PTT and JICA missions.	
4-4	Was the implementation schedule relevant?		R&T Institute JICA experts	The implementation schedule was appropriately fixed. However, construction of the R&T Institute was delayed about one and half years due to unexpected situations such as a flood at the construction site and an economic crisis.	
4-5	Was the offer-type environment protection project relevant?		R&T Institute	The reduction of air pollution is one of the most important subjects in Thailand. Therefore, selection of this subject was certainly pertinent. In addition, a research oriented cooperation which required a long period to accomplish the purpose was timely proposed and effectively implemented using offer-based project-type technical cooperation scheme for environmental pollution protection.	

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
5. Sustainability 5-1. Does the implementing agency have organizational sustainability?	1) Are there policy support to the R&T Institute?		R&T Institute Other related parties	The R&T Institute is the only institute to implement comprehensive research on automotive exhaust emission in Thailand. The R&T Institute carried out contract researches on request by PTT, governmental organization and private sector.	
	2) Does the R&T Institute intend to continue the project activities?	- Future activity plan of the R&T Institute	R&T Institute	One of the main subjects for the contract research is technical feasibility of the composition of environmentally-friendly gasoline. These research activities are continuously implemented by the Engine test department which engaged in the Project.	
	3) Does the R&T Institute intend to allocate enough researcher and supporting staff for the project activities?	- Personnel allocation plan of the R&T Institute	R&T Institute	All of the counterparts assigned to the Project will continue their research activities. In addition, engineers in Chemistry, Machinery and Electricity and technician will be employed in the Engine test department.	
	4) Does the implementing agency have enough support of other concerned organizations?		Other related parties	Related agencies such NEPO, BFO and PCD have been commissioned R&T Institute to implement contract researches.	
5-2. Does the implementing agency have financial sustainability?	1) Is operating expenses for the project activities securely acquired?	- Budget plan of the R&T Institute	R&T Institute	The R&T Institute obtain research expenses through the contract researches at a request of related parties.	
	2) Is the official financial support guaranteed?		PTT	No	
	3) Does the R&T Institute have its own revenue source? Is it used for the operating expenses?		PTT R&T Institute	The maintenance cost for facilities and equipment and personnel expenses will be annually prepared by PTT.	
5-3. Does the R&T Institute have material and technical sustainability?	1) Is the transferred technology properly utilized?	- Maintenance system of the equipment - Manuals - Publication of the results of researches	C/P JICA experts	All of the required technologies were transferred to the counterparts, and the necessarily systems and manuals will be prepared by the end of the project period.	
	2) Are the trained staff members appropriately posted?	- Personnel allocation plan	R&T Institute JICA experts	A part of counterparts will be reshuffled between the groups in order to transfer acquired technologies to other staff.	
	3) Are the facilities and equipment well maintained?	- Maintenance record	R&T Institute JICA experts	Almost all of the equipment is well maintained by the counterparts. However, some pieces of equipment such as chassis dynamometer require periodical maintenance by the manufacturers.	
	4) How do the counterparts transfer the acquired techniques to other staffs in the R&T Institute?	- Training program	R&T Institute	The R&T Institute has a rotation system of researchers and technicians. The counterparts serve as lecturers in this rotation system, and transfer the acquired techniques to other researchers and technicians through the seminar and OJT.	

EVALUATION POINT	POINTS TO BE CHECKED	INFORMATION/ INDICATORS	DATA SOURCES	CHECK RESULTS	COMMENTS
6. Learned lessons 6-1. Are there extension of cooperation period required?	1) Area of cooperation?		R&T Institute	Second phase of the Project which targets on the exhaust emissions from diesel engine is requested.	
	2) Type of cooperation?		R&T Institute	Dispatch of experts and provision of equipment are required.	
	3) Period of extension?		R&T Institute	4 years	
6-2. What are the points necessary to be improved?	1) What were the problems and their countermeasures for this cooperation?		R&T Institute JICA experts	Reducing the particles originated in diesel engine emissions is a matter of the highest priority to reduce air pollution in Thailand.	
6-3. What are considered to be institutionally changed?	1) What should Japanese side change for the better cooperation? (organization, competence, budget etc.)		R&T Institute JICA experts	Reliable supporting system of agents and/or manufactures should be considered for selection criteria of the equipment.	
	2) What should Thai side change for the better implementation? (organization, budget etc.)		JICA experts	Number of the counterparts, especially researcher should be increased.	
6-4. What are the lessons learned?	1) What are the factors contributing to/inhibiting the achievement of the Project purpose?		R&T Institute JICA experts	Factors contributed: - Due to adjust the experiment schedule, the series of experiments has been implemented once in a week although it was scheduled for every two weeks. Factors inhibited: - Delay of construction of the R&T Institute. - Delay of Bench engine provision.	
6-5. What are the recommendation?	1) Recommendation in relation with the project		PTT Other related parties	- The R&T Institute is expected to propose research subjects to the related governmental agencies, and offers them more technological assistance to formulate the specification of gasoline. - The R&T Institute should implements appropriate training programs for new researchers and technicians.	
	2) What are the points to be considered for planning future cooperation projects in this sector/region?		R&T Institute JICA experts	- The R&T Institute should draw up a plan for facility utilization and a plan for personnel allocation to avoid duplication between the Project and next project which targets on the exhaust emissions from diesel engine.	

8 カウンターパートへの技術移転達成度一覧

カウンターパート名: Mr.Thummarat
 (配置: 1997年2月3日)
 担当専門家: 木村 次雄

(単位%)

技術移転項目	1997												1998												1999					現時点 達成度	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
排気ガステスト法(講義)	100	100																											100		
ONR測定法(講義)	40	30	100																										100		
排気ガス実験計画の作成 (タイにおけるガソリン・自動車調査)	20	40	70	100																									100		
ガソリン性状と排気ガスとの関係(文献紹介)		50	100	100																									100		
シャーシーダイナモメータの操作法			10	50	100																								100		
CVS及び排気ガス分析計の操作法			10	50	100																								100		
データプロセッサの操作法			10	50	100																								100		
機器操作マニュアルの作成 (シャーシ、CVS、分析計、データプロセッサ)英語版				20	100																								100		
機器操作マニュアルの作成 (シャーシ、CVS、分析計、データプロセッサ)タイ語版					50	100																							100		
テストガソリンの基材油混合比の決定							30	30	100																				100		
排気ガス実験プログラムの作成									100																				100		
テストガソリンの調製(テストカー①②用)									40	100																			100		
燃料調製マニュアルの作成(英語版)										100																			100		
排気ガス実車テスト(テストカー①②)											15	40	30	100															100		
燃料調製マニュアルの作成(タイ語版)												100																	100		
テストガソリンの調製(残り4台用)													30	100															100		
実験データ①②の統計処理															30	100													100		
排気ガス実車テスト(テストカー③④)																10	30	40	50	30	100								100		
排気ガス実験データの整理(報告書作成用)																		10	20	30	40	50	60	70	30	100			100		
カルボニル化合物捕集装置の操作法																			100										100		
排気ガス実車テスト(テストカー⑤⑥)																						10	10	40	70	100			100		
シャーシーダイナモメータの点検調整																							100						100		
排気ガス分析計の点検調整																								100					100		
SAE投稿(アブストラクト作成)																									20	100			100		
SAE投稿(ドラフト原稿作成)																											10	30	30	100	100
SAE投稿(最終原稿作成)																														0	
ONR測定用市販型燃料混合比の決定																														0	
ONR標準燃料の調製																														0	
ONR測定(8~10台)																														0	
ONR測定法マニュアル作成(英語版)																														0	
ONR測定法マニュアル作成(タイ語版)																														0	
ONR報告書作成																														0	

(続き - 1)

カウンターパート名: Mr.Tharapong
 (配置:1997年2月4日)
 担当専門家: 木村 次雄

(単位%)

技術移転項目	1997												1998												1999					現時点 達成度
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		
排気ガステスト法(講義)	60	100																											100	
ONR測定法(講義)	40	60	100																										100	
排気ガス実験計画の作成 (タイにおけるガソリン・自動車調査)	20	40	70	100																									100	
ガソリン性状と排気ガスとの関係(文献紹介)		50	100	100																									100	
シャーシーダイナモメータの操作法			10	50	100																								100	
CVS及び排気ガス分析計の操作法			10	50	100																								100	
データプロセッサの操作法			10	50	100																								100	
ECE&EUDC運転法の習得				20	50	70	100																						100	
テストガソリンの基材油混合比の決定							30	60	100																				100	
テストカー①②の準備							30	100																					100	
テストガソリンの調製(テストカー①②用)									40	100																			100	
排気ガス実車テスト(テストカー①②)											15	40	60	100															100	
テストガソリンの調製(残り4台用)															50	100													100	
テストカー③④の準備																100													100	
排気ガス実車テスト(テストカー③④)																10	30	40	60	80	100								100	
カルボニル化合物捕集装置の操作法																		100											100	
テストカー⑤⑥の準備																						100							100	
排気ガス実車テスト(テストカー⑤⑥)																						10	10	40	70	100			100	
シャーシーダイナモメータの点検調整																							100						100	
排気ガス分析計の点検調整																								100					100	
ONR測定用市販型燃料混合比の決定																													0	
ONR標準燃料の調製																													0	
ONR測定(8~10台)																													0	

(続き - 3)

カウンターパート名: Mr.Chaiwat
(配置: 1997年3月10日)
担当専門家: 細貝 大次郎

(単位%)

技術移転項目	1997												1998												1999					現時点 達成度
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
CFRエンジンでのオクタン価測定	5	20	40	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100		
CFRエンジンでのRON/MON切り替え		10	20	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100		
CFRエンジンの整備						40	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100		
IVD試験におけるエンジンの分解、組み付け																30	40	50	60	70	80	90	100					100		
ダイナモメータ/エンジン運転																30	40	50	60	70	80	90	100					100		
IVD/CCDの評価																10	20	30	50	50	60	70	70	80	90	100		100		
高温酸化安定性試験におけるエンジン分解、組み付け																			10	10	20	30	30	30	30	30	40	40		
高温酸化安定性試験における各部品の計測、評価																				10	10	10	10	10	10	10	20	20		
ブローバイガスメータの取扱い																											10	10		
エンジンダイナモメータの点検方法(除: 日常点検)																											20	20		

(続き - 4)

カウンターパート名: Mr.Suttipong
 (配置: 1996年12月5日)
 担当専門家: 福田 一樹

(単位%)

技術移転項目	96	1997												1998												1999					現時点 達成度		
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
シャーシ試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか		5	10	15	20	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100																	100
ベンチエンジン試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか																10	20	30	40	50	60	70	100										100
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置の原理を把握しているか	5	10	20	30	40	50	60	70	75	75	80	80	80	90	90	90	90	100															100
浸漬試験の意義を理解しているか														20	40	60	80	100															100
シャーシ試験に関わる各分析装置を一人で操作することができるか									10	20	30	35	35	35	40	40	40	45	45	45	50	60	100										100
ベンチエンジン試験に関わる各試験分析装置を一人で操作することができるか																10	10	20	20	30	30	40	40	70	70	70	85	85	85				85
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか																	10	20	30	40	55	55	55	55	75	80	80	100					100
浸漬試験に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか																								10	50	80	80	80					80
主担当の装置について、タイ語マニュアルを作成したか																								10	30	30	40	70					70
英文レポート作成技術																																	60

- 125 -

注: 1998年7月以前は推定

(続き - 5)

カウンターパート名: Ms.Jiraporn
 (配置:1997年1月13日)
 担当専門家: 福田 一樹

(単位%)

技術移転項目	1997												1998												1999					現時点 達成度							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5								
シャシー試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか	5	10	15	20	20	25	30	35	40	50	60	70	80	80	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100							100				
ベンチエンジン試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか															10	20	30	40	50	60	60	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	100				
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置の原理を把握しているか	5	10	20	30	40	50	60	65	65	70	70	75	75	80	80	85	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100				
浸漬試験の意義を理解しているか															20	40	60	80	100															100			
シャシー試験に関わる各分析装置を一人で操作することができるか									10	20	30	35	35	35	40	40	40	45	45	45	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	100				
ベンチエンジン試験に関わる各試験分析装置を一人で操作することができるか																		5	5	5	10	15	30	45	45	60	60	60	60	60	60	60	60				
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか			5	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	40	45	45	45	45	55	55	70	70	70	70	70	70	70	70	70				
浸漬試験に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか																																	20	30	30	30	30
主担当の装置について、タイ語マニュアルを作成したか																																	10	20	30	30	30
英文レポート作成技術																																				40	40

注: 1998年7月以前は推定

(続き - 6)

カウンターパート名: Mr.Mongkol
 (配置: 1997年3月17日)
 担当専門家: 福田 一樹

(単位%)

技術移転項目	1997												1998												1999					現時点 達成度
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
シャシー試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	75	80	80	80	80	80	80	80	80	100			100		
ベンチエンジン試験の意義や関係する各分析装置の原理を把握しているか															10	20	30	40	50	60	60	65	65	65	65	65	100	100	100	
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置の原理を把握しているか	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	75	80	80	85	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100			100	
浸漬試験の意義を理解しているか															10	20	25	30	35	40	45	50	60	60	60	60	60	60	100	100
シャシー試験に関わる各分析装置を一人で操作することができるか							10	20	30	35	35	35	40	40	40	45	45	45	50	50	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
ベンチエンジン試験に関わる各試験分析装置を一人で操作することができるか															5	5	5	10	25	25	25	45	45	45	50	60	60	60	60	
ガソリン一般性状分析に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	75	75	75	75	75	75	
浸漬試験に関わる各種試験分析装置を一人で操作することができるか																									20	50	60	60	60	
主担当の装置について、タイ語マニュアルを作成したか																									10	10	10	10	30	30
英文レポート作成技術																													20	20

- 127 -

注: 1998年7月以前は推定

9 Dr. Yodchai によるプロジェクト自立発展の説明資料

(合同委員会、1999.6.28., am 10:00 ~ 10:30)

1. Demand on Environmentally Friendly Automotive Fuel Research 環境調和型自動車燃料の研究に対する要請

1.1. Demand inside PTT PTT 自体からの要請

PTT Green Company Policy in 1998 PTT は 1998 年にグリーンカンパニー宣言

1.2. Demand from Oil Companies (RAT) 石油業界からの要請

To find most cost-effective solutions for example, Introduction of FAS (flexible aromatics) 石油業界にとって最も費用効果のよい解決法を見つける：たとえば、FAS (自由度のある芳香族規制)

1.3. Demand from the Government (NEPO, BFO, PCD) 政府機関からの要請

PCD sets the policy Pollution Control Dept. (Ministry of Science, Technology and Environment) は方針を設定する

NEPO coordinates and gives fund National Energy Office は調整し、資金を出す

BFO sets specification Bureau of Fuel Oil (Commercial registration Dept., Ministry of Commerce) は企画を設定する

2. Past Research Works for Government 政府機関に対する過去の研究課題

2.1. Introduction of Unleaded Gasoline 無鉛ガソリンの導入

VSR Additives and the Effect to Catalytic Converter 排気バルブシート減耗防止添加剤およびそれが排ガス浄化触媒装置に与える影響

2.2. Effect of T90 of Diesel Fuel on BS ディーゼル軽油の 90% 留出温度が黒鉛に与える影響

2.3. Work to Support Low Sulfur Diesel Fuel ; Pump Wear of LD Engine, Additive and Compatibility with Engine Oil 低イオウディーゼル軽油を支援する研究課題；軽負荷エンジンのポンプ摩耗、摩耗防止添加剤およびそれがエンジン潤滑油に与える影響

3. Present Research Works for Government 政府機関に対する現在の研究課題
 - 3.1. Effect of Detergent Additive on Low S / Low T50 Diesel Fuel 低イオウ・低50%点ディーゼル軽油に対する清浄性添加剤の添加効果**
 - 3.2. Data Preparation for 10-Month Project (The Study on Change in Specification for Gasoline and Diesel and Diesel Fuel for Thailand) 10カ月プロジェクト(タイのガソリンおよびディーゼル燃料の規格変更に関する研究)に対する技術データの提供***
4. Future Research Works for Government 政府機関に対する将来の研究課題
 - 4.1 Retrofitting of Diesel Oxidation Catalytic Converter to In-use L't & Hy Diesel Trucks 軽負荷および重負荷トラックの使用過程車へのディーゼル排ガス浄化酸化触媒装置の後付け**
 - 4.2. Measurement Method of Vehicular Blue Smoke 自動車からの青煙の計測方法**
 - 4.3. Octane Number Requirement of Automobiles in Thailand タイにおけるガソリン車のオクタン価要求値*
5. Other その他
 - 5.1. Well Trained Researchers on Engine / Fuel エンジン燃料に精通した研究者
 - 5.2. Research Equipment and Supporting Facilities 研究機器および支援設備
 - 5.3. Good Cooperation with Other Organization and Institute, Abroad & Inside 国内外の組織や機関との良好な魅力

(注) * 現在以降の政府機関の研究課題3,4項で、現プロジェクトと関連の深い項目

** 現在以降の政府機関の研究課題で3,4項第2フェーズと関連の深い項目

10 議事録

I. 表敬報告

1. JICAタイ事務所

(1) 日時：平成11年6月22日 9:00～9:50

(2) 対応：梅崎次長、中本氏

(3) 概要：

① 各省会議用資料を基に説明。

② 梅崎次長より質問

・プロジェクト目標として、「環境に優しい」という言葉があるが、評価する際の指標とのギャップがあるのではないかと。定量的な定義が必要なのではないかと。

→現在、タイ政府が指標を設定するべく欧米を調査中であり、3月に設定されるので、今回の評価内容に定量的なものを記載することは控えたい。

・PDMにおいては、スーパーゴールとオーバーオールゴールとプロジェクトゴールがあり、その間の論理的な展開が困難ではないかと。

→現在、今回のプロジェクトの達成だけでは、達成しきれない目標があり、それをオーバーオールゴールとした。

③ 調査団より質問

・ディーゼルを開発するというフェーズⅡとの仕訳はどのように考えているか。

→フェーズⅠの成果が、フェーズⅡを実施することで技術が育成されると考えており、フェーズⅠとⅡが重複することのデメリットはあまり考えていない。

・提案型（オファー型）のプロジェクトとしての利点はなにか。

→提案型で行うことで、相手国の要請を待つ場合より、実施時間までの時間も短くてすむ。

④ その他

・本プロジェクトの達成度はとても高く、評価されるべき。

2. 在タイ日本国大使館

(1) 日時：平成11年6月22日 10:00～10:20

(2) 対応：戸高書記官

(3) 概要：

① 各省会議用資料を基に説明。

② 戸高書記官より質問。

・このプロジェクトの発端と経緯は。

→バンコックの大気汚改善のため、日本からの提案型として95年にR/Dを締結した。その後、洪水などの影響で建物の建設が遅れるなど問題はあ

ったが、P T Tの努力により期間内にプロジェクトを終了できる見通し。

・相手機関と日本側の専門家の派遣元は。

→P T Tの研究所である、R & T Institute であり、日本側は、財団法人石油産業活性化センターが国内支援委員会を開催し、日本の石油会社6社から専門家を派遣している。

③ 調査団より。

・現在は、R & T Institute も自社や公的機関等から、受託し自ら研究も行っている。

・また、NEPOが、ガソリンの新規格を制定するための研究を開始し、そのメンバーにR & T Institute も参加している。このことは、今回のプロジェクトの上位目標に向けて発展していると考えられる。

3. Department of Technical and Economic Cooperation

(1) 日時：平成11年6月22日 11:00~11:30

(2) 対応：Mr. Amornchewin, Chief of Japan Sub-Division

Ms. Siriwadhanakul, Japan Sub-Division

Ms. Lertlaksana, Japan Sub-Division

Ms. Chenchavitha, Monitoring and Evaluation Division

(3) 概要：

① 各省会議用資料を基に説明。

② Mr. Amornchewin より質問。

・99年度に日本からディーゼルの案がでていますがどうするのか。

→本年秋に、調査ミッションを派遣するのでその際に決定する。

・C/P から、研修の報告レポートをもらっていない。どうなっているか。

→確認して送付する。

・このフェーズIの結果は。

→ほぼ完了したと考えている。JICA本部としても、とてもよいプロジェクトだったと評価している。

・フェーズIIは、別のプロジェクトとして立ち上げるのか。また。プロジェクトマネージャーはどうしたいと考えているのか。

→別のプロジェクトとして、新たに開始する予定であり、プロジェクトマネージャーとしては、できればDr. Yodchaiをお願いしたい。

・タイでよくあるのが、日本へ研修に行ったC/Pがすぐにやめてしまうことがあるので、現在でも働いているか確認してほしい。

→了解（全員、働いている）。

・今回のプロジェクトの達成度はどうか。

→ほぼ100%である。NEPOで始められた研究にも参加するなど、目標への達成度は高い。

4. Research and Technology Institute

- (1) 日時：平成11年6月22日 16:10～16:30
- (2) 対応：Dr. Yodchai Jotiban, Director, Engineering and Engine Test Department,
[Project Manager]
- (3) 概要：
 - ① 各省会議用資料を基に説明。
 - ② Dr. Yodchai より。
 - ・4年の間続いており、その間優秀な専門家に恵まれた。これを終わりとするのではなく、今後も続けていきたい。

Ⅱ. 終了報告

1. JICAタイ事務所

- (1) 日時：平成11年6月30日14:30～15:15
- (2) 対応：岩口所長、中本氏
- (3) 概要：
 - ・評価報告を基に説明。
- (4) 所長より：よい評価であることは大変喜ばしい。また、フェーズⅡも引き続きよい成果が出ることを期待したい。

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

Thummarat Thummadetsak , Arunratt Wuttimongkolchai , Suttipong Tunyapisetsak
Petroleum Authority of Thailand

Tsuguo Kimura
Japan International Cooperation Agency

Copyright © 1998 Society of Automotive Engineers, Inc.

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the effect of gasoline compositions and properties on vehicle tailpipe emissions in order to propose the automotive gasoline specifications in Thailand to be revised by the year 2000. A total of 270 exhaust emissions measurements were conducted using fifteen fuels according to Thailand emission standard test, TISI 1280 - 2538 (91/441/EEC). Six cars with different fuel supply systems or emission control devices were selected for the test based on the market share in Thailand. The following eight fuel parameters were examined: Reid Vapor Pressure (RVP), the 50th percent distillation temperature (T_{50}) and content of aromatics, olefins, benzene, MTBE, ethanol and sulfur. Total hydrocarbon (THC), carbon monoxide (CO), oxides of nitrogen (NO_x) and toxic air pollutants such as benzene, 1,3-butadiene and carbonyl compounds were analyzed.

Adding oxygenates into fuel decreased THC, CO emissions but increased NO_x , aldehyde emissions and fuel consumption (l/km). Reducing aromatic content resulted in decrease of THC, NO_x and benzene emissions. Benzene emission was decreased as benzene in fuel decreased. For vehicles equipped with catalytic converters, reduction of fuel sulfur had a great effect on THC, CO and aldehyde emissions. This confirmed that fuel sulfur highly affects catalyst efficiency.

INTRODUCTION

Air quality in Bangkok Metropolitan has become more polluted in recent years. The rapid development and urbanization of city has resulted in a great increase in transportation demand and traffic. The major cause of air pollution in Bangkok is vehicle emission.

In order to reduce air pollution from gasoline vehicles, some measures such as elimination of leaded gasoline, reduction of aromatic and benzene contents, and introduction of MTBE have been taken. Previous

studies, for example the US Air Quality Improvement Research Program (AQIRP) and European Programme on Emissions Fuels and Engine Technologies had shown the effect of gasoline compositions and properties on exhaust emission [1,2,3,4]*. However, due to differences in vehicle, emission control technology and test cycle, the fuel effect had to be confirmed for solving environmental problems in Thailand.

This study was conceived with two broad goals. The first goal was to clarify the effect of reformulated gasoline on tailpipe emission of currently existing vehicles in Thailand. The second goal was to obtain data to formulate automotive gasoline for emission control, and to propose the automotive gasoline specification in Thailand to be revised by the year 2000. This study was implemented as a technical cooperation program between the Thai government and the Japanese government.

TEST PROGRAM

TEST DESIGN

The effect of eight gasoline parameters on tailpipe emissions was tested in six gasoline vehicles. This program was designed to measure HC, CO, NO_x , toxic air pollutants such as benzene, 1-3, butadiene, formaldehyde and acetaldehyde and fuel economy.

TEST FUEL

Fifteen fuels were evaluated in this study. The following eight fuel parameters were varied: Reid Vapor Pressure (RVP), the 50th percent distillation temperature (T_{50}) and content of aromatics, olefins, benzene, MTBE, ethanol and sulfur. RVP ranged from 45 to 62 kPa. T_{50} ranged from 95 - 105°C. Aromatics and olefins contents were varied 20-45%, 5-10% respectively. Benzene was varied 1 to 3.5 vol. %. MTBE and ethanol were set at 0, 7.5 and 15 vol. %. The highest concentration of MTBE and ethanol corresponds to 2.7 and 5.4 wt percent oxygen respectively. Sulfur contents ranged from 50 to

* Numbers in brackets designate references at the end of the paper.

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

Wattanapong Khankeaw, Nirod Akarapanjavit
Petroleum Authority of Thailand

Daijiro Hosogai
Japan International Cooperation Agency

Copyright © 1998 Society of Automotive Engineers, Inc.

ABSTRACT

In Thailand, exhaust emission from automobile has been one of the major pollution problems. It is known that Intake Valve Deposit (IVD) causes poor driveability and deterioration of exhaust emissions, but there has been no established test method of IVD for Thailand. After our experiment of IVD using the matrix of various engine speed and torque, we concluded that the combination of 3000 rpm and 50% throttle is the most suitable operation condition of IVD test for Thailand. This condition also yields good repeatability and was used for evaluation of oxygenated compounds and deposit control additives. This new test method may be the standard IVD test method for Thailand in the future.

INTRODUCTION

In Thailand, especially in Bangkok area and big cities, heavy traffic congestion causes severe air pollution problem.

Table 1 - Air quality in Bangkok

Location	PM-10 Average 24 hrs.	CO(ppm) Average 8 hrs.
Pharam 6 Rd.	63	3.53
Phahonyothin Rd.	69	3.19
Yoavarach Rd.	45	3.16
Limit	120	9

To solve this problem, not only improving automobile and traffic condition, but also improving automotive fuel is needed.

IVD is one of the causes to deteriorate exhaust emission. Many factors such as valve temperature, oxygenated compounds or engine oil affect IVD weight. To examine these factors, established test method for IVD is needed. There are already many existing test

methods for IVD, such as BMW 318i, Ford 2.3L, Mercedes Benz M102E and Mercedes Benz M111. Gasoline specification in Thailand now regulates detergent additives to meet BMW318i road test in USA. But this test method is not convenient to be performed in Thailand because the reproducibility of the test may not be good or acceptable. So alternative IVD test method was examined to suit for general automotive and fuel conditions in Thailand.

TEST ENGINE

TOYOTA 1G-FE engine was selected for this test. This is because TOYOTA cars have, by far, the biggest market share in Thailand, and also because the TOYOTA 1G-FE engine is the test engine for JASO M333-93 High Temperature Oxidation Stability Test for evaluating automobile gasoline engine oils. The availability of test parts will be long-term supplied.

TEST CYCLE SELECTION

CRC two-mode cycle was selected and modified for this test because its near urban condition is suitable for simulating driving condition in suburbs of Bangkok. The composite test cycle is used as shown in figure 1. One cycle takes 13 minutes, including two 30 seconds of ramps to and from the state of idling at 1000 rpm for 4 minutes. This cycle is repeated continuously for 100 hours for this test.

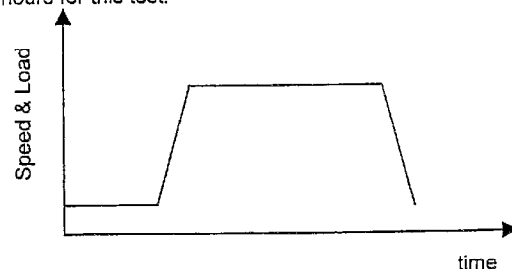
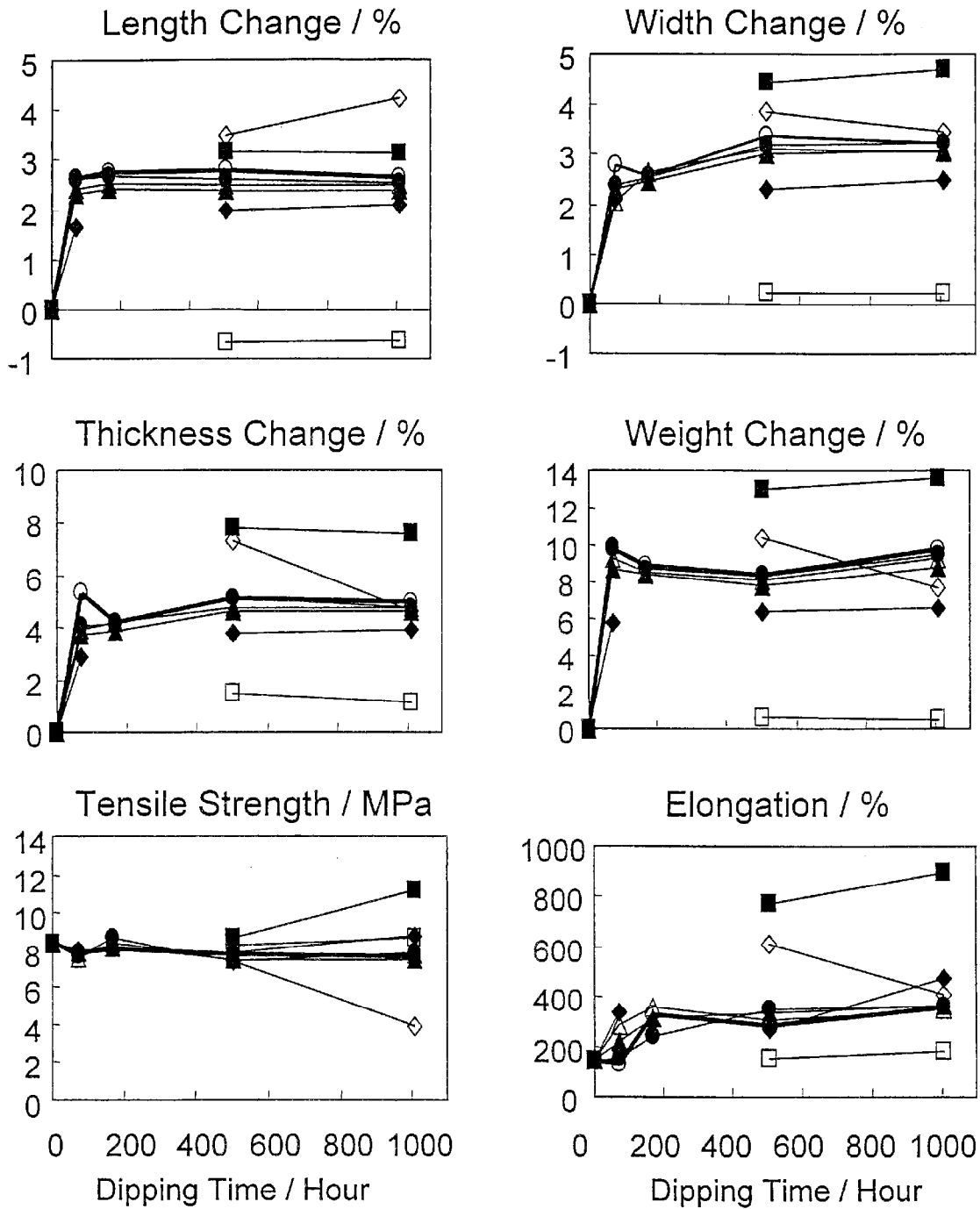


Figure 1. Composite of CRC IVD Test Cycle



○: BaseFuel, ●: 5%EtOH, △: 10%EtOH, ▲: 15%EtOH
 □: 100%EtOH, ■: 7.5%MTBE, ◇: 15%MTBE, ◆: 100%MTBE

Dipping Test Data for Polyethylene