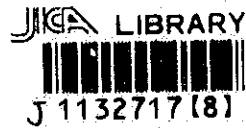


タイ国

環境改善自動車燃料研究協力事業
〔積極型環境保全協力事業〕

実施設計調査団報告書

1995年12月



国際協力事業団



鉦開協
J R
95-47

タイ国

環境改善自動車燃料研究協力事業

〔積極型環境保全協力事業〕

実施設計調査団報告書

1995年12月

国際協力事業団



1132717(8)

序 文

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

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

このような開発途上国における地球環境保全に対する貢献を図るとの観点から、これらの諸国が環境汚染に対して自ら対策を講ずることが困難な場合、相手国の事情に沿った環境保全技術の移転を目的として、効果的なプロジェクトを提案し、迅速な実施を図るための協力形態として、「積極型環境保全協力」が1993年に新設された。この新しいスキームにより、我が国は、環境保全策定調査団を1995年4月2日から同月13日までタイ国に派遣し、討議議事録(Record of Discussions)をとりまとめ、署名交換を行った。

今回の調査は、本件プロジェクトの供与機材の据え付けに関し、詳細設計を行うことを主たる目的としていたが、一般競争入札により調達した機材につき、タイ側から一時受け入れを拒否されるなど、思わぬ展開となった。本調査団をはじめ、現地関係者のご尽力により、所期の目的を達成することができ、その調査結果を本報告書にとりまとめたものである。ここに同調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・タイ両国の関係者各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1995年12月

国際協力事業団

理事 大角恒生



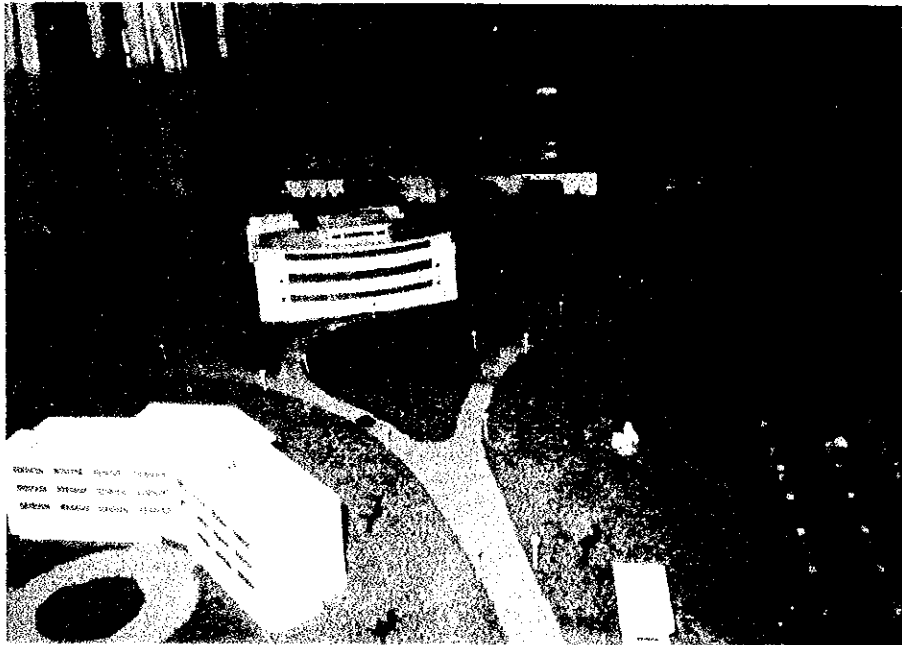
R&Dセンター（プロジェクトサイト）の現況



M/D署名



PTT本社ビル



R&Dセンター模型

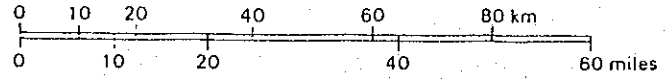


詳細設計打合せ



バンザイタイランドビル

プロジェクト位置図



目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

1. 調査結果の要約	1
2. 実施設計調査団の派遣	3
2-1 調査団派遣の経緯と目的	3
2-2 調査団の構成	3
2-3 調査日程	4
2-4 主要面談者リスト	5
3. シャシーダイナモメーター及び排気ガス分析システムに関する協議	6
3-1 日本側選定製造メーカーに対するタイ側の拒否理由 及びタイ側受け入れへの折衝経過	6
3-2 設計会社との据え付け等に関する協議結果	11
4. PTTのR&Dセンター建設サイトの視察	13
5. 研究協力内容に関する協議	14
6. 研修員受け入れに関する打合せ	16
7. 長期専門家派遣に関する協議	17
8. 調査団所見	18

資料 1	討議議事録覚書 (M/D)	19
資料 2	シャシー／排気ガス計の選定にかかる PTT-JICA 折衝の資料	
	① PTT 提示資料 (PTT 入札条件等)	51
	② PTT 提示資料 (選定メーカー拒否理由)	53
	③ JICA 提示資料 (選定メーカー支持理由)	55

1. 調査結果の要約

国際協力事業団は、タイ国の要請に基づき、タイ国、特にバンコクにおける激しい交通渋滞などに起因する排気ガスによる大気汚染の軽減を図るため、タイ石油公社（PTT）と自動車燃料の評価技術などに関する技術協力を実施することとし、1995年4月に環境保全策定調査団を派遣し、R/Dの署名交換を行った。

今回の調査団は、当初、タイ側の供与機材据え付けに係わる詳細設計等、及び研究協力内容に関する協議を主たる目的としていた。しかし、本調査団の出発前日に、タイ側から国際協力事業団タイ事務所を通じ、主な供与機材のシャシーダイナモメーター・排気ガス分析システムの受け入れを拒否する由連絡が入った。そのため、これら供与機材の受け入れ拒否解消に、調査日程のほぼ半分を費やした。後半に、供与機材の据え付け詳細設計の協議と研究協力内容の協議を並行して実施し、ほぼ所期の目的を達成し、ミニッツに両者が署名した。

主な調査結果の要約は次のとおりである。

1. シャシーダイナモメーター・排気ガス分析システムに関する協議

1) 選定メーカーに対するタイ側の拒否理由及びタイ側受け入れへの調査団の折衝経過

タイ側の拒否理由は、(a)世界的に有名な研究所で使われている実績がない、(b)タイにおける技術的サポート・アフターサービス体制が十分でない、の2点であった。これに対し、日本側からは、製造メーカーからのプレゼンテーションを行った上で、何回も協議を重ね、最終的には、両国のパートナーシップをも考慮して、タイ側が受け入れた。今回はかなり特殊なケースではあるが、日本側での製造メーカー選定において工夫を要するところである。

2) 設計会社との据え付け等に関する協議結果

機材設置場所のレイアウトプラン、据え付け・調整のスケジュール、両国の作業分担、据え付け・調整に当たっての留意事項について協議し、確認した。なお、据え付け費用に関しては、日本国内支援委員会による妥当性の評価を行う予定であったが、時間的な制約から対応できず、据え付け費用の見積りを製造メーカーからタイ側に提出するにとどまった。

2. PTTのR&Dセンター建設サイトの視察

11月15日に建設サイトを視察し、エンジン実験棟の杭打ちが先行して実施され、ほぼ終了までできていることを確認した。

3. その他

1) 研究協力内容に関する協議

国内支援委員会で審議、策定された日本側原案 Research Program on the Automotive Fuel Rsearch Project for Environmental Improvement in Thailand (1995.10.30.rev.)を基に、第1回目の協議を行った。全体的には、Research Progamの研究テーマとして、5項目挙げているが、これで特に問題はなく、各研究テーマについて一部修正するにとどまった。前述のように、供与機材の受け入れ問題に多くの日時を要し、研究協力内容に関する協議に1日程度しか割けなかったため、今回の協議結果は TENTATIVE DRAFT として、今後更に協議すべきものとした。

2) 研修員受け入れに関する打合せ

第1回目の研修員2名の受け入れについて打ち合わせ、1996年3月に2週間、研究所、製油所の見学を中心に実施することになった。なお、2名は、R & Dセンターの Fuel Technology Division 及び Automotive and Industrial Fuels Division の課長である。

3) 長期専門家派遣に関する協議

長期派遣専門家について、内定者の学歴、経歴、所属、年齢を紹介し、PPTのProject Managerからは特に異論は出なかった。なお、前記の研修員来日時に、面談の機会を設けてほしいとの要望があった。

また、派遣時期については、PTT R & Dセンターの建設予定変更(特に分析棟については、3カ月遅れ)のため、前回協議時の予定から変更せざるを得ず、変更後の派遣時期をミニッツに明記した。

2. 実施設計調査団の派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

急速な発展を遂げつつあるタイ経済だが、それに伴う国内の自動車保有台数は増加の一途をたどっている。一方、自動車台数の増加に対して、道路環境整備及び自動車環境に関する法的な整備・規制は、極端に遅れている状況であり、自動車に起因する社会問題が最近特に顕著化してきている。特に、バンコクにおける激しい交通渋滞と相まった排気ガスによる大気汚染は、その人体に与える悪影響から、これ以上は放置できないレベルにまで達している。

同国におけるこうした事態に早急かつ迅速な対応を図るため、我が方の積極型環境保全協力のスキームにて技術協力を実施することとし、本年4月に環境保全策定調査団を派遣し、R/Dが締結された。

今回の調査団は、タイ側と供与機材のメーカーにて行う機材据え付け工事のための設置場所事前調査、基盤設計を行うことを主たる目的とした。特に、機材が設置される実験棟の調査・設計のほか、据え付け工事に必要となる用役、工事材料、建築用機材、工具等の雑材手配等の工事内容と、先方実施機関が据え付け工事に関するすべての費用を負担する旨の確認を行い、ミニッツに記載した。

なお、同機材は、1995年度予算にて供与される機材であり、据え付けのため基盤整備工事をタイ側負担により実施することで合意しているが、本件調査・設計の実施は、日本側負担で行うよう要求されたものである。

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属先	派遣期間
団 長 ・ 総 括 (兼一般分析)	立木 清廣	国内支援委員会 委員長 (PEC 契約研究員)	11月13日から 11月24日まで
シャシーダイナモーターシステム 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)	11月13日から 11月24日まで
シャシーダイナモーターシステム 設 計	杉山 正人	株式会社バンザイ 販売 CS 部販売推進一課 副参事	11月13日から 11月24日まで
排気ガス分析システム設計	高橋幸太郎	株式会社ベスト測器 代表取締役社長	11月13日から 11月19日まで
業 務 調 整	友成 晋也	JICA 鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力課 職員	11月13日から 11月24日まで

2-3 調査日程

日順	月日(曜)	行程 / 調査内容	備考
1	11/13(月)	移動(JL717) 10:55 成田発 15:05 バンコク着 18:00 団内打合せ	
2	14(火)	09:00 JICA 事務所打合せ 11:30 DTEC 表敬訪問 14:30 PTT 表敬訪問	
3	15(水)	09:00 バンザイ、ベスト測器社プレゼンテーション(*) 14:30 プロジェクトサイト視察	* 供与機材及びメンテナンス体制等説明
4	16(木)	09:00 PTT との協議 14:00 JICA 事務所にて打合せ	
5	17(金)	09:00 団内打合せ	
6	18(土)	・資料整理	
7	19(日)	(高橋団員帰国 / TG 640) 11:00 バンコク発 19:00 成田着	
8	20(月)	09:00 協議 ・研究協力内容にかかる打合せ ・設計会社との打合せ	
9	21(火)	09:00 協議 ・研究協力内容にかかる打合せ 14:00 バンザイ現地支店視察	
10	22(水)	13:30 協議 (M/D 案作成)	
11	23(木)	11:00 M/D 署名 15:00 JICA 事務所報告 帰国 (JL 718) 22:50 バンコク発	
12	24(金)	06:20 成田着	

2-4 主要面談者リスト

<PTT>

Mr. Sawaeng Boonyasuwat	Executive Director, Research and Development Center
Dr. Yodchai Jotiban	Acting Director, Fuel Research Department
Mr. Vijit Tangnoi	Manager, Fuel Technology Division
Mr. Jarun Limpananont	Manager, Emission Research Division
Mr. Nirod Akarapanjavit	Acting Manager, Automotive and Industrial Fuels Division
Miss. Jittima Chiengtuk	Administrative Officer, General Administration and International Affairs Division

<ATT Consultants co., Ltd.>

Mr. Werapol Thonguthai	Managing Director
Mr. Krit Ratchatasombun	Structural Engineer

<Banzai (Thailand) Ltd.>

Mr. Kazuo kawashima	Director General Manager
Mr. Kyushiro Kurita	

<Engineer & Science>

Mr. Jatupon Yuvajan	President
---------------------	-----------

<JICA タイ事務所>

隅田 栄亮	所長
斉藤 祐巳	次長
染井 耕一	所員

3. シャシーダイナモメーター及び排気ガス分析システムに関する協議

3-1 日本側選定製造メーカーに対するタイ側の拒否理由及びタイ側受け入れのへ折衝経過

(1) 調査団出発までの経緯

1) 1995. 5. 11

第2回国内支援委員会において、シャシーダイナモメーター・排気ガス分析システムの仕様について、事務局で作成した原案を基に打ち合わせた。なお、その原案は、シャシーダイナモメーター及び排気ガス分析計について、それぞれ、我が国の各石油会社の研究所で広く使用されているメーカーの仕様を基に作成したものである。その後、国内支援委員会の各委員は持ち帰り、各社の専門家に検討してもらい、その意見を事務局に連絡することにした。事務局では、その意見により一部を修正し、仕様書としてJICAに提出した。

2) 1995. 8. 21

入札公示。

3) 1995. 10. 12

入札により17社の中から野沢組が落札し、シャシーダイナモメーターについては、(株)バンザイが、排気ガス分析計については、(株)ベスト測器が製作することに決定された。

4) 1995. 10. 26

JICAタイ事務所からタイ側 (PTT) へ製造メーカー名を連絡。

5) 1995. 11. 10

PTTからJICAタイ事務所へ両製造メーカーの供与機材を拒否するとの連絡が調査団出発直前に入った。

(2) 製造メーカーに関する第1回協議

(日 時) 1995. 11. 14 14:30-16:00

(出席者) PTT Dr. Yodchai Jotiban; Mr. Vijit Tangnoi; Mr. Jarun
Limpananont; Mr. Nirod Akarapanjavit

調査団 立木、金井、友成

タイ事務所 染井

(協議内容)

1) PTTの日本側選定製造メーカーに対する拒否理由の説明

Dr. Yodchai から、資料2-①を提示され、日本側選定製造メーカーを受け入れられな

い理由が説明された。以下の2つの理由であった。

(a) 世界的に有名な石油会社の研究所で使われている機器であることが必要である。

PTTは石油公社ではあるが、タイ石油市場で、シェル、エッソ、カルテックスなどの世界的に有名な企業と販売競争をしている。したがって、研究成果を彼らに納得させるには、PTT R & Dセンターを世界的レベルのものとし、そこに設置する機器もそれに見合うものとする必要がある。

(株)バンザイ、(株)ベスト測器とも、資料2-①に示すように世界的に有名な研究所に使われた実績がない。

(b) タイにおける技術的サポート体制が十分でない。アフターサービス、部品供給が少なくとも10年間は必要である。

(株)バンザイ、(株)ベスト測器とも、資料2-①に示すように、その機器がタイにおいて使われていない。日本の製造メーカーとしては、明電舎、堀場製作所のものが使われている。

なお、PTTはIFP系の設計会社に、石油研究所の建設そのものの設計以外に、試験設備の入札要領のマニュアルに至るまで作成を依頼しており、資料2-①の2頁、11項に入札者の資格条件が示されている。同項の(d)と(f)が前記(b)に、同項の(e)が前記(a)に該当しており、PTTは、これに則って作業を実施している。PTT自体での機材購入に際しては、前記の資格条件に合格する製造メーカーに対してのみ応札通知を行い、入札を実施している。

2) 今後の協議予定

この日の協議では、拒否の理由を聞くことにとどめ、今後の予定として、翌11.15の午前中に(株)バンザイ、(株)ベスト測器両社からプレゼンテーションを行い、PTTはその内容を基に、その日の午後に社内で協議し、11.16朝にその回答を貰うこととした。

(3) 製造メーカーに関する第2回協議

(日 時) 1995. 11. 15 9:00-12:00

(出席者) PTT Mr. Sawaeng Boonyasuwat; Dr. Yodchai Jotiban;
Mr. Vijit Tangnoi; Mr. Jarun Limpananont;
Mr. Nirod Akarapanjavit; Miss Jittima Chiengtuk

調査団 立木、金井、高橋、杉山、友成

[バンザイ・タイランド] 川島、栗田

[通訳-JICE (日本国際協力センター)] 小暮

タイ事務所 染井

(協議内容)

この日の協議は、タイ語-日本語の通訳により実施した。

1) (株)バンザイによるプレゼンテーション

(a) バンザイの会社概要の説明

日本では、自動車用整備機器のトップメーカーであり、整備時の排気ガス分析用シャシーダイナモメーターのシェアは大きい。また、JATA (Japan Automobile Transportation Technic Association) など日本の公的自動車検査機関への納入実績は、三菱電機-バンザイの排気ガス分析用シャシーダイナモメーターの方が明電舎などより多い。

(b) バンザイ・タイランドの会社概要の説明

タイに1969年に設立され、25年の歴史がある。自動車用整備機器を中心に事業を展開している。現在、約50名の従業員がいる。そのうち日本人は2名で事務系職員である。

(c) 三菱電機-バンザイの排気ガス分析用シャシーダイナモメーターの構成

ダイナモメーター	-----	三菱電機
ローラー	-----	三菱電機
制御系ほか	-----	バンザイ

(d) タイでの技術的サポート・アフターサービス体制

三菱電機-バンザイのシャシーダイナモメーター全体について、バンザイ・タイランドが実施する。現在、サービスエンジニアは、タイ人技術者13名であるが、1996年4月から日本人技術者1名を常駐させる予定で、シャシーダイナモメーターの専門家である。午前にトラブルの連絡があれば、午後には駆けつけられる体制ができる。

(e) タイでの排気ガス分析用シャシーダイナモメーターの納入実績

前述のように、日本ではあるが、タイではない。

2) (株)ベスト測器によるプレゼンテーション

(a) ベスト測器の会社概要の説明

1985年に設立し、1989年から排気ガス分析計を発売した。現在、日本でのシェアは約2割に達している。

(b) タイでの技術的サポート・アフターサービス体制

タイのESA (Engineering & Science Association) 社と契約を結んでおり、この会社が技術的サポートやアフターサービスを実施する。なお、この会社は、アメリカの Thermo Environmental Instruments 社の代理店になっており、大気モニタリング分析や EGAT (タイの電力公社) の煙道ガス分析など環境エンジニアリングの事業を行っている。なお、技術員は5名である。

(c) タイでの排気ガス分析計の納入実績

ニッサン・タイランドに1996年に納入の予定である。

1993年に TISI (Thai Industrial Standards Institute) の排気ガス分析計の入札に ESA を通じて参加したが、2 番札であった。

世界的には、中国 (2 台)、韓国への輸出実績がある。今後、世界的に展開していくところである。

3) 質疑応答

○ Q: LDV (Light Duty Vehicle) 用シャシーダイナモメーターには、JICA 供与のガソリン用排気ガス分析計と PTT 購入予定のディーゼル用排気ガス分析計とが接続され、両分析計のデータを 1 台のコンピューターで処理する計画である。PTT はディーゼル用排気ガス分析計として、堀場製作所、AVL、ジーマンス、ピーエルバーグのいずれかを考えているが、特にヨーロッパ系となった場合、接続に問題はないか?

A: 接続は可能である。JICA 供与のデータ伝送方式は、GP-IB であり、ヨーロッパ系のもののデータ伝送方式が、旧式の RS-232 である場合にはインターフェースを入れればよい。

○ Q: アフターサービスの期間は?

A: シャシーダイナモメーター・排気ガス分析システムは、いずれも 15 年の耐用年数があり、それまでの間、アフターサービスを保証する。なお、排気ガス分析計の故障発生率は、年間 0.5-1 回である。

(4) 製造メーカーに関する第 3 回協議

(日 時) 1995. 11. 16 9:00-12:00

(出席者) PTT Dr. Yodchai Jotiban; Mr. Jarun Limpananont;

Mr. Nirod Akarapanjavit; Miss Jittima Chiengtuk

調査団 立木、金井、高橋、杉山、友成

タイ事務所 染井

[バンザイ・タイランド] 川島

[通訳-JICE (日本国際協力センター)] 小暮

(協議内容)

この日の協議も、タイ語-日本語の通訳により実施した。

1) 日本側選定製造メーカーに対する PTT の検討結果の説明

Dr. Yodchai から、11. 15 午前の両製造メーカーのプレゼンテーションを踏まえて、同日午後検討を行ったが、やはり日本側選定製造メーカーは受け入れられないとの回答が

あった。その根拠として、資料2-②が提示された。なお、PTTは、資料2-②の2頁に示すように、IFP系の設計会社の作成した入札者の資格条件(資料2-①の2頁、11項)の6項目に関して、バンザイとベスト測器を検証した上で、受け入れられないとしている。

PTTは、シェルやエッソなど世界的な企業と競合しているため、R&Dセンターの研究設備も世界的に認められているものを設置したい点を繰り返し強調した。なお、PTTとしては、追加予算で購入することとし、遅れる期間については、チュラロンコン大学の研究設備を使用するとしていた。

2) その後の協議

調査団として、PTTが拒否した場合のJICAへの影響について、JICAはこのプロジェクトを遂行するための機材として必要な仕様を公示して、厳正な公開入札を行い、その入札結果を日本の官報に公表しており、他の製造メーカーへ変更することはできないので、JICAは全くの窮地に立たされることになることを説明したが、その時点で拒否の態度は変わらなかった。

調査団としては、供与機材に対するPTTの受け入れ拒否は非常に重要な問題であり、ただPTTの受け入れ拒否を聞き置いたことにしたい。今後のJICAの対応については、タイ事務所と東京の本部とが協議することになろうとした。

なお、PTTとしては、この供与機材の調達以外のことは、このプロジェクトをこのまま継続していきたいとした。

3) シャシーダイナモーターのみ PTT 受け入れへ

その後、PTTから、シャシーダイナモーターに関して、三菱電機-バンザイの製造分担範囲の詳細について質問があり、三菱電機が重要部分を製造することを説明したところ、Dr. Yodchaiから三菱電機は世界的に有名であり、供与機材のネームプレートに“三菱電機”を入れるならば、受け入れを検討してもよいとした。日本側としては、何ら問題ないと即答した。

Dr. Yodchaiは、すぐExecutive DirectorのMr. Sawaengの了承を取り、PTTはシャシーダイナモーターのみ受け入れを了解した。

(5) 製造メーカーに関する第4回協議

(日時) 1995. 11. 20 9:00-10:00

(出席者) PTT Dr. Yodchai Jotiban; Mr. Jarun Limpananont;

Mr. Nirod Akarapanjavit; Miss Jittima Chiengtuk

調査団 立木、金井、杉山、友成

タイ事務所 染井

[バンザイ・タイランド] 川島

[Engineering & Science Association - ベスト測器の代理店]

Mr. Jatupon Yuvajan, President

(協議内容)

1) 排気ガス分析システムについての追加協議

排気ガス分析システムについても、PTTの受け入れを図るべく、再度協議を申し入れた。

日本側から、資料2-③を提示し、その1、2頁により、第3回協議に際してPTTから(株)ベスト測器に関して示された拒否理由5箇条について、個々に問題ない由説得した。その際、同席したESA社の社長 Mr. Jatupon から、同社の概要とともに、ベスト測器の排気ガス分析システムの技術サービスについて十分対応できる由説明した。

その後、調査団長から、資料2-③の3頁の主旨で再度受け入れ方、強く申し入れた。

これに対して、Dr. Yodchai は Executive Director の Mr. Sawaeng と打ち合わせしたいとして退席した。

2) PTTとしての協議結果

社内協議の結果、これまでのパートナーシップをも考慮して、排気ガス分析システムについても、JICAの決定した製造メーカーを受け入れることにしたとの回答を得た。

3-2 設計会社との据え付け等に関する協議結果

現地設置工事に関する打合せは、まず、現地建築関係のコンサルタント会社であるATTの Dr. Weapol, Mr. Krit、株式会社バンザイの現地法人所長川島氏、バンザイの技術者であり、また今回の団員でもある杉山氏及びPTTの Mr. Khum Gharan の5名で詳細な打合せを行い、議事録に基づいて全体会議で確認した。

この打合せの目的はシャシーダイナモメーターと排気ガス分析システムの設置工事に当たり、PTTとJICAの業務区分を明確にすること、及び設置工事、試運転調整に当たってPTTへの要望事項を明確にすることにある。

なお、設置工事費用はPTT側の負担になるので、この費用についてPTTに確認を求めることも今回の調査団の目的の1つであった。ただ、シャシーダイナモメーター及び排気ガス分析システムのメーカーの問題で当初、PTT側が引き取りにかなり難色を示した。その解決に時間を取られたため、設置工事費用の問題は今後、川島氏とPTTの話し合いにゆだねることとした。

討議事項の詳細はミニッツの Appendix IV-I に記すが、その概要は以下のとおりである。

1. 建物関係は建築会社の責任であり、設備の設置はJICA/バンザイの責任である。
2. ピット面積の変更により、基礎とそれを囲むコンクリート工事の変更が必要になる。

ATTは設計図面の変更を行う。

3. JICAはATTに詳細な設計図面を提供する。
4. シャシーダイナモのピットカバーはJICAが用意する。
5. 配線用ピットはミニマムで400×200 (mm)とし、カバーは建築会社が用意する。
6. 装置搬入のための入り口面積を4.50×3.50 (m)確保する。
7. 実験室の温度は25±5℃に保たれる。
8. 水は30ℓ/min.必要であり、最高温度は25℃とする。
9. 圧縮空気は工具用を除いては必要ない。
10. JICAは標準ガスの配線を用意し、建設会社が設置する。
11. 必要電力量は以下のとおりである。
 - AC 380V, 3Φ, 50Hz, 350KVA
 - AC 380V, 3Φ, 50Hz, 30KVA
 - AC 220V, 50Hz, 5KVA (NFB)
12. シャシーダイナモ用の変圧器は屋外に設置する。

なお、設置工事、及び試運転調整に当たってJICAからPTTに対し以下の要望を行った。

1. シャシーダイナモメーターと排気ガス分析システムは設置工事の始まる1日前までに、搬入口の近傍へ運び込むこと。
2. 搬入日には、クレーントラックとフォークリフトを使用するので搬入路近傍には何も置かないこと。
3. 試運転、調整に当たって以下の車両を用意すること。

オートマチックトランスミッション車	1台
手動トランスミッション車	1台
4. 設置工事現場の近傍に資材置き場を用意すること。

打合せの結果、工事方法について煮詰めることができた。今回の打合せで感じたことであるが、PTT側にR&Dセンター建設の全体を把握しているキーパーソンがおらず、R&Dセンター全体の設計思想についてコンサルタント会社に任せきりであり、また、細部については全く把握していない。

仕様書に操作盤の色はライトブルーとしているが、単にライトブルーといっても、かなり範囲があるはずであり、日本であれば特定しているはずである。

今後、設置工事は株式会社バンザイがPTTと設置工事契約を締結して進める予定になっている。長期専門家は設置工事及び試運転が順調に進むように各社間の調整を図ることが期待される。

4. PTT の R & D センター建設サイトの視察

11月15日(水)の午後、R & D センター建設サイトの視察を行った。視察メンバーは立木、金井、友成、杉山及び高橋の5名である。

視察に当たり、Dr. Yodchai に視察の了解を求め、PTT の職員2名に同行してもらった。また、今回通訳として臨時に1日間だけ採用した小暮氏も同行した。

現地の視察は前回、4月に行った。その時は予定の敷地に盛り土がしてあるのみであり、広々とした印象のみであった。建設工事は若干遅れがちであるが、エンジン及びシャシーダイナモについては当初の予定どおり10月の設置工事開始に間に合わせるべく、杭打ちを行ったと建設サイトに向かう前に Dr. Yodchai から聞いていた。実際、どの程度まで工事が進んでいるのか確認のために現地視察を行ったものである。

エンジン試験棟は広大な敷地の奥に位置しており、その建設予定地と最奥のテクニカルサポート棟の建設予定地の杭打ちが終了していた。日本の杭の形は断面が円で電信柱の形が一般的であり、そのような形を想像していたが、断面は長方形であり、日本の杭よりも断面積が少ない感じで、ひよわな印象を受けた。タイでは地震がほとんど無いので、建物基礎のための杭打ちも、この程度で十分なのであろう。また、日本の杭打ちはほぼ地表面まで行うのに対して、地上1m程度まで杭が伸びていた。まるで荒野の墓標のような印象を受けた。

R & D センターは高速道路に面しており、入り口が天然ガスの配送センターであり、その奥に位置している。配送センターは近代的な建物と設備が目立つが、それ以外は全く田園地帯であり、配送センター以外は広々とした田園と原野が広がっており、平地であるので山も見えず、非常に広大な印象を受ける。この地に R & D センターができたときには、かなり目立つ存在になるものと思われる。

周囲十数kmにわたって買い物のできる店は全く無く、生活環境としては厳しいものがある。長期派遣専門家は前回の報告でも触れたが、バンコクに近いところに住居を求め、毎日、通勤して働くことがベターと考えられる。PTT が乗用車2台と運転手2名を用意するので通勤の交通手段は確保される。また、将来的に R & D センターの中に寮も建設される予定と聞いているが、あくまで、仕事で遅くなった時に臨時に使用するものと考え、通常の住居はバンコクに近いところに求めるべきであらう。空港から R & D センターに向かう方向には巨大なショッピングセンターもあり、この近傍に住居をさがせば、毎日の通勤も片道1時間弱ですむものと考えられる。

R & D センターの建設も、やっとなエンジン試験関係の建物の基礎工事が始まった段階である。10月のシャシーダイナモ設備設置に向けて、順調にエンジン棟、及び付帯設備の工事が進むことを念願してやまない。

5. 研究協力内容に関する協議

第5回国内支援委員会において審議し、策定された日本側原案 Research Program on the Automotive Fuel Research Project for Environmental Improvement in Thailand (1995.10.30 rev.) を基に、第1回目の協議を行った。前述のように、供与機材の受け入れ問題に多くの日時を要したため、研究協力内容に関する協議には、1日程度しか割けなかった。そのため、今回の協議結果を TENTATIVE DRAFT として、今後更に協議すべきものとした。ミニッツの付属資料として、今回の協議により修正されたものを添付した。

協議の結果については、全体的には、Research Program の研究テーマとして5項目挙げているが、これで特に問題はないとしている。なお、各研究テーマについての主な修正事項は以下のとおりである。

1) 1.3.1 Test Fuel Matrix の項

- benzene, vol % 1.0 3.0 5.0 → 1.0 3.5
(理由) タイの自動車ガソリン品質規格に既に3.5 vol % max の規格がある。
- TAME (t-Amyl Methyl Ether), vol % 0.0 6.4 12.7 を MTBE の後に追加
(理由) タイでは、TAME が MTBE とともに使用される予定である。

2) 1.3.2 Procurement of Gasoline Blending Stocks の項

- TAME の追加
(理由) 前記1) に同じ。

3) 1.5.2 Test Condition の項

- US EPA Federal Test Procedure の追加
(理由) 米国の研究結果との対比も必要なので、米国モードでも測定する。
- Steady-state constant conditions に100km/h を追加
(理由) 郊外では、100km/h の走行がある。

4) 1.5.3 Exhaust Emission Measurement の項

- (2) Specific Compounds a) First Stage で total aromatics を追加
(理由) benzene 以外に total aromatics についても関心があり、First Stage で使用する general-use gaschromatograph で分析できるなら追加したい。

5) 3.6 Others

- 3項の自動車ガソリンの清浄性研究では、IVD (Intake Valve Deposit) のみを対象としているが、他の項目も実施したいとして、“In addition to IVD, PFI (Port Fuel Injector fouling), CCD (Combustion Chamber Deposit), and ONRI (Octane Number Requirement Increase) will

be studied in next stage, if possible.”を追加した。

6) 4.1 Test Fuels 及び 5.2 Test Fuels

○ TAME を含む試料の追加

(理由) 前記1) に同じ。

参考までに、タイにおける大気汚染状況についてはおおむね次のとおりであるとしている。自動車ガソリンに関連する汚染物質として一酸化炭素に問題があり、その対策として、ガソリン品質規格で MTBE など含酸素化合物を混合する規定となっている。また、鉛化合物については、1996 年から全ガソリンの無鉛化が実施される予定であることから問題がなくなる。

(大気汚染物質)	(タイ)	(日本)
浮遊粒子状物質	+++	+++
硫黄酸化物	+++ (工場周辺)	問題なし
一酸化炭素	++	問題なし
光化学スモッグ	+ (1994に1回発生)	++
窒素酸化物	?	+++
ベンゼン	?	?
鉛化合物	問題なくなる	問題なし

6. 研修員受け入れに関する打合せ

1995年4月11日に署名したミニッツで、1995年度中にPTTの研修員2名を日本に受け入れることを約束していた。具体的に誰が来日するかは、その時点でははっきり決まっていなかった。また、時期的にも1996年の2月あるいは3月ごろと考えていた。その時点では、R&Dセンター建設のリーダーであるDr. Yodchaiと他の1名が来日するものと考えていた。

今回、研修員2名の受け入れを具体的に協議したところ、Mr. Vijit Tangnoi, Manager, Fuel Technology と Mr. Nirod Akarapanjavit, Acting Manager, Automotive and Industrial Fuels Division を訪日させたい旨の話があった。Dr. Yodchai は人格、識見とも特に優れ、会議の席でも終始和やかに話を進め、今回の視察型の研修では是非訪日してもらいたい人物であった。来年55歳の定年を迎えるので、今回は若い人にチャンスを与えたいとのことであり、残念ではあるが同意した。

Mr. Vijit と Mr. Nirods 両氏とも会議に参加しており、年齢的には30台の後半と思われる。Mr. Vijit はアメリカの大学で修士課程を卒業、また Mr. Nirod はバンコクの大学で修士課程を卒業しており、タイ社会の中で超エリートである。両氏とも好感の持てる人柄であり、またこの研究分野における知識も深い。R&Dセンター建設を中心になって推進している人たちであり、今回の研修のために訪日する人としてはうってつけである。

時期的には、2月では彼らにとって寒すぎることに、3月末では受け入れ側が年度末で忙しいことが予想されるので、3月上旬から中旬にかけての2週間とした。

今回の研修は視察型であり、訪問先として彼らは自動車会社の研究所の見学も要望したが、自動車会社の研究所の見学はなかなか難しい旨を説明した。今回の見学先の候補としては、各石油会社の研究所、製油所、日本自動車技術研究所、シャシーダイナモのメーカーである三菱電機株式会社、排気ガス分析システムのメーカーであるベスト測器株式会社、日本車輛技術検査所及び財団法人石油産業活性化センター石油基盤技術研究所等があることを説明し、具体的なスケジュールは今後検討することとした。

7. 長期専門家派遣に関する協議

前回の打合せで、長期専門家の派遣時期は業務調整員が1996年4月、リーダーとシャーシの専門家が1996年6月、また分析とエンジンの専門家が1996年10月ごろとしていた。これはシャーシダイナモの設置工事が1996年10月に始まるため、現地に赴任してから住居等の確保、また生活環境に慣れるために3カ月程度は必要との考えから決めたものである。

シャーシダイナモ、排気ガス分析システムは既にメーカーも決まり、1996年10月の設置には全く問題ない。問題は建物の建設がその時期に間に合うかどうかである。PTT側に工事の進捗状況を確認した結果、遅れ気味ではあるがエンジン棟の建設を最優先で行い、1996年10月には設置工事ができるようにするとのことであった。

ただ、専門家の派遣時期に関してはPTT側から提案があった。生活環境に慣れる期間として3カ月は長すぎて時間を持て余すことにもなりかねないので、リーダー及びシャーシ専門家の派遣時期として8月にしたらどうかとのことであった。2カ月弱の期間があれば、ある程度生活環境に慣れることも可能と考えられるので同意した。また、リーダー及びシャーシ専門家の派遣時期とあわせて調整員の派遣時期もその2カ月前の6月にすることとした。エンジン専門家の派遣時期としては、エンジンの調達に1996年度であり、実際にエンジンが現地に到着するのは1997年になると考えられるので、1996年12月とすることとした。また、分析棟の建設時期が前回の会議では1997年2月の予定であったが、2カ月程度遅れそうとのことであった。研究遂行に当たっては、燃料及び潤滑油の分析は必須項目であり、他の場所（例えばPTTの配送センターの分析室）で行うことも考えられる。したがって、分析専門家の派遣時期も1996年12月とすることとした。

研究の実施に当たっては各研究設備の設置が必要である。日本側の供与時期に関してはスケジュールどおりにいくものと考えられるが、問題は試験設備を収納する建物の建設である。調査団を派遣したその度ごとに建設スケジュールを確認しているが、どうしても遅れがちな傾向になっている。研究期間も4年間と定められているので、建物の建設の遅れは研究期間の短縮につながる恐れがあると共に、専門家の派遣時期にも大きく影響する。研究棟の建設は是非スケジュールどおりに進むことを希望してやまない。

8. 調査団所見

調査団出発直前に、日本側の決定した供与機材製造メーカーについて、タイ側が受け入れを拒否するとの連絡を受けたため、協議はタイ側の拒否の真意を確かめることから始め、緊張したものになった。その展開によってはプロジェクトそのものの解消、さらには外交問題への進展も想定され、かなり深刻な場面も考えられた。最終的には、日本側がねばり強く何度も折衝し、段階を追って説得を重ねたのに対して、タイ側は不本意ではあるが、過去の3回の協議で培ってきたパートナーシップをも考慮して、受け入れに応じたものと考えられる。タイ民族の特性として、その心底には心優しいところがあると感じられた。今回の決着では、“雨降って、地固まる”の感があり、今後、供与機材の据え付け・調整がスムーズに進み、機材の性能が所期のとおり発揮され、技術的サポート・アフターサービス体制が十分であることが実証されれば、今回の問題は本プロジェクトの展開にも良い影響を及ぼすものと考えられる。

しかし、今回はたまたまうまく切り抜けられただけで、このような事態にならないように反省すべき点もある。

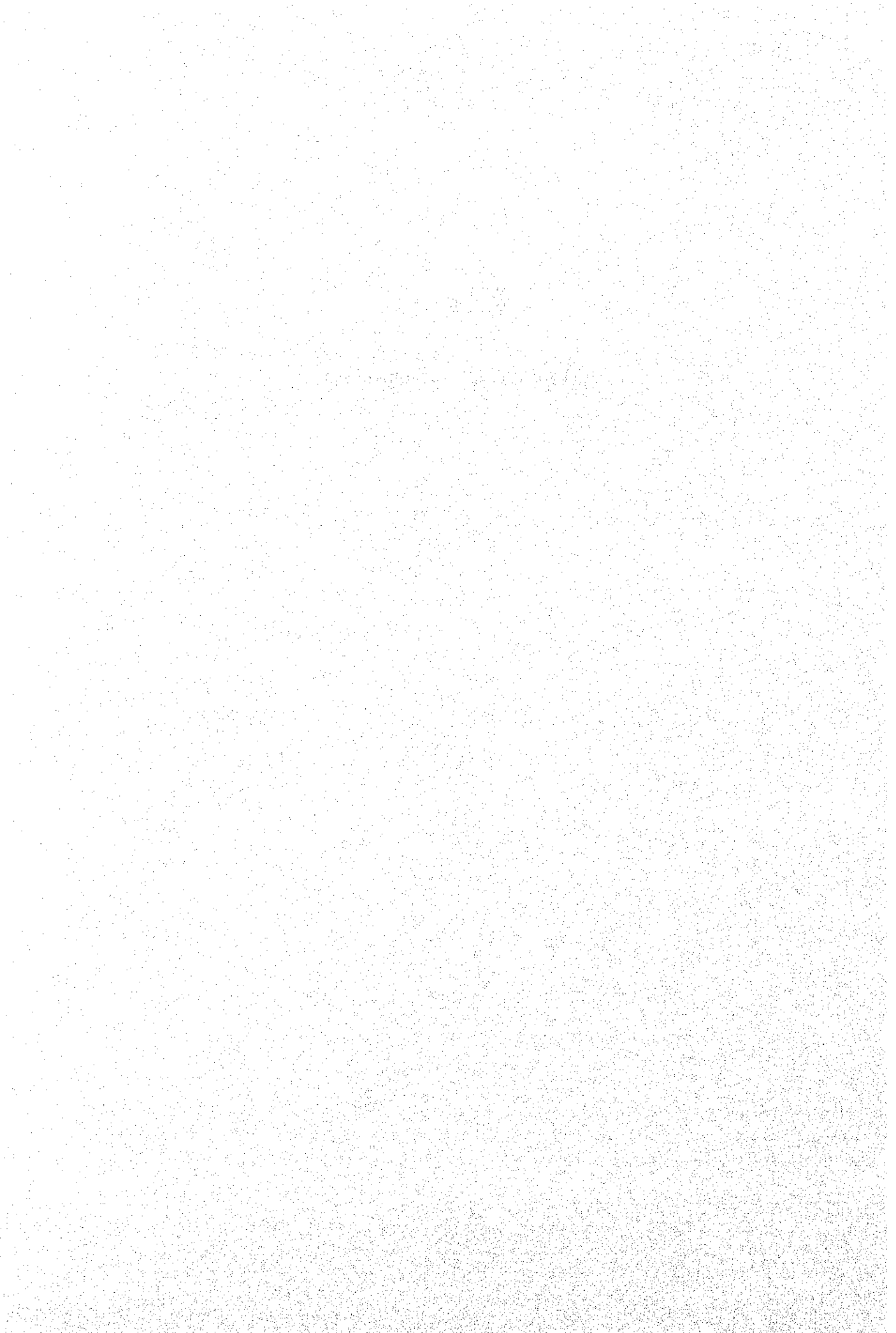
PTTは豊富な資金を有し、建設するR&Dセンターを世界一級のものとし、その中に据え付ける機材も世界最高のものである考え方で臨んでいた。現にPTTは、独自に購入する機材については、世界的に有名で実績のある製造メーカーのみを入札対象としている。

一方、JICAの入札では、機材の所要実用性能を仕様書として公示し、一般公開入札方式を取っている。したがって、日本側で選定された機材製造メーカーが、必ずしも世界的に有名で実績のあるものとは限らない。

今回の実施設計調査団においては、所期の目的ではなかった機材受け入れ拒否問題の解決が最大の課題となってしまったが、供与機材の据え付けの詳細設計の協議と研究協力内容の協議についても、後半の調査日程で並行して実施することにより、ほぼ所期の目的を達成したと考えられる。

資料 1

Minutes of Discussions



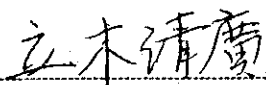
MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE DETAILED DESIGN STUDY TEAM
AND THE CONCERNED STAFF OF
THE PETROLEUM AUTHORITY OF THAILAND
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT
FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT

The Japanese Detailed Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kiyohiro Tachiki visited the Kingdom of Thailand from November 13 to November 23, 1995, for the purpose of formulating layout plans and detailed installation plans for the Chassis Dynamometer-Exhaust Emission Measurement System to be provided by JICA for the Automotive Fuel Research Project (hereinafter referred to as "the Project").

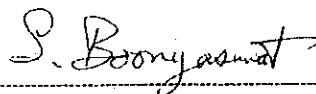
During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team and the representatives of the Petroleum Authority of Thailand (hereinafter referred to as "the PTT") held a series of discussions on such layout plans and detailed installation plans and agreed to the layout plan, installation work schedule, work assignment between JICA and PTT, and other concerned matters of installation work, which are hereto attached.

The Team and the PTT also discussed the details of the research program for the Project and agreed to the attached research program.

BANGKOK, NOVEMBER 23, 1995



Mr. Kiyohiro Tachiki
Leader,
Detailed Design Study Team,
Japan International
Cooperation Agency, Japan



Mr. Sawaeng Boonyasuwat
Executive Director,
Research and Development Center,
Petroleum Authority of Thailand,
Thailand

ATTACHED DOCUMENT

1. PROVISION OF EQUIPMENT

(Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System)

Japanese side explained the qualification and maintenance & achievement of the makers for the following equipment :

- Chassis Dynamometer
 - Chassis Dynamometer will be supplied by Mitsubishi Electric Corp.
 - Control Unit will be supplied by Banzai Ltd.

JICA agreed to use nameplate of Mitsubishi and Banzai on Chassis Dynamometer System. Banzai (Thailand) will be responsible for maintenance and supply of spareparts to PTT for at least 10 years.

- Exhaust Emission Measurement System will be supplied by Best Instruments Co.,Ltd .
Whereas maintenance and spareparts will be supplied by Engineering & Science (Thai company) for at least 10 years.

JICA will make recommendation to PTT that, for the best benefit of the Project, the equipment supplier and installer should be the same company. Therefore, an installation of Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System will be tentatively made by Banzai (Thailand).

There are some differences between JICA's full-open tender system and PTT's invitation tender system. PTT requested world famous equipment makers. After a series of discussions , PTT accepted these makers, considering of good friendship between Japan and Thailand.

2. DETAILED DESIGN OF THE CHASSIS DYNAMOMETER

Both sides agreed with such layout plan, schedule of installation and startup work, borderline of installation work, and other items to take special care as following :

2.1. LAYOUT PLAN

Layout plan for the equipment provided by JICA is shown in Appendix I

K.I

S. Boonyarat

2.2. SCHEDULE OF INSTALLATION AND STARTUP WORK

Schedule of installation and startup work is shown in Appendix II

2.3. ASSIGNMENT OF WORK

Assignment of work to be done by Japanese and Thai sides respectively is shown in Appendix III

2.4. BORDERLINE OF INSTALLATION WORK

Borderline on layout plot between Japanese and Thai side is shown in Appendix IV. Appendix IV is the tentative plan for installation work which is subjected to change in accordance with the result of discussion later on.

2.5. OTHER ITEMS TO TAKE SPECIAL CARE

List of matters which each side should pay special attention to in the installation is shown in Appendix V

3. RESEARCH PROGRAM

Japanese side and Thai side discussed the details of the research program, and both sides tentatively agreed as shown in Appendix VI

4. OTHERS

Both sides agreed with the tentative schedule for dispatch of long-term experts as follows :

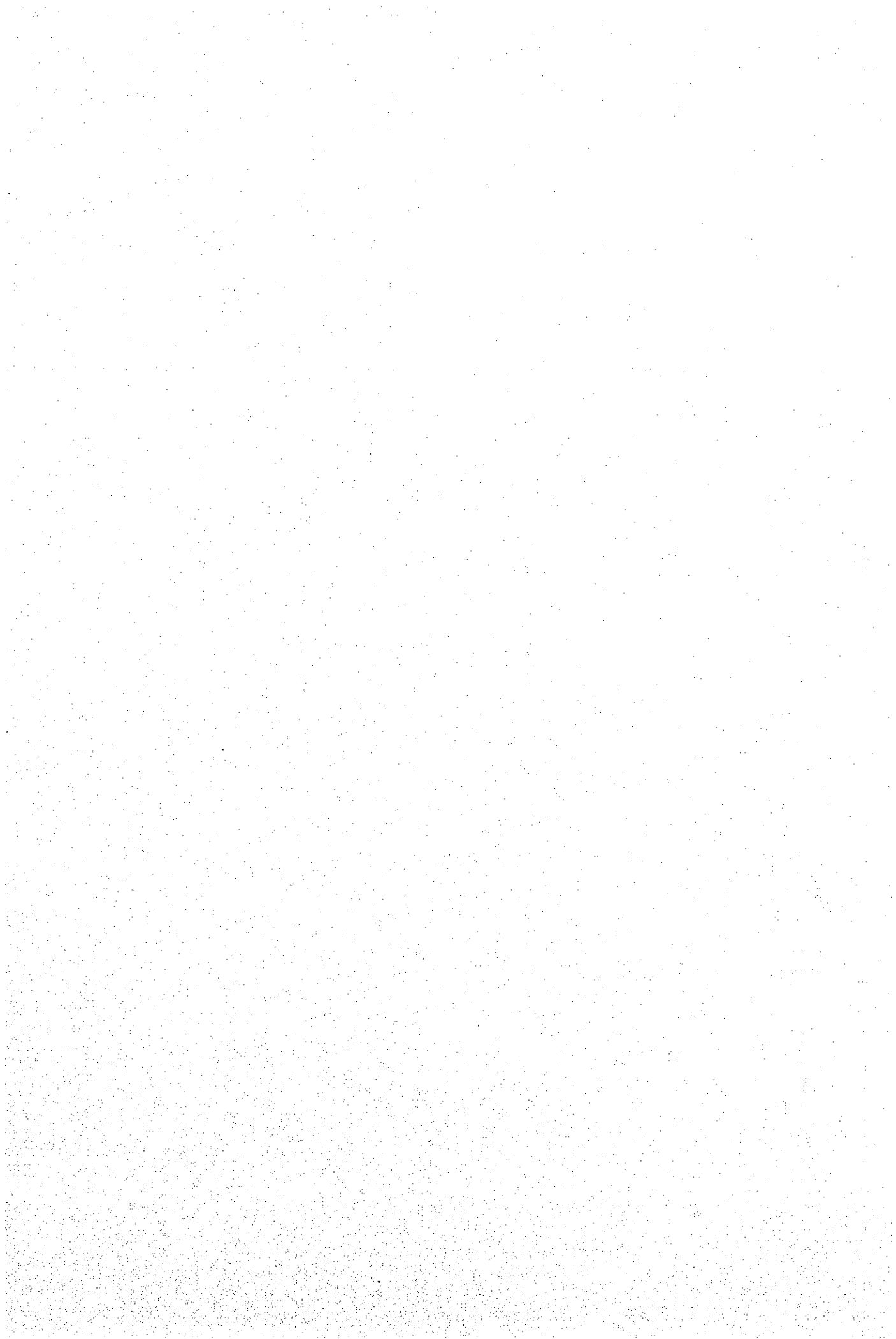
One Chief Advisor	August' 96
One Coordinator	June' 96
One Analyzer	December' 96
One Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System	August' 96
One Bench Engine	December' 96

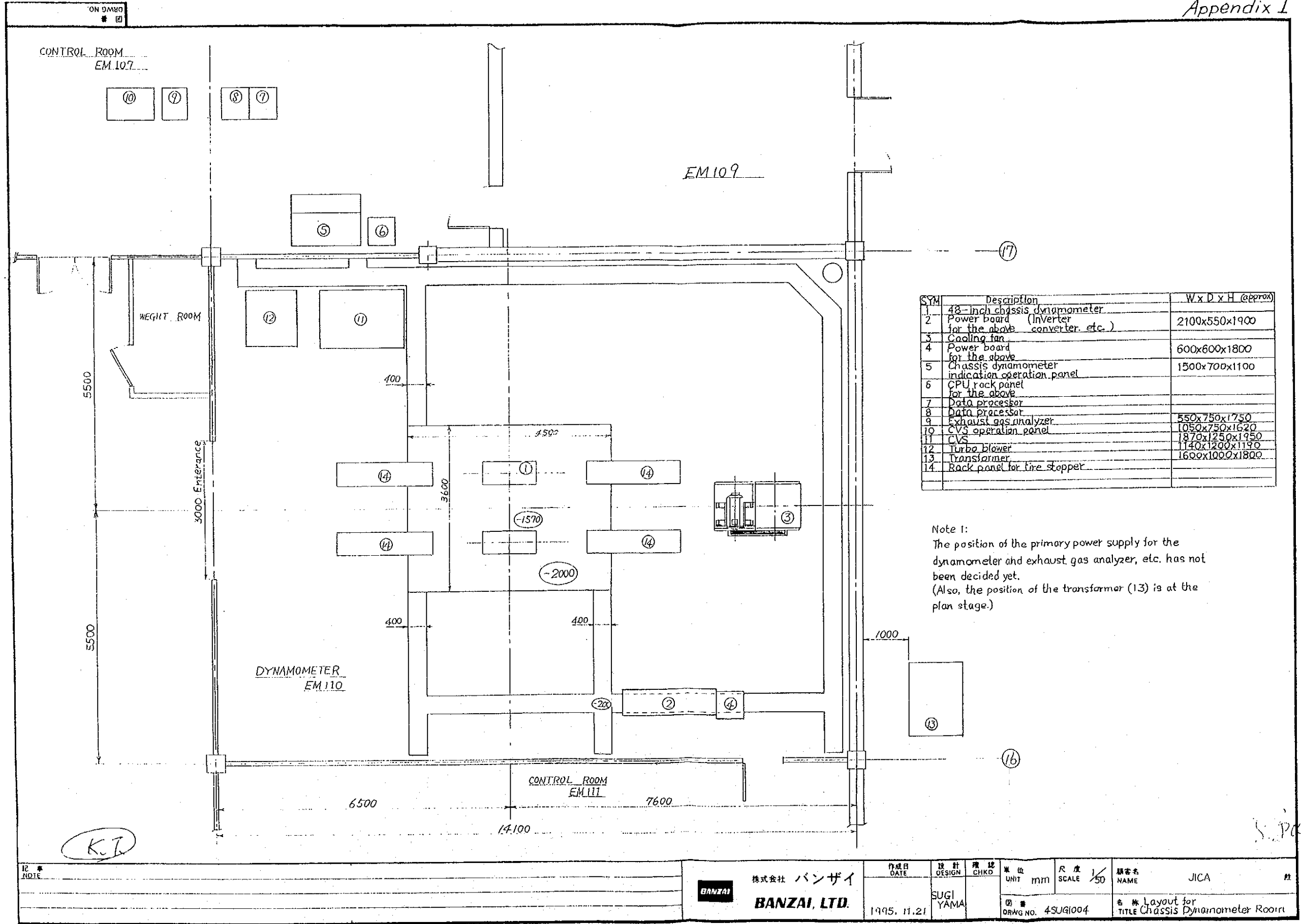
5. ATTENDANTS LIST

The attendants of the discussions are shown in Appendix VII

K.T.

S. Boonyawant





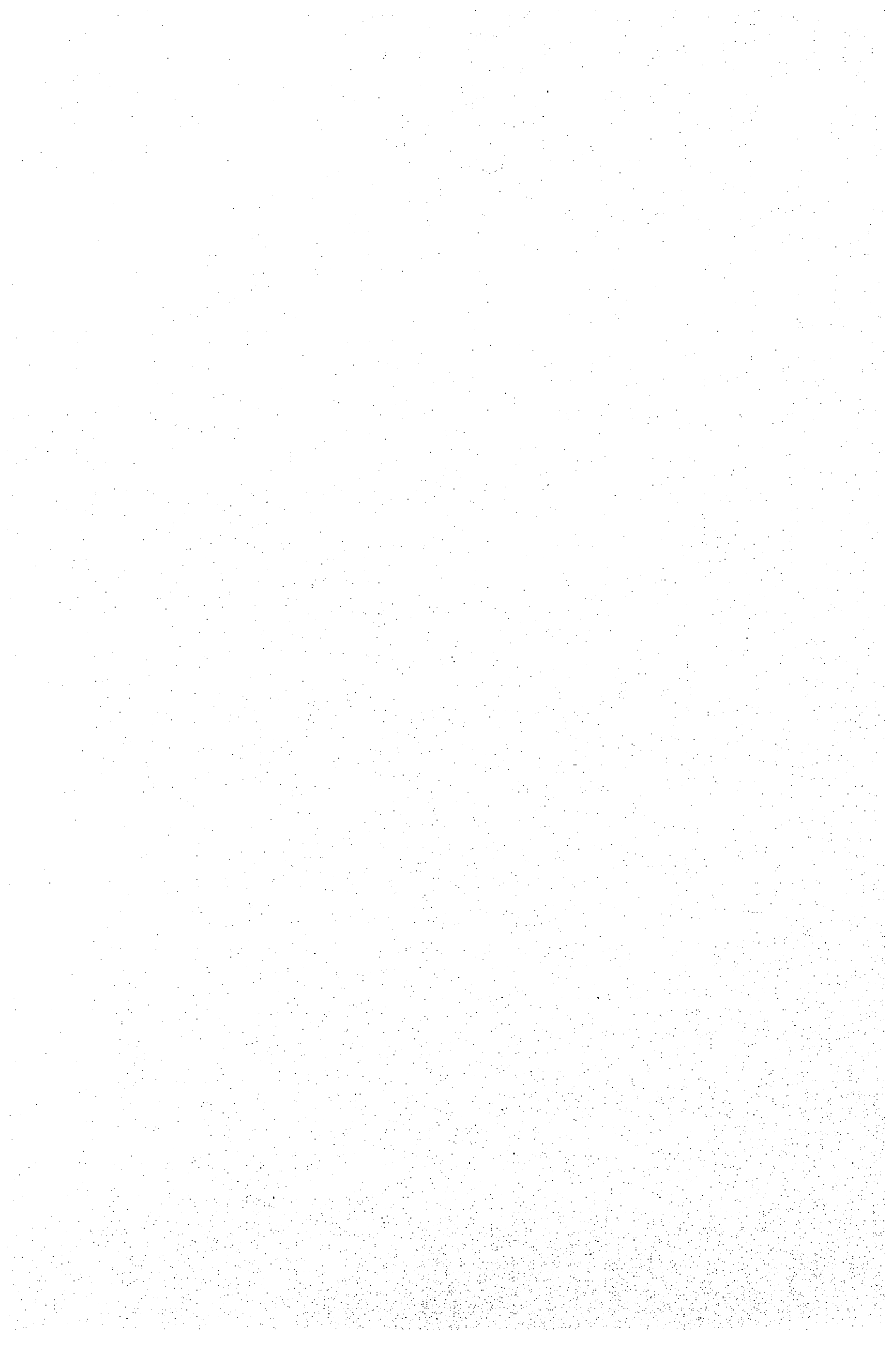
SYM	Description	W x D x H (approx)
1	48-inch chassis dynamometer	
2	Power board (Inverter for the above converter, etc.)	2100x550x1900
3	Cooling fan	
4	Power board for the above	600x600x1800
5	Chassis dynamometer indication operation panel	1500x700x1100
6	CPU rack panel for the above	
7	Data processor	
8	Data processor	550x750x1750
9	Exhaust gas analyzer	1050x750x1620
10	CVS operation panel	1870x1250x1950
11	CVS	1140x1200x1190
12	Turbo blower	1600x1000x1800
13	Transformer	
14	Back panel for fire stopper	

Note 1:
 The position of the primary power supply for the dynamometer and exhaust gas analyzer, etc. has not been decided yet.
 (Also, the position of the transformer (13) is at the plan stage.)

12 * NOTE

S. P. Yamada

株式会社 バンザイ BANZAI, LTD.	作成日 DATE	設計 DESIGN	確認 CHKD	単位 UNIT	尺度 SCALE	顧客名 NAME
	1995. 11. 21	SUGI YAMA		mm	1/50	JICA
				図番 DRWG NO.	名 * Layout for TITLE Chassis Dynamometer Room	
				4SUG1004		



Materials and Works	Scope of Works		Remarks
	Japanese Side	Thai Side	
1. Design & Engineering			
1.1 General			
1) General arrangement & Elevation		○	
2) Utilities list	○		
3) Manuals & Procedure	○		
- Operation Manual			
- Maintenance Manual			
4) Spare Parts List	○		
1.2 Equipment			
1) Chassis Dynamometer Drawing	○		
2) Exhaust Gas Analytical System Drawing	○		
3) C.F.R. Drawing	○		
4) Engine Dynamometer Drawing	○		
5) Analytical Equipment Drawing	○		
6) Performance Data	○		
1.3 Building			
1) Information of Chassis Dynamometer, Exhaust Gas Analytical System, Engine Dynamometer, CFR and Analytical Equipment	○		
2) Air Conditioning Drawing		○	
3) Information of Utilities	○		
4) Drawing Pit and Support for Piping and Wiring		○	

(K.T.)

S. Pongpanant

Materials and Works	Scope of Works		Remarks
	Japanese Side	Thai Side	
2. Scope of Supply			
2.1 Equipment			
1) Chassis Dynamometer, Exhaust Gas Analytical System, Engine Bench Dynamometer, CFR and Analytical Equipment	O		
2) Anchor Bolts and Set Bolts & Nuts	O		
3) Pit and Support for Piping and Wiring		O	
4) Base and Stands for all Equipment		O	
5) Air Conditioning		O	
2.2 Civil			
1) All Material for Civil Work		O	
2) Field Work		O	
2.3 Building			
1) All Material for Building Work		O	
2) Field Work		O	
3) Building for Standard Gas Storage		O	
4) Base for Transformer		O	
2.4 Piping			
1) Raw Material Pipes, Fittings, Flanges Bolts & Nuts, Valves Gasket & Packing		O	
2) Supports		O	
2.5 Wiring			
1) Raw Material Wire, Fittings		O	
2) Support		O	

(K.T.)

S. Boonyasawat

Materials and Works	Scope of Works		Remarks
	Japanese Side	Thai Side	
2.6 Spare Parts			
1) Spare Parts for one year operation	O		
2) Spare Part for Pre-Commissioning	O		
2.7 Tool and Special Tools			
1) Tool and Special Tools		O	
2.8 Supply of articles of consumption for one year operation	O		
2.9 Shipping & Transportation			
1) Inland Transportation in Japan & Insurance	O		With Export Package
2) Transportation to Thailand & Insurance	O		
3) Custom Clearance		O	
4) Insurance for Storage & Transportation Inland of Thailand within 90 days after unload from ship at Thai port, or unpacked for installation	O		
5) Insurance after 90 days after unload from ship at Thai port, or unpacked for installation		O	
6) Storage and Transportation Inland of Thailand		O	

(K.T.)

S. Botmyasawat

Minutes of Meeting

PTT R&D Project

Requirements for building and services for Equipment provided by JIGA

Attendants :

Khun Charan	(PTT)
Mr. Kazuo Kawashina	(JIGA/BANZAI)
Mr. Masato Sugiyama	(JIGA/BANZAI)
Dr. Werapol Thonguthai	(ATT)
Mr. Krit	(ATT)

Place PTT Building 14th Floor

Date 20 November 1995, 13.00 p.m. - 16.00 p.m.

The purpose of the meeting is to discuss on requirements of equipment room and services. The equipment is to be located in room EM 110 in the Emission Module of Engine Test Laboratory Building. The control equipment will be located in the control room no. EM 107. The detail of discussion is as follows.

1. Building Contractor (Contractor) is responsible for construction of all concrete works. JIGA/BANZAI is responsible for the installation of equipment including commissioning.
2. Internal size of equipment pit is to be changed from the original of 2.60 x 6.60 m. to 3.60 x 4.50 m. The depth remains the same. This change will require modification of concrete foundation of the pit and surrounding concrete slab. Since the piling has already been completed. The modification will have to utilize the existing piles. ATT will make revision to relevant drawings before commencement of construction work in this area. The operating load is 10 tons.
3. ATT requests JIGA to provide more details related to concrete work for the Contractor. JIGA will revise and resubmit the drawings to PTT by 23 November.
4. Pit cover plate is in JIGA's scope.
5. Minimum size of cable trench is 400 (W) x 200 (D) mm. Trench cover is in the scope of Contractor.
6. A large wall opening is required for installation of equipment. Size of equipment is 2.20 (W) x 1.40 (W) x 2.50 (L) m. Weight of equipment is 5 tons.

(K.T.)

S. Borngumant

Wall opening of 4.50 m (H) by 3.50 m must be large enough for mobile crane. A clear height of 4.50 m is anticipated.

7. Temperature in room EM-110 shall be maintained at temperature of 25°C . Location of hook up point is to be provided by JIGA.
8. Required water supply is 30l/min. at pressure 2~ 3 ksc, maximum temperature 25° C. Location of hook up point is to be provided by JIGA.
9. Compressed air is not required for test equipment except for pneumatic tools. Location of hook up point is to be provided by JIGA.
10. JIGA shall provide piping arrangement for service gases in room EM 107. Contractor will be responsible for installation.
11. Electricity required at the PC box :
 - a) AC 380 V, 3 Ø, 50 Hz, 350 KVA
 - b) AC 380 V, 3 Ø, 50 Hz, 30 KVA
 - c) AC 220 V, 50 Hz, 5KVA (NFB)
12. Power transformer is to be installed out side of the building. Location is to be finalized. ATT shall provide details of foundation.

Corrections :

Item no. 7 :temperature of 25°C should be corrected as
.....temoperature of 25 °c ± 5°C

Item no. 11. c : AC 220 V, 50 Hz, 5KVA (NFB) should be corrected as
AC 220 V, 50 Hz , 5KVA (NFB) x 2

(A.T.)

S. Boonyasunt

JICA TENTATIVE REQUEST TO PTT

A. TRANSPORTATION

- The Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System shall be ready at a point very close to the entrance of building by one day before the Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System are carried-in.
- On the day when the Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System are carried-in, a crane truck, forklift truck and so forth must move around the entrance and on passages to the Chassis Dynamometer room. Therefore, there shall be no interference due to other works. Also, no obstructing object shall be placed at all.

B. VEHICLE

During the trial run, adjustment and instruction for operation, calibration, maintenance, the following gasoline-fueled motor vehicles shall be available any time and freely.

- a. Automatic Transmission Vehicle.....one unit
- b. Manual Transmission Vehicle.....one unit

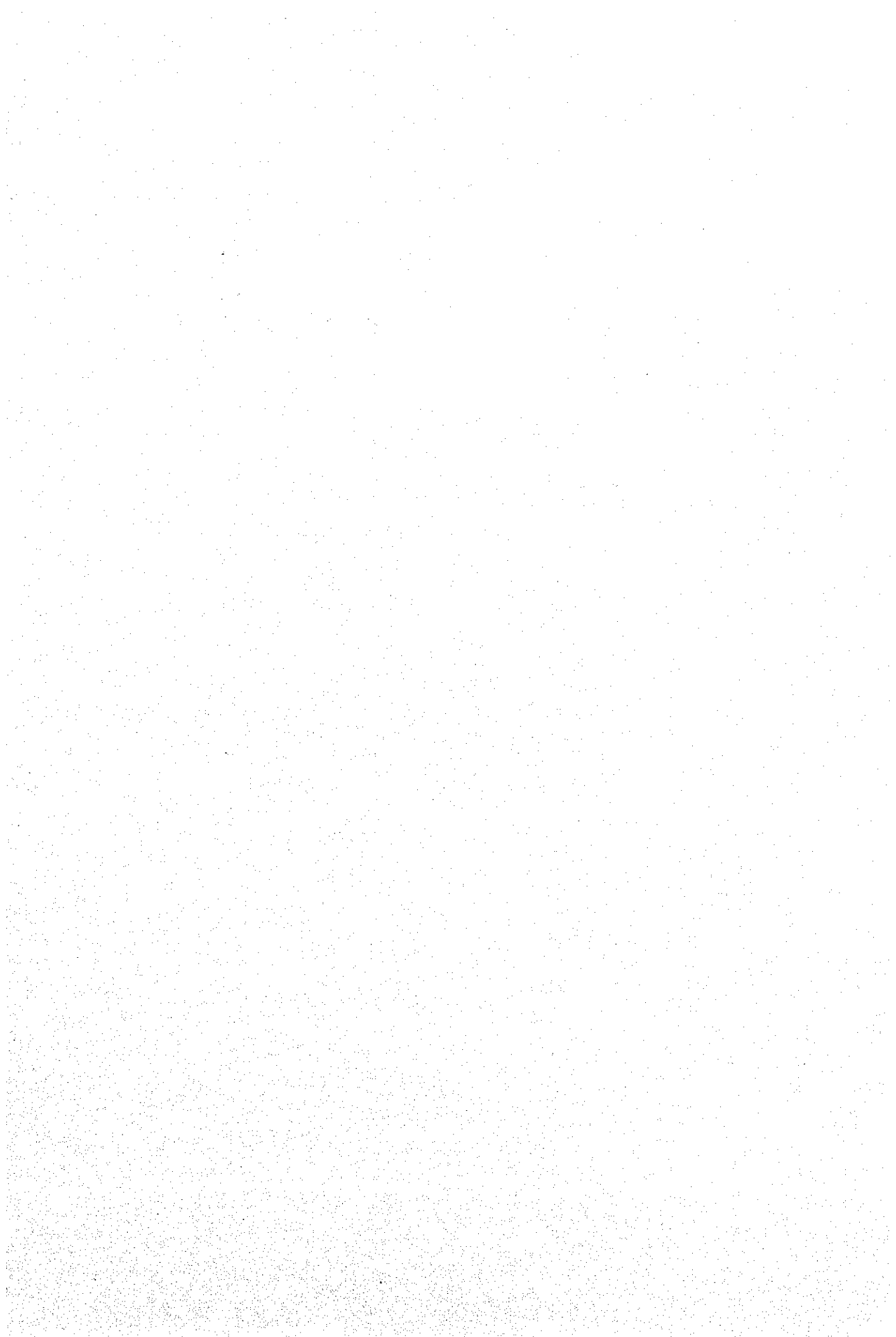
C. OTHERS

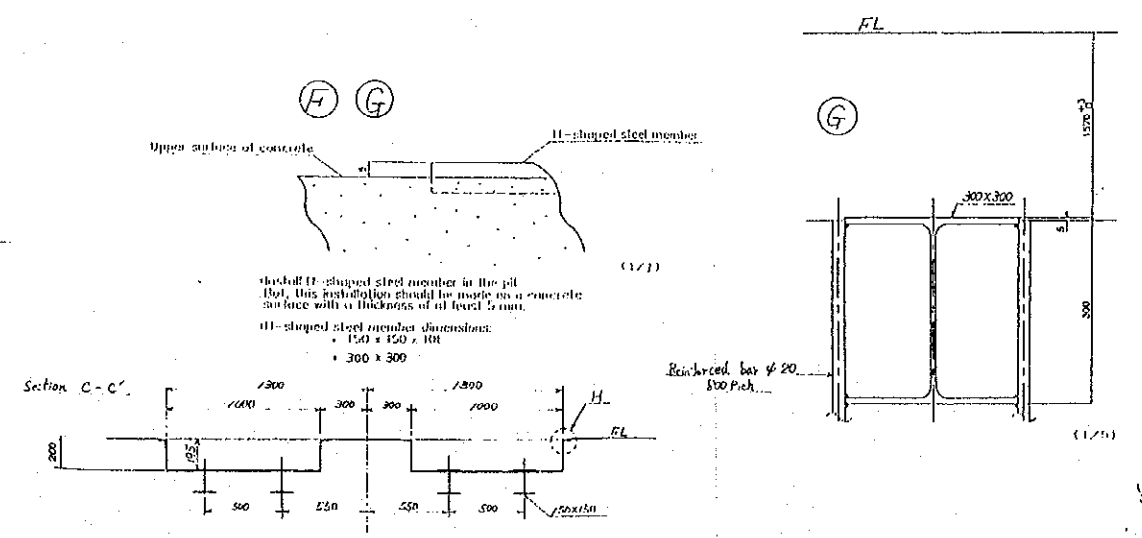
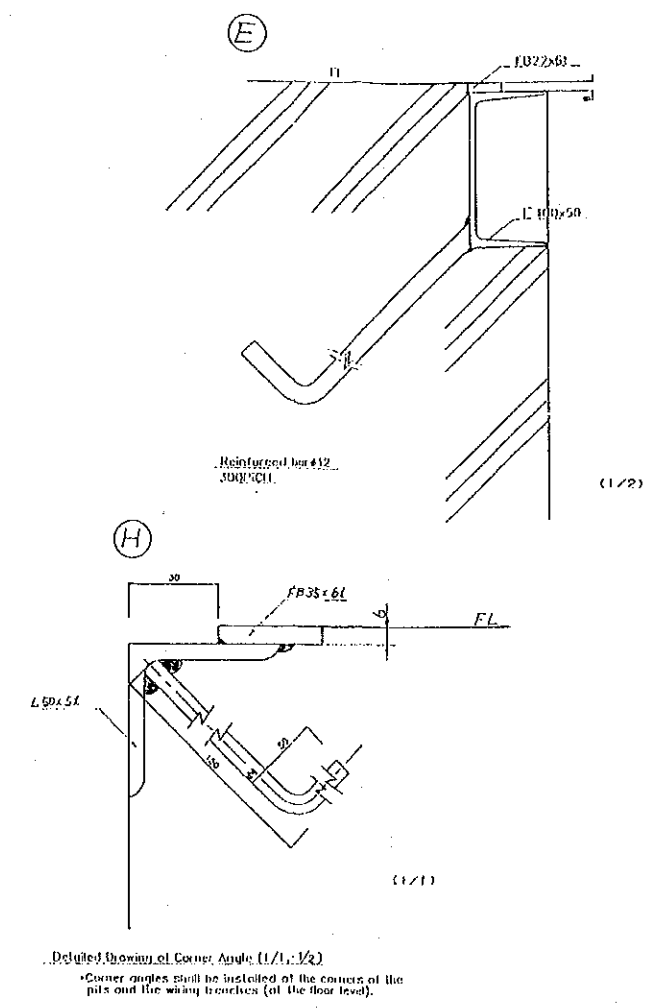
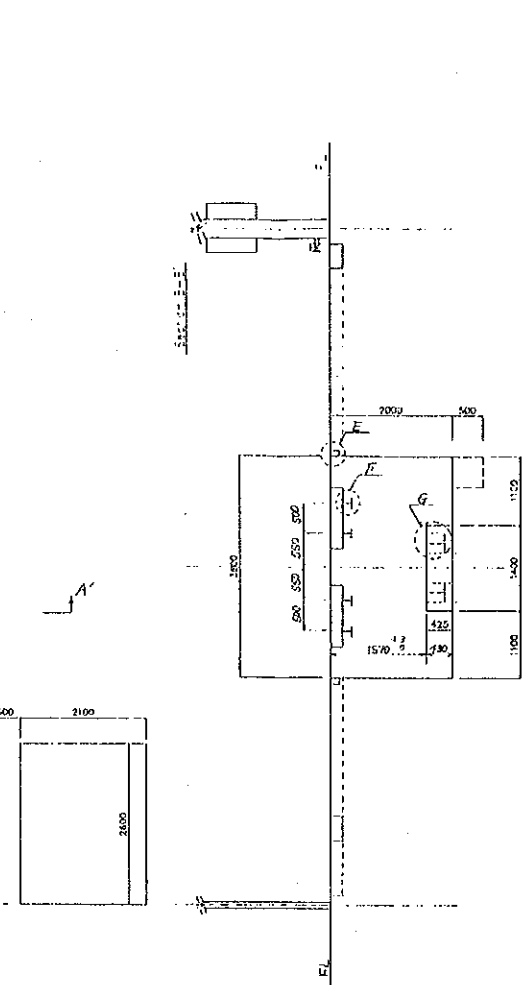
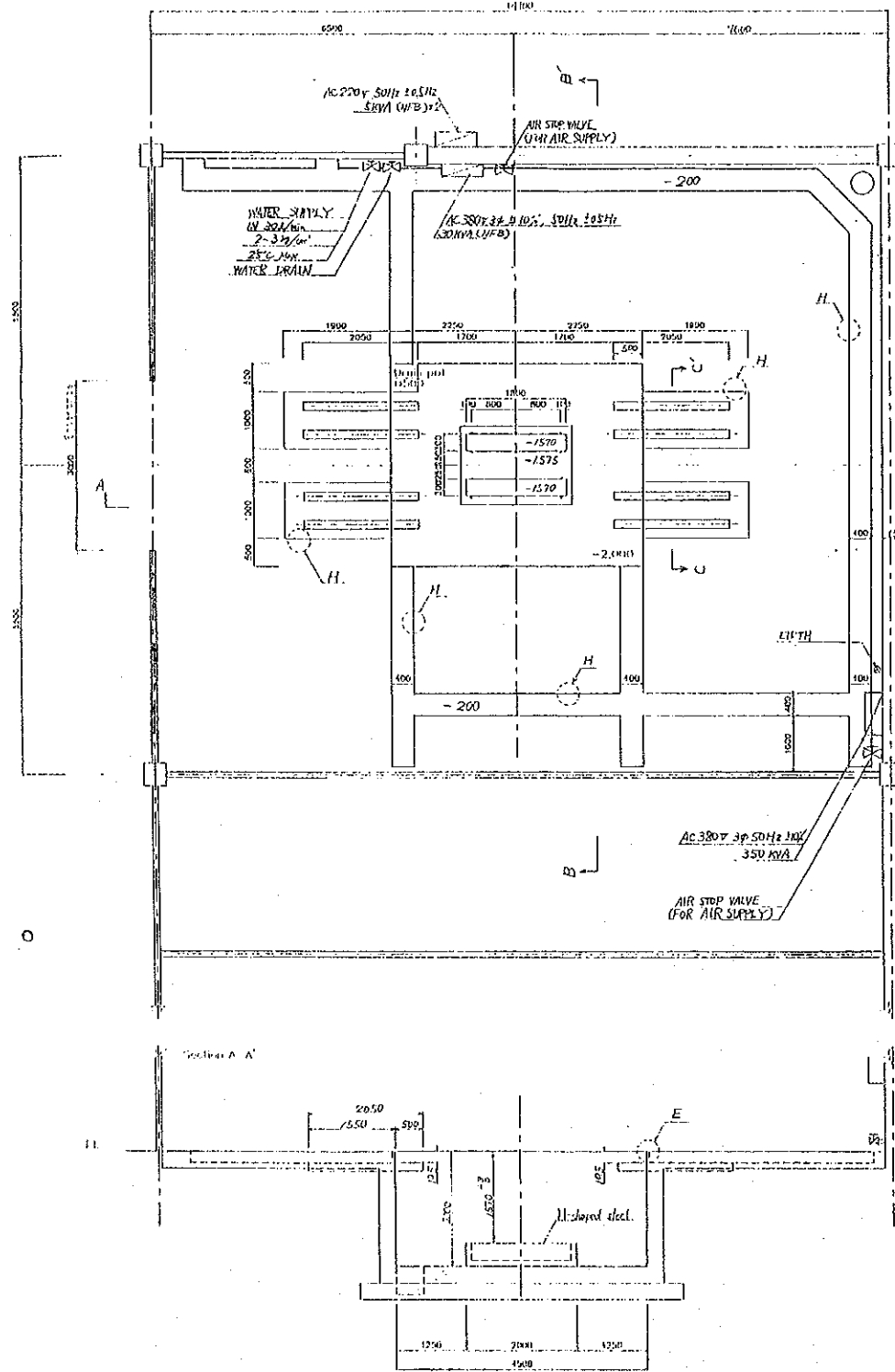
- When the Chassis Dynamometer and Exhaust Emission Measurement System are carried-in to the Chassis Dynamometer room, the space of entrance at 4.5 M (Height) and 3.5 M (Length) shall be kept by Construction Company.
- To facilitate the installation work, a storage place for work materials shall be available at a point as close to the building as possible.

Area : 8m x 5m

(K.T.)

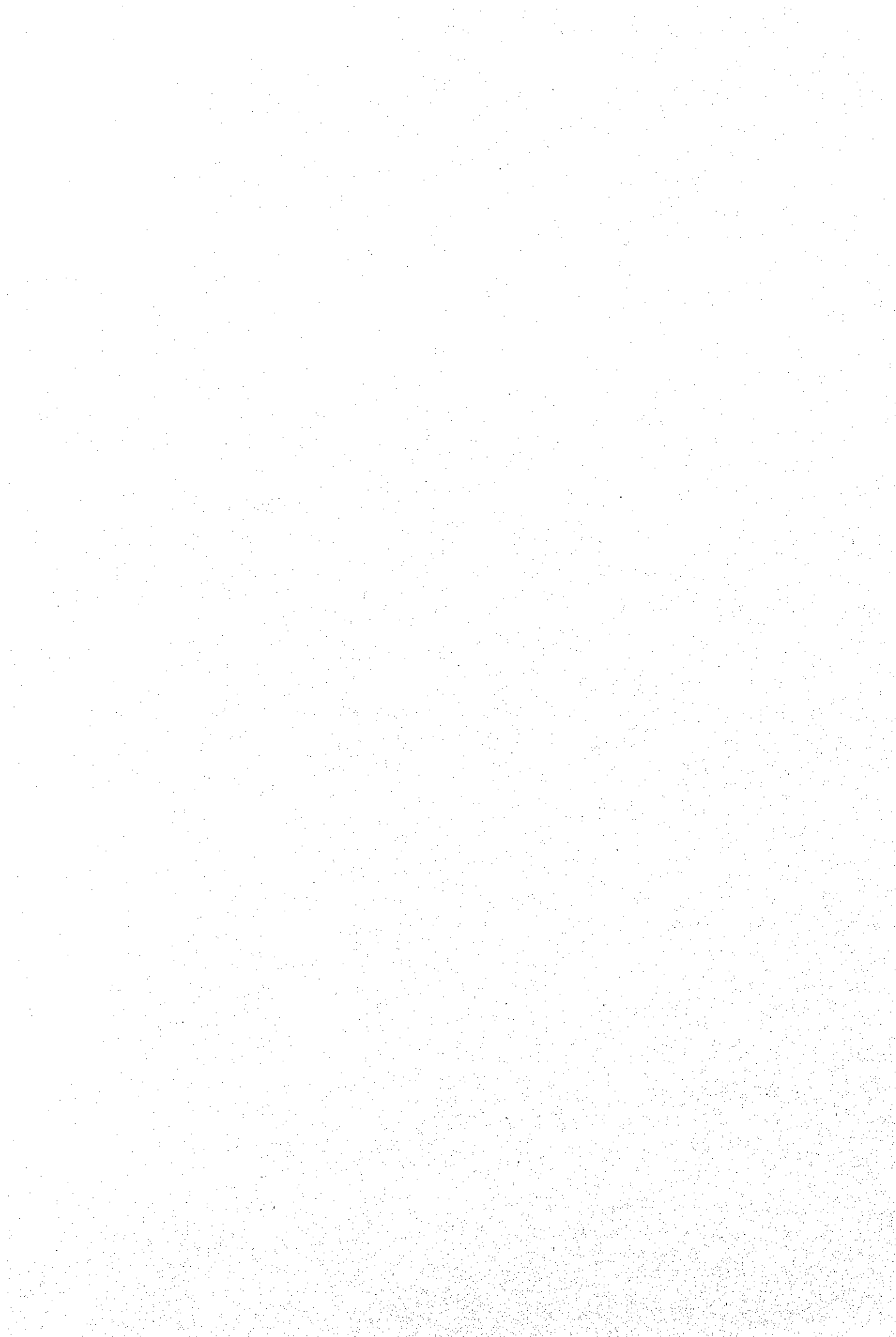
S. Boonyasit





(K.T.)

株式会社 BIANZAI, LTD.		代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役	代表取締役 代表取締役 代表取締役
------------------------------	--	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------



- Temperature for Chassis Dynamometer Room is kept at $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}$ according to PTT's Measuring Regulation for Motor Vehicle Exhaust Emissions.
- The color of Chassis Dynamometer & Exhaust Emission Measurement System are specified as Light Blue by PTT, and PTT will inform the color code to JICA.
- The height of the Operation Console will be specified by PTT to JICA.

(K.T.)

S. P. Sanyal

(TENTATIVE DRAFT)

1995.11.20. revised.
(1st JICA-PTT discussion)

RESEARCH PROGRAM ON
THE AUTOMOTIVE FUEL RESEARCH PROJECT FOR
ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT IN THAILAND

This research program is divided into five parts as follows:

1. Study on Gasoline Properties-Exhaust Gas Relationship for RFG (Reformulated Gasolines) Development.
2. Octane Number Requirement(ONR) Survey for Considering Optimum Gasoline Octane Level from viewpoint of Carbon Dioxide Emissions.
3. Study on Effect of Base Fuel Properties and Detergent Additive Types on Gasoline Detergency.
4. Study on Effect of RFG(Reformulated Gasolines) on Engine Oil Performances.
5. Study on Effect of RFG(Reformulated Gasolines) on Car Fuel Supply Components.

K.T.

S. B. Boonyadumart

1. Study on Gasoline Properties-Exhaust Gas Relationship for RFG (Reformulated Gasolines) Development.

1.1 Objective

The influence of selected properties of gasoline on automotive emissions performance is evaluated, in order to develop data to formulate automotive gasoline for emission control, and to help propose the automotive gasoline specification to be revised in 2000.

Thus, environmentally-friendly and technologically-feasible automotive gasolines will be introduced into the Thai market.

1.2 Review of World-wide Literatures

To carry out effectively the research project, published reports review should be made in advance, such as:

- a) American Auto/Oil Program 1989-1994
(AQIRP) Air Quality Improvement Research Program
- b) European Auto/Oil Programme 1993-1995
(EPEFE) The European Programme on Emissions, fuels and Engine Technologies

1.3 Test Fuel

1.3.1 Test Fuel Matrix

Tentative example:

<u>factors</u>	<u>selected levels</u>		
sulfur, wt ppm	100.	300.	500.
benzene, vol%	1.0	3.5	
aromatics, vol%	20.0	35.0	50.0
olefins, vol%	10.0		
T50, deg C	95.	115.	
T90, deg C	150.		
MTBE, vol%	0.0	5.5	11.0
TAME, vol%	0.0	6.4	12.7

Test fuel matrix is very important point, so it must be carefully decided, considering (1) air quality situation in Thailand and priority in emission control, and (2) present quality level of gasolines on the Thai market and refining facilities trend of petroleum industry. (refer to attached tables)

K.T.

S. Jongsomjit

1.3.2 Procurement of Gasoline Blending Stocks

reformates (high octane no. -102RON and low octane no. -90RON)
catalytic cracked naphtha (low sulfur <100ppm)
light straight run naphtha (low sulfur <100ppm)
isomcrate
alkylate*
benzene, toluene, xylene, C9-aromatics*, C10-aromatics*
butane
other pure hydrocarbons*
MTBE(methyl t-butyl ether), TAME(t-amyl methyl ether)*
* maybe, not available from Thailand refineries.

1.4 Test Vehicles

Six vehicles, which will be selected, based on vehicles population in Thai, and auto-emissions control technologies.

1.5 Test Procedures

1.5.1 Test Facilities

Chassis dynamometer-exhaust emission measurement system.

1.5.2 Test Condition (Test Modes)

- (1) TISI 1085/2535, which is equivalent to ECE 83 cycle (DRT 91/441/EEC, adopted for gasoline-powered vehicles after Jan.1, 1995.)
- (2) US EPA Federal Test Procedure
- (3) Steady-state constant conditions, which are typical in Bangkok idling, 20km/h, 60km/h, and 100km/h

1.5.3 Exhaust Emission Measurement

(1) Regulated Pollutants

carbon monoxide, total hydrocarbons, nitrogen oxides

(2) Specific Compounds

a) First Stage ----- benzene, total aromatics

They in exhaust gas will be analyzed by using a general-use gaschromatograph with special accessories for exhaust gas analysis.

b) Second Stage ----- NMOG (non-methane organic gases) which includes other air toxic compounds (formaldehyde, acetaldehyde, and 1,3-butadiene).

(K.T.)

S. Boonyawat

2. Octane Number Requirement(ONR) Survey for Considering Optimum Gasoline Octane Level from viewpoint of Carbon Dioxide Emissions.

2.1 Objective

Due to limited period of JICA project, ONR determination technics will be transferred to PTT, as one of fundamental procedures for further research programs:

(1) In short range, to optimize the octane level of gasolines on the Thai market, in order to match octane number requirements of vehicles on the road.

(2) In long range, to minimize overall carbon dioxide emissions (CO₂ of manufacturing gasolines at refineries plus CO₂ of consuming gasolines at vehicles), in cooperation with vehicles manufacturers.

2.2 Reference Fuels

(1) Primary reference fuel (PRF series):

blending stocks: iso-octane/n-heptane/toluene

(2) Full boiling range reference fuel (FBRRF series):

blending stocks: reformat/catalytic cracked naphtha/light straight run naphtha/toluene

2.3 Test Vehicles

At least, two vehicles (manual and automatic transmissions), for demonstration.

2.4 Test Procedures

2.4.1 Test Facilities

Chassis dynamometer

2.4.2 Test Method

Test method for determining octane number requirement(ONR) is based on US CRC Designation E-15 and is established as specified below.

JPI*-6S-6-84 Recommended Test Method for Determining octane number requirement of Vehicles. (* The Japan Petroleum Institute)

(K.T.)

S. Somyarat

3. Study on Effect of Base Fuel Properties and Detergent Additive Types on Gasoline Detergency.

3.1 Objective

IVD(Intake Valve Deposit) is known as a cause of poor driveability and deterioration of exhaust emissions. The influence of RFG on IVD is evaluated, in order to develop data to formulate automotive gasoline for IVD control.

(1) Test method for IVD has not been decided as standard. But, there are some literatures about test methods for IVD and the results using these test methods which show how base fuel properties and detergent additive types affect gasoline detergency.

(2) Therefore, at first step, a test method suitable for IVD evaluation should be established, referring to these literatures.

(3) At next step, the effect of base fuel properties and detergent additive types will be studied, using the established test method.

3.2 Test Engine

Toyota 1G-IE(Fuel Injector Engine)

3.3 Test Facilities

Engine bench dynamometer

3.4 Establishment of Test Method

3.4.1 Test Reference Fuels

(1) Poor reference fuel, which has much gum, and is equivalent to a limited guarantee level by BMW318 test.

(2) Good reference fuel, which is unlimited guarantee level by BMW 318 test.

3.4.2 Test Engine Oil

An engine oil, typical on the Thai market.

3.4.3 Test Methods to be selected for IVD Evaluation

(K.T.)

S. Sanyasri

Proposed test conditions are specified as follows:

mode	P-1	P-2	P-3	P-4
no. of steps	1	4	6	2
time of cycle, min.		4.5	15	10
duration, hr	100	150	100	20

P-1: constant condition

P-2: P-1 + acceleration and deceleration

P-3: P-1 + acceleration and deceleration

P-4: P-1 + acceleration and deceleration

3.5 Test on Effect of Base Fuel Properties and Detergent Additive Types on Gasoline Detergency

3.5.1 Test Fuels

(1) Test fuels, which have various properties in olefin content, T90% etc. from viewpoint of IVD formation, and no detergent additive.

(2) Test fuels*, treated with different types of detergent additives.

* Poor base fuel suitable to evaluate effect of detergent additives.

3.5.2 Test Engine Oil

An engine oil, typical on the Thai market, same as item 3.4.2.

3.5.3 Test Methods

Test condition selected under item 3.4.3.

3.6 Others

In addition to IVD, PFI(Port Fuel Injector Fouling), CCD(Combustion Chamber Deposit), and ONRI(Octane Number Requirement Increase) will be studied in next stage, if possible.

(K.T.)

S. Boonyachant

4. Study on Effect of RFG(Reformulated Gasolines) on Engine Oil Performances.

4.1 Objective

Engine oil performance is very important for maintaining engine in good condition. There are some test procedures to evaluate engine oil performance. A modified ASTM Seq.3 test procedure is chosen for the study on effect of RFG on engine oil performance.

4.2 Test Fuels

- (1) Base fuel
- (2) Base fuel + MTBE 15%
- (3) Base fuel + TAME 17.3%

4.3 Test Engine Oil

An engine oil, typical on the Thai market, same as item 3.4.2.

4.4 Test Engine

Toyota 1G-FE(Fuel Injector Engine)

4.5 Test Procedures

4.5.1 Test Facilities

Engine bench dynamometer

4.5.2 Test Method

Test method is established as specified below:

JASO M 333-93: High Temperature Oxidation Stability Test Procedure for Evaluating Automobile Gasoline Engine Oils.

(K.T.)

S. P. Somyasunt

5. Study on Effect of RFG(Reformulated Gasolines) on Car Fuel Supply Components.

5.1 Objective

The influence of selected properties of gasoline on automotive fuel supply components is evaluated, in order to develop to formulate automotive gasoline for not deteriorating fuel supply components.

5.2 Test Fuels

5.2.1 Dipping Test Fuels for Organic Materials

- A: base fuel, suitable for organic materials
- B: A + MTBE 5%
- C: A + MTBE 10%
- D: A + MTBE 15%
- E: MTBE 100%
- F: A + TAME 5.8%
- G: A + TAME 11.5%
- H: A + TAME 17.3%
- I: TAME 100%

5.2.2 Dipping Test Fuels for Metals

- J: base fuel, suitable for metals
- K: F + MTBE 5%
- L: F + MTBE 10%
- M : F + MTBE 15%
- N :MTBE 100%
- O: A + TAME 5.8%
- P: A + TAME 11.5%
- Q: A + TAME 17.3%
- R: TAME 100%

5.3 Materials for Dipping Tests

- (1) Elastomers
- (2) Plastics
- (3) Metals

These materials should be chosen as including almost all the parts for fuel supply components.

(K.J.)

S. Boonyasunt

5.4 Dipping Test Method

- (1) Temperature 60 deg.C
- (2) Duration 4 weeks for example

5.5 Inspection

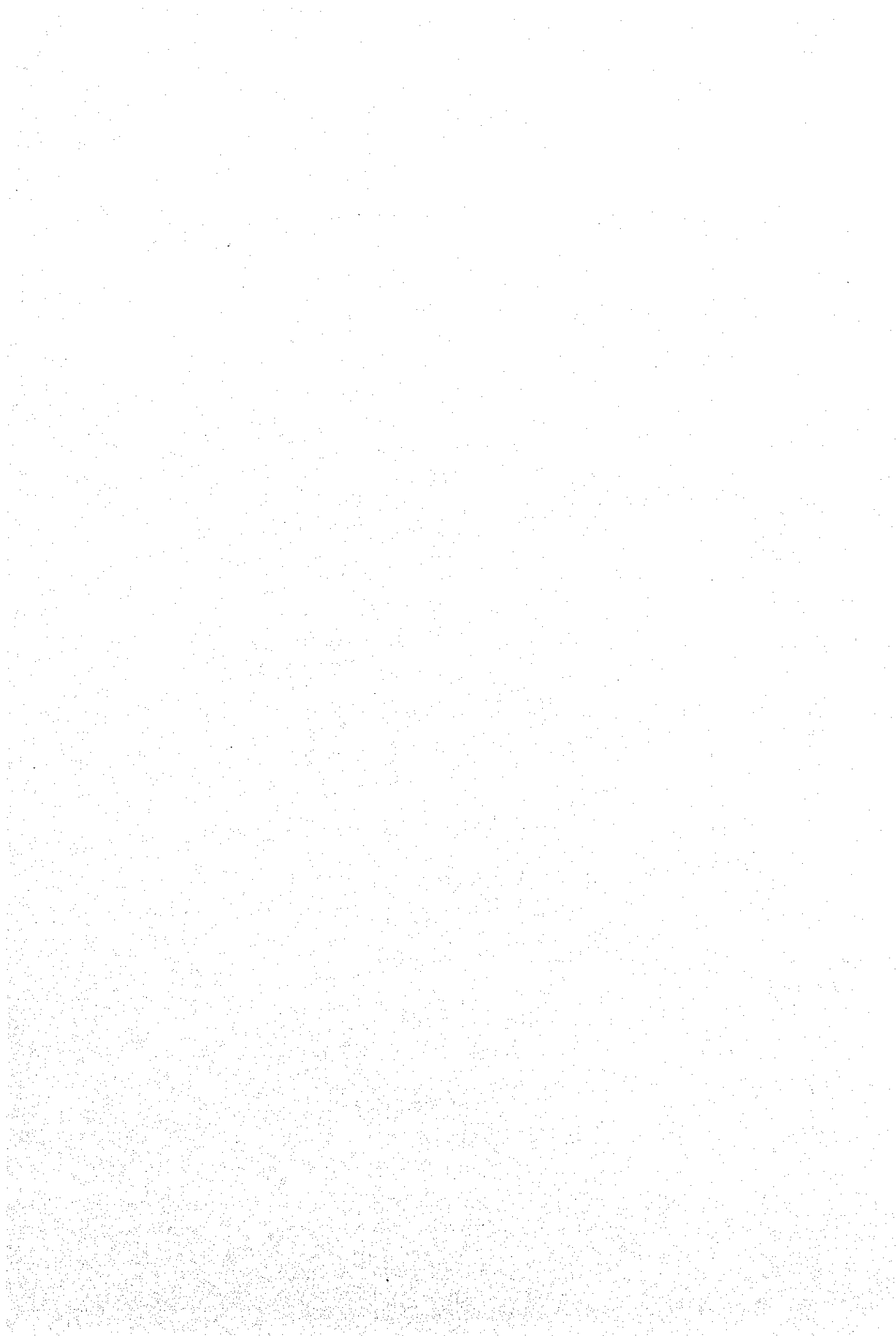
- (1) Elastomers
volume change, tensile strength, elongation, hardness

- (2) Plastics
dimension change, weight change, bending strength, tensile strength,
elongation

- (3) Metals
weight change, rust, color change

(K.T.)

S.P. Bhatnagar



ATTACHED TABLES

Table 1 Specification and Properties of Automotive Gasolines in Thailand

Test Items	Specification			Marketed Gasolines 1994.3.20.*1				Marketed Gasolines 1994.3.20.*1				Marketed Gasolines	Marketed Gasolines 1994.3.20.*1				Japan. Gaso.	
	LP	UP	UR	LP(Leaded Premium Gasolines)				UP(Unleaded Premium Gasolines)				UP 1994*2	UR(Unleaded Regular Gasolines)				ave., 1994.7	
	A	B	C	average	A	B	C	average	average [min. - max.]	A	B	C	average	UP	UR			
Octane Number	>95	>95	>87	94.6	96.6	95.7	95.6	96.4	98.4	96.4	97.1	97.3 [96.2 - 98.2]	91.8	92.0	92.3	92.6	99.3	90.0
Research Method	>84	>84	>76									87.2 [86.5 - 88.6]					88.4	82.0
Motor Method	-	-	-									92.5 [90.3 - 95.4]						
Front End RON																		
Density, g/ml@15°C				0.7654	0.7795	0.7682	0.7710	0.7612	0.7782	0.7737	0.7710	0.7627 [0.7487 - 0.7728]	0.7665	0.7795	0.7682	0.7714	0.7511	0.7350
Distillation																		
IBP, °C				33.0	37.0	34.0	34.5	37.5	36.0	31.0	35.0	39.0 [35 - 44]	38.0	36.0	32.0	35.5	31.5	30.5
5%, °C				47.5	48.5	47.0	47.5	53.0	50.5	45.0	49.5		52.5	47.5	46.0	48.5	43.0	43.0
10%, °C	< 70			53.5	54.0	54.5	54.0	60.5	58.0	54.0	57.5	58.2 [54 - 64]	60.0	52.0	53.0	55.0	49.5	49.5
20%, °C				60.0	61.5	64.5	62.0	69.0	67.0	63.5	66.5		69.5	59.0	62.5	63.5	59.0	58.5
30%, °C				67.0	68.0	74.5	70.0	77.5	76.0	73.0	75.5		79.0	65.0	72.5	72.0	68.5	67.5
40%, °C				75.0	77.0	86.0	79.5	87.5	86.0	84.5	86.0		90.0	73.0	84.5	82.5	80.0	77.5
50%, °C	70-110			85.5	88.5	100.5	91.5	99.5	99.5	99.0	99.5	99.0 [91 - 110]	101.5	83.0	98.5	94.5	93.5	89.5
60%, °C				99.0	102.0	116.0	105.5	113.0	111.5	116.0	113.5		113.5	96.0	113.0	107.5	106.0	102.5
70%, °C				114.0	116.5	131.0	120.5	124.5	122.0	131.0	126.0		124.5	111.5	127.0	121.0	117.0	117.5
80%, °C				129.5	128.5	143.0	133.5	135.0	131.5	142.5	136.5		136.5	125.0	139.0	133.5	127.0	133.0
90%, °C	< 170			144.5	140.5	156.5	147.0	146.5	143.5	156.0	148.5	154.5 [146 - 160]	151.0	139.0	151.0	147.0	144.0	152.5
95%, °C				157.0	150.5	168.5	158.5	158.5	153.0	166.5	159.5		163.0	148.0	163.0	158.0	156.0	166.0
EP, °C	< 200			184.0	171.5	190.0	182.0	184.5	179.5	190.0	184.5	189.0 [184 - 197]	196.0	166.0	187.5	183.0	181.5	187.0
Rec., vol%				98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5		98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Res., vol%	< 2.0			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RVP, (kPa)kgf/cm ²				<(62)0.632	0.575	0.565	0.600	0.580	0.470	0.525	0.595	(47.6) [(31.0 - 59.3)]	0.485	0.580	0.570	0.545	0.675	0.665
Hydrocarbon types																		
Aromatics, vol% (2000.1.1.~)	<50			37.6	37.6	44.1	39.8	46.8	48.5	48.8	48.0	44.6 [31.9 - 50.0]	43.4	33.3	43.3	40.0	38.8	27.0
Olefins, vol%	<(35)			4.1	1.2	1.4	2.2	3.7	1.4	1.3	2.1		1.2	1.2	1.2	1.2	11.7	14.4
Saturates, vol%				58.3	61.2	54.5	58.0	49.5	50.1	49.9	49.8		55.4	65.5	55.5	58.8	49.5	58.6
Benzene, vol% (wt%)	< 3.5			(3.2)	(2.6)	(2.8)	(2.9)	(3.3)	(2.6)	(2.8)	(2.9)	2.1 [1.4 - 2.6]	(3.6)	(2.3)	(3.1)	(3.0)	1.7	2.8
Oxygenated Comp. vol%	5.5-11.0	<11.0		7.5	7.7	5.8	7.0	10.3	10.8	10.2	10.4	8.4 [7.3 - 9.0]	<0.1	7.7	1.2	3.0	3.6	-
Sulfur, wt ppm	<0.15	<0.10		120	50	45	72	107	5	5	39		42	4	9	18	7	31
Lead, g/L	<0.15	<0.013		0.117	0.119	0.107	0.114	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.009	<0.001	<0.004		
Phosphorus, g/L	-	<0.0013																
Water, Non-Oxy., wt%	nil																	
Oxy. Blend, wt%	< 0.7																	
Oxidation stability, min	> 360																	
Copper Strip Corrosion	< 1																	
Color	L. Yel. Green Red			L. Yel.	L. Yel.	L. Yel.	L. Yellow	L. Green	Gre. Blue	Green	-		Pink	Pink	Pink	Pink	Orange	Orange
Existent Gum, mg/100ml	< 4			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Unwashed Gum, mg/100ml	-			42	44	35	40	40	48	37	42		48	4	14	22	18	3
Detergent (Type estim.)	BW318i			(PEA)	(PBA)	(PBA)		(PEA)	(PBA)	(PBA)		(PEA)	(no)	(PBA)			*3	

(note) *1 surveyed by Mitsubishi Oil Co. *2 surveyed by PTT (Petroleum Authority of Thailand) *3 PEA 14samples /PBA 14samples

Table 2 Trend of Gasoline Sales by Grades

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Sales, 1000 kl	3.687	3.890	4.333	4.933	5.306	5.800	6.297	6.779
LP(Leaded Prem.), %	47.4	41.4	39.3	37.9	32.9	28.0	23.2	18.3
UP(Unleaded Prem.), %		7.0	11.9	18.1	22.6	28.7	34.4	40.2
UR(Unleaded Regu.), %	45.2	51.6	48.8	44.0	44.5	43.3	42.4	41.5

K.T.

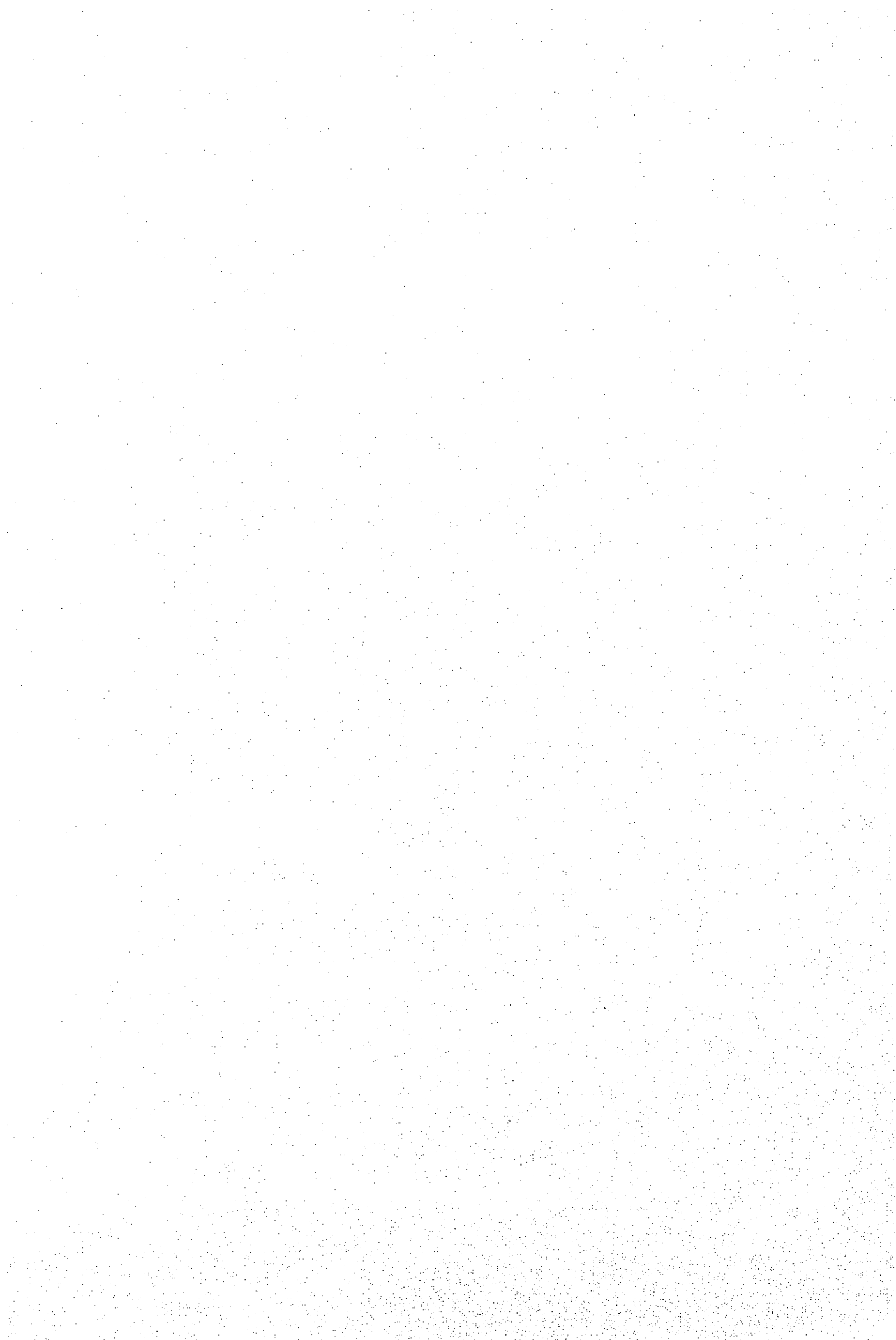
S. Somyant

Table 3 Refining Capacity and Refined Products Pattern of Petroleum Refining Companies, and Petroleum Products Sales of Marketing Companies in Thailand
1000 B/D × 58 → 1000 kl/Y

Company, Refining #1	Thai Oil Co.			Bangchak Petroleum Co.			Esso Standard Thailand			Rayong Refinery Co.			Star Petroleum Refining Co.			Total			
	Sriracha			Bangchak, Bangkok			Sriracha			Rayong			Map Ta Phut						
Shareholder	PTT49%, Shell 15%, Caltex5%			MOF60%, PTT30%, KTBank10%			Esso 87.5%, Thai MOF 12.5%			Shell 64%, PTT 36%			Caltex 64%, PTT 36%						
Refining Capacity, 1000 BPSD (% on Topper)	1993 existing	plan.	1997 total	1993 existing	plan.	1997 total	1993 existing	plan.	1997 total	1993 existing	plan.	1997 total	1993 existing	plan.	1997 total	1993 existing	plan.	1997 total	
Topper	192.0	8.0	200.0	82.0	23.0	105.0	75.0	72.0	147.0		145.0	145.0		130.0	130.0	349.0	378.0	727.0	
Vacuum Distiller (% on Topper)	177.0*2 (27.7)	9.5	186.5*2 (26.3)	61.8*2	(1994)		75.0*2 (9.3)	(1995)	41.8 (28.4)		62.0 (1996)	62.0 (42.8)		49.3 (1996)	49.3 (37.9)	62.4 (17.9)	145.3	207.7 (28.6)	
Isomerizer (% on Topper)		C5/6-25.0	25.0 (13.4)															25.0 (3.4)	25.0 (3.4)
Catalytic Reformer (% on Topper)	49.5*2 (28.0)		49.5*2 (26.5)	9.4*2 (15.2)		10.4 (9.9)	25.5*2 (34.0)	CCR18.0 (1993)	46.3 (31.5)		CCR30.0 (1996)	30.0 (20.7)		CCR15.0 (1996)	15.0 (11.5)	93.7 (26.8)	63.0	156.7 (21.6)	
Midd. Dist. Desulfurizer (% on Topper)	59.5*2 (33.6)		59.5*2 (31.9)	16.2*2 (26.2)		18.0 (17.1)	12.0*2 (16.0)	28.6 (1994)	41.9 (28.5)		63.0 (1996)	63.0 (43.4)		56.2 (1996)	56.2 (43.2)	97.4 (27.9)	147.8	245.2 (33.7)	
Hvy. Vac. Hydrotreater (% on Topper)	8.5*2 (4.8)		8.5*2 (4.6)											28.0 (1996)	28.0 (21.5)	9.4 (2.7)	28.0	37.4 (5.1)	
Catalytic Cracker (% on Topper)	9.4*2 (5.3)		9.4*2 (5.0)					23.0 (1995)	23.0 (15.6)					RFCC37.0 (1996)	37.0 (28.5)	10.4 (3.0)	60.0	70.4 (9.7)	
Hydrocracker (% on Topper)	14.6*2 (8.2)		14.6*2 (7.8)								40.0 (1996)	40.0 (27.6)				16.2 (4.6)	40.0	56.2 (7.7)	
Thermal Operation Unit (% on Topper)	VIS16.2*2 (9.2)		16.2*2 (8.7)								VIS20.0 (1996)	20.0 (13.8)				18.0 (5.2)	20.0	38.0 (5.2)	
Crude Throuput, 1000B/D																		348.92-1993	
Refined Product, 1000B/D(%)	Feb., 1994			Feb., 1994			Feb., 1994									Feb., 1994			
LPG	8.09(4.0)			4.04(3.7)			2.47(3.3)									14.38(3.7)			
Leaded Premium Gasoline	20.22(9.9)			1.12(1.0)			8.31(10.9)									29.65(7.6)			
Unleaded Premium Gasoline	8.76(4.3)			0.90(0.8)			3.37(4.4)									13.03(3.3)			
Regular Gasoline	14.83(7.3)			17.30(15.6)			3.82(5.0)									35.94(9.2)			
Kerosine	2.92(1.4)			0.22(0.2)			0.45(0.6)									3.82(1.0)			
Jet Fuel	30.33(14.9)			11.23(10.1)			8.31(10.9)									50.10(12.8)			
Diesel Fuel	84.02(41.3)			37.52(33.9)			22.46(29.6)									144.00(36.9)			
Residual Fuel	34.37(16.9)			38.41(34.7)			26.73(35.2)									99.29(25.4)			
Total	203.53(100.)			110.74(100.)			75.93(100.)									390.20(100.)			
Imported Petroleum Products 184.26																			
Company, Marketing	PTT		BCP/Others		Esso		Shell		Caltex		Total								
Petro. Prod. Sales, 1000B/D(%)	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997							
LPG	10.94(5.6)	16.53(6.4)	12.89(18.6)	19.51(19.3)	3.19(3.2)	4.84(3.5)	4.86(4.7)	7.33(5.0)	3.26(6.5)	4.94(6.9)	35.14(6.8)	53.15(7.4)							
Leaded Premium Gasoline	8.22(4.2)	5.47(2.1)	2.64(3.8)	1.75(1.7)	7.50(7.5)	5.00(3.6)	9.74(9.4)	6.47(4.4)	4.15(8.3)	2.77(3.8)	32.24(6.2)	21.44(3.0)							
Unleaded Premium Gasoline	3.64(1.9)	11.08(4.3)	0.79(1.1)	2.39(2.4)	3.21(3.2)	9.77(7.1)	5.26(5.1)	16.01(11.0)	2.52(5.1)	7.70(10.7)	15.41(3.0)	46.95(6.6)							
Regular Gasoline	10.77(5.5)	13.96(5.4)	3.27(4.7)	4.27(4.2)	8.58(8.6)	11.15(8.1)	9.00(8.7)	11.68(8.0)	5.74(11.5)	7.47(10.4)	37.36(7.2)	48.48(6.8)							
Kerosine	0.47(0.2)		0.03(0.0)		0.59(0.6)		0.53(0.5)		0.26(0.5)		1.88(0.4)								
Jet Fuel	14.53(7.4)	20.42(7.9)	3.67(5.3)	5.05(5.0)	13.34(13.4)	19.00(13.8)	12.01(11.6)	17.08(11.7)	6.77(13.6)	9.60(13.3)	50.32(9.7)	71.15(9.9)							
Diesel Fuel	55.92(28.5)	84.90(32.8)	41.50(60.0)	62.97(62.4)	41.46(41.7)	62.97(45.7)	44.79(43.4)	67.99(46.5)	22.56(45.3)	34.15(47.5)	206.23(39.8)	313.30(43.7)							
Residual Fuel	91.85(46.8)	106.69(41.2)	4.38(6.3)	5.02(5.0)	21.66(21.8)	25.09(18.2)	16.94(16.4)	19.59(13.4)	4.60(9.2)	5.34(7.4)	139.43(26.9)	161.90(22.6)							
Total	196.33(100.)	259.05(100.)	69.17(100.)	100.96(100.)	99.52(100.)	137.82(100.)	103.12(100.)	146.15(100.)	49.85(100.)	71.97(100.)	518.00(100.)	716.37(100.)							

(K.T.)

S. Boonyavit



LIST OF DELEGATIONS

JAPANESE SIDE

1. Mr. Kiyohiro Tachiki
Senior Assistant to Executive Director,
Research & Development
Mitsubishi Oil Co.,Ltd.
2. Mr. Sakunobu Kanai
Senior Engineer, Refining Technology
Department
Cosmo Oil Co., Ltd.
3. Mr. Kohtaro Takahashi
President
Best Instruments Co., Ltd.
4. Mr. Masato Sugiyama
CS Promotion Dept.
Sales Promotion Section I
5. Mr. Shinya Tomonari
Technical Cooperation Division
Mining & Industrial Development
Cooperation Department
Japan International Cooperation Agency (JICA)
6. Mr. Kouichi Somei
Assistant Resident Representative
JICA Thailand Office

(K.T.)

S. Bomyit

THAI SIDE

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Mr. Sawaeng Boonyasuwat | Executive Director
Research and Development Center |
| 2. Dr. Yodchai Jotiban | Acting Director, Fuel Research Department |
| 3. Mr. Vijit Tangnoi | Manager, Fuel Technology Division |
| 4. Mr. Jarun Limpananont | Manager, Emission Research Division |
| 5. Mr. Nirod Akarapanjavit | Acting Manager, Automotive and
Industrial Fuels Division |
| 6. Miss Jittima Chiengtuk | Administrative Officer, General Administration
and International Affairs Division |

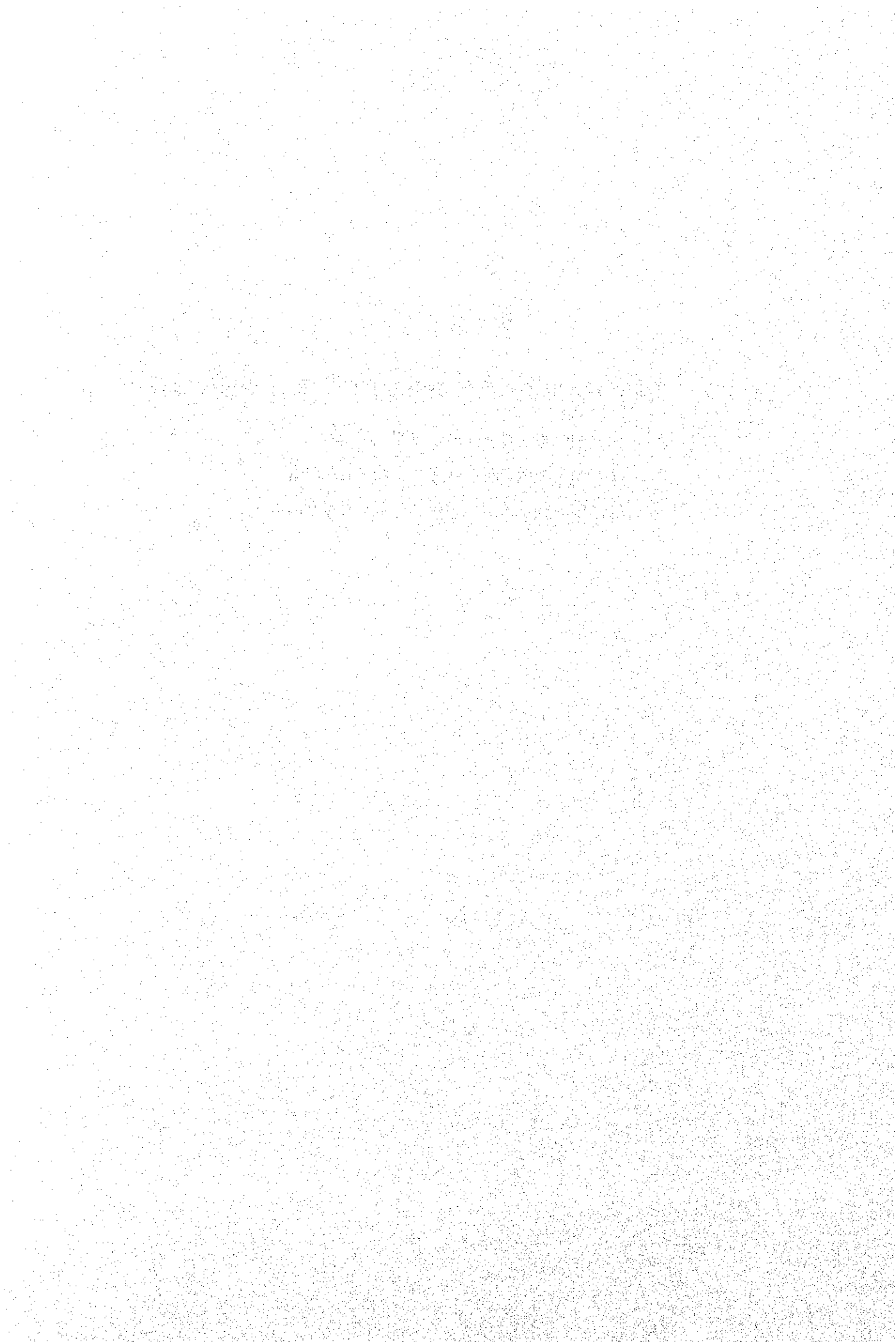
K.T.

S. Boonyawat

資 料 2

シャーシ／排気ガス計の選定にかかる PTT-JICA 折衝の資料

- ① PTT 提示資料 (PTT 入札条件等)
- ② PTT 提示資料 (選定メーカー拒否理由)
- ③ JICA 提示資料 (選定メーカー支持理由)



1300 00. 004.
 マシ-排気計の AEJ
 深空に係わる PTT- 13 Nov 3 r
 JICA 折衝の資料

① PTT 提示資料 (1995.11.14)

World Class Research Center for Auto and Oil Industries

(None of these Research Center use BANZAI or BEST INSTRUMENT for Automotive Emission Measuring System)

Southwest Research Institute (SwRI)	San Antonio	Texas	USA
Castrol Technology Center	Swindon	Wiltshire	ENGLAND
LAMIGAS		Jakarta	INDONESIA
IFP (France Petroleum Institute)		Solaize	FRANCE
OCTEL Engine Laboratory		Bletchley	ENGLAND
AVL List GmbH		Graz	AUSTRIA
OMV (Austrian State Oil Company)		Vienna	AUSTRIA
PARAMINS Engine Laboratory (EXXON CHEMICAL)		Abingdon	ENGLAND
SHELL RESEARCH CENTER		Thornton	ENGLAND
ENIRICERCHI (ENI)		Milano	ITALY
HONDA R & D		Asaka	JAPAN
YAMAHA (Research Center)		Iwata	JAPAN
SUZUKI (Research Center)		Ryuo	JAPAN
KAWASAKI (Research Center)		Osaka	JAPAN
CHINENE PETROLEUM CORPORATION R & D		Chia-Yi	TAIWAN

Automotive Emission Lab in THAILAND

EQUIPMENTS

Chulalongkorn University	HORIBA & MEIDEN (for LDV)
Thai Industrial Standard Institute	HORIBA (for Motorcycle)
Thai Honda Manufacturer Co, Ltd.	HORIBA (for Motorcycle)
MMC Sithipol Co. Ltd.	HORIBA (For LDV)

13 Nov 1995 (File Name T381113.DOC/p1)

Procurement of Engine Test Laboratory Equipment
Section I - Instructions to Bidders
for PTT Research and Development Center

9.3- The Bidder's separation of price components in accordance with paragraph 2 above will be solely for the purpose of facilitating the comparison of bids by PTT and will not in any way limit PTT's right to contract on any of the terms offered.

9.4- The Bidder may quote the price for any group of equipment indicated in Section V.

10. BID CURRENCIES

10.1- Prices may be quoted in US\$ or in Thai Baht. For tender evaluation purposes, tender prices will be converted to PTT's local currency using the average T/T buying and selling rates as posted by Krung Thai Bank Public Company Limited on the date of the opening of the tenders.

11. DOCUMENTS ESTABLISHING BIDDER'S ELIGIBILITY AND QUALIFICATIONS

PTT reserves the right to request for the following document.

- (a) that, in the case of a Bidder offering to supply Goods under the Contract which the Bidder did not manufacture or otherwise produce, the Bidder has been duly authorized by the good's manufacturer or producer to supply the Goods in Thailand ;
- (b) that the Bidder is the manufacturer of main equipment;
- (c) that the Bidder has the financial, technical and production capability necessary to perform the Contract ;
- (d) that the Bidder has good record of after - sale service;
- (e) that the Bidder has sold similar equipment/instrument to research department of world class oil companies; and
- (f) that, in case of a Bidder not doing business within Thailand , the Bidder is or will be (if successful) represented by an agent in that country equipped and able to carry out the Supplier's maintenance, service, repair and spare parts - stocking obligations prescribed by the Procurement terms and/or the Tender Document for a period of not less than 10 years from the date of shipment.

② PTT 提示資料 (1995.11.16)

Best Instruments

1. Lack of World Wide experience.
2. It is not strong technical support in Thailand.
3. There is no experience to combine European Equipments with their Equipments.
4. The test result may not be correlated with the result from other emission laboratories in Thailand and World Wide.
5. The local service people do not have any experience in the Automotive Emission Measurement System.

Banzai

1. The main equipment is not manufactured by Banzai.
2. There is no Emission Test-Chassis Dynamometer installed in Thailand by Banzai.
3. The record of Sale and Service are limited only in Japan.
4. The local service people do not have any experience in the Emission Test-Chassis Dynamometer System.

<u>Eligibility and Qualifications</u>	<u>BANZAI</u>	<u>BEST INSTRUMENT</u>
--	----------------------	-------------------------------

(a) authorized in Thailand	Banzai (Thailand) Ltd.	questionable
(b) main equipment	only control system	yes
(c) financial capability	yes	yes
technical capability	no equipment installed in Thailand	no experience to combine with European Equipments
production capability	yes	yes
(d) record of service	only in Japan	only in Japan
(e) sold to world class oil company	only in Japan	in Japan and two in China
(f) service in Thailand	13 local service engineers but for all Banzai products	5 service engineers for Best Instrument but also for other companies' equipments

③ JICA 提示資料 (1995.11.20)

1995.11.20.

Reasons of PTT's Rejection of Best Instruments' exhaust gas analyzer

-----JICA's Responses for them

1. Lack of World Wide experience.

-----*At the moment, a little experiences, outside Japan. But, this maker will become a world famous exhaust gas analyzer maker in a few years. Owing to its excellent reputation in Japan, the market sales of this no. 2 maker is growing up, as shown in this graph. At the moment, its share in Japan reaches about 15%.*

2. It is not strong technical support in Thailand.

-----*to be explained by Mr. Jatupon Yuvajan, the president of Engineering & Science Association, which made a contract with Best Instruments Co., Ltd., and if the Best Instrument equipment is installed, will make technical support in Thailand, like the exhaust gas analyzer of Nissan Motors in Thailand to be installed in 1996.*

3. There is no experience to combine European Equipments with their Equipments.

-----*The experiences are under inquiry. But the combination with European equipment (RS232C) and Best equipment (GP-IB) has no technological problems.*

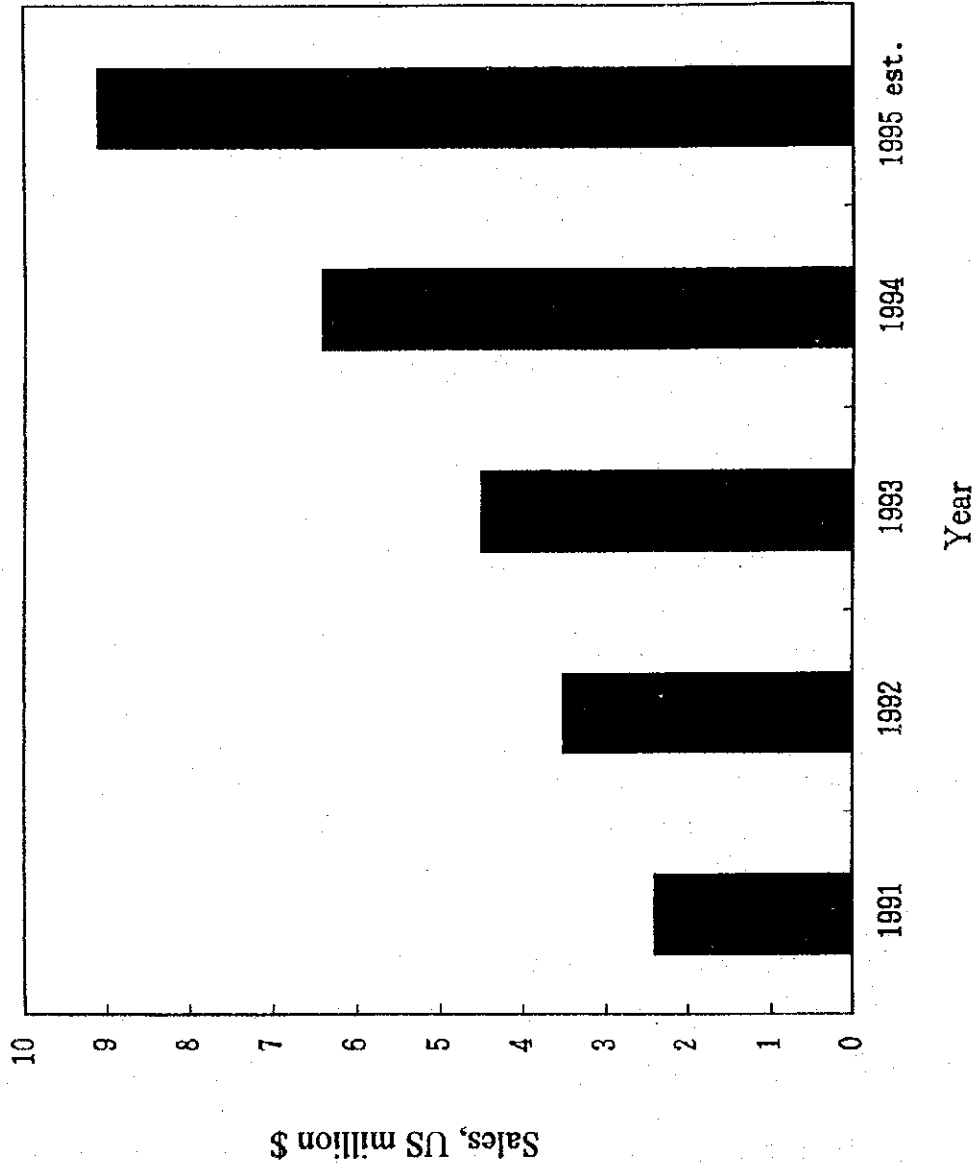
4. The test result may not be correlated with the result from other emission laboratories in Thailand and World Wide.

-----*The correlation between Best and Horiba is completely established, so there are no such problems.*

5. The local service people do not have any experience in the Automotive Emission Measurement System.

-----*Mission team judged that Engineering & Science Association has excellent capability and experiences to emission measurements for EGAT and air pollution monitoring, through discussions with Mr. Jatupon Yuvajan, its president.*

Sales Trend of Automobile Exhaust Gas Analyzers by Best Instruments Co., Ltd



1995.11.20.

Special wish for PTT acceptance of Best Instruments' exhaust gas analyzer

I, as the mission team leader, have a special wish for you.

This time, PTT insists that PTT cannot approve JICA's selection of the exhaust gas analyzer from no. 2 maker in Japan, Best Instruments Co., Ltd.

Owing to its excellent reputation in Japan, the market sales of this no. 2 maker is growing up, as shown in this graph. At the moment, its share in Japan reaches about 15%. I believe this maker will become a world famous exhaust gas analyzer maker in a few years, which is one of PTT tender regulations.

Also, I think with confidence that the performance of this maker's instrument is equal to that of no. 1 share maker, Horiba.

Mitsubishi Oil Co. introduced, this November, a new exhaust gas analyzer from this maker. Also, central laboratories of other major oil companies in Japan recently introduced exhaust gas analyzers, from this maker, due to its excellent reputation.

Nissan Motors in Thailand will introduce the same type exhaust gas analyzer in 1996. (On Nov. 18, Mr. Takahashi, the president of Best Instruments met the president of Nissan Motors in Thailand, and agreed to make its contract.) Maintenance and after-sales services will be made by Engineering & Science Association. (president, Mr. Jatupon Yuvajan ; employee 32, including 10 technicians)

JICA has already tendered it, and accepted this no. 2 maker for the equipment. The tender acceptance has already issued in Japanese official register. So, your disapproval bring JICA to a very difficult situation, because JICA will be accused of the purchase of a very expensive equipment, which will not be used.

So, please accept JICA's selection of exhaust gas analyzer from this Best Instruments. Co., Ltd., for good friendship of PTT-JICA people concerned.

JICA



LIB