

タイ王国

工業標準化試験研修センター協力事業

計画打合せ調査団報告書

平成3年4月

国際協力事業団

鉦開技

JR

91 - 192





JICA LIBRARY



1101995[7]

24526



タイ王国

工業標準化試験研修センター協力事業

計画打合せ調査団報告書

平成3年4月

国際協力事業団



マイクロ  
フィルム作成

## 序 文

タイ国では、工業化を推進しているが、この工業化推進策は原料、資本財等の輸入増を招き、慣性的な貿易収支の赤字に悩むこととなった。このためタイ国政府は工業品の輸出振興を図っているが、輸出促進には品質向上による国際競争力の強化が不可欠であり、工業規格及び認証制度の振興、検査能力の強化の必要性が強く認識されるに至った。

このような状況からタイ政府は上記に関する業務を担当しているTISI（工業省工業標準局）の機能強化のため、日本に技術協力を要請してきた。

我が国は、この要請に応え、平成元年12月にタイ側関係当局と本件実施に係る討議議事録（R/D）の署名・交換を行ない、5年間にわたる技術協力を開始した。

現在、同国に8名の長期専門家を派遣しており、技術協力はいよいよ本格的実施段階に移行しつつある。

当事業団では、R/D署名から今日までの本プロジェクトの活動状況を調査し、平成3年度の本格的な技術移転に向けて、具体的な協力内容をタイ側関係機関と協議することを目的として、平成3年4月3日～平成3年4月11日まで計画打合せ調査団を派遣した。

本報告書は、計画打合せ調査団の現地における調査及び協議事項をとりまとめたものである。

ここに、本調査団派遣に際し、御協力いただいた日・タイ両国の関係者各位に対して、深甚なる謝意を表わすとともに、今後とも本件技術協力の成功のために一層の御協力をお願いする次第である。

平成3年4月

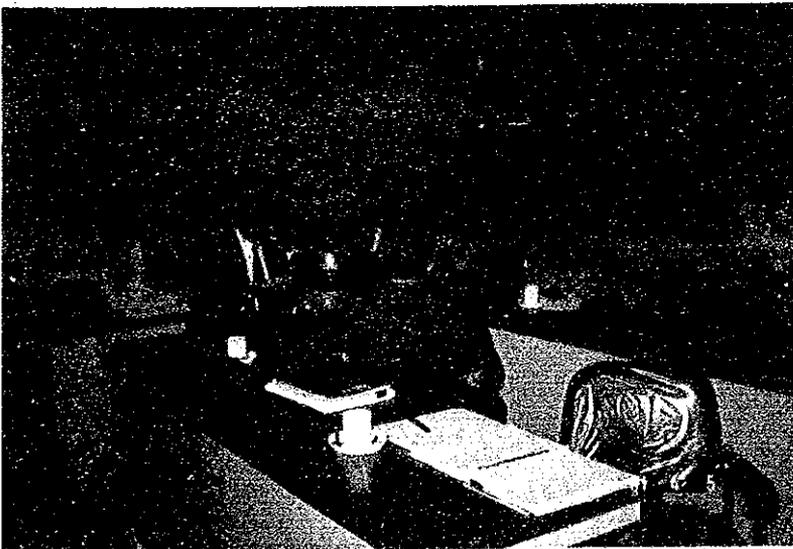
国際協力事業団  
鉦工業開発協力部長  
山崎宗重





合同委員会

(バンコックTISI本部にて)



カウンターパートとの打合せ

(バンプーのISTTCセンターにて)



## 目 次

1. 計画打合せ調査団派遣 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面談者 .....	2
2. 調査結果 .....	3
2-1 現在までのプロジェクトの進捗状況 .....	3
2-2 平成3年度技術協力計画 .....	4
3. 技術協力実施上の要検討事項 .....	7
4. その他 .....	7
付属資料	
資料1. ミニッツ .....	9
資料2. T I S I 側の年間予算 .....	37
1991年度 (1990. 10月～1991. 9月)	
1992年度 (予算要求中)	
資料3. I S T T C センター紹介パンフレット .....	43
(J I C A 技術普及広報費により作成)	



# 1. タイ工業標準化・試験研修センター協力事業計画打合せ調査団派遣

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

本件技術協力プロジェクト実現に当たり、これまで次の各種の調査団が現地に派遣された。

1987年12月 コンタクト調査団

タイ工業標準化・工業計量試験センター建設にかかる無償資金協力事前調査団と合同で派遣

1988年4月 事前調査団

タイ側要請の確認と技術協力の実施可能性についての調査

1989年8月 長期調査員(4名)

技術協力計画策定に必要な詳細調査及び確認

1989年11月 実施協議調査団

上記の調査結果を踏まえて、タイ側実施機関であるT I S Iと協議し、R/D署名。これにより、同年12月より5年間の協力が開始された。

本調査は、R/D締結後の、

- (1) 現在までのプロ技協の進捗状況のレビュー
- (2) 長期専門家チーム及びT I S I側との協議を踏まえた長期協力計画及び次年度(1991年度)の立案(M/M署名)。
- (3) 技術協力実施上の要検討事項の把握及びその改善案の検討
- (4) 関連情報の収集

等を目的とする。

## 1-2 調査団の構成(敬称略)

団長(総括)	桐山 和臣	通産省工技院標準部 機械規格課長
団員(技術計画)	高橋 和敬	通産省工技院標準部 工業標準専門職
(標準化-QC)	富山 和	(財)日本規格協会 国際標準化協力センター
(試験・検査)	松野 勉	(財)機械電子検査検定協会 国際事業部
(オフィス外運営管理)	池 哲広	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課

1-3 調査日程

4月3日(水)	移動(東京—バンコック)(TG641)、日程打ち合わせ
4月4日(木)	JICA事務所表敬、日本大使館表敬、DTEC表敬、 長期専門家との打ち合わせ
4月5日(金)	ISTTC表敬・視察、TISI表敬
4月6日(土)	団内打ち合わせ
4月7日(日)	資料整理、団内打ち合わせ
4月8日(月)	長期専門家との打ち合わせ(全体及び個別) カウンターパートとの打ち合わせ(全体及び個別)
4月9日(火)	TISIとの合同委員会
4月10日(水)	ミニッツ準備、意見調整 ミニッツ署名・交換 JICA・日本大使館報告
4月11日(木)	移動(バンコック—東京)(TG640)

1-4 主要面談者

Mr. Samnao CHULHARAT	Secretary-General of TISI
Mr. Trakarn CHAIRAT	Deputy Secretary-General, TISI
Mr. Charoon LEEMINGSAWAT	Director of ISTTC
Mr. Pairoj SANYADECHAKUL	Director of Standards Div. 1
Ms. Satithorn SUNTHRARAK	Director of Tech. & Foreign Relation Div.
Ms. Nonglak THAWARAPHONG	ISTTC
Mr. Thammachai CHAOPREBCHA	ISTTC
Mr. Saimate THAWANAPHONG	ISTTC
Mr. Udom WONGNIWATCHAI	ISTTC
Ms. Ratchadatorn KANGVALKLAI	ISTTC
Mr. Punpong ASNATHAN	ISTTC
桜井一等書記官	在タイ日本大使館
加藤次長	JICAタイ事務所
鈴木所員	JICAタイ事務所

## 2. 調査結果

### 2-1 現在までのプロジェクトの進捗状況

#### 2-1-1 長期専門家の派遣

長期専門家は1990年6月より順次派遣され、1991年3月において、R/Dにおける第1期の派遣を完了した。

#### 2-1-2 カウンターパートの受け入れ

平成元年度3名、平成2年度1名、合計4名のカウンターパートの受け入れを行ったが、平成2年度受け入れ分(R/D)3名が未了となった。日本で研修を受けたカウンターパートは、いずれも試験分野である。これらのうち1名は、他部局へ異動してしまったが、残りの3名は、実質的に各Sub-Div.の課長格として実務に従事しており今後の一層の活躍が期待されている。

#### 2-1-3 機材供与

タイ側より提出されたA-4 Formを査定の結果、総額27,810,000円の機材が平成2年度分としてタイ側に供与された。

#### 2-1-4 センターの組織及び職員の配置の状況

1991年3月27日現在の組織及び職員の配置の状況は以下の通りである。

所長	定員	1名	実数	1名
Administration Sub-Div.	定員	4名	実数	3名
Training Sub-Div. (標準化・品質管理)	定員	4名	実数	3名
Testing Sub-Div. 1 (電気・電子)	定員	17名	実数	9名
Head	定員	1名	実数	0名
Sec. 1 (家電製品)	定員	6名	実数	4名
Sec. 2 (電気部品)	定員	6名	実数	3名
Sec. 3 (音響機器)	定員	4名	実数	2名
Testing Sub-Div. 2 (機械)	定員	21名	実数	11名
Head	定員	1名	実数	0名
Sec. 1 (自動車部品)	定員	8名	実数	5名
Sec. 2 (精密部品)	定員	4名	実数	3名
Sec. 3 (工業機械部品)	定員	5名	実数	3名
Sec. 4 (工作機械)	定員	3名	実数	0名
Testing Sub-Div. 3 (材料試験)	定員	10名	実数	5名
Head	定員	1名	実数	1名

Sec. 1 (一般試験)	定員 1名 実数 1名
Sec. 2 (非破壊検査)	定員 4名 実数 3名
Testing Sub-Div. 4 (化学・生化学)	定員 8名 実数 4名
Head	定員 1名 実数 0名
Sec. 1 (化学分析)	定員 4名 実数 2名
Sec. 2 (生化学分析)	定員 3名 実数 2名

尚、センターの組織上は、上記の他 Testing Sub-Div.5 (建設材料) が含まれているが、これはBang Pooと異なった地域であるBang Yee kanにあり、TISIの試験部としての統一化を図るためである。予算上もセンター、即ち試験部として一つにまとめられている。しかしながら、プロ技協の本来の性格から、当該技術協力の対象はBang Pooセンターに限られることを、討議の席で確認しM/Mに盛り込んだ。

センターの職員数は、人事当局が認めたものは65名となっているが、このうち、財務当局で予算を認めたものは47名であり、現在の実数は36名である。この11名の欠員についてTISIは、鋭意リクルート中との事である。特に試験試料作成を行うSub-Div.2のSec.4(工作機械)については、現在職員が全く配置されておらず、このセクションの重要性から見て熟練した職員を至急配置した方が良いのではないかと指摘した処、現在リクルート中であるが、当面の策として、臨時職員を雇用する方向であるとの回答を得た。

また、カウンターパートの定着については、政府職員の給与レベルは民間と比較して低いこと、センターの所在地がバンコク市内から遠く、通勤に不便である等の理由により Job Hopping の例が見受けられる。これに対処するため、TISIは、「通勤バス」「住宅補助手当」「住宅補助手当」「遠隔地手当」等の対策を講ずるとしている。

#### 2-1-5 技術移転の状況

試験分野の各専門家が行っている現段階の指導は、カウンターパートが担当する分野の機材の操作・保守が出来るように「試験概論講義」「試験試料作成等の準備作業指導」「機器操作指導」が中心となっている。また標準化・品質管理の分野においては、QC7つの道具を中心とした「統計的手法の基礎理論」について講義形式で指導を行っている。しかしながら、センターのHanding overの遅れや開所式の雑務にカウンターパートが追われていたため、指導スケジュールがやや滞りがちであったようである。一連の公式行事も済んだことであるので、これからペースを上げ、効果的な技術移転がなされるものと期待される。

### 2-2 平成3年度技術協力

#### 2-2-1 短期専門家の派遣

平成3年度短期派遣専門家についてのTISI側からの要望は次のとおりである。

##### 1) 標準化・品質管理

品質管理シンポジウムを11月に開催することを計画しておりその講演者を兼ねた専門家及びセンターのマネジメントの専門家を希望

2) 熱力学 (カロリメータ)

カロリメータの保守と理論指導について2名、期間はそれぞれ2週間程度、時期は出来るだけ早期を希望 (至急案件)

3) 非破壊検査 (NDT)

非破壊検査の理論と機器操作指導について1名、期間は3カ月程度、時期は平成3年10月から12月を希望

4) 自動車部品関連試験

一般理論と機器操作について1名 (実務経験を有する技術者が望ましい)、期間は3カ月程度、時期は平成3年7月から9月を希望

これらについて、標準化・品質管理分野についてはシンポジウムの内容を明確にするよう調査団からT I S I に対して要望した。至急案件であるカロリメータ関連については、その重要性から早期派遣が実現出来るよう努力することとした。また、非破壊検査及び自動車部品関連試験については日本国内でのリクルートの都合上、期間と時期について、特にこだわらないとのことであった。

いずれにしても、日本側としてR/Dの範囲において出来るだけの派遣を行うことを踏まえ、詳細については専門家チームとカウンターパートの間で十分な打ち合わせを行ったうえでのA-1フォームの早期提出を要請した。

2-2-2 カウンターパートの受け入れ

平成3年度カウンターパート研修についてのT I S I 側からの要望は次のとおりである。

1) 標準化・品質管理

Mr. Vinai Training Sub-Div. (A-2・3フォーム提出済)

J I C Aの常設集団研修コース「TQC・標準化活動実践コース」へ個別枠で参加を希望、期間は平成3年6月下旬より3カ月

2) 非破壊検査

Mr. Udonsak Testing Sub-Div. 3

超音波探傷、放射線探傷及び渦電流探傷における技術習得と機器操作習熟、平成3年5月から3カ月の研修を希望

3) 材料試験

Mr. Udom Head of Testing Sub-Div. 3

本人は電気の技術者であるので、特に金属材料に関しての一般理論と機器操作習熟を目的、平成3年9月から3カ月の研修を希望

4) 電気及び電子機器試験

候補者未定

特に電気安全試験の概論と試験技術の修得を目的、平成4年1月から3カ月を希望

5) 機械試験

候補者未定

特に機械試験に使用する機器の操作・保守の方法の習熟を目的、平成3年10月から3カ月を希望

これらのうち、標準化・品質管理カウンターパートについては、個別枠で受け入れを行う旨、回答し準備を行うよう要請した。また、電気・電子機器試験カウンターパートについては、同じくJICAの常設集団研修コース（「電気製品検査技術」）の紹介を行った。

尚、日本側としては、平成3年度において、4名のカウンターパート受け入れを行うこととし、専門家チームとの調整を踏まえたA-2・3フォームの早期提出を要請した。

2-2-3 平成3年度機材供与

平成3年度機材供与については、標準化・品質管理及び試験分野のSub-Div.単位でまとめた要望機器リストを入手したが、まだ未調整とのことで、センター所長に早急に取りまとめとA-4フォームの提出を要請した。また、要望機器の設置にあたり、付帯工事（水道工事、ガス工事等）が必要なら明確にして欲しい旨、併せて要請した。

### 3. 技術協力実施上の要検討事項

- 1) 専門家とカウンターパートとの間で、更なる意思の疎通を図る必要がある。経験・年令差や言葉の問題による誤解を生じかねないし、理想論に走ると技術移転が一方通行になる恐れがある。この点に関し、調査団より専門家、カウンターパート双方に対し、より多くのコミュニケーションの機会を持ち、職場の雰囲気作りに努力して欲しい旨、要請した。
- 2) センターは試験機能を持つ以上、「機器のメンテナンス費用」「試験用備品消耗品費」「機器購入費」を毎年予算化しなければその運営に支障をきたす。これについてT I S Iの説明では前年度はセンター開設時期との関連で十分な予算措置が出来なかったが、今年度予算では前年度を大幅に上回る額を要求中とのこと。特に「機器購入費」はBang Pooのセンターに優先順位を与えているとのことである。尚、技術移転に必要となる試験サンプルの購入費についてセンターより援助要請があったが、センター側で努力して欲しいこと、及び専門家チームと打ち合わせをして欲しい旨、回答した。

### 4. その他

第一期長期派遣専門家のうち、電気試験及び機械試験に関する専門家（2名）の任期が本年12月で満了となる。前述した開所式の遅れに鑑み、技術協力の効果的実施の観点から、両者が必要と認められた時は、タイ側より、技術協力延長要請がなされることがある旨、M/Mに盛り込んだ。



付 属 資 料

資料1. ミニッツ



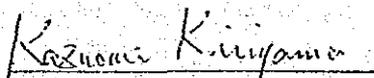
MINUTES OF THE MEETING  
BETWEEN THE JAPANESE CONSULTATION TEAM  
AND THE THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTE OF  
THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
FOR THE INDUSTRIAL STANDARDIZATION, TESTING AND TRAINING CENTRE

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kazuomi Kiriyama, visited the Kingdom of Thailand from April 3 to 11, 1991 for the purpose of reviewing the activities of the project for the Industrial Standardization, Testing and Training Centre (hereinafter referred to as "the Project") and working out the Annual Work Plan for the further promotion of the Project.

During its stay, in accordance with the Record of Discussions signed on December 1, 1989 in Bangkok, the Team had a series of discussions and exchanged views with the Thai Industrial Standards Institute over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both parties mutually agreed upon the matters referred to the document attached hereto.

Bangkok, April 10, 1991



Mr. Kazuomi Kiriyama  
Leader,  
Japanese Consultation Team,  
Japan International  
Cooperation Agency,  
Japan



Mr. Samnao Chulkarat  
Secretary-General,  
Thai Industrial Standards Institute  
The Kingdom of Thailand

ATTACHED DOCUMENT

1. Master plan

The tentative master plan of ISTTC is illustrated in Annex II.

2. Overall annual work plan (April 1991 - March 1992)

The overall annual work plan was discussed in 3 categories.

2.1 Despatch of short-term experts

The Thai side asked for JICA's plan on the despatch of short-term experts and was explained that, basically, 3 to 5 short-term experts for totally about 8 man-months would be approved.

For this Japanese fiscal year (JFY), it is agreed that the Thai side should request for 4 fields among which 3 are as follows.

- Thermodynamics
- Non-destructive testing (NDT)
- Automobile testing

The fourth will be discussed between JICA experts and counterpart staff. The Thai side agreed to submit A-1 Form as soon as possible.

2.2 Counterparts training in Japan

In JFY 1991, the Thai side requested 5 persons in the following fields.

- Quality Control (QC)
- NDT
- Material testing
- Electrical & electronic safety testing
- Mechanical testing

The Thai side agreed to submit A2-3 Form as soon as possible.

2.3 Provision of supplementary equipment

The Japanese side will provide necessary equipment for the implementation of the project. The Thai side agreed to submit A-4 Form as soon as possible.

3. Annual work plan of each sub-division

Annual work plan of each sub-division is illustrated in Annex III.

#### 4. Major issues raised up by the Consultation Team

##### 4.1 Organization

###### 4.1.1 Clarification on the status of testing sub-division 5

The Japanese side requested the Thai side to clarify the status of testing sub-division 5 at Bang Yee Khan. The Thai side explained that according to TISI's policy, all testing activities should be carried out by one division only. Thus, Bang Yee Khan laboratory is organized as testing sub-division 5 under ISTTC (see Annex IV).

However, the scope of technical cooperation programme will cover only the activities of ISTTC at Bangpoo. Both sides have clear understanding in this matter.

###### 4.1.2 Flow of testing activities (see Annex V)

According to Annex V, ISTTC is preparing for test sample acceptance from relevant divisions of TISI. The testing service rendered to outsiders is under consideration so as to provide them the most convenience.

###### 4.1.3 Administrative Sub-division and Sub-division 2

The Japanese side requested for the strengthening of the Administrative Sub-division and Section 4 of Sub-division 2.

##### 4.2 Personnel plan (see Annex VI)

The Japanese side asked for the explanation of ISTTC personnel plan. The Thai side informed that up to now, for Thai fiscal year (TFY) 1991, 65 positions were approved by the Civil Service Commission. However, only 47 positions were approved by the Budget Bureau due to the limitation of budget. The actual staff at present is 36; the other 11 vacant positions are under the recruitment process. After the recruitment, they will be allocated to the appropriate positions of ISTTC.

Moreover, the Thai side explained that in the Basic Study Report both parties agreed on having 112 persons at the end of the 5th year; however, the Thai side has already requested for more staff to 121 persons as shown in Annex VI.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

4.3 Budget allocation (see Annex VII)

The Japanese side asked for explanation concerning Thai budget allocation in the TFY 1991 and 1992. The Thai side informed that budget is one of major factors which affect the activities of ISTTC. Therefore, TISI has requested gradually increasing number of budget for ISTTC, particularly for equipment, tools and consumable materials. As for the budget of TFY 1992, it is under the approval process of the authorities concerned.

4.4 Measures for counterpart personnel maintenance

The Japanese side inquired about TISI policy on personnel maintenance and was explained that job transfer is a general problem of Thailand especially in government sector. To remedy the problem, the Thai side has already taken into account necessary measures to keep ISTTC's staff by providing some special arrangements, e.g. TISI-ISTTC free transportation. As for motivative aspect, the staff of ISTTC will basically have more chance for domestic and abroad training.

4.5 Maintenance and calibration of equipment

The Japanese side pointed out that the maintenance and calibration of equipment is one of the significant issues to be considered. The Thai side also realized the same thing and requested the Japanese experts, as expertise in such fields, to propose their idea on maintenance plan and provide necessary guidance to the Thai side. As a result, both sides can work out and get the appropriate maintenance and calibration plan so as to maintain the ISTTC facilities at the appropriate and acceptable level.

5. Others

Due to the delay of the hand-over of the building and equipment supplied under the grant aid project, ISTTC is in the initial stage of operation. It is obviously necessary that the two parties cooperate more closely for the achievement of this project.

For JFY 1991, the assignment of some long-term experts will be terminated in December. If both sides consider necessary, the request for the extension of long-term expert(s) assignment in order to compensate the fore-mentioned delay may be made.



4/4



Annex List

- Annex I Participants list  
II Master plan  
III Annual Work plan of each sub-division  
IV Organization of ISTTC  
V Flow of testing activities  
VI Personnel plan (Bangpoo)  
VII Budget allocation

*A*

Annex I  
Participants List

Japanese side

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Mr.Kazuomi KIRIYAMA<br>Director,<br>Machinery Standards Divisions,<br>Agency of Industrial Science and Technology,<br>MITI | Leader |
| 2. Mr.Masahiro TAKAHASHI<br>Chief Specialist,<br>Standards Division,<br>Agency of Industrial Science and Technology,<br>MITI  | Member |
| 3. Mr.Yawara TOMIYAMA<br>Assistant Chief,<br>International Standardization Cooperation Centre,<br>JSA                         | Member |
| 4. Mr.Tsutomu MATSUNO<br>Manager,<br>International Business Dept.,<br>JMI   | Member |
| 5. Mr.Tetsuhiro IKE<br>Staff,<br>Mining and Industrial Technical Cooperation,<br>JICA   | Member |
| 6. Mr.Choichiro SODA<br>JICA Chief Advisor  | Member |
| 7. Mr.Izumi YAMAMOTO<br>JICA Coordinator  | Member |
| 8. Mr.Tatsuo SUZUKI<br>Representative of JICA Bangkok   | Member |
| 9. Mr.Kazuhito SAKURAI<br>Embassy of Japan  | Member |

*X*

*f.*

Thai side (TISI)

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Mr.Samnao CHULKARAT<br>Secretary-General                            | Leader |
| 2. Mr.Trakarn CHAIRAT<br>Deputy Secretary-General                      | Member |
| 3. Mr.Charoon LEEINGSAWAT<br>Director, ISTTC                           | Member |
| 4. Mr.Pairoj SANYADECHAKUL<br>Director, Standards Div.1                | Member |
| 5. Ms.Sasithorn SUNTHRARAK<br>Director, Tech. & Foreign Relations Div. | Member |
| 6. Ms.Nonglak THAWANAPHONG<br>ISTTC                                    | Member |
| 7. Mr.Thammachai CHAOPREECHA<br>ISTTC                                  | Member |
| 8. Mr.Saimete THAWANAPHONG<br>ISTTC                                    | Member |
| 9. Mr.Udom WONGVIWATCHAI<br>ISTTC                                      | Member |
| 10. Ms.Ratchadathorn KANGWALKLAI<br>ISTTC                              | Member |
| 11. Mr.Punpong ASINATHAM<br>ISTTC                                      | Member |



28 March 1991

Annex II

MASTER PLAN OF ISTTC  
UNDER TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME

1. STANDARDIZATION AND QUALITY CONTROL

(CALENDAR YEAR)

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. <u>Training under technical Cooperation by :</u>					
1.1 Learning necessary knowledge and skills on standardization and quality control by transfer of JICA Experts					
1.2 Training in Japan		*	*	*	
1.3 Counselling service for private sector					
2. <u>Training staff's functions are as follows</u>					
2.1 Arranging the training of standardization and quality control (Sometimes acts as the trainer)					
2.2 Preparing the copies of document about Standardization and quality control for propagation.					
2.3 Preparing necessary equipment for seminar and training such as video and slides					
2.4 others					

Note : \_\_\_\_\_ mainly learning and working of training staff  
\* \_\_\_\_\_ training in Japan.

II. Testing

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. Preparation for open of Centre					
2. Lecture on Laboratory practice					
3. Training for operation of equipment by JICA experts					
4. Training for testing by JICA experts					
5. Counterparts training (domestic & Japan)					
6. Testing Activities					
7. Designing & Construction for equipment & accessory					
8. Maintenance (Utilities & Equipment)					
9. Equipment Calibration					
10. Research for Standardization					

1 Electrical and Electronic Testing

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. Cables and wires					
2. Lighting products					
3. Heating appliances					
4. Electro-mechanical appliances					
5. Refrigerating products					
6. High voltage products					
7. Electrical-auto parts					
8. Audio products					
9. Electronic products					

*[Handwritten marks]*

2 Mechanical Testing

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. Automobile parts					
2. Safety equipments					
3. Motorcycle parts					
4. Rubber parts					
5. Bicycle parts					
6. Machine parts					
7. Pipes, fittings and valves					
8. Pressure cylinders					
9. Agriculture machine parts					

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

3 Material Testing

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. Metal products: -Iron & Steel products -Copper products -Steel furnislers -Aluminium products -Other metal products 2. Rubber products 3. Plastic products 4. Wood products 5. Textile products 6. Leather products					

X  
1

4 Chemical and Biochemical

Items	1990	1991	1992	1993	1994
1. Iron and Steel Industry					
2. Nonferrous Metal Industry					
3. Chemical Industry					
4. Petrochemical Industry (polymer, resin, oil, solvents, etc.)					
5. Cement/Construction Materials					
6. Water treatment					
7. etc.					

remarks \_\_\_\_\_ mean : completed Testing  
 ----- " : Limited Testing (additional equipments must be provided)

Annex III

Annual Work Plan of each sub-division

- Annual work plan of Electrical and Electronic Testing
- Annual work plan of Mechanical Testing
- Annual work plan of Material Testing
- Annual work plan of Chemical and biochemical Testing
- Annual work plan for Standardization and Quality Control

Q

L

28 March 1991

ANNUAL WORK PLAN OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC TESTING

Items	1990			1991									
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	
	1. Preparation for opening of centre 2. Preparation for the Grand opening ceremony 3. Training for operation of equipment 4. Training for testing 5. Testing activities - Cables and wires - Lighting products - Heating appliances - Electro-mechanical appliances - Refrigerating products - Audio products 6. Equipment calibration and maintenance 7. Equipments designing and construction												

*[Handwritten marks]*

ANNUAL WORK PLAN OF ELECTRICAL TESTING

Jan. 1991

CALENDAR YEAR	1991											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1. TRAINING of EQUIPMENT (1) Maintenance (2) Equip. management & Calibration (3) Training (4) General testing equipment (5) Particular testing equipment	-----											
	-----											
	-----											
	-----											
	-----											
2. TRAINING of TESING (1) Preparation (2) Actual testing	-----											
	(OJT)											

X  
✓

ANNUAL WORK PLAN OF ELECTRONIC TESTING

ITEM	'91 1/4	2/4	3/4	'92 4/4	1/4	2/4	NOTE
I. Planning of Testing	←						
II. Outline of Testing							
a. Products							
(1) Relation durable consumer goods and Testing							1/2w
(2) Knowledge of Product							
b. Product standards							
(1) Products catalogue (Specification)							2/ Product
(2) Product standards (JIS)							
(3) Others							
c. Testing							
Fundamentals of measurement							1/ 2w
Control of Testing							
Others							
III. Testing standards							
How to read standards							
Testing method (JIS)							
Reference standards							1/4
IV. Training							
Purchase of test sample							
Preparation & operation of equipment							
Calibration							
Training							
Radio							
Tape recorder							
Speaker							
Switch							
V. Reporting to TISI/JICA							
Environmental testing							
Comparative testing							
Summary							

1/2  
1

28 March 1991

ANNUAL WORK PLAN OF MECHANICAL TESTING

Items	1990				1991							
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
1. Preparation for opening of centre												
2. Preparation for the Grand opening ceremony												
3. Training for operation of equipment												
4. Training for testing												
5. Testing activities												
-Automobile parts												
-Safety equipment												
-Machine parts												
-Pipes, fittings and valves												
6. Machine tools preparation and training												
7. Equipment designing and construction												

ANNUAL WORK PLAN OF MATERIAL TESTING

Items	1990			1991								
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
	1. Preparation for centre opening 2. Training for equipment operation 3. Training for testing operation by JICA expert 4. Thai staff training -Domestic -Japan 5. Testing activities -Steel & Iron products -Rubber products 6. Designing & providing for equipment and accessories 7. Maintenance (Utilities & equipments)											



ANNUAL WORK PLAN : CHEMICAL AND BIOCHEMICAL TESTING

Items	1990			1991								
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
1. Preparation for the opening of Centre												
2. Preparation for grand opening Ceremony												
3. Training for operation of equipment												
4. Training for testing activities by JICA expert												
5. Testing Activities												
-Iron and Steel product												
-Chemical product												
-Water treatment												
-etc.												
6. Designing & Providing for equipments & accessory												
7. Maintenance (Utilities system & equipments)												

*[Handwritten marks]*

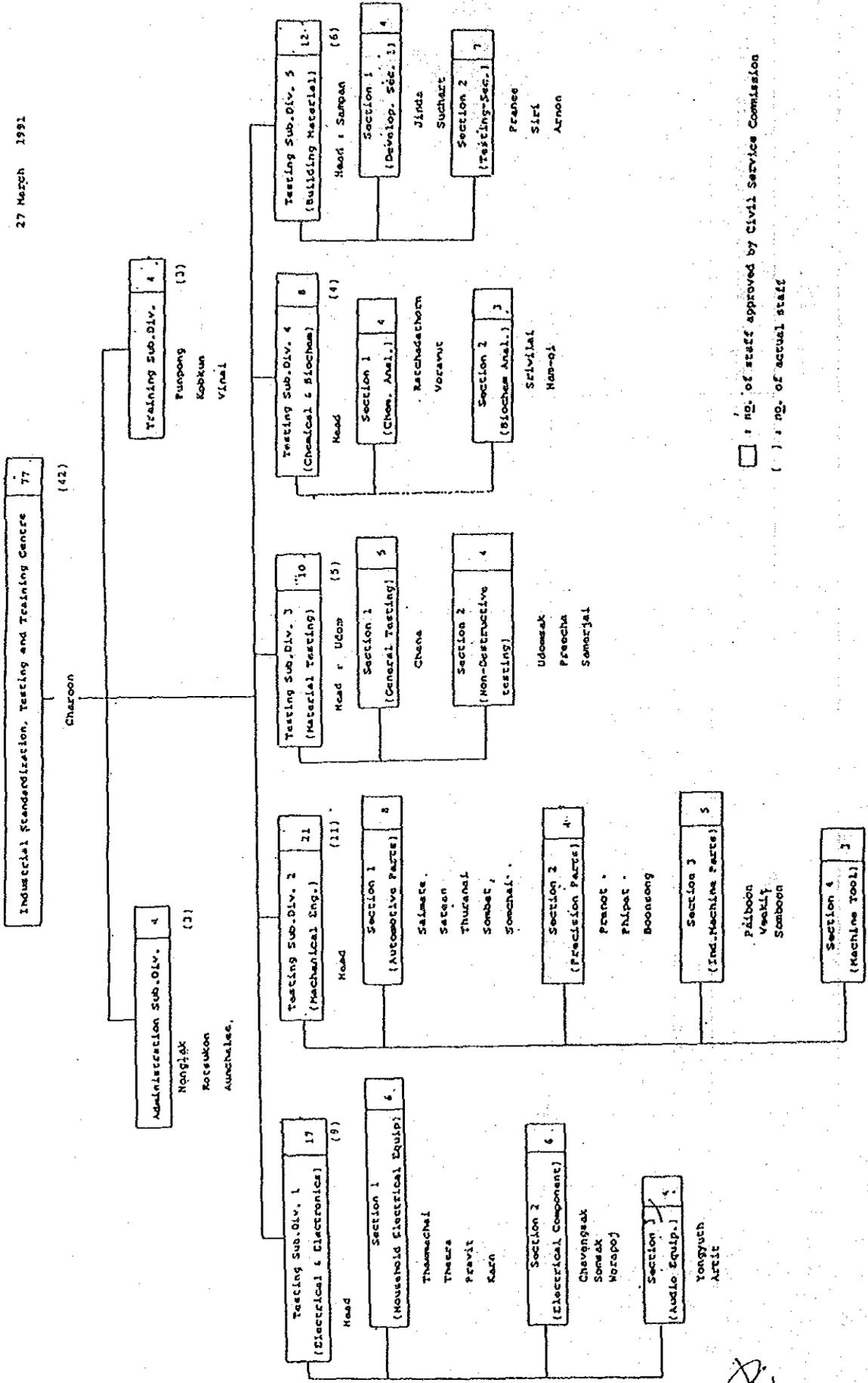
Annual Work Plan for Standardization and Quality Control

Item	1991														
	1990						1991								
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1. Training under technical cooperation 1.1 Learning necessary knowledge and Standardization and quality control by transfer of JICA experts - Studying and Exercise for "Seven tools of QC" - Studying "TQC" - Studying and Practical guidance of "QCC Activity" - Studying and Exercise for "New seven tools of QC" 1.2 Training in Japan under QC training course 1.3 Counselling service for private sector															
2. Arranging the seminar or training of Standardization and Quality Control - First seminar or training															
															3days

Handwritten marks: a checkmark and a signature.

Annex IV

27 March 1991

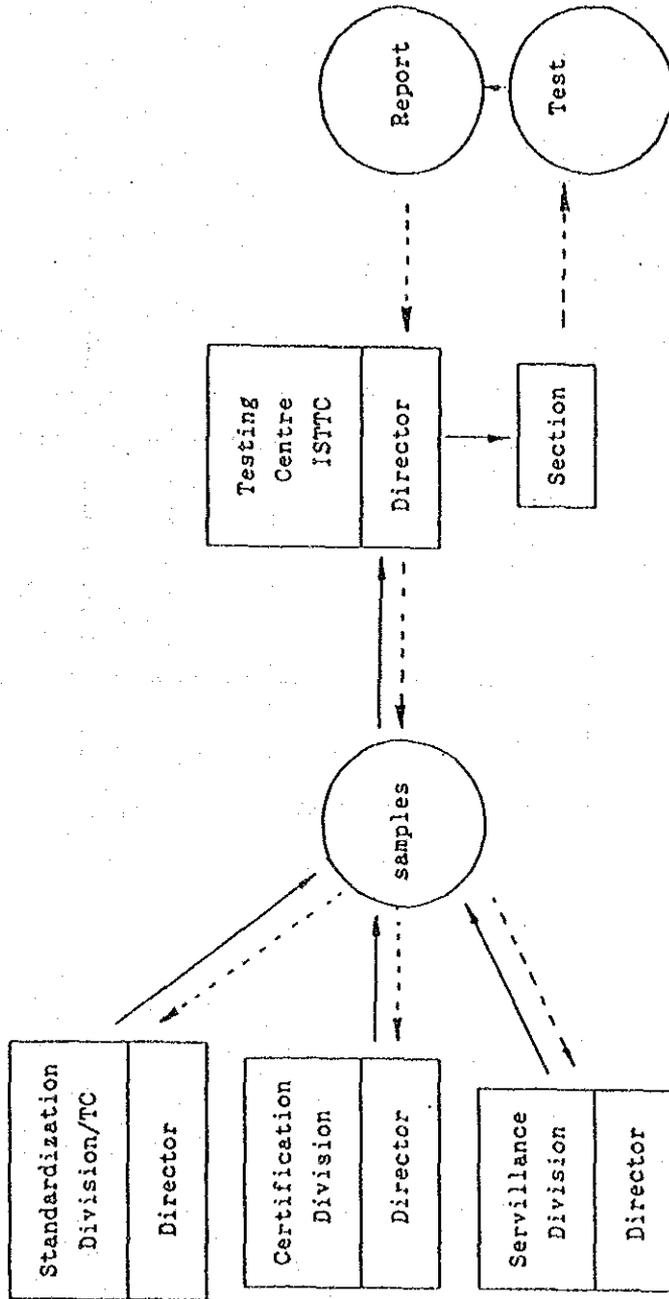


□ : no. of staff approved by Civil Service Commission  
 ( ) : no. of actual staff

Annex V

Flow of Testing Activities

(1) Test samples from TISI



(2) Test samples from outsiders



8 APR 1991

Annex VI  
PERSONNEL PLAN (Bang-Poo)

Level	Actual 1991	Additional 1992 - 1994	Total
8	-	1	1
7	1	4	5
6	5(5)	12	17
3-5	44(1)	18	62
2-4	10(9)	14	24
1-3	5(3)	7	12
Total	65(18)	56	121

Note : ( ) Waiting for budget allocation

Budget Allocation  
(for some items)

ITEM	TFY 1991 (Baht)	TFY 1992 (Baht)
1. Scientific apparatus and reagents	500,000	900,000
2. Tool and materials	100,000	400,000
3. Engineering and scientific equipment	4,163,900 (Bang Yee Khan)	10,555,000 (4,020,000 for Bangpoo)

Note : Items 1 & 2 will be allocated to ISTTC at Bangpoo and Bang Yee Khan at the approximate ratio of 80% to 20% respectively.



資 料 2.

T I S I 側の年間予算

1991年度(1990.10~1991.9)

1991年度 (予算要求中)



Oct . Sep  
FISCAL YEAR 1991 (1990 ~ 1991)

The Industrial Standardization, Testing and Training Centre

<b>I. Allowance, Expenses and Materials Expenditure</b>	<b>1,525,000</b>	<b>Baht</b>
- Allowance	50,000	Baht
- Overtime	50,000	Baht
- Expenses	790,000	Baht
- Service hiring	630,000	Baht
- Custom fee	40,000	Baht
- Bank charge	20,000	Baht
- Scientific Equipment Repairing	100,000	Baht
- Materials Expenditure	685,000	Baht
- Office Materials	85,000	Baht
- Scientific Apparatus and Reagents ( ビーカー試薬等 )	500,000	Baht
- Tool and Materials	100,000	Baht
<b>II. Durable Material, Land and Building</b>	<b>4,219,100</b>	<b>Baht</b>
- Durable Materials for	4,219,100	Baht
- Office	55,200	Baht
- Engineering and Scientific Equipment (センター用ではなくバンギカン用)	4,163,900	Baht
<b>III. Public Utilities</b>	<b>1,400,000</b>	<b>Baht</b>
<b>IV. Salary and Wages</b>	<b>2,133,400</b>	<b>Baht</b>
<b>V. Temporary Wages</b>	<b>781,200</b>	<b>Baht</b>

Details of Equipments (バンギカン用)

1. Sample Preparation (Paint) 1 set	100,000	Baht
2. Stromer Viscometer	260,000	Baht
3. Drying Time Apparatus (Traffic Paint)	95,000	Baht
4. Finess Apparatus (Paint)	90,000	Baht
5. Drying Time Apparatus (Paint)	150,000	Baht
6. Film Bending Tester	90,000	Baht
7. Load Calibration Device	2,500,000	Baht
8. Grip for Condom	90,000	Baht
9. Flexing Machine at Low Temperature	280,000	Baht
10. Standard Material for Testing (Solid)	200,000	Baht
11. Metal Cutting Apparatus (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Gas)	28,900	Baht
12. Superficial Rockwell HARDNESS Tester	280,000	Baht
Total	4,163,900	Baht

1本1,000パーツ以上のものは予算要求の際、品目を出しておかないと買えない。

THAI FISCAL YEAR 1992 (要求中)

The Industrial Standardization, Testing and Training Centre

I. <u>Allowance, Expenses and Materials expenditure,</u>	4,802,260	Baht
- <u>Allowance</u> :For	(270,000)	Baht)
- Overtime	160,000	Baht
- Lecturer Allowance	60,000	Baht
- Fee for seminar course	50,000	Baht
- <u>Expenses</u> :For	(2,802,260)	Baht)
- Accomodation and Transportation	401,000	Baht
- Scientific Equipment Repairing	1,000,000	Baht
- Service hiring for	(1,228,260)	Baht)
- Cleaning	559,260	Baht
- Safty Guard	444,000	Baht
- Slide and VDO	50,000	Baht
- Propagation document	175,000	Baht
- Entertainment	50,000	Baht
- Training arrangement	{ 18,000	Baht
	{ 55,000	Baht
- Fee for custom	50,000	Baht
- <u>Materials expenditure</u>	(1,730,000)	Baht )
- Office Materials	300,000	Baht
- Computer Materials	80,000	Baht
- Scientific Apparatus and Reagents	900,000	Baht
- Tool and aterials	400,000	Baht
- Household Materials	50,000	Baht
II. <u>Durable materials, Land and Building</u>	16,359,420	Baht
- <u>Durable Materials</u> ,for	(11,141,600)	Baht )
- Office	586,600	Baht
- Enginering and Scientific equipment	10,555,000	Baht
- <u>Land and Building</u>	(5,217,820)	Baht)

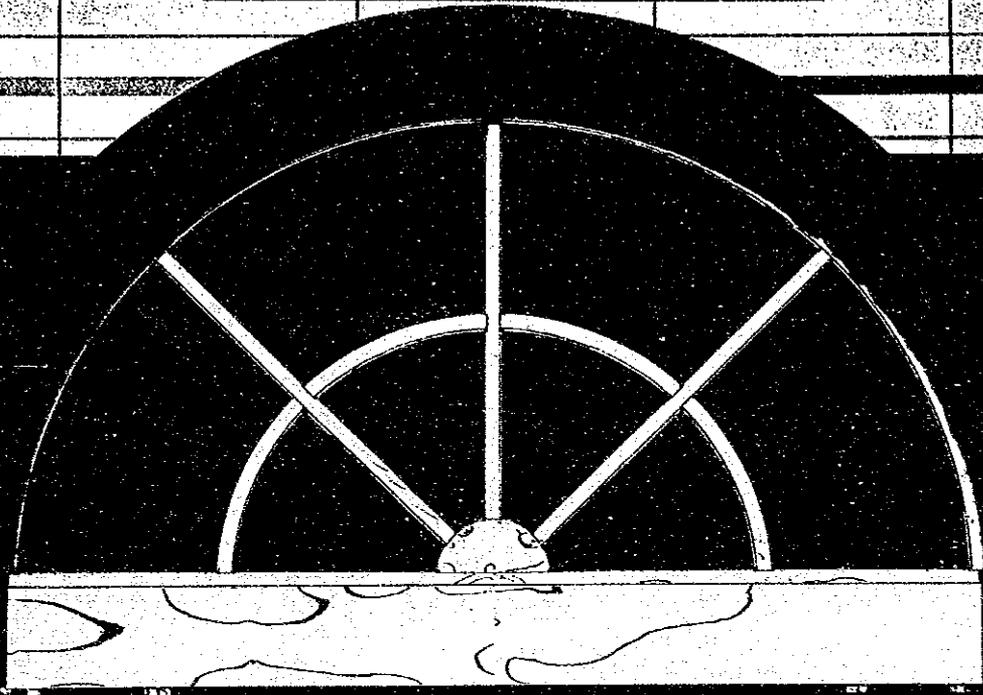
III.	<u>Wages and Salary</u>	3,974,160	Baht
IV.	<u>Cost for Utilities</u>	2,767,200	Baht

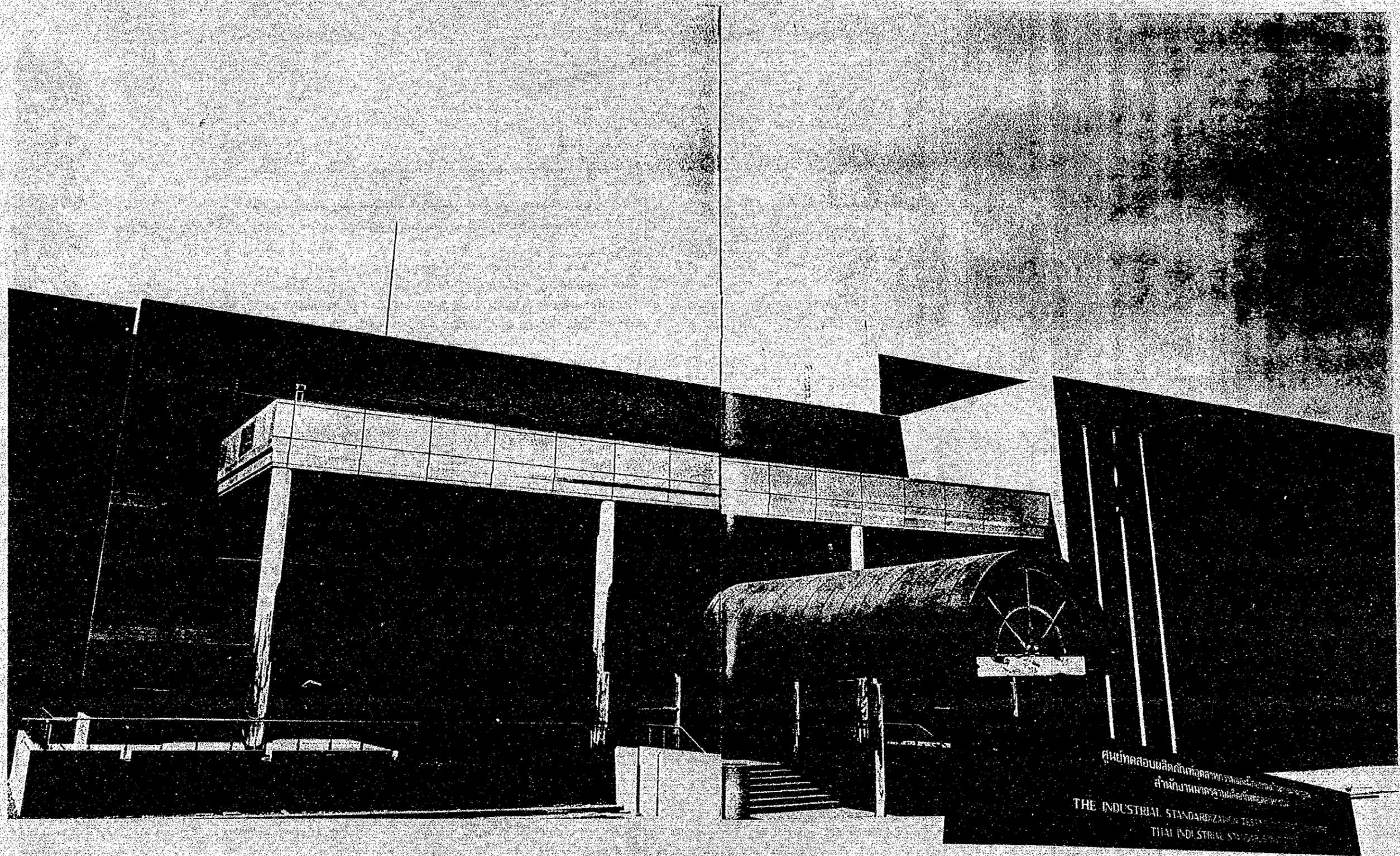
資料3 ISTTCセンター紹介パンフレット

(JICA技術普及広報費により作成)



ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
และฝึกอบรมด้านการมาตรฐาน  
THE INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE





The Industrial Standardization Testing and Training Centre

INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม  
 เป็นสถาบันมาตรฐานแห่งชาติ จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์  
 อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รับผิดชอบงานด้านมาตรฐาน ทั้งในระดับประเทศ  
 ภูมิภาค และสากล

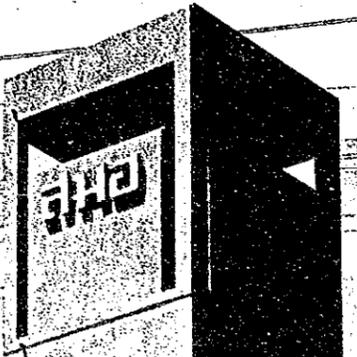
The Thai Industrial Standards Institute (TISI) is the national standards  
 organization for Thailand, established under the Ministry of Industry by virtue  
 of the Industrial Product Standards Act B.E. 2511 (1968). Its standardization work  
 is undertaken at national, regional and international levels.

สมอ. แบ่งส่วนราชการเป็น 9 กอง ดังนี้

1. สำนักงานเลขาธิการ
2. กองกำหนดมาตรฐาน 1
3. กองกำหนดมาตรฐาน 2
4. กองพัฒนามาตรฐาน
5. กองตรวจการ
6. กองวิชาการ และวิศวกรรม
7. สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ  
 ว่าด้วยมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ
8. กองส่งเสริมมาตรฐาน
9. ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 และฝึกอบรมด้านมาตรฐาน

TISI'S activities have been carried out  
 through its nine divisions namely:

1. Office of the Secretary
2. Standards Division 1
3. Standards Division 2
4. Certification Division
5. Surveillance Division
6. Technical and Foreign Relations  
 Division
7. Standardization Promotion Division
8. Office of the National Codex  
 Alimentarius Committee
9. Industrial Standardization, Testing  
 and Training Centre



INDUSTRIAL STANDARDIZATION  
 TESTING AND TRAINING CENTRE

INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
 TESTING AND TRAINING CENTRE



## กิจกรรม Activities

### 1. การมาตรฐานภายในประเทศ

- (1) การกำหนดมาตรฐาน
- (2) การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์
- (3) การทดสอบ
- (4) การควบคุมคุณภาพ
- (5) การรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบ
- (6) การเสนอมาตรฐาน
- (7) การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
- (8) การวิจัยและพัฒนา
- (9) การฝึกอบรมและให้คำแนะนำ

### 2. การมาตรฐานระหว่างประเทศ

สมอ. ได้เข้าร่วมในกิจกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศดังนี้

- (1) องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO)
- (2) โครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO (CODEX)
- (3) สภามาตรฐานแห่งภาคพื้นแปซิฟิก (PASC)
- (4) International Laboratory Accreditation Conference (ILAC)
- (5) โครงการมาตรฐานอุตสาหกรรมและการประกันคุณภาพของประเทศอาเซียน (ASEAN-EEC Industrial Standards and Quality Assurance Programme)
- (6) International Electrotechnical Commission (IEC)

### 1. National Standardization

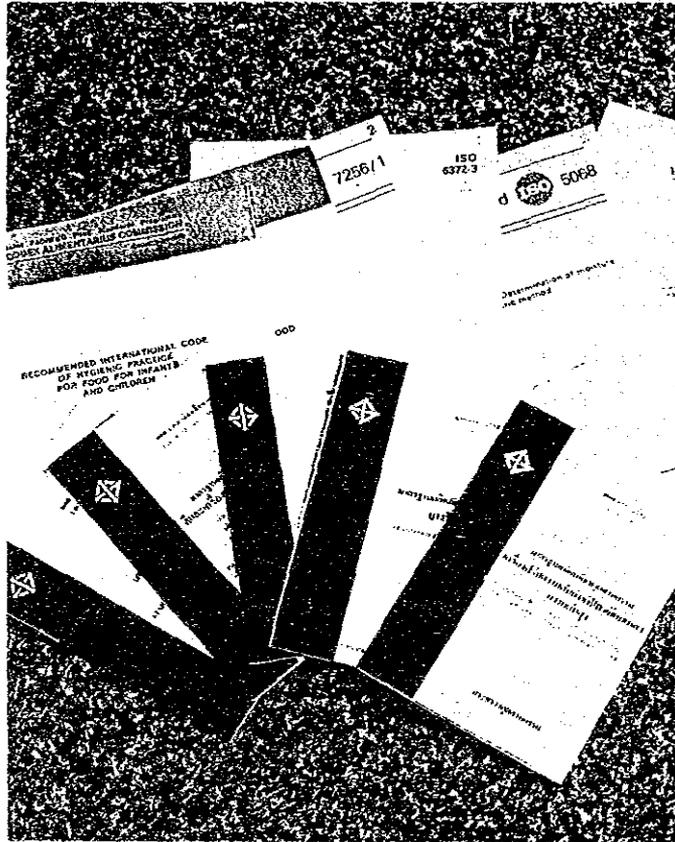
- (1) Standards development
- (2) Product certification
- (3) Testing
- (4) Quality control
- (5) Laboratory accreditation
- (6) Standards documentation and information
- (7) Public relations
- (8) R & D
- (9) Training and consultation

### 2. International and Regional Standardization

TISI participates in the following regional and international forums.

- (1) International Organization for Standardization (ISO)
- (2) Joint FAO/WHO Food Standards Programme of the Codex Alimentarius Commission (CODEX)
- (3) Pacific Area Standards Congress (PASC)
- (4) International Laboratory Accreditation Conference (ILAC)
- (5) ASEAN-EEC Industrial Standards and Quality Assurance Programme
- (6) International Electrotechnical Commission (IEC)

**กิจกรรม**  
**Activities**



# ความเป็นมา

## Background

ความเป็นมาของศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฝึกอบรมด้านการมาตรฐาน การบริการทดสอบ และวิจัยพัฒนา เพื่อกำหนดมาตรฐาน และการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ประสบปัญหาเป็นเวลานาน และเพิ่มมากขึ้นเมื่อภาคอุตสาหกรรมได้ขยายตัวไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากความไม่พอเพียงของบริการทดสอบของรัฐ การไม่มีเครื่องมือทดสอบครบถ้วนสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ การไม่มีเครื่องมือทดสอบ หรือบุคลากรพอเพียงกับปริมาณตัวอย่าง เครื่องมือทดสอบไม่มีหรือล้าสมัย ทำให้เกิดความล่าช้าในการทดสอบ ต้องรอผลเป็นเวลานาน ไม่ทันต่อความต้องการของภาคเอกชน และบางกรณีก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจโดยส่วนรวม และจากการสำรวจการใช้มาตรฐาน และการควบคุมคุณภาพในภาคอุตสาหกรรม สรุปได้ว่ายังไม่มีข้อเสนอแนะที่เหมาะสมในทางปฏิบัติ และได้ผลดี หรือการฝึกอบรมอย่างพอเพียง ความสนใจ และการเห็นประโยชน์ของการทำผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน และการจัดระบบการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมยังแพร่หลายไม่ทั่วถึงทุกกลุ่มอุตสาหกรรม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) จึงได้เสนอโครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบ และการส่งเสริมการควบคุมคุณภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น และต่อมาได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น ดังนี้

1. ความช่วยเหลือแบบให้เปล่า (Grant Aid) โดยการก่อสร้างอาคารศูนย์ทดสอบในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ และจัดหาเครื่องมือทดสอบ ตลอดจนอุปกรณ์ในการฝึกอบรม เป็นเงินประมาณ 410 ล้านบาท

The problems concerning testing, research and development of standardization and product quality certification have been recognized for a long time and increased as the country's industrial sector has expanded rapidly. These problems stem from insufficiency of the government's testing services, lack of appropriate testing equipment for various products, and inadequacy of equipment and personnel which made it impossible to cope with the increasing quantity of samples submitted for testing. Equipment and tools, even when available, were often outdated. Surveys on adoption of standardization and control of quality in the industries reveal that practical and effective instructions on standardization are still to be developed. Training must therefore be adequately provided to convince all the industries of the advantages and benefits of standards and quality control.

A proposal was therefore made by the Thai Industrial Standards Institute (TISI) to seek solutions to these problems. Support and aid were later provided by the Japanese Government as follows:

1. A grant aid of 410 million baht was donated for the construction of the Testing Centre in the Bangpoo Industrial Estate in Samutprakarn, for testing equipment and tools, and personnel training.

# ความเป็นมา

## Background

2. ความช่วยเหลือทางวิชาการ (Project Type Technical Cooperation) เป็นระยะเวลา 6 ปี โดยส่งผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่นมาประจำศูนย์ทดสอบ และรับเจ้าหน้าที่จากศูนย์ทดสอบไปฝึกอบรมที่ประเทศญี่ปุ่น

2. A five-year Technical Cooperation Project during which period Japanese experts are assigned to station in the Testing Centre and Thai officials undergo training courses in Japan through the Japan International Cooperation Agency (JICA).

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)  
THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTE (TISI)

สำนักงานเลขาธิการกรม  
Office of the Secretary

กองกำหนดมาตรฐาน 1  
Standards Division 1

กองกำหนดมาตรฐาน 2  
Standards Division 2

กองควบคุมมาตรฐาน  
Certification Division

กองตรวจการ  
Surveillance Division

กองวิชาการและการต่างประเทศ  
Technical and Foreign  
Relations Division

กองส่งเสริมมาตรฐาน  
Standardization  
Promotion Division

สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วย  
มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ  
Office of the National  
Codex Alimentarius Committee

ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและ  
ฝึกอบรมด้านการมาตรฐาน  
Industrial Standardization  
Testing and Training Centre  
ISTTC

INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

# วัตถุประสงค์

## Objectives

1. เพื่อเสริมประสิทธิภาพด้านการทดสอบสำหรับการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ และการบริการแก่ภาคเอกชนในการตรวจสอบเพื่อการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ ตลอดจนเพื่อการส่งออก

2. เพื่อส่งเสริมการใช้มาตรฐาน และระบบการควบคุมคุณภาพ เพื่อปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพให้เป็นที่ไปตามมาตรฐาน และตามความต้องการของตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตลาดต่างประเทศ

1. To enhance testing efficiency necessary for TISI's own work of standards formulation and product certification and for services to the private sector related to quality control of raw materials and products and to export.

2. To promote implementation of standards and quality control systems as a means to improve and develop product quality to meet demand of the markets, especially of those overseas.



# วัตถุประสงค์

Objectives



INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

# การดำเนินงาน

## Operation

ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฝึกอบรมด้านการมาตรฐาน (ศท.) มีหน้าที่ และ ความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

### 1. การบริการทดสอบ

ให้บริการทดสอบสำหรับการกำหนด มาตรฐาน การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของ สมอ. และบริการทั่วไป แก่ภาคเอกชน และ รัฐบาล มีสาขาการทดสอบดังนี้

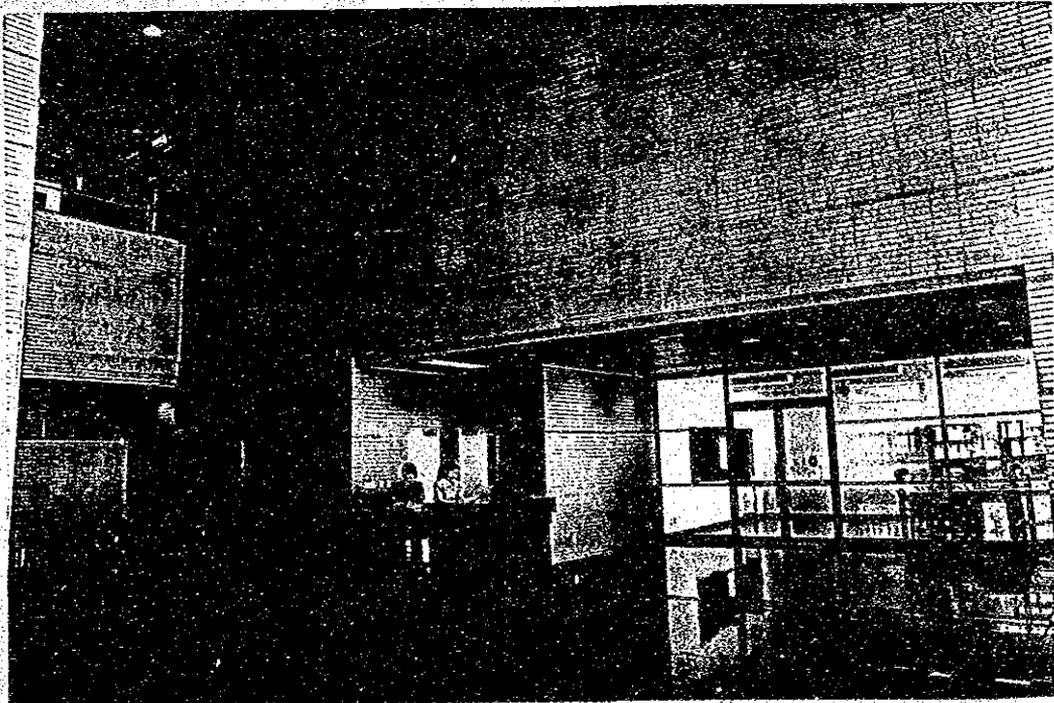
- 1.1 สาขาไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 สาขาเครื่องจักรกล
- 1.3 สาขาการทดสอบวัสดุ
- 1.4 สาขาเคมี และชีวเคมี
- 1.5 สาขาวัสดุก่อสร้าง

The Industrial Standardization, Testing and Training Centre (ISTTC) is responsible for the following:

### 1. Testing Service

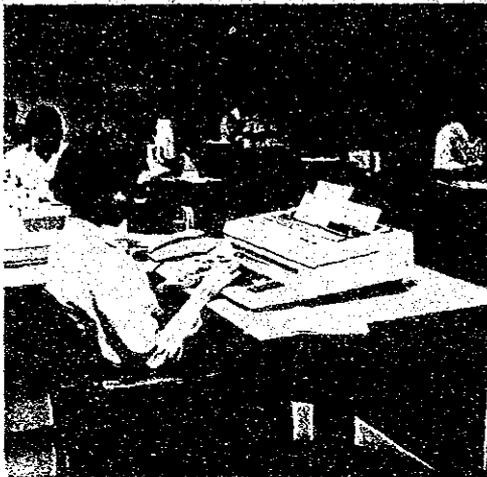
ISTTC conducts tests to serve TISI's standards preparation and certification scheme and also provides testing services to other government and private agencies. Its field of testing service include the following:

- 1.1 Electrical and Electronics
- 1.2 Mechanical
- 1.3 Industrial Materials
- 1.4 Chemical and Biochemical
- 1.5 Construction Materials

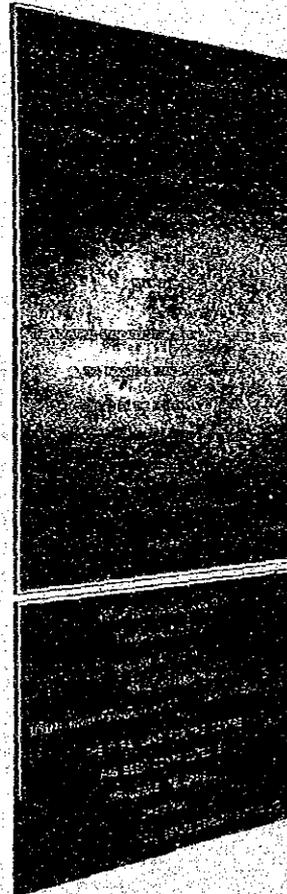


INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

# การดำเนินงาน Operation



1. ห้องโถงทางเข้า  
*Entrance hall*
2. ห้องบริหารงานทั่วไป  
*Administration office*



INDUSTRIAL STANDARDIZATION,  
TESTING AND TRAINING CENTRE

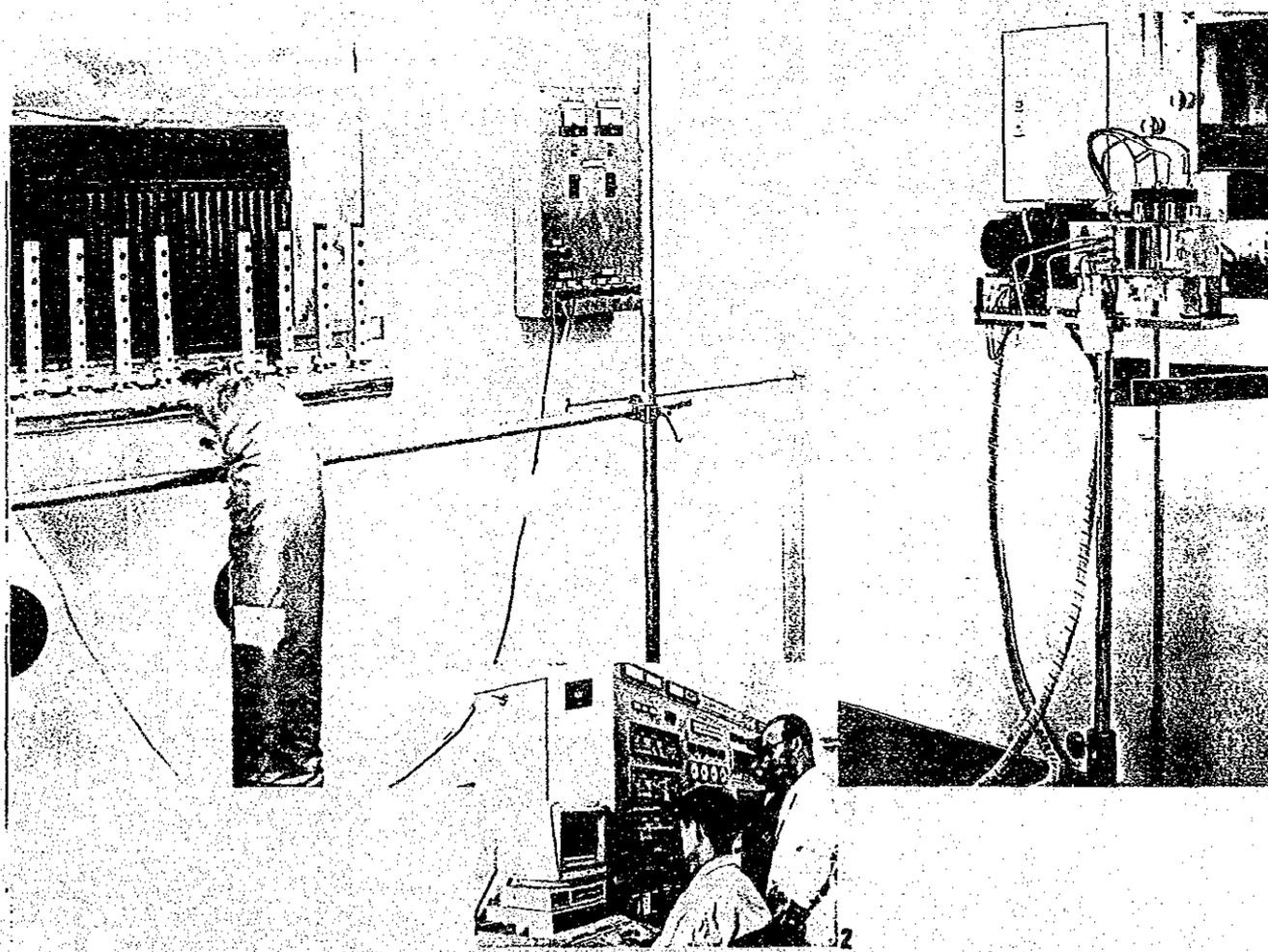
# การดำเนินงาน

## Operation

สาขาไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์  
รับผิดชอบการทดสอบคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้า  
อิเล็กทรอนิกส์ และอื่น ๆ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า  
ทั่วไป ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และใน  
สำนักงาน ชิ้นส่วนไฟฟ้า หรือชิ้นส่วนของ  
อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องเสียง อุปกรณ์โทรคมนาคม  
อุปกรณ์สื่อสาร และอุปกรณ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์

### Electrical and Electronics

Tests on electric, electronic and other  
properties of household and office  
appliances, electronic parts or parts of  
electronic equipment such as audio,  
telecommunications, communications and  
audiovisual equipment.



1. ห้องทดสอบเครื่องปรับอากาศ  
Calorimeter for air conditioner testing
2. ส่วนควบคุมการทำงานของห้องทดสอบ  
Control equipment