

3. 第2次短期調査帰国報告会資料及び協議議事録(M / M)

タイ国家計量標準機関プロジェクト
第 2 次 短 期 調 査

帰国報告会資料

平成 13(2001)年 12 月 12 日

国 際 協 力 事 業 団
鉦 工 業 開 発 協 力 部
鉦 工 業 開 発 協 力 第 一 課

第1 短期調査団派遣の経緯

1 タイ政府は、タイ産業の輸出競争力強化のために、タイ国内において国家標準を整備し、国際的同等性を確保した計量標準の体系を確立しようとしている。タイには国家標準の一元的な整備・維持・供給システムがなく、一部の大企業は校正を海外に依頼しているために、高コスト・手続遅延といった問題が生じており、タイ産業の輸出力強化の阻害要因となっている。

2 タイ政府は、輸出力の阻害要因を解消すべく、97年8月には国家計量制度整備法を制定するとともに、98年6月に国家計量標準機関(National Institute of Metrology (Thailand) = NIMT)を設立し、タイ国内の計量標準基盤整備に着手した。99年5月には国家計量基盤整備マスタープランが閣議了解され、NIMTの整備計画が了承された。

3 このようなタイ政府の動きに対し、日本政府はNIMTの新建屋建設・機材整備を目的として99年より国際協力銀行(JBIC)を通じて第24次および第25次円借款を実施している。

4 一方、タイ政府は、円借款による供与機材を用いた国家標準を維持・供給するためのNIMT技術者の育成を目的として、日本政府に対して99年プロジェクト方式技術協力を要請してきた。

5 これを受けて、2001年3月18日から3月24日にかけて第1次短期調査団を派遣し、プロジェクト実施体制、要請内容についての協議を行った。更に、6月15日から8月31日まで短期専門家(計量アドバイザー)を派遣し、プロジェクトの投入計画、協力範囲および活動内容についての調査を実施している。なお、同専門家を10月10日から12月21日まで再度派遣し、引き続き調査を実施している。

6 今次第2次短期調査においては、(1)NIMTに対する円借款による機材供与内容と進捗状況を確認、(2)新建屋建設状況や、機材設置予定場所などの現状を調査し、必要とされる協力内容を検討、(3)プロジェクトの協力範囲と活動内容について協議し、実施に必要な管理諸表(TCP、TSI、PO等)案にまとめ、プロジェクト期間中の投入計画全体の概要及び協力初年度の活動計画について協議、(4)調査結果をプロジェクト・ドキュメント(案)として取りまとめることを目的とした。

第2 主要調査内容

1. NIMTに対する円借款による機材供与内容と進捗状況の確認
2. 活動拠点や機材設置予定場所の現状確認
3. プロジェクトの協力範囲と活動内容についての協議
4. 実施に必要な管理諸表(案)の作成
5. 基本情報の追加収集とプロジェクト・ドキュメント(案)の作成

第3 短期調査員

氏名	担当業務	所属
飛田 賢治	団長・総括	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 計画・投融资課 課長代理
牛島 宏育	技術協力計画	経済産業省 産業技術環境局 知的基盤課 課長補佐
近藤 重雄	標準物質	独立行政法人産業技術総合研究所 成果普及部門計量標準管理部標準供給保証室
米須 清英	電気標準	日本電気計器検定所 技術研究所 元所長
松田 次郎	物理標準	独立行政法人産業技術総合研究所 計測標準研究部門 長さ計測科幾何標準研究室
尾崎 菜津子	協力企画	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力第一課 職員
堀口 一則	計画分析	財団法人 国際開発センター 主任研究員

第4 調査日程

別紙 1のとおり

第5 主要面談者

別紙 2のとおり

第6 調査結果

別紙 3のとおり

第7 調査団所見

別紙 4のとおり

第8 今後のスケジュールについて

実施協議を3月に予定している。プロジェクト開始は、平成14年5月を予定しているが、円借款機材調達状況を考慮しながら決定する。

第9 添付資料

- 別紙 1： 調査日程
- 別紙 2： 主要面談者
- 別紙 3： 調査結果
- 別紙 4： 調査団所見
- 別紙 5： ミニッツ (M/M)

以上

別紙1 調査日程

日 順	月 日	曜 日	日 程			宿 泊 地
			団長、技術移転計画、協力企画	計画分析（コンサルト）	標準物質・電気標準・物理標準	
1	11月18日	日	/	TG641 (東京発10:30 /バンコク着15:30)		Bangkok
2	11月19日	月		調査 (NIMT、DSS)		Bangkok
3	11月20日	火		調査 (TISTR、Siam Cement Industry)		Bangkok
4	11月21日	水		調査 (TPI)		Bangkok
5	11月22日	木		調査 (KNITT、Petroleum Authority of Thailand)		Bangkok
6	11月23日	金		調査 (Yokogawa (Thailand)、AMD)		Bangkok
7	11月24日	土		プロジェクトドキュメント 案作成		Bangkok
8	11月25日	日	TG641(東京発10:30/バンコク着15:30) 調査事項確認			Bangkok
9	11月26日	月	9:30: JICAタイ事務所・JBICバンコク駐在員事務所員との打合せ 13:00: NIMT表敬、サイト視察 (調査日程、調査目的の確認、新建屋建設状況確認)			Bangkok
10	11月27日	火	NIMTとの協議 (1) (技術移転内容の確認、円借款機材供与状況の確認)		C/Pへのインタビュー 機材状況の確認	Bangkok
11	11月28日	水	NIMTとの協議 (2) (新建屋建設と移転時期の確認、投入計画の策定)		C/Pへのインタビュー 機材状況の確認	Bangkok
12	11月29日	木	NIMTとの協議 (3) (計画管理諸表の作成) 14:00: DTECとの打合せ (R/D署名等について)		C/Pへのインタビュー 機材状況の確認	Bangkok
13	11月30日	金	NIMTとの協議 (4) (ミニッツ案、初年度の活動計画案の協議)		C/Pへのインタビュー 機材状況の確認	Bangkok
14	12月1日	土	団内打合せ (ミニッツ案作成・打合せ)			Bangkok
15	12月2日	日	調査結果取り纏め		TG640 (バンコク発 11:20/東京着19:00) (松田/電気標準)	Bangkok
16	12月3日	月	11:00: ミニッツ署名・交換 14:00: JICAタイ事務所 15:00: 日本大使館			Bangkok
17	12月4日	火	TG640 (バンコク発11:20/東京着19:00)			-

別紙 2 主要面談者

タイ側

(NIMT)

- | | | |
|------|--------------------------------|--|
| (1) | Mr. Prayoon Shiowattana | Director |
| (2) | Mr. Bunjob Suktat | Deputy Director |
| (3) | Mr. Somsak Charkkian | Assistant Director |
| (4) | Mr. Veera Tulasombut | Head, Mechanical Metrology Dept. |
| (5) | Ms. Ajchara Charoensook | Head, Dept. of International Relations and Dept. of Electrical Metrology |
| (6) | Mr. Prawet Maharattanasakul | Manager, Administration Dept. |
| (7) | CDR. Chate Salyapongse | Assistant Head, Dept. of Temperature Metrology |
| (8) | Flt. Lt. Tawat Changpan | Assistant Head, Dept. of Mechanical Metrology |
| (9) | Mr. Chusak Chausai | Project Manager |
| (10) | Ms. Nattanit Pongjeerakumchorn | Head, International Relations Section |

(DTEC)

- | | | |
|------|--------------------------------|---------------------------------------|
| (11) | Ms. Nattanit Pongjeerakumchorn | Head, International Relations Section |
| (12) | Mr. Banchong Amornchewin | Chief, Japan Sub-Division |
| (13) | Hataichanok Siriwardhanakul | Japan Sub-Division |

(日本側)

(在タイ日本国大使館)

- | | | |
|------|---------------------|-------|
| (14) | 戸高 秀史氏 | 一等書記官 |
| | (国際協力銀行 バンコク駐在員事務所) | |
| (15) | 小寺 淳人氏 | 駐在員 |

(独立行政法人 産業技術総合研究所)

- | | | |
|------|------|-----------------|
| (16) | 王 新氏 | 計量標準総合センター 国際部門 |
|------|------|-----------------|

(JICA 短期専門家 (立ち上げ))

- | | | |
|------|--------|------------------|
| (17) | 秋元 義明氏 | 短期専門家 (計量アドバイザー) |
|------|--------|------------------|

(JICA タイ事務所)

- | | | |
|------|---------|--|
| (18) | 高島 宏明次長 | |
| (19) | 中本 明男職員 | |

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等（既決定事項を含む）	対処方針	協働結果
<p>第1 全般</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今回の短期調査は、円借款機材の供与内容及び進捗状況を確認した上で、技術移転分野を明確化し、プロジェクト協力範囲と開始時期を確定することを目的として実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について確認をした上で、投入内容・計画管理諸表（PDM・TSI・PO・TCP等）を作成する。 プロジェクトの協力内容を明確化した上で、マスタープランについてタイ側と協議し、R/D署名時に作成するM/Mの添付資料とするプロジェクト・ドキュメントの最終案としてとりまとめる。一連の協議結果をM/Mにとりまとめ、署名・交換する。 本短期調査で予定している具体的な調査・活動内容は、 <ol style="list-style-type: none"> 円借款による機材供与内容及び進捗状況を確認する。 新建築建設状況や、機材設置予定場所などによる現状を調査し、必要とされる協力内容を検討する。 プロジェクトの協力範囲と活動内容について協議し、実施に必要な管理諸表（TSI・PO・TCP等）案にまとめる。 調査結果をプロジェクト・ドキュメント（案）として取りまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 管理諸表を作成し、M/MのAnnexに添付した。 プロジェクト・ドキュメントの草案をとりまとめた。 プロジェクト・ドキュメントの最終案はM/Mには添付せず、後日タイ側へ送付し確認を行う。 左記について確認した。 第24次円借款の機材の入札に遅れが生じており、NIMTとJBICとの間で対策について協議中であることを確認した。第25次円借款含まれる新建築の建設については、建築コンサルタントの再入札以外は、土地整備に2～3ヶ月の遅れが生じている程度で、今後遅れを取り戻せる旨タイ側から説明があった。 左記を作成し、M/MのAnnexに添付した。 プロジェクト・ドキュメント（案）を取りまとめた。
<p>第2 プロジェクトの背景（実施環境）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 社会情勢等 2 対象分野の状況 3 外国政府の戦略 	<ul style="list-style-type: none"> 第9次国家経済社会開発計画について、現在調査中。第8次国家経済社会開発計画については前回短期調査で確認済み。 第9次計画（2002-2006）の策定に当たって、NIMT所長が“Strategy for Development of Science and Technology Infrastructure”の作成を求められており、この戦略は他の5戦略と共に、「科学・技術強化戦略」に組み入れられるとのことである。NIMT所長により作成された戦略においては、計量標準・工業標準・試験・品質システムに関する活動を調整・方向付けする省庁間レベルの組織の設立が提案されている。 国家計量制度整備法（1997年8月）に制定され、NIMTが設立された。 	<ul style="list-style-type: none"> 第9次国家経済社会開発計画を入手し、左記について確認する。 国家計量システム整備において、NIMTの位置付けに変更がないか確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 英訳がまだ終わっていないため、入手することができなかった。 変更がないことを確認した。
<p>4 過去・現在に行われている政府、その他団体の対象分野関連事業</p> <p>(1) 国際比較の実績</p>	<ul style="list-style-type: none"> タイはメートル条約加盟国として、99年10月グローバルMRAに署名している。グローバルMRAはすでに発効しており、現在署名各国が国際比較の実績をグローバルMRAのAnnex Bに記録される予定である。これが合同委員会（国際度量衡委員会が設立した地域計量組織〈タイの場合APMP：アジア太平洋計量計画〉と国際度量衡局（BIPM）との合同委員会）の審査に通るとBIPM（国際度量衡局）のホームページに公開され実質的に発効する。 現在、タイについては、上記BIPMホームページに公開された国際比較実績はないが、NIMTは地域内国際比較に参加しており、質量・圧力・温度においてはすでに比較を終えている。その結果は今後グローバルMRAのAnnex Bに記録される予定である。また、NIMTはゲージブロック干渉計及び時間・周波数の地域内国際比較に参加予定である。 さらに、NIMTは現在ISO/IEC Guide25を取得準備中で、取得後にはグローバルMRAのAnnex Cに記録するため、Calibration and Measurement Capability(CMC)を提出する予定である。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について、確認する。 左記について確認する。 左記について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 第1次短期調査以降、Annex Cをはじめ、国際比較に新たに参加した実績はないことを確認した。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等（既決定事項を含む）	対処方針	協議結果
(2) 政府系計量関係機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ NIMTのAPMP国際比較への参加実績は以下のとおり。 質量：1kg (1999.8.～2001.3.) 圧力：20 kPa-105 kPa, 0.4 Mpa-4.0 Mpa (1999) 温度：ITS-90 over the range -38.8344℃ 時間・周波数：GPS travelling time transfer receiver (2001) ア TISTR (Thailand Institute of Science and Technological Reserch) MOSTE監督下の非営利団体。3カ所のIndustrial Metrology and Testing Service Center (MTC)があり、うち2カ所（バンケン、バンブー）が電気・電子の校正ラボでISO/IEC Guide25を取得済み。 <ul style="list-style-type: none"> ・ バンケン事業所： 測光・電気の一部の校正業務を実施している。 ・ バンブー事業所： 上記以外のQuantityの校正業務を実施している。 イ DSS (Department of Science Service, MOSTE) 科学技術環境省内。かつて質量・力・長さ・音響の一次標準を維持していたが、NIMTに移管した。 <ul style="list-style-type: none"> (ア) NIMTとの関係 <ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力・長さ・Dimensions (一部)・温度・電気は、NIMTにトレーサブルである/とする予定である。 ・ 他のパラメータ (線質量・長さ・Dimensions (一部)・標準物質 (物理・化学) は、他国にトレーサブルである/とする予定である。 ※ 国家計量システム整備法のSection27に基づき、DSSにあった標準機器は音響・振動ラボを含め、NIMTに所有権が移管されている。このため、DSSからひきついで2次標準を用いた校正業務を、再びDSSに戻すことは、法律の内容に関わることになる。また左記の校正業務はNIMTの主要な収入源で、顧客企業からも業務を継続するよう要望されているため、単に戻すことは困難である旨、NIMT所長より発言があった。ただし、NIMTのホームページで他の校正機関を紹介し、校正価格を他より高く設定するなどして、校正の依頼がNIMTに集中しないよう努めているとのことである。 (イ) 校正サービス内容 (Quantity・精度) 実績数 パラメータ：上記イのとおり 実績数：2000年：828 (年々増加傾向にある) (ロ) 顧客 食料品、繊維、皮革・靴、木材・家具、ゴム、陶磁器・粘土、電気機器、オートバイ、宝石、鉄鋼、石油などの工業セクター及び政府 (ハ) その他 新プロジェクトが承認されたため、計量標準をいくつか更新する予定である。 (3) 民間校正機関 <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間校正機関のうち、TPI (Technology Promotion Institut) のIndustrial Instrument Calibration Centerは、将来的にNIMTから標準の供給を受ける旨明言している。(円信数T/A (Technical Assitant) が確認した。) ※ タイ航空の校正ラボは、FAAの規則によりNIST (アメリカ) に直接・間接的にトレーサブルとしなければならない。なお、タイ航空からは、3名がNIMTに異動している。ただし、タイ航空の標準についてはNIMTに移管されたものはない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ さらに追加がないか最新情報を入力する。 ・ TISTR、DSS、民間校正機関、NIMTの役割分担について確認する。 ・ TISTR、DSS、民間校正機関のNIMTに対するニーズを確認する。 ・ 各機関のニーズは、分野・Quantityを特定する。 ・ 左記の最新情報を入力する。 ・ 左記について、ニーズの高いQuantityについても調査する。 ・ 新プロジェクト開始後、新たにニーズとして出てきたQuantityについて調査する。 ・ 民間2次校正機関について、分野、Quantity毎のニーズを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記について確認し、プロジェクト・ドキュメントに記載する。 ・ 地域別のニーズ情報はあがるが、Quantityについては、最新情報は特になしを確認した。 ・ NIMT側のニーズに沿った技術移転分野を決定し、MMIに添付した。 ・ 民間校正機関のうち、(Yokogawa, TPI) について、ニーズについてのヒアリング調査を行った。調査によると、民間校正機関は基本的に社内校正ラボを有している例が多く、外国へトランスferしている。これら民間のNIMTに対する期待は、NIMTの国家標準のレベルが上がることにより、国内で校正を行いコストを削減することである。従って、NIMTの国家計量標準の整備によって裨益するグループであるといえる。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等 (既決定事項を含む)	対処方針	協議結果
<p>第3 対象開発課題とその現状</p> <p>1 対象開発課題・現状</p> <p>2 当該対象課題の制度的枠組み</p> <p>3 我が国の援助戦略上の意義</p>	<p>(1) 産業界</p> <ul style="list-style-type: none"> 現在NIMTは、産業界の企業内校正のための標準を校正するのみならず、工場で実際に使用される測定機器の校正も行っている模様である。 工場測定器の校正は産業界からの意向もあり、NIMTが実施しているが、民間校正機関より校正手数料を高めに見直し、NIMTホームページで民間校正機関が主となって産業界への校正を行うように努めている。 ただし、今後NIMTが一次標準を維持・普及するようになると業務量が増大し、プロジェクト活動にスタッフが時間を割けない恐れもあるため、今後もフォローが必要である。 <p>(2) 産業界のニーズ</p> <ul style="list-style-type: none"> 1998年以来、NIMTが校正ニーズ調査 (316社)・測定機器調査 (188社) を3度行っており、3度目の調査は500社を対象に2001年2月に行われた。これまでに170社分の結果がまとめられる予定である。中間報告によると、170社中41社416の機器の校正を海外に依存していることがわかった。 <p>(1) 国家計量システム整備法</p> <p>タイにおいては、国家計量システム整備法 (National Metrological System Development Act, B.E.2540) が1997年5月に制定されており、NIMTの設立・任務等が規定されている。この点について第1次短期調査で確認し、同法Section 13に規定されているNIMTの任務をミニッツに記載済みである。</p> <p>(2) 標準のトレーサビリティ</p> <ul style="list-style-type: none"> 各標準のトレーサビリティチャート入手し、前回短期調査において、ミニッツに添付済み。 <p>・ 1996年2月に実施された越境総合調査において、タイ国に対する協力重点分野の一つとして経済基礎整備が挙げられている。また、2000年3月に策定された「国別援助計画」当該分野についての継続的支援が、タイへの今後5年間の援助の方向性として示されている。本プロジェクトは、経済基礎整備にかかる基礎的技術である計量標準の整備を行うことにより、タイの高産産業化支援に寄与することになる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今後、NIMTが産業界標準の校正も行っていかうとしているのか、確認する。 NIMT以外の2次校正機関に対する産業界の信頼性について調査する。 NIMT以外の校正機関の戦略について調査する。 <p>・ 最新の調査結果を入手する。</p> <p>・ 左記3回の調査の結果を勘査し、今後TCPを作成する。</p> <p>・ 新たに作成したトレーサビリティチャートを添付する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前回短期調査と同様の説明があった。 NIMT以外の2次校正機関によるとタイの国内企業については現在の標準レベルで対応できる。しかし、輸出産業については、NIMTのレベル以上の標準が求められている。 左記について、NIMT側は日本側の説明に理解を示した。 最新の調査結果は地域別にとりまとめたデータのみであった。このため、プロジェクト立案にかかる新たな情報はないため、特に利用しないことにした。 NIMTが他のInstitute (サターバン) と異なり、国家標準の整備を行っているという公益性をもった組織であるため、特別の予算措置がなされており、赤字分については政府からの補填措置がなされる旨、確認した。 前回調査から大きな変更がないため、添付しなかった。
<p>第4 プロジェクト戦略</p> <p>1 プロジェクト期間</p>	<p>・ 2002年5月～2007年4月 (5年間)</p>	<p>・ 開始時期について確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 円借款の入札の遅れにより、タイド分の備材供与が遅れる可能性がある。ただし、アンタイド分についてはNIMTがタイ政府より短期融資を要して購入することにより、プロジェクトの開始時期には間に合うとしている。NIMTは2002年5月の開始を強く希望している。 JBIC (担当レベル) からは、アンタイド分の契約を先行させて融資を行うことは困難であると説明があった。 建屋の土地整備が2～3ヶ月程度遅れている。 円借款による建屋の建設業者は入札済みだが、コンサルタントについては再入札を行っている。建屋の建設についても、完成時期が遅延する可能性がある。 プロジェクト開始時期は、円借款タイド案件の契約状況を考慮する必要があり、技術移転に支障が出るほど遅れる場合、5月の開始は難しい。 国内委員会事務局からは、開始時期を遅らせた場合、専門家のリクルートは白紙化されるとの指摘があった。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等 (既決定事項を含む)	対応方針	協議結果
2 プロジェクト戦略	<ul style="list-style-type: none"> NIMTが国家標準を整備し、2次校正機関に標準を供給することを目的とする。 本プロジェクトは、JBICによる円借款を利用して建設されるNIMTの機材と施設を活用して技術移転を実施することを目的とする。 		
(1) 技術移転分野	<p>技術移転は、基本的に円借款で調達される機材を用いて行われる。対象となるパラメータは、日本側専門家のリクルートなどいくつかの条件を勘案し、決定するが、暫定的に下記の7分野とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電磁気 (CCEM) 2 測光 (CCPR) 3 測温 (CCT) 4 長さ (CCL) 5 時間・周波数 (CCTF) 6 質量 (CCM) 7 標準物質 (CCQM) <p>さらに、下記の3分野についても専門家から技術移転分野として加える旨、提案があった。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 流量標準 2 音響標準 3 振動標準 	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転分野を、明確にする。 測光についてはニーズがあまりないため、含めない。 専門家、C/Pの配置について調査を行い、その結果に基づいて決定する。 流量については、ニーズの確認を行った上で、技術分野に含めるか決定する。 音響については、NIMTの1次標準から2次標準への校正・比較は加えることを検討する。しかし、計測技術は使用する機器が異なるため含めない。 振動は加えることを検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転分野については、Annexに添付した25分野について技術移転を行う。 測光については、タイ側からニーズが高いため、技術移転範囲として含める旨要請があり、含めることとする。 流量については、水、空気(ガス)、ガソリンなどのニーズが高いため、技術移転分野に含めたい旨、タイ側から要請があった。「水」流量計は円借款機材で調達すべくリストに含めようとしている。また、空気の流量計はNIMTの予算で購入する。 音響については含めることとする。
(2) 技術移転項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 国家標準の設定・維持 2 校正手順の整備 3 2次標準の設定・維持比較 4 2次標準の校正 <p>一次標準を用いた産業標準の校正については、ニーズがあることは確認したが、具体的なパラメータまでは特定できなかったため、今後の調査で確認する。</p> <p>二次標準による校正については、現在NIMTが行っているものについて、業務を継続するよう顧客から要望されている。</p> <p>現在、タイの計量標準は他国の計量標準機関にトレーサブルとなっているが、円借款で調達される国家標準は、日本側が対応できる限り、日本にトレーサブルとする。</p> <p>これに対し、タイ側は、日本側の方針に合意した。そのうえで日本での校正について、簡易な手続きで申請できるよう、また経済的価格を設定するよう要望してきたため、日本側は可能な限り対応する旨、前回短期調査で同意した。</p> <p>ラボ認定は、技術移転の達成度の指標とする。</p> <p>ラボ認定は、NITEがTISIと合同審査を実施する。年2名×4年派遣可能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 校正については、NIMTの国家標準から2次標準の校正のみとし、2次標準から産業標準への校正は含めない。 円借款で供与する2次標準器の設定・維持は含める。 2次標準が国家標準の分野についても、NIMTには国際比較を目指すよう求める。 一次標準から産業標準に直接校正を行うパラメータについては、2次標準校正機関が保持していない標準についてのみ、技術移転対象とする。 校正については、必ずしも日本で行うことは求めない。 短期専門家やC/P研修に合わせ対応できる分野については、校正を日本で行う。ただし、校正料はNIMTが負担する。 TISIとNIMTの調整結果について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 振動は含めないが、2001年度の協力範囲に含まれている。 左記について確認した。 今後は、国家標準と参照標準という用語を利用することとした。 左記について確認した。 Appendix Bに掲載されることを目標とする。 左記について確認をした。NIMTは2次標準校正機関と比較して価格を高く設定しており、2次標準校正機関へ配慮している旨説明があった。ただし、産業標準からの校正依頼が来た場合に断ることは難しいとの説明があった。 左記について確認をした。 左記について確認した。ただし、校正料が発生した場合はタイ側負担となる旨、確認した。 認定については、Quantityの認定とする。 認定のための審査はその国の認定機関が行うのが適当と考えられるが、TISIは相互承認協定に参加しただけであり、また、国家計量標準機関の認定審査も行ったことがないため、技術協力期間中の認定審査は、NITEがリーダーとなりTISIの審査員も含めたかたちで実施することとした。ただし、NITE-TISI間の調整は今後行うこととする。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等 (既決定事項を含む)	対処方針	協議結果
3 プロジェクトの実施体制	(1) カウンターパート機関の能力 ア 予算措置 プロジェクトへの予算措置について、資料を請求している。 ウ 体制一般 (7) 組織 ・ プロジェクトのC/Pについてはリストを入手済み。 ・ 2001年増員計画 計13名 管理部門 2名 技術部門 11名 (f) 組織の運営能力 (g) カウンターパート確保の見通し	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトへの予算措置の資料を取得する。 増員するNIMT職員のC/Pとしての配置計画について確認する。 C/Pの各Quantityへの配置について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトに対する予算措置についてNIMT側から提出があり、M/MのAnnexに添付した。 最新のリストを入手し、Annexに添付した。 左記について確認し、Annexに添付した。
4 協力体制	(1) プロジェクト責任者 ・ 総括責任者 (Project Director) NIMT所長 Prayoon Shiowattana ・ 実施責任者 (Project Manager) NIMT副所長 Bunjob Suktat		<ul style="list-style-type: none"> JCCの組織案についてタイ側と含意し、M/MのAnnexに添付した。
第5 プロジェクトの基本計画 1 上位目標・ターゲットグループ(Annexに参照) 2 目標・成果・活動	(1) ターゲットグループ ・ 校正機関 ・ タイ産業界 (特に輸出産業、ISO9000s、ISO14000s取得企業) (工業省TISIのデータによると、1999年8月現在、1212工場がISO9000sを取得。) (2) PDM案 ・ 別添 PDM案を参照のこと。	<ul style="list-style-type: none"> 左記について、タイ側の意向を確認し、確定する。 	
3 投入 (1) 日本側投入	ア 専門家 ・ タイ側は、以下の分野において、プロジェクト期間をとおして約30名 (長・短の区別は不明) の派遣を要請している。 (7) 幾何学計量標準 (f) 機械計量標準 (g) 電気計量標準 (d) 熱・放射計量標準 (4) 化学計量標準 (上記はNIMTの各部の名称に対応している。) ・ 立ち上げ専門家 (7) 計量アドバイザー (01.6.15-01.8.31、派遣済み) (f) 計量アドバイザー (01.10.10-01.12.21) (g) 化学測定 (d) 形状測定 (4) 温度測定 (放射温度計) ・ 長期専門家 (7) チーフアドバイザー (f) 業務調整 (g) 物理関連標準 (d) 電気関連標準 (4) 標準室維持管理 (1年) の5名の派遣を検討している旨説明し、協議結果をミニッツに記載した。 ・ 短期専門家 ・ C/Pへの技術移転を役割とし、暫定的に約50名 (1ヶ月から数ヶ月間) の派遣が必要である旨、前回短期調査でミニッツに記載した。 ・ 認定の専門家を2名派遣する。	<ul style="list-style-type: none"> 振動標準に変更するか確認する。 専門家の人数・派遣期間については、今後さらに協議し、協力期間1年目の人数・派遣期間について協議する。ただし、人数は最大限年5名までとする。 標準室維持管理ではなく、標準物質にするか確認する。 技術移転分野の短期専門家が必要に応じて派遣する。ただし、最大限年10名までとする。 ラボ認定のため、何年目から派遣すべきか、タイ側と協議する。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について確認した。分野については、Annexのとおり。 振動標準に変更するため、要請書の再提出を行うようNIMTに求めた。 左記についてタイ側の了承を得た。 標準室維持管理は、2年目の稼働の完成直前から短期専門家として派遣する。 標準物質については、新産屋完成後の3年目から派遣することとする。 Annex技術協力範囲を参照のこと。 認定についても、上記リストに含めた旨、確認した。 移転の時期前後に短期専門家は出せないため、2003年のTCPについては流動的である。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等（既決定事項を含む）	対応方針	協議結果
<p>イ プロジェクト基礎整備・機材供与</p>	<p>(7) 基礎整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設・設備 <ul style="list-style-type: none"> 現在のサイト（DSSのもの）及び円借款で建設される新庁舎 2003年6月から9月に完成予定だが、入札の関係で2～3ヶ月程度遅れ気味である。 <p>(f) 機材供与</p> <ul style="list-style-type: none"> 円借款との連携 <ul style="list-style-type: none"> 第24次円借款（第1フェーズ） <ul style="list-style-type: none"> 2002年4月までに、機材納入予定。 第25次円借款（第2フェーズ） <ul style="list-style-type: none"> 2003年前半までに、新庁舎を建設予定。 基本的には技術移転の際に必要性が生じる機材の供与を行うということで、初めから機材供与リストが確定するのはおかしい。よって、初年度の機材供与は行わない旨、ブ라운所長の来日時に通達済み。 <p>(g) 研修員受入</p> <ul style="list-style-type: none"> 国別特設集団研修 <ul style="list-style-type: none"> 平成13年度分の要請が出されたが、国別特設ではなく個別一般研修として5名分を確保し、受入れ済み。 平成14年度の国別特設集団研修については、既に採択の予定である。R/Dにも国別特設集団研修を利用してのC/P研修を実施することを盛り込むこととする。 	<ul style="list-style-type: none"> 進捗状況の確認 機材供与スケジュールを確認する。 NIMTの活動に必要な機材は、円借款により調達してもらうように調整を依頼し、プロジェクト専門家の技術移転に必要な換行機材を除き、機材供与は行わないこととする。 左記について再度確認する。 本邦研修は必要に応じて、毎年5名を受け入れることとする。 (C/P研修として0～2名を受け入れる。) 	<ul style="list-style-type: none"> 新進庫の進捗状況は上記のとおり遅れ気味である。 機材の調達スケジュールをM/MのAnnexXXに添付した。 左記について、タイ側に説明をし、了承を得た。 なお、機材調達については、進捗を確認する必要がある。 左記について確認した。 左記について確認した。 タイ側から、C/P研修として管理部門のスタッフのうち1～2名を2週間程度、ラボの視察に出したい旨、要望があった。この点については、プロジェクト開始後に、年度途中の見直しにより、研修の人数枠に余裕が出た場合に考慮すること、さらにその後の分については、翌年度実行計画申請の際に要望を出すよう説明した。
<p>(2) タイ側投入 ア 組織・人員配置</p>	<ul style="list-style-type: none"> タイ側は以下の人員を配置する旨、前回短期調査で確認済み。 <ul style="list-style-type: none"> Heads of Laboratories Metrologists Metrologist Trainees Technician Project Coordinator MetrologistがC/Pとして配置されるが、技術移転対象分野に対応できるMetrologistがいない場合は、十分な能力のあるMetrologist TraineeまたはTechnicianをC/Pとして配置しようことを確認し、前回短期調査においてミニッツに記載した。(Metrologist Traineeは1年の経験後Metrologistになる。) 	<ul style="list-style-type: none"> 人員配置について確認する。 プロジェクトの実施体制と共に確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について確認した。
<p>イ プロジェクト運営管理予算</p>	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの実施にあたっては、機材の維持管理費、消耗品・スベアパーツ購入費を始め、プロジェクトの実施に必要な費用は原則としてタイ側負担となる旨説明し、了解を得、前回短期調査のミニッツに記載した。 	<ul style="list-style-type: none"> タイ側の要請には運営管理予算について、予算措置計画の提出を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について、資料を入手し、Annexに添付した。
<p>ウ 施設・設備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現在のサイト（建物）はNIMTが使用しているが、NIMTが新庁舎に移動後はDSSに返され、DSSが使用する。ただし、DSSから移管されたサイトの一部は、振動・音響ラボとして、新庁舎移転後もNIMTが使用する。また、現在の機材はすでにDSSからNIMTに所有権が移っており、新庁舎移転後もNIMTが所有する。 NIMTが所有する機材及び円借款で調達する機材をプロジェクトで使用することを確認し、前回短期調査にてミニッツに記載した。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存施設で技術移転が可能ものと、新センターでの技術移転が必要なものについて確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> TCPおよびTSI案を左記について考慮しつつ作成し、タイ側と合意し、M/Mに添付した。
<p>5 外部条件の分析と外部要因リスク</p>	<ul style="list-style-type: none"> タイ側の説明では、以下の外部条件については問題がないとしている。 <ul style="list-style-type: none"> C/Pの配置計画 新進庫の建設完了時期 機材の納入 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> JBCとの打合せにより、必ずしも順調ではないことがわかったため、今後はJBCにも進捗状況を確認する必要がある。
<p>6 事前的義務及び必要条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> タイ側はC/P配置と関連人件費や電話・LAN回線費をはじめとするローカルコストの負担、機材設置環境の確保、整備を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記をタイ側に説明・理解を得て、ミニッツに記載する。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記について予算措置の提出があったため、M/Mに添付した。

別紙3 調査結果

調査項目	現状及び問題点等 (既決定事項を含む)	対処方針	協議結果
第6 プロジェクトの必要性・妥当性 1 プロジェクトの公益性と公平性 2 技術的的確性 3 当該分野における我が国の技術的優位性 4 予想されるインパクトの大きさ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2次標準校正機関への直接的なインパクト、産業界に対する間接的なインパクトについて予想を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査におけるインタビュー、資料収集を通して、必要な見直しを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記の情報を入手し、プロジェクト・ドキュメント記述の参考にした。
第7 資料 1 PDM 2 TSI 3 PO 4 TCP 5 その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記内容を管理総表として整理し、管理総表案を作成している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の対処方針に基づき協議した結果をもとに、左記の管理総表案を改訂し、ミニッツに添付する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記の資料を作成し、タイ側に合意を得た上で、M/Mに添付した。

調査団所見

牛島団員（技術協力計画）

近藤団員（標準物質）

米須団員（電気標準）

松田団員（物理標準）

調査団所見

タイ国家計量標準機関プロジェクトは、タイ側が円借款を利用して、建物と国家計量標準の機材を購入し、購入した機材に関して日本側の技術協力を要請してきたものである。今般第2次短期調査団は、11月26日から12月3日まで、タイ国家計量標準機関（NIMT）と、プロジェクト内容について協議するとともに、円借款による建物と機材の進捗状況の確認を行った。調査結果についてはミニッツにとりまとめ、3日に関係者間で署名を行った。結果の概要は以下のとおり。

1 円借款による機材調達、サイト建設の進捗状況とプロジェクト開始時期

機材調達の進捗状況

JBIC 及び NIMT によると、第24次円借款による機材調達は50%タイト、50%アンタイトの条件となっており、アンタイト分の機材については契約を終了したところであるが、タイト分については、遅れが生じている。現在 NIMT と JBIC 間で打開策について協議中とのことである。

もし機材の納入が遅れ、プロジェクトの開始時期（5月を想定）に影響を与える事態になると、長期専門家の確保からやり直すなど、プロジェクト計画の大幅な見直しが必要となる可能性がある。

NIMT プラユーン所長によると、機材の問題がクリアされるよう最大限の努力を行うとのことである。

プロジェクトの開始時期

プロジェクトの開始時期は、第24次円借款による機材が3月中に納入されることを前提に、5月を想定している。もし、機材の納入が遅れて、技術移転に支障が生じる恐れがある場合、長期専門家の赴任時期も調整せざるを得ない。現在リクルート中の長期専門家候補は5月赴任を前提に選ばれており、中には退職して赴任される方もいることから、候補者の都合によっては、長期専門家のリクルートからやり直すなど、プロジェクト計画を大きく見直す必要が生じる可能性がある。

サイト建設の進捗状況

サイト建設現場を視察した。場所はバンコク中心部から北に40kmのテクノ・タニと呼ばれる地域にある。敷地面積3万平方メートルであり、北側にピラミッド型の省エネルギー研修センタービルの南側に隣接している。2003年9月建物完成を目標に、ブルドーザーによる地均しが行われていた。

2 プロジェクト内容

技術移転分野と内容

タイ側のニーズ、日本側の協力の可能性、プロジェクトの投入量等の観点から技術移転分野の

絞り込みを行い、以下の25量目とした。

1 音響・振動、2 AC、3 高電圧、4 電子デバイス、5 DC、6 磁気、7 高周波、8 レーザーパワー、9 時間・周波数、10 流量、11 長さ、12 形状、13 真直度、14 幾何学量、15 角度、16 平面度、17 力、18 分銅、19 圧力、20 真空、21 硬さ、22 測光、23 無機化学、24 有機化学、25 測温

分野で言うと、主要7分野（電磁気、測光、測温、長さ、時間・周波数、質量、標準物質）に加えて、流量、音響・振動の計9分野である。（第1次短期調査結果と同じ）

技術移転内容については、これらの量目に関して、1 国家計量標準の維持管理、2 参照標準の校正、3 国家計量標準の国際比較、4 国家計量標準の認定に関する技術移転を行う。

国際比較

購入予定の国家計量標準が一次標準に相当する場合、日本（産業技術総合研究所）との国際比較を予定している。対象となる量目は、1 音響、2 時間・周波数、3 長さ、4 測温（放射温度、湿度、温度定点）、5 DC、6 幾何学量（標準尺、三次元測定機）、7 力、8 測光（放射束・強度・スペクトル輝度）、9 電子デバイス（抵抗）、10 流量、11 磁気の11量目である。費用については、産業技術総合研究所によると国際比較料などの費用は特にかからないとしている。

認定

購入予定の国家計量標準が一次標準に相当する場合を中心に、NIMTが必要とする量目について、日本からの認定を予定している。対象となる量目は、1 電子デバイス標準、2 DC標準、3 高周波標準、4 時間・周波数標準、5 長さ標準、6 幾何学量標準、7 測光標準、8 測温標準の8量目を予定している。

認定には NITE（独立行政法人 製品評価技術基盤機構）があたる。方法については、NITEのスタッフを短期専門家として派遣することで行う。認定に係る費用は、本プロジェクト期間中は特に求めないこととすることで事前調整済みである。

認定は新たなサイトに移転後に行う。（2003年9月完成予定）

タイ側は音響についても日本の認定を求めてきたが、日本側の技術審査の体制に不確定な要素があり、初期の計画からははずした。

校正

購入する国家標準が二次標準に相当する場合、校正を受ける必要がある。第一次短期調査の際には、校正を日本で行うことを求め、タイ側は経費と納期の点で便宜が図られるならば従うとのことであった。その後、日本側で検討したが、タイだけに経費と納期の便宜を図ることは困難であることから、校正を日本で行わせることは断念した。日本では二次標準の校正は産業技術総合研究所が行っているわけではなく、別の財団法人が行っていることから、経費の便宜などを強く求めることは困難な状況にある。タイは価格の安い中国やこれまでいくつかの量目で便宜を図ってきたドイツなどに校正を依頼することが予想される。

しかしながら、小型の標準であって、カウンターパートが研修で来日する際に携行できる場合

は、日本（産業技術総合研究所）で校正を行う。この場合には特段の費用は発生しない。

校正を断念した代わりに認定を行うことで、日本は校正と同等以上の関係をタイと持つことができる。

校正が必要となる量目のうち日本で校正を行わないものは、1 高周波、2 幾何学（標準尺）、3 圧力、4 レーザーパワー、5 真空の5量目となる模様。

なお、初期の校正は、円借款による機材の調達仕様に含まれているとのことである。

技術移転の方法

技術移転は、各量目ごとに、C/P 研修（約3ヶ月）→帰国後の C/P 自習（約2ヶ月）→専門家による技術移転（約1ヶ月）を基本として行う。

以上のプロジェクト内容をPDM、TCP、PO、TSIの各運営管理諸表にまとめた。

日本側の投入

（長期専門家）

チーフアドバイザー、コーディネーター、電磁気標準、物理標準、標準物質（2004年度以降（新サイト））

第1次短期調査では、標準室管理の長期専門家を提案していたが、タイ側から長期専門家として必要な理由を質され、再度検討した結果、校正室環境管理技術の短期専門家を2003年度の新サイト移転時に派遣することとした。

（短期専門家） 約50名 年間10名 x 5年

（C/P研修） 約25名 国別特設研修年間5名 x 5年

その他C/P研修の枠に余裕のある場合に管理部門のスタッフを受け入れる。

（機材供与） 円借款で購入した機材に対する技術協力ということで、プロジェクトとしては特段の機材供与はない。

タイ側の投入

（C/P）プラユーン所長のほか

副所長を含む管理部門 11名、機械量標準部門 15名、幾何学量標準部門 8名、電気量標準部門 11名、測温標準部門 5名、化学量標準部門 3名 合計 54名
年々増員し、5年後までに200名となる予定。

3 その他

NIMTが記者会見を11月29日に行った。調査団からは、JICA事務所と相談の上、団長が出席し、現在協議中であることを断ったうえで簡単にプロジェクト概要を説明した。バンコクポストを含む新聞12社、雑誌1社が参加した。

以上

The Scope of the Project

Scope	2001 FY		2002 FY		2003 FY		2004 FY		2005 FY		2006 FY	
	Training	Dispatch	Training	Dispatch	Training	Dispatch	Training	Dispatch	Training	Dispatch	Training	Dispatch
1 Acoustic & Vibration			Acoustics	Acoustics								
2 AC Related Standard					Power	Power						
3 High Voltage									AC HV			
									DC HV			High Volt (JEMIC)
4 Electrical Device									Resistance (1st)	Resistance (1st)		Accreditation
5 DC Related Standard							DC Volt (1st)	DC Volt (1st)		Accreditation		
6 Magnetic											Magnetic	
											Magnetic Flux	Magnetic
7 RF Standard					RF Attenuation			RF Attenu				
					RF Power			RF Power		Accreditation		
					RF Voltage			RF Voltage				
8 Laser Power											Laser Power	Laser Power
9 Time and Frequency			Time/Freq	Time/Freq		Accreditation						
10 Fluid Flow									Flow	Flow		
11 Length standard			Wavelength	Wavelength		Accreditation					OB (Long)	
12 Form			Plug/Ring	Plug/Ring								
			Roundness	Roundness								
			Roughness	Roughness								
13 Straightness					Straightness	Straightness						
14 Dimension							Standard Scale	Stand Scale			Accreditation	
							CMM	CMM				
15 Angle					Angle	Angle						
16 Flatness							Flatness	Flatness				
17 Force							Force	Force				
18 Weight												
											Large weight	Large weight
19 Pressure									Pressure			Pressure
20 Vacuum											Vacuum	Vacuum
21 Hardness			Hardness	Hardness								
22 Photometry							Luminous Flux	Flux/Intensity				
							Intensity					Accreditation
							Spect Irradiance			Spect Irradiance		
23 Inorganic	pH Standard	pH Standard										
									Metal/Nonmetal	Metal/Nonmetal		
24 Organic											Organic	Organic
25 Thermometry							Humidity					
				Radiation		Accreditation						
					Fixed Point	Fixed Point						
Environ Management												
Document Assistant				2 (NITE-I)						2 (Ass-Scr-I)		1

国際比較、認定、外部校正の対象となる量目

	量目	技術移転年度	標準のレベル		機材の円借款		プロジェクトサイト		一次標準 国際比較	認定	二次標準 外部校正	備考
			一次	二次	第24次	第25次	現サイト	新サイト				
1	音響・振動	2002	○		○ (アタイト)		○		○			
2	AC	2003		○		○	○					SDC標準で校正
3	高電圧	2005		○	○ (タイト)	○		○				当初のみ校正要
4	電子デバイス	2005	○			○	○	○	○			
5	DC	2004	○			○	○	○	○			
6	磁気	2006	○			○	○	○				
7	高周波	2003		○	○ (アタイト)	○	○		○	○		
8	レーザーパワー	2006		○		○	○			○		
9	時間・周波数	2002	○		○ (アタイト)		○		○	○		
10	流量	2005	○			○	○	○				
11	長さ	2002/2005	○	○	○ (タイト)	○	○		○	○		
12	形状	2002		○	○ (タイト)		○					11長さ標準で校正
13	真直度	2003		○		○	○			○		
14	幾何学量	2004	○			○	○	○	○			
15	角度	2003		○	○ (タイト)	○	○					11長さ標準で校正
16	平面度	2004		○		○	○					11長さ標準で校正
17	力	2004	○		○ (タイト)		○	○				
18	分銅	2006		○		○	○					和光分銅器で校正
19	圧力	2005		○		○	○			○		
20	真空	2006		○		○	○			○		
21	硬さ	2002		○	○ (タイト)		○					C/P研修にて校正
22	測光	2004	○			○	○	○	○			
23	無機化学	2005	※	※		○	○					一次/二次区別無し
24	有機化学	2006	※	※		○	○					一次/二次区別無し
25	測温	2002/2003	○		○ (タイト/ アタイト)	○	○		○	○		

INDUSTRY

Call for standardised measurement scale

Vital to meet global norms in trade

Charoen Kittikanya

With exporters of high precision industrial products under pressure to meet international benchmarks, the setting of national measurement standards is moving a step closer.

The National Institute of Metrology (Thailand) plans to draft the country's first standardised measurement system.

"New international challenges, particularly non-tariff barriers to trade, are mounting as tariff and state subsidies crumble under the World Trade Organisation," said Prayoon Shiowattana, the institute's director.

"These steps pose a direct threat to Thailand's export competitiveness in the longer term if we don't have our own national measurement standards."

Without the new system, Thailand's industries would continue to depend on foreign agencies to guarantee that their measurement standards met the importer's requirements.

Among the industries most affected are producers of electronics, electrical appliances, automobiles and vehicle parts, all of which rely on quality standard systems such as QS 9000 and ISO 9000 in order to export their products.

Relying on agencies abroad cost the country tens of millions of baht a year in foreign currency, Mr Prayoon said.

According to a study by the Thailand Development Research Institute, the lack of standardised measurements led to a waste of raw materials and energy, sub-standard output, production interruptions and repeated investment in measuring equipment.

The TDRI projected that between 2006 and 2010 Thai manufacturers,

particularly in the electrical appliance, electronic and auto industries, were likely to fully achieve the ISO 9000 quality standard.

The trend would substantially increase demand for measurement standards to be introduced.

The TDRI projected the measurement costs for the electronic, electrical appliance and auto industries would be as much as 275 million baht in 2006 and 321.5 million baht in 2010.

The measurement costs were substantial if those of the local suppliers were taken into account.

"The establishment of measurement standards is essential for Thailand's industrial development and international trade," said Kenji Tobita, an official with the Japan International Co-operation Agency (Jica).

Mr Tobita led the preparatory study team to outline the proposed national measurement standards.

The metrology institute was founded three years ago with the aim of establishing accurate measurement standards in Thailand while maintaining international equivalents.

The five-year project, which started in early 2002, is financially supported by a 40-year yen loan worth one billion baht from the Japan Bank for International Co-operation, carrying 0.7% annual interest and a 10-year grace period.

The project covers 25 fields of measurement standards, such as voltage, AC power, radio frequency, magnetic, time and frequency, acoustic and vibration, length, form, force, weight, pressure, photometry, inorganic and thermometry.

Jica agreed to supply free of charge four or five Japanese experts to help the institute in the long term during the project period, and about 50 to provide short-term help. Technical training will also be held in Japan for 25 Thais.

タイ国家計量標準機関第二次短期調査 【技術協力計画（認定審査）について】

経済産業省産業技術環境局

知的基盤課 牛島宏育

1. 認定の必要性

計量標準の問題等を扱う国際度量衡委員会（CIPM）は、1995年の総会で国家計量標準機関での国際的な同等性、トレーサビリティを実証するため各国の計量標準に関する相互承認協定（国家計量標準及び国家計量標準機関による校正証明書の相互承認：グローバルMRA）の締結を決め、1999年10月第21回国際度量衡総会の席上で、国家計量標準機関の所長（現在、日本、タイ等40機関）によって署名がなされた。この相互承認の技術的基盤は、基幹比較、品質システムの第三者評価などによって確保される。

したがって、国家計量標準機関としての条件の一つとして、国際的ルールである ISO/IEC 17025（試験所及び校正機関の能力に対する一般要求事項）に基づく品質システムの確立及び技術専門家による校正技術的的確さの確認を受ける（認定）ことが必要となる。

今回、タイ国家計量標準機関（NIMT）に対する JICA の技術協力において、NIMT が必要とする分野について日本の認定機関（独立行政法人 製品評価技術基盤機構：NITE）における認定審査の協力を視野に入れて調査に臨んだ。

2. 認定に関する調査

2001年10月に、タイ国の認定機関である TISI（Thai Industrial Standards Institute）が TLAS（Thai Laboratory Accreditation Scheme）の名称で、APLAC の相互承認協定（APLAC/MRA）に試験所及び校正機関の認定の両方の分野で参加し、国際的に認知された（NITE は JCSS で、2000年12月に APLAC/MRA へ参加している。）。

認定のための審査はその国の認定機関が行うのが適当と考えられるが、TISI は相互承認協定に参加したばかりであり、また、国家計量標準機関の認定審査も行ったことがないため、技術協力期間中の認定審査は、NITE がリーダーとなり TISI の審査員も含めたかたちで実施することとした。ただし、NITE-TISI 間の調整は今後行うこととする。

技術協力範囲中認定審査を行う標準は、①時間・周波数標準、②長さ標準、③測温標準、④DC 標準、⑤高周波標準、⑥幾何学量標準、⑦電子デバイス標準、⑧測光標準を予定することとした。

3. 認定に関する外国からの協力

現在ドイツの PTB/DKD が主として電気標準関係の現有機材での標準の立上げ、ISO/IEC guide 25 の認定取得等を支援している。ただし、この認定は現建物で行われており、2003年9月に完成予定の建物に移った場合には、校正室の環境、標準器の状況等が変化するため新たな認定審査が必要と思われる。

タイ国家計量標準機関 第2次短期調査

調査団員報告書

産総研 計量標準管理部 近藤重雄

1. N I M Tにおける標準物質分野の現状

- 1) N I M Tにおいて標準物質を担当する化学部門は、Mechanical Departmentのチーフを兼任のチーフにいただき、その下に3名のいずれも若い技術者が配置されている。3名のうち1名は目下p H標準に関する研修のためにつくばの産総研に派遣されており、もう1名はph.D取得のために英国エジンバラ大学に留学中である。従って、現在、N I M Tに残っているのは1名のみである。日本で研修中の1名については筆者が今回タイ国へ来る前に今回の調査のための面接を行っている。現地では、N I M Tの化学研究室を訪問し、残っている1名について面接すると共に、研究室が現在所有している測定機器について詳しい調査を行った。参考資料1及び参考資料2を参照のこと。
- 2) その結果分かったことは、化学の3名はいずれも化学関係の修士を出ているがまだ30歳前であり、標準に関する経験はごく浅く、それぞれ標準とその基礎となる分析技術等について勉強をしている最中である。現在産総研に派遣されている技術者は、2002年度から開始される今回の技術移転計画の前倒しで派遣されているものであり、p Hのprimary methodについて研修を受けている。

2. 標準物質分野におけるJ I C Aの技術協力計画

- 1) 今回のプロジェクトにおいて、化学分野で直接技術協力の対象となっているのは、p H、無機標準、有機標準の3量目である。
- 2) そのうちp Hに関しては、前項で述べたように今年度に既に研修が始まっており、現在N I M Tの研修生1名が産総研に送り込まれている。現在の計画では、それに続いて年が明けて2月か3月に、日本から短期専門家がN I M Tに派遣されるはずである。
- 3) また、無機標準については2005年、有機標準については2006年にそれぞれ、タイから日本へのC Pの派遣及び日本からタイへ専門家の短期派遣が予定されている。
- 4) さらに、日本からの標準物質関係の専門家の長期派遣は2004年から行われることになっている。

3. 標準物質関連の測定機器と円借款について

- 1) J B I Cの円借款の第1フェーズ、第2フェーズにおいて、化学標準分野の主要な量目であるp H、無機標準液、有機標準液、それに標準ガスに関する測定機器の購入が予定されている。第1フェーズの機器に関しては一応入札が行われたが、最初の入札価格が予定価格の3倍再度入札が行われた結果も2倍というような機器もあり、最終的な決着を見ていない。一方、第2フェーズについても購入機器

の候補リストができていますが、これについては3月までにもう一度見直しを行って最終リストを決定する見通しである。因みに、現状でNIMTが保有している化学関係の機器で標準の確立・供給に使用できるものは殆どない。天秤とpH計くらいのものである。

- 2) pHに関しては、現在日本にいる研修生がタイに戻った後、来年2月か3月に日本からの短期専門家の派遣が予定されている。しかし、現在つくばで研修しているpH測定法をNIMTにおいて継続するためには天秤とpHのみではどうにもならず、新たに数種の機器が必要である。これらの機器は、第1フェーズ、第2フェーズの円借款機器リストにも載っていない。そこで、NIMTは早速今からそれに必要な機器の調達にかかることになった。日本からの短期専門家の派遣の最終的な決定は、それらの機器の調達が短期専門家の訪タイまでに間に合うと確認された時点で行われる。

4. NIMTの品質システムについて

- 1) NIMTはすでにDKDによって電気分野を中心としてDIN EN45001の認証を得ている。これは事実上ガイド25と同等であるから、軽微の修正で17025への適合が可能はずである。実際、17025のガイド25との最大の相違は不確かさに関する要求がやや厳しくなる点にあるが、認証済みの量目に関する不確かさの見積もりは既にできており、NIMTはこの点についても充分基礎知識を有していると思われる。
- 2) NIMTの品質マニュアルは、分厚いファイル3冊に納められているが、そのうち2冊半は不確かさの見積もりに関するものであり、品質マニュアルの主要部分は残りの半分の中に含まれる。しかも、その部分には、各量の校正手順に関わる部分も含まれている。参考資料3を参照のこと。
- 3) 従って、新たな量目をシステムに追加する場合は、恐らく品質マニュアルの中の測定手順に関わる部分、不確かさに関わる部分等に当該量目に関わる記述を追加する事で、概ね対応可能ではないかと考えられる。

5. 今回のプロジェクトの関連で追加認証を得るために考慮すべきこと

- 1) 前項の事実を踏まえて云えば、DKDによってであろうとNITEによってであろうと、今回の技術協力に関わる量目について認定を得るためには、既存の電気分野を中心とする品質システムに追加する形で必要な文書を整えることがもっとも能率的であり、これを基本方針とすべきではないかと考えられる。(この点については、NIMT首脳部の方針を早急に確認する必要がある。)
- 2) NIMTは、現に電気分野を中心に校正業務に関わる品質システム並びに品質システム文書を構築した経験を有する。重要なことは、今回の量目に関する追加文書についてしっかりした作成方針を確立する事である。鍵となることの一つは、手順及び不確かさbudget等を現状に追記する形で品質システムの中に書き込むか、それとも、それを下位文書として別途作成するか決定することである。担当のCPは、その基本方針に従って、追加文書の作成に当たらなければならない。
- 3) NIMTの既存の品質システムの品質管理者は、担当のCPに対して、研修のための日本派遣以前に、当該品質システム及び品質システム文書についてしっかり

教育するとともに、新たな量目の導入に伴って必要になる校正手順その他の文書類のリスト、並びにそれぞれの文書の作成方法を、既存の該当文書のコピーを例示して説明・理解させなければならない。

- 4) 当該CPは、日本における研修期間中に、NIMTにおける教育内容に則って、手順書等必要な文書の作成を行わなければならない。その際、手順文書を作成するのに必要な技術的な知見は、日本側の技術専門家から得るものとする。
- 5) 日本側の技術専門家は、CPが行う手順文書等の作成を側面から支援するために、品質システムならびに品質システム文書に関する一般的知識を取得する目的で、産総研のNMI Jの要員研修等に積極的に参加しておくものとする。

以上

【参考資料1】 N I M T の化学部門の技術者に関する調査結果

氏名	Bunthoon Laongsri	Cheerapha Buonyakhong	Charun Yafa
生年月日	9.Dec.73	5.Jun.72	
年齢	27	29	29
性別	男性	女性	男性
結婚	独身	独身	
宗教	仏教	仏教	
1. 学歴			
専攻学科	無機化学 (セリウム触媒/ID-MS)	化学工学	石油化学 (高分子)
最終学歴	理学修士 (Chulalongkorn Univ.)	工学修士 (Prince of Songkhra Univ.)	理学修士
2. 現在の仕事			
所属部	化学計測部	化学計測部	化学計測部
研究室	Chemistry	Chemistry	Chemistry
役職	Metrologist	Metrologist Trainee	Metrologist
給与	5	5	5
採用年月日	5.May.00	5.May.00	1.May.99
仕事の概要	化学計測ラボの整備	化学計測ラボの整備	化学計測ラボの整備
仕事の難易度	C	C	C
自分の課題、テーマ	化学標準の準備	化学標準の準備	化学標準の準備
3. 職歴			
機関名		Sitthinporn Associates Co., Ltd.	
役職、時期			
仕事の概要		液クロ、FT-IR等の指導	
4. 研修の経歴			
制度	NRCCRM	NRCCRM	
国名	中国 (北京)	中国 (北京)	
滞在期間	11-22 Dec, 2000	10-23 Dec, 2000	
研修分野	pH meter calibration	pH meter calibration	
5. 英語力			
ヒヤリング	C	B	
会話力	C	B	
読み書き			
6. プロジェクトの認識			
参加意欲	大いに有り	大いに有り	
プロジェクトに期待するもの	化学標準技術の習得応用	各種分析技術の習得及びその標準への応用	
専門家に期待するもの	同上	同上	
7. 備考	11月末現在、産総研でpH研修中		Aug-2000から英国エジンバラ大留学中

【参考資料2】 N I M T 化学現有装置リスト

No.	装置名	メーカー	Model	Serial No.	備考
1	Oven		ULM500	1500.0123	
2	Stirrer/Hot plate		SP46920-26	1069000103826	
3	Stirrer/Hot plate		SP46920-26	1069000103837	
4	Conductivity meter	Mettler	MC226	086959M	
5	Barometer		99760-00	RA0177	digital
6	Thermometer		ASTM 59C	9733140	
7	Thermometer		ASTM 17C	9726060	
8	Water stills & accessories		Aquatron A4000D	4D001618	
9	Dehumidifier		9-A31200100410642	90398	
10	Data loggers		HOB0 PRO	399746	
11	UV-Vis spectrophotometer	JASCO	Jasco V-560	C0294511	
12	pH meter	Schott(独)	CG843	99260267/0109	
13	Temp. regulating Bath		TAITEC		
14	Ultrasonic cleaner		CREST	09DE13131	
15	Balance	Mettler	PR2004		2300g; d=0.1mg
16	Balance	Sartorius	BP211D		210g; d=0.01mg(at80g),=0.1mg(210g)

【参考資料3】 N I M Tにおける標準校正システムの品質マニュアルの目次
(括弧内はその項目のページ数)

0	Binding character of the QM (1)
1	Definitions (2)
2	Description of the Calibration Laboratory
2.1	Legal basis within the framework of the DKD (-)
2.2	Scope of the accreditation/services offered (25)
3	Management
3.1	Quality policy (1)
3.2	Organization (5)
3.2.1	Organizational chart
3.2.2	Tasks and competences
3.3	Qualification of staff and training (1)
4	Quality system
4.1	Objective (1)
4.2	Documentation (2)
4.2.1	Structure
4.2.2	Maintenance
4.2.3	Distribution
4.3	Review (2)
4.3.1	Internal measures
4.3.2	Assessment by external body
5	Premises and environment
5.1	Premises (4)
5.2	Environmental conditions (1)
6	Equipment
6.1	Standards and standard measuring equipment (11)
6.2	Measurement equipment (1)
6.3	Trace ability to national standards (8)

- 6.3.1 External recalibrations
- 6.3.2 Internal recalibrations
- 6.4 Equipment monitoring system (1)

- 7 Calibration procedure
 - 7.1 Description of the calibration procedures (62)
 - 7.2 Calibration certificate (1)

- 8 Handling of the calibration items (2)
 - 8.1 Acceptance of orders
 - 8.2 Subcontracts
 - 8.3 Transport and dispatch.
 - 8.4 Incoming inspection
 - 8.5 Storage

- 9 Handling of complaints (1)

- 10 Recording and filing system (1)

- 11 Annexes
 - 11.1 Distribution list of the QM (1)
 - 11.2 List of documents also applicable (filing) (1)
 - 11.3 Model calibration certificate (2)
 - 11.4 Measurement uncertainty budget (数百-千)
 - 11.5 Forms (25)
 - 11.6 Occupational careers (curricula vitae)
of the Head and Deputy Head of the
Calibration Laboratory;
declaration of impartiality (2)

タイ国家計量標準機関 第2次短期調査

調査団員報告書 電気標準分野調査報告 (概要)

米須 清英

<調査期間：平成13年11月25日～12月4日>

1 はじめに

電気標準分野は主として技術協力量目とレベル範囲の明確化、機材の状況、担当者の知識レベルと日本研修及び短期専門家派遣の目安年次等に関して調査を行った。以下に Tentative Schedule of Implementation (TSI) 記載順の量目毎にこれらの概要を報告する。技術協力レベル範囲についてワーキングスタンダードまで記した量目もあるが、既にドイツ DKD の認定を取得している量目（直流電圧(2nd)、直流電流、抵抗(2nd)、交流電圧、電流、インダクタンス、キャパシタンス、周波数) 領域については技術協力の対象外となるが、NIMT 職員の相談等を通じた技術交流は行うことになると思われる。

機材については、出来るだけ共用を避けるため（NIMT に全ての機材購入予算がある場合）に NIMT で量目毎に必要な機材を記した Calibration Diagram を作成（不可能な量目は日本側の協力を得て作成）して、同一機材の総数をリストアップして円借款で調達し、プロジェクト期間中に必要性が生じた機材については、NIMT で随時購入する方向である。

電気標準分野の NIMT 職員数は現在 11 人で、量目数に比して半数ほどだが、全体の職員倍増計画の中で、適宜補充されるようである。

Counter Part (C/P) は、副所長 Mr. Bunjob Suktat で物理標準の C/P と兼務である。

NIMT 職員に接した印象は、2002 年から開始予定の JICA プロ技への期待は総じて大きく、技術習得意欲も強いようであり、機材の納入、短期専門家の協力、各量目担当者の日本研修等が順調に実施されれば実りある技術移転が期待できる。

タイで最も季候の良い時期に滞在したが、蒸し暑い日も経験した。しかし、試験室内は温度 23℃、湿度 55% に制御されていて快適であった。また、バンコク市内は交通渋滞が日常茶飯事で、現サイトは空気もそれほど良さそうになかったが、北方数 10 キロ離れた新サイトは交通量も緩和され、空気も澄んでいるようであった。

2 技術協力の量目とレベル範囲、機材、担当者（*主担当者）

各量目の（）内数字は、NIMT 職員の日本研修及び短期専門家派遣の目安年次で、その見直しは毎年行われる予定である。また、機材の（）内数字の 0、1 及び 2 は、それぞれ現有機材、第 2.4 次及び第 2.5 次円借款対象機材である。

1) 電力標準（2003）

国家標準（組立標準）

↓（校正手順、不確かさ見積等）

参照標準（電力変換器）

- ・ 機材 組立標準 AC/DC 変換器 Fluke 5790(0),(2)、電力参照標準器 mi 2100B(1)、AC 電源 mi 2200A(1)
電力変換器 Yokogawa 2588(2)
- ・ 担当者 *Chalit K.(電気通信 Diploma 39 才、タイ航空、AC 校正及米国研修等)
Samneang P.(電子 B Ind. 31 才、タイ航空、精密計測経験等)

2) 直流電圧標準（2004）

国家標準（ジョセフソン電圧標準）

↓（校正手順、不確かさ見積等）

参照標準（発生器）→ワーキングスタンダード(校正器等)

- ・ 機材 ジョセフソン電圧標準(2)、発生器 Fluke 732B(0),(1),(2)、校正器 Fluke 5700(0),(2)、分圧器 Fluke 752/720(0),(2)、検出器 Fluke 845AR(0)
- ・ 担当者 *Surachet P.(物理 B Sc. 29 才、DSS、AC R 校正及び日本研修等)
Chalit K.(電気通信 Diploma 39 才、タイ航空、AC 校正及び米国研修等)

3) 直流抵抗標準（2005）

国家標準（参照標準 1 Ω 及び 10k Ω ）

↓（校正手順、不確かさ見積等）

参照標準（標準抵抗器 1 m Ω ~ 1k Ω 及び 10k Ω ~ 1T Ω ）

↓（校正手順、不確かさ見積等）

ワーキングスタンダード(校正器等)

- ・ 機材 参照標準 Yokogawa 2781 3 台(1)、Oil Bath Guildline(0)、TEGAM SR-104 4 台(2)、標準抵抗器 Yokogawa 1 m Ω ~ 1k Ω (2)及 μ ® Guilline10k Ω ~ 1T Ω (0),(2)、校正器 Fluke 5700A(0)、Agilent 3458(0)、Teraohmmeter GL 6500(0)
- ・ 担当者 * Chaiwat J.(電気 B.E. 27 才、DSS、分圧器校正及台湾研修等)
Surachet P.(物理 B.Sc. 29 才、DSS、AC R 校正及日本研修等)
Natenapit C.(物理 B.Sc.23 才、'01.4 採用、カナダ研修等)

4) 高電圧 (2005)

国家標準 (参照標準)

↓ (校正手順、不確かさ見積等)

参照標準 (試験装置)

- ・ 機材 参照標準 (AC):標準変圧器又は電圧発生器 Fluke 5700A(0) & DVM Agilent 3458A(0)、(DC): 標準分圧器 Fluke 752/720(0),(2)、電圧発生器 Fluke 5700A(0),(2)
試験装置 (AC):変圧器 (Up to 15kV)、昇圧変圧器 (Up to 20kV)、(DC): 標準分圧器 Hydrazine (Up to 100kV)(1)、(Up to 10kV)(2)、DVM Agilent 3458A(1)、直流電源 (Up to 100kV)(1)
- ・ 担当者 2000 年度以降採用予定

5) 磁気標準 (2006)

国家標準 (物理定数 γ_p 、NMR)

↓ (校正手順、不確かさ見積等)

参照標準 (磁束計校正器、磁界発生装置、標準磁石等)

- ・ 機材 NMR Echo Electronics(2)、DVM Agilent 3458A(1)、時間標準 (周波数計)、磁界発生器及びヘルムホルツコイルシステム Tamagawa(2)、標準磁石 F.W.Bell(2)
- ・ 担当者 2000 年度以降採用予定

6) 時間・周波数標準 (2002)

一次標準 (Cesium133 原子周波数標準)

↓ (校正手順、不確かさ見積等)

二次標準 (発振器等) → 周波数計等校正試験

- ・ 機材 Cesium133 原子標準(0),(1),(2)、水晶発振器・周波数カウンター等、二次標準レベルは既にドイツ DKD の認定を取得
- ・ 担当者 *Somchai N.(電気通信 Diploma 45 才 UCOM Co Ltd. 豪州研修)
Wanee P.(電気通信 B E..23 才、'99.5 採用、UK 留学中)

7) 高周波(RF)標準 (2004)

参照標準 (標準減衰器、RF Power Std、RF Reference 電圧計等)

↓ (校正手順、不確かさ見積等)

試験品 (減衰器、RF Power Meter、RF Millivoltmeter 等)

- ・ 機材 参照標準器 減衰校正システム Tegam 8850、標準減衰器 Agilent 8496H、マイクロ波信号発生器 Anritsu 6904B、RF Power 制御装置 Weinschel 1805B(1)、Terminating Power Std. Weinschel M1110(1)、同期信号発生器 Anritsu MG-3641A(2)、可変減衰器 Weinschel 910-10、標準電圧計 Rohde & Schwz UR V5-Z2+URV5-Z7、分圧器 Weinschel 506A、Sensor Module: Anritsu MA-2450A、Calibration Receiver:Anritsu ML-2530A 等
- ・ 担当者 *Samneang P.(電子 B Ind.31 才、タイ抗空、精密計測経験)

8) Laser Power (2006)

国家標準 (Standard Optical Power Meter)

↓ (校正手順、不確かさ見積等)

参照標準 (Standard Optical Power Meter) → 試験品 (Laser Power Meter 等)

- ・ 機材 Standard Optical Power Meter(2)、Laser Light Source(2)
- ・ 担当者 *2002 年度以降採用予定

3 電気量目現有機材（写真収録）

電気量目に関する NIMT の現有機材は概ね下記の通りで、直流電圧については二次標準レベルの校正手法、抵抗については NIMT 最高位標準の群管理手法の技術移転研修が出来そうである。

1) 電力標準

- ・ AC/DC Transfer Std. Fluke 5790A 1 台

2) 直流電圧

- ・ 電圧発生器 Fluke 732B 4 台、分圧器 Fluke 752A 1 台、Fluke 720A 1 台、KVD -700 1 台、電圧校正器 Fluke 5500A 1 台、Fluke 5440B 1 台、Fluke 5525 1 台
計測器 Agilent 3458A 1 台、検出器 Fluke 845A R 1 台等

3) 直流抵抗

- ・ オイルバス MI High Precision Bath (c.a 80 立方 cm) 1 台、小オイルバス 1 台、
- ・ オイルバス中の標準抵抗器：Tinsly 製 Type 5685A 1 Ω 及び 100 Ω 各 1 台、Type 5685B 10k Ω 1 台、小オイルバス:Leeds & North. 製 1 Ω 2 台、Croydon Precision Instrument Co. 製 1 Ω 1 台
- ・ 気中タイプ標準抵抗器：10k Ω (Leeds & North. 4214 形 2 台、Fluke 742A 1 台)
10k Ω ~ 10M Ω (GL 9330 1 台)
- ・ 測定装置：DCRC: GL 9975 1 台、DCCB :MI 6000A 1 台、Teraohmmeter: GL 6500A 1 台、抵抗校正器: Fluke 5450B 1 台、自動抵抗測定ブリッジセット: Model 6010C、抵抗比ブリッジ: mi 6000B、直流電源: mi 1000A 等、

4) 高電圧

- ・ 耐電圧試験器の出力電圧、遮断電流等の依頼試験に出来ない状況

5) 時間・周波数

- ・ Cesium133 原子標準も保有し、既にドイツ DKD の認定を取得し、10MHz に関して BIPM 比較も実施している。

6) その他

- ・ 磁気、高周波、Laser Power については、機材リストとトレーサビリティ体系図上でチェックした程度である。

タイ国家計量標準機関
調査団員報告書

物理標準

独) 産業技術総合研究所

松田 次郎

I 案件の概要

1. 調査団派遣の経緯と目的

タイ政府は、タイ国産業の輸出競争力強化のために、タイ国内において国家計量標準整備に国際的同等性を確保した計量標準体系を確立しようとしている。タイ国には国家標準の一元的な整備・供給システムがなく、一部の大企業は計量標準機器の校正を海外の計量標準機関に依頼しているのが実情である。このため、高コスト、手続き遅延といった問題が生じており、タイ国産業の輸出力強化の阻害要因になっている。

タイ政府は、輸出力の阻害要因を解消すべく1987年8月には国家計量制度整備法を制定するとともに、1998年6月に国家計量標準機関(National Institute of Metrology) (Thailand) =NIMT)を設立し、タイ国内の計量標準基盤整備に着手した。1999年5月には国家計量基盤整備マスタープランが閣議了解され、NIMTの整備計画が了承された。

このようなタイ政府の政治的な動きに対し日本政府はNIMTの新建屋・建設機材整備を目的として1999年より国際協力銀行(JBIC)を通じて24次および25次円借款を実施している。

これを受けて、2001年3月18日から3月24日までにかけて第1次短期調査団を派遣し、プロジェクト実施体制、要請内容について協議した。更に、6月15日から8月31日まで短期専門家(計量アドバイザー)を派遣し、プロジェクトの投入計画、協力範囲、および活動内容について調査している。なお、当初の予定通り同専門家を10月15日から12月21日まで再度派遣し引き続き調査を行っている。

今次第2次短期調査においては、(1)NIMTに対する円借款による機材供与内容と購入進捗状況を確認、(2)新建屋建設現場、機材設置予定場所などの現状を調査し、必要とされる協力内容を検討、(3)プロジェクトの協力範囲と活動内容について協議し、実施に必要な管理諸表(TCP,TSIPO等)案にまとめ、調査結果をプロジェクト・ドキュメント(案)として取りまとめることを目的とする。

2. 主要調査内容

2. 1 NIMT に対する円借款による機材供与内容と進捗状況の確認

本調査項目は、団長をはじめとする技術協力計画担当者、計画分析担当者そして協力企画担当者が中心的になって、協力対象機関である NIMT 所長と協議した。

2. 2 活動拠点や機材設置予定場所の現状確認

新建屋予定地域はすでに完成しているエネルギー関連機関や工業技術センターと隣接し、前には写真 1に示す広大な湖が開ける研究学園都市の中心的位置付けとなる場所であった。現地では、写真 2、写真 3に示すように Mr Somsak 総務部長が完成予定図を示しながら概要を説明してくれた。工事の進捗については予定より 2 から 3 ヶ月程度遅れているようである。

予定地の現状は写真 4に示すように更地となっている。調査中はトラクターが予定地を平坦にするための作業を行っていた。予定地は以前は穀物の田畑であったため非常に軟弱な地盤との事であった。したがって、建設には十分な基礎工事がなされる予定であることが説明された。また、計画では半地下の 3 階建ての構想である。半地下とは温度管理が重要な計量標準、特に長さ計測を考慮し設計されたとの事であった。具体的な手法は、通常の一階部分に盛り土を施し、見かけ上外的気候変化を直接的に受けにくい効果を狙っている。そして温度変化を軽減する手法である。この工法は日本の九州地方にある民間放電加工メーカーが採用しており、安価な維持費と安定的な環境維持が実現できることが報告されていることが参考になったものと思われる。

今後展開するであろう東南アジア地方の計量標準研究所建設に一石を投じる着想となろう。

2. 3 プロジェクト協力範囲と活動内容の現状確認

2002 年から予定されている協力範囲と NIMT 側の研究員の確認および現有機材の調査を行った。研究員の全体像を確認するため個々にインタビューを行い、JICA-NIMT 新プロジェクトそのものを尋ねることからはじめ、期待すること、望むことを調査した。図 1、図 2、図 3は NIMT から提出された現在の組織図である。基本的には物理関連量は長さ幾何計測部門(8名)、力学量計測部門(15名)そして温度計測部門(5名)の3部門28名である。

赴任中にはドイツ国物理工学研究所 (PTB) から ISO 17025 関連文書作成専門家が赴任しており、複数の研究室から研究者がセミナーに参加していた。長さ幾何計測部門にはドイツ国の(株)ミットヨから専門家が赴任しており研究者との十分な面談ができなかった。表 1～表 5に3部門の研究室に配属されているメンバーとの面談の結果をまとめた。

この調査で顕著であることは、特定の研究室で2002年から始まろうとし

ているプロジェクトについてまったく知らされていないということである。原因は、NIMT 幹部が直接的あるいは兼務している研究室のものは情報の伝達が円滑であるがそのラインから外れてしまっている研究室は情報の連絡が滞りようである。今後の研究所運営における重要な課題と成る。

ここに示したすべてのメンバーが C/P となるわけではないが、すべてのものがプロジェクトの参加に意欲的であった。また、国家標準の立上げに強い関心を持っており、日本で学ぶことに期待していることが伝わってきた。全体的に年齢が若いものが多いことから、日本の文化、習慣、食生活そして工業力に強い関心を持ちながらも不安を訴えるものもいた。また、日本での研修内容が明らかでないこともあって、使用機材のこと、研修先の情報を望むものもあった。今回は、一方的な情報の収集であることからやむ得ないが、時機を見て C/P にも日本側の研修先、使用機材に関する情報提供も必要不可欠であろう。双方向の情報伝達がより効果的で円満な成果をもたらすであろう。

写真 5 は温度校正室のガラス温度計を校正するための現有機材温槽(トレサチャート機材番号以下同じ：T1/062,T1/063)、写真 6 は同様の a)温槽と b)ユーザから持ち込まれた校正待ちの温度計群である。校正室は周到に整理整頓がなされ校正の安定供給が定常的に行われていることを覗く事ができた。

写真 7 は温度標準室の温度標準器の現有機材である。a)は Hg (T1/004) ~Ag(T1/009)、b) は S P R T (T1/025) を示す。写真 8 は湿度標準発生器の現有機材 (BGC Model 260) 能力 10% ~ 98%、RH 85% である。

写真 9 a) は圧力標準校正室の現有機材の標準機(M5/003、M6/002)である。b) は圧力発生器 PG7607 とユーザから持ち込まれた校正依頼標準器のリストである。校正には約 30 日待ちの状態であった。

写真 10 は流量校正室の現有機材体積流量計(番号なし:精度.05%)である。写真 9 a)は質量校正室の現有機材 (天秤:1 μ g、天秤:10kg,0.01mg) である。b) はクラス E1 の分銅群である。40 個組の分銅は 4 日から 5 日で校正しユーザに戻される。校正業務は技術者が専門に行っており、研究員は校正証明書の発行、校正文書の再構築の分担になっている。

写真 11 は力校正室の現有機材である。担当者不在で詳細は不明である。写真 12 は質量校正室の現有機材 (天秤:能力 10kg、感度.01 μ g)、写真 13 は AT1006 (天秤:感度 1 μ g) である。写真 14 は標準分銅 E1 クラス群である。

2. 4 関連事項

2002 年度に赴任が予定されているリーダ、調整員、長期専門家、短期専門家

が利用する予定の部屋が NIMT 側から提案された。NIMT の本館に隣接する 3 階建てのビルの 2 階 1 部屋 (机 3 程度)、3 階 2 部屋 (机 3 程度、机 4 程度) を見学、調査した。いずれの部屋も狭いが 3 階には少人数で打ち合わせができる部屋が用意されていた。ちなみに 1 階は振動校正室とセミナー室である。

II 便宜供与

バンコク空港での迎えおよび宿泊ホテルから NIMT ならびに JICA 事務所の送迎にはバンコク JICA 事務所からの配車が利用できた。運転手は英語が理解でき現地の地理にも明るく予定通り行動できた。帰国に際しても JICA 事務所からの配車があり、予定通り行動することができた。

宿泊手配は JICA 事務所が便宜を図ってくれた。いずれも安全で衛生的かつ利便性のよい宿泊施設で快適であった。

III. 活動内容及び業務実績

1) 成果

2002 年開始予定の技術協力プロジェクトの新建屋予定サイトを視察した。進捗状況が遅れ気味との事であったが、学園都市の中心的位置に建設が予定され、地理的環境、景観にも優れアジアの中核的な計量標準研究所の完成が待たれるという印象を受けた。

現サイトでは各部門の校正室に入って現有機材の確認を職員とともにいった。さらに NIMT の研究職員との面談を行い、人材の資質調査とプロジェクト展開を目前とした職員の意識を確認し表にまとめた。

その結果、現有機材で性能が低下しているもの、APMP 持ち回り測定に参加できるものなどさまざまであった。需要がないため校正業務に用いられている機材もあり、今後の NIMT の方針とも関連するが技術協力の進捗によってはすぐにでも国際比較に参加できる量もある。

すべての職員は意欲的に本プロジェクトを捕らえており、自分はその場で何をすべきかを理解しているように思えた。現状では、工業界の校正サービスが中心的業務となっているが、NIMT 自らあるいは外部の支援を受けながら ISO17025 の教育を定常的に行ってきたことによって、国際的計量標準機関が具備しなければならない条件が浸透してきている。

このことによって、職員自身も自分がなぜ採用されたのかを含め NIMT が次のステップに上がるための時期に来ていることを承知している集団になってきたように感じられる。若い集団は基本的に経験が不足している。その点を、本プロジェクトで注入し、計量標準の世界における新潮流の認定に飲み込まれる

ことなく、その獲得に励むべきであろう。

IV 総括

担当した本調査は時間的制限のため、また NIMT 側職員の都合もあってすべての情報を収集することはできなかった。不十分な部分は今後、NMIJ プロジェクト事務局と協力して継続して行っていきたい。

調査を行う準備として、NIMT 側の組織図、職員名簿、履歴表など事前に入手できていれば調査は容易であったであろう。たとえば、本人を確認する方法を持っていないのは何かにつけて不自由であった。

NIMT 側との協議を行うための事前調整が少し不足していた局面が見受けられた。国内意見を調整するために最低限必要条件を満たすメンバーを確実に確保すべきであろう。関係書類たとえばプロジェクト遂行の要となる PDM は JICA 担当者も入って、実務担当者が中心となって作るものではないかと思われる。

最後に本調査を行うに際し協力いただいた NIMT 所長をはじめとするすべての職員に、また滞在中何かにつけて便宜を図っていただいたタイ JICA 事務所高島次長、中本所員に心より感謝いたします。更に飛田団長をはじめ調査団のすべての人に協力していただいた。赴任中の送迎を担当してくれた JTB 運転手にもここに記して感謝を表す。

以上

添付資料

- 写真1 サイト予定地の前面に広がる広大な湖
- 写真2 Mr Somsak 総務部長が概要を説明
- 写真3 Mr Somsak 総務部長が完成予定図を示し詳細を説明
- 写真4 更地の予定地をトラクターが平坦にするための作業中
- 写真5 温槽(トレサチャート機材番号以下同じ：T1/062,T1/063)
- 写真6 a) 温槽
- 写真6 b) ユーザから持ち込まれた校正待ちの温度計群
- 写真7 a) Hg (T1/004) ~Ag(T1/009)
- 写真7 b) はS P R T (T1/025)
- 写真8 湿度標準発生器 (BGC Model 260) 能力10%~98%、RH 85%)
- 写真9 a) 圧力標準校正室の現有機材の標準機(M5/003、M6/002)
- 写真9 b) 圧力発生器 PG7607
- 写真9 C) 校正依頼リスト
- 写真10 流量校正室の現有機材体積流量計
- 写真11 力校正室の力標準機
- 写真12 天秤 (10kg,0.01mg)
- 写真13 天秤 (感度1 μ g)
- 写真14 E1クラス分銅群
- 図1 NIMT から提出された現有の組織図(温度標準部門)
- 図2 NIMT から提出された現有の組織図 (力学標準部門)
- 図3 NIMT から提出された現有の組織図 (長さ幾何形状部門)
- 表1 長さ幾何形状関係
- 表2 温度関係
- 表3 質量・力・トルク関係
- 表4 体積・流量・圧力・真空
- 表5 音響・振動関係

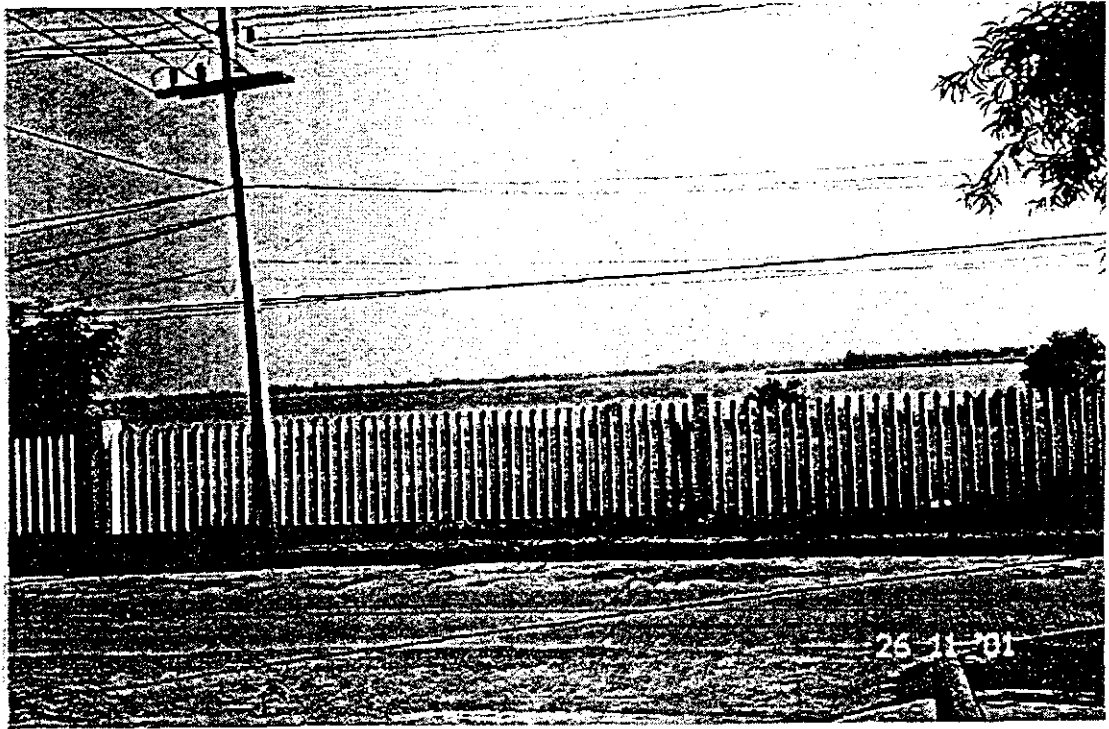


写真1 前面に広がる広大な湖



写真2 Mr Somsak 総務部長が 概要を説明



写真3 Mr Somsak 総務部長が完成予定図を示しながら概要を説明

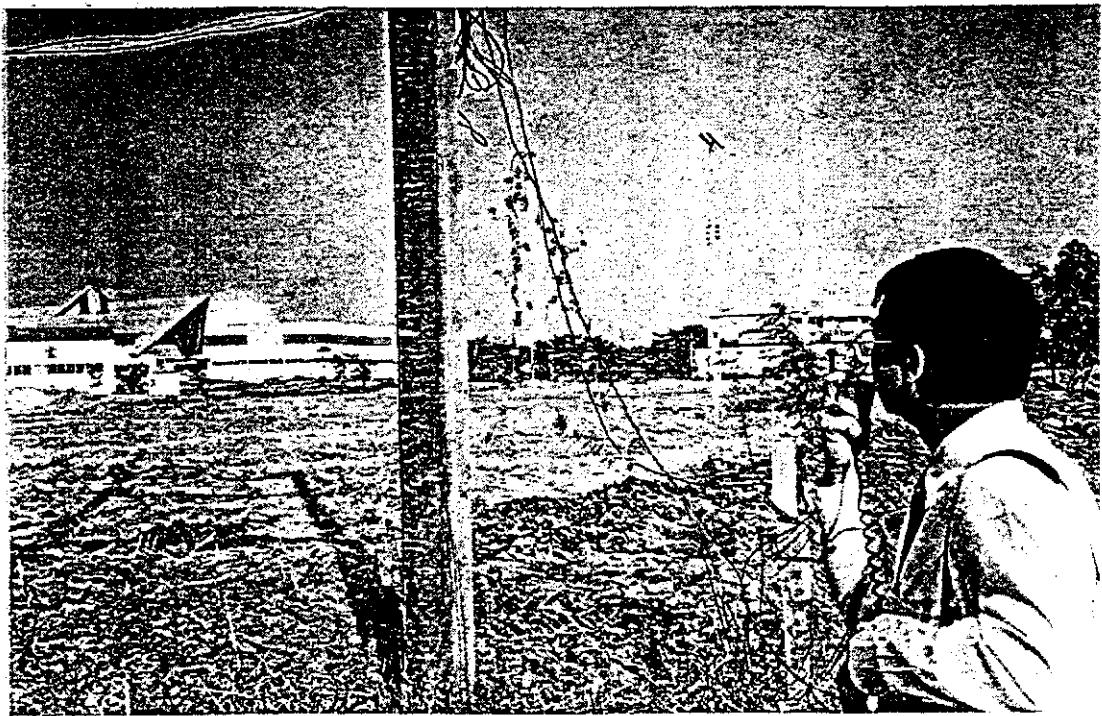


写真4 更地の予定地をトラクターが平坦にするための作業中

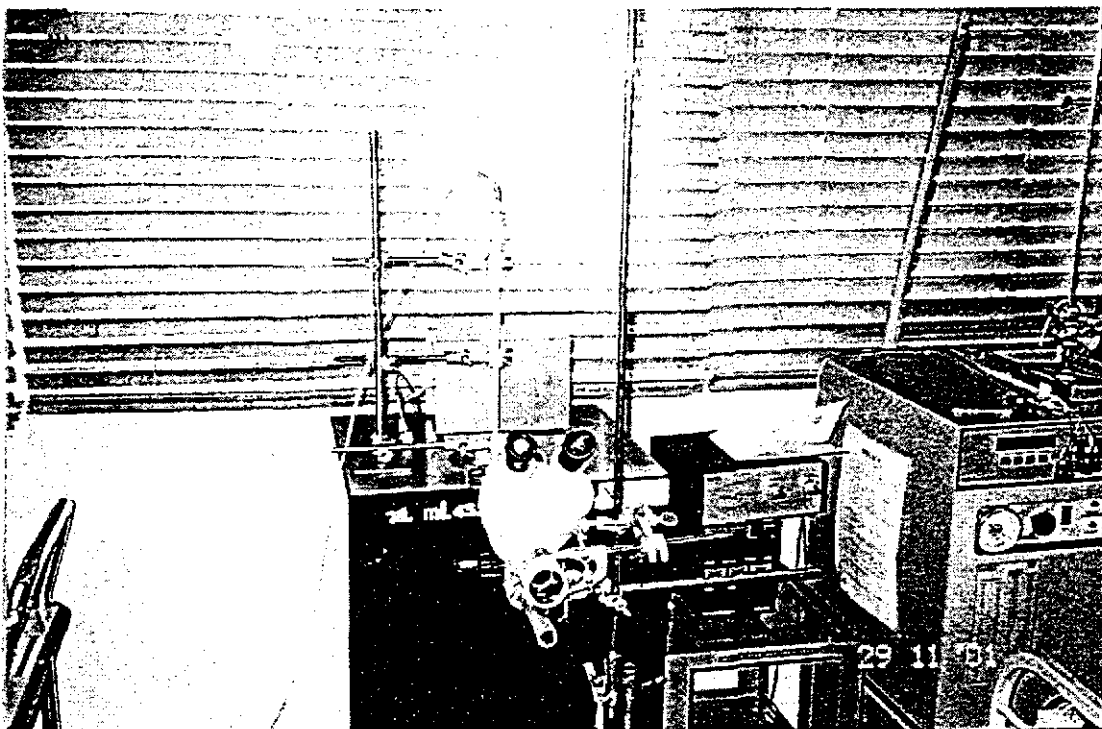


写真5 温槽(トレサチャート機材番号以下同じ：T1/062,T1/063)

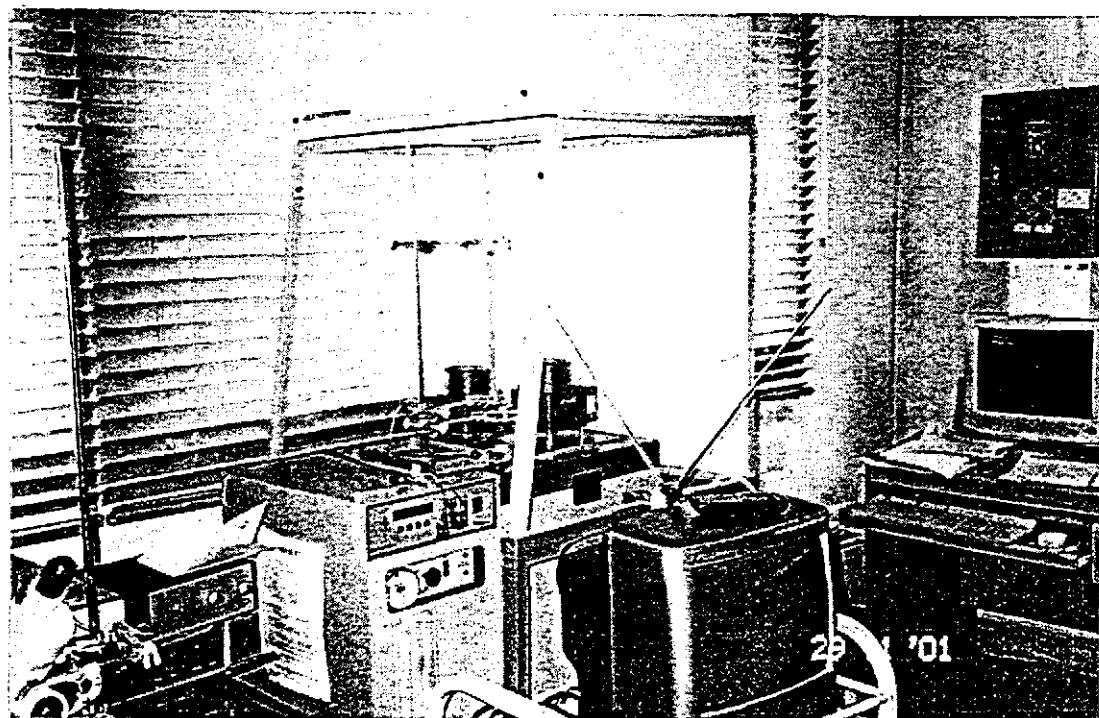


写真6 a) 温槽

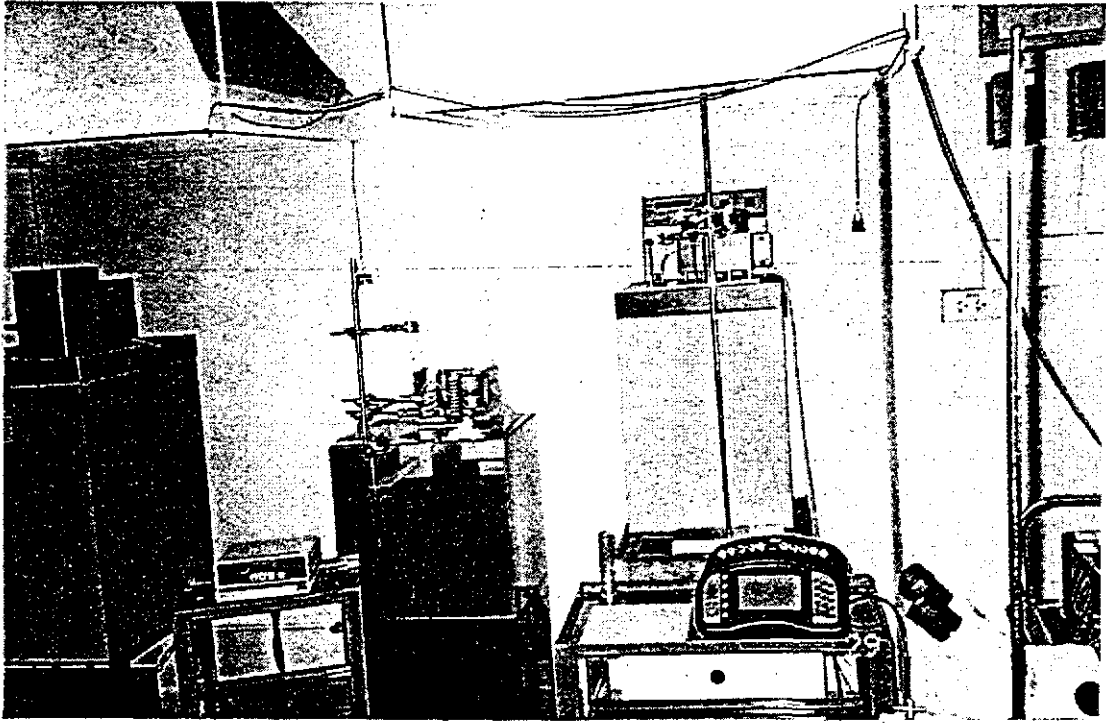


写真6 a) 温槽



写真6 b) ユーザから持ち込まれた校正待ちの温度計群

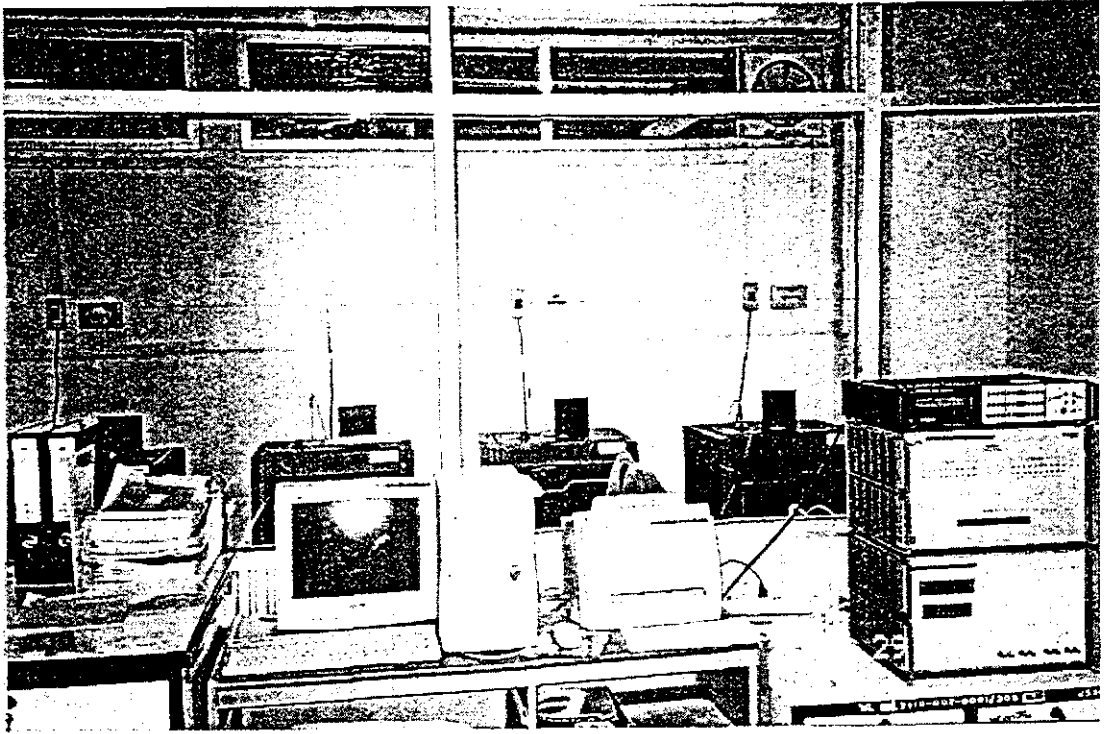


写真7 a) Hg (T1/004) ~Ag(T1/009)

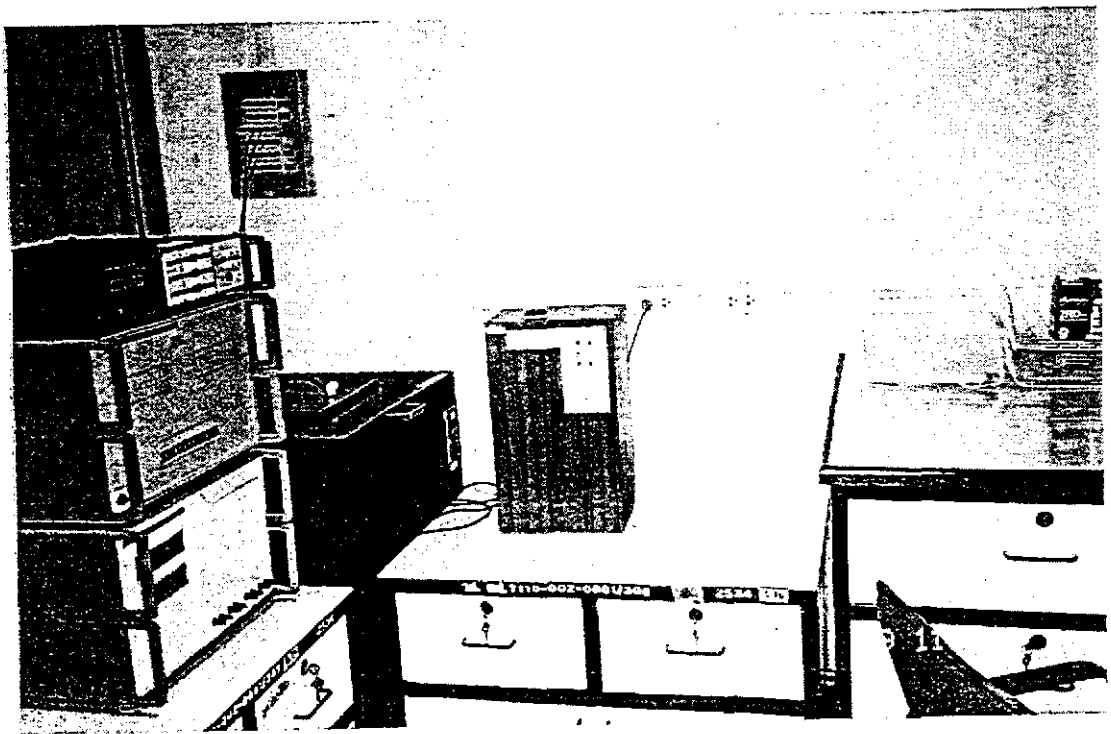


写真7 b) はSPRT (T1/025)

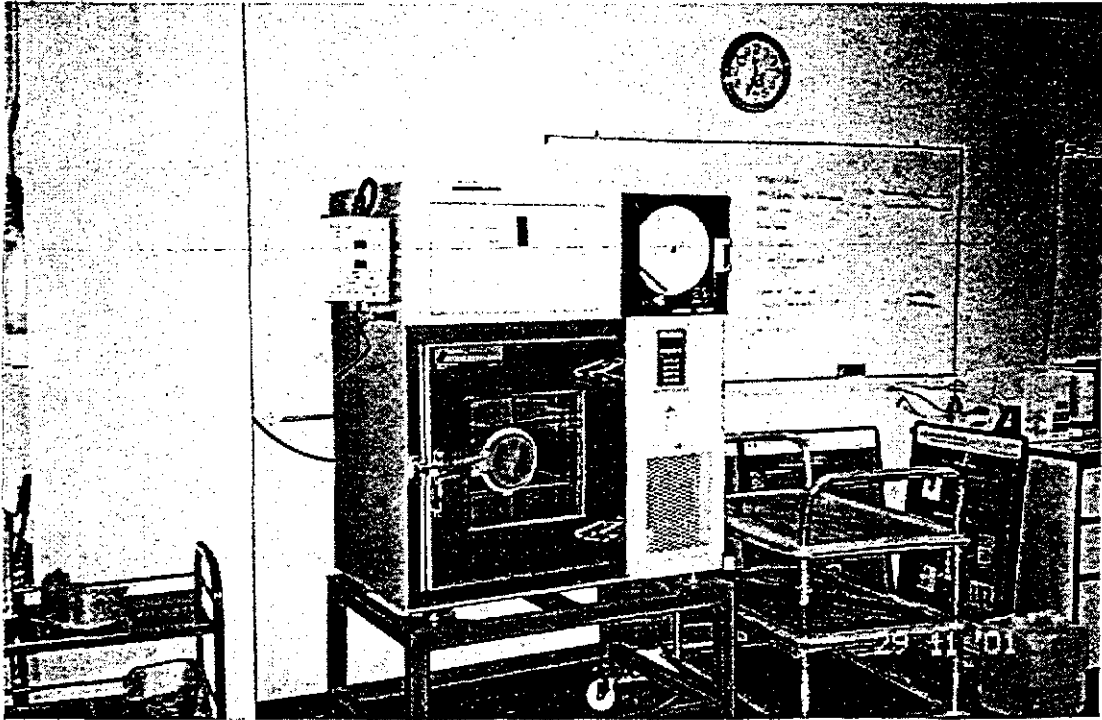


写真8 湿度標準発生器 (BGC Model 260) 能力1.0%~9.8%、RH 8.5%

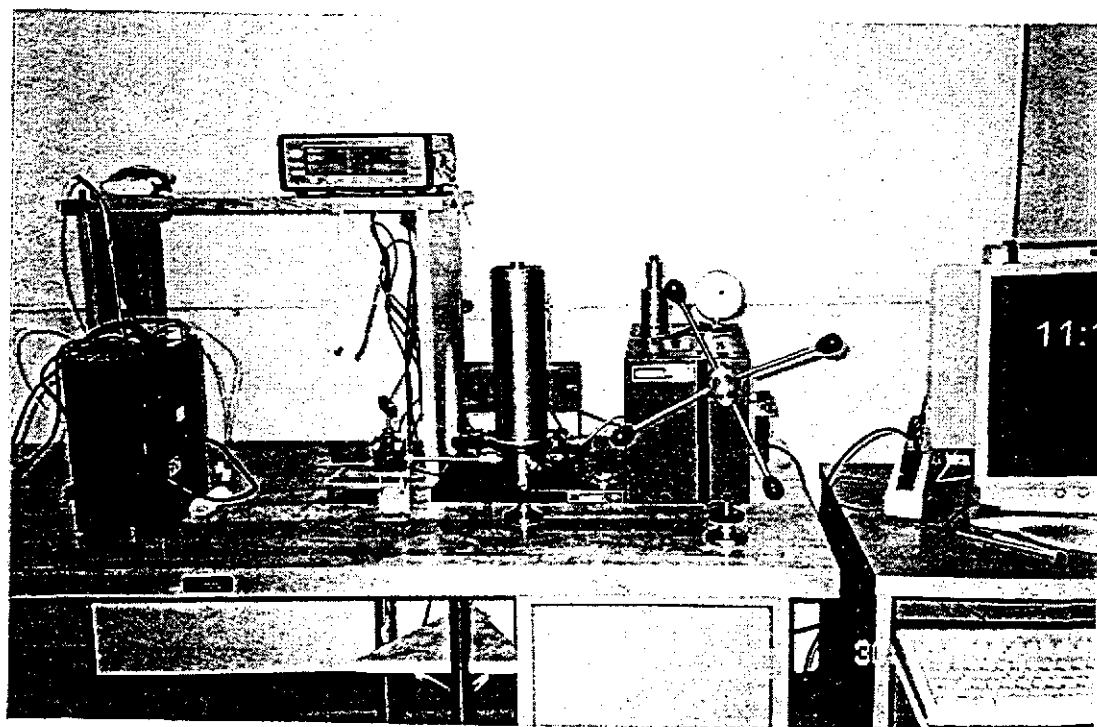
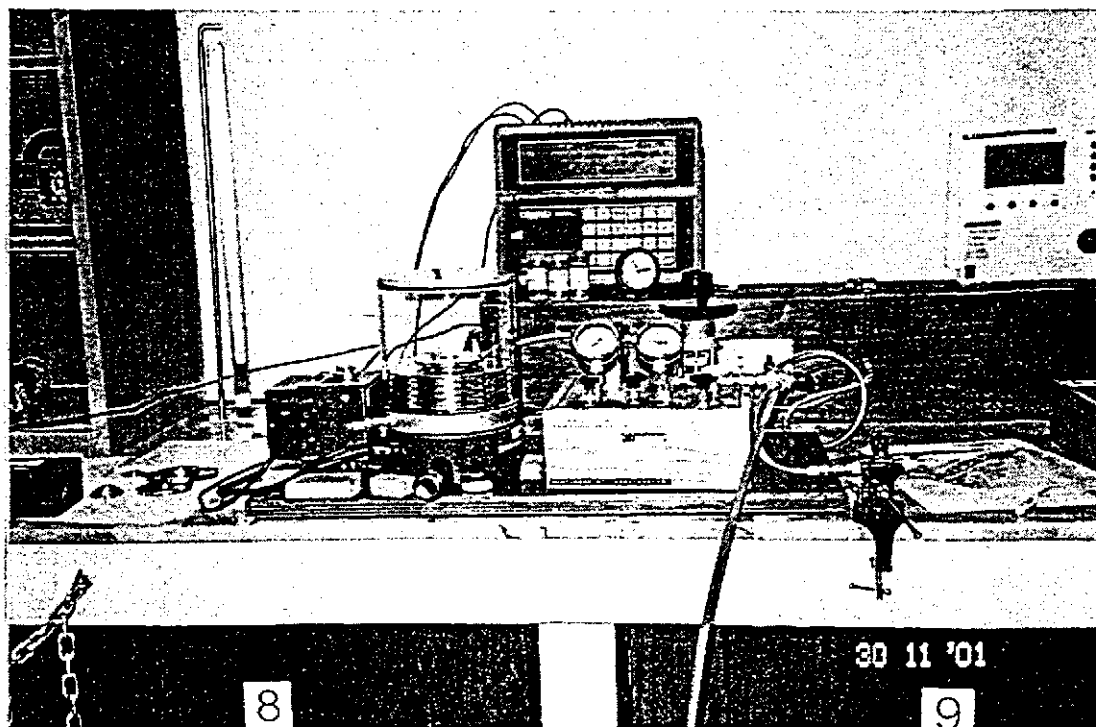


写真9 a) 圧力標準校正室の現有機材の標準機(M5/003、M6/002)

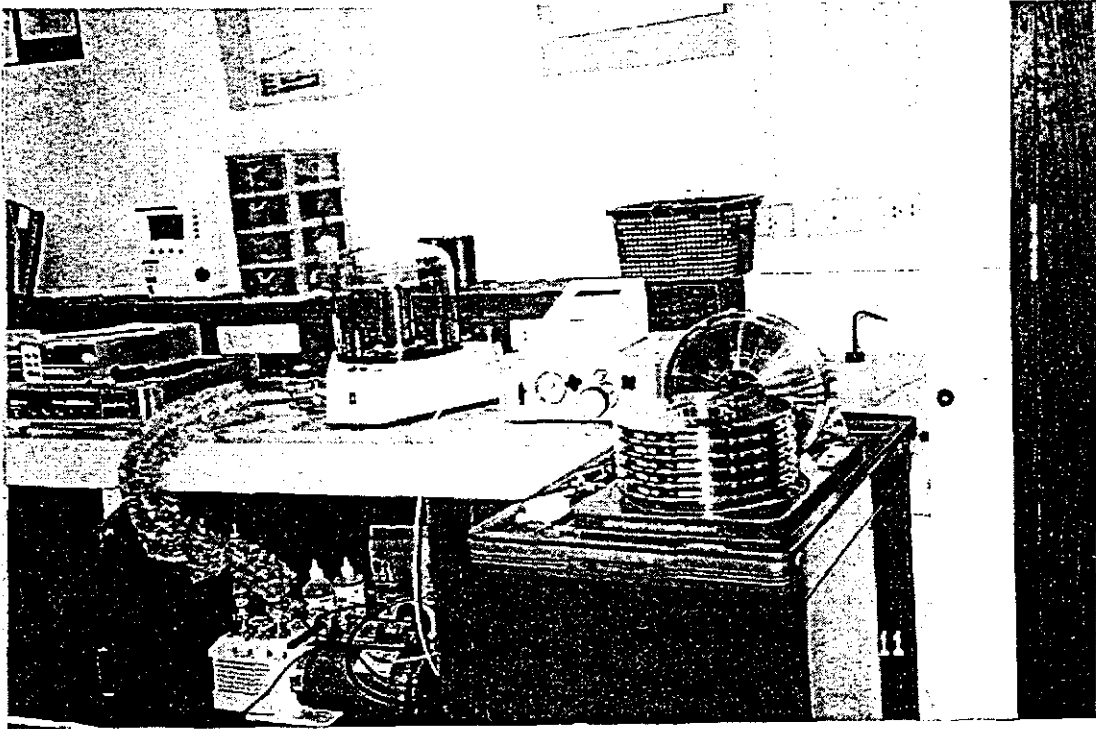


写真9 b) 圧力発生器 PG7607

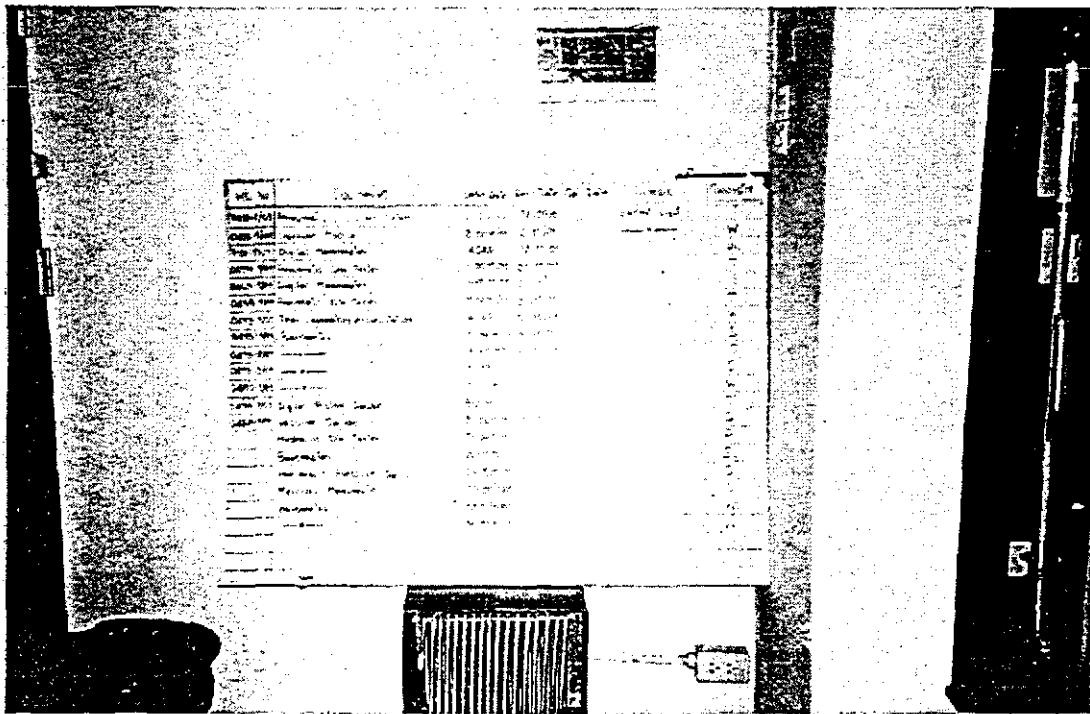


写真9 c) 校正依頼リスト

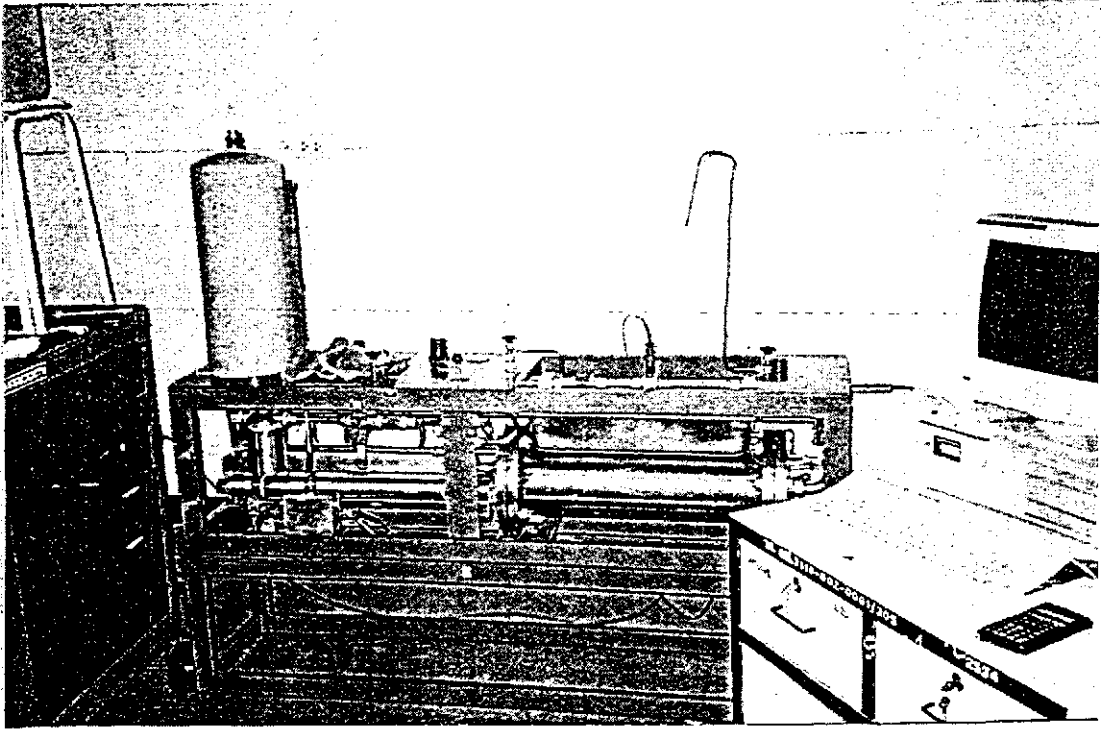


写真10 流量校正室の現有機材体積流量計

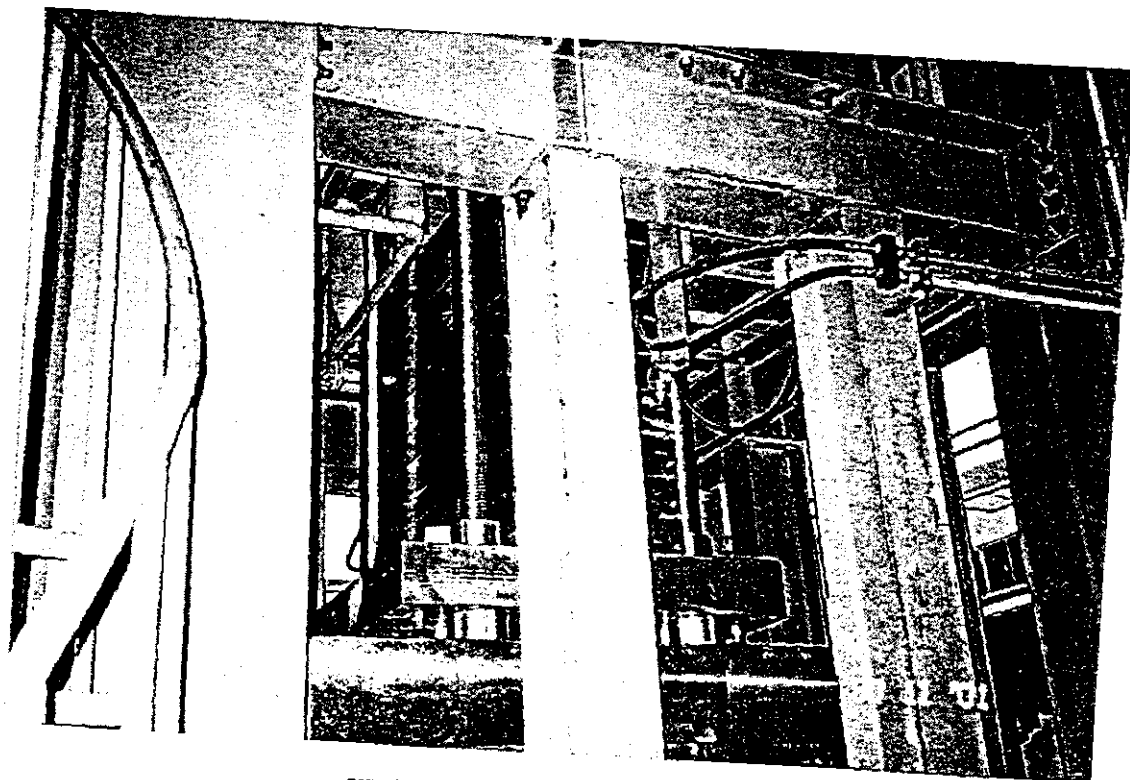
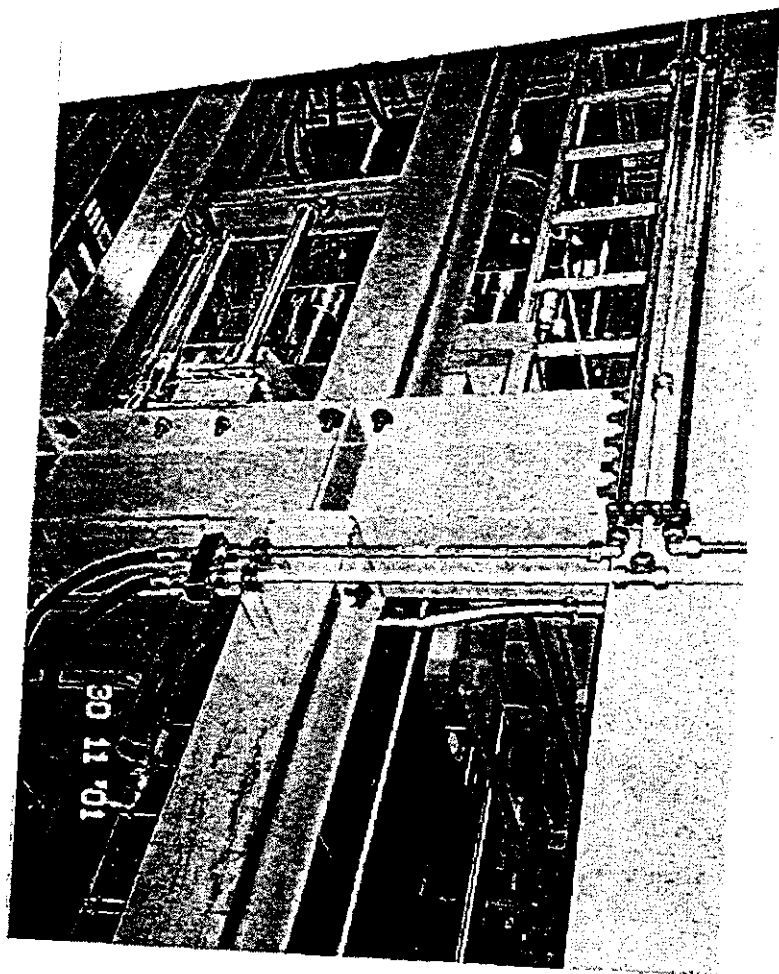


写真 11 力校正室の力標準機

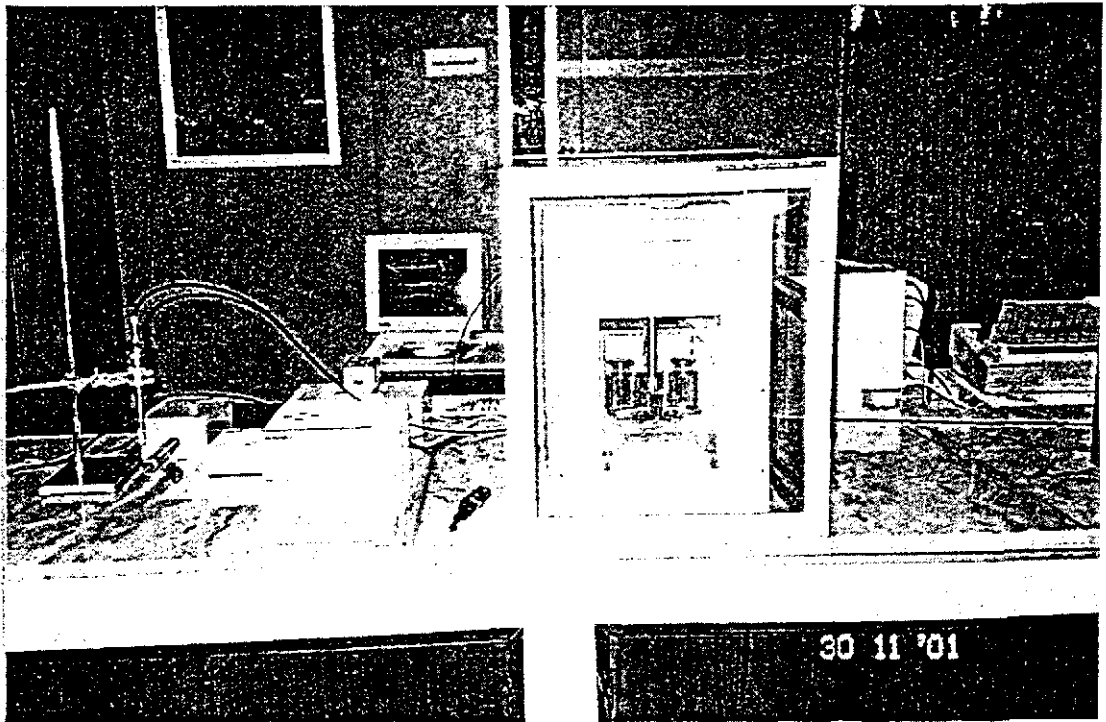


写真12 天秤 (10kg,0.01mg)

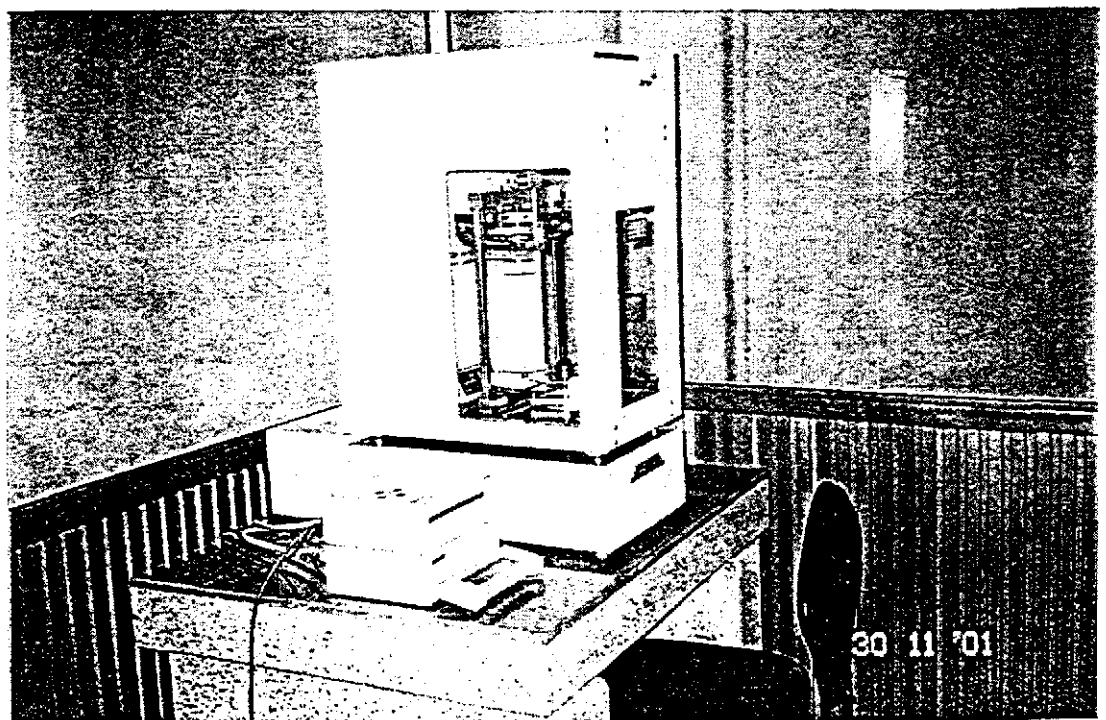


写真13 天秤 $1\mu\text{g}$



写真14 E1クラス分銅群

表1 長さ形状

インタビュー結果

Nov.2001

氏名	Mr Anusorn T	Miis Monludee P	Miis Witchuda ch	Mr Narin Ch	Mr Samana P	Mr Jedsada W	Mr Surasaku K	Miis Ketsaya V
生年月日	1967・8・20	1973・1・13	1976・9・26	1980	1975・9・9	1970・10・17	1968・5・7	1976・9・26
年齢	34	28	25	20	26	31	33	25
性別	男性	女性	女性	男性	男性	男性	男性	女性
結婚	独身	独身	独身	独身	独身	独身	独身	独身
宗教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教
1. 学歴								
専攻学科	物理	物理	制御工学	物理	物理	生産工学	物理	制御工学
最終学歴	修士	修士	学卒	学卒	修士	学卒	学卒	学卒
2. 現在の仕事								
所属部	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状	長さ・形状
研究室	長さ	長さ	長さ	長さ	長さ	長さ	長さ	長さ
役職	室長	研究補助員	研究員	研究補助員	研究補助員	技術員	技術員	研究員
給与	7	5	4	3	5	2	2	4
分野	GB干渉計	波長標準	GB干渉計	CMM	粗さ・真円度	CMM	リング・プラグ	角度標準
採用年月日	1998・1・15	2000・4・18	1999・5・1	2001・4・1	2000・12・8	2000・4・18	2000・4・18	1999・5・1
仕事の概要	標準設定	標準設定	校正業務	校正業務	標準設定	校正業務	校正業務	校正業務
仕事の難易度	普通	困難	普通	困難	困難	容易	容易	
自分の課題、テーマ	総括	波長標準	GB校正業務	校正業務	GB標準	校正業務	校正業務	校正業務
3. 職歴								
機関名	DSS	Essom Co.,Ltd.				Nippon Art	Kangyong Electric PLC	
役職、時期	1991-1992	1995/7-1996/5				1992-1997	1992-2000	
仕事の概要	校正業務	調整員				品質管理	校正業務	
4. 研修の経歴								
制度	PTB	NIM	PTB					
国名	ドイツ	中国	ドイツ					
滞在期間	2000/4/3-5/12	2000/12/11-22						
研修分野	GB校正技術	波長標準						
制度	NRLM							
国名	日本							
滞在期間	2000/6/12-8/9							
研修分野	波長標準							
5. 英語力								
ヒヤリング	B	B	D	B	C	D	D	B
会話力	B	B	D	B	D	D	D	B
読み書き	B	B	C	B	C	D	D	B
6. プロジェクトの認識								
プロジェクトの計画?	知っている	知っている	知っている	知っている	知っている			知っている
参加意欲	参加したい	参加したい	参加したい	参加したい	参加したい			参加したい
プロジェクトに期待する	国際比較の参加	継続的指導		日本の技術、文化	基礎技術の習得			
専門家に期待する	複数の標準立ち上げ	技術向上、標準システム		幾何計測習得	GB温度計測			
7. 備考								
								UK留学中

表2 温度

インタビュー結果

Nov. 2001

氏名	Miss Thasorn S	Mr Ekachai P	Mr Jatawat	Mr Phichet W	Mr Narudom N			
生年月日	1975/4/14	1973/8/23		1972/8/4	1975/8/29			
年齢	26	28		29	25			
宗教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教			
1. 学歴								
専攻学科	機械工学	機械工学		電気	物理			
最終学歴	学卒	修士		学卒	修士			
2. 現在の仕事								
所属部	熱力学	熱力学	熱力学	熱力学	熱力学			
研究室	温度計測	温度計測		温度計測	温度計測			
役職	研究員	研究員		技術者	研究補助員			
給与	5	5		2	5			
採用年月日	1998/9/1	1999/10/4		2000/5/1	2000/12/8			
仕事の概要								
仕事の難易度								
自分の課題、テーマ								
3. 職歴								
機関名		Toyota Motor Thailand Co., Ltd.		Vichit Karnkam Co.,Ltd.				
役職、時期		技術者,1995-1999		電気技師,1992-1993				
仕事の概要								
機関名		Stirling Technology INC,Athens Ohio,USA		Hygene Products Co.,Ltd.				
役職、時期		技術者,1998-1999		校正責任者,1994-2000				
仕事の概要								
4. 研修の経歴								
機関名	PTB	PTB						
国名	ドイツ	ドイツ						
滞在期間	2000/4/10-5/26	2000/4/10-5/26						
研修分野	温度校正技術	温度計測						
5. 英語力								
ヒヤリング								
会話力								
読み書き								
6. プロジェクトの認識								
プロジェクト計画?								
参加意欲								
プロジェクトに期待する								
専門家に期待する								
7. 備考								

表3

質量、力、トルク

インタビュー結果

Nov. 2001

氏名	Mr. Veera T	Mr. F.L.Tawat	Miss Rungsiya W	Mr Wirun L	Mr Monchai M	Mr Sumet H	Mr Patipat W
生年月日	1952/4/28	1956/4/11	1966/11/13	1976/11/24	1975/3/3	1975/4/18	1974/2/24
年齢	49	45	35	24	26	26	27
結婚	既婚	既婚	独身	独身	独身	独身	独身
宗教	仏教	仏教	イスラム教	仏教	イスラム教	仏教	仏教
1. 学歴							
専攻学科	生産工学	政治学	応用物理	物理	電気工学	機械工学	機械工学
最終学歴	学卒	学卒	修士	学卒	学卒	修士	学卒
2. 現在の仕事							
所属部	力学標準	力学標準	力学標準	力学標準	力学標準	力学標準	力学標準
研究室			質量	質量	質量	力とトルク	圧力と真空
役職	部長	副部長	室長	研究員	技術者	研究補助員	研究員
給与	10	9	6	4	2	5	5
採用年月日	1998/1/1	1998/10/1	1998/5/15	2000/12.14	2000/4/18	2000/10/16	1998/9/1
仕事の概要	総括			標準	校正	標準	標準
仕事の難易度							
自分の課題、テーマ				設定	校正業務	設定	
3. 職歴							
機関名			Royal Time citi C	MCI-Draka Cable	Finealec Ceram	Protect Engineering and Construction Co., Ltd	
役職、時期			1989-1991		1996-1998	1996-1997	
仕事の概要				設計工学			
機関名			Department of Science Service	Seacot Co., Ltd	Nontawet Hospital		
役職、時期			研究員,1991-1998		技術者,1997-1999		
仕事の概要							
4. 研修の経歴							
制度	NMI	NIM	PTB				DH Instrument Inc.
国名	中国	中国	ドイツ				USAJ
滞在期間	1999/9/6-17	1999/9/6-17	2000/4/3-5/19				2000/4/8-15
研修分野		ワークショップ	質量標準				圧力計測
制度	PTB	PTB	NMIJ				
国名	ドイツ	ドイツ	日本				
滞在期間	2000/4/3-5/3	2000/3/4-5/3	2001/11/3-12/				
研修分野	圧力校正技術	圧力校正	質量計測				
5. 英語							
ヒヤリング			A	C			B
会話力			A	C			B
読み書き			A	B			B
6. プロジェクトの認識							
プロジェクト計画?	知っている		知っている	知っている			知らない
参加意欲	参加したい		参加したい	参加したい			参加したい
プロジェクトに期待する	国際比較参加		国際比較参加	認定			技術の向上
専門家に期待する	技術の向上		技術の向上	不確かさの軽減			高圧技術
7. 備考							

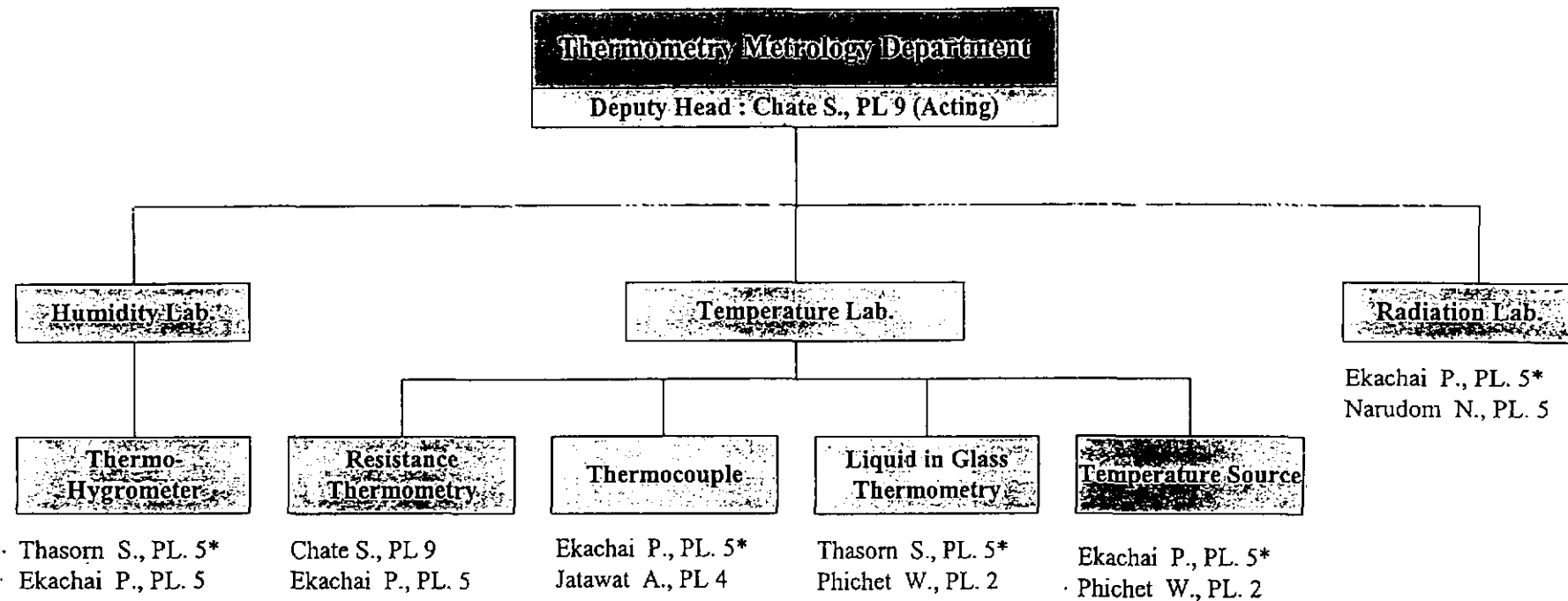
氏名	Mr Suwat P	Mr Sutham M	Mr Watcharin S	Mr Tassanai S	Miss Surat P		
生年月日		1972/10/27	1973.2.1	1971/1/12	1975/11/15		
年齢	23	28	28	30	25		
結婚	独身	独身	独身	既婚	独身		
宗教	仏教	仏教	仏教	仏教	仏教		
1. 学歴							
専攻学科		機械工学	物理	電子工学	工業物理		
最終学歴		修士	学卒	学卒	学卒		
2. 現在の仕事							
所属部		力学部		力学標準			
研究室		体積・流量	圧力	圧力と真空			
役職	研究補助員	研究員	研究員	研究員			
給与		5		6			
採用年月日		1999/9/6		1998/8/17			
仕事の概要	文書作成補助	流量計測	校正サービス	標準			
仕事の難易度	普通	普通	容易	困難			
自分の課題、テーマ			文書、校正	設定			
3. 職歴							
機関名							
役職、時期							
仕事の概要							
4. 研修の経歴							
制度		民間		DH Instrument Inc.			
国名		USA		USA			
滞在期間		2000/9/11-22		2000/4/8-15			
研修分野		流量計測		圧力計測			
5. 英語力							
ヒヤリング			C	C			
会話力			C	C			
読み書き			C	C			
6. プロジェクトの認識							
プロジェクト計画?	知らない	知らない	知っている	知っている			
参加意欲	参加したい	参加したい	参加したい	参加したい			
プロジェクトに期待する	日本語習得	標準確立	自動化技術	長さ計測部門の充実			
専門家に期待する	基礎知識	高圧技術	スキルアップ	高圧技術			
7. 備考							

表5 音響、振動

インタビュー結果

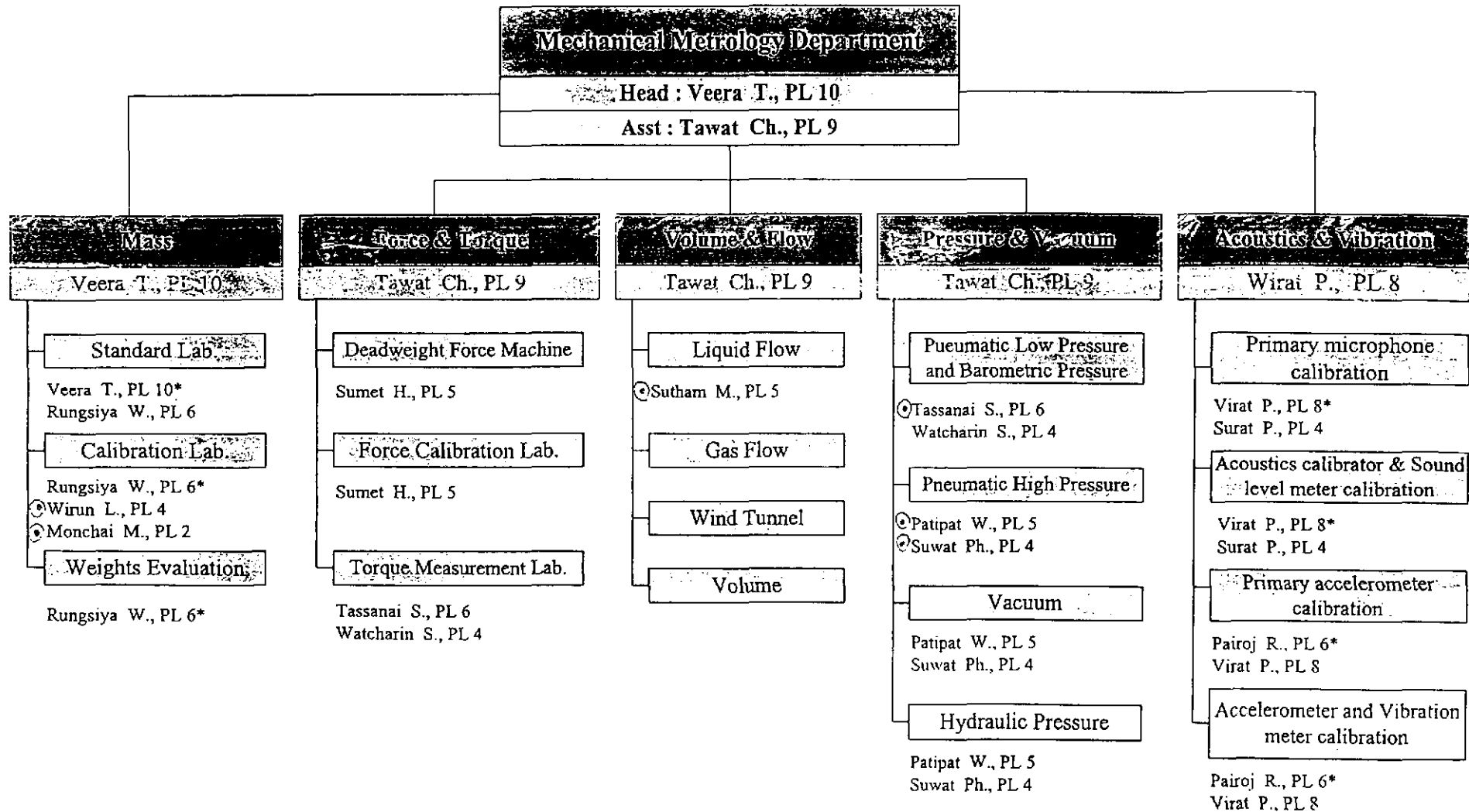
Nov. 2001

氏名	Mr Virat P	Surat P	Mr Pairoj R						
生年月日	1954/2/11	1975/11/15	1973/12/19						
年齢	47	26	28						
結婚	既婚	独身	独身						
宗教	仏教	仏教	仏教						
1. 学歴									
専攻学科	生産工学	物理	機械工学						
最終学歴	学卒	学卒	修士						
2. 現在の仕事									
所属部	力学部	力学部	力学部						
研究室	音響・振動	音響・振動	音響・振動						
役職	室長	研究補助員	研究員						
給与	8	4	6						
採用年月日	1999/9/1	2000/11/1	1998/9/1						
仕事の概要	標準設定		標準設定						
仕事の難易度									
自分の課題、テーマ	総括		振動標準						
3. 職歴									
機関名	民間								
役職、時期	管理者,1996/7-8								
仕事の概要	品質管理								
4. 研修の経歴									
制度	ETL		PSB						
国名	日本		シンガポール						
滞在期間	2ヶ月		3日						
研修分野	Dr Yamazaki宅泊								
制度			NMIJ						
国名			日本						
滞在期間			2001/10/5-12/5						
研修分野									
5. 英語力									
ヒヤリング			C						
会話力			C						
読み書き			B						
6. プロジェクトの認識									
プロジェクト計画?	知っている		知っている						
参加意欲	参加したい		参加したい						
プロジェクトに期待する			標準確立						
専門家に期待する			設定技術						
7. 備考									
		UK留学中							



☒ 1 NIMT から提出された現有の組織図(温度標準部門)

* Main Responsibility



* Main Responsibility

図 2 NIMT から提出された現有の組織図 (力学標準部門)

Dimensional Metrology Department
 Head: Ajchara Ch., PL 10 (Acting)

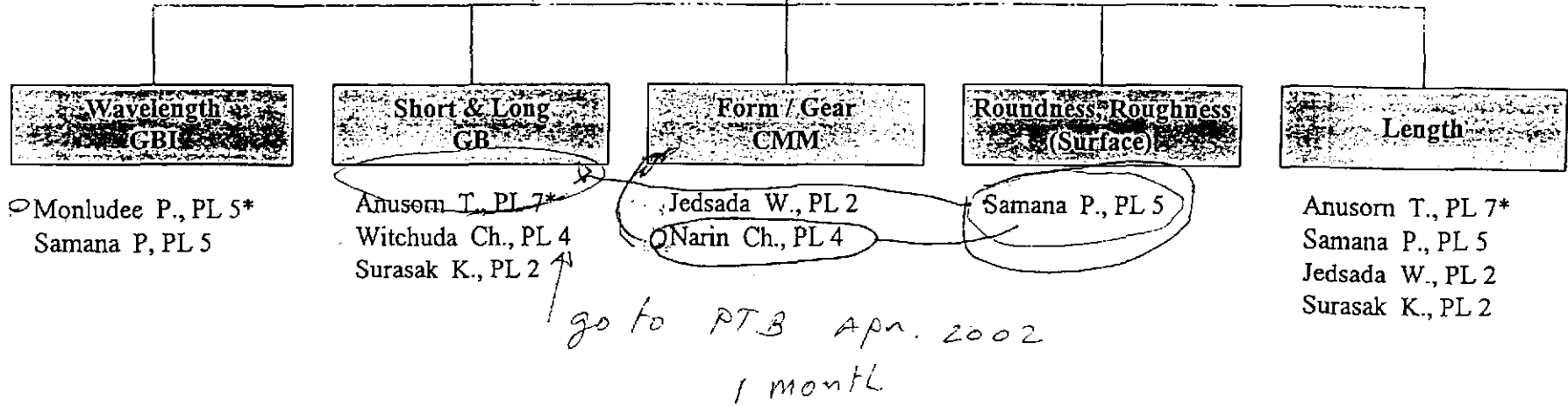


図 3 NIMT から提出された現有の組織図 (長さ幾何形状部門)

* Main Responsibility