

**インドシナ
産業基盤
基礎調査団報告書**

2001年8月

国際協力事業団

序 文

近年、インドシナ地域の諸国は市場経済化を推進してきた結果、同地域のGDP成長率は飛躍的に増加しました。しかし、1997年のタイバーツ下落に端を発したアジア経済危機の影響はインドシナ地域にも及び、一部の国では経済運営が困難な状況に直面しています。また、国内生産及び海外からの投資の伸びも、民間投資のための法制度やインフラの未整備及び技術や人材の不足などにより減退しています。一方、インドシナ諸国の経済発展を促進させるためには、国内産業の発展及び外資導入による新たな経済機会の拡大による経済発展を図ることが求められています。

産業の発展には計量標準・工業標準の整備が非常に重要であり、両分野の整備の必要性は1998年に鉱工業開発調査部が行った「ヴィエトナム国工業標準化・計量・検査・品質管理マスタープラン調査」でも提言されています。

このような背景の下、インドシナ地域(ヴィエトナム・カンボディア・ミャンマー・タイ)での計量標準分野及び工業標準分野の整備の現状を把握するとともに、プロジェクト方式技術協力事業の実施の妥当性・可能性を確認するために、当事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第一課課長高間英俊を団長として2001年8月にヴィエトナム・カンボディア・ミャンマー・タイに基礎調査団を派遣しました。本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。

ここに、本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本及びインドシナ諸国の関係各位に対し深甚なる謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

2001年8月

国際協力事業団

鉱工業開発協力部

部長 林 典伸



VMIでの協議 (ヴェトナム・ハノイ)



QUATEST-3での協議 (ヴェトナム・ホーチミン)



Ministry of Industry, Mines and Energy での協議 (カンボディア・プノンペン)



Ministry of Industry No.(2)での協議 (ミャンマー・ヤンゴン)

ABBREVIATION

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation
APLAC	Asia-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation
APLMP	Asia-Pacific Legal Metrology Forum
APMP	Asia Pacific Metrology Program
ASEAN	Association of South East Asian Nations
ASTM	American Society for Testing and Materials
BIPM	International Bureau of Weights & Measures
BNM	Bureau of National de Metrologie
BOA	Bureau of Accreditation
BPS	Bureau of Product Standards
BS	British Standard
CBWM	Central Bureau of Weights and Measures
CGPM	General Conference of Weights and Measures
CMS	Center for Measurement Standards
CNLA	Chinese National Laboratory Accreditation
CNS	Chinese National Standards
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research (South Africa)
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
DOE	Department of Energy
DOM	Directorate of Metrology
DOST	Department of Science & Technology
DSMQC	Department for Standardization, Metrology and Quality Control
DSN	Dewan Standardisasi, Nasional (Standardization Control of Indonesia)
DSS	Department of Science Service
DTI	Department of Trade and Industry
EMC	Electromagnetic Compatibility Centre
ETL	Electrotechnical Laboratory
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GDP	Gross Domestic Products

GDSMQC	General Department for Standardization, Metrology and Quality Control
GPS	Global Positioning System
HOKLAS	Hong Kong Laboratory Accreditation Scheme
IAF	The International Accreditation Forum
IC	Integrated Circuit
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IICC	Industrial Instrument Calibration Center
ILAC	International Laboratory Accreditation Conference
ISO	International Standards Organization
ISTTC	Industrial Standardization, Testing and Training Center
ITDI	Industrial Technology Development Institute
ITIT	Industrial Transfer of Industrial Technology
ITRI	Industrial Technology Research Institute
JAB	Japanese Accreditation Board
JCSS	Japanese Calibration Service System
JICA	Japan International Cooperation Agency
JIS	Japanese Industrial Standard
JQA	Japan Quality Assurance Organization
KAN	Komisi Akreditasi Nasional (National Accreditation Committee)
LMO	Legal Metrology Office
LNE	Legal National d'Essais
MIDRAC	Metals Industry Research & Development Center
MOC	Ministry of Commerce
MOI	Ministry of Industry
MOSTE	Ministry of Science Technology, and Environment
NAMAS	National Measurement Accreditation Services
NATA	National Association of Testing Authorities
NBS	National Bureau of Standards
NIM	National Institute of Metrology
NIST	National Institute of Standards and Technology
NMI	National Metrology Institute

NML	National Measurement Laboratory
NPL	National Physical Laboratory
NRLM	National Research Laboratory Metrology
NSI	National Standard Institute
ODA	Official Development Assistance
OECD	The Overseas Economic Cooperation Fund
OIML	International Organization of Legal Metrology
QUATEST	Technical Center for Quality Assurance, Testing and Measurement
SMEDEC	Small and Medium Enterprises Development Support Center (旧 SMETEC)
STAMEQ	Directorate for Standards and Quality
VILAS	Vietnam National Laboratory Accreditation Scheme
VMC	Vietnam Metrology Center
VMI	Vietnam Metrology Institute
VNAS	Vietnam National Laboratory Accreditation Scheme
VSI	Vietnam Standards Institute
WHO	World Health Organization

目 次

序 文

写 真

ABBREVIATION

第1部 調査の背景・目的・範囲	1
1. 調査団派遣の経緯と目的	1
2. 調査項目	1
3. 団員構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面談者リスト	3
6. 表敬・打合せ記録	5
第2部 調査分野の現状と問題点	19
1. 計量標準の基礎知識	19
2. 計量標準の現状と問題点	30
3. 調査分野の現状と問題点（ヴェトナム）	31
3 - 1 国家開発計画及び長期計画の現状	31
3 - 1 - 1 経済、工業開発計画	31
3 - 1 - 2 経済水準と経済成長	33
3 - 2 現状と問題点	33
3 - 2 - 1 ヴィエトナム計量研究所（VMI）ハノイ	33
3 - 2 - 2 第3品質試験検査所（QUATEST3）ホーチミン、ピエンホア	37
3 - 3 我が国及び他国の協力内容	41
3 - 4 所管官庁・実施機関の現状	42
3 - 4 - 1 組織（人員配置含む）	42
3 - 4 - 2 予 算	51
3 - 4 - 3 ニーズ分析	51
3 - 4 - 4 その他	52
4. 調査分野の現状と問題点（カンボディア）	54
4 - 1 国家開発計画及び長期計画の現状	54
4 - 2 現状と問題点	54

4 - 2 - 1	鉱工業エネルギー省	プノンペン	55
4 - 2 - 2	商務省（輸出入検査・不正防止部）	プノンペン	55
4 - 3	我が国及び他国の協力内容		56
4 - 4	所管官庁・実施機関の現状		57
4 - 4 - 1	組織		57
4 - 4 - 2	活動内容		57
4 - 4 - 3	ニーズ分析		58
4 - 4 - 4	その他		59
5	調査分野の現状と問題点（ミャンマー）		59
5 - 1	国家開発計画及び長期計画の現状		59
5 - 2	現状と問題点		60
5 - 3	我が国及び他国の協力内容		60
5 - 4	所管官庁・実施機関の現状		60
5 - 4 - 1	組織（人員配置を含む）		60
5 - 4 - 2	活動内容		61
5 - 4 - 3	ニーズ分析		61
5 - 4 - 4	その他		62
6	「タイ国家計量標準機関」プロジェクトの現状及び将来のインドシナ地域との 連携の見込み		62
6 - 1	「タイ国家計量研究所技術者強化」プロジェクトの現状		62
6 - 2	N I M T設立の背景		63
6 - 3	新N I M T研究棟建設の進捗状況		63
6 - 4	J I C Aプロジェクトの進捗状況		64
6 - 5	プロジェクトで期待される効果		64
6 - 6	将来のインドシナ地域との連携の見込み		65
6 - 7	インドシナの状況		66
6 - 8	連携の見込み		66
6 - 9	今後の連携のあり方		67
第3部	プロジェクト方式技術協力案件としての妥当性・可能性		68
1	・ベトナム		68
2	・カンボディア		70
3	・ミャンマー		70

第4部 調査団所見	71
1. ヴィエトナム	71
2. カンボディア及びミャンマー	71
付属資料	
1. 質問状回答結果	75
2. 写真資料	101
3. 組織図	127

第 1 部 調査の背景・目的・範囲

1. 調査団派遣の経緯と目的

これまでインドシナ地域の諸国は市場経済化を推進してきた。その結果インドシナ地域の GDP 成長率は飛躍的に増加した。しかし、1997年のタイバーツ下落に端を発したアジア経済危機の影響はインドシナ地域にも及び、一部の国では経済運営が困難な状況に直面している。また、国内生産及び海外からの投資の伸びも、民間投資のための法制度やインフラの未整備及び技術や人材の不足などにより減退している。一方、インドシナ諸国の経済発展を促進させるためには、国内産業の発展及び外資導入による新たな経済機会の拡大による経済発展を図る必要がある。

産業の発展には計量標準・工業標準の整備が非常に重要であり、両分野の整備の必要性は 1998 年に鉱工業開発調査部が行った「ヴィエトナム国工業標準化・計量・検査・品質管理マスタープラン調査」でも提言されている。

このような背景の下、インドシナ地域（ヴィエトナム・カンボディア・ミャンマー・タイ）での計量標準分野及び工業標準分野の整備の現状を把握するとともに、プロジェクト方式技術協力事業の実施の妥当性・可能性を、当調査団を派遣し確認することとなった。

2. 調査項目

- ・ 計量標準分野（計量標準にかかわる分野も含める；以下省略）についての国の基本的な政策・開発計画
- ・ 将来技術移転を行うにあたっての環境
- ・ 計量標準分野に係わる機関の有無、その活動、当該機関への助成策、諸制度
- ・ 計量標準分野普及の現状と問題点
- ・ 計量標準分野に係わる人材育成の現状
- ・ 経済・市場規模、その特性、現状と潜在能力
- ・ 他国の協力内容
- ・ 計量標準分野に関する技術移転を行うことによって、将来予想される波及効果

3. 団員構成

団長	鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第一課課長	高間 英俊
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	矢野 友三郎
計量標準技術	産業技術総合研究所国際部門国際標準協力室主幹	赤松 一誠
協力企画	鉱工業開発協力部計画・投融資課	中川 岳春
コンサルタント	(財)日本規格協会教育研修部技術協力課	浅賀 栄蔵

(ヴィエトナムの調査には島田個別専門家、カンボディアの調査には関本個別専門家が同行)

4. 調査日程

日程	高間・中川	矢野	赤松	浅賀
8/15 (水)	/			成田発香港経由ホーチミン着
8/16 (木)				QUATEST-3 (Bienhoa) 調査
8/17 (金)				企業調査 (Bienhoa) Electrical Equipment Company (THIBIDI) 調査 THANMY FACTORY 調査
8/18 (土)				企業調査 (ホーチミン) Tien Dat Electric Company Ltd. 調査 QUATEST-3 Head Office 調査
8/19 (日)				ホーチミン発ハノイ着
8/20 (月)	成田発香港経由ハノイ着 JICA事務所との打合せ			企業調査 (ハノイ) Electric Measuring Instrument Company (EMIC) 調査 VMI 調査
8/21 (火)	MPI表敬及び協議 VMIとの協議 ・ラボラトリー視察 ・日本での計量標準の発展の歴史と現状について説明			
8/22 (水)	VSI訪問及び協議 VMIへの調査結果報告及び今後の協力のあり方について協議 JICA事務所・大使館への報告			
8/23 (木)	ハノイ発ホーチミン着 QUATEST-3での協議		ハノイ発プノンペン着 JICA事務所との打合せ	
8/24 (金)	QUATEST-3 (Bienhoa) 調査 企業調査 (HCMC)			
8/25 (土)	ホーチミン発プノンペン着		資料整理	
8/26 (日)	団内打合せ			
8/27 (月)	Ministry of Industry, Mines and Energy訪問及び協議 大使館との協議 Ministry of Commerce及びCAMCONTROLとの協議 JICA事務所への報告			
8/28 (火)	プノンペン発バンコク経由 ヤンゴン着	ヤンゴン発 成田着	プノンペン発バンコク経由ヤンゴン着	
8/29 (水)	JICA事務所との協議 Ministry of Industry (2)との協議 Ministry of Science and Technologyの施設視察 大使館への報告 ヤンゴン発バンコク経由	/		本体に同じ ヤンゴン発バンコク着
8/30 (木)	成田着			NIMTとの協議
8/31 (金)			バンコク発成田着	

5 . 主要面談者リスト

< ヴィエトナム >

日本大使館

井村 久行 一等書記官

吉澤 隆 二等書記官

J I C A 事務所

金丸 守正 事務所長

松本 賢一 次長

西宮 康二 援助調整専門家

小沼 千晶 企画調整員

島田 満治 個別専門家

M P I Mr. Do Van Hai (Deputy Director, Department of Industry)

Mr. Nguyen Xuan Tien (Senior Expert, Foreign Economic Relations Dept.)

M O S T E

S T A M E Q

Dr. Nguyen Huu Thien (Director General)

V M I Mr. Ngo Huy Van (Director)

Mr. Dang Le (Deputy Director)

Ms. Nguen Thu Ha (Deputy Director, Planning & Cooperation DEPT)

Dr. Vu Khanh Xuan (Head of Planning & Cooperation Section)

Mr. Nguyen Dac Loc (Senior. Eng, Head of administration)

Q U A T E S T - 3 (Head Office, HCMC)

Ms. Le Thi Cam Hhung (Director)

Dr. Huynh Van Quang (Vice Director)

Ms. Dinh Thi Huong (Manager, Planning DEPT)

Q U A T E S T - 3 (Bienhoa)

Mr. Dinh Van Tru (Vice Director)

Mr. Nguyen Dang Huy (Head of Calibration Lab.)

V S C Mr. Luong Van Phan (Deputy Director)

Mr. Dang Viet Khoa, M. Sc

(Head of Information Technology and Basic Standards Division)

<カンボディア>

日本大使館

篠原 勝弘 公使参事官

渡辺 祐二 二等書記官

J I C A 事務所

松田 教男 事務所長

齋藤 克義 事務所員

関本 喜茂 個別専門家

MINISTRY OF COMMERCE

Sok Siphana, J. D. (Secretary of State)

MINISTRY OF INDUSTRY, MINES AND ENERGY

Ho Kadeb (Director)

Hul Lim (Under Secretary of State)

CAMBODIA IMPORT EXPORT INSPECTION AND FRAUD REPRESSION DEPARTMENT

Hang Moeun (Deputy Director)

Lim Thearith (Assistant Quality Control Service General Policy Office Manager Codex Contact Point)

<ミャンマー>

日本大使館

岩田 泰 一等書記官

J I C A 事務所

青木 利道 事務所長

佐藤 俊也 事務所員

MINISTRY OF INDUSTRY NO. (2)

Dr. Kyaw Htin (Advisor)

Khin Maung (Director General, directorate of Myanmar Industrial Planning)

MINISTRY OF INDUSTRY NO. (1)

U Pyi Soe (Deputy Director, Electrical Inspection Department)

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY MYANMA SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH DEPARTMENT

Tin Htut (Director General)

Myo Myint (Deputy Director, Department of Standards)

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION

Dr. Thet Thet Mar (Assistant Director, Food Enforcement)

< タイ >

NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

FLT LT Buniob Sukutar (Deputy Director)

Veera Tulasombut (Head, Mechanical Metrology Dept.)

Tawat Changpan (Assistant Head, Mechanical Metrology Department)

6 . 表敬・打合せ記録

8 /16 (木) コンサルタント / ホーチミン

- ・ Q U A T E S T - 3 (Bienhoa) 調査

面談者 ; Mr. Dinh Van Tru (Vice Director)

Ms. Dinh Thi Huong (Manager, Planning Dept.)

計量標準の維持管理と校正業務実施状況の調査

質問書に対する回答の精査及び質疑応答

8 /17 (金) コンサルタント / ホーチミン・ピエンホア

- ・ ELECTRIC EQUIPMENT COMPANY (THIBIDI) 企業調査

経営形態・創業 ; 国営企業・1980 年

製品 ; 電源トランスの製造販売、

人員 ; 556 人

大手の電力配電企業及び企業の自家電源用中・小型トランスを製造、市場占有率は25%、コイルの巻線などは回転するコイル本体の巻線を手で抑えながら巻いており、手作業に頼った工程が多い。計測器類の校正管理は行っており、精度確保の意識は高い。ISO-9002を2000年に取得しており、TQM導入による改善をめざしている。

- ・ VIETNAM ELECTRIC WIRE & CABLE CORPORATON (THAMY CO) 企業調査

経営形態・創業 ; 国営企業・1968 年

製品 ; 高・低圧送電線、PVC被覆電線、コイル用銅線

人員 ; 270 人

大口径の素線を購入し、線引機にて細線に成形し、撚り合わせて大口径の電力送配電及び自家配電用電線、低電圧用被覆銅線などを製造している典型的な装置型企业である。線の仕様品質確保のため、各種計測器が使われており、計器の校正は Q U A T E S T - 3 に依頼しているが、一部の校正が長期にわたっているため（依頼後 3 か月経過）、有効期限を超過しても使わざるを得ない状況であった。

Q U A T E S T - 3 に校正能力向上の必要性を伝えた。

8 /18 (土) コンサルタント / ホーチミン

- ・ TIEN DAT ELECTRONICS COMPANY LTD. 企業調査
経営形態・創業；民营・1979年
製品；Digital カラオケ、D V D、アンプリファイヤー
人員；350人

ケース、結線、巻線、組み立てなどは女子労働者に全面依存する労働集約型の企業である。各種コンデンサー、抵抗器、I C チップなどは台湾、香港から輸入している。国産品は本体ケース、基盤、操作スイッチ類、名盤、P V C 銅線、スピーカーなどである。電源トランス、出力トランスは内作している。多用な測定計器類を使っているが、全数社内校正を行っている。測定計器の精度管理意識は高く、校正の有効期限はラベルで明示されている。目下のところ、ISO-9000 認証取得の計画はない。

- ・ Q U A T E S T - 3 Head office (HCMC) との質疑応答
面談者；Mrs. Le Thi Cam Hhung (Director)
質問状の回答の精査及び質疑応答

8 /20 (月) コンサルタント / ハノイ

- ・ ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENT COMPANY (EMIC) 企業調査
経営形態・創業；国营企業・1983年
製品；電流・電圧計、積算電力計、電源トランス
人員；810人

当初はスイスの計器メーカーから技術を導入していたが、その後スイス計器メーカーとドイツのジューメンズの合併に伴いジューメンズから技術を導入していた。目下は東芝の O E M として積算電力計を開発中であり、東芝の指導を受けている。使用計測器は多く、計器専門メーカーとしての意識からか、V M I から社内校正の認定を受けており、社内計器は良く管理されてい

るとの印象を受けた。VMIからも、当社を計量管理の模範工場として位置づけて、特に注目しているとの話があった。

- ・ VMI 調査

質問状の回答の精査及び質疑応答

- ・ JICA事務所打合せ（18時～19時）調査団本体、コンサルタント

面談者；松本次長、西宮援助調整専門家、小沼企画調整員

面談内容；

<事務所>

- ・ ヴィエトナム政府は2020年までに工業国となる国家計画を建てている。また、GNPの成長率は年率7%を掲げている。
- ・ ヴィエトナム政府（MPI：計画投資省）からは2002年度プロ技案件として4件要請があがっている。その4件の中に、計量標準とEMCの要請が含まれている。残りの2件は交通と保健分野である。

8/21（火）調査団、コンサルタント、小沼JICAヴィエトナム事務所企画調整員/ハノイ

- ・ MPI表敬（9時～10時）

面談者；Mr. Do Van Hai, Mr. Nguyen Xuan Tien

面談内容；ヴィエトナム側の援助窓口であるMPIを表敬訪問し、団長から今回の基礎調査の目的について説明。その後、協議に入った。

<調査団>

- ・ ヴィエトナム側から来年度案件として要請されている計量標準とEMCのプロ技について、当調査団としてはコミットメントできる立場ではないので、8月末に行われる年次協議の際にプロジェクトの意義を伝えてほしい旨を説明。
- ・ 計量標準のプロジェクトは人材育成・施設・機材等の大きな投資が必要である。
- ・ 次年度のODA予算は大幅な削減が見込まれており、プロジェクトの採択・実施にあたっては従来以上にプロジェクトへの効率的な投資が求められている。

<MPI>

- ・ VMIは研究施設の基礎となる設備・人材が不足しており、今回のプロポーザルを正当に評価してもらうことを期待している。
- ・ 8月の終わりに行われる年次協議までに再度ヴィエトナム側で詳細なデータ・情報を収集

し、日本側にプロジェクトの内容を説明したい。

- ・ I T分野など取り組まなければならない分野はたくさんあるが、計量標準は産業開発のためにも非常に大切であり、ヴェトナムにとって重要な分野である。

V M I との協議 (10 時 ~ 12 時)

面談者 ; Mr. Ngo Huy Van, Ms. Nguen Thu Ha, Mr. Dang Le, Dr. Vu Khanh Xuan,

Mr. Nguyen Dac Loc

協議内容 ; 団長から今回の基礎調査の目的について説明後、 Mr. Van から V M I の現状について概要説明。その後、下記の協議に入った。

< 調査団 >

- ・ 施設の整備 (建設及び維持費用) が重要である。
- ・ 計量をやるにしても優先順位をつけて分野を絞り込む必要性について説明。
- ・ ヴィエトナムは計量標準分野で日本側が考えている技術協力重点国 (ヴィエトナム・タイ・中国・インドネシア) として考えている 4 か国の内の 1 か国であることを説明。
- ・ 連携促進事業について説明。
- ・ 次年度の O D A 予算は大幅な削減が見込まれており、プロジェクトの採択・実施にあたっては従来以上にプロジェクトへの効率的な投資が求められている。

< V M I >

- ・ V M I は 1962 年に創設され、来年創立 40 周年を迎える。設備は不十分であるが、計量は産業発展の重要な要因 (key factor of development) であると認識している。
- ・ V M I の創立後、各国の支援を受けて機材の整備・充実、職員の人材育成等を実施してきた。
- ・ 人材が不足している (V M I のメンバー 92 名中 Doctor 4 名 Master 5 名のみ) 。
- ・ 施設だけがプライオリティが高いのではなく、人材育成も重要度が高いと思っている。
- ・ 研究所の対外活動は、1992 年に A P M P に加入、1996 年から 1998 年に A P M P 基幹比較 (硬さ) に参加、1998 年にはヴェトナムで硬さのワークショップを開催。また、A P L A C で質量の比較に参加、豪州と A C / D C ・抵抗の二国間比較を実施。また、韓国 K R I S S との基幹比較も行われている。
- ・ 今回、提出した計量標準のプロジェクトの中では、電気標準・流量標準が優先分野である。
- ・ 現在、開発調査のマスタープランを受け、ハノイ郊外 (ハノイ市内から約 30km) にホアラック・ハイテクパークを建設予定。同ハイテクパークにはハノイ国家大学のほかに、新計量研究所棟も建設予定。

(参考) アジア諸国の計量研究所の建設計画

- 2002年 マレーシア
- 2003年 タイ (第24次・25次円借款を利用)
- 2005年 中国

8/22 (水) 調査団、コンサルタント/ハノイ

- ・ V S C の組織及び活動概要についての質疑応答 (9時 ~ 10時)

面談者 ; Mr. Luong Van Phan, Mr. Dang Viet Khoa, M. Sc

< V S C >

- ・ 1962年に創設。現在、職員数は70名。規格は5,000件。(日本のJ I S規格は約8,000件)
- ・ 5か年計画(2001 ~ 2005)、年次計画で事業を管理。目下の重点分野は、(a)アジア諸国との規格の整合化、(b)安全性分野の標準化、(c)企業からの規格提案、(d)環境分野の標準化、(e)輸出品の標準化。
- ・ ISO-9000取得件数は、約400事業所。審査機関は40ほどあり大半は外資系。民族系はQ U A T E S T (品質保証・試験センター)のみで、国内審査の半分を独占している模様。
- ・ 以前は旧ソ連と関係が深かったが、最近は、独国、仏国、豪州、その他(スウェーデン、英国、米国)と協力関係がある。中国との関係は薄く、日本については情報がない模様。
計量標準、工業標準におけるヴェトナムと日本との関係は極めて薄い。

V M I との質問状の内容を中心とした質疑応答 (10時 ~ 12時)

調査団、コンサルタント、小沼 J I C A ヴィエトナム事務所企画調整員

面談者 ; Mr. Ngo Huy Van (Director, V M I)

Mr. Dang Le (Deputy Director, V M I)

< V M I >

- ・ 機材の補修部品については市内のマーケットから適当な部品を調達しているため、精度に不安がある。
- ・ 研究室等の部屋の湿度は適切に管理されていないこともある。
- ・ シンガポールに年間約20万円を支払い校正を依頼している。
- ・ V M I での校正件数は verification も含めて年間約1万件である(機械の修理件数も含まれている模様)。
- ・ 日本への研修は過去に A O T S 研修に1人だけ参加した実績があるのみ。

J I C A からの研修等の技術協力プログラムの内容は M P I を通じて関係省庁(標準関係

はM O S T E)へ配付されるが、縦割り組織の弊害等により、M O S T E 傘下のS T A M E Q、また、その傘下のV M Iまで情報が伝達されないケースがある。M P I、J I C A事務所と常時連携を十分とっておくことが重要。翌日、V M IにJ I C A研修の一覧表を参考までに手渡した。

- ・ 現在、韓国と中国の機関との間で協力関係を構築し、研究者の交流、セミナーの関係、基幹比較を実施をしている。

1997年 韓国K R I S S

2000年 中国N I M

(検討中) 豪州N M L (最近イングリズ所長が来訪)

8 /22 (水) 調査団、コンサルタント、小沼企画調整員 / ハノイ

- ・ S T A M E Q (標準品質総局)(14:00 ~ 14:30)

面談者: Dr. Thang、Ms. Ha、Mr. Han、Mr. Phan

<調査団>

- ・ 今回の基礎調査を通じて、人材開発が最優先課題と考えられ、J I C A研修がそのステップと考えるが、調査団としてはコミットはできない。これにより、計量標準分野での日本・ヴィエトナム間の交流が拡大することを期待したい。
- ・ ホアラック・ハイテクパークに新棟建設の実現に期待したい。
- ・ タイ国家計量研究所技術者強化プロジェクトでは、1999年から新棟の建設(円借款)に着手し、2002年からJ I C Aプロ技を開始予定である。

<ヴィエトナム側>

- ・ 現在の施設が古いこともあり、新棟の建設を計画している。計量標準は、M O S T E の中でも重点分野の1つ、新棟建設は、第一の投資優先分野である。
- ・ 1998年3月のJ I C Aマスタープラン「ヴィエトナム国ホアラック・ハイテクパーク計画マスタープラン調査及びフェージビリティ調査/ファイナルレポート」を受けて、大臣が早期の建設(第1優先順位)を決めた。現在ハノイからホアラック・ハイテクパークまでの道路は開通済。ハイテクパークの施設については財政面での問題もあり、いまだ建設に取りかかっていない。
- ・ ヴィエトナム側は、ハイテクパークの研究棟は最高水準の計量標準を保持し、現在のV M Iの建物は校正センターとする考えである。
- ・ ハイテクパークの建設は2001年末には完了する計画で、サイトの場所も決まっている。問題はいつ予算が付くかで、政府と大臣で予算要求中。

- ・ タイと同様な資金の支援と人材開発を期待している。

- ・ J I C A 事務所への報告 (15 時 ~ 16 時)

面談者 ; 金丸 守正 ヴィエトナム事務所所長

西宮 康二 援助調整専門家

小沼 千晶 企画調整員

協議内容

< 事務所 >

- ・ ヴィエトナムの援助受入れ能力は極めて高い。
- ・ O D A 予算の削減により、既存案件の継続との兼ね合いで新規プロジェクトを入れるのが厳しい状況。
- ・ 2020 年構想 (工業国への脱皮) もあるが、国営企業、外国投資企業の存在が大きくなかなか民間企業が育たないのが問題。

- ・ 大使館への報告 (16 時 ~ 17 時)

面談者 ; 井村 久行 一等書記官

吉澤 隆 二等書記官

協議内容

< 大使館 >

- ・ ハイテクパークの話はあるが、都市部とパークを結ぶ道路ができた程度で、完成までにはまだ時間がかかると思われる。
- ・ 目下のところ、無償援助の中心は農業、保健、教育等である。

8 / 23 (木) 調査団 / ホーチミン

- ・ Q U A T E S T - 3 への訪問及び協議 (16 時 ~ 17 時半)

面談者 ; Dr. Nguyen Huu Thien (Director General, STAMEQ)

Dr. Huynh Van Quang (Vice Director, Q U A T E S T - 3)

Dinh Thi Huong (Planning Department Manager)

協議内容 ;

< S T A M E Q >

- ・ 計量標準のプロジェクトは 1998 年の J I C A が作成したマスタープラン (ヴィエトナム国工業標準・計量・検査・品質管理マスタープラン調査報告書) に基づいて提案したものである。プロジェクトの採択を前向きに検討してもらいたい。

< 調査団 >

- ・ 調査団は、プロジェクトの採択についてコミットする権限はない。
- ・ 新棟の建設計画があれば、既存の施設の現状から建設を優先すべきではないか。なお、建設はベトナム側の判断であり、その後にプロ技を立ち上げるのが望ましいこと、タイでは、円借款により新棟の建設を行い、その後にプロ技を予定していることを伝えた。
- ・ また、将来の発展を考えると施設・機材だけでなく人材開発も重要なテーマである。
- ・ E M C については、提案内容はプロ技案件よりも機材供与に近いこと。利益者は企業でインフラ協力とは距離があり、実現は難しいように感じられる。
- ・ 来年度の O D A 予算は、財政難から約 10%削減される模様であること。
マスタープランは、1998年1月、J I C A 事業としてユニコインターナショナル(株)(財)日本規格協会、海外貨物検査(株)が、当時の通産省国際標準課と作成したもの。

8 /24 (金) 調査団本体 / ホーチミン

- ・ Q U A T E S T - 3 (標準品質総局)(9 : 00 ~ 11 : 30)

面談者 : Mr. Tru 次長、 Ms. Huong 計画部課長、 Mr. Huy 校正研究室長、 Ms. Uyen 技術品質部
上席研究員、 Ms. Huong 計画部課長、 Mr. Le V I M 次長

ホーチミン市内から車で 1 時間弱のホワン工業団地にある Q U A T E S T - 3 の試験所を訪問し、今回の基礎調査の目的を伝え、施設の見学、 Q & A 回答に基づいて意見交換を行った。

繊維企業の視察 (14 : 30 ~ 16 : 30)

面談者 ; Thang Cong Texraile-Garment Company

調査内容 ;

1 . 企業概要

資本 : 100% 国営企業

従業員 : 3,500 名 (ここ数年で大幅なリストラを行い減少傾向)

年間売上高 : 2,000 万 US\$ (5,700US\$/ 人)

経緯

1967 年 ; 民間企業として設立

1976 年 ; 国営企業に転換

ベトナムの国営企業は純粋な国営企業と地方 (県) 国営企業の 2 通りがある。同社は地方 (県) 国営企業である。国営企業と地方 (県) 国営企業の

相違点は規模・資本が異なるくらいで、管理体制は変わらない。

1988年；日本の商社の協力を受けて、日本向けに原反の輸出を開始

1989年；サイゴン港の近くに第1紡績工場を設立

同年6月；生産開始

1996年；第2紡績工場を設立

主要売上先；メインは日本。ピークの1990年～1993年までは約9割が日本向けの輸出であった。日本のバブル崩壊とともに日本向けの輸出が落ち込み、現在の日本のシェアは5割程度。1998年から開始したアメリカ向けの輸出のシェアが現在3割程度にまで増えてきている。

2．特徴

・ 一貫生産（紡績・染色・縫製）を行っていること。

ア．第1紡績工場・・・機械設備は中国製

イ．第2紡績工場・・・機械設備は日本製

年間3,000万㎡の生産能力、ニット（製品輸出）が6割、織物の大半は国内向け

ウ．染色工場・・・高速染色機を使用、capacityは3,700万平方メートル

エ．縫製工場・・・日本製のミシン1,100台を使用。

650万枚のニット製品（ポロシャツ・Tシャツ・スキーウェア）を生産。

内、550万枚を海外へ輸出・残りの100万枚を国内販売

3．雇用形態について

ヴェトナムの国営企業すべてが同社のものであるかは未確認であるが、国家公務員として身分が保障されているのは社長と経理部長のみ。面談をした繊維企業を始め従業員は1年ごとの雇用契約を締結している。国営企業でも20%の法人税を納税する義務があり、従業員のリストラを進めているが、労働法の整備がされている現在、従来のような企業側からの一方的な雇用契約のカットは難しくなっている。

8 / 25（土）コンサルタント / カンボディア・プノンペン

・ SOKIMEX CO., LTO. 企業調査

経営形態・創業；民営企業・1991年

製品；ガソリン・LPG輸入販売、縫製工場、運輸業、旅行業など

人員；2,500人

当初は華僑の経営からスタートしたが、現在は現地人の経営になっている。製造業からサービス産業まで各分野に手広くビジネスを広げている。計量標準又は計量管理という観点から

は、ガソリン・L P Gの取り扱いで量の計測を重視しており、その意味では計測器の管理は行われている。現在は、政府の計量検定がないので、シンガポールで検定された計器で営業している。早い機会に政府が計量検定所をつくるべきとの意見があった。

- ・ SAVIMEX IMPORT & EXPORT CO., LTD., Phnom Penh, Cambodia

経営形態・創業；民营企业・1991年

製品；ガソリン輸出入販売、運輸業など

人員；30人

シンガポールから完成ガソリンを輸入し、国内のガソリンスタンドに配送している。

メコン川をさかのぼって海上輸送で当社のガソリン施設(大型ガソリンタンク3基)に直接搬入している。施設は安全上最大限の対応をしており、上記大型タンクの全表面を常時散水にて冷却している。

輸送船からの積降のときとトラックに搬入するときは、校正済みの計器で計測している。流量計(イタリア製)は防爆仕様のため、機械式の計器を使用している。校正はシンガポールから年1回専門家が来て校正している。

8 /27 (月) Ministry of Industry, Mines and Energy / カンボディア (9 : 00 ~ 10 : 00)

面談者：Mr. Lim, Mr. Kadeb, ほか数名(計量、工業標準分野)

団長から今回の基礎調査の目的を伝え、カンボディアの概況をヒアリングした後、施設の見学を行った。

<カンボディア側>

- ・ カンボディアの工業化は種々の問題を抱えている。本日は、計量・工業標準の専門家が同席しているが、カンボディアとしてはJ I C Aの協力を得て、産業界全体のマスタープランの作成をお願いしたい。

- ・ 当省は、工業分野、エネルギー分野、鉱業の3部門が柱であるが、これまでのところJ I C Aの支援はない。

カンボディアへのJ I C A協力の分野は、農業、健康、教育が主体。就業人口の80%は農業に従事。輸出は、米、木材、香辛料、ジュート。

- ・ 日本は、カンボディアへの最大のO D A国であり、日本の協力には大変感謝している。

- ・ 現在、A P L M F (アジア太平洋法定計量フォーラム)への参加を検討しているが、予算の関係で中断している。O I M L (国際法定計量機関)については、賛助会員となっている。

(所感)計量部長の案内で研究室を見学したが、計量標準としては机の上に北朝鮮から贈られ

た500グラムの質量標準器が置かれているのみである。日本と比べて大きく遅れているという印象。

8 / 27 (月) 日本大使館 (11:00 ~ 12:30) / カンボディア

面談者 ; 篠原公使、渡辺二等書記官

- ・ 日本から工業分野への投資は、住友スチールの屋根用のトタン板、木場の木材業者の材木の2件程度である。最近、繊維が少し芽が出始めたところで、戦場から市場へのキャッチアップの現実はまだ遠い。
- ・ カンボディアへの協力に関心のある国は、日本以外にはない状況。UNCTADが1990年代に援助を行ったが、本腰を入れてやっているのは日本だけ。
- ・ インフラは内戦を経た結果、60年代よりも悪くなっている。
- ・ 援助の専門家はセクター別が多く、ランドデザインを描ける専門家がないのが残念なところ。
- ・ カンボディアは、周辺国と比べて比較優位(途上国の中での競争)なものがなく、生き残っていく戦略づくりが極めて厳しい状況。かつ、マーケットに出せるだけの生産量もない。
- ・ 予算の潤沢な省は、国防省、経済財務省などいくつかで、ほとんどの省は予算不足。国土も、例年の洪水、年間800名の地雷による死亡(ピーク時で3,000名/年)、軍部の不正等の問題を抱えている。

Ministry of Commerce 及び Cambodia Import Export Inspection and Fraud Repression Department (CAMCONTROL), Ministry of Commerce との協議 (14:00 ~ 15:30) / カンボディア

面談者 ; Mr. Siphana, Mr. Moeun, Mr. Thearith

団長から今回の基礎調査の目的を伝え、カンボディアの概況をヒアリングした。その後、輸出入検査・不正防止部の施設の見学を行った。

<カンボディア側>

- ・ 輸出入検査・不正防止部は、国境の輸出入管理を主とした商務省の13部局の1つで、標準と計測を担当している。
ベトナム国境はヌードル、プラスチック製品、ラオス国境はコーヒー、タイ国境はあらゆる製品が対象で、タイルートについては陸・海の2ルートで管理。
- ・ 次官は、技術能力の蓄積が重要と認識、全輸出の80%は繊維関係であるが、競争力を失っている。付加価値をどこに求め、どこに向かえばよいか分からないのが現状。日本の支援を受けて一緒にやりたい。オープンマーケット、欧州アクセスのため、産業振興は重要。

- ・ 試験設備は、輸出入検査・不正防止部の食品関係を見学したが、陳腐化したものばかりであった。

8 /29 (水) 調査団、コンサルタント / ミャンマー

JICA ミャンマー事務所 (9:00 ~ 10:00)

面談者 ; 青木事務所長、佐藤所員

(調査団)

- ・ 計量関係の施設を見学し、計量 / 工業標準分野での要望を聞きたい。
- ・ 2002/4 から開始されるタイ国家計量研究所技術者強化プロジェクトを通して協力ができるかを把握したい。

8/29 (水) Ministry of Industry (2) (10:00 ~ 16:00) / ミャンマー

面談者 ; Dr. Kyaw Htin, Mr. Khin Maung, Mr. U Pyi Soe, Mr. Tin Htut. Myo Myint, Dr. Thet Thet Mar

第2工業省は9つのサブコミッティーを持っており、Mr. Tin Htut がその内の1つの Standardization のコミッティーの議長を務めている。標準と計量については Ministry of Science and Technology が所管している。

<ミャンマー側>

(人材育成)

- ・ 12月にUNIDO主催の工業標準のセミナー「工業標準に関する人材育成と財政」が開催される。
- ・ 1972年にインドから専門家派遣を受け、計量標準についての整備を行った。
- ・ APMFには加盟していない(存在自体もあまり理解していない模様)。
- ・ 人材 / 設備不足により計量標準の整備が進んでいない。計量標準にかかわるスタッフは3名。

(試験所・校正)

- ・ テスティング・ラボラトリーは存在しない。プライベートセクターは独自で小さな試験施設を保有している。
- ・ 計量に関する設備が古く、校正の依頼を受けても校正機器の精度に問題があるため、certificationが出せないのので、Measurement Reportという形で対応している。年間20~30件のReportを発行している。
- ・ 校正に関しての依頼は石油会社からのものが多い。対応できないものについてはシンガポールに依頼することにより対応している。

(産業)

- ・ 食料品(農業・水産)輸出が70%でメインである。
- ・ 水産品はシンガポール、日本、タイに輸出している。
- ・ 鉱業生産は停滞している。

8 /29 (水) ミャンマー大使館 (17:00 ~ 18:00)

面談者; 岩田 一等書記官

<大使館>

- ・ 現在、ミャンマーでは工業標準・計量標準は全く整備されていないといった状況である。製造業はほとんどなく品質管理もされていない。外貨不足を解消するためにも、製造業を育て外貨を稼がなくては行けないが、政治状況が不安定なため、インフラがほとんど整備されていない。ただ、ミャンマーは安い労賃や豊富な鉱物資源などがあり、インドシナ地域の中でも成長のポテンシャルは高いと思われる。進出するかどうかは分からないが、日本企業もミャンマー進出に興味を示し出している。
- ・ 計量標準・工業標準だけでなく、輸出検査等も全くないので海外と競争できない。日本が両標準の分野でミャンマーに興味を持っているのであれば、早めに手をつけておくべきである。欧米の援助は現在ストップしているが、再開されるとなると早いスピードで援助を展開することが予想される。また、経済構造調整支援の中でも標準は大きなキーワードとなる可能性がある。

<調査団>

- ・ 計量標準の施設を見たが、活動はほとんどされていない。人々の生活水準に直結する水質の検査はある程度行われていた。

<大使館>

- ・ 現在はニーズがない。国内向けの産業では標準を整備する必要はない。輸出するようになってくると、標準のニーズも出てくるだろう。

<調査団>

- ・ ヴィエトナムでもハノイよりも産業界からのニーズのあるホーチミンの施設の方が活発に試験活動していた。カンボディアでは計量は活発ではなく、輸入の検査施設が活発に活動をしていた。何らかの貿易が発展すれば、ニーズが発生し、検査施設も必要になってくるだろう。

<大使館>

- ・ 国際取引をするためには、標準が必要であるということを、まず経済政策を進めていく政府に理解してもらわなくては行けないだろう。

8 /30 (木) コンサルタント / ミャンマー・ヤンゴン

・ Proven Technology Industry Co., Ltd. 企業調査

経営形態・創業； 民間企業・1996年

製品； TOYO Battery 自動車用（軍用、民需用）

人員； 112人

Exide Battery（英国）の技術援助でスタートしたが、現在は独自に製造している。

日本のバッテリーのような商品名だが、日本とは全く関係がない。プラスチックのケースと化学薬品以外は国産で対応している。

各種の計測器が工程内で使われているが、校正された気配はないし、工業省が計測器の校正を行っているということも知られていない。また、工業省は計測器の校正について、企業に対して広く啓蒙していない。

当社はASEAN-Japan TQM Project in 2nd Phase のモデル企業であり、Mr. Ohn Lwin, Managing Directorは8月15日に修了したAOTSのTQMコースを受けているので、品質の基盤である計測管理を行うよう進言した。

・ P.P.B. Group Myanmar CO., LTD. 企業調査

経営形態・創業； 民間企業・1985年

製品； 梱包用再生紙

人員； 100人

ダンボールの廃材を集め、この廃材から梱包用再生紙を製造している。パルプこそ使っていないが、小規模な製紙工場の設備様式は備えている。雑多な廃材を原料にしているため、再生紙の品質維持は難しく、各工程の管理はもっぱら作業者の経験と勘に依存している。再生紙の価格競争から、パルプを使うのは無理との意見であった。

廃材からの再生紙ということで、期待される品質レベルはかなり低いのではないかとと思われる。工程には各種の計測器（温度計、圧力計、厚さ計、電力計、重量計など）が使われているが、校正されていない。また、校正しなければならないという意識にはなっていない。工業省による計測器の校正についての啓蒙が必要であろう。

第2部 調査分野の現状と問題点

1. 計量標準の基礎知識

測定の国際的一様性に対する要求の増大と、測定及び試験サービスの認定と国際承認の重要性の高まりは各国政府の大きな関心事となっている。世界貿易の地球規模化への強い趨勢、製品の国際共同生産への動向、多くの生産品とサービスの技術的複合化、さらには健康、安全及び環境問題に対する関心の増大等がこれらの課題に含まれる。

最近の諸国間及び地域間の通商協定は、すべての調印国に、他者によって行われた測定や試験の結果を受け入れることを特に要求する。測定及び試験サービスの同等性が貿易にとって重要であることが次第に強調され、このことが国内及び国際的計量制度に広範に及ぶ波及効果をもたらすであろう。こうした背景の下に、計測に関わる将来の国内的ニーズ及び国際協力に対する将来のニーズが正しく評価されなければならない。継続的な、時には強化された国際協力を要求する計測の側面には、次のものが含まれる。すなわち、計量単位の定義と実現に関する合意、実証可能な国際的同等性をもつ国家計量標準の確立、試験所認定、法定計量及び文書規格である。これらの分野において世界的あるいは地域的レベルでの多国間協力が存在することが重要である。

国際度量衡局(BIPM)は、その主な顧客である各加盟国の国立計量研究所と最高レベルでの交流を深めており、実際に、これらの研究所の所長と国際度量衡委員会(CIPM)及び国際度量衡局上級職員との定期的会議を開いている。これらの会合は国際的計測における重要課題を議論する唯一の場となっている。メートル条約の権威の下に企画されるいろいろな計画が非常に価値あるものであり、また、多くの現行計画が継続する必要があるものであるという点では全般的な合意がある。一方で、加盟国の国立計量研究所が各国家計量標準の同等性を実証するのを、BIPMとCIPM諮問委員会がもっと支援すべきであるという1つの見方が広く支持されている。この目的を達成する1つの手法が確立されており、現在実行に移されようとしている。これは、広範囲の“基幹”測定比較の定期的実施と、さらに地域計量機構によって主導される一連の同様の比較との調整を求めるものである。これらの比較の結果とその解析を当該諮問委員会が公表することによって、CIPMはより広い測定共同体に、国家標準の同等性を実証するデータの蓄積へ直接接近する方法を提供する。さらに、国家計量標準と国立計量研究所により発行される校正証明書の相互承認のためのある協定が完成間近であり、第21回国際度量衡総会に提案される予定である。この協定は加盟国に代り、CIPMによって実施され、維持されるはずである。またその調印者は加盟国の国立計量研究所となるであろう。

多くの世界的及び地域機構は計測の基礎と応用面に現在関心をもっている。世界的レベルでは、BIPMは国際試験所認定協力機構、国際法定計量機関、国際標準化機構及び国際電気標準会議と

より積極的に協力することに努めてきた。地域レベルでは、B I P Mは地域計量機構と協力している。C I P Mがすでに主導したことの1つは、B I P M局長が統括する、地域計量機構とB I P Mとの合同委員会の設置である。

開発途上国に対しては、経済発展の重要な要因として特に測定の全体像を提起することによって、国家計量制度を強化するという観点から、B I P Mが援助を提供するという戦略を最近採用してきた。こうした戦略の中には、国際法定計量機関及び地域計量機構との密接な協力がある。

B I P Mには、加盟国の新しい要請に応えるため、あるいは科学技術の進歩を採り入れるために、時代に即して新しい計画を策定するという進行中のニーズがある。

(1) 計量標準について

測定の過程は人間活動のほとんどすべての分野で非常に重要であり、工業国における測定と関連の活動は国民総生産の4%ないし6%を占めると推定されている。測定が意味あるものとなるには、計測学すなわち測定の科学に裏打ちされなければならない。したがって、計測に注がれる全世界の努力は莫大なものである。この努力は国家経済の公的（政府）及び私的（産業）部門によって分担される。

実際には、測定は完全に正確ではあり得ない。どのような測定にも、その結果に結びついてある程度の不確かさをもたらす潜在的な誤差要因が伴う。この不確かさが、ある測定の目的に対してあまりに大きいと、測定の結果はほとんど価値のないものとなろう。許容できる不確かさの程度はそれぞれの測定の応用に依りて極端に異なる。測定の正確さはその目的に依りて適切である必要がある。

国家政府の多くは、測定の信頼性を高めることで貿易及び測定が関係するその他の活動を支援するために、国家計量制度の基本要素を整備し、維持することがその責任の1つであると長い間容認してきた。これらの要素には、次のものが含まれる。

- ・ 国内全域で使用される計量単位系の採用
 - ・ 国内ニーズに適応する国家計量標準を設定し、維持し、そして普及し、また、新しい測定技術を開発し、使用者に普及する国立計量研究所（NMI）の運営
 - ・ 貿易及び他の分野での測定にかかわる法令及び規制の制定と実施の面で政府を助ける国家法定計量機関の運営
 - ・ 適切な要件を満たす測定及び試験を行う試験所の認定に関わる国家試験所認定機関の承認
- いくつかの国では、NMIと国家法定計量機関はある共通の組織に所属する。

国際的には、計量制度の国際的一様性から生まれる恩恵を示す根拠は、100年以上にわたって増え続けてきた。測定、試験及び製造物認証における非一様性は貿易の大きな技術障害の1つであると認識されるようになった。この結果、国あるいは地域間の貿易協定は、他者によっ

て実施された測定及び試験の結果をすべての調印者が受け入れることをことさら要求している。この方針は世界貿易機構(WTO)によって支持されている。貿易のために測定及び試験サービスの同等性が一層強調されていることは、国内及び国際的計量制度に広範に及ぶ影響を与えるであろう。

理想的には、すべての国の計量制度がある共通の単位系を使用し、それらの国家計量標準が同等であり、そして計測に関わる法令が国際的に調和しているのが望ましい。しかし、実際には、この理想を実現するのに2つの主な障害がある。

第1に、国内の関心と予見される短期的な経済利益の理由で、ある国は独自の制度を維持し続け、またそれを正当化しようとする。

第2に、国が一様性を達成しようと試みても、その計量標準を比較する際に含まれる測定の不確かさが常に存在し、なし得る最善のことはそれらの同等性がある小さな限界内にあることを確認することである。

測定の国際的一様性に向けての初期の大きな第一歩は1875年のメートル条約の調印であった。この条約によって、国際度量衡局(BIPM)が創立され、国際的な試験所及び事務局としての任務を果たし、その加盟国(1998年1月現在48か国)間の計量上の協力を推進してきた。BIPMの活動は当初、長さや質量の測定に狭く集中していたが、条約の権能付与条項によって、BIPMの設置権限が次第に拡大され、非常に大きな範囲の責務を包含するようになった。BIPMは国際度量衡委員会(CIPM)の全面的な監督の下で運営され、またCIPMは国際度量衡総会(CGPM)の権威の下にある。CGPMは定期的に、現行では4年に1回、加盟国の政府代表を召集する。CGPMはCIPM委員を選出し、BIPMの支援に必要な加盟国の財政拠出金の水準を決定する。

(2) 計測のユーザー

計測に対する将来のニーズを確かめるには、どのようなサービスがユーザーから、引き続きそして新たに求められるであろうかと考えることが重要である。計測者はそれ自身、ユーザーというよりも、本質的にサービスの提供者である。前述したように、ほとんどすべての分野の人間活動は測定と計測に著しく依存しており、決して完全なものではないが、より大きくかつ重要な利用分野のいくつかを次に列挙する。

製造その他の産業、貿易と商業、健康と安全、環境保護、科学、通信と運輸、政府の法規制の施行、エネルギーの生成と供給、測量と航行、軍事サービスなどユーザーが正確さと整合性の向上を求めた測定分野の数は、過去において、着実に増えてきた。メートル条約が1875年に初めて調印されたときには、長さ、質量とその関連量が強調されており、これらの量がその当時の貿易と商業の主な要求事項であったからである。

続いて、他の計測分野もユーザーにとって非常に重要となってきた。今日では、我々の社会のより高度な技術への移行が加速しており、広範囲の新しいかつ複合した測定が必要をもたらしている。情報技術、微小工学とナノ技術、新材料の特性づけ、そして高速度動的プロセスにおける測定の要求はまさにこうした例である。国内及び国際的計測はこうした新しい分野のニーズを満たすには程遠いものであり、遅れを取り戻すために、多くの新しい開発が来るべきこの10年間に始められなければならない。

さらに、多くのユーザーはこれまで、測定を保証する適切な計測手段の採用にあまり注意を払っておらず、提供される製品やサービスの品質並びに生産性に必然的に逆の効果と及ぼしていた。しかしながら、今では計測の正当性を裏づけることの必要性が次第に認識されている。このことはいくつかの要因によってもたらされたが、その中には品質管理システムや、測定と試験の設備は認定されるべきであるという政府及び取引先による要求事項が最近強調されていることが含まれる。

大部分の実際の測定に対して、すべてではないものの、対応する測定が他の場所で、他者により、あるいは異なった時間又は時期に行われた場合に、許容される不確かさの限界内で同じ結果が得られるということがユーザーにとって極めて重要である。また計測のユーザーにとって、測定の結果が他の関係者に容易に伝達され、そして価値のあるものとして受け入れられることも大切である。

ユーザーのこうしたニーズは、国内及び国際的レベルの双方で、将来にわたって無期限に適用できる、計測に対する基本的要件のいくつかを直接に示している。

- ・基礎物理学にしっかりと結びついた、共通の計量単位系を普遍的に採用することが大いに望ましい。科学技術においては、今やSIは至る所で使用されており、また多くの国際貿易や高度技術品の製造では、従来の古い単位系に大部分入れ替わっている。
- ・ユーザーの測定は同等の物理的な単位の実現に基づくことが必要である。このことは、国際的に維持されている唯一の計量標準、または不確かさの許容限度内で互いに同等であると知られている国家計量標準のどれかに、測定がトレーサブルであることを確保することによって達成できる。トレーサブルであるためには、各測定は、一定の不確かさをもつ比較の途切れない連鎖によって適切な標準に関係づけられなければならない。このようなトレーサビリティの連鎖は一連の校正の形態を取り、各々の校正はより高い水準で、より正確な参照標準に対して行われる。分析化学では、認証標準物質がこの目的にかなり用いられている。

(3) 計測に関わる国内のニーズ

各国政府は有効な国家計量制度をもつことの経済的、社会的利益、特に産業競争力をつける一手段としてのかかる制度の重要性をますます認識するようになった。したがって、国家計量

制度が世界的制度の構造基盤としていつまでも役立ち続けるということはもはや疑いのないことであり、その国の権利を尊重することが重要である。国際的ニーズはほとんど国内的ニーズを直接反映したものではないため、計測に対する国内及び国際的ニーズを別々に考察することはいくらか不自然であるかもしれないが、それは重要なことである。計測の多くのユーザーの関心と要求は、前節で掲げたユーザーを考えれば直ちに分かるように、自国の国内的場面に限定されるのではなく、実際には国際的である。企業の多くは国際貿易に従事しており、製品の国際共同生産は茶飯事のことになり、軍事防衛配備はしばしば集団の国々に関わり、環境公害問題は国境を超えて広がっている、などである。

包括的な国家計量制度はいくつかの側面、あるいは責任範囲を含む。すなわち、計量単位と国家計量標準、試験所認定、法定計量、文書規格等である。すべての側面の業務がうまく調整されれば、どの体制でも満足のいくように運営できるはずである。時には、ある側面に対する責任がいくつかの機関で分担されることがあり、例えば、法定計量については、その担当が国、州、又は地区の機関に配分されることが多い。しかし、各側面の範疇では、国際的な協議や国際的協定に関する交渉で1つの機関が国益を代表する権限を与えられていることが特に望ましく、また重要でもある。

(4) S I ・ 計量単位

国家計量制度の最初の要求は国の単位系の採用であり、この単位系の単位だけが法律で認められるという法令の制定である。S I が国の単位系として採用されることが非常に望ましく、なぜなら、a) S I は一貫性のある、実用的でかつ広く理解された単位系であり、b) S I の全世界使用に向けて、すでに大きく前進している、からである。科学技術が進歩し、ユーザーの要求が発展すると、S I はB I P Mによって、絶えず最新のものにされ、またその使用が広がりが続けるということに疑いをはさむ余地はない。

(5) 国家計量標準

国家計量標準を維持し、測定に対する国内のニーズに応える責務を有する国立計量研究所の創立は、先進工業国では、19世紀末に始まった。それは今日まで続いており、この2、30年の間に、多くの発展途上国は国内ニーズに適応した水準の技術的能力をもつ、独自のN M I を設立することを優先してきた。地域計量研究所を設立すれば、すべての国が独自のN M I をもつ必要は避けられるとする提言がよくなされている。しかし、こうした示唆は、最近のN M I が計量標準の集積所以上のものであるという事実を見逃している。N M I は測定における国の知的センターとして、また国の技術基盤の中核的校正要素として役立ち、政府、産業、さらには社会全般に測定関連の問題に関する広範囲の技術的助言や援助を行うことができる。N M I の有効性は地域内協力の推進によってももちろん高められているが、各々の国が、政府や産業そ

他のユーザーが直接利用できる、自国のNMIを援助することは、近い将来には一般的なこととなるであろう。

最も高度のNMIでは、ほとんどすべての国家標準が通常1次標準であり、キログラム以外に、2次標準の外部校正を依頼することはない。いろいろな状況のもう一方の端にある、小規模のNMIの多くはそれほど厳しくない精度要求をもち、その国家標準はもっぱら2次標準に準拠している。あまり利用されていない物理量については、標準を全く維持しないことを選択してもよく、その代わり顧客には外国のNMIを紹介する。

国家計量標準を確立するにあたっては、ある誤差範囲があり、このような誤差を自己評価によって確認することは一般にできない。標準の国際的信頼性を得ようとするなら、これを他のNMIの国家標準又はBIPMが維持する標準と比較することが重要である。このような比較は、標準の質及び標準を運用するNMIの技術的能力の双方の検証に役立つ。

NMIの基本的目的は、ユーザーがその応用に適した正確さで、SIに基づく測定を行うことのできる手段を提供することである。ある特定のNMIへのトレーサビリティがより高度のNMIへのトレーサビリティと同等であるとユーザーが考えることができるかどうかは、その測定の対象と要求精度にかかっている。このような判断は、これらの要求事項を検討し、また当該物理量に関する定期的国際比較における各NMIの技術的能力の公表記録を参考にしうて、行うのがよい。

(6) 校正網と試験所認定

NMIは、2次及び参照用標準の校正に対する国内の要求のうち、ほんの一部を引き受けるものであるから、国全体で用いられるその他の多くの標準の正確さを確保するため、これを補完する制度が必要となる。このような制度のユーザーは、その参照用及び作業用標準に割り付けられた値が国家標準との直接比比較を想定して得られる値と、定量化された不確かさの許容限界内で一致するという信頼を得る必要がある。その伝統的な制度は、NMIを階級体系の頂点とする校正試験所の階級網を確立することである。この制度に数多くの変形が可能であるが、それらはすべてある基本的な要求事項を満足しなければならない。

国家標準から作業標準に至るトレーサビリティ連鎖の信頼性は国家計量制度にとって極めて重要である。各連鎖内のすべての試験所、したがって国の校正試験所網はそれらの技術能力を実証できることが望まれる。この目的を達成するためには、試験所認定の方式が確立されており、各試験所は適切な専門的能力を有する外部機関によって評価される。唯一の試験所認定機関が多くの国で標準的となっており、校正試験所の場合にはそれがほとんど一般的である。このような認定機関は、校正試験所だけでなく、広範囲の試験を行う試験所の認定も担当する。NMIと国家試験所認定機関との密接な協力関係は今後とも、非常に重要であろう。NMIの

仕事は、明確な技術的能力をもつ校正網によって支援されてはじめて、完全に有効となり得るものであり、逆に認定機関は、その認定計画の立案や実行の際にNMIの測定能力を利用できる必要がある。

国家試験所認定機関は、同等性を実証するために認定試験所間の測定の比較を“水平に”実行することで、国の校正網の信頼性を一層高めている。この過程はしばしば能力試験と呼ばれる。このような比較にNMIを含めると、国家標準に対する“縦”のトレーサビリティ連鎖を検証することができ、有益である。

(7) 法定計量

政府は長年にわたって、公正かつ効果的な実施のために信頼のある測定を必要とする法令を数多く制定してきた。用語“法定計量”は法規制と測定の間のような相互作用の分野を指すのに用いられる。法定計量は公正な取引を確保し、消費者を保護しようとするニーズから生まれており、今もなおこのような領域を重視し続けている。しかし、最近の2、30年の間に、健康、安全、環境といった他の領域の社会保護のニーズが新しい法規制を要するようになり、法定計量の活動範囲を拡大している。すでに触れたように、諸国の政府は国の法定計量機関を設立したが、法定計量に関する責任は多くの場合、国に準ずる州あるいは県に委託されている。法定計量サービスに対する要求は明らかに政府の方針と結びついており、時代と共に変化するものである。一部の国では、かなりの規制緩和が現在進められている一方で、他の国では、環境保護や健康管理等の非伝統的な分野での計量を含めるように規制が拡大している。

(8) 文書規格

文書規格は計測に関わる2つの重要な国内ニーズを満たしている。

第1に、文書規格は産業やより広い共同社会で行われる大部分の測定の調和、更には要求精度に関する調和を体系化し、文書化している。

第2に、文書規格は国の計量制度に関する基礎情報を国全体に普及する効果的な手段を提供する。この情報には、用語、量と単位、測定及び試験方法、測定の不確かさの評価等が含まれる。

同じ国の中で、多数の機関が文書規格作成に参加するのが一般的であり、それらの機関の1つが、主要または国家機関として認められ、国家文書規格機関と称される。計量サービス提供者はこれらの多くの機関及び測定と計測が特に関係している規格作成委員会の主機関と協力することが望ましい。

(9) 計測における教育

多くに国において、教育制度のあらゆる段階、すなわち学校、専門学校及び大学で、計測の教育が適切に実施されているわけではない。計測は“仕事で学ぶ”べきものとされ、このこと

が適正な国家計量制度の発展を非常に困難なものにしている。こうしたより良い教育に対するニーズは、大部分、国家的に取り組まなければならない重要な課題である。一方、計量分野で先進している諸国は発展途上の国々に対し、有意義な研修を提供しており、このような活動の継続は大いに奨励されるべきである。

(10) 計測に関わる国際的ニーズ、及び適切な国際協力

測定の国際的一様性の必要は、1875年のBIPMの設立に先立って認識されていたが、そのニーズはそれ以来常に増え続けており、特にこの2、30年には急速であった。その理由には、世界貿易の地球規模化への強い傾向、製品の国際共同生産への動向、多くの製造物とサービスの技術的複雑化、並びに健康、安全、環境問題等への関心の増大があげられる。こうした趨勢はさらに継続すると予測され、国と国の間で、互いの測定、試験及び製造物適合評価において一層の信頼性を求める相互要請が強まっている。

最近多くのNMIに求められている要求事項がより商業的で、競争的であることがCC会議の伝統的な透明性を損ない、標準の研究状況の公表と議論を控えさせるという懸念がある。こうした展開はいずれもCCsの仕事に極めて不利益なものとなろう。貿易の国際化と国際市場の自由化による当然の結果であるとはいえ、CIPMは競争環境の中での共通の基盤を見出し、NMIが自由に協力でき、さらに計測の進歩をもたらすようにしなければならない。実際に、この点はCIPMで現在議論中の課題の1つである。

国際試験所認定会議(ILAC)は、測定と試験報告書の相互承認と受入れの世界的ネットワークをつくる観点から、試験所認定の分野での国際的調和を促進する討論の場として、1977年に設立された。1996年9月には、40以上の国家認定機関の代表が、元のILACを、同じ頭字語で国際試験所認定協力機構と称する、より公的かつ組織化された機関に替える覚え書に署名した。

国際法定計量機関(OIML)はBIPMと同様に、国際条約の調印によって創立された政府間機関である。1955年に設立され、1995年5月には、条約の調印国としての加盟国54か国、準加盟国41か国となった。国際法定計量事務局(BIML)と呼ぶ常設事務局がフランスのパリにあり、その使命は研究所を必要とするものではない。法定計量における国際的調和を達成することをその使命として、OIMLは、4年ごとの加盟国の総会、及び国際法定計量委員会(CIML)と呼ばれる、毎年開催の運営委員会会議をもつ。国際勧告と国際文書の作成及び改訂を目的とする18の技術委員会(TC)が運営されている。

上述の国際機関に加え、計測に関連する多くの地域の機構又は協力機構が設立されており、BIPMの業務に直接の関係をもつものに、地域計量機構(RMOs)があり、それぞれ測定の一様性を確保する地域的要求を満たすために、各地域におけるNMI間の協力を進展さ

せる目的を有する。RMOsはNMIとBIPMの間に位置づけられものではなく、またNMIがBIPMと直接接する機会を少なくするというものでも決してない。地域機構は、各地域のNMIが、メートル条約の非加盟国のNMIも含めて、互いに協力するための補助的手段を提供する。重要な点は、RMOsが確かな財政援助と常設の事務局を有する政府間機関ではなく、加盟するNMI間の任意の協力機構であることである。

(11) 国際単位系 (SI)

計測の基礎として、可能な限り安定な単位系をもつことが望ましいが、科学技術が進歩し、新しいニーズが生起するのに伴い、SIは限りない将来に向けて常に定期的な改善を必要とする。この課題はBIPM、CIPM及びその単位諮問委員会(CCU)により絶えず検討されている。後者には主な関係国際機構、IEC、ISO、IUPAC、IUPAP及びOIMLの代表も含まれている。SIの改訂は、必然的に、科学的に望ましい変更と、それほど本質的でない変更を受け入れるユーザーの当然の抵抗との間の妥協である。BIPMは過去において、各国が国の単位系としてSIを導入することを奨励する重要な役割を果たしてきた。SIをまだ採用していない国もその普遍的な採用から生まれる利益をよく承知している。SIへの移行の遅れは、主として国内の政治的、社会的問題によるものであり、BIPMは今では、その進行を促進することに活動を割くことはほとんどしていない。

(12) 計量標準の開発と国際協力

BIPMは、主として諮問委員会の活動を通じて、一次計量標準の改善に向けての世界的な研究を調整することで、NMIと強い連携を保っている。また、BIPM自身の研究室で、これらの標準を確立し、維持し、普及する責任を負う。

- ・ キログラムは、その1次標準が固有の物理的人工物、すなわちBIPMで保管されている国際キログラム原器、である唯一の単位である。原子質量または電磁気力に基づくキログラムの定義の、代替の実現の開発に向けて、主にNMIにおいて大きな努力が払われている。しかし、克服すべき大きな障害が残っており、その成功はまだ2、30年先であろう。したがって、質量の単位を維持し、普及するBIPMの現在の仕事は継続される。
- ・ 時間の単位、秒、に関連してBIPMは国際原子時(TAI)を、また関係天文機関と協力しながら、協定世界時(UTC)を確立し、普及する特別の仕事を持つ。非常に正確なこの計量分野においてもなお、より高度の正確さを求めるユーザーの要求があり、冷却原子及びイオントラップの技術に基づく飛躍的な前進が期待されている。
- ・ 物質量の測定、すなわち化学計測に関し、SI単位(モル)の定義と整合する測定を物理的人工物との比較によって実際に達成することはできない。それは個々に比較されなければならない物質の数が極めて多いからである。CIPMにより1993年に設立された、物質量諮

問委員会(C C Q M)は、その代りに、一連の1次の測定方法を特定している。化学測定におけるより良い精度と一様性の確保は経済上及び環境上の重要性をもつ緊急のニーズであり、C C Q Mと同様に、B I P Mの主導性が必要とされる。

(13) 諮問委員会:拡大するその役割

C I P Mの将来戦略は、C C sがそれぞれの計測領域に従事するN M Iの専門家の主な会合の場となってきたことを十分に認識している。N M Iによって意義ある国際協力を必要とすると考えられている計測領域のすべてを担当するために、C I P Mは現在、C C sの委託事項を拡大しようとしており、また特定の分野で作業部会をもっと活用するよう奨励している。必要に応じて、1つあるいは2つのC C sを追加設置することになる。

C C sは割り当てられた分野のすべてを常に再検討し、ニーズが最大であると判断される分野だけ、活動すべきである。

(14) 国家計量標準の同等性

国家計量制度は世界的精度の構築基盤として常に役立っているため、いろいろな国で維持されている国家計量標準が同等であるときにのみ、世界的な一様性が達成される。この結果、今日では、各N I Mで維持されている国家標準の同等性の(または非同等性の)程度についての明確かつ透明な証拠を、計測のユーザーが強く要求している。現在得られる証拠の不完全さ、さらにその容易な入手の欠如は、国際的な同等性についての詳細な知識を必要とする試験所認定機関にとって、特別の関心事である。このような知識は、例えば、認定を求める校正試験所が自国のN M Iにではなく、外国のN M Iに繋がっているいくつかの計量標準を保有する場合に必要となる。このようなことは、新たに校正された標準が最近試験所に輸入され、自国のN M Iによる再校正がすぐには必要とされないときに特に起こる。もう1つの重要な例は、2つ以上の国家試験所認定機関が相互承認協定を結ぼうとする場合である。参加するN M Iのすべての標準と測定の同等性について十分に包括的で確実な結論に達するためには、国際比較は、あらゆる物理量に対して一定の原則のもとに、また測定を必要とするあらゆる水準で行われる必要がある。しかし、これは実行不可能な仕事量となる。その代わりに、科学的ニーズばかりでなく計測のユーザーの要求事項も考慮して、合理的な信頼の水準を得るのに必要な比較を慎重に選択しなければならない。

このような国際比較に、世界中のすべての国はもちろん、すべての条約加盟国を含めることはあまり実際的ではない。他の解決策が必要である。新たに設立された地域計量機構によるN M I間の地域協力がこの20年の間に進展しており、B I P M及びC C sによる世界的協力を極めて効果的に補っている。計量標準の地域内比較は、メートル条約の内外双方の国々からの、B I P M国際比較にはほとんど参加しないN M Iを含めて実施されている。計量標

準や校正設備に関する情報の相互交換、研修及び助言も一様性を改善する。

(15) 験所認定における国際協力

国立試験所認定機関とそれらの国際協力機構、I L A C、は試験に関する貿易障壁を克服するために各国政府を支援するという重要な役割を果たしてきた。B I P MとN M Iの事業を含む、世界の測定基盤の事実上の成功は、国家計量標準と国際計量標準への効果的なトレーサビリティの確保におけるこれらの機関に大きく依存している。

I L A Cと対応する地域試験所認定協力機構はN M Iのそれより低い水準での測定の国際的同等性を確保するという重要な仕事を持つ。作業現場で用いられる計量標準は認定校正網に繋がっており、その校正網からN M Iの校正サービス用の作業標準に、そして最終的に国家計量標準に繋がる。各N M Iの国家計量標準及び作業標準間の同等性を確保する際のB I P MとR M O Sの補完的な役割については、垂直方向のトレーサビリティの道筋の連続性を検証するために、地域試験所認定機構が地域内の水平比較と能力試験を計画し、またI L A Cが対応する地域間検証を計画するというニーズがある。B I P Mは、N M Iと国立試験所認定機関との間の国家水準での関係を補完するために、I L A Cと緊密な関係を確立することが大切である。数多くの広範な課題がこれらの双方の機関の共通の関心事である。これらの課題の1つは国家計量標準の同等性である。

(16) 法定計量における国際協力

1955年のその創立以来、O I M Lは法定計量にかかわる、特に取引の計量分野における、国の法規制と手続きを国際的に調和することによりかなりの成功を収めてきた。法定計量単位としてのS Iの導入を含む、法定計量の一般的側面を対象とする指針を刊行し、さらに、法的要求基準に従う計量器の適正な設計、検定及び使用を確保するため、国の法令として採用されることを意図して、広い範囲の国際勧告を作成した。1991年には、計量器のO I M L証明書制度が導入され、法的要求基準に従う計量器についての国際貿易に伴う行政手続きを簡易化し、かつ経費を軽減した。最近では、O I M Lはその業務を、取引用計量を越え、実際に計量器を必要とする法令によって人間の福祉が影響を受けるような部分（例えば、安全、健康及び環境）に拡大してきた。国際的に一様な法令や規制方針を採用することに対する各国政府の意欲はときには予測し難いとはいえ、このような業務のニーズは増大すると考えられる。

(17) 国際規格とその他の文書

測定の世界的な一様性を達成するために、計測の基本的側面を対象とする一連の国際文書を求めるニーズは明らかに増大している。I S OとI E C（及び小規模ではO I M L）はこの点に関して重要な役割を果たし、こうした文書は国家機関によってよく採用されている。

品質管理及び品質保証に関するISO-9000シリーズの規格は、信頼できる計測と測定のト

レーサビリティを必要とする品質認証を求める多くの機関の注意を喚起し、世界の計測に有益な効果を与えた。

(18) 開発途上国のニーズ

CIPMは、BIPMが開発途上国におけるそれぞれの国家計量制度の強化を支援するための新しい方策を見出す必要があることを認識している。公表されるいくつかの主導的計画は、開発途上国、特にメートル条約の加盟国である国々がBIPMの活動と連携する機会を増大させるであろう。前述したように、極めて重要なことに、BIPM基幹比較と地域基幹比較との調整は、途上国が測定の専門技術の成長を国際的水準に照らして実証し、その技術能力のより広範な承認を得る継続した機会を提供するものである。

BIPMが着手すべきもう1つの主導的計画は、途上国の計測構造に対する効果的な資金援助について助言するために、世界銀行や地域開発銀行のような国際金融機関との高級レベルでの関係を確立することである。目標は経済発展の一要因としての計測活動の重要性を高めることである。

2. 計量標準の現状と問題点

一国の計量標準分野の現状を考察するにあたっては、その整備状況とこれに対するニーズの2つの視点を必要とする。また整備状況、ニーズともそれぞれの国の経済状態、鉱工業技術レベルと密接に関連しており、計量標準は我が国において果たした役割と同様、鉱工業技術レベルをリードしつつ、かつそのニーズを質的・量的に的確に満たすよう整備されなければならない。国家計量標準の整備にはどのような領域であれ、国家標準という性格から一国の最高の精密技術が結集される。このため特殊施設の建設、超精密機器の整備、技術的感性の習得に長年月を要し、人材の育成、施設・機器の整備には相当早くから長期的視野をもって取りかかる必要がある。

国家計量標準の整備状況については、計量標準機関の果たすべき一般的役割を列挙し、これらが満たされている程度によって判断するのが分かりやすい。これらを列挙すると以下のとおりである。

- 1) 基本単位の再定義、現行基本単位の現示とその改良等の研究開発
- 2) 上記を目標とした精密計測技術の開発
- 3) 基本単位の維持
- 4) 基本単位量を1次標準とした2次標準の設定
- 5) 各基本単位量の倍量、分量標準の設定
- 6) 国際基幹比較、補完比較への参加
- 7) 地域基幹比較、補完比較への参加
- 8) 国内校正機関、試験機関への標準供給

- 9) 依頼試験等のサービス
- 10) 校正機関、試験機関の信頼性を確保するための試験所認定制度の整備
- 11) 国際機関の活動への参加、国際協力
- 12) 計量標準の重要性についての啓蒙活動と情報提供
- 13) 上記全体を包含し、組織的活動を円滑にするための法整備

欧米・日本等の先進国の計量標準機関では、上記の項目は程度の差こそあれほぼ満たされている。

また、計量標準機関に対するニーズはその国の経済状態、鉱工業技術レベル、時の政府の政策、地政学的背景等と密接に関連している。南北、南南協力を含めた広い意味でのニーズについてはこれらを考慮し、上記計量標準機関の役割と照らし合わせ満たすべき優先順位を決定する必要がある。計量標準機関に対するニーズのタイプとしては以下のものが考えられる。

- 1) 学術研究分野からの高精度な校正依頼、標準供給、研究協力、計測器の研究開発
- 2) 先端技術分野への標準供給と校正依頼
- 3) 国際比較を通じた外国計量標準機関の一次標準確立への寄与
- 4) 水平的、垂直的国際技術協力
- 5) 試験機関への標準供給
- 6) 工業標準化への寄与
- 7) 鉱工業生産技術分野、国内公共事業（公衆衛生に関する試験、公共事業材試験等）への標準供給、校正・試験検査依頼
- 8) 輸出品・輸入品に対する品質検査
- 9) 計量標準、工業標準に関する情報提供

以上の点を念頭に置き、今回の調査で得られた情報の範囲で各国（ヴェトナム、カンボジア、ミャンマー、タイ）の計量標準に対する認識、長期計画、計量標準の整備状況と問題点、活動状況、当面考えられる効果的な援助、長期的援助について考察する。

3. 調査分野の現状と問題点（ヴェトナム）

3 - 1 国家開発計画及び長期計画の現状

3 - 1 - 1 経済、工業開発計画

ヴェトナムは、1986年のドイモイ（刷新）政策への転換以来、長年の政策経済から市場メカニズムを導入した経済へと進展し、平均年3.7%の成長を達成している。ヴェトナムは米の最大輸出国へと成長した。1990年12月に開催された共産党大会にて、現社会経済主義の路線を踏襲することを確認し、2000年までの社会・経済の発展の戦略を構築するため、以下の3点に

ついて目標を掲げた。

- ・ 人民の生活レベルを改善し、収入を倍増すること
- ・ 開放経済システムを創設すること
- ・ 多くの分野の経済を導入すること

ヴェトナム政府はこのような目標を達成するために、外国直接投資を奨励、資金、技術、経営、市場の供給に外国資本を活用する方策を基本戦略として採ってきた。その基本戦略は次のとおりであり、なかでも、経済政策面での「中央統制による計画経済から、市場経済メカニズムのもとでの経済運営への転換」が最大の特徴である。

- 1) 食料、消費財、輸出品の増産を図り、このため農業発展を特に促進する。
- 2) 重工業での重点は、上記及び国防に直接貢献する部門だけに限定する(その主要なものは原材料、エネルギー、機械部門である)。
- 3) 私企業の存在を認めるなど市場経済メカニズムを導入し経済改革を促進する。
- 4) 対外的には国際分業、国際協力を推進する。

このドイモイ政策の下、マクロ経済の安定化と、工業部門の開発は特に重視されている。

経済開発長期計画としては、最新の経済開発政策・計画は、1996年6月に開かれたヴェトナム共産党第8回大会において採択されている。この開発政策・計画では、2020年までの経済社会開発目標が打ち出され、その線に沿って1996-2000年経済開発戦略が提起されている。

経済開発戦略としては、まず第1に、ドイモイ政策を継続し、工業化・近代化路線を本格的に開始することを確認している。すなわち、2020年までの長期経済開発目標として、2020年までに「基本的に工業国となる」こと、「GDPを90年比で8-10倍に増加させること」が述べられている。

これは、更に高度成長指向を強めるという決意の表れであると理解され、工業部門でも、工業化・近代化路線を急速に実現することが強く打ち出されている。

「工業化・近代化を指向する開発と産業構造の転換」として、

- 1) 重要な分野の近代化を急速に図り、若干の大規模なプロジェクトを建設すること、
- 2) 農林水産、石油開発・精製、機械製造、電子産業、通信技術、観光等を産業政策の重点部門とし、その開発を促進すること、を再確認するとともに、
- 3) 貯蓄率を高めること、
- 4) 教育・訓練、科学・技術分野での強力な発展が新たに強調されている。

こうした前向きな戦略の背景には、80年代後半から90年代前半における実績がある。すなわち、第1次産業部門では食糧自給が基本的に達成され、穀物純輸出が行われるに至っていること、また、第2次、第3次産業部門では、1) 従来の計画経済システム下で疎かにされてきた経

済インフラの整備に力が注がれてきたこと、2)80年代末以来、石油開発が開始されたこと、3)サービス産業の伸長にも力が注がれてきたこと、などである。

3 - 1 - 2 経済水準と経済成長

(1) GDPと産業別構成

GDPの推移と産業別各セクターの割合は、農業27.5%、工業30.1%、サービス42.4%である。91年には農業40.5%、工業23.8%、サービス35.7%であったことから工業化は確かに進展してきたといえるが、依然として高い農業部門の割合は開発途上諸国の開発初期における特徴を示している。

(2) GDP成長率

1986年からのドイモイ政策採用により経済は回復、1988年から1995年までの平均実質GDP成長率は7.3%に達し、95年、96年ともに9.5%の成長率と推定されている。

(3) 1人当たりGDP

1990年代半ばにおいても1人当たり国内総生産(GDP)は273US\$にすぎない。

3 - 2 現状と問題点

ベトナムは今回訪問した国の中では極めて特徴的な国である。南北ベトナムの統一から26年が経過するが、首都ハノイは政治都市、旧南ベトナム首都のホーチミンは経済都市としての位置づけが明瞭に読みとれる。多くの東南アジア諸国は政治都市と経済都市が一致しており、これは他の東南アジア諸国にない特徴である。

首都ハノイにはベトナムの計量標準を政策的に管理する計量標準品質総局(STAMEQ)、1次標準を管理するベトナム計量研究所(VMI)及び北部地域の試験検査を管轄する第1品質試験検査所(QUATEST1)、中部の主要都市ダナンには第2品質試験検査所(QUATEST2)、ホーチミンには第3品質試験検査所(QUATEST3)が配置されており、現在ハイホンに第4品質試験検査所(QUATEST4)の設置が計画されている。

これらの施設の活動状況は善きにつけ悪しきにつけ、置かれている都市の上記の環境に強く影響されている。以下に今回の調査で訪問した機関について報告する。

3 - 2 - 1 ベトナム計量研究所(VMI) ハノイ

(1) 計量標準に関する認識

計画投資省(MPI)、STAMEQ幹部の計量標準に対する認識は高い。これは次年度プロ技案件として要請されているなかに「計量標準」と「EMC設備の整備」がある(ほか

は農業、保険等)ことからもうかがえる。また、計量標準の整備が鉱工業の近代化に欠かせないものであることも十分認識している。1992年にはアジア太平洋計量計画(A P M P)に加盟、アジア太平洋法定計量フォーラム(A P L M F)にも加盟している。2002年にはヴェトナムでのA P M P、A P L M F 総会の同時開催に意欲を示している。また、施設の建設、機器の整備もさることながら、人材の育成もそれに劣らず重要であるという点で調査団と意見が一致した。多くの職員がソ連留学の経験があり、また英語も十分に使いこなし、この点のポテンシャルは高い。

ヴェトナム戦争終結から26年を経たが、計量標準整備計画のプライオリティーとして、国家標準の確立、Q U A T E S T 1 , 2 , 3 への標準供給の充実、これらが満たされるまでの間、国際標準リンケージのなかでV M I をどのように位置づけるか模索しているように思えた。現状でV M I が自力で果たしている役割は上記の役割のうち7)の一部と8)以下と推測される。また現状のニーズとしては5)以下が主なものであろう。

(2) 長期計画 ハノイ

マスタープランとして2020年までに工業立国をめざしている。その一環としてハノイから30kmの地に広大な敷地を確保しホアラック・ハイテクパークを建設し、大学、研究所を移転・新設する計画をもっている。V M I 幹部としては、2002年度にはインフラを整備し2005年までにはV M I を移転させたいと希望している。しかし、日本大使館、J I C A ハノイ事務所の感触は、現在の建設進捗度から判断すると計画どおり建設が進まない可能性もあるとのことである。そこで現実的な策としては、現状のV M I の施設に多少の環境改良の機器を整備し、それほど環境に影響されない機器を中心に機器を更新し、ホアラックの新施設が完成したときにはこれらを校正センターの機器として使用することが妥当であろう。実際日本で使用されている2次標準器でも、現在のヴェトナムの1次標準器より高性能であると思われる。しかし訪問した時点で、すでに2002年度新規プロ技案件候補としてホアラック・ハイテクパークに新施設の建設を要請しており、これを優先させたい様子であった。資金調達の方法も含めどのような選択をするかはあくまでもヴェトナム側にあるが、時機を失しないためにはホアラック・ハイテクパークの建設を急ぐ必要があり、日本側としても2002年度プロ技案件として採択するかどうかは別として考慮する必要がある。

(3) 現有施設 ハノイ

現有施設は近代的な国家標準機器を設置するには環境整備が不十分である。精密機器は設置されている場所の温度、湿度に強く影響される。ヴェトナムに限らないが東南アジアでは外気は一般的に高温多湿であるため、研究所実験室内の24時間空調は必須である。また注意すべきは気温が高いという理由で単に冷房機で室温を下げると、室内の相対湿度が極

めて高くなり機器にダメージを与えやすくなることである。温度と湿度を同時にコントロールするには温度を露点まで下げ、次に所定の温度まで上昇させて供給するという冷房と暖房を同時に行う必要がある。電力を多く使用しランニングコストも高くなる。現有設備は家庭用空調機と据え置き型除湿器で温度と湿度をコントロールしており、そのモニター用計測器はバイメタル式温度計と毛髪湿度計でドラム上に記録するタイプのもので、実験室の環境モニターのためには不十分といわざるを得ない。しかしある実験室で温度と湿度を尋ねると「温度は 23 ± 0.5 、湿度は $60 \pm 5\%$ 」という回答があった。現実には多少かび臭く湿度が高いようであり、精密機器用の実験室に向けた環境とはいえない。

(4) 現有機器 ハノイ

現有機器は旧ソ連、旧東ドイツから供与されたものが多く、他にスウェーデン、フランスから供与されたものもあったが、日本から供与されたものは見あたらなかった。供与されたものはかなり古く日本では30年ほど前の機器であろう。最も懸念されることはこれらの保守である。この点を尋ねると「部品はフリーマーケットで調達している」という回答があった。

また、国家標準機関として1次標準を整備するには相互比較のため同一タイプの機器が複数個必要であるが、重要機器は1個の場合が多かった。主な装置は、長さでは簡易安定化HeNeレーザー、ブロックゲージ干渉計（古い稼働している）、温度では亜鉛定点炉、錫定点炉、ブリッジ、白金抵抗温度計、そのほかにはセシウム原子時計、ツェナー電圧発生器、電子天秤等で、多くの機器は中国（NIM）、オーストラリア（NML）にトレーサブルのようである。

(5) 活動状況 ハノイ

定量的な評価を下すことはできないが、STAMEQの校正証書発行件数は年間1万2,000件ということであった。国の計量標準研究所としての本来の役割は国内では試験検査機関への標準供給であるが、QUATEST1, 2, 3への定期的標準供給がなされているのかは不明である。

国内への計量標準啓蒙活動、所内トレーニング、外国への職員の派遣等は決して十分ではないと思われる。これらのことから、冒頭で述べた標準機関の役割のうち3)以上はまだできておらず、4)を外国へのトレーサビリティに基づいて実施しているところであり、5)は不明、7)以下が主な活動であろう。

(6) 当面考えられる効果的な援助 ハノイ

長期計画の項でも述べたが、機器の本格的援助はホアラック・ハイテクパークへの移転が始まってからであろう。しかし、施設の建設、計量標準整備計画には特殊なノウハウが必要

であり建設計画の段階から先進国の技術的コンサルティングが不可欠である。このため今後の日本・ヴィエトナムの協力を円滑に進めるには人的交流を密に保ち、我が国からも施設の建設に積極的に協力していく必要がある。

また、ヴィエトナムは人口や海外からの投資、人的資質を考慮すると極めて高いポテンシャルを持っている。それにもかかわらず今まで計量標準分野でほとんど交流がなかったことは残念であるというよりむしろ奇異にさえ感じる。当面考えられる援助は以下のことであろう。

- 1) 計量グループトレーニングの対象国とし、他の研修にも便宜を与える。
- 2) 4、5年間の契約でヴィエトナムの標準を日本で校正する。ちなみにPTBはNIMTとMOUを結び無料で校正している。
- 3) できれば1、2年の長期トレーニングに若手を招聘する。
- 4) 高額ではないが、あれば効果的な機器を供与する。たとえば環境モニター用センサー。
- 5) 修理不能の機器を日本で校正して適宜置き換える。

これらはそれほど多額の資金を必要とするものではないが、互いの信頼関係を築くうえで効果的である。問題は日本側にこれらを実行するためのスキームが用意されているか、また日本からの情報がスムーズにかつ的確に担当者に届くかである。

(7) 長期的援助 ハノイ

VMIへの長期的援助はヴィエトナムがどのような資金計画を立てて、いつアプローチしてくるにかかっている。それまでは(6)当面考えられる効果的援助で述べた事項を実施していくのがよい。ヴィエトナム、タイでの調査で強く感じたことは、援助アクセプターの計画もさることながら(通常こちらに目を奪われがち)ドナー側の戦略も必須であることである。特に近年グローバルMRAが結ばれ、先進国、開発途上国は国際標準の世界的な連関のなかでいかなる地位を占めるかに大きな関心を持ち始めた。標準は孤立しているものは信頼されない。国際比較を通して自国の標準を確認することによって初めて世界に通用するものとして認められる。したがって大金を使って高額機器を単に供与することは、あたかもネットワーク接続をしないままコンピューターを供与するようなものである。供与したコンピューターが日本に接続されるとは限らない。したがって供与する標準機器は日本にトレーサブルとなるよう契約すべきであり、その校正費用は標準機器と一体のものとするべきである。この考えを敷衍するとさらに規模が大きく、1分野の標準機器を供与する場合、その認定も連続して行うべきものであることが理解される。したがって長期的援助については認定事業者の協力も必要となるであろう。

3 - 2 - 2 第3品質試験検査所 (QUATEST3) ホーチミン、ビエンホア

(1) 組織概要

1973年に2つのラボを設けスタートし、現在、9つのラボを構成。試験・校正関係に従事する技術者は、120名で学卒が7割、専門学校・職業訓練校卒が3割。来年、文部省の奨学金で留学中(5年、博士)の職員が帰国するとのこと。幹部は旧ソ連の留学経験者がいる。また、職員の多くは英語を話せる。

計測関係の4機関の組織の総収益の8割はQUATEST3が稼いでいる模様。収益はすべて政府に献上し、政府は装置と追加報酬(他の機関に比べて給与が3割ほど高い)で還元。試験装置は、結構、高価で新しいものが多い。

(注) 職員の月給は、平均1万円、最高で2万円程度の模様。

校正証明書は、毎年1万2,000件を発行(1件=\$10)し、年間1,500万円程度の収入。試験部門を含めた全体の収入は、200万\$(約2億4,000万円)とのこと。なお、校正装置の標準トレースの先は次のとおり。

電気	PSB (シンガポール)	圧力	NAMAS (英国)
長さ	VMI	体積	QUATEST-3内部
質量	PTB (ドイツ)	力	VMI
温度	VMI		

現在、各ラボはVILAS (Vietnam National Laboratory Accreditation Scheme : ヴィエトナム国適合性制度) からISOガイド25の認証を取得、APLACの活動にも積極的に参加している。海外とのチャネルは、目下はAPLACスキームの中で動いている模様。ヴィエトナムとしてのAPLAC参加登録機関は上部機関のSTAMAQである。

< 職員の活性化 >

ハノイに比べ、市内、施設の環境、人間の質とも大きく異なる。QUATEST3は、アジアでも代表すべき試験機関と考えても問題ない。幹部の組織の活性化のエンジンを聞いたところ、

- ・ 周囲に工業団地が多いため、仕事環境に恵まれ業務量が多い。このため収益も多くなり、その結果、設備の更新が容易で、かつ、給与も他の政府機関に比べて少し高い(3割程度)とのこと。
- ・ 国内の就職環境が悪いので、結果として仕事に対する姿勢が良いこと。
- ・ パーマネントの職員が全体の3~4割程度(校正ラボは9名中3名)で、残りは臨時職員であるため業務評価が容易なこと。頑張れば臨時職員もパーマネントになれる。

(2) 計量標準に関する認識

QUATEST3は本来試験検査機関であるから計量標準機関であるVMIとは役割が異なる。しかしベトナム計量標準分野の一翼を担っているという自負は高く、歴史的背景からかVMIに対する対抗意識が見えなくもない。幹部、職員は自分たちの果たすべき役割を十分認識しており、また士気も高い。所内部門ごとの分担も整理されており、担当者の語学を含め説明能力も十分である。VMIと比べ全体に雰囲気明るく活気がある。設備機器は近代的なもの古いものが混在しているが、訪問した時点では大部分の機器にはオペレーターが付いて稼働させており、稼働率はかなり高く、QUATEST3に対するニーズが相当あるものと感じた。聞くところによると、サービスを受けるには3か月ほど待たなければならない。これはホーチミンがベトナム最大、インドシナ有数の経済都市であることによるもので、これらの背景が彼らの自信と自負を支えているのであろう。

QUATEST3の果たしている役割は冒頭で述べた役割のうち8)以下であり、この機関に対するニーズとしては分類したタイプのうち5)以下であらう。

(3) 長期計画 QUATEST3本部 ホーチミン

QUATEST3自体の長期計画は話題にならなかったが、2002年度プロ技新規候補案件として要請しているハノイ郊外ホアラック・ハイテクパークでの「計量標準」と「EMC設備」を日本側に期待しているようであった。JBICの円借款を活用できるのかとの質問もあったが、日本からは(1)ODAは来年10%の予算削減が見込まれている、(2)計量標準の整備を推進したいならば、ベトナム内での優先順位を上げるよう努力して貰いたい、(3)EMC設備はプロジェクトというより機材供与に近い、(4)資金には無償資金協力、円借款、ベトナム側の自己資金の選択肢があるが、これらのオプションを決定するのはベトナム側である、(5)当面人的交流を密にしたい、と回答し、現在の日本からの資金提供状況、TINIMITの資金調達例について説明した。

上記3-2-1から3-2-2でも述べたがQUATEST3はVMIと役割が異なっている。また、QUATEST3に対するニーズは高く現状で精一杯活動しているが、少なくとも量的にニーズを満足させているとはいえないし、今後サービスの質的な問題が顕在化する可能性が十分ある。したがってQUATEST3拡充のための中長期計画があってしかるべきであらう。

(4) 現有施設 ビエンホア

試験施設はホーチミンのQUATEST3本部と同一建物にも若干あるが、大部分の施設はホーチミン近郊(ホーチミンから車で約20分、道路は整備されている)のビエンホアにある。ビエンホアの施設は管理部分とそれに連なる試験棟、試験別棟、韓国KOICAより

供与された高電圧試験棟などから構成されている。施設は清掃もいきとどき清潔感がある。建物はそう古くはないが、すでにやや手狭になりつつある。このためか、同一敷地内に別棟を建設する予定で、すでに整地もされており、今年中に着工するということであった。

(5) 現有機器 ビエンホア

生産品、輸出・輸入物品の検査に必要な機器はほぼそろっているようであるが、近代的なもの、かなり古いものが混在している。近代的な機器は原子吸光分析器、HPLC、ガスクロマトグラフ、X線蛍光分析器などであるが、化学製品、石油関連製品に対する試験機器が多いようであった。上記ではParkinElmer製が多い。ホーチミン産業界からのニーズに支えられて全般的にこれらの機器の稼働率はかなり高い。組織の役割を考慮するとneeds orientedな運営は当を得ているが、ニーズを質的、量的に満足させるよう、需要見通しとマッチさせた機器整備の中長期計画を早急に策定すべきである。日本からの援助をここから始めることが妥当である。

(6) 活動状況 ビエンホア

QUATEST 3には過去に発行された試験成績書のデータライブラリーも整理されている。主な活動分野は計量分野の標準供給もさることながら、生産品、輸出・輸入品の分析・試験に重点を置いており、現有機器の半数以上はこれらのための機器のようであった。具体的には標準供給以外には石油精製品の分析、化学製品の分析、鉄鋼製品の分析、高圧ケーブルの絶縁試験(KOICAの供与した設備)、コンクリート強度試験、染色繊維の耐候試験などである。

すでに述べたが試験検査機関で機器の稼働率が高いことは注目すべき要素である。稼働率が高いことは産業界からのニーズに支えられていることであり、必然的に機器の保守をせざるを得ず、要員の手当とトレーニングを必要とし、自然に技量も向上し人材も育つ。

問題があるとすればヴィエトナムの国家標準機関であるVMIとの関係である。QUATEST 3は多くの機器を抱え稼働させているから、得られるデータの信頼性を担保するため、当然これらの機器を国内トレーサビリティに結びつける必要がある。しかしVMIにはこれらを質的量的に満足させるだけの設備や人材があるとは感じられなかった。現に電気標準はPSB(シンガポール)、質量はPTB(ドイツ)、圧力はNAMAS(英国)にVMIを通さず直接校正依頼をしている。分析に必要な標準物質は分析機器メーカーから提供されたものを使用している(すなわちNIST(米国)トレーサブル)。本来トレーサビリティはその国の国家標準機関から出発すべきものであるから、VMIが冒頭の役割3)以上を実行できないのであれば、外国標準機関へトレーサブルであるという条件の下で、4)以下によってQUATEST 3に標準供給するのが正常な姿であろう。しかし、そのために

はVMIは必然的にQUATEST3の必要とする以上の標準の質を維持しなければならないが、現実的にはそうすることが効率的であるかは疑問が残る。この現状は冒頭で述べたハノイが政治都市で、はるか離れたホーチミンがニーズが集中する経済都市であり、QUATEST3はそこにサイト配置されていることと無関係ではないであろう。

(7) 当面考えられる効果的援助 ビエンホア

効果的援助は長所を伸ばし不足しているところを補うことが基本である。QUATEST3の長所はその全体的明るさと意欲、アクティビティーである。不足しているのは近代的機器が導入されているものの、かなり古いものも多いこと、またニーズに対し量的に答えられていないことと、生產品の高度化に伴う試験データの信頼性の向上への取り組みが十分とはいえないことである。したがってプロジェクト開始以前に考えられる日本からの援助は、

- 1) 中堅クラスを招聘しトレーサビリティ整備状況の研修をする
- 2) 若手人材の技術研修
- 3) 上記に伴う校正技術も含んだ機器の更新供与
- 4) ビエンホア新施設建設に対するアドバイス

以上が考えられるが、ドナーである日本の負担を軽減する工夫も必要である。例えば法定計量グループトレーニング(座学)への目的を特定した部分的参加と技術研修の抱き合わせ、他の国別特設への同行研修(調査団の一致した意見、技術研修の一環とする)などである。数年後に突然プロジェクトを立ち上げることは難しい。それまでは人的交流を密にして信頼を醸成しておくことが当面考えられる効果的援助の目的である。

(8) 長期的援助 ビエンホア

これまでの考察でQUATEST3の長所、問題点はほぼ明らかになっている。

長所は、

- 1) ホーチミン経済産業界からのニーズがあること
- 2) 上記を背景に活発に活動しており、自信と自負があること
- 3) 相当収入があること
- 4) 外国からの投資を含め今後の発展が見込め、これに伴いQUATEST3に対するニーズはさらに増大するであろうこと、である。

問題点は、

- 1) 現在、量的にニーズを満足させていないこと
- 2) サービスの質の向上が図られていないこと
- 3) 上記の問題を定量的に評価し解決するための中長期計画が策定されていないことである。

これらの長所、問題点を念頭に置くと、自ずと中長期的な日本からの援助の方向が見えてくる。上記(7) 当面考えられる効果的援助を実行するという前提で考えると

- 1) VMIへの計量標準の質的向上に対する援助と一体的な国内トレーサビリティの整備
- 2) 生産品、輸出・輸入品の高度化に伴う試験検査の近代化。これは上記と合わせ遠からず問題となるであろう
- 3) ビエンホアの新施設建設が実行されようとしているので、ここに設置される機器への逐次的援助、量的拡充
- 4) 専門家の派遣、短期・長期の技術研修

QUATEST3は極めて活動的な組織であるから機器を供与しても十分使いこなし活用することは期待できる。日本側としては各国、それぞれの組織によって必要とする援助の状況が異なっているので柔軟に対応する必要がある。そのためにはきめ細かな援助スキームの見直しも必要である。

3 - 3 我が国及び他国の協力内容

(VMI)

1966 - 1975	東ドイツ、ソ連、中国
1979 - 1983	スウェーデン
1985 - 1987	(ドイモイ以降) UNIDO / UNDP
1996 - 1999	EUの支援 (EU Project)
2000年	自己資金で一部の機材調達

(QUATEST3)

過去、QUATEST3への援助機関は次のとおりであり、各ラボには欧州の機器が多く日本製は限られているのが実体。日本との関係は希薄である。

1976年	UNDP
1981年	UNDP
1997年～2000年	KOICA (韓国)・・・高電圧の施設を建設 EU (少額)

3 - 4 所管官庁・実施機関の現状

3 - 4 - 1 組織（人員配置含む）

（1）ヴェトナムの制度、政府機関、法制度について

ヴェトナムの計量標準等の体系：

ヴェトナムの計量標準等にかかわる行政機関は Directorate for Standards for and Quality, Ministry of Science, Technology and Environment（M O S T E）である。

1990年制定の Act on Metrology に基づくヴェトナムの計量標準、法定計量はすべてこの S T A M E Q の管轄下にある。組織及び組織内での役割分担は以下のとおりである（図 2 - 1）。

法定計量：Vietnam Metrology Institute（V M I）が担当

国家標準：同じく V M I が所管し、研究・維持・供給にあっている。

工業標準化と工業規格：Vietnam Standards Institute（V S I）が担当

校正機関・試験所及び品質システム認証機関の認定：Bureau of Accreditation（B O A）が Vietnam National Laboratory Accreditation Scheme（V I L A S）という認定制度をもってあっている（V I L A S の組織は図 2 - 2 参照）。

校正業務及び試験業務：ハノイ、ダナン、ホーチミンの 3 か所にある Technical Center for Quality Assurance, Testing and Measurement（Q U A T E S T）が有料にて校正業務を行っている。

（2）ヴェトナムの計量標準等にかかわる政府組織、機関、法制度

< S T A M E Q >

S T A M E Q は M O S T E 傘下の 1 機関である。その管轄する役割は、

- 1) Standardization
- 2) Metrology
- 3) Quality and Food Control

で、後述する S T A M E Q 内の部局や機関がその役割を分担している。S T A M E Q の本部はハノイ市内中心部にあるが、所属機関の多くはハノイ市中心部から数キロ離れたサイトにある。

部局とその役割分担は以下のとおりである。

- 1) Planning and Cooperation Department

Cooperation、Planning、International Liaison、Project Management

- 2) Bureau of Accreditation

Accreditation of Testing and Calibration Labs、Accreditation of Inspection Bodies、Ac-

creditation of Certification Bodies.

- 3) Corporate Monitoring Department
国内地方管轄、内部審査
- 4) Administration Department
次官室、法務、財務、統計
- 5) Organization & Personnel Management Department
人事、労務
- 6) General Affairs and Legislation Department
総務、法規（草案、起案）
- 7) Finance & Accounting
財務、会計

所属機関とその役割分担は以下のとおりである。

- 1) Vietnam Metrology Institute (V M I)
国家標準 (National Standards) の維持、度量衡 (メートル法)、工業標準試験所
- 2) Vietnam Standards Institute (V S I)
工業規格、技術委員会、規格作成
- 3) Technical Center for Quality Assurance, Testing and Measurement (Q U A T E S T)
Quality Assessment, Calibration, Testing, and Verification、規格試験サービス
- 4) QUACERT
品質システム認証、環境システム認証、製品認証
- 5) Vietnam Productivity Center (V P C)
生産性向上推進、APO活動の実施、生産性向上に関するトレーニングとコンサルティング
- 6) Training Center (T C)
技術研修、品質管理研修、国際機関との共同事業の運営
- 7) Small and Medium Enterprises Development Support Center (S M E D E C)
中小企業向け広報や情報提供、研修事業、技術移転や経営の支援
- 8) Information Center (I C)
情報、資料サービス、国外機関の I C との提携、出版事業

< Vietnam Metrology Institute (V M I), S T A M E Q >

ヴェトナムの国立研究所相当機関はVMIで、その役割は以下のとおりである（図2 - 3）。

- 1) 計量分野での計画と開発
- 2) Legislation Project, Legal Documents on Metrology の作成と運営
- 3) Scientific and Technical Matters and Metrology, Measurement Standards (referencematerials, reference data を含む), Methods and Equipment of Verification
- 4) Measurement Standards System の運営
- 5) Calibration Measurement Standards and Measuring Equipment, Certifying Standards Reference Materials and Reference Data
- 6) Standards, Verification Equipment and, New Measuring Instrument の開発と研究
- 7) Standardization, Metrology, Quality を支援するための Technical Audits
- 8) 計量に関するプログラム、マニュアル、Written Materials の作成。専門技能・技術の研修運営
- 9) 計量に関する広報、振興事業の運営
- 10) 国際協力の具現

現在 Length、 Mass、 Volume & Flow、 Physico-Chemical Parameter & Reference Material、 Force & Hardness、 Pressure、 Electricity、 Electromagnetics、 Time & Frequency、 Temperature の10のラボがある。ただし Radioactivity and Exposure Standards については Institute for Science and Technology が所管している。

VMI の現行組織、人員は、

	Laboratory and Section	職員数		
		Total	Eng.	Tech.
1	General Affair & Legistration	3	3	
2	Administration & Personnel	15	4	11
3	Professional	4	4	
4	Laboratory of Pressure	5	3	2
5	Laboratory of Temperature	5	4	1
6	Laboratory of Volume & Flow	6	6	
7	Laboratory of Time & Frequency	4	2	2
8	Laboratory of Electricity	9	8	1
9	Laboratory of Force and Hardness	6	3	3
10	Laboratory of Length	5	4	1
11	Laboratory of Physico-Chemical Parameter & Reference Materials	3	2	1
12	Laboratory of Mass	7	5	2
13	Laboratory of Electromagnetic	4	4	
14	Support Center for Metrology Technique	11	4	7
	Total	87	56	31

< Technical Center for Quality Assurance Testing and Measurement (Q U A T E S T),
S T A M E Q >

Q U A T E S T はベトナムの南北が統一された1976年に設立され、UNやフランスの援助を受け、現在ハノイ(Q U A T E S T 1)・ダナン(Q U A T E S T 2)・ホーチミン(Q U A T E S T 3)の3か所にあり、校正、規格・検定試験、Verificationの3つ及びそれに付帯する国内外の関連要望事項の業務を行っている。

今回のベトナム調査ではQ U A T E S T 1及びQ U A T E S T 3を訪問した(図2-4及び図2-5)。

ハノイとホーチミンではその経済活動の活況の差を反映するかのように設備、能力ともに後者の方が上である。しかしここで注意しなければならないのは現実への対応と主導権の所在とを区別することである。現実への対応としての能力はホーチミンが上であるが、主導権はあくまでハノイである。

Quality Assurance & Testing Center (Q U A T E S T) の業務、人員

Q U A T E S T 1 (Hanoi、約100人、内、Engineer 67人、残は、Technician)

Q U A T E S T 2 (Da Nang、約50人)

Q U A T E S T 3 (HCM、約150人) と地域別に、3つの組織に分かれる。

Q U A T E S T 1 の業務内容、人員構成は、

	業務	職員数	業務内容
1	検査業務	16	①機械、電気・電子製品の検査、輸入機械は強制 ②建築資材、肥料、石油製品の化学製品の検査、特に、建築資材は強制 ③強制規格品の検査 ④食品、軽工業製品の検査、顧客要請の任意規格品
2	試験業務	42	①機械、建築資材の試験 (N D T を含む) ②電気・電子製品の試験 ③軽工業製品 (紡績、紙、ゴム、プラスチック、ペンキ等) の試験 ④食品、農製品、香料製品の試験 ⑤環境 (汚染度) 測定
3	校正業務	6	①マス・秤量機の校正、最大、100トン ②容量・フローメーターの校正 ③圧力計の校正、最大、200kg/cm ² ④温度計・カロリーメーターの校正、最高、300℃ ⑤電気機器の校正 ⑥タクシーのメーターの校正
4	コンサルタント業務	8	①品質保証システム (ISO-9000、TQM、ISO-17025 (検査・校正ラボ)) コンサルタント ②環境管理システム (ISO-14000) コンサルタント
	計	72	

注：上記以外に総務、庶務、会計等に数十人の職員がいる。

Q U A T E S T 1 は

- 1) Metallurgical and Mechanical Testing Lab.
- 2) Electric and Electronic Testing Lab.
- 3) Light Industry Testing Lab.
- 4) Food Testing Lab.
- 5) Environment Testing Lab.

の 5 つの Testing Laboratory と、Mass Calibration Lab., Volumetric Calibration の 2 つの Calibration Laboratory を保有している。

Q U A T E S T 2 は

- 1) Two Calibration Lab.; Mechanical measurement and Electrical measurement.
- 2) Three testing Lab.; Mechanic-Engineering testing, Electrical testing, Food testing Lab.
- 3) Professional section
- 4) Planning and Administration section

活動内容は品質審査、テスト、校正及び証明である。

Q U A T E S T 3 は約200人の技術スタッフを抱え、ハノイの Q U A T E S T 1 と同様の業務の他に以下の業務を行っている。

- 1) ISO-9000 シリーズに基づく認証
- 2) 試験所認定等の V S I や B O A の業務の代行
- 3) V M I の監督する南部ヴィエトナム地域の検定所の管理
- 4) 研修事業、コンサルティング事業

Testing については、Q U A T E S T 1 が行う分野以外に、Chemical, Microbiology, Petro-chemical、Civil Engineering, Gem-stone 等を行う。

規模、能力ともに Q U A T E S T 1 とは格段の違いで、同工業団地内にある日系企業も一部の分野については校正を出しているとのことである。当地で校正できない計器については精度、運送コスト、安全性等の理由で V M I ではなくシンガポール(PSB)に依頼している。Q U A T E S T 3 の機材は1994年に U N D P の援助で整備された。計測器はハンガリーやポーランド製が多いが、日本製も6器程度購入している。規格試験については American Society for Testing and Materials(A S T M)、BS Standard(B S)、Interational Standard (I S)、Japanese Industrial Standard (J I S) 等を使用している。

< Bureau of Accreditation (B O A) S T A M E Q >

ヴェトナムの校正機関・試験所認定制度である Vietnam National Laboratory Accreditation Scheme (V I L A S) を担当するのが B O A である。その役割は次のとおり。

- 1) Quality System Certification Bodies; ISO/IEC Guide62=TCVN5956.1995
- 2) Product Certification Bodies; ISO/CASC0228=TCVN5955.1995
- 3) Calibration and Testing Lab.; ISO/IEC Guide25=TCVN5958.1995
- 4) Inspection Bodies; ISO/IEC Guide39=TCVN5957.1995
- 5) Registration for Auditors; ISO10011/2=TCVN5959.1995

V M I の National (or Highest Reference) Standards と Testing Laboratory を結ぶ Accreditation Body として 1992 年に Act on Product Quality, July 1, 1991 (Regulation; Rules for the Implementation of Metrology Act, April 12, 1991) に基づき創設された機関であり、この Voluntary な制度の運用を開始した。建前上は Calibration と Testing の双方のラボを扱うとされているが、Testing については 1992 年の発足当時から開始、Calibration については 1997 年より開始した。

< Vietnam Standards Institute (V S I) >

業務内容は、

- 1) 国家規格 T C V N の立案 (現在、有効な T C V N 数は 4,616)
- 2) 国際規格への参画 (1977 年以降、 I S O メンバー)
- 3) 技術委員会の幹事役 (技術委員会 (T C) のナンバーは I S O と同じ番号)
- 4) 規格の印刷、配布 (ヴィエトナム語 (2000 年版) 発売中)

職員数は約 70 人。各部署別人数は、

		職員数
1	Administration & Personnel Section	10
2	General Affairs, Planning & Legistration Section	6
3	Standards Publication & Distribution Section	5
4	Printing Work Shop	13
5	Technical Sec. 1 (Mechanical Eng. & Metallurgy)	6
6	Technical Section 2 (Electro Technical Eng.)	4
7	Technical Section 3 (Construction, Chemistry, Mining, Transportation, Medicine)	5
8	Technical Section 4 (Agriculture, Foods & Food Stuffs, Aquatic Products, Light Industry)	7
9	Technical Section 5 (Basic Subject, Environment & Information Technology)	6
	Total	62

< Vietnam Productivity Center (V P C) >

V P C の組織、人員、業務内容は、

	業務	職員数	業務内容
1	Consultancy	15	ISO-9000、生産管理、5S、KAIZEN、QCC等のコンサルタント
2	Environment Consultancy	7	Green Productivity, ISO-14000等のコンサルタント
3	Training	8	ISO-9000、ISO-14000、TQM、品質システム監査、生産管理、統計的手法、Green Productivity 等のトレーニング・コース、コンファレンス、セミナーの開催
4	Information	4	
5	Cooperation Promotion	10	Training Courseの宣伝、Material、Monthly Newsの発行、配布
6	Administration	6	
7	ホーチミン事務所	7	
	計	57	

(ほかに、Director, Deputy Director 各1人、合計59人)

1997年に設立。アジア生産性機構(APO)に加盟しており、APOプログラム実施のコーディネーターでもある。VPCの活動の主眼は、

- 1) 民間企業に、世界的知識、経験を学ぶ場の提供を模索する。
- 2) 生産性向上を推進する。
- 3) 人材の育成、資質の向上を図る。
- 4) APOと緊密な連絡を保っていく。

社会科学生産性本部との結び付きもあり、日本からの専門家が1998年と1999年に2週間づつ5Sを指導しに来たこともある。また、マレーシア生産性本部からの専門家が、各1~2週間ずつ、7回来て、ISO-9000、ISO-14000の指導をしたこともある。さらに、IEの専門家がインドから来たこともある。しかし、いずれも短期である。

< Training Center (T C) S T A M E Q >

STAMEQの研修には研修事業としてのTC管轄による職員研修及び公開研修事業、VMIが職員を対象として行う国内外での研修、BOAが行う職員研修及び研修事業、SMEDECによる研修事業、そしてQUATEST3が実施窓口となる研修事業とがある。

TCはSTAMEQの研修部門が1994年7月12日のMOSTE通達により分離して一部局として創設された。工業標準化、品質管理、計測技術の研修、当該分野の政府機関や地方機関の支援及び産業界の交流支援を業務としている。

まで、50モジュールのトレーニング・コースを主催した。トレーナーは、TCだけでなく、コースによって、外部からも招聘する。TCのトレーナーとなる人は、AOTS、フィリピン、スウェーデン、シンガポールなどで教育を受けた人たちが多く、トレーニング・コースの日数は、コースによって異なるが、1～12日。セミナー及びトレーニング・コースの内容、日数等は、対象者の要請による。対象者は、80%が省庁又は国営企業、20%が民間企業。

主な研修分野及び研修期間は下記のとおりである。

- 1) 法定計量 (2 ~ 3 日間)
- 2) 質量、長さ、圧力、電圧等に関する個々の基礎研修 (1 ~ 4 週間)
- 3) フォローアップ研修 (1 週間)
- 4) 計測技術、校正技能等の技術研修 (1 ~ 4 週間)
- 5) 検定試験にかかわる研修 (1 ~ 2 週間)
- 6) 試験所の運営、職員、アセッサーにかかわる研修

対象者は大卒レベルもしくは経験者。SMEDECのそれは経営者もしくは従業員が対象。ドイツ、英国、オーストラリア、ニュージーランド等より講師を招き、分野別研修を行っている。また審査官の養成では、英国IRCA (International Registration Credit Auditor) の協力を得て研修 (講師 10 人、参加者 200 人) を実施している。

< Small and Medium Enterprises Development Support Center (SMEDEC),
STAMEQ >

SMEDEC (1996 年までは名称を Small and Medium Enterprises Technology Development Support Center (SMETEC) といい、1997 年より名称を標記に変更) は 1994 年 1 月に中小企業の技術支援を目的とした政府系の非営利団体として設立された。この組織は、ハノイとホーチミンの両方にあり、各 15 人ずつのスタッフ (SMEDEC としては、トータル 30 人) をもっているが、対象とする中小企業は、大体、従業員 200 人以下のところ、ベトナム企業の 88% が対象となる。

STAMEQの支援を得て 中小企業向けの技術研修、技術等の広報、経営や製造技術に関する個別支援、品質管理、工程管理等の指導、ISO-9000, ISO-14000 の認証取得のためのコンサルティング等を行っている。国外機関とはUN、Technonet Asia、FAMIDA (Japan)、IDRC (Canada)、HWK - KOBLENZ (Germany) と関係がある。

会員企業1,150社にニュースレターを定期的に発行しており、現在会員のデータ・ベースを作成し管理している。

参加費用は、コースによって異なるが、6日コースで、大体、10万ドン(7 USD位)。S M E D E C がホーチミンで指導した内容は下記のとおり。

- 1) 溶接 (a) Metal Arc Welding
(b) Gas Welding
(c) MIG/MAG Welding
(d) TIG Welding
- 2) 自動制御技術 (a) Pneumatics
(b) Electro-Pneumatics
(c) Hydraulics
(d) Electro-Hydraulics
- 3) 自動車関連 (a) Functioning and maintenance of motors (engines)
(b) Electric system
(c) Motor Testing
- 4) 経営関連 (ISO-9000、T Q M、Q C 七つ道具なども含む)

(3) 法制度

現行の Act on Metrology は 1974 年 9 月 25 日に公布された Decree on Metrology Management (計量取締布告) の改正に伴い、1990 年 7 月 6 日制定され、同年 10 月 1 日施行された。

第 1 章 General Provision

第 2 章 Administration Agencies for Metrology

第 3 章 Legal Measurement Units and Standards of Measurement Units

第 4 章 State Verifications of Measuring Instruments

第 5 章 Using Measuring Instruments, Goods Packaged by Quality

第 6 章 Production, Repair, Circulation of Measuring Instruments

第 7 章 State Inspection for Metrology

第 8 章 Rewards and Punishments

第 9 章 Addenda

で構成され、法定計量及び工業標準に関する規定がなされている。

さらに 2000 年 1 月 1 日付の大統領令による Ordinance on Measurement (No.16/1999/PL-UBTVQH10 of October 6 , 1999) (計量条例) が施行されている。

第 1 章 General Provision

第 2 章 Lawful Measuring Units and Standards

第 3 章 expertise of Measuring Devices

- 第4章 Standardization of Measuring Devices
- 第5章 Measures and Quantitatively Pre-packed Goods
- 第6章 Production, Trading, Export and Import of Measuring Devices
- 第7章 State Management over Measurement
- 第8章 Measurement Specialized Inspectrate
- 第9章 Commendation and Handling of Violations
- 第10章 Implementation Provisions

3 - 4 - 2 予 算

< V M I 総予算額 >

2000年は、機材のために予算が増額したが、通常予算は人件費含みで\$40万(約5,000万円)、日本のN M I Jの予算総額は、人件費込みで100億円。

2000年：\$700,000(約8.5億円) <うち機材関係：\$600,000 >

2001年：\$400,000(約5億円)

< 収入 >

通常、V M Iの校正・試験等による利益は、\$30,000～\$45,000/年(約500万円)で、60%は機材等の投資に使い40%は人件費として還元。

ヴェトナム公務員の月給は5,000円から10,000円といわれ、生活のために公務のほかにアルバイト(2～3倍になるともいわれる)を認めている。

3 - 4 - 3 ニーズ分析

前述したように、測定器のかなりの部分をQ U A T E S T 3で校正している。校正に信頼性のおける分野はできるだけヴェトナム国内で処理し、できない分野についてはシンガポールに依頼している。ハノイに送るよりシンガポールの方が費用も安く信頼性も高いのが原因している。

今回訪問した各社に共通していることは、いずれの企業の製品もヴェトナム国内を供給先としている点にある。したがって、測定器の校正をヴェトナム国内で行っても行わなくても自社の判断基準や同社の技術水準で対応できる。ただしこれがひとたび輸出となると状況は180度変わるであろう。ヴェトナムの制度、施設、経験、技術レベルの向上を強く期待している。

このようにヴェトナムの計量標準にかかわる企業サイドの要望は、これからますます高まるであろうと推定される。

3 - 4 - 4 その他

(1) 技術レベル

計量標準にかかわる技術レベルをSTAMEQのVMIとQUATEST3並びに民間企業の現状視察を中心に紹介したい。

まずVMIでは以下の国家標準を維持している。

- 1) 機械；長さ、角度、質量（基準分銅）、体積、密度、粘度、Ph、力、硬度、圧力
 - 2) 電気；直流電圧、直流抵抗、静電容量、自己誘導、高周波電流、高周波電力、高周波レベル、減衰量
 - 3) 時間と周波数；時間（グリニッチ標準時間）、周波数
 - 4) 温度；錫の凝固点、標準電球、熱電対（白金-白金ロジウム）、標準低抗温度計
- 国家1次標準としては決してレベルの高いものではない。

次にQUATESTについてはホーチミンにあるQUATEST3について記述する。

技術的には基本的に忠実な仕事を行っている。試験に際しては所有機材や設備の能力を十分に引き出していると思われる。例えば、コンクリート試験では水漬槽、加熱炉、標準サンプル(セメント)の準備もきちんに行われている。今後の産業界の発展を考えると、石油産業の発展に伴い精度の高い流量計の校正需要があるが、一般的にハイテク産業の技術の進歩に追いついていけないとの意見表明があった。絶えず進歩する技術とどのように対応するか、研究開発と、技術の研鑽と蓄積が急務であろうと思われる。

QUATEST3は以下の施設を保有している。

Lab. 1 機械試験及び非破壊試験

質量；基準分銅、直示天秤、等比天秤、電子天秤、
長さ；ブロックゲージ、万能横形測長器、目盛線標準器/基準器、直尺、
オートコリメーター、指針測微計形コンパレーター

Lab. 2 建築物試験

圧縮引張試験機、圧縮試験機、環状バネ形力計、プッシュプルゲージ、
標準サンプル

Lab. 3 照明工業製品の試験

Lab. 4 電気試験

標準電池、電位差計、検流計、単相電力計、3相電力計、交流比較器、
オシロスコープ、デジタルマルチメーター、抵抗箱

Lab. 5 化学と環境試験

Lab. 6 岩石・石油化学試験

Lab. 7 食物と微生物試験

Laboratory 5 ~ 7でガスクロマトグラフィ、Ph計、自動滴定装置、遠心分離器、水分計を使用

政府機関の上記現状に対し、これを利用する側の民間企業では現実的対応を行っている。それは、

- 1) V M Iは古い型式の標準器を備えているため測定精度が低く、また維持が適切に行われていないおそれが推定される。
- 2) ホーチミンにある企業にとっては、ハノイで校正する費用（運賃含む）よりシンガポール等での校正コストの方が安価なこと、
- 3) 訪問した企業の製品が、いまだベトナム国内市場向けであって、国際水準を必要としないことが原因している。

一方ベトナムにもB O A所管のISO-9000の認証がスタートしている。2001年9月21日現在で約300社が認証を取得している。しかしながら今回訪問したベトナム国営企業を含む4社がB V Q IとQ U A C E R Tの連合の認証を取得している。これらの現実はやはりすでに記したこととあわせ、ベトナムの技術総合力、またその中に育まれるアセッサの能力や信頼性が不十分であることを象徴しているであろう。

(2) ベトナムの課題（人材及び人材育成の現況を含む）と支援要望

ベトナムでは、

- 1) 人材の質と量、
- 2) 機材、設備等の質と量、
- 3) 資金不足、
- 4) 政策運営、制度運営、組織、運営等

のノウハウのすべての面で、早急な補強が急がれている。計量標準に関する1)の質についてはEU諸国やオーストラリアが、2)についてはEUや国際機関がすでに具体的に支援を行っている。ベトナムには最初に手助けをしてくれた人の恩は忘れないという考え方がある。それからすれば、また当局者の意見に従えば、すでに日本以外の国から支援を受けている分野や項目についての支援は歓迎されないことを考慮すべきであろう。計量標準にかかわる多くの部分がそれにあたる。むしろ今回の調査で当局者より指摘あるいは要望されたことは、3)の政策立案や実施にかかわるノウハウ習得のための支援、と目下計画中のホアラック・ハイテクパークの建設時期に併せて、建設が予定されている計量研究所への支援とJ I C A（または、産業総合技術研究所）の人材養成事業への参加がその要望であろう。

4．調査分野の現状と問題点（カンボディア）

4 - 1 国家開発計画及び長期計画の現状

パリ和平協定調印（1991年10月）以後、国連暫定行政機構（UNTAC）やIMF・世銀を始めとする諸機関・諸外国の指導と援助のもとで、カンボディア政府は国土の復興と開発に取り組んできた。その結果、1990年代半ばの政情は安定し、経済は比較的高い成長を示していた。

このように順調に復興を遂げつつあったカンボディア経済に大きな打撃を与えたのが、1997年の7月政変であった。このとき東南アジア諸国の通過危機が深刻の度合いを深めて経済危機にあったのとはほぼ時期を同じくして、カンボディアでは7月政変が勃発し、その余波がカンボディア経済に及んだ。

1998年も景気停滞は続き、GDPはほぼ0%の成長であった。11月末にフン・センを首相とする新政権が発足し政情は次第に安定に向かった。

1999年になると、政情は安定し、新規の外国投資も増え始め、観光収入の増加が見られるようになった。

新政権の下で、政府機構も改革され、地方に散らばっていた知識人を結集し、新たな組織が構築された。1999年4月26日付Sub-Decree No.35に基づき、重量と寸法の計量標準が工鉱業・エネルギー省標準部の管理下になり、同時に同標準部の役割を定めた。このときから初めて計量標準の業務がスタートしたことになる。

目下の計量標準に関する長期開発計画としては：

- カンボディア国家計量総局（NIMC）の設立
- 国内5箇所の地方検定センターの設立
- 国家計量研究所の設立

がある。

4 - 2 現状と問題点

カンボディアが平穏を取り戻してまだ間がない。国内では産業といえるものはまだ育っておらず、貿易は米を主とする農産物の輸出、石油の輸入が主なものである。カンボディアにとって日本が最大の援助国で、その中でJICAの協力は農業振興、保健、教育などのcivil minimumへの援助とならざるを得ないようである。

4 - 2 - 1 鉱工業エネルギー省 プノンペン

(1) 計量標準に関する認識と長期計画

計量標準の整備を議論するための前提となる産業振興政策や長期計画がまだ策定されていないようであった。会議の席で、計量標準を必要とする産業分野は何かと尋ねてみたが具体的な回答は得られなかった。むしろプランニングの専門家を必要としているとのことであった。

1970年代にカンボディアから J I C A の法定計量グループトレーニングに参加した研修生が計量部門の Director になっており、今後の活躍を期待したい。

(2) 現有施設、現有機器

現有施設、現有機器といえるものは何もない。質量では北朝鮮から供与された分銅と天秤がオフィスの机の上に置いてあり、別の部屋の隅に体積計が1つ置いてあった。

(3) 活動状況

計量標準を必要とする産業がまだ育っていないので見るべき活動はないが、見学した部屋では魚から取る魚醤の分析、石油の粘性を調べていた。粘度標準液はどのようにして手に入れるのかを聞くと、石油商で買ってくるとのことであった。

(4) 当面考えられる効果的な援助、長期的援助

援助が経済発展に効果を表すには政治の安定が不可欠である。計量標準に関する技術は極めて専門的な分野なので、研修を受けた人、技術を習得した人に安定的な職場を提供する必要があるからである。カンボディア内戦が終結し、今後の発展のために日本への期待が大きい。これは会議に出席した顔触れからも分かる。まず研修やセミナー等の国際的な交流の機会を設け、人的交流を図ることが必要で、法整備に対する援助もよい。長期的援助はプノンペン - シアヌークビル成長回廊などの産業政策の中で計量標準の整備が明確になってからであろう。

4 - 2 - 2 商務省（輸出入検査・不正防止部） プノンペン

(1) 計量標準に関する認識、長期計画

この部門は上記の工業省とは役割が異なり、国境貿易の検査を目的としている。したがって、計量標準の整備や長期計画に対する認識はない。

(2) 現有施設、現有機器

保有する機器は分析機器が大半であるが、工業省の設備に比べるとはるかによい。吸光度計などの比較的新しい機器もあった。やはり現場に近くニーズのあるものから整備しているようである。

(3) 活動状況

この部門の役割はヴェトナム、ラオス、タイの国境貿易の検査である。国境にはチェックポイントがあり税関、警察、検査の機能を持たせており、また検察権限もある。主な輸入品はヴェトナムからは麺類とプラスチック製品、ラオスからはコーヒー、タイからはすべての商品で、輸出品は魚介類、木材である。

(4) 当面考えられる効果的な援助、長期的援助

この部門の役割を考えると計量標準よりむしろ品質検査機関との交流が適当である。貿易という日常業務を担当しているため工業省に比べれば活動的であるように見えた。検査の質を議論するのはまだ先のように思えるが、いずれこれらに使われている分析機器のトレーサビリティを考えなければならないであろう。コスト等を考慮すると隣国タイの援助を受けることが可能か検討する必要がある。

4 - 3 我が国及び他国の協力内容

パリ和平協定(1991年10月)以来、外国援助の年間実績額は対名目GDP比10%に達していた。カンボディア経済が比較的順調な復興と成長を遂げてきたのは、ひとえにこのような豊富な資金流入に支えられてのことであった。しかし、7月政変は諸外国の対カンボディア援助にも大きな影響をあたえた。

外国援助実施額の推移

(単位：1,000ドル)

	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
合 計	250,183	321,891	358,045	513,320	518,082	375,404
多国間援助(小計) (世銀、開発銀行)	45,394	72,210	108,592	164,105	197,976	123,069
二国間援助(小計)	203,720	245,359	231,144	328,115	284,281	202,459
うち フランス	5,797	32,260	35,807	62,237	42,887	26,492
日 本	66,397	102,025	95,606	117,902	111,000	59,843
アメリカ	35,551	33,809	31,701	45,149	28,761	30,509
NGO(自己財源)	1,069	5,322	17,949	21,100	35,800	49,876

しばらくの間、治安悪化などのため、一時中断を余儀なくされた案件もあった。

1999年以降、政情の安定に伴い、徐々に外国援助は復興し、増加するようになった。各国の援助は、貧困対策、人材育成、地雷除去、観光開発、保険医療の改善、インフラ整備などが重点になっている。このなかで、工鉱業・エネルギー省の計量標準関係の援助については、北朝鮮より重量(分銅)の標準器が供与されているだけで、特記すべきものはない。

過去、度量衡の研修では、スウェーデンへ1名、日本へ2名を派遣している。また、タイ、

ESCAP/UNIDOの研修を受け、計測の重要性は認識している。

カンボディアは、マダガスカル、モーリシャスとともに、世界銀行、WTO、IMF等の6つの国際機関による経済産業モデルになり、近々、プロジェクトが始まる予定。

4 - 4 所管官庁・実施機関の現状

4 - 4 - 1 組織

新体制のもとで、新たな政府組織が構成された(図3-1、図3-2参照)。

(1) 準拠法

製品とサービスの管理についての法律(June 21, 2000施行)で計量標準を定めている。この法律以外の準拠法は以下のとおりである。

- Circular No. 03 DT/PM, October 06, 1995 : 重量と寸法の標準の規定
- Sub-Decree No.35, April 26, 1999 : (工鉱業・エネルギー省令) 標準部の設立
- Prakas No. 154, March 14, 2000 : (工鉱業・エネルギー省令) 標準部の組織と役割の明確化
- Prakas No. 478, May 13, 2000 : (工鉱業・エネルギー省令) 工鉱業・エネルギー省の地方支部を設立、校正証明書として機能
- Decision No. 03, January 11, 2000 : (工鉱業・エネルギー省規定) 標準部と部の責任の明確化

(2) 人数

法定計量関係者 ;	135 人
標準部部长、係官 ;	15 人
標準部担当官 ;	24 人
研究者、試験官、検査官 ;	96 人

(地方支部含む)

4 - 4 - 2 活動内容

(1) 計量標準の担当

工鉱業・エネルギー省の長官の下で、標準部が計量標準についての全責任を負っている。標準部は計量法により、計量機器を使う製造業、輸入業者、及び計測器のメーカーに対して、この業に必要な計測器の使用の許可を与える権限を有している。

標準部の機能は、以下の業務を含む。計測器の登録、証明、検査、許可証の管理、国内で使用される計測器の校正などである。この機能は電気計測器を除いたすべての企業で使われ

る計測器に適応される。電気計測器はカンボディア電気省の電気法に従う。

(2) 地方支部の活動

カンボディアは24の地方府県に分かれている。工鉱業・エネルギー省の支部法により、各地方府県に1つの計量検定所がある。Prakas No. 478, May 13, 2000に基づき、これら検定所は第3次の計量標準を備えており、計測器の校正と証明を行う責任を有している。現在、Decision No. 03, January 11, 2000により、これらの検定所は企業で使われている計測器の校正を行い、証明書を発行する。また、要請により、計測器の使用許諾証明書を発行する権限を有している。

(3) 将来の活動目標

計量科学はおおまかに2つの分野に分かれる。法定計量と工業計量の分野である。法定計量は、計測器の信頼性と確かさを保証する計量の一部である。この目的は誤った計測によって発生する欠陥から消費者を守り、商品とサービスの正常な交流を確保することである。

一方、工業計量は企業の校正サービスに重点を置き、これによって当該校正が適切な計量標準にトレーサブルになるべきであり、この校正が企業の品質管理に有効となる。適切な校正サービスが行われないと、企業は良い品質の製品を製造できず、これが国際市場で競争するスターティングポイントである。

しかし、現在、標準部はこれらを実施する経験豊かな人材と機材が不足している。

さらに、カンボディアは基礎的な保証や計量標準を開発するための信頼すべき活動、及び計測証明などを行う組織が備わっていない。

4 - 4 - 3 ニーズ分析

計量標準を開発し促進するために、カンボディア計量標準部は友好国からの援助を必要としており、以下の計画の審査と実施を必要とする。

- 1) カンボディア計量総局の設立 (N I M C)
- 2) 5か所の地方計量試験研究センターの設立
- 3) 計量研究所
- 4) 計量組織の管理者の教育
- 5) 援助
- 6) 専門家が必要
- 7) 文書化と連絡

今回訪問した2社に共通していることは、いずれの企業も計測器(流量計)を使っており、ガ

ソリンの輸入と販売用に計量しているので、計測器は重要な役割を果たしている。また、取引上計量器の精度(校正)証明が必要な場合もある。カンボディアでは校正することができないので、企業はシンガポールへ計器を送るか、またはシンガポールから専門家を呼んで校正している。いずれにしても金と時間がかかる作業であり、企業はどうしようもないので、現実的な対応で処理している。

質問書の回答でも企業側が意見を述べているように、校正体制は国が準備すべきであり、残念ながら目下のところではできないので、ニーズを勘案し検討課題とすべきと思う。

4 - 4 - 4 その他

技術レベルについて：

計量標準にかかわる標準部の技術レベル並びに民間企業の現状視察を中心に紹介したい。

まず標準部では以下の国家標準の説明を受けた。

エアコンの効いた普通の部屋のテーブルの上に各種計量器が置かれていた。

質量(基準分銅(北朝鮮から寄贈))、鑄造製の重り(20kg)、体積(メスシリンダ、容積器(自作))、バランサ(自作)

とても計量標準といえるものではないが、長い間、国交が閉鎖されていたために、外国の事情が分からず、遅れてしまっている。彼らの努力の跡はうかがわれるが、日本としてはできるだけことは検討すべきと思う。

一方、民間企業は計量の校正について彼らなりに現実的な対応をしており、校正需要は旺盛である。企業が、苦勞してシンガポールから計量の専門家を呼んでどうにか対応している。

5 . 調査分野の現状と問題点(ミャンマー)

5 - 1 国家開発計画及び長期計画の現状

1988年からの軍事政権以来、1998年に現政権に対抗する国民民主連盟(NLD)が国民議員代表委員会を設置した。当然軍政の反応は厳しく、NLDに対する弾圧が強まった。さらに、1997年以降のアジア経済危機の影響を被っていた。経済成長が鈍化するに伴い、財政赤字は拡大し、非効率な国有企業が増加し、脆弱な徴税基盤のもとで貿易赤字は拡大し、多重為替レートが適応されていた。

対外関係では、1997年にミャンマーのASEAN加盟に伴い国内外で激しい議論が巻き起こり、その過程で同国の民主化・人権問題が世界の注目を浴びた。

他方、国際社会のミャンマーに対する働きかけも低調になった。

政治不安、経済の低調の下で、産業面での国の政策は長い間休眠状態であった。

産業基盤を強化することが、国内経済の安定向上に不可欠との認識になり、法制面の見直しに着手し、標準化法が目下検討中の段階に至っている。このなかで、新しい計量標準と工業標準の体系を整備し、もって産業基盤を強化することにしている。

5 - 2 現状と問題点

ミャンマーは現在軍事政権下にあり、隣国タイとの関係は国境紛争があるため不安定で、ミャンマー政府としてはタイのN I M Tからタイ人専門家を受け入れ技術移転を受けることや、N I M Tに研修員を派遣することは困難な状況である。

5 - 3 我が国及び他国の協力内容

A S E A Nの加盟以降もミャンマーの政治形態は変わらず、結局、抜本的かつ持続的な変革は国内からのみ発生するとの認識に立つようになった。建設的関与と孤立化政策の挫折が明らかになるなかで、日本がこの役割を果たすウエイトはますます重くなっている。

日本は、軍政あるいは民主化陣営のどちらにも組せず、中立的位置づけを保ってきたゆえに、批判されることもあったかもしれないが、双方にパイプをもっており、今後の日本の役割が注目されている。

産業基盤の強化が求められている状況のなかで、工業省傘下の工業開発ワーキング委員会担当の計量標準を中心とする標準化関連の体制整備が進んでおり、これにかかる援助が求められている。

一方、A S E A N加盟と同時にA C C S Q(A S E A N標準品質諮問委員会)のメンバーになり、この中で、ASEAN-Japan TQM Project(経済産業省主管)に組み込まれており、日本よりT Q Mの指導を受けている。彼らはこの指導の成果を高く評価しており、これにとどまらず、標準全般についての指導を期待している。

5 - 4 所管官庁・実施機関の現状

5 - 4 - 1 組織(人員配置を含む)

科学技術省傘下のMyanmar Scientific and Technological Research Department(M S T R D)(ミャンマー科学技術研究総局)が計量標準を担当している。

工業開発委員会が体制の企画をしているが、この組織は図4 - 1を参照のこと。

M S T R Dは10の研究開発部と6つの技術支援部署から構成されている。

5 - 4 - 2 活動内容

(1) ミャンマー科学技術研究総局 (MSTRD) 研究開発部の活動内容

- 1) 応用化学研究部：化学製品、土壌（工業用、農業用）の研究
- 2) 薬品研究部：植物生成薬品、化学薬品の研究
- 3) 食品技術研究部：野菜・果物生成食品の研究
- 4) ポリマー研究部：自然化学生成消費物の研究
- 5) 冶金研究部：天然鉱物生成金属の研究
- 6) セラミック研究部：セラミック製品の研究
- 7) パイロットプラント研究部：研究開発から工業レベルへの移行研究
- 8) パルプ製紙研究部：天然パルプ生成紙と再製紙の研究
- 9) 物理技術研究部：太陽・風力エネルギーの研究と物性研究
- 10) パイロットプラントコンプレックス：インド政府とUNIDO援助で建設

(2) 技術支援部の活動内容

- 1) 解析部：消費物品、化粧品、食品、飲料等の品質解析と研究
- 2) 標準部：重量、寸法の標準化と物品の仕様設定
- 3) 技術情報センター：科学技術の情報提供と図書館の運営
- 4) ワークショップ部：各研究部、政府機関、企業が使う設備の製造と管理
- 5) 微小機械部：電気・電子、光学用設備の維持サービスの提供
- 6) 総務部：人事、予算、経理の管理

5 - 4 - 3 ニーズ分析

(1) MSTRD関連

質問書の回答にもあるごとく、企業の校正についての意識は低く、またMSTRDとしても積極的に校正を啓蒙していないように思われた。

一方、どうしても校正が必要な企業は自分でシンガポール(PSB)などに校正を依頼して、急場をしのいでいるとのことであった。

(2) 化学試験関係

化学分析を主とする試験器具類はかなり揃っているように見受けられた。実際に飲料水のミネラル分析試験を行っていた。

(3) 企業関係

今回2社を訪問したが、そのうち1社は自動車用バッテリーメーカー(ASEAN-Japan TQM Projectのモデル企業)で多数の計測器を使っていた(詳細は質問回答書参照)。品質

確保のために、この計測器の確かさが重要な要素なので、TQM Projectの中でもその旨指導するが、企業側としても使用計器の校正意識を高めるようにすべきと思う。

もう1社は梱包用再製紙の製造企業であるが、設備は基本的にはパルプ紙と同じ製紙工程なので、やはり多くの計器を使っている。工程の品質維持のためには、計器の精度管理が重要なので、企業として使用計器の校正意識を高めるようにすべきと思う。

上記のごとく、本質的には企業での校正需要はあるが、表面化していないだけであって、品質意識の高揚とともに校正ニーズは高まるであろう。

5 - 4 - 4 その他

技術レベルについて：

M S T R Dの計量標準の設置状況を調査した。

重量（分銅、グラムとポンドあり）、ブロックゲージ（メトリックとインチあり）

長さゲージ（メートルとフィートあり）、容積原器（リッターとガロンあり）

圧力原器、バランスー、顕微鏡、硬度計など

電気計測器はなかった（電力省担当のため）。

イギリスの統治時代に支給されたと見られる古い計量標準器が多数置かれていた。

手入れはいきとどいていたが、頻繁に使われた形跡は見られなかった。

企業がシンガポールに校正を頼んでいるのか、又は自社で校正しているから、企業からの校正要請がないのか、あるいは、M S T R Dが校正をする体制になっていないのか定かでないが、とにかくここで校正が行われているとは思えなかった。

化学分析関係は需要が旺盛のようなので、試験機器は使われていた。

6 . 「タイ国家計量標準機関」プロジェクトの現状及び将来のインドシナ地域との連携の見込み

6 - 1 「タイ国家計量研究所技術者強化」プロジェクトの現状

「タイ国家計量研究所技術者強化」プロジェクトは、1996年、国内ニーズを支援する国家計量標準の整備、産業界への計量標準の供給を目的に、これまで分散して計量標準の設定を行っていた科学サービス局（D S S : Department of Science Service）及びタイ科学技術研究所（T I S T R : Thailand Institute of Science and Technological Research）の2つの機関を統合して発足したタイ国計量研究所（N I M T : National Institute of Metrology, Thailand）を支援・強化するものである。

6 - 2 N I M T 設立の背景

国際的に承認される国家計量標準機関を設立し、タイ国内の計量標準関連の試験・検査網に標準供給を行うことを目的に、第8次国家経済・社会開発計画(1997-2001)の中で、「科学計測の修得、整備及び開発途上の計量標準にかかわっている機関と連携し、国家及び国際計量標準と国内で活用されている計量標準を容易に比較することができる試験・検査網を整備するために、タイ王国に代表される国家計量組織を設立する」が明記された。この計画を基に、1998年、既存機関を再編成してN I M T が設立された。これは、グローバル化される世界市場の変化に対応することができる生産基盤育成の一環として、科学技術基盤の強化をめざしたものである。

また、産業省の産業構造再開発計画では、製造業者の品質システムをISO-9000シリーズ及びISO-14000に基づいて改善することにより、国家標準及び国際標準にトレーサブルである計測器を使用して製品管理を行い、品質改善と生産性(生産過程における欠陥の低減)の向上をめざすとしている。さらに、政府が掲げる4つの科学技術政策の1つとしての計量システムの開発では、その中で世界市場における民間企業の競争力育成をめざし、タイの輸出産業支援のために国家計量システムと関連しつつ実施を急ぐべきであると記述されている。

なお、N I M T に期待されている任務は、国際的に承認される組織として、

- 1) 計量標準の開発
 - 2) 計量標準の校正サービス
 - 3) 計量標準に関する研修と教育
 - 4) 計量標準に関するコンサルタント
 - 5) 計量標準に関する情報サービス
- 等の強化である。

2002年から開始が予定されているJ I C Aプロジェクトでは、計量標準の開発・供給及び校正に係る業務の支援・強化が期待されている。

6 - 3 新N I M T 研究棟建設の進捗状況

現在、産業界から要請が強い計量標準の校正サービスを仮庁舎で実施しているが、力強い国家計量研究所の確立、研究施設の拡充、研究員の充実等を目的に、タイ政府はバンコク郊外に新しい研究所の建設を決定した。このため、1998年、日本政府に対して国際的に認められる計量標準機関の施設を建設するため、総額40億円(うちタイ分は10億円)に上る円借款を要請した。

第24次円借款(Phase): 新庁舎の設計、機器整備

第25次円借款(Phase): 新庁舎の建設

1999年、2000年、第24及び第25次円借款のL / Aに署名を済ませ、新研究棟の建設に着手し

た。現在、第24次円借款分として庁舎の詳細設計の最終段階でほぼ計画どおり進行中であるが、第24次円借款分としての機器購入手続きは少し遅れている。なお、第25次円借款分による庁舎建設の工事着手は、当初の予定から遅れ2001年末の見込みである。

6 - 4 J I C Aプロジェクトの進捗状況

1999年から円借款プロジェクトとして開始された国立計量研究所の人材育成プロジェクトで、2002年1/4四半期の開始を予定している。なお、プロジェクトの目的は、次のような内容である。

- (1) 円借款プロジェクトで入手した標準機器を活用しN I M Tにおいて標準供給に携わる専門家を育成すること。
- (2) タイの産業界から要請されている高い精度の計量標準機器の校正サービスが実施できるようにN I M Tの技術能力(適応性)を強化すること。
- (3) 日本の計量標準機関から計量標準の専門家を招き指導を受けるとともに、N I M Tから日本に専門家となるべき候補者を派遣し研修を受けること。
- (4) N I M Tと内外の関連組織との間で、計量標準分野の研究・開発を促進するための技術協力を確立すること。

J I C Aプロジェクトに先立ち、タイからの要請に基づき旧計量研究所、旧電子技術総合研究所から、J I C A個別専門家派遣制度を活用し、1999年から2次標準の校正技術の技術移転を実施している。また、既設のJ I C A計測技術研修コース等を通じて技術者の研修を始めている。

J I C Aプロジェクトについては、2001年3月、第1次J I C Aタイ国家計量研究所技術者強化プロジェクト調査団を派遣した。今後の予定は、次のとおりである。また、プロジェクトを円滑に遂行するため、2001年6月からパイプライン専門家を現地に派遣している。

2001年 3月	第1次調査団の派遣
2001年 11月	第2次調査団の派遣
2002年 3月	R / Dの署名
2002年 4 ~ 6月	プロジェクトの開始

6 - 5 プロジェクトで期待される効果

プロジェクトの実施により、タイで国家計量標準が整備されることにより、1次標準、2次標準と続くトレーサビリティ体系が構築されるとともに、校正サービスを実施する2次校正機関のビジネスが生まれことが期待できる、また、タイ産業界、特に、ISO-9000、ISO-14000を取得し輸出を指向している産業界の品質・信頼性が向上する。

(1) 直接成果

- ・ N I M T のメトロロジストの技術能力が高度化され、円借款で調達した国家計量標準機器を効果的に活用し、タイの国家計量標準の改善が図られる。
- ・ 多くの種類の計量標準の範囲を拡張し高い精度で校正サービスが可能になる。
- ・ 地域計量組織及び国際比較に参加することができる技術能力が取得できる。

(2) 間接成果

- ・ プロジェクトを通し、2次校正機関と産業界で活躍できる多くのメトロロジスト、技術者及び専門家などが高い技術能力をもつことができる。
- ・ タイ製品の品質改善が図られ世界市場で競争力をもち、かつ生産コストの低減が図られる。
- ・ タイの計量標準分野での研究開発が可能になる。
- ・ タイの産業界を育成できる。

(3) その他

- ・ N I M T は、校正サービスを通して、2次校正機関とタイ国内の産業界に必要な計量標準を広い範囲でかつ高い精度で供給できる。
- ・ 計量標準の高精度化に伴い生産過程におけるコスト低減、さらに多くの種類の製品開発が可能になる。
- ・ 消費者は妥当な価格で高品質の製品をいつでも利用できる。
- ・ 計測の正確さの改善は、タイの国民の情報通信、健康、安全などの改善に寄与し質の高い生活を実現する。

6 - 6 将来のインドシナ地域との連携の見込み

商取引や調達にあたって、お互いの計量標準が共通であることは不可欠で、このため、1875年5月、各国共通の単位制度をもつというメートル条約により国際的な仕組みができています。

今日、市場のボーダレス化により、より解放的な自由貿易を促進するため国境を越えた取引、証明書の同等性(ワンストップテスト)が求められるようになり、計量標準の世界でも先進国だけではなく途上国をも巻き込んだうねりとなっている。具体的には、計量標準の制度の国際的な協調を目的として、1999年10月、世界規模での計量標準の相互承認(国際相互承認:グローバルMRA、Global Mutual Recognition Arrangement)が締結された。

図表* グローバルMRAへの署名40か国

地 域	調 印 国 名
アジア・豪州	オーストラリア、中国、インド、日本、韓国、ニュー・ジーランド、シンガポール、タイ
欧州	オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、アイルランド、イタリア、ノールウェー、オランダ、ポルトガル、スペイン、スイス、スウェーデン、イギリス
旧ソ連・東欧	ブルガリア、チェコ、ハンガリー、ポーランド、ルーマニア、スロヴァキア、ロシア
北米・南米	アルゼンティン、ブラジル、カナダ、メキシコ、ウルグァイ、アメリカ合衆国、チリ
南アフリカ	南アフリカ共和国、エジプト
中東・北アフリカ	トルコ

6 - 7 インドシナの状況

計量標準の国際相互承認協約が署名されて2年が経過し、現在、署名国は40か国に上り、アジア地域では、日本、中国、韓国、タイ、シンガポール、インドの6か国である。また、国際相互承認の実務的な作業は、6つの地域計量組織(RMO: Regional Metrology Organization)がその多くを担っている。アジア太平洋地域を担当している地域組織は、アジア太平洋計量計画(APMP)であり、ほかには欧州のEUROMET (Europe Metrology Cooperation)、全米州のSIM (Inter-American Metrology System)等がある。アジアでのAPMP参加国は、日本、中国、韓国、北朝鮮、香港、インド、インドネシア、マレーシア、ネパール、パキスタン、フィリピン、シンガポール、スリ・ランカ、タイ、台湾、ヴェトナムの16か国である。インドシナ3か国は、現在のところヴェトナムを除き国際的な活動、地域的な活動に参加していない。

6 - 8 連携の見込み

計量制度は各国とも国家の基盤であることから、計量標準の地域活動の歴史も長く1980年代からアジア域内の組織が既に成立していた。当時は、計量標準国際相互承認といった話はなく、地域の計量標準の水準向上、特に途上国の支援が成立当時の最優先課題で、有志によるボランティア組織の意味合いが強かった。これが1995年頃から計量標準の国際的な相互承認が意識されるようになり、にわかに各国、各地域での活動が活発化してきたが、アジア域内、インドシナ域内での連携の素地は十分ある。

特に、各国の国立計量研究所が参加するAPMPの活動は、「アジア太平洋地域の国(経済圏)が計量標準相互承認へ参加する」ための組織として位置づけられるようになっている。また、APEC (アジア太平洋経済協力機関)の場でも、計量標準の整備は重点事項の1つとしてAPMPの活動が

支援され、A P E Cによるセミナーも開催されている。このため、各国間の連携は容易である。

6 - 9 今後の連携のあり方

「アジア太平洋地域の国（経済圏）が計量標準相互承認へ参加する」方向は打ち出されるが、その関与度合いは各国の産業規模に大きく影響される。タイでは、2001年から国立計量研究所の建設に着手したが、ヴィエトナムを除くインドシナ各国のポテンシャルは十分ではない。当面は、研修、セミナー等を通じてインドシナ周辺国の支援活動を行っていくのが重要である。

2002年3月、バンコクで計量標準分野で初めてJ I C Aプロ技連携促進セミナーが開催予定であるので、このセミナーへの参加を仰ぐことが最初のステップと考えられる。また、この種のJ I C Aセミナーを継続していくことも重要で、インドシナの中心であるヴィエトナム(ハノイ)でV M Iの協力を得て次回開催を企画することを提案する。これにより、インドシナ各国での計量標準のレベルアップの糸口になることが期待できる。

第3部 プロジェクト方式技術協力案件としての妥当性・可能性

計量の標準、計量制度は、秦の始皇帝の時代から通貨制度と同じように社会の基本、国家の根元となるものである。このため、計量分野の技術協力の目的は、各国の基盤としての計量標準の整備・確立、今日ではグローバル市場に向けた信頼性の担保・向上、将来に向けては計量標準の相互承認（国際相互承認協定）への参加を促すことである。例えば、日常の計量では、多くの場合、要求される正確度はさほど高くはない。また、ユーザーは必要以上に関心をもつ必要はなく影響もほとんど目に見えない。しかし、正確な計量なしには、航空機も安全に飛ぶことはできない。また、病気の適切な診断・治療もできなく、食品・飲料水の品質も監視することができなく、職場の安全もおぼつかなくなる危険性があり、計量能力のない現代社会を考えることはできない。インドシナ各国においても、程度の差はあれ状況は同じである。

また、最近では、経済のグローバル化により国際規模の市場経済の出現で、国境を超えた製品の相互承認、試験所認定、さらには、ISO-9000にみる基準・認証の国際調和のために、計量標準の制度構築、標準の水準の確保等は、国際競争の前提条件となってきつつある。このためには、インフラとなる公正な計量標準の確立は不可欠である。

このような背景のなかで、今回、経済発展のポテンシャルの極めて高いヴィエトナムを含むインドシナ3か国の基礎調査を行い、計量標準の現状把握と、今後のプロジェクト方式技術協力案件としての妥当性・可能性について検討を行った。

1. ヴィエトナム

研究ポテンシャルの高さ、援助受入国としての計量標準の重要性への認識は極めて高いが、VMIの建物は古いため、確固とした計量標準を整備する建物にするには大改修が必要である。具体的には、

- (1) 部屋がカビ臭く（ほこりが多い）、空調が十分でない。空調を改善するには、天井の大改修が必要又は新研究棟の建設が必要。また、建物は古く廊下も傾斜、研究所としては不十分。
- (2) 大道路に面していることから、振動の影響も大きい。
- (3) 機器はロシア製、つまり古い機器（20～30年前）が多いが、古い設備をうまく使いこなし仕事をしている。なお、日本からの機材は見当たらない。

今回、MPI、STAMEQ、VMIへヒアリング調査を行う中で、VMIの新棟建設計画があることが分かった。具体的には、ハノイ市内から30キロ郊外のホアラック・ハイテクパーク内にVMIの新棟を建設する計画で、これはMOSTEのなかで最優先投資課題となっている。なお、新研究棟の建設に予定している額は、1,500万ドル（約18億円）を見込んでいる。

このため、プロ技の実施にあたっては、不適切な既存施設のサイトでの技術移転ではなく、新棟での技術移転を図ることが効率的、効果的であると考えられる。

STAMEQの中では、図2-1のように計量標準関係の機関としてはVMI（計量研究所）、3つのQUATEST（品質保証・試験センター）がある。これらの機関は、産業界からの依頼試験が多く、今後、ベトナムの産業発展を考えると、その要求は更に高まるものと考えられる。

特に、日本のJQA（日本品質保証機構）に相当するQUATESTのなかのQUATEST3（ホーチミン市）は、アジアの中でも遜色ない能力を保持している。また、一部では産業界からの依頼試験の件数が試験所の容量を超えている。数字的には、QUATEST3での校正証明書は、毎年12,000件を発行（1件＝\$10）し、年間1,500万円程度の収入を上げている。試験部門を含めた全体の収入は、200万ドル（約2億4,000万円）とのことであった。

滞在中に訪問した国営企業の幹部は、政府への要望として、製造にかかわる周辺環境の整備・充実で、信頼性のある依頼検査ができる環境づくりを強く希望していた。このためには、力強い計量研究所を確立することが不可欠であり、これはnational necessaryである。

以上により、VMIへのプロジェクト方式技術協力の案件としての妥当性及び可能性は問題ないと考えられ、かつ、QUATEST等での試験データの信頼性の向上のためにもVMIの強化は不可欠である。

このため、既存の老朽化した建物を考えると、既にベトナム側にはVMI新棟の建設計画があるので、まずは、この計画を急ぐことが望ましい。そして、その後にプロ技を実施することが効率的・効果的であると考えられる。また、2002年からNMIJ（日本、計量標準総合センター）が開始するタイ国立計量研究所のプロ技の実施に鑑みても、目下のところNMIJの支援の能力容量はないため、この点からも妥当である。

また、これまで計量標準分野での日本とベトナムとの関係が希薄であったことから、まず、研修生の受入れ、短期専門家の派遣等により人材育成から開始し、相互信頼関係を構築していくことが望ましいと考えられる。また、カウンターパートのSTAMEQ（標準品質総局）の組織が大きいため、傘下のVMIまで情報流通が決して良くない状況がある。このため、日本側としても並行的な情報伝達手段を検討することが必要で、これによりJICA研修等へベトナムからの参加も得られるようになると思われる。

さらに、今回、VMI及びQUATESTは、MPI（計画投資省）を通じてJICAが、総額550万ドル（約6億円）のプロ技を行うよう日本政府に提案している。この背景には、機材の充実がある。計測機材は高価なものも多いが、分野によっては少額なものもあるため、専門家の携行機材として供与できないかの検討もするべきである。

2 . カンボディア

カンボディアの就業人口の80%は農業に従事し、輸出は、米、木材、香辛料、ジュート等の農産品に片寄っている。このため、カンボディアへのJICA協力の分野は、農業、健康、教育が主体である。

カンボディアの工業化は、産業鉱業エネルギー省のMr. Lim次官補が指摘するように不透明で、種々の問題を抱えており、まず、産業全体のマスタープランの作成を描くことが先決である。日本から工業分野への投資は、住友スチールの屋根用のトタン板、東京・木場の木材業者の材木の2件程度で、最近、繊維が少し芽が出始めたところであるが、カンボディアが言う「戦場から市場へ」のキャッチフレーズの現実はまだ遠い。また、計量標準関係の施設も目を覆いたくなるのが現状である。

日本は、カンボディアへの最大のODA国である。UNCTADが1990年代に援助を行ったが、緊密な協力をしているのは日本だけということもあり、多方面で日本への期待は大きい。

現在、カンボディア政府は、計量分野のアジアの地域機関の1つであるAPLMF(アジア太平洋法定計量フォーラム)への参加を検討しており、まず、地域活動に参加することをステップに計量分野の人づくりを始めていくことが妥当であると考えます。

3 . ミャンマー

ミャンマーへの各国からの経済支援は、政治状況・人件問題等により停滞している。また、製造業はほとんど育っておらず、品質管理の重要性も認識されていない。製造業が育っていない段階で計量標準の設備を整備してもニーズがないため有効活用されないことが想定される。

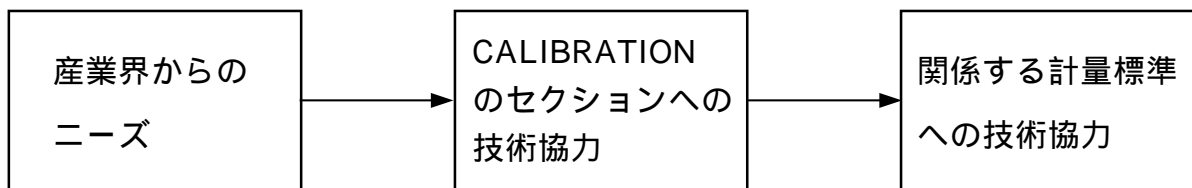
したがってカンボディアと同様にAPMPやAPLMFへ参加し、人づくりから始めていくべきである。

また、ミャンマーの産業は食料品輸出がメインであるため、重さ・容量等の分野の標準を優先的に整備していくべきである。

第4部 調査団所見

1. ヴィエトナム

ヴィエトナムでは、工業標準はQ U A T E S T 3 (ホーチミン) を中心に活発な活動を行っている一方、計量標準では、V M I (ハノイ) で、古い機材を駆使して細々行っているという印象を受けた。これらの活動では、料金収入などで比較的企業性があるが、まだまだ公的援助を必要としている。特に、Q U A T E S T での CALIBRATION のセクションへの技術協力を計量標準とのそれと組み合わせて、一気通貫で協力したらどうか。この流れを図示すると次のようになる。



具体的な協力では、まず、人づくりから入るべきである。日本への留学の道も模索すべし。研修員受入れに関し、ヴィエトナム国別特設コースも検討してはどうか。タイと一緒にできる可能性がある。本格プロ技協力では、前述のように計量標準と工業標準の連携が必要である。

2003年にホアラック・ハイテクパークの工業団地に移転する計画があるが、今のところ、まったく他力本願である。

J B I C や A D B、世界銀行などの借款も検討すべきで、日本の無償資金がすべてではない。タイ N I M T の経験を有効に使うべきである。

2. カンボディア及びミャンマー

カンボディアやミャンマーなどの L L D C 諸国では、重さ、長さ、容量などの基本的な計量標準と、飲料水 (ミネラル水、水道水、井戸水など) や農産加工品 (チリソース、魚油など) の健康や人体に対する安全のための検査が主体であるようだ。

これらの国では、タイ N I M T を人材育成や校正事業のセンターとして有効に活用すべきである。また、従来どおり、工業標準の連携促進で、経験を重ねることも重要である。

