

(検査済証印の抹消等)

(検査を受ける義務第1項の検査に合格しなかった計量器に検定証印又は検査済証印が附されているときは、その検定証印又は検査済証印を除去し、又はこれに消印を附する。

計量証明の事業は、従来は主として海上運送の事業にともなって発展して来たが、漸次、鉄道、トラック等の陸上運送の面においても盛んに利用されて来ている。

また、近年、環境問題に対する社会的関心の高まり及び環境保全対策の進展に伴い、有害物質の濃度、騒音レベル等の計量証明を業として行う者が増加する傾向にある。

環境に関する規制の強化とも関連し、この事業は、貨物の質量、体積等の他大気及び水質の濃度、騒動、振動レベル等につき証明するという極めて重要な行為をするものである。

従って、その使用する計量器については、単なる立入検査等の一般的取締りの方法によって証明事業の適法性を確保するのみでは不十分であると考えられることから、計量証明事業を行おうとする者は、事業区分ごとに地方行政の長の登録を受けなければならないとし、登録後、当該登録に係わる事業の実施の方法に関する事業規程を届け出るとともに、登録を受けた日から1年ごとに計量証明に使用する計量器につき、検査を受けることを義務付ける等の措置が必要と考える。

第6章 取 締  
第1節 立 入 検 査

(立入検査、質問及び収去)

経済大臣又は地方行政の長は、この法律の施行の限度において、その職員に、製造事業者、修理事業者若しくは計量器の販売等の事業を行う者又は計量単位により、取引若しくは証明をする者の工場、事業場、店舗、営業所、事務所又は倉庫に立ち入り、計量器、計量器の検査のための設備、正味量表記商品、品質表記商品、帳簿書類、その他の物件若しくは取引上若しくは証明上の計量の方法を検査させ、関係人に質問させ、又は品質の検査のため必要な最小限度の量に限り法定計量単位による密度、濃度若しくは粘度により取引される商品を収去させることができる。

- 2) 前項の規定により職員が立ち入るときは、その身分を示す証票を携帯し、関係人に提示しなければならない。
- 3) 第1項の規程による立入検査、質問及び収去の極限は、犯罪捜査のために認められたものと解釈してはならない。

(計量器等の提出)

経済大臣は地方行政の長は、前条1項の規程により、その職員において検査させた場合において、その所在の場所において検査させることが著しく困難であると認められる計量器又は正味量表記商品若しくは品質表記商品があったときは、その所有者又は占有者に対し、期間を定めて、これを提出すべきことを命ずることができる。

- 2) 国又は地方行政の長は、前項の規定によって生じた損失を所有者又は占有者に対して補償しなければならない。

(検定証印の除去等)

経済大臣又は地方行政の長は(立入検査、質問及び収去)第1項の規定により、その職員に取引上又は証明における法定計量単位による計量に使用される計量器を検査させる場合において、その計量器が次の各号に該当するときは、その計量器に附されている検定証印を除去し、又は、これに消印を附することができる。

- (1) 経済省令で定める構造を有しないこと。
- (2) その器差が政令で定める使用公差をこえること。
- (3) (検定の有効期間)に規定する計量容器であって、検定に合格したものにあっては、検定の有効期間を経過していること。

- 2) 第1項第2号に該当するかどうかは、基準検査に合格した基準器により定めるものとする。

- 3) 経済大臣又は地方行政の長は、第1項の規定による処分をするときは、その計量器の所有者又は占有者にその処分の理由を告知しなければならない。

適性な計量の実施を確保して計量法の所期の目的を達成するためには、法令で定められた諸制度が実質的に遵守されなければならない。このために計量行政機関に一定の限度において、立入検査の権限を与える必要がある。

なお、立入検査の頻度については、その妥当な回数を一律に定める必要はないが、タクシーメーター、ガスメーター、水道メーター、ガソリン量計器、液化石油重さ計、長さ計等商取引に使用する計量器については、店舗等使用場所には定期的立入検査を行う必要があるだろう。

## 第2節 改善命令、勧告等

### (改善命令)

経済大臣は、(製造等における基準適合義務)第1項に規定する製造業者又は同条第2項に規定するものが同条第1項又は第2項の規定に違反しているとき、その違反している者に対し、その製造又は販売する計量器が同条第1項の経済省令で定める技術上の基準に適合するようにするため必要な措置をとるべきことを命ずることができる。

### (勧告等)

地方行政の長は、物象の状態の量について法定計量単位により取引若しくは証明をする者が(商品の長さ等の明示)、(正確に計量する義務)、(正味量等の表記)等の規定を遵守していないため計量の適性な実施の確保に支障を認めるときは、これ等の者に対し、計量の適性な実施を確保するため必要な措置を取るべきことを勧告することができる。

2) 地方行政の長は、前項の規定による勧告をした場合において、その勧告を受けた者が勧告に従わなかったとは、その旨を公表することができる。

以上、計量法を制定するに当たって、その制定すべき事項及びそのなすべき内容を提案したが、その他計量法に規定すべき事項として次のものがある。

### 1) 第7章 指定検定機関、認定校正機関

指定検定機関及び認定校正機関の資格要件及び指定、又は認定に当たっての諸手続きに関し規定する必要があるが、その国の従来慣行及び法定規制の在り方に深く係わる事項であるため規制の具体案の提示は行わないこととする。

この規制内容を検討するに当たっては、次の点に留意する必要がある。

- \* 経済取引の発達と産業技術の高度化に伴って、計量器も高度、かつ複雑になりつつある。このため検定及び校正を行うに必要な技術的能力が特殊な分野については、国及び地方行政の検定体制を補完するものとして、民間の機関を有効に活用する必要があること。

従って指定検定機関、認定校正機関の要件として次の事項を満足することが要求されよう。

- (1) 計量器又はこれに類する機械器具に関し、試験又は技術的事項に関する研究を行っている営利を目的としない公益法人であること。
- (2) 経済省令で定める機械器具その他設備を有し、かつ、経済省令が定める条件に適合する知識経験を有する者が検定を実施すること。
- (3) 検定の業務を適確、かつ円滑に行うに必要な経済的基礎を有するものであること。
- (4) その役員若しくは職員の構成、又は上記(1)以外の業務を行っている場合には、その業務の内容が検定の公正な実施に支障を及ぼすおそれがないものであること。

また、計量の安全を確保するため検定業務は非常に重要なものであることから、業務規程、業務の休廃止、事業計画等について経済大臣の許可又は認可制とすべきか否か検討する必要がある。

## 2) 第8章 再検査及び不服の申立て

計量法に基づく行政処分には、登録、検定、型式認証、基準器、検査、立入検査等があるが、その行政処分に不服のある者に対し、再検査及び不服の申立ての制度を設け、救済の道を開いて置く必要がある。法律で、取締る観点から他の同類の法律に参考を求め、その行政手続きを検討の上この法律において明確にしておく必要がある。

以上、計量法を制定するに当たって、法として規程すべき内容をOIMLの計量法に関する勧告を念頭において検討して来た。

しかし、計量法を制定し、計量関係行政機関の設備的又は質的充実を図り、計量諸制度が定着した段階において、将来的には次の諸制度を検討して計量制度のより一層の充実を図る必要がある。

## 1) 計量士

計量に関する専門的知識と技術を有するものには、一定の国家的資格を与え、計量法上の一定の分野の職務を分担せしめて適性な計量の実施を実質的に推進することが、国にとってもまた計量器の使用者にとっても望ましいことである。

## 2) 計量器使用事業場

計量行政の実施に当たって計量管理に十分な能力をもつ計量器使用事業場を指定し、民間の能力を活用することによって行政府の負担の軽減と実効ある計量諸制度の定着が期待できる。

しかし、計量器使用事業場の指定にあたっては、その具備すべき要件として次に掲げるように計量士による計量管理が必須であることから、その導入時期は将来的課題として検討すべきである。

- (1) 使用する計量器の種業に応じて定可する計量士（一般計量士、環境計量士等）であって、当該計量器に関する計量管理を職務とするものが置かれていること。
- (2) 使用する計量器の検査のための設備を備えていること。

## 6. 2 DOMの改革及び建屋、機器設備整備プロジェクト

DOMの役割として既に述べたが要約すると次のとおりである。

### 1) 計量行政

地方検定所も含め法定計量実施に係わる予算をDOMに一元化することが、検定実施体制の整備改善、技術レベルの統一向上の上から望ましい。

従ってその業務量に見合う要員の質及び量における確保、業務処理機材（コンピュータ、コピーマシン、ファックス等の事務機）の導入が必要である。

### 2) R&Dの充実

質量の国家標準の維持管理、検定の合理化のための新規機材の開発、導入、検定の技術水準の維持向上のためにR&Dの機能を強化する必要がある、法定計量に係わる標準体系を含めた標準の維持管理及び地方検定所の基準器検査のための標準器及び検査・校正用の設備の充実を図る必要がある。また現在DOMの技術要員は通常の検定所と同様検定員、検定補助員、技能者等に区分されているが、その機能、役割から見て計量科学者、計量技術者を通常の検定員の上に位置付ける人事体系の確立が必要であり、DOM内部から又は外部から高度の専門知識を持っている要員を充当することが望まれる。

### 3) 型式試験

型式試験の実施をDOMに集中（一部地方の中核検定所）するためには、試験設備の投資が必要であり、また試験員の充当及び実務研修もその専門性に応じ必要となる。

### 4) 基準器の検査・検定

法定計量に係わる標準体系の確立、標準の整備と相まって地方検定所の基準器の検査・校正は、DOMの主要な役割である。

従って、法定計量標準と地方検定所の基準器（Reference Standards）とのトレーサビリティを確保するための仲介機となる校正機器設備の整備が必要であり、要員は、2)のR&Dの要員が担当することになる。

## 6. 2. 1 DOMの建物の改修及び機材整備

建屋に要求される諸々の条件は、DOMの役割として維持管理すべき計量の量の種類とその要求される精度によって決まる。その対象の量の種類を決めるに当たっては、近い将来検定の対象とすべきを考慮に入れて設定する必要がある。また、それぞれの量の最高精度を設定するに当たっては、DOMの保持すべき法定計量の国家標準は、できればKIM

—L I P Iで維持管理すべき国家標準（第一次標準）と同精度のものを設備することが望ましい。

質量については、国際度量衡局より供給された1 k g原器を管理していることから、インドネシアの国家標準としてその校正用機器も含め国際的に認知される高精度のものを整備する必要がある。

以上のことを考慮に入れかつDOMの期待できる技術力の向上を加味してDOMの業務の対象とする量の種類及び最高精度は次のとおりとすることが適当である。

1. 長さ：1 p p m
2. 質量：0. 0 0 1 p p m
3. 体積／流量：1 0 p p m／0. 2 %
4. 力／圧力：0. 2 5 %
5. 温度：0. 0 1 ℃
6. 電気量：a) 直流及び低周波 1 0 p p m  
b) 高周波 1 0 %  
c) 音響 0. 1 d B  
d) 振動 0. 5 %
7. 化学量：標準物質の開発

DOMは質量について、必要とされる精度で国家標準を維持するための研究・開発を行うこととし、その他の量についてはK I M—L I P Iの国家標準とのトレーサビリティをK I M—L I P Iの協力を得て確保するものとする。

なお、電気量の振動量及び化学量については、現在のところK I M—L I P Iで国家標準を開発していないことから、外国を含む他の適当な研究機関との間でラウンドロビン等により相互校正を行い、法定計量標準として要求される精度の維持管理に努めなければならない。

#### 1) 建屋計画

DOMの現在の建物及び隣接する計量教習所の建物を大幅に改造し、各研究室、事務室等を再配置することを基本とする。

計画案に当たっては、それぞれの量毎に必要な研究室（実験室）面積を算出し、こ

れを基にして会議室、事務室、倉庫、便所等の共通部分、玄関、廊下、エレベーター等の交通部分、及び機械室、施設監視室、ダストスペース等の付帯設備面積分を加え必要な床面積を算出することとした。これらのおおよその比率として、外国の計量研究所の例を参考として、研究室の目的面積を1とするとき、共通部分と交通部分の合計が0.5、その他の設備に必要な面積が0.5とした。

研究室の広さについては共通のモジュールを設けることとし、計量センターの現状との調和と使い易さなどを考慮して、ここでは1モジュールの大きさを6m×8mして建物の間取りを提案する。一般に2モジュールの研究室を基本とするが、さらに大きな面積を必要とする研究室の広さは原則としてこのモジュールの整数倍の面積とし、関連の深い研究室を近接して配置する。建物の高さは、配管・配線の便宜や実験装置の特殊性を考慮すれば、4～4.5mが適当であろう。床の耐加重は、平均値として500kg/m<sup>2</sup>程度が必要であろう。建物の高さとしては、上下の振動を嫌う意味から平屋が最も好ましいが、現有設備の改造という制約もあることから高層でもやむを得ず研究室の配置を工夫することにより問題は解決できる。

研究室を中心とした建物の設計に当たって、考慮しなければならない一般的要求事項は次のとおりである。

## 1. 空調設備

- i) 温度・湿度の仕様は、原則として国際規格及び国内の基準に準拠する。
- ii) 建物全体の温度・湿度は、インドネシア国内の基準に従って27℃±5℃、65%±20%とする。
- iii) 研究室の温度・湿度は、試験室の条件に関する国際規格（ISO 554-1976）に準拠し、それぞれの研究室が取り扱う量に応じて決定する。さらに特別の条件が必要な場合には、それぞれ国際基準により設定する。
- iv) 室内空気の循環率・換気率は、類似の研究施設の経験を基に算定する。

## 2. 防振・防音

### i) 振動：

DOMでは静かな環境で精密な実験を行うため、地面からの振動をできるだけ避けるような抑制対策が必要である。また、他の施設で発生する振動（機械室や他の研究室で使用する機器等から発生するもの）に対しては、その振動が伝わらないよ



うに発生源側で防振対策を行う。特に振動を嫌う研究室は1階に配置し、必要に応じて精密機器用の補強する必要がある。

o) 騒音：

外部からの騒音及び空気振動をできるだけ避けるため、立地場所の選定の段階で対策を検討しておくことが望ましいが、改造により対策をとる場合、一般に騒音源から離すことが最良の対策であり、騒音を嫌う研究室の騒音レベルを50 dB以下を目標とし建物構造に防音対策を施す改造を行う。

3. 給水・排水

給水・排水の施設は、通常の基準に比べて十分に余裕をもった容量としておくことが必要である。機器の冷却水として、腐食や汚れを防ぐため、塩素、浮遊ゴミ等の含まれていない専用の給水系（中水）を用意することが望まれる。また、有害成分を含む可能性がある排水に対しては、集中処理を行う施設が必要である。なお、雨水排水系は、100年確率の大雨に耐える容量が望まれる。

改造に当たって以上のことを考慮する必要がある。

4. 研究室用施設

i) アース：

各研究室には十分な性能をもったアース線を配置する。特に電気関係の研究室には独立のアースを設け、その接地抵抗は1Ω以下とすることが望ましい。

ii) 防塵対策：

長さ関係、質量関係などの研究室は、クラス 10,000 程度のクリーンルームとする。必要な場合には、さらに程度の高いクリーン・ルーム又はクリーンベンチを設置できるよう改造において配慮する。

iii) ドラフトチャンバー：

可燃性ガス又は有害ガスを排出する可能性がある研究室にはドラフト・チャンバーと専用ダクトを設置し、屋外排出・無害化处理等を行う。

iv) シールドルーム：

外部からの電磁波の影響を低減する必要がある研究室はシールドルーム構造とする。

5. 安全対策及び施設管理

i) 防火設備：

適当な区画ごとに防火壁及び防火扉を設けると共に、各研究室ごとに火災報知

器及び初期消火設備を設ける。共有部分等にはスプリンクラーの設置が望ましいが、水を避けなければならない研究室等には、不活性ガスによる消火設備を設ける。

ロ) 停電・断水対策：

停電・断水の可能性が少ない場合においても、DOMの業務の特殊性を考慮して非常用電源と貯水槽を用意しておく必要がある。

ハ) 施設の集中管理：

電源機器、空調機器等の24時間連続運転を行う標準室（長さ、質量等）の設備については、その状況を常時監視するために、集中監視システムと監視センターを設ける。

ニ) 計装

測定器等の簡単な修理や建屋・研究室の維持管理を担当する技術スタッフを考慮する必要がある。

ホ) ワークショップ

測定器等の修理、試料の作成等の準備を行うワークショップを考慮する必要がある。

6. その他

なお、研究室ごとの特殊仕様として次の施設が必要な場合があり、建物設計の段階で配慮しておかなければならない。

- イ) 特別な階高（天井の高さ）、特別な床耐荷重
- ロ) クレーン・ホイスト等の運搬設備
- ハ) 床ピット、建物構造から独立した基礎・実験台

これらの研究室の配置は、外国の計量研究機関の例から、直射日光を避けるように配置する。なお、研究室の一部は、振動を発生したり、重量物を取り扱ったり、あるいは特殊構造が必要となるために、別棟に配置することが適当であろう。

2) 建屋の面積

建屋の面積の算定及び必要とする建屋設備については、次の事項を検討し積算することになる。

1. DOMの機能、役割とそれに対応する業務内容の確定。
2. 過去の実績を参考に将来（10年程度）の業務量を予測。
3. 業務内容の確定及び将来の業務量の予測から必要機材を決定すると共に、それぞれの業務に応じた要員計画を策定。
4. 機材の占有面積、作業面積等により決定される研究室、標準室、校正室、事務室等の主要施設の面積は積算され、それに会議室、図書室、相談室等の付帯施設及び廊下、階段、トイレ、娯楽室等の共有施設を加える。

建屋改造の実行に当たっては、基本設計、詳細設計等が必要であろうが、ここでは上記の面積を算定するのに必要な収集資料を検討し、積算した結果を「DOMの必要とする機能別建屋面積と改造費」にまとめる。

なお、面積算定の目安として、日本及び諸外国の実態から見ると業務量の種類により要員1人当たりの占有面積（建屋の総面積÷総要員数）は、次のように概算できる。

1. 事務所（通常の事務作業を主体としたオフィス）	20～30㎡
2. 試験所（製品の試験、化学分析等業務）	30～40㎡
3. 計量検定所、認定校正機関（相当の機材、施設を必要とする業務）	40～50㎡
4. 指定校正機関、応用研究所（高度の機材、施設に依存する業務）	50～70㎡
5. 国家計量研究所、基礎研究所（機材設備投資形研究業務）	70～120㎡

### DOMの必要とする機能別建屋面積と改造費

#### 1. 必要面積

##### ①試験室（型式試験、基準器校正用）

試験室名	面積（㎡）
イ. 機械式はかり	9.6
ロ. タクシーメータ	4.8
ハ. 水道メータ	9.6
ニ. ガスメータ	9.6
ホ. ガラス化学温度計	4.8
ヘ. 抵抗体温計	4.8
ト. アネロイド型血圧計	4.8
チ. 環境計量器	14.4
リ. 電力量計	19.2
小計	81.6

## ②標準校正室

試験室名	面積 (㎡)
イ. 質量	144
ロ. 圧力	48
ハ. 力	96
ニ. 容積	144
ホ. 長さ	144
ヘ. 温度	96
ト. 濃度 (標準ガス)	96
チ. 水質 (pH計)	48
リ. 電気 (無響室を含み試験室と兼用)	288
小計	1104
③所長室	48
④事務室1 (計量行政、総務、経理、人事等)	960
⑤事務室2 (技術事務室)	480
⑥講堂	480
⑦休養室、娯楽室	144
⑧図書室、書庫室	192
⑨食堂	480
⑩倉庫	144
⑪廊下、階段、トイレ等共有部分	1296
合計	6144

## 2. 改造費

高度な研究レベルの建屋に改造する必要があり既に述べた空調設備、防振・防音、給水・排水、研究室 (実験室) 用施設、及び防火設備、停電・断水対策用設備、施設管理用機材、計装、ワークショップ等の新設、増設も含めオフィスレベルの改造とは比較できない金額がかかる。

ここでは最近のマレーシアの改造計画を参考に研究所レベルの新築費用の半額を改造に要する費用と見積もることとし、800,000Rp/㎡とする。

従って改造に要する費用は、

$$\text{概算 } 6144 \text{ m}^2 \times 800,000 \text{ Rp} = 4,915.2 \text{ MRp}$$

となる。

### 3) 機材計画 (必要機材及び費用)

DOMの機能、役割から必要とされる機材をその要求される精度も含め、機材の技術的仕様を検討した結果の総括は下記「DOMの必要とする機材の総括表」のとおりである。

なお詳細な機材リストは、型式試験機器設備を表6-1に、計量標準・標準等を付録に示す。

#### DOMの必要とする機材の総括表

##### 1. 機材の概要

①型式試験	総額 (日本円、千円)
イ. 機械式ばかり	17,000
ロ. タクシーメータ	25,000
ハ. 水道メータ	25,500
ニ. ガスメータ	15,000
ホ. ガラス化学温度計	6,500
ヘ. 抵抗体温計	22,200
ト. アネロイド型血圧計	10,000
チ. 環境計量器 (ガス濃度計、pH計)	23,500
リ. 積算電力計	317,000
ヌ. 騒音計 (無響室及び標準器を含む)	81,800
ル. 振動計 (標準器を含む)	32,600
小計	576,100
②計量標準、標準等校正機器	総額 (日本円、千円)
イ. 質量	134,850
ロ. 圧力	64,410
ハ. 力	53,950
ニ. 容積	62,790
ホ. 長さ	94,905
ヘ. 温度	86,100
ト. 濃度 (標準ガス)	87,500
チ. 水質 (pH計)	8,800
リ. 電気 (直流、低周波を含む)	151,500
ヌ. 時間	2,500
小計	747,305
③事務用機械 (一部研修用機械を含む)	20,000
④車両 1,500×4台	6,000
合計	1,349,405

#### 4) 要員計画

現在のDOMのスタッフは、計量行政、総務、経理、人事等を担当するアドミニストレーションの要員87人、技術要員57人の計144人である。その内技術要員は、検定員（インスペクタ）32人、検定補助員（アシスタントインスペクタ）2人、コントローラ（メトロロジカルポリス）1人、技術補助者22人の構成となっている。

DOMの要員は員数的には、DOMに期待される役割、業務の内容等から見て適当な規模であり、また諸外国との比較においても損色ない人員を抱えている。

しかし、産業界への計量指導、地方検定所の能力不足を補うための業務出張等が多く、本来の業務に専念できない事情もあり、効率の低下を招いていることも無視できない。

従って、DOMの技術関係の要員は若干の増員が必要であり70人程度の規模にするのが適当と考える。

また、増員に当たっては、DOMの役割及び業務のレベルから見て一般の検定員より技術レベルの高い計量科学者、計量エンジニアを検定員の上に位置する人事体系を新設し、内外の優秀な技術者を充当する必要がある。

ここにDOMの期待される標準の維持管理、基準器の校正、型式試験等についてそれぞれの量の分野の専門性を持っている技術者を前提に必要な要員数を提示すると次のとおりである。

#### DOMの必要とする技術要員とその専門分野

##### 1. 機材の概要

##### ①型式試験・基準器校正

##### 階層別要員

	計量 科学者	計量 技術者	検定員	検定 補助員	技術 補助	計
イ. 機械式はかり（基準分銅 校正用化学天秤等）		1	2	1	1	5
ロ. タクシーメータ		1	2		1	4
ハ. 水道メータ		1	1		1	3
ニ. ガスメータ			1		1	2
ホ. ガラス化学温度計			1		1	2
ヘ. 抵抗体温計		1	1			2
ト. アネロイド型血圧計			1		1	2

フ. 環境計量器	1	1	1	1	4
リ. 積算電力計	2	3	2	1	8
小計	7	13	4	8	32

②計量標準、標準等校正機器

階層別要員

	計量 科学者	計量 技術者	検定員	検定 補助員	技術 補助	計
イ. 質量	1	1	2	1	1	6
ロ. 圧力		1	1		1	3
ハ. 力	1	1				2
ニ. 容積		1	1			2
ホ. 長さ(工業計量含む)	1	1	1			3
ヘ. 温度		1	1			2
ト. 濃度(標準ガス)		1	1			2
チ. 水質(pH計)		1	1			2
リ. 電気	2	2	2	2	2	8
小計	5	10	10	3	4	32

③計量アドバイザー

階層別要員

	計量 科学者	計量 技術者	検定員	検定 補助員	技術 補助	計
		4	4			8
合計	5	21	27	7	12	72

5) 運営経費

必要経費として適当な人件費の計上は当然であるが、その他必要な経費を予算等において確保することが必要である。その経費を賄うものとして、産業界から依頼による校正手数料、研究費等が期待できる。しかし計量の国家標準の維持管理、科学的研究業務の遂行は国の役割であり、従ってそのための必要経費は国家予算で手当すべきものとするのが一般的である。

なお、人件費については民間との給与格差を縮小する方向での大幅な改善が、優秀な技術者の確保及びその定着を図るために必要である。

期待される事業収入は、基準器の校正業務量等、他動的要素による変動要因、手数料の定め方等により大きく異なるが、最大に見て総計費の3%程度はカバーできる可能性がある。

下表に人件費を除く主たる経費項目と見積りの目安を参考のために示す。

人件費を除く主たる経費科目と見積り目安

主たる科目	見積りの目安
修繕費・消耗機材費等 交通費・通信費 保険料・法人税・厚生費等 事務用品費・会議費等 電気料・水道料等の需要費	機材投資額の3%程度(注1) 人件費の2%程度 人件費の3%程度 人件費の1%程度 消費量の積算に単価を乗じた額
注1:設備した当初は、保障期間もあること。また、故障頻度も少ないことからそれ程経費はかからない。	

#### 6) 技術要員(計量技術者、検定員等)の研修計画

現在、地方検定所の職員、警察等取締当局の担当者を対象に2週間から1カ月程度の短期研修コースを設定し、定期的に計量教習所において集合研修を行っている。

また、新規計量器が法定の対象となる場合、計量制度が改正された場合等も同様な短期研修が行われており、将来においてもこのような実務者研修は必要な都度行うことが有効である。

このプロジェクトが実施される場合、DOMの技術者の能力向上が業務の拡大、向上に伴って要求されることから、先進国に派遣しての海外研修及び先進国の計量専門家を招き指導を受ける必要がある。

海外研修及び海外専門家の指導を受ける計量分野及び人員を次のように提案する。なおDOMの研修対象者は計量技術者、検定員とする。

##### 1. 海外計量専門家による指導

(計量分野)	長期専門家の数	短期専門家の数
物理量	1	7(基本7量)
電気量	1	1

##### 2. 先進国への研修生の派遣

(計量分野)	研修生の数
物理量	14(基本7量x2)
電気量	2(直流低周波1, 高周波1)
DOMの運営	2



### 6. 3 計量教習所の改革プロジェクト

現在、計量教習所はDOMと同一敷地内にあり既に述べたように年間約150人の研修技術者をトレーニングしている。

#### 6. 3. 1 教習所の機能の強化及び教習対象の拡大

既に第5章で述べたように教習所の機能の強化及び教習対象者の拡大の具体策として次の提案をしたい。

1) 3カ年連続の教習コースを独立させ計量教習所の付属機関として学校法人化し計量アカデミーとする。1学年の定員は30名程度とするが実習に重点を置く。この学校法人化は計量教習の実態、工業レベル、規模、産業界のニーズ等から見て適当と考える。

2) 現在の検定員の養成コースは学年の間に通常1年の実務経験を要求していることから検定員の資格を取得するのに5年間を要することとなり、産業の発展速度及び諸外国の研修の実態から見て長過ぎると思われる。

従って教習のカリキュラム、教習時間の見直し、実習機材の充実等により、教育年限を2年程度とし間に1年の実務経験を要求する場合でも3年程度で検定員の資格が取得できるよう改善することを検討すべきである。検討の参考として日本の計量教習所のカリキュラムを表6-2に示す。

3) 教習生の対象を民間企業の技術者にも開放し、修了者には計量士の資格を与え、指定検定機関、指定製造事業者、指定計量器使用事業者の民間活力を活用した新しい計量制度の導入を容易にする人的インフラの充実を図ることを提案する。

#### 6. 3. 2 計量教習所（付属の計量アカデミーを含む）の新設

商務省は現在計量教習所の移転計画を持ち既に土地も手当し新計量教習所建設の検討に入っている。その検討の資料ともなるべき具体案を以下に提案したい。

##### 1) 建屋の面積

1学年60～80名の定員とし、現行の年間の履習を計量アカデミー（約20名）及び計量教習生（地方検定所職員の養成及び民間の計量士の養成）に義務付けるものとし、常時約200名の教育を行うものとする。

なお、計量教習生の履習年限を2年に短縮することが可能であれば、より以上の民間企業からの技術者を受け入れ、計量士の養成を強化することが可能となる。

計量教習所の機能別建屋面積と建築費

1. 実習室及び教室		面積 (㎡)
①長さ実習室		9 6
②カッター実習室		4 8
③精密天秤実習室		4 8
④一般天秤実習室		4 8
⑤化学容量実習室		4 8
⑥積算容量計実習室		4 8
⑦圧力実習室		9 6
⑧温度計実習室		4 8
⑨教室 1型	(144x2)	2 8 8
⑩教室 2型	(95x5)	4 8 0
⑪図書室・自習室	(144x2)	2 8 8
⑫所長室		4 8
⑬管理事務室、応接室、資料室等		4 8 0
⑭会議室	(48x3)	1 4 4
⑮講師室、相談室	(48x5)	2 4 0
⑯医務室		9 6
⑰廊下、階段、トイレ等共有部分		7 2 0
小 計		3, 2 6 4 ㎡
2. 宿泊施設		
①宿泊部屋	24㎡/room x 60 rooms	1, 4 4 0
②食堂		3 8 4
③休養室		9 6
④会議室	48㎡/room x 2 rooms	9 6
⑤寮長室 (管理人室)		4 8
⑥管理事務室		4 8
小 計		2, 1 1 2 ㎡
合 計		5, 3 7 6 ㎡

建屋の構造は、手当している土地の広さにより、3～4階にすることが可能であり、できればテニスコート、サッカー場等の運動施設を設けることを検討する必要がある。

2) 建築費

計量教習所及び宿泊所の建物は、オフィスレベルの建物相当で十分であるが建築場所の環境によっては、騒音防止構造にする必要がある。

最近のマレーシア、タイ等の例から建築単価を1,200,000Rp/㎡とする。

従って、建築費の総額は5,376㎡x1.2MRp=6,451.2MRpとなる。

### 3) 教習用機材

計量教習用の機材として、日本の計量教習所の機材を参考に既に述べたインドネシアの教育方式への適用を検討した結果次の通り提案する。

#### 計量教習所教習用機材と購入金額 (単位 1,000円)

1. 長さ実習室	単価	数量	購入金額
①精密コンパクター (各種)	7,000	6	42,000
②ステンス 標準スケール	2,500	6	15,000
③ガス 標準スケール	200	6	1,200
小計			58,200
2. タクシーメーター実習室			
①タクシーメーター試験装置	2,000	1式	2,000
②走行試験装置	5,000	1式	5,000
小計			7,000
3. 精密ハカリ実習室			
①直読ハカリ	250	20	5,000
②大型機械式ハカリ	1,000	3	3,000
③標準分銅セット	500	5	2,500
④バロメーター	500	1	500
小計			11,000
4. 一般 (普通級) ハカリ実習室			
①手動式ハカリ	100	10	1,000
②電子ハカリ	100	18	1,800
③工業用ハカリ	400	4	1,600
小計			4,400
5. 化学容量の実習室			
①化学流量装置	500	4set	2,000
②標準化学天秤	250	5	1,250
③標準フラスコ	200	5	1,000
④気圧計	500	1	500

小計			4,750
6. 積算容量（流量）メーター実習室			
①ガスメーター試験装置	2,000	2	4,000
②水道メーター試験装置	2,000	2	4,000
③ガソリンメーター試験装置	2,000	2	4,000
小計			12,000
7. 圧力実習室			
①静荷重ピストンゲージ	4,500	6	24,000
②液柱圧力計	600	1	600
③標準天秤	250	3	750
④気圧計	500	2	1,000
小計			26,350
8. 温度実習室			
①温度計試験チャンバー	8,000	5	40,000
②電気炉	1,000	2	2,000
③放射形温度試験装置	2,000	1	2,000
④温度計	200	1	200
⑤気圧計	500	1	500
⑥製氷機	1,250	1	1,250
小計			45,950
9. 研修用、事務用機械（パソコン、ワープロ、ファクシマール等）			30,000
10. 車輛	1,500	2	3,000
合 計			202,650（千円）

#### 4) 運営費

計量教習所の運営は、DOM及び地方検定所の技術要員は国家又は地方公務員であり、授業料及び宿泊料は国が負担するのが、諸外国の例から見ても一般的である。また、計量アカデミーの学生及び民間企業からの受入教習生の場合は、応分の授業料を徴収することになるが、法定計量制度を支える要員の育成であることから、国の相当の負担が期待される。

これらの経費を講師料も含めてここで見積もるのは困難であるが、電気、水道、ガス、実験用消耗品及び実習機材、事務用機材の補修費及び更新等に総機材費の10%程度を予算化しておく必要がある。また建屋及び施設の補修等についても必要な都度予算化することは当然である。

## 5) 要員計画と研修

計量教習所の管理事務要員は、業務の合理化機械化を計り15名程度で業務処理が可能と思われる。

また、講師、教授等は、外部からの招聘による場合が多いと思われるが、計量アカデミーの併設となると専任の教授、助教授、講師、助手等の配員も必要となろう。

いづれにしてもレクチャラーの能力の向上を図る必要があり、国内の大学、DOM、KIM-LIP I等での研修に合わせ、海外の先進国における派遣研修及び海外計量専門家を招き指導を受ける必要がある。

海外研修及び海外計量専門家の指導を受ける計量分野及び人員を次のように提案する。

### 1. 海外専門家による指導

計量分野	短期専門家の数
物理量	3
電気量	2

### 2. 先進国へのレクチャラーの派遣

計量分野	派遣者の数
物理量	5
電気量	2

#### 6. 4 中核検定所整備プロジェクト

各地方検定所の基準器 (Reference Standards) はDOMで検査校正を行うことになっているが、DOMの校正能力の問題もあり、基準器の一部のみDOMで校正し、分量倍量等は各地方検定所に依存しているのが現状である。しかし、各地方検定所検定員の能力及び校正用機器設備に差異があるものの、基準器の校正をする能力を持っているとは言い難く、作業標準 (Working Standards) の校正に限定するのが技術力及び設備能力から見て適当である。また、例えば質量など一部の量の基準器の校正が可能としても、校正業務量から見て各量に高度な技術力を有する計量技術者を配員するのは困難であるとともに経済的にも無駄が多い。

一方、工業計量分野において、工業地域に隣接している地方検定所 (一般に大規模検定所) に対し、工場、大学、試験機関等で使用する計量器の校正の依頼が多く、特にISO9000による品質システム管理の国際的普及に伴ってその校正ニーズが益々増加の傾向にある。

このような背景から、地方検定所のうち地域的に中核となる大規模検定所に従来の検定業務に加え次のような機能を付加し、そのための必要設備を整備することを提案したい。

1. 地域を代表する中核検定所として、メダン、ジャカルタ、セマラング、スラバヤ、ウジュンパンダ、デンパサール、パレンバンの7検定所を提案し、地域内の地方検定所の基準器 (DOMで校正するものを除く) の校正を行う。
2. 産業界等から要望の多い工業用計量器の校正業務を行い、国家標準とのトレサビリティ一体系上の工業計量に関する認定校正事務所としての業務を遂行する。

##### 1) 建屋の面積及び建築費用

前記の7つの中核検定所の取扱う工業計量及び基準器の校正に係わる計量の量をその地域内の工業の実態から次のように区分する。

1. メダン、ジャカルタ、セマラング、スラバヤの4検定所は、質量、圧力、力、容量、長さ温度、環境計量器、電気の8分野とする。
2. ウジュンパンダ、デンパサールの2検定所は、質量、長さ、容量、電気の4分野とする。

3.パレンバン検定所は、質量、容量（流量計）の2分野とする。

中核検定所の計量の分野別必要建屋面積と増築費

1. メダン、ジャカルタ、セマラング、スラバヤ

(1) 計量標準、校正室	面積
①質量	48
②圧力	48
③力	96
④容量（流量計を含む）	48
⑤長さ	96
⑥温度	48
⑦環境計量器	48
⑧電気	48
小計	480
(2) 事務室	96
(3) 会議室	48
(4) 所長室	48
(5) 休養室	48
(6) 廊下、階段、トイレ等共有施設	144
小計	384
合計	864 m <sup>2</sup>

2. ウジュンパンダ、デンパサール

(1) 計量標準、校正室	面積
①質量	48
②容量（流量計を含む）	48
③長さ	96
④電気	48
小計	240
(2) 事務室	98
(3) 会議室	48
(4) 休養室	48
(5) 廊下、階段、トイレ等共有施設	98
小計	288
合計	528 m <sup>2</sup>

### 3. パレンバン

(1) 計量標準、校正室	面積
①質量	48
②容量（流量計を含む）	48
小計	96
(2) 事務室	96
(3) 会議室	48
(4) 所長室	48
(5) 休養室	48
(6) 廊下、階段、トイレ等共有施設	96
小計	336 m <sup>2</sup>
合計	432 m <sup>2</sup>

注：現在パレンバン検定所は土地を手当し、新しく検定所を建設する計画を持っている。従ってこの面積（一部検定にも利用できる）に検定に必要な面積を加え約1,000m<sup>2</sup>の建屋が必要になる。

### 4. 改造費

中核検定所として位置付けるべきパレンバンを除く6検定所の建屋の床面積の合計は約5,900m<sup>2</sup>であり、300人の検定要員が業務に従事している。従って一人当たりの床面積は約20m<sup>2</sup>であり建屋の床面積が明らかな他の地方検定所の一人当たりの床面積の平均約26m<sup>2</sup>と比較して現在の検定業務用スペースとしても狭隘の問題を抱えている。

このプロジェクトにおいて工業計量分野の校正及び新たに設定されるテリトリー内にある地方検定所の基準器検査・校正が新規業務として追加され、そのための計量技術者、検定員等の増員が見込まれることから、必要床面積を建屋の新築によって確保する必要がある。

新築に当たっての建築費の単価は、建屋の品質の一部に研究所レベルの品質が要求されるものの大部分は、オフィスレベルで対応できることから1,200,000Rp/m<sup>2</sup>とする

上記1.2.3.の合計床面積は5,512m<sup>2</sup>（うちパレンバンは1,000m<sup>2</sup>）となる。



## 2) 計量標準器（2次標準）、校正用機器

中核検定所の機能役割から計量の国家標準を1次標準としたトレサビリ体系のうち2次標準器及び産業界、大学等の標準器に値付けするための校正用機器を中核検定所が備えるべき機材として選定する。

なお詳細は機材リスト 付録に示す。

### 中核検定所が必要とする機材の総括表

#### 1. メダン、ジャカルタ、セマラング、スラバヤ

標準器及び校正用機器	金額（単位 1,000円）
①質量	32,450
②圧力	6,960
③力	10,950
④容量（流量計を含む）	60,950
⑤長さ	37,505
⑥温度	20,100
⑦環境計量器	115,400
⑧電気	89,650
小計	303,965

#### 2. ウジュンパンダ、デンパサール

標準器及び校正用機器	金額（単位 1,000円）
①質量	32,450
②容量（流量計を含む）	60,950
③長さ	37,505
④電気	89,650
小計	220,555

#### 3. パレンバン

標準器及び校正用機器	金額（単位 1,000円）
①質量	32,450
②容量（流量計を含む）	60,950
小計	93,400

以上機材購入費の総額は、1,750,370 となる。

なお、事務の合理化、近代化のための機材設備も必要であるが、他の地方検定所にも同様の改善が必要なことから「地方検定改善プロジェクト」で検討することとする。

### 3) 要員計画

地方検定所の基準器の校正業務量及び産業界、大学等からの校正依頼の件数によって必要な要員の数は左右されるが、検定業務との兼務も可能なことから、業務開始に当たっては必要最小限の要員を充当するのが適当であろう。

従って各量 1 名の計量技術者と 1 名の検定員を充当し十分な研修を行うことを提案する。

### 4) 研修計画

要員として計量の専門技術者が必要なことから、大学及びDOMでの国内研修は当然実施されなければならないが、それに加えて先進国の海外派遣及び海外の計量専門家による中核検定所の巡回指導が必要になると思われる。

海外研修及び海外計量専門家指導を受ける分野及び人員を次のように提案する。

#### 1. 海外専門家による指導

計量分野	長期専門家の数	短期専門家の数
物理量	1	8
電気量	1	2

#### 2. 先進国への計量技術者の派遣

計量分野	派遣者の数
物理量	5
電気量	2

### 5) 経営費

現在の検定所としての運営費の他に増員による人件費の増（計量技術者に相当する給与の支給）一般経費の増は当然として新規機材の投資額の 10%程度は、消耗品費、機材補修費、機材更新費用として予算に計上する必要があるだろう。

## 6. 5 地方検定所整備プロジェクト

第3章で述べたように地方検定所の基準器、校正用機材及び検定用機材に老朽化が見られ、中には耐用年数を大幅に超え精度上問題となっているものも多い。

建屋については、47地方検定所のうち約半数は、商務省支局のオフィスに間借りしたり民間の木造家屋を借りて業務を行っている。限られた期間内の現地調査であるため、実際に調査した地方検定所は8箇所であり、また全地方検定所の建屋についてその面積及び建屋の品質を評価できる資料の入手が困難であったことから、現地でのヒアリングを基にこのプロジェクト概要を策定し、提案する。

### 6. 5. 1 地方検定所の検定対象計量器

現在地方検定所の検定対象計量器は、検定所の規模及び担当地域の特性により、検定実績においては相当の差異があるものの、各検定所の検定実施義務に特に明確な違いは設けていない。

しかし、検定実績及び検定要員、検定設備等の合理的活用から見て47の全検定所で検定対象計量器の全てに一様の検定を実施する必要性は認められない。

このプロジェクトの概要を提案するに当たって、各地方検定所の検定対象計量器及び検定設備を次のように設定する。

#### 1) 47の全地方検定所

- (1) 長さ検定設備：直尺、巻尺等全地域で使用されている。
- (2) タクシー検定設備：タクシーの普及の度合、検定設備の有無により検定実績に相当の差異があるものの経済の発展に伴って、将来の車社会が地方にも及ぶものと予想される。
- (3) 質量計検定設備：全地域で商取引に使用されている。
- (4) 体積計検定設備：タンクローリー検定装置、水道メーター検定装置、ガスメーター検定装置を除く一般の商取引用体積計に限るのが妥当である。

#### 2) 27の行政区域に置かれている部レベルの地方検定所

47の全地方検定所に設備すべき検定施設、機材に次のものを加える。

- (1) 温度計検定設備
- (2) 体積計検定設備：タンクローリー検定装置、水道メーター検定装置、ガスメーター検定装置を加える。

(3) 圧力計検定設備

(4) 電力量計検定設備

### 3) 中核検定所

環境計量器（大気濃度計、PH計、騒音計、振動計）を新規に法定計量とする場合の必要検定設備は6. 3に別掲した。

### 6. 5. 2 地方検定所の検定数量及び検定要員の予測

既に6. 4「中核検定所整備プロジェクト」で提案した7つの中核検定所を除く40の地方検定所の増改築の必要性について検証する。1994年を起点として9年後の検定数量及びそれを消化するのに必要となる検定要員を1990～1993年の検定実績を基に予想される社会・経済の発展（社会構造の変化、経済成長率等）を考慮し予測する。

なお、予測に当たっての前提条件を次の通り設定する。

1. 過去4年間（1990年、1991年、1992年及び1993年）の検定数量平均伸び率（伸び率1以下の場合1とする。）を基に1993年の業務量（検定数量）を算定する。また現在の検定補足率は、各地方検定所間に若干の差異はあるものの概ね60～70%の範囲であることから、上記算定数値に将来の各年の期待される捕捉改善率を3%とし修正する。伸び率（%）は小数点以下四捨五入する。

ただし、全検定所の伸び率が急激に増加している場合、例えば各支所平均伸び率の1.2倍を超える検定所については、その検定所の業務区域の変更（拡大）による要因が考えられるので、伸び率は各支所平均伸び率の1.2倍を限度とする。

また、過去4年間の総合伸び率の平均がマイナスであり、かつ検定数量が減少傾向にあると考えられる計量器については、1993年実績で固定する。このことは、その減少傾向を捕捉率の向上で双殺することを意味する。また、電力量計の1994年以降の伸び率については、過去4年間の伸び率からではなく、電力量計の最終需要者の推移（表2-23）を参考にして算出する。

2. 要員の算定は、検定設備の改善及び研修の強化による検定要員等の生産性向上を期待し、一人当たりの業務消化能力が年2%づつ改善するものとして各検定所ごとの総員を算定する。要員数の算定はマンパワーとしてとらえて四捨五入する。

3. 各年度の要員の配置は表中の要員数の小数点以下を四捨五入して配置する。



予想され、その場合、これら計量器の製造において高度の技術力が必要であること、また大量生産による市場競争力の確保が要求されることから、大企業に向く製品と考えられる。またこの範疇には、工業計量として取り扱うべきものも含まれている。このことから、指定製造事業者の適用が容易であり、2002年の検定数量を200程度に押さえることが可能である。

以上を総括すると2002年の検定数量は次の通りとなる。

(単位：1000個)						
	質量	体積	電力量計	水道メータ	その他	計
2002年	7,900	2,400	1,000	800	200	12,300

3) 地方検定所の上記2)の業務量を消化するのに必要な検定要員

必要な検定要員を上記1)2と同様な算定方式で算出すると次の通りになる。

	検定員等	事務要員	計
2002年	1,238人	442人	1,680人

4) 40の地方検定所の期待検定数量及び検定要員の予測

上記2)及び3)の地方検定所の検定数量及び検定要員数の予測期待値は、47の全地方検定所の予測期待値であり、既に6.4「中核検定所整備プロジェクト」で提案した7つの大規模検定所については、この予測値から除外すると次のようになる。

1. 40地方検定所の期待検定数量の予測値

(単位：1000個)						
	質量	体積	電力量計	水道メータ	その他	計
1994年	4,778	960	1,363	181	112	7,394
2002年	6,705	1,465	735	453	72	9,430

2. 40地方検定所の期待検定要員数の予測値

	検定員等	事務要員	計
1994年	826人	277人	1,103人
2002年	986人	325人	1,311人

6. 5. 3 地方検定所の建屋の床面積の現状

現状でのインドネシアの地方検定所の建屋の床面積は、中核検定所と位置付けられる検定所の場合、それら検定所により若干の差異はあるものの検定要員数一人当たり16㎡～23㎡であり平均は19㎡となっている。

また、中核検定所を除く40の地方検定所の場合、その床面積が明らかになっている1

5の検定所については、検定要員一人当たりの平均は、26.3㎡となっている。このことは規模の大小にあまり影響されない共有面積及び計量標準室等の占めるウエイトが全体の床面積に対して高くなるためである。表6-9 参照。

なお参考のために日本の大、中、小規模の5検定所の所有床面積の実態を表6-9 に示す。同表によると5検定所の平均床面積は、検定要員一人当たり約72㎡となり、タクシー検定場を除くと約55㎡となる。

#### 6. 5. 4 40地方検定所の必要建屋床面積と建設費

地方検定所の必要床面積を個々の検定所において想定することは、現地調査の範囲及び入手資料の分析からは困難であり、また本調査の目的の範囲を超えるものである。

従って個々の検定所の増築、改修に当たっては、敷地面積、検定所の置かれている環境、検定業務内容の特殊性等総合的に調査する必要がある。しかし、地方検定所の検定能力の向上プロジェクトとして包括的に捉えると個々の検定所の業務の特殊性は、その平均値の中にも埋没され、従って必要な床面積も検定要員の一人当たりの床面積をどう設定するかを集約することができる。

インドネシアの現状を考え、また既に6. 2で述べた試験所、検定所の機能面から見た必要床面積等も参考に一人当たりの必要床面積を35㎡と設定することとする。

#### 1) 40地方の検定所の必要床面積

6. 5. 2. 4)2の「40地方検定所の期待検定要員数の予測値」からその40地方検定所の必要床面積を算定すると次の通りになる。

	検定要員数	実床面積の推定(※)	算定面積
1994年	1103人	22,440㎡	38,605㎡
2002年	1311人		45,885㎡

※この推定値は床面積が明らかな15の検定所の規模から見ておおよそその平均床面積が40の地方検定所の平均床面積と大差ないものとして推定した。

このことから現状における不足面積は16,165㎡となり、また10年後の2002年には、現状から見て23,445㎡が不足することになる。また、現存の建屋の約半数は、表3-2により改修が必要と考えられる。

なお、今後法定計量器として環境計量器(各種濃度計、騒音計、振動計)等が追加される場合は、中核検定所が行うものとし、40地方検定所の面積算定には考慮する必要は

ないものとした。

## 2) 40 地方検定所の増・改築費用の概算

増築（新築）の単価の設定は、恒久的建屋のオフィスレベルを採用するものとし、1,200,000Rp/m<sup>2</sup>とする。

また改築、改修の場合は、新築の50%の改修費が必要と想定し、600,000Rp/m<sup>2</sup>と設定する。

従って総増築及び改築費は次の通りとなる。

増築分	23,445m <sup>2</sup>	×	1.2MRp	=	28,138 MRp
改築分	11,220m <sup>2</sup>	×	0.6MRp	=	6,732 MRP
			合計		34,866 RMP

## 6. 5. 5 検定設備の改善

47 地方検定所の検定設備、機材の老朽化が進んでおり、耐余年を超えているものが相当見られることから、その約50%が向こう10年間に更新が必要であり、また不足する検定機材については整備が必要であろう。ここでは中核検定所を除く40の地方検定所については、基準器の検定・校正は行わないものとした。

現行の法定計量器の検定を行うのに必要な検定設備、機材は、次の通りである。

### 主要検定設備、機材

#### 1. 長さ計検定設備

(1)基準直尺 (1 m)	2	400 千円
(2)標準巻尺 (5 m、30 m)	2	700
	小計	1,100 千円

#### 2. タクシーメーター検定設備

(1)走行検査器 (定置式、両輪載架式)	1 式	5,000
(2)頭部検査器	1	500

#### 3. 質量計検定設備

(1)標準直示天びん (2 kg、200 g、20 g、5 g)	4	4,000
(2)標準手動天びん (20kg)	2	3,000
(3)標準台手動はかり (500kg)	2	4,000



(4)標準分銅 (1 mg~20kgF <sub>2</sub> 、級)	1組	3,000
(5) " ( " M <sub>2</sub> 級)	2	800
(6)分銅 (鑄鉄製20kg)	50	750
(7) " ( " 500kg)	3	600
(8) " (2 kg以下組分銅)	2	100
(9)フォークリフト (1大用)	1	1,000
	小計	17,250 千円

#### 4. 温度計検定設備

(1)標準ガラス製温度計 (-56~0℃、0~50℃、50℃~100℃、100℃~150℃、150℃~200℃)	10	2,000
(2)恒温空気槽 (-10~50℃)	1	1,500
(3)恒温水槽 (-60~20℃、0~100℃)	2	3,000
(4)恒温油槽 (100~300℃)	1	3,000
(5)体温計検定装置 (温槽、標準ガラス温度計付)	1式	3,000
(6)製水器	1	300
	小計	12,800 千円

#### 5. 体積計検定設備

(1)標準フラスコ (1ℓ、2ℓ、5ℓ、10ℓ)	8	800
(2)標準タンク (5ℓ、10ℓ、20ℓ)	3	500
(3) " (台車付50ℓ、200ℓ、500ℓ)	3	6,000
(4)自動車搭載タンク (タンクローリー) 検定装置 (1000ℓ基準タンク付)	1式	8,000
(5)水道メーター検定装置 (500ℓ標準タンク付)	1式	5,000
(6)ガスメーター検定装置	1式	3,000
(7)標準湿式ガスメーター (20ℓ、10ℓ、5ℓ)	3	2,000
(8)標準密度浮ひょう	1組	500
	小計	25,800 千円

#### 6. 圧力計検定設備

(1)標準重錘型圧力計 (200MPa、50MPa、10MPa、5MPa)	4	8,000
(2)標準液柱型圧力計 (0.2MPa、真空)	1	700

(3)血圧計検査装置 (300mmHg 標準液柱型圧力計付)	1	500
	小計	9,200 千円
7. 電力量計検定設備 (1工程、40台)		40,000

1) 検定設備改善の工事の検定設備・機材購入費の概算

検定設備・機材購入費の概算を以上述べて来た条件を前提に算出すると次の通りになる。

(単位：1000円)

1. 20地方検定所 (47地方検定所から27の行政区の部レベル検定所を除く)		
(1)長さ計検定設備		1,100
(2)タクシメーター検定設備		5,500
(3)質量計検定設備		17,250
(4)体積計検定設備		
6. 5. 5の主要検定設備のうち次の設備を整備するものとする。		
a. 標準フラスコ (1ℓ、2ℓ、5ℓ、10ℓ)	4組	400
b 標準タンク (5ℓ、10ℓ、20ℓ)	2組	340
c " (台車付50ℓ、200ℓ、500ℓ)	2組	4,000
d 標準密度浮ひょう	1組	500
	小計	5,240
	合計	29,090

20地方の検定所分の総計として $29,090 \times 20 = 581,800$ (千円)となるが、現有設備の集約等により更新及び新規購入の必要がある設備としてその50%と見込むと、検定設備機材購入費の総額は290,900(千円)となる。

2. 27行政区の部レベル検定所

(1)長さ検定設備	1,100
(2)タクシメーター検定設備	5,500
(3)質量計検定設備	17,250
(4)温度計検定設備	12,800
(5)体積計検定設備	25,800
(6)圧力計検定設備	9,200

(7)電力量計検定設備 40,000

合計 111,650 (千円)

27行政区の部レベル検定所の総計として  $111,650 \times 27 = 3,014,550$  (千円) となるが、更新及び新規購入の必要がある設備としてその50%を見込んで1,507,275(千円)となる。

## 2) 検定事務所合理化のための事務用機器設備及び車輛の増設

検定事務の合理化、能率向上のための事務用機材及び検定の捕捉率向上を図るためには、集合検定（再検定）の検定場所拡大、実施回数の増加が必要なことから車輛の増設が必要となる。

このための必要機材をまとめると最低次のものが必要となる。

(単位：1000円)

1. パーソナルコンピューター及びプリンター	2台	1,000
2. コピーマシン		1,000
3. ファクシミリ		500
4. 車輛		1,000
	計	3,500

47検定所に上記機材を整備すると総額164,500(千円)となる。なお検定所の規模、検定業務の地域的特性、現有設備の整備状況等を勘案し適正に配分する必要がある。

## 6. 6 プロジェクトの総括と実施スケジュール

6. 2から6. 5迄の各プロジェクトを実施するのに必要な資金の概算をまとめると次のようになり、3期（1期3年）に分けて提案する。

### 6. 6. 1 施設・機材の投資総額

#### 1) 第一期

##### 1. DOMの能力増強プロジェクト

- |              |                |
|--------------|----------------|
| (1) 建屋の改修    | 4,915.2 MRp    |
| (2) 設備・機材の増設 | 1,349,405 (千円) |

##### 2. 計量教習所改革プロジェクト

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| (1) 建屋の増設        | 6,451.2 MRp  |
| (2) 設備、機材の更新及び増設 | 202,650 (千円) |

#### 2) 第二期

##### 1. 中核検定所整備プロジェクト

- |             |                |
|-------------|----------------|
| (1) 建屋の新設   | 6,614.4 MRp    |
| (2) 設備機材の増設 | 1,750,370 (千円) |

#### 3) 第三期

##### 1. 地方検定所整備プロジェクト

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| (1) 建屋の増設及び改修    | 34,866 MRp     |
| (2) 設備・機材の増設及び更新 | 1,962,675 (千円) |

### 6. 6. 2 プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクトの実施スケジュールは、表6-11の通りである。実施期間として、一期を3年とし、3期に分けて提案しているが、できる限り早い時期に実施することが望ましいことは、経済の発展及び環境問題の取り組みの必要性から見て論を待たない。



### 3. 水道メーター試験装置

装置名	数量
(1) 基準タンク	1
(2) 圧力計	1
(3) 耐圧試験装置	1
(4) 圧力損失試験装置	1
(5) 機械的衝撃試験装置	1
(6) 恒温恒湿試験装置	1
(7) 電源電圧変動試験装置	1
(8) 電源電圧降下試験装置	1
(9) 耐衝撃雑音試験装置	1
(10) 外部磁界試験装置	1

### 4. ガスメーター試験装置

装置名	数量
(1) 水柱圧力計試験装置	1
(2) 湿式基準器	1
(3) 検査台	1
(4) 送風設備	1
(5) 漏洩試験装置	1

### 5. ガラス製化学温度計

装置名	数量
(1) 基準ガラス製温度計	1
(2) 基準ベックマン温度計	1
(3) 温度計検査槽	1
(4) アルカリ溶出試験装置	1
(5) 熱処理用試験槽	1
(6) 長さ計	1

## 6. ガラス製体温計

装置名	数量
(1) 基準ガラス製温度計	1
(2) 温度計検査槽	1
(3) アルカリ溶出試験装置	1
(4) 熱処理用試験槽	1
(5) 長さ計	1
(6) 円心分離器	1

## 7. 抵抗体温計

装置名	数量
(1) 基準ガラス製温度計	1
(2) 温度計検査槽	1
(3) 恒温恒湿槽	1
(4) 簡易水槽	1
(5) 定電流・定電圧装置	1
(6) 電圧計	1
(7) 電流計	1
(8) 電気抵抗測定装置	1
(9) 時間計	1
(10) 非自動はかり	1

## 8. アネロイド型血圧計

装置名	数量
(1) 基準液柱型圧力計	1
(2) 耐電圧試験装置	1
(3) 電圧調整器	1

## 9. 大気濃度計

装置名	数量
(1) 基準ガスメーター	2
(2) 基準ガラス製温度計	5
(3) 電圧調整器	1
(4) 交流電圧計	1
(5) 絶縁抵抗計	1
(6) 耐電圧試験装置	1
(7) 加湿器	1
(8) 時間計	3
(9) 検査用ガス調整装置	4

## 10. pH計

装置名	数量
(1) 基準直示天秤	1
(2) 基準ガラス製温度計	5
(3) 基準全量フラスコ	10
(4) 基準電圧発生器	1
(5) 直流電圧発生器	1
(6) 直流電圧計	1
(7) 恒温水槽	1
(8) 恒温槽	1
(9) 電圧調整器	1
(10) 絶縁抵抗計	1
(11) 耐電圧試験装置	1
(12) 可変抵抗器	1



## 1 1. 電力量計

装 置 名	数 量
(1) DC電動AC発電器	2
(2) 三相試験台	2
(3) 標準電力量計	6
(4) 交流試験台	1
(5) 耐電圧試験装置	1
(6) 過電流試験装置	1
(7) 衝撃電圧試験装置	1
(8) 発信器	1
(9) 恒温装置	1
(10) 記録装置	1
(11) 磁界発生器	1
(12) 振動試験器	1
(13) 衝撃試験器	1
(14) オシロスコープ	3
(15) 環境試験装置 (恒温、高湿、注水、塩水噴霧装置等)	1

## 1 2. 騒音計

装 置 名	数 量
(1) 基準静電型マイクロホン	3
(2) 無響室	1
(3) 周波数特性測定装置	1
(4) カプラ	1
(5) 短音発生装置	1
(6) 恒温恒湿槽	1
(7) 振動試験装置	1
(8) 回転台	1
(9) 断続正弦波発生装置	1
(10) 実効値測定装置	1

### 13. 振動計

装 置 名	数 量
(1) 基準サーボ式ピックアップ	3
(2) 加振装置	1
(3) 周波数特性測定装置	1
(4) 短音発生装置	1
(5) 恒温恒湿槽	1
(6) 断続正弦波発生装置	1
(7) 横感度試験装置	1
(8) 実効値測定装置	1

## 特定標準物質製造装置及び測定装置

### 1. 特定標準ガス製造装置及び測定装置

装置名	数量
(1) 精密天秤 (秤量 30kg、感量 1mg)	1
(2) 標準ガス調整装置 (充填台) (CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> )	1
(3) ガスクロマトグラフ (不純物測定用)	1
(4) 非分散型赤外線式濃度計 (CO用)	1
(5) 非分散型赤外線式濃度計 (SO <sub>2</sub> )	1
(6) 化学発光式窒素酸化物測定装置	1
(7) 酸素濃度計	1

### 2. 特定標準液製造装置及び測定装置

装置名	数量
(1) 精密天秤 (秤量 3kg、感量 1mg)	1
(2) 電子天秤 (秤量 205kg、感量 0.01mg)	1
(3) 純粋製造装置	1
(4) 高精度pH計 (1/10000 pH読み取り)	1

表 6 - 2 OUTLINE OF THE TRAINING IN THE INSTITUTE

Course	Object	Requirements for admission	Duration	Number of times	Capacity
General Measurement Course (1)	<p>1. Training for the official of the government and public inspection office.</p> <p>2. Training for personnels of the obtaining qualification of certified public measurers ( from private company ) etc.</p>	High school graduate and success in an entrance examination of the Institute	5 months	2 times/year	ca 50/(1 time)
General Measurement Course (2)	Training for the official of periodical inspection of measuring instrument and net quantity inspection of goods.	High school graduate	2 months	1 time/year	ca 20
Environmental Measurement Course(1)	<p>1. Training for the official of the government and public inspection office.</p> <p>2. Training for the obtaining qualification of certified public environmental measurers</p>	General Measurement Course(1) graduate	2 months	1 time/year	ca 30
Environmental Measurement Course(2)	Training for the successful candidate of national examination of certified public environmental measurers.	Successful candidate of national examination of certified public environmental measurers.	2 weeks (lecture: 1 week) (practice: 1 week)	<p>Lecture 2 times/year</p> <p>Practice ca 6 times/year</p>	<p>Total ca 150</p>
Special short course	Training for the official of the local government measurement office	-----	1 week	ca 4 times/year	ca 30/(1 time)

Appendix I

Curriculum of the general measurement course (1)

Subject		Time (h)
Lecture	Physics and mathematics Measurement law Instrumentation Metrology (Principle, structure and calibration of measuring instruments) Special lecture for measurement official of government Special lecture for personels of the obtaining qualification of certified public measurers	55 51 101 184 each 24 (415)
Practice	Basic practical training General practical trainings Applied practical trainings	12 60 42 (114)
	Special lecture for all student, plant visit, test etc.	(71)
Total		(600)

Lecture curriculum of the general measurement course (I)

Lecture subject	Time (h)	Remarks
Physics and mathematics	55	
Measurement Law	9	
	24	
	12	
	6	
	Legal common sense	
	Measurement Law	
	Technical Law and ordinances	
	Foreign laws	
Primary subject	16	Instrumentation control system, traceability, analysis of measurement data etc.
	16	Statistical test, design of experiment, analysis variance etc.
	16	Signal-to-noise ratio and calibration, control chart method, sampling inspection etc.
Instrumentation	3	
	3	
	3	
	3	
	Electronics company	
	Food company	Instrumentation control system in electronics, food, department store companies etc.
	Department store company	
	Safety operation in comp.	
SI Unit	6	
Electronic instrument and computer	20	
Automatic control	15	

	Introduction of metrology	8
	Length meter	18
	Taximeter	6
	Basis of mass measurement	12
	Balance	12
	Pan scale and platform scale etc.	12
	Electronic scale and industrial scale	14
	Thermometer	14
	Glass Thermometer	14
	Electric Thermometer	16
	Volumetric glass ware	12
	Gas and water meters	16
	Integrating flow meter	15
	Pressure meter	15
	Density and concentration meters	14

Metrology

Measurement law related supervision exercise	8	Personnels of central and local government measurement offices
Measurement administration affairs in local government	8	
Supervision exercise of net quantity of goods	8	
Flow measurement	8	Personnels of intending to be a certified public measurers
Viscosity measurement	8	
Material testing machine	8	
	(415)	

**Practice curriculum of general measurement course(1), 1988**

	Training time (h)	Remarks
<u>Practice training</u>		
<u>Basic practice training</u>		
Calibration of industrial length meter	4	
Data analysis of dimension measurement	4	
Mass measurement by precise balance	4	
<u>Instrument practice training</u>		
Taximeter 1. Test of head	4	
2. test of distance traveled	4	
Calibration of weight	8	
Pan scale, platform scale etc.	8	
Electronic scale	8	
Industrial scale	4	



Gas and water meters	8	
Gasoline meter	4	
Glass and electric thermometers	8	
Barometer and dead weight pressure gauge	4	
<u>Applied practice training</u>		
Comparative measurement of standard scale	8	
Precise measurement of liquid density	8	
Stress measurement of elastic material	8	
Experiment of electronic measuring device	8	
Test of net quantity of goods by statistical method	10	
	(114)	

Curriculum of the general measurement course (2)

Subject		Time (h)	Remarks	
Physics and mathematics	Legal common sense	32		
	Measurement Law	9		
	Technical laws and ordinances	24 12		
Lecture	Instrumentation	8		
	Mass meter	Basis of mass measurement	12	
		Balance	12	
		Pan scale and platform scale etc.	12	
		Electronic and industrial scales	4	
	Taximeter and others	Taximeter	6	
		Gas and water meters	6	
		Gasoline and LPG meters	6	
		Clinical thermometer Spygromanometer	2 2	
	Measurement administration affairs in Local Government	13 (16)		
Practice	Mass meter (Calibration of balances, pan scale etc.) Taximeter	28 8		
	Volume meter (Calibration of gas and water Meters etc. -----.)	9		
	Clinical thermometers	2		
	Spygromanometer	2		
	Supervision of net quantity of goods etc. -----.	12		
		61		
Special lecture: technical visit, test etc.		28		
Total		(250)		

Curriculum of the environmental measurement course (1)

Subject	Time (h)
General Chemistry Analytical chemistry Related environmental laws Instrumental analysis Measurement of air pollution Measurement of water pollution Measurement of Noise and Vibration Standard Reference Materials for calibration of Measuring Instrument Verification and Inspection of Measuring Instrument Guide-lines for Environmental Measurement Flow measurement of air and water pollution Instrumentation	23 21 18 39 27 24 18 6 6 6 3 5
	(186)
Practice	33 6
	(39)
Technical visits and observation tours Tests and group discussion etc.	6 32
Total	(273)

Curriculum of the environmental measurement course (2)

Subject	Time (h)
<p>Environmental problem and measurement administration                      Present and problem of environmental administration                      Reference standard materials for calibrating pollution measurement                      Air pollution and environmental chemistry                      Method of measuring dust content in flue gas                      Present and problem of the measurement of water pollution                      Testing method of industrial water                      Present and problem of noise pollution                      Calibration method of noise pollution meter                      Calibration method of vibration pollution meter                      Control of continuous pollution meter                      Tracerbility of measurement standards                      Training of the control and education of measurement</p>	<p>2 2 2 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3</p>
28	
<p>Analytical method in gas chromatography                      Absorptiometric analysis                      Determination of sulfur oxides in flue gas by neutralization titration                      Noise pollution measurement and calibration of the meter                      Vibration pollution measurement and calibration of the meter                      Video telecast of environmental measurement</p>	<p>8 8 8 6 3 2</p>
35	
Total	(63)

表6-9 日本の計屋検定所概要一覧 (1992年度資料による)

	A	B	C	D	E	平均
収入	277,278	72,393	17,708	12,955	11,026	78,272
支出	1,461,643	399,209	113,219	105,144	75,754	430,994
収入：支出	19.0%	18.1%	15.6%	12.3%	14.6%	18.2%
職員数	146	44	12	11	8	44
建 物 その他 (㎡)合計	2,752	1,284	63	169	98	873
	5,228	2,686	552	984	444	1,979
	7,980	3,970	615	1,153	542	2,852
1人当の面積(㎡)除く)	36(㎡)	61(㎡)	46(㎡)	89(㎡)	55(㎡)	58(㎡)
1人当の面積(㎡)含む)	55(㎡)	90(㎡)	51(㎡)	105(㎡)	68(㎡)	74(㎡)

表6-10 インドネシアの中核検定所概要一覧 (1992年度資料による)

	Medan	Palembang	Jakarta	Semarang	Surabaya	Ujung Pand	Denpasar	平均
収入(×1,000RP)	98,421	37,899	206,388	182,270	169,245	43,208	29,733	767,164
支出(×1,000RP)	166,448	138,659	159,934	161,474	152,206	151,315	127,667	1,057,703
収入：支出	59.1%	27.3%	129.0%	112.9%	111.2%	28.6%	23.3%	72.5%
職員数(1993年)	48	27	65	52	49	40	31	45
建物面積(㎡)	1,090	475	1,175	1,088	890	651	550	846
1人当の面積(㎡)含む)	23(㎡)	18(㎡)	18(㎡)	21(㎡)	18(㎡)	16(㎡)	18(㎡)	19(㎡)

表 6-11 プロジェクト実施スケジュール

	1st	2sd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
1. 法改正										
1) 検討組織の設立	—									
2) 改正作業	—	—								
3) 法制化			—							
2. DOMの改革										
1) 調査検討	—									
2) 基本検討	—									
3) 詳細設計		—								
4) 建屋改修		—	—							
5) 機材調達・据付			—							
3. 計量教習所建設										
1) 調査検討	—									
2) 基本設計	—									
3) 詳細設計		—								
4) 建屋改修		—	—							
5) 機材調達・据付			—							
4. 中核検定所拡充										
1) 調査検討				—						
2) 基本設計				—						
3) 詳細設計					—					
4) 建屋改修					—	—				
5) 機材調達・据付						—				
5. 地方検定所拡充										
1) 調査検討							—			
2) 基本設計							—			
3) 詳細設計								—		
4) 建屋改修								—	—	
5) 機材調達・据付									—	
6. 研修										
1) DOM			—	—						
2) 計量教習所			—	—						
3) 中核検定所						—	—			
4) 地方検定所									—	—

注) ——— 専門家派遣1年      ..... 専門家受入れ3ヶ月

## 第7章 プロジェクト実施による 効果





## 第7章 プロジェクト実施による効果

第6章の計量法の改正を含む計量制度及び実施体制の整備のための各種プロジェクト、及び第5章の計量制度に伴う振興プログラムの実施は、公正な商取引の確保により消費者の保護を図ることはもとより、一次産品への依存度の高い輸出構造から脱却し、高付加価値加工品の輸出振興を図るため、また工業の近代化を図るためには必要不可欠なものである。

ここに提案した計量制度改革は極めて広い範囲にまたがり、人的及び物的資源の大幅な投入を必要とすることから、選択的、段階的に整備を進めざるを得ない。第6章のプロジェクトの提案は、取り込むべき優先順位に従って記述したが、計量法を含む計量制度改革プロジェクトは他のプロジェクトと同時平行的に進めるべきものであり、また、経済投資を伴うプロジェクトも予算措置が可能であれば必ずしも直列的に実施する必要はなく、できる限り短期間で整備し、早い効果の立ち上がりが期待される。

### 7.1 期待される効果

#### 7.1.1 計量制度整備による効果

##### 1) 国家計量標準及びトレサビリティー体系の整備による社会経済の国際化に資する効果

計量は産業の米（主食）であると言われている。第一次、第二次及び第三次産業と産業の発展段階は各国によって異なるものの、いずれの産業にあっても計量は産業の基礎である。

近年、産業の国際化、物流の国際化等経済のボーダレス化が進む中において計量制度の国際統合化がSI単位への統一、トレサビリティー体系の整備等において求められている。

この計量制度の国際統合化を通じ始めてISO9000による品質システム管理、IECEEによる製品認証即ちCBスキーム等の国際的相互認証の進展が期待できる。

またこのことは、PL制度の国際的広がりの中においても同様であり、社会、経済の国際化に資する効果は大きい。

##### 2) 公正な商取引に資する効果。

正しい計量は、一般消費者、企業を問わず公正な商取引の基本である。国家としても産業の発展、消費者保護、環境保護、公正な徴税等の施策を講ずるに当たって計量制度の充実を図る意義は大きい。

### 3) 科学技術の研究開発に資する効果

あらゆる自然科学分野とその応用を図る技術分野における研究開発では、計量は物事を純粹に、客観的にとらえ、理論を検証するための基礎を与える。また、正しい計量標準を確立し、制度の高い標準量を提供することによって、新技術の応用の際の不確定要因を減少させ、新技術を使った製品の開発および製造設備の近代化を促進することができる。

### 7. 2 工業計量のトレサビリティー体系整備による効果の具体例

製造業においては、製品の開発、設計、資材の購入、生産管理、品質管理、生産工程、出荷販売等すべての工程において計量管理は必要不可欠な要素である。その計量管理による国民経済的な効果を定量的に算出する方法は現在のところ確立されていないし、また多種多様な経済活動のある計算モデルに集約することは不可能であるといわざるを得ない。

ここではボールベアリングの製造についての計量校正の効果を例示する。

計測誤差による経済的損失「L」は、品質管理の理論によれば「誤差の大きさの二乗に比例する」といわれる。一般的には誤差の大きさの二乗の代わりに、多数回の測定を繰り返し行ったときの誤差の二乗の平均「誤差分散 $\sigma^2$ 」を用いるので、 $L = K \sigma^2$  で表される。Kは比例定数で、品物を不合格としたときの手直し、または廃棄に伴う損失「A」を規格値として許容される誤差の大きさ「許容差 $\Delta$ 」の二乗で除した値で表される。したがって、計測誤差による損失「L」は次式で表される。

$$L = A \sigma^2 / \Delta^2$$

例：寸法誤差が厳しく要求されるボールベアリングの生産工程において

- ・ 内径の規格許容差「 $\Delta$ 」                      30mm ± 5  $\mu$ m
- ・ 規格外になったときの  
スクラップによる損失「A」                      1個当たり 400円
- ・ 計量器の誤差分散「 $\sigma^2$ 」                      1  $\mu$ m
- ・ 年間生産量    100万個

のとき、計測誤差に伴う内径寸法のばらつきによる損失は、

$$L = 400 / 5^2 \times 1^2 \times 100万 = 1,600万円$$

となる。次に、上記計測器を校正しないために精度が低下して誤差分散が2倍になったことを知らせずに、そのまま使用したときの損失L'はLの4倍の6,400万円の損失となる。

すなわち、Lの場の損失は、年間生産額4億円に対して4%、L'の場合の損失は16%となる。

当初の計測器の誤差分散1 $\mu$ mは、この場合の適正な精度の計測器であって、使用頻度または使用期間によって計測器の精度が低下したことを、校正によって確認しないまま使用すると、上記に述べたような経済的損失を招くと共に、品質の低下を生ずることとなる。適正な校正間隔で定期校正することにより、このような損失を防ぐことができ、生産の合理化とコストの削減に大きく貢献するだけでなく、製品の信頼性を確保することにつながり、潜在的な市場を拡大する。

### 7. 3 法定計量制度実施のための経済的負担と検定手数料

法定計量制度を確立し、実施するためには相当の経済的負担を伴い、法定計量制度に係る業務は、組織化された専門の機関が負うことになり、その必要な機能及び組織をまとめると次のようになる。

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| 1. 法大系の整備、計量制度の確立              | 商務省、DOM      |
| 2. 計量研究所：国家計量標準の確立、維持、管理       | KIM-LIPI、DOM |
| 3. 法定計量中央検定所：国家法定計量標準の確立、検定の総括 | DOM          |
| 4. 計量教習所：計量の技術要員の養成            | 商務省の研修所      |
| 5. 検定所：検定の実施、一部工業計量の校正         | 地方検定所、指定検定機関 |

経済的負担者は、国、地方自治体（地方行政府）、検定の受験者の三者である。計量制度普及の受益者は、計量制度の目的から見て一般の消費者及び企業であり、経済的負担者が国及び地方自治体の場合、その財源が国税又は地方税であることから一般消費者及び企業が間接的に負担していることになる。

インドネシアにおいても同様であるが、日本を含む諸外国の経済的負担の分担は次の通りとなっている。

- |                   |      |
|-------------------|------|
| 1. 法大系の整備、計量制度の確立 | 国の負担 |
|-------------------|------|

- |                 |      |
|-----------------|------|
| 2. 計量研究所：国立     | 国の負担 |
| 3. 法定計量中央検定所：国立 | 国の負担 |
| 4. 計量教習所：       | 国の負担 |

授業料については、検定要員の場合国が負担し、アカデミーの学生、民間企業から計量士の資格取得のために派遣される受講者については、50%程度を自己負担にしている国が多い。

5. 検定所 ①地方検定所（地方行政府）：

国及び検定受検者、検定手数料の運営予算に占める割合は、先進国の場合20%程度であり、後進国の場合40~50%程度を占めている。

②指定検定機関 国及び検定受検者：

非営利機関（公社、公団を含む）を設立又は指定し、専門技術者の分散をさけ、また、設備投資も大きいことから経済合理性の観点に立って、受検者が限定されている、電力量計、水道メーター、ガスメーター、環境計量器については指定検定機関制を導入することが考えられる。

インドネシアにおいては、その受検者が、電力公社、水道公社、ガス会社、大企業等であり、運営予算はその負担能力から見て、検定料収入でカバーすることが可能である。また初期投資に当たっても応分の負担を受検者に期待することができる。

（参考として表6-8、表6-9を添付する。）

## 付属資料



# INTERNATIONAL DOCUMENT (OIML D 14)

1989年版

この出版物—OIML D14参照、1989(E)版—は、報告書

Secretariats SP31-Sr1 “ Training of metrology engineers ”

及びSP31-Sr2 “Training of metrology technicians ” によって作られた。

第1章及び第2章は、エンジニアとテクニシャンの資格に関して別々に、1985年に国際法定計量委員会によって採用され、国際文書の再版が決まり、1986年に参照 DI 14としてすでに出版されていた。

第3章及び第4章は、エンジニアとテクニシャンに対するトレーニングプログラムに関して、1988年に国際法定計量委員会によって採用されていた。

TRAINING  
of  
LEGAL METROLOGY PERSONNEL  
QUALIFICATION-TRAINING PROGRAMMES

法定計量従事者のトレーニング、資格、トレーニング・プログラム

範囲

この文書の目的は、metrology engineer 及び legal metrology technicianの資格の一般的アウトラインに関して定義すること、及び2者に対する計量に関するトレーニング・プログラムのモデルを提案することである。

第1章

推薦すべき計量エンジニアの資格

1.1. 定義

用語“計量エンジニア”は、最高教育を終了し、基礎工学又は科学学位課程の必須科目として、若しくは計測学の専門課程で、計量及び測定器の分野の正式教育を受けたスペシャリストと定義する。

計量エンジニアは、国又は地方法定計量機関若しくは生産又は科学活動に関係する計量研究所に雇用されることができる。

1.2. 知識のレベル

計量エンジニアは、数学（統計学を含む。）、物理、化学、工業技術、エレクトロニクス、自動制御装置に関する基礎知識を持つべきである。

計量エンジニアは、また次に示すような実務知識を持つべきである。

1.2.1. 種々の測定分野で得られる測定データの本質的原則と方法

1.2.2. 重要な計量器、アナログ及びデジタル信号プロセスのセンサー及びシステム（法定計量機関は、常に商取引及び健康管理に用いられる計量器に関する幅広い知識が



要求される。)

- 1.2.3. コンピュータの応用と共に誤差及び不確かさの評価を含む測定結果の解析に関する基本原則と方法
- 1.2.4. 測定実験の計画方法及び必要な方法の選択に関する最適手段
- 1.2.5. 影響を及ぼす要因にさらしたときの計量器の試験方法
- 1.2.6. 計量器の動特性の解析方法
- 1.2.7. 製品に適用される基準、要求される品質レベルのための必要な技術的仕様及び文書
- 1.2.8. 与えられた条件の下での実用計量器と参照用計量器との比較（計量標準）に関する組織及び実施の方法
- 1.2.9. 製品サンプル及び関連仕様の専門的解析に関する系統的及び実施の手段
- 1.2.10. 作業の組織化及び品質の管理に関する基本的経済性
- 1.2.11. 計量エンジニアの専門化についての規則及び指令に関する基本的国際基準及び国内法律

### 1.3. 権限のレベル

計量エンジニアは次のことを行うことができるべきである。

- 1.3.1. 生産に用いられる測定技術の効果増進のための技術的仕様及び他の文書に関する現行基準の適用
- 1.3.2. 与えられた測定分野での近代的測定方法と技術的パラメーターの管理の開発、及びそれらの生産への応用
- 1.3.3. 確実な方法における必要な測定の実施及び生産工程における本来の機能を保証するための必要な計量器の調整行為
- 1.3.4. 測定誤差及び不確かさの解析、根拠の確立及び報告書における正確な表現
- 1.3.5. 工場及び品質管理研究所で使用される状態での計量器の規則的チェックの体系化、及び参照計量器との定期的比較の実施
- 1.3.6. 製品サンプル及び関連仕様の専門的試験及び技術的解析の実施
- 1.3.7. 国際基準、国内法又は他公的機関の規則によって定義された仕様に対する製品の適合性の検査のための正規の行政的行為の実施

## 第2章

### 推薦すべき法定計量テクニシヤンの資格

#### 2.1. 定義

法定計量テクニシヤンは、国又は地方機関によって任命、又は法定計量の分野において法律及び規則の適用の枠組みの中で定義された種々の職務の執行に対して責任を負うべき同等の法的身分を持つ代行者を意味する。それ故、本章は、すべての工業部門において生産の計量管理に対して責任を負うべきテクニシヤン、又は計量器のメンテナンスに携わるテクニシヤン、又は研究所及び基礎計量研究所においてエンジニア及び研究者を支援するために雇われたテクニシヤンには関係がない。

#### 2.2. 知識のレベル

法定計量テクニシヤンは、次のような一般的知識を十分に持つべきである。

- 2.2.1. 国の法律、特に刑法及び訴訟手続き
- 2.2.2. 法定計量に関する一般規則
- 2.2.3. 執行すべき取締り及び検査しなければならない計量器に関する特別の規則
- 2.2.4. 統計学の基礎
- 2.2.5. 一般的計量学の原理
- 2.2.6. 工業技術の基礎（工業設計、材料学、電気工学及びエレクトロニクスを含む。）
- 2.2.7. 検査しなければならない各種計量器の構造及び取扱上の原理原則

#### 2.3. 権限のレベル

法定計量テクニシヤンは、次のことができるべきである。

- 2.3.1. 法定計量の法律と規則の違反の立入り及び証明された申告事実についての報告書の作成
- 2.3.2. 環境条件及び与えられた精度レベルでの測定の実施（重量測定、寸法測定など）
- 2.3.3. サンプルングによる管理でいくつかの測定から統計学的計算を行い、かつ正しい結論を推定すること。
- 2.3.4. 外部条件及び要求される精度レベルを考慮してサンプル校正を行うこと。
- 2.3.5. 完成品及びその成分についての委任基準の無申請の立入り

## 第3章

### エンジニアのための一般計量学の代表的な学習プログラム

#### 3.1. 序論

テーマとしての計量学 ( metrology )

自然科学及び技術教育における計量学の役割。

計量学の目的。 計量学開発の段階及び展望。

#### 3.2. 単位及び測定標準

##### 3.2.1. 物理量及び測定の概念

実際的な測定のための単位の選択。測定の基本的誤差。

物理量の種類、大きさ、次元及び数値。物理量に対する単位の統一の問題。

##### 3.2.2. 国際単位系

基本及び誘導単位。単位の倍量及び分量。単位の名称及び記号。

##### 3.2.3. 計量標準及びその目的

標準の等級分け。長さ、質量、時間、電流、温度、光度及び物質量の S I 単位の定義。標準の管理。単位の大きさの標準から実用計量器への伝達。計量標準の開発における新しい傾向

#### 3.3. 偶然誤差と系統誤差及び不確かさの見積り

##### 3.3.1. 偶然誤差及び系統誤差の原因と分類

誤差誘発要因。絶対誤差、相対誤差、系統誤差及び偶然誤差。

基本分布法則、(正規法則、ポアソンの法則、Student の法則)

偶然誤差及び測定結果の数字で表した指標 ( 数学的な見込み及び伝播。 ) 誤差の検出及び補正の方法。不確かさの見積り、結合及び表し方。

##### 3.3.2. 測定結果の数学的処理及び表示

直線的一様な正確さの測定結果の処理及び結果の重み。図表。グラフ表示。測定データの度数分布。平均値及び標準偏差の計算。必要な測定数の決定。測定数の少ないときの結果の処理。正確さパラメーター ( 変数 ) の規定及び測定結果の表示方法。

### 3.4. 計量器及び計量特性

#### 3.4.1. 計量器の分類

ものさし、計量器、検出器及び変換器。器具としての測定チェーン (measuring chain)。計測装置及び指示装置。測定範囲及び限界。目盛間隔。

#### 3.4.2. 計量器の計量特性の標準化

計量器特性の一般的動作。静及び動特性。固有及び付加誤差。計量器の精度階級。精度階級の構成及び指定。

### 3.5. 基本的な測定の種類及び方法。測定実験の組織

#### 3.5.1. 寸法測定

長さ及び角度測定の一般的方法。端度器。角度標準器。直線及び角度測定用光学測定器。表面組織の測定。速さ及び距離の測定。精密寸法測定のための光学量子源 (optical quantum sources) の使用。

#### 3.5.2. 力学測定 (質量及び力)

はかりによる質量測定。等比及び不等比天びん。

秤量工程の自動化。力及び材料の機械的性質の測定方法。材料の静的及び動的試験方法。振動の測定。

#### 3.5.3. 電気測定

電気量の測定：電流、電圧、電気抵抗、キャパシタンス、インダクタンス、位相角度、エネルギー及び電力量。直読計器及び比較器の使用。補償法。電位差計及び電流回路。デジタル電気測定器。磁気量の測定。

#### 3.5.4. 温度測定

国際実用温度目盛、その定点及び補挿方法

温度測定用機器：ガラス温度計及び圧力式温度計、熱電対及び測温抵抗体、光高温計、熱量の測定。カロリメーター。

#### 3.5.5. 圧力、体積及び流量測定

圧力測定用機器：液柱圧力計、弾性圧力計、重錘式圧力計、作動式及び電気式圧力計。

流量係数及び体積の測定：比較法及び衡量法、体積標準器、試験用タンク及び試験

用ループ。流量計の型式：差圧式、可変面積式、positive displacement、タービン式、電磁式；超音波式及び液体・気体用の熱流量計。タンクの校正。

#### 3.5.6. 物理化学測定

物質の組成及び性質を決定するための物理化学法。

これらの目的に用いられる測定器。pHメーター、導電率計、塩分計、糖分計、気体及び固体用水分計、濃度及び粘度測定用ガス分析計と装置。

#### 3.5.7. 無線周波数での電気測定

主要パラメーター、高周波及び超高周波信号測定のための装置と方法、分光分析計。信号発生器。

#### 3.5.8. 時間及び周波数測定

時間及び周波数測定のための装置及び方法。

異なった時間目盛とそれらの比較。時間の単位である秒の決定。標準原子ビーム時計。標準時計の比較。時間及び周波数の計量サービス。

#### 3.5.9. 測定実験の基本体制

研究目的の種類に関して測定及び測定方法の選択。

適当な測定回路の設定及び試験。影響要因の決定。静的及び動的測定。サンプリング技術。測定実験を管理するコンピュータ及びマイクロプロセッサ能力。

### 3.6. 計量上の保証体制

#### 3.6.1. 国家計量機関

計量器の状態及び正確な使用に関する計量学上の管理。

計量器の試験及び検定に関する組織と手続き。

計量研究所の機能組織、目標及び業務。

#### 3.6.2. 国家計量機関及び研究所の法律上の位置づけ

技術測定分野における立法及び取締り行為

不良計量器の使用の場合の企業又は個人の法律上の責任。

計量における基本的立法行為の違反を防ぐための手段。

#### 3.6.3. 計量分野における国際協力

国際度量衡局 (BIPM), 国際標準の維持、国家標準との比較。

国際単位系 (SI) の利用及び普及に関する活動。

国際法定計量機関（OIML）、その機能組織、目標及び業務。  
測定結果の統一を確保するためのBIPM及びOIML活動。  
法定計量分野における国際勧告及びその他の文書。

## 第4章

### 法定計量テクニシヤンの基本的トレーニング

#### 4.1. 法定計量テクニシヤン

##### 4.1.1. 定義

2.1 の定義に示すように、法定計量テクニシヤンは、国の地方機関によって任命又は法定計量の分野で法律及び規則の適用の枠組みの中で定義された種々の職務の執行に対して責任を負うべき同等の法的身分を持つ代行者を意味する。

本文書は、それ故に、あらゆる工業部門で生産に関する計量管理に対して責任を有するテクニシヤン、計量器のメインテナンスに携わるテクニシヤン、あるいは研究所及び基礎計量研究所においてエンジニア及び研究者を支援するために雇われたテクニシヤンには関係がない。しかし学習プログラムにはそのようなテクニシヤンに対しても有益な多くの題目を含んでいることは明らかである。

##### 4.1.2. 法定計量テクニシヤンの維持レベル

法定計量テクニシヤンは、科学及び技術における大学入学に相当する教育レベルに通常維持される。彼等は一般教育（母国語での表現法、近代語、経済の概念、一般教養等）学級で彼等の年齢グループに対してできるだけ十分に数学、物理及び基礎工学について学ぶべきである。

法定計量テクニシヤンを選ぶときは、科学及び技術的能力だけではなく一般教養及び人間性にも考慮することをすすめる。

それは一般高等教育、例えば職業訓練校あるいは継続教育のスキームなどによる他の方法で法定計量テクニシヤンを維持することも可能である。

この文書は、一般教育科目として特別に次に記述することを追加する必要があるという他の解決を考慮していない。

##### 4.1.3. トレーニングの構造及び期間

学校又は研究所で行われる理論的トレーニング及び検定所における実践的トレーニングの時期を示すことをすすめる。

次に述べるようなプログラムに対する必要な理論的トレーニングの期間は少なくとも6か月、かつ実践的トレーニングの期間は少なくとも3か月である。（これらの時期は全時間のトレーニングとしてカウントされる。）

彼等は例えば法定計量の分野に限定した専門家を養成することを望むならば全プログラムはこれに従わずに短縮することができる。

#### 4.2. 理論研修の種類、プログラム及び組織

本研修は、その国特有の法定計量規則に適用する範囲として与えられ、それらの規則に適応させるのは当然であり、ある国と他の国とでは異なるかもしれない。

それ故、プログラムの第2部は必要に応じてそれぞれの国によって修正される“専門研修”と呼ばれ、以下に示す。

理論科目（法律、確率及び統計学）の学習は、通常研修のプログラムの外に加えられることができる。

種々の計量器及び測定方法の技術的学習に対しては、以下に示すような順序で実施することが適当である。

- 検定セッション（サービス部門、研究所あるいは工場における）によって学ばれる計量器のカテゴリ入門
- 検討中及び規則中の計量器の構造及び操作原理に関する理論コース・シリーズ
- 可能であれば、計量器の製造又は組み立てられる工場の見学
- 例えば、試験台に据え付けられた機器の取り扱いに関する実地経験

##### 4.2.1. 一般研修

###### 4.2.1.1. 国の基本的法律の概念

憲法、行政法／刑法 刑事訴訟及び法律体系の概念

###### 4.2.1.2. 特別な法律

適用が法定計量部門に委任されている一般テキストの学習（単位に関する法律、国家管理に属する計量器に関する法律及び規則）— 種々の管理（型式承認、初期検定、部内検定、罰則など）— 関連法律（経済法、詐欺に関する法令など）— 標準器の使用。

###### 4.2.1.3. 行政関連

行政組織、行政関連、及び行政文書、報告書の書き方。

###### 4.2.1.4. 職業上の安全

災害の防止、安全装置及び安全被服、応急手当の方法

###### 4.2.1.5. 一般計量学



量及び単位－計量標準－誤差及び不確かさ－機器の計量特性－影響量－測定チェーンの定義及び計量特性（例えばセンサー及びトランジューサー）－校正及び管理－校正チェーン

#### 4.2.1.6. 統計学及び確率

結合解析－確率の計算法－確率の法則－統計学的可変の通則－データの変形－サンプリング－評価－仮説試験－調整

#### 4.2.1.7. コンピュータ

データ処理に関する一般概念－多くの共通設備の知識－重要なソフトウェアの使用に関するトレーニング－コンピュータ・プログラミング入門。

#### 4.2.1.8. 基礎技術及び工業設計

金属変形及び機械－主要部分の組立て。

図面の見方－簡単な図面の作製－標準化された方式。

すでに技術研修を受けた者はこのコースを免除することができる。

#### 4.2.1.9. 数学及び物理学

一方、数学及び物理学は、技術研修を受けているがあまり科学的性質が身につけていない者に対しても必要である。

このプログラムは関係する者が受けた他のコースで十分であるか又は研修の谷間にあったかどうかによって決める必要がある。

### 4.2.2. 専門研修

#### 4.2.2.1. 重量測定

てこ及び振動ビームに関する一般概念－非自動はかり－自動はかり－ストレインゲージ装置－電子装置－分銅。

#### 4.2.2.2. 力の測定－材料試験

力計－材料試験機：引張り、圧縮及び硬さ

#### 4.2.2.3. 液体体積の静的測定－計量

計量用貯蔵タンク－計量用輸送タンク－試験用タンク及び計量所－水の体積測定器の組立て－レベル測定装置。

寸法測定による計量－光学方式による計量－計算方式－計量データのコンピュータ処理。

#### 4.2.2.4. 包装

包装商品及び計量用びん

重量法及び容量法充てん機－重量選別機

#### 4.2.2.5. 幾何学測定

長さの測定－長さ測定器－面積計－容積測定－タクシメーター

#### 4.2.2.6. 液体の動的測定

測定装置の主要型式（交互運動装置、ロータリ、タービン、不連続分配器とともに）

－水道メーター－ミルク及び他の液体食品用メーター－液化ガスメーター－温度計－密度

計－粘度計－電子装置－空気及びガス除去－試験台－温度補償－測定器組立て

#### 4.2.2.7. ガス体積の測定

流体力学及び熱力学（補充）－ベルブルーバー－ガスメーター－体積補正器－温度

計－マンメーター－差圧計－差圧マンメーター－電子装置。

#### 4.2.2.8. 電気エネルギーの測定

電気及び電気工学（補充）－単相及び三相電気メーター－校正装置－測定用変圧器

#### 4.2.2.9. 熱エネルギーの測定

熱力学（補充）－温度の測定－熱エネルギーメーター

#### 4.2.2.10. 農業測定

穀物の 100リットル質量－穀物及び種の水分計－偏光砂糖計及び屈折計－酒精計－

酪酸計

#### 4.2.2.11. 道路安全

クロノタコグラフ－回転計－タイヤ圧力計－呼吸分析計－パーキングメーター

#### 4.2.2.12. 健康

体温計－血圧計－医療用ガラス計量器－騒音計－一酸化炭素分析計－電離放射計

#### 4.3. 計量機関におけるトレーニング実施体制

研修生は、検定所に別々に又は2人又は最大限3人の小さいグループで配置し、その活動は法定計量機関の仕事をできるだけ多くカバーさせるため色々変える。

これらの事務所ではその所長の権限のもとに、研修生はすべての法定計量業務に参加し、将来の所属に関係する業務について経験を積む。

研修員は、このようにして実践的管理と結合して理論研修期を通じて得た知識に

ついて育て上げられ、これが人間的要因に関する困難に直面したとき器用さと経験を与え、彼等の一層の発展につながる。

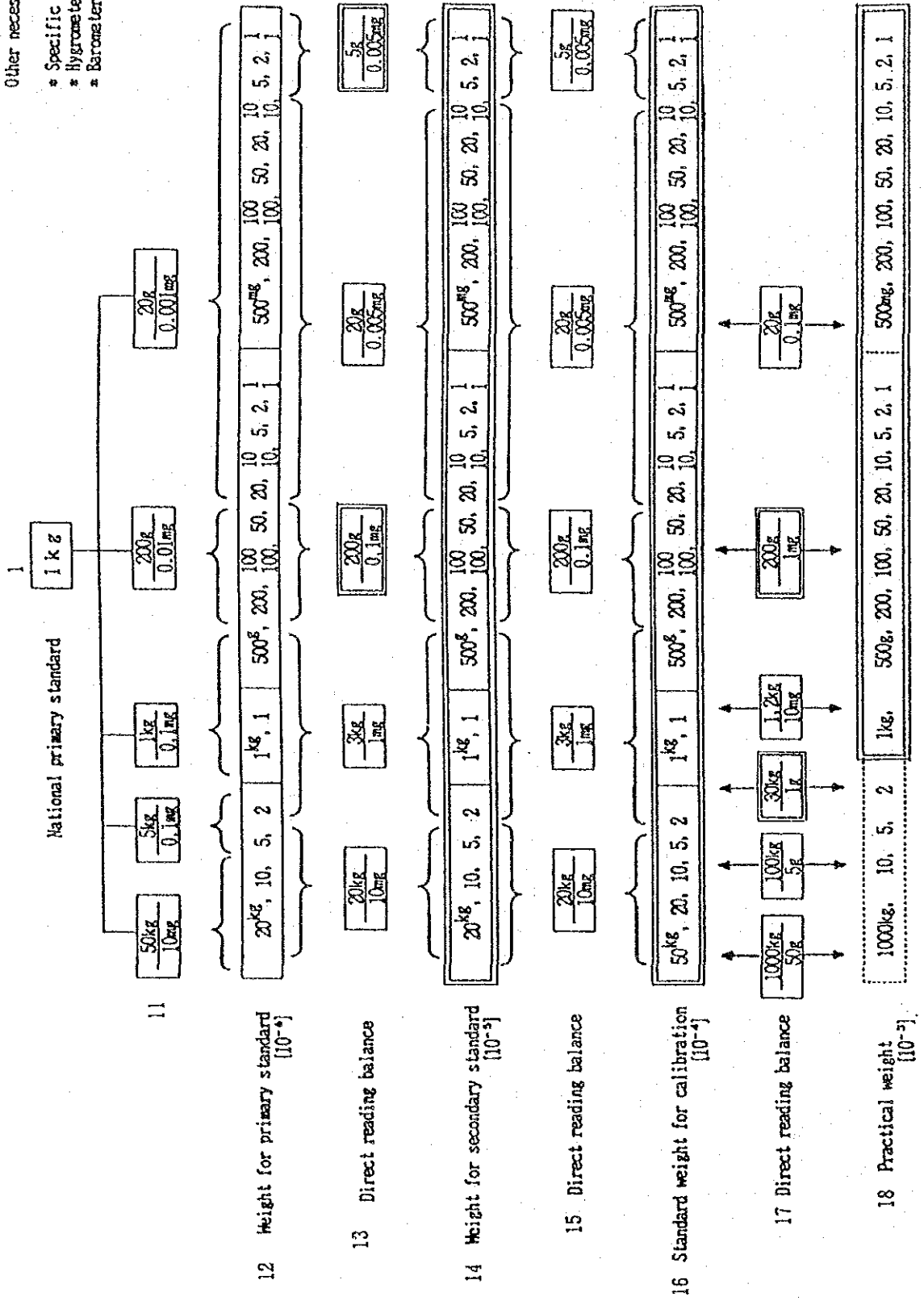
#### 4.4. フォロ・アップ研修

計量技術の急速な発展のため、この文書に記述されている継続研修のフレームワークの中で例えば年に5日ないし10日の役に立つ理論コースから成る基礎研修を補充して行う必要があるだろう。

「計量標準体系とそれに対応する機材リスト」

(Mass)

Other necessary equipments  
 \* Specific gravity balance  
 \* Hygrometer, Thermometer  
 \* Barometer



Mass

List of measuring equipment

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1	1kg	1kg 原器		
11	High Precision Hand Operated Balance	高精度天秤	Capacity: 50kg Readability: 10mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 5000g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 1000g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 200g Readability: 0.01mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 20g Readability: 0.001mg	
12	Standard Weight Set	標準分銅セット	1 ~ 20kg, 1 ~ 500mg Stainless Steel, class E2	
13	High Precision Hand Operated Balance	高精度天秤	Capacity: 20kg Readability: 10mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 3000g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 200g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 20g Readability: 0.005mg	

List of measuring equipment

Mass

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 5g Readability: 0.001mg	
14	Standard Weight Set	標準分銅セット	1 ~ 20kg, 1 ~ 500g, 1 ~ 500mg Stainless Steel, Class F1	
15	High Precision Hand Operated Balance	高精度天秤	Capacity: 20kg Readability: 10mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 3000g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 200g Readability: 0.1mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 20g Readability: 0.005mg	
	Direct Reading Balance	直示天秤	Capacity: 5g Readability: 0.001mg	
16	Standard Weight Set	標準分銅セット	1 ~ 50kg, 1 ~ 500g, 1 ~ 500mg Brass, class F2	25 pcs.
	Standard Weight Balance	標準分銅	20kg, Iron cast Readability: 0.001mg	
17	Floor Balance	精密台はかり	Capacity: 1000kg Readability: 50g	
	Electronic Floor Balance	電子台はかり	Capacity: 150kg Readability: 1g	

List of measuring equipment

Mass

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Electronic Floor Balance	電子台はかり	Capacity: 30kg Readability: 1g	
	Electronic Balance	電子天秤	Capacity: 1kg Readability: 10mg	
	Electronic Balance	電子天秤	Capacity: 200g/42g Readability: 0.1mg/0.01mg	
	Electronic Balance	電子天秤	Capacity: 300g Readability: 1mg	
	Balance Table	天秤台	Dimensions: 540x 600 x 750(mm) Balance Setting Plate: Steel	5 sets
	Balance Table	天秤台	Dimensions: 1200x 600 x 750(mm) Balance Setting Plate: Steel	5 sets
	Barometer	水銀気圧計	Type: Fortin type Scale Range: 650 to 820mmHg	
	Hygrometer	アスマン通風乾湿度計	Method: Assman Ventilated Psychrometer	
	Digital Thermometer	デジタル温度計	Method: Thermister Thermometer Range: -50 to 50°C	2 sets
	Temperature/Humidity Recorder	自記式温湿度計	Temperature: -15 to 50°C Humidity: 0 to 100%RH	

List of measuring equipment

Mass

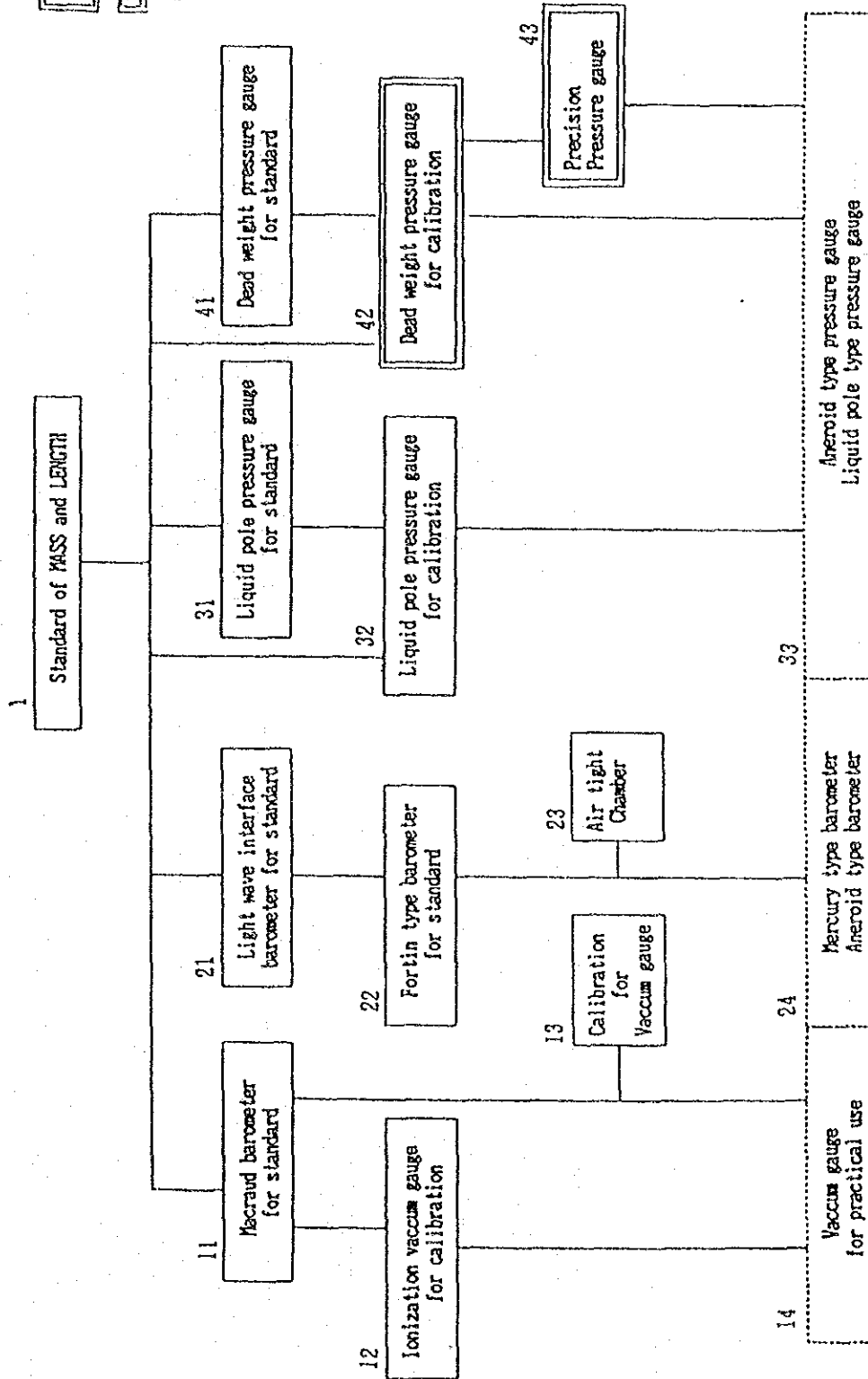
No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Mass Comparator	質量比較器	Capacity:50g-1kg Readability:0.001mg	
	Mass Comparator	質量比較器	Capacity:2kg-10kg Readability:0.1mg	
	Mass Comparator	質量比較器	Capacity:20kg Readability:1mg	
	Mass Comparator	質量比較器	Capacity:5g-100g Readability:0.001mg	
	Mass Comparator	質量比較器	Capacity:1mg-5g Readability:0.0001mg	
	Standard Weights Set	標準分銅セット	1-20kg Stainless Steel Class E	



( Pressure )

Apparatus improving  
on measuring technique

- \* Precision bourdon tube pressure gauge
- \* Digital pressure gauge
- \* Pressure transducer
- \* Differential pressure transducer
- \* Distortion measuring device, etc.



List of measuring equipment

Pressure

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1				
11	Macraud Vacuum Gauge	マクラウド真空計	Measuring Range: 10 mmHg to $1 \times 10^{-4}$ mmHg	
12	Ionization vacuum Gauge	イオン真空計		
13	Calibration Apparatus for Vacuum Meter	真空計校正装置	Measuring Range: 10 mmHg to $1 \times 10^{-4}$ mmHg Accuracy: 5% to 25%	
21				
22	Standard Barometer	精密水銀気圧計	Type: Fortin Scale Range: 650 to 820 mmHg	
23	Air Tight Chamber	エアタイトチャンバー	Dimension: 2000x 800x 300(mm) Pressure: Vacuum to 850mmHg	
24	Mercury type Barometer	水銀気圧計		
	Aneroid type Barometer	アネロイド型気圧計	Max. Pressure: 500mmHg, 0.1, 1, 10, 100, 1000kgf/cm <sup>2</sup>	24 pcs.
31	Liquid Column Pressure Gauge	液柱型標準圧力計	Range: 0 to 1500mmHg Accuracy: 2mmHg	

List of measuring equipment

Pressure

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Liquid Column Pressure Gauge	液柱型標準圧力計	Range:0 to 2000mm H <sub>2</sub> O Accuracy: 2mm H <sub>2</sub> O	
32	Liquid Column Pressure Gauge	液柱型標準圧力計	Range:0 to 1500mmHg Accuracy: 2mmHg	
	Liquid Column Pressure Gauge	液柱型標準圧力計	Range:0 to 2000mm H <sub>2</sub> O Accuracy: 2mm H <sub>2</sub> O	
41	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 1000kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 500kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 100kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 20kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 5kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	w/ Control Pack
42	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 1000kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 500kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重錘型標準圧力計	Max. Pressure: 100kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	

List of measuring equipment

Pressure

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Dead Weight Piston Gauge	重量型標準圧力計	Max. Pressure: 20kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	
	Dead Weight Piston Gauge	重量型標準圧力計	Max. Pressure: 5kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: 0.2%	w/ Control Pack
43				
	Precision Bourdon Tube Pressure Gauge	精密圧力計	Pressure Range: 0 to 6kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.15%	
	Precision Bourdon Tube Pressure Gauge	精密圧力計	Pressure Range: 0 to 50kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.15%	
	Precision Bourdon Tube Pressure Gauge	精密圧力計	Pressure Range: 0 to 100kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.15%	
	Precision Bourdon Tube Pressure Gauge	精密圧力計	Pressure Range: 0 to 1 ton/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.15%	
	Digital Pressure Gauge	デジタル圧力計	Max. Pressure: 2kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.5%	3 sets
	Digital Pressure Gauge	デジタル圧力計	Max. Pressure: 2000mmH <sub>2</sub> O Accuracy: ±0.5%	3 sets
	Digital Pressure Gauge	デジタル圧力計	Max. Pressure: 10kg/cm <sup>2</sup> Accuracy: ±0.5%	3 sets
	Pressure Transducer	圧力変換器	Capacity: 0 to 10kg/cm <sup>2</sup>	2 pcs.

List of measuring equipment

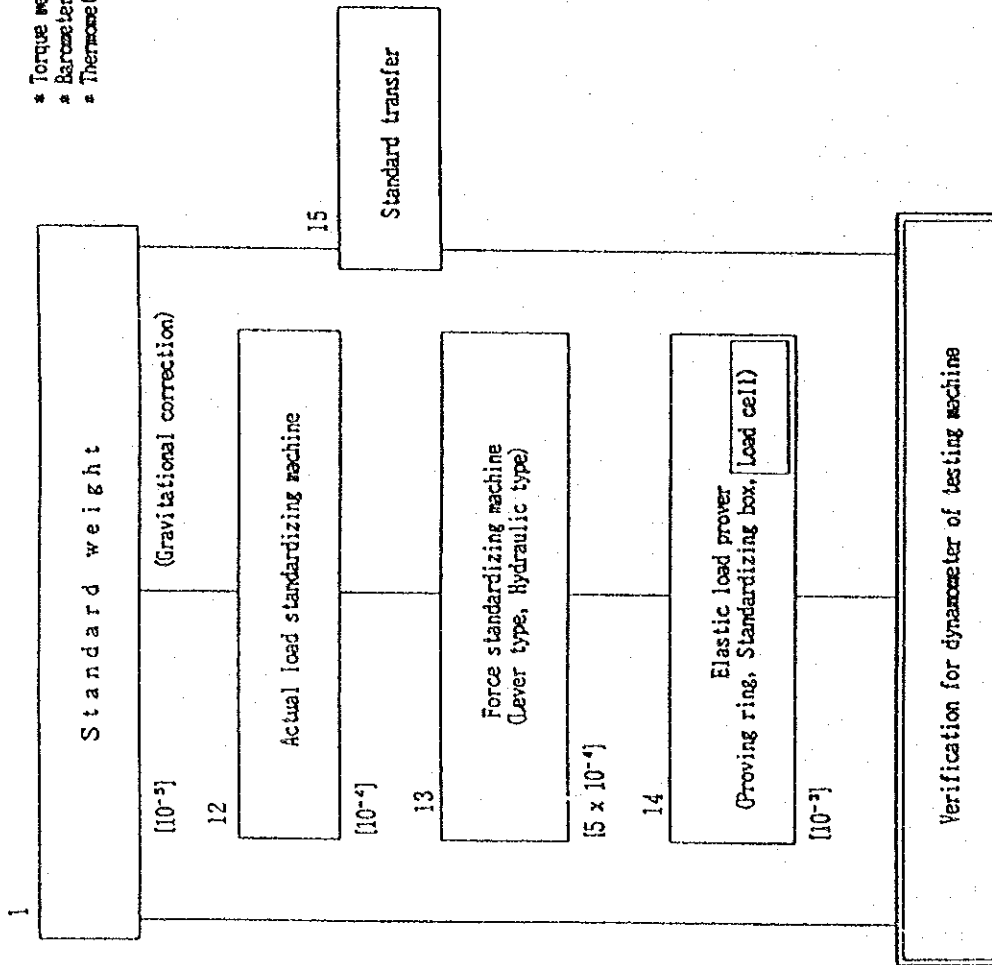
Pressure

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Pressure Transducer	圧力変換器	Capacity: 0 to 100kg/cm <sup>2</sup>	2 pcs.
	Differential Pressure Transducer	差圧変換器	Capacity: 0.1kgf/cm <sup>2</sup>	2 pcs.
	Differential Pressure Transducer	差圧変換器	Capacity: 1kgf/cm <sup>2</sup>	2 pcs.
	Strain Meter	ひずみ測定器	Range: -30000 to +30000 x 10 <sup>-6</sup> Resolution: 1 x 10 <sup>-6</sup>	

(Force)

Apparatus improving measuring technique

- \* Torque meter
- \* Barometer
- \* Thermometer, Hygroometer



USER

List of measuring equipment

Force

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1				
12				
13	Force Standard Machine	力標準機	Type: Lever type Capacity: 10 tonf	
	Force Standard Machine	力標準機	Type: Lever type Capacity: 1 tonf	
14	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 100kgf(1 kN) Repeatability: >0.2%	
	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 500kgf(5 kN) Repeatability: >0.2%	
	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 2 tonf(20 kN) Repeatability: >0.2%	
	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 5 tonf(50 kN) Repeatability: >0.2%	
	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 10 tonf(100 kN) Repeatability: >0.2%	
	Standard Proving Ring	環状バネ型力計	Capacity: 50 tonf(500 kN) Repeatability: >0.2%	

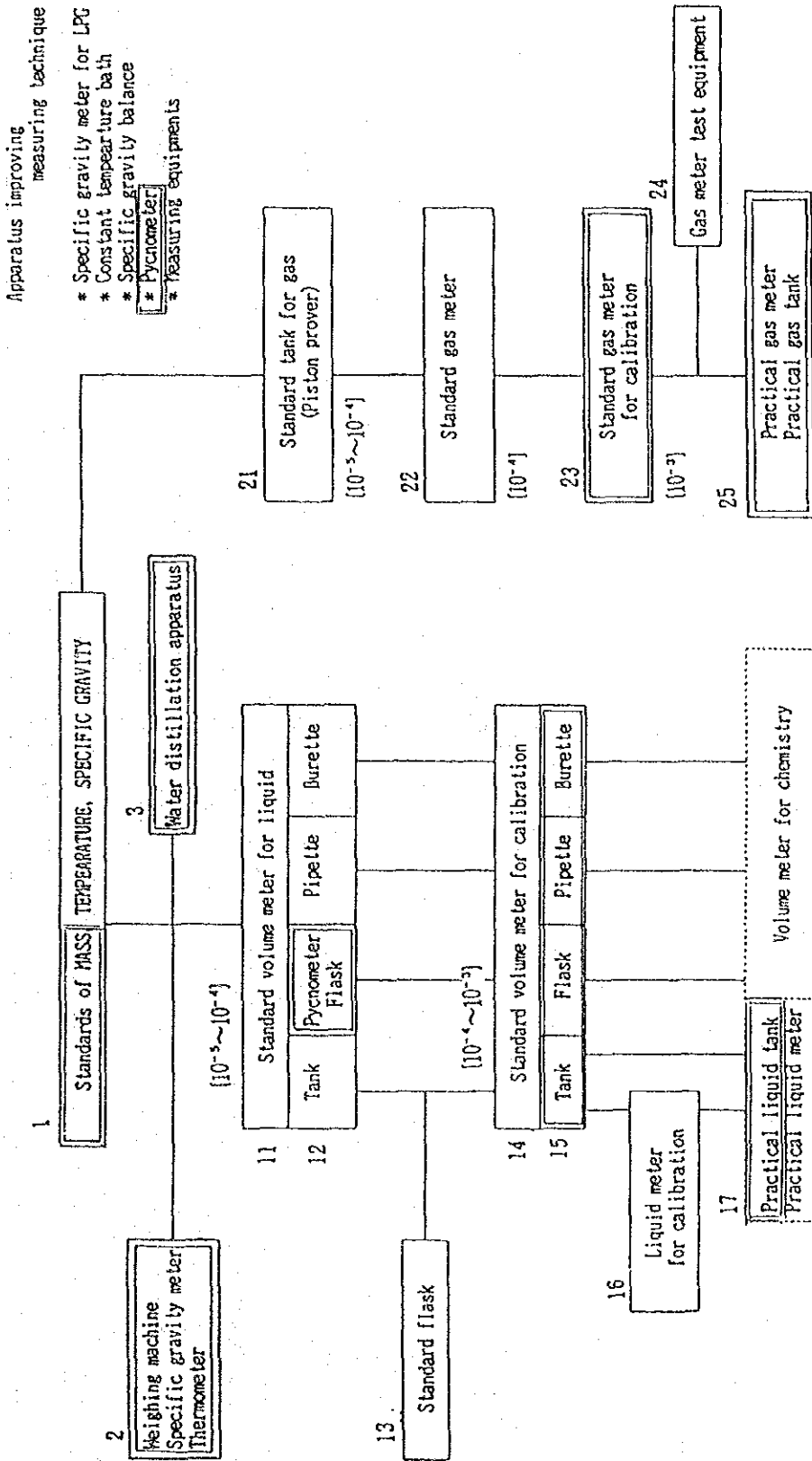
List of measuring equipment

Force

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Standardizing Box	容量型力計	Type: Box Type Dynamometer Capacity: 300 tonf (3 MN)	
	Load Cell	ロードセル	Type: For Compression Capacity: 100 kgf (1 kN)	
	Load Cell	ロードセル	Type: For Compression Capacity: 1000 kgf (10 kN)	
	Load Cell	ロードセル	Type: For Compression Capacity: 10 tonf (100 kN)	
	Load Cell	ロードセル	Type: For Compression Capacity: 100 tonf (1 MN)	
	Load Cell Indicator	デジタル指示計	Sensitivity: 10V at 0.5mV/V IN with amplifier	4 sets
	Wire Strain Gauge, Strain Meter	ひずみ測定器	Range: $\pm 60000 \times 10^{-6}$	
	Torque Transducer	トルク変換器	Capacity: 100kgf/m Output: 1.5mV/V $\pm 10\%$	
	Torque Transducer	トルク変換器	Capacity: 1000kgf/m Output: 1.5mV/V $\pm 10\%$	
	Barometer	水銀気圧計	Type: Fortin Range: 650 to 850 mmHg	
	Temperature/Humidity Recorder	自記式温湿度計	Temp. Range: -15 to 50°C Humi. Range: 0 to 100%RH	



(Volume)



List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1				
2	Weighing Machine	電子台はかり	Capacity: 300kg Readability: 1g	
	Specific Gravity Meter	比重計		
	Thermometer	温度計		
3	Water Distillation Apparatus	蒸留水製造装置	Method: Ion exchange and distillation method Capacity: 0.4 to 0.7 liter/min	with accessories
11				
12	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 50 liter Accuracy: 0.1%	
	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 200 liter Accuracy: 0.1%	
	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 500 liter Accuracy: 0.1%	
12	Pycnometer	ピクノメーター	Capacity: 10ml, 20ml, 50ml, 100ml, 150ml, 250ml	40 pcs.

List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 1 liter	3 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 2 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 5 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 10 liter	2 sets
12	Standard Pipette	標準ピペット	Capacity: 10ml	4 sets
	Standard Pipette	標準ピペット	Capacity: 100ml	4 sets
12	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 25ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 50ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 100ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 100ml	2 sets
13	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 1 liter	3 sets

List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 2 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 5 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 10 liter	2 sets
14				
15	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 50 liter Accuracy: 0.1%	
	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 200 liter Accuracy: 0.1%	
	Standard Tank	標準タンク	Capacity: 500 liter Accuracy: 0.1%	
15	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 1 liter	3 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 2 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 5 liter	2 sets
	Standard Flask	標準フラスコ	Capacity: 10 liter	2 sets

List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
15	Standard Pipette	標準ピペット	Capacity: 10ml	4 sets
	Standard Pipette	標準ピペット	Capacity: 100ml	4 sets
15	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 25ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 50ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 100ml	2 sets
	Standard Burette	標準ビュレット	Capacity: 100ml	2 sets
16				
21	Piston Prover	ピストンブローバ	Capacity: 110 liter Flow range: 0.1 to 3m <sup>3</sup> /h Accuracy: 0.005%	
22	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 2 liter Accuracy: 0.2%	
	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 10 liter Accuracy: 0.2%	
	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 20 liter Accuracy: 0.2%	

List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
23	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 2 liter Accuracy: 0.2%	
	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 10 liter Accuracy: 0.2%	
	Standard Wet Gas Meter	標準湿式ガスメーター	Capacity: 20 liter Accuracy: 0.2%	
24	Gas Meter Test Equipment	ガスメーター試験装置	Flow Capacity: 0.2 to 4 m <sup>3</sup> /h with accessory	
	Water Master Meter	水道マスターメーター	Flow Range: 0.2 to 1.2 m <sup>3</sup> /h Test Pressure: 17.5 kgf/cm <sup>2</sup>	4 sets
	Standard Density Hydrometer	標準密度計	Density Range: 0.6 to 2.0g/cm <sup>3</sup> at 24 hydrometers	24 pcs.
	Specific Gravity Meter for LPG	LPG 用比重試験器	Range: 0.500 to 0.650g/cm <sup>3</sup> Temperature: -10 to 40°C	2 sets
	Barometer	水銀気圧計	Type: Fortin(Mercury column) Scale Range: 650 to 820 mmHg	
	Constant Temperature Bath	恒温水槽	Temperature: RT+10 to 80°C Temperature Control: ±0.07°C Capacity: 50liter	
	Thermometer	標準ガラス温度計	Temperature Range: -50 to 360°C at 8 hydrometers	8 pcs.
	Thermometer	サーミスタ温度計	Temp. Range: -100 to 200°C Resolution: ± 0.1°C	T thermocouple

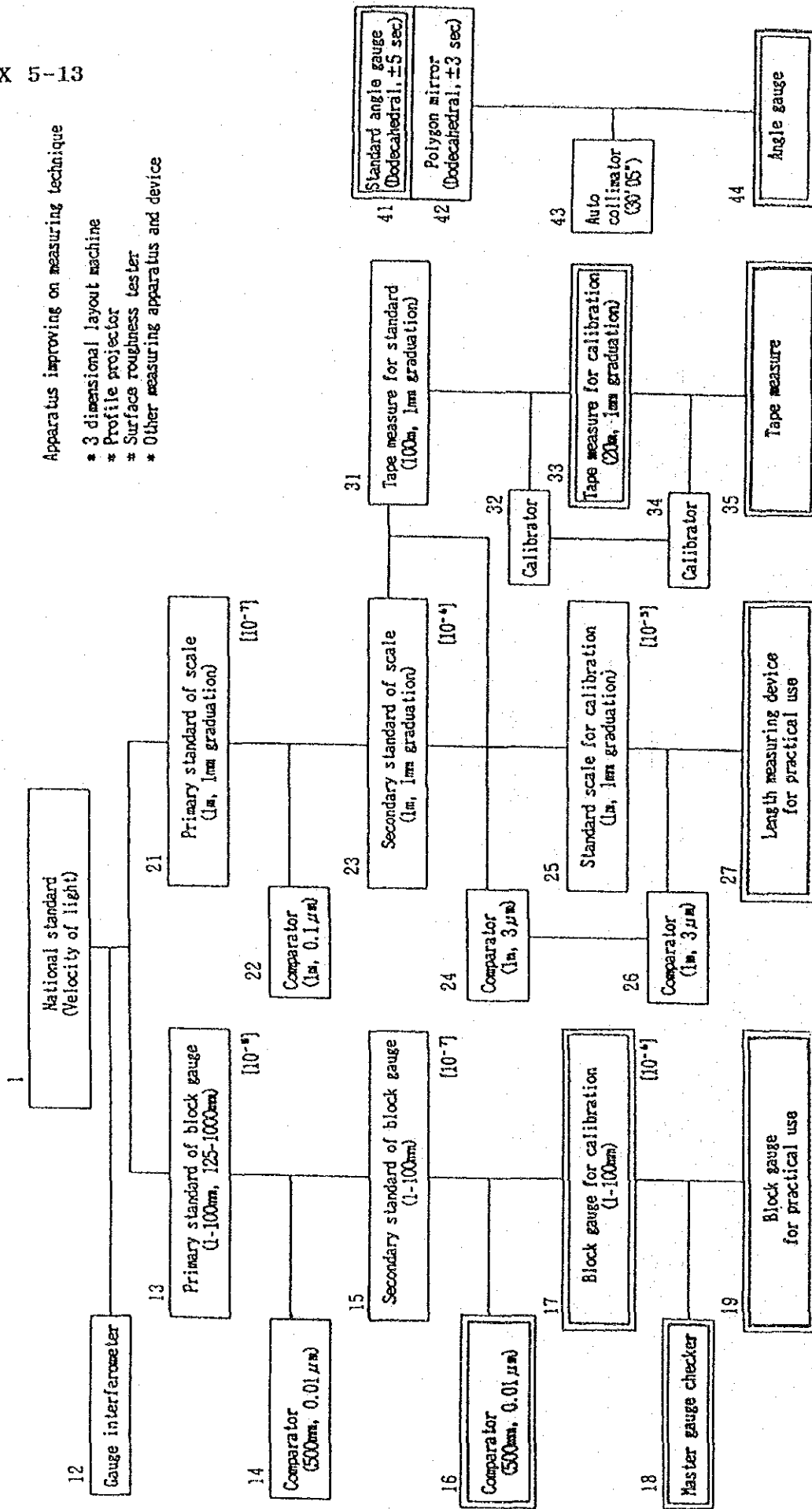
List of measuring equipment

Volume

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Specific Gravity Balance	比重天秤	Capacity: 300g Readability: 1mg	
	Standard Weight Set	標準分銅	1 ~ 1000g, 1mg ~ 500mg, class 1 Brass, Stainless Steel	

STANDARD SYSTEM OF MEASUREMENT AND LIST OF EQUIPMENT CORRESPONDING THERETO

(Length)



Apparatus improving on measuring technique

- \* 3 dimensional layout machine
- \* Profile projector
- \* Surface roughness tester
- \* Other measuring apparatus and device



List of measuring equipment

Length

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1				Definition
12	Interferometer	光波干渉計	Max. Measuring Range: 250mm Accuracy: >100mm- ±0.03μm 100~250mm- ±0.05μm	
13	Gauge Blocks	ブロックゲージ	112 pcs. JIS B7506 class 00 with accessories	
14	Electronic comparator (Electronic micrometer)	デジタル電子測微器	Measuring range: 250mm Resolution: 0.01μm	
15	Gauge Blocks	ブロックゲージ	112 pcs. JIS B7506 class 0 with accessories	
16	Electronic comparator (Electronic micrometer)	デジタル電子測微器	Measuring range: 250mm Resolution: 0.01μm	
17	Gauge Blocks	ブロックゲージ	112 pcs. JIS B7506 class 1 with accessories	
18	Master for Height	デジタルハイトマスター	Range: 5 to 610mm	
	Caliper Checker	キャリパチエッカー	Range: 600mm	
	Dial gauge checker	ダイヤルゲージチェッカー	Range: 25mm, Graduation: 0.001mm	
	Depth Micrometer checker	ディPTHマイクロメーターチェッカー	Range: 0 to 300mm	

List of measuring equipment

Length

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Inside Micrometer Checker	内側マイクロメーターチェッカー	Range: 25 to 300mm	
	Height Gauge	ハイトゲージ	Measuring Range: 0 to 600mm	
	Dial Gauge	ダイヤルゲージ	Measuring Range: 0 to 5mm Graduation: 0.01mm	5 sets
	Digital Indicator	デジタルインジケータ	Measuring Range: 0 to 12mm Resolution: 0.001mm	2 sets
	Cylinder Gauge	シリンダゲージ	Measuring Range: 7-10mm (6pcs.) 10-18mm (8pcs.)	2 sets
	Standard Outside Micrometer	標準外側マイクロメーター	Measuring Range: 0 to 25mm 25 to 50mm 50 to 75mm 75 to 100mm	
	Digital Standard Outside Micrometer	デジタル標準外側マイクロメーター	Measuring Range: 0 to 25mm 25 to 50mm 50 to 75mm 75 to 100mm	
	Rod Inside Micromete	棒形内側マイクロメーター	Measuring Range: 50 to 300mm 25mm step, 10pcs	
	Indicating Micrometer	指示マイクロメーター	Measuring Range: 0 to 25mm 25 to 50, 50 to 75, 75 to 100	

List of measuring equipment

Length

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Electronic Micrometer	電子マイクロメーター	Measuring Range: 0 to 25mm 25 to 50, 50 to 75, 75 to 100 Graduation: 0.01mm Instrumental error: $\pm 3\mu\text{m}$	
	Digimatic Bench Micrometer	ディジタチク・ベンチ・マイクロメーター	Measuring Range: 0 to 50mm Resolution: 0.001mm	
	Digimatic Caliper	ディジマチック・キャリパー	Measuring Range: 0 to 200mm Resolution: 0.01mm	3 sets
	Standard Caliper	M形標準ノギス	Measuring Range: 0 to 200mm Vernier scale: 0.05mm	3 sets
	Dial Caliper	ダイヤルノギス	Measuring Range: 0 to 200mm Graduation: 0.01mm	2 sets
21	Standard Scale	標準直尺	Range: 1m, Graduation: 1mm H shape, stainless steel	
22	Comparator	直尺比較器	Range: 1m, Graduation: 1mm Accuracy: 0.1 $\mu\text{m}$	
23	Standard Scale	標準直尺	Range: 1m, Graduation: 1mm Flat shape, brass	
24	Comparator	直尺比較器	Range: 1m, Graduation: 1mm Accuracy: 3 $\mu\text{m}$	
25		標準直尺	Range: 1m, Graduation: 1mm Flat shape, brass	

List of measuring equipment

Length

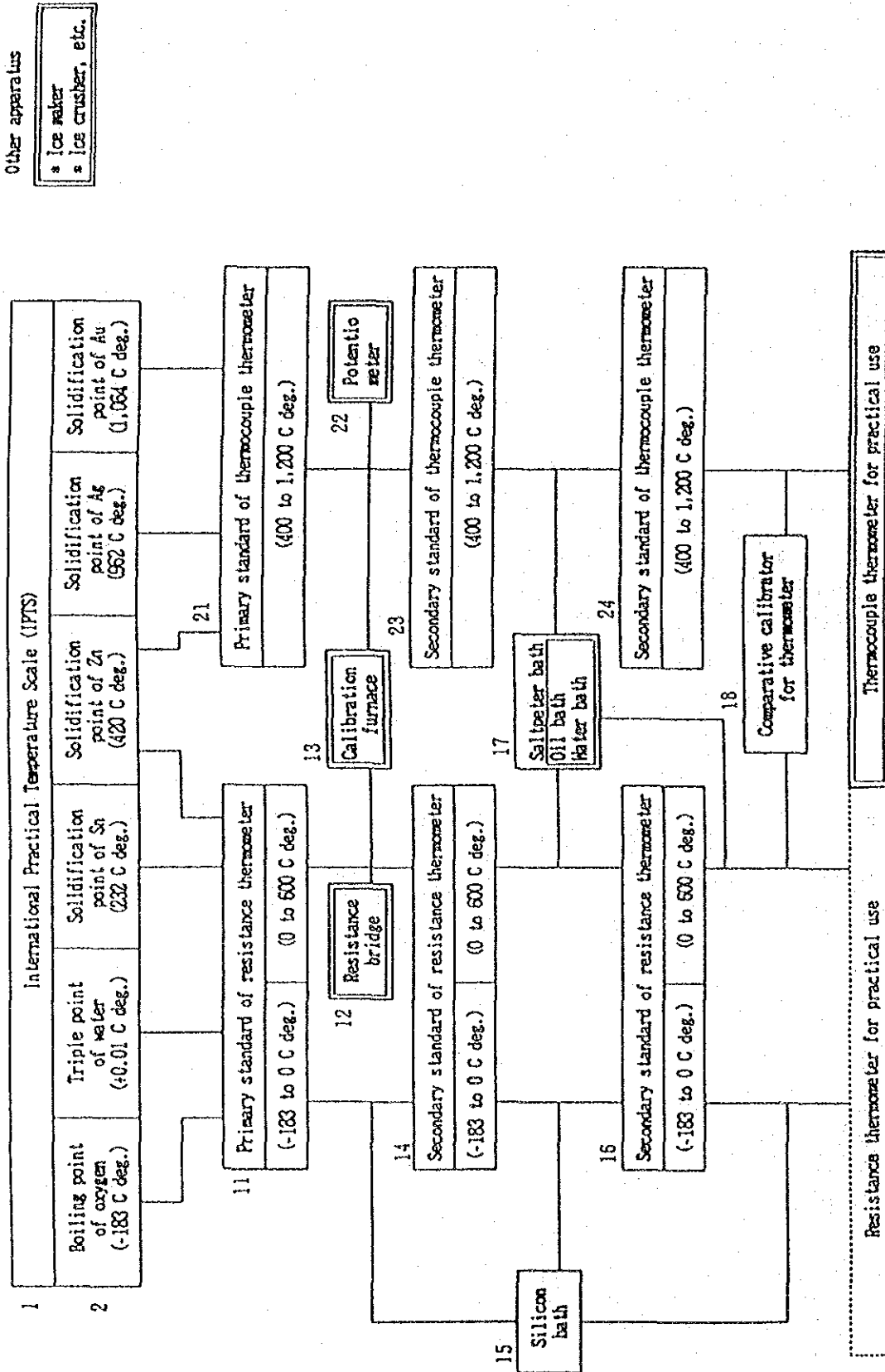
No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
26	Comparator	直尺比較器	Range: 1m, Graduation: 1mm Accuracy: 3 μm	
31	Standard Tape Measure	標準巻尺	Measuring Range: 100m JIS class 1, Steel	
32				
33	Standard Tape Measure	標準巻尺	Measuring Range: 20m JIS class 1, Steel	
34				
41	Standard Wedge Angle Block	標準角度ゲージブロック	Measuring Range: 0 to 90° Angle Accuracy: 3", 12 pcs.	
42	Autocollimeter & Polygon Mirror	オートコリメーター及びポリゴン鏡	Measuring Range: 30' of arc Minimum Reading: 0.5" of arc Type: 12 faces	
43	Autocollimeter & Polygon Mirror	オートコリメーター及びポリゴン鏡	Measuring Range: 30' of arc Minimum Reading: 0.5" of arc Type: 12 faces	
	Master for Square	スコヤマスター	Measuring Range: 0 to 450mm Straightness: 3.5 μm Squareness: 9 μm	
	Surface Roughness Tester	表面あらさ計	Measuring Range: 0 to 300 μm	

List of measuring equipment

Length

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
	Optical Parallel	オプチカルパラレル	Diameter: 30mm Thickness: 12.0, 12.12, 12.23 12.27mm Parallelism: 0.2 $\mu$ m	
	Optical Flat	オプチカルフラット	Diameter: 45mm Thickness: 12mm Flatness: 0.2 $\mu$ m	3 kinds
	Profile projector	万能投影機	Diameter: 600mm	
	Precision Level	精密水準器	Size: 300mm Accuracy: $\pm 0.2$ mm/1m	2 kinds
	Base Plate	精密石定盤	Size: 300 X 300 X 100 JIS B7513 class 0	2 kinds
	Base Plate	精密石定盤	Size: 2000 X 1500 X 300 JIS B7513 class 00	2 sets
17	Gauge Blocks	ブロックゲージ	125-1000mm JIS B7506 class 1 with accessories	

(Temperature)



List of measuring equipment

Temperature

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1 2	Thermocouple/Resistance Thermometer Fixed Point Calibration Equipment	熱電対・抵抗体定点点校正装置	Boiling Point of O <sub>2</sub> :90.188K Accuracy: ±0.01K Triple Point of H <sub>2</sub> O:273.16K Accuracy: ±0.001K Solidification of Sn:232°C Solidification of Zn:420°C Solidification of Ag:962°C Solidification of Au:1,064°C	
11	Standard Resistance Thermometer	標準白金測温抵抗体	Range: 13.81K to 231.91 °C Range: 90.188K to 630.74°C Range: 90.188K to 961.93°C	
	Comparative Calibration Equipment for Resistance Thermometer	抵抗体比較校正装置	Range: 90K to 650°C	
12	Resistance Bridge (Electronic micrometer)	精密ブリッジ		
13	Calibration Furnace	校正用炉	Temperature: 50 to 450°C Stability: ±0.15K/30min  Temperature: 200 to 1050°C Stability: ±0.25K/30min  Temperature: 800 to 1450°C Stability: ±0.5K/30min	
14	Standard Resistance Thermometer	標準白金測温抵抗体	Range: 13.81K to 231.91 °C Range: 90.188K to 630.74°C Range: 90.188K to 961.93°C	

List of measuring equipment

Temperature

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
15	Silicon Bath	シリコンバス		
16	Standard Resistance Thermometer	標準白金測温抵抗体	Range: 13.81K to 231.91 °C Range: 90.188K to 630.74°C Range: 90.188K to 961.93°C	
17	Saltpeter Bath			
	Oil Bath			
	Water Bath			
18				
21	Standard Thermocouple	標準熱電対	Max. Temperature: 1064.43°C	
	Comparative Calibration Equipment for Thermocouple Thermometer	熱電対比較校正装置	Range: 600°C to 1400°C	
22	Potentiometer			

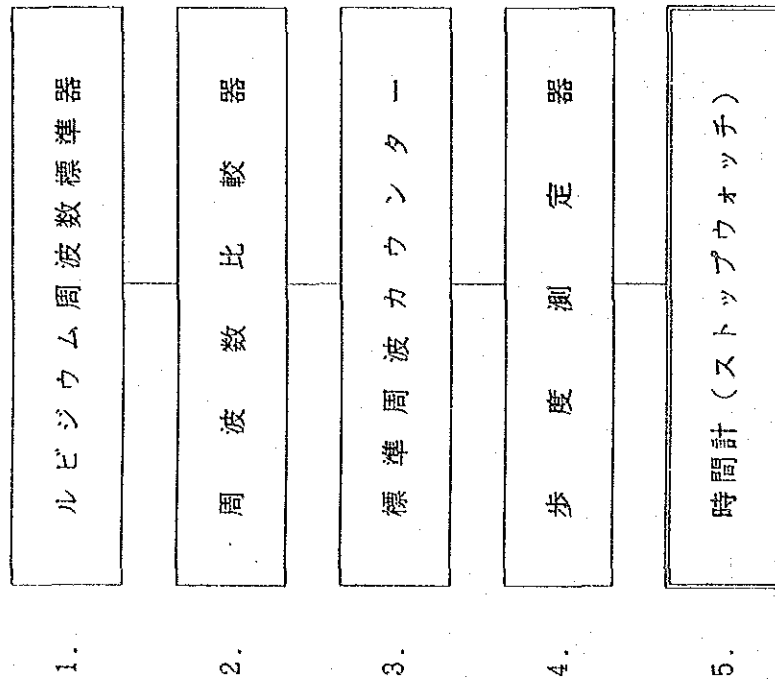


List of measuring equipment

Temperature

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
23	Standard Thermocouple	標準熱電対	Max. Temperature: 1064.43°C	
24	Standard Thermocouple	標準熱電対	Max. Temperature: 1064.43°C	
	Ice Maker	製水器		
	Ice Crusher	砕水器		

(TIME)



List of measuring equipment

Time (Frequency)

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
1	Rubidium Frequency Standard	ルビジウム周波数標準器	$\pm 5 \times 10^{-11}$	
2	Frequency Comparator	周波数比較器		
3	Standard Frequency Counter	標準周波数カウンタ	$\pm 5 \times 10^{-9}$	
4	Quartz tester	歩度測定機	$\pm 2 \times 10^{-8}$	

## 特定標準物質製造装置及び測定装置

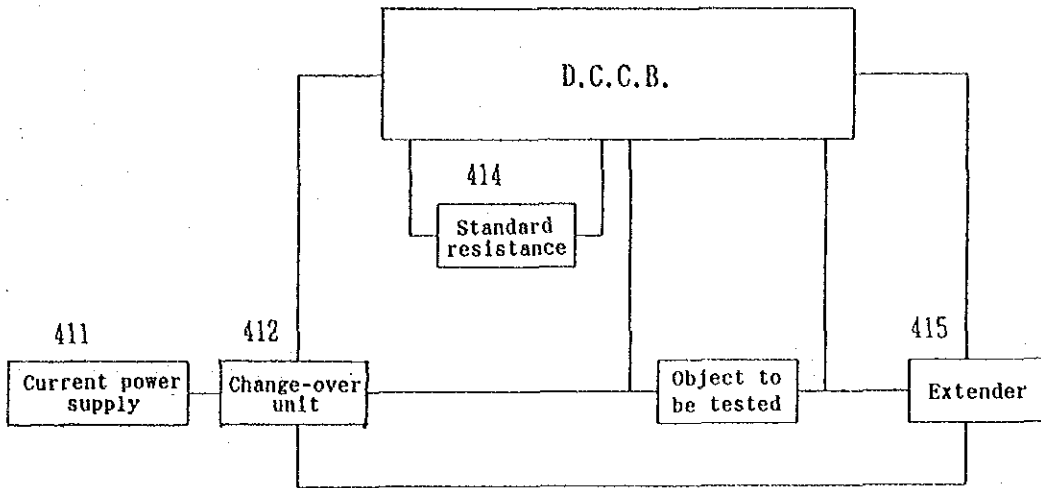
### 1. 特定標準ガス製造装置及び測定装置

装置名	数量
(1) 精密天秤 (秤量 30kg、感量 1mg)	1
(2) 標準ガス調整装置 (充填台) (CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> )	1
(3) ガスクロマトグラフ (不純物測定用)	1
(4) 非分散型赤外線式濃度計 (CO用)	1
(5) 非分散型赤外線式濃度計 (SO <sub>2</sub> )	1
(6) 化学発光式窒素酸化物測定装置	1
(7) 酸素濃度計	1

### 2. 特定標準液製造装置及び測定装置

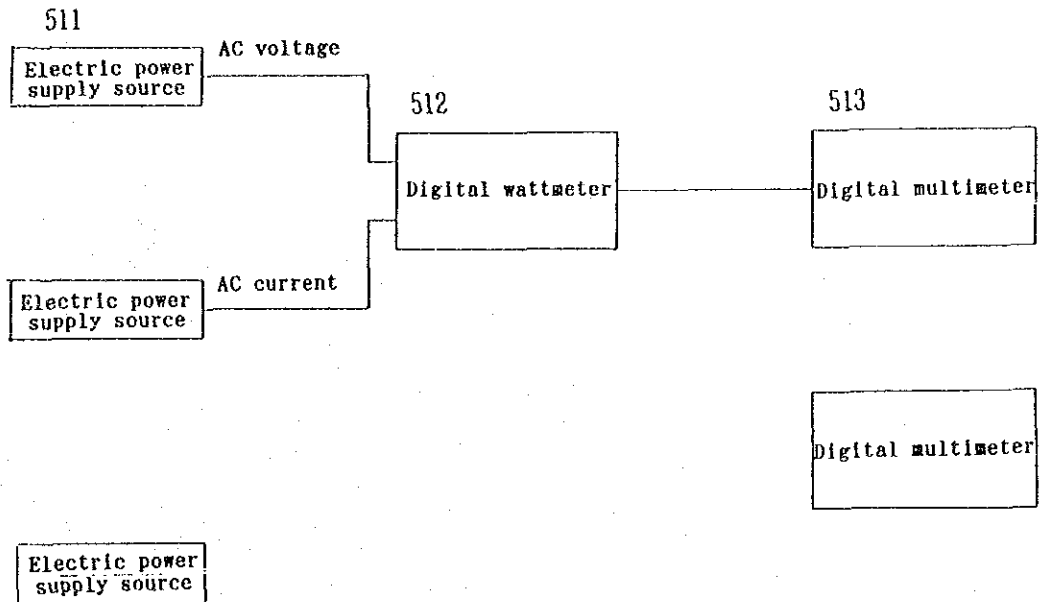
装置名	数量
(1) 精密天秤 (秤量 3kg、感量 1mg)	1
(2) 電子天秤 (秤量 205kg、感量 0.01mg)	1
(3) 純粋製造装置	1
(4) 高精度pH計 (1/10000 pH読み取り)	1

4  
Resistance calibration system

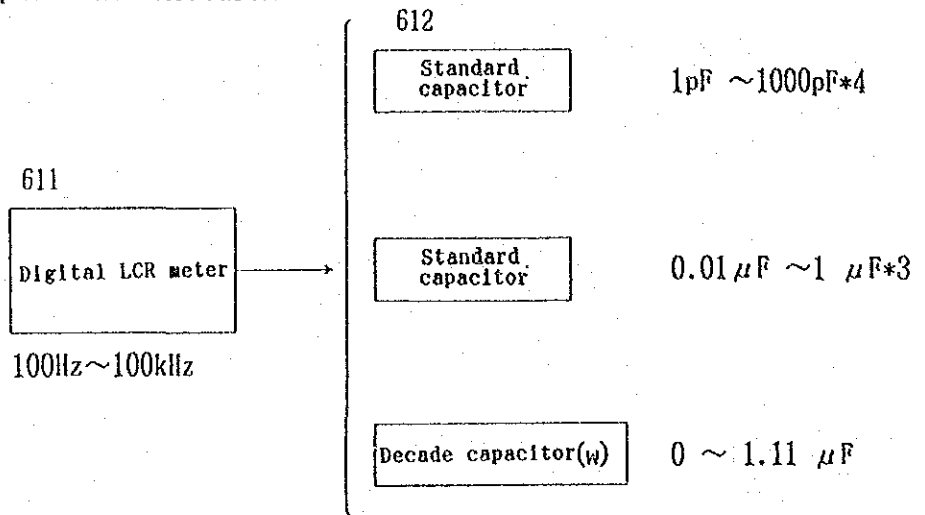


D.C.C.B.: Direct Current Comparator Resistance and Temperature Bridge  
(直流電流比較器)

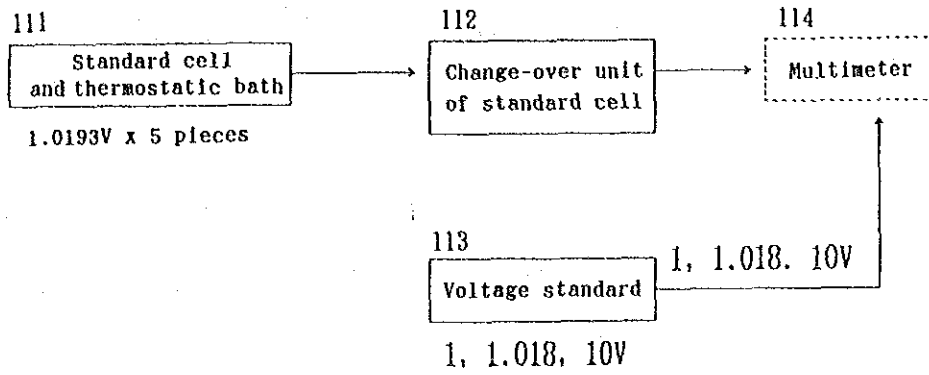
5  
Power measurement



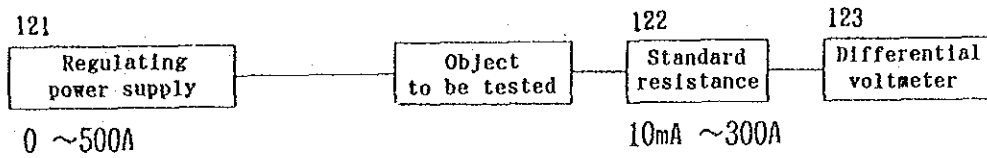
6  
Capacitance measurement



11  
Calibration of voltage standard

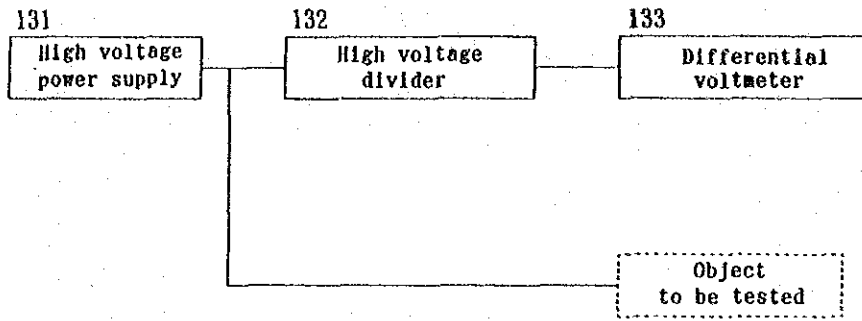


12  
DC large current calibration system



13

DC high voltage calibration system

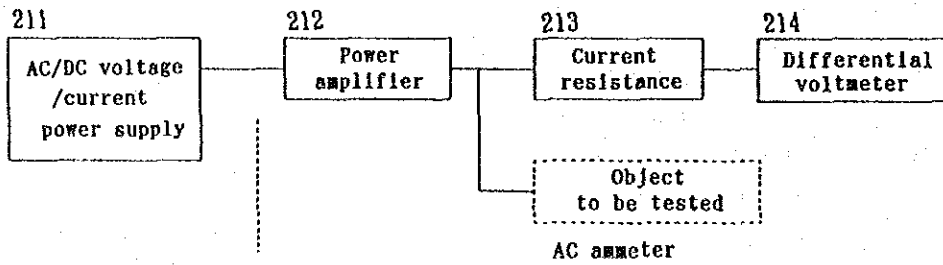


2

AC voltage/current measurement

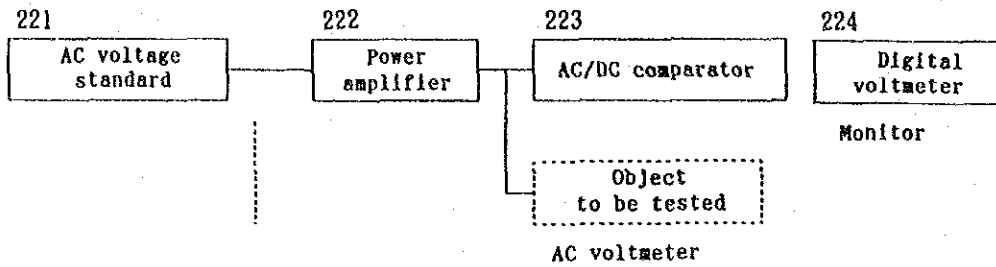
21

<AC current measurement>



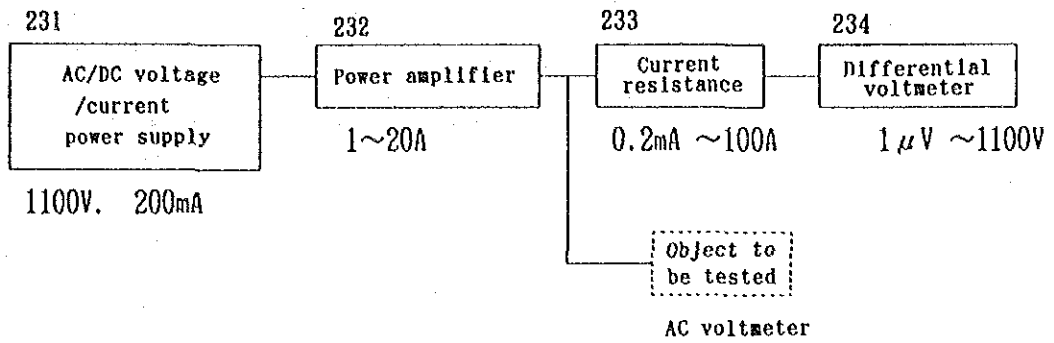
22

<AC voltage measurement>

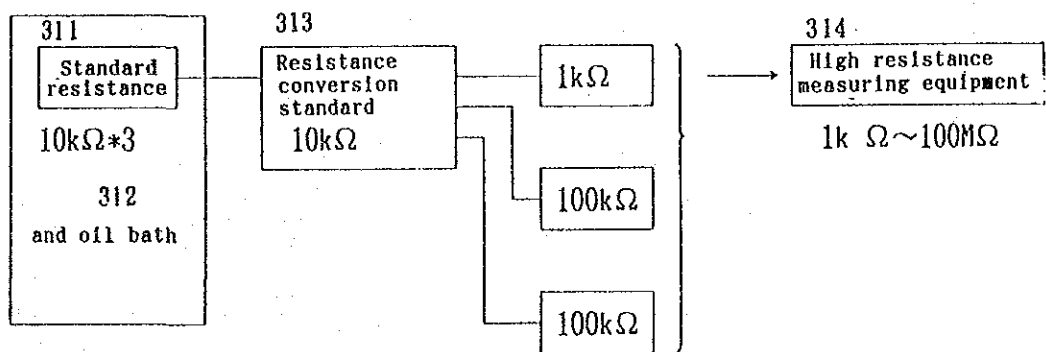




23  
AC current calibration



3  
Resistance measurement



Electrical  
List of measuring equipment

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
5				
511	Power Source	電力電源	Output(V): 0.01mV to 1200V Output(A): 6mA to 0.5A	3 sets
512	Digital Power Meter	デジタル電力計	Range(V): 3 to 600V Range(A): 100mA to 30A	2 sets(single phase) 2 sets(three phase)
513	Digital Multimeter	デジタルマルチメーター	Range: $\pm 100\text{mV}$ to $\pm 1000\text{V(DC)}$ Range: $1\text{V}$ to $500\text{V(AC)}$	2 sets
6				
611	Digital LCR Meter	デジタルLCRメーター	Range(L): 100nH to 1000H Range(C): 1pF to 1F	3 sets
612	Standard Capacitance	標準容量	Capacitance: 1pF, 10pF, 100pF, 1000pF	
613	Standard Capacitance	標準容量	Capacitance: 0.01 $\mu\text{F}$ , 0.1 $\mu\text{F}$ , 1 $\mu\text{F}$	
I				
II				
III	Standard Cell	標準電池	Electromotive Force: 1.0193V at 20°C Accuracy: $\pm 50\text{ppm}$	with Thermal control Water Bath 4 sets

Electrical List of measuring equipment

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
112	Channel Switch for Standard Cell	標準電池切換器	Max. Generation of Terminal EMFs: $\geq 0.01 \mu V$	
113	Voltage Standard	電圧標準	Voltage: 10V, 1.018V, 1V Stability: $\pm 0.5 \sim \pm 12.0$ ppm	
114	Multimeter	マルチメーター	DC V: $\pm 100mV \sim \pm 1000V$ Accuracy: 0.01%	2 sets
12				
121	Stabilized Source	安定化電源	Output: 0 to 35VDC, 0 to 500ADC Stability(A): 0.05%	
122	Standard Shunt	標準抵抗	Current Rating: 300A(0.333m $\Omega$ ) 0.01mA(10k $\Omega$ )	
123	Differential Voltmeter	差動電圧計	Range: 1V to 1000VDC Accuracy: $\pm 25$ ppm	
13				
131	High Voltage Source	高電圧電源	Output: 0 to 60kV, 0 to 50mADC Stability(A): $\pm 0.01\%$	
132	High Voltage Divider	高電圧分圧器	Input Resistance: 2000 M $\Omega$ Readability: 10,000 to 1	
133	Differential Voltmeter	差動電圧計	Range: 1V to 1000VDC Accuracy: $\pm 25$ ppm	

List of measuring equipment

Electrical

No	Equipment Name(Eng.)	Equipment Name(Jpn.)	Specification	Remarks
2				
21				
211	AC/DC Voltage and Current Supply	交流/直流電圧電流電源	Output(V): 0 to 1100V (AC, DC) Output(A): 0 to 2A(DC) 0 to 2A(AC 10Hz to 50kHz)	
212	Power Amplifier	電力増幅器	Output: 20A (AC, DC) Accuracy: 0.025%	
213	Current Shunt	電流抵抗	Range: 200 $\mu$ A to 100A(AC/DC) Accuracy: $\pm$ 0.01%	
214	Differential Voltmeter	差動電圧計	Range: 1V to 1000VDC Accuracy: $\pm$ 25ppm	
22				
221	AC Standard Voltage Source	交流電圧標準	Max. Voltage: 120V(10Hz-1MHz) Accuracy: 1 nV to 100 $\mu$ V	
222	Power Amplifier	電力増幅器	Output: 100 to 1099.99V Resolution: 1mV	
223	AC/DC Comparator	交流直流比較器	Range(V): 225mV to 1100V(RMS) Range(F): DC, 10Hz to 100MHz	
224	Digital Voltmeter	デジタル電圧計	Range: 200mV to 1000V Resolution: 1 $\mu$ V	