

図表リスト

表 2.1	ESDP における工業セクターの目標とその対策
表 2.2	GFNP 中での工業セクターの方針・対策・実行機構
表 2.3	SETP 策定項目に係る費用推定額
表 2.4	SETP 中で言及された品質に関する活動及び期待する成果
表 2.5	主な経済指標
表 2.6	経済協定一覧
表 2.7	QIZ の一覧
表 2.8	GDP 寄与率
表 2.9	売上高上位 20 業種の企業数、従業員数、営業剰余
表 2.10	外国貿易と収支バランス
表 2.11	2001 年の出入上位 5 ヶ国の金額とシェア
表 2.12	2001 年輸出額内訳
表 2.13	2001 年輸入額内訳
表 2.14	2001 年業種別雇用と形態別雇用
表 3.1	ヨルダンの認定国家計量標準
表 3.2	RSS への日本の協力状況
表 4.1	RSS 部門別人員数
表 4.2	RSS 及び機材要請センターの 2002 年度支出入実績
表 4.3	機材要請部門の収支
表 4.4	各センターの主要業務 / 活動内容
表 4.5	RSS 認定取得ラボ一覧
表 4.6	機材要請ラボの所有機材概況
表 4.7	機材の維持管理に関する質問状回答
表 5.1	標準校正部門の実績と需要予測
表 5.2	機材要請理由
図 4.1	王立科学院組織図
図 4.2	機材要請センターの組織図

略語集

AFTA	Arab Free Trade Area Agreement	アラブ自由貿易圏協定
BRC	Building Research Center	建築リサーチセンター
BS	British Standards	英国規格
DAP	Deutsches Akkreditierungssystem Prufwesen	ドイツ認定システム
DIN	Deutsches Institut fur Normung	ドイツ規格協会
DKD	Deutcher Kalibrierdienst	ドイツ校正標準サービス
ERC	Environmental Research Center	環境リサーチセンター
ESDP	Economic and Social Development Plan	経済社会 5 ヶ年計画
ESTC	Electronic Services and Training Center	電子サービス訓練センター
EU	European Union	欧州連合
FTA	Free Trade Agreement with USA	ヨルダン 米国自由貿易協定
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GFNP	General Framework of National Industrial Policy	工業政策の一般枠組み
GTZ	Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力事業団
HCST	Higher Council for Scientific Technology	科学技術高等審議会
ICC	Industrial Chemistry Center	工業化学センター
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気技術委員会
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IPCCP	International Product Conformity Certification Programme	国際製品適合性 認定計画
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IT	Information Technology	情報技術
JAS	Jordanian Accreditation System	ヨルダン認定システム
JCSS	Japan Calibration Service System	計量法校正事業者認定制度
JD	Jordan Dinar	ヨルダン・ディナール (1 JD = 約 170 円、2003 年 6 月現在)
JIS	Japan Industrial Standards	日本工業規格
JISM	Jordanian Institution for Standards and Metrology	ヨルダン標準計量庁
JQM	Jordanian Quality Mark	ヨルダン品質マーク
JS	Jordanian Standards	ヨルダン規格
MDTC	Mechanical Design and Technology Center	機械設計技術センター
MIT	Ministry of Industry and Trade	産業貿易省
MOP	Ministry of Planning	計画省
MSTQ	Metrology, Standardization, Testing and Quality Management	計量、標準化、 試験、品質管理
NCL	National Calibration Laboratory	国家計量校正ラボ

NIST	National Institute of Standards and Technology	米国立標準技術研究所
OIML	International Organization of Legal Metrology	国際法定計量機構
QIZ	Qualified Industrial Zones	認定工業区
PTB	Physikalisch Technischen Bundesanstalt	ドイツ物性試験所
R&D	Research and Development	研究開発
RJAF	Royal Jordanian Air Force	ヨルダン空軍
RSS	Royal Scientific Society	王立科学院
SETP	Social and Economic Transformation Program	社会経済転換計画
TQM	Total Quality Management	総合品質管理
TUV	TUV Rheinland	ドイツ技術検査協会
UAE	United Arab Emirates	アラブ首長国連邦
UKAS	United Kingdom Accreditation Service	英国認証システム
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WTO	World Trade Organization	世界貿易機構

目次

序文

地図

写真

図表リスト

略語集

第1章	調査の概要	1-1
1.1	調査の目的	1-1
1.2	調査団の構成	1-1
1.3	調査結果概要	1-1
第2章	ヨルダンの社会・経済の状況	2-1
2.1	ヨルダンの一般状況	2-1
2.1.1	一般状況・社会状況	2-1
2.1.2	政治状況	2-1
2.2	経済状況	2-2
2.2.1	上位計画	2-2
2.2.2	経済	2-8
2.2.3	産業	2-10
2.2.4	貿易	2-12
2.2.5	雇用	2-16
第3章	品質管理・計量分野の現状	3-1
3.1	品質管理・計量制度	3-1
3.1.1	規格・計量に係る法律の内容	3-1
3.1.2	品質管理制度	3-1
3.1.3	計量・校正制度	3-4
3.2	ドナーの協力状況	3-5
3.2.1	日本	3-5
3.2.2	ドイツ	3-6
3.2.3	その他	3-6
3.3	課題	3-6

第4章	プロジェクトの実施体制	4-1
4.1	王立科学院の概要	4-1
4.1.1	沿革	4-1
4.1.2	機能	4-1
4.1.3	組織・人員	4-1
4.1.4	財務状況	4-3
4.1.5	活動内容	4-4
4.2	プロジェクトの実施体制	4-6
4.2.1	国家計量校正ラボ	4-6
4.2.2	機材要請ラボ/ユニット	4-6
4.3	現有施設・機材の現状	4-9
4.3.1	施設の状況	4-9
4.3.2	機材の状況	4-9
4.3.3	運営維持管理状況	4-11
4.3.4	周辺のインフラ状況	4-12
4.4	王立科学院の現状と課題	4-13
4.4.1	王立科学院の課題	4-13
4.4.2	王立科学院の将来計画	4-13
第5章	プロジェクトの概要	5-1
5.1	要請の背景	5-1
5.2	要請内容の確認結果	5-1
5.2.1	要請内容	5-1
5.2.2	要請機材の使用目的・使用計画	5-2
5.2.3	要請機材の配置計画	5-3
5.2.4	要請機材の妥当性	5-4
第6章	基本設計調査に際して考慮すべき事項	6-1
6.1	運営面	6-1
6.2	施設機材面	6-2
6.2.1	施設面	6-2
6.2.2	機材面	6-2
6.3	機材調達事情	6-4

添付資料

- 1．調査日程
- 2．主要面談者
- 3．協議議事録
- 4．規格・計量に係る法律
- 5．ヨルダン国の校正サービス
- 6．要請ラボの概要
- 7．既存機材リスト
- 8．要請機材リスト
- 9．電子サービス訓練センターの平面図
- 10．企業ニーズ
- 11．収集資料リスト

第1章 調査の概要

1.1 調査の目的

本調査は、ヨルダン国品質管理体制強化計画（以下本計画）の要請背景・要請内容、先方の実施体制、先方の運営維持管理能力の確認を行い、我が国無償資金協力としての妥当性が確認される場合には、基本設計調査を実施する際の留意事項等を取りまとめることを目的とする。

1.2 調査団の構成

総括	殿川 広康	JICA 無償資金協力部業務第一課
品質検査・計量制度	結城 方	海外貨物検査株式会社
機材計画	天野 高広	海外貨物検査株式会社
施設・設備計画	田村 嘉英	成和コンサルタント株式会社

1.3 調査結果概要

1) ヨルダン政府が2001年に作成した「社会経済・転換計画（SETP）」及び「工業政策の一般枠組み及び工業セクターの適格と発展の国家計画（GFNP）」においては、法制度整備、投資促進策の実施、インフラ整備、ヨルダン企業への金融支援、人材育成等に加えて、ヨルダン製品の品質向上のための計量標準の整備及び品質試験機能の向上がヨルダンにおける工業振興策の1つとして位置付けられている。

2) 一方で、近年の世界貿易機関（WTO）加盟、アラブ・欧米諸国との自由貿易協定締結等に伴い、輸出市場のみならず国内市場においても工業製品間の競争が激化しており、ヨルダン企業も国際的に認定された試験場で自社製品の試験を受け、自社製品が当該国の品質基準を満たしていることを証明しなければ、当該製品の販売・輸出が出来ない状況にある。また、科学技術等の発展により近年工業製品の品質も高度化・多様化しており、品質試験の水準・範囲が多様化している状況にある。かかる状況のもと、ヨルダンの中心的な試験研究機関である王立科学院（RSS）は、十分な品質試験機材等を有していないヨルダン企業の大半を占める中小企業、高度な試験機材を有しているものの第三者試験機関の品質試験を必要とする大企業・外資企業等から、国際的に認定された水準の品質試験、計量・校正サービスの提供が求められている。

3) しかしながら、RSSの所有する機材の多くは老朽化し、機材の品目・数量・機能の上でも十分ではなく、ヨルダン企業等から要求される試験項目・範囲・精度、所要期間等には十分応えられない状況にある。その一方で、ヨルダンは自由貿易化へ向けての移行期にあるため、RSSが独自に機材の更新を行いその費用を品質試験、計量校正サービスの料金に転嫁することは、ヨルダン企業等の競争力を著しく減殺させることにつながり、現実的な対応ではないと考えられる。かかる状況のもと、我が国無償資金協力により本計画を実施し、RSSの品質試験、計量校正サービスの機能を拡充する必要性はあるものと考えられる。

4) 要請されている計量校正用機材は、先進国の国家標準(特定標準器)に相当するものは含まず、特定二次標準器、常用参照標準器、実用標準器のレベルにあるものであるが、国家計量標準体制を構築・維持していく上で必須の機材であり、要請数量も必要最低限に絞られている。また、要請されている品質管理用機材は、分析/測定範囲・精度の向上、新規分析/測定項目への対応、分析/測定処理能力の拡大、旧式機材の更新、コンピュータ化への対応等を目的とした機材であり、用途及び要請理由から判断して概ね妥当な内容である。

5) RSSの現有機材の運営維持管理は、ISO9001に基づき作成された標準/手順書に基づき実施され、各機材の取扱者及び責任者の任命、機材の取扱者へのトレーニングの実施とその実施記録の保管、各機材の保守管理シートの作成とその保管等が行われている。その結果旧式の機材が現在もなお稼動していることから判断して、現在のところRSSは十分な運営維持管理能力を備えているものと考えられる。よって、機材納入時の運転操作指導と計量校正用機材担当人員(特に新分野の体積/密度、流量、速さ、光)の増員があれば、RSSによる要請機材の適切な運営維持管理は可能と考えられる。

6) 以上より、本計画を無償資金協力で実施する必要性、妥当性はあるものと考えられる。しかしながら、基本設計調査の実施に当たっては以下の点への留意が必要である

国家計量ラボの組織体制・設立手続き・スケジュールの確認

計量校正用機材、工業化学センターの品質管理用機材の設置スペースの確認

計量校正用機材の担当人員の確保の見通しの確認(特に新分野の計量校正用機材)

計量校正用機材、品質管理用機材のグレード・仕様、数量の精査

第 2 章 ヨルダンの社会・経済の状況

2.1 ヨルダンの一般状況

2.1.1 一般状況・社会状況

ヨルダンは、北緯 29～33 度；東経 34～39 度に位置し、面積は 8 万 9,300 平方キロメートル(日本の約 1/4)である。北東はイラク、南東はサウジアラビア、西はヨルダン川・死海を隔ててイスラエル・パレスチナ(暫定自治区)、北はシリアと夫々国境を接し、南はわずか数十キロほどアカバ湾に面し、紅海へと通じている。地形は、北部は海拔 1,000 メートル前後の丘陵・盆地で、南に行くに従って低地となるが、途中の死海付近は海拔下 400 メートルの陥没地帯である。気候は、地中海性気候と乾燥(砂漠)気候の組み合わせ、すなわち、北西部シリア寄り高地は地中海性気候であるが、残りの大部分は乾燥(砂漠)気候である。平均気温は、前者で 10～25 、後者は 20～40 である。年間降雨量は北西部で 800 ミリ、主として冬季に降るが、時には雪の日もある。一方、砂漠では 50 ミリ程度である。そのため、緑が少なく農耕地は国土全体の 8%程度である。人口は約 533 万人(2002 年)で、パレスチナ系(人口の約 70%)、ベドウィン系ヨルダン人等が主要な人種であるが、上述のように気候の関係で、南端の港湾都市アカバを除き首都アンマンを中心に北西部の高地に人口が集中している。ヨルダン国民の 93%はイスラム教を信仰しているが、キリスト教徒も 5%ほどいる。言語はアラビア語であるが、英語も官公庁、都会、観光地等で通用している。

2.1.2 政治状況

1)政治体制・内政

政体は立憲君主制で、現在の元首はアブドゥラー・ビン・フセイン国王である。国王の下に立法、行政、司法の 3 部門がある。議会は二院制で上院 52 名、下院 104 名から成る。政府は首相・内閣府の下に 25 の省から成っている。アブドゥラー国王は、1999 年 2 月の即位以来政治改革に努力し、2001 年選挙法を改正し、一人一票制、有権者年齢の引き下げ、選挙区の区分けと選挙区ごとの議席配分の見直し等を含む暫定選挙法を承認した。そしてこの選挙法に基づく初の下院選挙が 2003 年 6 月に行われた。その結果 穏健中道派が過半数を占め、反米・反イスラエルを標榜するイスラム行動戦線は 104 議席中 17 議席と、ほぼ予想通りの結果に終わった。今後 4 年間穏健中道派による安定した国内政治体制が維持されることと思われる。また、国内に抱える多数のパレスチナ人対策も重要な課題となっている。

2)外交

ヨルダンは、伝統的に親欧米のアラブ穏健派である。湾岸危機に際してとった立場によって湾岸諸国及び米国との関係が悪くなったが、その後中東和平に積極的に貢献・協力したこともあって米国との関係は修復された。上述したようにヨルダンは、パレスチナ問題、イラク問題の二つの重要な国際問題にかかわる国に囲まれているという特性をもっていることから、中東の安定要因としての役割を担うことが国際社会、特に米国から常に求められている。すなわち、地政学上から重要性を持つ国といえる。

(1)パレスチナ問題

ヨルダンにはパレスチナ問題によって国情が左右されかねない立場にあるので、イスラエルとは1994年11月外交関係を樹立すると共に、イスラエル・パレスチナ間の衝突の解決には積極的な役割を担っている(最近では2003年6月の米・イスラエル・パレスチナ首脳会議の場所にアカバを提供している)。

(2)イラク問題

ヨルダンにとってイラクは歴史的関係が深く(サダム政権のバース党に倒されたイラク王族はヨルダン王族と親戚関係)、サダム政権下にあっても経済面ではヨルダンの最も重要な市場であると共に石油の供給国であった。2003年4月米英軍によるイラク攻撃でサダム政権は崩壊し、優位な条件での石油調達ができなくなり、また、イラク市場向けヨルダン製品のインセンティブを失った(2.2.4 参照)。

2.2 経済状況

2.2.1 上位計画

1)経済社会5ヶ年計画

(1)概要

ヨルダンの国家計画を担当する計画省(Ministry of Planning, 以下 MOP)が作成した経済社会5ヶ年計画(Economic & Social Development Plan(1999~2003), 以下 ESDP)の目的は以下のとおりであり、重点分野として民営化、法制環境、健康、観光事業、社会開発、及び教育・職業訓練を挙げている。

人口増加を支え得る環境を作り出す。

社会的・地域的な差異の低減、機会均等の保証、貧困撲滅対策及びすべての国民に対する必要な便益(サービス)の提供を通して社会的平等を達成する。

アラブ諸国及びEU市場との相互協定を持続する。

法制改革、特に経済活動を規制する諸制度の改革を続ける。

失業者の低減、雇用機会の創出及び貧困の軽減に取り組む。

資本移動の自由化、貯蓄の増大及び投資増大により金融市場を発展させる。

経済活動における公的機関の役割を見直し、民業の役割を強化する。

財政・金融の安定化、生産と価格のねじれ解消、国内貯蓄の増大及び民業投資に対する適切な環境作り等を行う。

また、2003年度までの数値目標として以下を挙げている。

- ・ 経済成長率を1999年の2%から6%に向上させる。
- ・ 失業率を10%に低減させる。
- ・ 人口増加率を年率0.1%に低減させる。
- ・ 貧困者率を15%に低減させる。
- ・ 対外債務を対GDP比82%に低減させる。
- ・ 消費率を対GDP比89%に低減させる。
- ・ 輸出・輸入の年成長率をそれぞれ8%及び6%に向上させる。

- ・ 国際収支赤字(援助前)を対 GDP 比 1.5%に低減させる。
- ・ 経常収支赤字(援助前) を対 GDP 比 3.1%(対 GDP%)に低減させる。

ESDP においては、鉱工業セクターについて以下の問題点と障害とが指摘されている(以下、下線部分は本計画に係る事項):

技術、コンサルティング、マーケティング等のサービスを提供するセンター(中心母体)が不足している。

➤システム開発、製品・生産技術及び市場開拓の分野で特に不足。

工業セクターを監督する政府の組織・権限が複雑である。

➤重複したり時には欠落している。

研究開発及びその人材研修が貧弱である。

➤大企業でもそのレベルは低く、中小では皆無に近い。また、それへの支援体制も弱い。

事業の創設・発展に必要な資金が乏しく、資金調達コストが大きい。

周辺諸国に比べて水、電力、通信手段等のコストが高めである。

国内市場規模が小さく、因襲的・保守的である。

➤生産性を低くし、競争力をもち得ない。

製品の質・価格面での競争力及び市場開拓力が弱く、新規市場への参入が困難である。

投資家が必要としている情報通信システムが不備である。

アラブ諸国を含めて外国からの投資が不活発である。

➤合併事業件数も少なく、技術定着、新技術取組み、新規市場開設等の障害となっている。

工場用地の使用権に対する使用者保護が弱い。

➤外国投資誘致に対する魅力及び地場産業の活性化に影響する。

また、ESDP における工業セクターの目標とその対策を表 2.1 に示す。

表 2.1 ESDP における工業セクターの目標とその対策

目 標	方針・対策	問題点・ 障害の 該当 No.
1 最新の生産技術及び国際的品質管理手段を導入し、ヨルダン工業の改善・発展、国内市場における国産品シェア拡大、及び製品競争力付加を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・ EU との協調覚書締結に基づく流入品(原材料)の関税免除を一年以内に実施する。 ・ 国内産製品の競争力及び品質測定を強化する。 ・ 環境保全のための法規を認可し、環境保全に対しては国際的指針及び取決めを適用する。 ・ 原材料、設備、技術を共同購入契約することによって産業の積極的発展と製造コストの低減に資するような産業協同組合をつくる。また、共同市場を開設する。 	、
2 支援部門(たとえば試験所、保守サービスセンター、研究センター、人材研修機関)の能力アップ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業家、特に中小企業に役立つ技術・法律・情報・通信報道媒体・管理・金融の指導の各種センターを設立し、企業家の啓発に資する。 ・ 国際センターとしての公的なデータ通信システムの整備、並びに投資家、私企業等が最新の市場・技術情報、産業動向等が得やすいように別に公的なものとして、国内私企業用センターを整備する。 ・ 各私企業の能力を高めるためその人材教育を、特に斬新な管理手法、販売促進及び市場開発について行う。また、企画・保守・情報・研究開発についても行う。 	、 、
3 公営企業を民営化し、私企業の割合を増やすための支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私企業セクター(部門)の活性化を図るため、その再建と組織化を行い、国際的注視の開かれた環境下でその能力を発揮できるようにする。 ・ 私企業の投資に便宜・助成を与え、国際貿易を公正に保ち、利益を拡大し、私企業に協力する必要がある場合には、いつでも関係法規の改正を行う。 ・ 投資に必要なインフラの整備、工業用地整備をスピードアップする。 	、
4 工業セクター成長率を5~6%にする	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数値目標として掲げる。 	~
5 ISO 9001 品質認証取得企業の増大(170 から700へ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内企業に国際品質システム(ISO 9001)の構築を促す。 ・ 先駆者の輸出業者、生産技術革新者、発明功労者及び ISO 認証取得業者を表彰する。 	、
6 鉱工業分野における民間投資役割の活性化(政府役割の低減)、官民両セクターの有機結束を図るための機構(仕組み)づくり	<ul style="list-style-type: none"> ・ 官民両セクター間の協調を図るための近代的な機構及び国内・国際経済問題に対処する新ビジョンを構築する。 ・ 共同プロジェクトの更なる免税措置によってアラブ周辺諸国を含め国際経済交流を増大させる。 ・ 中小企業の保護育成、債務の免除等のために独立した財団を設立する。 ・ 工業セクター、特に経済的に立ち行ける中小企業並びに研究開発、環境管理及び品質システムの分野の金融に関して、工業開発銀行及びその他の金融機関の役割に対する支持と励起を行う。 	、
7 輸出振興策、輸出産業育成 及び新規市場開拓	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同プロジェクトの更なる免税措置によってアラブ周辺諸国を含め国際経済交流を増大させる。 ・ 原材料、設備、技術を共同購入契約することによって産業の積極的発展と製造コストの低減に資するような産業協同組合をつくる。また、共同市場を開設する。 ・ 私企業による製品輸出会社の設立を奨励する。 	、
8 中小企業の見直し(レビュー)及びそれらの組織化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 私企業セクター(部門)の活性化を図るため、その再建と組織化を行い、国際的注視の開かれた環境下でその能力を発揮できるようにする。 ・ 工業セクター間並びに異業種間交流、たとえば農業・観光・交通との交流、を盛んにする。また、鉱工業企業の統合・合併・拡大を水平的および垂直的に行う。また、製品の多様化を図り VAT の増収及び輸入原材依存の低減を図る。 ・ サブセクター(下位部門)に責任をもつ工業(産業)連盟を設立する。そして国内/国際の関係当局と工業についての利害関係をフォロー、指導及び調整をするため、各サブセクターの代表からなる委員会並びにその規約を設ける。また、当委員会は実務的・科学的な会合を開く。 ・ 民間セクター経営者層の関係団体を組織し、たとえば貿易・工業会議所、輸出協会、経済同友会、投資者団体等々、関係産業の置かれている状況・利害関係を明確にし、問題があればその解決に当たる。 	、
9 生産性の向上、並びに人的資源及び天然資源の有効利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補完産業(下請)を国内及び周辺アラブ諸国に育成して、それらに斬新技術を導入し、企業家の便宜を図る。 	、

2) 工業政策の一般枠組み及び工業セクターの適格と発展の国家計画

世界貿易機関(以下 WTO)への加盟、米国・ヨーロッパ連合(以下 EU)等との自由貿易協定の締結等による工業セクターにおける競争激化に対応するため、2001年工業セクターの主管官庁である産業貿易省は、同省を中心として計画省、並びにザルカ(Zarka)及びイルビッド(Irbid)の各商工

会議所の代表者等からなる委員会を発足させ、工業政策の一般枠組み及び工業セクターの適格と発展の国家計画(General Framework of National Industrial Policy, The National Program for Jordan's Industrial Sector Qualification and Development, 以下 GFNP)を策定した。その概略を表 2.2 に示す。

表 2.2 GFNP 中での工業セクターの方針・対策・実行機構

方針		主な実施対策	実行機構・期限
1	工業セクターが適切なアクションがとれるよう法規を整備する	<ul style="list-style-type: none"> 工業開発に関する法規の改正・制定 優良企業に対する優遇措置 公平な苦情審判制度 関税に関する総合政策 中小企業対策 	<ul style="list-style-type: none"> 関係省庁、商工会議所等参加
2	透明性・信頼性をもった政府がベストなサービスを工業セクターに提供する	<ul style="list-style-type: none"> 関係官庁組織の <u>ISO 9001 取得</u> 一ヶ所でサービス提供可能な組織変更 IT 政府の確立 中央銀行の近代化 グローバル化に伴う省庁の再編成、職員の実績評価制度 	<ul style="list-style-type: none"> タスクホースを組織し、1～1.5 年 向こう 3 年間 "
3	競争力強化に係るインフラ、支援サービス・情報のインフラを整備する	<ul style="list-style-type: none"> 工業団地の造成促進 私的工業団地造成への支援 通信ネットワーク・データベース整備 水・電力・燃料のコスト研究 <u>ISO 9001 取得に伴う計量標準、及びそれに係る各種情報の整備</u> E-コマースの促進 研究開発センター支援 	<ul style="list-style-type: none"> タスクホースを組織
4	生産性・品質の向上、低価格による競争力付加のための技術・金融支援を行う	<ul style="list-style-type: none"> <u>総合品質マネジメントシステムの導入</u> ベンチマーク研究 中小企業育成対策 工業製品に対する国家的金融制度 	<ul style="list-style-type: none"> 工業開発基金を設立
5	品質・価格の面で競争力をつけ輸出振興・市場開拓する	<ul style="list-style-type: none"> 輸出特区の創設 ヨルダン製品キャンペーンを、在外公館を含めて実施 	<ul style="list-style-type: none"> Exports Dev. Est.に委託
6	内外からの投資を促進する	<ul style="list-style-type: none"> 投資法の改正 投資促進センター世界主要都市に設置し、そのキャンペーンを実施 国境付近に工業団地をつくる研究 	<ul style="list-style-type: none"> Investment Promotion Est.に委託
7	人的資源の最適配分と訓練に配慮する	<ul style="list-style-type: none"> 工業発展と労働市場に見合う大学教育・職業訓練政策 研究機関で働く人々の志気を高めるための見返り制度 職業訓練指導者の養成 	<ul style="list-style-type: none"> タスクフォース組織
8	適切な環境システムの採用とその支援を行う	<ul style="list-style-type: none"> 環境をクリーンにするのに必要な技術・資金支援の拡大 それに関する法制整備 リサイクル事業の設立促進 廃水の脱塩プラント設立 	<ul style="list-style-type: none"> タスクフォース組織 向こう 2 年間 向こう 3 年間
9	ヨルダン製品の質を上げ競争力を付けるための計量標準を整備する	<ul style="list-style-type: none"> <u>ISO 9001 認証の認証取得奨励</u> <u>国際レベルに適合する試験所認定制度</u> 技術情報が利用できるセンターの拡充 	<ul style="list-style-type: none"> 向こう 3 年間 " 向こう 2 年間
10	工業政策策定に関し民間の積極的参加を求める	<ul style="list-style-type: none"> 関連委員会の立ち上げ 	<ul style="list-style-type: none"> 関係省庁と関係団体で組織

3) 社会・経済転換計画

1989年より導入された国際通貨基金（IMF）の構造調整プログラムにおいては、財政の強化と税制改革、貿易の自由化、民営化、国内外投資の強化に焦点が当てられ、マクロでは一応の成功をみたものの、失業や貧困等国内の構造的関心事への対応が不適切であったため、ヨルダンの社会・経済を混乱させる側面が生じ、失業率は1990年代後半以降約15%及び貧困層（US\$ 440/人/年以下）は約12%と高留っている。これらの問題に対応するために、計画省は2001年末に新しく社会・経済転換計画（Social & Economic Transformation Program (2002~2005), 以下 SETP）を作成した。SETP はこれまでの開発計画と異なり、ドナーからの無償資金援助及び民営化による公的企業売却収入の一部利用に頼っているところが特長である。SETP は、その目的として、政府が行う基本サービスの質の向上、公的・民業投資支援にかかわる制度・法制・政策の策定、経済活動における民業部門の役割強化を掲げ、これらを達成するため、2002~2005年の4年間は成果ベースを導入した予算作成を行うことにしている。また、公的投資の中で優先度の高いものとして、人材開発、政府が行う基本サービス、地域開発、構造改革、法規・監視・制度の改革、政策改革を挙げ、他方、民営化及び民業投資の主なものとして、電力会社、リン鉱石鉱山、郵便事業、農業・市場公社等の民営化、並びに民業投資として、アカバ風力発電、太陽光発電、エジプトからの天然ガスパイプライン事業等の石油代替エネルギー開発、ラハブ工業団地等の拡張、及びアブダリ商業センター、ザルカ土地開発、死海（東岸）開発等の商業・観光・不動産開発を挙げている。

さらに、ヨルダン政府は2002年の予算でSETPの採択を言及した。すなわち2002年は追加予算で対応し、2003年以降は通常予算で手当てすることとした。換言すれば短期的にSETPは、民営化による収入、無償援助及び債務返済繰り延べで賄い、中長期には予算手法の見直し、成果ベースの導入、年金制度改革による経費節減、債務救済等の財政改革を通しての費用捻出を目論んでいる。2004年までのSETP策定項目にかかわる費用推定額は表2.3の通りである。

表 2.3 SETP 策定項目に係る費用推定額

(1,000 JD)

策定項目	2002	2003	2004	計
人材開発	111,636	124,860	57,177	293,513
政府が行う基本サービス	94,330	77,085	43,700	215,125
地域開発	21,400	1,400	1,300	24,100
構造改革	3,665	750	750	5,165
法規・監視・制度の改革	16,850	10,425	10,425	37,700
政策改革	5,850	6,475	8,125	18,450

SETP の策定項目中の「法規・監視・制度の改革」において工業セクター振興に係る活動を表 2.4 に示す：

表 2.4 SETP 中で言及された工業セクター振興に関する活動及び期待成果

プロジェクト名	活動	目的/期待成果	対象	費用
中小企業支援のための独立した機関の設立	<ul style="list-style-type: none"> ・政府関係機関を統合する。 ・中小企業に対し支援サービスを提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・政府サービスの効率を向上 ・工業セクターの競争力強化 	中小企業(工業セクター)	2002年 50万 JD
衣料デザインとその研修のためのセンター設立	<ul style="list-style-type: none"> ・専門的人材の供給による衣料デザイン分野の研修プログラム作成及び衣料産業支援のため、国家的機関を創設する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・衣料・繊維産業への生産支援 	衣料・繊維業者	2002年 15万 JD 2003・2004年 各年 7.5万 JD
輸出の浸透強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨルダン製品の輸出を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・輸出活動支援によるヨルダン製品の国際市場への算入増 	製造業者 輸出業者	2002～2004年 各年 30万 JD
<u>規格・測定に関する国家的センターの設立</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・国家レベルでの製品やサービスの市場開発の広報普及活動を通して規格及び測定の認識増大のための国家的センターを設立する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・規格及び測定に関する認識度向上 ・国産製品・サービスの市場開発・促進 	私企業(工業セクター及びサービスセクター)	2002～2004年 各年 5万 JD
<u>国家認定機構の創設</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・試験所認定に係る法的・技術的基盤を構築する。 ・適合証を発効する委員会を創設する。 ・民業代表もこの委員会に含める。 	品質と規格への適合性強化	民間の試験所	2002年 10万 JD
<u>国内生産・製造に対する監視・査察の強化</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨルダン製品に対する品質保証を行う。 ・働く人々の健康、環境、安全に関する要求事項への適合を強化する。 	国内製品の管理、監視・査察の強化による国内製品の品質向上	製造業一般	2002年 10万 JD
ヨルダン製品への投資促進	<ul style="list-style-type: none"> ・外資導入を促進する。 ・輸出促進を図り、GDP への寄与を増大する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規雇用機会をの創出 	私企業(工業セクター)一般	2002年 20万 JD
工業開発の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨルダンの工業基盤の開発と競争力を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性向上と生産高の増強 	工業セクター全般	2002～2004年 各年 1,000万 JD
合 計				2002～2004年 合計 3,225万 JD (約 4,547万ドル)

4)本計画の上位計画における位置づけ

上述した 1)~3)いずれの計画においても、計量標準、試験測定機器等の整備充実は、総合的な工業セクター振興の一つの要素として位置づけられていることが理解できる。

2.2.2 経済

1)ヨルダンのマクロ経済

(1)背景

ヨルダンには、1980年代初頭まで周辺アラブ諸国からの援助、湾岸諸国への出稼ぎ者からの送金等によって比較的安定した経済状況を保っていた。しかし、当時原油価格の低下現象が起り、ヨルダンを援助していた周辺アラブ諸国はその額を遞減した。他方、ヨルダン政府は計画したインフラ整備と国民に対する各種サービスを遂行するために、国際市場からの借入れを始め、1988年末には対外債務が71億米ドル(以下ドル)に達した。これは当時のヨルダンGDPの180%に当たり、1989年に国際通貨基金(以下IMF)の介入を余儀なくされた。その後10年余りヨルダン政府は経済の安定化に努めてきたが、数次のIMF構造調整プログラムの中でIMFの指導を受け、現在もその傘下にある。

(2)財政赤字

ヨルダン政府は、1989年財政赤字を減らすため、まず公務員給与の凍結、新規採用の中止、補助金のカット等を打ち出し、次いで1994年7%の売上税(sales tax)の導入を行った。これは1995年に10%、更に1999年には13%に引き上げられた。売上税導入にもかかわらず、財政赤字はGDPの7.4%(1996)、7.3%(1997)、9.9%(1998)と増え続け、ようやく1999年7.4%、2000年7.0%と減少に転じた。なお、上記IMFプログラムにおいては、2007年までに財政赤字をGDPの3%未満にすることをターゲットにしている。

(3)金融政策

上記(1)で述べた1988~1989年の経済危機でヨルダン・ディナール(以下JD)の価値は半減したが、1995年10月以降為替レートを1.41ドル/JDに固定している。一部にはヨルダンの輸出に損傷を与えるとの不満も聞かれるが、周辺で起きた紛争の衝撃にも耐え得たということで、JDの信頼性を高める結果となっている。

一方、為替レートの固定は部分的にインフレ率の安定化にも寄与し、1996~2001年は年平均2%のインフレ率を維持した。しかし、2001年後半以後、原油価格の上昇、貿易やサービスに対する一般サービス税のアップ、及び好調な野菜類輸出に引きずられた国内野菜類の値上がり等のインフレ要因が存在する。

(4)経常収支

ヨルダンは、原材料、資本財、食糧、消費財の輸入及び限られた輸出能力に依存しているために絶えず貿易赤字に陥っている。2001年の輸出総額22.9億ドルに対して、同年の輸入は48.7億ドルで、差し引き25.8億ドルの赤字である。最近5年間の貿易赤字中、最低は1999年の18.9億ドル、最高は2000年の27.0億ドルであった。

以上のような貿易赤字にもかかわらず、2001年のヨルダン経常収支は出稼ぎ者の送金(約20億ドル)及び観光収入(6.4億ドル)によって、わずかながらプラス(約6,000万ドル)となった。

(5) 対外・対内債務

過去 10 年余り多大な対外債務を背負ってきたのがヨルダン経済のもう一つの特長である。主要債権国会議、通称パリクラブ、で数次にわたる債務繰り延べの恩恵を受けてきている。前述したように 1988～1989 年に GDP に対する債務比率 180%だったものが、2001 年には 78%に減っている。

一方、対内債務は 2001 年時点で 19.3 億ドルで、GDP の 22%に相当する。2001 年 7 月に新しく公共債務法が制定され、2008 年までに内外債務合わせて GDP の 80%を超えないよう対処することになっている。

(6) 主な経済指標

GDP など主な経済指標を表 2.5 に示す。

表 2.5 主な経済指標

指 標	1998	1999	2000	2001
人口 (×1000)	4,756	4,900	5,039	5,182
実質 GDP 成長率(%)	3.0	3.1	4.2	4.2
名目 GDP 成長率(%)	9.2	2.8	4.1	4.3
一人当たり GDP(JD)	1,180	1,177	1,191	1,208
一人当たり GDP(ドル)	1,663	1,659	1,679	1,703
生計費指数	3.1	0.6	0.7	1.8
為替レート(JD/ドル)	1.41	1.41	1.41	1.41

(ヨルダン統計局資料)

2) 国際経済協定締結によるヨルダンへのインパクト

自由経済志向の方針に従って、ヨルダンは多数の経済協定を締結し、国際及び周辺経済ブロックと関係をもつこととなった。これら協定の締結は結果として関税引き下げ、自由貿易圏及び貿易量の拡大をもたらした。その中で重要なものは WTO への加盟、ヨルダン - 欧州 共同協定、大アラブ自由貿易圏協定(AFTA)、ヨルダン - 米国 自由貿易協定(FTA)及びそれに先立つ認定工業区(Qualified Industrial Zone、以下 QIZ)の設立である。表 2.6 にその概要を示す。

表 2.6 経済協定一覧

協定先	締結日 (年・月・日)	発効日 (年・月・日)	備 考
WTO	1999-12-17	2000-04-11	2010年までに関税率25%から20%に
EU	1997-11-24	2002-05-01	EUと向こう12年間で自由貿易区をつくる
アラブ諸国*	1997-02-19	1998-01-01	向こう10年間に関税率を年10%ずつ下げる
米国	2000-10-24	2001-12-24	向こう10年間 自由貿易(含サービス)
QIZ(米国主導)	1997-11-16	1997-11-16	この区内の産物は米国へ自由に輸出

*UAE、クエート、サウジアラビア、バーレーン、カタール、オマーン、シリア、レバノン、エジプト、チュニジア、アルジェリア、リビア、モロッコ、イラク

これらの協定はヨルダンの産業及びサービスの両セクターに新風を吹き込んだ。すなわち、両セクターは伝統的に保護された枠組みから這い出し、競争原理と新しい環境から利益を産み出さなければならない場面に遭遇し、世界市場に挑むこととなった。協定締結を成功させるために、両セクターによる挑戦ができるように、また、過渡期を切り抜け技術的・財政的に再編成を可能に

するように、法制環境の整備を始めとしての方策が上述の GFNP に盛り込まれている。

QIZ は米国主導で誕生したもので、原材料を無税で持ち込み加工し、米国市場に免税で何ら量的制限を受けず輸出(相互輸出ではなくヨルダンからの一方輸出)できる仕組みである。これが起爆剤となって米国はヨルダンにとって最大輸出先の一つとなった(2.2.4 参照)。表 2.7 に QIZ の一覧を示す。

表 2.7 QIZ の一覧

名 称	所 在 地	形 態
アル・ハッサン Al Hassan 工業都市	イルビッド Irbid	工業都市公団
アル・ハッサン第 2 工業都市	カラク Karak	工業都市公団
アル・アカバ Al Aqaba 工業区 ¹	アカバ	私企業
特別投資複合企業体	シャープ Shab	私企業
中東農業貿易会社 (アル・ドリール Al Dleel 工業複合企業体)	アル・ドリール	私企業
ヨルダン川横断マルチプロジェクト会社	ヨルダン川	私企業
アル・カスタル Al Qastal 工業複合企業体	アル・カスタル	私企業
アラブ東部 工業・不動産投資会社 (アル・マシュタ Al Mashta)	クナイトラ Qunaitra	私企業
エルザイ El Zay 衣料会社	ルセイフ Rusaifeh	私企業
サイバー(電子)都市	科学技術大学	私企業
工業技術区国際投資団 (ヒルウッド・ハシエミット Hill Wood-Hashemite 大学)	アル・ハシェミア Al Hashmiah 大学	私企業 (適格審査中)

(ヨルダン計画省資料)

2.2.3 産業

1) 概要

ヨルダンは石油を産出しないので、大規模な石油化学産業は発展していない。これまでイラクから原油の供給を受け、精製を行っているのみである。また、農業は地形、気候等の制約から農作に適するような場所が少ないため、主要産業とはなり得ず、麦類は輸入に頼っている。農業関連産業として製粉、製パン、油脂、乳製品、たばこ、飲料、缶詰類がある。リン鉱石、カリ塩、石灰石を採掘し、化学品、肥料、セメント等を製造している鉱業部門は、国営事業としてスタートし、ほとんどは民営化又は民営化の途中にある。各企業の規模が大きいため、売上高で上位を占めている。その他製造業では、医薬品業、プラスチック製品、衣料等の軽工業、屑鉄を原料とした条鋼・形鋼・構造用鋼材の製造、輸入鋼板等の素材加工、農機具等の一般機械類製造、家電類組み立て業等がある。製造業は主として消費財を製造し、天然資源が少ないため製品に占める輸入原材料の割合が高い。2001 年の工業セクター企業数は約 18,000 社であるが、企業の 98% が中小企業²で家内手工業的であるのが特長である。また、従事する要員は約 133,400 人で、全就業者 115 万人の約 9% に当たる。工業セクターを 100 としての要員内訳は、鉱業 12%、食品加工 16%、化学(含肥料・医薬品・洗剤)11%、衣料 13%、素材製造・加工 8%、機械類 6%、組み立て業 4%、その他(紙業、塗料、石材、

¹注: これとは別に 2000 年にヨルダン政府により設立されたアカバ経済特区がある。低廉な税金、関税免除、整備されたインフラ等の特典のあるヨルダン唯一の経済特区である。

²注: ヨルダン産業貿易省によると、中企業は従業員 20 人未満、小企業は 5 人未満としている。

皮革等)約 30%である。表 2.8 に GDP 寄与率を示す。これから分かるように第 3 次産業が GDP の約 70%を占めている。

表 2.8 GDP 寄与率 (1994 = 100) (%)

分野	1998	1999	2000	2001	2002
農業	4.9	3.3	3.4	3.5	3.6
鉱業	3.2	3.2	2.9	2.9	3.0
製造業	15.3	15.7	15.8	15.9	16.8
電気・水	2.6	2.7	2.7	2.7	2.6
建設業	5.1	5.3	5.1	5.4	5.5
貿易・飲食店・ホテル	11.2	11.5	11.9	11.8	11.5
運輸・通信	17.5	17.5	17.5	17.7	17.9
金融・保険・不動産	20.6	20.1	20.0	19.8	19.4
公的・私的サービス	3.8	4.0	3.9	4.0	4.0
政府系サービス	17.2	17.3	17.6	17.3	16.8
その他	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3
(-)銀行サービスチャージ	-2.3	-2.0	-2.2	-2.3	-2.4
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(ヨルダン統計局資料)

2)業種別

売上高上位 20 業種の企業数、従業員数、粗利益等を表 2.9 に示し、特長ある業種について述べる。

(1)石油精製

一社のみで規模・売上げとも鉱工業セクター中最大である。イラク戦争開始までは、イラクから特恵条件で石油の供給を受けていた(2.2.4 1)参照)。

(2)鉱業・セメント

民営化が進み、民営化された企業はリストラやコスト削減に努力している。たとえば 1998 年に民営化されたヨルダン・セメント社(株式の 47%をフランス系の会社に譲渡)は、2001 年には国营時代の 3 倍の利益をあげたといわれる。2003 年にはアラブ・ポッタシュ社の株式が公開される予定である。

(3)医薬品業

大部分はヨーロッパ系企業の指導を受けて発展してきた。2001 年は 21 億ドルの売上げのうち輸出は約 18 億ドルで、ヨルダンで最も国際競争力のある製品のひとつといわれている。一般に、試験機器等は最新のものを備えているところが多い。

(4)衣料

全輸出額の約 15%を占める。約 17,000 人が働いており、雇用面でも寄与している。工場数は 1994 の年 1,306 から 2,000 年には 2,083 に増えた。そのうち QIZ 分は約 50 社である。

(5)プラスチック

原料(ポリマー)を輸入しプラスチックに成型加工している。下水道・環境の整備でこれからの伸びが期待されている産業である。

(6)鉄鋼・機械

中小企業が多く約 4,100 社が存在し、500 人を超える大企業はわずか 3 社であるが、売上げはその 3 社で約 30%を占める。衣料産業と同様に労働集約的で、約 19,000 人が働いている。大企業を除いて品質管理用の試験設備等をもっているところは少ない。

(7)組み立て

家電製品等のアセンブリー産業で、構成部品を輸入して組み立て、ヨルダン国内を始め周辺のアラブ諸国に輸出している(2.2.4 2)参照)。

表 2.9 売上高上位 20 業種の企業数・従業員数・営業剰余

順位	業 種	企業数	従業員	売上高(× 000JD)	営業剰余(× 000JD)
	石油精製	1	3,291	547,528(15.73)	27,910
	鋳業(リン鋳石・カリ塩)	6	6,832	321,657 (9.2)	74,424
	たばこ	6	996	200,939 (5.8)	8,231
	肥料	10	1,426	197,555 (5.7)	-2,124
	医薬品	25	4,253	151,605 (4.4)	39,916
	セメント	4	2,121	142,747 (4.1)	40,796
	銑鉄・条鋼	24	1,622	110,006 (3.2)	15,059
	プラスチック	220	4,976	99,883 (2.9)	9,694
	製パン	1,809	9,384	93,064 (2.7)	12,138
	衣料	2,083	16,938	88,220 (2.5)	22,531
	石鹼・洗剤・化粧品	87	2,726	85,997 (2.5)	8,833
	飲料	31	2,606	83,195 (2.4)	7,691
	一般化学品	14	1,202	82,466 (2.4)	28,699
	コンクリート	1,581	6,174	80,906 (2.3)	5,924
	家具	3,211	10,322	67,241 (1.9)	10,777
	製粉	197	903	67,106 (1.9)	3,475
	植物油・油脂	96	2,403	65,640 (1.9)	5,681
	乳製品	582	3,273	61,748 (1.8)	5,669
	組立用部品・素材製造	737	3,025	57,262 (1.6)	7,757
	構造用建材製造	2,801	6,888	57,194 (1.6)	10,595
	その他	4,854	42,029	817,363 (23.5)	116,426
	合 計	18,379	133,390	3,479,332 (100)	460,102

(ヨルダン統計局資料を基に編集)

2.2.4 貿易

1)全般

2001年の輸出総額 22.9 億ドルに対して、同年の輸入は 48.7 億ドルで、差し引き 25.8 億ドルの赤字である。最近 5 年間の貿易収支と輸出入上位 5 ケ国の金額とシェアを表 2.10 及び表 2.11 に示す。

表 2.10 外国貿易と収支バランス

(百万ドル)

項 目	1998	1999	2000	2001
輸出*	1,802	1,831	1,899	2,294
輸出の伸び (%)	-1.8	1.6	3.7	20.8
輸入	3,827	3,716	4,596	4,870
輸入の伸び (%)	-6.7	-2.9	23.7	-6.0
輸出入バランス	-2,025	-1,885	-2,697	-2,576
外貨準備高	1,170	1,991	2,763	2,578

*含再輸出品

(ヨルダン計画省資料)

表 2.11 2001 年の出入上位 5 ヶ国の金額とシェア(%)

(億ドル)

順位	輸出上位 5 ヶ国	輸出額	順位	輸入上位 5 ヶ国	輸入額
	イラク	4.65(20.3)		イラク	6.84(15.3)
	米国	2.32(10.2)		ドイツ	4.47 (9.2)
	サウジアラビア	1.34 (5.9)		米国	3.96 (8.1)
	中国	0.41 (1.8)		フランス	1.85 (3.8)
	シリア	0.36 (1.6)		中国	1.77 (3.5)
	総輸出額	(22.9 億ドル)		総輸入額	(48.7 億ドル)

(ヨルダン統計局資料を基に編集)

これまでヨルダンはイラク市場に大きく依存していた。すなわち、ヨルダンはイラクと石油と食糧の交換計画(Oil-for-Food Program)に基づく協定(Jordan-Iraq Protocol)を結んでいた。³

2002 年のこの協定では、イラクから計 3,000 万バーレルまで石油を輸入できることとなっており、このうち無償供与分が 1,200 万バーレル(3 億ドル相当)、1,800 万バーレルは割引価格(4.5 億ドル相当)での供給となっており、ヨルダンは 3 億ドル相当を、取引交渉力(bargaining power)として使用できることになり、イラクとの貿易は、輸入が 6.83 億ドル(2000 年)、6.84 億ドル(2001 年)に対し、輸出は夫々 1.41 億ドル、4.65 億ドルであった。

2003 年 3 月イラク戦争が起こり、同年 4 月イラク・フセイン体制が崩壊したので、この協定はほごになり、イランへの輸出は表向きには止まってしまった。今後の情勢がいまだ不透明な状況にあるので、その影響が懸念される。⁴

次に重要な輸出市場として出現したのが米国である。これは米国との協定でできた QIZ (2.2.2)参照)からの輸出によるものである。米国向け輸出は、1,310 万ドル(1999 年)、6,330 万ドル(2000 年)、2.32 億ドル(2001 年)で、これに対して米国からの輸入は 4.54 億ドル(2000 年)、3.96 億ドル(2001 年)と入超であるが、2002 年には輸出入が拮抗するものと思われる。

2) 輸出

主な輸出品目は、食料品(2.4 億ドル、10.4%)・医薬品(1.9 億ドル 8.4%)・繊維・衣料(3.5 億ドル、34.5%)・鉱産物(リン・カリ鉱石; 4.1 億ドル、17.9%)である。輸出先は表 2.12 のように、繊維・衣料品と鉱産物を除いてアラブ諸国が主である。米国向け繊維・衣料品が多いのは、上述した QIZ の発足による。

³注: イラクは 1990 年の湾岸戦争後、国連から経済制裁措置を受け、ほとんど貿易ができなくなった。国連はイラクが食糧、医薬品、その他民生品購入に必要な資金を得るために、イラクに原油輸出を認めるプログラムを 1995 年に立ち上げた。

⁴注: ヨルダンは現在関係諸国に一日の所要量 9 万バーレルを調達すべく交渉を行っており、サウジアラビア・UAE・クウェートの 3 ヶ国は、ヨルダンへ向こう 3 ヶ月の供給支持を約束したと伝えられている。一方、イラクの石油輸出は、7 月から再開の予定であるが、ヨルダンへの供給は未定である。(2003.06.22 付 Jordan Times)。

表 2.12 2001 年輸出額内訳

(×1000 JD)

分類	品目	輸出 (FOB)	再輸出 (FOB)	輸出計 (FOB)	主な輸出先 [括弧内数字は その品目での割合(%)]
消費 物資・ 耐久 消費財	穀類	253	1,086	1,339 (0.1)	
	食料品(除穀類)	157,260	13,032	170,292 (10.4)	野菜・果実が主 クエート(11.5); パーレー ン(6.0); カタール(5.6)
	医薬品	129,704	7,080	136,784 (8.4)	サウジ(25.6); イラク (23.8); アルジェリア(11.1)
	繊維・衣料	233,679	11,008	244,687 (15.1)	米国(60.8); イスラエル (19.9)
	その他消費物資	48,248	11,613	59,861 (3.7)	
	消費物資計	569,144	43,819	612,963 (37.7)	
	家電製品等の耐 久消費財	56,523	43,807	100,330 (6.1)	イラク(32.3); UAE;(3.5); イスラエル(3.1)
	耐久消費財計	56,523	43,807	100,330 (6.1)	
原材 料・中 間製 品	リン鉱石	90,485	-	90,485 (5.6)	インドネシア(9.0); トルコ (6.8); 日本(4.3)
	カリ塩(肥料)	199,512	136	199,648 (12.3)	中国(21.2); マレーシア (10.2); インドネシア(6.2)
	セメント等 建設用資材	44,439	1,888	46,327 (2.8)	スーダン(11.2); シリア (6.7); エジプト(3.0)
	その他中間製品	307,604	79,471	387,075 (23.8)	
	原材・中間製品 計	642,040	81,495	723,535 (44.5)	
パ ー ツ	パーツ類	13,639	31,258	44,897	
	パーツ類計	13,639	31,258	44,897 (2.8)	
資 本 財	機械類・設備	70,833	73,635	144,468	イラク(22.7); サウジアラ ビア(3.3); UAE(1.3)
	資本財計	70,833	73,635	144,468 (8.9)	
他	その他	191	349	540	
	小計	191	349	540 (0.0)	
合 計		1,352,370	274,363	1,626,733 (22.9 億ドル) (100.0)	
[括弧内は輸出総額に 対する割合(%)]					

(ヨルダン統計局資料を基に編集)

3)輸入

表 2.13 に 2001 年の主要品目別輸入額を示す。原材料・中間製品の輸入が全輸入額の約 53%を示し、ヨルダンが加工貿易型であることを示している。なお、家電製品の輸入先でスウェーデンが 1 位であるが、これは最近の携帯電話の普及による。

表 2.13 2001 年輸入額内訳 (×1000 JD)

	品 目	輸入 CIF	主な輸入先 [括弧内数字はその品目での割合(%)]
消費物資・ 耐久消費財	穀類	161,206 (4.7)	米国(36.4); アルゼンチン(25.9); 豪州(7.6)
	食料品(除穀類)	135,867 (3.9)	
	医薬品	96,551 (2.8)	ドイツ(13.6); 英国(13.1); スイス(11.6)
	繊維	168,653 (4.9)	イスラエル(31.7); 中国(15.6)
	その他の消費物資	53,839 (6.2)	
	消費物資 計	616,116 (17.5)	
	乗用車	157,945 (4.6)	ドイツ(59.1); 韓国(15.9); 日本(14.9)
	家電製品等	141,757 (4.1)	スウェーデン(21.0); ドイツ(12.8); 英国(10.8)
	耐久消費財 計	299,703 (8.7)	
原材料・ 中間製品	石油類	484,470 (14.0)	イラク(99.9)
	肥料等	8,744 (0.3)	
	建設用資材	44,649 (1.3)	
	鋼板類	116,641 (3.4)	ロシア(29.0); ドイツ(2.6); フランス(1.9)
	その他中間製品	1,168,020 (33.8)	
	原材・中間製品 計	1,822,524 (52.8)	
パ ー ツ 類	パーツ(自動車)	44,755 (1.3)	日本(28.9); 独(16.5); 韓国(10.3)
	“(電気・機械類)	131,075 (3.8)	独(17); 米国(14)
	“(航空機)	56,310 (1.6)	米国(54); フランス(20); 英国(7)
	パーツ類 計	232,140 (6.7)	
資 本 財	バス・トラック	87,841 (2.5)	ドイツ(38); 日本(35); 韓国(21)
	機械・装置類	346,341 (10.1)	ドイツ(11.0); イタリア(8.93); 米国(8.91)
	資本財 計	434,182 (12.6)	
他	その他	49,064 (1.4)	
	小 計	49,064 (1.4)	
合 計		3,453,729(100.0) (48.7 億ドル)	

(ヨルダン統計局資料を基に編集)

2.2.5 雇用

1980年代初めは人口の数%しかなかった失業率は、1989年の経済危機以降漸次増加し、2000年代に入り15%(約75万人)と高留まりしている。失業は貧困(2001年58万人)と裏腹にあるので、これらを総合してSETP(2.2.1 3)参照)の枠組みの中では2003年に1億ドルの予算を組んでこの対策に当たっている。

一方、経済が資源ベースから知的ベースに移行する趨勢の中で、教育もそれに見合ったものがないとミスマッチを起こすので、普通教育・高等教育・職業訓練の3分野計3.1億ドル(2002～2004年)がSETPの中で検討されている。表2.14に業種別雇用と形態別雇用のデータを示す。

表 2.14 2001年業種別雇用と形態別雇用

2001 業種別雇用 (15才以上,)	(1000人)	(%)	2001 形態別 (同左)	計 1000人(%)	男 1000人(%)	女 1000人(%)
農業	46.6	4.05	被雇用者	931(81.0)	493(90.4)	438(72.5)
漁業	0.3	0.03	雇用者	83 (7.2)	17 (3.1)	66(10.9)
鉱業	17.1	1.49	自営業者	114 (9.9)	23 (4.2)	91(15.0)
製造業	138.7	12.06	家事従事者	17 (1.5)	9 (1.7)	8 (1.3)
電気・ガス・水	17.7	1.54	その他	5 (0.4)	3 (0.6)	2 (0.3)
建設	77.6	6.75	計	1150	545	605
卸・小売	206.7	17.97				
保険・飲食店	29.1	2.53				
輸送・倉庫・通信	114.8	9.98				
金融	23.9	2.08				
不動産・レンタル	43.0	3.74				
公務員	182.4	15.86				
教育	131.0	11.39				
健康・福祉	52.1	4.53				
コミュニティ活動	62.8	5.46				
家政	3.8	0.33				
大・公使館等勤務	2.4	0.21				
計	1,150.0	100.00				

(ヨルダン統計局資料)

第3章 品質管理・計量分野の現状

3.1 品質管理・計量制度

3.1.1 規格・計量に係る法律の内容

ヨルダンにおける品質管理・計量の制度は、1994年に制定された規格・計量に係る法律（Law of Standards & Metrology）に基づいて定められている。規格・計量に係る法律（添付資料4）と品質管理・計量との関連性を要約すると次のようになる。

- (1) ヨルダン計量標準庁(Jordan Institution for Standards and Metrology, 以下 JISM)が、医薬品分野を除く標準化・計量に関する主管官庁である。(規格・計量に係る法律 第4条及び第5条 a)の 及び b)参照)
- (2) 関係政府機関・公的機関・民間団体の代表からなる JISM 理事会が、標準化・計量に関する最高決議機関である。(同法律 第6～9条 参照)
- (3) 規格標準を作成する等技術的な事項を処理するため、常設委員会・特別委員会を設ける。(同法律 第10条 参照)
- (4) ヨルダン規格(広義、Jordanian Standards)には、規格(狭義、Standards)と技術基準(Technical Regulations)とがある。規格には任意のものも含まれるが、技術規準は強制適用である。(同法律 3.1.2 1)及び第11～13条 参照)
- (5) 検査手順を含む適合性評価手順は、国内製品・輸入製品の別なく適用される。(同法律 3.1.2 2)の(1)及び第14条 b)参照)
- (6) すべての技術規準は、国内製品・輸入製品の別なく適用される。(同法律 第16条 a)参照)
- (7) 外国で行われた検査手順を含む適合性評価手順の結果は、その適合性が保証された場合は受け入れる。(同法律 第14条 c)参照)
- (8) 適合性評価手順は、原則、国際的ガイド・勧告を基に作成する。(同法律 第14条 a)参照)
- (9) JISM は、国内製品・輸入製品の別なく立ち入り検査・調査を行うことができる。(同法律 第16条 c)参照)
- (10) 官民業共にこの法律を遵守する責務がある。(同法律 第17条 参照)
- (11) JISM は、この法律の履行のために関係する政府機関・公的機関・地方政府の協力を得ることができる。(同法律 第5条 a)の 参照)
- (12) JISM は、品質システム認証・試験所認定を行い、適合証を交付する。(同法律第5条 a)の 及び 参照)
- (13) JISM は、測定機器の検定・校正サービスを行う。(同法律第5条 a)の 及び 参照)
- (14) 貴金属の純分鑑定・刻印業務を行う。(同法律第5条 a)の 及び第21条 参照)

3.1.2 品質管理制度

1)ヨルダン規格

上記 3.1.1 (4)で述べたように、ヨルダン規格(広義)には、規格(狭義)と技術基準とがある。

(1)規格(狭義)

規格(狭義)は、製品又はその製造方法の適用、規則、指針、特性、管理手法を規定した文書である。

その中には、任意である指針、管理手法等を含んでいる。JISM 発行の規格カタログ(Jordanian Standards Catalogue)は、規格番号順、規格アルファベット順、国際標準産業分類ごと、国際規格との対応等で検索できるようになっており、規格番号順リストの規格名の後に(M)又は(V)の記号が付いている。前者は強制(Mandatory)を、後者は任意(Voluntary)を意味している。規格は2000年末現在約1,460発行されている。そのうち強制規格(M)は約900である。一方、国際標準産業分類は40の分野があるが、ヨルダンにおいては10分野について規格がまだ制定されていない。その中にはNo.31(電子工学)、同73(鋳業・鋳産物)、同93(土木技術)等産業に深くかかわっているものが含まれている。

(2)技術規準

上記(1)で述べた強制規格を補完する文書で、製品の仕様、製造方法又は試験方法の詳細を記述した強制的な文書である。規格カタログには載っていないが、JISMに申し込めば入手できる。

(3)作成手順

規格・計量に係る法律第10条に基づき、規格又は技術規準の制定・改訂の原案を作成する場合、JISMに関係専門家からなる常設委員会又は特別の委員会を発足させ、そこで当該原案を作成し、上部機関であるJISM理事会で審議され、通ったものが規格又は技術規準として発行される。

2) 強制的な又は制度に基づくもの

(1)輸入製品の強制検査

規格・計量に係る法律第14条b)に基づいてJISMが輸入製品の検査を行う責を負っている。しかし、JISMの試験室(ラボ)は人材・設備上から全輸入製品をカバーできないため、JISMの要員が試料採取後、JISMのラボの事情等を考慮して、同法律第5条a)のに従い試験/測定の実務を適宜王立科学院(Royal Scientific Society, 以下RSS)、厚生省、農業省、又はアンマン市所属の関連するラボに委託し、その報告結果に基づいてJISMが検査(適合性評価手順に基づく判定)を行っている。

規格がないものについては、輸出先が提示した内容表示についての書類を審査し、それが国際的な標準に適合していれば輸入を認めていた。しかし、書類の内容と異なる品質の粗悪品が紛れ込みそれが問題となっていた。そこで、JISMは、同法律第14条c)に基づき2003年9月から国際製品適合性認定計画(International Product Conformity Certification Programme, 以下IPCCP: 製品の出荷国でその船積前に検査を行う制度)を立ち上げ、仏Bureau Veritas / Bivac International社と契約・施行する予定である。対象品目は自動車・電気/電子製品・玩具・要安全検査製品である。なお、規格がなくIPCCPの対象にもなっていない品目は、引き続き国内で書類審査を実施することになる。ただし、医薬品の検査はJISMの所管外で厚生省の担当ラボが行っている(3.1.1(1)参照)。

(2)国内製品の検査

規格・計量に係る法律第16条a)に基づいて、国内消費・輸出用を問わず国内製品は該当する規格及び又は技術規準に従って製造さなければならない。輸出や販売の前にJISMによる強制検査は行われませんが、同法律第16条c)に従ってJISMは立入検査の権限をもっており、スケジュールを立てて順次検査に回っている。また、同法律第17条で関係業者はそれを遵守する責務を負っており、違反の程度によって是正処置命令、出荷/製造の取消処分等を受ける。

(3) 認証・認定

品質に信頼性を与える仕組みに関する国際的手順として、ISO 9001(品質マネジメントシステム認証)、ISO 14001(環境マネジメントシステム認証)、及び ISO/IEC 17025(試験所・校正ラボ認定)があり、ヨルダンもこの仕組みを取り入れ制度化している(同法律第5条 a)の 及び 参照)。ただし、この制度に基づく認証や認定を取得するのは、組織・企業にとって任意である。2002年7月末現在で約430企業がISO 9001の認証を取得している。JISMにはこれらの業務を行える人材が育っていないため、同法律第20条に従って、ほとんど外国の審査機関、たとえば、英国ロイズ(Lloyds)審査登録会社、ドイツ技術検査協会(TUV)等を実務を委託している。2002年7月末現在、ヨルダンの工業セクター関係でISO/IEC 17025を取得しているのは、RSSのラボのみとのことである。

(4) ヨルダン品質マーク(Jordanian Quality Mark, JQM)制度

ヨルダン規格に基づいて製品を製造する業者が、その製品が技術的に規格以上のものであり、そのことを政府から認めてもらいたいと考える場合、JISMに申請を行うことができる。¹

JISMは専門家による特別チームを立ち上げ、文書審査、工場調査、試料採取、特性試験等を行い、その結果をJISM認証担当マネジャーに報告、同マネジャーが最終審査を行い、JISM局長名で当該業者に認証書を発行すると共に官報に載せる。ISOの認証制度と同様毎年査察(サーベイランス)が行われ、満3年ごとに更新の調査・審査が行われる。2002年6月現在26業者・50品種がこの制度の適用を受けている(同法律第5条 a)の 参照)。

3) 任意による品質管理

(1) 公的試験機関による第三者試験・測定

制度化されたものではなく、企業が製品を売り込むのに取引相手から第三者の試験結果を求められるのは、取引慣習としてヨルダンでも広く行われている。しかし、取引が国際化・多様化し、たとえば、工業セクター関係で試験所認定を取得しているRSSでも、現有の装置・機器ではそのニーズに応えられないケースがしばしば起こっている。

(2) 企業の工程管理試験・最終品質試験の代行・相談

ヨルダンの工業セクターは中小企業がほとんどで、家内工業的な形態であり、かつては勘・目視に頼った手法で製品を作っていた。そのため、ほとんどが試験/分析の装置・機器をもっていなかった。1990年代の終わりから国際化の波がヨルダンにも押し寄せ、WTOへの加盟と相俟って輸出業者のみならず国内業者でも世界標準を念頭に置く物づくりを迫られた。漸次、各企業が独自に試験/分析の装置・機器を整備する方向にはあるが、資力の面から考えるとその実現にはまだ時間がかかりそうである。したがって、当分の間はRSSのような公的試験機関が工程管理試験・最終品質試験を代行し、ときにはコンサルテーションを行って、

¹注: ISOの認証制度はシステム(業務/仕事のやり方)がISO規格の要求事項に適合しているかを審査するのに対し、この制度は製品そのものがあるレベル以上であることを認める行為である。製品認証制度は、システム認証のように国際規格化されていないが、日本にもJISマーク制度というのがあり、手順としてはほとんど同じである(ISOガイドとしてこの制度は存在するが、これが国際規格に移行しないのは、製品保証のルール化がむずかしく、ISOメンバー関係国間で合意できないためである)。

各企業の製品品質の向上の支援を行うことが求められる。このことは先進国の工業発展の経緯をたどれば理解できるところである。

3.1.3 計量・校正制度

1) 法定計量

規格・計量に係る法律 第 5 条 a) の 及び に基づいて JISM が行っている。取引の信頼、人の安全等にかかわる タクシーメータ・ガソリンスタンドの流量計・ガスメータ・分銅・はかり・体温計・血圧計の検定・定期検査を行っている。同法律第 5 条 に従って仏にある国際法定計量機構 (OIML) の C メンバーとして加入し、OIML 指針に準拠した検定・検査を行っている。²

2) 国家計量標準の管理

ヨルダンの国家計量標準は、規格・計量に係る法律第 5 条 に基づき、JISM 局長が委員長を務める計量制度運営委員会 (Jordanian Steering Committee for Metrology) の下、表 3.1 に示すように 3 つの組織、すなわち JISM、RSS、及び ヨルダン空軍 (Royal Jordanian Air Force, 以下 RJAF) で管理されている。

これらで所持している国家計量標準は先進工業国がもっている基本単位の標準 (特定標準器) より 2 クラス下のものがほとんどで、国家標準 兼 校正サービスの实用標準機器というのが実状である。³

3) 測定機器の校正サービス

JISM、RSS、及び RJAF は国家標準を管理すると共に、同法律第 5 条 によってそれぞれが内部組織で所有する計測機器の校正、及び外部 (民業) への校正サービスを添付資料 5 に示す標準分野で行っている。しかし、JISM は法定計量の合間に、また RJAF は軍関連の計測機器校正を優先するため、民業からの校正依頼の大部分を RSS が行っている。上記 2) に述べたように、これら 3 ヶ所で所持している計量標準は先進国の实用標準器クラスのものほとんどで、校正の要求水準が高い計測機器を所有する合弁事業等からの校正依頼には対応できない場合が多い。また、これらの標準は 1 セットしかないものが多く、それらの校正を欧州の認定校正機関に依頼した場合、それらが戻ってくるまでの間 (数ヶ月かかる場合もある)、校正サービスが滞るケースも起きている。⁴

²注: C メンバー (Corresponding Member) とは、OIML の会議には参加しないで、決定した事項を情報として得るメンバーをいう。OIML の検定指針は、計量器の構造・器差等が一定の基準に適合しているかを確認することを主な目的にしており、ISO 9001 や ISO/IEC17025 の校正の概念と異なりトレーサビリティや不確かさを要求事項としていないため、別体系として取り扱われている (日本でも同様)。

³注: 先進工業国では、通常 国家計量標準 (特定標準器) は別に管理し、それからトレーサビリティのとれた特定二次標準器やその次位にあたる常用参照標準器を校正機関 (ラボ) がもち、それとさらにトレーサビリティのとれた实用標準器を校正サービスに用いている。

⁴注: 測定機器は使用しているとその結果の信頼性が薄れる場合があるので、適当な間隔で精度が高く (不確かさの程度が狭い)、かつ国内又は国際標準にトレーサブル (追跡可能) な機器との比較試験が必要であり、この比較試験を行うことを校正と呼ぶ (校正証明書には不確かさを表示することになっている)。ISO 9001 認証取得は企業にとって任意事項であるが、一旦取得すると計測機器の定期的な校正が、ISO 9001 に要求事項として規定されているので、必然的に校正サービスを受けなければならない (企業自身で校正を行っても良いが、上述のように精度の高い計測機器 (たとえば实用標準器クラス) を所有すると共に、校正に携わる者は校正技能を習得する必要がある)。

表 3.1 ヨルダンの認定国家計量標準

番号	管理組織	標準分野	標準の仕様	トレーサビリティ	不確かさ
1	RSS	DC(直流)電流	1mA ~ 107mA; 5A, 10A 及び 50A	DKD/ドイツ	5 x 1/100 000 (1 x 1/10 000 ~ 5 x 1/10 000)
2	RSS	DC(直流)電圧	標準セル(1.018V); 標準電圧比装置 (~ 1500V); DC 精密分圧計	DKD/ドイツ	2 x 1/1 000 000 (2 x 1/100 000 ~ 5 x 1/10 000) 5 x 1/1 000 000
3	RSS	抵抗	標準抵抗器 (1m ~ 1M) 抵抗校正器 (1 ~ 100M)	DKD/ドイツ	2 x 1/100 000 5 x 1/100 000
4	RJAF	温度	白金抵抗温度計 (-191 ~ 500)	NIST/米国	-191 ~ -50 ± 15MK(=0.00016) -50 ~ 500 ± 15MK
5	RJAF	角度	角度計測ブロック (1" ~ 45°)	NIST/米国	± 0.8 アーク秒
6	RJAF	長さ	標準ゲージブロック (125mm ~ 500mm)	NIST/米国	6 μ m/100Mm
7	RJAF	流量	タービン流量計 (AN16)	NIST/米国	0.14%
8	RJAF	時間・周波数	標準 GPS 衛星受信器	NIST/米国	-
9	RJAF	圧力	標準高精度圧力制御器 (-15 ~ 1000psi ゲージ)	NIST/米国	0.01%
10	RJAF	距離・角度	短波長校正器	NIST/米国	± 0.5 アーク秒(図表値)
11	JISM	質量	標準分銅 1mg ~ 20kg	DKD/ドイツ	E2 クラス

注: GPS Global Positioning System 衛星利用測位システム

DKD Deutcher Kalibrierdienst (German Calibration Service) ドイツ校正標準サービス

NIST National Institute of Standards and Technology 米国立標準技術研究所

(JISM の資料から編集)

3.2 ドナーの協力状況

3.2.1 日本

RSS に対する日本の協力状況を表 3.2 に示す。

表 3.2 RSS への日本の協力状況

スキーム	案件名	期間	金額	概要
無償	王立科学院電子工学サービス訓練センター設立計画	1979 年度	10.00 億円 (E/N 金額)	センターの設立に必要な建物の建設
プロ技	ジョルダン電子工学サービス訓練センター	1977～81 年 1990～91 年(A/C) 2000～01 年(A/C)	N/A	電子機器にかかる保守、校正、検査技術の向上
プロ技	コンピューター訓練研究センター	1990～94 年	N/A	大型コンピューターの情報処理技術者の育成
プロ技	ジョルダン情報処理技術向上	1999～2002	N/A	クライアントサーバーシステム技術の向上
SV	工業全般、機械工業、金属腐蝕、金型鑄造、熱処理（鉄金属）	-	-	各技術分野の指導

3.2.2 ドイツ

JISM と独 GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit ドイツ技術協力事業団) とのプロジェクト: Promotion of a National System of Metrology, Standardization, Testing and Quality Management (MSTQ) が実施されていた。その概要は次の通りである。

総額: 1,400 万独マルク

期間: 1991～2001 年

目的: 計量と規格の重要性に関する認識を広め、国産品の品質を国際基準に上げるため。

活動分野:

- ・ 法定計量制度の整備
- ・ 標準化システムの適用
- ・ 品質システム認証制度の確立・実施
- ・ 試験所認定システムの確立・実施
- ・ 計量、標準化、試験、品質管理等に関するセミナー、講演会、広報普及活動
- ・ JISM 要員に対する品質管理有資格(内部監査員等)取得のためのトレーニング

ソフトを中心とした援助が主で、機材の提供は JISM に法定計量に関する検定試験機(体温計、血圧計等)がある程度である。

3.2.3 その他

スエーデン、英国等から単発的なコンサルティングサービスが RSS にあったのみである。

3.3 課題

1) ヨルダン規格の整備充実

上記 3.1.2 1)の(1)で触れたように、ヨルダン規格は国際標準産業分類 40 分野中、10 分野について規格がまだ全く制定されていない。その中には No.31(電子工学)、同 73(鋳業・鋳産物)、同 93(土木工学)等国民の日常生活・産業等に深く関係するものが含まれている。残りの No.07(数

学・自然科学)、同 45(鉄道技術)、同 49(航空・宇宙)、同 53(材料運搬装置)、同 79(木材技術)、同 95(軍事技術)の中にも必要なものがあると思われる。規格は産業技術インフラ(基盤)の最も重要なものの1つであるので、早期の完全整備が望まれる。

2) ニーズに対応できる機器・装置・人材を備えた試験機関の必要性

ヨルダンの工業セクターは中小企業がほとんどであり、そのほとんどが試験/分析の装置・機器を保有していない。しかしながら、世界貿易機関への加盟、アラブ・欧米諸国との自由貿易協定締結等に伴い、輸出業者のみならず国内業者も世界標準を念頭に置く物づくりをする必要に迫られており、当分の間は試験機関が工程管理試験や最終品質試験の代行することが求められている。また、試験/分析の装置・機器を保有している企業であっても取引相手から第三者試験機関による試験結果の提示を求められるのは、取引慣習として行われている。そのような状況の中、試験機関現有の装置・機器ではそのニーズに応えられないケースがしばしば起こっており、これらのニーズに対応できる機器・装置・人材を備えた試験機関が必要である。

3) ニーズのある分野に対応できる計量標準を備えた校正機関(ラボ)の必要性

ヨルダンの現有計量標準は先進工業国の実用標準に相当するものがほとんどであり、校正の要求水準が高い計測機器を所有する企業からの校正依頼には対応できない場合が多い。また、これらの標準は1セットしかないものが多く、それらの校正を欧州の認定校正機関に依頼した場合、それらが戻ってくるまでの間は校正サービスが滞るケースも起こっている。したがって、ニーズのある標準分野に対応できる計量標準を備えた校正機関が必要である。具体的には、特定二次標準器を国家計量標準としてもち、一ヶ所で集中管理し、それからトレーサビリティをとった常用参照標準器又は実用標準器で実際の校正サービスを行うことが望まれる。計量標準の整備は、規格と共に産業技術インフラの最も重要なものの一つである。

4) 規格・計量に係る法律の完全履行

規格・計量に係る法律 第5条 a)の 及び第20条に相互容認(Mutual Recognition)に関する条項があるが、実現されていない。これが実現すれば、ヨルダンの認定機関による試験所認定が外国でも容易に受け入れられ(現在 JISM も認定を行っているがそれが国外で通用しにくい)、外国の試験所認定機関から認定を受ける必要がなくなる。したがって、認定に必要な手間・経費が少なくなる。⁵

5) 人材の育成

上述の規格の未整備、相互容認の未実現や、3.1.2 2) (3)で述べた認証業務の外国系認証機関への委託は、人材不足が要因の1つとなっている。制度があってもそれを機能させるのは人であり、これらに業務に従事可能な高度な専門知識及び実務経験をもった人材の育成が急務である。

⁵注: 相互容認(Mutual Recognition)とは、One Stop Testing (一回どこかでテストを受ければ、それがどこでも通じる)ともいわれ、お互いの認証・認定行為を認め合うことである。たとえば試験所認定に関しては国際試験所認定協力機構(International Laboratory Accreditation Cooperation, 以下 ILAC)という団体があって、そのメンバーになればそれが可能になるが、そのためには ILAC の審査を受けなければならない。ヨルダンはまだ加盟を認められていない。

第4章 プロジェクトの実施体制

4.1 王立科学院の概要

4.1.1 沿革

王立科学院(RSS)は、ヨルダン国益発展のための核となる科学的研究・開発機関として 1970 年に創立され、創立に当たってはエル・ハッサン・ビン・タラル王子を始めとする王室の支援を受けた。1987 年には科学技術高等審議会(Higher Council for Scientific Technology、以下 HCST)の創立に伴ってその傘下に入った。

また、RSS は王室典範に基づく国家機関であるが、財政上・運営管理面では政府から独立した非営利機関という特殊な性格をもっている。

4.1.2 機能

RSS の機能は主に次の 4 つに大別される。

(1) 科学技術研究

特に工業開発プロジェクトとヨルダン国内で産出される資源を活用した新製品開発指導に重点を置いた様々な分野に於ける応用科学研究の実施

(2) 技術サービスとコンサルテーション

国内外の企業・組織のための試験と技術コンサルテーションの実施

(3) 標準と技術仕様作成

国家技術規格・仕様の制定に対する協力、並びにその適用と製品・原材料の適切・確実な品質管理サービスの提供

(4) 人的資源開発

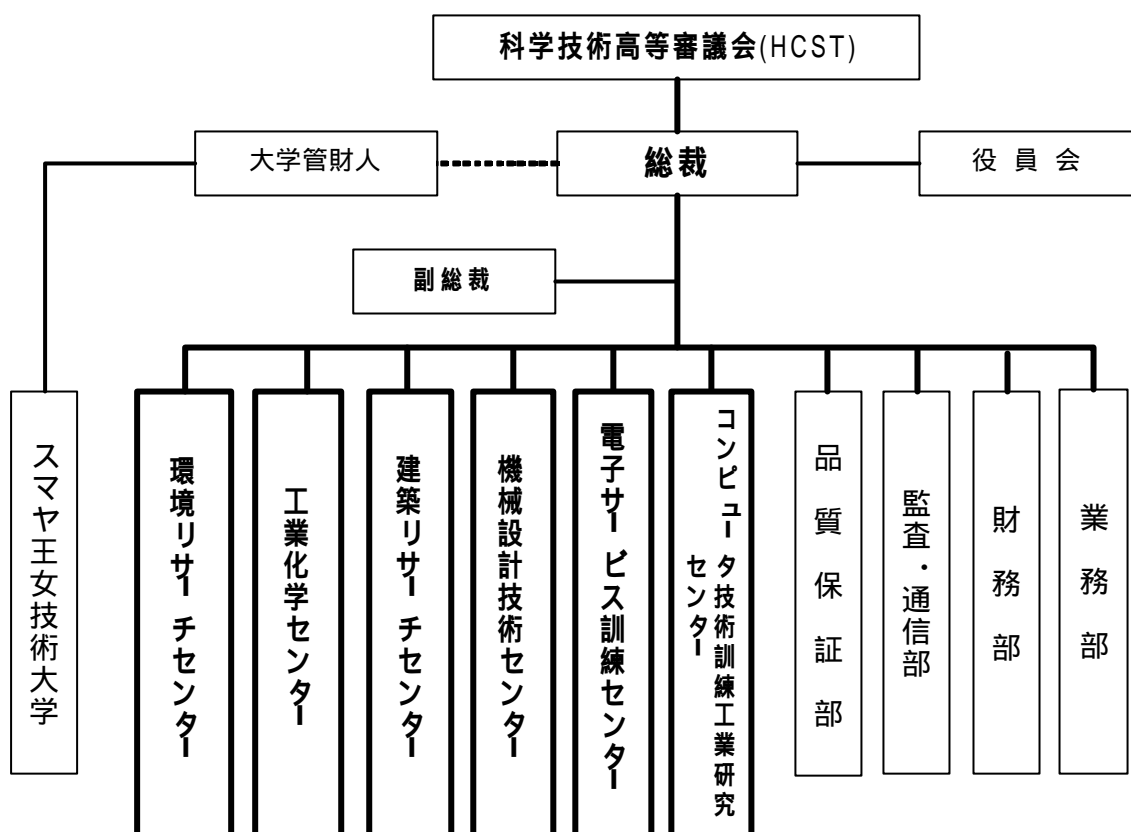
職業教育に関する諸研究、並びにヨルダン及びアラブ人教育訓練及び工業化プロセスに資する出版物の作成

4.1.3 組織・人員

1) 組織図

図 4.1 に RSS の組織図を示す。研究部門と管理部門合わせて 11 の部門より成り立ち、上位機関は RSS と同じ構内にある HCST である。姉妹機関として同じ構内にスマヤ王女技術大学がある。

図 4.1 王立科学院組織図（太枠：研究開発部門）



2) 人員

表 4.1 で 2001 年度時点の組織別/学歴別人員数を示す。総数 584 名である(スマヤ王女技術大学の人員を除く)が毎年若干名づつ研究部門を中心として増加しているようである。

年齢別構成は不明だが、センター長クラスが 50 歳代前半、各ユニットあるいはラボの責任者で 30 歳代後半から 40 歳台であり、研究者の多くは 30 歳台であると思われる。また、男女構成も不明ではあるが、高学歴(博士または修士)の女性がユニットあるいはラボの責任者に多く就いている。

表 4.1 RSS 部門別人員数

部門	博士号取得者	修士卒及び同等者	学卒及び同等者	短大・専門学校卒	高卒以上	高卒未満	計
総裁室	5	1	1	1	3	2	13
コンピュータ技術訓練工業研究センター	2	13	51	14	20	6	106
電気サービス訓練センター	1	8	30	9	6	13	67
機械設計訓練センター	7	13	23	9	8	16	76
建築リサーチセンター	6	17	20	18	12	17	90
工業化学センター	3	8	22	8	4	6	51
環境リサーチセンター	3	19	11	8	5	3	49
業務部	-	2	13	9	24	35	83
財務部	-	2	11	3	4	4	24
品質保証部	-	5	3	-	-	-	8
監査・通信部	-	1	9	-	4	3	17
合計	27	89	194	79	90	105	584

(2001 年度 RSS 年次報告より)

4.1.4 財務状況

2000 年度及び 2001 年度時点での RSS の持つ総資産額は約 2,320 万 JD (日本円で約 39 億円強) となっている。両年共に前年度よりその資産額が増加しているところから財務内容は健全なものと見られる。

表 4.2 に RSS 全体及び機材要請のあった 5 つのセンターの 2002 年度支出入実績を示す。RSS 全体の 2001 年度予算 US\$11,665,280 に対して 2002 年度予算は減少したものの、着目すべき減収要因は無く、この数年間は微増減を繰り返している状態である。

表 4.2 RSS 及び機材要請センターの 2002 年度支出入実績 (US\$)

		RSS 全体	電子サービス 訓練センター	機械設計技術 センター	工業化学セン ター	建築リサーチ センター	環境リサーチ センター	5センター 合計
収入	1) 研究開発	3,010,714	581,428	289,285	494,285	426,714	681,428	2,473,140
	2) 技術サービス	5,430,000	1,582,857	670,715	474,285	1,260,000	298,572	4,286,429
	3) 科学技術高等審議会よりの 技術支援 ¹	642,857	-	-	-	-	-	-
	4) その他	1,845,715	-	321,428	7,142	-	-	328,570
	合計	10,929,286	2,164,285	1,281,428	975,712	1,686,714	980,000	7,088,139
支出	1) 人件費	7,628,357	1,092,858	975,863	496,285	1,231,392	528,570	4,324,968
	2) 調達費 ²	709,428	317,428	53,642	59,714	92,715	72,428	595,927
	3) 一般経費及び 補修費	792,785	17,143	26,427	31,500	78,715	36,142	189,927
	4) 備品	11,142	1,428	285	714	1,428	714	4,569
	5) 機材	318,571	117,857	8,142	62,928	35,357	50,000	274,284
	6) 旅費交通費	670,285	166,142	15,427	11,000	22,714	26,142	241,425
	7) 図書類購入費	34,142	4,286	2,857	2,142	1,714	2,143	13,142
	8) 建設費	54,571	-	-	-	27,643	3,143	30,786
	9) その他	710,000	82,858	52,857	37,142	45,464	46,428	264,749
	合計	10,929,286	1,800,000	1,135,500	701,425	1,537,142	765,710	5,939,777
支出入差		0	364,285	145,928	274,287	149,572	214,290	1,148,362

(RSS よりの間取り情報)

RSS の収入は、その 80%程度が上表の収入 1)及び 2)で示される官公庁や民間に対する試験分析サービス、校正サービスなどの売上や教育訓練及びコンサルティングコミッションから成っている。残り 20%程度は研究補助金や銀行預金利払いなどである。支出の方では人件費が 70%程度を占め、残りが新規機材の購入費、機材の消耗品や部品購入などの運営維持管理費、出張調査の交通費などからなる。上表の支出 5)機材の支出が RSS 全体の支出額の 3%程度であるが、これは日本の一般中小企業設備投資額の平均値とほぼ同じである。

表 4.3 はラボ別の過去 3 年間の収入と支出及び今年度、来年度の収支見通しを示したものである。ほとんどのラボが支出入の大幅な黒字となることを報告しているがその理由として支出の 70%程度に当たる人件費(給与)を含んでいないことが挙げられる。

注¹: 科学技術高等審議会(HCST)が下部組織の RSS に予算付けした研究支援金で王家が創立した基金によって賄われている。

注²: 試験室で使用される消耗品、試薬類、ガラス器具あるいは機材の交換部品などの購入費を指す。

表 4.3 機材要請部門の収支

センター	部	ユニット	収入					支出						
			Item	2000年実績	2001年実績	2002年実績	2003年計画	2004年計画	Item*	2000年実績	2001年実績	2002年実績	2003年計画	2004年計画
ESTC			1. 健康保健省業務	950,000	980,000	1,143,000	1,200,000	1,250,000	1. 消耗品	443,000	441,000	637,000	699,000	750,000
			2. 試験分析業務	133,000	125,000	105,000	150,000	170,000	2. 調整	496,000	548,000	575,000	618,000	661,000
			3. 校正業務	35,000	45,000	38,000	60,000	75,000						
			4. 研究開発と訓練	85,000	70,000	56,000	85,000	85,000						
		合計	1,203,000	1,220,000	1,342,000	1,495,000	1,580,000	合計	939,000	989,000	1,212,000	1,317,000	1,411,000	
MDTC	Materials Technology Unit	プラスチック&ゴム	1. 合計	128,305	99,435	128,933	130,000		1. 消耗品他	12,316	13,343	14,439	25,500	
			2. 合計	128,305	99,435	128,933	130,000		2. 合計	81,401	95,543	10,229	108,532	
	Design & Manufact. Unit	鋳造技術	1. コンサルタント業務他	12,842	11,442	8,540	20,000		1. 保守消耗品他	16,935	16,987	14,980	28,012	
			2. 合計	128,305	99,435	128,933	130,000		2. 合計	16,935	16,987	14,980	28,012	
	Non-Destructive Unit	非破壊検査	1. 合計	57,797	91,791	24,359	70,000		1. 消耗品他	8,493	10,887	8,558	11,000	
			2. 合計	57,797	91,791	24,359	70,000		2. 合計	8,493	10,887	8,558	11,000	
	Non-Destructive Unit	放射能保護	1. 合計	29,023	25,911	29,454	34,000		1. 消耗品他	7,500	4,100	1,525	5,500	
			2. 合計	29,023	25,911	29,454	34,000		2. 合計	7,500	4,100	1,525	5,500	
	Measurement & Env. Unit	金属組織/熱処理	1. 金属組織	59,412	84,640	78,654	95,000		1. 金属組織	56,994	54,660	62,875	66,942	
			2. 測定/校正	20,171	52,139	45,058	50,000		2. 測定/校正	26,033	24,810	27,694	32,906	
			3. サーマルテスト	25,026	14,642	8,028	30,000		3. サーマルテスト					
			合計	104,609	151,421	131,740	175,000		合計	83,027	79,470	90,569	99,848	
ICC	Organic Materials Unit	加硫グラブ	1. 合計	14,000	12,000	12,000	18,000	18,000	1. 消耗品他	12,500	12,000	13,500	14,000	14,500
			2. 合計	14,000	12,000	12,000	18,000	18,000	2. 合計	12,500	12,000	13,500	14,000	14,500
	Organic Materials Unit	有機物・食品	1. 食品・有機物	168,400	142,237	149,508	150,000	165,000	1. 食品・有機物	29,100	19,000	31,268	39,100	43,010
			2. 加硫グラブ	26,910	40,000	54,250	55,000	60,500	2. 加硫グラブ	8,100	3,200	6,241	5,500	6,050
			3. 医療カス	34,166	36,735	28,031	32,000	35,200	3. 医療カス	4,500	4,000	4,531	2,800	3,080
			4. プロジェクト	9,157	8,500	--	--	--	4. プロジェクト	4,000	3,200	--	--	--
			合計	238,633	227,472	231,789	237,000	260,700	合計	45,700	29,400	42,040	47,400	52,140
	Textile & Paper Unit	繊維/紙	1. リサーチ業務	15,000	26,120	18,085	25,000		1. 消耗品	9,000	1,500	2,000	2,500	
			2. 試験分析業務	25,200	49,500	40,945	50,000		2. 機材	2,000	2,000	1,500	2,500	
			3. 交通費					3. 交通費	500	800	1,000	1,200		
			合計	40,200	75,620	59,030	75,000	0	合計	11,500	4,300	4,500	6,200	0
	Textile & Paper Unit	煙草	1. リサーチ業務	15,000	26,120	18,085	25,000		1. 消耗品	9,000	1,500	2,000	2,500	
2. 試験分析業務			25,200	49,500	40,945	50,000		2. 機材	2,000	2,000	1,500	2,500		
		3. 交通費					3. 交通費	500	800	1,000	1,200			
		合計	40,200	75,620	59,030	75,000	0	合計	11,500	4,300	4,500	6,200	0	
Applied Technologies		1. サービス、コンサルタント	128,274	164,423	155,656	175,000	185,000	1. 消耗品	10,500	19,884	16,137	18,100	20,000	
		2. 合計	128,274	164,423	155,656	175,000	185,000	2. 合計	10,500	19,884	16,137	18,100	20,000	
BRC	Cement & Concrete Lab.	コンクリート	1. リサーチ業務	15,000	26,120	18,085	25,000		1. 消耗品	9,000	1,500	2,000	2,500	
			2. 試験分析業務	25,200	49,500	40,945	50,000		2. 機材	2,000	2,000	1,500	2,500	
		3. 交通費					3. 交通費	500	800	1,000	1,200			
		合計	40,200	75,620	59,030	75,000	0	合計	11,500	4,300	4,500	6,200	0	
ERC	Air Quality Lab.	大気品質	1. 行政関連	90,000	105,000	50,000	70,000	60,000	1. 消耗品/部品	15,000	8,000	10,000	8,000	8,000
			2. 測定(工業部門)	30,000	28,000	28,000	34,000	60,000	2. 機材	20,000	19,000	18,000	12,000	20,000
			3. 調査/コンサルタント		7,000				3. 操作運転	15,000	15,000	15,000	12,000	15,000
			4. 大気アセスメント			50,000								
			合計	120,000	140,000	128,000	104,000	120,000	合計	50,000	42,000	43,000	32,000	43,000
	Water Quality Lab.	マイクロバイ	1. 消耗品/部品	65,000	70,000	80,000	100,000	120,000	1. 消耗品/部品	7,500	8,000	9,500	10,500	12,000
			2. 機材整備						2. 機材整備	38,000	39,000	40,500	42,000	43,000
			合計	65,000	70,000	80,000	100,000	120,000	合計	45,500	47,000	50,000	52,500	55,000
Water Quality Lab.	化学分析	1. 消耗品/部品	200,000	200,000	220,000	230,000	250,000	1. 消耗品/部品	22,000	25,000	26,500	27,000	28,000	
		2. 機材整備						2. 機材整備						
		合計	200,000	200,000	220,000	230,000	250,000	合計	22,000	25,000	26,500	27,000	28,000	
Water Quality Lab.	分光化学	1. 消耗品/部品	30,000	30,000	52,000	55,000	70,000	1. 消耗品/部品	14,000	12,500	13,500	12,700	14,500	
		2. 機材整備						2. 機材整備	24,050	24,300	24,150	24,500	24,800	
		合計	30,000	30,000	52,000	55,000	70,000	合計	38,050	36,800	37,650	37,200	39,300	

(各ラボからの質問書回答を基に編集)

4.1.5 活動内容

事務管理部門及びスマヤ王女技術大学を除いたRSSの6つのセンターの主要業務及び活動内容を表4.4に記す。なお、機材要請のあったラボの詳細は添付資料6に示す。

表 4.4 各センターの主要業務 / 活動内容

研究センター	主要業務/活動内容
電子サービス訓練センター Electronic Services and Training Center: ESTC	電気電子技術の移転と適用、電子システムと機器の設計と開発、新鋭医療機器のメンテナンス、電気電子測定機器の校正、並びに国内及び国際規格に基づく電子製品の試験を行う。
機械設計技術センター Mechanical Design and Technology Center: MDTC	科学的知識や技術力を活用し CAD/CAM を使ったの鋳物の設計や生産、国産品や輸入ものの金属及びプラスチック製品や材料を試験評価する。
工業化学センター Industrial Chemistry Center : ICC	食品・飼料・薬品・医療用や工業用ガス、塗料類、鉱物オイル、繊維や紙類、煙草類、肥料、塩、洗剤、金属合金、セメント及びその他原料や鉱物などの分野で応用工業化学の様々な分野に於ける研究、調査、試験分析、技術コンサルティング、並びに国家及び国際規格/仕様に準じた化学上、物理上の分析を行う。
建築リサーチセンター Building Research Center: BRC	建築・道路建設材料、建築工学、建設監督、建屋保全、コードと技術仕様書の作成の分野に於ける専門的な技術サービス、技術コンサルティング及び科学参考資料をヨルダン国内の建設業界へ提供する。
環境リサーチセンター Environmental Research Center: ERC	環境維持開発、水・排水・大気の検査技術最新化、工業プラント外の環境に与える影響調査、排水処理場の審査、表層水/地下水品質調査、工業汚染の抑制、工業地帯における大気品質・土壌処理・廃液処理の調査、並びに環境会計監査を行う。
コンピュータ技術訓練工業研究センター Computer Technology, Training and Industrial Studies Center	情報システムの設計開発、公官庁用ハード並びにソフトの選定と設置指導、データベースの開発と指導、コンピュータ活用教育プログラムの開発、コンピュータ科学に関する専門的教育訓練の実施などを行う。

これらセンターに所属する各ラボの欧州認定機関やヨルダン認定システム (JAS) からの試験所認定状況を表 4.5 下に示す(2003年6月現在)。

表 4.5 RSS 認定取得ラボ一覧 (括弧内は取得年月)

ラボ名	国家認定	国際認定
標準校正ラボ/ESTC	JAS (2000年8月)	PTB(1996年6月)
試験品質管理ラボ/ESTC	JAS (2002年3月)	UKAS(2001年2月)
分析ラボ/ICC	JAS (2000年8月)	DAP(2001年3月)
煙草ラボ/ICC	JAS (2002年6月)	UKAS(2002年4月)
食品ラボ/ICC	JAS (2002年9月)	UKAS(2003年6月)
繊維ラボ/ICC	JAS (2002年9月)	UKAS(2003年6月)
石油潤滑油ラボ/ICC	JAS (2002年9月)	
セメントラボ/BRC	JAS (2000年8月)	UKAS(2000年2月)
コンクリートラボ/BRC	JAS (2002年5月)	
セラミックラボ/BRC	JAS (2002年4月)	UKAS(2001年9月)
原材料ラボ/BRC	JAS (2002年5月)	
建築コンポーネントラボ/BRC	JAS (2002年5月)	
プラスチックゴムラボ/BRC	JAS (1999年9月)	DAP(2001年3月)
金相学ラボ/MDTC	JAS (2000年8月)	UKAS(2000年2月)
材料強度ラボ/MDTC	JAS (認定審査中)	UKAS(2002年4月)
非破壊試験ラボ/MDTC	JAS (認定審査中)	
放射線測定ラボ/MDTC		UKAS(2003年6月)
水質試験ラボ/ERC	JAS (2002年9月)	
マイクロバイオロジラボ/ERC		UKAS(2003年6月)

JAS: ヨルダン認定システム, DAP: ドイツ認定システム, PTB: ドイツ物性試験所, UKAS: 英国認定システム

(RSS ホームページの内容を聴取により編集)

4.2 プロジェクトの実施体制

4.2.1 国家計量校正ラボ

第3章の3.1.3で述べたように、国家計量標準の管理と校正サービスの実施はJISM、RSS、ヨルダン空軍（RJAF）の3つの機関によって行われているが、国家計量標準の管理と校正サービスを一元的に実施するためRSS内に国家計量校正ラボ（National Calibration Laboratory、NCL）を設立するとの方針がヨルダンの計量制度運営委員会で承認されている。しかしながら、RJAFは、国家計量校正ラボが設立された場合の対応を明らかにしていないものの、これまでの経緯から考えて国家計量校正ラボ設立後も米国空軍から定期的に校正サービスを受ける可能性がある。

現在、RSSで計量校正業務に携っているのは、電子サービス訓練センター（ESTC）の標準校正部門、機械設計技術センター（MDTC）の計測校正ユニット及び建築リサーチセンター（BRC）の校正ユニットの3部門であるが、他に環境リサーチセンターの一部も関係している。これらのうち業務の主体はESTCにあり、他の部門は校正業務というよりも計測実務や建築標準仕様の作成に比重が置かれている。協議議事録署名時点でのRSSの説明によれば、現時点でのNCLの構想は下記のとおりであり、本計画の実施決定後、必要な手続きが行われるとのことであった。

- (1) ESTCの標準校正部門と他の2つのユニット（MDTCの計測校正ユニット及びBRCの校正ユニット）を統合しNCLとする。
- (2) JISMの持つ法定計量に関する機能の多くの部分は漸次NCLに移管させる。（JISMは計量校正に関する統括管理に徹する意向を持っている）
- (3) ESTCの既存建屋を改造し、その中にRSSでの計量校正業務に携っているスタッフ全員と関係機材を収容する。
- (4) 将来的には組織的にESTCや他のセンターからも独立したものとする。
- (5) 業務スペースが不足することが見込まれるため、将来的にはRSS敷地内に独立家屋の建設を検討する。

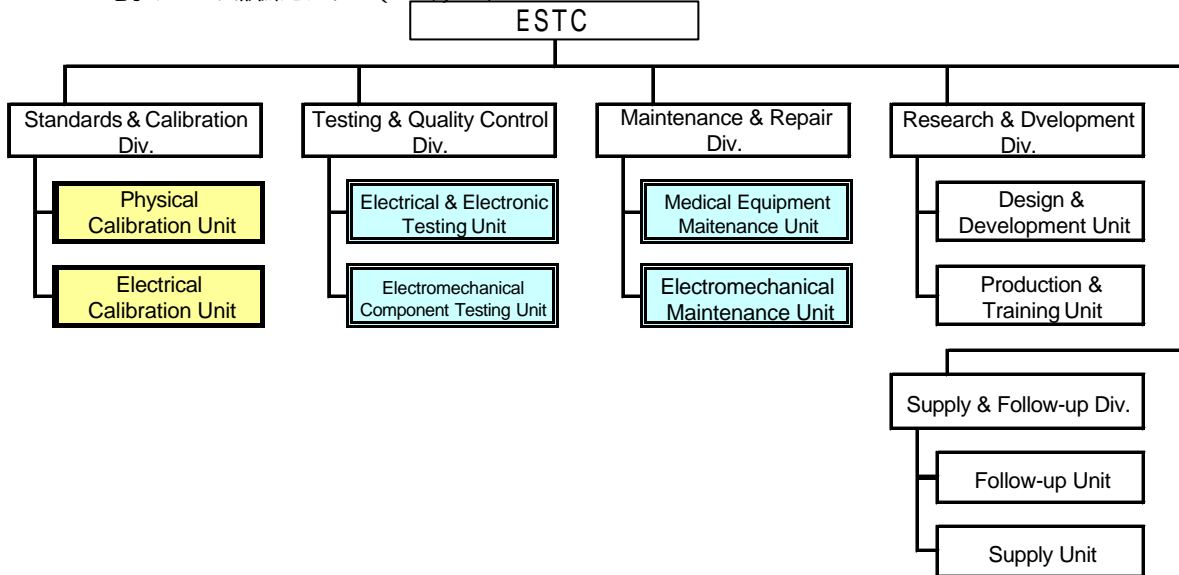
なお、協議議事録の署名後のJISM局長からの聞き取りの結果、上記構想は計量制度運営委員会の承認を受けていないことが判明したため、RSS側は早急に具体案を作成して委員会の承認を得ることになっている。

4.2.2 機材要請ラボ/ユニット

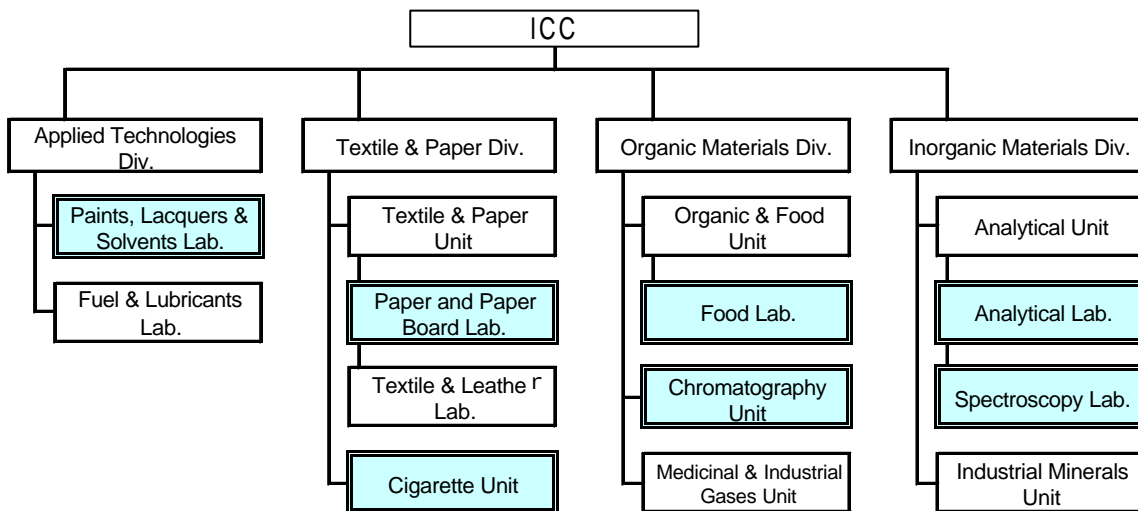
RSSの管理業務部門を除く6つのセンターのうち本件要請に関係するのはコンピューター技術訓練工業研究センター以外の5つであるが、図4.2に示すように試験分析や校正サービスを行っているほとんどのラボあるいはユニットが機材の要請を行っている。RSSは機材要請ラボの数を15としているが、部をラボとしてカウントしているセンターがあるためであり、実際の機材要請ラボ・ユニットの数は30である。なお、各センターは分野に沿って部門（Division）に分かれ、それがさらにいくつかのユニット（Unit）に分かれ、そのユニットの下にラボ（Laboratory）があるという組織形態となっている。ラボの人員数は2、3名のところが多い。（添付資料6）

図 4.2 機材要請センターの組織図

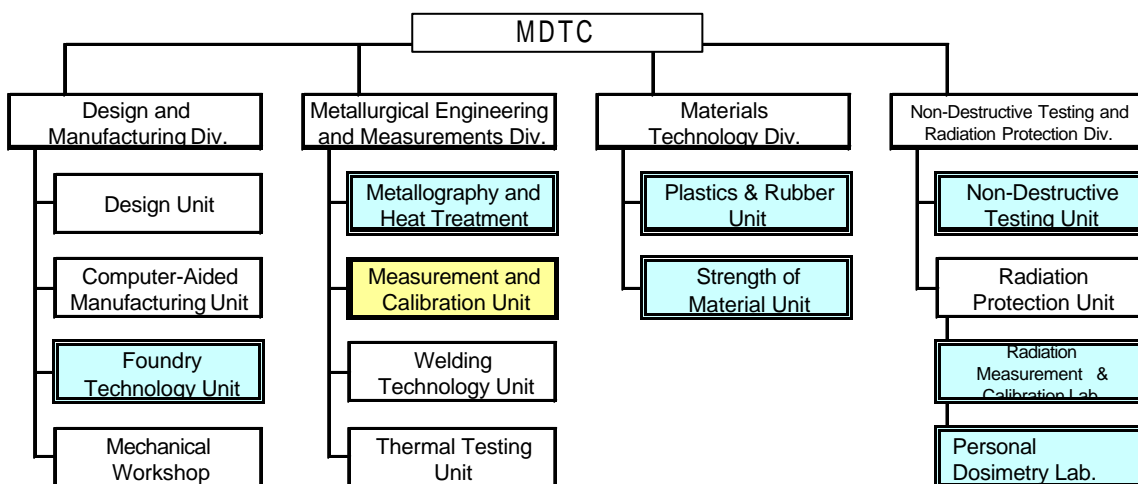
1. 電子サービス訓練センター (ESTC)



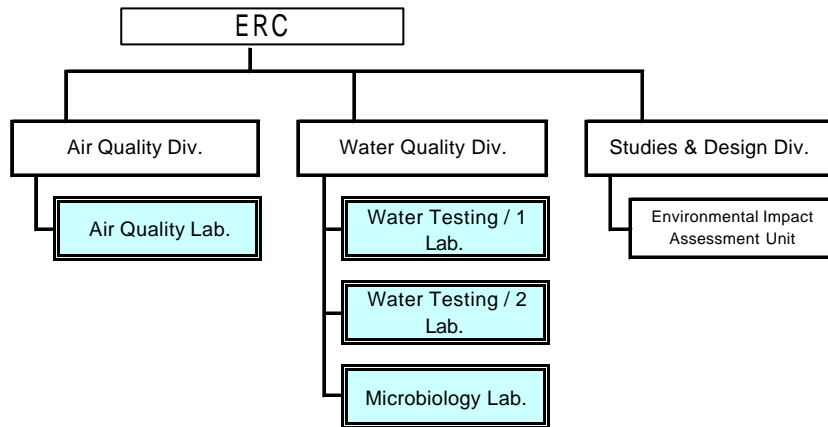
2. 工業化学センター (ICC)



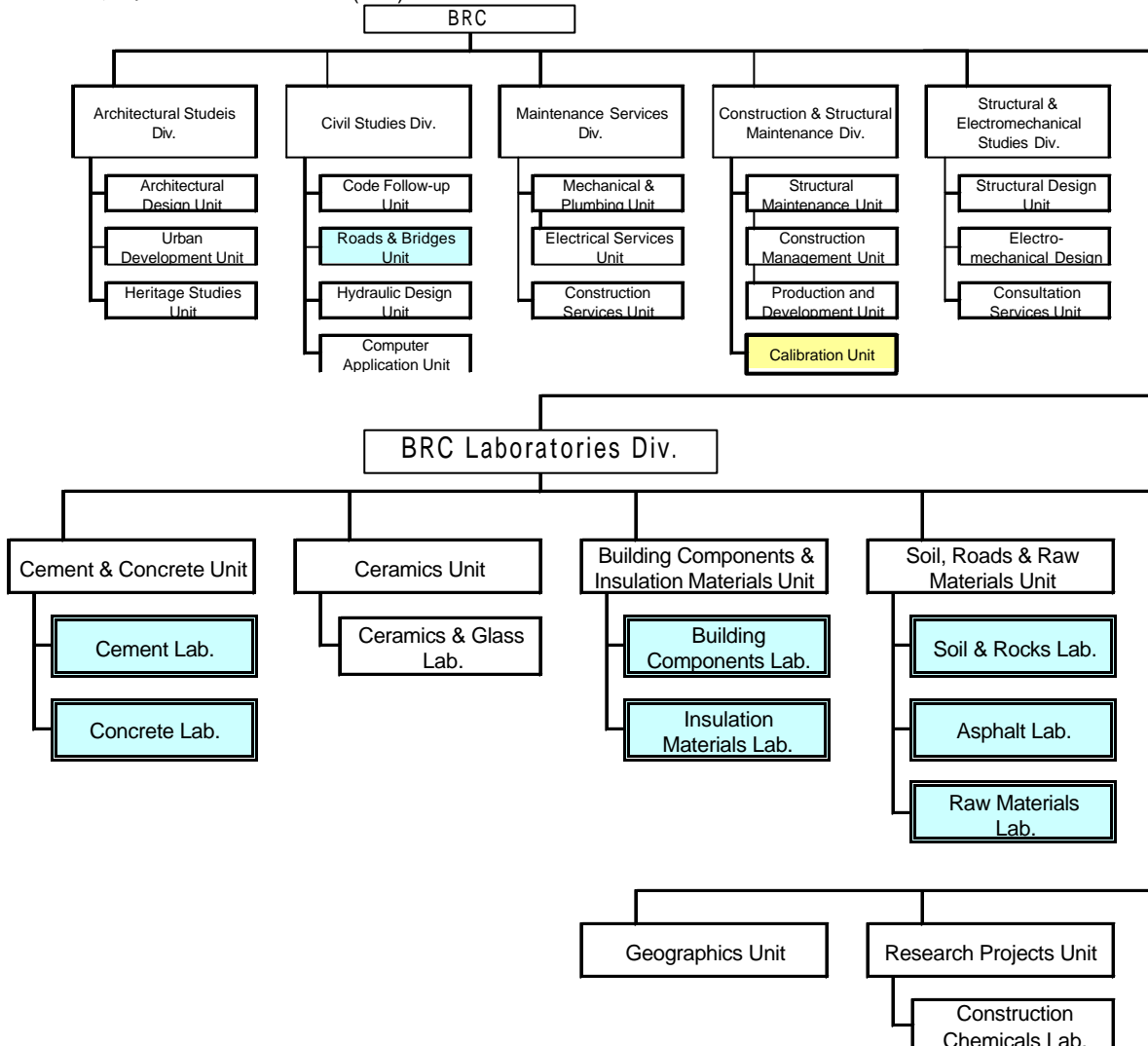
3. 機械設計技術センター (MDTC)



4. 環境リサーチセンター (ERC)



5. 建築リサーチセンター (BRC)



二重枠：ラボアップグレード用機材関連部門



太枠：計量校正用機材関連部門

4.3 現有施設・機材の現状

4.3.1 施設の状況

敷地は 340,000 平方メートルと広大であり、建物の延べ床面積は 31,640 平方メートルで、容積率は 10%以下である。理事長室、品質保証部などが入った事務管理棟及び HCST の棟が鉄筋コンクリート造 4 階建ての建物で、他の各センターの棟は鉄筋コンクリート造の平屋か 2 階建ての建物である。建蔽率で言えば 5 %程度である。

研究棟の内部は、各マネージャークラスの個室研究室、試験機材が設置されている試験室・計測/校正室、空調機械室、倉庫、メンテナンス室等に分かれている。

現在 ESTC として使われている建物は、日本の無償資金協力により 1981 年に建設された建物である。地盤の耐力を示す資料は見当たらないが、基礎は直接基礎である。岩盤がいたる所で露出しているところを見ると十分な耐力は期待できると思われる。試験室の内部は、床がビニールタイル仕上げ、一部が二重床になっていてケーブルピットがある。内壁はコンクリートにペンキ仕上げ、天井は二重天井で吸音板張りである。現在 ESTC の標準校正部門が使用しているスペースは、前室を設けて環境の外乱を少なくしている。室内の温湿度管理は隣室にある 2 台の工業用空調機が余力を持って十分機能している。ただし、室の一面全体に窓があり、ブラインドで遮光はされているが、窓付近での温湿度は管理値と異なっているおそれはある。校正作業は現在の場所を変更するか、温湿度測定センサーの位置を再考して正確な値を確保する必要があると思われる。なお、新設予定の NCL は現在の ESTC の建物の一部を改築してスペースを確保するとの説明である。

BRC の施設は設置されている試験機械が大型であること及び扱う試験材料が嵩張る物が多いので、部屋は大きく天井高は 5 メートル程度となっている。

ICC の建物は、ある一室は大きく天井高の高い部屋である（発出ガスの排出の為に天井高が高くなっていると思われる）。他にピーカー、フラスコ等を使う化学試験の部屋もあり、その部屋は試験台、薬品棚、水道蛇口などのある通常の化学試験室である。

他に機材要請のあるセンターとして、MDTC 及び ERC がある。これらのセンターの施設は、扱う試験材料、試験機械は異なるが、要請機材の設置場所として特段の問題は見当たらなかった。建物は平屋の鉄筋コンクリート造で、仕上げは直天井塗装仕上げ、壁も同様である。

4.3.2 機材の状況

ラボまたはユニットの現有機材状況を表 4.6 に示す。また各ラボまたはユニットの所有する機材詳細は添付資料 7 に示す。

表 4.6 機材要請ラボの所有機材概況

センター名	ホ(ユニット)名	概況
ESTC	標準校正	電気量に関するもののほとんどは日本の無償資金協力によるものでその機能や測定範囲は狭くて精度も低く時代遅れになってきている。電気量以外の温度や力関係などは無いに等しい状態である。管理は行き届いている。
	試験 / 品質管理	ほとんどは日本の無償資金協力によるものでその機能や測定範囲は狭くて精度も低く時代遅れになってきている。故障したままのものもある。管理は行き届いている。
MDTC	鋳物	12 年程前に設備されたホ 備え付け機材であるが、消耗が激しい。現場に赴いての調査指導業務が必要だがそのための機材はほとんど無い。
	材料	20 年以上前にドイツより供与されたものが主体。ほとんどがアナログ表示、手動操作のものである。
	プラスチック / ゴム	近年調達されたものが多いが 25 年以上経過した機材も散見される。古い機材は消耗が激しく使用に耐えられない状態にある。
	熱処理	機材品目は揃っているものの、高度な熱処理試験を行う機材は無い。
	非破壊検査	比較的最近の機材より成るものの、ホ 定置用機材ばかりで、現地調査用の携帯機材は無い。
	放射線測定	10 年以上経過した機材がほとんどだが、状態は良い。適用範囲は限られている。
	放射能保護	設備は 15 年程度経過している。個人の胸などにつけるカード類は一定期間を経ての更新が行われている。
ICC	塗料	2000 年に調達された機材があるものの機材品目は限られている。
	石油 / 潤滑剤	10 年以上経過した機材がほとんどだが状態は良い。ただし重要な測定機材で欠けているものが多く試験範囲は限られる。
	繊維 / 紙	25 年前にドイツより供与された機材が中心。状態はよいものの、機能性にかけるものが多い。
	煙草	1997 年に調達された機材がほとんどで状態も良い。
	無機材料	10 数年を経過したものが多く、精度面で最近のものに大きく劣る。
	有機 / 食品	測定機材は最近のものが多いが、試料準備用機材は 20 数年を経過している。機材品目数量共に不足している。
	クロマトグラフ	最近調達された機材が多く最新鋭の科学分析機材もあるが、周辺機材が不足している。
BRC	コンクリート	20 年近く経過した機材が多い。
	その他	最近のものとは 20 年近く経過した機材が混在している。被測定物の関係で破損しやすいからか使用不能のものも多くある。
ERC	微生物	最新機材が多いものの、周辺機材が備わっていないものが多い。
	化学分析	比較的新しい機材が多く、状態は良い。
	分光化学	高精度高機能の最新機材より成る。
	大気	1990 年代後半の機材が多い。基本的な成分分析装置が主体。長期間の観測装置やサンプル採取機器はない。

4.3.3 運営管理状況

1) 維持管理

既存の機材取扱いについては ISO 9001 に準拠して RSS の標準 / 手順書が作成され、その管理実施記録も整理保管されるなど次のような整然とした維持管理体制がとられている。なおこれらの標準 / 手順書はアラビア語のみならず英語にて作成され内容の更新が行われている点は特筆に値する。

- (1) 機材のオペレーションマニュアル、パーツリスト類などの資料は整理保存が実施されその一覧表も作成されている。
- (2) 機材毎にその取り扱い者と責任者が規定され、その機材の配置図も作成されている。
- (3) 最低年 1 度の機材・パーツ類の棚卸が実施されている。
- (4) 機材の運転操作者に対するトレーニングが計画的に実行され、教育実施記録も残されている。
- (5) 機材毎の保守管理シートにより各機材の履歴が常に明らかにされており、メーカーまたはその代理店へのサービス要請時の連絡先も明らかにされている。

また、最近導入された高度な科学分析装置についてはメーカーとの直接あるいは現地代理店との年間契約に基づくメンテナンスサービスが実施されている。

2) 機材の補修と消耗品の調達

簡易な故障・不具合の補修は各ユニットまたはラボレベルで行い、いまま少し複雑な場合は ESTC が有料でこれを行うこととしている。

高度な分析装置・精密機器で不具合が生じた場合や故障した場合などは、調達業者に調整補修を依頼する。

これら補修調整や部品との調達に関する手順は文書にて示されており、手順に従って上司承認を得てメーカー代理店等への手配が行われる。費用面での問題は発生していない。消耗品や交換部品は市販のものはほとんどなく、調達業者に発注するのが常である。

表 4.7 に機材の維持管理に関する質問状回答をまとめた。多くのラボが維持管理に関する質問項目に無回答のままであったが、無回答の理由を質したところこれは特に回答を寄せるだけの問題点やトピックスが無かったと言うことであった。なお、質問状回答を要約すると次のとおりである。

- ・ 最近調達された比較的精度や機能の高い機材がメンテナンス対象となっている。
- ・ 部品 / 消耗品の問題点についてはストックが十分でないこと、調達に時間を要することの 2 点を挙げている。

部品の調達に時間がかかるとの回答は、ほとんどの機材が海外製品でありメーカー代理店が必ずしも全ての部品をストックしているわけではなく、問題発生の際度メーカーに部品を発注しているからであると推量できる。

上記回答を踏まえ、海外メーカー（日本の島津製作所）の現地代理店を訪問調査したが、ここでは部品倉庫を持ち重要機能部品は常にストックし、在庫のない場合もドイツのサービス会社から 2 日で、日本からは 4 日で届くと言う。技術者の派遣が必要な場合は翌日にはトルコの日本人駐在技術者が来るとのことであった。

表 4.7 機材の維持管理に関する質問状回答

センター	部	ユニット or ラボ	過去3年間の主要メンテナンス機材とその内容		部品/消耗品調達の問題点
			機材名	メンテナンス内容	
MDTC	Materials Technology Unit	プラスチック & ゴム Unit	Melt Flow Indexer Hydrostatic Pressure Tester Ovens	部品交換を含め5度の調整 電子部品の交換(3度)、ヒータの交換、ポンプの調整 コントロールパネルの調整	
		材料強度 Unit	RME25 RBO1000 Electrical Pump	スイッチと測定装置の交換 グリップの交換、電子関係不良部の修理 パイロットバルブの修理	
	Design & Manufacturing Unit	鋳造技術 Unit	炉のケ-リ-ン-グ-タ-リ-	パイプの修理	
		金属組織/熱処理 Unit	SEM & EDX Carbon & Sulphar Analyzer	ドイツメーカー代理店とのメンテナンス年契 メーカーとのメンテナンス年契	
ICC	Organic Materials Unit	加メタグラフ Unit	MS NPD GC/ECDのヘッドスペース GC/ECDのオープン	ポンプとフィラメントの交換 ヒートセンサの交換 ヒートセンサの交換 セラミック連結部の交換	部品/消耗品のストックが十分ではなく、調達に時間がかかる。
		有機物・食品 Unit	Kjeldahl Distillation Unit Rotary Evaporator Water Bath Circulators Dosimats		部品/消耗品のストックが十分ではなく、調達に時間がかかる。
	Textile & Paper Unit	繊維/紙 Unit		特になし	
		煙草 Unit	CO分析器の電源 煙草分析器の点火装置		
	Applied Lab.	塗料、ラッカー、溶剤			十分な倉庫面積はあるのだが、部品ストックは無い。
ERC	Air Quality Lab.	大気品質 Lab.	ガス分析装置については1回/週、塵埃関係では1回/月程度の定期的なメンテナンス活動を行っており、修理調整は年1,2回程度必要となってくる。	交換部品/消耗部品のストックは為されており、通常は問題発生無いが、時には部品配送に時間がかかる。	
		マイクロバイオロジー Lab.	Centrifuge Water Bath Auto Clave		部品/消耗品のストックが十分ではなく、調達に時間がかかる。
	Water Quality Lab.	化学分析 Lab.	Kjeldahl digestion Appt. Kjeldahl distillation Appt. Automatic Titration System Water Distillation Still.		部品/消耗品のストックが十分ではなく、調達に時間がかかる。
		分光化学分析 Lab.	AAS Vapor Unit ICP-MS	メーカー技術者調整により問題解決 技術的問題発生するたびにメーカー代理店技術者調整により問題解決	部品/消耗品のストックが十分ではなく、調達に時間がかかる。部品類がローカルでは調達できない。

4.3.4 周辺のインフラ状況

RSS はアンマン市の郊外に位置しているとはいえ、30 年以上前から現在の場所に建っていること、周辺には大勢の住民が生活していることを考慮すれば、社会インフラで大きな問題は無いと思われる。

- 1) 給水：加圧された水が地中埋設管で各棟に給水されている。
- 2) 通信：有線電話による通信、携帯電話の普及などをみて特に不都合なことは無いと思われる。
- 3) 電力：電力の緊急供給停止（1～2回/年の頻度で30分間程度）及び電圧の変動は過去に発生している。電力緊急供給停止に対しては大型発電機2台で対処している。電圧の変動に対しては、スタビライザー（安定器）を設置している。
- 4) 交通：RSSの前も含め主要道路は舗装されている。道幅も広く、トレーラーによる機材の移動も問題は無い。ただし、一般道路でも時速80km程度のスピードを出している車両が多いので注意（法定制限時速は不明）。

4.4 王立科学院の現状と課題

添付資料 6 でラボ別の詳細を示すが、以下その概略を記す。

4.4.1 王立科学院の課題

1) 幅広い試験研究分野への対応

幅広い工業製品の中で王立科学院（RSS）がその試験研究あるいは測定校正業務を実施しているのはその一部に過ぎない。ヨルダン国内で最高の科学技術集団である RSS は、あらゆる工業分野、工業製品に対応できることが国内はもとより近隣アラブ諸国より求められている。このための要員確保、要員の技能知識経験のレベルアップ、機材の充実が急務となる。

2) 現場重視の業務実施

ヨルダン国内に散在する中小工業者の育成強化のためには現地に赴いての試験分析と指導を行うことが重要となる。サンプルを持ち帰り RSS 内で試験分析を行うことはサンプルの問題（代表サンプルが得られているかどうか、分析に必要な量が得られているかどうか、現場でしか対応できないサイズ・重さの被対象物がある等）と時間の問題（サンプルの時経変化、試験分析結果を持っての再度の訪問による意見交換・意思疎通をはかることでのタイミングの逸脱）がある。要員の拡充と共に携帯式測定分析器の充実や地方拠点の設立あるいは地方研究機関との提携など多くの手段を講じる必要がある。

3) 知的財産の所有

多くの試験研究を行う中で特許や実用新案などが必ずや生まれてくる。知的財産を国際的に認知させるための体制づくり、RSS 内部での知的財産創生に対する促進活動を展開していく必要がある。また、これとは逆に先進的科学技術を海外より導入するには知的財産の導入に関するシステム作りが不可欠なものとなる。

4.4.2 王立科学院の将来計画

RSS 全体の将来計画は具体的に明らかにされていないが、関係者からの聞き取り、質問書への回答などから以下のことが主要計画として挙げられる。

1) アカバ経済特区に於ける活動の活性化

輸出入工業製品の集積地であるアカバに要員と機材を配置して、分析試験や測定検査の依頼に即応出来る体制を取る。

2) イラクに於ける研究調査活動の開始

イラク戦争開始以前には最大の製品輸出先であったイラクに、RSS の駐在事務所を設置することが本年 6 月に決定している。これを早急に立ち上げると共に機能を充実して研究調査活動や教育訓練活動がイラクに於いても実施出来るようにする。

3) 国際的な試験所認定の取得

RSS の多くのラボは国際認定が未取得のままとなっているが、国内の工業製品が国際貿易協定に則った製品認定や検査を求められる中で、今後国際認定を受けたラボであることは必須条件となってくる。よって、未取得のラボは国際的な試験所認定を取得するとともに、既に認定を受けたラボでも国際コンペへの参加を計って認定の維持と技能向上を図る。

4) ヨルダン特産品の品質向上への貢献

ヨルダンは農産物のオリーブ、鉱産物のカリヤリンといった特産品を原料のままではなくこれらをヨルダン国内で加工して付加価値を高めた形で輸出している。よって、オリーブオイルや石鹼洗剤など、これら加工品の更なる新製品開発と品質向上を図ることに貢献する。

5) 各種支援の活用

HCST の工業研究開発基金を活用するなど各種の国内外研究開発支援を受けて国内製品品質向上のための試験研究機能を充実させる。

6) より高度で専門的な技術訓練の供与

国内のみならず周辺アラブ地域に対して、より高度で専門的な最新技術の教育訓練センターとして活動する。

第5章 プロジェクトの概要

5.1 要請の背景

近年の世界貿易機関(WTO)加盟、アラブ・欧米諸国との自由貿易協定締結などに伴い、輸出市場のみならず国内市場においても工業製品間の競争が激化しており、ヨルダン企業も国際的に認定された試験機関で自社製品の試験を受け、自社製品が当該国の品質基準を満たしていることを証明しなければ、当該製品の販売・輸出が出来ない状況にある。また、科学技術などの発展により近年工業製品の品質も高度化・多様化しており、品質試験の水準・範囲が多様化している状況にある。このような状況のもと、ヨルダンの中心的な試験研究機関である王立科学院は、十分な品質試験機材等を有していないヨルダン企業の大半を占める中小企業、高度な試験機材を有してはいるものの第三者試験認定機関の品質確認を必要とする大企業・外資企業等から、国際的に認定された水準の品質試験、計量校正サービスの提供が求められている。

5.2 要請内容の確認結果

5.2.1 要請内容

要請内容は2000年7月時点のものから数度の改訂が行われ、2002年10月付けの要請内容を機軸としてさらに今回調査時に若干の変更をみた。計量校正用機材については医療分野の追加と力分野などに若干の変更があった。品質試験機材に於いて数度の大幅な改訂が行われたのは主に以下の理由による。

- (1) 他のプロジェクトにより既に調達済のものがあり、該当機材は削除された（ガラス器具や薬剤、化学分析機器など）。
- (2) 国家品質基準の整備が進む中で、それに定める検定必須品目と数量が増大し、基準に合致した専用機器や迅速な処理を可能とする機器が必要になった（電気測定機器、環境測定機器など）。
- (3) 国際的品質基準への遵守が強く要請されはじめ、輸出品に関して第三者品質試験・検証機関としての機能がRSSに求められてきた。

要請内容の概要を以下に示すが、要請機材の一覧リストは添付資料8に示す。

1) 計量校正用機材

電気、温度、長さ、質量、圧力、力、体積 / 密度、流量、速さ、光及び医療の11分野の計量校正用機材（RSSが現在所有しているのは電気、温度、長さ、質量、圧力、力の6分野）であり、測定のトレーサビリティに於ける特定二次標準器、常用参照標準器および実用標準器のレベルのものである。¹

¹注： 本報告書では校正事業に使用される器具、機械または装置を日本の計量法及び計量法校正事業者認定制度(JCSS)の規定に沿って次のように定義する。 特定標準器：法律に従い管轄大臣が指定した
いわば国家標準 特定二次標準器：特定標準器等により校正された校正事業者が管理する最上位の
標準器 常用参照標準器： の特定二次標準器またはこれに連鎖した計量器により校正されたもの
実用標準器： の常用参照標準器によって校正されたもので校正事業の参照標準として一般の計測
器等の校正に使用されるもの

2) 品質管理用機材

電子サービス訓練センター（ESTC）、機械設計技術センター(MDTC)、工業化学センター(ICC)、環境リサーチセンター（MRC）、建築リサーチセンター（BRC）の5つのセンターに所属する30のユニット・ラボで使用するもの。用途別には以下に分けられる

- ・ 工業製品の品質・性状試験機器 / 測定装置（電気部品・製品、工業用バッテリー、食品・飲料水、嗜好品など）
- ・ 工業用素材分析機器（オイル、塗料 / 溶剤、プラスチック、ゴム、有機・無機原料など）
- ・ 建材分析用機器（セメント・コンクリート、鋼材、水道管など）
- ・ 建築物保全分析用機器（非破壊試験、道路舗装、塗料、屋内備品など）
- ・ 中小製造業者への品質向上指導用分析試験装置（食品加工、鋳物製造、繊維など）
- ・ 環境 / 健康管理用試験装置（水質、土壌、大気、騒音、放射線、医療機器）

3) 建物建設に係る設計、訓練・専門家派遣

2000年7月時点の要請書に含まれていた、国家計量校正ラボの新建物建設に係る設計・監理サービスについては、当面 ESTC の既存スペースを活用するとの RSS の方針により、今回要請内容には含まれていない。また、同要請書に含まれていた、機材調達後の訓練及び専門家派遣については、日本の無償資金協力においては機材の初期操作の方法等の指導に限定される旨予備調査団側から説明し、それ以上の内容については無償資金協力の対象外となることで RSS 側の理解を得た。

5.2.2 要請機材の使用目的・使用計画

1) 計量校正用機材

表 5.1 は ESTC より提出された標準校正部門の過去2年間の実績と向こう2年間の計画である。2003年度以降は要請している機材がすぐに入手されたとしての仮定に基づく。

表 5.1 標準校正部門の実績と需要予測

No.	分野	実績		予測	
		2001年	2002年	2003年	2004年
a.	電気	230	244	366	550
b.	温度	345	366	550	820
c.	長さ	370	392	580	880
d.	質量	244	237	355	530
e.	圧力	62	69	100	155
f.	力	-	-	120	180
g.	容積 / 密度	-	-	70	105
h.	流量	-	-	60	90
i.	速さ	-	-	60	90
j.	光	-	-	60	90
k.	医療	-	-	220	330
合計		1251	1308	2541	3820
依頼者数		260	260	320	400

計量校正機材の使用目的は、トレーサビリティに基づく測定 / 試験機器の校正にあり、その基本機能を RSS 内に新設される予定の国家計量校正ラボ (NCL) に備え、校正サービスを実施しようとしている。表 5.1 で見られるように 2 年後には件数にして約 3 倍、依頼者数で 1.5 倍の大幅増加を見ているが、これは逆に今まで多くの校正サービス依頼に答えられず機会を逸していたことを意味している。

2) 品質管理用機材

機材要請を行っているそれぞれのラボへ「要請機材の利用分野と必要性」を質した結果を添付資料 8 に掲げるが、これらの主要なものを表 5.2 に示す。

表 5.2 機材要請理由

1	国内規格、国際規格で定められた試験分析方法への対応 (既存の機材では測定範囲が狭い、精度が出せない、新規の測定項目があるなど)
2	処理能力の拡大 (同時測定点数を増やす、同時に数項目を測定するなど)
3	分析測定精度の向上 (微量成分の検出測定など)
4	多様化、高精度化する工業製品への対応
5	コンピュータによる情報管理と情報交換への対応
6	機器の更新 (20 数年前の機器では部品が供給されない、修理技術者がいないなど)
7	環境分野への対応 (水質汚濁、土壌汚染、大気汚染、騒音)
8	工業インフラの整備 (道路、照明、作業安全性)

5.2.3 要請機材の配置計画

要請機材の具体的な配置計画は現在のところないが (MDTC のみ 2000 年付のスケッチが数枚有るのみ) RCC 側は、品質管理用機材の多くは小型であり、既存の旧型機材を撤去するか、多少移動する事で設置スペースの確保は可能と考えている。しかし、機材要請のあった 5 センターの内 ICC のスペースは手狭な感があり、基本設計調査において設置スペース (使用条件も含め) の確認を行う必要がある。

計量校正用機材の配置は、前述のとおり現在の ESTC 内のスペースを改築して、現在 MDTC および ERC で実施されている計量・校正サービス機能を取り込む形で行われる予定である。RSS 側の具体的な改築案の説明は以下のとおりである (添付資料 9 の ESTC の平面図を参照)。

- 1) 現在 ESTC の 2 階にある標準校正部門 (Standards and Calibration Division) を国家計量校正ラボ (NCL) とする。
- 2) 標準校正部門隣の講義室 (Lecture Hall) (100 平米) 会議室 (Conference Hall) の一部を NCL に変更する。
- 3) 現在 1 階にある振動実験室 (Vibration Testing Room) の振動機を他の施設に移動して、その独立基礎を利用してロードセル参照標準器を設置する。
- 4) 既存建屋の改築でスペースに不足が生じた場合は、増設も検討する。

上記の NCL 改築案では、利用可能スペースと要請機材の種類及び量から考えて機材設置スペースが十分でない感がある。基本設計調査において計量校正用機材の設置スペース (使用条件も

含め)の確認が必要である。

品質管理用機材を含めた要請機材全体で、据付基礎工事の必要な機材はロードセル参照標準器及び引張圧縮試験機のみで、他は全て机上または床上にじかに置くことが出来る。また室外に繋がる特殊な配管工事でも排気ダクトを除いては行う必要がなく、機材設置上の問題は少ないと考えられる。

5.2.4 要請機材の妥当性

1) 計量校正用機材

要請された機材は国家計量標準体制を構築・維持していく上で必須の機材ばかりであり、その要請数量も最低必要数に絞られている。

NCL の創設にあっては、これをヨルダン国内のトレーサブルな体系の根幹に位置付けるために出来るだけ多くの標準分野をカバーする機材を置くことが望ましい。現在 RSS が実施している電気、温度、長さ、質量、圧力、力の6分野に、体積/密度、流量、速さ、光の新規4分野を加えることで、ヨルダン国の基本的な分野におけるトレーサビリティが取れた測定が行えることとなる。

国内でのトレーサビリティ体系が確立されることで下記効果が期待される。

- (1) 品質適合証明品目が増大し、輸出の拡大に繋がる。
- (2) 輸出品に対する第三者機関としての適合証明が迅速に行え(現在は国外で証明を取っている)、製造者の経費・時間の節約となる。
- (3) 国内購買者に対する品質の適合性評価基準が成立し、製品/サービスへの品質や安全性に対する信頼度も増加する。
- (4) 国外の上位標準器への校正依存が減少し、試験検査機関や製造者の費用、時間、搬送中のトラブルが軽減できる。

但し、新規分野となる体積/密度、流量、速さ、光の4分野の計量校正用機材の運営維持管理については、以下の点が懸念される。

- (1) それぞれの分野に精通した人材の確保できるか?
- (2) 十分な計量校正機能を果たすためには要請機材内容だけでは不十分であり、不足機材をいかに整備するか?

RSS 側は、人材の確保は容易であり、不足機材についても徐々に独自に整備していくとしているが、要請機材を活用しての実務が軌道に乗るまでには時間がかかるものと思われる。

RSS が現在実施している6分野については、第4章で言及しているようにRSS全体で運営維持管理体制が確立されている点、維持管理費用の面で現在問題が発生していないことや今後の増収が期待できる点などからみても要請機材の十分な運用が期待できる。計量校正業務の拡大に伴う人員の不足が発生すると思われるが、実務を行いながらの教育(OJT)などにより新規雇用者で問題なく対応できると思われる。

2) 品質管理用機材

(1) 企業等のニーズ

ヨルダン国内の工場を約10箇所見て回ったが、大手電気製品メーカーを除いては、外観や水分などの物理試験機器以外の品質管理用機器、分析装置は保有していない、あるいは全く保有していな

い状況であった。また大手電気製品メーカーは自社内に高度な試験装置を所有していても、輸出の際、第三者試験機関の品質検証を必要とするため RSS にその機能を委ねることとなる。ただし検証に要する項目全てに RSS が対応できるわけではなく、製品によっては国外試験機関に委ねざるを得ない場合があり、RSS の試験分析設備の充実が望まれている。

企業等のニーズの調査結果は添付資料 10 で詳細を示す。

(2) 要請仕様・数量

要請機材の品目と数量は、現在 RSS が保有する機材品目とその運営維持管理状況、上記企業ニーズ、各機材の用途及び要請理由等から妥当なものと判断されるが、そのグレードについてはレーザー誘導結合プラズマ質量分析計や X 線回折装置など高精度の先端科学分析機器の一部に検証が必要である。基本設計調査においてグレードを現状に沿ったものとするよう検討する必要がある。

第6章 基本設計調査に際して考慮すべき事項

6.1 運営面

1) 国家計量校正ラボの体制の確認

予備調査時の RSS の説明によると、NCL は、電子サービス訓練センター（ESTC）の計量校正ユニットへ RSS 内の計量校正業務の集約により設立し、機材の設置スペースも既存の ESTC の建物を使用するとのことであった。しかしながら、この構想は計量制度運営委員会の承認が得られていないことから、必要な手続きの内容・スケジュールについて確認を行う必要がある。また、計量校正業務の拡大に伴う必要な人員の確保等 RSS 側の運営維持管理体制の確認を行う必要がある（特に現在計量校正サービスをおこなっていない体積 / 密度、流量、速さ、光の4分野）。

2) 計量校正手順の明確化

MDTC の計測校正ユニットが長さの分野での独自の機材要請（簡易な測定具）を行っている。NCL の創設を前提にした申請と機材内容が重複するものではないが、どのように RSS 内部で現状3つに別れている計量校正業務を統合し運営していくのか、検討が十分に尽くされていない現われと思われる。それぞれの被校正物に対しどのような測定をどのような機材をもってどのような手順で行っていくのか明確にさせた上で、最適のグレードのものを選ぶ必要がある。

3) 品質管理用機材のセンター間を越えた活用

異なったセンターでそれぞれが ICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析計）やガスクロマトグラフなどの高価な科学分析機材を重複要請している。センター間の横のつながりが薄いように見受けられるが、機材を融通しあうような運用が図れないか検討する必要がある。

4) 機材の維持管理

ラボによって若干の相違はあるものの RSS 全体では押しなべて良好な維持管理体制を保持している。機材の調整補修に際しては RSS 内部で多くは対処可能となっているが、高度な科学分析装置についてはその製造者に委ねる必要が出てくる。要請内容には年間メンテナンスサービス契約等が必要な高度な科学分析装置が含まれていることから、技術力を持ったメーカー代理店がヨルダン国内もしくは近隣諸国に存在するかどうかをよく調査する必要がある。

5) 電気分野計量校正用機材の校正

電気分野で要請されている計量校正用機材は1年毎にメーカーの基礎研究所に送って校正を受ける必要があるが、その費用は年間数百万円にもものぼる。この費用について RSS は自らが行う計量校正サービスの料金に転嫁するとしているが、ドイツ校正標準サービス（DKD）や米国立標準技術研究所（NIST）など RSS が現在校正を受けているような機関で校正が受けられるような仕様にグレードを下げたり、校正費用の安い校正機関を新たに見出す等の方法も検討する必要がある。

6.2 施設機材面

6.2.1 施設面

1) 配置計画に際して留意すべき事項

- (1) ICC の品質管理用機材設置スペース及び計量校正用機材の設置スペースは手狭な感があり、十分に確認を行う必要がある。
- (2) 機材に要求される使用環境条件を把握して、クラス分け又はグループ化を行い、条件の同じ機材の配置は集約化が図れないかを検討する。
- (3) 高精度科学分析装置や精密天秤、顕微鏡等の精密機器については、機材の精度に影響を与える床の撓みや振動等に留意して配置計画を行う。
- (4) ロードセル参照標準器や 3 軸圧縮試験機といった大型重量機材の設置場所の決定には構造上安全であることを確認する。荷重の部分的増加が考えられる場合は、荷重の分散を計った配置が可能ならば分散させ、構造上の負担を軽くする。全体的な荷重増が避けられない場合は、構造計算書に遡って安全性を検討する。

2) 先方負担工事における留意事項

(1) 建築に大きな影響を及ぼす設備工事

下記の設備工事については、既存建物の構造への影響を考慮に入れる必要がある。

ダクト（空調用、換気用、ドラフトなど）

床ピット、シャフト

特殊実験室（恒温恒湿室、クリーンルーム等）

(2) 恒温恒湿室、クリーンルーム等の温度管理

恒温恒湿室、クリーンルーム等に設置される特殊空調（試験や測定に必要な環境を確保することを目的とする）については、前室を設けて外気の影響を和らげ、被試験体測定時の温度を調整する等の考慮が求められる。

(3) 振動防止計画

施設レベルにおいては、振動を発生する部分と振動を嫌う部分とは、構造的に切り離し（エキスパンションジョイント）、建物躯体を通じて振動が伝わるのを防止する。

6.2.2 機材面

1) 計量校正機材

- (1) 品目・数量共に概ね妥当な要請ではあるが、次の点について検討が必要である。

ロードセル参照標準器

- ・1,500kN もの大きなものが必要か？

荷重校正用参照標準器

- ・仕様が明確でない。

アルミニウムや銀の凝固点セル

- ・その取り扱いが困難で寿命に問題がある。日本国内でも滅多に使用されない装置だけに必要性の再検討が必要である。

電圧参照標準

- ・ 毎年の欧米メーカーによる校正が必要であり、校正期間中の代替機について検討が必要である。

ゲージブロックコンパレータ

- ・ 超高価である上に、多くの周辺機材も必要になる。また、これを使いこなすには高い技術力と熟練を必要とする。グレードの低い装置への変更が妥当であると思われる。

- (2) RSS にとって新規となる体積・密度、流量、速さ、光の分野について、RSS 側は機材の必要性は十分認識しているものの知識・経験の不足によりその仕様が明確にされていない。基本設計調査時には十分な資料を持参して仕様を検討する必要がある。
- (3) 医療機材については、必要性は十分に捉えられるものの異色な分野（一般的には校正サービス機関で実施する測定機器の校正範疇に属さない）のものであり、その要請する機材の機能によって品質管理用機材の範疇に入れたほうがその仕様等を検討する上で分かりやすくなると思われる。なお詳細仕様は明確になっていないため、そのグレード等につき項目一つ一つを検討する必要がある。

2) 品質管理用機材

(1) 基本規格標準の確認

多くはヨルダン規格 (JS)や国際標準化機構(ISO)、ドイツ規格協会(DIN)等に規定された品質試験を行うものであり、該当するこれらの規格とつぎ合わせて機材仕様を決定する必要がある。ヨルダン規格標準は ISO などの国際規格を基準として設けているため、基になった国際規格を参照するのが分かりやすい。予備調査時には RSS 側にこれらの規格から要請機材の詳細仕様書を作成するよう助言しておいたが、基本設計調査時には要請書に記載されている規格番号に従い該当規格を参照するのが適切な仕様決定に役立つものとなる。

(2) 測定対象品目や同時測定数量、使用頻度からグレードの検討が必要となるもの

スイッチなどの電気製品 / 部品の性能試験装置(ESTC)

- ・ 同時測定数量をいくつにするかで装置サイズや機能が大きく異なる。
- ・ 耐久性能を確定するのに要する時間や回数をどの程度に設定するのかで装置を構成する機器類の仕様が異なる。

電子レンジドア耐久試験機(ESTC)

- ・ 冷蔵庫ドア試験などへの拡大適用の有無により装置サイズや機能が大きく異なる。
- ・ 開閉回数や測定時間をどうみるかにより装置を構成する機器類の仕様が異なる。

恒湿試験室(ESTC)

- ・ 被試験物の大きさと同時測定数量、測定時間などから部屋の大きさが異なる。
- エネルギー分散型 (蛍光) X 線分析装置と WDX (MDTC 金相・熱処理ラボ)
- ・ 具体的な測定対象品目とその使用頻度により装置グレードは大きく異なる。

Temperature Sensory (MDTC 温度試験ラボ)

- ・ 具体的にはどのような装置 / 器具を指すのかが不明である。

ガンマ線分光分析装置 (MDTC 放射線測定・校正ラボ)

- ・ 被測定物の形状・形態、要求される分解能により仕様は大きく異なる。

- ・別に携帯型も要求されているため、使用頻度と精度によっては兼用することも検討する。

移動試験室（ICC 鑄造技術ラボ）

- ・搭載する機材の詳細を明確にする。
- ・携帯できるサイズの分析器・測定器に限定して、移動手段の自動車を対象外とすることも検討する。

X線回折分析装置（ICC 無機原料ラボ）

- ・被測定物品目とその使用頻度により装置を構成するゴニオメータの種類が異なる。

レーザ誘導結合プラズマ質量分析計（ICC 無機原料ラボ）

- ・被測定物品目とその使用頻度により装置グレードを見直す必要がある。

シーケンシャル形蛍光 X 線分析装置（ICC 無機原料ラボ）

- ・被測定物品目とその使用頻度により装置グレードを見直す必要がある。

人工気象室、環境試験室（ICC,ERC）

- ・どの程度の部屋の大きさが必要か、温湿度の制御範囲はどの程度が必要なのかにより仕様は大きく異なる。

全反射蛍光 X 線分析装置（ERC）

- ・蛍光 X 線分析装置には色々なタイプがあり、被測定物品目と測定精度によって選定することになる。全反射型による微量試料分析を必要とする理由を明らかにし、必要性が薄ければ全反射型以外の機種への見直しを検討する。

6.3 機材調達事情

1) 付帯機材

精密科学分析機材や精密測定機器は通常台上に据え置かれるが、水平防振台や定番はローカル品が見当たらない。そのためか RSS の機材が置かれている現状をみると精密電子天秤や電子顕微鏡などでも防振台の上に置かれているものは皆無である。また室内全体の温湿度調整は行われているものの特定機材に対する特別な管理も行われていない。特に計量校正用機材の質量、温度、長さなどの分野の機材は、仕様検討時には設置あるいは保管方法につき環境条件を明瞭に把握しておき、RSS 側に必要な措置を講じるよう求める必要がある。

また、特殊な機材については付帯品としての防振台や保管ケース、作業台などヨルダン国内で手当てがつきにくいことが予想され、これらは仕様に含めることを検討すべきである。

2) 据付工事

据付工事の必要な大型機材はロードセル参照標準器と引張圧縮試験機の 2 機種だけと想定される。RSS 内には大型フォークリフトがあり、設置が予想されるラボはリフトやトラックの出入りが容易な構造となっているため、クレーン等の据付け機材は不要である。据付け要員についても RSS 内部で容易に手当てがつくと思われる。この 2 機種以外はメーカーあるいは現地代理店の搬入開梱時立会いと据付け指導があれば事足りるものであり、据付けに関する格段の留意点はないものと思われる。

3) その他

調達に係わる通関や倉庫、搬送といった周辺情報は収集していないものの、インフラの整備状況などを観察した限りにおいては概ね問題は無いものと見られる。

添付資料

- 1．調査日程
- 2．主要面談者
- 3．協議議事録
- 4．規格・計量に係る法律
- 5．ヨルダン国の校正サービス
- 6．要請ラボの概要
- 7．既存機材リスト
- 8．要請機材リスト
- 9．電子サービス訓練センターの平面図
- 10．企業ニーズ
- 11．収集資料リスト

調査日程

- 6月 7日 (土) 東京発
 8日 (日) アンマン着、JICA 事務所・日本大使館協議、
 計画省・科学技術高等審議会・王立科学院表敬訪問、
 王立科学院協議 (品質保証部)
 9日 (月) 王立科学院協議 (品質保証部、建築リサーチセンター、機械設計技術センター)
 10日 (火) 王立科学院協議 (環境リサーチセンター、電気サービス訓練センター)、
 産業貿易省協議、ヨルダン標準計量庁協議
 11日 (水) 王立科学院協議 (工業化学センター、電子サービス訓練センター)、
 王立科学院とのミニッツ協議
 12日 (木) ミニッツ署名、JICA 事務所・日本大使館への経過報告
 13日 (金) 資料整理 (殿川団長アンマン発)
 14日 (土) 資料整理
 15日 (日) 王立科学院協議 (品質保証部、電気サービス訓練センター)、
 王立科学院派遣シルバーボランティア面談
 16日 (月) ヨルダン標準計量庁ラボ調査、王立科学院協議 (電気サービス訓練センター)
 17日 (火) 資料整理 (公的機関は下院議員選挙のため休み)
 18日 (水) 工業セクター調査 (煙草、食品の製造者)、王立科学院協議 (工業化学センター)
 19日 (木) 王立科学院協議 (建築リサーチセンター、機械設計技術センター、環境リサーチセンタ
 ー)、JICA 事務所への経過報告
 20日 (金) 資料整理 (田村団員アンマン発)
 21日 (土) 資料整理
 22日 (日) 工業セクター調査 (プラスチック管、鋳物、鋼管、鋳銅、スチール缶などの製造者)
 23日 (月) 資料整理
 24日 (火) 工業セクター調査 (理学機器メーカーの代理店、塗料の調整配合者、繊維の製造者)
 25日 (水) ヨルダン標準計量庁協議、王立科学院協議 (環境リサーチセンター、建築リサーチセンタ
 ー)
 26日 (木) 工業セクター調査 (アラブ ポターシュ カンパニ: ポターシュ採掘精製)
 27日 (金) 資料整理
 28日 (土) 資料整理
 29日 (日) 王立科学院協議 (総裁、品質保証部、電子サービス訓練センター)、
 JICA 事務所・日本大使館報告
 30日 (月) アンマン発 (結城団員、天野団員)
 7月 1日 (火) 東京着

主要面談者

The Higher Council for Scientific and Technology (HCST: 科学技術高等審議会)

Dr. Taher H. Kanaan	Secretary General
Ms. Majeda Al-Assaf	Head, Water and Environmental Section
Eng. Mohammed Kanaan	Head, Industrial Research Fund
Mr. Bassef Hammad	Head, Industrial Section

Royal Scientific Society (RSS: 王立科学院)

Dr. Said Alloush	President
Eng. Fawaz Takrouri	Director, Quality Assurance Department(QAD)
Mr. Nazem M. Abu-Sada	Staff, QAD
Dr. Khaled Kahhaleh	Director, Building Research Center (BRC)
Dr. Bashar H. Nabulsi	Quality Officer, BRC
Dr. Tareq Al-Hadid	Head, Civil Studies Division, BRC
Eng. Falak H. Sarraf	Head, Laboratory Division, BRC
Dr. Naseem Haddad	Director, Mechanical Design & Technical Center(MDTC)
Eng. Yoursef A. Abu-Hmeidan	Head, Design & Manufacturing Division, MDTC
Dr. Azzam Odeh	Head, Metallurgical Engineering & Measurements Division, MDTC
Eng. Nadia M. Kharaiishi	Head, Material Technology Division, MDTC
Eng. Mahamoud Mosa	Head, Non-Destructive Testing & Radiation Protection Division, MDTC
Dr. Tareq A. Hasan	Director, Electronic Services & Training Center(ESTC)
Eng. Fawaz Al-Labadi	Head, Standards & Calibration Division, ESTC
Eng. Mazen M. Younis	Head, Testing & Quality Control Division, ESTC
Dr. Yaseen M. Khayyat	Director, Industrial Chemistry Center(ICC)
Eng. Kholood Al-Majali	Head, Textile & Paper Division, ICC
Eng. Rida R. Radwan	Head, Applied Technical Division, ICC
Eng. Samed M. Al-Qatarneh	Cigarette Unit Head, Cigarette Division, ICC
Eng. Basima A. Shalfawi	Organic & Food Unit Head, Organic Materials Division, ICC
Dr. Bassam O. Hayek	Director, Environmental Research Center(ERC)
Eng. Rafat Assi	Head, Air Quality Division. ERC
Eng. Faysal Anani	Staff, Air Quality Division. ERC
Eng. Jihad Al-Sawair	Staff, Air Quality Division. ERC
Eng. Wa'el Suleiman	Staff, Water Quality Division, ERC
Eng. Ziad Al-Takhim	Quality Officer, ERC

Ministry of Planning (MOP 計画省)

Dr. Nael Al Hajaj	Director, Multilateral Corporation Department
Ms. Wafa Al Sakei	Head, Europe and Japan Section

Ministry of Industry and Trade (MIT: 産業貿易省)

Mr. Farouk Al-Hadidi	Secretary General
Eng. Amer Al-Hadidi	Director, Industrial Development

Jordan Institution for Standards and Metrology(JISM:ヨルダン標準計量庁)
Dr. Ahmad Thogan Hindawi Director General
Ms. Salam Heyan' Engineer, Metrology Department

日本国ヨルダン大使館

神谷 俊一

一等書記官

JICA アンマン事務所

稲垣 瑞夫

所長

小林 勤

所員

岩崎 昭宏

所員

Eng. Adel Q. Zureikat

Senior Program Officer

MINUTES OF DISCUSSIONS
 PREPARATORY STUDY
 ON THE PROJECT FOR IMPROVING THE QUALITY OF PRODUCTS
 AND INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE INDUSTRIAL SECTOR
 IN HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

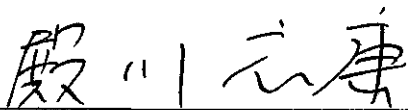
In response to a request from the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as "Jordan"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Study on the Project for improving the quality of products and increasing the competitiveness of the industrial sector (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Jordan the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Hiroyasu TONOKAWA, Staff, First Project Management Division, Grant Aid Management Department, and is scheduled to stay in the country from June 8, 2003 to June 30, 2003.

The Team held discussions with the concerned officials of the Government of Jordan and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described in the attached sheets.

Amman, June 12, 2003



Mr. Hiroyasu TONOKAWA
 Leader
 Preparatory Study Team
 Japan International Cooperation Agency
 (Japan)



Dr. Said Alloush
 President
 The Royal Scientific Society
 (Jordan)

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the technical capabilities of the Royal Scientific Society in order to improve the quality of products and to increase the competitiveness of the industrial sector in Jordan.

2. Project site

The site of the Project is in Amman.

3. Responsible and Implementing Agency

3-1. Responsible and implementing agency is the Royal Scientific Society (RSS).

3-2. The organization chart is attached as Annex-1.

4. Items requested by the Government of Jordan

After discussions with the Team, the items described in Annex-2 were finally requested by the Jordanian side. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Jordanian side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-3.

5-2. The Jordanian side will take the necessary measures, as described in Annex-4, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Nature of the Study

The Jordanian side understands the nature of the preparatory study and that no commitment of the implementation of the Project including a basic design study could be made by the Japanese side. Therefore the Team will proceed to further study in Japan. As a result of the preparatory study, the government of Japan will decide whether to conduct a basic design study of the Project or not.

7. Other relevant issues

7-1. Explanation by the Jordanian side on Background of the Project

Recent free trade agreements with Arabian countries, European countries and United States and membership of World Trade Organization have rapidly changed the environment surrounding the industrial sector in Jordan. In order to compete in both international and local markets, it is required for Jordanian industries to test their products in internationally accredited laboratories and to show their products'

5

conformity to international standards.

In that context RSS is expected to provide internationally accredited testing and calibration services to public and private sectors as a leading technological and scientific center in Jordan. But obsolescence and lack of equipment hinders RSS from fulfilling its responsibilities in full capacity.

The Project was requested in order to improve RSS technical capability by upgrading existing 15 laboratories and establishing a national calibration laboratory.

7-2. Explanation by the Jordanian side on National Calibration Laboratory

(1) The establishment of the national calibration laboratory (NCL) aims at providing internationally accredited calibration services to both RSS laboratories and local & regional industrial sectors.

(2) The idea of the establishment of NCL within RSS was approved by the Jordanian Steering Committee for Metrology. Further procedure to establish NCL will be forwarded by the committee once the Project is realized.

(3) The existing standards & calibration laboratory of the Electronics Services & Training Center (ESTC) of RSS will be reorganized as a national calibration laboratory by integrating into it calibration activities presently conducted by the Mechanical Design & Technology Center (MDTC) and the Building Research Center (BRC). NCL will be organized under ESTC but it is expected to become an independent center of RSS in the future. Staff of the standards & calibration laboratories will be transferred to NCL.

(4) Requested equipment for NCL will be installed in the existing space of the standards & calibration laboratory and the training hall of ESTC. Therefore, it will not be necessary to construct a new building to install the requested equipment as proposed previously.

7-3. Explanation by the Jordanian Side on Operation and Maintenance of Equipment

Each center of RSS has its own secondary quality manual which was prepared in accordance with the primary quality manual developed by the Quality Assurance Department (QAD) of RSS. The operating and maintaining activities are conducted according to secondary quality manuals and so far no major problem has happened except for problems caused by obsolescence of equipment.

RSS will conduct budget allocation, staff training, increment of number of staff if they are required for proper operation and maintenance of requested equipment.

7-4. Explanation by the Jordanian side on Additional Cost of Testing and Calibration

Additional cost of internationally accredited testing and calibration services, such as procurement cost of new equipment and its operation & maintenance cost, should not be charged to clients as much as possible because they, especially local industries, are in the transition stage into new economical and industrial environment. But in the future the cost will be charged to them gradually for the sustainability of the Project.

52

7-5. Training and Expert Missions

The Team explained that training and expert missions except for initial operation training of equipment conducted by a supplier would not be covered by the Japanese grant aid scheme. The Jordanian side understood the Team's explanation in this regard.

7-6. Major observations by the Team

The Project shall be examined and assessed from the following points by the Team's further study.

- (1) Policy, programs and present situation of the industrial sector
- (2) Needs of industries for testing and calibration services provided by RSS
- (3) Relevance between the Project and needs of the industries
- (4) Operation and maintenance system of the Project

7-7. Reply to Questionnaire

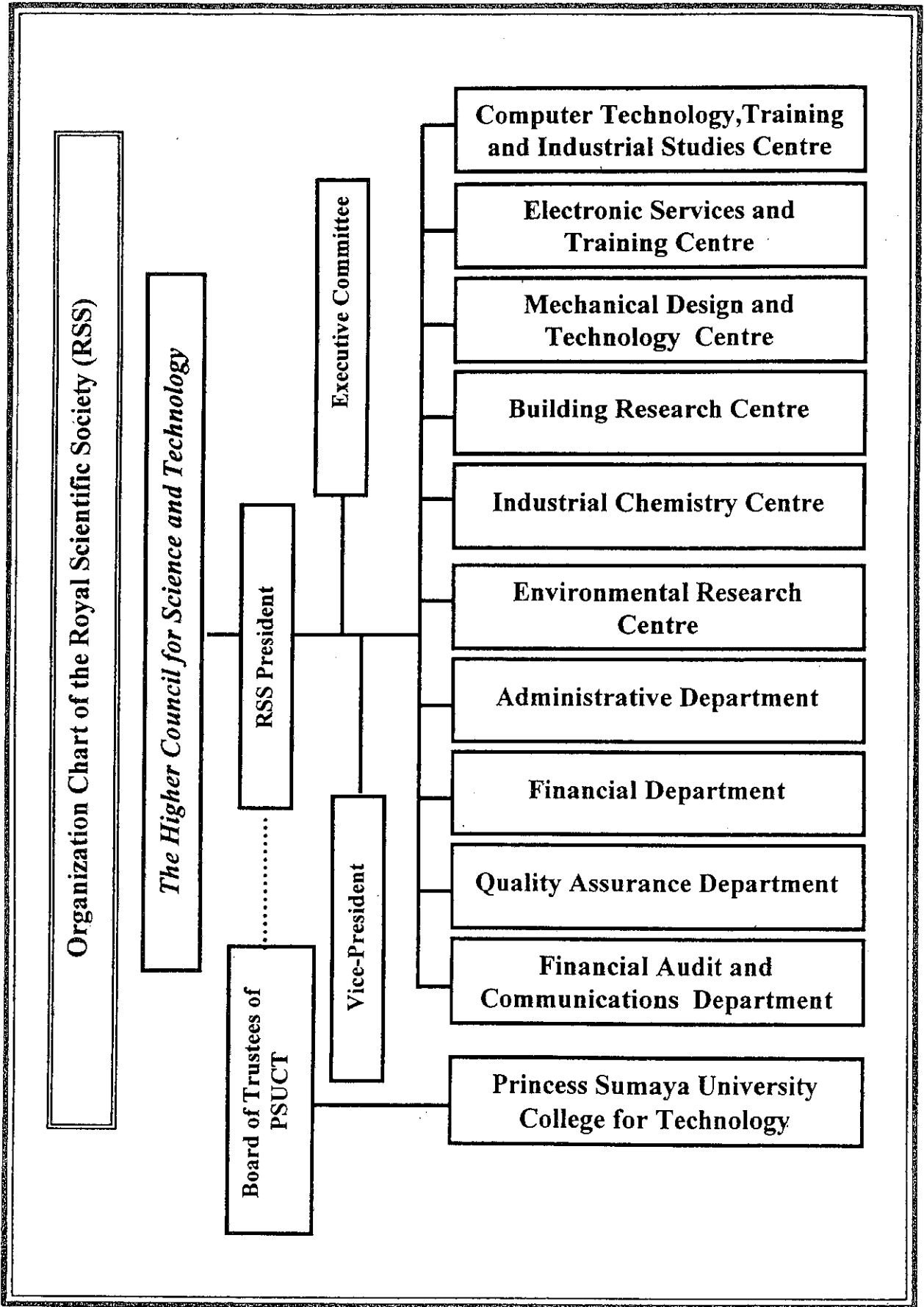
The Jordanian side agreed to provide the answer and the information requested in the questionnaire by June 19, 2003.

Annex-1: Organization Chart

Annex-2: Items requested by the Government of Jordan

Annex-3: Japan's Grant Aid

Annex-4: Major Undertakings to be taken by Each Government



20

**List of Equipment Needed
to
Establish A National Calibration
Laboratories**

3

52

Standards & Calibration Division

Assistance Needed :

Establishing a **National Calibration Laboratory** to include the following calibration systems (Electrical , Temperature , Length , Mass , Pressure , Force , Volume & Density , Flow , Speed , Light , and Medical)

1. Equipment Needed :**A- Electrical Calibration System**

No.	Standard / Equipment Description	Range	Accuracy
1.	Direct Voltage Reference Standard Fluke 734A	10V/ 1.018V	2 ppm
	Resistance Standards Fluke 742A (1 Ω , 1.9 Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 19 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 19 M Ω)	1 Ω to 19 M Ω	4 ppm
3.	Direct Voltage Standard Fluke 732B	10V/ 1.018 V	2 ppm
4.	Oscilloscope Calibrator Fluke 5820A With Options & Accessories	DC/ AC /CURRENT 10V-130V / 10V/100mA	0.05% to 0.25%
5.	DC Null Detector Fluke 845 B	Sensitivity 10 microvolts 10M Ω input resistance	N/A
6.	Digital Multimeter Agilent 3458A	DC 1000V/ 1 A/1.2 G Ω AC 1000V/10Mhz	DC 3/20/7.5 ppm AC 0.0007%
7.	Spectrum Analyzer Agilent 8564EC options:006,008,026,008,910,915,916,&1Bp	9 KHz to 40 GHz	1×10^{-8}
8.	Power Meter Calibrator HP 11683A	Chopped DC output for each range reference to 1 mW range.	N/A
9.	Power Supply Agilent 6675A	0 to 120V / 0 to 18A	0.04 % / 0.11 %
10.	High Voltage Digital Voltmeter 2000V	2000V	0.1% to 1%
11.	1000A AC/DC Current Source	1000A	0.1% to 1%
12.	Current Probe 2000A	2000A	0.1% to 1%
13.	Function Generator Agilent 33250A	1 μ Hz to 80 MHz	1%
14.	High Voltage Source	2000V	0.1% to 1%
15.	Microwave Frequency Counter Agilent HP 5361B	DC to 18 GHz	20 ns
16.	Variable Auto Transformer	/	/
17.	High Voltage Probe	AC / DC 40KV	0.1% to 1%
18.	Scope Meter	200 MHz	0.1 % to 1%

2

B- Temperature Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Water Bath	up to 100 °C	/	1
2.	Fluid Bath	-35 to 150 °C	/	1
3.	Fluid Bath	Ambient up to 250 °C	/	1
4.	Salt Bath	200°C to 500°C	/	1
5.	Ice Point Reference	0 °C	/	1
6.	Ice Machine with crusher	0 °C	/	1
7.	Triple Point of Water Cell	0.01 °C	0.0001°C	1
8.	Gallium Melting Point cell	29.7646 °C	0.0002 °C	1
9.	Freezing Point of Indium Cell	156.5985 °C	0.5-1.0 mK	1
10.	Freezing Point of Zinc Cell	419.527 °C	0.8-1.6 mK	1
11.	Freezing Point of Aluminum Cell	660.323 °C	2.5-5.0 mK	1
12.	Freezing Point of Tin Cell	231.928 °C	0.7-1.4 mK	1
13.	Freezing Point of Silver Cell	961.78 °C	3.5-7.0 mK	1
14.	Freezing Point of Copper Cell	1084.62 °C	7.0-15 mK	1
15.	Bath for Maintaining Triple point of Water and Gallium Cells	-10°C to 110°C	/	1
16.	Bath for Maintaining Indium , Tin , Zinc and Aluminum Cells	100°C to 680°C	/	1
17.	Bath for Maintaining Silver and Copper cells	400°C to 1100°C	/	1
18.	Dry Block calibrator	-25 to 1200 °C	0.1/1 °C	2
19.	Spherical furnace	Up to 1200 °C	0.1/1°C	1
20.	Humidity / Temperature Recorder	Up to 150°C/ RH 100%	0.1%	1
21.	Humidity / Temperature Chamber	Up to 200°C/ RH 100%	0.1 %	1
22.	Reference Standard Thermocouples and Resistance thermometers	-80°C to 1200°C	0.001°C	4
23.	Working Standard Thermocouples and Resistance thermometers	-80°C to 1200°C	0.001°C	4
24.	Digital Precision Thermometers	-80°C to 1600°C	0.001°C	4
25.	Liquid In Glass Thermometers	-80°C to 600 °C	0.01 °C	10
26.	Infrared Thermometers	Up to 1100 °C	0.1 °C	1
27.	Clamps for holding thermometers and thermocouples	/	/	10

22

24

C- Length Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Gauge Block Set / Steel / 112 pcs	1- 100 mm	Grade 00	2
2.	Gauge Block Set	125mm- 500mm	Grade 00	2
3.	Gauge Block Set	1- 100 mm	Grade 00	2
4.	Gauge Block Set	125mm- 500mm	Grade 00	2
5.	Angle Block Set (12 pcs)	0 – 360 °	/	2
6.	Gauge Block Accessory Kits	/	/	2
7.	Caliper checker	600 mm	7 μm	2
8.	Inside Micro Checker	300 mm	1 μm	2
9.	Depth Micro Checker	300 mm	1 μm	2
10.	Digital Tape Measure	5 m	0.1 mm	2
11.	Set of control glasses for parallelism	/	/	2
12.	Black Granite Surface Plate and Tables	/	/	4
13.	Optical Flat Set	/	/	2
14.	Digital Micrometer	0-25/100 mm	2 μm	4
15.	Digital Calipers	Up to 1000 mm	1 μm	4
16.	Bore Gauges	15 to 150 mm	1 μm	4
17.	Digital Angle protractor	0-360°	/	2
18.	Micrometer stand	/	/	2
19.	Dial Gauge stand	/	/	2
20.	Dial Gauge Tester	100 mm	1 μm	1
21.	Precision Level	/	/	1
22.	Granite Comparator stand	/	/	2
23.	Peak wide stand Microscope	/	/	1
24.	Edge Scale for measurement of parallelism of vernier calipers	/	/	2
25.	Maintenance Kit for gauge blocks	/	/	2
26.	Linear Scale (up to one meter steel)	1000 mm	0.1 mm	2
27.	Automatic Gauge Block Comparator	0.1 to 250 mm	0.1 μm	1
28.	Surface Roughness Tester	600 μm	0.2 μm	1
29.	Length measurement machine with optical scale for flexible dimension	/	/	1
30.	Autocollimator & Polygon mirror (Interferometer Standard)	Optical Range 40m	0.02-0.1 ppm	1
31.	Special Gauge block set for vernier caliper with control ring for inner diameter and height calibration .	/	/	2
32.	Plate for tempering gauge blocks	/	/	2

55

5a

D- Mass Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Weight Sets E1 Class	1 mg to 10 kg	E1	2
2.	Weight Sets E2 Class	1mg to 20 kg	E2	2
3.	Weight Sets F1 Class	1mg to 60 kg	F1	1
4.	Weight Sets M1 Class	1 mg to 60 kg	M1	1
5.	Electronic Digital Balance	200 g	0.1 mg	1
6.	Electronic Digital Balance	25 kg	1.0 mg	1
7.	Electronic Digital Balance	60 kg	1.0 g	1
8.	Digital Balance Comparator	5 g	0.1 μ g	1
9.	Digital Balance Comparator	300 g	10 μ g	1
10.	Digital Balance Comparator	1200 g	100 μ g	1
11.	Digital Balance Comparator	10000 g	100 μ g	1
12.	Apparatus for Measuring Density of Weights	/	/	1
13.	Apparatus for Measuring Magnetic Susceptibility of Weights	/	/	1
14.	Desiccator	/	/	1
15.	Balance Tables , Apparatus Tables and Accessory kits	/	/	9

E- Pressure Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Dead weight Testers	Vacuum to 70 bar	0.001%	2
2.	Low , Medium , and High range pressure piston	/	/	3
3.	Weight set high range 20-70 bar	/	/	1
4.	Precision pressure and vacuum gauges	Vacuum up to 70 bar	0.1%	4
5.	Hydraulic Digital Pressure Calibrators	Vacuum up to 700 bar	0.01%	2
6.	Vacuum pump with pipe and valve system	/	/	1
7.	Vacuum meter calibrated with indicator	/	/	1
8.	Mercury manometers	0-2000 mmhg	0.1%	2
9.	Barometer	/	/	1
10.	Fittings , Valves, & pressure tubes . (sets)	/	/	2

es

sa

F- Force Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Reference Load Cell machine with servo hydraulic control (tension & compression)	0-1500 KN	0.05%	1
2.	Digital Force Read Out	2mv/v	200000 count	2
3.	Reference Standard Machine for calibration of Load Cells	0-1500 KN	0.01%	1
4.	Load Cell / Compression & Tension	1 KN	0.01%	2
5.	Load Cell / Compression & Tension	10 KN	0.01%	2
6.	Load Cell / Compression & Tension	50 KN	0.01%	2
7.	Load Cell / Compression & Tension	100 KN	0.01 %	2
8.	Load Cell / Compression & Tension	500 KN	0.01%	2
9.	Load Cell / Compression & Tension	1000 KN	0.01%	2
10.	Proving Rings / Compression & Tension	0-1/10/50/100 /500/1000 KN	0.1%	6

G- Volume & Density Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Weighing machine	/	/	1
2.	Balance	10 Kg	0.1 g	1
3.	Standard Flasks	Up to 20 L	0.1%	10
4.	Standard Pipettes	Up to 500 ml	0.1%	10
5.	Standard Burette	/	/	8
6.	Standard Tanks	/	/	3
7.	Standard Hydrometer	/	/	1
8.	Specific gravity meter	/	/	1
9.	Temperature Bath	100 °C	0.1%	1
10.	Water Distillation Apparatus	/	/	1
11.	Manometer	/	/	1
12.	Plastic Tubing	/	/	1
13.	Dry Oven	200 °C	/	1
14.	Pycnometer	/	/	1
15.	Barometer	/	/	1
16.	Hydrometer	/	/	1
17.	Desiccator	/	/	1

3

H- Flow Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Reference Standard and Working Flow Meters	/	/	4
2.	Standard Apparatus for calibration of flow meters	/	/	1

I- Speed Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Reference Standard and Working Tachometers	/	/	2
2.	Standard Apparatus for calibration of Tachometers	/	/	1

J- Light Calibration System

No.	Standard/ Equipment Description	Range	Accuracy	Qty.
1.	Reference Standard and Working Luxmeters	/	/	2
2.	Reference Standard Source in IR and UV region	/	/	2
3.	Standard Apparatus for calibration of Luxmeters	/	/	1

K- Medical Test Equipment Calibration System :

No.	Standard/ Equipment Description	Qty
1	Defibrillator Analyzer and Defibrillator Machine	2
2	ESU Tester and ESU Machine	2
3	ECG Simulator and ECG Machine	2
4	Patient Simulator	2
5	Phototherapy Radiometer	2
6	Pulse Oximeter	2
7	Safety Analyzer	2
8	Tachometer	2
3	O2 Monitor	2
9	Sound Level Meter	2
10	Ventilator Tester	2
11	Vaporizer Tester	2
12	Digital KV Meter	2
13	Ultrasound Wattmeter	2
14	X-Ray Mass Meter	2
15	X-Ray Source	1

9
2

**List of Equipment Needed
to
Upgrade the Laboratories Testing
Equipment & Facilities**

sw

La

1) Equipment needed to upgrade Testing and Quality Control Laboratory / 2003:

1. Equipment needed for testing the Safety of Household Electrical Appliances:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standards:
 - IEC 60335-1
 - IEC 60335-2-7
 - IEC 60335-2-25
 - IEC 60335-2-23
 - IEC 342-1

NO.	Equipment	Quantity
1	Insulation and breakdown tester 10 kV, 100 / 200 mA	1
2	Leakage current meter	2
3	Ball pressure test set	1
4	Spring operated impact hammer	2
5	Needle flame test apparatus	1
6	Water pressure apparatus	2
7	Heating cabinet	2
8	Proof tracking test apparatus	1
9	IP Rating Test equipment with all accessories	Complete set
10	Creepage Gauge set	1
11	Torque screw drivers/spanners	Complete set
12	Inclined plane	1
13	High frequency power supply	1
14	Door endurance tester for microwave ovens	1
15	Hot winding ohmmeter	1
16	Digital Tachometer	2
17	Digital power Meter	1
18	Digital Lux meter	1
19	Torque tester for lamps	Complete set
20	Life cycling tester for lamps	1
21	- Rigid Test finger with Force meter 100 N	1
	- Test Pin Dia. 3 – Dia. 4 , I = 15	1
	- Test Nail	1
	- Test Probe Dia.30 x 80 mm	1
	- Jointed Test Finger with Guard Dia. 50 x 20 x 100	1
22	Variable transformers (0-300) Volts, 50 A	2
23	Resistance Battery 10 kW	1
24	Surface resistivity meter	1
25	Digital clamp-on Ammeters	2
26	Multimeters	5
27	RCL Meter	1
28	Glass fibers insulation	2
29	Test corner	1

2. Equipment needed for testing of Electric Irons:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standards:
 - BS 3999: Part 7
 - IEC 60335-2-3

NO.	Equipment	Quantity
1	Balance, resolution 0.1 g	1
2	Circular blade crosscut tester	2
3	Steam pressure measuring apparatus	1
4	Apparatus for measuring temperature drop under load	1
5	Test apparatus for total steaming time	1
6	Digital Thermometer with recording option	2
7	Fall Down Tester	1

3. Equipment needed for testing of Switches, Plugs and Sockets:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standards:
 - IEC 669-1
 - IEC 884-1

NO.	Equipment	Quantity
1	Tumbling barrel h = 500 mm	1
2	Pendulum impact test apparatus-mechanism	1
3	Mounting device for impact test m 10kg, 175 x 175	1
4	Apparatus for checking the withdrawal force	1
5	Apparatus for cord retention testing	1
6	Impact Weight Apparatus with: <ul style="list-style-type: none"> - Intermediate Piece For Low Temperature Test - Intermediate piece for Pin Insulating Sleeves - Falling Weight 1000g - Falling Weight 100 g 	1 1 1 1
7	Intermediate piece for low temperature test	1
8	Intermediate piece for pin insulating sleeves	1
9	Pendulum impact test apparatus-polyamide hammer 150 g	1
10	Mounting block for flush type equipment	1
11	Arrangement for mechanical strength test on multiple socket outlets	1
12	Apparatus for socket-outlets breaking capacity and normal operation test	1
13	Apparatus for flexing test	1
14	Device for testing non-solid pins 100N	1
15	Arrangement for compression test	1
16	Apparatus for plug pin abrasion test	1
17	Tracking test apparatus	1
18	Apparatus for pressure test at high temperature	1
19	Dynamometer 50 N	1
20	Device for checking the resistance to lateral strain	1
21	4-step double programmable timer	1
22	Programmable off switching counter	1

5

Soi

NO.	Equipment	Quantity
23	Pneumatic drive unit	1
24	Test apparatus for making and breaking capacity for switches	1
25	Conductor damage test set	1
26	Corrosion test apparatus	1
27	Endurance test system	1
28	Gauge For Non-Accessibility Checking	1
29	Gauge For Non-Accessibility Checking After The Normal Operation Test	1
30	Gauge For Verification Of Grooves, Holes, And Reverse Tapers	1
31	Gauge For The Verification Of The Outline Of Covers Or Cover-Plates	1
32	Apparatus for compression test for verification of resistance to heat	1
33	AC current source	2
34	Inductive Loads: - Air core inductor 100 mH, 25 A - Air core inductor I _{max} 63 A, cos ϕ max 0.6 Resistive Loads: Resistance Battery 10 kW	1 1 1
35	Tungsten Filament Lamp Loads	One set

4. Equipment needed for testing of Refrigerators, Freezers, and Bottle Coolers:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standards:
 - ISO 8187
 - JS 999
 - JS 973
 - JS 910
 - JS 974

NO.	Equipment	Quantity
1	Multi-Channel Temperature Logger (PC Based Data Acquisition) with PC and software.	3
2	Test Packages with suitable filling materials (chemicals)	Complete set
3	50/60 Hz Frequency Converter	1
4	Digital KW.h Meter	2
5	Temperature and Humidity Chamber	1
6	Water Evaporation Apparatus	2

5. Equipment needed for testing of Lead Acid Starter Batteries:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standard:
 - IEC 60095-1

NO.	Equipment	Quantity
1	Temperature Chamber (-75 °C to +130 °C)	1
2	Vibration Tester	1
3	High Rate Discharge Tester with accessories	1
4	Universal Battery Tester - Computer controlled with Software and accessories	1
5	Water Bath (with space for 6 batteries) / up to 50 °C	1

6. Equipment needed for testing of Television Receivers:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standards:
 - IEC 60065
 - IEC 60107-1

NO.	Equipment	Quantity
1	Ionization meter in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 6.1	1
2	Several special equipment for laser classification according to IEC 60825-1	One set
3	Temperature recorder (multi-channel) with thermocouples in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7	2
4	Pink noise generator in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7.	1
5	Testing box in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7 and Clause 4.1.4	1
6	Band-pass filter for wide-band noise measurement in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7, Annex C	2
7	Oscilloscope in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7	1
8	Softening temperature-testing equipment (see ISO 306:1987 /Penetration 0.1mm / thrust 10N) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 7	1
9	Discharge meter in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9	1
10	Test finger (Test probe B of IEC 61032) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9	1
11	Test pin (Test probe 13 of IEC 61032) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9	1
12	Test pin (Diameter 4 mm , length 100 mm) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.3	1
13	Test pin (Test probe 16 of IEC 61032) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.4	1
14	Straight test probe (Test probe D of IEC 61032) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.4	1
15	Test probe C of IEC 61032 in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.5	1
16	Test hook (Fig 4 , 180 mm by 5 mm by 8 mm) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.7	1
17	Rigid test finger (Test probe 11 of IEC 61032) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.7	1
18	Test tool [(250 ±10) N or (100 ±10) N with plane surface 30 mm diameter] in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 9.1.7	1

S

5a

19	Surge test generator according to Fig. 5a in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 10.1	1
20	Dielectric strength tester(voltage up to 4240V AC peak sinus 50 Hz , Short circuit current: ? 200 mA, Tripping current: ?100 mA) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 10.3	1
21	Dielectric strength for sheet material test instrument according to Fig. 6 in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 10.3	1
22	Spring hammer (0.5 Nm, according to IEC 60068-2-75) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 12.1.3	1
23	Test plug according to Fig. 8 in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 12.5	1
24	Torque (fixings, knobs , screw terminals , strain relief of flexible cord) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clauses 12.2,16.5,17.1,17.7	Complete set
25	Pull / Push (25N/100N,50N,40N ,100N) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clauses 12.2 , 12.4 , 16.5, 19.2	1
26	Antenna plug tester in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 12.5	1
27	Microscope in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 13	1
28	Full draught oven (± 2 °C) in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 13.1.2	1
29	Endurance Test for switches in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 14.6	1
30	Flexing apparatus according to IEC 60227-2, sub clause 3.1	1
31	Test equipment for strain relief in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 16.5	1
32	Torque gauges in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 17	1
33	Inclined plane 10° in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 19.1	1
34	Resistance to fire Test equipment according to IEC 60707 and IEC 60695-2-2 in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 20 , Annex G	1
35	Oven to 125 ± 2 °C in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Clause 20.1.3	1
36	Test probe according to Fig. B.1 in compliance with IEC 60065 6 th ED. (1998-07), Annex B 9.1.1	1
37	Video test signal generator in compliance with IEC 60107-1,Clause 3.5.2.1	2

S

sa

38	Audio test signal generator in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.2.2	1
39	Teletext test signal generator in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.2.3	1
40	RF signal generator in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.4	1
41	Spectrum analyzer with digital frequency counting function in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.5	1
42	Oscilloscope in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.7	1
43	Video noise meter in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.6	1
44	Vectorscope in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.8	1
45	Audio level / distortion meter in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.9	1
46	Passive devices (Directional couplers, VSWR bridges, Combining networks of 2 and 3 RF signals	One set
47	Television test modulator in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.3	2
48	Low capacitance probe in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.6	3
49	Luminance meter and colorimeter	1
50	Luminance meter and colorimeter with telescopic lens	1
51	Optical measurement instruments (Sliding gauge or a Cathetometer ,illuminance meter, stand with scales of azimuth and elevation angles) in compliance with IEC 60107-1, Clause 3.5.12	One set

7. Equipment needed for testing of Circuit breakers:

- These equipment are needed to fulfill the requirements for performing type testing according to the following standard:
- IEC 898

NO.	Equipment	Quantity
1	Short circuit current test set with all accessories	1
2	Mechanical shock test apparatus	1
3	Glow wire test apparatus	1
4	Mounting support for mechanical impact test	1
5	Mechanical impact test apparatus	1
6	Uninterrupted duty test set with all accessories	1
7	Making and Breaking Tester	1

56