

スリ・ランカ民主社会主義共和国
ケラワラピティヤコンバインドサイクル
発電所建設計画調査
最終報告書

平成 11 年 1 月

東電設計株式会社



館 調 査
J R
99-007

国際協力事業団
スリ・ランカ民主社会主義共和国
セイロン電力庁

スリ・ランカ民主社会主義共和国
ケラワラピティヤコンバインドサイクル
発電所建設計画調査

最終報告書

平成11年1月

東電設計株式会社



1147616[5]

序 文

日本国政府は、スリ・ランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所建設計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成9年12月から平成11年1月までの間、5回にわたり東電設計株式会社の筒井善二郎氏を団長とし、東電設計株式会社、日本エヌ・ユー・エス株式会社及び株式会社プロジェクト経済研究所の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、スリ・ランカ民主社会主義共和国政府関係者と協議を行うと共に、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成11年1月

藤田 公 郎

国際協力事業団

総裁 藤田公郎

1999年1月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎 殿

伝 達 状

ここにスリ・ランカ民主社会主義共和国ケラワラピティヤコンバインドサイクル発電所建設計画調査のフィージビリティ調査に関する報告書を提出致します。

本報告書は貴事業団および日本国政府関係機関の助言を取り入れ、上記建設計画を策定したものです。本報告書には現地における技術討議結果も含まれております。

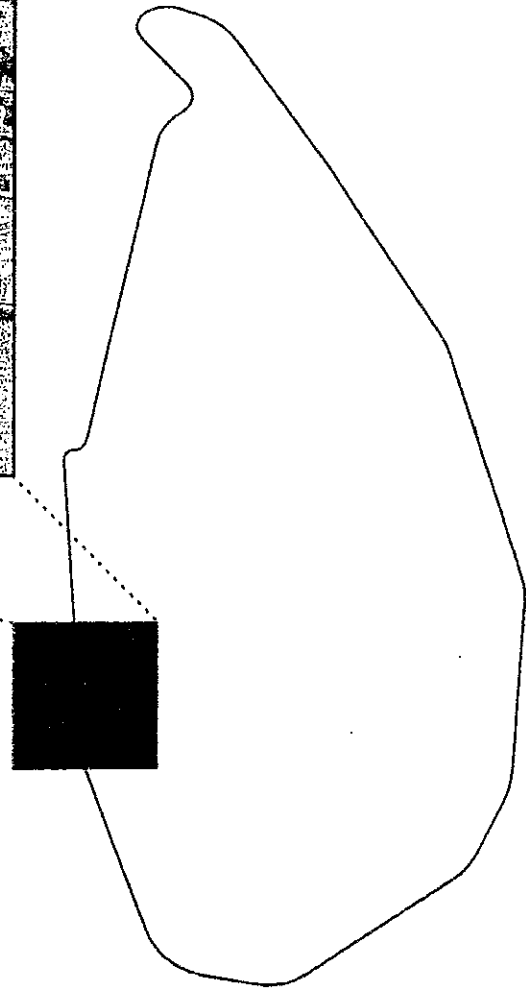
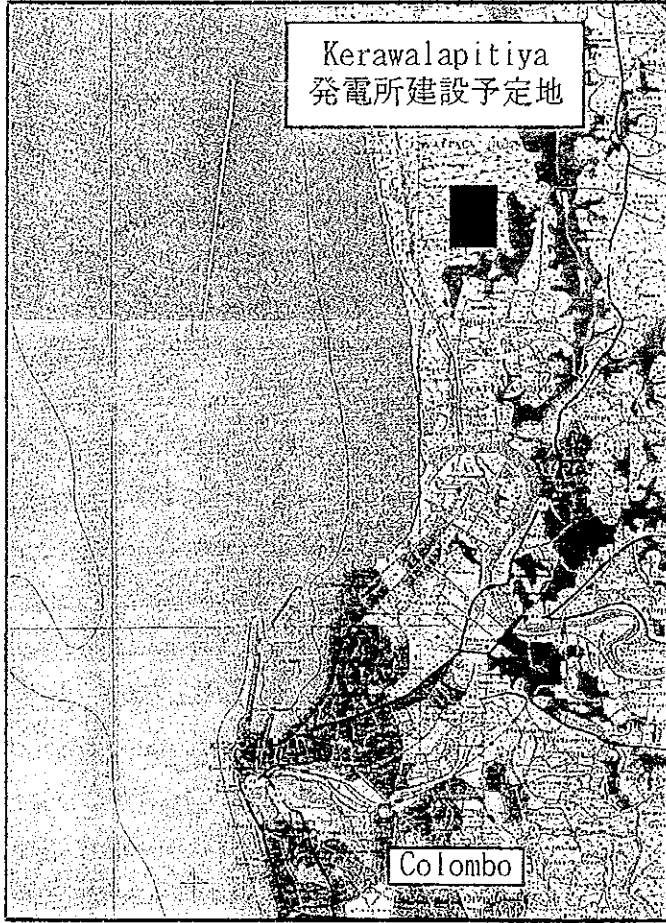
本報告書は、コロンボ市の北、約 12km に造成された工業団地の一角に、輸入ディーゼル油を使用し、定められたスリ・ランカ民主社会主義共和国の環境基準値を遵守し、かつ最新技術も包含した最適建設計画を提示しています。

本計画の実現により、本発電所は 2001 年に 1,522MW に達すると想定されるピーク電力需要に対応するとともに、水主火従の現状を改善し、安定した国産エネルギーを効率的に供給することができます。

スリ・ランカ民主社会主義共和国における電源開発の重要性および社会経済開発の必要性に鑑み、同国政府が本計画を早急に実施することを勧告いたします。

本報告書の提出にあたり、貴事業団を始め、外務省等の関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り厚く御礼申し上げます。また、スリ・ランカ民主社会主義共和国における現地調査期間中は、セイロン電力庁、スリ・ランカ民主社会主義共和国政府関係機関、在スリ・ランカ日本大使館、JICA コロンボ事務所および OECF コロンボ事務所の貴重な助言とご協力を賜り心から感謝の意を表します。

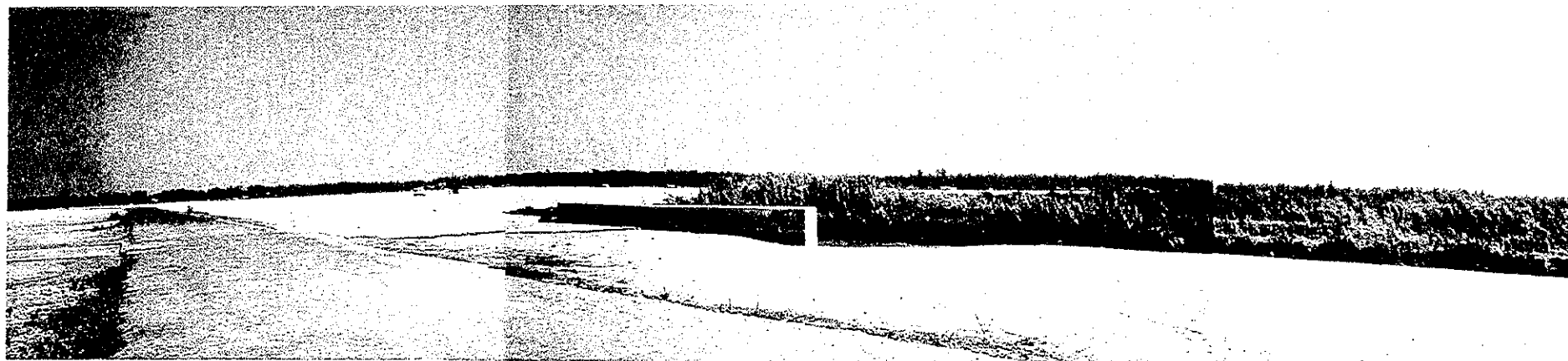
ケラワラピティヤコンバインド
サイクル発電所建設計画調査団
団 長 筒 井 善 二 郎



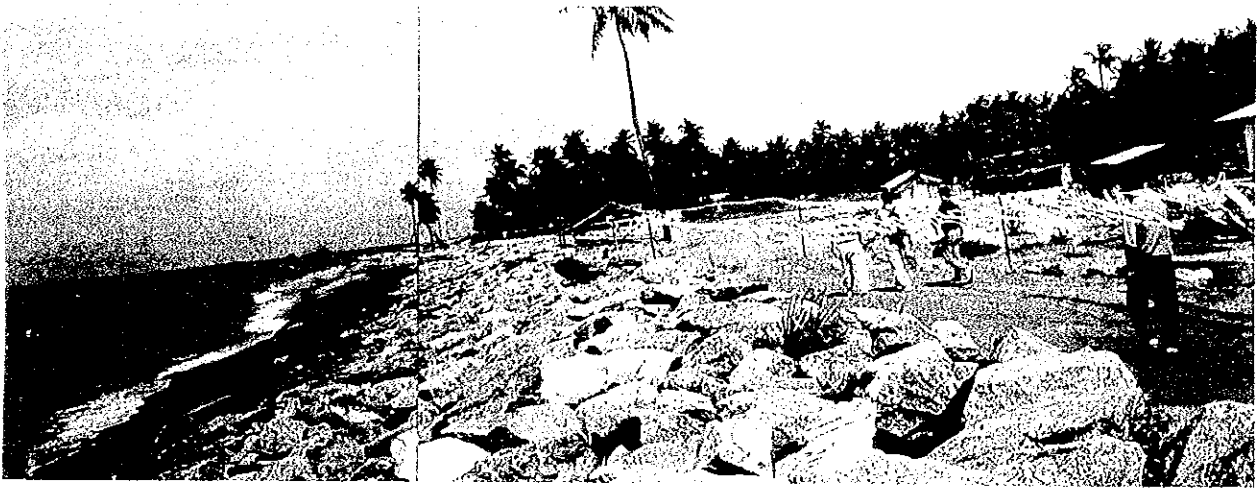
調査業務位置図



CEB 発電所予定地点
(埋立地)



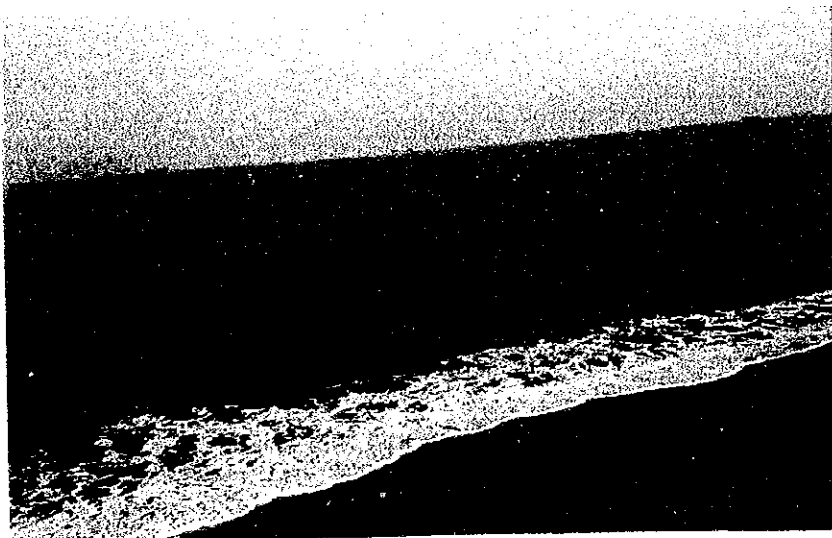
埋立地内進入路及び
取放水パイプラインルート



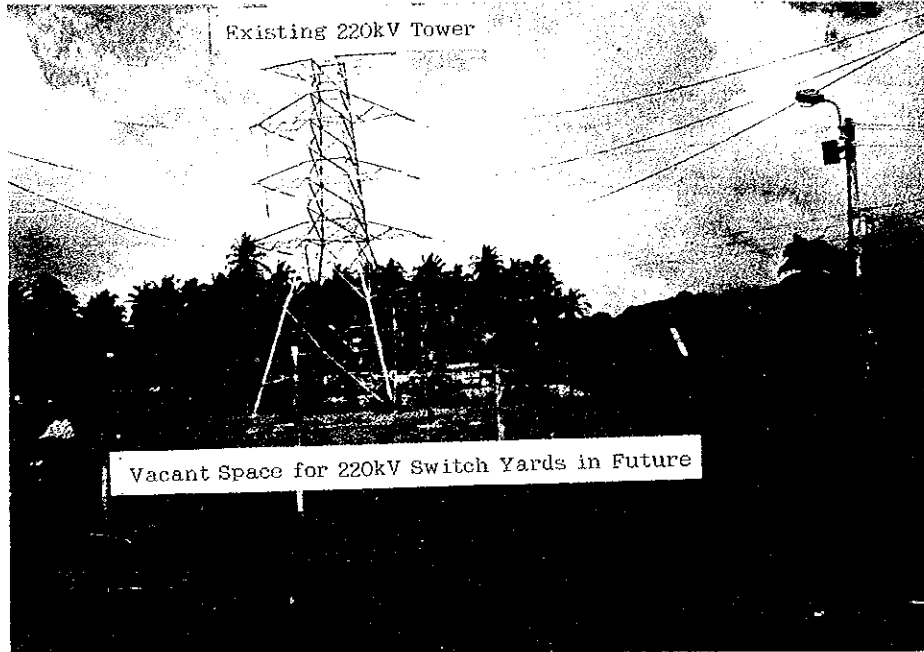
海岸線の状況



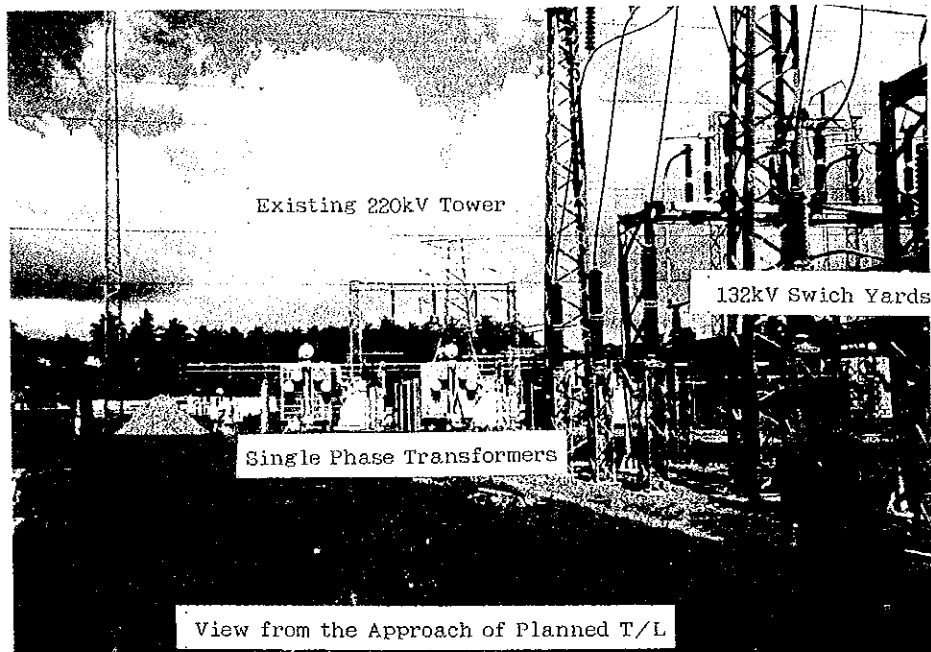
取放水／パイプライン上陸地点



12月の海の状況



コツゴダ変電所への送電線ルート



コツゴダ変電所

スリ・ランカ民主社会主義共和国
ケラワラピティヤコンバインドサイクル発電所建設計画調査
最終報告書

目次

	頁
第1章 序章	
1.1 調査の背景及び経緯	1-1-1
1.2 調査の目的、概要、範囲及び期間	1-2-1
1.3 技術移転	1-3-1
1.4 研修員の受入れ	1-4-1
第2章 スリ・ランカ国の社会・経済状況	
2.1 総論	2-1-1
2.2 人口及び労働力	2-2-1
2.3 一般的経済事情	2-3-1
2.4 産業構造	2-4-1
2.5 家庭経済	2-5-1
2.6 価格変動	2-6-1
2.7 プロジェクトサイト周辺の社会経済状況	2-7-1
第3章 スリ・ランカ国の電力事情及び発電計画	
3.1 スリ・ランカ国の電力事情	3-1-1
3.2 スリ・ランカ国の電力機関の機構	3-2-1
3.3 セイロン電力庁(CEB)の財務状況	3-3-1
3.4 電力料金	3-4-1
3.5 長期電力開発計画(LTGEP)のレビュー結果	3-5-1
3.6 火力発電ケーススタディ(TGOS) のレビュー	3-6-1
3.7 各種発電設備の最適運用計画	3-7-1
第4章 燃料供給計画	
4.1 スリ・ランカ国における燃料事情	4-1-1
4.2 燃料種類と本プロジェクト用燃料	4-2-1
4.3 燃料供給方法	4-3-1
4.4 揚油設備の計画	4-4-1
4.5 燃料輸入	4-5-1

	頁
4.6 本プロジェクトへの LNG の適用	4-6-1
 第 5 章 土木設備計画	
5.1 現地踏査結果	5-1-1
5.2 現地調査工事	5-2-1
5.3 取・放水設備計画	5-3-1
5.4 発電所構内主要土木設備の計画	5-4-1
5.5 重量物輸送計画	5-5-1
5.6 土木設備コスト見積り	5-6-1
 第 6 章 環境影響評価書	
	別冊
 第 7 章 ケラワラピティヤ発電所の F/S レベル設計	
7.1 コンバインドサイクルプラント	7-1-1
7.2 主要機器仕様	7-2-1
7.3 発電所及び機器配置	7-3-1
7.4 共通設備計画	7-4-1
7.5 タービン建屋及び諸建屋計画	7-5-1
7.6 運転・保守について	7-6-1
 第 8 章 電力系統解析及び送変電設備計画	
8.1 電力系統解析	8-1-1
8.2 送変電設備計画	8-2-1
 第 9 章 プロジェクトコスト及び経済・財務分析	
9.1 プロジェクトコスト	9-1-1
9.2 経済評価	9-2-1
9.3 財務評価	9-3-1
9.4 民間資本活用の可能性	9-4-1
9.5 資金調達形態の要約	9-5-1
9.6 本件プロジェクトに民間資本を活用し得る可能性を探るためのいくつか のケーススタディ	9-6-1
 第 10 章 現地調達	
10.1 資機材の調達	10-1-1

10.2 現地土木、建築コンサルタント	10-2-1
10.3 現地土木、建築会社	10-3-1
第 11 章 発電所建設工程	
11.1 主要発電設備の建設工程	11-1-1
11.2 ケラワラビティヤ発電所の建設工程	11-2-1
第 12 章 結論と勧告	
12.1 結論	12-1-1
12.2 勧告	12-2-1

ABBREVIATIONS

AC	:	Alternating Current
A.G.A Divisions	:	Assistant Government Agents of Divisions
BOO	:	Build and Own Operate
BOT	:	Build-Operate-Transfer
BOD	:	Biochemical Oxygen Demand
CALM	:	Catenary Anchor Leg Mooring
Cap.	:	Capacity
CB	:	Circuit Breaker
CC	:	Combined Cycle
CCD	:	Coast Conservation Development
CEA	:	Central Environmental Authority
CEB	:	Ceylon Electricity Board
CIF	:	Cost, Insurance and Freight
COD	:	Chemical Oxygen Demand
COE	:	Committee of Energy
CP	:	Contract Price
CPC	:	Ceylon Petroleum Corporation
CRT	:	Cathode - Ray Tube
CW	:	Circulating Water
CWP	:	Circulating Water Pump
DC	:	Direct Current
DD	:	Detail Design
DWT	:	Dead Weight Ton
ECR	:	Economical Continuous Rating
EIRR	:	Economic Internal Rate of Return
ES-1	:	Engineering Stage 1
FC	:	Foreign Currency
FIRR	:	Financial Internal Rate of Return
FL	:	Floor Level
FOB	:	Free On Board
FOR	:	Forced Outage Rate
FS	:	Feasibility Study
G	:	Gal
Geo.	:	Geothermal
GDP	:	Gross Domestic Product

GIS	:	Gas Insulated Substation
GNP	:	Gross National Product
GPS	:	Global Positioning System
Grid	:	Electric Power System
GST	:	Goods and Services Tax
HDD	:	Horizontal Directional Drilling
HH	:	Household
H•O	:	Heavy Fuel Oil
HV	:	Heating Value
IAEA	:	International Atomic Energy Agency
IDC	:	Interest During Construction
IPP	:	Independent Power Producer
Is.	:	Island
ISO	:	International Standardization Organization
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
LNG	:	Liquefied Natural Gas
LC	:	Local Currency
LECO	:	Lanka Electricity Co.Ltd..
LLCR	:	Loan Life Debt Service Coverage Ratio
LOLP	:	“Loss of load” probability
LPG	:	Liquefied Petroleum Gas
Max.	:	Maximum
MC	:	Metal Clad Switchgear
MCM	:	Million Cubic Meter
MCR	:	Maximum Continuous Rating
Min.	:	Minimum
MOIPE	:	Ministry of Irrigation, Power and Energy
MSV	:	Main Stop Valve
NOx	:	Nitrogen Oxides
NPV	:	Net Present Value
NPSH	:	Net Positive Suction Head
PC	:	Prestressed Concrete
PF	:	Power Factor
PSS	:	Power System Stabilizers
RC	:	Reinforced Concrete
RDA	:	Road Development Authority
ROE	:	Return on Equity
ROI	:	Return on Investment

S	:	Sulfur
SALM	:	Single Anchor Leg Mooring
SCF	:	Standard Conversion Fctor
SCR	:	Short Circuit Ratio
SLPA	:	Sri Lanka Port Authority
SOx	:	Sulfur Oxides
SPL	:	Sound Pressure Level
SPM	:	Suspended Particulate Matter
SPMB	:	Single Point Mooring Buoy
SS	:	Suspended Solid
S/S	:	Substation
ST	:	Steam Turbine
TEPSCO	:	Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.
TL	:	Transmission Line
TM	:	Total Moisture
Tr.	:	Transformer
VAT	:	Value Added Tax
VM	:	Volatile Matter
WASP	:	Wien Automatic System Planning Package

UNITS

Prefixes

μ	:	micro-	= 10^{-6}
m	:	milli-	= 10^{-3}
c	:	centi-	= 10^{-2}
d	:	deci-	= 10^{-1}
da	:	deca-	= 10
h	:	hecto-	= 10^2
k	:	kilo-	= 10^3
M	:	mega-	= 10^6
G	:	giga-	= 10^9

Units of Length

m	:	meter
mm	:	millimeter
cm	:	centimeter
km	:	kilometer
in	:	inch
ft	:	feet
yd	:	yard

Units of Area

cm^2	:	square centimeter
m^2	:	square meter
km^2	:	square kilometer
ft^2	:	square feet (foot)
yd^2	:	square yard
ha	:	hectare

Units of Volume

m^3	:	cubic meter
l	:	liter
kl	:	kiloliter

Units of Mass

g	:	gram
kg	:	kilogram
t	:	ton (metric)
lb	:	pound

Units of Density

kg/m ³	:	kilogram per cubic meter
t/m ³	:	ton per cubic meter
mg/m ³ N	:	milligram per normal cubic meter
g/m ³ N	:	gram per normal cubic meter
ppm	:	parts per million
µg/scm	:	microgram per standard cubic meter

Units of Pressure

kg/cm ²	:	kilogram per square centimeter (gauge)
lb/in ²	:	pound per square inch
mmHg	:	millimeter of mercury
mmHg abs	:	millimeter of mercury absolute
mAq	:	meter of aqueous
lb/in ² , psi	:	pounds per square inches
atm	:	atmosphere
Pa	:	Pascal
KPa	:	kilo-pascal
MPa	:	mega-pascal
bara	:	bar absolute

Units of Energy

kcal	:	kilocalorie
kWh	:	kilowatt-hour
MWh	:	megawatt-hour
GWh	:	gigawatt-hour
Btu	:	British thermal unit

Units of Heating Value

kcal/kg	:	kilocalorie per kilogram
Btu/lb	:	British thermal unit per pound

Units of Heat Flux

kcal/m ² h	:	kilocalorie per square meter hour
Btu/ft ² H	:	British thermal unit per square feet hour

Units of Temperature

deg	:	degree
°	:	degree
C	:	Celsius or Centigrade
°C	:	degree Celsius or Centigrade

F	:	Fahrenheit
°F	:	degree Fahrenheit

Units of Electricity

W	:	watt
kW	:	kilowatt
A	:	ampere
kA	:	kiloampere
V	:	volt
kV	:	kilovolt
kVA	:	kilovolt ampere
MVA	:	megavolt ampere
Mvar	:	megavar (mega volt-ampere-reactive)
kHz	:	kilohertz

Units of Time

s	:	second
min	:	minute
h	:	hour
d	:	day
y	:	year

Units of Flow Rate

t/h	:	ton per hour
t/d	:	ton per day
t/y	:	ton per year
m ³ /s	:	cubic meter per second
m ³ /min	:	cubic meter per minute
m ³ /h	:	cubic meter per hour
m ³ /d	:	cubic meter per day
lb/h	:	pound per hour
m ³ N/s	:	cubic meter per second at normal condition
m ³ N/h	:	cubic meter per hour at normal condition

Units of Conductivity

μS/cm	:	microSiemens per centimeter
-------	---	-----------------------------

Units of Sound Power Level

dB	:	deci-bell
----	---	-----------

Units of Currency

L	:	Leva
---	---	------

US\$: US Dollar
¥ : Japanese Yen

付表一覧

表番号	表 題	ページ
Table 2-2-1	スリ・ランカの地域別面積と人口	2-2-3
Table 2-2-2	人口予測	2-2-4
Table 2-2-3	スリ・ランカの労働力	2-2-5
Table 2-3-1	スリ・ランカの国内総生産	2-3-3
Table 2-3-2	国家財政	2-3-4
Table 2-3-3	国際貿易収支	2-3-5
Table 2-3-4	国際貿易に占める交易品目別割合	2-3-6
Table 2-4-1	スリ・ランカの工業生産	2-4-5
Table 2-4-2	輸出作物統計	2-4-6
Table 2-4-3	国内基幹作物・漁業・畜産統計	2-4-7
Table 2-4-4	スリ・ランカの経済活動状況	2-4-8
Table 2-4-5	スリ・ランカの経済活動のセクター別、雇用規模別、 タイプ別割合	2-4-9
Table 2-4-6	スリ・ランカの社会基盤	2-4-10
Table 2-5-1	スリ・ランカの家庭経済状況	2-5-2
Table 2-6-1	コロンボ市の消費者物価指数	2-6-2
Table 2-6-2	為替交換レート	2-6-2
Table 2-7-1	ワッタラの人口と労働力	2-7-4
Table 3-1-1	発電電力量とピーク出力	3-1-3
Table 3-1-2	水力／火力／自家発電電力量の内訳	3-1-3
Table 3-1-3	水力設備一覧	3-1-4
Table 3-1-4	火力発電設備一覧	3-1-5
Table 3-1-5	一人当りの電力消費及び分野別電力消費	3-1-5
Table 3-3-1	セイロン電力庁(CEB)の損益計算書	3-3-2
Table 3-3-2	セイロン電力庁(CEB)の貸借対照表	3-3-3
Table 3-4-1	セイロン電力庁(CEB)の電力販売収益及び販売電力量	3-4-2
Table 3-4-2	スリ・ランカの現行電力料金体系	3-4-3
Table 3-5-1	電力需要予測結果	3-5-7
Table 3-5-2	将来建設ユニット建設費詳細	3-5-8
Table 3-5-3	将来建設火力ユニット性能、O&Mコスト	3-5-8

表番号	表 題	ページ
Table 3-5-4	将来建設水力ユニット性能	3-5-9
Table 3-5-5	将来燃料費	3-5-9
Table 3-5-6	電力開発計画	3-5-10
Table 3-5-7	電力量バランス	3-5-11
Table 3-5-8	発電出力バランス	3-5-12
Table 3-6-1	推奨火力発電開発・地点計画	3-6-4
Table 4-2-1	オートディーゼル油の性状	4-2-5
Table 4-4-1	係留方式の比較一覧表	4-4-12
Table 4-4-2	一点係留ブイの比較一覧表	4-4-13
Table 4-4-3	海底パイプライン敷設工法比較一覧表	4-4-19
Table 7-1-1	候補となるガスタービンの型式	7-1-10
Table 7-2-1	排熱回収ボイラの型式	7-2-16
Table 7-2-2	縦型及び横型排熱回収ボイラ比較表	7-2-16
Table 7-2-3	ボイラ廻りのポンプの設置例	7-2-16
Table 7-2-4	復水器冷却水方式の比較	7-2-23
Table 7-2-5	従来型オープンタイプとGISとの比較	7-2-24
Table 7-2-6	発電機仕様	7-2-27
Table 7-3-1	コンバインドサイクル型式別必要スペース比較表	7-3-5
Table 7-4-1	北コロombo地域上水道整備工程	7-4-10
Table 7-4-2	海水淡水化装置比較	7-4-14
Table 7-4-3	用水費用比較	7-4-15
Table 7-4-4	ユニット出力別燃料使用量、月平均必要着船回数	7-4-20
Table 7-5-1	建築物及び基礎リスト	7-5-3
Table 7-6-1	基準推奨検査間隔	7-6-10
Table 7-6-2	各種検査必要人工数	7-6-10
Table 7-6-3	コンバインドサイクル発電プラントの7年間統計データ	7-6-11
Table 7-6-4	東京電力 富津発電所運転データ(1996年3月31日現在)	7-6-12
Table 7-6-5	ケラニテッサ ガスタービンの運転記録	7-6-13
Table 7-6-6	ケラニテッサ ガスタービンの保守記録 (1994)	7-6-14
Table 7-6-7	ケラニテッサ ガスタービンの保守記録 (1995)	7-6-15
Table 7-6-8	ケラニテッサ ガスタービンの保守記録 (1996)	7-6-16

表番号	表 題	ページ
Table 7-6-9	ケラニテッサ ガスタービンの保守記録 (1997)	7-6-17
Table 8-1-1	送変電設備拡充計画	8-1-5
Table 8-1-2	導体の定格最大電流	8-1-10
Table 8-1-3 (a)	2001年における潮流と熱容量	8-1-11
Table 8-1-3 (b)	2005年における潮流と熱容量	8-1-13
Table 8-1-4	故障電流解析結果	8-1-15
Table 8-1-5	定態安定度解析結果	8-1-19
Table 8-1-6	動態(過度)安定度解析結果	8-1-20
Table 8-2-1	GPSによる計画送電線ルート位置計測結果	8-2-5
Table 9-1-1	プロジェクトコスト及びその内訳	9-1-2
Table 9-2-1	変換係数の推定	9-2-11
Table 9-2-2	年度別工事費の配分及び財務費用ならびに経済費用の推定	9-2-12
Table 9-2-3	調整係数、電力価値、電力量価値及び排ガス量	9-2-13
Table 9-2-4	経済分析用諸元	9-2-14
Table 9-2-5	経済的内部収益率(EIRR)の計算(ケース-1)	9-2-15
Table 9-2-6	経済的内部収益率(EIRR)の計算(ケース-2)	9-2-16
Table 9-3-1	財務分析用諸元	9-3-5
Table 9-3-2	財務的内部収益率(FIRR)の計算(ケース-1)	9-3-6
Table 9-3-3	財務的内部収益率(FIRR)の計算(ケース-2)	9-3-7
Table 9-3-4	償還能力分析用諸元	9-3-8
Table 9-3-5	OECD借款を利用した場合のプロジェクトの償還能力分析	9-3-9
Table 9-3-6	IDA借款を利用した場合プロジェクトの償還能力分析	9-3-10
Table 9-3-7	ADB借款を利用した場合プロジェクトの償還能力分析	9-3-11
Table 9-4-1	プロジェクトの電力価値及び電力量価値	9-4-10
Table 9-4-2	IPP(BOO/BOT方式)を利用した場合の財務分析用諸元	9-4-11
Table 9-4-3	IPPが全額資金負担した場合の資金繰りモデル	9-4-12
Table 9-4-4	IPPが全額資金負担した場合の融資団からの融資期間中の 借入元利返済金カバー率(LLCR)	9-4-13
Table 9-4-5	IPPを利用したOECDによる抱合わせローン採用の場合の 年度別工事費の配分	9-4-14

表番号	表 題	ページ
Table 9-4-6	抱合わせローン採用の場合のプロジェクトの電力価値及び電力量価値	9-4-15
Table 9-4-7	IPP(BOO/BOT方式)を利用したOECFによる抱合わせローンを採用した場合の財務分析用諸元	9-4-16
Table 9-4-8	OECFによる抱合わせローンを採用した場合のIPPの資金繰りモデル	9-4-17
Table 9-4-9	IPPを利用したOECFによる抱合わせローンを採用した場合の融資団からの融資期間中の借入元利返済金カバー率(LLCR)	9-4-18
Table 9-5-1	融資タイプ別のプロジェクトコストの工事期間中の支出計画	9-5-2
Table 9-6-1	IPP(BOO/BOT方式)を利用した場合の財務分析用諸元(資金全額をIPPが負担した場合の実際的ケース-1)	9-6-7
Table 9-6-2	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-1における資金繰りモデル	9-6-8
Table 9-6-3	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-1における融資団からの融資期間中の借入元利返済金カバー率(LLCR)	9-6-9
Table 9-6-4	IPPが資金全額を負担した場合の実際的ケース-2におけるプロジェクトの電力価値及び電力量価値	9-6-10
Table 9-6-5	IPPが資金全額を負担した場合の実際的ケース-2における財務分析用諸元	9-6-11
Table 9-6-6	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-2における資金繰りモデル	9-6-12
Table 9-6-7	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-2における融資団からの融資期間中の借入元利返済金カバー率(LLCR)	9-6-13
Table 9-6-8	IPPを利用しOECFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-1における財務分析用諸元	9-6-14
Table 9-6-9	OECFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-1におけるIPPの資金繰りモデル	9-6-15
Table 9-6-10	OECFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-1における融資団からの融資期間中の借入元利返済金カバー率(LLCR)	9-6-16
Table 9-6-11	IPPを利用し抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-2におけるプロジェクトの電力価値及び電力量価値	9-6-17

表番号	表 題	ページ
Table 9-6-12	IPPを利用しOEFCFによる抱合わせローンを採用した場合 の実際的ケース-2における財務分析用諸元	9-6-18
Table 9-6-13	OEFCFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的 ケース-2におけるIPPの資金繰りモデル	9-6-19
Table 9-6-14	OEFCFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的 ケース-2における融資団からの融資期間中の借入元利 返済金カバー率(LLCR)	9-6-20
Table 9-6-15	IPPの出資率に対する資本利益率(ROE)、全投下資金 利益率(ROI)及び融資期間中の借入元利返済金カバー率 (LLCR)の感度分析	9-6-21
Table 9-6-16	各種ケーススタディ結果の要約及びその順位評価	9-6-22
Table 10-3-1	スリランカの現地施工会社一覧表	10-3-3

付図一覧

図番号	図 題	ページ
Figure 1-1-1	セイロン電力庁(CEB)の機構	1-1-4
Figure 1-2-1	調査業務のフローチャート	1-2-5
Figure 2-1-1	スリ・ランカの政府機構	2-1-2
Figure 2-1-2	スリ・ランカの行政組織	2-1-3
Figure 2-7-1	ワッタラの行政機構	2-7-3
Figure 3-1-1	水力/火力/自家発電電力量の内訳	3-1-6
Figure 3-1-2	既存発電所位置図	3-1-7
Figure 3-1-3	1日の電力消費パターン	3-1-8
Figure 3-1-4	月別のピーク電力パターン	3-1-8
Figure 3-2-1	セイロン電力庁(CEB)の機構	3-2-2
Figure 3-5-1	電力需要予測結果	3-5-13
Figure 3-5-2	電力量バランス	3-5-13
Figure 3-5-3	発電出力バランス	3-5-14
Figure 3-7-1	発電設備最適運用パターン	3-7-4
Figure 4-1-1	一次エネルギー割合	4-1-2
Figure 4-1-2	消費者別のエネルギー消費割合	4-1-2
Figure 4-3-1	コロンボ港開発計画図	4-3-3
Figure 4-4-1	一点係留ブイ並びに燃料パイプラインルート計画図	4-4-14
Figure 4-4-2	一点係留ブイ概略図	4-4-15
Figure 4-4-3	燃料揚油方法概略図	4-4-16
Figure 4-4-4	燃料受入パイプライン概略図(海底部)	4-4-17
Figure 4-4-5	燃料受入パイプライン概略図(陸上部/HDD部)	4-4-18
Figure 4-4-6	HDD工法概略図(パイプライン弧状削進工法)	4-4-20
Figure 4-6-1	LNG受入れ基地概略フロー図	4-6-3
Figure 4-6-2	LNGアンローディングアーム構造図	4-6-4
Figure 4-6-3	LNG貯蔵タンク構造図	4-6-5
Figure 4-6-4	オープンラック式LNG気化器構造図	4-6-6
Figure 4-6-5	サブマージドLNG気化器構造図	4-6-7

図番号	図題	ページ
Figure 4-6-6	遠心式BOG圧縮機構造図	4-6-8
Figure 4-6-7	往復動式BOG圧縮機構造図	4-6-9
Figure 4-6-8	LNGポンプ構造図	4-6-10
Figure 5-1-1	発電所付近現地調査図(13-DEC-1997)	5-1-2
Figure 5-1-2	現地状況図	5-1-3
Figure 5-2-1	地形測量範囲図	5-2-5
Figure 5-2-2	地質調査位置図	5-2-6
Figure 5-2-3	海象調査範囲図	5-2-7
Figure 5-3-1	深層取水方法概念図	5-3-7
Figure 5-3-2	放水口概念図	5-3-8
Figure 5-3-3	取放水路並びに燃料パイプライン概略図(標準断面)	5-3-9
Figure 5-3-4	取放水ルート調査図	5-3-10
Figure 5-3-5	取水地点並びに海底取水管ルート計画図	5-3-11
Figure 5-3-6	取水塔並びに海底取水管計画図	5-3-12
Figure 5-3-7	取水路計画図	5-3-13
Figure 5-3-8	推進工法概略図	5-3-14
Figure 5-3-9	放水路計画図	5-3-15
Figure 5-3-10	放水口計画図	5-3-16
Figure 5-3-11	取水路概略水理図(150MW×2基)	5-3-17
Figure 5-3-12	放水路概略水理図(150MW×2基)	5-3-18
Figure 5-3-13	メンテナンス橋計画図	5-3-19
Figure 5-4-1	スクリーン・循環水ポンプ室計画図	5-4-3
Figure 5-4-2	燃料貯蔵タンク計画図	5-4-4
Figure 5-5-1	重量物輸送ルート図(コロンボ港～Mattumagata)	5-5-3
Figure 5-5-2	重量物輸送ルート図(A3～西ゲート)	5-5-4
Figure 5-5-3	進入路拡幅計画図	5-5-5
Figure 5-5-4	重量物輸送計画図(発電機)	5-5-6
Figure 7-1-1	コンバインドサイクル発電プラントの熱効率	7-1-11
Figure 7-1-2	コンバインドサイクル発電プラント部分負荷熱効率	7-1-11
Figure 7-1-3	ガスタービン発電機 FOB kW単価	7-1-12
Figure 7-1-4	プラント構成の形式	7-1-12

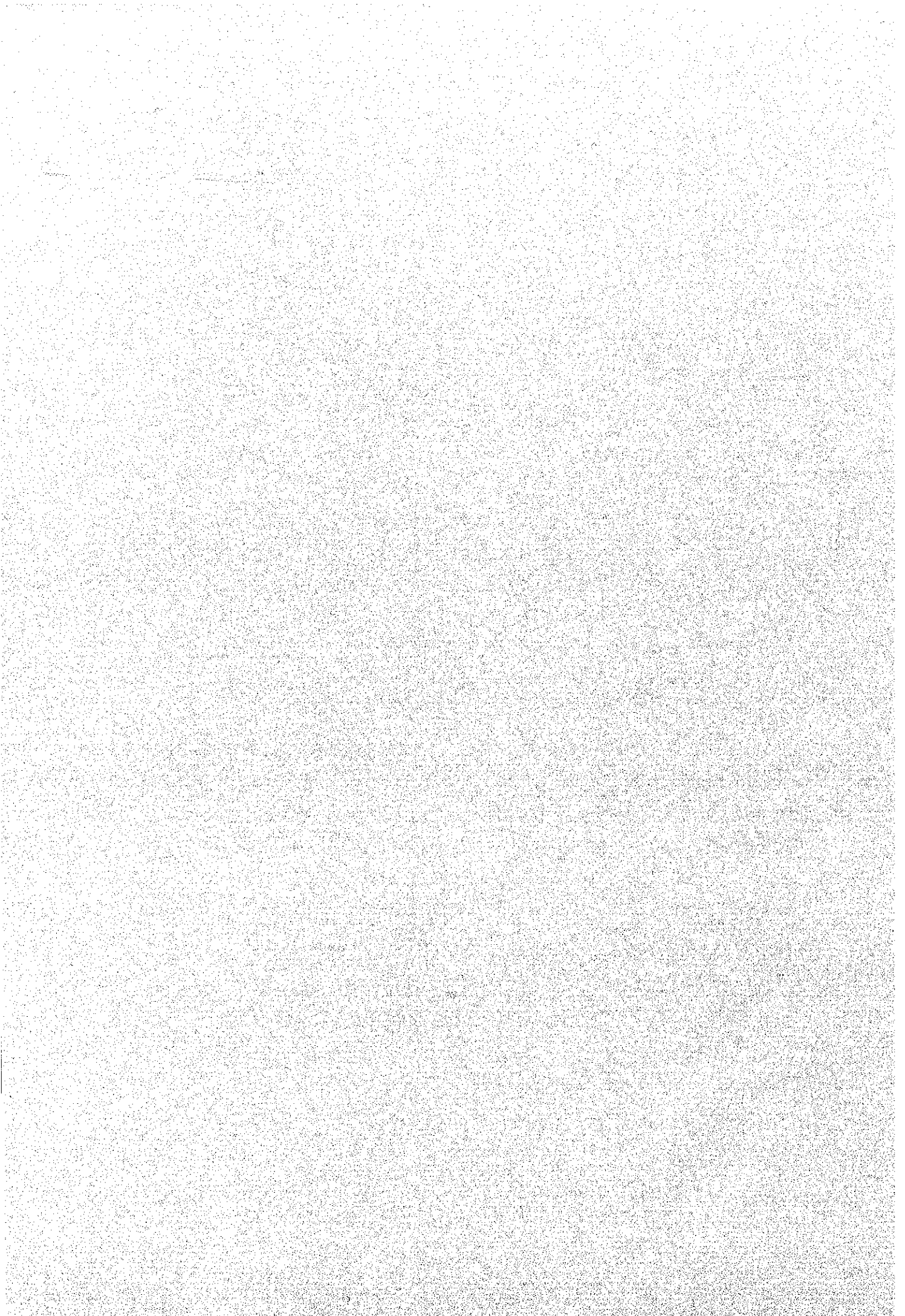
図番号	図 題	ページ
Figure 7-1-5	蒸気サイクルの形式	7-1-13
Figure 7-1-6	硫酸の露点	7-1-13
Figure 7-1-7	150MW級コンバインドサイクル発電プラントの ヒートバランス図 (GT2台-HRSG2台-ST1台)	7-1-14
Figure 7-1-8	150MW級コンバインドサイクル発電プラントの ヒートバランス図 (GT1台-HRSG1台-ST1台)	7-1-15
Figure 7-2-1	50MW級ガスタービン断面図	7-2-8
Figure 7-2-2	100MWガスタービン断面図	7-2-9
Figure 7-2-3	縦型排熱回収ボイラ	7-2-15
Figure 7-2-4	横型排熱回収ボイラ	7-2-15
Figure 7-2-5	単車室蒸気タービン断面図	7-2-23
Figure 7-2-6	単線結線図 (2GT/1 ST)	7-2-28
Figure 7-2-7	単線結線図 (1GT/1 ST)	7-2-29
Figure 7-2-8	多軸型コンバインドサイクル発電プラント制御システム構成図	7-2-33
Figure 7-3-1	第1案機器配置図	7-3-3
Figure 7-3-2	第2案機器配置図	7-3-3
Figure 7-3-3	第3案機器配置図	7-3-4
Figure 7-3-4	第4案機器配置図	7-3-4
Figure 7-3-5	第5案機器配置図	7-3-5
Figure 7-3-6	ケラワラピティヤ発電所配置計画図 (A案)	7-3-6
Figure 7-3-7	ケラワラピティヤ発電所配置計画図 (B案)	7-3-7
Figure 7-4-1	北コロンボ地域既設上水道システム	7-4-9
Figure 7-4-2	北コロンボ地域上水道システム将来計画	7-4-11
Figure 7-4-3	多段フラッシュ法	7-4-12
Figure 7-4-4	多重効用法	7-4-12
Figure 7-4-5	浸透と逆浸透の原理	7-4-13
Figure 7-4-6	逆浸透膜法	7-4-13
Figure 7-4-7	用水基本系統	7-4-16
Figure 7-4-8	補給水基本系統	7-4-17
Figure 7-4-9	排水基本系統	7-4-18
Figure 7-4-10	燃料供給系統	7-4-19
Figure 7-4-11	消火用水基本系統	7-4-21

図番号	図 題	ページ
Figure 7-5-1	地盤調査位置図	7-5-4
Figure 7-5-2	地層想定断面図 1- BH01A - BH02	7-5-5
Figure 7-5-3	地層想定断面図 2- BH02 - BH04	7-5-6
Figure 7-5-4	地層想定断面図 3- BH04 - BH06 - BH08- BH05 - BH07	7-5-7
Figure 7-5-5	地層想定断面図 4- BH01A - BH04	7-5-8
Figure 7-5-6	地層想定断面図 5- BH02 - BH03- BH06	7-5-9
Figure 8-1-1	220 kV送電線設備の年経費	8-1-21
Figure 8-1-2 (a)	2001年における潮流図	8-1-22
Figure 8-1-2 (b)	2005年における潮流図	8-1-23
Figure 8-1-3 (a)	定態安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース1)	8-1-24
Figure 8-1-3 (b)	定態安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース2)	8-1-25
Figure 8-1-3 (c)	定態安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース3)	8-1-26
Figure 8-1-3 (d)	定態安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース4)	8-1-27
Figure 8-1-4 (a)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース1)	8-1-28
Figure 8-1-4 (b)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース2)	8-1-29
Figure 8-1-4 (c)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース3)	8-1-30
Figure 8-1-4 (d)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース4)	8-1-31
Figure 8-1-4 (e)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース5)	8-1-32
Figure 8-1-4 (f)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース6)	8-1-33
Figure 8-1-4 (g)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース7)	8-1-34
Figure 8-1-4 (h)	動態(過度)安定度シミュレーションの動揺曲線(ケース8)	8-1-35
Figure 8-2-1	計画送電線のルート図	8-2-6
Figure 8-2-2(1/2)	計画送電線ルート付近の写真	8-2-7
Figure 8-2-2(2/2)	計画送電線ルート付近の写真	8-2-8
Figure 8-2-3	代表的な220kV送電線鉄塔	8-2-9
Figure 8-2-4	コツゴダ変電所220kV開閉設備の改造	8-2-10
Figure 8-2-5	既設のコツゴダ変電所単線結線図	8-2-11
Figure 8-2-6	2001年のコツゴダ変電所単線結線図	8-2-12
Figure 8-2-7	コツゴダ変電所レイアウト検討	8-2-13

図番号	図 題	ページ
Figure 9-2-1	経済的内部収益率(EIRR)の感度分析	9-2-17
Figure 9-3-1	財務的内部収益率(FIRR)の感度分析	9-3-12
Figure 9-3-2	OECF借款を利用した場合のプロジェクトの償還能力分析	9-3-13
Figure 9-3-3	IDA借款を利用した場合のプロジェクトの償還能力分析	9-3-14
Figure 9-3-4	ADB借款を利用した場合のプロジェクトの償還能力分析	9-3-15
Figure 9-4-1	IPPが全額資金負担した場合の資金繰りモデル	9-4-19
Figure 9-4-2	OECFによる抱合わせローンを採用した場合のIPPの資金繰りモデル	9-4-20
Figure 9-4-3	ROEならびにROIとLLCRの関係 (IPPが全額資金負担した場合)	9-4-21
Figure 9-4-4	ROEならびにROIとLLCRの関係(IPPを利用したOECFによる抱合わせローン採用の場合)	9-4-22
Figure 9-5-1	プロジェクトコストの費目別構造	9-5-3
Figure 9-5-2	プロジェクトコストの融資タイプ別構造	9-5-4
Figure 9-5-3	融資タイプ別のプロジェクトコストの工事期間中の支出計画	9-5-5
Figure 9-6-1	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-1における資金繰りモデル	9-6-23
Figure 9-6-2	ROEならびにROIとLLCRの関係(IPPが資金全額を負担した場合の実際的ケース-1)	9-6-24
Figure 9-6-3	IPPが全額資金負担した場合の実際的ケース-2における資金繰りモデル	9-6-25
Figure 9-6-4	ROEならびにROIとLLCRの関係(IPPが資金全額を負担した場合の実際的ケース-2)	9-6-26
Figure 9-6-5	OECFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-1におけるIPPの資金繰りモデル	9-6-27
Figure 9-6-6	ROEならびにROIとLLCRの関係(IPPを利用し抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-1)	9-6-28
Figure 9-6-7	OECFによる抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-2におけるIPPの資金繰りモデル	9-6-29
Figure 9-6-8	ROEならびにROIとLLCRの関係(IPPを利用し抱合わせローンを採用した場合の実際的ケース-2)	9-6-30

図番号	図 題	ページ
Figure 11-1-1	コンバインドサイクル発電プラント建設工程表	11-1-2
Figure 11-2-1	ケラワラピディヤ・コンバインドサイクル発電所建設工程表	11-2-2

第1章 序 章



第1章 序章

1.1 調査の背景及び経緯

1.1.1 スリ・ランカ民主社会主義共和国の電力概要

スリ・ランカ民主社会主義共和国（以下、「スリ・ランカ国」）の発・送・配電のほとんどを管理しているセイロン電力庁が策定した長期電源開発計画その他の資料から、電力事情を概観すると次の通りである。

- ① 水主火従である。主要な水力地点は開発済みであり、一部の水力系は灌漑と共用である。
- ② 火力発電用燃料はすべて輸入に頼っており、残渣油、重油、ヘビーディーゼル油など重質油が適用されている。
- ③ 電力需要量は、ここ 20 年間で年平均 7.8%の増加を示している。
- ④ 既設火力設備の性能低下が激しい。

(1) スリ・ランカ国の発電概要

スリ・ランカ国の発電設備は、水力が 1,135MW、火力が 224MW（銘板出力では 250MW）である。

水力設備は、ケレニ川水系（5 箇所、合計 335MW、13 ユニット）、マハウェリ川水系（6 箇所、合計 660MW、13 ユニット）が主なもので、後者は灌漑用ダムとしても供用されているため、発電側だけの条件で運転できない季節もある。

火力設備の内訳は、ガスタービン 18MW×6、蒸気タービン 22MW×2、ディーゼルエンジン 18MW×4 である。

1994 年の総年間発電電力量は、4,365GWh で水力、火力の内訳はそれぞれ 93.7%、6.3%である。この様に水力が主であるため、ガスタービン、蒸気タービン、ディーゼルエンジンの利用率は、それぞれ 9.43%、28.62%、13.65%と低い値を示している。

1995 年のピーク負荷は、980MW で、ここ 20 年間毎年伸び続けており、その年

間伸び率は平均で 7.8%に達している。

なお、降雨量が少ない年は、計画停電でしのいでおり、昨年も計画停電が実施された。

(2) 火力発電用燃料

スリ・ランカ国における石油類は、原油で輸入され、セイロン石油公社(Ceylon Petroleum Corporation)がケラニヤ地区に所有する精油所で精製されるものと、自動車用ディーゼル油、灯油、LPG などの状態で輸入されるものがある。

この内、火力用には、ボイラに残渣油、ディーゼルエンジンに重油、ガスタービンにヘビーディーゼル油など比較的重質な油が適用されている。

(3) 電力需要

電力需要量は、ここ 20 年間で年平均 7.8%の増加を示している。この増加は地方電化に伴う家庭用が多くを占めている。一方、産業用の需要の増加は低く、全体に占める需要割合は、低下傾向にある。

一人あたりの年間電力消費量は 200kWh で、他のアジア諸国に比べて低い値を示していること、地方電化が推進されていること、GDP も伸びていること(1993 年：6.9%、1994 年：5.6%)を考えると、電力需要増加傾向は今後も続くものと思われる。

(4) 既設火力設備の性能低下

既設のガスタービン、蒸気タービン、ディーゼルエンジンの出力は、いずれも定格出力を 1 割程度下廻っている。

この原因が予備品等の資材不足によるものか、管理不十分によるものかは定かでないが、一つ考えられる要因としては、全設備とも一般に使われている燃料よりも重質なものが適用されているように思われる。特に、ガスタービンへの影響は大きい。

いずれも、リハビリテーションの計画はある。

1.1.2 本件の要請

上記の様な状況のもとにセイロン電力庁は、1996年から2010年までの長期電源開発計画を作成し、将来の電力需要に対応し、かつ渇水期に頻繁に起きる電力不足を解消するため、脆弱な水主火従構造の改善を目指し、2004年までに石炭火力及びコンバインドサイクル発電等を中心とした火主水従の電力供給体制を確立させようとしている。

この計画に係わり1996年には、アジア開発銀行の援助でスイスのコンサルタントが、火力発電所立地条件調査を実施している。その中で本プロジェクトは、当初140MW(35MW×4基)の出力を有するガスタービン発電所として1998年の建設開始候補に挙げられていた。

一方、セイロン電力庁は独自の電力拡張計画調査を行い、環境問題等で周辺住民の反対運動が起きたために、立ち後れている石炭火力の計画発電量のギャップを埋める緊急の対策として、複数のコンバインドサイクルプラントの建設を計画している。本プロジェクトは、現在最優先のものひとつであり、従来計画の一部変更し、熱効率及び施設稼働率のより高いコンバインドサイクル発電プロジェクト(150MW)として、1996年度に本件のF/Sの策定の実施を日本政府に対し正式に要請してきた。

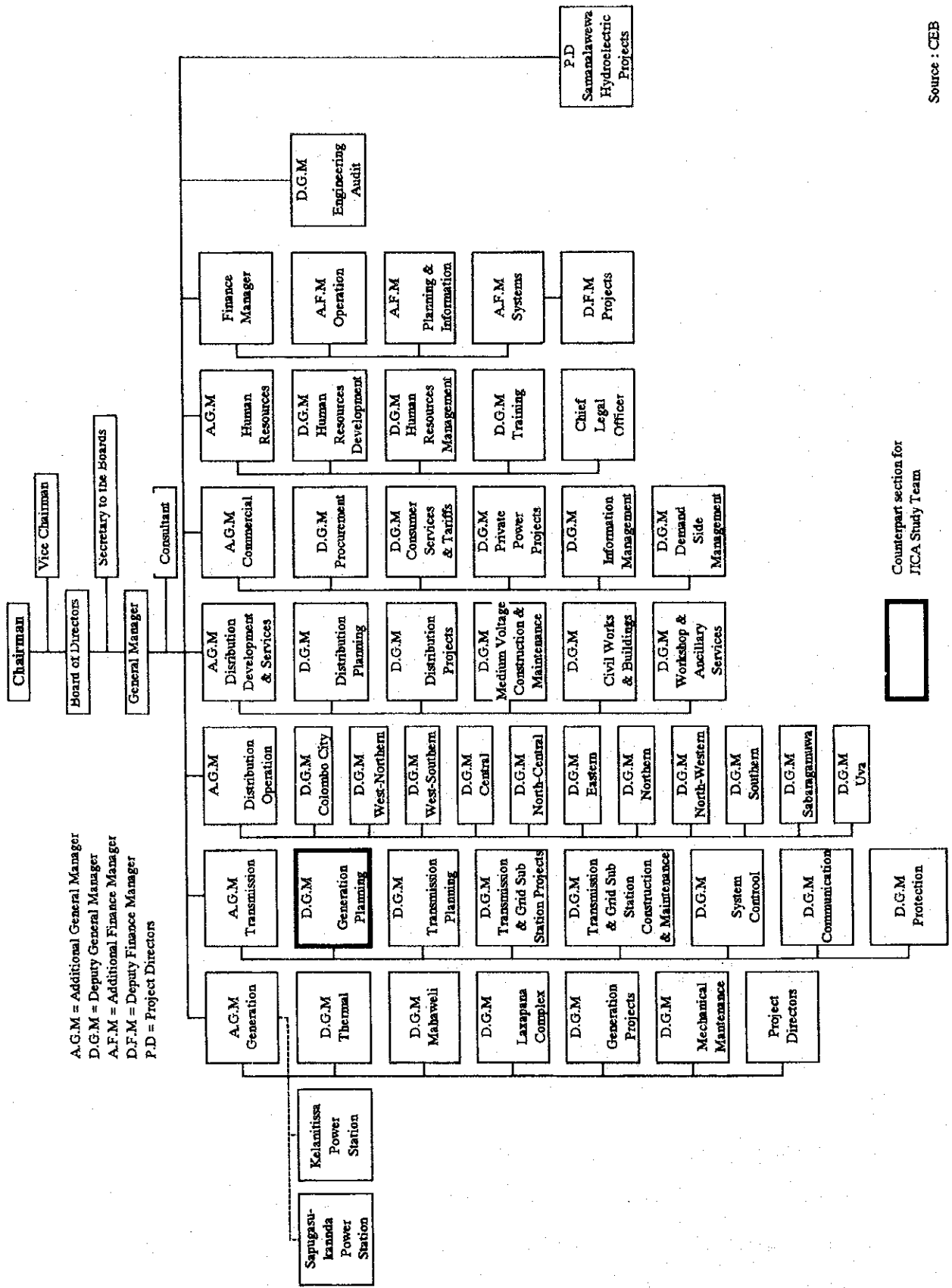
本プロジェクトの資金調達については、OECDの融資及び民間資本によるBOTあるいはBOOの導入が考えられている。何れにしても、昨今の電力事情から本プロジェクトの緊急性は高く、セイロン電力庁にとって事業実現の意欲は非常に高いと思われる。本プロジェクトの成否の鍵はその燃料供給体制にあり、本調査においては様々な角度からこの燃料供給問題を調査検討する必要がある。

なお、予備調査が本年7月に実施されている。

1.1.3 カウンターパート機関

本調査業務のカウンターパート機関は、スリ・ランカ国灌漑・電力・エネルギー省セイロン電力庁(Ceylon Electricity Board 以下:CEB)であり、コロンボ市内に本部があり、スリ・ランカ国全土の電力供給を独占的に行っている政府機関である。Figure 1-1-1にその組織表を示す。

Figure 1-1-1 セイロン電力庁(CEB)の機構



Source : CEB

1.2 調査の目的、概要、範囲及び期間

1.2.1 目的

本調査は、セイロン電力庁が計画しているケラワラピティヤ・コンバインドサイクル発電所（150MW 級）建設に関するフィージビリティ調査（以下：F/S）及び環境影響評価（以下：EIA）の実施、併せて関連技術分野の先方国への技術移転を目的とする。

また、同発電所が 2001 年頃に部分運転開始できるよう最適な建設計画を作成する。

1.2.2 調査対象地域

建設サイトは、コロンボ港から直線距離で 8km のケラワラピティヤ地域に位置する。同地域は、もとは湿地帯で昨年造成工事が完了した工業用埋立地である。

調査対象地域には、主にプラント本体、燃料施設、取放水路及びサブステーションまでの送電施設が設けられる。

環境影響評価調査については、大気環境に関しては 10km、他の評価項目に関しては 2km の周辺地域に限定する。

1.2.3 調査の概要、範囲

本調査は 1997 年 7 月 16 日にスリ・ランカ国灌漑・電力・エネルギー省セイロン電力庁(Ceylon Electricity Board : CEB)と予備調査団との間で合意、署名された S/W(Scope of Work)及び M/M(Minutes of Meeting)を基本として、JICA 業務指示書に従って実施するものであり、調査事項、調査範囲は以下の通りである。

(1) S/W に定められている調査事項

- ①Thermal Generation Option Study(以下：TGOS)及び Long Term Generation Expansion Planning Studies(以下：LTGEP)のレビュー

- ② コンバインドサイクル発電所建設の F/S レベル設計
- ③ 環境影響評価(EIA)
- ④ 経済評価及び財務分析
- ⑤ 上記分野における技術移転

(2) 調査業務の範囲

調査は、基礎的調査、F/S レベル設計及び EIA、経済評価及び財務分析の 3 段階で行われるものとし、それぞれの調査範囲は以下の通りである。

① 基礎的調査

まず、既存資料の収集及び分析並びに現地踏査による情報収集により、TGOS 及び LTGEP を最小コストの観点から再検討し、本プラント及び競合するプラントの最適投入時期、規模等を提案する。

建設工程の計画ではオープンサイクルで運転を可能にしつつ、コンバインドサイクルプラント建設を志向し、可能な範囲で短納期を目指す。

次に、本プロジェクトの全体基本計画案（発電規模、建設工程案、基本的レイアウト、燃料選定等）を作成する。

併せて、F/S 及び EIA のための基礎データ収集を開始するが、EIA については、既にいくつかの調査が行われており、本段階ではこれら既存の報告書を基にした初期環境調査及び不足部分についての現地補足調査を行う。

② F/S レベル設計及び EIA

まず、同国のエネルギー事情及び、ケラワラビティヤの全体計画に勘案して、本発電施設への最適な燃料供給計画を策定する。これは、本調査での最重要課題であり、内外から調達され得るナフサ、ディーゼル油あるいは LPG 等の中から、低コスト、安定調達、プラント寿命等を総合的に検討の上最適な燃料を選択し、その供給・輸送方法を多方面から検討する。

更に、有望な案に関しては燃料供給施設の建設、管理運営の事業実施方法（経営主体、経営形態等）及びファイナンス方法も考案・検討する。

次に、発電施設及び燃料供給施設を F/S レベルで設計し、発電機器及び建設資材の各種調達方法を調査した上で、国内及び国際市場の実勢価格に基づ

いて積算する。この際には、プロジェクトの最適化を図りつつ設計検討を行い代替案を作成する。

また併せて、本プロジェクトの EIA をスリ・ランカ国の環境基準に基づき開始し、随時 F/S レベル設計に反映させる。

③ 経済評価及び財務分析

まず、経済評価に関しては、ケラニティッサに計画中の BOO/BOT によるコンバインドサイクルプラント(150MW)及び 2004 年運開予定の 300MW 石炭火力発電所と比較して、総合的な経済評価を実施する。

次に、発電施設、発電インフラ、油揚施設（海上施設を含む）等の概念設計の結果から、かつ燃料供給の事業実施方法の検討結果の考慮して、財務上のケーススタディ（公的援助機関のソフトローン、民間資金を導入した BOO/BOT 等を想定したもの）を行い、各種の事業計画を分析評価し、最適案及び代替案を作成する。

(3) 調査業務の期間

調査業務は、以下の 3 段階に分けて実施する。

① 第 1 ステージ

基礎的調査段階 1997 年 11 月 ～ 1998 年 2 月

② 第 2 ステージ

F/S レベル設計及び EIA 段階 1998 年 3 月 ～ 1998 年 6 月

③ 第 3 ステージ

経済評価及び財務分析段階 1998 年 6 月 ～ 1999 年 1 月

[調査団]

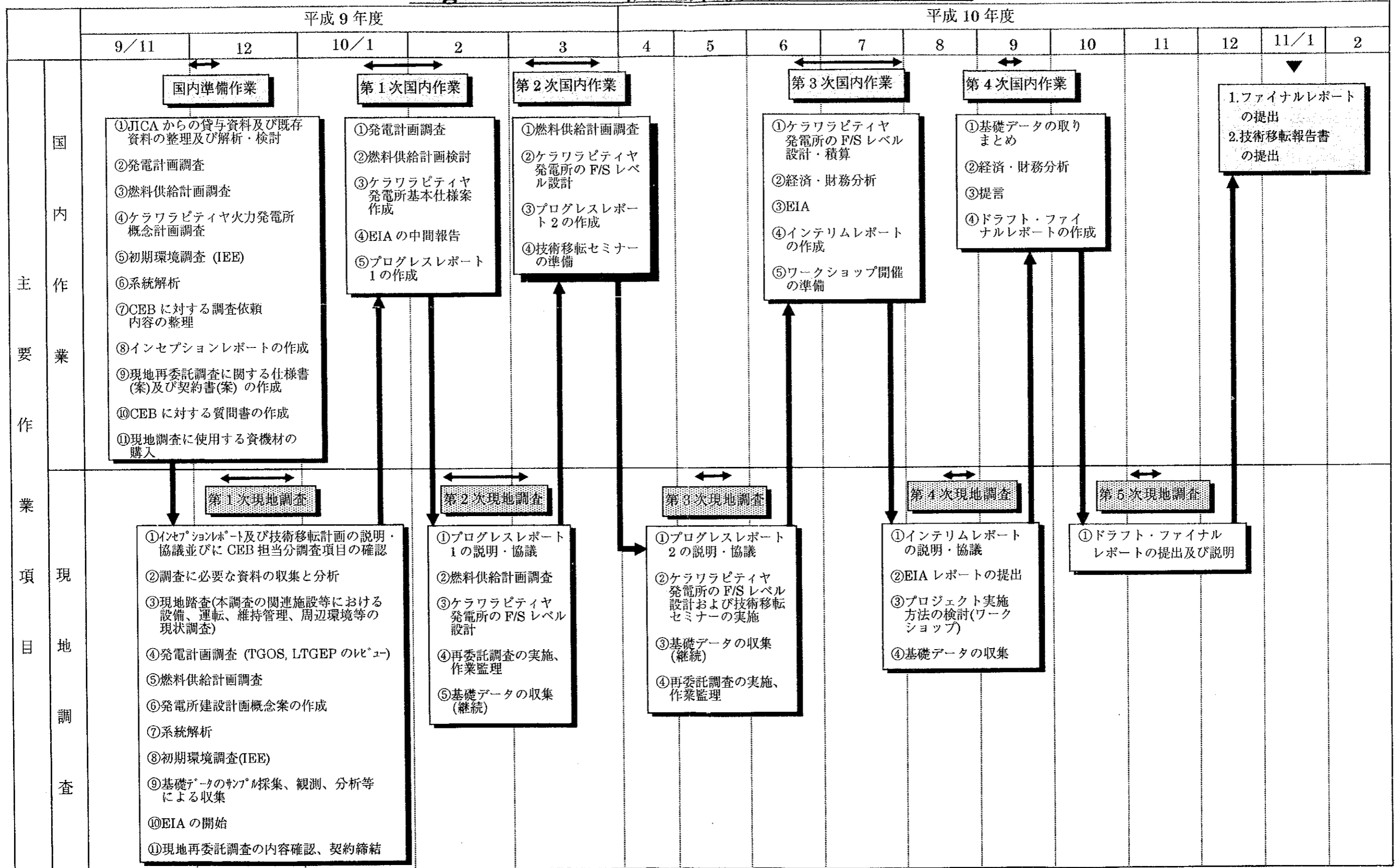
総括/火力発電所建設計画	筒井善二郎
発電/燃料計画	飯田 修身
電力経済/財務分析	石塚 良昭
電力土木(設計積算)	鈴木 英世

建築(設計積算)	上山 等
弱電/制御機器	平田 直弘
強電/発電機器	茂木 信一
GT(ガスタービン)系機器	三賢 憲治
ST/HRSG(スチームタービン/排熱回収 ボイラ)系機器	岡野 秀之
プラント附属設備	小野 政義
海洋土木/測量	小島 明
生物環境、社会/経済環境	工藤 充丈
業務調整	永野 雄一/片桐一郎/加茂孝一

(4) 調査業務のフローチャート

Figure 1-2-1 に示す調査業務のフローチャートに従って業務を遂行した。

Figure 1-2-1 調査業務フローチャート



1.3 技術移転

本調査期間中にカウンターパートである CEB に対して技術移転を実施した。

技術移転の方法としては、現地での共同作業の実施及び現地での技術移転セミナー及びワークショップを実施した。

1.3.1 現地での共同作業

本調査の各段階で、各専門家は、CEB 各技術者とチームを組み、共同作業を実施することを通じて、技術移転を図った。これらの作業は、CEB が実施するもの、調査団が現地で再委託するもの、調査団自身が実施するものに分類できる。これらの分類は以下の通りである。

- ① 地形測量及び図化：CEB 実施、調査団監理
- ② 土質及び地盤調査：CEB 実施、調査団監理
- ③ 取放水路及び送電線経路調査（地形、地質、社会状況等）
：CEB 及び調査団実施
- ④ 沿岸深淺測量及び図化：調査団現地再委託
- ⑤ 海象調査：調査団現地再委託
- ⑥ 大気及び気象観測：CEB 実施、SO_x、NO_x、SPM については、調査団現地再委託
- ⑦ 騒音調査（騒音バックグラウンド測定）：調査団現地再委託
- ⑧ 社会・経済状況及び補償調査：CEB 実施、調査団監理

これらの調査で、調査団は作業の具体的な方針、内容、手順、工程、調査基準等詳細な説明を行い、技術移転と同時に作業の円滑な実施に努める。

1.3.2 セミナー及びワークショップ実施

セミナー及びワークショップを実施することによる技術移転は、前者は第 3 次現地調査、後者は第 4 次現地調査の際、実施した。

内容としては、各段階における関連各種最新情報、調査の手法・検討経緯等を CEB 及び関係機関に対して OHP を使用し発表した。

1.4 研修員の受入れ

研修員として、カウンターパートである CEB より Mr. Ajitha Ranaraja RANASINGHE を 1998 年 11 月 29 日から 12 月 13 日の 15 日間受け入れた。その間、発電所の運営・管理、コンバインドサイクル発電所に関する技術指導及び発電所の視察などの研修を行った。

第2章 スリ・ランカ国の社会・ 経済状況

第2章 スリ・ランカ国の社会・経済状況

2.1 総論

2.1.1 地理及び調査地域の位置

同国の公式名称はスリ・ランカ民主社会主義共和国(英語で「the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka」。以下「スリ・ランカ」と称する)という。スリ・ランカはインド洋に浮かぶ島国で、その位置は東経79°18'から81°42'、北緯5°55'から9°50'に位置する。首都は1985年以降コロombo市の内陸側にあるスリ・ジャヤワルダナプラであるが、実質的な首都機能は1985年以前と同じくコロombo市にある。国土の総面積は島内の水域面積1,156 km²を含めて65,610 km²となっている。島内ほぼ中央に標高400mから2,500mの高地が広がり、そこにスリ・ランカで最高の標高を誇るピドゥルタラガラ山がそびえている。コロombo市は島の西海岸に位置する。

2.1.2 国家の機構及び行政組織

大統領のもとに国政の最高機関である政府内閣が置かれている。政府内閣は首相が首班し、いくつかの省からなっている。1997年現在25省あるが、これについては本調査の関係機関とともにFigure 2-1-1に示した通りである。同国の電力機関であるセイロン電力庁(the Ceylon Electricity Board = CEB)はそのうちの灌漑・電力・エネルギー省(MOIPE)に属する。

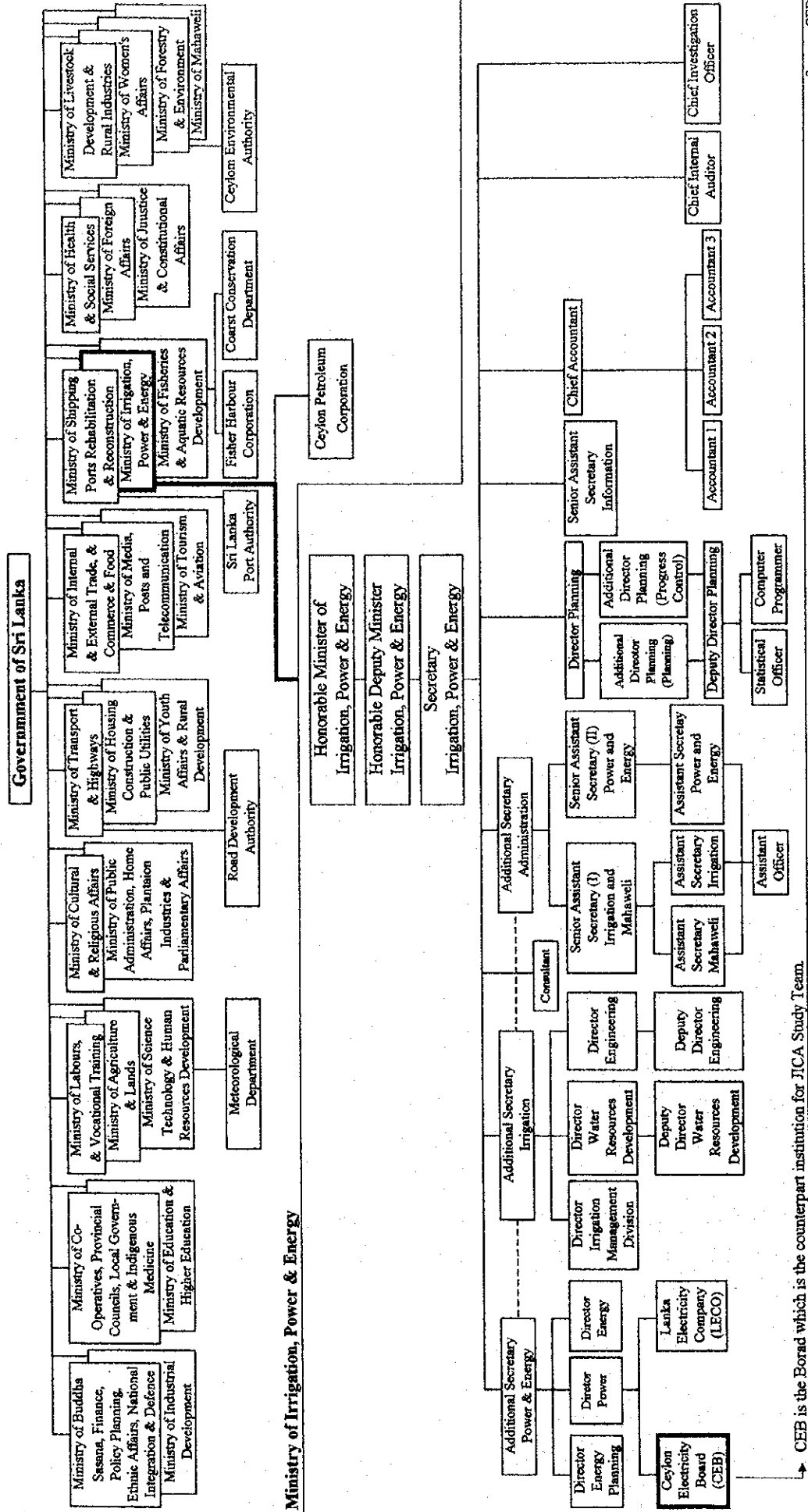
スリ・ランカは行政上北部、北部中央、北西、ウヴァ、サバラガムワ、中央、東部、西部、南部の9州(province)に区分されており、これらの州の下に25の県(district)が置かれていて、その下に合計で247の郡(Assistant Government Agents of Divisions = A.G.A Divisions)がある。グラマ・ニラダリ(Grama Niladari)という行政単位はこの郡に属しており、最小の行政単位となっている。土地の言葉(シンハラ語)の「グラマ」とは村という意味である。Figure 2-1-2はこの行政組織を示したものである。図に示すとおり、本件のプロジェクト現場が位置するワッタラ郡は西部州のガンパハ県に属する。

上記の各行政単位の官吏はみな中央政府に属する国家公務員で、政府の出先機関としてそれぞれ行政委員会(Governmental council)を構成している。スリ・ランカには他に上記の行政組織に準じた地方行政府があり、地方行政局(Local Authority)と呼称している。

2.1.3 会計年度

スリ・ランカ政府は3月31日で終わる会計年度を使用している。しかし、統計上は暦年を使用しており、本調査も別に記載がない限り1月1日から12月31日までの暦年表記とした。

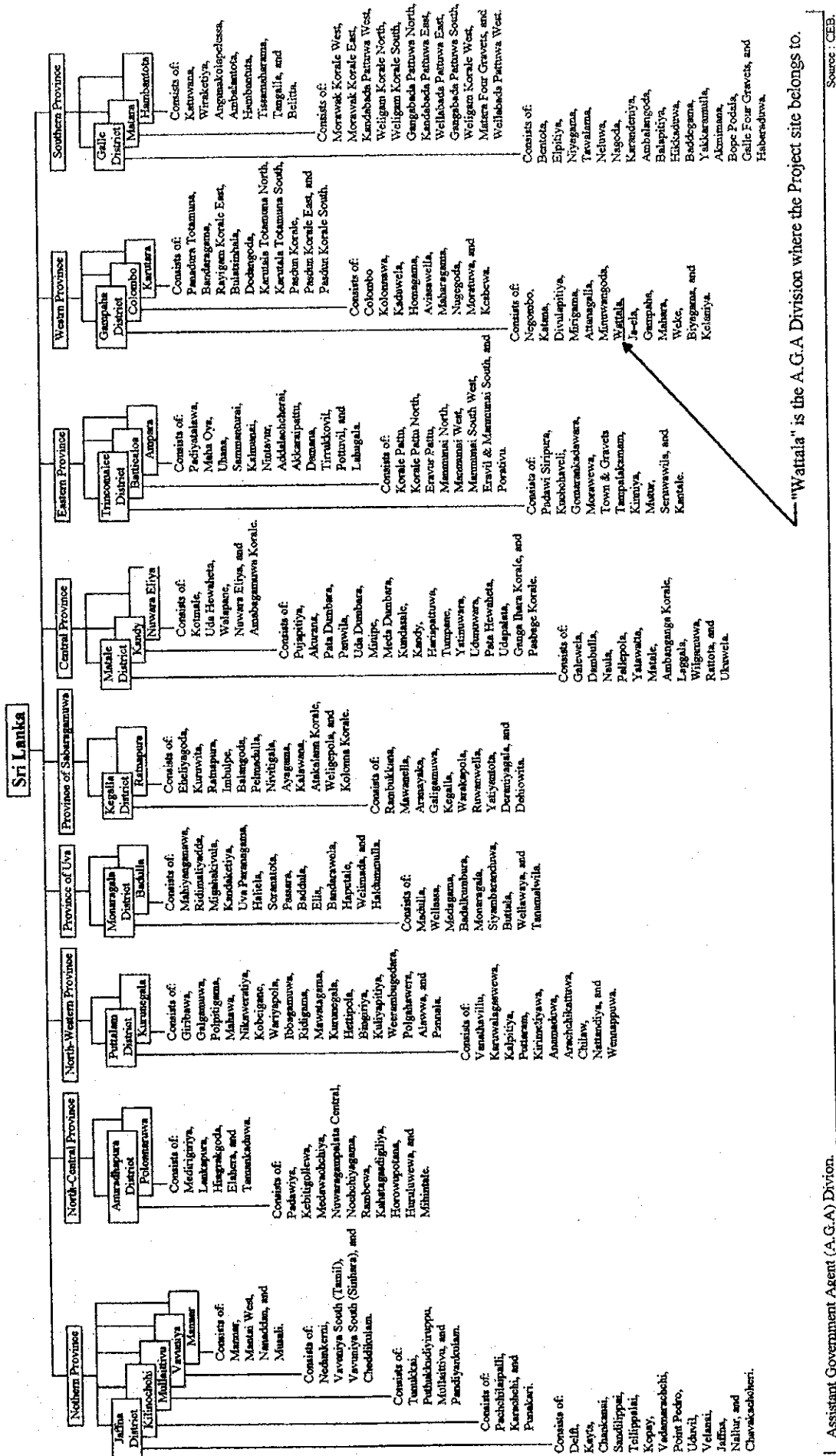
Figure 2-1-1 スリ・ランカのカの政府機構



CEB is the Board which is the counterpart institution for JICA Study Team.

Source : CEB

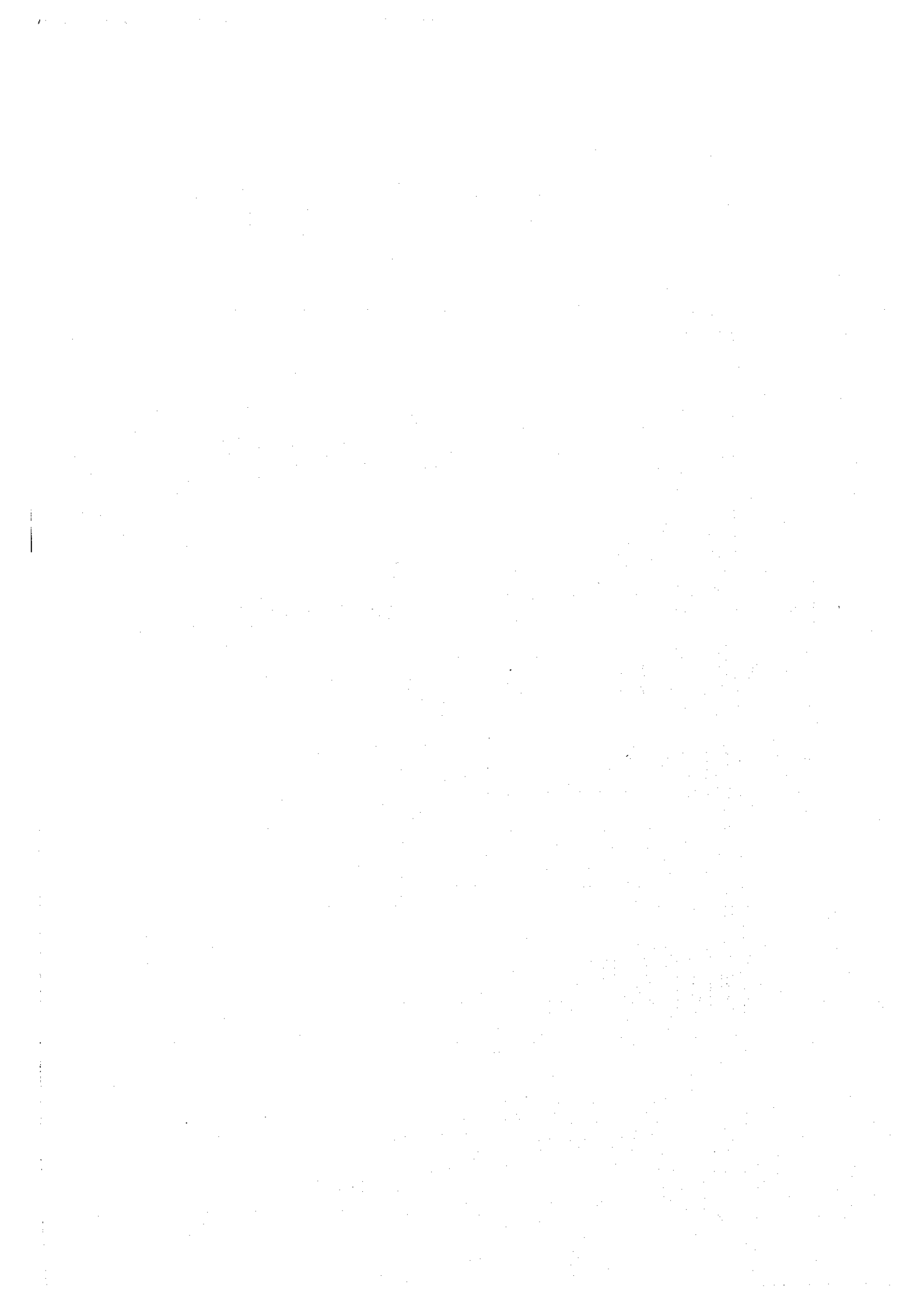
Figure 2-1-2 スリ・ランカの行政組織



Wataita is the A.G.A Division where the Project site belongs to.

Source: CEB.

Assistant Government Agent (A.G.A) Divison.



2.2 人口及び労働力

2.2.1 人口

スリ・ランカは1871年以来1981年までの間に12回にわたって人口センサスを行っている。統計資料によれば、同国の人口は1871年時点の240万人から1981年の1,480万人にまで増加してきている。また1994年には同国の計画・履行省センサス・統計局が人口統計調査を行っている。同局は上記の人口センサスならびに人口統計調査をもとにして1982年から1990年までの短期人口予測及び1991年から2031年までについて5年ごとの(1)標準予測、(2)高推移予測、(3)低推移予測という3ケースの同国全土の長期予測を行っている。さらに上記の人口センサスや人口統計調査とは別に、スリ・ランカ中央銀行が1996年時点の全土の人口予測を行っている。

Table 2-2-1は上記の短期人口予測と人口統計調査をもとにした1990年時点と1994年時点の各県ごとの人口を、その面積ならびにスリ・ランカ中央銀行の行った1996年時点の全土の人口を付して示したものである。この表によれば、人口は1981年以降年率1.51%の割合で増加を続け、1990年時点ではおよそ1,700万人となっているが、1994年時点では1,500万にと減少している。これは政治的混乱により北部州と西部州のデータが欠落しているためである。

スリ・ランカ中央銀行が予測した1996年時点の人口1,830万人はTable 2-2-2に示した上記の長期人口予測による1,810万人と若干異なる。しかしながら、スリ・ランカにおける1996年時点の人口が以上の2つの値の間にあることはほぼ間違いのないところであろう。この長期人口予測によれば1991年から1996年までの人口伸び率は年率0.97%となっている。

北部州と西部州のデータが欠けてはいるが、この2州を除く他の州に属する各県のデータをみる限り、1994年時点の所帯規模(1所帯当たりの構成人数)4.6人は信頼できる値であると思われる。Table 2-2-1に示すとおり、1996年時点の同国の人口密度は1km²当り約280人となっている。

2.2.2 労働力

1995年時点の労働力はTable 2-2-3に示すとおりおおよそ620万人であったが、その就業率は88%となっている。つまり同年の失業率は12%であったということである。経済活動の観点から同年の実際の就業者の内訳をみると、農業セクターに従事していたものが全就業者の37%で第一位、対人サービスセクターに従事していたものが18%で第二位、第三位は製造業セクターに従事していたものとなっている。これはスリ・ランカが農業立国であることを意味しているとみることができる。しかしながら、農業従事者の割合は1991年時点の43%から年々2.84%の割合で減少してきている。一方、製造業セクターの従

事者は同じ1991年以降年率1.55%とわずかながら増加してきている。スリ・ランカの政体構造を反映して対人サービスセクターの従事者がやや多い。

Table 2-2-1 スリ・ランカの地域別面積と人口

Province/District	Area (km ²)		Population		Households		Population density		
	Land area	Main inland water area	As of 1990 ⁽¹⁾		as of 1994 ⁽¹⁾		As of 1994 ⁽¹⁾		
			(persons in 1,000)	(persons in 1,000)	(Nos. of HHs)	(Family size per HH)	(persons/km ²)	(persons/km ²)	
Western Province	3,631.9	51.0	4,387	4,703	988,155	4.76	1,295		
Colombo	656.7	42.0	1,935	2,057	412,630	4.99	3,132		
Gampaha	1,386.6	0.0	1,518	1,708	372,431	4.59	1,232		
Katara	1,588.6	9.0	934	938	203,094	4.62	590		
Central Province	5,620.1	53.9	2,180	2,315	502,895	4.60	412		
Kandy	1,906.3	33.2	1,236	1,221	262,272	4.66	641		
Matale	1,993.3	0.0	414	423	93,401	4.53	212		
Nuwara Eliya	1,720.5	20.7	530	671	147,222	4.56	390		
Southern Province	5,497.4	46.0	2,207	2,225	475,370	4.68	405		
Galle	1,635.6	16.0	932	955	203,879	4.68	584		
Matara	1,282.5	0.0	765	754	161,685	4.66	588		
Hambantota	2,579.3	30.0	510	516	109,806	4.70	200		
Northern Province	8,687.6	197.0	1,296	-	0	-	0		
Jaffna	983.6	41.7	863	-	-	-	-		
Kilinochchi	1,235.0	44.3	99	-	-	-	-		
Mannar	1,985.2	11.0	129	-	-	-	-		
Vavuniya	1,966.9	0.0	114	-	-	-	-		
Mullaitivu	2,516.9	100.0	91	-	-	-	-		
Eastern Province	9,635.3	360.7	1,194	-	0	-	0		
Batticaloa	2,686.3	168.0	409	-	-	-	-		
Amparai	4,318.2	96.7	474	-	-	-	-		
Trincomalee	2,630.8	96.0	311	-	-	-	-		
North-Western Province	7,826.2	62.0	1,999	1,979	459,743	4.30	253		
Kurunegala	4,812.8	3.0	1,410	1,378	324,508	4.25	286		
Puttalam	3,013.4	59.0	589	601	135,235	4.44	199		
North-Central Province	10,258.5	214.0	1,019	1,008	231,158	4.36	98		
Anuradhapura	7,034.3	145.0	705	676	155,258	4.35	96		
Polonnaruwa	3,224.2	69.0	314	332	75,900	4.37	103		
Uva Province	8,348.4	151.6	1,045	1,115	243,432	4.58	134		
Baddula	2,802.8	58.5	701	750	166,294	4.51	268		
Moneragala	5,545.6	93.1	344	365	77,138	4.73	66		
Sabaragamuwa Province	4,948.2	20.0	1,666	1,677	373,837	4.49	339		
Ratnapura	3,255.4	20.0	923	917	201,456	4.55	282		
Kegalla	1,692.8	0.0	743	760	172,381	4.41	449		
Total in Sri Lanka	64,453.6	1,156.2	16,993	(15,022)*	18,315	3,274,590	4.59	326	284

Source: (1) Statistical Abstract of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, 1996, Department of Census and Statistics, Ministry of Policy and Implementation, Dec. 1999.
(2) Annual Report 1996, Central Bank of Sri Lanka, 30 April 1997.

(Note): - Lack of data.

* Excluding the data of Northern and Eastern Provinces.

Table 2-2-2 人口予測

Year	Standard projection			High projection			Low projection		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total
1991	8,736	8,523	17,259	8,736	8,523	17,259	8,736	8,523	17,259
1996	9,141	8,971	18,112	9,162	8,996	18,158	9,098	8,954	18,052
2001	9,574	9,442	19,016	9,595	9,474	19,069	9,397	9,315	18,712
2006	10,031	9,946	19,977	10,140	10,065	20,205	9,639	9,609	19,248
2011	10,455	10,418	20,873	10,650	10,621	21,271	9,826	9,845	19,671
2016	10,838	10,852	21,690	11,135	11,151	22,286	9,926	9,997	19,923
2021	11,128	11,196	22,324	11,588	11,638	23,226	9,969	10,092	20,061
2026	11,339	11,455	22,794	12,008	12,077	24,085	9,945	10,117	20,062
2031	11,485	11,644	23,129	12,395	12,464	24,859	9,850	10,053	19,903

Source : Statistical Abstract of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka 1996, Department of Census and Statistics, Ministry of Finance and Planning.

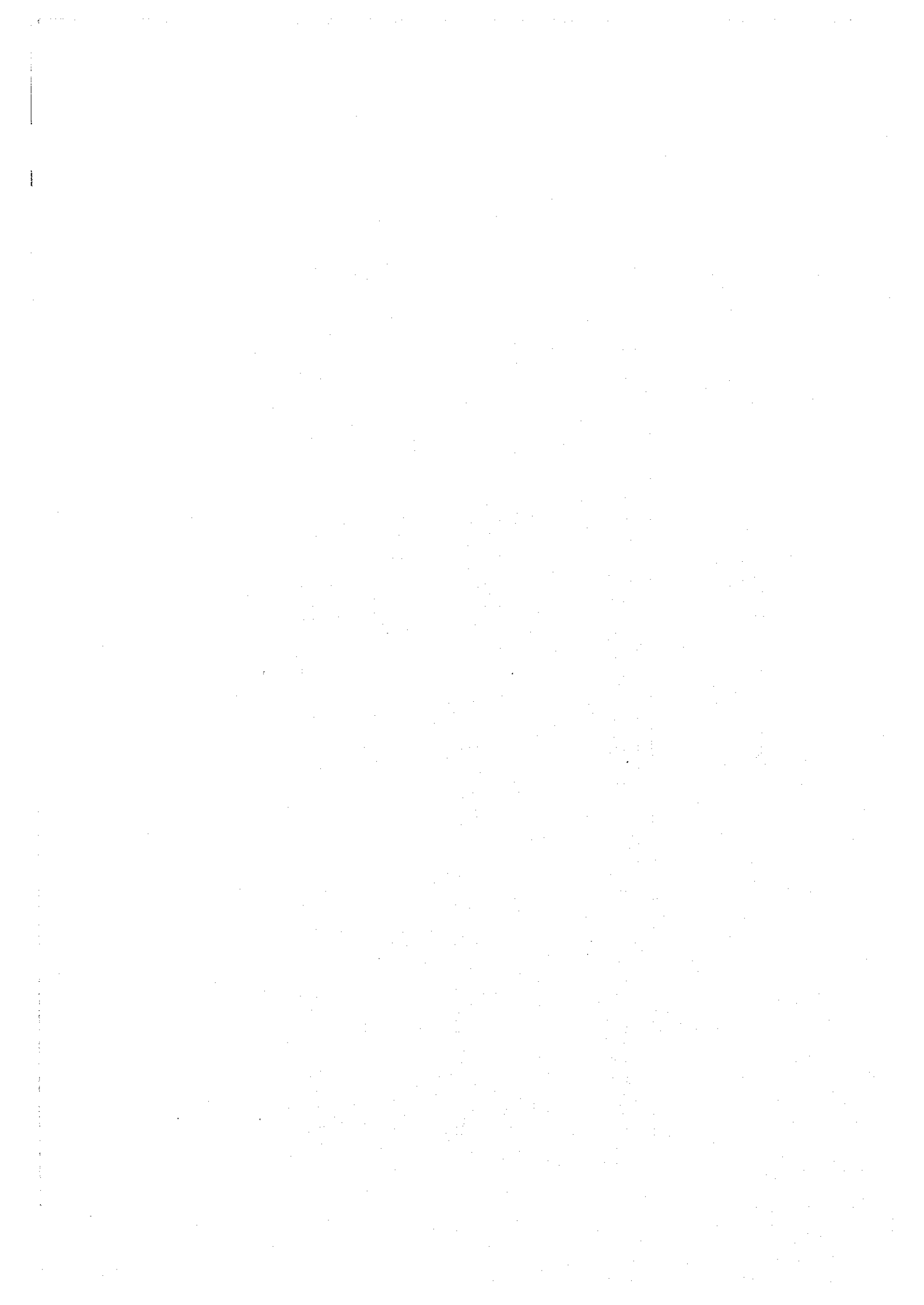
Table 2-2-3 スリ・ランカの労働力

Items	1991				1992				1993				1994				1995			
	1st quarter	2nd quarter	3rd quarter	4th quarter	1st quarter	2nd quarter	3rd quarter	4th quarter	1st quarter	2nd quarter	3rd quarter	4th quarter	1st quarter	2nd quarter	3rd quarter	4th quarter	1st quarter	2nd quarter	3rd quarter	4th quarter
Labour Force Participation (Current) of the Household Population, 10 Years & Over in Both Sexes																				
Household population	11,946,870	12,154,090	12,284,280	12,292,880	12,284,380	12,250,680	12,490,890	12,442,250	12,479,280	12,538,980	12,719,720	12,686,760	12,763,900	12,774,360						
(10-years & over)																				
Total labour force	5,893,894	5,948,226	5,946,212	6,085,548	6,031,770	6,066,002	5,961,644	6,165,204	6,142,142	6,046,462	6,075,068	6,061,793	6,115,272	6,172,421	48,322%					
Participation rate(%)	49.33%	48.94%	48.41%	49.50%	49.10%	49.52%	47.73%	49.55%	49.22%	48.14%	47.76%	47.78%	47.91%	47.91%						
Actual labour force situation																				
Employed force	5,083,568	5,158,971	5,072,075	5,258,303	5,249,006	5,226,511	5,148,350	5,362,424	5,299,072	5,315,241	5,315,967	5,339,757	5,339,667	5,433,079						
Employed rate(%)	86.25%	86.73%	85.30%	86.41%	87.02%	86.16%	86.36%	86.98%	86.27%	87.91%	87.50%	88.09%	87.32%	88.02%						
Unemployed force	810,326	789,255	874,137	827,245	782,764	839,491	813,294	802,780	843,070	731,221	759,101	722,036	775,605	739,342						
Unemployed rate(%)	13.75%	13.27%	14.70%	13.59%	12.98%	13.84%	13.64%	13.02%	13.73%	12.09%	12.50%	11.91%	12.68%	11.98%						
Currently Employed Persons by Major Industrial Groups in Both Sexes (%)																				
Agriculture	42.50%	42.10%	38.70%	45.10%	43.70%	38.50%	42.60%	40.80%	34.60%	40.00%	37.30%	34.00%	36.80%	-						
Mining & quarrying	1.10%	1.60%	1.20%	1.50%	1.30%	*	0.60%	0.80%	0.60%	*	1.10%	1.20%	1.70%	-						
Manufacturing	15.00%	13.10%	12.70%	12.60%	14.10%	13.20%	15.20%	13.50%	14.50%	14.10%	16.30%	13.00%	16.20%	-						
Electricity, gas & water	0.40%	0.40%	*	0.70%	0.40%	0.60%	0.40%	0.50%	0.50%	*	0.50%	0.30%	0.20%	-						
Construction	4.70%	4.80%	5.40%	3.90%	3.30%	4.90%	3.30%	4.90%	4.90%	3.20%	5.70%	5.10%	5.10%	-						
Trade & hotels	10.70%	11.30%	11.00%	10.20%	12.10%	11.00%	12.90%	10.50%	12.10%	13.20%	10.50%	15.80%	11.30%	-						
Transport, storage & communication	4.10%	4.40%	4.90%	3.00%	4.30%	4.10%	4.00%	4.70%	5.60%	4.40%	4.60%	5.00%	4.40%	-						
Insurance & real estate	1.90%	1.50%	2.10%	1.30%	1.60%	1.40%	1.90%	2.40%	*	1.90%	1.70%	1.80%	1.40%	-						
Personal services	14.80%	16.90%	18.30%	16.10%	14.80%	20.90%	16.00%	18.10%	20.40%	17.60%	16.80%	17.90%	17.80%	-						
Not defined	4.80%	4.00%	5.70%	5.50%	4.50%	5.30%	3.10%	3.80%	6.80%	5.50%	5.60%	6.00%	5.10%	-						

Source : Statistical Abstract of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka 1996, Department of Census and Statistics, Ministry of Finance and Planning.

(Note) * Included in the not defined category due to flaws of accuracy.

- Lack of data.



2.3 一般的経済事情

2.3.1 国内総生産

スリ・ランカの国内総生産(GDP)については、1991年以降の5年間について、現行価格レベル及び1990年固定価格別に、Table 2-3-1に示した。

同表によれば、卸売り・小売り/レストラン・ホテル業の経済活動グループが現行価格、1990年固定価格別にそれぞれ全GDPに対する1995年時点の寄与率22.4%及び21.6%となっていて、GDPに対する寄与の度合のもっとも高い要素となっている。一方、同年のGDPに対する寄与の度合の第二位の要素となっているのは農業・畜産・漁業グループで現行価格、1990年固定価格別にそれぞれ20.0%、21.0%となっている。第三位は輸出加工業、大規模工業、家内工業からなる製造業のグループで、各々の価格レベル別に1995年時点の寄与率は18.2%、21.0%となっている。この製造業のグループのうち同年の寄与率のもっとも高いのは大規模工業で、現行価格、1990年固定価格別にそれぞれ15.5%、17.7%となっている。

一方、GDPの年平均伸び率の観点からみた場合、金融業・保険業・不動産業の経済活動グループの伸び率が最大値を示しており、現行価格、1990年固定価格別にみると1991年以降の伸び率はそれぞれ26.1%及び9.2%となっている。一方、第二位は電力・ガス・水道業で、同様価格レベル別にそれぞれ22.6%及び9.4%、また第三位は鉱工業のグループで1991年以降の伸び率はそれぞれ18.7%、6.4%となっている。

GDPに対する寄与率の伸びの観点からみた場合、上記の事情を反映して卸売り・小売り/レストラン・ホテル業のグループ、農業・畜産・漁業のグループ、及び製造業のグループはさほど高いとはいえず、それぞれ1990年固定価格レベルで0.5%、-2.8%、2.8%にとどまっている。それどころか、農業・畜産・漁業のグループ等はむしろみるとおり低下している。

1995年時点の一人当りのGDP及び一人当りのGNPは現行価格レベルでみるとそれぞれ3万6,570ルピー(Rs.36,570)(米ドル換算でUS\$676.60。1995年時点の対ドル交換レートを適用)及び3万6,183ルピー(Rs.36,183)(US\$669.44)となっており、1990年固定価格レベルによる年平均増加率はそれぞれ4.32%、4.51%となっている。

2.3.2 国家財政

1995年度と1996年度においてはスリ・ランカの国家予算はTable 2-3-2に示すとおり歳入でそれぞれ1,475億7,500万ルピー(Rs.147,575 million)及び1,575億1,300万ルピー(Rs.157,513 million)、歳出でそれぞれ2,148億2,400万ルピー(Rs.214,824 million)及び2,290億3,000万ルピー(Rs.229,030 million)となっていて、その伸び率は各々6.73%、6.61%となっている。この2年間のみでの比較では、歳出の伸びに比べて歳入の伸びの方が若干高い。

税収は一般販売税、売上高・取引高税、特定販売税、輸出入賦課(関税)、許認可税、不動産取引税、(スリ・ランカ中央銀行の)短期債券に対する課税等からなっているが、1995年度

及び1996年度においてはこれが歳入総額のそれぞれ69.33%、70.16%を占めていて、伸び率8%を示している。つまり歳入の伸びは税収の伸びに負うところ大であるということである。

スリ・ランカ政府は1997年度の歳入の伸びを対前年比26.13%、額にして1,986億6,700万ルピー(Rs.198,667 million)という目標を立てているが、そのうち税収額が1,316億600万ルピー(Rs.131,606 million)で歳入総額の66.24%、対前年伸び率19.09%と想定している。

Table 2-3-2に示すとおり、1995年度、1996年度とも、額にしてそれぞれ672億4,900万ルピー(Rs.67,249 million)、715億1,700万ルピー(and Rs.71,517 million)あて、歳出額の方が歳入額を上回っている。この歳出超過額はその総額のそれぞれ50.52%、68.54%について国内融資で補填しており、残りの49.48%、31.46%は外国融資とグラントでまかなっている。

2.3.3 国際貿易収支

Table 2-3-3に示すとおり、1992年、1993年、1994年、1995年及び1996年、スリ・ランカの貿易額は輸出で1,078億5,400万ルピー(Rs.107,854 million)、1,381億7,500万ルピー(Rs.138,175 million)、1,585億5,400万ルピー(Rs.158,554 million)、1,950億9,200万ルピー(Rs.195,092 million)、及び2,268億200万ルピー(Rs.226,802 million)、また輸入で1,535億5,500万ルピー(Rs.153,555 million)、1,935億5,000万ルピー(Rs.193,550 million)、2,355億7,600万ルピー(Rs.235,576 million)、2,722億ルピー(Rs.272,200 million)、及び2,994億2,400万ルピー(Rs.299,424 million)となっていて、それぞれ年平均伸び率が輸出で20.42%、輸入で18.17%となっている。スリ・ランカにおいては、1992年以降貿易収支は常に出超となっている。

Table 2-3-4は貿易品目ごとの国際貿易額に占める割合を示したものである。このデータによると、繊維製品・被服類、石油製品等を含む工業製品がもっとも高く、1992年以降常に輸出総額の70%以上を占めている。第二位は紅茶、ゴム製品、ココナッツ等を含む農産品で同期間、平均23%を占めている。

一方、石油、肥料、化学製品、繊維製品・被服類を含む中間製品は輸入総額の50%以上を占めている。第二位はコメ、砂糖、小麦等を含む食糧・飲料類でやはり輸入総額の平均23%を占めている。

Table 2-3-1 スリ・ランカの国内総生産

(Rs million)

Industry of origin	GDP at current price					GDP at 1990-constant price					Annual average growth ratio(%)	
	1991	1992	1993	1994	1995	1991	1992	1993	1994	1995		
	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)		
Agriculture, livestock & fisheries	81,926	88,840	103,703	115,996	124,854	74,072	72,722	77,670	80,204	82,946	2.87%	
Mining & quarrying	4,048	4,418	5,535	6,968	8,042	3,405	3,182	3,642	4,142	4,368	6.42%	
Manufacturing	62,798	72,293	85,139	98,454	116,048	59,227	64,550	70,675	76,679	82,979	8.80%	
Export processing(tea, rubber & coconut)	5,992	4,609	5,007	7,019	8,848	6,875	5,987	6,592	7,088	7,156	1.01%	
Factory industry	50,620	61,231	73,130	83,272	98,878	47,243	53,385	58,847	63,724	69,778	10.24%	
Cottage industry	6,186	6,453	7,002	8,163	8,322	5,109	5,178	5,236	5,867	6,045	4.30%	
Electricity, gas & water	6,500	7,417	10,362	13,486	14,663	6,019	6,327	7,138	7,807	8,606	9.35%	
Construction	24,858	27,564	34,159	41,340	48,440	21,928	23,310	25,364	27,192	29,476	7.68%	
Wholesale & retail trade, restaurants & hotels	75,248	91,086	105,608	122,781	142,836	66,563	71,602	76,483	81,259	85,120	6.34%	
Transport & communication	35,269	40,493	46,204	54,551	62,325	31,164	32,913	34,558	36,090	37,665	4.85%	
Banking, insurance & real estate	17,103	21,877	28,672	36,699	43,305	15,208	16,121	17,862	19,559	21,613	9.18%	
Ownership of dwelling	3,398	3,729	3,782	3,875	4,078	3,028	3,057	3,095	3,138	3,182	1.25%	
Public services	28,852	29,826	38,639	44,007	54,425	25,643	25,884	26,753	27,633	29,015	3.14%	
Private services	10,560	12,718	14,378	15,838	17,786	13,92%	8,525	9,164	9,705	9,991	4.05%	
Sub-total	350,560	400,261	476,181	553,995	636,802	314,782	328,832	352,692	373,408	394,961	5.84%	
Import duties	19,160	21,494	23,527	25,164	25,562	18,448	18,991	19,184	19,476	19,643	1.58%	
GDP in total	369,720	421,755	499,708	579,159	662,364	333,230	347,823	371,876	392,884	414,604	5.61%	
GNP in total	362,353	413,935	493,730	571,131	655,344	326,140	340,919	367,039	386,699	408,779	5.81%	
GDP per capita (Rp.)	21,444	24,233	28,362	32,419	36,570	14,28%	19,328	19,985	21,107	21,992	22,891	4.32%
GNP per capita (Rp.)	21,017	23,784	28,023	31,969	36,183	14,55%	18,917	19,589	20,832	21,646	22,570	4.51%
Population(thousand)	17,241	17,404	17,619	17,865	18,112	1,24%	17,241	17,404	17,619	17,865	18,112	1.24%

B. Share Rate of Gross Domestic Product (% of GDP)

Industry of origin	GDP at current price					GDP at 1990-constant price					Annual average growth ratio(%)	
	1991	1992	1993	1994	1995	1991	1992	1993	1994	1995		
	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)	Annual average growth ratio(%)		
Agriculture, livestock & fisheries	23.37%	22.20%	21.78%	20.94%	19.61%	-4.29%	23.53%	22.12%	22.02%	21.48%	21.00%	-2.80%
Mining & quarrying	1.15%	1.10%	1.16%	1.26%	1.26%	2.26%	1.08%	0.97%	1.03%	1.11%	1.11%	0.56%
Manufacturing	17.91%	18.06%	17.88%	17.77%	18.22%	0.43%	18.82%	19.63%	20.04%	20.53%	21.01%	2.80%
Export processing(tea, rubber & coconut)	1.71%	1.15%	1.05%	1.27%	1.39%	-5.05%	2.18%	1.82%	1.87%	1.90%	1.81%	-4.56%
Factory industry	14.44%	15.30%	15.36%	15.03%	15.53%	1.83%	15.01%	16.23%	16.69%	17.07%	17.67%	4.16%
Cottage industry	1.76%	1.61%	1.47%	1.47%	1.31%	-7.23%	1.62%	1.57%	1.48%	1.57%	1.53%	-1.46%
Electricity, gas & water	1.85%	1.85%	2.18%	2.43%	2.30%	5.56%	1.91%	1.92%	2.02%	2.09%	2.18%	3.32%
Construction	7.09%	6.89%	7.17%	7.46%	7.61%	1.77%	6.97%	7.09%	7.19%	7.28%	7.46%	1.74%
Wholesale & retail trade, restaurants & hotels	21.47%	22.76%	22.18%	22.16%	22.43%	1.11%	21.15%	21.77%	21.69%	21.76%	21.55%	0.48%
Transport & communication	10.06%	10.12%	9.70%	9.85%	9.79%	-0.69%	9.90%	10.01%	9.80%	9.67%	9.54%	-0.93%
Banking, insurance & real estate	4.88%	5.47%	6.02%	6.62%	6.80%	8.66%	4.83%	4.90%	5.06%	5.24%	5.47%	3.16%
Ownership of dwelling	0.97%	0.93%	0.79%	0.70%	0.64%	-9.84%	0.96%	0.93%	0.88%	0.84%	0.81%	-4.34%
Public services	8.23%	7.45%	8.11%	7.94%	8.55%	0.95%	8.15%	7.87%	7.59%	7.40%	7.35%	-2.55%
Private services	3.01%	3.18%	3.02%	2.86%	2.79%	-1.87%	2.71%	2.79%	2.68%	2.60%	2.53%	-1.69%
Sub-total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%

Source : Statistical Abstract of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka 1996, Department of Census and Statistics, Ministry of Finance and Planning.

Table 2-3-2 国家财政

Items	(Rs.million)			
	1994 ⁽¹⁾	1995	1996 ^{(2)*}	1997 ^{(2)**}
Taxes on production & expenditure	85,060	102,317	110,507	131,606
General sales & turnover taxes	32,300	36,429	37,631	43,478
Selective sales taxes	24,331	33,844	38,508	47,362
Import levies	23,512	25,300	26,519	31,578
Export levies	0	8	0	0
License taxes	60	524	966	2,050
Property transfer taxes	4,386	5,162	5,279	6,788
Taxes on treasury bills (Central Bank)	471	1,050	1,604	350
Taxes on corporate & non-corporate income	15,277	17,161	20,751	21,345
Gross receipts from Government trading enterprises	1,756	2,272	2,264	2,845
Interest, profits & dividends received	7,245	11,576	7,743	9,846
Sales & charges	2,397	3,134	4,208	4,000
Social security contributions	718	825	1,232	1,938
Other current transfer & receipts	260	2,002	2,320	1,354
Capital transfer & sales of existing capital goods	2,932	3,097	4,763	21,050
Repayments of loans and advances	2,661	5,097	3,182	4,103
Others	450	94	543	580
Total Revenue	118,756	147,575	157,513	198,667
Total Expenditure	n.a.	214,824	229,030	-
Net Cash Balance	n.a.	67,249	71,517	-
Finance of Deficit	n.a.	67,249	71,517	-
Domestic finance	n.a.	33,972	49,020	-
Foreign finance	n.a.	33,277	22,497	-
Loans	n.a.	32,727	24,488	-
Less: Repayments for loans	n.a.	8,478	10,491	-
Net loans	n.a.	24,249	13,997	-
Grants	n.a.	9,028	8,500	-

Source (1) : Bulletin April 1995, Central Bank of Sri Lanka.

(2) : Bulletin May 1997, Central Bank of Sri Lanka.

(Note) : * Provisional.

** Approved estimates.

n.a. : Not available.

- Lack of data.

Table 2-3-3 國際貿易收支

Items of export/import	(Rs.million)					Annual Average increasing ratio (%)
	1992	1993	1994	1995	1996	
EXPORT						
Agricultural export	26,503	31,618	34,692	42,478	53,206	19.03%
Tea	14,893	19,911	20,964	24,638	34,067	22.98%
Rubber	2,960	3,086	3,582	5,713	5,753	18.07%
Coconut	3,691	2,796	3,761	5,270	6,091	13.34%
Kernel products	2,665	1,847	2,476	3,520	4,469	13.80%
Others	1,026	949	1,285	1,750	1,622	12.13%
Other agricultural products	4,959	5,825	6,385	6,857	7,295	10.13%
Industrial exports	77,281	101,437	118,544	147,069	166,544	21.16%
Textiles & garments	53,209	68,150	76,685	94,946	105,341	18.62%
Petroleum products	2,771	3,801	3,959	4,349	5,740	19.97%
Others	21,301	29,486	37,900	47,774	55,463	27.03%
Mineral exports	2,749	3,653	4,292	4,447	5,292	17.79%
Gems	2,482	3,402	3,917	3,972	4,771	17.75%
Others	267	251	375	475	521	18.19%
Unclassified	1,321	1,467	1,026	1,098	1,760	7.44%
Total exports	107,854	138,175	158,554	195,092	226,802	20.42%
IMPORT						
Consumer goods	36,746	42,981	51,810	60,508	68,372	16.79%
Food and drinks	22,944	25,675	29,739	36,901	44,377	17.93%
Rice	2,852	2,386	655	122	5,118	15.74%
Sugar	4,952	5,621	8,875	8,737	8,026	12.83%
Wheat	4,549	5,609	5,825	10,155	11,267	25.45%
Others	10,591	12,059	14,384	17,887	19,966	17.18%
Other consumer goods	13,802	17,306	22,071	23,607	23,995	14.83%
Intermediate goods	78,043	98,343	114,004	138,475	153,117	18.35%
Petroleum	13,938	14,920	14,641	19,827	26,525	17.45%
Fertiliser	2,366	3,108	3,097	4,406	4,189	15.35%
Chemicals	4,125	5,244	5,975	7,310	7,402	15.74%
Textiles & clothing	33,552	41,740	51,299	59,375	64,601	17.80%
Others	24,062	33,331	38,992	47,557	50,400	20.30%
Investment goods	37,294	50,508	67,524	60,916	66,647	15.62%
Machinery & equipment	17,098	22,377	27,635	25,769	35,987	20.45%
Transport equipment	7,889	15,012	22,425	15,564	9,885	5.80%
Building materials	7,936	9,342	11,898	13,956	14,540	16.34%
Others	4,371	3,777	5,566	5,627	6,235	9.29%
Unclassified imports	1,472	1,718	2,238	12,301	11,288	66.41%
Total imports	153,555	193,550	235,576	272,200	299,424	18.17%
Balance	-45,701	-55,375	-77,022	-77,108	-72,622	

Source : Annual Report 1996, Central Bank of Sri Lanka.

Table 2-3-4 国際貿易に占める交易品目別割合

Commodities of	1992	1993	1994	1995	1996	(%)
						Annual Average increasing ratio (%)
EXPORT						
Agricultural export	24.57%	22.88%	21.88%	21.77%	23.46%	-1.15%
Tea	13.81%	14.41%	13.22%	12.63%	15.02%	2.13%
Rubber	2.74%	2.23%	2.26%	2.93%	2.54%	-1.95%
Coconut	3.42%	2.02%	2.37%	2.70%	2.69%	-5.88%
Kernel products	2.47%	1.34%	1.56%	1.80%	1.97%	-5.50%
Others	0.95%	0.69%	0.81%	0.90%	0.72%	-6.88%
Other agricultural products	4.60%	4.22%	4.03%	3.51%	3.22%	-8.55%
Industrial exports	71.65%	73.41%	74.77%	75.38%	73.43%	0.61%
Textiles & garments	49.33%	49.32%	48.37%	48.67%	46.45%	-1.50%
Petroleum products	2.57%	2.75%	2.50%	2.23%	2.53%	-0.38%
Others	19.75%	21.34%	23.90%	24.49%	24.45%	5.49%
Mineral exports	2.55%	2.64%	2.71%	2.28%	2.33%	-2.18%
Gems	2.30%	2.46%	2.47%	2.04%	2.10%	-2.22%
Others	0.25%	0.18%	0.24%	0.24%	0.23%	-1.85%
Unclassified	1.22%	1.06%	0.65%	0.56%	0.78%	-10.78%
Total exports	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
IMPORT						
Consumer goods	23.93%	22.21%	21.99%	22.23%	22.83%	-1.16%
Food and drinks	14.94%	13.27%	12.62%	13.56%	14.82%	-0.20%
Rice	1.86%	1.23%	0.28%	0.04%	1.71%	-2.06%
Sugar	3.22%	2.90%	3.77%	3.21%	2.68%	-4.52%
Wheat	2.96%	2.90%	2.47%	3.73%	3.76%	6.16%
Others	6.90%	6.23%	6.11%	6.57%	6.67%	-0.84%
Other consumer goods	8.99%	8.94%	9.37%	8.67%	8.01%	-2.83%
Intermediate goods	50.82%	50.81%	48.39%	50.87%	51.14%	0.15%
Petroleum	9.08%	7.71%	6.21%	7.28%	8.86%	-0.61%
Fertiliser	1.54%	1.61%	1.31%	1.62%	1.40%	-2.38%
Chemicals	2.69%	2.71%	2.54%	2.69%	2.47%	-2.06%
Textiles & clothing	21.85%	21.57%	21.78%	21.81%	21.58%	-0.32%
Others	15.67%	17.22%	16.55%	17.47%	16.83%	1.80%
Investment goods	24.29%	26.10%	28.66%	22.38%	22.26%	-2.16%
Machinery & equipment	11.13%	11.56%	11.73%	9.47%	12.02%	1.93%
Transport equipment	5.14%	7.76%	9.52%	5.72%	3.30%	-10.47%
Building materials	5.17%	4.83%	5.05%	5.13%	4.86%	-1.55%
Others	2.85%	1.95%	2.36%	2.07%	2.08%	-7.52%
Unclassified imports	0.96%	0.89%	0.95%	4.52%	3.77%	40.82%
Total imports	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

Source : Based on Table 2-3-3.

2.4 産業構造

2.4.1 社会経済状況

前節までに述べたように、1991年以来スリ・ランカでは実際の就業人口の約40%が農業セクターに従事している一方、製造業セクターへの従事者が15%から16%、商業・ホテル業セクターへの従事者が11%となっている。

一方、1995年時点においてGDPに対する寄与率が最大なのは卸売り・小売り/レストラン・ホテル業に関わる経済活動グループで、現行価格レベル、1990年固定価格レベル別にそれぞれ22.4%、21.6%となっているが、農業・畜産・漁業のグループが同年では第二位で、その寄与率はそれぞれの価格レベル別に各々20.0%、21.0%となっている。また、第三位は輸出加工業、大規模工業、家内工業を含む製造業で、1995年時点ではそれぞれの価格レベル別に18.2%、21.0%となっている。製造業のグループでは大規模工業が最大で、同年、現行価格、1990年固定価格別にそれぞれ15.5%、17.7%となっている。つまり商業の生産性の方が農業のそれよりも高いことを示しているわけである。また、工業生産も農業生産に匹敵し得るに十分な生産額の高さを示している。

このことはTable 2-4-1に示した工業生産によっても裏付けられている。同表によれば、1992年から1996年までの期間、繊維製品・被服類・皮革製品等の工業部門の生産額が総工業生産に占める割合で最大となっていて約40%である。また同期間においては、食糧・飲料・タバコ業の工業部門は第二位で、約25%となっているのである。さらに、第三位は化学製品・石油製品・ゴム製品・プラスチック製品の工業部門で同期間現行価格レベルで総工業生産に占める割合は18%となっている。つまり、総生産額において一位、二位、三位を占めるこうした工業部門の生産性の高さが商業に反映しているわけである。

2.4.2 農業生産

(1) 輸出作物

スリ・ランカにおける輸出のための主要な農産品はすでに述べたように紅茶とゴム、ココナッツであるが、これらはそれぞれ1992年以降、年平均で23%、18%、13%と生産が伸びてきている。Table 2-4-2はその詳細な統計データを示したものである。

紅茶部門は上述のように、輸出額としては1992年時点の148億9,300万ルピー(Rs.14,893 million)から1996年時点の340億6,800万ルピー(Rs.34,068 million)へと年率23%の割合で伸びてきている。しかしながらその生産量はTable 2-4-2に示すように年率9.6%にとどまっている。一方、その価格は1992年時点のキログラム当たり82.0ルピーから1996年時点の139.6ルピーへと年率およそ14.2%の割合で推移してきている。紅茶の耕作面積は1992年時点の22万8,000haから1996年時点の18万8,000haへと年率マイナス4.1%の割合でむしろ減少

してきている。以上のことことから、紅茶部門における上記の輸出額の伸びはha当りの806kgから同じくha当り1,372kgへと年率14.22%の割合で伸びてきたその単位面積当りの生産性の向上を伴った価格の上昇に負うところが大きかったということができよう。

ゴム、ココナツ等他の2品目も紅茶部門とほとんど同じ状況である。ゴムの生産は1992年時点の10万6,000トンから1996年時点の11万2,000トンへと年率わずか1.39%の割合で伸びてきているに過ぎないが、その価格は1992年時点のキログラム当り37.65ルピーから1996年時点の79.78ルピーへと年率20.7%の割合で推移してきている。ゴムの単位面積当りの生産高は1992年時点のha当り725kgから1996年時点の870kgへと年率4.7%の割合で伸びてきている。また、ココナツの生産も年率2.45%の割合で増加しているのみであるが、その輸出価格は1992年時点の果実一個当り6.47ルピーから1996年時点の9.42ルピーへと年率9.85%の割合で上昇してきているのである。

(2) 国内基幹作物その他

スリ・ランカにおける国内の基幹農業作物はイネと砂糖である。イネの生産高はその総作付面積が1993年時点以来年率3.6%の割合で減少してきていることを受けて同年以降年率7.1%あて減少してきている。そのため、Table 2-4-3に示すとおり、スリ・ランカにおいてもコメが主要食糧のひとつであるため1993年以降その輸入量が年率17.7%の割合で増加してきている。

サトウキビの破砕量は年率3.7%の割合で伸びてきているが、その単位面積当りの収量は1993年時点のha当り56メトリックトン(Mt.tons)から1996年時点の52メトリックトンへと年率2.3%の割合で減少してきている。さらに、砂糖の実収率は1993年時点の8.5%から1996年時点の8.1%へと年率1.7%の割合で低下してきている。

すでに述べたようにスリ・ランカは島国である。従って、漁業も主要産業のひとつとなっている。しかしながら、海洋漁業の漁獲高の伸びはさほど高いものではなく、1993年時点の20万2,900メトリックトンから1996年時点の20万6,300メトリックトンへと年率わずか0.6%の伸びを示しているに過ぎない。一方、内陸漁業は1993年時点の1万8,000メトリックトンから1996年時点の2万2,250メトリックトンへと年率7.3%の割合で伸びてきているが、この内陸漁業の漁獲高は漁業全体の漁獲高の10%を占めているに過ぎない。

スリ・ランカでは食用牛、水牛、羊、ヤギ、ブタなどいくつかの畜産が行われている。Table 2-4-3に示すように、その数量はおおむね横ばいであるが、逆に水牛、羊等のように1993年以来それぞれ1.9%、1.3%の年率で減少してきているものさえある。しかしながら、その屠殺量は1993年から1994年にかけて、それぞれ食用牛、羊・ヤギ、ブタ別に7.3%、18.1%、18.8%と増加してきている。従って、近い将来さらなる飼育を要することになるだろう。

2.4.3 スリランカにおける総合的な経済活動状況

Table 2-4-4と2-4-5はスリ・ランカにおける1992年時点及び1993年時点の登記済み企業の総数とその雇用者の数及び関連の指標及び、産業セクター別、雇用規模別、ならびにタイプ別の企業の割合を示したものである。同表に示すとおり、産業セクターは鉱業、食糧・飲料・タバコ業、繊維・被服類・皮革製品製造業、木材・材木製品・家具製造業、紙製品・印刷・出版業、化学製品・石油製品・ゴム・プラスチック製品製造業、非鉄金属製品製造業、基礎鉄鋼製品製造業、金属製品・機械・器具製造業、その他の製造業、電力・ガス・スチーム業、水資源開発・供給業の12種類の経済活動に分類されている。

同表に示すとおり、報告済み(あるいは登記済み)の企業数は1992年時点で2,257社、1993年時点で2,461社である。そのうち、企業数の面で上位2部門となっている経済活動グループは食糧・飲料・タバコ業と繊維・被服類・皮革製品製造業で両方とも全企業数に対する割合がそれぞれ1992年時点、1993年時点とも約30%となっている。当然のことながら、これらに従事する人数、雇用者の数もこの2つのグループが最大で、全従事者に対する割合が65%から70%に及んでおり、彼らに対する給与・賃金の総支払額も総支払額に対する割合が約60%を占めている。

これらの企業の総売上高と投資額の面からみてみると、上述の2つの経済活動部門のものが依然として高く、企業全部の総額に対して両年ともそれぞれ25%から31%を占めている。一方、他のたとえば化学製品・石油製品・ゴム・プラスチック製品製造業の経済活動グループも総売上高においては1992年時点の18%から1993年時点の20%へと、また投資額においては1992年時点の25%から1993年時点の28%へと高くなってきている。むしろこの第三のグループの方が投資額においては上記2グループよりも高いぐらいである。このことは、この第三のグループが要する原資材の価格が上記2グループのそれよりも高価についているからではないかと考えられる。

Table 2-4-5に示すとおり、スリ・ランカにおいてはほとんどが小規模企業で雇用者の人数19人以下の企業が全企業数の40%を占めている。一方、売上高のほとんどは雇用者100人以上の大企業からのもので、その全企業の総売上高に対する割合は80%以上に達している。これは明らかに企業のスケールメリットを反映しているものと思われる。

スリ・ランカでは1992年、1993年時点とも、全企業中16%が国営企業を含む公的タイプの企業で占められている。データが若干古いがこれらの経済活動状況は現在もさほどには変化していないと思われる。

2.4.4 スリ・ランカにおける社会基盤

Table 2-4-6に示すとおり1993年現在スリ・ランカには総延長2万6,000kmの公道が張り巡らされており、1988年以来年率0.25%の割合で拡張してきている。この伸び率でみる限り、道路網は現在もさほど拡張してはいないだろう。一方、登記済み原付車両の数は1988年以来1995年までの期間に年率10.21%の割合で増加してきている。1995年現在、これらの原付車両の総数は約124万5,000台であるが、その約50%がオートバイとなっている。

スリ・ランカの鉄道網については、その伸び率は単線、複線を含む広軌で1988年時点の1,394kmから1995年時点の1,442kmへと年率0.48%の割合で拡張してきている。しかし拡張されてきているのは単線のみである。

スリ・ランカにはコロンボ港、トリンコマレー港、ゴール港という主要な港湾が3つある。1995年、コロンボ港に到着した船舶及び帆船はそれぞれ3,277隻、244隻であった。一方、トリンコマレー港及びゴール港には同年それぞれ266隻、69隻の船舶が到着した。

スリ・ランカにはまたコロンボ市から北へ約32kmの地点にカトゥナーヤカ国際空港と名づけられた国際空港がひとつある。この国際空港を通じて1995年、それぞれ約90万人の人間が来訪し、また出ていった。また1995年、国際郵便及び貨物の取扱量はそれぞれ1,148トン、5万2,509トンであった。

郵便業務関連の施設としては1995年現在、郵便局本局が562ヵ所、支局が4,304ヵ所、委託郵便局が182ヵ所で、1988年から1995年までの間にそれぞれ年率1.45%、0.35%、24.17%の割合で増加してきている。