

国際協力事業団

No. 8

スリ・ランカ民主社会主義共和国
工業開発省工業開発庁

スリ・ランカ民主社会主義共和国
工業分野(メッキ産業)振興開発計画アフターケア
調査報告書

平成9年2月

JICA LIBRARY



J 1134498(3)

ユニコ インターナショナル株式会社
富士テクノサーベイ株式会社

鉦調工

JR

97-093

国際協力事業団

スリ・ランカ民主社会主義共和国
工業開発省工業開発庁

スリ・ランカ民主社会主義共和国
工業分野（メッキ産業）振興開発計画アフターケア
調査報告書

平成9年2月

ユニコ インターナショナル株式会社
富士テクノサーベイ株式会社



1134498(3)

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、同国の工業分野（メッキ産業）振興開発計画アフターケア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いたしました。

当事業団は、平成8年8月から平成9年2月までの間、3回にわたりユニコインターナショナル株式会社の長沢英行氏を団長とし、同社および富士テクノサーベイ株式会社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ともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の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9年2月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

藤田 公郎

1997年2月28日

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

伝 達 状

スリ・ランカ国工業分野（メッキ産業）振興開発計画アフターケア調査に係わる報告書を提出いたします。本報告書はスリ・ランカ国のめっき産業の現状および問題点の調査、そのあるべき姿、改善計画の策定、およびめっき・排水処理技術の向上およびそれらの普及に関する方策について勧告をしたものであります。

本報告書では、特にめっきおよび排水処理技術の改善において工業開発庁のめっきセンターの果たす役割を重視し、同庁めっきセンターの技術向上プログラムを提案し、実行計画およびスケジュール案を提示しました。また政府関係機関に対するめっき産業の振興およびプログラムの推進に当たっての方策についての勧告をまとめました。

スリ・ランカ政府は、めっき産業がめっき技術および排水処理を改善することの重要性を理解し、報告書で提案したIDBめっきセンターの技術向上プログラムの実行が重要であると認識されました。この報告書はスリ・ランカのめっき産業ひいては工業分野の発展に寄与するものと信じます。

調査の実施に当たり、貴事業団、外務省、通商産業省各位のご指導とご支援に深く感謝するとともに、スリ・ランカ側の工業開発庁をはじめ工業開発省、中央環境庁、その他の関係機関および民間企業各位の調査に対するご協力に対して感謝の意を表します。

スリ・ランカ国工業分野（メッキ産業）
振興開発計画アフターケア調査
閉長

ユニコインターナショナル株式会社

長 沢 葵 行



略 語

官公庁・諸機関など

BOI	Board of Investment
CEA	Central Environmental Authority
CISIR	Ceylon Institute of Science and Industrial Research
EC	Environmental Council
EPC	Electroplating Center
GCEC	Greater Colombo Economic Commission (The present "BOI")
IDB	Industrial Development Board of Ceylon
JICA	Japan International Cooperation Agency
MID	Ministry of Industrial Development
MIST	Ministry of Industries, Science and Technology
MLIMD	Ministry of Lands Irrigation and Mahaweli Development
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
NDB	National Development Bank
NBRO	National Building Research Organization
SLSI	Sri Lanka Standards Institution
SMI	Small and Medium Scale Industry
UDA	Urban Development Authority

環境関係

EIA	Environmental Impact Assessment
EIAR	Environmental Impact Assessment Report
EPL	Environmental Protection License
IEE	Initial Environmental Examination
IEER	Initial Environmental Examination Report
MEIP	Metropolitan Environment Improvement Programme
PI	Preliminary Information

経済政策・金融関係

BOO	Build, Own and Operate
BOT	Build, Own and Transfer
PCAF	Pollution Control and Abatement Fund

めっきおよび排水処理技術関係

ABS	Acrylonitrile-Butadiene-Styrene
BOD	Biological Oxygen Demand
COD	Chemical Oxygen Demand
CASS (test)	Copper-accelerated Acetic acid Salt Spray (test)
FRP	Fiberglass Reinforced Plastic
ORP	Oxidation Reduction Potential
PR (method)	Periodic Reverse Current Plating (method)
PVC	Polyvinyl Chloride

目次

— 頁 —

序 論

第1章	スリ・ランカの工業開発政策	1-1-1
1.1	経済の概況	1-1-1
1.2	工業開発政策	1-2-1
1.2.1	基本政策	1-2-1
1.2.2	関係省庁および機関	1-2-2
1.2.3	現在実施中の工業開発政策	1-2-14
第2章	スリ・ランカの環境政策・環境問題	2-1-1
2.1	政府の環境政策	2-1-1
2.1.1	環境関連の法体系	2-1-1
2.1.2	環境政策	2-1-1
2.1.3	環境行政制度	2-1-5
2.1.4	中央環境庁（CEA）の概要	2-1-5
2.1.5	環境協議会（EC）のメンバーと職務	2-1-7
2.1.6	環境保護ライセンスと環境基準・標準	2-1-7
2.1.7	環境影響評価（Environmental Impact Assessment）	2-1-16
2.1.8	公害防止関連の機器・技術取得に係わる融資制度ほか	2-1-24
2.2	めっき産業の環境基準、環境問題	2-2-1
2.2.1	めっき産業の環境基準	2-2-1
2.2.2	環境問題	2-2-5

第3章	めっき産業およびIDBめっきセンターの 現状と問題点	3-1-1
3.1	めっき産業の現状と問題点	3-1-1
3.1.1	めっき産業の現状	3-1-1
3.1.2	めっき産業の問題点	3-1-5
3.2	めっき工場の現状と問題点	3-2-1
3.2.1	めっき工場の現状	3-2-1
3.2.2	めっき工場の問題点	3-2-12
3.2.3	めっき技術・排水処理の関連事項	3-2-14
3.3	IDBめっきセンターの現状および問題点	3-3-1
3.3.1	めっきセンターの現状	3-3-1
3.3.2	めっきセンターの問題点	3-3-9
3.3.3	めっきセンターの技術的問題点の具体的事項	3-3-10
第4章	提言を行うに当たっての方向	4-1-1
4.1	めっき産業の実態	4-1-1
4.2	提言を行うに当たっての方向	4-2-1
4.3	金属加工業の振興	4-3-1
第5章	めっき工場およびIDBめっきセンターのあるべき姿	5-1-1
5.1	日本およびアジア諸国の事例	5-1-1
5.1.1	めっき技術	5-1-1
5.1.2	排水処理	5-1-3
5.2	めっき工場のあるべき姿	5-2-1
5.2.1	将来目標	5-2-1
5.2.2	当面の対策	5-2-2

5.3	IDB めっきセンターのあるべき姿	5-3-1
5.3.1	めっきセンターの役割	5-3-1
5.3.2	めっきセンターのあるべき姿	5-3-2
第6章	IDB めっきセンターの改善計画	6-1-1
6.1	IDB めっきセンターの技術・技能向上計画	6-1-1
6.2	排水処理技術の普及	6-2-1
6.3	めっき技術の向上	6-3-1
6.4	めっきセンターの組織機能強化	6-4-1
6.5	めっきセンターの日常活動改善	6-5-1
第7章	関係機関およびIDB のとるべき方策	7-1-1
7.1	工業開発省 (MID)	7-1-1
7.2	中央環境庁 (CEA)	7-2-1
7.3	工業開発庁 (IDB)	7-3-1
第8章	提言と勧告	8-1-1
8.1	めっき産業振興計画	8-1-1
8.2	IDB めっきセンター技術・技能向上プログラム	8-2-1
8.2.1	プログラム実施の前提条件	8-2-1
8.2.2	IDB めっきセンター技術・技能向上プログラム	8-2-1
8.2.3	日常活動として継続実施すべき事項	8-2-7
8.2.4	プログラムに引き続き推進すべき計画	8-2-8
8.3	工業開発省 (MID) への勧告	8-3-1
8.4	中央環境庁 (CEA) への勧告	8-4-1
8.5	工業開発庁 (IDB) への勧告	8-5-1
第9章	結論	9-1-1

補 遺

— 頁 —

補遺-1	めっき技術.....	S1-1
補遺-2	めっき排水処理技術.....	S2-1

付属資料

— 頁 —

付属資料-1	ベンチプラントの概要.....	A-1-1
付属資料-2	排水の回分処理.....	A-2-1
付属資料-3	めっき技能訓練カリキュラム.....	A-3-1
付属資料-4	既存設備の整備および改修.....	A-4-1
付属資料-5	基本的な実験用機器／試薬.....	A-5-1
付属資料-6	実験装置・試験検査機器の拡充.....	A-6-1
付属資料-7	非シアン亜鉛めっき浴.....	A-7-1
付属資料-8	プラスチックめっき技術.....	A-8-1
付属資料-9	硬質クロムめっき技術.....	A-9-1
付属資料-10	陽極酸化技術.....	A-10-1
付属資料-11	設備・機器の見積もり.....	A-11-1

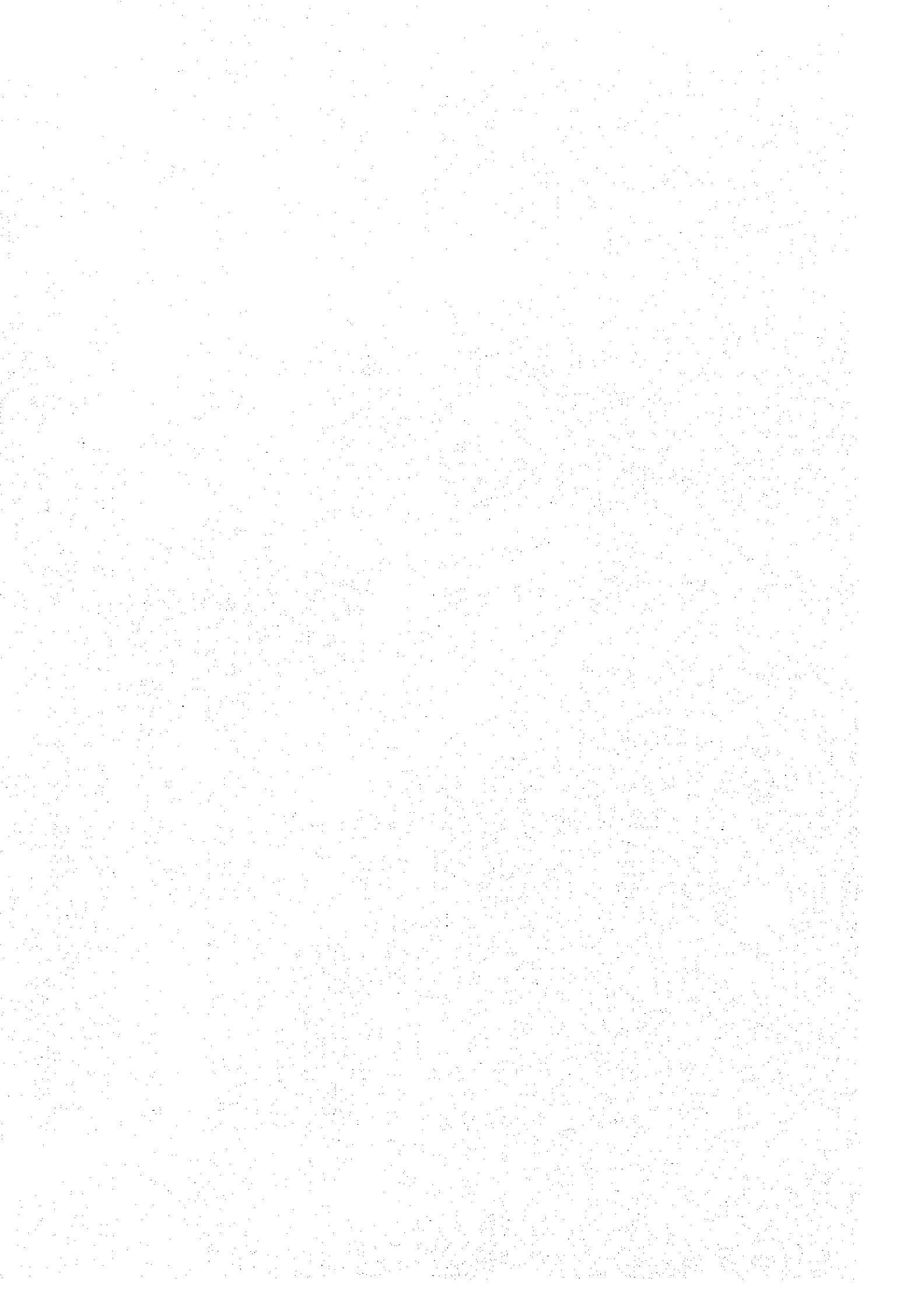
図表目次

		- 頁 -
Table 1-1	スリ・ランカの主要経済指標.....	1 - 1 - 1
Table 1-2	製造業の実質伸び率.....	1 - 1 - 2
Table 1-3	製造業の業種別内訳.....	1 - 1 - 3
Table 1-4	BALANCE SHEET AS AT 31ST DECEMBER 1995	1 - 2 - 10
Table 1-5	SUMMARY STATEMENT OF INCOME & EXPENDITURE FOR THE YEAR ENDED 31ST DECEMBER 1995	1 - 2 - 11
Table 1-6	中小企業向け金融スキームの概要（1996.6.30 現在）	1 - 2 - 16
Table 2-1	低公害企業.....	2 - 1 - 7
Table 2-2	GENERAL STANDARDS FOR DISCHARGE OF EFFLUENTS INTO INLAND SURFACE WATERS	2 - 1 - 14
Table 2-3	TOLERANCE LIMITS FOR INDUSTRIAL AND DOMESTIC EFFLUENTS DISCHARGED INTO MARINE COASTAL AREAS.....	2 - 1 - 15
Table 2-4	PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (1/4) .	2 - 1 - 19
Table 2-4	PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (2/4) .	2 - 1 - 20
Table 2-4	PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (3/4) .	2 - 1 - 21
Table 2-4	PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (4/4) .	2 - 1 - 22
Table 2-5	各国の排水基準.....	2 - 2 - 2
Table 2-6	有害物質の環境基準と一律排水基準抜粋（日本）	2 - 2 - 4
Table 2-7	インドネシアめっき産業排水基準.....	2 - 2 - 5
Table 3-1	LIST OF ELECTROPLATING UNITS (Answer for Enquete).....	3 - 1 - 2
Table 3-2	めっきおよび排水の種類.....	3 - 2 - 1
Table 3-3	めっき浴の分析結果.....	3 - 2 - 4

Table 3-4	スリ・ランカのめっき製品の品質評価結果一覧表.....	3-2-7
Table 3-5	スリ・ランカのめっき製品の品質評価判定基準.....	3-2-9
Table 3-6	排水量.....	3-2-10
Table 3-7	排水の分析結果.....	3-2-11
Table 3-8	ELECTROPLATING EQUIPMENT	3-3-4
Table 3-9	WASTE WATER TREATMENT FACILITIES, AND OTHERS...	3-3-5
Table 3-10	LABORATORY EQUIPMENTS.....	3-3-5
Table 6-1	IDB めっきセンターの技術向上・普及計画 (めっき排水処理技術およびめっき技術)	6-1-1
Table 7-1	各国の排水基準 (抜粋)	7-2-1
Table 8-1	IDB めっきセンター技術・ 技能向上プログラムの課題・目標.....	8-2-2
Table 8-2	めっきセンター技術・ 技能向上プログラムのアクションプラン.....	8-2-3
Table 8-3	めっきセンター技術・技能向上・ プログラムの実施スケジュール案.....	8-2-5
Table 8-4	技術協力を受けるのが望ましい項目の例.....	8-2-6

Figure 1-1	ORGANIZATION CHART OF MID.....	1 - 2 - 3
Figure 1-2	IDB の組織図.....	1 - 2 - 7
Figure 1-3	ORGANIZATION CHART OF ENGINEERING DIVISION	1 - 2 - 9
Figure 1-4 (1)	THE LATEST IDEA OF RE-ORGANIZATION IN IDB	1 - 2 - 13
Figure 1-4 (2)	THE LATEST IDEA ON ORGANIZATION OF ENGINEERING DEPARTMENT	1 - 2 - 14
Figure 2-1	中央環境庁 (CEA) の組織図.....	2 - 1 - 6
Figure 2-2(1)	FLOWCHART OF PROCEDURE ON ISSUANCE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION LICENSE (In case of the existing enterprises).....	2 - 1 - 10
Figure 2-2(2)	FLOWCHART OF PROCEDURE ON ISSUANCE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION LICENSE (In case of the newly established enterprises).....	2 - 1 - 12
Figure 2-3	FLOWCHART ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEDURE	2 - 1 - 23
Figure 3-1	ニッケルクロムめっきの作業工程.....	3 - 2 - 19
Figure 3-2	連続処理のフローシート.....	3 - 2 - 22
Figure 3-3	回分処理のフローシート.....	3 - 2 - 23
Figure 3-4	ORGANIZATION STRUCTURE OF IDB ELECTROPLATING CENTER.....	3 - 3 - 2
Figure 3-5	GROUND PLAN OF IDB ELECTROPLATING CENTER	3 - 3 - 3
Figure 3-6	めっきセンターにおける排水処理フローシート.....	3 - 3 - 7
Figure 4-1	めっき産業の実態と今後の方向.....	4 - 2 - 2
Figure 5-1	めっき排水処理のフローチャート.....	5 - 1 - 6
Figure 6-1	めっきセンターの組織強化.....	6 - 4 - 2

序 論



序 論

本報告書は、スリ・ランカ国工業分野（メッキ産業）振興開発計画アフターケア調査に係る報告書である。

本調査は、スリ・ランカ国政府からの要請により 1996 年 3 月スリ・ランカ国工業開発庁（IDB）と国際協力事業団（JICA）の間で調印された Scope of Work for the Study (After Care) on Industrial Sector Development (Electroplating and Waste Water Treatment) in the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka に基づいて実施したものである。

本調査は、1996 年 8 月 11 日から 9 月 14 日まで第 1 次現地調査、1996 年 11 月 13 日から 11 月 30 日まで第 2 次現地調査を行い、引き続き国内において調査、分析作業を行った。この報告書は、これらの結果を最終報告書として取りまとめたものである。

現地調査およびその後の作業実施にあたっては多数の関係者から協力を得た。とくに工業開発庁長官（Industrial Development Board, Chairman）Mr. H.M.V. Jayasinghe を始めとする IDB のカウンターパートの方々には、インタビュー先企業の選定およびアレンジをはじめ格別の支援、協力を頂いた。ここに改めて謝意を表す。

1. 調査の背景

スリ・ランカ政府は輸出指向産業の育成と産業構造の強化を目的として、1991 年に金属加工業の育成を中心とした工業分野開発振興計画および工業団地開発計画に関する調査を我が国に要請してきた。この要請に基づいて国際協力事業団は 1992～93 年に輸出振興・投資促進、金属加工産業育成、工業団地開発について調査を実施した。同調査の中で金属加工工業団地の建設と鋳造・めっきセンターの設立が提言され、この結果を受けてスリ・ランカ政府は 1993 年 8 月、鋳造・めっき訓練センター設立に関する協力を我が国に要請した。国際協力事業団は、1994 年 2 月に鋳造・めっき技術向上計画事前調査団を派遣し、新センターの設立は困難と判断されたため、工業開発庁（IDB）が所管する既存工場をサイトとしたプロジェクトの実施を提案した。1995 年 9 月に鋳造技術に関するプロジェクト方式技術協力の合意議事録（R/D）を締結したが、めっき技術については排水処理の問題があるため、別途めっき技術と排水処理技術の強化・向上のための計画策定を目的とする開発調査をスリ・ランカ側が要請することとなり、1995 年 12 月にスリ・ランカ政府から正式要請がなされた。これを受けて事業団は 1996 年 3 月に事前調査団を派遣し、実施細則（S/W）を締結した。

2. 調査の目的と範囲

本調査の目的は、スリ・ランカ側のめっき産業の現状と問題点を調査し、めっき技術の向上ならびに排水処理技術および排水処理設備の普及のための計画を策定することにある。

本調査の範囲は、SAW にしたがって下記の項目を調査項目としている。

- 1) スリ・ランカのめっき産業の現状の調査
- 2) スリ・ランカの環境汚染の現状の調査
- 3) スリ・ランカのめっき産業の問題点の調査
- 4) スリ・ランカのめっき産業に適した技術の調査
- 5) めっきおよび排水処理技術の改善と普及のための計画の策定
- 6) めっき技術の向上のためにスリ・ランカ政府の取るべき方策

3. 調査の実施

本調査は、ユニコ インターナショナル株式会社と富士テクノサーベイ株式会社が結成した協同企業体が実施した。調査団の構成は次のとおりである。

長沢 癸行	団長・総括	ユニコ インターナショナル (株)
荒木 俊介	めっき産業・環境政策	ユニコ インターナショナル (株)
呂 戊辰	めっき技術	富士テクノサーベイ (株)
兼松 弘	めっき技術	富士テクノサーベイ (株)
豊永 実	排水処理技術	富士テクノサーベイ (株)
那須 昭三	めっき液・排水分析	富士テクノサーベイ (株)
世古口 健	環境評価	ユニコ インターナショナル (株)

カウンターパートとして IDB の次の方々から調査団に協力いただいた。

S.L.P. Stambo	Chief Engineer
H.F. Nanayakkara	Deputy Chief Engineer
K. Sethuramalingam	Acting Deputy Chief Engineer
A.M. Karunaratne	Assistant Director (Planning)
M.Y. Gunasena	Superintendent, Electroplating
J.S.C. Kumarasinghe	Industrial Extension Officer, Electroplating
Chandani Edirisinghe	Laboratory Assistant, Electroplating

本調査は 1996 年 7 月に開始され、1997 年 2 月に完了した。その間、1996 年 8～9 月、11 月および 1997 年 2 月に現地調査およびスリ・ランカ側との協議を行った。

第1章 スリ・ランカの工業開発政策

第1章 スリ・ランカの工業開発政策

1.1 経済の概況

スリ・ランカ経済は長年にわたる植民地支配により特定の農産物（紅茶・ゴム・ココナッツ製品の三大商品）を輸出し、工業製品を輸入するという典型的な植民地型の貿易構造の上に構築されていたため、工業化は著しく遅れ経済は慢性的な沈滞を続けていた。

こうした経済の沈滞を打開し浮揚させるべく、歴代政権は種々の政策努力を行ってきた。中でも生活水準の向上、雇用の拡大、財政収支・国際収支の改善を大きな目標として努力してきた。そして政府のこれら諸施策は1989年後半より実を結んできている。

Table 1-1 スリ・ランカの主要経済指標

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
Real GDP Growth (%)	2.3	6.2	4.6	4.3	6.9	5.6	5.5
Agriculture, Forestry and Fishing	-1.1	8.5	1.9	-1.6	11.9	6.0	3.4
Mining and Quarrying	5.4	9.1	-10.0	-6.0	11.9	6.0	3.4
Manufacturing	4.4	9.5	6.8	8.8	10.5	9.1	9.2
Construction	0.6	2.9	3.1	8.1	6.5	6.0	4.9
Services	3.2	-0.3	6.2	5.3	6.3	5.2	5.1
Per Capita GNP (US\$)	n.a.	469	518	556	588	652	709
Inflation Rate (Colombo)	11.6	21.5	12.2	11.4	11.7	8.4	7.7
Budget Deficit (% of GDP)	n.a.	n.a.	-11.6	-7.3	-8.4	-10.0	-8.4
Exports (% of GDP)	n.a.	n.a.	22.7	25.4	27.6	27.4	n.a.
Imports (% of GDP)	n.a.	n.a.	33.7	36.1	38.8	40.8	n.a.
Current A/C Balance (% of GDP)	n.a.	n.a.	-5.4	-4.5	-3.8	-6.5	-4.2
Balance of Payments (Mil. SDR)	n.a.	138	152	133	375	173	-62
External Debts (% of GDP)	24.2	17.8	18.5	17.1	13.8	13.3	13.8
Unemployment Rate (%)	n.a.	16.3	13.8	13.3	13.8	12.1	12.7

*Provisional

出所：スリ・ランカ中央銀行の年報ほか

Table 1-1 からわかるように、実質 GDP の平均伸び率は1989年の2.3%が1990～95年には年平均5.5%となり、平均インフレ率(コロンボ)は1990年の21.5%から1995年には7.7%へと減少、国民一人当たりのGNPは1995年には709米ドルと5年間に1.5倍に増加、財政赤字は1991年の対GDP比11.6%から1995年には同8.4%へと減少している。しかし、すべてが順調に推移しているわけではない。これまで数年間黒字で推移してきた国際収支が1995年には62百万SDRの赤字となった。これは同年4月以降の治安情勢の悪化や労働運

動の頻発によりそれまで活況を呈していた外国人投資が前年比 66%減少したことを主因とするものである。

実質 GDP 伸び率を部門別に見てみると製造業が着実に伸びており、スリ・ランカ経済は製造業の順調な伸びに支えられて経済発展を続けていることが分かる。これをより詳細に見てみると Table 1-2 のとおり、紅茶・ゴム・ココナッツといった伝統的農産物の加工処理部門以外の工場企業や中小企業部門の成長が顕著である。なお、製造業の GDP 全体に占めるシェアは未だ 15.7%と低いものの、伝統的農産物の加工処理部門の製造業全体に占めるシェアが徐々に低下し、代わって工場企業のそれが着実に増大していることも特筆される（中小企業のシェアに大きな変化はなし）。

Table 1-2 製造業の実質伸び率 (%)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
Industrial Production	9.5	6.8	8.8	10.5	9.1	9.2
Factory industry	14.9	9.5	13.0	11.3	8.8	10.0
Small industry, others	23.2	5.4	5.1	5.6	6.2	6.5
Processing of Tea, Rubber & Coconut						
Kernel Products	17.2	-5.6	-12.6	8.4	13.0	4.4
(参考) Share (%)						
Industrial Production	14.9	14.8	15.3	15.2	15.4	15.7
Factory industry	71.9	76.9	79.6	80.9	79.7	79.4
Small industry, others	7.9	7.0	7.2	6.9	7.8	8.0
Processing of Tea, Rubber & Coconut						
Kernel Products	20.2	16.1	13.2	12.2	12.4	12.6

*Provisional

出所：スリ・ランカ中央銀行年報

製造業における業種別内訳を生産高から見ると Table 1-3 のとおりで、1995 年現在繊維・衣料・皮革製品が 40.6%と大きなシェアを占め、以下食品・飲料・タバコ 24.8%、化学・石油・ゴム・プラスチック製品 17.3%、非金属製品 7.6%と続いており、この順位は 1990 年と変わらない。本調査の対象であるめっき製品の生産高に関する統計はなくその実態をつかみかねるが、関連する金属素材製品・機械金属運搬機器の両部門を併せても全体生産高の 4.4%にしか過ぎないことから、そのシェアは微々たるものと考えられる。

Table1-3 製造業の業種別内訳

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*	(Share%)
Food, beverages and tobacco	21,955	30,003	34,157	39,709	45,054	54,927	(24.8)
Textiles, wearing apparel and leather products	27,930	33,854	53,929	70,057	78,211	89,944	(40.6)
Wood and wood products	721	802	1,005	1,230	1,601	1,929	(0.9)
Paper and paper products	1,880	2,214	2,586	3,438	4,066	4,595	(2.1)
Chemical, petroleum, rubber and plastic products	21,215	20,140	23,817	28,876	34,017	38,321	(17.3)
Non-metallic mineral products	7,554	8,181	10,582	12,351	14,580	16,740	(7.6)
Basic metal products	1,006	1,264	1,424	1,497	1,909	1,736	(0.8)
Fabricated metal products, machinery and transport equipment	4,199	5,093	5,948	5,915	7,122	7,977	(3.6)
Products not elsewhere specified	296	2,373	2,658	3,402	4,083	5,271	(2.4)
Total	86,756	103,924	136,106	166,475	190,643	221,440	(100)

*Provisional

出所：スリ・ランカ中央銀行年報

なお、このようにスリ・ランカの経済成長の推進役である工業生産が1996年についてはモンスーン期の降雨量不足による停電の頻発と国家治安維持課徴金の賦課による生産意欲の減退を主因に前年伸び率を若干下回るとの予測がなされている。

1.2 工業開発政策

1.2.1 基本政策

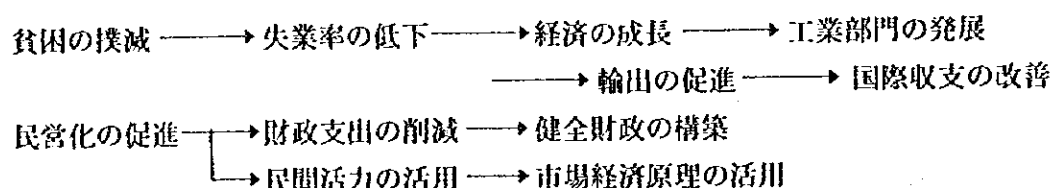
国家の基本政策は毎年年末もしくは年初に共和国大統領が議会で行う政策演説に盛り込まれている。現在実施されている各種政策の基本は1996年1月6日付のクマラトウンガ大統領による政策演説であり、その中で大統領は経済全般および工業・貿易・農業・漁業・インフラなどの部門別に国家が推進する基本政策を明らかにしている。

以下、経済全般にわたる政策と工業政策のポイントを紹介する。

(1) 経済政策のポイント

- 1) 財政支出の削減により財政収支の赤字幅を2000年までにGDP比3~4%に抑えること
- 2) インフレ率を年5%に引き下げること（政府の中期目標）
- 3) 電力などのインフラ整備にBOT/BOO方式に基づく民間活力を利用すること
- 4) 民営化を引き続き積極的に押し進めること
- 5) 年率8%の成長を目指すこと

経済政策のポイントは上記のとおりであるが、その根底には「貧困の撲滅と民営化の促進」という従来からの理念が貫かれており、上記の各ポイントが次のように密接に関わっている。



(2) 工業政策のポイント

- 1) 高度経済成長を達成したアジア諸国の経験をベースに経済政策を策定すること
- 2) よきマクロ経済運営による環境に優しく持続的な経済発展を目指すこと
- 3) オープンでかつ透明な法的枠組と市場経済制度に配慮した (a market-friendly) 投資環境を民間部門へ提供すること
- 4) 貿易自由化政策の継続を通じて工業部門の効率性向上を引き続き追求すること
- 5) 広範囲にわたる工業化と雇用促進のために効率的な中小企業の設立を支援すること
- 6) 雇用を一層増大させるため政府プロジェクトとして豊富な労働力に工業化と多様化に必要な技術を教育すること

- 7) 企業に海外市場で求められる価格・品質・納期等の諸基準を行き渡らせかつそこまで引き上げるべく関係政府機関を再構築すること
- 8) 地域開発の観点から地方における無公害型企業を大小を問わず支援奨励すること
- 9) 農業基盤産業 (Agro-based industry) の促進と農産品の製造・加工業を最優先とすること

工業政策は経済政策を実現するための一つの手段であるため、当然のことながらその中心は、経済の持続的発展のための具体的な施策からなっている。特に、国際市場で通用する商品の生産と中小企業の奨励・振興が強調されている。

1.2.2 関係省庁および機関

(1) 主管省庁とその組織図

1994年11月の省庁再編によりスリ・ランカにおける産業の奨励・発展・振興を主管する省庁は工業・科学・技術省 (Ministry of Industries, Science and Technology) から工業開発省 (Ministry of Industrial Development 以下、MID という) へ変わった。MID に負託された主たる業務を1996年予算書から抽出すると、次のとおり。

- 1) 国家基本計画に基づき工業開発に関する計画・プロジェクトを策定し、それらの実施を指図すること
- 2) 産業の振興と監督
- 3) 各種基準の策定
- 4) 産業の調査・分析と公表
- 5) 産業の振興 (民間企業や組合の監督・調整を含む)
- 6) 産業の規制
- 7) 工業製品の価格設定
- 8) 全民間企業の指揮と民間部門の監督・調整
- 9) 産業振興法 (Industrial Development Act, No.36 of 1969) の管理
- 10) 産業の促進・金融・支援
- 11) 全繊維産業の振興・監督および規制
- 12) 全繊維製品の輸出の促進と規制
- 13) 繊維衣料産業振興のための人材訓練

上記業務を行うため、工業開発省 (MID) は4人の次官補を配し、それぞれが繊維、工業製品、産業サービス、政策評価と調整を担当している。

産業サービスを担当する次官補はスリ・ランカの産業振興のために機能することとなっており、その下には中小企業課、地域産業サービス課という二つの課が、また下部機構として後記の工業開発庁（IDB）と地域産業サービス委員会がある。

工業開発省（MID）の組織図は Figure 1-1 のとおり。

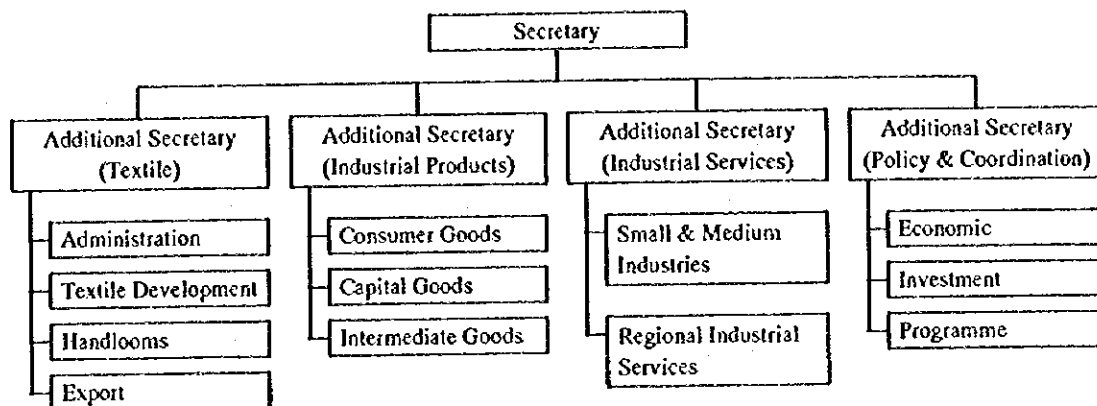


Figure 1-1 ORGANIZATION CHART OF MID

MID は産業振興についていえば、政策の立案段階では国家基本計画に基づくことはもちろんであるが、そのほかに後記の工業化委員会・工業諮問委員会から寄せられたアドバイスを考慮しているし、政策の実施段階ではもっぱら工業開発庁（IDB）を中核として負託された任務を遂行することとしている。

(2) 関係する各種委員会とそれらの業務

産業促進法（Industrial Promotion Act No.46 of 1990）により下記の各種委員会が設立されている。

1) 工業化委員会（Industrialization Commission）

MID をはじめ財政・企画・通商貿易・農業などの関係省庁次官のほか、中央銀行総裁・投資委員長官・輸出促進委員長官や大統領により任命される各種業界代表 5～7 名からなり、財政担当省庁の次官が議長を務める。

本委員会は 1) 効率的で国際競争力を有する産業の発展・成長を奨励する、2) 経済の構造改革を促進する、3) 国家基本計画に反しない限り規制緩和を推進する、という観点から以下のような業務を行うこととされている。

- (a) 産業の奨励・促進のための政策・計画・プログラムに関し政府にアドバイスすること

- (b) 工業化に向けた制度面（メカニズム）の整備を確保すること
- (c) 産業インフラやサービスの整備のための計画を策定すること
- (d) 産業界のために製品・市場についての総合的な情報を提供すること

本委員会は月に一度会合を持ちその時々の問題を審議し、必要に応じ政府に意見を具申している。

2) 工業諮問委員会（Advisory Council for Industry）

工業化委員会の下部機構。工業化委員会のメンバーのほか、商工会議所など産業組織・民間企業の代表、学識経験者からなり、a) フォーラムを開催し、企業の代表者達と産業振興のための政府諸施策に関する問題について討議すること、b) 産業振興のために採られた政府諸施策の効果について所管大臣（現在は工業開発大臣）にアドバイスすること、をその任務としている。

3) 地域産業サービス委員会（Regional Industry Service Committee）

地域産業振興・発掘のため工業開発大臣は各地域の長官と協議の上、産業開発を計る地方を選定し、そこに地域工業サービス委員会を設立する。同委員会の任務は次のとおり。

- (a) 当該地域の産業振興について所管大臣にアドバイスすること
- (b) 当該地域の産業振興計画・プログラムを策定すること
- (c) 国家基本計画に基づいて当該地域の産業を振興すること
- (d) 地域振興計画にしたがい産業を振興させるために必要なサービスと施設の整備を計ること
- (e) 当該地域への投資者を支援すること
- (f) 当該地域に地域工業サービスセンターを設立すること

(3) 工業開発庁（Industrial Development Board of Ceylon, IDB）

1) 略史

工業開発庁（IDB）は工業団地設置のための政府機関として The State Industrial Corporation Act No. 49 of 1957 に基づき 1966 年に設立されたが、その後制定された The Industrial Development Act No. 36 of 1969 に基づいて現在の形となっている。

1977 年に市場経済制度が導入されるとともに、IDB の業務にもいくつかの変更が加えられた。即ち、プロジェクトの評価・生産ライン配置のデザイン・設備機器や原材料に対するアドバイス・技術援助の提供等であり、ゴム製品開発サービス部・めっきセンター等がこの時期に新設されている。

設立当初、IDB は工業科学省 (Ministry of Industries & Scientific Affairs) の下部機構であり、同省に負託された産業振興という業務の実施機関であったが、1986 年に観光・地域開発省 (Ministry of Tourism and Rural Development) の傘下に移され主として地方における産業振興の任に当たっていた。しかし、1994 年には工業開発省 (Ministry of Industrial Development, MID) の傘下となった。

2) 目的と使命

IDB の目的について The Industrial Development Act の第 15 条は次のように規定し、スリ・ランカにおけるすべての産業を対象にその奨励・育成・振興・発展をあらゆる角度から支援することとしている。

- (a) 産業の奨励、促進、発展を支援すること
- (b) 民営公営を問わずすべての企業の適当な協調や相互の成長を支援すること
- (c) 国内資源の有効利用、国内産業のため使用中の技術的プロセス・方法の改善や適当な技術・機械類の開発、廃棄製品の有効利用のためのプロセス・方法の開発等の目的から産業調査を促進すること
- (d) 国内工業製品の海外市場向け輸出を促進すること
- (e) 国際通商や地域協調の分野において、工業開発に必要もしくは資すると考えられる手段にて支援すること
- (f) 企業が必要とする、資本・借入・マーケット・経営・技術的・法的アドバイス等を含む、あらゆるサービスや施設を提供すること
- (g) 産業の促進・発展に関する事項についてアドバイスすること
- (h) 本条に規定する目的を達成するために必要もしくは資すると考えられる全ての手段を講ずること

しかし、1992 年以降 IDB の主たる使命は生産と雇用の増大を生み出す重要かつ有効な手段として中小企業の振興・発展を積極的に支援し、それによってスリ・ランカの産業部門、ひいては経済全体に貢献することとされ、現在に至るもその使命は変わっていない。このことは新工業化戦略第 15 項“中小企業”に明記されている。

現在の IDB の目的は次の三つに集約できる。

- (a) 中小企業部門における新規企業の設立と既存企業の発展を促進すること
- (b) 中小企業の発展に資する政策環境 (a policy environment) を創造すること
- (c) 財務面において進歩的な自己信頼 (Self reliance) を達成すること

これらの目的を達成するため IDB は次のような戦略を持って懸命に負託された業務

を行っている。

- (a) 選択された潜在的投資者の中から起業家精神を促進すること
- (b) 潜在的なもしくは既存の中小企業家達が求めている広範なサービスの提供
- (c) 中小企業の輸出能力を開発・発展させること
- (d) 工業団地の設置とそこへのインフラの整備
- (e) 国家の経済発展に中小企業の果たす役割の重要性を政策立案者達に認識させる努力をすること
- (f) 政策立案部局に IDB より代表を確実に送り込むこと
- (g) IDB の企業内の製品生産能力と資金を稼げる能力の発展・拡張
- (h) 企業活動に不可欠な資金を確保するための国内外の開発金融機関との連携関係の確立

こうした目的・使命（戦略）を実行するため The Board of Directors が任命されており、この下に業務実施機関として事務局長以下のスタッフがいる。Board は長官 1 名、民間部門からの 4 人の代表、公的部門からの 4 人の代表「金融界の代表 1 名、大蔵計画省（Ministry of Finance and Planning）および貿易産業食糧省（Ministry of Trade, Commerce and Food）の代表、財務官」の 9 名で構成されている。

なお、事務局長以下のスタッフ総数は 1996 年 9 月現在 634 名である。

3) IDB の機構図と各部の職務

(a) 組織図

IDB の組織図は、Figure 1-2 のとおりである。

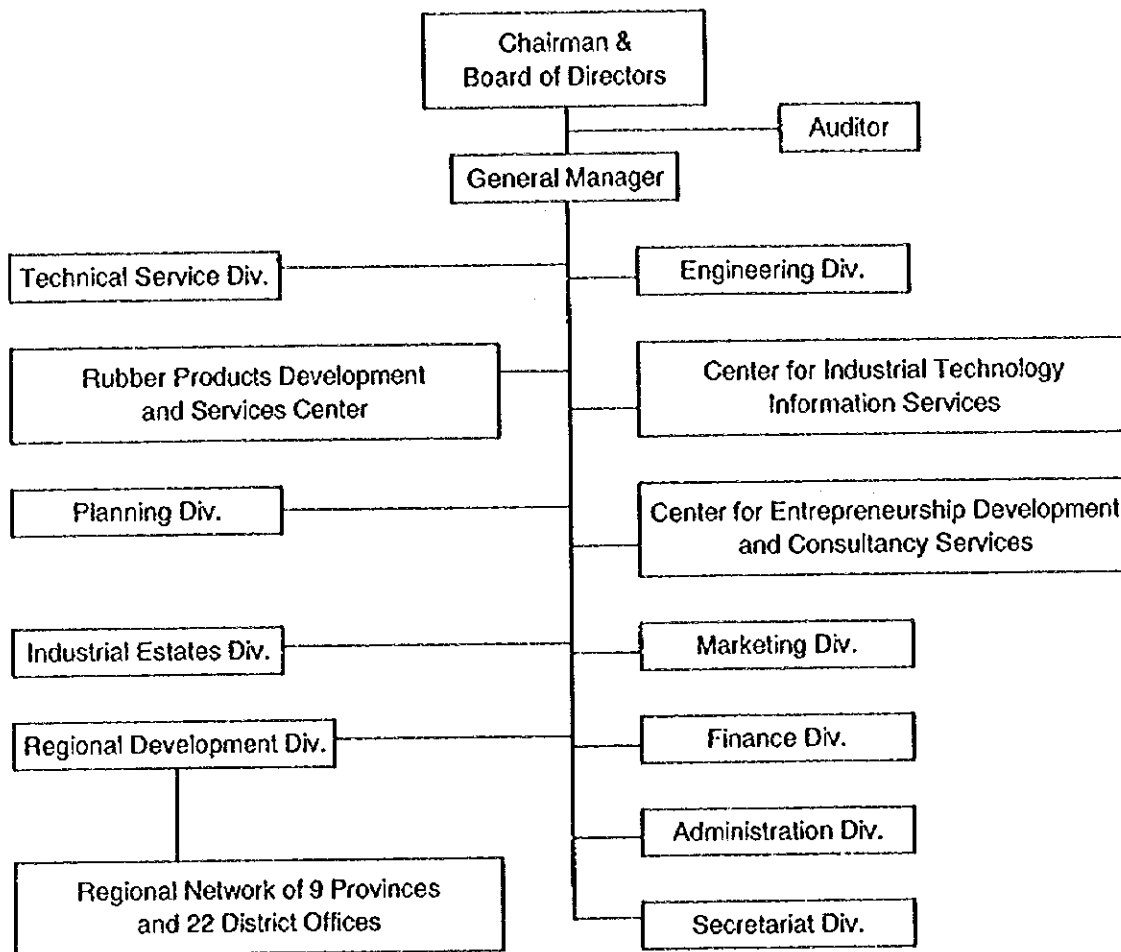


Figure 1-2 IDB の組織図

(b) 主要各部の職務

a) Technical Services Div. (TSD)

国内および海外からの利用可能な技術の取得と中小企業への技術移転が主な業務。また、求められるサービスや訓練の提供を通じて企業の効率性・生産性・収益性や製品の品質を改善するための指導をも行う。

b) Engineering Div. (ED)

中小企業に対してエンジニアリング分野における特殊技術サービスを提供する。(次項(3)に詳しく記述する。)

c) Rubber Products Development and Services Center (RED & SC)

ゴム・プラスチック部門における操業機会の鑑定と、企業の新設・既存企業の振興を支援する。

d) Center for Industrial Technology Information Services (CITIS)

図書館・コンピューター室・印刷出版部の三つからなっている。中小企業その他の

産業開発機関に対し情報の取得・調査分析・普及を行う。技術ノウハウ・設備機器・原材料や市場に関する情報の収集がその中心であり出版物として発行している。

e) Planning Div.

潜在的な起業家へのモデルプロジェクトレポートの提供、地域別産業概況の作成、適当と思われるプロジェクトの操業に際し国内または国際的な組織からの資金のアレンジ等を行う。

f) Center for Entrepreneurship Development and Consultancy Services (CEDACS)

潜在的な起業家や既存の産業人 (Industrialists) のための起業家精神発展プログラムを実施したり、中小企業部門に経営コンサルタントサービスを行う。

g) Marketing Div.

中小企業の生産する製品の市場調査や大企業と小企業との間の下請け契約システムの促進、中小企業のスタッフの市場調査・分析・発掘等に関わる技量の開発のための訓練やサービスを提供する。

h) Industrial Estates Div.

現存する工業団地の適切な維持・管理、団地内企業へのインフラ施設の提供、新規企業の団地内設立の促進を行う。

i) Regional Development Div.

総計 31 の Provincial and District Office を通じて当該地域への新規企業設立や既存企業の発展を支持する。

(c) エンジニアリング部 (ED) の機能

エンジニアリング部は鋳造所・作業所・めっきセンター・土木電気エンジニアリング室 (Civil and Electrical Engineering Units) ・適正技術調査開発センター (Appropriate Technology Research and Development Center) 等の各セクションからなっており、中小企業への技術サービスの提供を行う。また、中小企業の技術的・経済的状況に則した機械設備の変更に関する調査も行う。

エンジニアリング部の組織図は Figure 1-3 のとおりで、従業員数は 1996 年 9 月現在 163 名である。

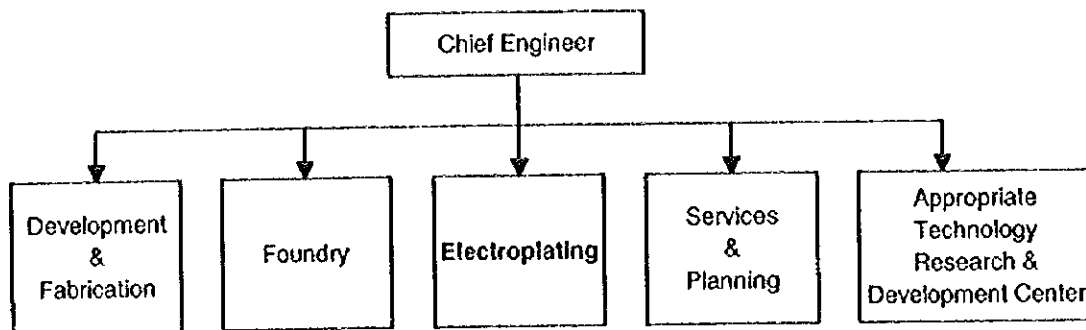


Figure 1-3 ORGANIZATION CHART OF ENGINEERING DIVISION

4) 財務状況

IDBの資金源は政府からの補助金・外国からの贈与金および自ら稼いだ自己資金からなっていて、それら資金を自己の裁量において自由に使えることになっている。

1995年の財務状況についていえば、政府より84百万ルピーの補助金交付を受けた(1996年年初における政府補助金累計額は611.2百万ルピー)。他方、自らの営業活動を通じて28.0百万ルピー(全資金の約25%)を稼ぎだし業務を運営したが、1995年も65.7百万の赤字を計上した(1995年末現在の累積赤字は585.5百万ルピーとなった)。

1995年12月31日現在の貸借対照表および1995年の収支表はTable 1-4 およびTable 1-5のとおりである。

Table 1-4 BALANCE SHEET AS AT 31ST DECEMBER 1995

1994 (Rs.)		1995 (Rs. cts.)
RESOURCES AVAILABLE		
527,245,975	Net Government Contribution	611,245,975.00
13,417,608	Value of Assets Transferred	13,417,608.00
81,901,924	Foreign Grants	82,009,478.96
6,243,013	Capital Reserve	6,243,012.72
5,512,250	Grants from Provincial Councils	5,512,250.00
<u>634,320,770</u>		<u>718,428,324.68</u>
518,872,460	Less : Accumulated Deficit	585,529,126.15
<u>115,448,310</u>	Equity Resources	<u>132,899,198.53</u>
	Current Liabilities	
3,795	Dues to Government	3,631.00
692,215	Dues to Corporations	750,394.02
	Trade & Other Creditors,	
24,977,422	Provision & Accrued Expenses	<u>38,347,941.37</u>
<u>25,673,432</u>		<u>39,101,966.39</u>
<u>141,121,742</u>	Total Resources Available	<u>172,001,164.92</u>
RESOURCES UTILIZED		
156,492,475	Fixed Assets: At Cost	160,435,056.36
98,871,227	Less: Accumulated Depreciation	106,340,327.45
<u>57,621,248</u>	Witten Down Value	<u>54,094,728.91</u>
227,813	Capital Work-in-Progress	342,773.16
<u>227,813</u>		
8,898,650	Longterm Investments	8,898,650.00
4,850,914	Mini Industrial Estates	2,008,121.81
	Current Assets	
11,631,615	Stocks & Work-in-Progress	13,072,975.07
6,280,049	Debtors	8,118,035.41
9,626,993	Deposits & Prepayments	19,145,108.35
37,407,292	Other Current Assets	61,507,984.74
4,577,168	Cash & Bank Balance	<u>4,812,787.47</u>
<u>83,272,681</u>		<u>106,656,891.04</u>
<u>141,121,742</u>		<u>172,001,164.92</u>

Source: IDB's Accounts for the Year ended 31-12-1995

**Table 1-5 SUMMARY STATEMENT OF INCOME & EXPENDITURE
FOR THE YEAR ENDED 31ST DECEMBER 1995**

1994 EXCESS (Deficit) Rs.		INCOME Rs. cts	EXPENDITURE Rs. cts	EXCESS (Deficit) Rs. cts
(15,733,825)	Administration Division	491,765.44	14,933,778.21	(14,442,012.77)
(1,077,121)	Printing Division	1,463,356.70	2,458,027.85	(994,671.15)
(39,425)	Finance Division	1,913,511.91	3,520,089.21	(1,606,577.30)
(1,618,268)	Planning Division	33,682.50	1,397,656.08	(1,363,973.58)
(1,671,172)	Technical Services Division	414,493.99	2,176,838.34	(1,762,344.35)
(9,451,623)	Engineering Division	1,906,017.66	9,554,772.59	(7,648,754.93)
	Engineering Division-Work Shop	1,937,271.90	3,467,653.67	(1,530,381.77)
	Engineering Division-Foundry Sec	103,474.16	763,399.73	(659,925.57)
(896,621)	Marketing Division	560,828.60	1,523,041.37	(962,212.77)
(185,467)	Laknipayum-Colombo	425,923.80	525,571.37	(99,647.57)
(107,066)	Laknipayum-Polonaruwa	19,014.10	63,041.68	(44,027.58)
(5,116,711)	Industrial Information Division	395,061.76	4,696,847.69	(4,301,785.93)
(97,153)	Karmantha & Vidya	11,594.00	362,952.20	(351,358.20)
	Industrial Estate Division	250.00	1,032,236.47	(1,031,986.47)
466,983	Industrial Estate-Ekala	4,330,344.39	3,149,919.05	1,180,425.34
(282,944)	Industrial Estate-Pallekelle	2,423,330.19	2,722,269.92	(298,939.73)
(142,023)	Industrial Estate-Atchuvvely		142,022.57	(142,022.57)
(318,058)	Industrial Estate-Horana	368,781.17	602,984.50	(234,203.33)
	Industrial Estate-Karanndeniya	43,400.65	1,103.86	42,296.79
(223,089)	Industrial Estate-Pannala	163,451.98	392,365.87	(228,913.89)
(16,875,293)	Regional Development Division	548,613.36	17,348,915.33	(16,800,301.97)
(4,143,907)	Rubber Division	8,049,530.90	11,282,629.19	(3,233,098.29)
(3,482,861)	Management Devel. Division (Cedecs)	56,314.28	3,098,499.58	(3,042,185.30)
(972,930)	Common Services Centre-Matara	753,603.02	1,616,108.43	(862,505.41)
(371,456)	Common Services Centre-A'Pura	106,836.60	475,922.75	(369,086.15)
(1,496,659)	Electroplating Centre	492,646.94	1,486,107.47	(993,460.53)
(5,378,301)	A.T.R.D.C.	988,776.34	4,882,609.41	(3,893,833.07)
(69,214,987)		28,001,876.34	93,677,364.39	(65,675,488.05)

Source: IDB's Accounts for the Year 31-12-1995

5) IDB を巡る最近の動き

- (a) IDB は政府より 2000 年までに自己金融 (Self-financing) 体制を確立するよう指示された。この自己金融とは IDB の現業部門は資本支出を含めすべての経費を自らの営業活動を通じて賄うことを意味しているといわれている。そして現業部門の再編なしにこの実現は難しいとの認識の下に、IDB は現在現業部門の再編を中心とした業務体制の改革案を本年末までに成案を得るべく審議中である。

最近時 (12 月 13 日現在) の IDB 全体、およびめっきセンターの所属するエンジニアリング部の再編案は Figure 1-4 (1), Figure 1-4 (2)のとおり。

- (b) 1996 年が生産性向上のための初年度であることを受けて IDB も生産性向上運動に取り組んでいる。この運動は、日本・シンガポールを真似た 5S 運動 (整理・整頓・清掃・清潔・躰)、QC 運動、TQC 運動からなっている。まだ 5S 運動を始めたばかりの段階であるが、IDB Productivity Committee (各部部長がメンバー) の設置、Facilitator の任命などを終えており、各部門間で競争させ優秀な部門には表彰で応えるというものである。
- (c) 鋳造所は JICA 援助による工場の改修工事中である。すでに 4 人の専門家が日本より派遣され改修に必要な機械設備の組立・据付に従事している。自己金融体制の下で、改修工事終了後の鋳造所が重要な役割を果たすことが期待されている。

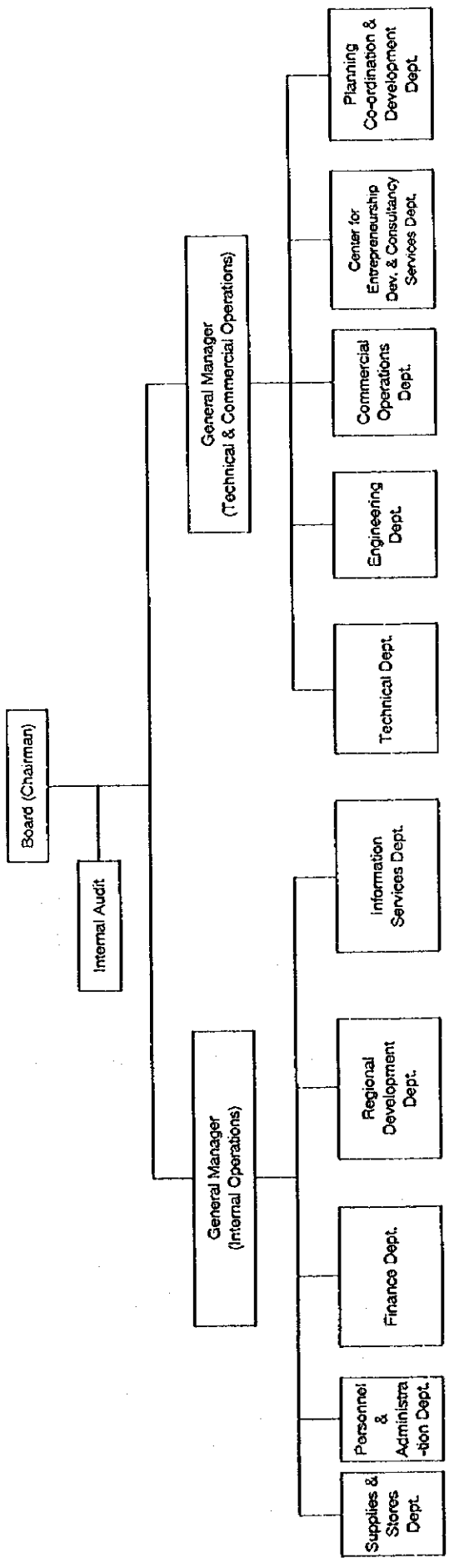


Figure 1-4 (1) THE LATEST IDEA OF RE-ORGANIZATION IN IDS

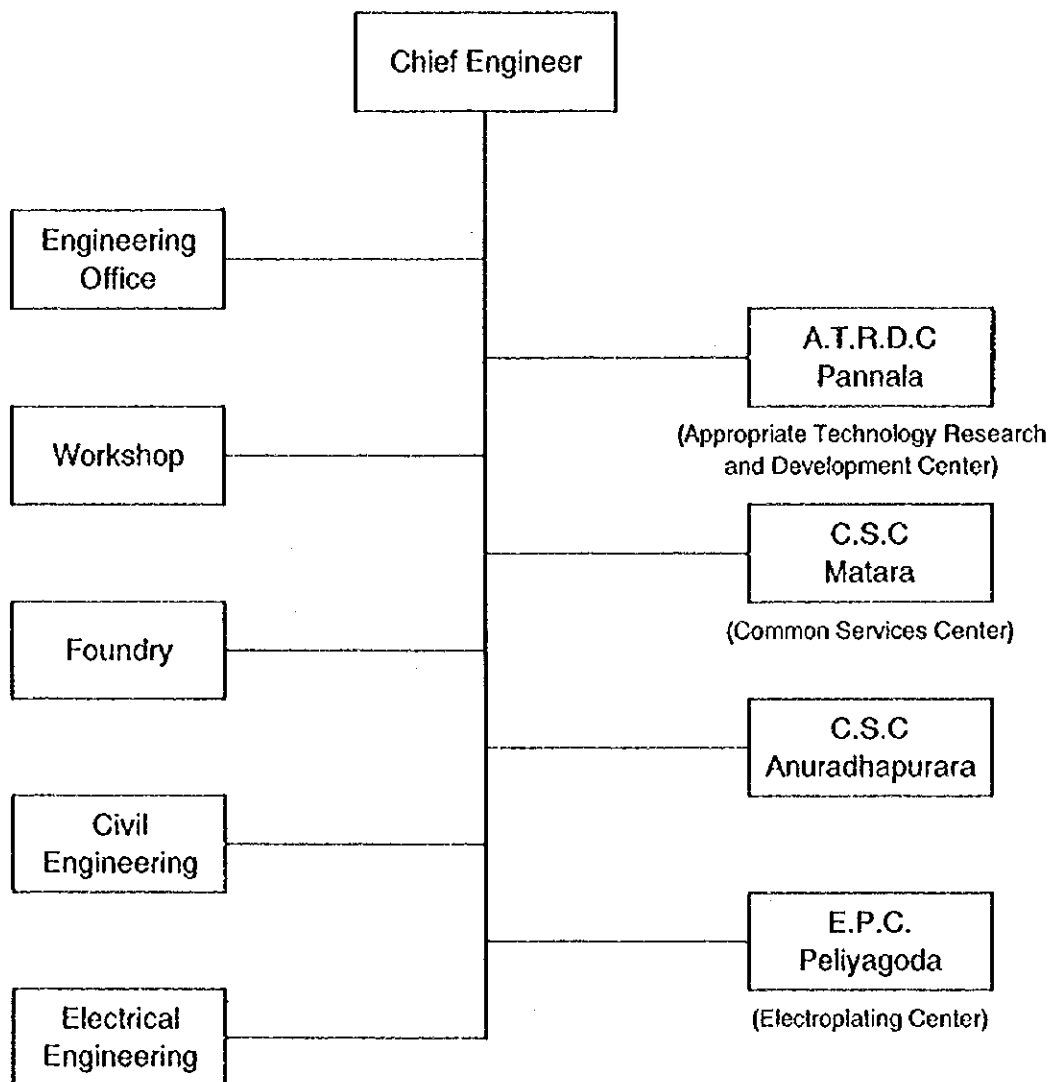


Figure 1-4 (2) THE LATEST IDEA ON ORGANIZATION OF ENGINEERING DEPARTMENT

1.2.3 現在実施中の工業開発政策

現在実施中の工業開発政策は「新工業化戦略」として工業開発省により 1995 年 11 月に発表されたものであり、その主要戦略は以下のように要約される。

- 1) 経済成長のためのマクロ経済環境の創設
- 2) 民間部門に国際競争力を付与する業務環境の創設
- 3) 行政的障害の撤廃と優遇策の整備
- 4) インフラ整備の民間の参画奨励 (BOT/BOO)

- 5) 資本市場の発展
- 6) 外国人投資の促進
- 7) 大企業と中小企業間関係の強化
- 8) 中小企業の発展・促進
- 9) 輸出の促進
- 10) 民営化の推進
- 11) 地域工業化の促進
- 12) 生産性の改善
- 13) R&D と技術改革の奨励
- 14) 鉱業投資増進のための準備
- 15) アパレル産業の逆統合推進

なお、これは1989年12月に当時の主管省庁であった工業・科学・技術省（MIST）が発表し実施した「スリ・ランカ工業化戦略」にその後の基本計画を組み込んで更新したものと見え、前の「工業化戦略」との比較において目新しい点としては、1)インフラ整備に民間活力を利用するべく世界的なブームとなっている BOT/BOO 方式の導入、2)雇用機会の増大と支援企業群（Supporting Industry）の育成を目指した中小企業の発展・促進、3)効率的な企業活動には不可欠な生産性改善の提唱、4)技術の進歩と革新のための R&D の奨励、5)アパレル産業により一層の発展を目指した逆統合（Backward Integration）促進の提唱、の5点があげられる。

市場経済体制の下、民営化・規制緩和・自由貿易を柱として民間の活力を最大限に利用しつつ経済の発展を目指すスリ・ランカ政府は自ら企業・産業を保護することはせず、企業が自由に行動し発展するのを側面より支援するという方針で臨んでいる。上記の戦略項目はそのほとんどが、企業が行動しやすい環境の設定・整備や進むべき方向、採られるべき方針の指示からなっている。そんな中で、“1996年を生産性向上の年”とする旨の宣言が国民会議で採択され、工業開発省主導の下にスリ・ランカの至るところ（政府・政府機関・企業・学校など）で生産性改善運動が行われている。

なお、中小企業の育成・振興の必要性は早くから叫ばれてきている。中小企業が一番苦勞する資金面の支援策として政府は1979年に世銀・アジア開銀の資金援助を得て中小企業向け金融スキーム（Small & Medium Industry Loan Scheme）を創設、以降4次にわたって実施され今までに地方も含む15,736件のプロジェクトに融資実行されている。SMI IVは1996年5月に全額融資承諾済みとなり、政府はSMI Vを継続すべく資金援助機関と協議を開始している。

第4次分に適用されている貸出スキーム・金利・期間・担保等を述べれば、次のとおり。

融資対象金額： 総所要資金の75%限度（残り25%は企業の出資）
 参加銀行が30%、残り70%は国家開発銀行（NDB）のリファイナンス

融資期間： 2年の据置を含む10年

金利： NDBのリファイナンス分は商業銀行の加重平均預金レートで約12%、
 参加銀行分は年18～19%

担保： 参加銀行が自由に決定
 優良プロジェクトの場合はプロジェクト資産への抵当権設定、その他の場合は借入企業の社長の個人保証

保証： 参加銀行は、上記担保に加えて保証制度に基づき中央銀行により保証される。なお、開発銀行のリファイナンス債権は参加銀行発行の約束手形により担保される。

ローン・スキーム：

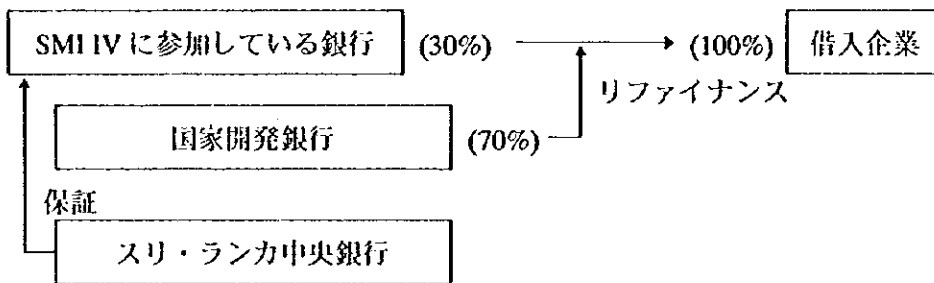
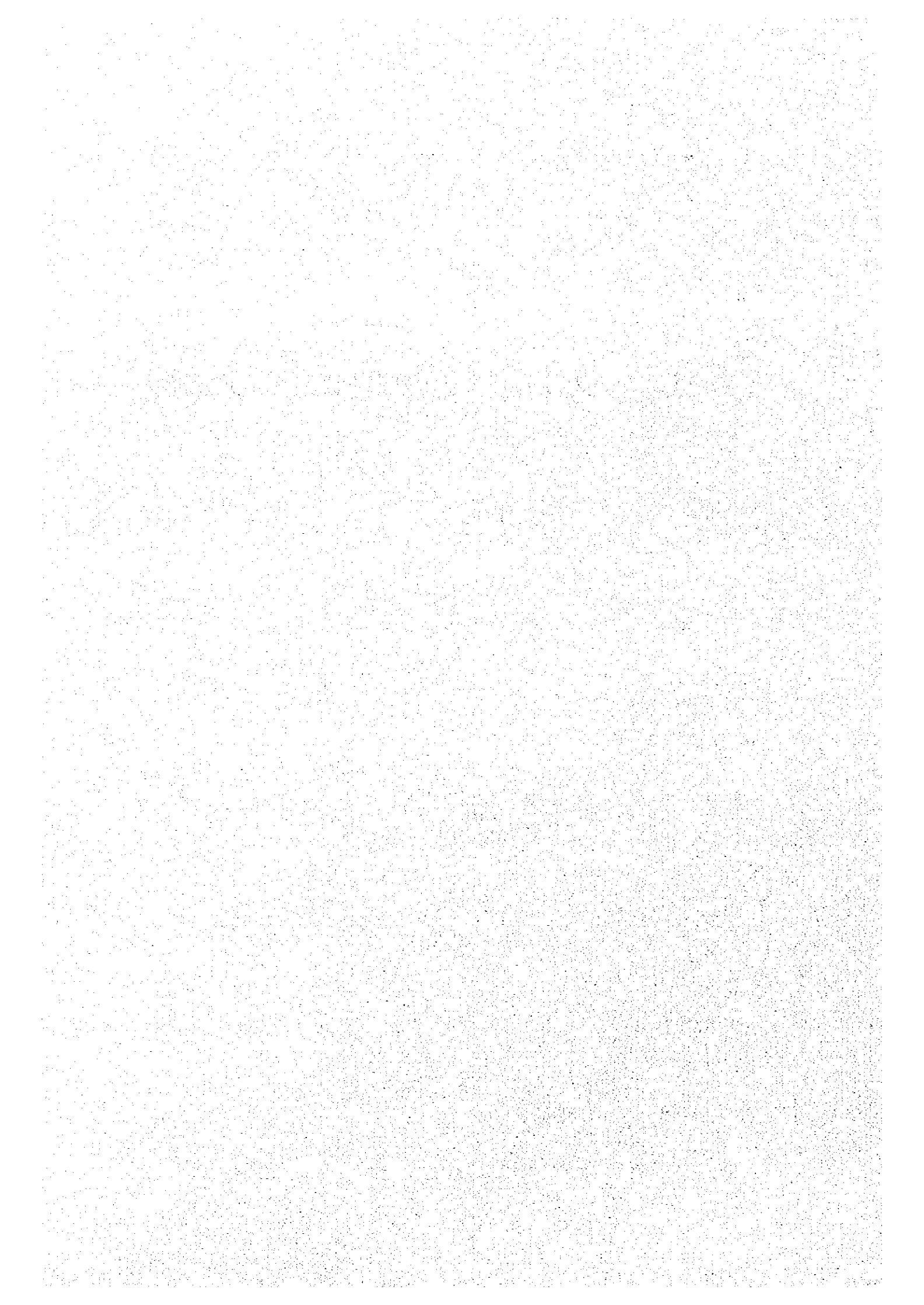


Table1-6 中小企業向け金融スキームの概要 (1996 6.30 現在)

	SMI I	SMI II	SMI III	SMI IV
実施期間	1979-81	1982-88	1988-90	1991-96
対象企業資産（百万ルピー）	2 以下	4 以下	8 以下	16 以下
対象プロジェクト数	1,741	2,491	2,439	9,065
融資金額（百万ルピー）	229.5	1,058.6	1,114.0	5,322.9
参加協調銀行	5 行	5 行	8 行	10 行

出所：国家開発銀行

第2章 スリ・ランカの環境政策・環境問題



第2章 スリ・ランカの環境政策・環境問題

スリ・ランカはインド洋に位置する面積 6 万 5,600 平方キロメートルの縦長の島国で、多様な景観と豊かな自然を豊富に擁している。しかし、独立後進められてきた工業化による産業公害と都市化による生活公害が次第に深刻化してきている。

2.1 政府の環境政策

2.1.1 環境関連の法体系

1978 年に制定されたスリ・ランカ民主社会主義共和国憲法は第 27 条第 14 項で環境について「国家は社会の利益のために、環境を保護し、保存し、かつ改善しなければならない (The State shall protect, preserve and improve the environment for the benefit of the community)。」旨規定している。この規定に基づき、1980 年に制定された「国家環境法」(National Environment Act) がスリ・ランカの環境に関する唯一の法律(基本法)であり、これを補完するものとして官報により詳細な規則が発行されている。

なお、国家環境法は 1988 年の法律第 56 号にて大幅に改正され現在に至っている。

(注) 1988 年の主要な改正点は、環境保護ライセンス制度の創設、環境基準・標準の特定、違反事例に対する刑事罰の採用、環境評価の制度化、の 4 点であるが、中でも環境保護ライセンス制度の創設が最も重要な改正点である。

2.1.2 環境政策

百年以上前に Sir Emerson Tennet は叙事詩「セイロン」の中で次のように述べている。
Ceylon, from whatever direction it is approached, unfolds a scene of loveliness and grandeur unsurpassed, if it be revealed, by any land in the universe. The Brahmans designated it by the epithet of 'The resplendent', the Buddhist poets gracefully apostrophised it as 'a pearl upon the brow of India', the Chinese knew it as 'the Island of jewels', the Greeks as 'the land of the hyacinth and the ruby'.

これは国家保存戦略作成のためプレマサダ前大統領によって組織されたタスクフォース(当時の中央環境庁長官 Mr. K.H.J. Wijayadasa を長とする 9 名のメンバー) がその成果として 1988 年 12 月に発表し閣議へ提出した「スリ・ランカ国家保存戦略 (Sri Lanka National Conservation Strategy)」の書き出しである。

同報告書はかくも美しい自然環境を保存するのはスリ・ランカの責務であるとして、土地利用、水・森林・文化資源、エネルギー、農業、工業等の関係部門別に環境保護に配慮した政策の実施を訴えている。工業に関しては、「工業開発は多くの若者に就業機会を与え人々の生活レベルを向上させる上で重要であるが、そのためには大量の資源を原材料として必要とする。それら資源の中には回復可能なものもあれば回復不可能なものもある。また、工業の発展は大量の水を自然環境に放出する結果にもなる。それらの結果として生ずる環境の破壊を最小限に止めながら工業発展を持続させる必要がある。」として、環境影響評価システムの導入・低公害技術の採用・公害防止機器設置の義務化・公害防止機器設置企業の優遇・資源の再利用の促進・公害関連科学のカリキュラム化等、考えられる戦略を多数あげて環境保護の必要性を訴えている。

これらの国家保存戦略を実施に移すべく当時の環境・国会省 (Ministry of Environment and Parliamentary Affairs) は関係省庁・政府機関と協議の上、1991年10月に《National Environmental Action Plan (1992 - 1996)》を作成・公表した。これは(1)土地資源、(2)水資源、(3)鉱物資源、(4)沿岸資源、(5)森林、(6)野生生物、(7)都市公害、(8)産業公害、(9)エネルギー、(10)環境教育、(11)文化、(12)制度・組織の12項目について問題点をあげ、それらに対する具体的な行動を優先順位・予算・担当機関とともに明記したアクション・プランである。

同アクション・プランで工業部門について提起されている問題点および具体的行動を優先順位・担当機関とともに明記すれば、次のとおり。

問題点1 環境に敏感な工業立地のためのツール

背景： 都市における産業立地は都市開発委員会 (Urban Development Authority, UDA) の地帯制計画に基づいており、土地利用の各カテゴリー別に詳細なガイドラインが作られている。しかし、UDA の監督と規制が厳しくて実行が難しいとされている。

重要なことは、規制策に産業立地や工業団地計画のための明確な環境基準が乏しいことである。この問題を解消すべく国家建造物調査機構 (National Building Research Organization, NBRO) が UDA とともに環境影響評価マニュアルを作成した。これは産業を公害排出レベルに応じて分類し、異形態産業を評価するための着実な手続を紹介するほか、これらの立地のためのガイドラインを提供している。

提案された行動： (優先順位と担当機関)

- (1) 産業促進法 (1990年) に基づき認められた立地の環境適格性を評価しランク付けする研究の開始。

(直ちに着手、 産業・科学・技術省 (MIST))

- (2) 工業開発プロジェクトの環境影響評価 (EIA) のガイドラインと標準の発展。このガイドラインは NBRO 作成の工業団地計画の方法論を補完すべきものである。

(直ちに着手、 中央環境庁 (CEA))

- (3) NBRO の環境評価マニュアルは計画立案者や UDA に重宝がられている。中小規模工業プロジェクトの環境評価に占める金融機関の役目をこれに追加すべし。

(直ちに着手、 都市開発委員会 (UDA))

問題点2 産業公害管理

背景： ライセンス発給という重要な仕事は中央環境庁が行っている。発給手順はよく定義され 1990 年 7 月より実施されているが、基準、監視体制、試験機器等の不備を含めうまく実施されているとはいえない。

規制のみで公害コントロールを行う現在のやり方は煩わしくまた費用効果がない。公害削減のため何らかの金融措置が講じられるべきである。当国では多くの企業が中小規模の操業しかしておらず、それらの多くは公害防止に投資をすることができないか消極的である。金融上の支援・優遇策を制度化した上で実際的な基準や実施時期の設定を行うことがこれら企業にとって望まれる。

提案された行動： (優先順位と担当機関)

- (1) 現行の排出基準や公害コントロール・ガイドラインの評価と改訂。

(直ちに着手、 中央環境庁 (CEA))

- (2) 補助金・優遇策・融資・贈与など公害削減のための金融メカニズムを研究・提案すること。(直ちに着手、 中央環境庁 (CEA))

問題点3 排水削減知識と施設

背景： 当国企業の多くはなんの処理も行わずに排水を放出している。排水処理施設を有している企業でも排水削減の技術知識が欠如しているため効果のない処理技術を採用している。取水・流水の定期的な監視や記録保存も行われていない。

提案された行動： (優先順位と担当機関)

- (1) 高公害企業にどんな公害コントロール技術が必要かの評価を実施すること。高公害企業として特定される理論的根拠も分析・説明されること。それには必要とされる企業内および外部の知識・施設にかかる金額も明示すること。

(直ちに実施、 中央環境庁 (CEA))

- (2) セイロン科学産業調査研究所 (CISIR) の最適排水処理技術およびプロセス改善に関

する調査能力や、民間部門、投資委員会（BOI）、中央環境庁（CEA）、その他の機関へそうしたノウハウを移転する能力を高めること。

（直ちに実施、 セイロン科学産業調査研究所（CISIR））

- (3) 大コロombo圏の少なくとも 20 の高公害企業のために前処理施設のデザインを供与すること。（直ちに着手、 大都市圏環境改善計画 Metropolitan Environment Improvement Programme (MEIP)）

- (4) ビヤガマ (Biyyama) からケラニ (Kelani) 河に至るパイプライン建設の可能性を研究し実施すること。

（直ちに着手、 投資委員会（BOI））

問題点 4 水質監視と関連事項

背景： 現行の水質監視制度はお粗末で、散漫かつ不規則のサンプリングと分析しか行われていない。費用効果のある産業公害コントロール戦略の発展および排出基準や最適な実施ガイドラインの効果的な実施に定期的な監視は不可欠である。監視結果が基準設定や実行努力に繋がるようにするために、監視制度のデザインと実施に直ちに取り組むべきである。

提案された行動： （実施時期と担当機関）

- (1) 工業開発が計画されている主要地域のサンプリング地点を特定し、そこで排水を収集・分析し、四半期毎にその結果を公表すること。

（直ちに実施、 中央環境庁（CEA））

- (2) 特定の用途に基づくケラニ河の水質管理モデルを発展させる作業計画（必要とされる人員見込み・法的枠組み・担当機関の現有人員の分析などを含め）の策定と実施。

（1996 年以降、 土地・灌漑・マハベリ開発省（Ministry of Lands, Irrigation and Mahaberi Development, MLIMD））

- (3) 有効な利用先の選定範囲と水質監視ネットワークのほかへの拡張。

（1996 年以降、 MLIMD）

このアクション・プランに基づいて、中央環境庁（CEA）は 1992～1996 年の Corporate Plan を策定した。そこには、次のように書かれている。

- (1) CEA はその取締機関として次の行動をとる。

- 1) 工業生産と環境悪化をコントロールする方法の策定と実施
- 2) 環境保護に関する法的規定の順守を産業について確保すること
- 3) 環境保護のため地域レベルの機関の設置を促進する

- (2) 環境保護プログラムを次の実施細則により実行する。
- 1) 産業について National Environmental Action Plan (1992-1996)の実施
 - 2) 環境基準の実施
 - 3) 水関連組織体 (Water Bodies) の監視とリハビリ
 - 4) 有害物質の管理
 - 5) 沿岸部分の公害問題 (Coastal Pollution)
 - 6) 国内の固形物廃棄問題 (Domestic and Solid Waste Discharge)
- (3) 環境保護活動を監視・調整・指導するため3つの行動委員会が設立される。
- 1) 産業環境調整委員会
 - 2) 環境基準委員会
 - 3) 産業公害とライセンスに関する技術委員会

CEA は関連する機関の支援を得て上記各種行動計画を実施に移しつつある。

2.1.3 環境行政制度

「国家環境法」は、環境行政に関する政策調整機関として「中央環境庁」(CEA) とそれに対する諮問機関として「環境協議会」(Environmental Council, EC) の設置を定めており、それに基づき中央環境庁および環境協議会が設立された。しかし、1988年の法改正により単なる環境についての諮問機関にすぎなかった中央環境庁は環境影響評価報告書 (Environmental Impact Assessment, EIA) の審査機関、環境保護ライセンス発給機関であると同時に環境基準・標準の決定者となり、現在では広範な権限を付与された環境行政の中心機関となっている。

なお、中央環境庁は現在、運輸・環境・婦人問題省 (Ministry of Transportation, Environment and Womens Affairs) の下部機構である。

2.1.4 中央環境庁 (CEA) の概要

(1) 機構と人員

中央環境庁は共和国大統領が主務大臣と協議の上任命する3人の委員による合議体であり、大統領により任命される長官 (Chairman) の下に局長を頂点とする事務局がある。中央環境庁の組織図は Figure 2-1 のとおり。

1988年の法改正により中央環境庁は環境保護政策の実施機関へと大きく変わったが、負託された業務を行うにはスタッフ不足が顕著であることから、国会の承認の下にスタッフを増やす計画を実施中である（1995年末のスタッフ数；125名）。

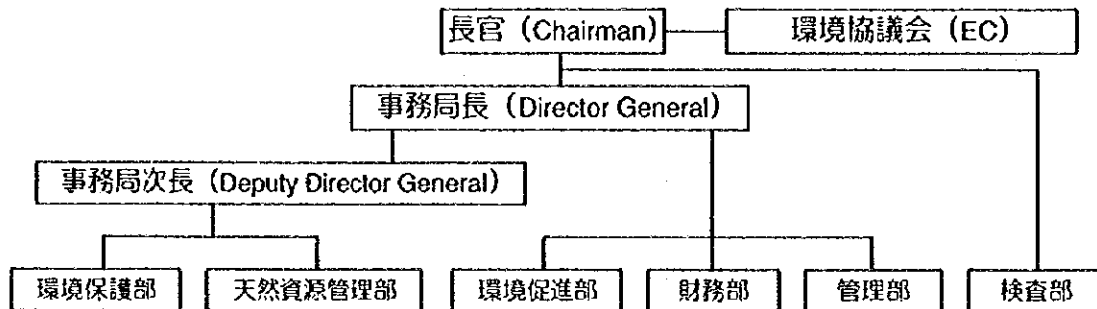


Figure 2-1 中央環境庁 (CEA) の組織図

中央環境庁の主要部の業務は次のとおり。

天然資源管理部： 環境影響評価報告書 (EIA) の審査

環境保護部： 環境保護ライセンスの発給と環境モニタリング
(部内にラボラトリーを有し、そこで公害物質の検査・試験を行っている)

環境促進部： 環境保護の重要性を広く国民に認識させること

(2) 業務

中央環境庁の権限と義務については、国家環境法に細かく規定されている (第 10 条)。その中から、主要なものをあげれば次のとおり。

- 1) 国家環境法および関連規則を監督・管理すること
- 2) 公害の原因・性質・範囲や防止などについて調査すること
- 3) 環境保護の観点から基準・標準を特定すること
- 4) 廃棄物・排出物などの量・タイプ・構成物などを規制・監督すること
- 5) 環境への影響調査のためプロジェクト実施提案書の提出を要求すること
- 6) 公害の排出や環境の保護・改善に関する規制行為の調整を行うこと

中央環境庁はその業務を地方政府や投資委員会 (BOI) に委譲し、地方企業や BOI 傘下企業における環境行政の周知徹底を図っている。

地方政府への委譲は Table 2-1 に列挙された低公害企業 (Low Polluting Industries) に対する業務に限定されている。なお、低公害企業に指定されていない企業は全て高公害企業とされており、本調査が対象としているめっき産業は高公害産業に分類されている。

Table 2-1 低公害企業

1.	Timber Mills	生産能力 150m ³ /D 以下
2.	Rice Mills	生産能力 10,000kg/D 以下
3.	Metal Crushers	粉碎量 (手動・機械とも) 50mt/D 以下
4.	Bakeries	全企業
5.	Grinding Mills	全企業
6.	Garment Factories	全企業
7.	Powerloom Textile Mills	機械織機 5 台以下
8.	Animal Farms (Poultry Farms)	500 羽以下
	(Pigs and Cattle)	500 頭以下
9.	Lime Kilns	全企業
10.	Brick & Tile Factories	全企業
11.	Welding Workshop	
12.	Garages	全企業
13.	All Tea Factories	全企業
14.	Printing Presses	
15.	Lathe Workshop	

2.1.5 環境協議会 (EC) のメンバーと職務

環境協議会 (EC) は、中央環境庁に対して助言 (一般的な助言とその諮問する事項についての助言) することを目的として、関係各省庁の代表・中央環境庁の事務局長・環境分野で関係のある任意の者および環境問題に知識・経験を有する者など合計 30 人の委員によって構成されている。なお、環境協議会の長官 (Chairman) は主務大臣により任命される。

2.1.6 環境保護ライセンスと環境基準・標準

1990 年 1 月 8 日付官報は、「1990 年 7 月 1 日以降、いかなる者も中央環境庁より環境保護ライセンスを取得するか、もしくは以下の Schedule 1 に定める基準に合致する場合を除き、環境汚染の原因となる排出物を出してはならない。」と規定し、ライセンス取得に関する詳細と環境基準・標準を明らかにしている。

(1) 環境保護ライセンスに関する事項

環境保護ライセンスについて同上官報の定めるところは以下のとおり。

1) ライセンス申請

- (a) ライセンスで承認されるべき業務を行う各企業個別に行うこと
- (b) 本官報添付 Schedule II の Form A によること
- (c) 手数料の領収書を添付すること
- (d) 本官報が発効する日、もしくは申請者がライセンスを取得しなければならない日のいずれか早い日時 of 少なくとも 30 日前までに行うこと
- (e) 申請者は中央環境庁から要求された場合いかなる情報・資料をも提供すること

2) 中央環境庁が発行するライセンスは、有効期間 1 年とし、その後毎年更新されなければならない。

3) 中央環境庁は次のような場合にのみライセンスを発行

- (a) ライセンスが国家環境法や規則に反して用いられない場合
- (b) ライセンスの承認した事業から人や環境に対する撤回不能な損害や危険が生じない場合
- (c) 申請者が法律・規則に従い環境保護のために適切な措置を講じた場合

4) ライセンス更新手続き

- (a) ライセンスの期限満了時の少なくとも 1 ヶ月前までに行うこと (ライセンス内容の変更の場合も同じ)
- (b) ライセンス更新手数料の領収書を添付すること
- (c) 申請者は中央環境庁から要求された場合いかなる情報・資料をも提供すること

(2) 環境保護ライセンスの発給手続 (Figure 2-2 (1)および 2-2 (2)参照)

1) 既存企業の場合

- a) いかなる企業も CEA に申請書を提出する必要がある。
- b) CEA は申請者に関して一般公衆から不平不満が出されているかどうかを調査する。
もし不平・不満があるときは、申請者について十分に調査を行った上で、サイト調査を実施する。何ら不平・不満が出されていない場合は、直ちにサイト調査を行う。サイト調査実施後 CEA は報告書を作成する。いずれの場合も検査費用 (一件当たり 750 ルピー) の徴収後サイト検査を行う。

- c) CEA は現在の立地が適当かどうかを判断する。
不適と判断された場合は、申請書は返却されライセンスは発給されない。
- d) 立地が適当と判断されると、申請者は低公害企業、高公害企業に分類される。

「低公害企業の場合」

- e) 申請者が環境基準に合致しているかどうか CEA はチェックする。
合致していると認められると、ライセンスが発給される。
- f) 基準に合致していないとされた場合、CEA は申請者に一定の期間を設けた公害排出緩和条件を通知する。
- g) 期間満了後、CEA は申請者の緩和進行状況を審査し、基準に合致していると認められるとライセンスが発給される。
- h) 基準に合致していないとされた場合、CEA は申請者に対して法的措置を講ずる。

「高公害企業の場合」

- e) CEA は申請者が基準に合致しているかどうかをチェックし、合致している場合ライセンスは発給される。
- f) 合致していない場合、CEA は期限付き公害排出緩和策の提案書を作成し、申請者に提案する。
- g) 期限到来後、CEA は排出緩和の進行状況を審査し、基準に合致しているとライセンスは発給される。
- h) 基準に合致していないとされた場合、CEA は申請者に対し法的措置を講ずる。

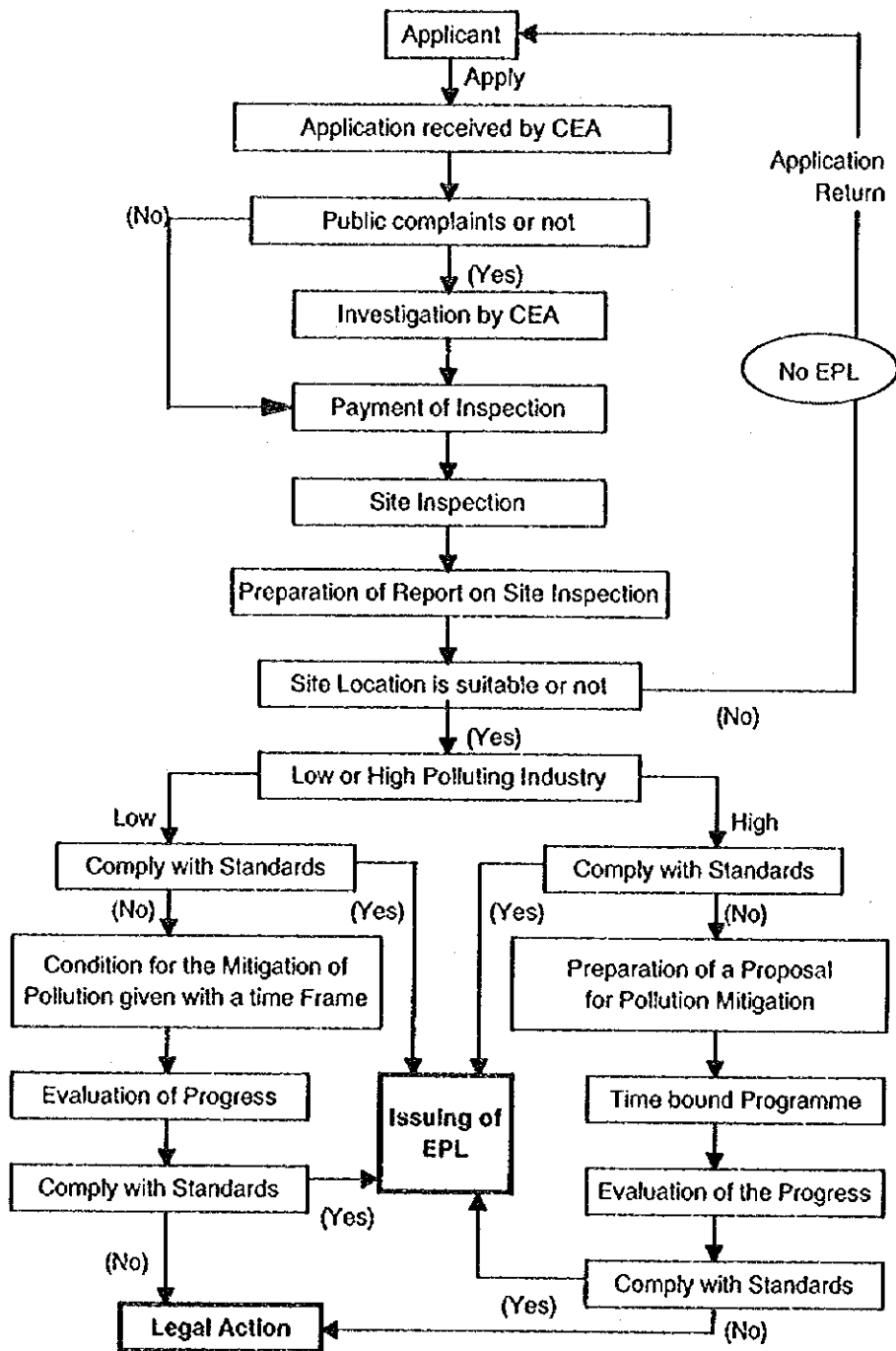


Figure 2-2 (1) FLOWCHART OF PROCEDURE ON ISSUANCE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION LICENSE (In case of the existing enterprises)

2) 新規の企業またはプロジェクトの場合

a) ライセンスを取得しようとする新規企業またはデベロッパーは CEA に対し所定のフォームに従い質問状に回答しなければならない。

b) CEA はそれをスクリーンし環境影響評価 (Environmental Impact Assessment, EIA) 報告書を提出させるかどうかを決定する。

(注) EIA 報告書提出の要否は申請された企業・プロジェクトが高公害企業かどうか、規模が大きいかどうか、などによる。

c) EIA 報告書の提出を求められた場合、申請者は EIA 手続へ進む。

不要の場合、CEA は検査費用 (一件当たり 750 ルピー) を徴収後サイト検査を行う。

(注) EIA 手続については後記参照。

d) CEA はサイト検査後報告書を作成する。

e) 予定サイトが妥当と判断された場合、申請者は示された公害排出緩和条件に従い建設を開始できる。

サイトが不相当と判断された場合、申請者は代替案の作成を求められ最初の手順 (上記 a)) へ戻る。

f) 建設開始後稼働開始一ヶ月前までに当該企業・デベロッパーはライセンス申請書を CEA に提出する。

g) CEA はフィールド検査を行う。

h) フィールド検査で条件が満たされている場合にライセンスが発給される。

条件が満たされていない場合、CEA は緩和条件の実行を申請者に通知し、その実行状況を検査、OK の場合ライセンスが発給される。

条件の実行が通知されてもなお条件が満たされていない場合、CEA は再度条件の実行を申請者に通知する。そして二度通知しても実行されない場合には、裁判に付される。

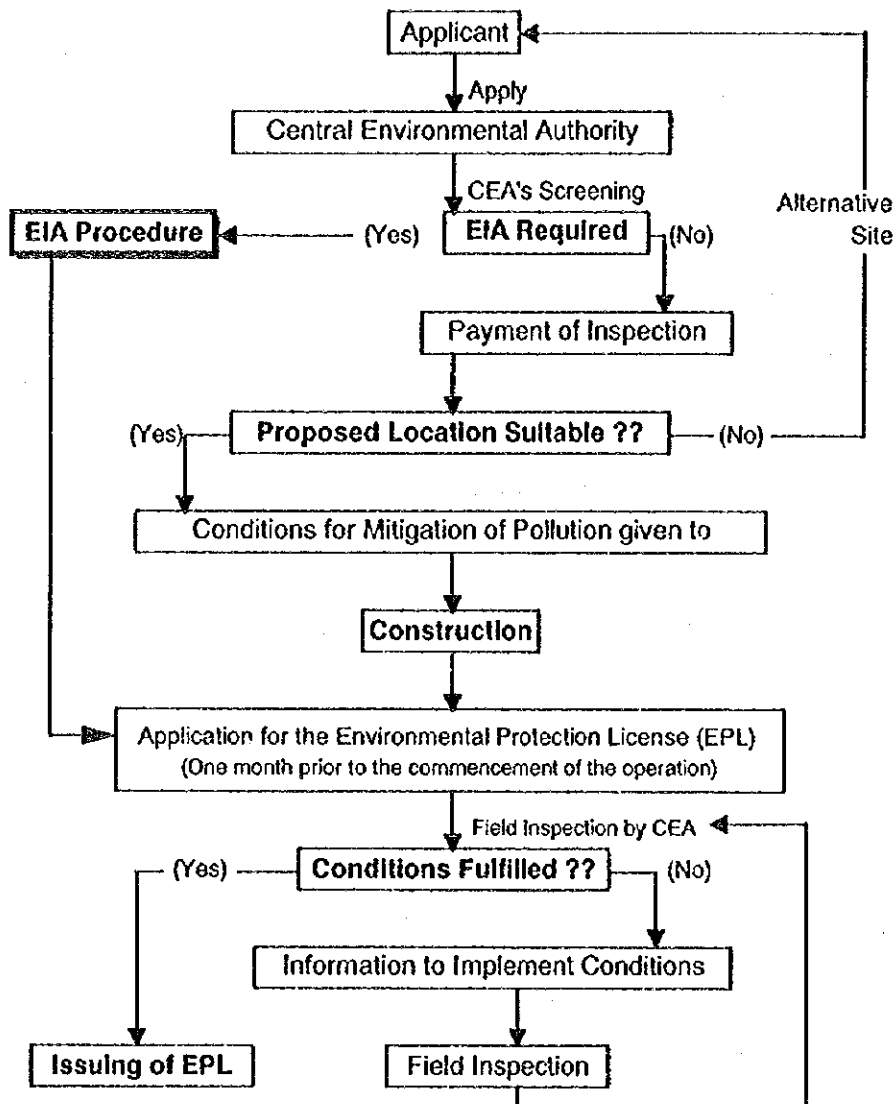


Figure 2-2 (2) FLOWCHART OF PROCEDURE ON ISSUANCE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION LICENSE (In case of the newly established enterprises)

(3) 環境保護ライセンスの発給状況

中央環境庁（CEA）は今までに全体では 3,000 件以上の環境保護ライセンスを発給済みであるが、めっき企業に関しては 5 件の発給に留まっているとのことであった。前述したように、スリ・ランカには約 80 のめっき企業が存在していることを考えれば、めっき企業に対するライセンス発給件数が極端に少ないといえる。

この理由を CEA に問い合わせたところ、その回答は次のとおり。

- 1) めっき企業からの申請がない。

- 2) CEA が申請するよう働きかけたくとも、めっき企業の規模が小さくその存在をつかめない。
- 3) 関係政府機関の協力を得つつ取り組んでいるが限られた陣容ではなかなかそこまで手が回りきらない。

(4) 環境基準と標準

環境基準・標準は、排水・大気・騒音等の項目別に逐次官報により公布され実施されている。排水に関しては、1990年1月8日付官報が付表1として、それぞれの場合の環境基準・標準を次のように定めている。本報告書には下記の内1)および3)をTable 2-2, 2-3として添付した。

- 1) 内水面への排水放流の場合の一般基準
- 2) 灌漑目的のための土地への産業排水の許容限度
- 3) 沿岸地域への産業および生活排水に関する許容限度
- 4) 内水面へのゴム工場の排水放流限度
- 5) 内水面への繊維産業の排水放流限度
- 6) 皮革なめし産業の排水放流限度

大気については1994年10月5日付官報が“The National Environmental (Ambient Air Quality) Regulations, 1994”として、また騒音については1996年5月21日付官報が“The National Environmental (Noise Control) Regulations No.1 of 1996”として公布されている。

スリ・ランカにおける主要公害産業と考えられる次の8つの産業について産業公害コントロール・ガイドラインが作成されている。

1. 金属表面処理産業 (Metal Finishing Industry)
2. 濃縮ラテックス産業 (Concentrated Latex Industry)
3. 乾燥ココナツ産業 (Desiccated Coconut Industry)
4. 皮革産業 (Leather Industry)
5. 酪農産業 (Dairy Industry)
6. 繊維加工産業 (Textile Processing Industry)
7. 殺虫剤製造産業 (Pesticide Formulating Industry)
8. 天然ゴム産業 (Natural Rubber Industry)

これらガイドラインには、幾つかの環境基準が産業別に提案されているが、それらは未だ法的に有効とはなっていないとのことである。

**Table 2-2 GENERAL STANDARDS FOR DISCHARGE OF
EFFLUENTS INTO INLAND SURFACE WATERS**

No.	Determinant	Tolerance limit
1.	Total Suspended Solids, mg/l, max	50
2.	Particle size of total suspended solids	shall pass sieve of aperture size 850 micro m.
3.	pH value at ambient temperature	6.0 to 8.5
4.	Biochemical Oxygen Demand-BOD ₅ in 5 days at 20°C, mg/l, max	30
5.	Temperature of discharge	shall not exceed 40°C in any Section of the Stream within 15 m down stream from the effluent outlet.
6.	Oils and greases, mg/l max	10.0
7.	Phenolic Compounds (as phenolic OH) mg/l, max	1.0
8.	Cyandes as (CN) mg/l, max	0.2
9.	Sulfides, mg/l, max	2.0
10.	Flourides, mg/l, max	2.0
11.	Total residual chlorine mg/l, max	1.0
12.	Arsenic, mg/l, max	0.2
13.	Cadmium total, mg/l, max	0.1
14.	Chromium total, mg/l, max	0.1
15.	Copper total, mg/l, max	3.0
16.	Lead, total, mg/l, max	0.1
17.	Mercury total, mg/l, max	0.0005
18.	Nickel total, mg/l, max	3.0
19.	Selenium total, mg/l, max	0.05
20.	Zinc total, mg/l, max	5.0
21.	Ammoniacal nitrogen, mg/l, max	50.0
22.	Pesticides	undetectable
23.	Radio active material	
	(a) Alpha emitters micro curie/ml	10 ⁻⁷
	(b) Beta-emitters micro curie/ml	10 ⁻⁸
24.	Chemical Oxygen Demand (COD), mg/l, max	250

Note 1: All efforts should be made to remove colour and unpleasant odour as far as practicable.

Note 2: These values are based on dilution of effluents by at least 8 volumes of clean receiving water. If the dilution is below 8 times, the permissible limits are multiplied by 1/8 of the actual dilution.

Note 3: The above mentioned General Standards shall cease to apply with regard to a particular industry when industry specific standards are notified for that industry.

Table 2-3 TOLERANCE LIMITS FOR INDUSTRIAL AND DOMESTIC EFFLUENTS DISCHARGED INTO MARINE COASTAL AREAS

No.	Determinant	Tolerance limit
1.	Total Suspended Solids, mg/l, max.	
	(a) For process waste waters	150
	(b) For cooling water effluents	Total suspended matter content of influent cooling water plus 10 per cent.
2.	Particle size of-	
	(a) Floatable Solids, max	3 mm
	(b) Setttable solids, max	850 micro m.
3.	pH range at ambient temperature	6.0 - 8.5
4.	Biochemical Oxygen Demand (BOD ₅) in 5 days at 20°C, mg/l, max	100
5.	Temperature, max	45°C at the point of discharge
6.	Oils and grease, mg/l, max.	20
7.	Residual Chlorine, mg/l, max.	1.0
8.	Ammonical Nitrogen mg/l, max.	50.0
9.	Chemical Oxygen Demand (COD) mg/l, max.	250
10.	Phenolic compounds (as phenolic OH) mg/l, max.	5.0
11.	Cyanides (as CN) mg/l, max.	0.2
12.	Sulfides (as S), mg/l, max.	5.0
13.	Fluorides (as F), mg/l, max.	15
14.	Arsenic (as As) mg/l, max.	0.2
15.	Cadmium (as Cd) Total, mg/l, max.	2.0
16.	Chromium (as Cr) Total, mg/l, max.	1.0
17.	Copper (as Cu) total, mg/l, max.	3.0
18.	Lead (as Pb) total, mg/l, max.	1.0
19.	Mercury (as Hg) total, mg/l, max.	0.01
20.	Nickel (as Ni) total, mg/l, max.	5.0
21.	Selenium (sa Se) total, mg/l, max.	0.05
22.	Zinc (as Zn) total, mg/l, max.	5.0
23.	Radio active material	
	(a) Alpha emitters, micro curie/ml, max.	10 ⁻⁸
	(b) Beta emitters, micro curie/ml, max.	10 ⁻⁷
24.	Organo-Phosphorus compounds	1.0
25.	Chlorinated hydrocarbons (as Cl), mg/l, max.	0.02

Note 1: All efforts should be made to remove colour and unpleasant odour as far as practicable.

Note 2: These values are based on dilution of effluents by at least 8 volumes of clean receiving water. If the dilution is below 8 times, the permissible limits are multiplied by 1/8 of the actual dilution.

2.1.7 環境影響評価 (Environmental Impact Assessment)

国家環境法は「別途指示するすべてのプロジェクトはその実施に際し本法の規定するところによりプロジェクト承認機関の承認を得なければならない (第 23 条 AA)。また、プロジェクト承認機関は実施主体より定められた期限内に初期環境試験報告書 (An initial environmental examination report) もしくは環境影響評価報告書 (An environmental impact assessment report) を徴求しなければならない (同第 23 条 BB)」と規定している。

なお、環境影響評価 (EIA) を行う目的は計画中のプロジェクトが環境的に見て健全かつ持続可能なものであることを確認することと、環境への配慮が重要であることを認識させプロジェクト立案の早い段階から考慮させることにあるとされている。

そして 1993 年 6 月 18 日付官報にてプロジェクト承認機関、承認を必要とするプロジェクト、国家環境 (プロジェクト承認の手続き) 規則、を以下のとおり発表している。

(1) プロジェクト承認機関

上記官報の発表したプロジェクト承認機関はその後の省庁再編の関係から 1995 年 2 月 23 日付官報により次のように変更されている。

1) 次の事項を管轄する省庁

(a) 国家計画、(b) 灌漑、(c) エネルギー、(d) 農業、(e) 土地、(f) 森林、(g) 工業、(h) 住宅、
(i) 建設、(j) 運輸、(k) 道路、(l) 漁業、(m) 水中資源、(n) プランテーション産業

2) 沿岸保護局 (The Department of Coastal Conservation)

3) 野生動物保護局 (The Department of Wildlife Conservation)

4) 1978 年の都市開発法により設立された都市開発委員会

5) 1980 年の国家環境法により設立された中央環境庁

6) 1992 年の鉱山および鉱物法により設立された地質調査鉱山局

7) 1966 年のセイロン観光委員会法により設立されたセイロン観光委員会

8) 1979 年のカマハワリ庁法により設立されたスリ・ランカ・カマハワリ庁

9) 1987 年の大コロombo 経済委員会法により設立された投資委員会

(2) 承認を要するプロジェクトの特定

1993 年 6 月 24 日付官報 (1995 年 2 月 23 日付にて一部改正) により、承認を要するプロジェクトの特定が Table 2-4 のとおり行われた。

このプロジェクト特定表を見ると、サービス業を除くほとんどすべての業種で、一定の要件に合致するプロジェクト・事業は事前にプロジェクト承認を要することとなっている。なお、めっき産業の特定はない。

(3) EIA 手続

- 1) 承認を要するプロジェクト実施主体は早い段階でプロジェクト初期情報 (Preliminary Information, PI) を承認機関へ提出する。
- 2) 承認機関は当該プロジェクトについてプロジェクト初期情報 (PI) を環境面からチェックし、初期環境試験報告書 (An Initial Environmental Examination Report, IEER)、環境影響評価報告書 (An Environmental Impact Assessment Report, EIAR) いずれの報告書の提出を求めるかを決め、その指示書 (Terms of Reference, TOR) を作成するため中央環境庁と協議する。
- 3) プロジェクト承認機関は実施機関に上記指示書 (IEER の場合は PI 受領後 14 日以内、EIAR の場合は同 30 日以内) を送付・通知する。
- 4) IEER の場合
 - (a) IEER の提出を求められたプロジェクト実施主体は、IEER を所要部数プロジェクト承認機関へ提出する。
 - (b) プロジェクト承認機関は IEER 受領後中央環境庁へ一部回付するとともに、官報・新聞へ掲載し 30 日間一般民衆の聴聞に付す。
 - a) 提出された初期情報が内容的に初期環境試験報告書として十分と判断された場合は官報・新聞に掲載し一般民衆の聴聞に付す。
 - (c) 一般民衆の聴聞終了後 6 日以内に承認機関は寄せられた一般民衆からの意見をまとめてプロジェクト実施者に通知する。
 - (d) 実施者はそれに対する回答・意見を書面にて承認機関へ通知する。
 - (e) 同回答書受領後 6 日以内に承認機関は当該プロジェクトの実施を承認するかしないかを条件・理由を付して決定する。
- 5) EIAR の場合
 - (a) プロジェクト実施者は環境影響評価報告書を作成し、承認機関宛数部提出する。
 - (b) 承認機関は同報告書受領後 14 日以内にそれが指示書に合致しているかを判断し、内容的に不備であれば必要情報の提供を実施者に求める。
 - (c) 承認機関は同報告書コピーを中央環境庁へ送付するとともに官報・新聞に掲載し一般民衆の聴聞に付す。
 - (d) 以下の手続は上記 IEER の場合と同じ。
- 6) 承認機関は IEER、EIAR いずれの場合も、プロジェクトが承認された場合、その旨官報にて公表する。

プロジェクト承認機関による上記環境影響評価手続のフローチャートは Figure 2-3 のとおり。

なお、中央環境庁は環境影響評価手続実施のための詳細なガイドラインを作成し、プロジェクト承認機関の参考に供している。

**Table 2-4 PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR
WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (1/4)**

PART 1

Projects and Undertakings if Located Wholly or Partly Outside the Coastal Zone as Defined by Coast Conservation Act, No.57 of 1981

- (1) All river basin development and irrigation projects excluding minor irrigation works (as defined by Irrigation Ordinance chapter 453).
- (2) Reclamation of Land, wetland area exceeding 4 hectares.
- (3) Extraction of timber covering land area exceeding 5 hectares.
- (4) Conversion of forests covering an area exceeding 1 hectare into non-forest uses.
- (5) Clearing of land areas exceeding 50 hectares.
- (6) *Mining and Mineral Extraction.*
 - Inland deep mining and mineral extraction involving a depth exceeding 25 meters.
 - Inland surface mining of cumulative areas exceeding 10 hectares.
 - All off shore mining and mineral extractions.
 - Mechanized mining and quarrying operations of aggregate, marble, limestone, silica, quartz, and decorative stone within 1 kilometer of any residential or commercial areas.
- (7) *Transportation Systems*
 - Construction of national and provincial highways involving a length exceeding 10 kilometers.
 - Construction of railway lines.
 - Construction of airports.
 - Construction of airstrips.
 - Expansion of airports or airstrips that increase capacity by 50 percent or more.
- (8) *Port and Harbour Development*
 - Construction of ports.
 - Construction of harbours.
 - Port expansion involving an annual increase of 50 percent or more in handling capacity per annum.
- (9) *Power Generation and Transmission*
 - Construction of hydroelectric power stations exceeding 50 Megawatts.
 - Construction of thermal power plants having generation capacity exceeding 25 Megawatts at a single location or capacity addition exceeding 25 Megawatts to existing plants.
 - Construction of nuclear power plants.
 - All renewable energy based electricity generating stations exceeding 50 Megawatts.
- (10) *Transmission Lines*
 - Installation of overhead transmission lines of length exceeding 10 kilometers and voltage above 50 kilovolts.
- (11) *Housing and Building*
 - Construction of dwelling housing units exceeding 1,000 units.
 - Construction of all commercial buildings as defined by Urban Development Authority established by the Urban Development Authority Law, No.41 of 1978 having built up area exceeding 10,000 square meters.
 - Integrated multi-development activities consisting of housing, industry, commercial infrastructure covering a land area exceeding 10 hectares.

**Table 2-4 PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR
WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (2/4)**

(12) Resettlement

- Involuntary resettlement exceeding 100 families other than resettlement effected under emergency situations.

(13) Water Supply

- All ground water extraction projects of capacity exceeding 1/2 million cubic meters per day.
- Construction of water treatment plants of capacity exceeding 1/2 million cubic meters.

(14) Pipelines

- Laying of gas and liquid (excluding water) transfer pipelines of length exceeding 1 kilometer.

(15) Hotels

- Construction of Hotels or holiday resorts or projects which provide recreational facilities exceeding 99 rooms or 40 Hectares, as the case may be.

(16) Fisheries

- Aquaculture development projects of extent exceeding 4 hectares.
- Construction of fisheries harbours.
- Fisheries harbour expansion projects involving an increase of 50 percent or more in fish handling capacity per annum.

(17) All tunneling projects.

(18) Disposal of Waste

- Construction of any solid waste disposal facility having a capacity exceeding 100 tons per day.
- Construction of waste treatment plants treating toxic or hazardous waste.

(19) Development of all Industrial Estates and Parks exceeding an area of 10 hectares.

(20) Iron and Steel Industries

- Manufacture of iron and steel products of production capacity exceeding 100 tons per day using iron ore as raw material.
- Manufacture of iron and steel products of production capacity exceeding 100 tons per day using scrap iron as raw material.

(21) Non-Ferrous Basic Metal Industries

- Smelting of aluminum or copper or lead of production capacity exceeding 25 tons per day.

(22) Basic Industrial Chemicals

- Formulation of toxic chemicals of production capacity exceeding 50 tons per day.
- Manufacture of toxic chemicals of production capacity exceeding 25 tons per day.

(23) Pesticides and Fertilizer

- Formulation of pesticides of combined production capacity exceeding 50 tons per day.
- Manufacture of pesticides of combined production capacity exceeding 25 tons per day.

(24) Petroleum and Petrochemicals

- Petroleum refineries producing gasoline, fuel oils, illuminating oils, lubricating oils and grease, aviation and marine fuel and liquefied petroleum gas from crude petroleum.
- Manufacture of petro-chemicals of combined production capacity exceeding 100 tons per day from raw materials obtained from production processes of oil refinery or natural gas separation.

(25) Tyre and Tube Industries:

- Manufacture of tyre and tubes of combined production capacity exceeding 100 tons per day from natural or synthetic rubber.

**Table 2-4 PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR
WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (3/4)**

- (26) *Sugar Factories*
- Manufacture of refined sugar of combined production capacity exceeding 50 tons per day.
- (27) *Cement and Lime*
- Manufacture of Cement.
 - Manufacture of lime employing kiln capacity exceeding 50 tons per day.
- (28) *Paper and Pulp*
- Manufacture of paper or pulp of combined production capacity exceeding 50 tons per day.
- (29) *Spinning, Weaving and Finishing of Textiles*
- Integrated cotton or synthetic textile mills employing spinning, weaving, dyeing and printing operations together, of combined production capacity exceeding 50 tons per day.
- (30) *Tanneries and Leather Finishing*
- Chrome tanneries of combined production capacity exceeding 25 tons per day.
 - Vegetable (bark) of combined production capacity exceeding 50 tons per day.
- (31) Industries which involve the manufacture, storage or use of Radio Active Materials as defined in the Atomic Energy Authority Act, No.19 of 1969 or Explosives as defined in the Explosives Act, No.21 of 1956, excluding for national security reasons.

Provided however, where the projects and undertakings set out in items 20 to 30 are located within Industrial Estates and parks as described at (19) above, the approval shall not be necessary under the provisions of Part IVC of the Act.

PART II

- (32) All projects and undertakings listed in Part I irrespective of their magnitudes and irrespective of whether they are located in the coastal zone or not, if located wholly or partly within the areas specified in Part III of the Schedule.

The following industries if located wholly or partly within the areas specified in Part III of the Schedule:

- (33) Iron and Steel.
- (34) Non-Ferrous Basic Metal.
- (35) Basic Industrial Chemicals.
- (36) Pesticides and Fertilizers.
- (37) Synthetic Resins, Plastic materials and Man-made Fibres.
- (38) Other Chemical Products.
- (39) Petroleum and Petro-chemical Products.
- (40) Tyres and Tubes.
- (41) Manufacturing and Refining of Sugar.

**Table 2-4 PROJECTS AND UNDERTAKINGS FOR
WHICH APPROVAL SHALL BE NECESSARY TO IMPLEMENT (4/4)**

- (42) Alcoholic Spirits.
- (43) Malt Liquors and Malt.
- (44) Cement and Lime.
- (45) Non-metallic Mineral Products.
- (46) Paper, Pulp and Paperboard.
- (47) Spinning, Weaving and Finishing of Textiles.
- (48) Tanneries and Leather Finishing.
- (49) Shipbuilding and Repairs.
- (50) Railroad Equipment.
- (51) Motor Vehicles.
- (52) Air Craft.

PART III

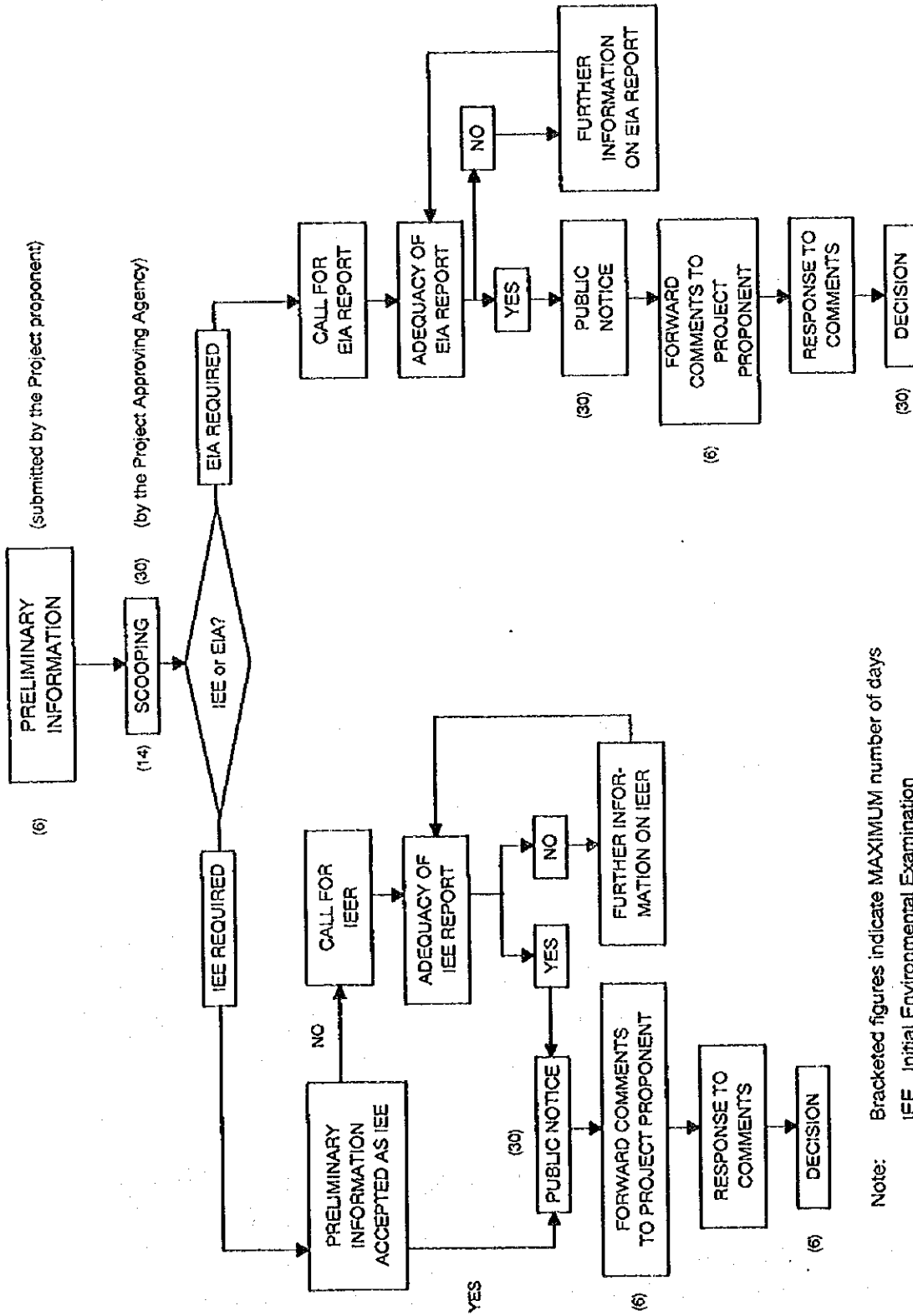
1. Within 100m from the boundaries of or within any area declared under--
 - the National Heritage Wilderness Act, No.3 of 1988,
 - the Forest Ordinance (Chapter 451).
 - whether or not such areas are wholly or partly within the Coastal Zone as defined in the Coast Conservation Act, No.57 of 1981.

2. Within the following areas whether or not the areas are wholly or partly within the Coastal Zone:
 - any erodable area declared under the Soil Conservation Act, (Chapter 450).
 - any Flood Area declared under the Flood Protection Ordinance (Chapter 449) and any flood protection area declared under the Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation Act, No.15 of 1968 as amended by Act, No.52 of 1982.
 - 60 meters from the bank of a public stream as defined in the Crown Lands Ordinance (Chapter 454) and having a width of more than 25 meters at any point of its course.
 - any reservation beyond the full supply level of a reservoir.
 - any archaeological reserve, ancient or protected monument as defined or declared under the Antiquities Ordinance (Chapter 188).
 - any area declared under the Botanic Gardens Ordinance (Chapter 446).

In these regulations unless the context otherwise requires--

"hazardous waste" means any waste which has toxic, corrosive, flammable, reactive, radio active or infectious characteristics.

"reservoir" means an expanse of water resulting from man made constructions across a river or a stream to store or regulate water. Its "environs" will include that area extending up to a distance of 100 meters from full supply level of the reservoir inclusive of all islands falling within the reservoir.



Note: Bracketed figures indicate MAXIMUM number of days
 IEE.. Initial Environmental Examination
 IEEER.. Initial Environmental Examination Report

Figure 2-3 FLOWCHART ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEDURE

2.1.8 公害防止関連の機器・技術取得に係わる融資制度ほか

企業が公害物質の排出防止のために関連機器の設置・技術の取得の必要性を認識しながらもなかなか設置・取得できないでいるのは、当該関連機器の設置・技術の取得に膨大な資金を要するほか、それら資金はたとえ投下されてもほとんど利益として還元され得ないという問題があるからである。これはどこの国のどの企業についてもいえることで、だからこそ環境保護・公害防止を積極的に進めようとする国はそうした意図を有する企業に対して国家資金の導入などにより通常より低い金利・長い融資期間の融資制度を設け側面的に支援している。また、同時に税制面で一定期間の免税・優遇税制等の優遇措置を講じている国もある。

スリ・ランカにも同様の融資制度があり、利用者の好評を得ている。以下、同融資制度についても紹介する。

(1) 融資制度創設の経緯

1990年1月官報により、環境基準・標準が発表されるとともにすべての企業が環境保護ライセンスの取得を義務付けられたが、その際、工業化委員会（The Industrialization Commission 産業促進法により設立された委員会）は全国の企業を対象に、環境基準・標準の達成可能性、公害防止関連の機器設置・技術取得の必要性、それらに要する資金の総額（総所要資金は当時50～60百万ドルと見積もられた）、資金調達の可能性等を詳しく調査しその結果を国家環境運営委員会（National Environmental Steering Committee）ほか関係各省庁に報告し、併せて有利な条件の融資制度、優遇税制、各種恩典の付与等の制度を早急に確立するように働きかけた。そして、融資制度は1995年4月から動き出している。

(2) 融資制度の概要

この融資制度は“公害コントロール・削減資金”（Pollution Control and Abatement Fund, PCAF）といわれているもので、国家開発銀行（National Development Bank, NDB）を主幹事とする5つの銀行（NDBのほか、Development Finance Corporation of Ceylon Ltd., Commercial Bank of Ceylon Ltd., Hatton National Bank Ltd., Sampath Bank Ltd.）により取り扱われている。

1) 金額

ドイツ復興金融金庫（Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW）の贈与資金7.5百万マルクを財源としており、政府間合意により内1.5百万マルクは技術援助用資金、残り6.0百万マルクは融資用資金とされている。

国家開発銀行（NDB）は6.0百万マルクをスリ・ランカ政府より期間40年無利息の貸付金として借入、これを直接またはほかの4行を経由して対象企業に転貸する。

なお、1996年8月末までに本融資スキーム総額の約半分が承諾されている。(Pipeline案件を含めると77%に達する)

2) 形態と目的

A: 技術援助用資金; 廃棄物の最小化や機器の据付・運転のデザイン・選択・管理・準備のための調査に係わるコンサルタントフィー等を対象にし、総所要資金の75%を限度に無償交付するもの。(1件当たり60万ルピー以下)

B: 融資用資金; 下記の投資が融資対象であり、NDB ほか関連銀行から貸し付けられる。

- a) 国家環境法に合致すべく企業によって導入される排出量の減少、廃棄物の低公害化のための設備
- b) 労働者が危険物質に潜在的にさらされているような労働場所の改善に資する設備
- c) 排水処理施設のある特定の団地等への高公害企業の配置換えや企業による処理施設の設立・運営のための投資
- d) 上記 a)、b)、c)に関連する公害物質を測定する機器

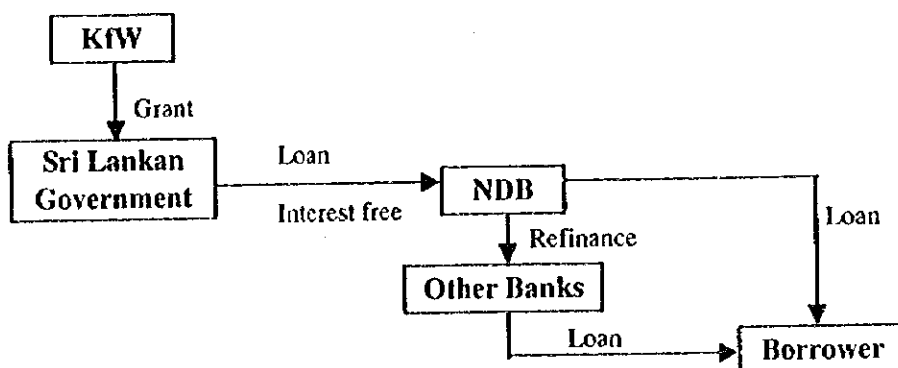
3) 対象企業

1994年1月現在操業中のスリ・ランカ企業

4) 融資金額

1企業当たり最大10百万ルピー

5) 融資スキーム



6) 貸付条件

金利： なし（ただし、中央銀行によって発表される公式インフレ率相当の金額を支払う要あり）

（注） 1995年1～6月、7～12月の公式インフレ率はそれぞれ5%、9%であった。

融資期間： プロジェクト毎に決定（但し、最長は1年の据置を含む7年）

担保： 融資対象設備に対し開発銀行・その他銀行により抵当権が設定される。開発銀行のその他銀行に対するリファイナンスの場合は、当該銀行より開発銀行宛に約束手形が発行される。

リボルビング資金： 回収された資金はリボルビング資金としてほかの対象プロジェクトに再び貸し付けられる。

7) 融資承諾・貸出の状況（1996年8月現在）

単位：百万ルピー

	件数	プロジェクトコスト	融資金額	技術援助資金
National Development Bank 分	28	179.333	120.93	8.416
Development Finance Corp 分	3	11.854	11.05	1.05
Sampath Bank 分	1	1.225	1.225	0
合計	32	192.412	133.205	9.466

出所：国家開発銀行

2.2 めっき産業の環境基準、環境問題

2.2.1 めっき産業の環境基準

(1) 環境に関する法令・基準

スリ・ランカの憲法は、国家は社会の利益のために、環境を保護し、保存し、かつ改善しなければならないと規定しており、これに基づき環境に関する基本法として国家環境法が制定された。1988年の同法改正により、事業についての環境保護ライセンスの取得、環境基準と制定および環境アセスメントの義務付けが規定された。環境保護ライセンスの取得と環境基準の設定については90年1月に施行規則が制定され同年7月より実施されている。

めっき産業は高公害産業に指定され、CEAより環境保護ライセンスを取得しかつ法の定める基準に合致する場合を除き、環境の汚染の原因となる廃棄物を排出してはならないと定められている。

(2) 排水基準

排水基準は、内水面への排水放流の場合の一般基準、灌漑目的の土地への工場排水に関する許容限度、沿岸地域への産業排水および生活排水に関する許容限度が制定されている。排水基準は少なくとも排水が8倍に希釈された時の規制値で、それより少ない場合は規制値をより低く補正すると定められている。特定の工業の排水については一般の基準は適用されずに各工業別に規制値が発表されている。特定の工業は、天然ゴム、ココナッツ、皮革、酪農、繊維、殺虫剤、金属表面処理等で、金属表面処理工業については、1992/1993年に制定された Industrial Pollution Control Guideline No.8 Metal Finishing Industry に排水に対する Proposed Standards が示されている（まだ法的拘束力はない）、金属表面処理工業には、電気めっきのほか溶融亜鉛めっき、陽極酸化、クロメート処理等が含まれている。

Table 2-5 にスエーデン、フランスの表面処理工業に対する排水基準、スリ・ランカの一般基準と表面処理工業に対する Proposed Standards および参考までに日本の一般基準を示す。分析法は Sri Lanka Standard 652: 1984 の内水面への排水基準に定められており、東南アジア諸国で多く使われている American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water によっている。

Table 2-5 各国の排水基準 (mg/l)

Component	Sweden	France	Sri Lanka		Japan (general)
			(general)	(proposed)	
Cd	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
Cr ⁶⁺	0.1	0.1	-	-	0.5
CN (free)	0.1	0.1	-	-	-
CN (total)	1	1.2	0.2	1.0	1.0
Pb	1	0.2	0.1	1.5	0.1
Cr (total)	1	2	0.1	-	2.0
Cr ³⁺	-	-	-	1	-
Ni	-	1	3	1.5	-
Cu	1	2	3	1	3.0
Zn	2	5	5	1.5	5.0
Fe	2	5	-	-	10
Al	2	5	-	-	-
F	15	-	2	-	15
Oil	5	10	10	10	5/30
S.S.	10	50	50	50	200 (150)
COD	150	250	250	250	160 (120)
pH range	6.5 - 9	6 - 8.5	6 - 8.5	6 - 9	5.8 - 8.6

(3) 排水基準についての問題点

1) めっき薬品に関する基準値

スリ・ランカの一般基準はCN、Total Cr、Fにおいて多くの国に比べ一般に厳しい。これによればCN (Total) が0.2ppm以下とあるが、8倍に希釈されることが期待されている環境では0.025ppmとなり、分析法の検出限界の0.1ppmより小さく測定不可能である。環境基準はその国の工業の実状を考慮して、努力すれば可能な範囲で、段階的に厳しくしていくことが望ましい。産業の発展にともなって発生する公害を未然に防ぐことは、汚染された河川を浄化するには、汚染した年月の何倍もの期間が必要であることから必要なことである。しかし既設の工場に対して実際にはほとんど不可能に近い厳しい規制は、環境改善に役立たぬことが多い。

一般基準の規制項目に、Total Crが0.1ppmと厳しく規制されているが、有害なCr⁶⁺の規制がない。ほかのほとんどの国で行っているようにCr⁶⁺とTotal Crの双方で規制すべきである。

特定工業の排水基準は、各工業の特異性を考慮して一般基準より規制項目が少なく緩いのが普通である。スリ・ランカの場合 CN は緩められているが、Cu、Ni、Zn 等の重金属はむしろ厳しくなっている。また Cr は Cr⁶⁺のみであるが、Cr⁶⁺および Total Cr で規制すべきと考える。

2) 小規模工場に対する規制の緩和

表面処理工業の Industrial Pollution Control Guidelines には、各工程からの発生源、排出を少なくする対策、排水処理法について詳細に記述されている。そしてオランダのガイドラインを引用して Cd、CN あるいは Cr⁶⁺を使用していない小規模工場（重金属の排出量が年間 20kg 以下）は重金属の排出を減らす特別の処理をしなくてもよく、20kg 以上を排出する工場は排水処理設備を設置しなければならないし、濃厚廃液は集めて中央処理場に運んで処理をするため保管することができるとされている。250kg 以上を排出する大規模工場は、50kg までの排出が許容されている。日本では、排水量が 50m³/日以下の小規模工場には、Cd、CN あるいは Cr⁶⁺等人の健康に係わる有害物質以外は規制されていない。

スリ・ランカにおいても小規模のめっき工場については、CN、Cr⁶⁺等の有害物質以外の重金属については、薬品の使用量または排水量が一定量以下の工場は規制緩和をするといった措置を明確にすることが望まれる。

3) 排水基準値と希釈倍率

スリ・ランカにおける工場からの排水の基準値は、排水が少なくとも 8 倍の清浄な水で希釈されることを基にしており、もし希釈が 8 倍以下の場合の許容限界は実際の希釈倍率に 1/8 をかけたものとする定められている（Table 2-2, 2-3 参照）。しかし個々の工場から排出される排水が何倍に希釈されるかは、季節変動そのほかの条件による変動があり明確ではない。希釈倍率が明確でなければ、規制値を明確に決めることができないことになるので、工場における排水の管理および指導、取締の根拠が定められないことになる。環境保護規制の実施運営の面から、排水基準値は希釈倍率に関係なく決められなければならない。

4) 環境保護ライセンスの交付

めっき産業は高公害産業に指定され、CEA の環境ライセンスを受けなければならないことになっている。しかし、今回調査した工場のうち環境ライセンスを交付されているのは 3 工場のみであり、3 工場とも CEA による排水分析は行われていない。

環境ライセンスの交付は、法に定められているように排水分析を行って交付すべきである。もし書類あるいは現地調査で汚水発生源が少ないので問題はないと判断し交付するのならば、2) で述べたように CN、Cr などの有害物質の排出がないことを条件に、

重金属の排出量が一定量以下の工場は規制を適用しないことにするのがよい。ただし CN、Cr など有害物質を排出する工場は、たとえ少量であっても規制するというように明確に規定して運用すべきである。現在は法は定められているが、守られていないのが実状であり、法や基準値に問題があるならば検討し直し、発令された法は守られるようにしなければならない。

(4) 日本およびインドネシアの事例

1) 日本の例

工業排水や工場排水や生活排水等によって、河川、湖沼、海等が汚染されると、上水道や農業、漁業等の水利用に支障をきたしたり、生態系や自然の景観が損なわれることになる。日本では水の利用にとって支障となる水質の変化を防止するために規制が行われている。

河川や河川、海域に関する水質の浄化目標として、環境基準を定め、少なくとも人の健康の保護に関する有害物質、即ち CN、Cd、Cr6+、Pb 等の環境基準については一律の基準値を定め、重金属類、有機汚濁の BOD、COD および N、P 等の生活環境の保護に関する項目は各水域の利水目的によって決められている。

環境基準が決められた後、各水域に放流する排水の基準が決められる。日本では、有害物質について排水基準は環境基準の 10 倍に決められている。これは排水が水域に流入し、少なくとも 10 倍以上に希釈されることを前提に決められているからである。

Table 2-6 に人の健康の保護に関する有害物質の環境基準と一律排水基準を示す。

Table 2-6 有害物質の環境基準と一律排水基準抜粋 (日本)

水質項目	環境基準	排水基準	検出限界 (総理府令)
Cd	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下	0.001mg/l
CN (全)	検出されないこと	1mg/l 以下	0.1mg/l
Cr ⁶⁺	0.05mg/l 以下	0.5mg/l 以下	0.04mg/l
Pb	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下	0.005mg/l

2) インドネシアの例

環境や特定工業に対応した排水基準を定めているインドネシアの例を説明する。

インドネシアにおいては、河川、海域等の水質の現状、(無処理で飲料、適切な処理により飲料、漁業、農業用等) 利水目的から定められる水質環境基準、この水質環境基準の達成を目的に工場から排出される排水に対する排水基準が定められている。水質環境基準は、Cu めっき、Ni めっき、Cr めっき、Zn めっきに適用するというように 4 つに分類されている。スリ・ランカの内水面基準は一律基準であるが、人の健康の保護に

関する有害物質以外は、利水目的で要求される水質に相違があるはずである。同じ河川においても上流と下流で基準が異なる場合もあり、沿岸地域においても目的によって基準が異なることもある。スリ・ランカでもより合理的な、きめ細かい基準の検討が望まれる。

また、同国では排水基準がすべての業種で一律であったため、一部の業種では高度な技術が必要であったり、冷却水で希釈が可能であった。これを改正し、実状にあった適応可能な技術水準を前提とし、電気めっき、紙、パルプ製造等 15 業種の既設工場について基準が決められた。基準値は希釈防止のため、濃度規制でなく製品製造量当たりの汚濁負荷量、即ち g/m^2 として定められている。

規制項目は重点的に絞られ、基準値も一般基準より緩く、無理なく実施可能な数値である。Table 2-7 にインドネシアの業種別に定められためっきの排水基準を示す。

Table 2-7 インドネシアめっき産業排水基準 (処理面積 m^2 当たり最大水量 100l)

Component	mg/l(g/m ²)			
	Cu plating	Ni plating	Cr plating	Zn plating
Cd	0.05 (0.005)	0.05 (0.005)	0.05 (0.005)	0.05 (0.005)
CN	0.5 (0.05)	0.5 (0.05)	0.5 (0.05)	0.5 (0.05)
Cr ⁶⁺	-	-	0.3 (0.03)	-
Cu	3.0 (0.3)	-	-	-
Ni	-	5.0 (0.5)	-	-
Cr (total)	-	-	2.0 (0.2)	-
Zn	-	-	-	2.0 (0.2)
Metal (total)	8.0 (0.8)	8.0 (0.8)	8.0 (0.8)	8.0 (0.8)
S.S.	60 (6.0)	60 (6.0)	60 (6.0)	60 (6.0)
pH	6-9	6-9	6-9	6-9

2.2.2 環境問題

スリ・ランカでは、めっき産業の規模が極めて小さいので、めっき産業の環境問題は比較的重要視されていない。しかしめっき工場の排水による環境汚染の例は過去に多い。日本の例をあげて説明する。

(1) めっき産業による環境汚染

めっきは金属加工産業、電子産業発展のためのサポーティングインダストリーとして重要な役割を果たしている産業である。

めっきには、装飾めっきの銅、ニッケル、クロムめっき、金、銀等貴金属めっき、防食めっきの亜鉛めっきがある。銅めっきの大部分と金、銀めっきのほとんど、亜鉛めっきに有毒な CN 化合物をめっき液に使用している。亜鉛めっきは日本を始め多くの国で公害対策から CN を用いない浴に一部転換しているが、スリ・ランカでは全て CN 浴である。

クロムめっきでは濃厚なクロム酸、即ち有害な Cr^{6+} をめっき液に使用している。また Cr^{6+} は亜鉛めっき後、時にはニッケルめっき後の耐食性向上のために行うクロメート処理液に用いられるが濃度は薄い。

そのほか前処理の酸、アルカリ、前処理液に溶解した Fe、Cu 等の金属、油、めっき液中の Cu、Ni、Zn、Cr 各種重金属、溶解した油、液中の還元剤、有機物などの BOD、COD 源がある。

(2) 環境汚染による公害発生日本の事例

めっき工場排水による環境汚染の例は数多くあり、日本において一時期めっきが公害の元凶のように報道された。

その多くは CN、 Cr^{6+} と Cd によるものである。CN が河川に流出し魚が死に浮上、土壤に流出し、地下浸透により付近の井戸水が汚染され使用不能、下水道に流出し、下水道管の中で酸排水と合流し、発生した HCN ガスにより作業者が死亡した事故等である。

Cr^{6+} が付近の田に流出し稲が枯れた、土壤に流出し土壤中に蓄積、長年地下水を汚染している。

Cd が付近の田に流出し、稲が Cd 汚染米となった事故等で、Cd については富山県で起きたイタイイタイ病として歴史に残る事故例がある。

重金属は水産生物での濃縮による被害等がある。また前処理に使われるトリクロロエチレン等の有機塩素系溶剤が地下浸透し各地の水道用深井戸が使用できなくなり、これを機に塩素系溶剤が有害物質として排出基準が決められ、めっき工場では洗浄液を変更している。

このようにめっき工場では有毒、有害な薬品を使用しているため、当然これらの薬品が排出され、これらによる公害の問題を持っている。特に CN、 Cr^{6+} 、Pb、Cd 等、人の健康の保護に関する有害物質による事故の可能性は大きい。

産業の規模が小さく、これらの有害物質の排出量が少ない時は、排出された有害物質が自然環境の中で希釈されたり微量であるため問題が起きないが、産業の発達にともない工場の規模が拡大され、有害物質の排出量が多くなると、汚染が増加し問題が顕在化するようになる。

日本におけるめっき産業の公害対策は、産、学、官一体となって処理技術、規制の経過措置、規模による規制免除、設備資金に対する融資、税制面での優遇等を行ってきた。

これにより一時は公害の元凶とまで言われためっき産業も公害対策なくしては企業の存続は有り得ぬとして公害対策を解決してきている。