JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
SRILANKA PORTS AUTHORITY

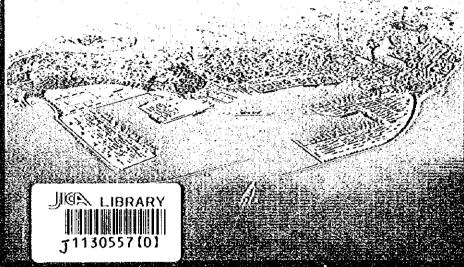
STUDY ON THE DEVELOPMENT OF NEW PORT OF COLOMBO

IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA

FINAL REPORT



APPENDICES



SEPTEMBER 1996

The Overseas Coastral Area Development Institute of Japan Japan Port Consultants, Ltd.

SSF

JR

96-121

Exchange Rate
US\$1.00=Rs.53.36
US\$1.00=¥104.4
(January 1996)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) SRILANKA PORTS AUTHORITY

STUDY ON THE DEVELOPMENT OF NEW PORT OF COLOMBO

IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA

FINAL REPORT APPENDICES

SEPTEMBER 1996



Contents

List of Tables		
List of Figures		
		-
PART 2 THE PROJECT AREA		· · · · A2-1
PART 3 MASTER PLAN	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · A3-1
PART 4 SHORT-TERM DEVELOPM	IENT PLAN · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · A4-1
		1
PART 5 PRELIMINARY ENVIRONM	MENTAL IMPACT ASSESSMENT	· · · · A5-1

LIST OF TABLES

PART 2 THE PROJECT AREA

TABLE A1.2.1	Gross Regional Product by Province 1981-1990
71.DID 11.4.4.4	(Constant 1993 Rs. Million) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A1.2.2	Gross Regional Product by Sector 1981-1990
	(constant 1993 Rs. million) · · · · · · · · · · · · · · · · A2- 2
TABLE A1.2.3	Growth of Sectoral Product and GRP by Province,
	1981-1990(%) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A1.2.4	Gross Regional Product Per Capita 1981-1990
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(constant 1993 Rs)
TABLE A1.2.5	Employment by Sector and District 1992 (thousands) · · · · · A2- 6
TABLE A1.2.6	District Shares of Sectoral Employment 1992 · · · · · · · · A2- 7
TABLE A1.2.7	Change in Employment by Sector and District,
	1985-1992 (thousands)
TABLE A1.2.8	Change in District Shares of Sectoral Employment
	1985-1992 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A1.2.9	Percentage Change in Employment by Sector and District
	1985-1992 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A1.2.10	District Employment Shares and Growth 1985-1992 · · · · · A2-11
TABLE A1.2.11	Shares of Gross Regional Product and Employment · · · · · A2-11
TABLE A1.2.12	Employment Shifts, 1985-1992 A2-12
TABLE A1.2.13	Population Shifts, 1985-1992 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A1.2.14	Income and Incme Distribution 1990-91
	(constant 1993 Rs) A2-13
TABLE A1.3.1	Population by Districts (thusands)
TABLE A1.3.2	Paddy Production, Import and Consumption · · · · · · · · A2-15
TABLE Λ1.4.1	Capital and Output 1990 (constant 1993 Rs)
TABLE A1.5.1	Land Use in the Colombo Urban Area (Hectares) · · · · · · A2-17
TABLE A2.3.1	Details of Berths at Major Ports in India A2-18
TABLE A3.1.1(1)	Operational Condition of Container Handling Equipment in JCT
	(from 1993 to 1995) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A3.1.1(2)	Specification of Cargo handling Equipment
	in the Port of Colombo A2-35
TABLE A3.4.1	Trends of Import Cargo by Main Commodity
	(Port of Colombo)
TABLE A3.4.2	Trends of Export Cargo by Main Commodity
	(Port of Colombo)
TABLE A3.5.1	Total Laden and Empty Containers handled in the Port of Colombo
•	(from 1981 to 1994) A2-41
TABLE A3.5.2	Number of Transhipped/Domestic Containers
	and Transhipment Ratio (from 1989 to 1994) A2-42
TABLE A3.6.1	Container Handling Productivity (Net Productivity) A2-43
TABLE A3.6.2	Container Dwelling Time in JCT (from 1995 May to July) A2-44
TABLE A3.6.3	Change of the Number of SLPA Employees by division A2-45
TABLE A3.6.4	Personnel Arrangement at QT (6th Feb, 1996) · · · · · · · · A2-46
TABLE A3.6.5	The number of employees in OCT

	TABLE A3.6.6	Personnel Arrangement at QEQ (6th Feb, 1996) · · · · · · · · · A2-48
	TABLE A3.6.7	The number of employees in OEO · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A4.1.1	Frequency Distribution of Winds by Direction · · · · · · · · · · · A2-52
	TABLE A4.2.1	Scatter Diagram (All Year) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
•	TABLE A4.2.2	Scatter Diagram (SW Monsoon) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A4.2.3	Scatter Diagram (NE Monsoon) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A4.3.1	Results of Spot Current Observation · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	PART 3 MASTER	PLAN
•	•	
	TABLE A1.1.1	Key Macroeconomic Indicators 1990-1994 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.1.2	Changes in Population & its Growth Rate · · · · · · · · · · · · A3- 3
	TABLE A1.1.3	Status of Regional Industrial Estates under IDB - 1995 · · · · A3 - 4
	TABLE A1.1.4	Proposed MID Industrial Estates International Standard · · · · A3- 5
	TABLE A1.1.5	Proposed MID Industrial Estates Local Standard · · · · · · · · A3- 5
	TABLE A1.1.6	List of Industrial Estates where Plots are Fully Occupied · · · A3- 6
	TABLE A1.1.7	List of Vacant Industrial Plots
•	TABLE A1.1.8	Trend and Composition of Industrial Exports during
		the Period 1986 -1992 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.2.1	Container Throughput by Country/Area at the
		Port of Singapore A3- 8
	TABLE A1.3.1	Break Bulk and Container Cargo for Import/Export · · · · · A3- 9
:	TABLE A1.3.2	Paddy Production, Import and Consumption · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.3.3	Rice Production, Consumption and Imports
	TABLE A1.3.4	Sugar Imports and Consumption · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.3.5	Sugar Production, Consumption and Imports · · · · · · · · · · · A3-11
	TABLE A1.3.6	Fertilizer Import and Consumption · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.3.7	Fertilizer Production, Consumption and Imports · · · · · · · A3-12
	TABLE A1.3.8	Cement Production. Import and Consumption
	TABLE A1.3.9	Cement Production, Consumption and Imports A3-14
	TABLE A1.3.10	Imports of Other Break Bulk Cargo
	TABLE A1.3.11	Imports of Dry Bulk Cargo
	TABLE A1.3.12	Imports of Liquid Bulk Cargo A3-15
	TABLE A1.3.13	Imports of Motor Vehicles
•	TABLE A1.3.14	Tea Production, Exports and Consumption · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
:	TABLE A1.3.15	Tea Production, Consumption and Exports · · · · · · · · A3-17
	TABLE A1.3.16	Rubber Production, Export and Consupration
	TABLE A1.3.17	Rubber Production, Consumption and Exports · · · · · · · A3-19
	TABLE A1.3.18	Coconut Production, Export and Consumption
	TABLE A1.3.19	Cocount Production, Consumption and Exports · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.3.20	Exports of Other Break Bulk Cargo A3-21
	TABLE A1.3.21	Exports of Liquid Bulk Cargo · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.3.22	Container Cargo Volume and Number of Containers
	MUDD MIJAE	for Import/Export A3-22
	TABLE A1.3.23	Coastal Trade at Colombo Port
	TABLE A1.3.24	Passengership Traffic · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A1.4.1	Trends of Vessels Capacity by ship type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A2.1.1	Estimate of Container Handling Capacity

		in the Port of Colombo
	TABLE A2.1.2	Estimate of Container Handling Capacity
		in the Port of Colombo <2> A3-30
	TABLE A2.1.2	Estimate of Container Handling Capacity
		in the Port of Colombo <2> · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A2.1.3	Case Parameters and Results of the Container Terminal Simulation
		by WITNESS A3-32
	TABLE A3.2.1	Evaluation of Concrete Caisson Type A3-45
	TABLE A3.2.2	Evaluation of Armored Caisson Type · · · · · · · · · · · A3-46
•	TABLE A3.2.3	Evaluation of Lateral Capping Caisson Type · · · · · · · · A3-47
	TABLE A3.2.4	Evaluation of Composite Block Type · · · · · · · · · · · A3-48
	TABLE A3.2.5	Evaluation of All-block Type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A3.2.6	Evaluation of Rubble and Armor Block Type · · · · · · · · · · A3-50
	TABLE A3.2.7	Evaluation of of Hull Caisson Type A3-51
	TABLE A3.3.1	Cost Estimate of Renovation of Bandaranaike Quay · · · · · A3-52
	TABLE A3.3.2	Cost Estimate of Navigation Assistance · · · · · · · · · · · · · · · A3-53
	TABLE A3.3.3	Cost Estimate of Channel Dredging
* *,	TABLE A3.3.4	Cost Estimate of Road Construction · · · · · · · · · · · · · · · · · A3-55
	TABLE A3.3.5	Cost Estimate of Relocation work for Submarine Pipeline · · · A3-56
,	TABLE A3.3.6	Preliminary Cost Estimate of South Port Development
	1710000 713.3.0	Master Plan 2015 (High Growth and Low Growth Case) · · · A3-57
	TABLE A3.3.7	Preliminary Cost Estimate for Crow Island offshore Development
	TROOD NS.5.7	Master Plan 2015 (High Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A3.3.8	Preliminary Cost Estimate of PVQ North Development
•	O.C.O CICINI	Master Plan 2015 (High Growth Case)
		Master Fran 2013 (Tigh Olowth Case)
	PART 4 SHORT-	TERM DEVELOPMENT PLAN
	TABLE A2.2.1	Berth Capacity of New Queen Elizabeth Terminal · · · · · · · A4- 1
	TABLE A2.2.2	Yard And Terminal Capacity of New Queen Elizabeth Terminal
		in 2005 A4- 2
	TABLE A2.3.1	Transition of Container Handling Capacity
		and Container Traffic A4- 3
	TABLE A2.9.1	Monthly Water Consumption in 1996 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A2.9.2	Bunker Water (Medium Growth Case - Present Pattern) · · · · A4-10
	TABLE A5.2(1)	Change of Unit Prices in Past Year for Graded Rock
		and Filling Materials A4-21
	TABLE A5.2(2)	Change of Unit Prices in past Years for Steel Products
		and Oil Products A4-22
	TABLE A5.2(3)	Change of Unit Prices in Past Years for Cement,
		Concrete and Concrete Products A4-23
	TABLE A5.2(4)	Change of Unit Prices n Past years for Local Engineer
		and Labour A4-24
	TABLE A7.6.1	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan
		(High Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A7.6.2	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan
	•	(Medium Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A7.6.3	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan

		(Low Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A7.6.4	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan
	IMDLCALOG	(High Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A7.6.5	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan
	IMBLE ALOS	(Medium Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A7.6.6	Cost/Benefit Analysis of Short-term Plan
	IMBLE ALOO	(Low Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.1.1(1)	Revenue from the Berths Operated by SLPA · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	170LE 70.1.1(1)	- Scenario 1 (Medium Growth Case)
	TABLE A8.1.1(2)	Other Revenues - Scenario 1 (Medium Growth Case) · · · · · A4-32
	TABLE A8.1.1(2)	Revenues from the Berths Operated by SLPA · · · · · · · · · A4-33
	1ADEL A0.1.1(3)	- Scenario 1 (Low Growth Case)
	TABLE A8.1.1(4)	Other Revenues - Scenario 1 (Low Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.1.1(5)	Total Revenues - Scenario 2 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.1.1(6)	Total Revenues - Scenario 3 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.1.1(7)	Total Revenues - from the Point of View of the Private
	1111313121101111(1)	Company which Implements BOT A4-37
	TABLE A8.1.2(1)	Project Costs of the Port of Colombo - Scenario 1 · · · · · · · A4-38
	TABLE A8.1.2(2)	Project Costs of the Port of Colombo - Scenario 2 · · · · · · · A4-39
	TABLE A8.1.2(3)	Project Costs of the Port of Colombo - Scenario 3 · · · · · · · A4-40
	TABLE A8.1.2(4)	Project Costs of the Port of Colombo Borne by the Private
1.		Company which Implements BOT · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.1(1)	The Result of FIRR Calculation - Scenario 1
		(Medium Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.1(2)	The Result of FIRR Calculation - Scenario 1
		(Low Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.1(3)	The Result of FIRR Calculation - Scenario 2 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.1(4)	The Result of FIRR Calculation - Scenario 3 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.1(5)	The Result of FIRR Calculation - from the Point of View of the
		Private Company which Implements BOT · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
•	TABLE A8.4.2(1)	The Financial Statements - Scenario 1
	•	(Medium Growth Case) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.2(2)	The Financial Statements - Scenario 1
		(Low Growth Case) A4-51
	TABLE A8.4.2(3)	The Financial Statements - Scenario 2 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.2(4)	The Financial Statements - Scenario 2 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A8.4.2(5)	The Financial Statements - from the Point of View of the
		Private Company which Implements BOT · · · · · · · · · · A4-63
	DADT & DDFI IM	INARY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT
	TWELS TREPING	
	TABLE A.5.1.1	Water Quality during SW Monsoon Season · · · · · · · · · · A5- 2
	TABLE A.5.1.2	Water Ouality during SW Monsoon Season · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A.5.1.3	Water Quality during NE Monsoon Season · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A.5.1.4	Water Quality during NE Monsoon Season · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A.5.1.5	Water Quality Analysis Records (Other Items) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	TABLE A.5.2.1	Characteristics of Sediments (SW monsoon season) · · · · · A5-11
	TABLE A.5.2.2	Chemical Compositions of Sediments (SW monsoon Season) A5-12

TABLE A.5.2.3	Characteristics o	f Sediments (NE monsoon season) · · · · · A5-13
TABLE A.5.2.4		ositions of Sediments (NE monsoon season) · A5-14
TABLE A.5.2.5		Analysis Records (Other Items) · · · · · · A5-15
TABLE A.5.5.1	Result of Road T	raffic Surveys · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A.5.6.1	Birds (B3, *migr	ant species) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A.5.6.2	Birds (B4)	A5-23
TABLE A.5.6.3	Fish	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
TABLE A.5.6.4	Fish and Crustac	ean Species Commonly caught
	in the study area	are as under

LIST OF FIGURES

PART 2 THE PROJECT AREA

FIGURE A2.3.1	Plan of Docks at the Port of Bombay	A2-20
FIGURE A2.3.2	Layout of Jawaharlal Nehru Port	A2-21
FIGURE A2.3.3	I awant of Cochin Port	A2-22
FIGURE A2.3.4	Layout o Madras Port	A2-23
FIGURE A2.3.5	Container Throughout in India	A2-24
FIGURE A2.3.6	Layout of Calcutta Port	A2-25
FIGURE A2.3.7	Container Throughput in Major Indian Ports	A2-26
FIGURE A2.3.8	* Layout of Haldia Port	A2-27
FIGURE A2.3.9	Layout of Visakhapatnam Port	A2-28
FIGURE A2.3.10	Layout of Tuticorin Port	ለ2-29
FIGURE A2.3.11	Layout of Kandla Port	A2-30
FIGURE A2.3.12	Layout of Karachi Port	A2-31
FIGURE A2.6.1	The Results of the Traffic Survey	A2-32
FIGURE A2.6.2	The Results of the Traffic Survey	A2-33
FIGURE A3.3.1	Distribution of Ship Sizes (Conventional)	A2-37
FIGURE A3.3.2	Distribution of Shin Sizes (Bulk)	A2-37
FIGURE A3.3.3	Distribution of Ship Sized (Ro Ro)	A2-38
FIGURE A3.3.4	Distribution of Ship Sizes (Other)	A2-38
FIGURE A3.3.5	Distribution of Ship Draft (All Type)	A2-39
FIGURE A4.1.1	Wind Roses	A2-50
FIGURE A4.2.1	Previous Wave Observation Period	A2-54
FIGURE A4.3.1	The Spatial Distribution of the Currents in Harbour Basin	A2-56
FIGURE A4.3.2	Occurrence Frequency of Offshore Currents · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	A2-57
FIGURE A4.3.3	Location of Spot Current Observation	A2-60
FIGURE A4.3.4	The Spatial Distribution of the Currents in Northern Area · · · ·	A2-64
FIGURE A4.3.5	Result of Littoral Current Observations	A2-65
FIGURE A4.6.1	Febo Sounding Area	A2-67
FIGURE A4.6.2	Result of Bathymetric Survey	A2-69
FIGURE A4.7.1	Result of Shoreline Survey	A2-71
FIGURE A4.8.1	Location of Sediment Transport Survey	A2-75
FIGURE A4.8.2	Cross Section and Sampling Location (SW Monsoon)	A2-76
FIGURE A4.8.3	Cross Section and Sampling Location (NE Monsoon)	A2-76
FIGURE A4.8.4	Tidal Variation at Kelani River Mouth (SW Monsoon)	A2-77
FIGURE A4.8.5	Tidal Variation at Kelani river Mouth (NE Monsoon)	Λ2-77
	DD DT AN	
PART 3 MASTE	RPLAN	
FIGURE A1.1.1	Changes in GDP at Constant & its Growth Rate	A3- 2
FIGURE A1.1.2	Changes in Population & its Growth Rate	A3- 3
FIGURE A1.3.1	Containerization Ratio (Import)	A3-23
FIGURE A1.3.2	Container Cargo Forecast in South Asia (Low Case)	
	(including Transhipment at the port of Colombo)	A3-25
FIGURE A1.3.3	Container Cargo Forecast in South Asia (High Case)	
-	(including Transhipment at the port of Colombo)	A3-25

FIGURE A1.3.4	Container Cargo Forecast in South Asia (Low Case)
	(excluding Transhipment at the port of Colombo) · · · · · · · · A3-26
FIGURE A1.3.5	Container Cargo Forecast in South Asia (High Case)
	(excluding Transhipment at the port of Colombo) · · · · · · · · A3-26
FIGURE A1.3.6	Container Cargo Forecast in South Asia (Medium Case)
	(including transhipment at the port of Colombo) · · · · · · · · A3-27
FIGURE A1.4.1	Trends of Vessels Capacity by ship type
FIGURE A2.5.1	Wave Height Ratio High Growth Case
	(Crow Island Offshore Dev.); WEST · · · · · · · · · · · · A3-33
FIGURE A2.5.2	Wave Height Ratio High Growth Case
	(Crow Island Offshore Dev.); WNW · · · · · · · · · · · · A3-34
FIGURE A2.5.3	Wave Height Ratio High Growth Case
20101121212121	(Crow Island Offshore Dev.); NW · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A2.5.4	Wave Height Ratio High Growth Case
PROLIDE AGGG	(Crow Island Offshore Dev.); NNW
FIGURE A2.5.5	Wave Height RatioHigh Growth Case (PVQ North Dev.); WEST
PICLIDE AD C.C.	
FIGURE A2.5.6	Wave Height Ratio High Growth Case (PVQ North Dev.); WNW
FIGURE A2.5.7	Wave Height Ratio High Growth Case
FIGURE AZ.J.7	(PVQ North Dev.); NW · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A2.5.8	When High A Dark Broke Const. Const.
FIGURE A2.5.6	(PVQ North Dev.); NNW · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A2.5.9	Wave Height Ratio
1100101712.3.5	Low/Medium Growth Case Master Plan; WEST · · · · · · · · A3-41
FIGURE A2.5.10	Wave Height Ratio
	Low/Medium Growth Case Master Plan; WNW A3-42
FIGURE A2.5.11	Wave Height Ratio
	Low/Medium Growth Case Master Plan; NW · · · · · · · · · A3-43
FIGURE A2.5.12	Wave Height Ratio
	Low/Medium Growth Case Master Plan; NNW · · · · · · · · · A3-44
FIGURE A3.2.1	Concrete Caisson Type A3-45
FIGURE A3.2.2	Armored Caisson Type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A3.2.3	Sloped Capping Caisson Type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A3.2.4	Composite Block Type A3-48
FIGURE A3.2.5	All-block Type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A3.2.6	Rubble and Armor Block Type · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A3.2.7	Hull Caisson Type A3-51
•	
PART 4 SHORT.	TERM DEVELOPMENT PLAN
TAKI 4 SHOKI	
FIGURE A2.6.1	The Results of the Traffic Survey A4- 4
FIGURE A2.6.2	The Results of the Traffic Survey
FIGURE A2.6.3	Vehicle Counting Sheet - Location No.1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A2.6.4	Vehicle Counting Sheet - Location No.1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
FIGURE A2.6.5	Vehicle Counting Sheet - Location No.1 · · · · · · · · · · · · · · · A4- 8
FIGURE A4.3.1	Standard Cross Section of Rubble Mound Type A Seawall ①
	(0.0 m to -7.0 m deep alongside)

	FIGURE A4.3.2	Standard Cross Section of Rubble Mound Type A Seawall @
•	1100KB111.5.2	(-7.0 m to -12.0 m deep alongside)
	FIGURE A4.3.3	Standard Cross Section of Rubble Mound Type A Seawall ③
		(-12.0 m to -15.0 m deep alongside) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	FIGURE A4.3.4	Standard Cross Section of Concrete Caisson Type D Seawall (4) (-15.0 m deep alongside)
	FIGURE A4.3.5	Standard Cross Section of Concrete Caisson Type A Breakwater (5)
		(-15.0 m deep alongside) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
*.	FIGURE A4.3.6	Standard Cross Section of Concrete Caisson Type B Inner Breakwater ©
÷	DIGUIDE 14AA	(-15.3 m deep alongside)
	FIGURE A4.3.7	Standard Cross Section of -14.0 m Quaywall at QEQ No.6 (Steel Sheet Pipe Pile Type)
	FIGURE A4.3.8	Standard Cross Section of -16.0 m Quaywall (8)
	AIGORD ATTO	(Concrete Caisson type)
	FIGURE A4.4.1	Standard Cross Section of -11 0 m Quaywall
	nicovin n il 4 c i	(Concrete Caisson Type)
•	FIGURE A4.5.1	RELOCATION OF OIL FIFELING AND SEWER COTTALL 14 20
•		
	PART 5 PRELIM	INARY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT
	FIGURE A5.1.1	Locations of Water Sampling (in the harbour)
	FIGURE A5.1.2	Locations of Water and Sediment Sampling
		(North of Colombo Port)
:	FIGURE A5.1.3	Locations of Water and Sediment Sampling (Kelani River) A5- 5
	FIGURE A5.1.4	Locations of Well Water Sampling
	FIGURE A5.2.1	Results of Grain Size Distribution
	FIGURE A5.4.1	Survey Points of Road Traffic and Air Quality A5-20
	FIGURE A5.6.1	Biological Survey Area
	FIGURE A6.3.1(1)	Wave Refraction and Shoaling (WSW) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	FIGURE A6.3.1(2)	Wave Refraction and Shoaling (W)
	FIGURE A6.3.1(3)	Wave Refraction and Shoaling (WNW) A5-28
	FIGURE A6.3.1(4)	Wave Refraction and Shoaling (NW) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	- BIGURE A6 3 2(1)	Wave Heigh Changes (WSW) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	EIGHRE 463 2(2)	Wave Heigh Changes (W) A3-31
	FIGURE 46.3.2(3)	Wave Heigh Changes (WNW) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	FIGURE A6.3.2(4)	Wave Heigh Changes (NW) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
* .		
· · .		