6.7 経済評価

6.7.1 経済費用

洪水防御全体計画における経済建設費用（市場価格で求めた建設費のうち内貨分から税金、関税等の移転項目を控除して積算される）は、表6.5 に示すように1175億9100万ルピア（95億9222万円）と算定された。

建設期間を10年間と想定し、事業の終了するまで毎年均等割の建設費と仮定すると、年建設費用 117億5900万ルピア（9億5921万円）となる。年間の運営・維持管理費は土木工事費の 0.5%と想定し、表 6.7に示すように4億2700万ルピア（ 3,483万円）と積算された。

6.7.2 経済便益

洪水防御事業を実施しない場合と実施する場合の計画規模別洪水被害額および期待される洪水被害軽減額は、表6.6 に示す通りである。

求められた年平均洪水被害額は下記の通りである。

- 当事業を実施しない場合は、 161億3600万ルピア（13億1626万円）
- 当事業を実施する場合は、1億3000万ルピア（1060万円）

一方、洪水防御全体計画によって期待される年平均洪水被害軽減額は、現在の社会・経済状況で年間 160億 600ルピア（13億 565万円）である。

上記便益は、建設工事着工後4年目から部分的に発生し、その後、直線的に増加して、建設完了時点（11年目）から完全に発生するものと想定した。

この便益の変化は表6.7 に示す通りである。

6.7.3 経済内部収益率（ＥＩＲＲ）

前述の経済費用と便益にもとづいて、洪水防御全体計画における経済内部収益率（EIRR）は、耐用年数を建設工事の完了後50年と想定して計算する。

現在の社会・経済情勢下における年10%の割引きによるケースでは、経済内部収益率(EIRR)、便益費用比率（B/C)、純現在価格（NPV)は表6.7 に示すように各々、11.6%、1.18%、 130億9200万ルピア（10億6795万円）である。

表 6.1　インドネシアにおける主要河川の設計流量

No.	Name of River	Province	Catchment Area (km2)	Design Flood (m3/s)	Return Period (Year)
1	Sungai Cimanuk	West Java	3,006	1,440	25
2	Kali Serang	Central Java	937	900	25
3	Sungai Citanduy	West Java	3,680	1,900	25
4	Sungai Ular	North Sumatra	1,080	800	30
5	Kali Pemali	Central Java	1,228	1,300	25
6	Sungai Cipanas	West Java	220	385	25
7	Bengawan Solo	Central/East Java	3,320	2,000	40
8	Kalo Madiun	East Java	2,400	2,300	40
9	Sungai Wanpu	North Sumatra	3,840	1,320	20
10	Sungai Arakundo	Aceh	5,495	2,100	50
11	Krung Aceh	Aceh	1,775	1,960	50
12	Kali Brantas	East Java	10,000	1,500	50
13	Sungai Bah Bolon	North Sumatra	2,776	1,200	20
14	Sungai Walanae	South Sulawesi	3,190	2,900	20
15	Sungai Bila	South Sulawesi	1,368	1,900	20
16	Sungai Jeneberang	South Sulawesi	729	3,700	50

表 6.2　計画規模決定のための経済比較（長期計画）

Name of River	Cost (Million Rp.) (1987 price)	
	Alternative I	Altenative II
I. Civil Works		
(a) Citarum River (Main)	73,234	87,349
(b) Citarum River (Up-stream)	1,615	1,615
(c) Citarik River	5,721	5,721
(d) Cikeruh River	932	932
(e) Cisangkuy River	3,011	3,011
Sub-total	84,513	98,628
II. Land Acquisition / Compensation		
(a) Citarum River (Main)	7,100	8,660
(b) Citarum River (Up-stream)	335	335
(c) Citarik River	1,305	1,305
(d) Cikeruh River	200	200
(e) Cisangkuy River	615	615
Sub-total	9,555	11,115
III. Others		
(a) Administration / Engineering Cost	14,110	16,461
(b) Contingency	10,818	12,620
Sub-total	24,928	29,081
IV. Grand Total	118,996	138,824

表 6.3　チサンクイ分水路の経済比較

(1987 Price)

Item	Quantity			Price	Total Cost (Million Rp.)	
	Unit	Alternative I	Alternative II	(Rp.)	Alternative I	Alternative II
I. Citarum River						
A. Main Civil Work						
(a) Dredging						
-Common Soil	x10^3m3	846	705	3,516	2,974.5	2,478.8
-Stiff Soil	x10^3m3	665	554	6,849	4,554.6	3,794.3
-Soft Rock	x10^3m3	553	460	16,720	9,246.2	7,691.2
Sub Total					16,775.3	13,964.3
(b) Road Bridge	m2	672	632		815.6	767.0
	place	(1)	(1)	1,213,658		
(c) Maintenance & Connection Road	m	16,600	16,600	18,874	313.3	313.3
(d) Miscellaneous	L.s.				1,790.4	1,504.5
Sub-total					19,694.6	16,549.1
B. Land Acquisition/ Compensation						
(a) Land Acquisition	x10^3m2	281	253	5,000	1,405.0	1,265.0
(b) House Resettlement	nos	137	124	5,000,000	685.0	620.0
Sub-total					2,090.0	1,885.0
C. Total					21,784.6	18,434.1
II. Cisangkuy River						
A. Main Civil Work						
(a) Dredging	x10^3m3	473	-	3,516	1,663.1	-
(b) Road Bridge	m2	1,024	-	5,660,000	724.5	-
	(place)	(4)		773,488	792.1	
(C) Miscellaneous	L.s.		-		245.5	-
Sub-total					2,700.7	
B. Land Acquisition/ Compensation						
(a) Land Acquisition	x10^3m2	94	-	5,000	470.0	-
(b) House Resettlement	nos	29	-	5,000,000	145.0	-
Sub-total					615.0	-
C. Total					3,315.7	

(Continued)

Item	Quantity			Price (Rp.)	Total Cost (Million Rp.)	
	Unit	Alternative I	Alternative II		Alternative I	Alternative II
III. Cisangkuy Diversion						
A. Main Civil Work						
(a) Dredging	x10^3m3	-	663	7,170	-	4,753.7
(b) Road Bridge	m2 (place)	- -	1,424 (5)	773,488	-	1,101.4
(c) Water Conveyance	m2 (place)	- -	365 (2)	906,000	-	330.7
(d) Ground Sill	m (place)	-	45 (3)	19,000,000	-	855.0
(e) Sluice	place	-	1	20,000,000	-	20.0
(f) Maintenance & Connection Road	m	-	6,200	18,874	-	117.0
(g) Miscellaneous	L.S.	-			-	717.8
Sub-total						7,895.6
B. Land Acquisition/ Compensation						
(a) Land Acquisition	x10^3m2	-	111	5,000	-	555.0
(b) House Resettlement	nos	-	-	5,000,000	-	-
Sub-total						555.0
C. Total						8,450.6
IV. Grand Total					25,100.3	26,884.7

表 6.4　長期計画の事業費内訳

(1987 price)

Item	Local Currency L/C (Rp 10^6)	Foreign Currency F/C (us$ 10^3)	Equivalent Total (Rp 10^6)
A. Structual Measures			
I Civil Work			
(1) Citarum River (Main)	11,754.5	37,148.0	73,234.3
(2) Citarum River (Up-Stream)	315.0	785.5	1,615.1
(3) Citarik River	1,192.5	2,735.9	5,720.6
(4) Cikeruh River	179.1	455.3	932.4
(5) Cisangkuy River	511.5	1,510.1	3,010.6
Sub-Total	13,952.6	42,634.8	84,513.0
II Land Acquisition / Compensation			
(1) Citarim River (Main)	7,100.0	-	7,100.0
(2) Citarum River (Up-Stream)	335.0	-	335.0
(3) Citarik River	1,305.0	-	1,305.0
(4) Cikeruh River	200.0	-	200.0
(5) Cisangkuy River	615.0	-	615.0
Sub-Total	9,555.0	-	9,555.0
III Total	23,507.6	42,634.8	94,068.0
IV Administration/Engineering (III) * 15%	3,526.1	6,395.2	14,110.2
V Contingency (III + IV) * 10%	2,703.4	4,903.0	10,817.8
VI Structual Total	29,737.1	53,933.0	118,996.0
B. Non Structual Measures (Flood Warning System)			
I Equipment Installation and Accessaries	252.4	612.0	1,265.2
II Administration/Engineering (III) * 15%	37.9	91.8	189.8
III Contingency (III + IV) * 10%	29.0	70.4	145.5
IV Non Structual Total	319.3	774.2	1,600.5
C. Grand Total	30,056.4	54,707.2	120,596.5

Note: Excharge rate US$ 1.00 = Rp.1655 = ¥135

表 6.5　洪水防御全体計画の経済費用

(1987 price)

Item	Loacal Currency			Foreign Currency		Economic Cost (Million Rp.)
	Construction Cost (Million Rp.)	Tax (Million Rp.)	Economic Cost (Million Rp.)	Construction Cost (10^3 US$)	Equivalant (Million Rp.)	
Structural Measure	29,737.1	2,973.7	26,763.4	53,933.0	89,259.1	116,022.5
Non-structural Measure	319.3	31.9	287.4	774.2	1,281.3	1,568.7
Total	30,056.4	3,005.6	27,050.8	54,707.2	90,540.4	117,591.2

Note:1.Rate of Tax is assumed 10% of construction cost of local currency.
2.US$ 1 = Rp.1,655

表 6.6　経済価格による洪水被害額

ESTIMATED FLOOD DAMAGE AND AVERAGE ANNUAL DAMAGE POTENTIAL
UNDER WITHOUT-PROJECT CONDITION

(Unit: Million Rupiahs)　　　(1987 Price)

Asset Item	Recurrence Iterval						
	1986 Flood	2-Years	5-Years	10-Years	20-Years	50-Years	100-Years
Houses	5,946.8	7,401.0	11,821.2	16,545.0	19,910.1	23,111.1	25,010.7
Industry	1,510.6	1,717.7	2,068.0	2,274.4	2,422.6	2,595.1	2,704.8
Paddy	4,258.6	4,408.5	4,633.0	4,695.9	4,717.0	4,741.8	4,751.7
Fishpond	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
Infrastructure	1,491.5	1,823.7	2,777.8	3,763.9	4,466.5	6,141.2	5,543.1
Indirect Damage	661.3	768.5	1,065.9	1,364.9	1,576.7	1,780.4	1,901.4
Total	13,887.0	16,137.6	22,384.2	28,662.2	33,111.2	37,387.8	39,929.9
Average Annual Damage							16,135.5

ESTIMATED FLOOD DAMAGE AFTER COMPLETION OF HTE LONG-TERM PLAN

(Unit: Million Rupiahs)　　　(1987 Price)

Asset Item	Recurrence Iterval						
	1986 Flood	2-Years	5-Years	10-Years	20-Years	50-Years	100-Years
Houses	10.7	17.2	70.0	135.9	265.1	454.3	818.3
Industry	5.1	8.6	27.9	52.9	100.4	176.7	274.3
Paddy	9.0	13.5	36.0	61.5	134.5	309.6	620.6
Fishpond	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Infrastructure	3.2	5.2	19.6	37.8	73.1	126.2	218.5
Indirect Damage	1.4	2.2	7.7	14.4	28.7	53.3	96.6
Total	29.4	46.7	161.2	302.5	601.8	1,120.1	2,028.3
Average Annual Damage							129.8

ESTIMATED FLOOD REDUCTION BENEFIT BY ASSET ITEM OF LONG TERM PLAN

(Unit: Million Rupiahs)　　　(1987 Price)

Asset Item	Recurrence Iterval						
	1986 Flood	2-Years	5-Years	10-Years	20-Years	50-Years	100-Years
Houses	5,936.1	7,383.8	11,751.2	16,409.1	19,645.0	22,656.8	24,192.4
Industry	1,505.5	1,709.1	2,040.1	2,221.5	2,322.2	2,418.4	2,430.5
Paddy	4,249.6	4,395.0	4,597.0	4,634.4	4,582.5	4,432.2	4,131.1
Fishpond	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
Infrastructure	1,488.3	1,818.6	2,758.3	3,726.1	4,393.4	4,015.0	5,324.6
Indirect Damage	659.9	766.2	1,058.2	1,350.5	1,548.1	1,727.0	1,804.8
Total	13,857.6	16,090.9	22,223.0	28,359.8	32,509.4	36,267.7	37,901.6
Average Annual Damage							16,005.8

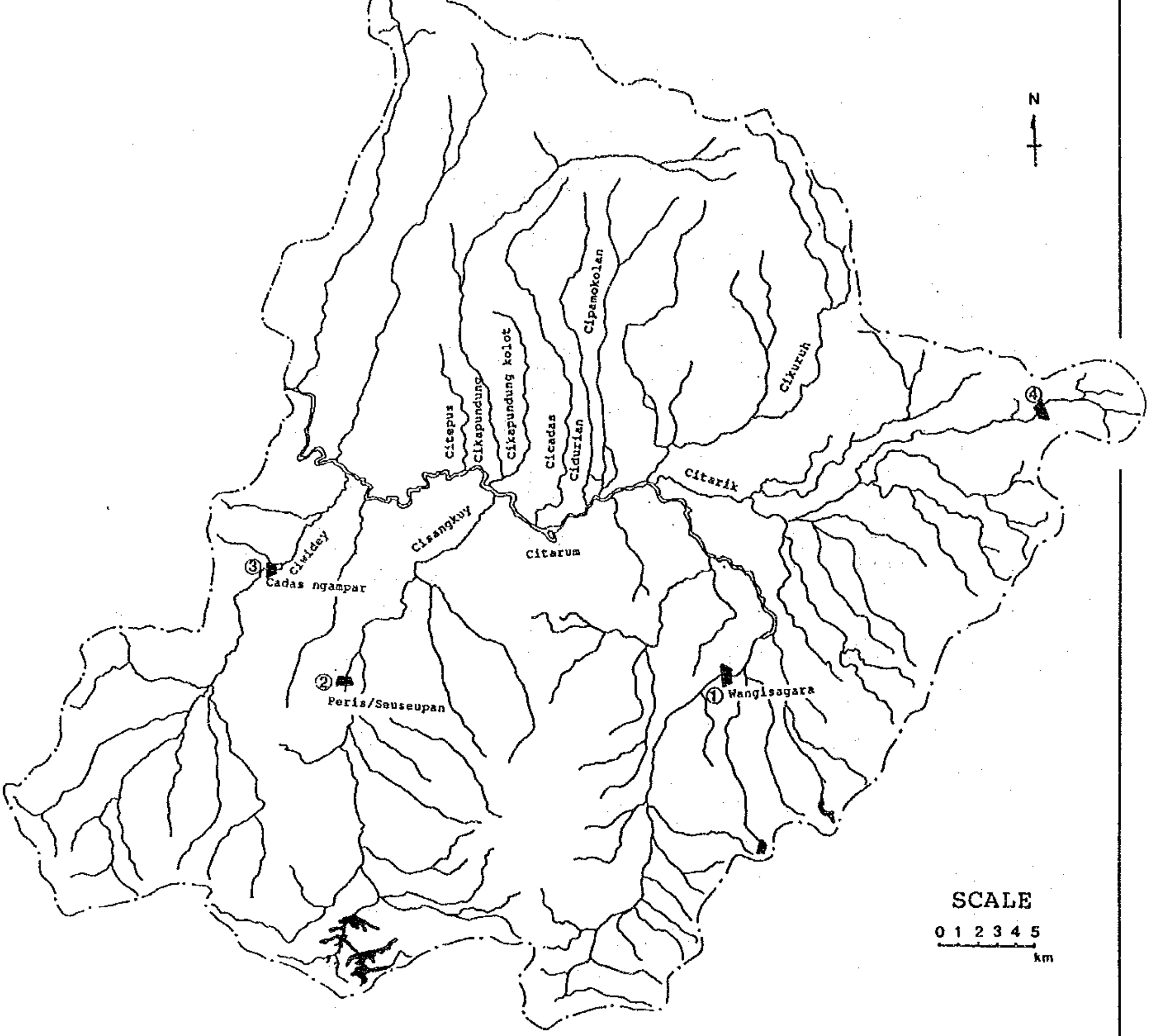
表 6.7　長期計画における経済費用と便益の年変化

(Unit : Million Rupiahs)　(1987 price)

No.	Year	Economic Cost			Economic Benefit	Difference
		Construction	O/M Cost	Total		
1	1990	11,759	0	11,759	0	-11,759
2	1991	11,759	0	11,759	0	-11,759
3	1992	11,759	0	11,759	0	-11,759
4	1993	11,759	53	11,812	2,001	-9,811
5	1994	11,759	107	11,866	4,001	-7,865
6	1995	11,759	160	11,919	6,002	-5,917
7	1996	11,759	214	11,973	8,003	-3,970
8	1997	11,759	267	12,026	10,004	-2,022
9	1998	11,759	320	12,079	12,004	-75
10	1999	11,759	374	12,133	14,005	1,872
11	2000	0	427	427	16,006	15,579
12	2001	0	427	427	16,006	15,579
13	2002	0	427	427	16,006	15,579
14	2003	0	427	427	16,006	15,579
15	2004	0	427	427	16,006	15,579
-	-	"	"	"	"	"
-	-	"	"	"	"	"
-	-	"	"	"	"	"
-	-	"	"	"	"	"
59	2048	0	427	427	16,006	15,579
60	2049	0	427	427	16,006	15,579

EIRR : 11.6%
B/C : 1.18
NPV : Rp 13,092 million

LOCATION OF POSSIBLE DAM



MAIN FEATURES OF POSSIBLE DAMS

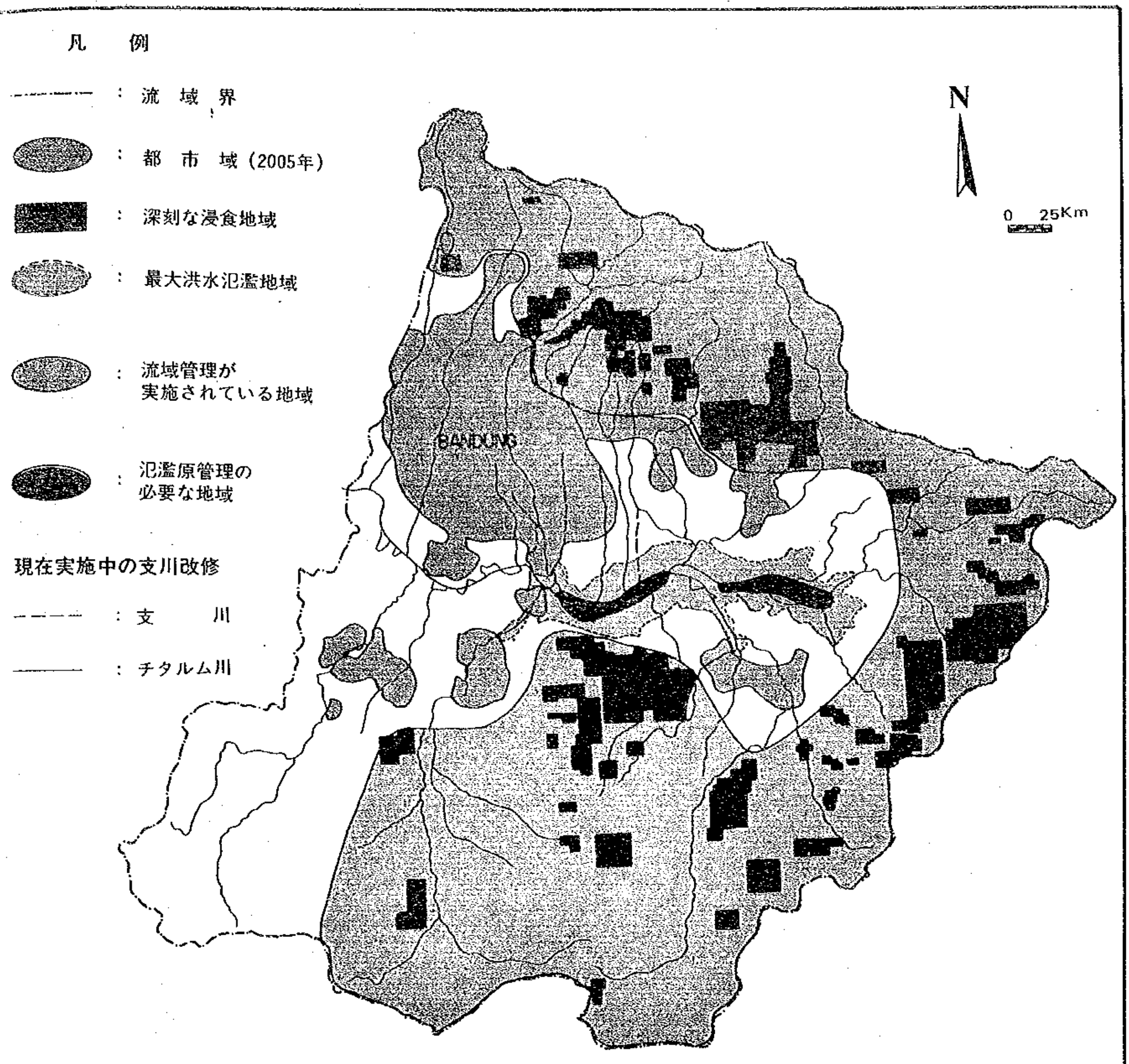
	Name of Dam	River	Catchment Area (km^2)	Gross Storage Volume (10^3 m^3)	Effective Storage Volume (10^3 m^3)	Dam Height (m)
1	Wangi Sagara	Citarum	97.5	730	592	18.5
2	Seuseupan / Peris	Cisangkuy	157.2	440	270	19.0
3	Cadas Ngampar	Ciwidey	183.1	630	513	22.0
4	-------	Citarik	13.66	1500		50.0

Source: Bina Program (1986; Raya Consult),
West Java Province Public Work Service (1985, PT Seconria Java)

図 6.1	ダム計画諸元と配置図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



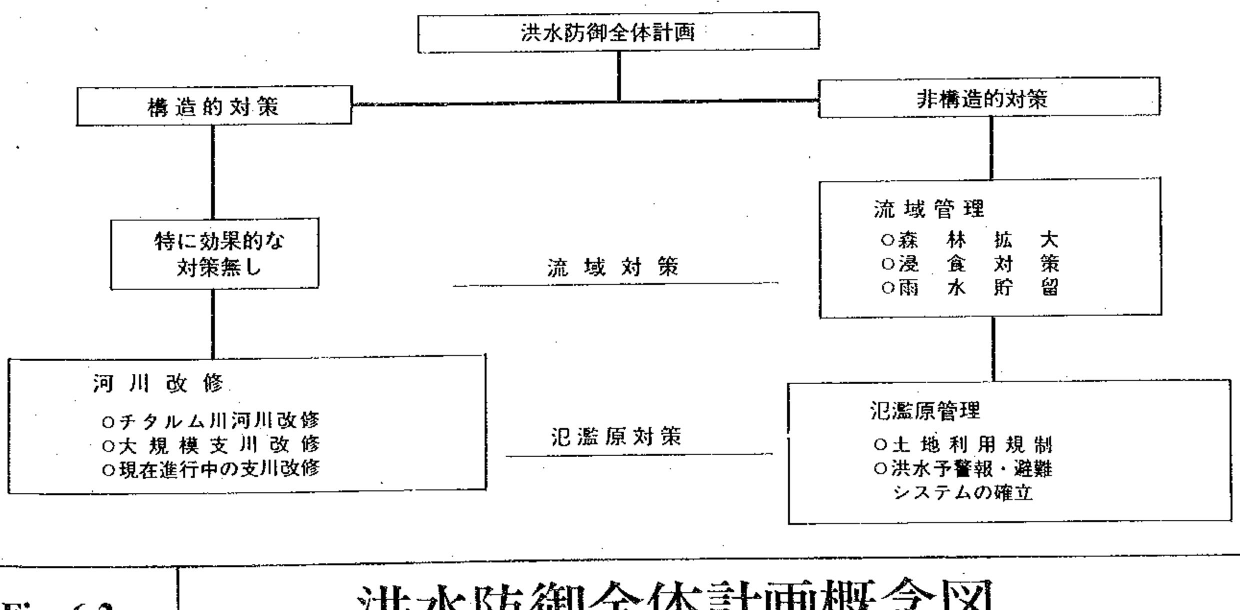
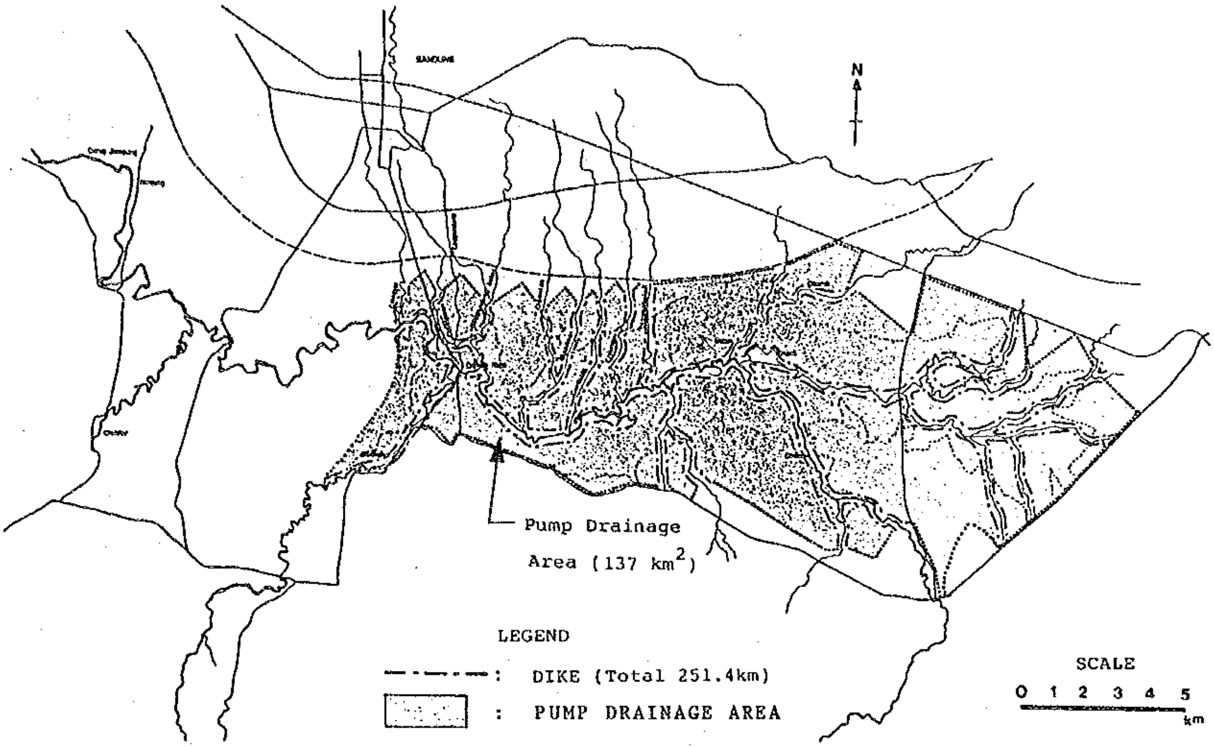
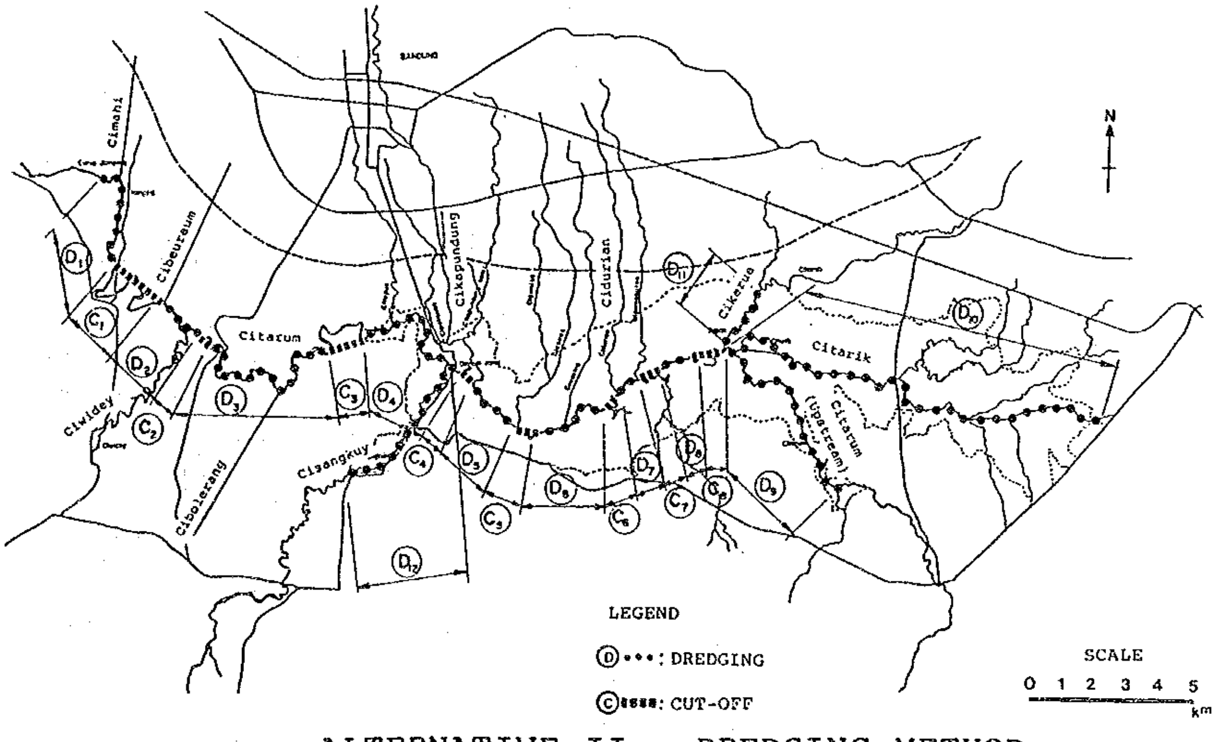


Fig. 6.2 洪水防御全体計画概念図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN



ALTERNATIVE I : DIKE METHOD

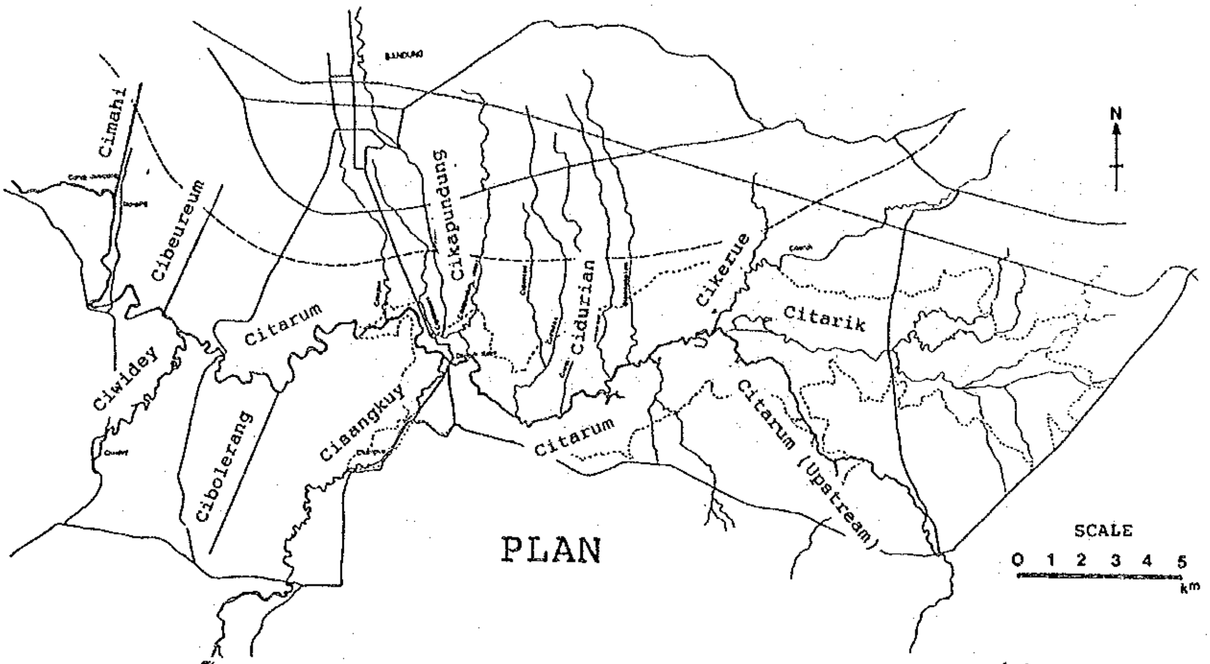


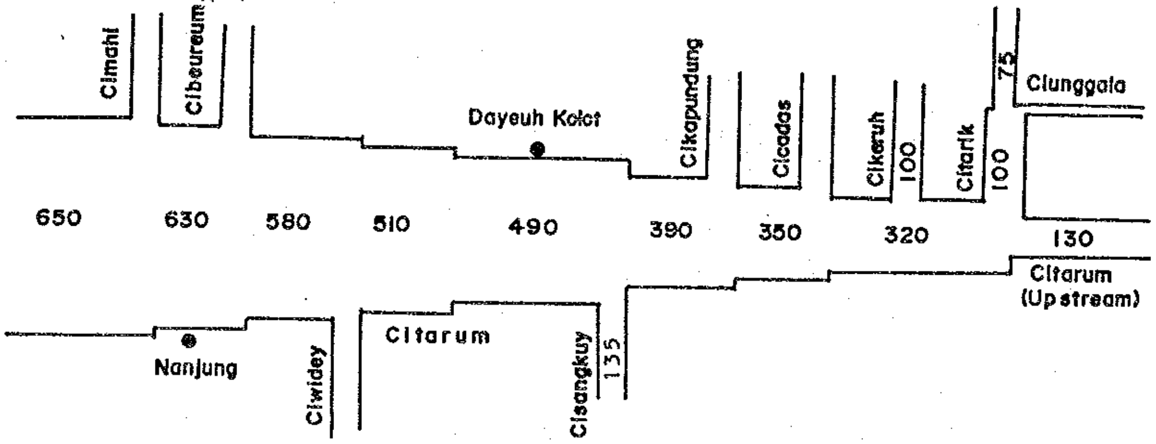
ALTERNATIVE II : DREDGING METHOD

図 6.3	河川改修方法の代替案

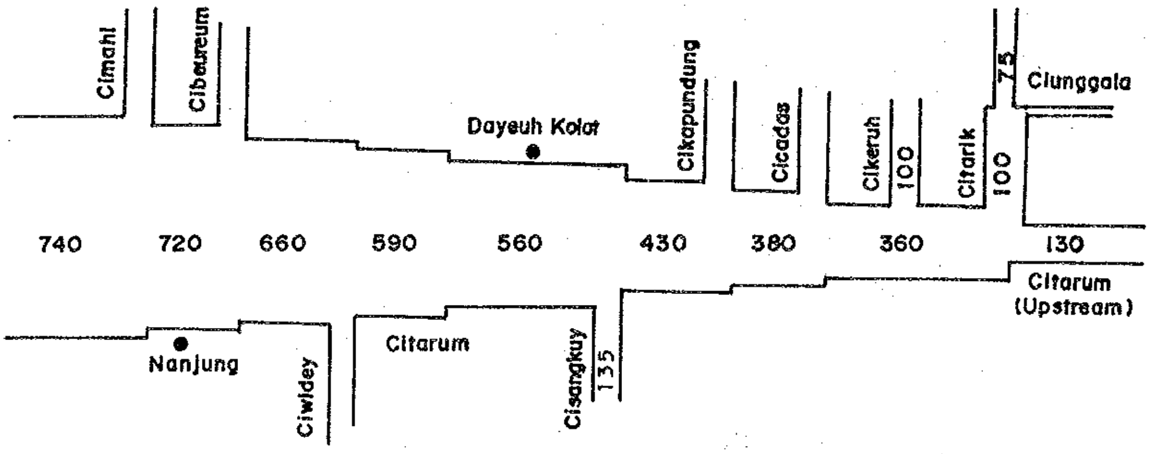
STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA





ALTERNATIVE I (Citarum River : 20-Year Frequency Flood Discharge
Tributaries : 20-Year Frequency Flood Discharge)



ALTERNATIVE II (Citarum River : 50-Year Frequency Flood Discharge
Tributaries : 50-Year Frequency Flood Discharge)

図 6.4	河川改修計画規模代替案の流量配分図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

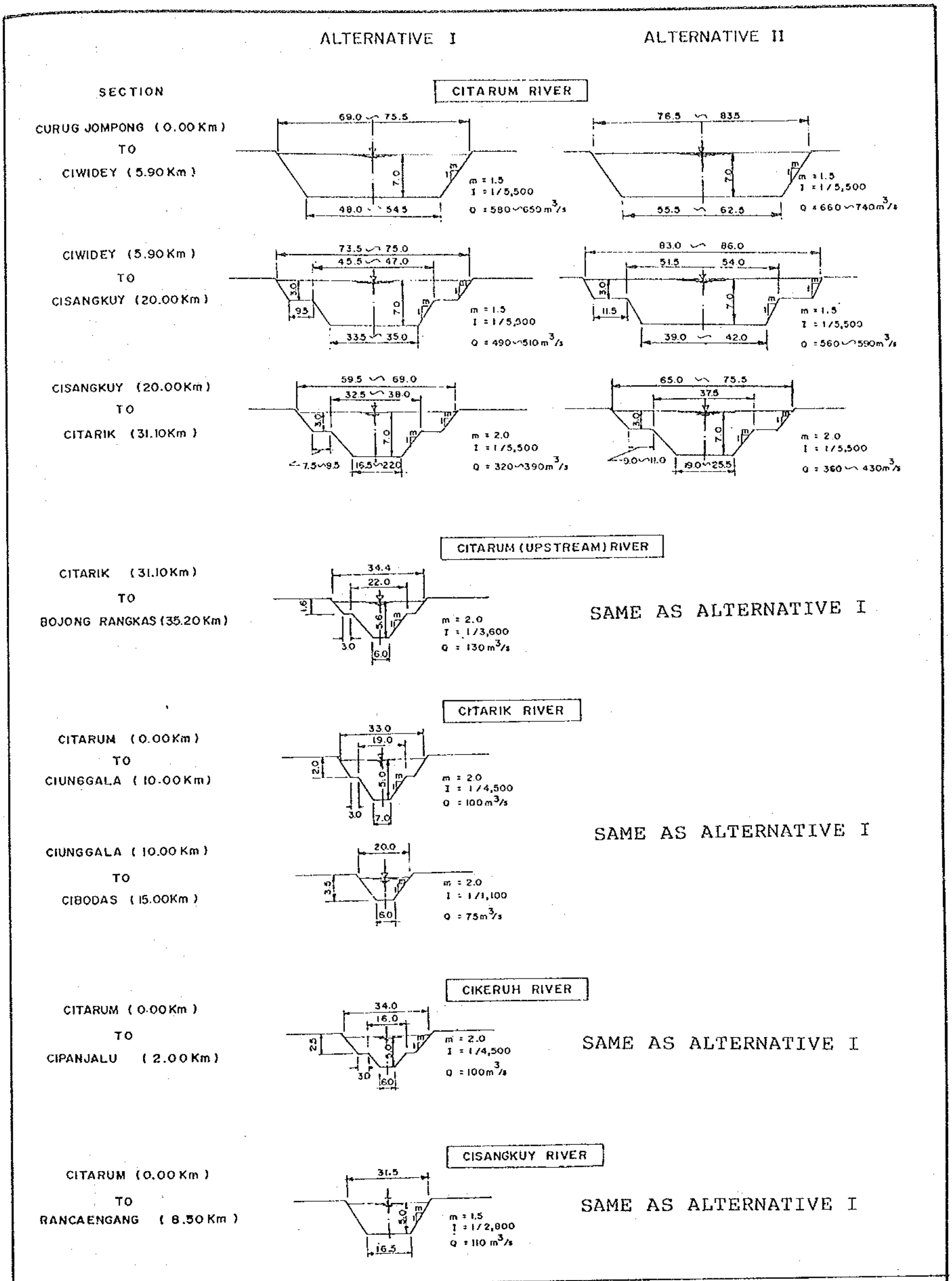
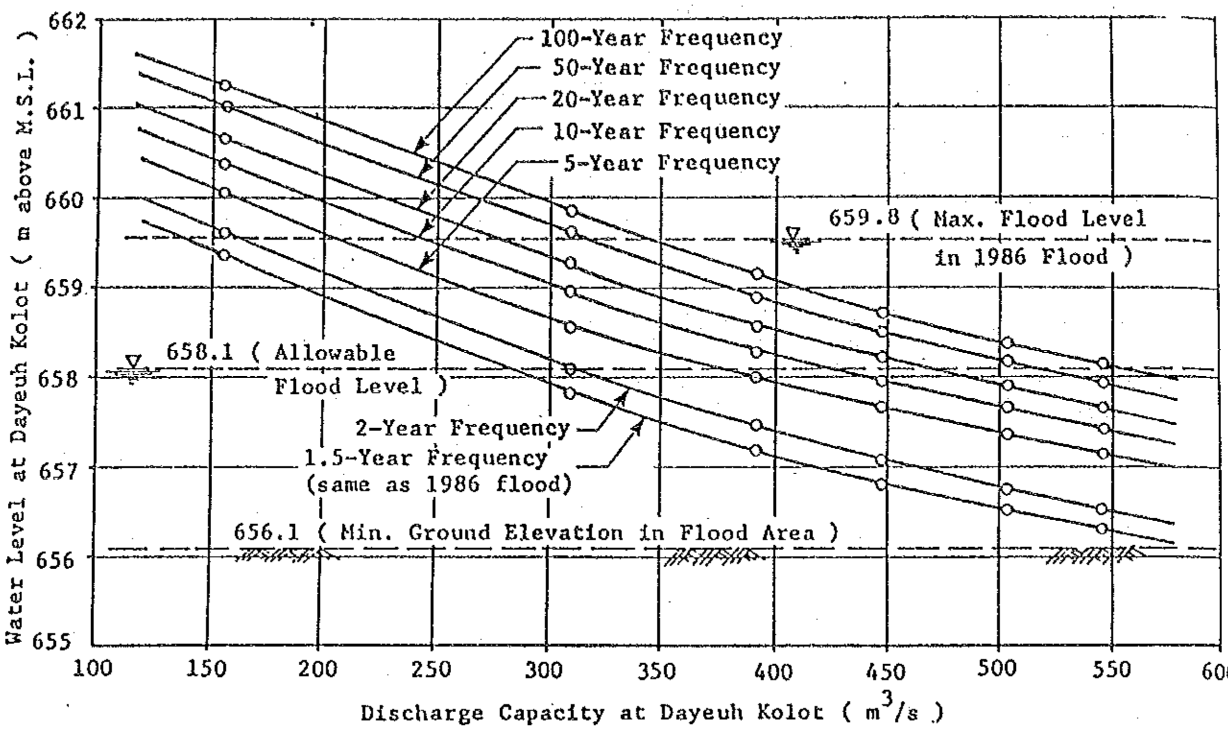
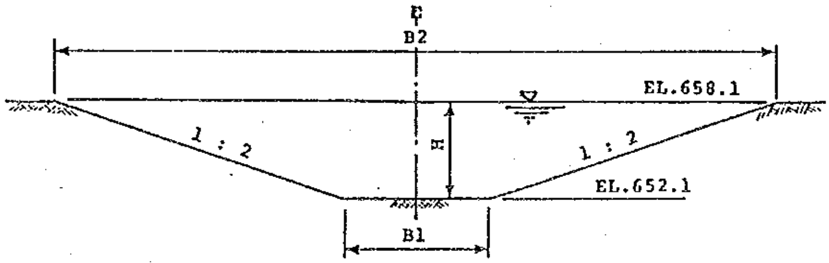


図 6.5	河川改修計画規模代替案の計画横断図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN



RELATION BETWEEN FLOOD WATER LEVEL AND DISCHARGE CAPACITY AT DAYEUH KOLOT



Hydraulic Cross Section at Dayeuh Kolot

Improvement Plan	B1 (m)	B2 (m)	H (m)	Expected Discharge Cap. (m^3/s)	Corresponding Frequency
Case 1	Existing Cross Section			160	Frequent
Case 2	30.5	54.5	6.0	310	2-Year
Case 3	40.0	64.0	6.0	390	5-Year
Case 4	47.0	71.0	6.0	450	10-Year
Case 5	53.0	77.0	6.0	505	20-Year
Case 6	56.5	80.5	6.0	540	50-Year

図 6.6　河川改修による水理効果

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

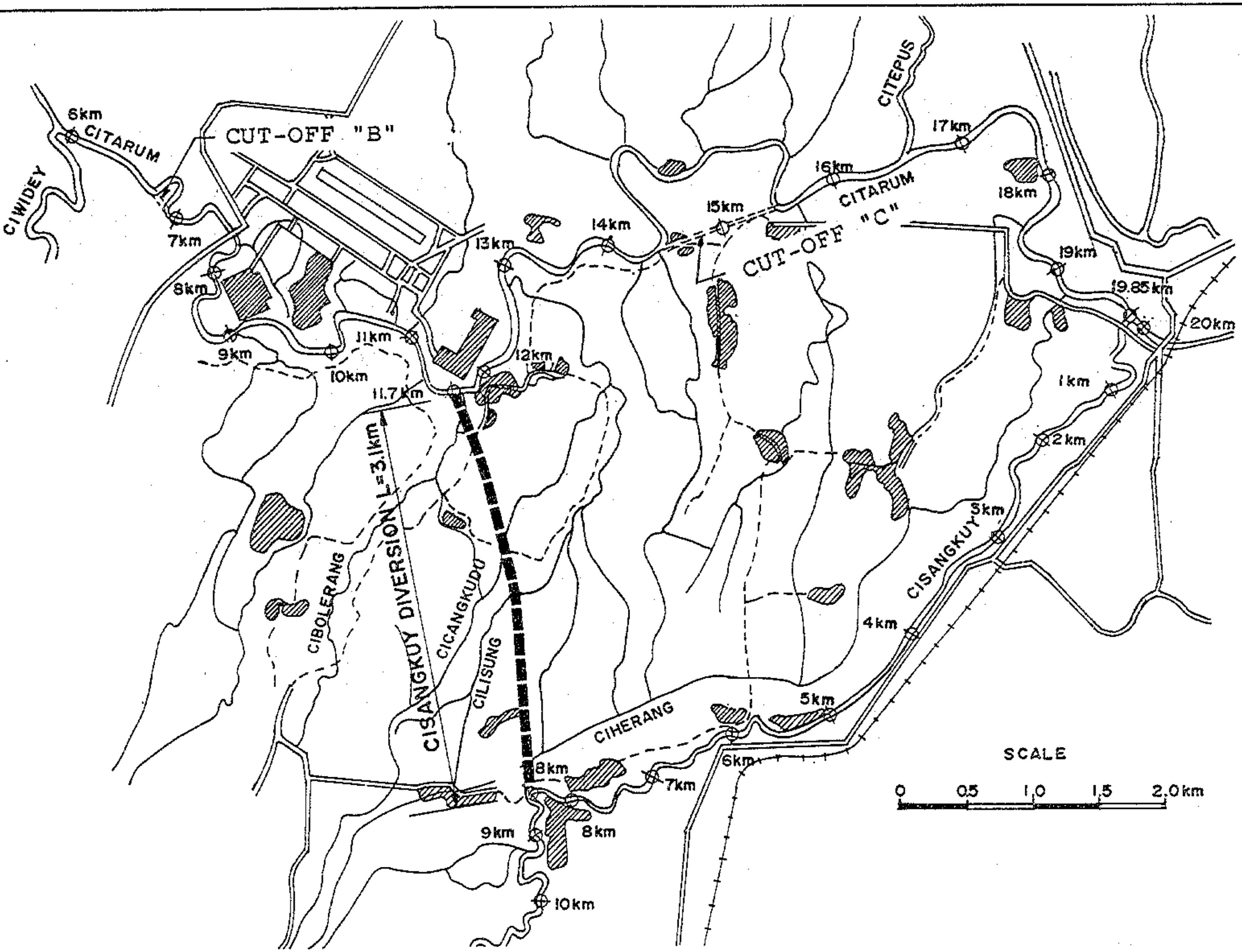
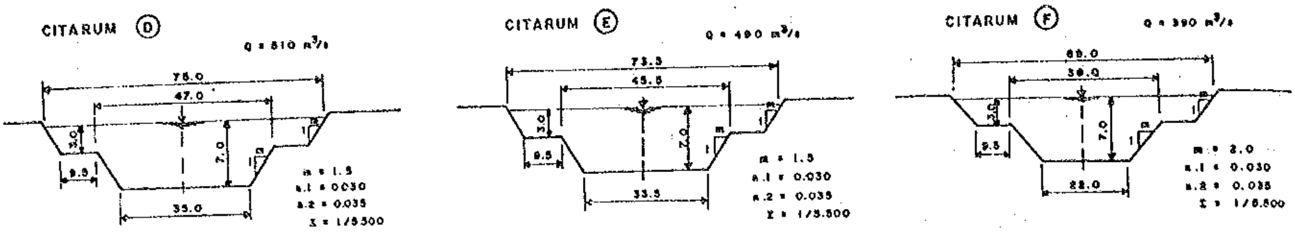


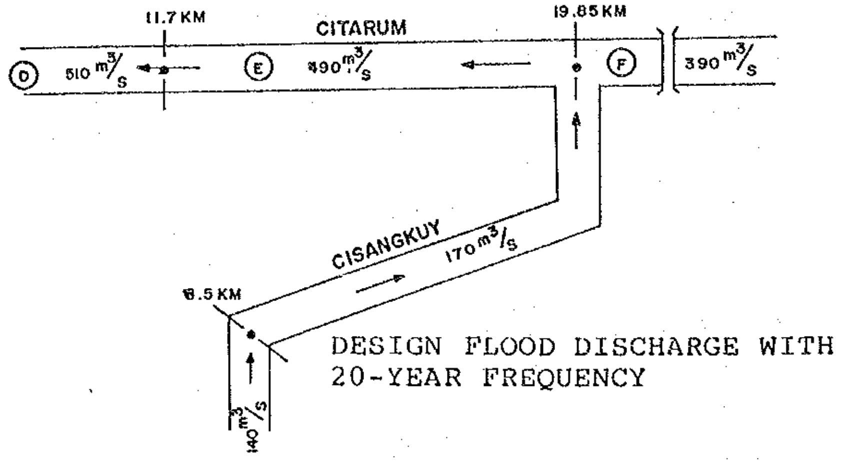
図 6.7	チサンクイ分水路計画配置図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

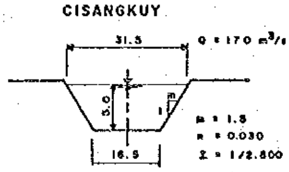
JICA



DESIGN CROSS SECTION OF CITARUM RIVER

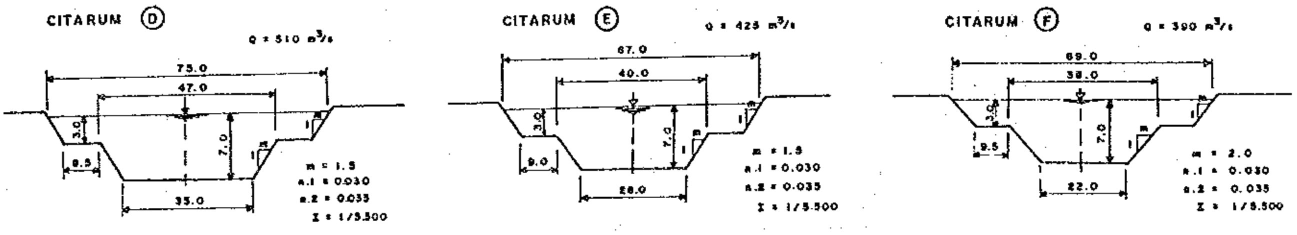


DESIGN FLOOD DISCHARGE WITH 20-YEAR FREQUENCY

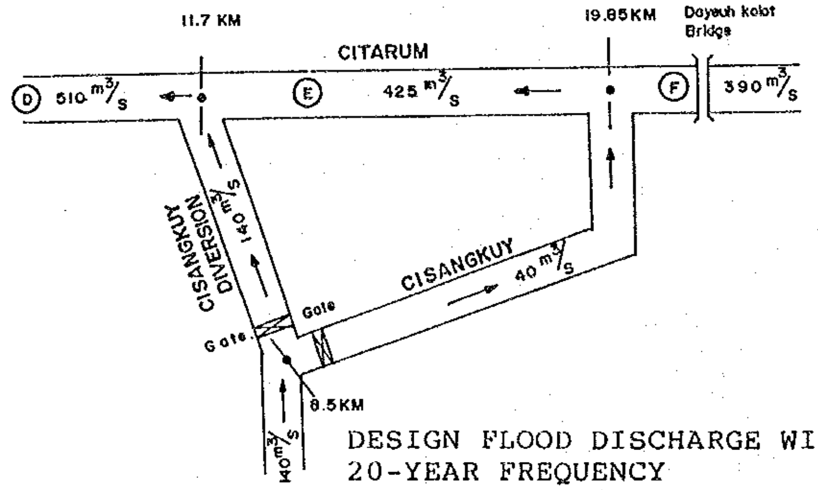


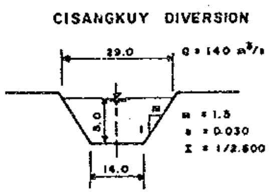
DESIGN CROSS SECTION OF CISANGKUY RIVER

ALTERNATIVE I (WITHOUT CISANGKUY DIVERSION)



DESIGN CROSS SECTION OF CITARUM RIVER





DESIGN CROSS SECTION OF CISANGKUY DIVERSION)

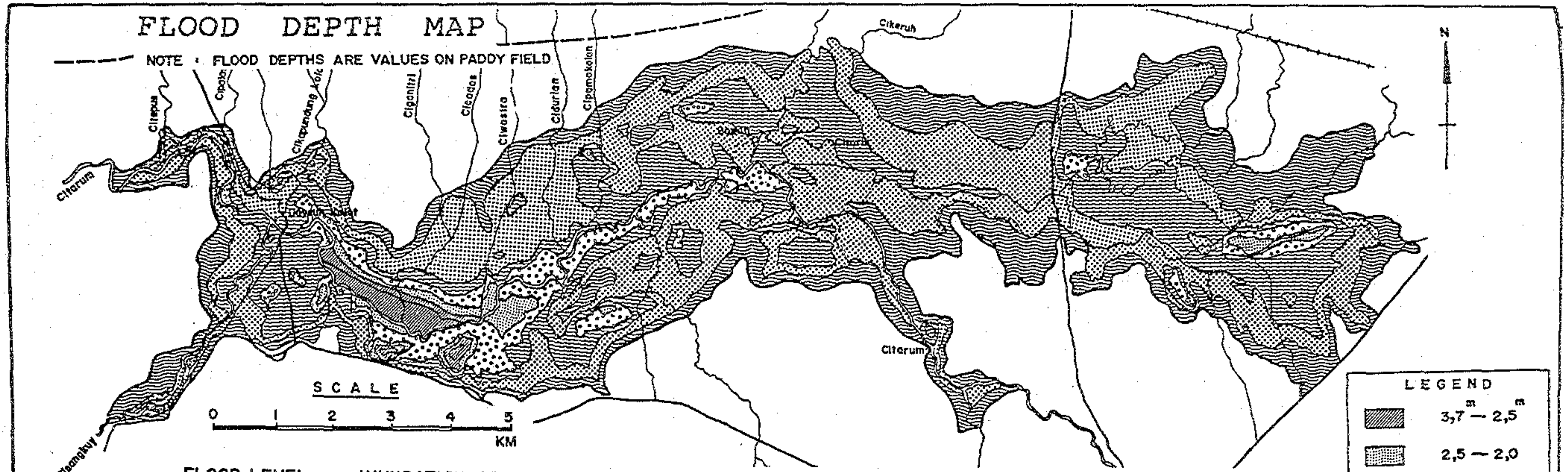
DESIGN FLOOD DISCHARGE WITH 20-YEAR FREQUENCY

ALTERNATIVE II (WITH CISANGKUY DIVERSION)

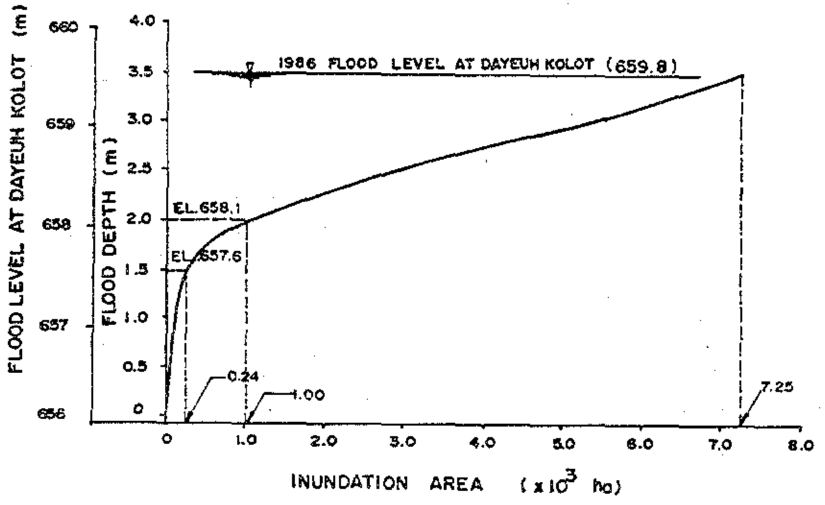
図 6.8	チサンクイ分水路代替の流量配分図，計画横断図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



FLOOD LEVEL — INUNDATION AREA CURVE



FLOOD LEVEL — NUMBER OF FLOOD PRONE HOUSE

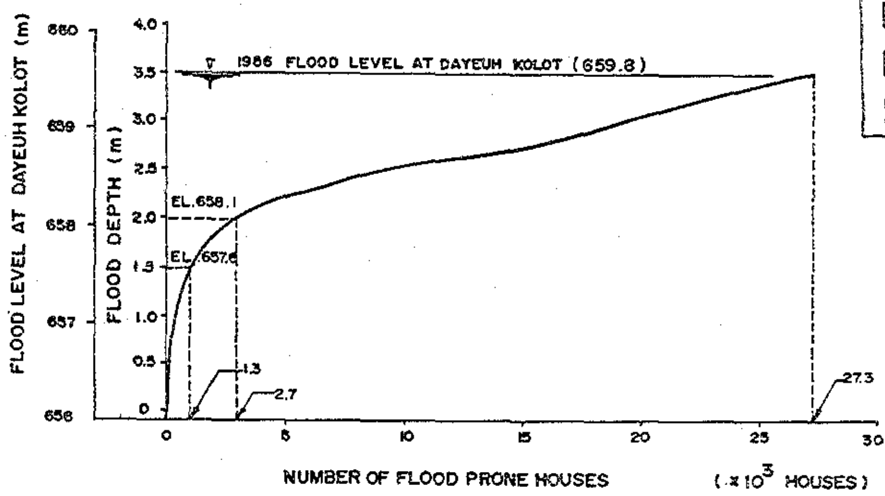
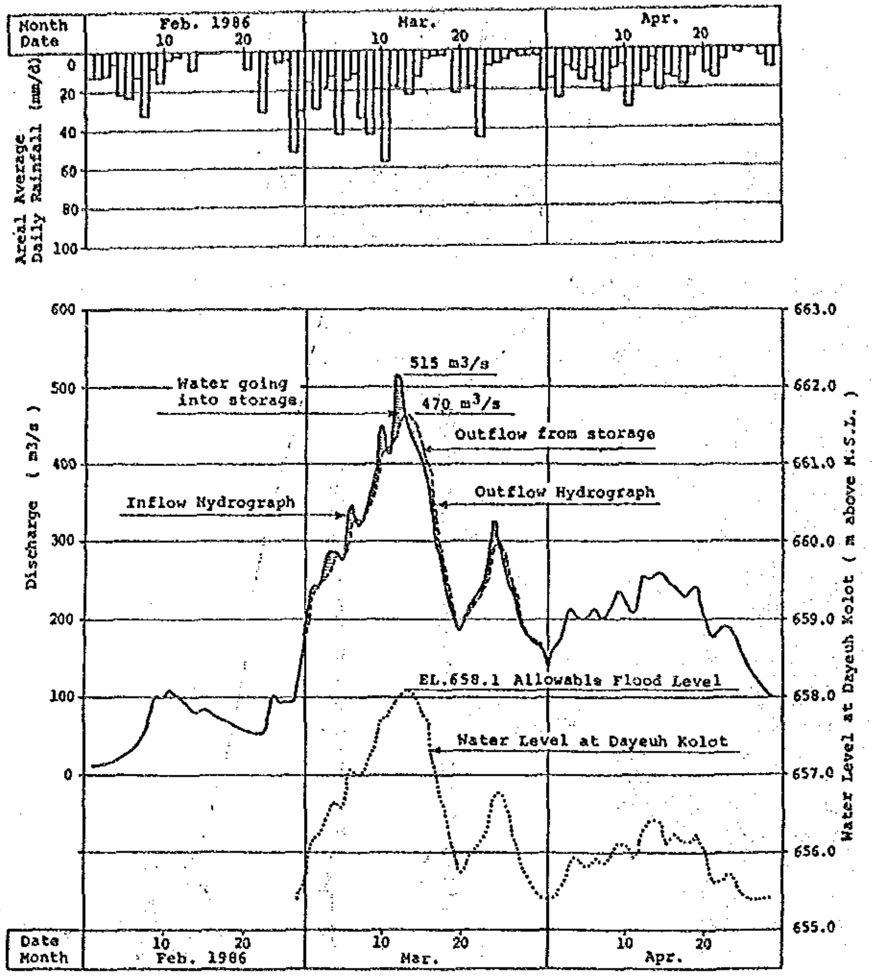


図 6.9	浸水位ー浸水面積，浸水位ー被災家屋数関係図

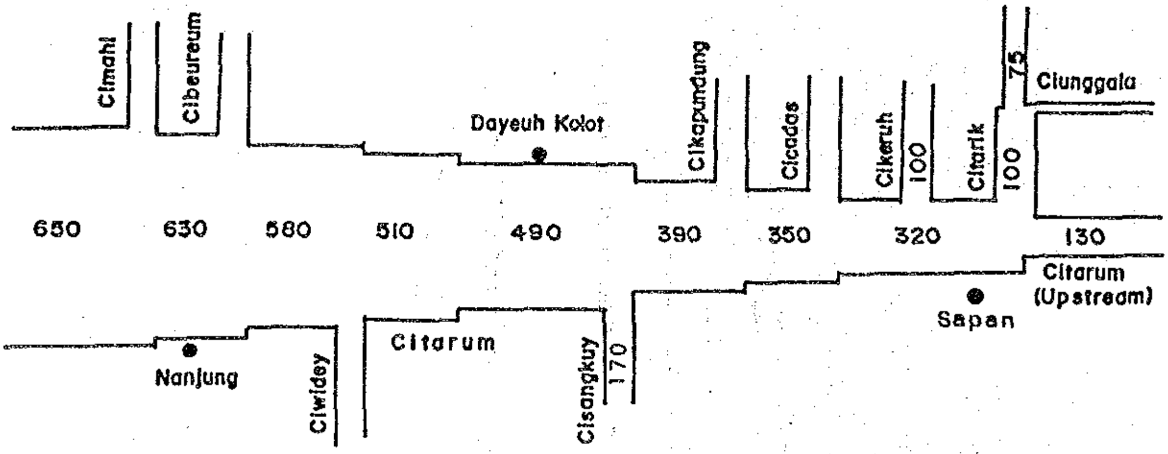
STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



20-Year Frequency

DESIGN DISCHAREGE HYDROGRAPH AT DAYEUH KOLOT

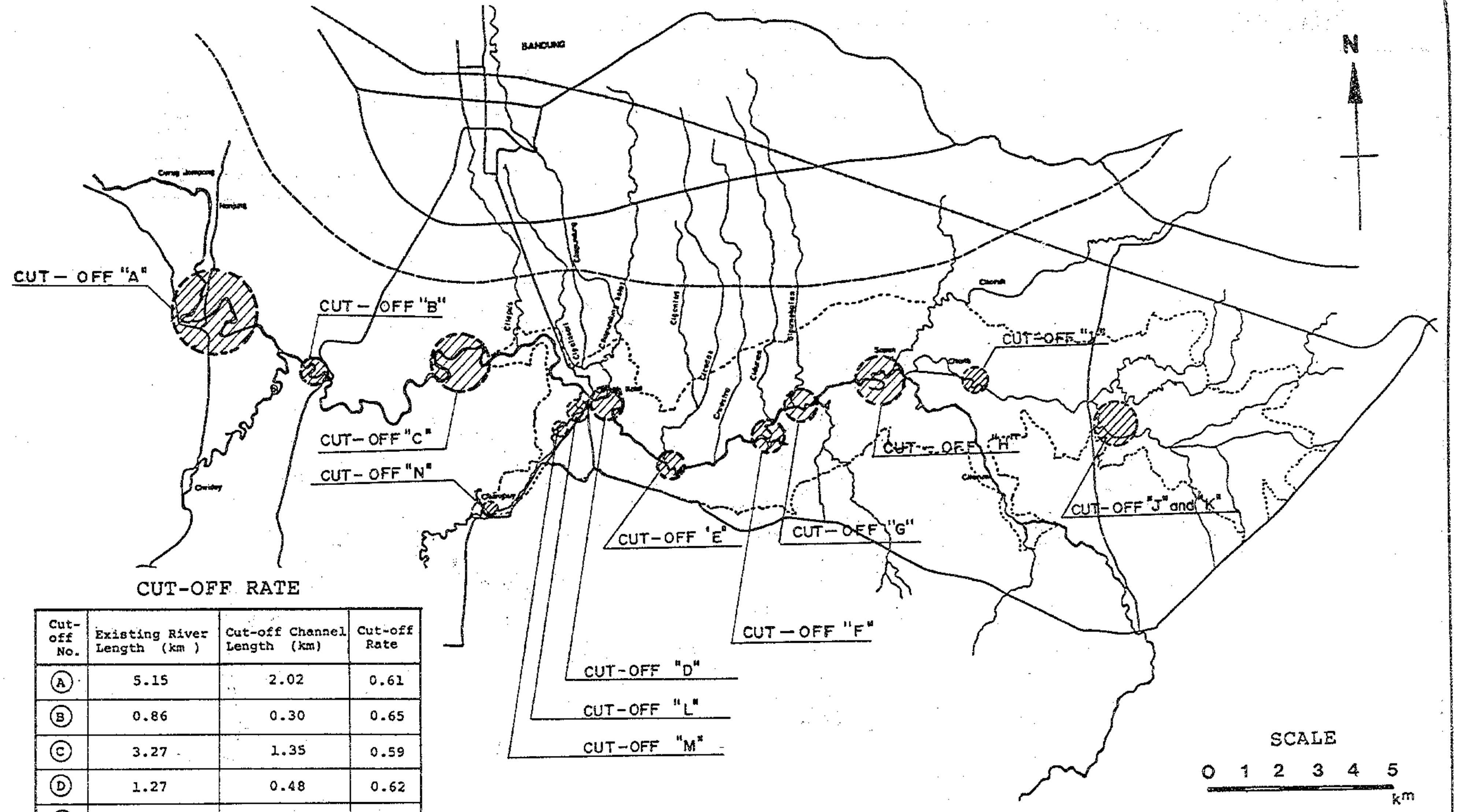


DESIGN PEAK DISCHARGE DISTRIBUTION

図 6.10	計画高水流量配分図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



CUT-OFF RATE

Cut-off No.	Existing River Length (km)	Cut-off Channel Length (km)	Cut-off Rate
Ⓐ	5.15	2.02	0.61
Ⓑ	0.86	0.30	0.65
Ⓒ	3.27	1.35	0.59
Ⓓ	1.27	0.48	0.62
Ⓔ	1.05	0.54	0.49
Ⓕ	0.99	0.48	0.52
Ⓖ	0.95	0.50	0.47
Ⓗ	2.45	1.31	0.47

図 6.11 捷水路計画位置図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

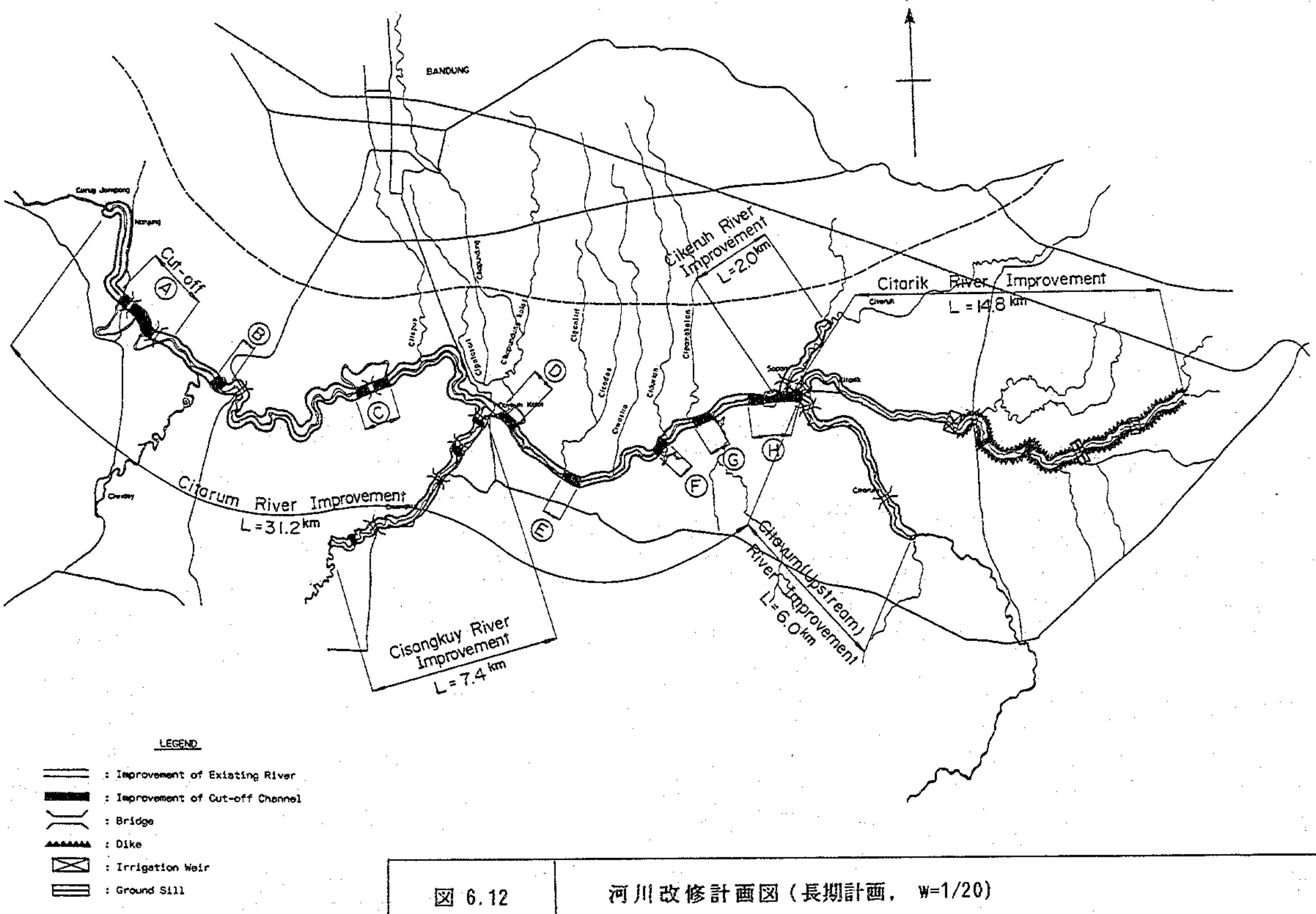
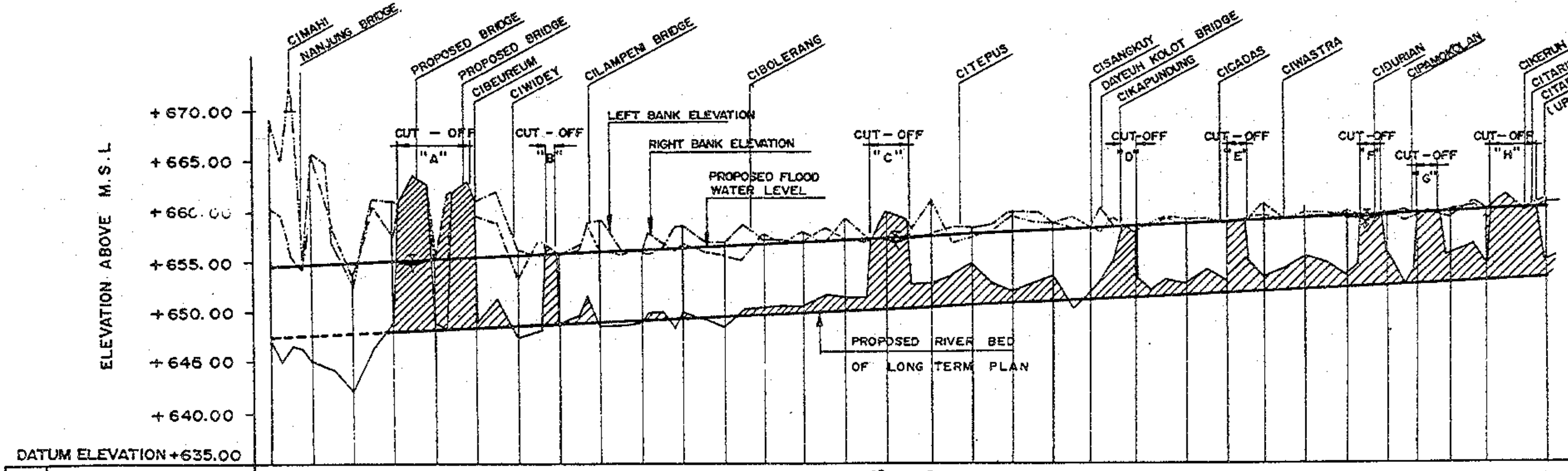


図 6.12 河川改修計画図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN



PROPOSED — RIVER BED SLOPE: I = 1/5,500 (0.00018)

PROPOSED — BANK ELEVATION (M): SAME. AS EXISTING BANK ELEVATION

SECTION NAME	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
PROPOSED FLOOD WATER LEVEL (M)	654.50	654.68	654.86	655.05	655.23	655.44	655.59	655.77
PROPOSED RIVER BED ELEVATION (M)	647.25	646.06	641.93	648.05	648.23	648.44	648.59	648.77
EXISTING LEFT BANK ELEVATION (M)	660.35	665.61	653.16	657.19	654.22	659.43	655.17	655.66
EXISTING RIGHT BANK ELEVATION (M)	669.01	665.92	652.35	661.10	655.02	661.06	658.34	655.72
EXISTING RIVER BED ELEVATION (M)	647.28	646.06	641.93	646.96	648.78	648.60	647.24	648.66
CUMULATIVE DISTANCE (KM)	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
SECTION DISTANCE (KM)	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

SECTION NAME	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
PROPOSED FLOOD WATER LEVEL (M)	655.95	656.14	656.52	656.50	656.68	656.86	657.05	657.23
PROPOSED RIVER BED ELEVATION (M)	648.95	649.14	649.32	649.50	649.68	649.86	650.05	650.23
EXISTING LEFT BANK ELEVATION (M)	659.19	655.92	658.55	658.96	657.37	657.12	657.31	660.26
EXISTING RIGHT BANK ELEVATION (M)	655.91	658.20	656.60	655.55	657.94	658.14	659.48	
EXISTING RIVER BED ELEVATION (M)	645.42	648.95	649.90	648.39	650.40	650.61	651.29	
CUMULATIVE DISTANCE (KM)	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
SECTION DISTANCE (KM)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10

SECTION NAME	16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35
PROPOSED FLOOD WATER LEVEL (M)	657.43	657.61	657.79	657.97	658.14	658.34	658.56	658.75
PROPOSED RIVER BED ELEVATION (M)	650.43	650.61	650.79	650.97	651.14	651.34	651.56	651.75
EXISTING LEFT BANK ELEVATION (M)	657.87	658.49	660.23	658.90	658.54	658.78	658.68	658.63
EXISTING RIGHT BANK ELEVATION (M)	661.45	657.46	659.60	658.89	658.58	657.93	659.34	658.90
EXISTING RIVER BED ELEVATION (M)	652.60	653.91	652.12	653.66	651.65	653.65	652.66	653.14
CUMULATIVE DISTANCE (KM)	16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35
SECTION DISTANCE (KM)	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.10	1.25	1.00

SECTION NAME	24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20
PROPOSED FLOOD WATER LEVEL (M)	658.91	659.03	659.27	659.45	659.59	659.74	659.90	660.17
PROPOSED RIVER BED ELEVATION (M)	651.91	652.09	652.27	652.45	652.59	652.74	652.90	653.17
EXISTING LEFT BANK ELEVATION (M)	660.86	659.50	659.64	659.06	659.59	659.35	660.12	660.60
EXISTING RIGHT BANK ELEVATION (M)	659.64	659.79	659.68	659.67	659.37	660.00	659.84	661.16
EXISTING RIVER BED ELEVATION (M)	653.55	655.41	653.57	655.90	654.60	655.03	654.72	654.93
CUMULATIVE DISTANCE (KM)	24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20
SECTION DISTANCE (KM)	0.90	1.00	1.00	[illegible]	0.75	0.80	0.90	1.00

図 6.13　チタルム川計画縦断図（長期計画，W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

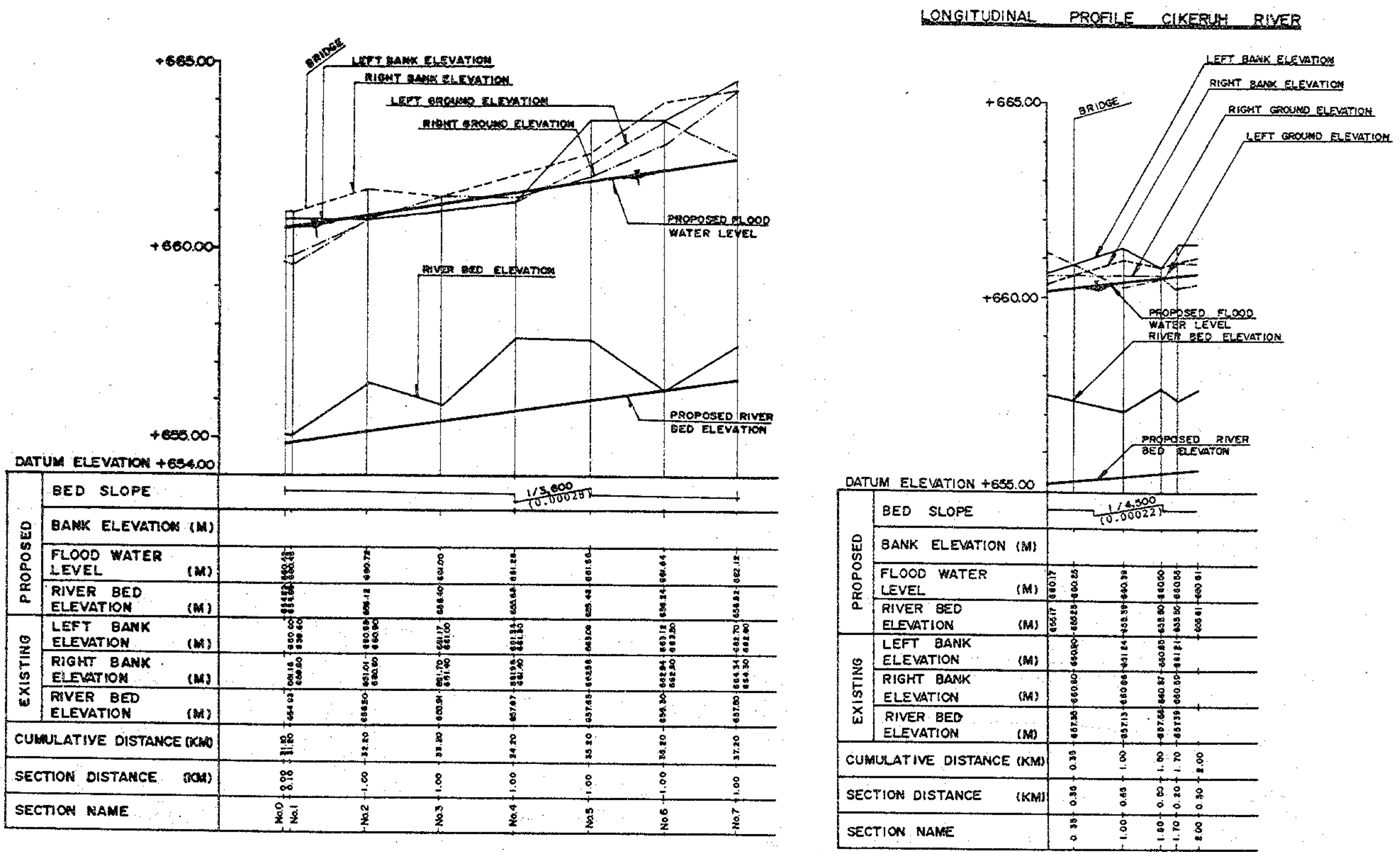


図 6.14 チタルム川上流・チサンクイ川計画縦断図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

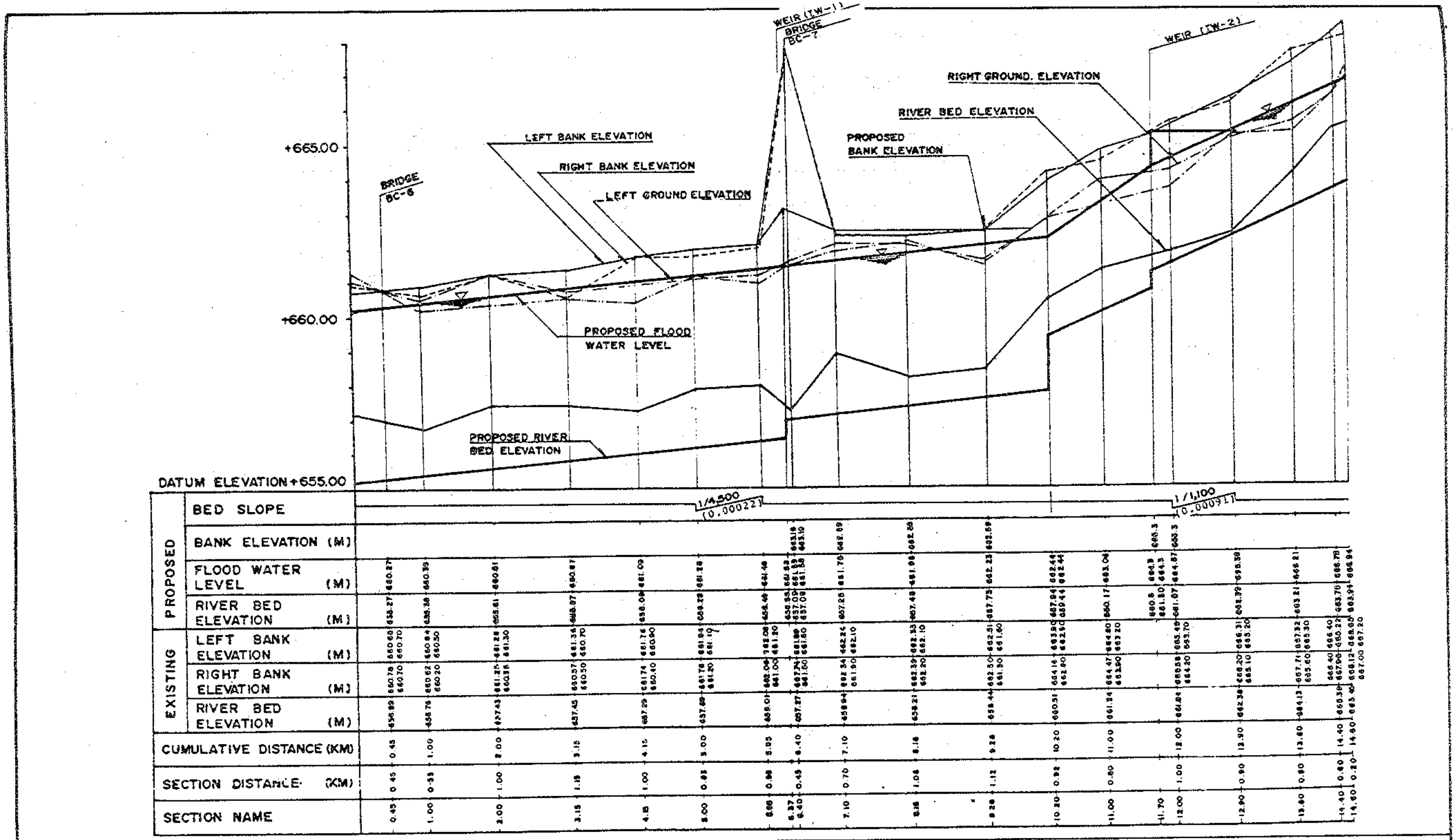


図 6.15 チタリック川計画縦断図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

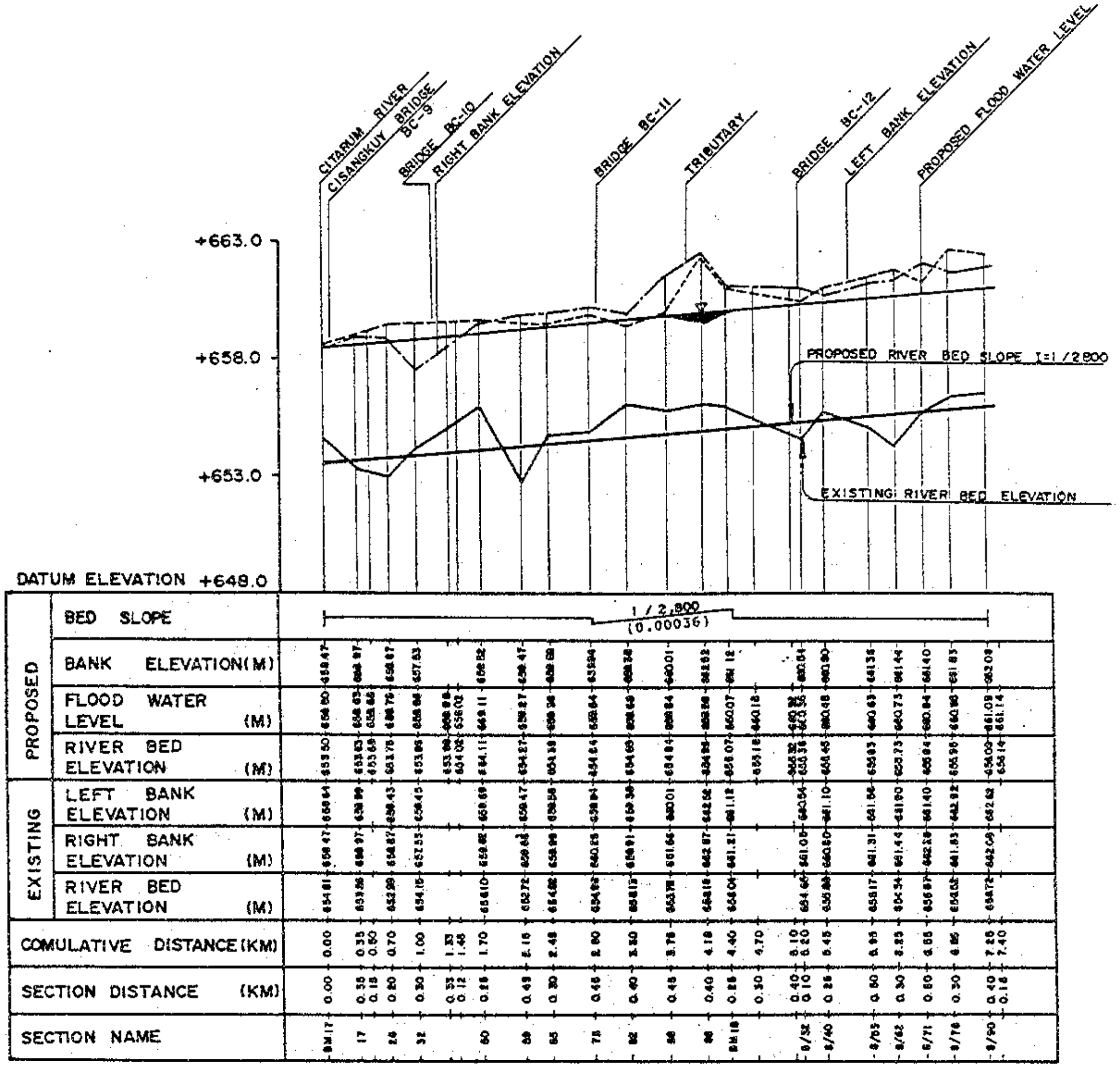


図 6.16 チサンクイ川計画縦断図（長期計画, w=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

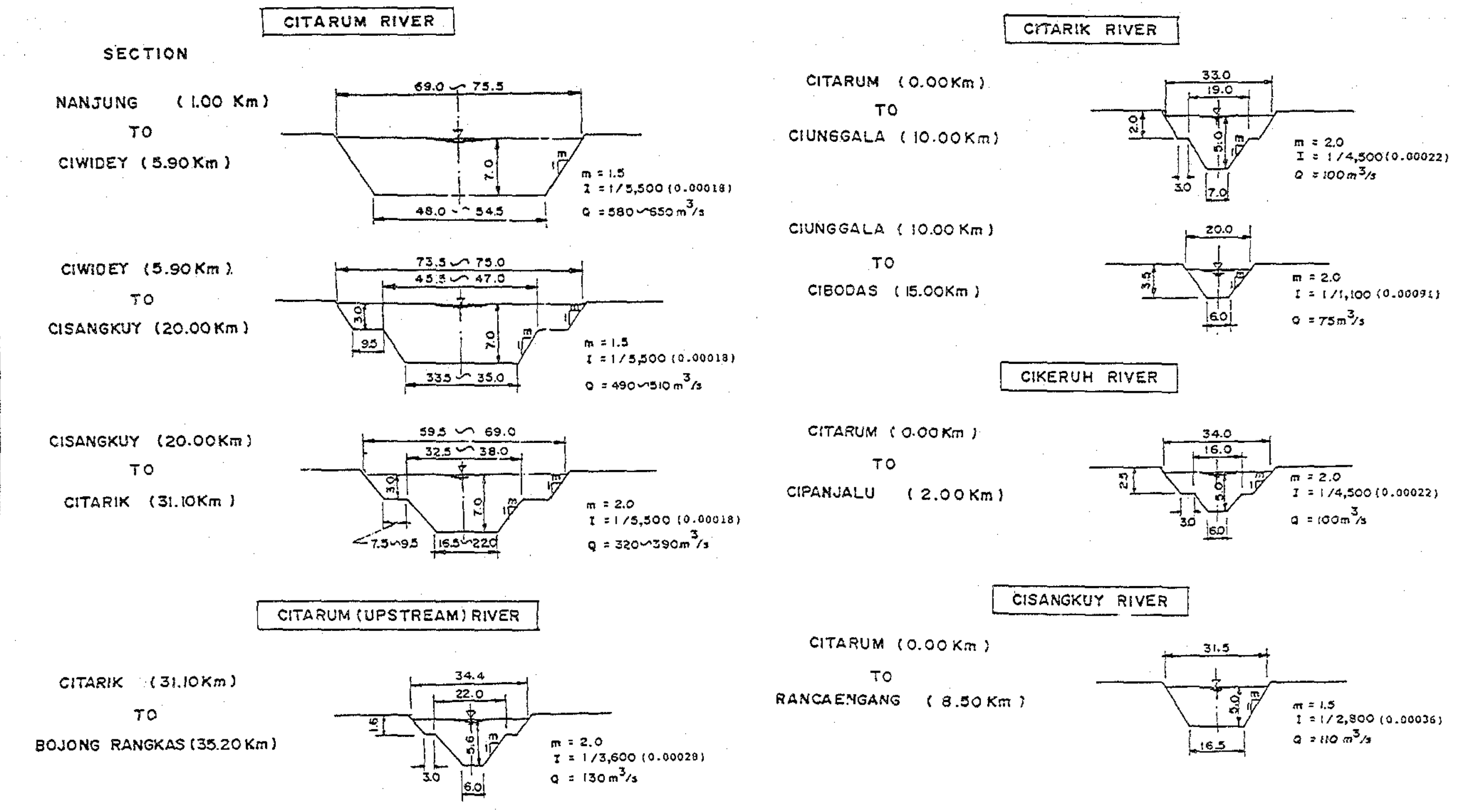


図 6.17	計画標準横断図（長期計画， W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

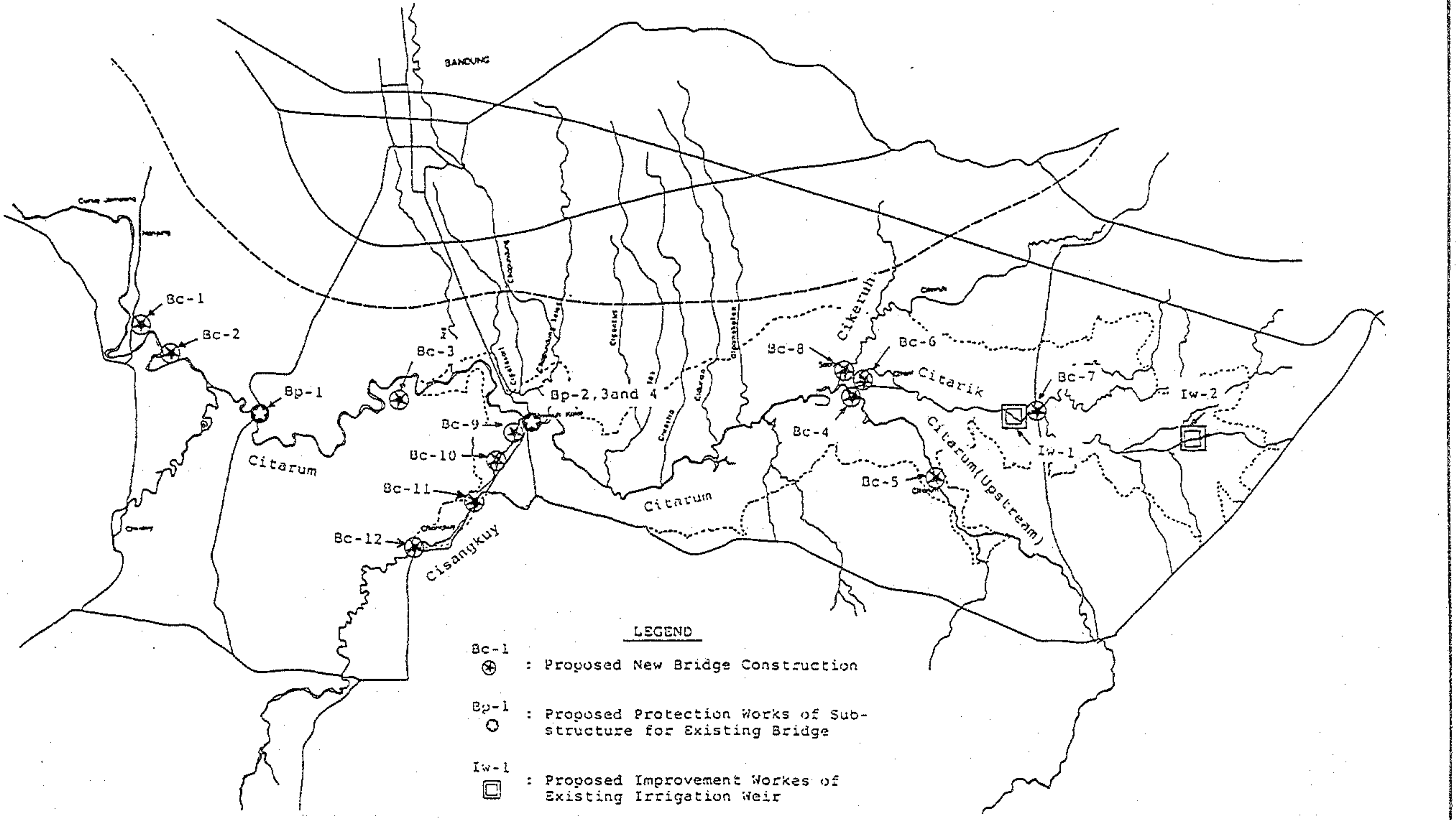
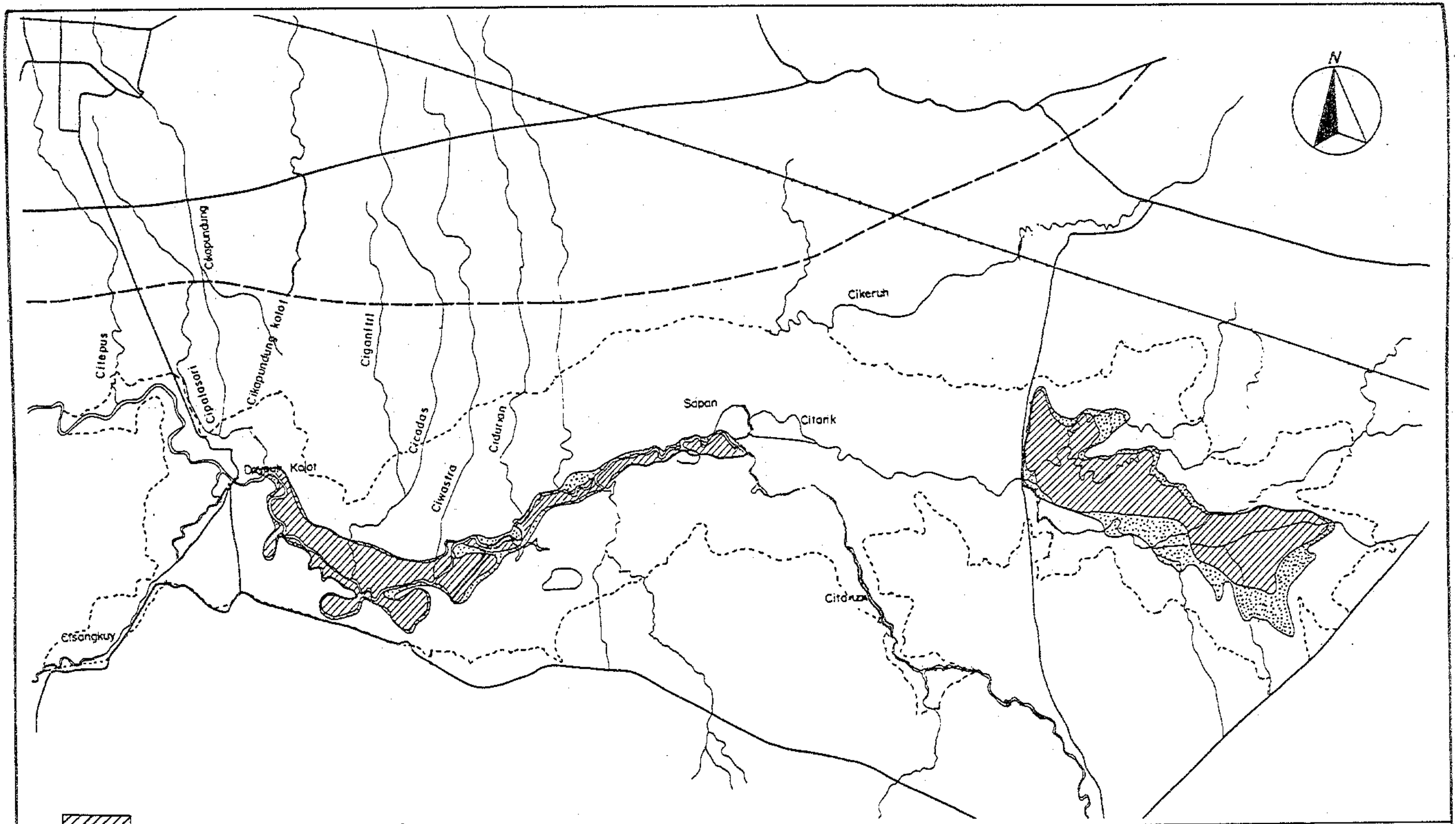


図 6.18 主要構造物配置図（長期計画, w=1/20)

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN



20-Year Flood : 900 ha,

50-Year Flood : 1,260 ha,

図 6.19 洪水危険地図（長期計画, W=1/20）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

第７章　緊急洪水防御計画

第７章　緊急洪水防御計画

7.1 概　要

洪水防御全体計画は、その事業の実施に多くの資金や長時間の期間を必要とする。そこで、緊急洪水防御計画によって全体計画の内より、洪水防御の緊急性の高いものを選定し実施する計画とする。緊急事業の大きさは経済効率と財政規模を考慮して決定されなければのならない。緊急計画の建設工事は、全体計画の枠組みの内で策定し、さらに、調和させる必要がる。

7.2 改修範囲

チタルム川の年平均洪水被害額は、経済価格で 161億4000万ルピア（約13億1700万円）である。区域ごとの分布は下表に示す通りである。各区域の位置は図4.11に示す通りである。

区　分	年平均洪水被害額 百万ルピア(百万円)	配分率 (%)
A	3,664 (299)	22.7
B	3,960 (323)	24.6
C	5,357 (437)	33.2
D	1,234 (101)	7.6
E	1,921 (157)	11.9
	16,136 (1,317)	100.0

緊急計画の改修範囲は、下記の事項を考慮して、

- チタルム川　：クルグジョポン～サパン間（現況河川延長：40.2km）
- チサンクイ川：ダイヤコロット～ランチャエンガン間
  （現況河川延長：8.5 km）

に決定した。（図7.1 参照）

(1) 緊急計画は、年２～３回発生する常襲的な洪水氾濫被害を軽減することを主目的とする。

(2) このような洪水氾濫は、ダイヤコロットとサパン間のＡ、Ｂ、Ｃ地区に多発する。（図4.1 および図 4.11 参照）

(3) サパン上流（Ｄ、Ｅ地区）の年平均洪水被害額は、下流部（Ａ、Ｂ、Ｃ地区）と比較して小さい。

(4) Ｄ地区の氾濫被害の70％以上は、サパン下流部の河川改修によって解消される。

7.3 計画規模の検討

緊急計画の計画規模は、以下に示す項目について２年と５年を長期計画（20年）と比較して決定する。

(1) ダイヤコロット地点の必要な河川流下能力

(2) ダイヤコロット地点の浸水深

(3) 救済される家屋数

(4) 年平均洪水被害軽減額

(5) 建　設　費

検討結果は以下に示す通りである。

計 画 規 模 の 比 較 検 討

項　目	計画規模		
	２年	５年	20年
(1) 流下能力（m^3／s）	320(65%)	390(80%)	490(100%)
(2) 浸　水　深（m）	1.3	0.6	0
(3) 救済家屋数（棟）	4,200(17%)	15,900(64%)	24,900(100%)
(4) 年平均洪水被害軽減額（経済価格）百万ルピア（百万円）	13,457(84%) (1,098)	15,211)95%) (1,241)	16,006(100%) (1,306)
(5) 建　設　費 百万ルピア（百万円）	65,311(60%) (5,327)	81,465(75%) (6,645)	108,747(100%) (8,871)

注） 1. (1)(2)の詳細は図６.６を参照のこと

2. (5) については表７.１を参照のこと

２年確率計画規模は５年と比べて経済的により効果的である。しかしながら、洪水氾濫による救済家屋数は長期計画の17%にすぎず、また、20年確率洪水が発生した場合、ダイヤコロット地点で浸水深が 1.3mとなる。

上述の考察より緊急河川改修計画の計画規模としては５年確率を提案した。

7.4 緊急河川改修計画

7.4.1 計画方針と設計基準

緊急河川改修計画は、下記の方針や基準にしたがって立案した。

(1) 基本的に長期計画の計画方針や設計基準にしたがう。

(2) 計画は特にダイヤコロットとサパン区間の洪水被害を緩和することを目的とする。

(3) 計画規模と計画降雨波形は、各々５年確率規模と1986年３月洪水時の実績波形とする。

(4) 緊急河川改修計画の諸元は、長期計画の枠組みの範囲内で決定する。

7.4.2 設 計 流 量

ダイヤコロット地点の計画流出ハイドログラフと計画流量配分図は、図7.2に示す通りである。

7.4.3 河川平面・縦横断計画

(1) チタルム川

計画河道の線形は長期計画と同様とする。緊急河道改修平面計画図は図7.3～図 7.9に示す通りである。

設計洪水位と河床勾配も長期計画と同様である。しかしながら、計画河床高は、クルグジョンポンとダイヤコロット区間の現況河床以深の軟岩と固結土の浚渫費用を軽減する為に、長期計画河床の 1.0m上がりとした。計画縦断図は図7.10にに示す通りである。

計画横断形は長期計画横断形の断面内で、設計洪水量に対して十分な通水断面をもつよう計画された。図7.11に計画横断図を示す。

(2) チサンクイ川

計画平面および縦断は長期計画と同様した。横断形に関しては、堤防の法面勾配を長期計画より緩かにして通水断面の縮少を計った。計画平面・縦横断図は図7.12～7.14に示されている。

7.4.4 建設工事

主な建設工事の概要は以下に示す通りである。

－ 河川の浚渫	:	6,963 ×10^3 m^3
現況水路	:	4,351 ×10^3 m^3
捷水路	:	2,602 ×10^3 m^3
－ 法面整形	:	3.0 km
－ 護岸	:	6.1 km
－ 橋梁	:	11 橋
新設	:	7 橋
補強	:	4 橋
－ 管理用道路／連絡道路	:	2.15 km

建設工事の内訳は表 7.2に示す通りである。
代表的な関連河川構造物の設計図を、図7.15～図7.18に示す。

7.4.5 用地買収と補償

用地買収と家屋の移転補償は、建設工事の実施以前に行われる必要がある。用地買収面積と補償家屋数は以下の通りである。

－ 用地買収	:	110.6 ha
－ 家屋の補償	:	223 棟

用地買収と補償の内訳は表 7.2に示す通りである。

7.5 氾濫原管理

緊急洪水防御計画の氾濫原管理は、洪水危険地域の土地利用規制と洪水予報・警報システムの設立から構成される。

7.5.1 洪水危険地図

緊急計画事業の完了後、5年、20年、50年確率洪水が発生した場合の洪水危険地域を明確にした。上記の3条件による洪水危険地域の面積と家屋数は、以下に示す通りである。

計画規模	洪水危険地域	洪水危険地域内の家屋数	
	(ha)	浸水深 0 cm～50cm	浸水深50cm以上
5年確率	3,160	8,047	3,200
20年確率	4,710	15,054	7,100
50年確率	5,640	20,011	10,400

上記の3条件による洪水危険地図は図7.19に示す通りである。

7.5.2 氾濫原管理の対象地域

50年確率洪水の浸水区域を、氾濫原管理の対象地域とする。
この面積は、緊急計画事業の完了後の時点で、27町村を含む5640haである。しかしながら、この面積は長期河川改修事業の完了後には1260haまで減少する。

7.5.3 土地利用規制

政府による適切な土地利用規制は、潜在的な洪水被害の抑制に対して必要となる。可能性を有する土地利用規制は以下のものが考えられる。

- 危険性の高い洪水氾濫地域への住宅開発の制限
- 耐水性の高い住宅開発の指導

以下に示す非構造的対策が、洪水危険地域の既設家屋に対する救済に必要とされる。

- 敷地の盛土
- 床のかさ上げ(高床式住宅)
- 耐水壁の建設

7.5.4 洪水予報・警報・避難システム

(1) 現況システム

チタルム川上流域の洪水予報・警報・避難システムには、現在２システムがある。その内、１つは「サフリン水力事業の洪水予報・警報システム」であり、他の１つは、「SATKORLAK と呼ばれる組織によって統制された避難システム」である。

サフリン水力事業の洪水予報・警報システムは、ダムの運用とダムからの放流に対する下流住民の避難のための警報伝達を目的としている。チタルム川上流域の現況水文データー収集システムは、図7.20に示す通りである。

西部ジャワ州土木局、農業局ならびにインドネシア赤十字等の機関から構成されるSATKORLAK による統制された避難システムは、チタルム川上流域に対して直接運用されている。

各町村から伝達された情報にもとづいて、適切な避難場所や他の必要となる活動の判断はSATKORLAK によって行われる。避難場所はモスク、ダイヤコロット駅、町村役場、学校、避難用建物、倉庫などである。

現況洪水情報伝達と避難システムは、図7.21に示す通りである。

(2) 計画洪水予報・警報システム

洪水予報・警報システムは、チタルム川上流域の洪水時の避難活動を支援する為に設立する。必要な水文データー収集と伝達システムは、サフリン水力事業の現況システムの水位観測所（６ヵ所）に追加されたテレメーター施設と、西ジャワ州公共事業局に新設するマスターステーションによって完成される。具体的な施設は以下に示す通りである。

- 既設降雨観測所（８ヵ所）
- 既設テレメーター付水位観測所１ヵ所とテレメーター施設を増設する既設観測所６ヵ所
- 既設の中継所（１ヵ所）
- 拡充される水工研究所（ＩＨＥ）の現況モニタリングステーション（１ヵ所）
- 州公共事業局（ＤＰＵＰ）に新設するマスターステーション（１ヵ所）

提案した洪水予報・警報システムは図7.20に示す通りである。

表 7.1　　計画規模代替案の経済比較（緊急計画）

(Unit : Million Rp.)

Item	2-Year Plan	5-Year Plan	20-Year Plan
I. Civil Work Cost			
(a)Citarum (main)	42,528.8	53,161.0	73,234.3
(b)Cisangkuy	2,074.4	2,593.0	3,010.6
II. Flood Warning System	1,265.2	1,265.2	1,265.2
III. Land Acquisition/ Compensation	5,316.0	6,645.0	7,715.0
IV. Administration Cost	2,559.2	3,183.2	4,261.3
V. Engineering Service Cost	5,630.3	7,211.9	9,374.8
Total	59,373.9	74,059.3	98,861.2
VI. Physical Contingency	5,937.4	7,405.9	9,886.1
Grand Total	65,311.3	81,465.2	108,747.3

Note 1. Civil work, flood warning system, and land acquisition/ compensation cost of the citarum(main) in 2-year plan is assumed as 80% of that of 5-year plan based on the design discharge rate at Dayeu Kolot (310m3/s/390m3/s)

2. Civil work, flood warning system, and land acquisition/ compensation cost of the Cisangkuy river in 2-year plan is also assumed as 80% of that of 5-year plan based on the design rate at Dayeu Kolot (310m3/s/390m3/s)

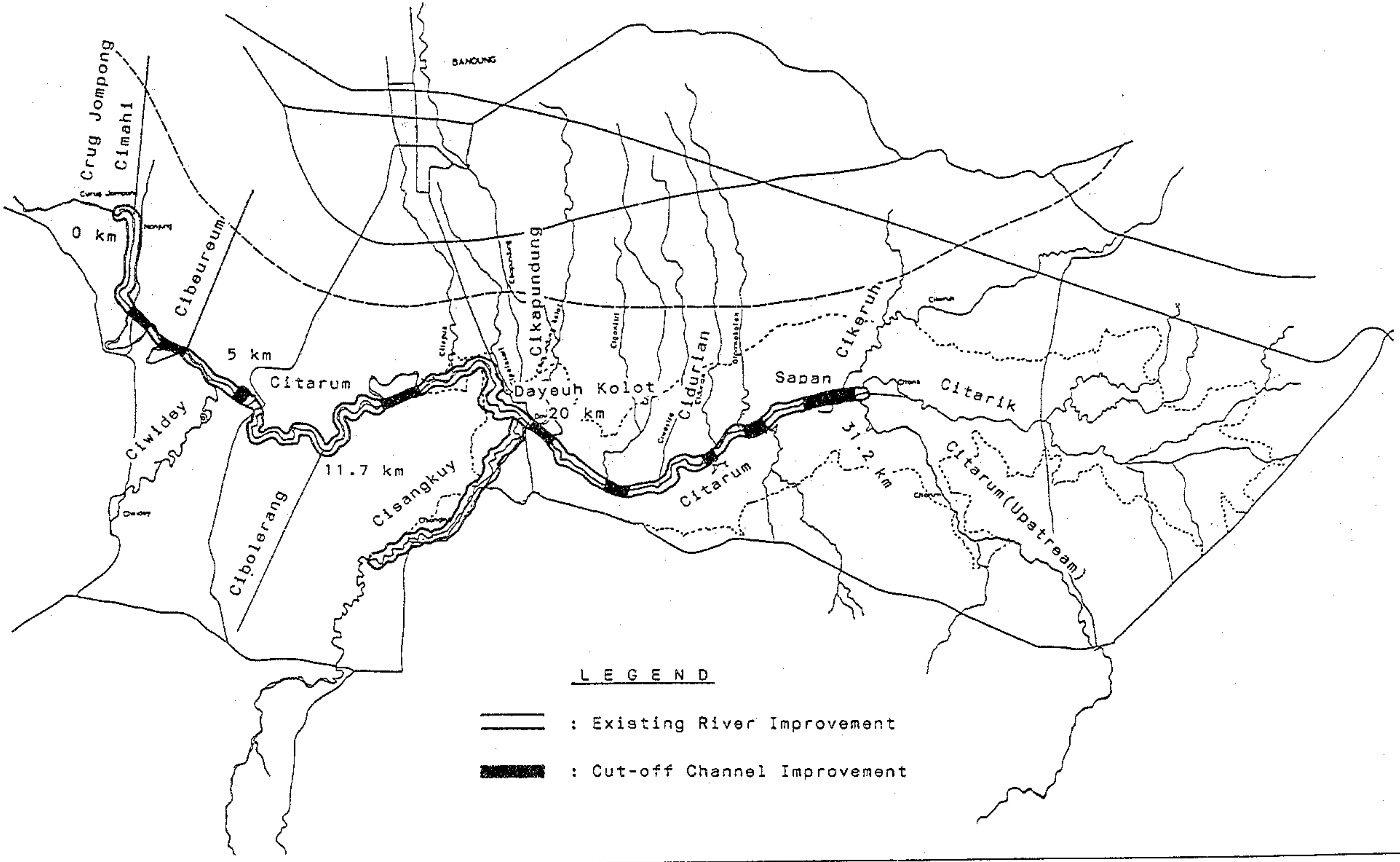
3. Administration and engineering costs are assumed as 5% and 11% of the construction cost respectively

4. Physical contingency is assumed 10% of the sum of civil work, flood warning system, land acquisition/compensation, administration, and engineering service costs.

表 7.2　建設工事数量内訳（緊急計画）

Item	Unit	0.0 - 9.0 (km)	9.0 - 20.0 (km)	20.0 - 31.2 (km)	Citarum Total	Citangkuy	Total
I. Civil Work							
A. Existing River							
(a) Preparatory Work							
(b) Dredging							
(1) Common Soil (i)	x 10^3m3	342	758	1,269	2,369	373	2,742
(2) Stiff Soil (i)	x 10^3m3	210	374	20	674		674
(3) Soft Rock	x 10^3m3	267	668		935		935
(c) Bank Clearing/Grubbing	m2	118,800			118,800		118,800
(d) Bank Protection	m	1,650	2,450	2,000	6,100		6,100
(e) Bridge Improvement							
Strengthening (Gabion)	place	1		3	4		4
New bridge construction	m2 (place)					1024 (4)	1024 (4)
(f) Maintenance/Connection Rd.	m		250		250		250
B. Cut-off Channel							
(a) Preparatory Work							
(b) Dredging							
(1) Common Soil	x 10^3m3				1,032	77	1,109
Common Soil (i)	x 10^3m3			654	654	77	731
Common Soil (ii)	x 10^3m3	281	97		378		378
(2) Stiff Soil	x 10^3m3				1,147		1,147
Stiff Soil (i)	x 10^3m3			32	32		32
Stiff Soil (ii)	x 10^3m3	881	234		1,115		1,115
(3) Soft Rock	x 10^3m3	225	121		346		346
(c) New Bridge Construction	m2 (place)	1440 (1)	576		2,016		2,016
(d) Maintenance/Connection Rd.	m	1,050	1,100		2,150		2,150
C. Total							
II. Flood Warning System					1		1
III.Land Acquisition/Compensation							
A. Land Aquisition							
(a) Existing River	x 10^3m3	152	293	234	679	71	750
(b) Cut-off Channel	x 10^3m3	145	78	110	333	29	362
B. House Resettlement							
(a) Existing River	house		81	33	114	23	137
(b) Cut-off Channel	house		70	10	80		80

Note: Commom soil (i) and Stiff Soil (i): dredged by pump dredger
Common soil (ii) and Stiff Soil (ii): dredged by backhoe and bulldozer



LEGEND

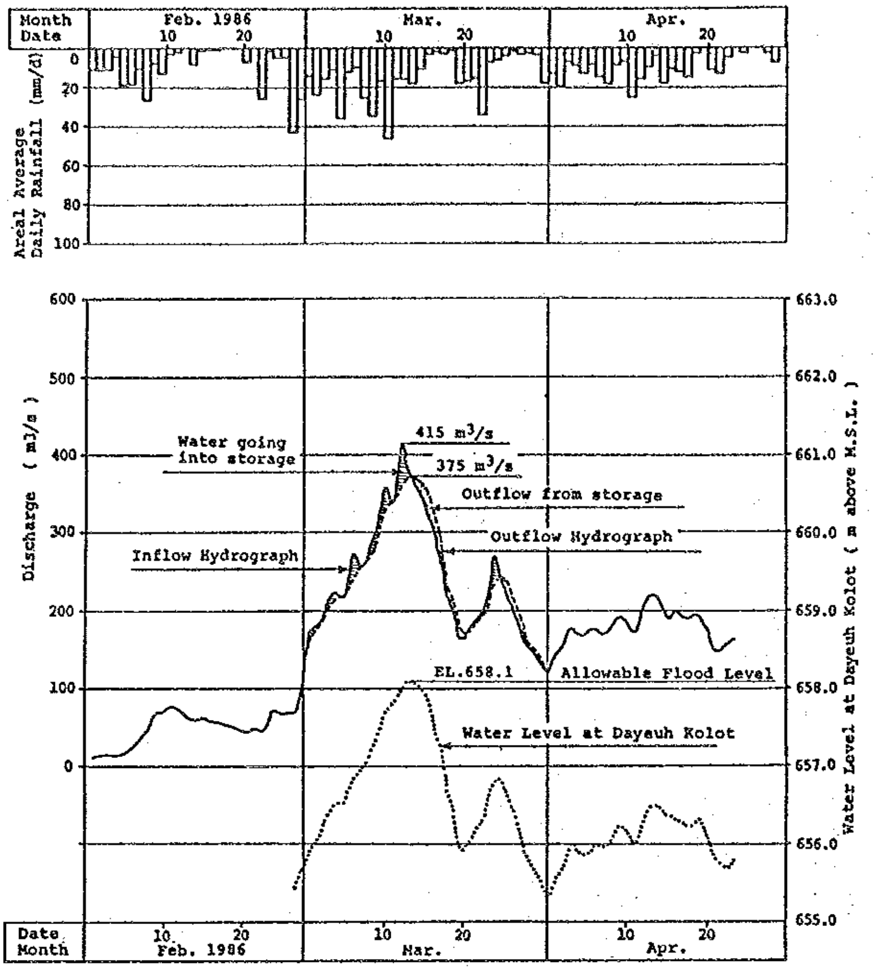
: Existing River Improvement

: Cut-off Channel Improvement

図 7.1	河川改修計画図（緊急計画, W=1/5）

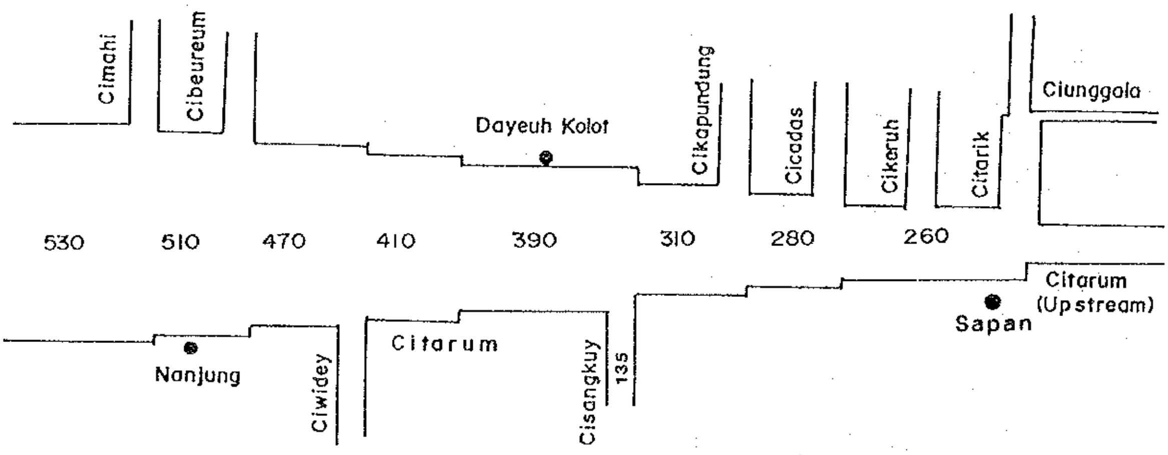
STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



5-Year Frequency

DESIGN DISCHAREGE HYDROGRAPH AT DAYEUH KOLOT



DESIGN PEAK DISCHARGE DISTRIBUTION

図 7.2	計画高水流量配分図（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

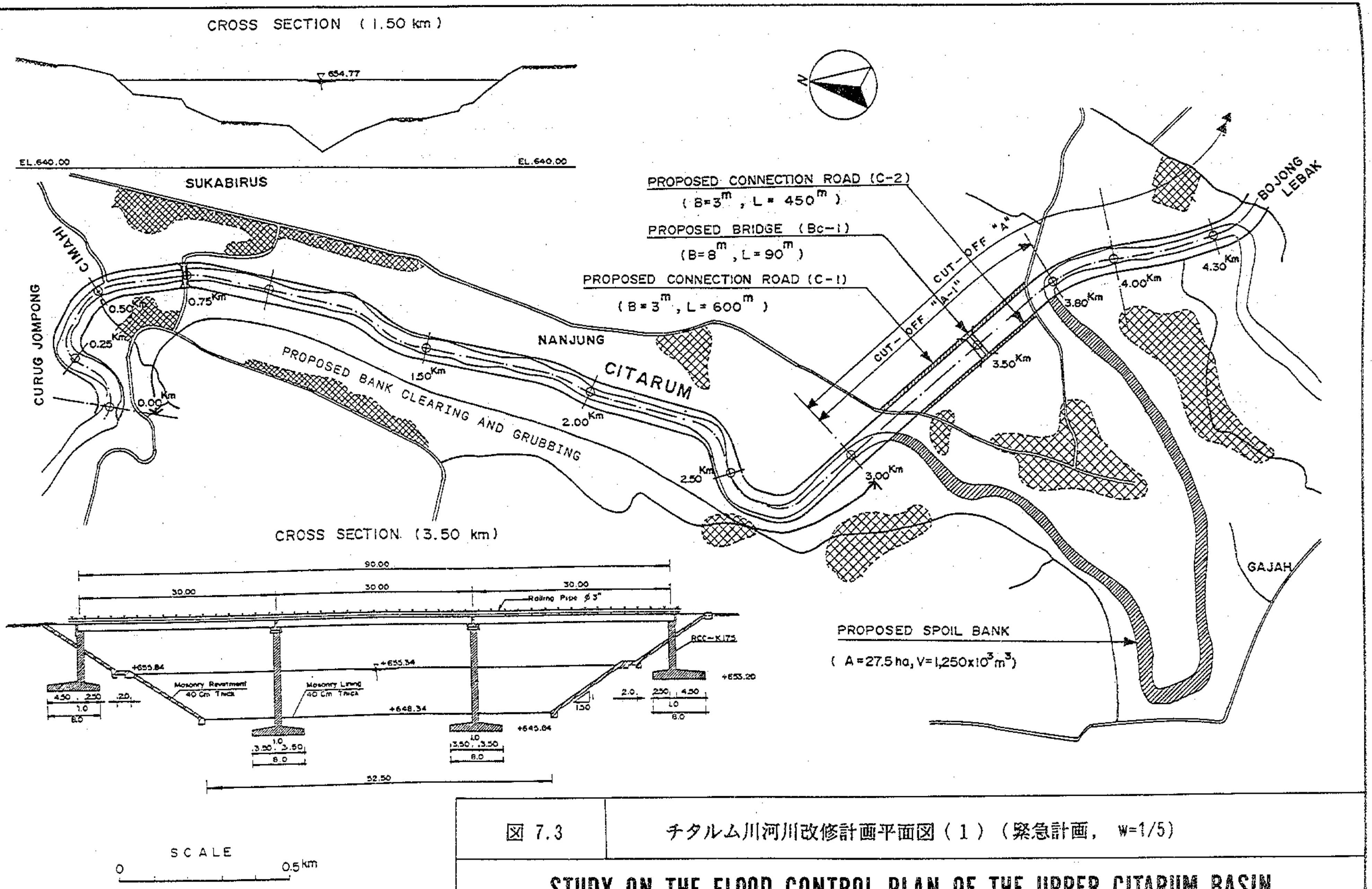


図 7.3	チタルム川河川改修計画平面図（１）（緊急計画， w=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

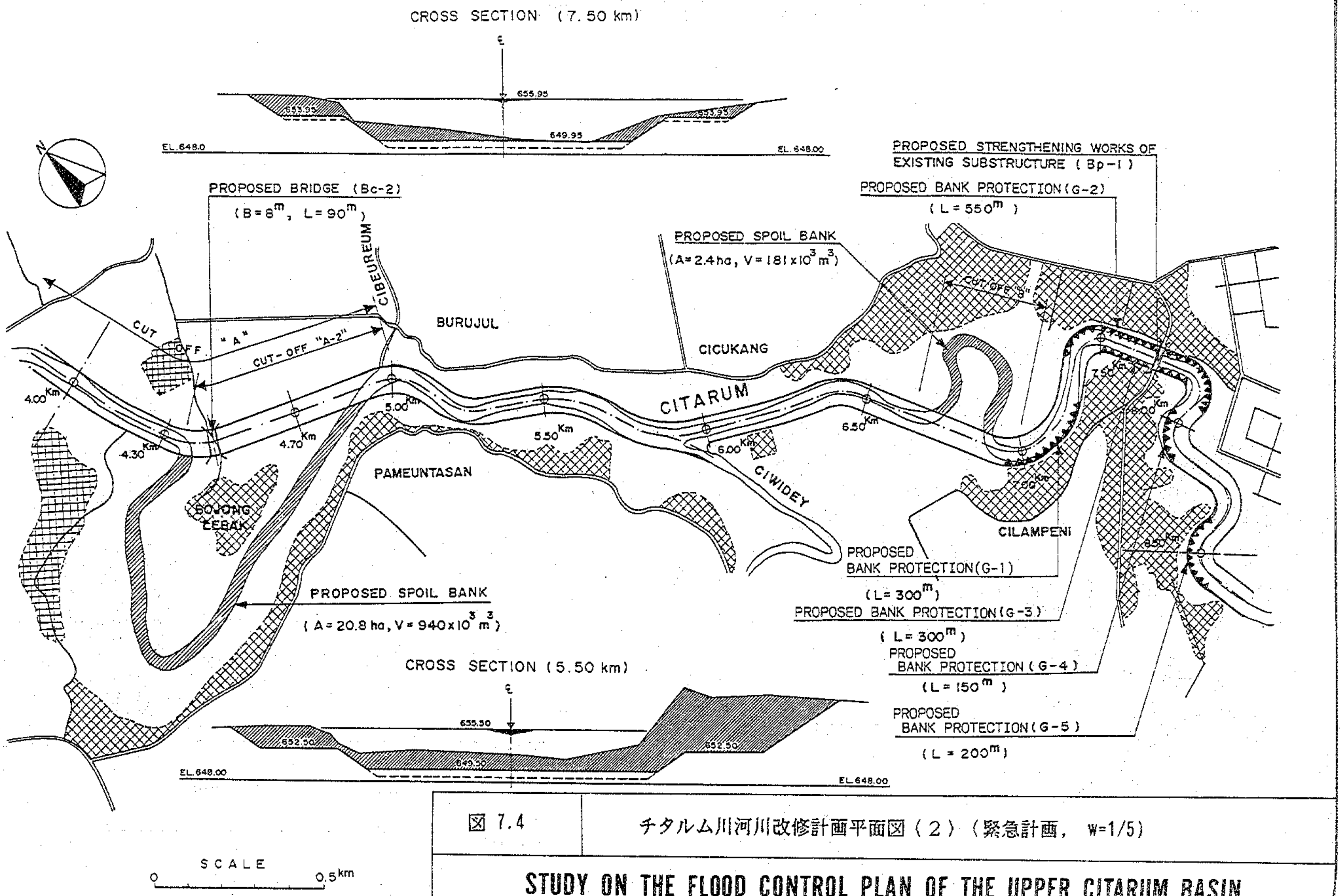


図 7.4 チタルム川河川改修計画平面図（２）（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

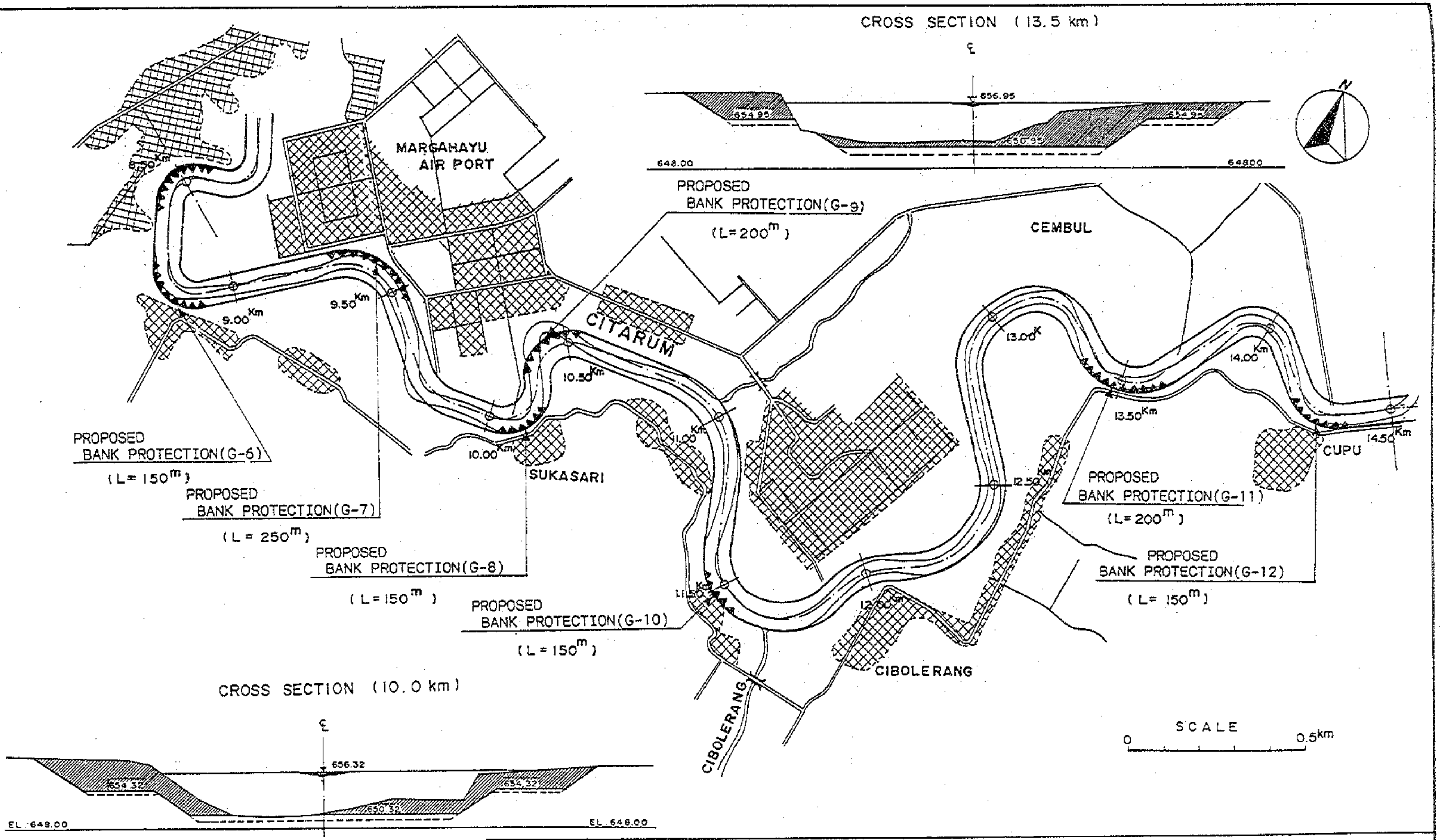


図 7.5	チタルム川河川改修計画平面図（３）（緊急計画, W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

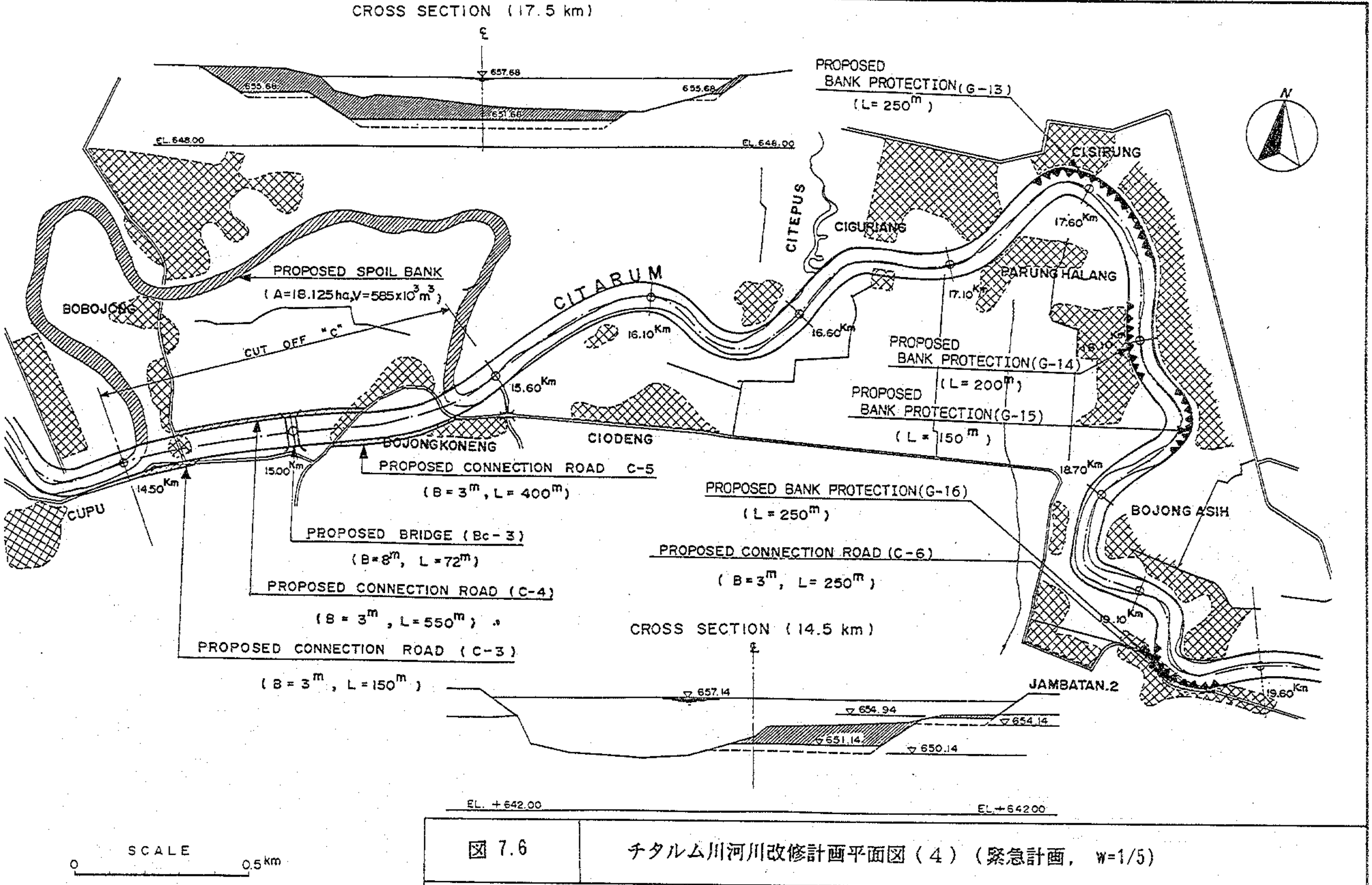


図 7.6 チタルム川河川改修計画平面図（４）（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

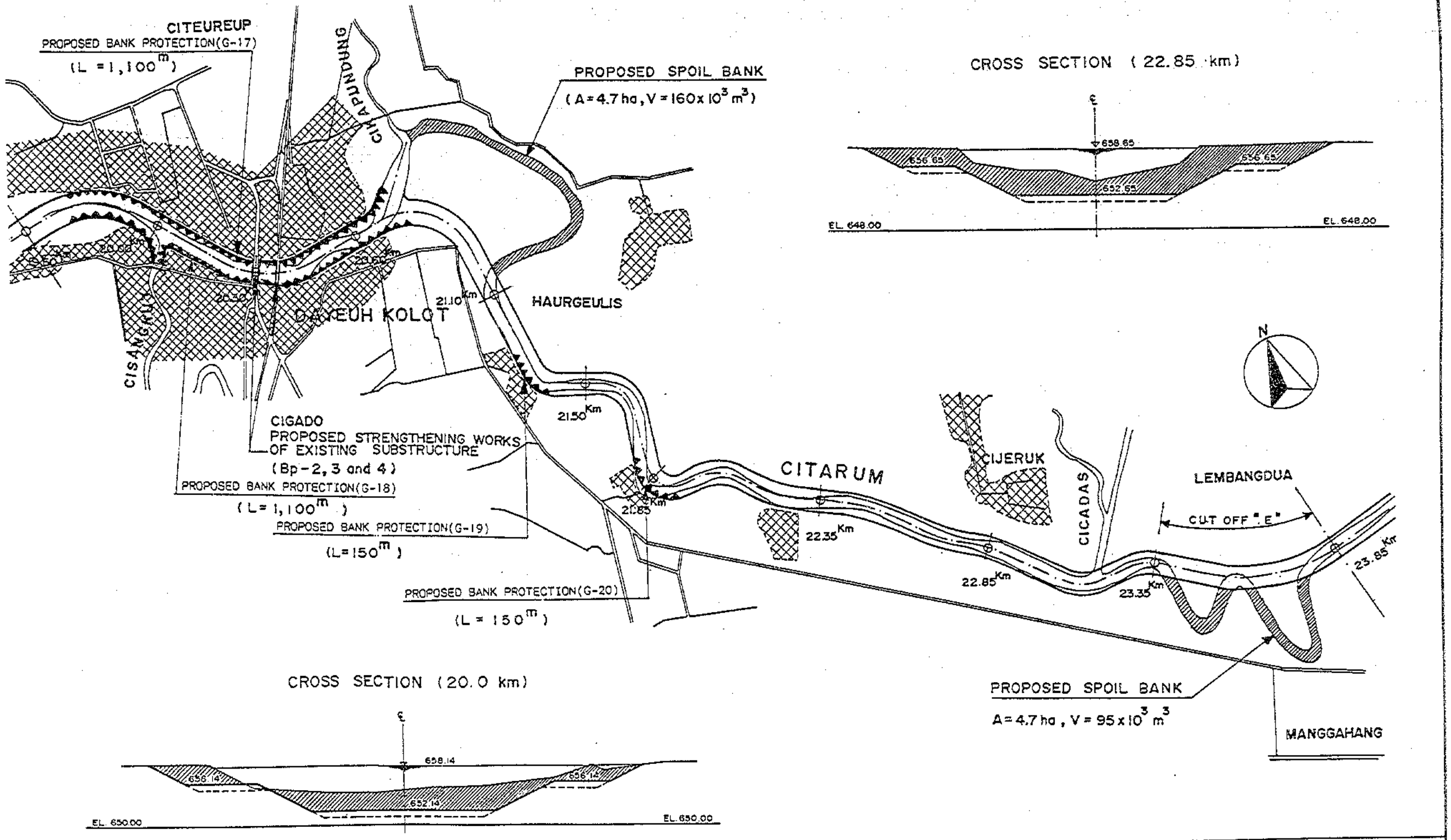


図 7.7 チタルム川河川改修計画平面図（５）（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

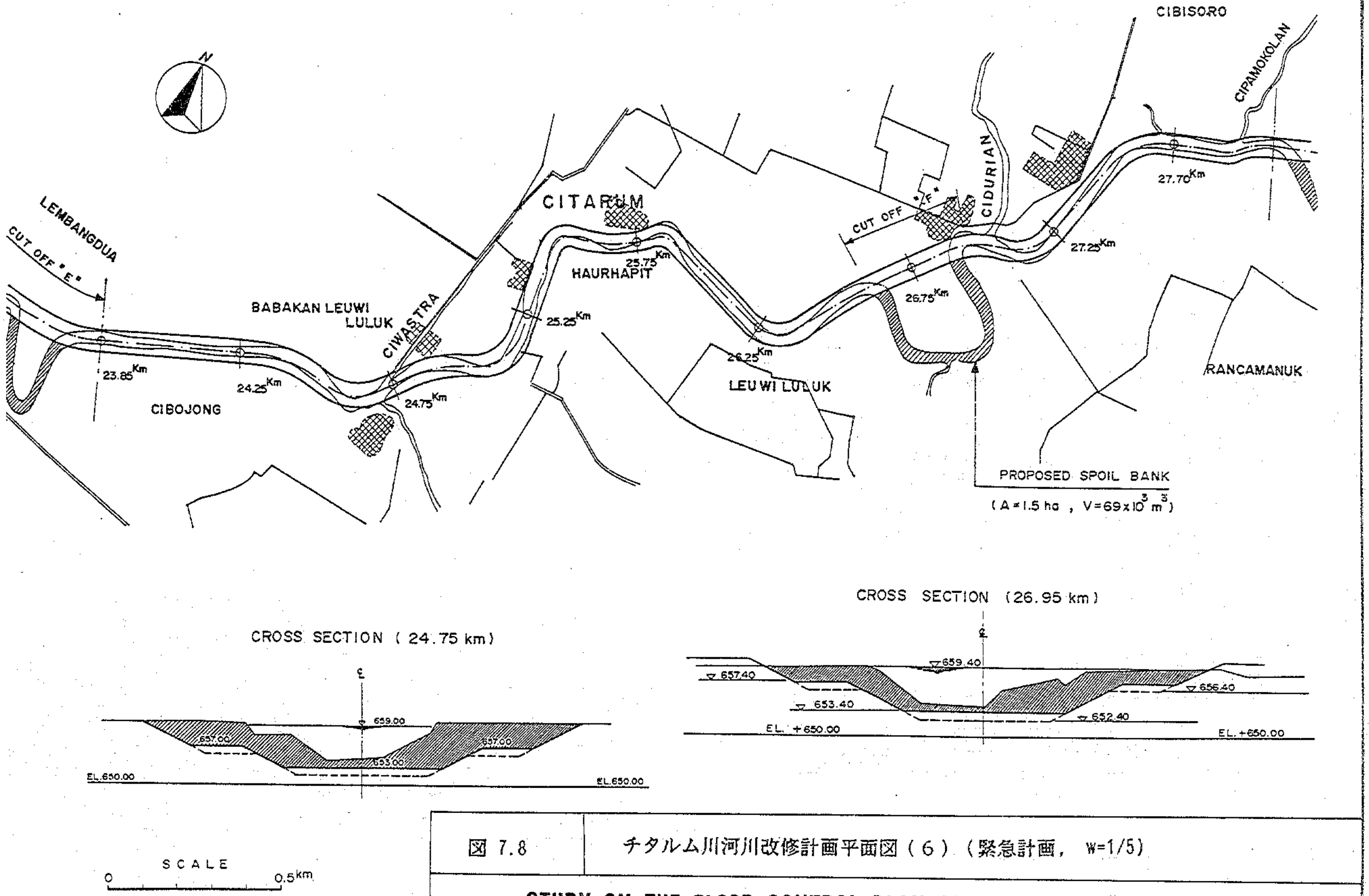


図 7.8	チタルム川河川改修計画平面図（６）（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

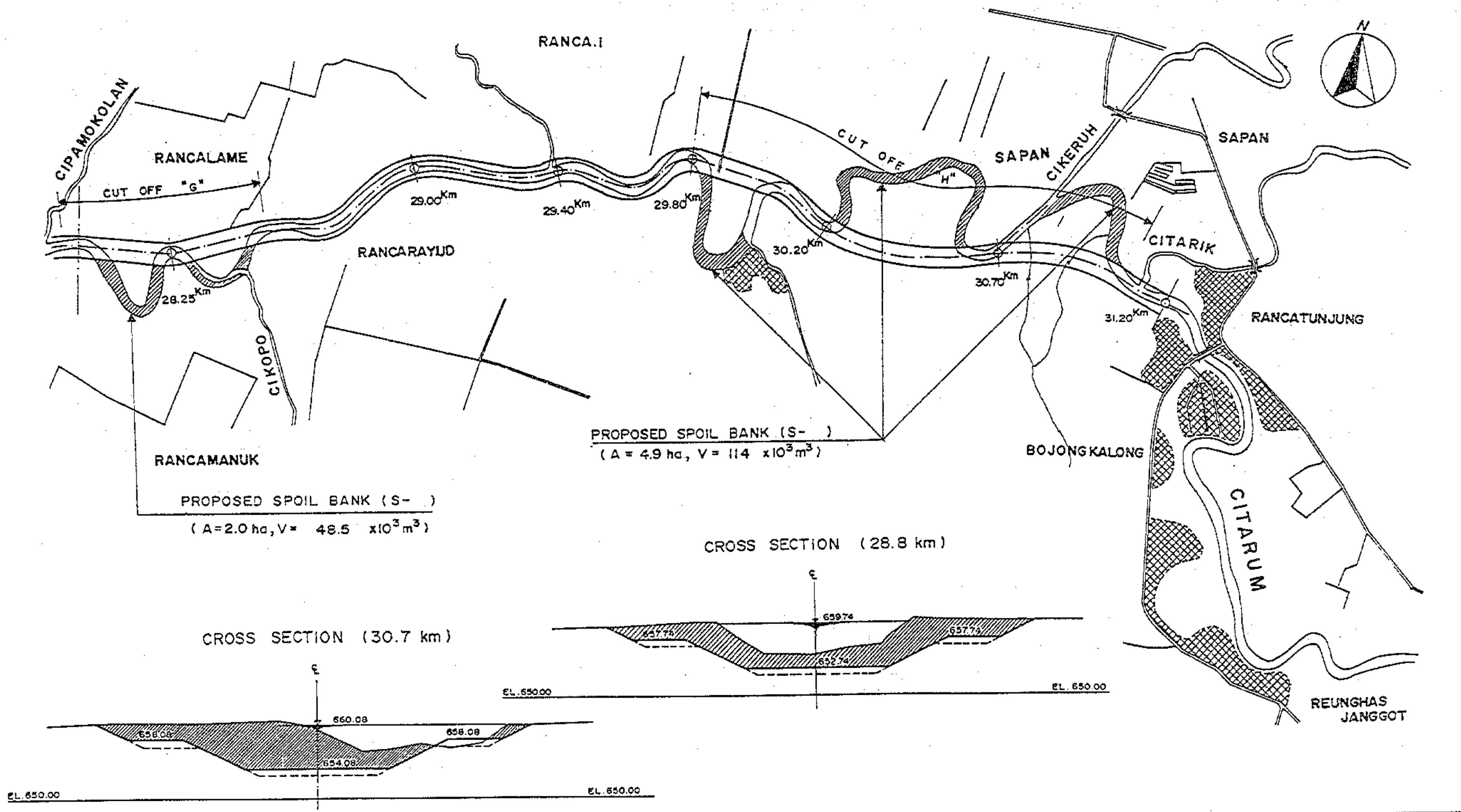
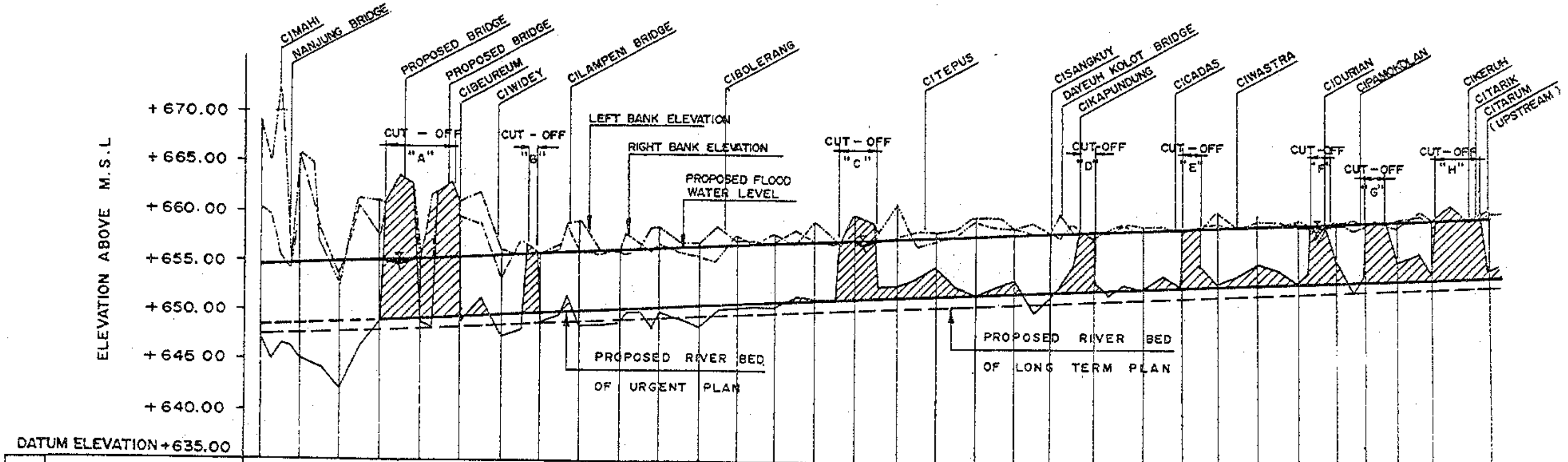


図 7.9 チタルム川河川改修計画平面図（７）（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



PROPOSED	RIVER BED SLOPE	I = 1/5,500 (0.00018)															
PROPOSED	BANK ELEVATION (M)	SAME AS EXISTING BANK ELEVATION															
PROPOSED	FLOOD WATER LEVEL (M)	654.50	654.68	654.86	655.05	655.23	655.44	655.59	655.77	655.95	656.14	656.32	656.50	656.68	656.86	657.05	657.23
PROPOSED	RIVER BED ELEVATION (M)	647.25	646.06	641.93	649.05	649.23	649.44	649.59	649.77	649.95	650.14	650.32	650.50	650.68	650.86	651.05	651.23
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	660.35	665.61	653.16	657.19	654.22	659.43	655.17	653.66	659.19	655.92	658.55	655.80	657.37	657.12	657.31	660.28
EXISTING	RIGHT BANK ELEVATION (M)	669.01	665.92	652.50	661.10	655.02	661.05	658.54	655.72	655.91	656.20	658.80	655.53	657.94	658.14	659.48	
EXISTING	RIVER BED ELEVATION (M)	647.23	646.06	641.93	643.56	648.76	648.60	647.24	648.60	648.42	648.95	649.90	648.39	650.40	650.51	651.29	
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
SECTION DISTANCE (KM)		0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10
SECTION NAME		0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00

PROPOSED	FLOOD WATER LEVEL (M)	657.43	657.61	657.79	657.97	658.14	658.34	658.55	658.75	658.91	659.09	659.27	659.45	659.59	659.74	659.90	660.17
PROPOSED	RIVER BED ELEVATION (M)	651.43	651.61	651.79	651.97	652.14	652.34	652.55	652.75	652.91	653.09	653.27	653.45	653.59	653.74	653.90	654.17
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	657.87	658.49	660.25	658.90	658.54	658.78	658.68	659.85	660.66	659.50	659.84	659.68	659.59	659.33	660.12	660.60
EXISTING	RIGHT BANK ELEVATION (M)	661.45	657.46	659.60	658.89	658.58	657.93	659.54	658.90	659.64	659.79	659.65	659.67	659.57	660.00	659.84	661.16
EXISTING	RIVER BED ELEVATION (M)	652.60	653.91	652.12	653.66	651.65	653.65	652.86	653.14	653.55	653.41	653.57	655.00	654.00	655.53	654.72	654.93
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35	24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20
SECTION DISTANCE (KM)		1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.10	1.25	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.75	0.80	0.90	1.50
SECTION NAME		16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35	24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20

図 7.10 チタルム川計画縦断図（緊急計画， w=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

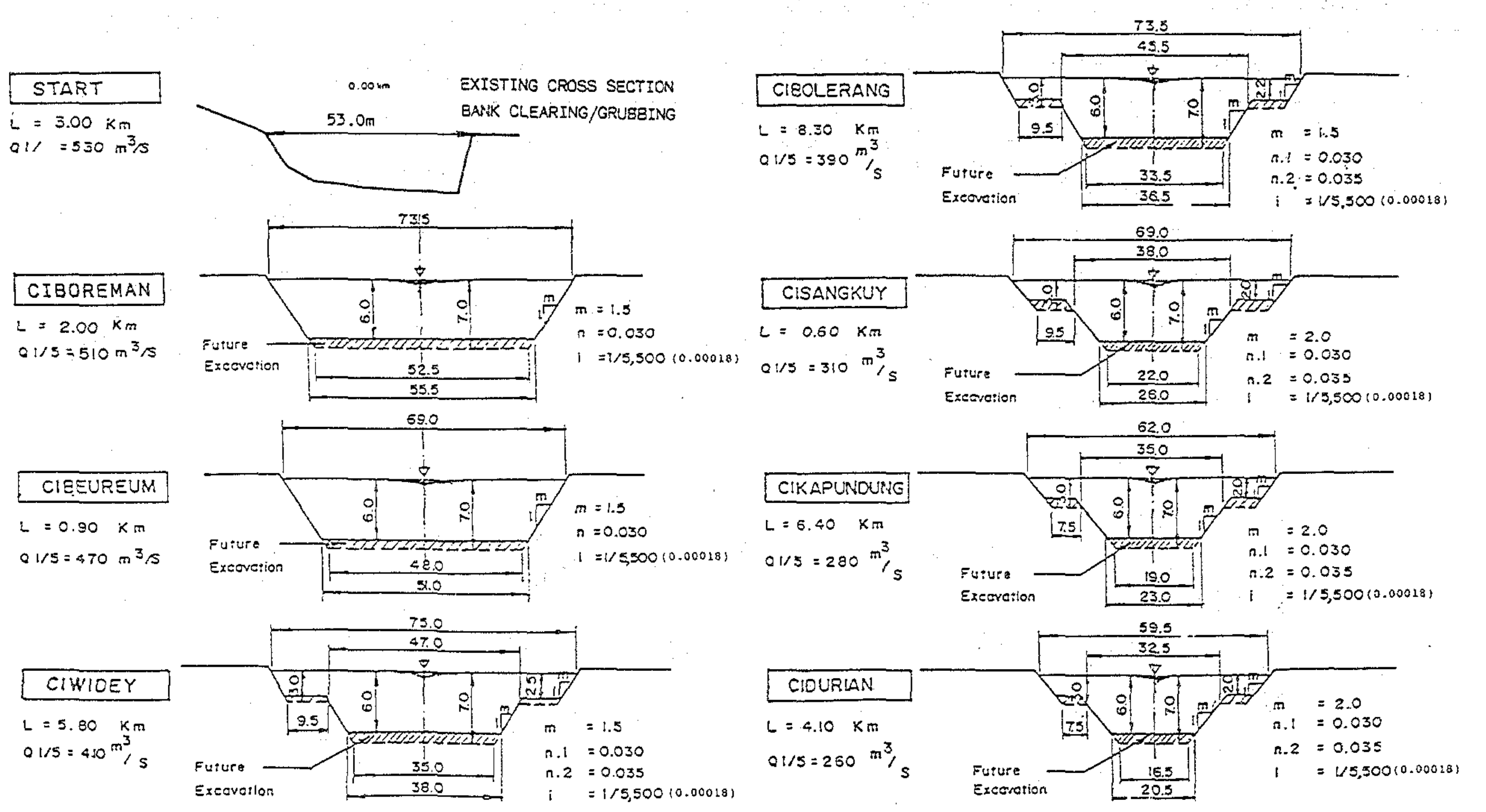


図 7.11	チタルム川計画標準横断図（緊急計画, W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

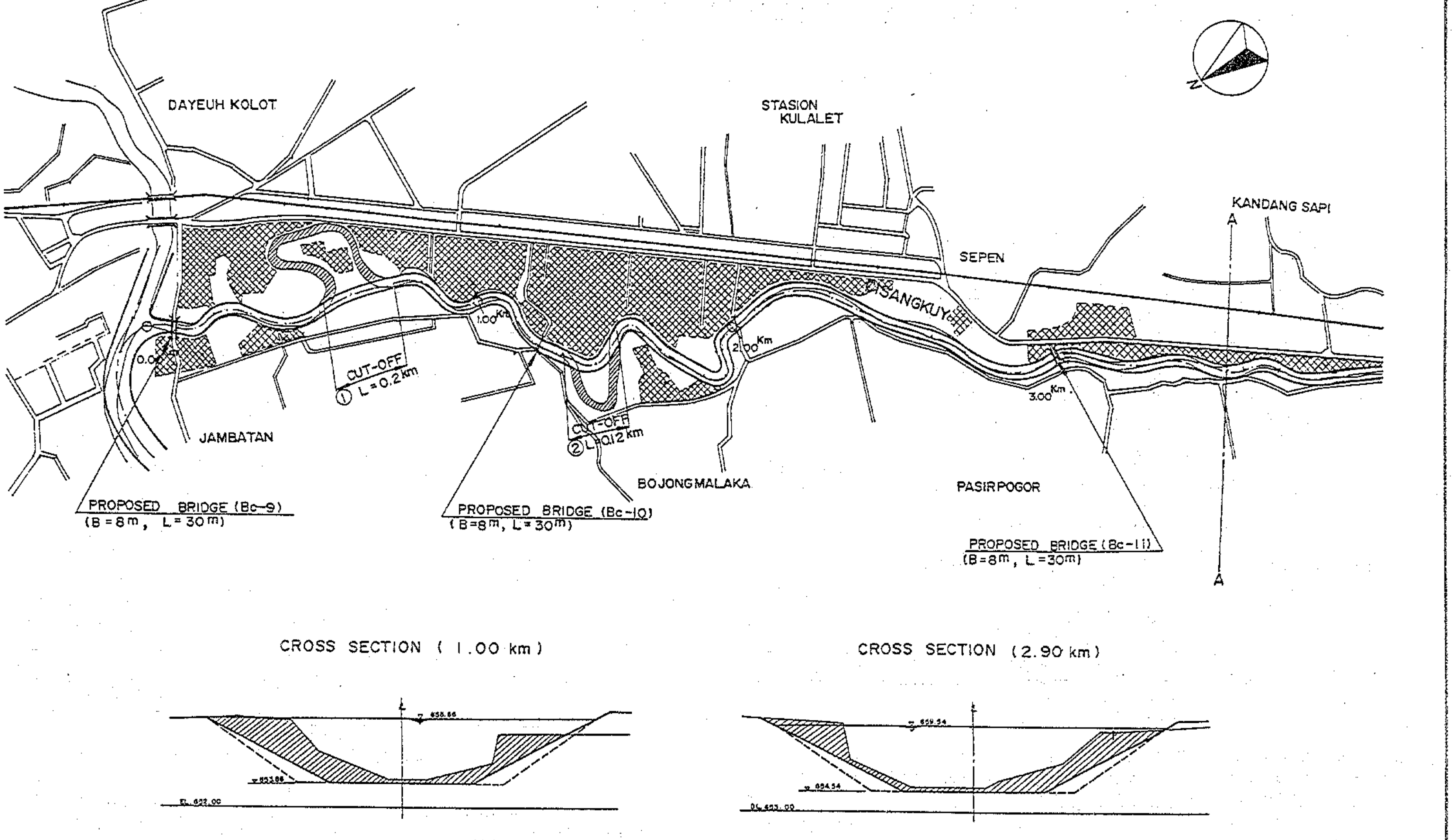


図 7.12 チサンクイ川河川改修計画平面図（1）（緊急計画， w=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

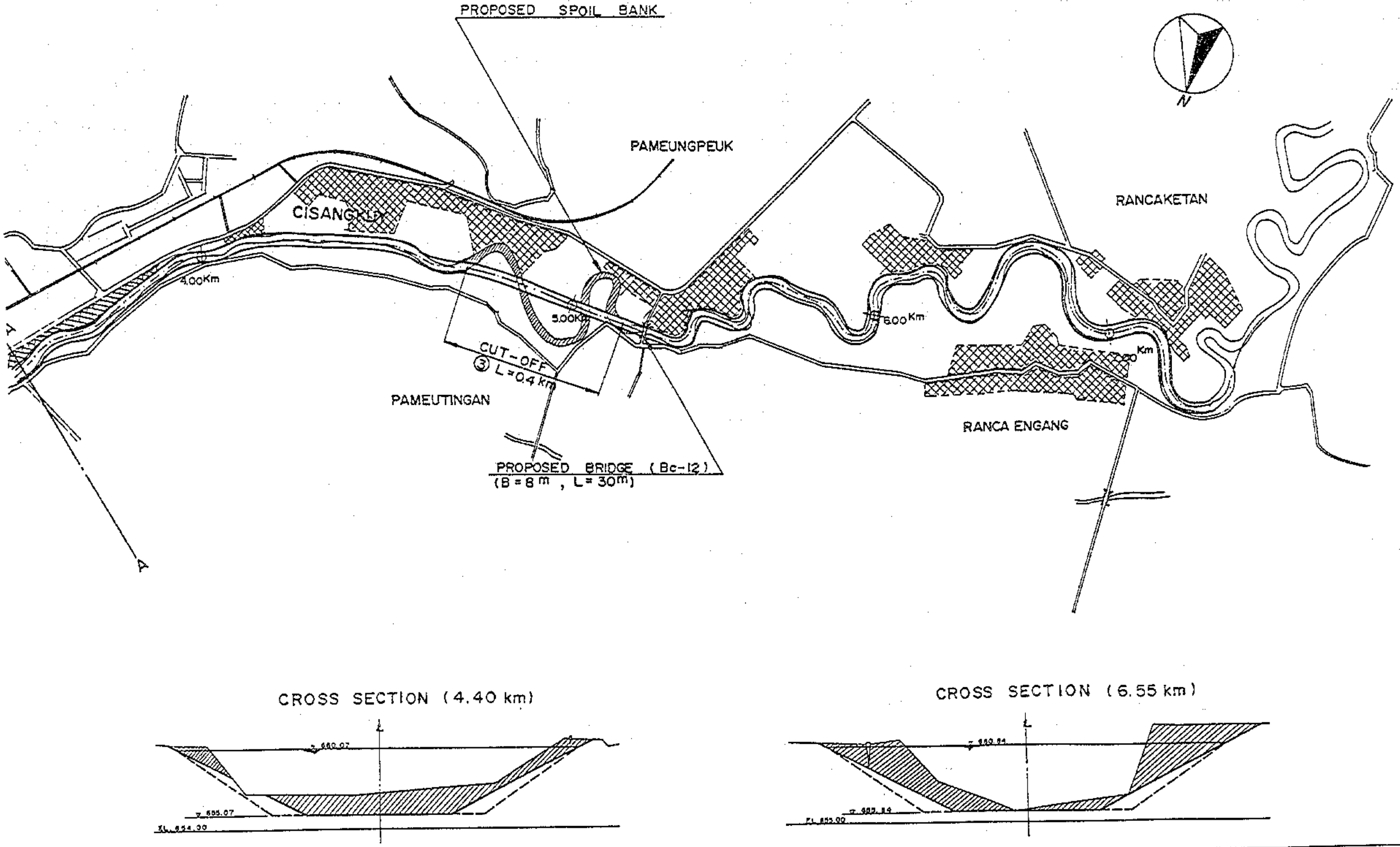
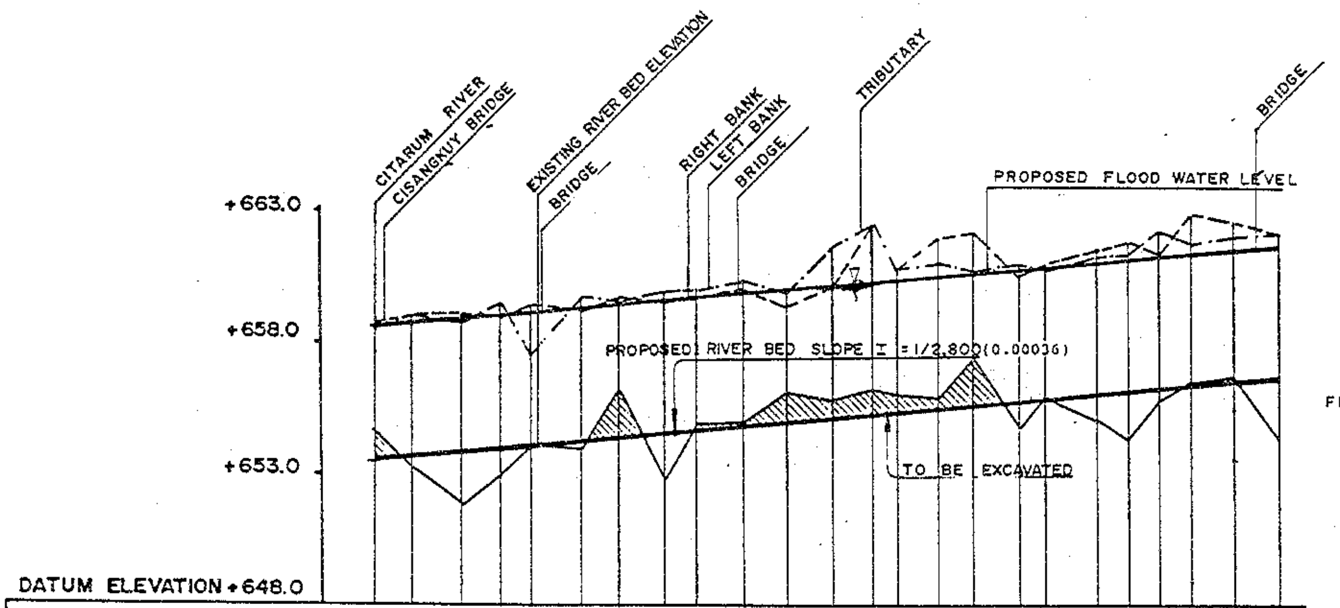


図 7.13 チサンクイ川河川改修計画平面図（２）（緊急計画， w=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

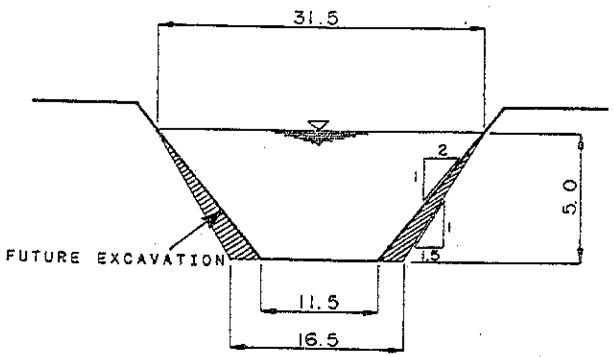
JICA

PROPOSED LONGITUDINAL PROFILE OF CISANGKUY RIVER



		BM.17	17	18	26	32	41	50	59	65	73	82	88
PROPOSED	BANK ELEVATION (M)	658.47	658.97	658.67	658.67	657.03	659.17	659.62	659.47	659.58	659.94	659.38	660.01
	FLOOD WATER LEVEL (M)	658.80	658.65	658.79	658.98	659.04	659.21	659.34	659.50	659.61	659.77	659.81	660.07
	RIVER BED ELEVATION (M)	653.50	653.65	653.79	653.93	654.04	654.21	654.34	654.50	654.61	654.77	654.81	655.07
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	658.64	658.99	659.01	659.43	659.45	659.17	659.60	658.47	659.58	659.94	659.38	660.01
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	658.47	658.97	658.67	658.87	657.53	659.71	659.52	659.85	659.90	660.25	659.91	661.64
	RIVER BED ELEVATION (M)	654.61	653.26	651.72	652.92	654.10	653.03	656.10	652.72	654.82	654.98	655.13	655.78
COMULATIVE DISTANCE(KM)		0.00	0.35	0.82	1.20	1.50	2.00	2.35	2.80	3.10	3.55	3.95	4.40
SECTION DISTANCE (KM)		0.00	0.35	0.47	0.38	0.30	0.50	0.35	0.45	0.30	0.45	0.40	0.45
SECTION NAME		BM.17	17	18	26	32	41	50	59	65	73	82	88

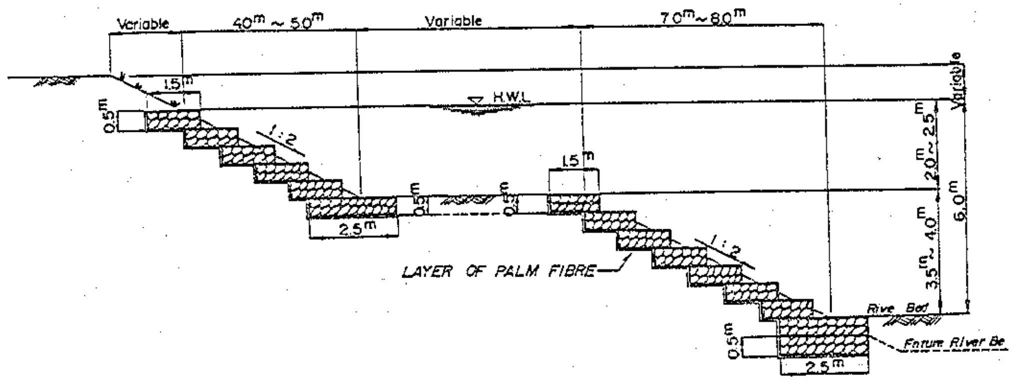
		95	BM.16	9/10	9/29	9/32	9/40	9/63	9/62	9/71	9/78	9/90	9/101
PROPOSED	BANK ELEVATION (M)	662.52	661.12	661.11	660.72	660.54	660.80	661.31	661.44	661.40	661.63	662.08	662.25
	FLOOD WATER LEVEL (M)	660.21	660.30	660.43	660.57	660.73	660.82	661.00	661.11	661.21	661.32	661.40	661.63
	RIVER BED ELEVATION (M)	655.21	655.30	655.43	655.57	655.73	655.82	656.00	656.11	656.21	656.32	656.40	656.63
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	662.52	661.12	662.19	662.25	660.54	661.10	661.58	661.90	661.40	662.10	662.82	662.24
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	662.57	661.21	661.11	660.72	661.05	660.80	661.31	661.44	662.20	661.63	662.08	662.23
	RIVER BED ELEVATION (M)	656.18	656.04	655.83	657.42	654.60	655.66	655.17	654.54	655.87	656.82	656.72	654.20
COMULATIVE DISTANCE(KM)		4.80	5.05	5.45	5.80	6.25	6.50	7.00	7.30	7.60	7.90	8.30	8.75
SECTION DISTANCE (KM)		0.40	0.25	0.40	0.35	0.45	0.25	0.50	0.30	0.30	0.30	0.40	0.45
SECTION NAME		95	BM.16	9/10	9/29	9/32	9/40	9/63	9/62	9/71	9/78	9/90	9/101

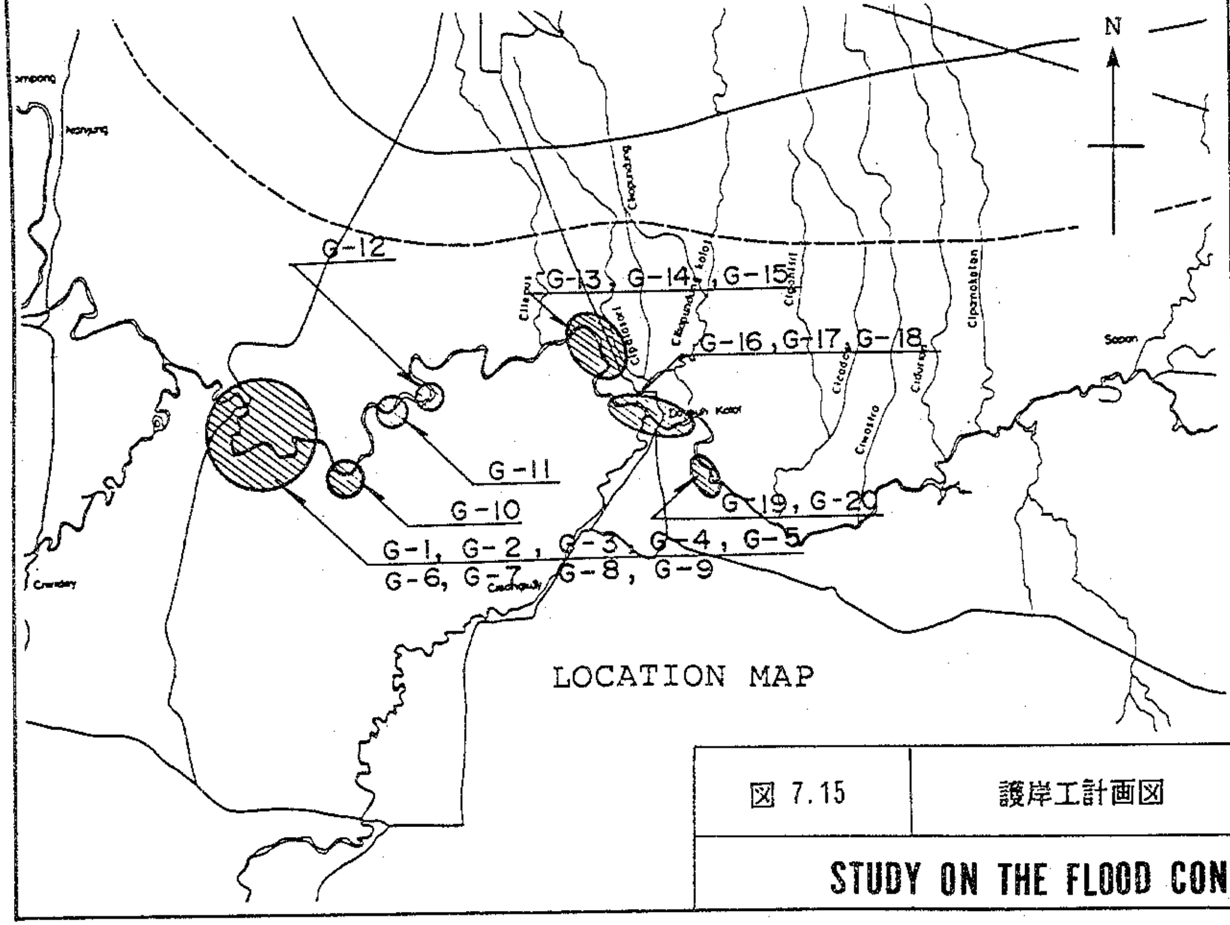


PROPOSED STANDARD CROSS SECTION

図 7.14　チサンクイ川計画縦横断図（緊急計画，W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

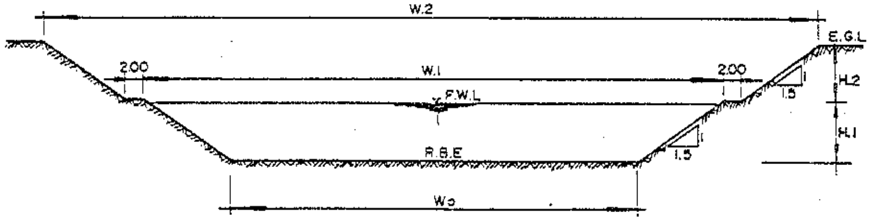




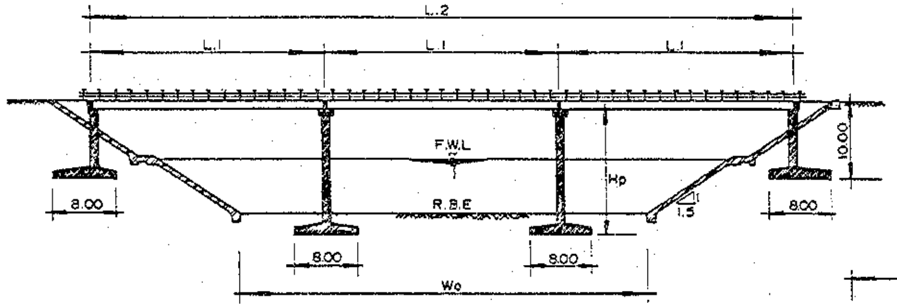
Name	Location		Length (m)
	Station	Bank	
G-1	Citarum River STA.6.95 - STA.7.25	Left	300
G-2	Citarum River STA.7.40 - STA.7.95	Right	550
G-3	Citarum River STA.7.50 - STA.7.80	Left	300
G-4	Citarum River STA.7.95 - STA.8.10	Left	150
G-5	Citarum River STA.8.40 - STA.8.60	Left	200
G-6	Citarum River STA.8.75 - STA.8.90	Left	150
G-7	Citarum River STA.9.30 - STA.9.55	Right	250
G-8	Citarum River STA.10.05 - STA.10.20	Left	150
G-9	Citarum River STA.10.35 - STA.10.55	Right	200
G-10	Citarum River STA.11.45 - STA.11.60	Left	150
G-11	Citarum River STA.13.40 - STA.13.60	Left	200
G-12	Citarum River STA.14.30 - STA.14.35	Left	150
G-13	Citarum River STA.17.45 - STA.17.70	Right	250
G-14	Citarum River STA.18.00 - STA.18.20	Left	200
G-15	Citarum River STA.13.85 - STA.18.50	Right	150
G-16	Citarum River STA.19.25 - STA.19.50	Left	250
G-17	Citarum River STA.17.95 - STA.20.85	Right	1,100
G-18	Citarum River STA.19.75 - STA.20.85	Left	1,100
G-19	Citarum River STA.21.25 - STA.21.40	Left	150
G-20	Citarum River STA.21.80 - STA.21.95	Left	150
Total			6,100

図 7.15 護岸工計画図

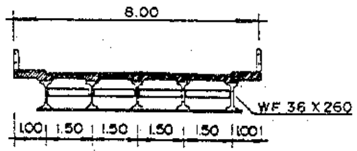
STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

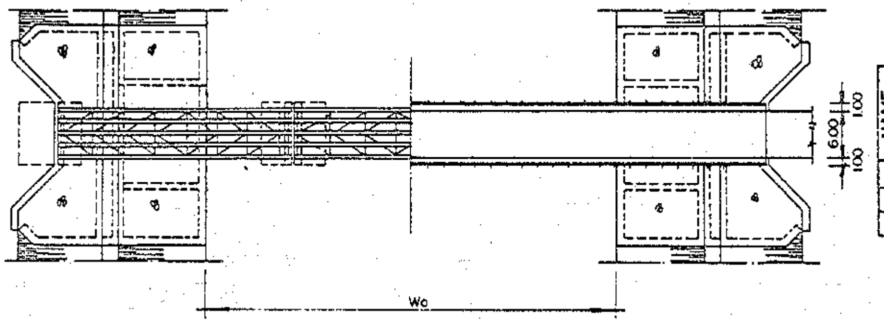


SECTION OF RIVER



SECTION OF BRIDGE





PLAN

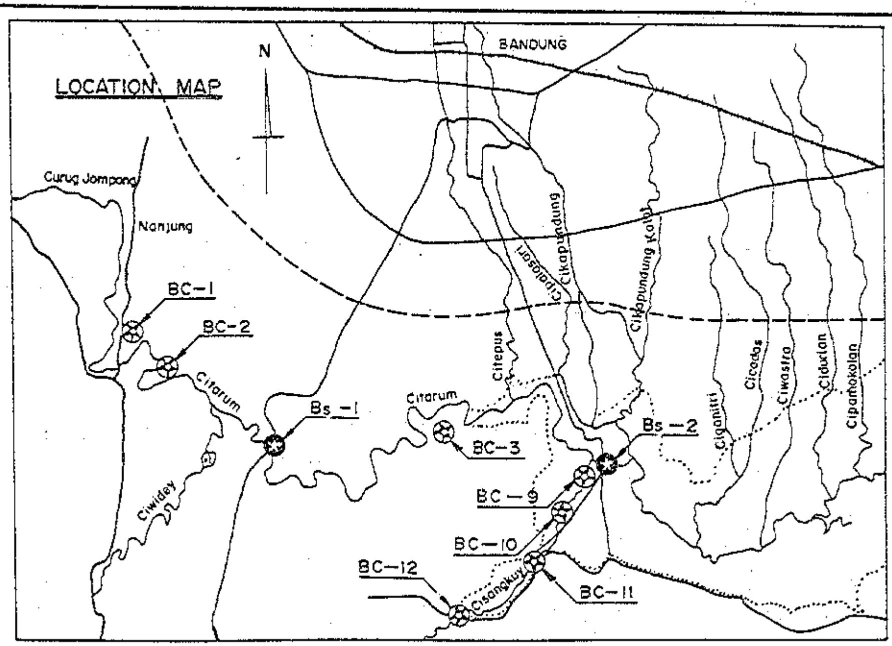
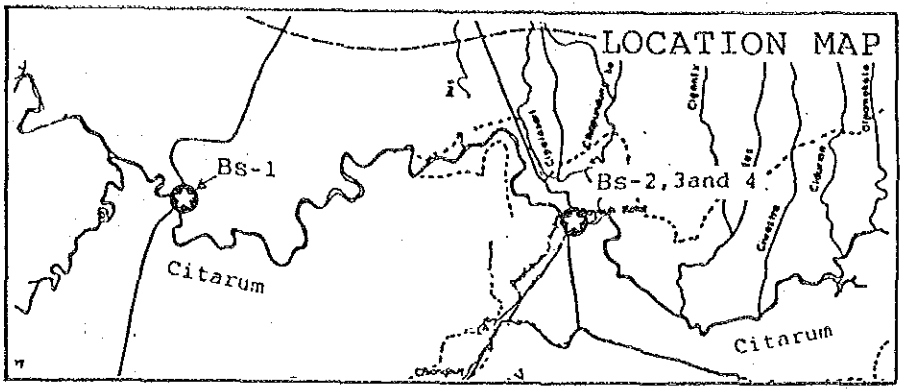


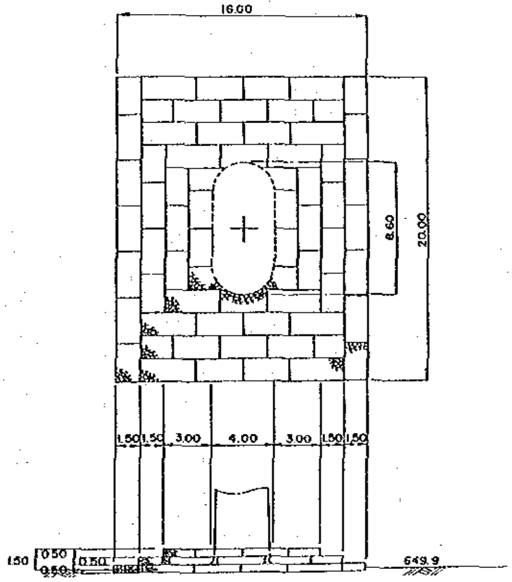
TABLE OF SECTION

NAME OF SECTION	SECTION OF RIVER								SECTION OF BRIDGE				REMARK
	R.B.E (m)	F.W.L (m)	E.G.L (m)	Wo (m)	W.1 (m)	W.2 (m)	H.1 (m)	H.2 (m)	Width B (m)	L.1 (m)	L.2 (m)	Hp (m)	
BC.1	648.13	655.13	661.50	52.50	75.00	96.61	7.50	5.87	8.00	30.00	90.00	75.87	CITARUM RIVER
BC.2	648.34	655.34	662.90	52.50	75.00	100.00	7.50	7.06	8.00	30.00	90.00	17.06	CITARUM RIVER
BC.3	650.23	657.23	660.99	33.50	45.50	88.54	4.00	6.76	8.00	28.00	84.00	13.56	CITARUM RIVER

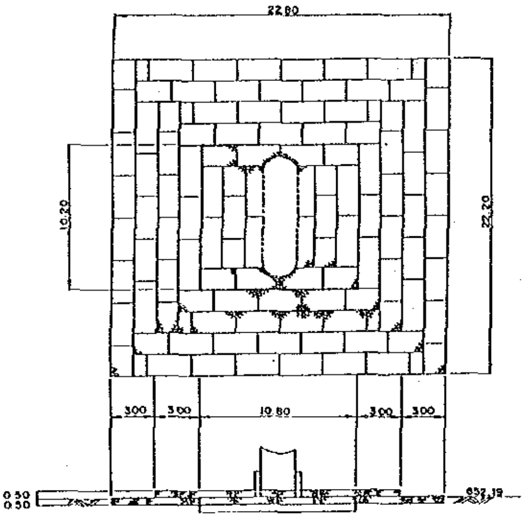
図 7.16 橋梁計画図（チタルム川）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

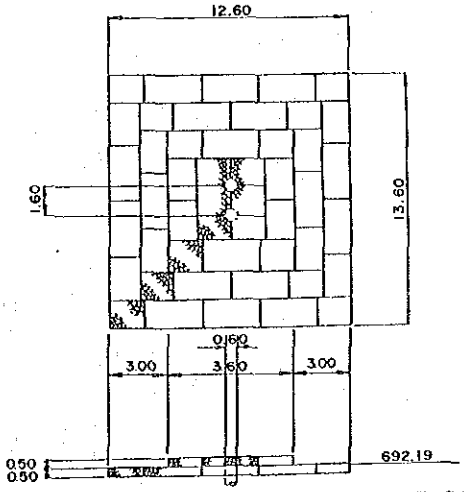




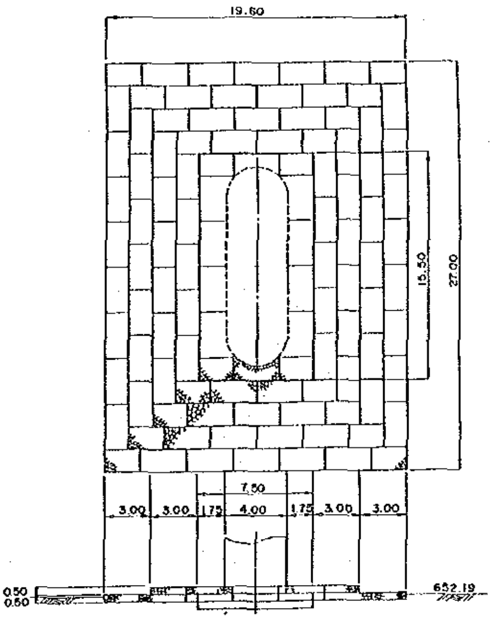
BS-1 (CIRANPENI ROAD BRIDGE)



BS-2 (DAYEUH KOLOT ROAD BRIDGE)



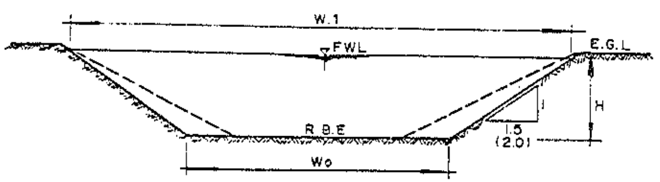
BS-3 (DAYEUH KOLOT WATER PIPE BRIDGE)



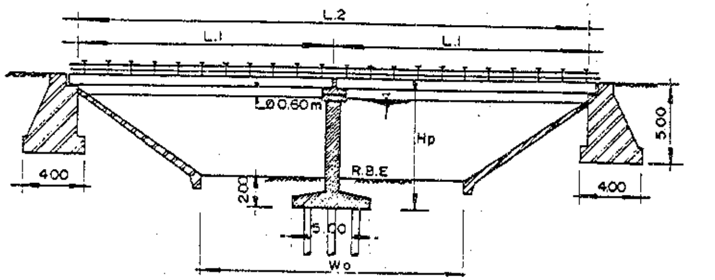
BS-4 (DAYEUH KOLOT RAILWAY BRIDGE)

図 7.17	護床工計画図

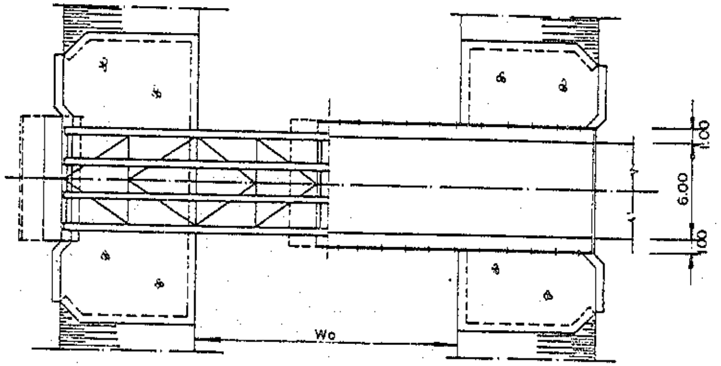
STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN



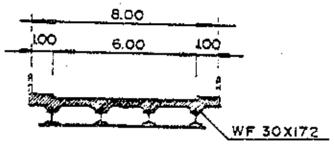
SECTION OF RIVER



SECTION OF BRIDGE



PLAN



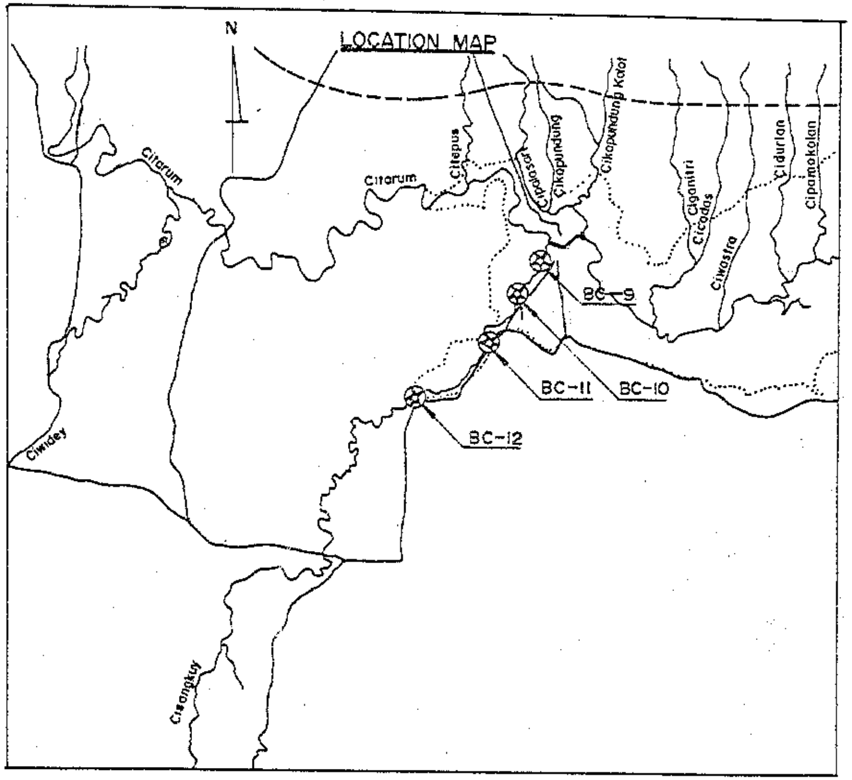
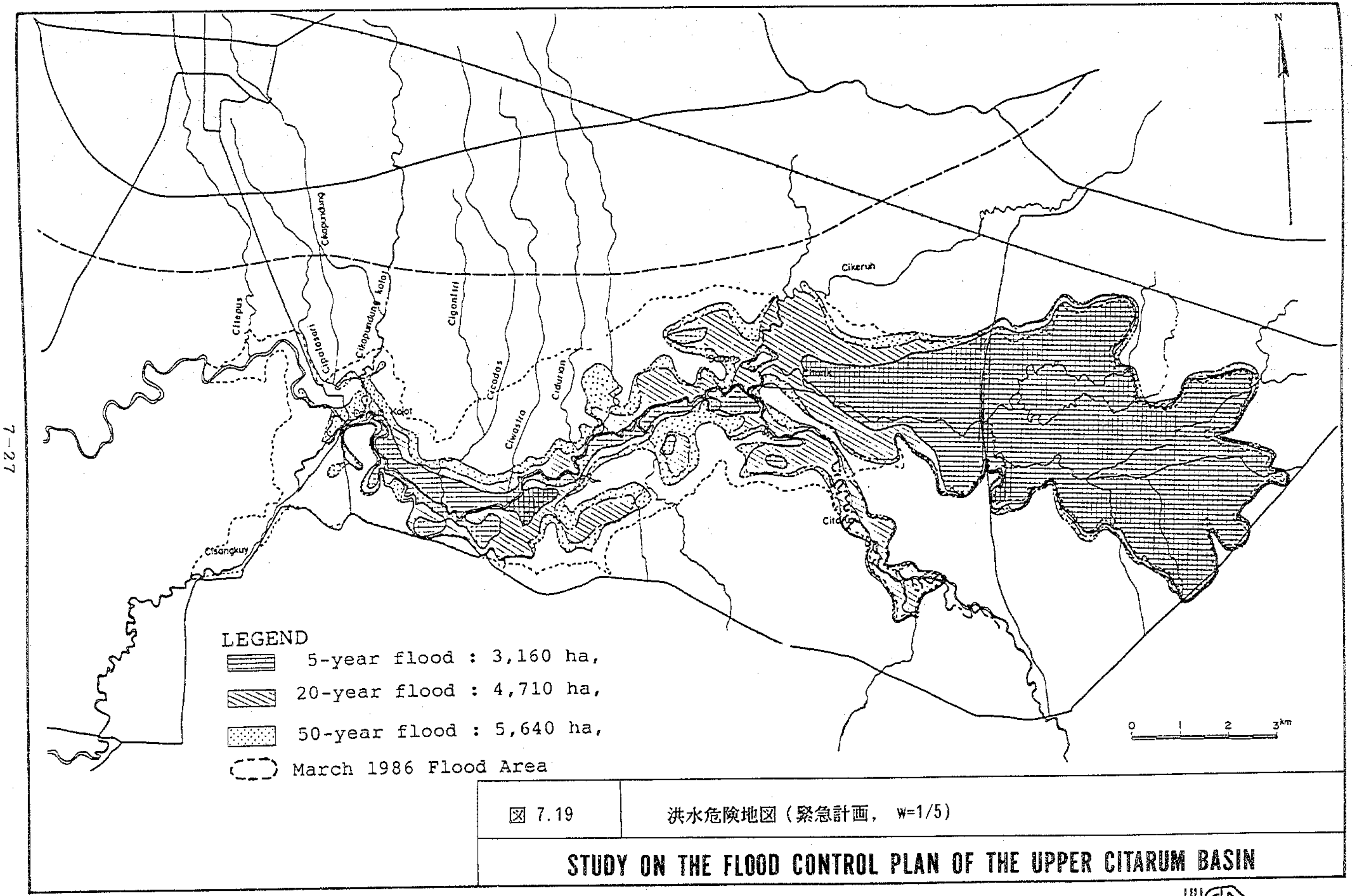


TABLE OF SECTION

NAME OF SECTION	SECTION OF RIVER						SECTION OF BRIDGE				REMARK
	R.B.E (m)	F.W.L (m)	E.G.L (m)	Wo (m)	W.1 (m)	H (m)	Width B (m)	L.1 (m)	Span L.2 (m)	Hp (m)	
BC.9	653.536	658.536	658.555	16.50 (11.50)	31.50	5.00	8.00	16.00	32.00	7.60	CISANGKUY RIVER
BC.10	653.928	658.928	659.650	16.50 (11.50)	31.50	5.00	8.00	16.00	32.00	7.60	CISANGKUY RIVER
BC.11	654.571	659.571	659.940	16.50 (11.50)	31.50	5.00	8.00	16.00	32.00	7.60	CISANGKUY RIVER
BC.12	655.357	660.357	660.540	16.50 (11.50)	31.50	5.00	8.00	16.00	32.00	7.60	CISANGKUY RIVER

図 7.18 橋梁計画図（チサンクイ川）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

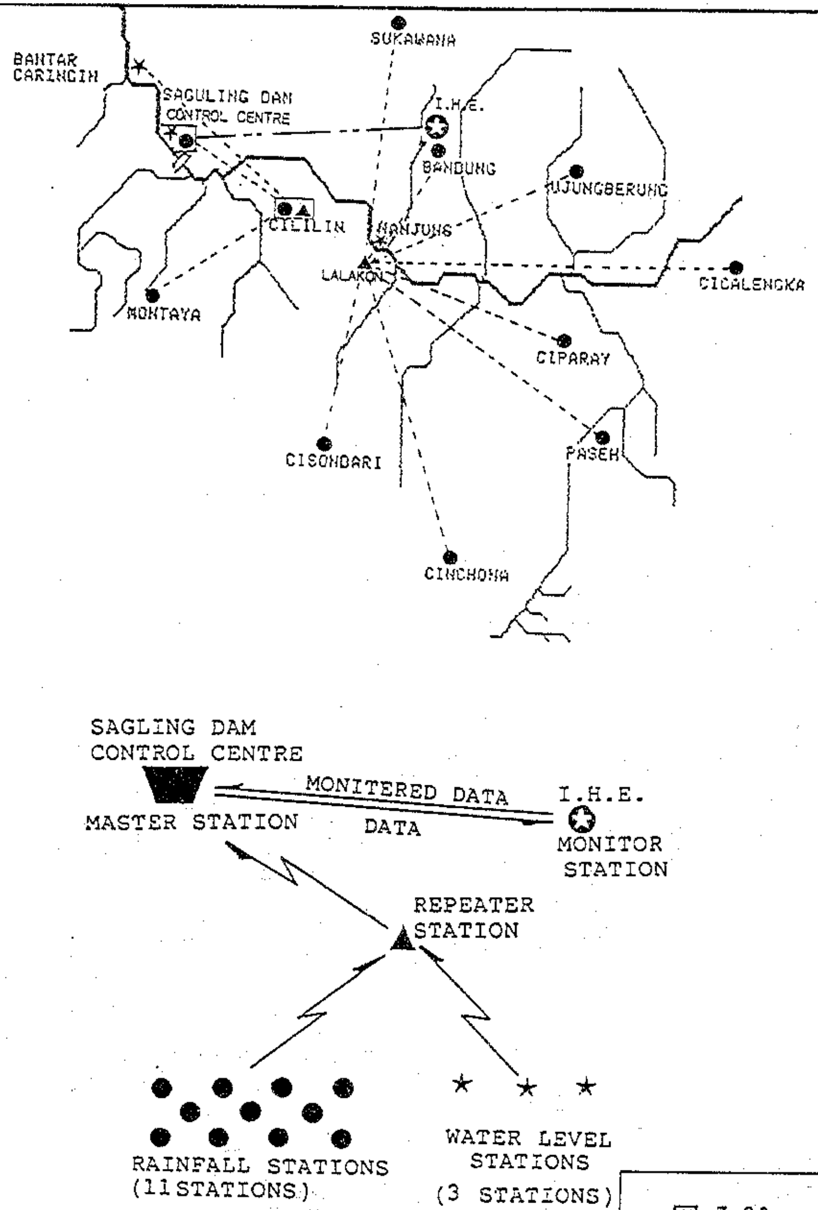


LEGEND
- 5-year flood : 3,160 ha,
- 20-year flood : 4,710 ha,
- 50-year flood : 5,640 ha,
- March 1986 Flood Area

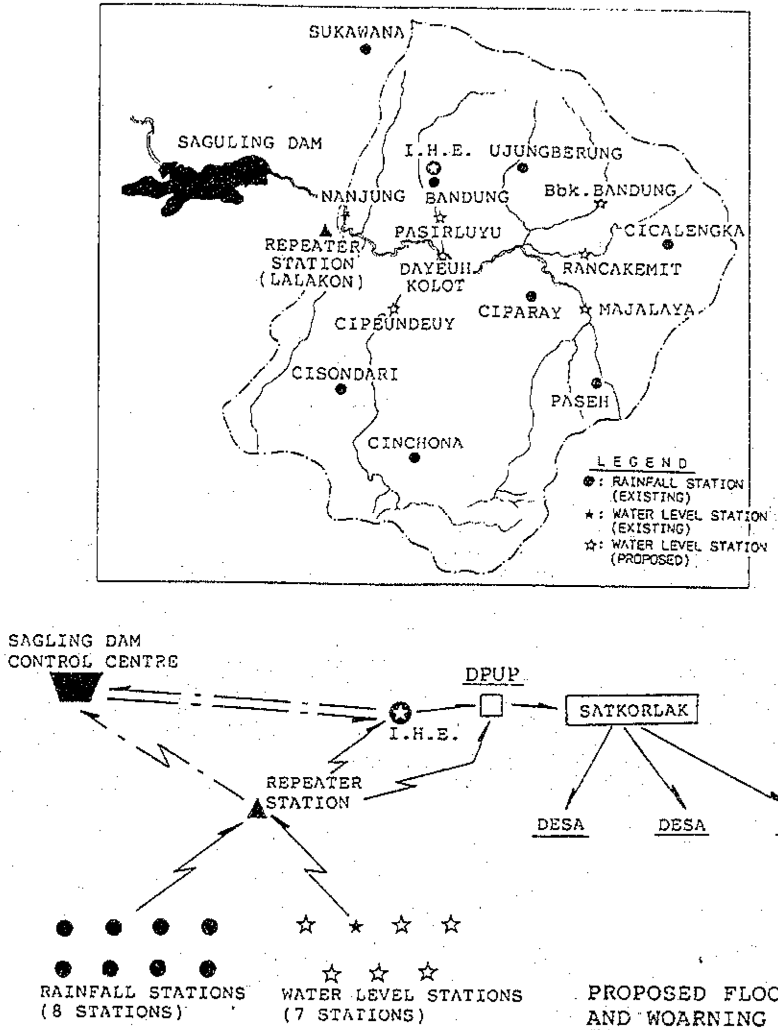
図 7.19	洪水危険地図（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



EXISTING FLOOD FORECASTING & WARNING SYSTEM
(SAGULING HYDROPOWEL PROJECT)



PROPOSED FLOOD FORECASTING
AND WOARNING SYSTEM

図 7.20　洪水予報，警報システム系統図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

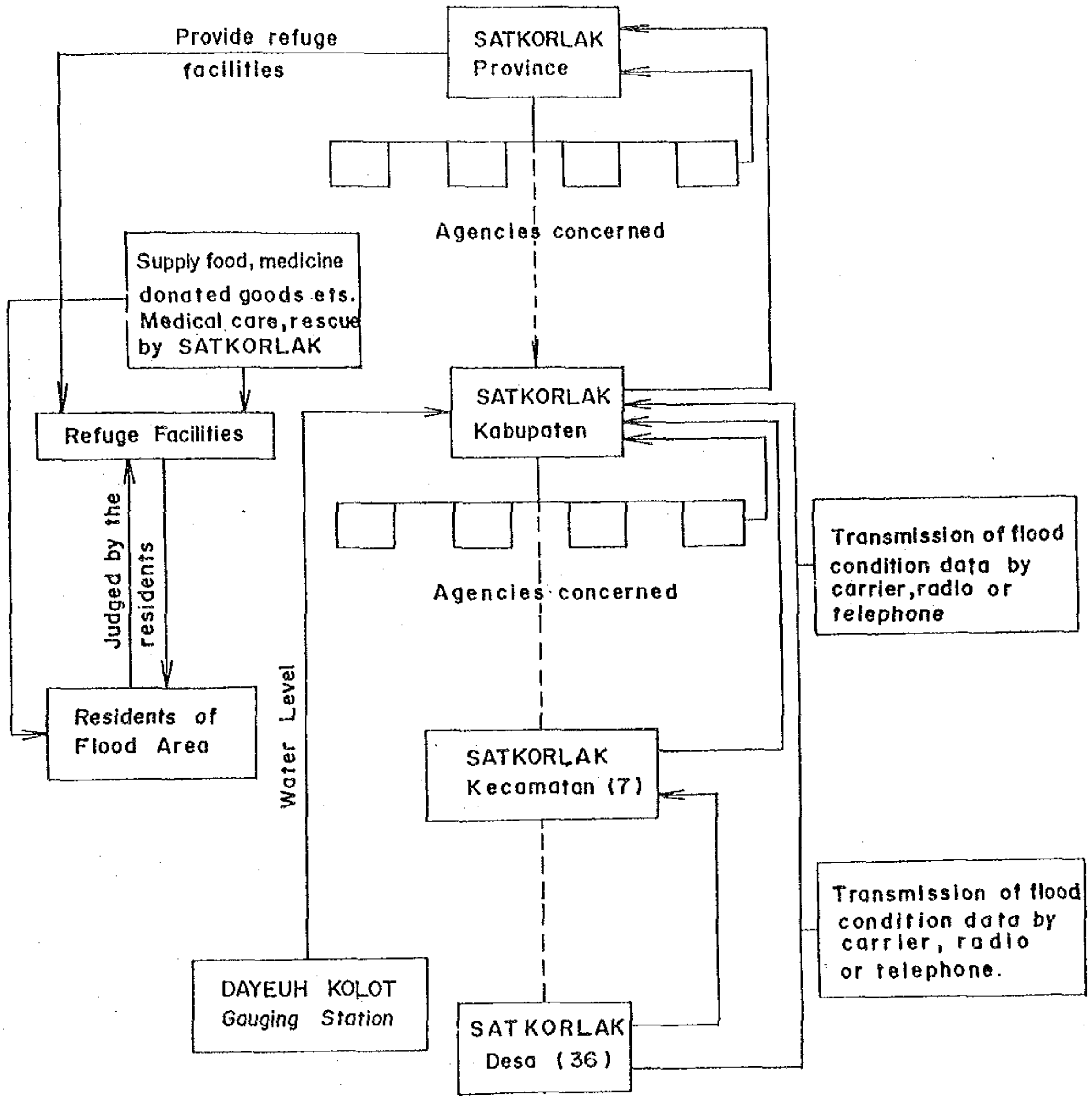


図 7.21	現況洪水情報，避難システム系統図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA

第８章　緊急洪水防御計画における建設計画と積算

第８章　緊急洪水防御計画における建設計画と積算

8.1 概　要

緊急洪水防御計画の主な建設工事は、捷水路を含む河川の浚渫工事、護岸工事、および橋梁の改修より構成されている。改修の範囲は、チタルム川のクルグジョンポンとサパン間の31.2kmとその支川チサンクイ川の 7.4kmである。

8.2 建設計画

8.2.1 建設計画の基本条件

緊急事業に対する建設計画は、次に示す基本条件にしたがって立案した。

(1) 緊急事業は限られた期間内に実施されなければならないので、国際入札による一括請負方式を採用する。

(2) 年可動日数は過去５年間の降雨記録より 235日と想定し、日可動時間は８時間とする。

(3) 河川の浚渫で軟岩の浚渫工事以外は、基本的に標準的な建設方法や機械によって計画する。このことは、使用機械の維持・管理や予備部品の供給を容易にする。

(4) チタルム川改修工事では、改修延長が31.2kmと長いこと、図 8.1と図 8.2に示すように土質特性が変化することから３工区に分割して計画する。

(5) 主要な工事は、機械によって行われるよう計画するが、雇用機会を増やすために、可能なかぎり人力を使用するよう計画する。

8.2.2 建設計画

主要工事の施工方法は、以下の様に計画した。

(1) 435万1000m³の現況河道の浚渫は、土質状況を勘案して、ブルドーザとバックホーとの組み合わせによるポンプ浚渫船で実施する。

(2) ダイヤコロット地点下流の捷水路の掘削（183万9000m³）は、リッパ付のブルドーザやバックホーによって実施する。他の捷水路の掘削（76万3000m³）は、上述の（1)と同様の方法を採用する。

(3) 浚渫土は、浚渫船やダンプトラックにより河川沿いの低平地の埋め立てや土捨場への投棄により処理する。

(4) 6.1 kmにおよぶ護岸工事は、人力施工で実施する。

8.2.3 工程計画

工事の工程計画は、次の仮定条件にもとづいて計画した。

(1) 借款契約は、1989年9月迄に完了する。

(2) 地形測量を含む詳細設計は、1990年4月に開始し、1991年9月迄に完了する。

(3) 入札は1991年3月に始められ、1992年9月迄に完了する。

(4) 主要土木工事は、工期を3年間として、1992年10月に開始し、1995年9月迄に完了する。

(5) 用地買収および家屋移転は、建設工事実施以前の1991年10月に開始する。

(6) 氾濫原管理の準備工事（洪水表示板の建設、洪水危険地図の作成等）は、詳細設計の期間内に実施する。

8.3 事業費

8.3.1 積算の基本条件

事業費は、(1) 直接工事費（土木、洪水予警報システム）(2) 間接費（用地買収、家屋移転補償、管理費および技術費）(3) その他（予備費、物価上昇）より構成され、以下に示す条件にもとづいて積算する。

(1) 建設工事は、国際入札により建設負業者と契約されることを条件とする。

(2) すべての基礎単価は1987年11月の市場価格とする。

(3) 外貨交換率は下記の通りとする。

　　US$1.0 =Rp.1655 =¥135

(4) 費用は外貨分と内貨分に分けて算定する。

(5) 管理費は、土木工事、洪水予警報システム、用地買収、家屋の移転補償の合計額の5%とする。

(6) 技術費は、土木工事、洪水予警報システム、用地買収、および家屋の移転補償の合計額の11%とする。

(7) 予備費は土木工事、洪水予警報システム、用地買収、家屋の移転補償、管理費および技術費の合計額の10%とする。

(8) 年物価上昇率は外貨 (F/C)で3%、内貨 (L/C)で8%とする。

8.3.2 事業費と事業実施計画

土木工事、洪水予警報システム、用地買収、家屋の移転補償は基礎単価をもとに見積られている。土木工事の単価の積算に当っては、土木直接工事費の20%の現場管理費、および土木直接工事費、現場管理費の合計額の20%の請負業者の諸経費、利益、税金が考慮されている。

緊急洪水防御計画の事業費は、次表に示すように物価上昇を考慮しない場合で814億6520万ルピア（約66億4534万円）で物価上昇を考慮する場合は、1017億4230万ルピア（約82億9940万円）と積算された。

土木工事費、洪水予警報システム設立費、用地買収費、家屋の移転補償費内訳は、各々、表8.1 ～表8.5 に示し、事業実施計画は表8.6 に示す通りである。

8.3.3 運営・維持管理費

事業完成後の施設の年間運営・維持管理費用は、1985年11月価格で、直接工事費（土木工事費と洪水予警報システム費）の 0.5%、2億8500万ルピア／年（ 2,325万円／年）とした。

事　業　費

（1987年現在価格）

項　目	費用 L/C 10^6 ルピア	F/C 10^6 円 (10^3 米ドル)	合計 (10^6 ルピア)
A. 直接工事費	9,381.3	3,885.9 (28,784.2)	57,019.2
(1) 土木工事費	9,128.9	3,803.3 (28,172.2)	55,754.0
(2) 洪水予警報システム費	252.4	82.6 (612.0)	1,265.2
B. 間接費	10,970.7	495.1 (3,667.3)	17,040.1
(1) 用地買収・補償費	6,645.0	— (—)	6,645.0
(2) 管理費	3,183.2	— (—)	3,183.2
(3) 技術費	1,142.5	495.1 (3,667.3)	7,211.9
C. 予備費	2,035.2	438.1 (3,245.2)	7,405.9
合計 (1) （物価上昇を含まない）	22,387.2 (27.5%)	4,819.1 (35,696.7) (72.5%)	81,465.2 (100%)
D. 物価上昇 (1990/1991～1994/1995)	10,324.1	811.9 (6,014.0)	20,277.1
合計 (2) （物価上昇を含む）	32,711.3 (32.2%)	5,631.0 (41,710.7) (67.8%)	101,742.3 (100%)

表 8.1 建設費の内訳（緊急計画, W=1/5）

(1987 Price)

	Item	L/C 10^6 Rp	F/C 10^3 US$	Equiv. Total 10^6 Rp
I	Civil Work			
	A Existing River			
	(a) Preparatory Work	428.0	1,449.3	2,826.5
	(b) Dredging			
	(1) Common Soil (i)	1,124.6	4,983.5	9,372.4
	(2) Stiff Soil (i)	508.2	2,480.3	4,613.1
	(3) Soft Rock	1,383.8	8,611.4	15,635.7
	(c) Bank Clearing/Grubbing	16.0	20.2	49.4
	(d) Bank Protection	2,078.2	1,609.8	4,742.4
	(e) Bridge Improvement			
	Strengthening (Gabion)	5.9	22.4	43.0
	New Construction	231.0	386.6	870.8
	(f) Maintemance/Connection Rd.	1.9	1.7	4.7
	(f) Miscellaneous	308.1	1,029.0	2,011.2
	Sub-total	6,085.7	20,594.2	40,169.2
	B Cut-off Channel			
	(a) Preparatory Work	214.6	534.0	1,098.4
	(b) Dredging			
	(1) Common Soil			
	Common Soil (i)	308.5	1,367.0	2,570.9
	Common Soil (ii)	290.3	653.9	1,372.5
	(2) Stiff Soil			
	Stiff Soil (i)	24.1	117.8	219.1
	Stiff Soil (ii)	924.3	2,085.1	4,375.1
	(3) Soft Rock	506.5	1,328.6	2,705.3
	(c) New Bridge Construction	611.7	1,108.8	2,446.8
	(d) Maintenance/Connection Rd.	16.6	14.5	40.6
	(e) Miscellaneous	146.6	368.3	756.1
	Sub-total	3,043.2	7,578.0	15,584.8
	C Total	9,128.9	28,172.2	55,754.0
II	Flood Warning System	252.4	612.0	1,265.2
III	Land Acquisition/Compensation			
	A Land Acquisition			
	(a) Existing River	3,750.0	-	3,750.0
	(b) Cut-off Channel	1,810.0	-	1,810.0
	B House Resettlement			
	(a) Existing River	685.0	-	685.0
	(b) Cut-off Channel	400.0	-	400.0
	C Total	6,645.0	-	6,645.0
IV	**Total 1**	**16,026.3**	**28,784.2**	**63,664.2**
V	Administration	3,183.2	-	3,183.2
VI	Engineering Services	1,142.5	3,667.3	7,211.9
VII	Physical Contingency	2,035.2	3,245.2	7,405.9
VIII	**Total 2**	**22,387.2**	**35,696.7**	**81,465.2**
IX	Price Escalation	10,324.1	6,014.0	20,277.1
X	**Grand Total**	**32,711.3**	**41,710.7**	**101,742.3**

Note: Common soil (i) and Stiff soil (i): dredged by pump dredger
Common soil (ii) and Stiff soil (ii): dredged by backhoe and bulldozer

表 8.2 土木工事費の内訳（緊急計画， W=1/5，チタルム川）

(1987 Price)

Item	Quantity: Unit	Quantity: Amount	Local Currency (Rp.): Unit Cost	Local Currency (Rp.): Amount (10^6)	Foreign Currency (US$): Unit Cost	Foreign Currency (US$): Amount (10^3)	Equivalent Total (Rp. 10^6)
A Existing River							
(a) Preparatory Work				399.5		1,374.1	2,673.6
(b) Dredging							
(1) Common Soil (i)	10^3 m3	2,369	422	999.7	1.87	4,430.0	8,331.4
(2) Stiff :(i)	10^3 m3	674	754	508.2	3.68	2,480.3	4,613.1
(3) Soft Rock	10^3 m3	935	1,480	1,383.8	9.21	8,611.4	15,635.7
(c) Bank Clearing/Grubbing	m2	118,800	135	16.0	0.17	20.2	49.4
(d) Bank Protection	m	6,100	340,680	2,078.2	263.90	1,609.8	4,742.4
(e) Bridge Improvement Strengthening (Gabion)	place	4	1,468,378	5.9	5,593.25	22.4	43.0
(f) Maintenance/Connection Rd.	m	250	7,752	1.9	6.72	1.7	4.7
(g) Miscellaneous	L.s.			269.7		927.5	1,804.7
Sub-total				5,662.9		19,477.4	37,898.0
B Cut-off Channel							
(a) Preparatory Work				212.0		522.5	1,076.7
(b) Dredging							
(1) Common Soil	10^3 m3	1,032					
Common Soil (i)	10^3 m3	654	422	276.0	1.87	1,223.0	2,300.1
Common Soil (ii)	10^3 m3	378	768	290.3	1.73	653.9	1,372.5
(2) Stiff Soil	10^3 m3	1,147					
Stiff Soil (i)	10^3 m3	32	754	24.1	3.68	117.8	219.1
Stiff Soil (ii)	10^3 m3	1,115	829	924.3	1.87	2,085.1	4,375.1
(3) Soft Rock	10^3 m3	346	1,464	506.5	3.84	1,328.6	2,705.3
(c) New Bridge Construction	m2 (place)	2,016	303,415	611.7	550.00	1,108.8	2,446.8
(d) Maintenance/Connection Rd.	m	2,150	7,752	16.6	6.72	14.5	40.6
(e) Miscellaneous	L.s.			143.1		352.7	726.8
Sub-total				3,004.6		7,406.9	15,263.0
C Total				8,667.5		26,884.3	53,161.0

Note: Common soil (i) and Stiff soil (i): dredged by pump dredger
Common soil (ii) and Stilff soil(ii): dredged by backhoe and bulldozer

表 8.3　土木工事費の内訳（緊急計画， W=1/5，チサンクイ川）

(1987 Price)

Item	Quantity		Local Currency (Rp.)		Foreign Currency (US$)		Equivalent
	Unit	Amount	Unit Cost	Amount (10^6)	Unit Cost	Amount (10^3)	Total (Rp. 10^6)
A Existing River							
(a) Preparatory Work				28.5		75.2	152.9
(b) Dredging	10^3 m3	373	422	124.9	1.87	553.5	1,041.0
(c) New Bridge Construction	m2 (place)	1,024 (4)	225,552	231.0	377.51	386.6	870.8
(d) Miscellaneous	L.s.			38.4		101.5	206.5
Sub-total				422.8		1,116.8	2,271.2
B Cut-off Channel							
(a) Preparatory Work				2.6		11.5	21.7
(b) Dredging	10^3 m3	77	422	32.5	1.87	144.0	270.8
(c) Miscellaneous				3.5		15.6	29.3
Sub-total				38.6		171.1	321.8
C Total				461.4		1,287.9	2,593.0

表 8.4　洪水予報・警報システム費の内訳（緊急計画，　W=1/5）

(1987 Price)

No.	Description	Q'ty	Local Currency (Rp.)*10^6		Foreign Currency (US$)*10^3		Equivalent Total (Million Rp.)
			Unit Price	Price	Unit Price	Price	
1	Hydrological Radio Telemetering System						
	Equipment for Master Station	1		62.9		150.0	311.2
	Water-level Gauging Station	6	24.8	149.0	35.00	210.0	496.6
	10KVA Uninterruptible Power Supply Equipment	1		9.9		120.0	208.5
	Sub-total			221.8		480.0	1,016.2
2	Radio Telecommunication System						
	Equipment for Master Station	2	0.8	1.7	12.00	24.0	41.4
	Equipment for Monitering Station	1		0.8		14.0	24.0
	Sub-total			2.5		38.0	65.4
3	Training And Test	L.S		3.3		34.0	59.5
4	Spare Parts			24.8		60.0	124.1
5	Total	L.S		252.4		612.0	1,265.2

表 8.5　用地買収・家屋移転補償費の内訳（緊急計画, W=1/5）

(1987 Price)

Item	Quantity		Local Currency (Rp.)		Foreign Currency (US$)		Equivalent
	Unit	Amount	Unit Cost	Amount (10^6)	Unit Cost	Amount (10^3)	Total (Rp. 10^6)
I. Citarum River							
A Land Acquisition							
(a) Existing River	10^3 m2	679	5,000	3,395.0			3,395.0
(b) Cut-off Channel	10^3 m2	333	5,000	1,665.0			1,665.0
B House Resettlement							
(a) Existing River	house	114	5,000,000	570.0			570.0
(b) Cut-off Channel	house	80	5,000,000	400.0			400.0
C Total				6,030.0			6,030.0
II. Cisangkuy River							
A Existing River							
(a) Land Acquisition	10^3 m2	71	5,000	355.0			355.0
(b) House Resettlement	house	29	5,000,000	145.0			145.0
B Cut-off Channel		23	5,000	115.0			115.0
C Total				615.0			615.0
III. Grand Total				6,645.0			6,645.0

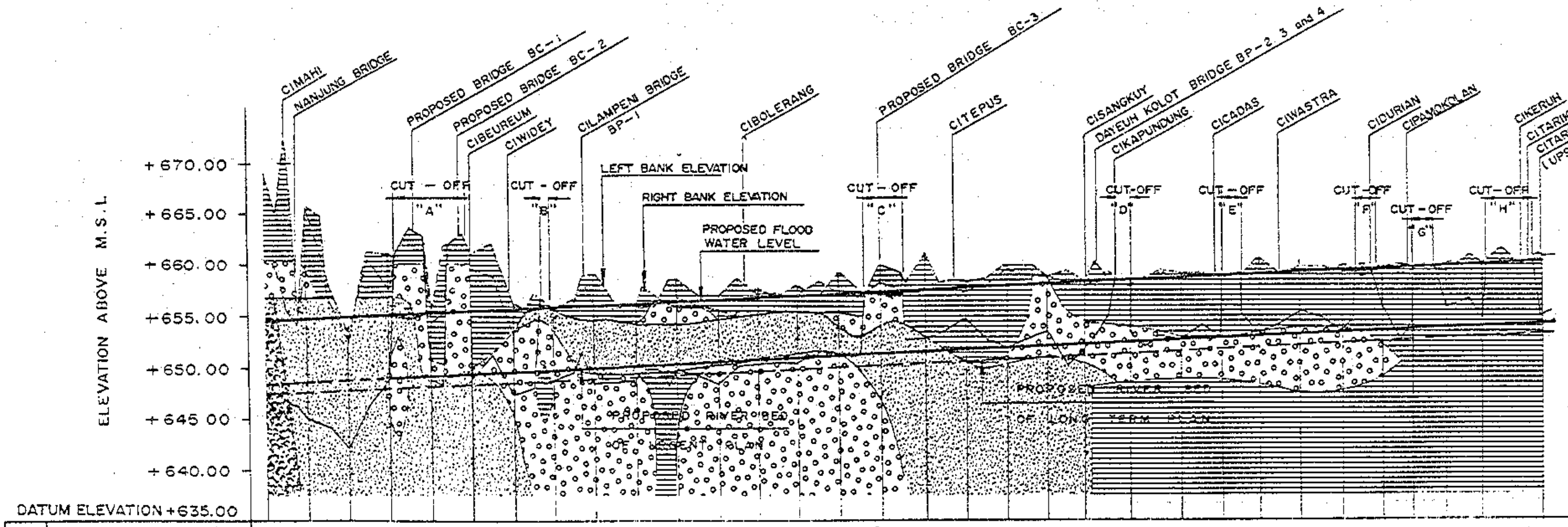
表 8.6　事業実施計画

(1987 price)

Item				Currency	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	Total Cost L/C (x10^6 Rp)	Total Cost F/C (x10^3 US$)	Total Cost Equivalent Total (x10^6 Rp)
Civil Work	Citarum River	0-9km	Existing River	L/C		869.2	579.4					
				F/C		2,947.9	1,965.3			1,448.6	4,913.2	9,579.9
				E/T		5,747.9	3,832.0					
			Cut-off Channel	L/C		487.8	975.5	487.7				
				F/C		1,076.4	2,152.7	1,076.3		1,951.0	4,305.4	9,076.6
				E/T		2,269.2	4,538.3	2,269.1				
		9-20km	Existing River	L/C			1,467.9	1,284.5				
				F/C			5,802.7	5,077.4		2,752.4	10,880.1	20,758.9
				E/T			11,071.4	9,687.5				
			Cut-off Channel	L/C			380.4	332.8				
				F/C			843.2	737.8		713.2	1,581.0	3,329.7
				E/T			1,775.8	1,553.9				
		20-31.2km	Existing River	L/C				664.5	797.4			
				F/C				1,674.6	2,009.5	1,461.9	3,684.1	7,559.2
				E/T				3,436.0	4,123.2			
			Cut-off Channel	L/C				154.7	185.7			
				F/C				691.2	829.3	340.4	1,520.5	2,856.7
				E/T				1,298.5	1,558.2			
		Sub-total		L/T		1,357.0	3,403.2	2,924.2	983.1			
				F/C		4,024.3	10,763.9	9,257.3	2,838.8	8,667.5	26,884.3	53,161.0
				E/T		8,017.1	21,217.5	18,245.0	5,681.4			
	Cisangkuy River			L/C		292.5	168.9					
				F/C		785.9	502.0			461.4	1,287.9	2,593.0
				E/T		1,593.3	999.7					
	Sub-Total			L/C		1,649.5	3,572.1	2,924.2	983.1			
				F/C		4,810.2	11,265.9	9,257.3	2,838.8	9,128.9	28,172.2	55,754.0
				E/T		9,610.4	22,217.2	18,245.0	5,681.4			
Warning System				L/C					252.4			
				F/C					612.0	252.4	612.0	1,265.2
				E/T					1,265.2			
Sub-Total				L/C		1,649.5	3,572.1	2,924.2	1,235.5			
				F/C		4,810.2	11,265.9	9,257.3	3,450.8	9,381.3	28,784.2	57,019.2
				E/T		9,610.4	22,217.2	18,245.0	6,946.6			
Land Acquisition & House Compensation				L/C	1,107.0	2,215.0	2,215.0	1,108.0	–			
				F/C	–	–	–	–	–	6,645.0	–	6,645.0
				E/T	1,107.0	2,215.0	2,215.0	1,108.0	–			
Administration				L/C	707.4	707.4	707.4	707.4	353.6			
				F/C	–	–	–	–	–	3,183.2	–	3,183.2
				E/T	707.4	707.4	707.4	707.4	353.6			
Engineering Services	Detailed Design			L/C	688.3	75.4						
				F/C	1,131.9	125.9				763.7	1,257.8	2,845.3
				E/T	2,561.0	284.3						
	Construction Supervision			L/C		63.1	126.3	126.3	63.1			
				F/C		402.0	803.0	803.0	401.5	378.8	2,409.5	4,366.6
				E/T		727.9	1,455.5	1,455.4	727.8			
	Sub-Total			L/C	688.3	138.5	126.3	126.3	63.1			
				F/C	1,131.9	527.9	803.0	803.0	401.5	1,142.5	3,667.3	7,211.9
				E/T	2,561.0	1,012.2	1,455.5	1,455.4	727.8			
Physical Contingency				L/C	250.3	471.0	662.1	486.6	165.2			
				F/C	113.2	533.8	1,206.9	1,006.0	385.3	2,035.2	3,245.2	7,405.9
				E/T	437.5	1,354.5	2,659.5	2,151.6	802.8			
Total (1)				L/C	2,753.0	5,181.4	7,282.9	5,352.5	1,817.4			
				F/C	1,245.1	5,871.9	13,275.8	11,066.3	4,237.6	22,387.2	35,696.7	81,465.2
				E/T	4,812.9	14,899.5	29,254.6	23,667.4	8,830.8			
Price Contingency				L/C	715.0	1,867.9	3,417.9	3,141.4	1,181.9			
				F/C	115.6	737.0	2,114.8	2,148.1	898.5	10,324.1	6,014.0	20,277.1
				E/T	906.2	3,087.7	6,917.8	6,696.5	2,668.9			
Total (2)				L/C	3,468.0	7,049.3	10,700.8	8,493.9	2,999.3			
				F/C	1,360.7	6,608.9	15,390.6	13,214.4	5,136.1	32,711.3	41,710.7	101,742.3
				E/T	5,719.1	17,987.2	36,172.4	30,363.9	11,499.7			

Note : 1. Unit of L/C and equivalent total is x10^6 Rp
2. Unit of F/C is x10^3 US$

L/C : Local Currency
F/C : Foreign Currency
E/T : Equivalent Total



		0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
PROPOSED	RIVER BED SLOPE	I = 1/5,500 (0.00018)							
	BANK ELEVATION (M)	SAME AS EXISTING BANK ELEVATION							
	FLOOD WATER LEVEL (M)	654.50	654.68	654.86	655.05	655.23	655.44	655.59	655.77
	RIVER BED ELEVATION (M)	647.25	646.06	641.95	649.05	649.23	649.44	649.59	649.77
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	660.35	665.61	655.16	657.19	654.22	659.45	653.17	655.66
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	669.01	665.92	652.50	661.10	655.02	661.06	656.34	655.72
	RIVER BED ELEVATION (M)	647.25	646.06	641.93	648.96	648.76	648.60	647.24	648.66
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
SECTION DISTANCE (KM)		0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SECTION NAME		0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00

		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
PROPOSED	FLOOD WATER LEVEL (M)	655.95	656.14	656.32	656.50	656.68	656.86	657.05	657.23
	RIVER BED ELEVATION (M)	649.95	650.14	650.32	650.50	650.68	650.86	651.05	651.23
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	659.19	655.92	658.55	654.98	657.37	657.12	657.31	660.28
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	653.91	656.20	656.80	655.55	657.94	658.14	659.48	
	RIVER BED ELEVATION (M)	648.42	648.95	649.90	646.59	650.40	650.51	651.29	
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
SECTION DISTANCE (KM)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10
SECTION NAME		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00

		16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35
PROPOSED	FLOOD WATER LEVEL (M)	657.43	657.81	657.79	657.97	658.14	658.34	658.56	658.75
	RIVER BED ELEVATION (M)	651.45	651.61	651.79	651.97	652.14	652.34	652.56	652.75
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	657.87	658.49	660.23	658.90	658.54	658.78	658.66	658.83
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	661.45	657.46	659.60	658.89	658.56	657.93	659.34	658.90
	RIVER BED ELEVATION (M)	652.60	655.91	652.12	653.66	651.65	653.65	652.86	653.14
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35
SECTION DISTANCE (KM)		1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.10	1.25	1.00
SECTION NAME		16.10	17.10	18.10	19.10	20.00	21.10	22.35	23.35

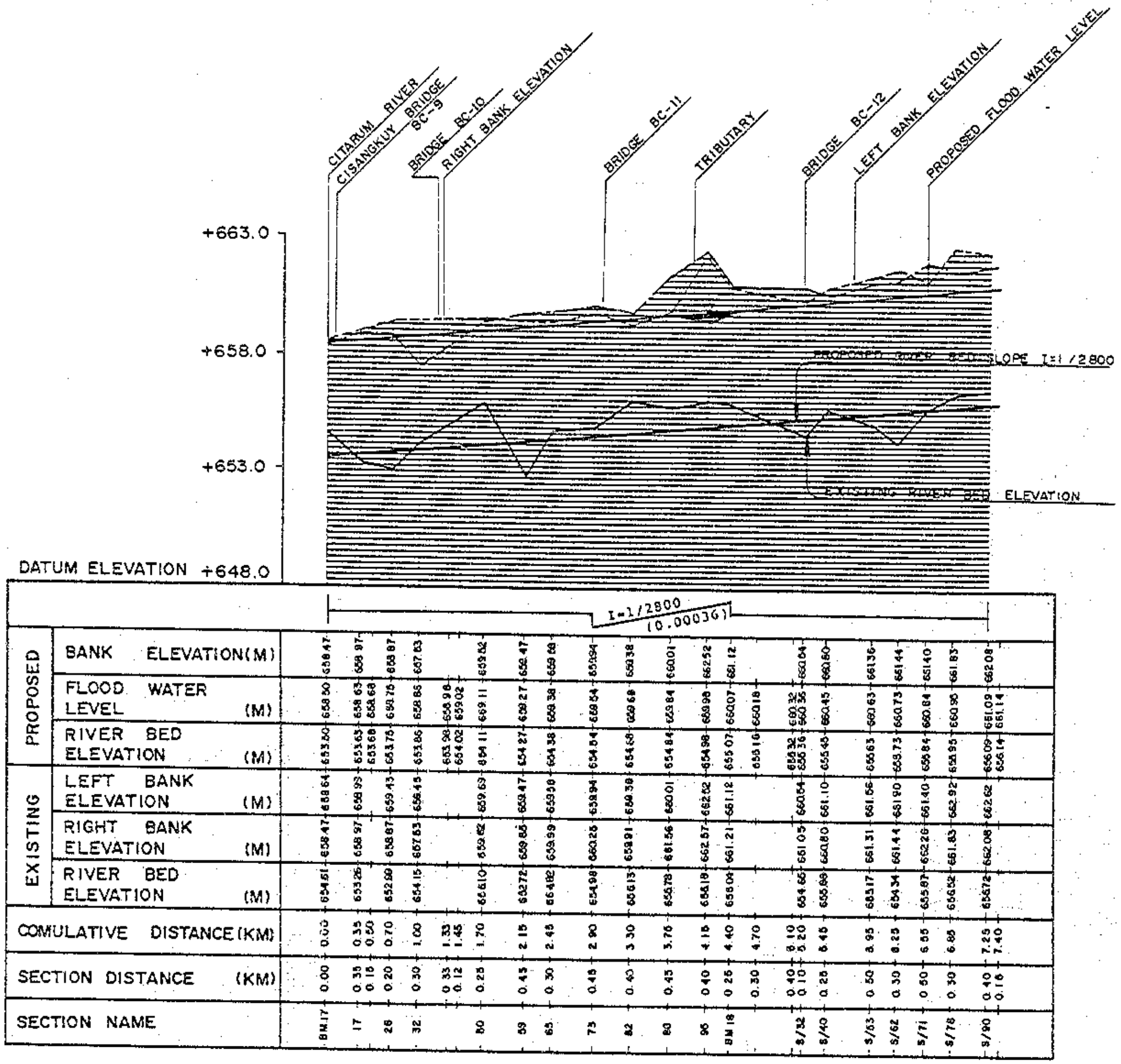
		24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20
PROPOSED	FLOOD WATER LEVEL (M)	658.91	659.09	659.27	659.45	659.59	659.74	659.90	660.17
	RIVER BED ELEVATION (M)	652.91	653.09	653.27	653.45	653.59	653.74	653.90	654.17
EXISTING	LEFT BANK ELEVATION (M)	660.86	658.50	659.64	659.08	659.59	659.33	660.12	660.60
	RIGHT BANK ELEVATION (M)	659.64	659.79	659.65	659.87	659.37	660.00	659.84	661.16
	RIVER BED ELEVATION (M)	653.55	655.41	653.57	655.90	654.60	655.53	654.72	654.93
CUMULATIVE DISTANCE (KM)		24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20
SECTION DISTANCE (KM)		0.90	1.00	1.00	1.00	0.75	0.80	0.90	1.50
SECTION NAME		24.25	25.25	26.25	27.25	28.00	28.80	29.70	31.20

Note : Legend of soil Classification refer to next page, Fig.8.2

図 8.1 チタルム川地質縦断図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA



SYMBOL	CLASSIFICATION OF STRATUM	NOTE
(horizontal lines)	COMMON SOIL	N≤10
(circles)	STIFF SOIL	10<N≤50
(fine stipple)	SOFT ROCK	N>50
(coarse pattern)	HARD ROCK	INTRUSIVE ROCK

図 8.2 チサンクイ川地質縦断図

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

Description	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	Remarks
1. Loan Process							
2. Civil Work							
A. Citarum River			OCT		(36)	SEP	
(a) 0km - 9.0kms			OCT	(24)	SEP		
Existing River (Dredging)			OCT (10)	JUL			
Cut-off channel (Land work)			OCT	(24)	SEP		
(b) 9.0kms - 20.0kms				AUG (15)	OCT		
Existing River (Dredging)				AUG (15)	OCT		
Cut-off channel (Land work)				AUG (15)	OCT		
(c) 20.0kms - 31.2kms					NOV	(11) SEP	
Existing River (Dredging)					NOV	(11) SEP	
Cut-off channel (Dredging)					NOV	(11) SEP	
B. Cisangkuy River			OCT (10)	JUL			
3. Flood Warning System					APR	(6) SEP	
4. Land Acquisition and House Compensation		OCT		(36)	SEP		
5. Administration		OCT		(54)		SEP	
6. Engineering Services							
(a) Detailed Design	APR	(18)	SEP				
(b) Assistance of Tendering and Supervision			OCT		(36)	SEP	

図 8.3 工程計画（緊急計画， W=1/5）

STUDY ON THE FLOOD CONTROL PLAN OF THE UPPER CITARUM BASIN

JICA