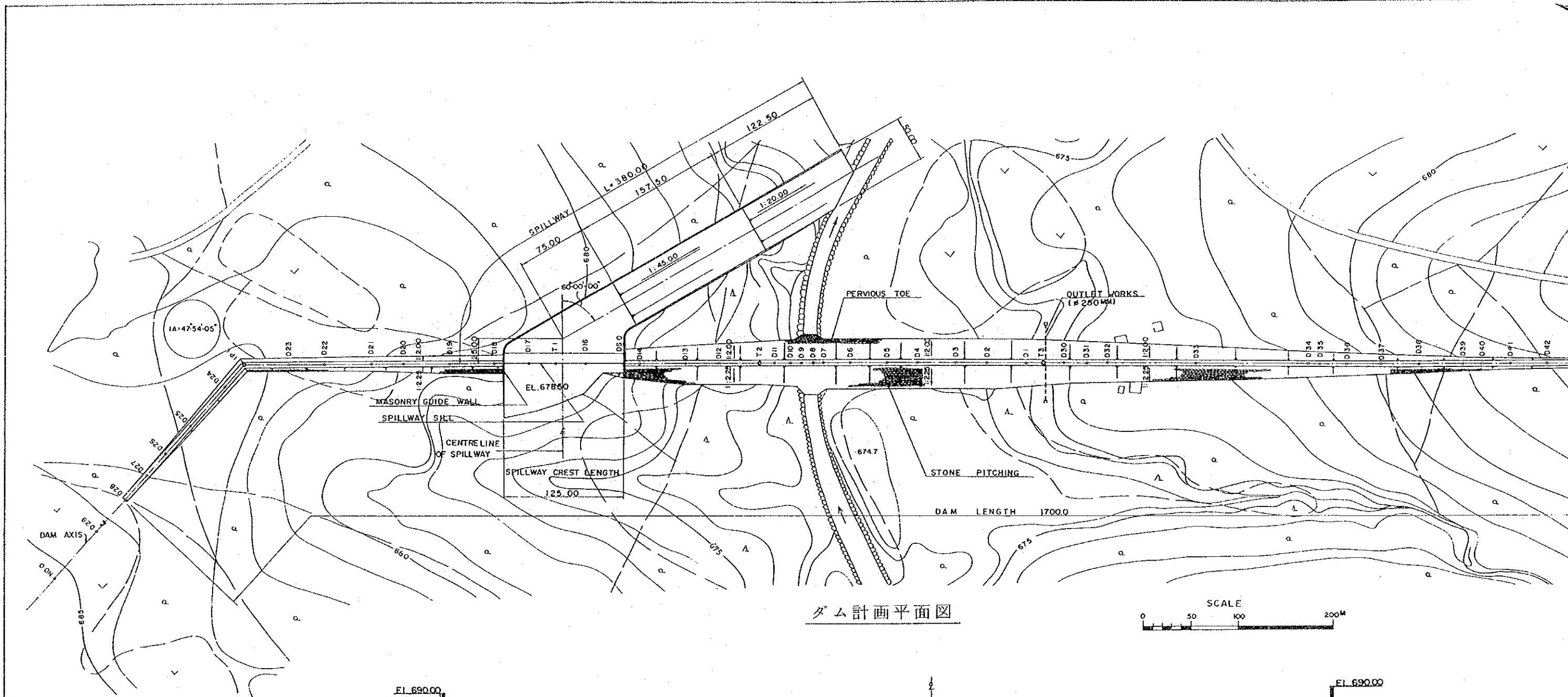


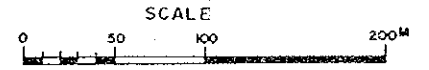
### 5.3.5 基本設計図

これまでに述べた各種構造物に対する計画の内容、構造物の配置・規模等を基本設計図として取りまとめた。図面リストは次に示すとおりである。

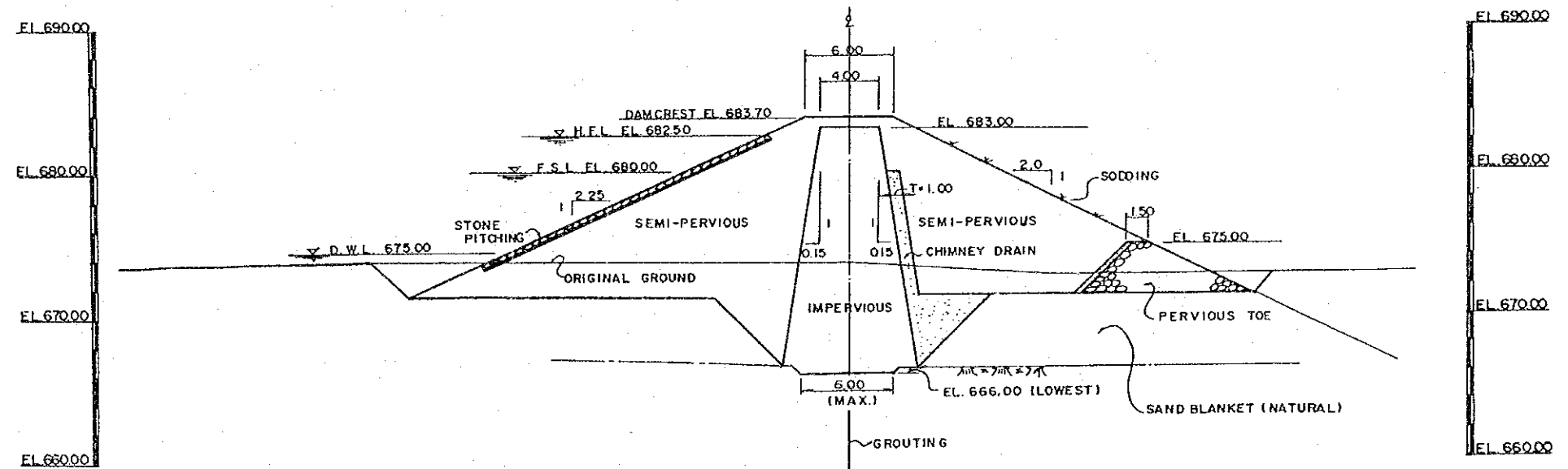
<u>図面番号</u>	<u>図面名称</u>
1-1	Musaverema Dam
1-2	Musaverema Conveyance Facilities
2-1	Magudu Dam
2-2	Magudu Conveyance Facilities
3-1	Munjanganja Dam
3-2	Munjanganja Conveyance Facilities
4-1	Chinyamatumwa Dam
4-2	Chinyamatumwa Conveyance Facilities
5-1	Mashoko Dam
5-2	Mashoko Conveyance Facilities
6-1	Mabvute Dam
6-2	Mabvute Conveyance Facilities
G-1	Appurtenant Structure of Conveyance Facilities
G-2	Night Storage Reservoir



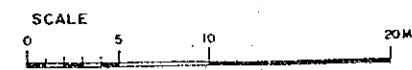
ダム計画平面図

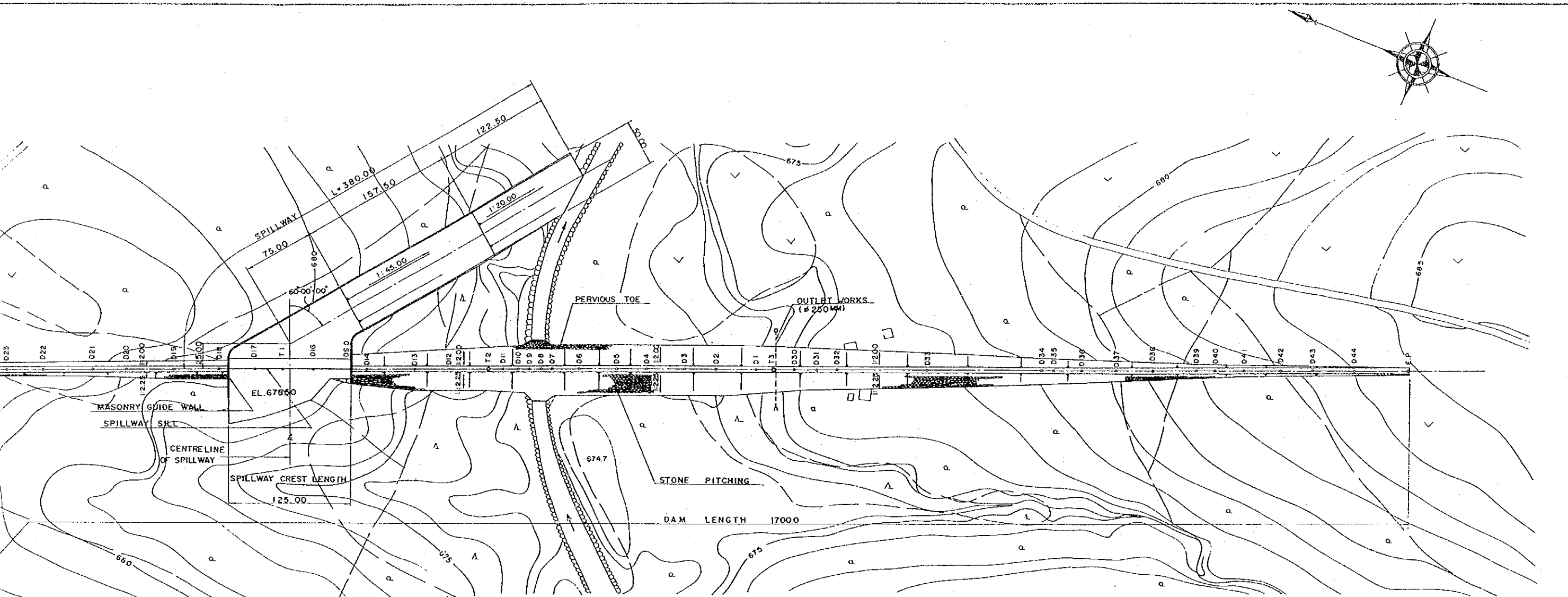


DAM DIMENSION	
CATCHMENT AREA	131.0 KM <sup>2</sup>
GROSS STORAGE CAPACITY	7.526 MCM
FULL SUPPLY CAPACITY	6.653 MCM
TOTAL VOLUME OF SEDIMENT	0.873 MCM
HIGH FLOOD LEVEL	682.5 M
FULL SUPPLY LEVEL	680.0 M
DEAD WATER LEVEL	675.0 M
DAM TYPE	ZONE TYPE FILL DAM
DAM HEIGHT	12.7 M
DAM LENGTH	1700.0 M
DAM CREST ELEVATION	683.7 M
EMBANKMENT VOLUME	231300.0 M <sup>3</sup>
DESIGN FLOOD DISCHARGE	835.0 M <sup>3</sup> /SEC
DESIGN SPILLWAY CAPACITY	835.0 M <sup>3</sup> /SEC
SPILLWAY TYPE	NON-GATED OVER FLOW TYPE
OVERFLOW DEPTH	2.5 M
SPILLWAY CREST LENGTH	125.0 M
INTAKE CAPACITY	54.0 L/SEC

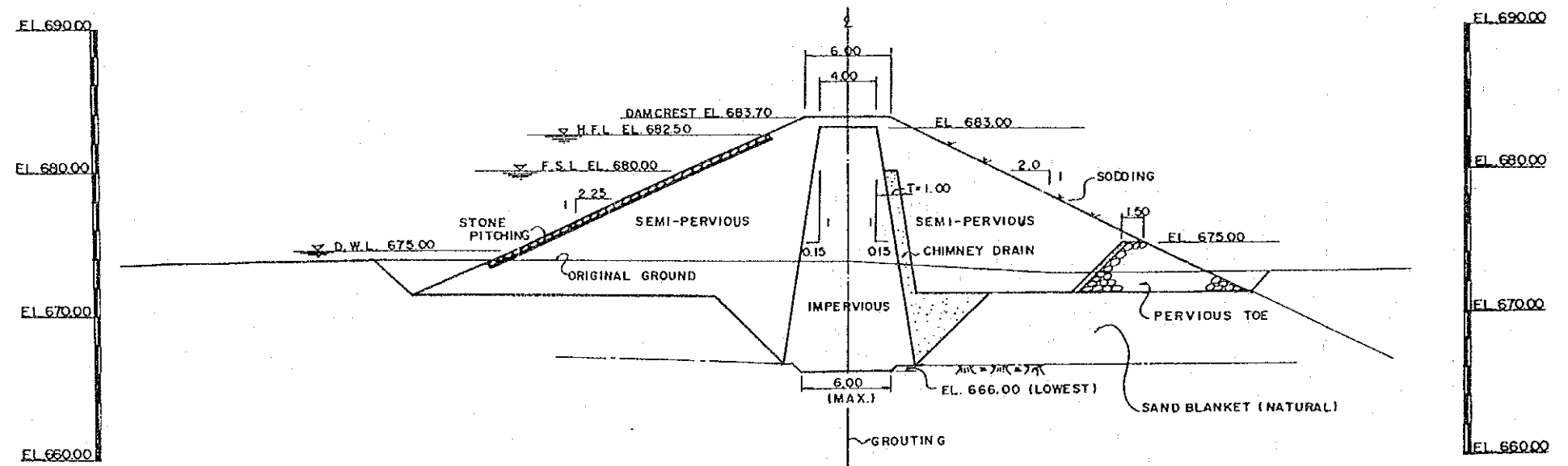
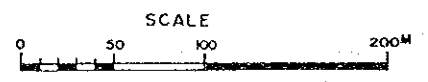


堤体標準断面図

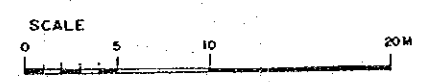




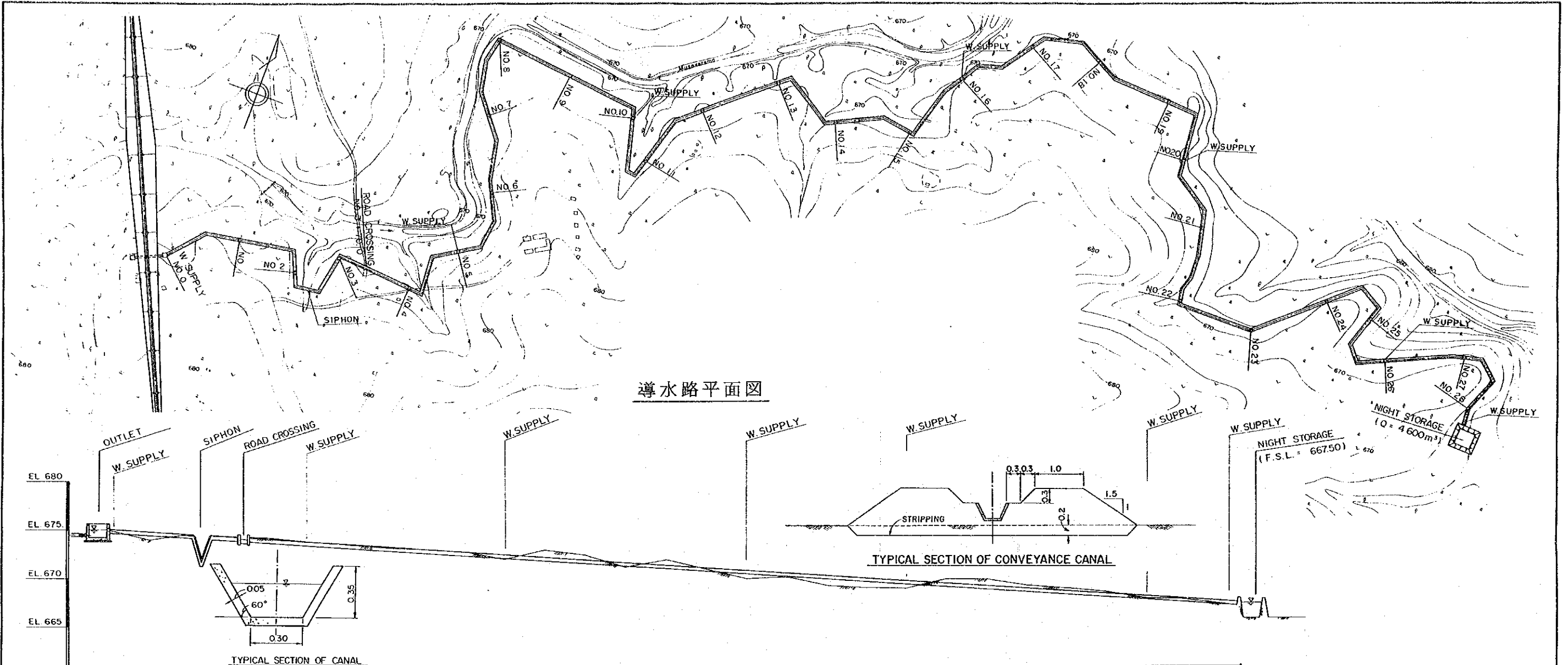
ダム計画平面図



堤体標準断面図



1-1 ムサベレマダム

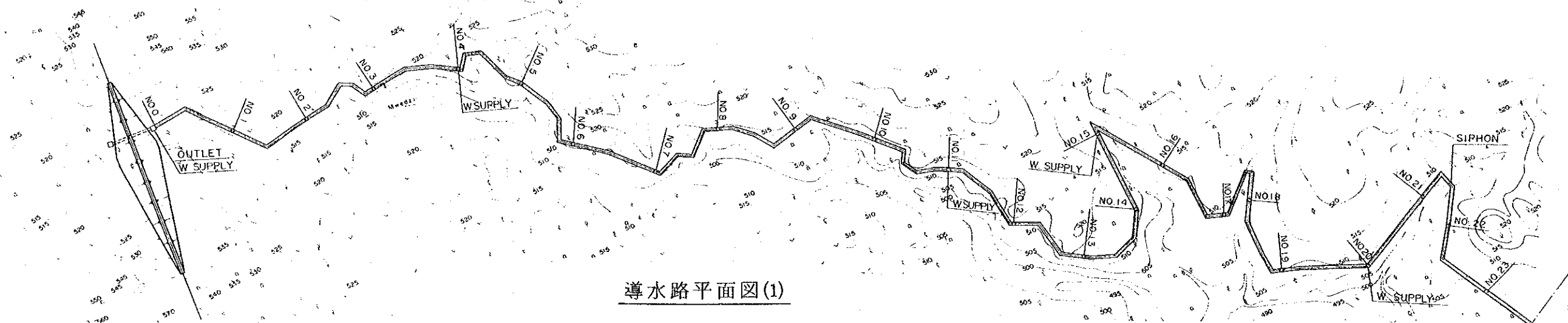


STATION NO.	DISTANCE	ACCUMULATED DISTANCE	GROUND ELEVATION	CANAL BOTTOM ELEVATION	WATER LEVEL	CANAL SLOPE
NO. 0	0.0	0.0	674.2	673.60	673.85	i=1/1000
NO. 1	200.0	200.0	673.2	673.40	673.65	
NO. 2	200.0	400.0	673.7	673.20	673.45	i=1/1000
NO. 2 +35.0	25.0	435.0	673.3	673.17	673.42	
NO. 2 +60.0	40.0	465.0	672.0	671.00	673.35	
NO. 2 +100.0	100.0	500.0	673.7	673.10	673.35	
NO. 3	100.0	600.0	673.6	673.00	673.25	
NO. 3 +70.0	70.0	670.0	674.6	672.93	673.18	
NO. 4	130.0	800.0	673.6	672.80	673.05	
NO. 5	200.0	1000.0	673.3	672.60	672.85	
NO. 6	200.0	1200.0	673.0	672.40	672.65	
NO. 7	200.0	1400.0	672.8	672.20	672.45	
NO. 8	200.0	1600.0	672.7	672.00	672.25	
NO. 9	200.0	1800.0	672.5	671.80	672.05	
NO. 10	200.0	2000.0	671.8	671.60	671.85	
NO. 11	200.0	2200.0	672.8	671.40	671.65	
NO. 12	200.0	2400.0	672.4	671.20	671.45	
NO. 13	200.0	2600.0	671.2	671.00	671.25	
NO. 14	200.0	2800.0	672.0	670.80	671.05	
NO. 15	200.0	3000.0	671.1	670.60	670.85	
NO. 16	200.0	3200.0	670.2	670.40	670.65	
NO. 17	200.0	3400.0	670.6	670.20	670.45	
NO. 18	200.0	3600.0	669.6	670.00	670.25	
NO. 19	200.0	3800.0	669.4	669.80	670.05	
NO. 20	200.0	4000.0	669.3	669.60	669.85	
NO. 21	200.0	4200.0	670.3	669.40	669.65	
NO. 22	200.0	4400.0	670.3	669.20	669.45	
NO. 23	200.0	4600.0	669.6	669.00	669.25	
NO. 24	200.0	4800.0	669.3	668.80	669.05	
NO. 25	200.0	5000.0	669.0	668.60	668.85	
NO. 26	200.0	5200.0	668.3	668.40	668.65	
NO. 27	200.0	5400.0	668.1	668.20	668.45	
NO. 28	200.0	5600.0	667.7	668.00	668.25	
NO. 28 +30.0	30.0	5630.0	667.5	667.97	668.22	

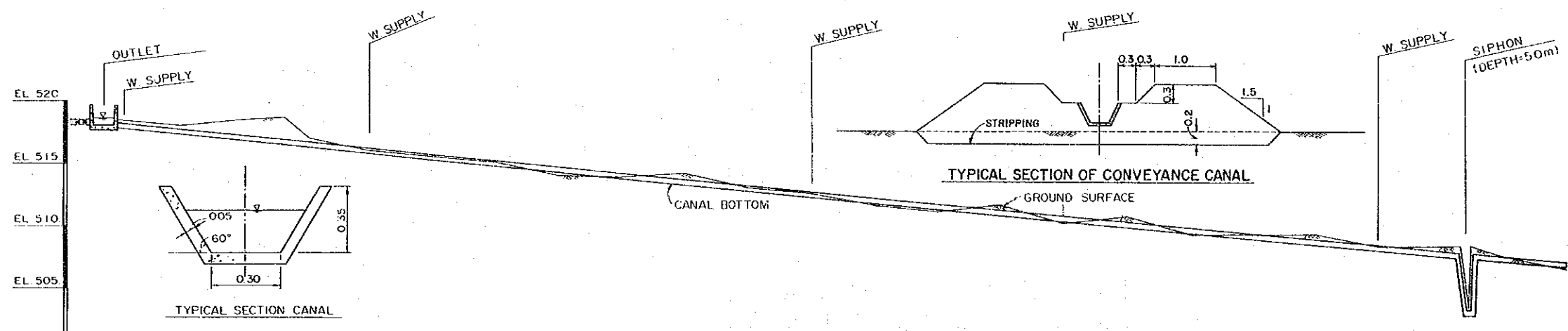
導水路縦断面図

1-2 ムサベレマ導水路





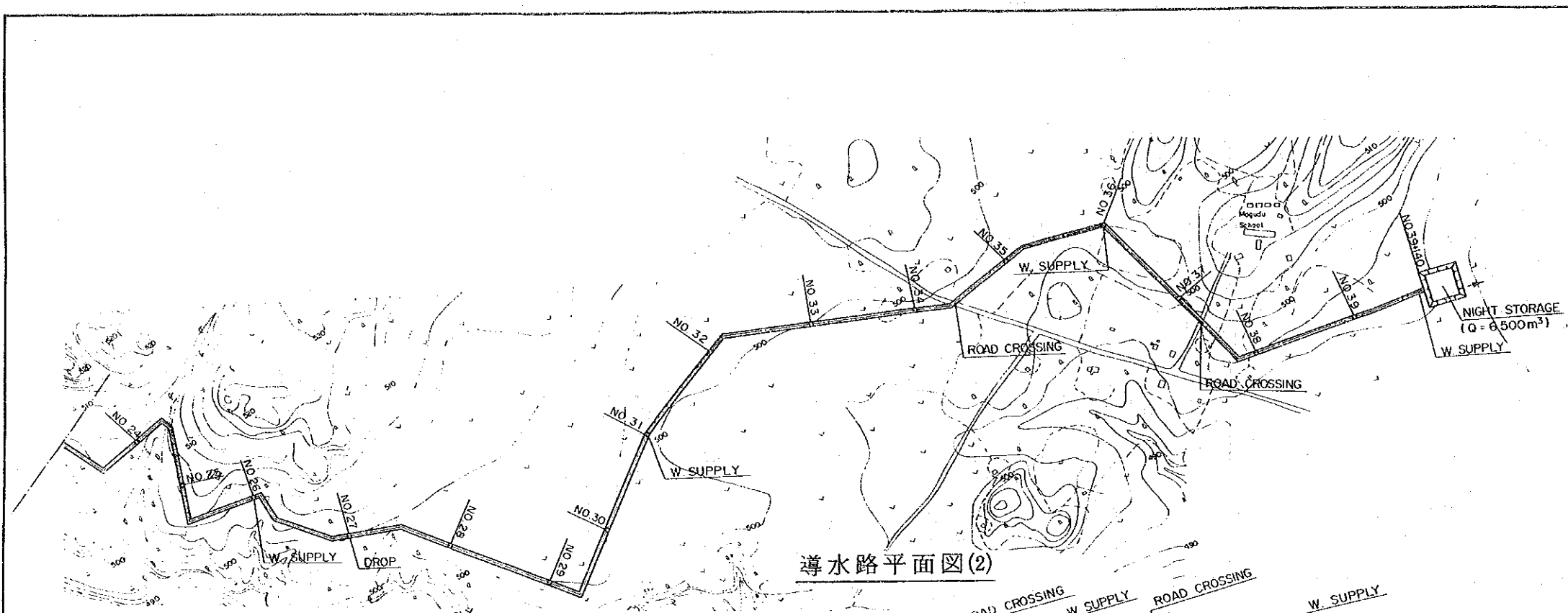
導水路平面図(1)



STATION NO	DISTANCE	ACCUMULATED DISTANCE	GROUND ELEVATION	CANAL BOTTOM ELEVATION	WATER LEVEL	CANAL SLOPE
NO. 0	0.0	0.0	517.2	517.10	517.33	$i=1/400$ $L=4290m$
NO. 1	200.0	200.0	517.1	516.60	516.83	
NO. 2	200.0	400.0	517.1	516.10	516.33	
NO. 3	200.0	600.0	516.1	515.60	515.83	
NO. 4	200.0	800.0	516.0	515.10	515.33	
NO. 5	200.0	1000.0	514.5	514.60	514.87	
NO. 6	200.0	1200.0	514.6	514.10	514.33	
NO. 7	200.0	1400.0	513.6	513.60	513.83	
NO. 8	200.0	1600.0	513.5	513.10	513.33	
NO. 9	200.0	1800.0	513.9	512.60	512.83	
NO. 10	200.0	2000.0	512.7	512.10	512.33	
NO. 11	200.0	2200.0	512.2	511.60	511.83	
NO. 12	200.0	2400.0	511.2	511.10	511.33	
NO. 13	200.0	2600.0	510.7	510.60	510.83	
NO. 14	200.0	2800.0	510.7	510.10	510.33	
NO. 15	200.0	3000.0	509.7	509.60	519.83	
NO. 16	200.0	3200.0	510.2	509.10	509.33	
NO. 17	200.0	3400.0	508.7	508.60	508.83	
NO. 18	200.0	3600.0	508.7	508.10	508.33	
NO. 19	200.0	3800.0	508.7	507.60	507.83	
NO. 20	200.0	4000.0	507.6	507.10	507.33	
NO. 21	200.0	4200.0	507.6	506.60	506.83	
+50.0	50.0	4250.0	507.6	506.45	506.68	
+90.0	30.0	4280.0	507.6	506.45	506.68	
+100.0	10.0	4300.0	507.3	506.35	506.58	
NO. 22	100.0	4400.0	507.3	506.10	506.33	

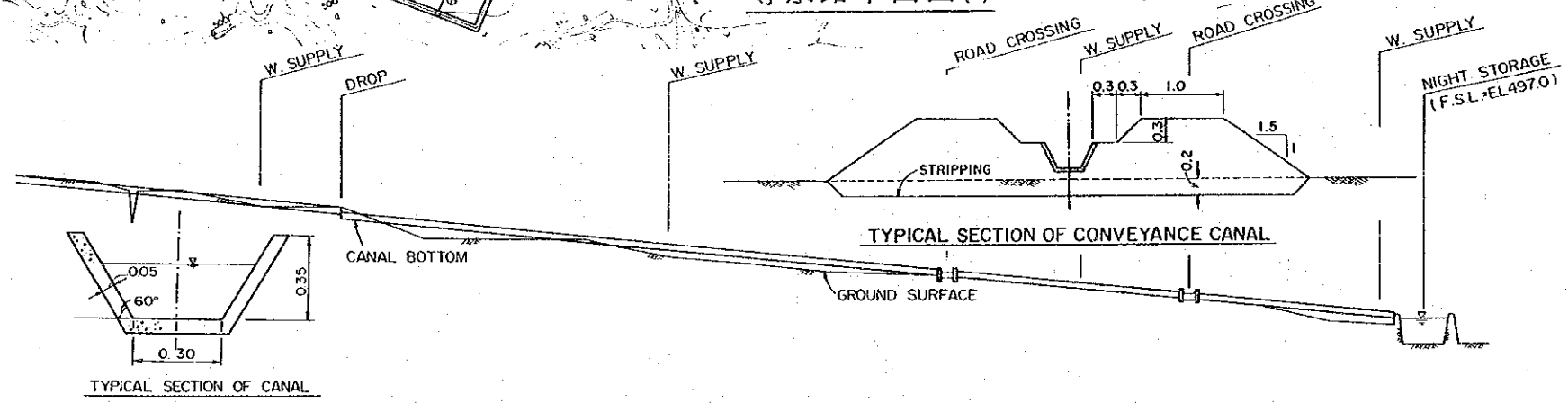
導水路縦断図(1)

2-2 マグドウ導水路(1/2)



導水路平面図(2)

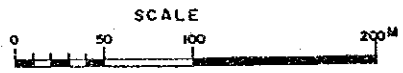
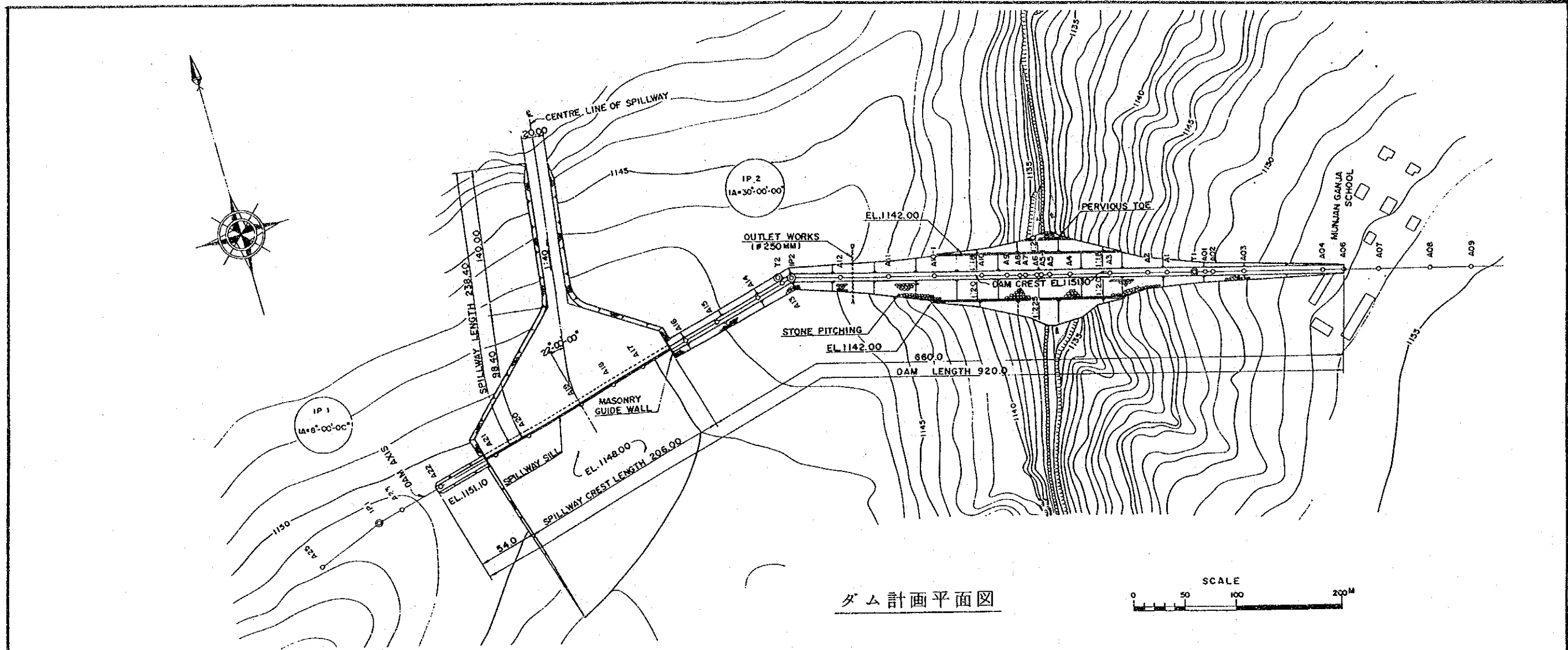
EL 510  
EL 505  
EL 500  
EL 495



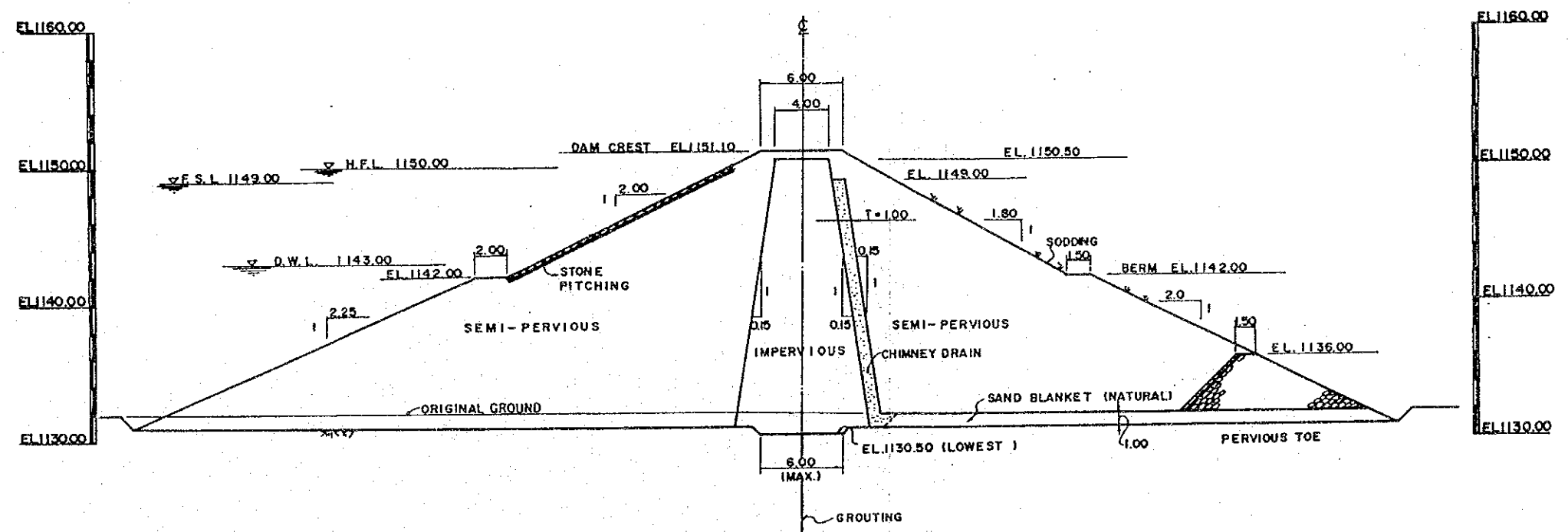
STATION NO	DISTANCE	ACCUMULATED DISTANCE	GROUND ELEVATION	CANAL BOTTOM ELEVATION	WATER LEVEL	CANAL SLOPE
NO 23	200.0	4600.0	506.3	505.60	505.83	$1:1/400$ $L=3640m$
NO 24	200.0	4800.0	505.8	505.10	505.33	
+70.0	70.0	4870.0	505.3			
+80.0	10.0	4880.0	505.3			
+90.0	10.0	4890.0	505.3			
NO 25	110.0	5000.0	505.3	504.60	504.83	
NO 26	200.0	5200.0	504.3	504.10	504.33	
NO 27	200.0	5400.0	504.3	503.60	503.83	
				503.30	503.53	
NO 28	200.0	5600.0	502.3	502.80	503.03	
NO 29	200.0	5800.0	502.3	502.30	502.53	
NO 30	200.0	6000.0	502.3	501.80	502.03	
NO 31	200.0	6200.0	501.3	501.30	501.53	
NO 32	200.0	6400.0	500.3	500.80	501.03	
NO 33	200.0	6600.0	500.3	500.30	500.53	
NO 34	200.0	6800.0	499.3	499.80	500.03	
+75.00	75.0	6875.0	500.5	499.00	499.23	
NO 35	125.0	7000.0	499.8	499.30	499.53	
NO 36	200.0	7200.0	498.8	498.80	499.03	
NO 37	200.0	7400.0	497.8	496.30	498.53	
+60.00	60.0	7460.0	498.0	497.50	497.73	
NO 38	140.0	7600.0	498.3	497.60	498.03	
NO 39	200.0	7800.0	497.3	497.30	497.53	
+140.0	140.0	7940.0	496.8	497.95	497.18	

導水路縦断図(2)

2-2 マグドウ導水路(2/2)

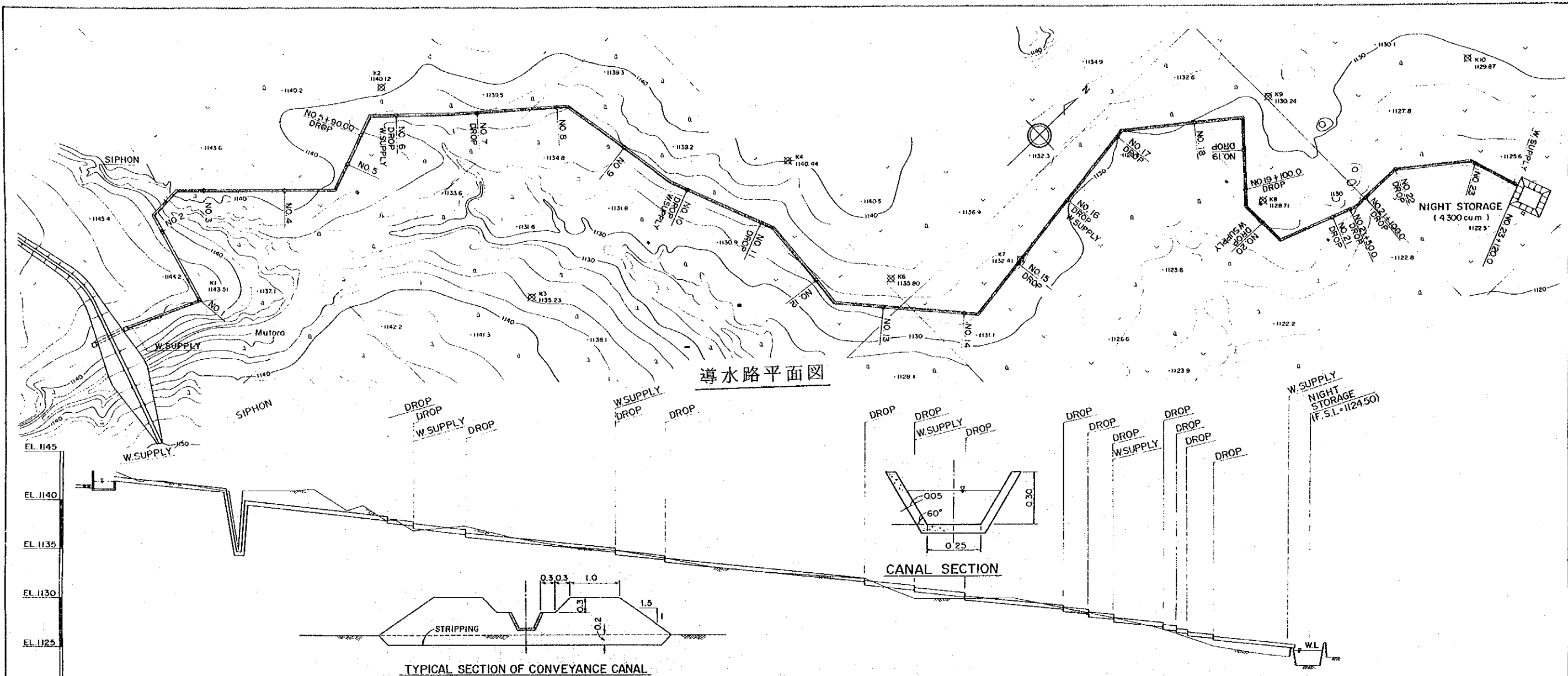


DAM DIMENSION	
CATCHMENT AREA	52.8 KM <sup>2</sup>
GROSS STORAGE CAPACITY	2.082 MCM
FULL SUPPLY CAPACITY	1.831 MCM
TOTAL VOLUME OF SEDIMENT	0.251 MCM
HIGH FLOOD LEVEL	1150.0 M
FULL SUPPLY LEVEL	1149.0 M
DEAD WATER LEVEL	1143.0 M
DAM TYPE	ZONE TYPE FILL DAM
DAM HEIGHT	18.7 M
DAM LENGTH	920.0 M
DAM CREST ELEVATION	1151.1 M
EMBANKMENT VOLUME	164,300.0 M <sup>3</sup>
DESIGN FLOOD DISCHARGE	349.0 M <sup>3</sup> /SEC
DESIGN SPILLWAY CAPACITY	349.0 M <sup>3</sup> /SEC
SPILLWAY TYPE	NON-GATED OVER FLOW TYPE
OVERFLOW DEPTH	1.0 M
SPILLWAY CREST LENGTH	206.0 M
INTAKE CAPACITY	49.0 L/SEC



3-1 ムンジャンガンジャダム





導水路平面図

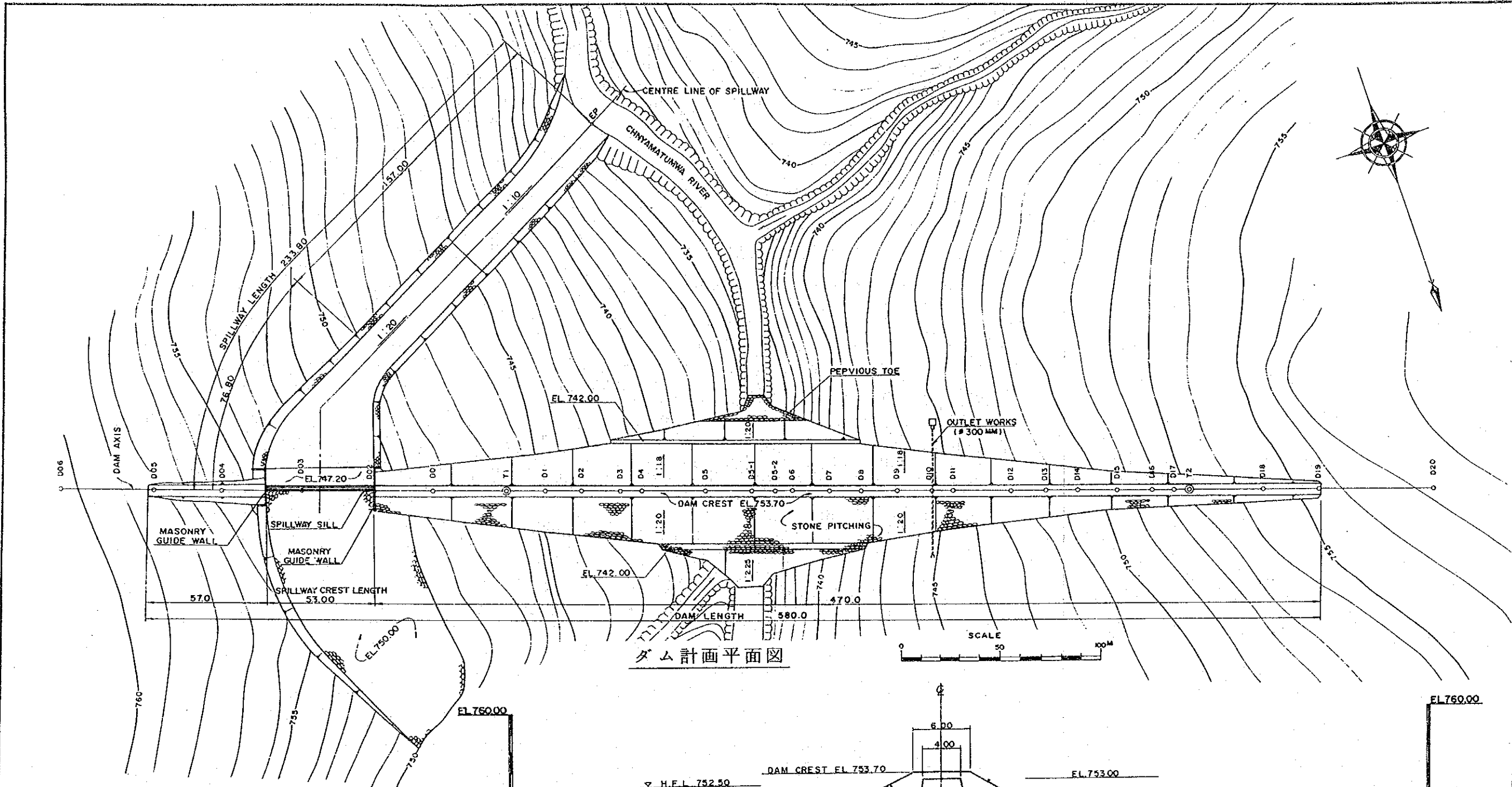
CANAL SECTION

TYPICAL SECTION OF CONVEYANCE CANAL

STATION NO.	DISTANCE	Accumulated DISTANCE	GROUND ELEVATION	CANAL BOTTOM ELEVATION	WATER LEVEL	CANAL SLOPE
NO. 0	0.0	0.0	1143.1	1141.60	1142.80	1:1/400
+100	100.0	100.0	1142.1	1141.35	1141.55	
NO. 1	100.0	200.0	1142.1	1141.10	1141.30	1:1/400
+90.0	90.0	290.0	1143.1	1140.88	1141.08	
NO. 2	110.0	400.0	1141.3	1140.60	1140.80	1:1/400
+70.0	70.0	470.0	1140.43	1140.33	1140.63	
+100.0	100.0	570.0	1135.3	1134.03	1140.55	
+120.0	20.0	590.0	1139.35	1139.15	1139.35	
NO. 3	70.0	660.0	1141.0	1138.85	1139.05	1:1/400
+120.0	120.0	780.0	1141.2	1138.65	1138.85	
NO. 4	80.0	860.0	1139.0	1138.33	1138.53	1:1/400
+130.0	130.0	990.0	1139.5	1138.15	1138.35	
NO. 5	70.0	1060.0	1138.3	1137.93	1138.13	1:1/400
+90.0	90.0	1150.0	1138.3	1137.78	1137.98	
+130.0	40.0	1190.0	1137.3	1137.68	1137.88	1:1/400
NO. 6	70.0	1260.0	1137.3	1137.50	1137.70	
NO. 7	200.0	1460.0	1137.8	1136.70	1136.90	1:1/400
			1137.8	1136.40	1136.60	
NO. 8	200.0	1660.0	1136.6	1135.90	1136.10	1:1/400
			1135.8	1135.40	1135.60	
NO. 9	200.0	1860.0	1135.3	1134.90	1135.10	1:1/400
			1135.3	1134.60	1134.80	
NO. 10	200.0	2060.0	1134.6	1134.10	1134.30	1:1/400
			1134.6	1133.80	1134.00	
NO. 11	200.0	2260.0	1133.5	1133.30	1133.50	1:1/400
			1133.1	1132.80	1133.00	
NO. 12	200.0	2460.0	1132.7	1132.30	1132.50	1:1/400
			1132.4	1131.80	1132.00	
NO. 13	200.0	2660.0	1132.4	1130.50	1131.70	1:1/400
			1130.4	1131.00	1131.20	
NO. 14	200.0	2860.0	1130.3	1129.90	1130.10	1:1/400
			1130.3	1129.50	1129.70	
NO. 15	200.0	3060.0	1129.3	1128.90	1129.10	1:1/400
			1128.6	1128.60	1128.20	
NO. 16	200.0	3260.0	1128.6	1128.35	1128.55	1:1/400
			1128.3	1128.05	1128.25	
NO. 17	200.0	3460.0	1128.3	1127.80	1128.00	1:1/400
			1127.1	1127.50	1127.70	
NO. 18	200.0	3660.0	1127.1	1127.00	1127.20	1:1/400
			1126.5	1126.50	1126.70	
NO. 19	200.0	3860.0	1126.5	1126.28	1126.48	1:1/400
+100.00	100.0	3960.0	1126.0	1126.15	1126.35	
NO. 20	100.0	4060.0	1125.3	1125.85	1126.05	1:1/400
			1125.3	1125.60	1125.70	
NO. 21	200.0	4260.0	1124.5	1125.30	1125.50	1:1/400
+50.00	50.0	4310.0	1124.5	1124.80	1125.00	
+100.00	50.0	4360.0	1124.2	1124.50	1124.70	1:1/400
NO. 22	100.0	4460.0	1124.2	1124.2	1124.40	
NO. 23	200.0	4660.0	1124.2	1124.2	1124.40	1:1/400
+125.0	25.0	4725.0	1125.50	1125.50	1125.70	

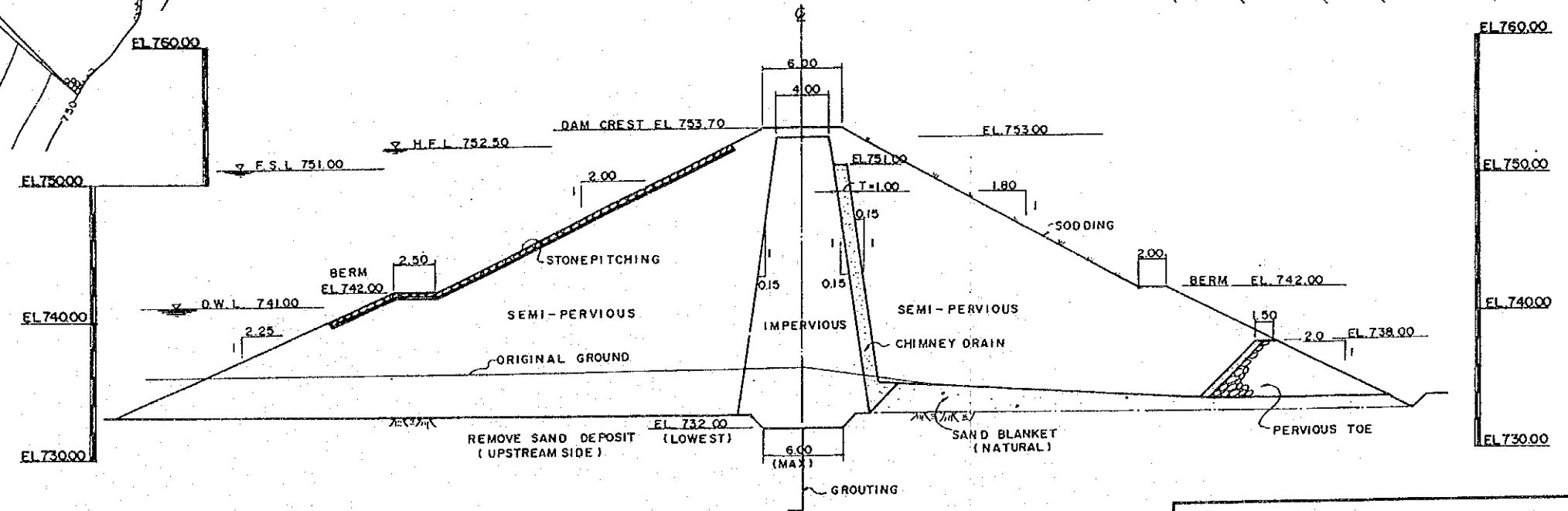
導水路縦断面図

3-2  
ムンジャンガンジャ導水路



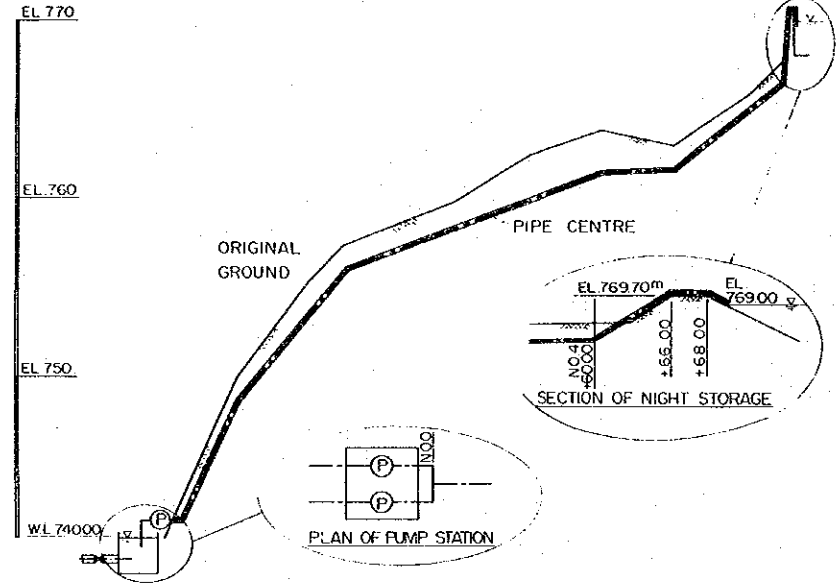
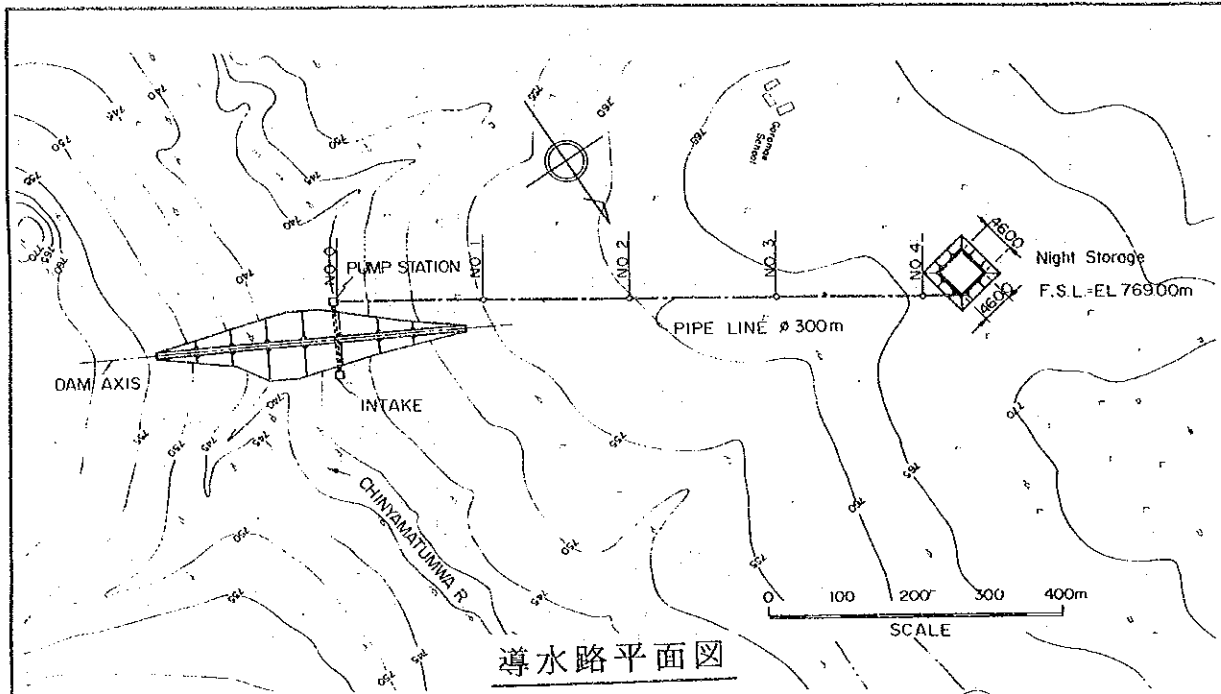
ダム計画平面図

DAM DIMENSION	
CATCHMENT AREA	16.4 KM <sup>2</sup>
GROSS STORAGE CAPACITY	2.338 MCM
FULL SUPPLY CAPACITY	2.255 MCM
TOTAL VOLUME OF SEDIMENT	0.083 MCM
HIGH FLOOD LEVEL	752.5 M
FULL SUPPLY LEVEL	751.0 M
DEAD WATER LEVEL	741.0 M
DAM TYPE	ZONE TYPE FILL DAM
DAM HEIGHT	18.8 M
DAM LENGTH	580.0 M
DAM CREST ELEVATION	753.7 M
EMBANKMENT VOLUME	186,400.0 M <sup>3</sup>
DESIGN FLOOD DISCHARGE	163.0 M <sup>3</sup> /SEC
DESIGN SPILLWAY CAPACITY	163.0 M <sup>3</sup> /SEC
SPILLWAY TYPE	NON-GATED OVER FLOW TYPE
OVERFLOW DEPTH	1.5 M
SPILLWAY CREST LENGTH	53.0 M
INTAKE CAPACITY	74.0 L/SEC



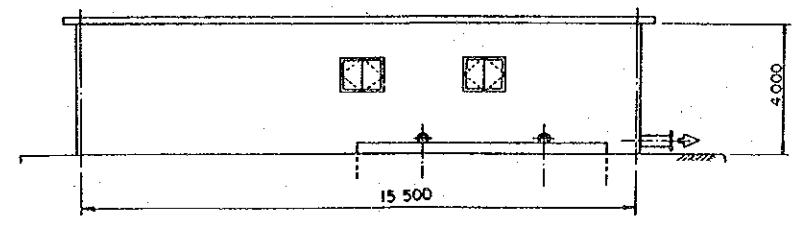
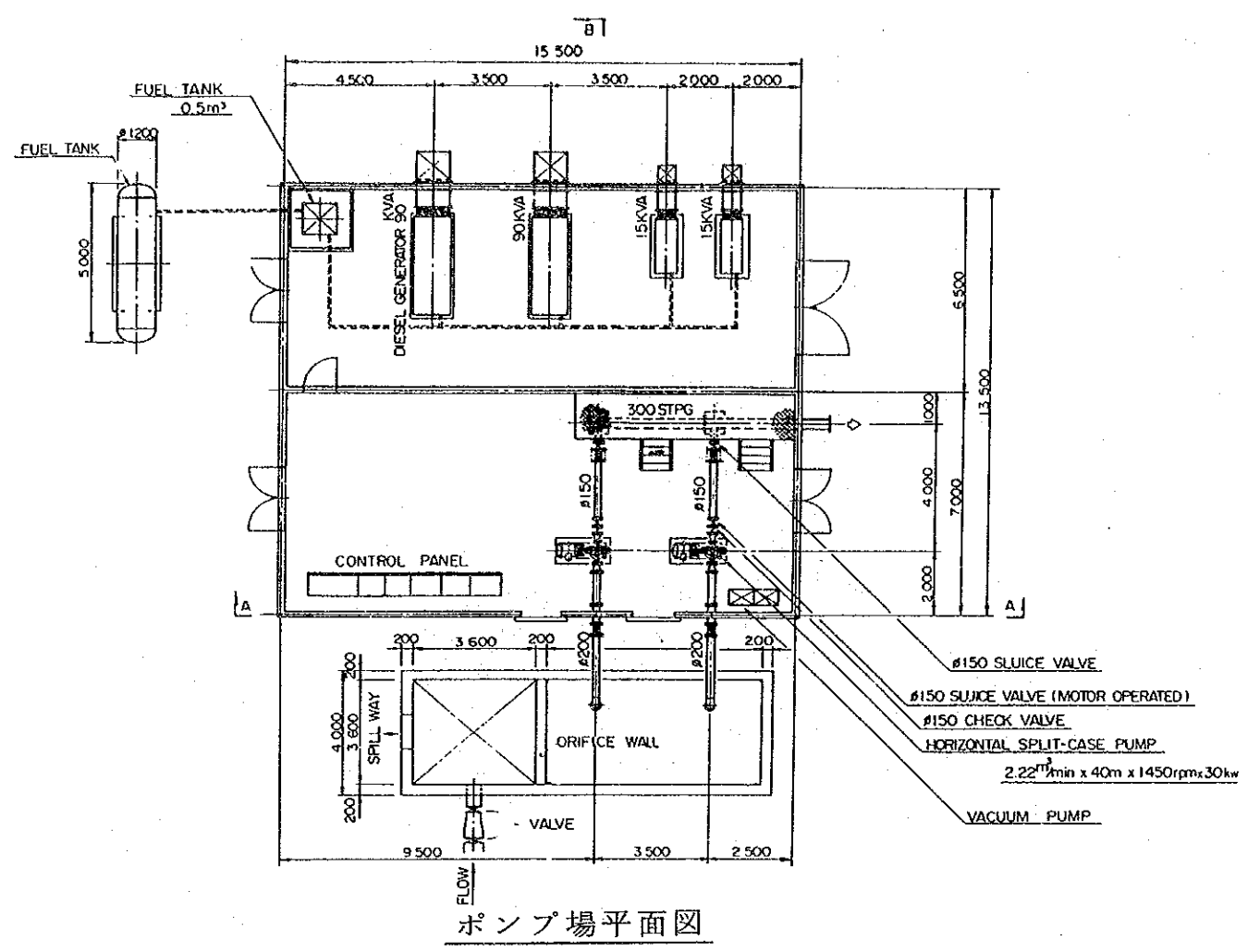
堤体標準断面図

4-1 チニヤマトムワダム

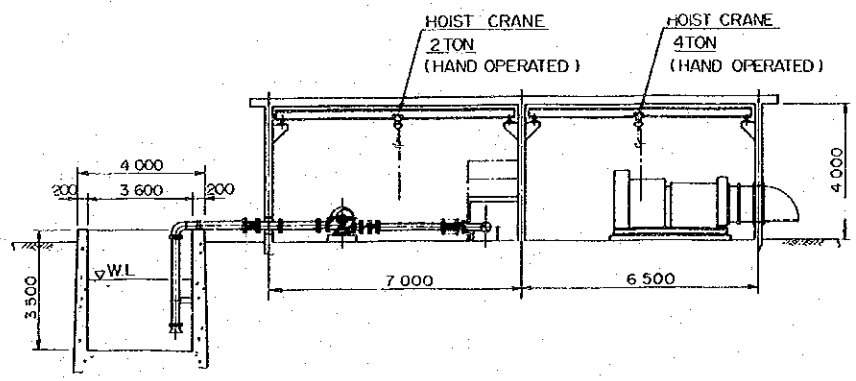


STATION	DISTANCE (m)	ACCUMULATED DISTANCE (m)	GROUND ELEVATION (m)	ELEVATION OF PIPE CENTRE	ENERGY HEAD (m)
NO. 0	0.00	0.00	741.00	742.00	
+25.00	25.00	25.00	743.20	742.00	
+100.00	75.00	100.00	750.00	748.60	
NO. 1	100.00	200.00	755.40	753.33	
+50.00	50.00	250.00	757.40	756.00	
NO. 2	150.00	400.00	759.80	758.31	
+100.00	100.00	500.00	762.40	759.86	
NO. 3	100.00	600.00	763.80	761.40	
+100.00	100.00	700.00	763.00	761.60	
NO. 4	100.00	800.00	765.80	764.73	
+50.00	50.00	850.00	768.00	766.60	
+58.00	2.00	852.00	768.50	766.90	
+68.00		858.00	769.50	768.50	

導水路縦断面図

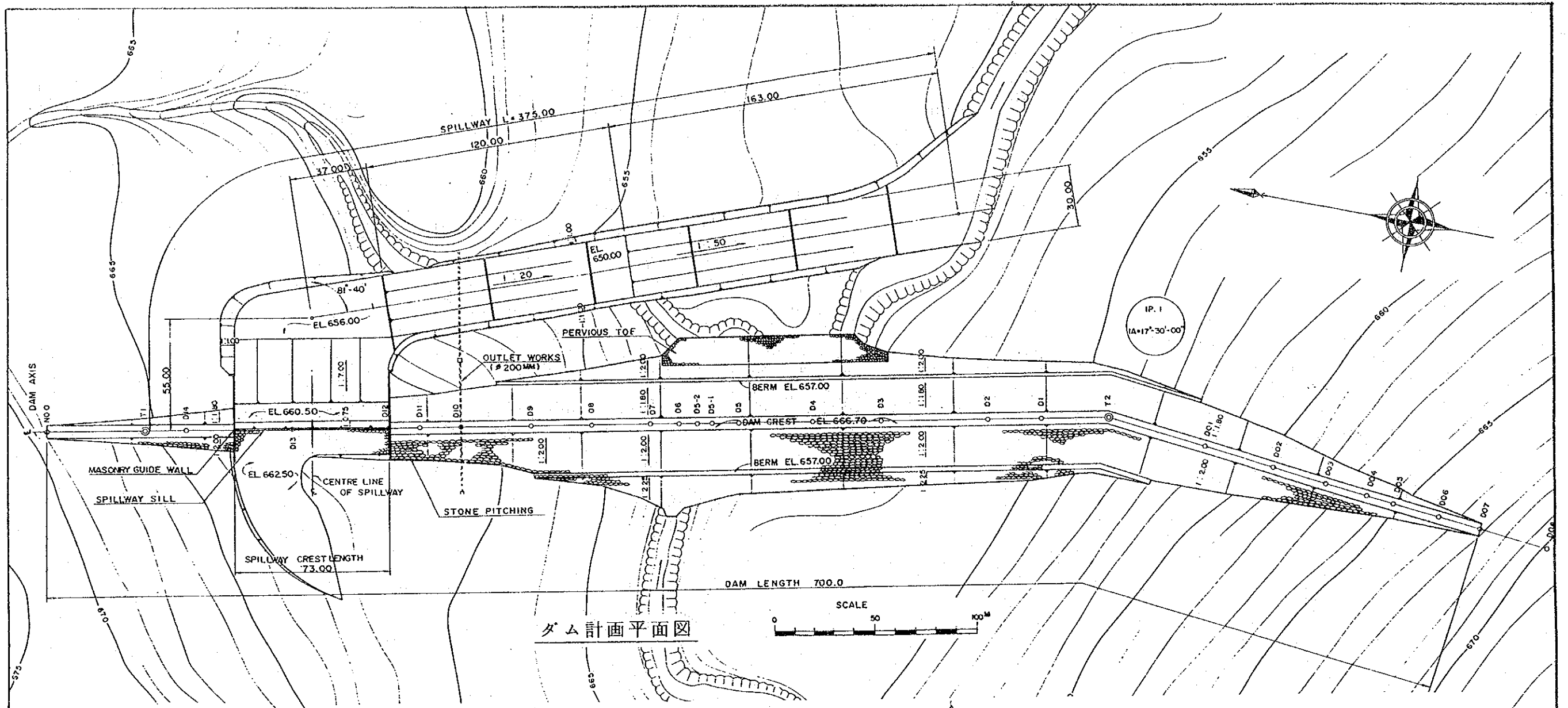


SECTION A-A



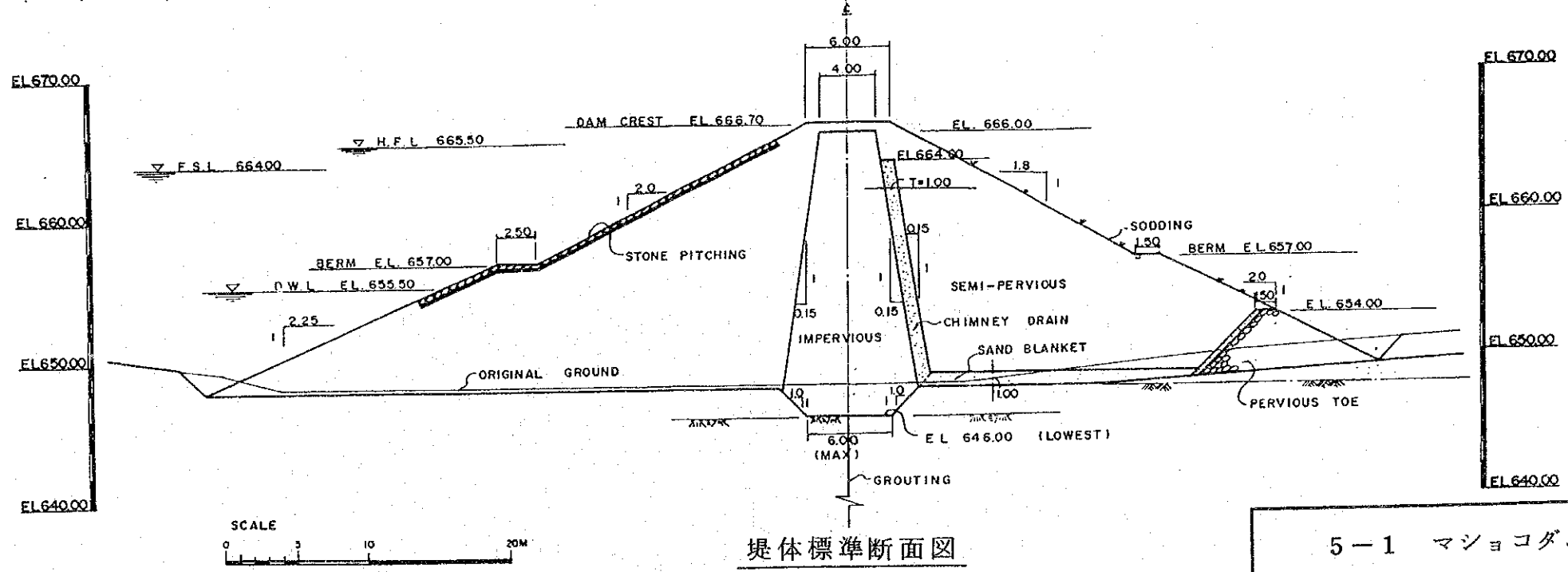
SECTION B-B

4-2 チニヤマトツムワ導水路



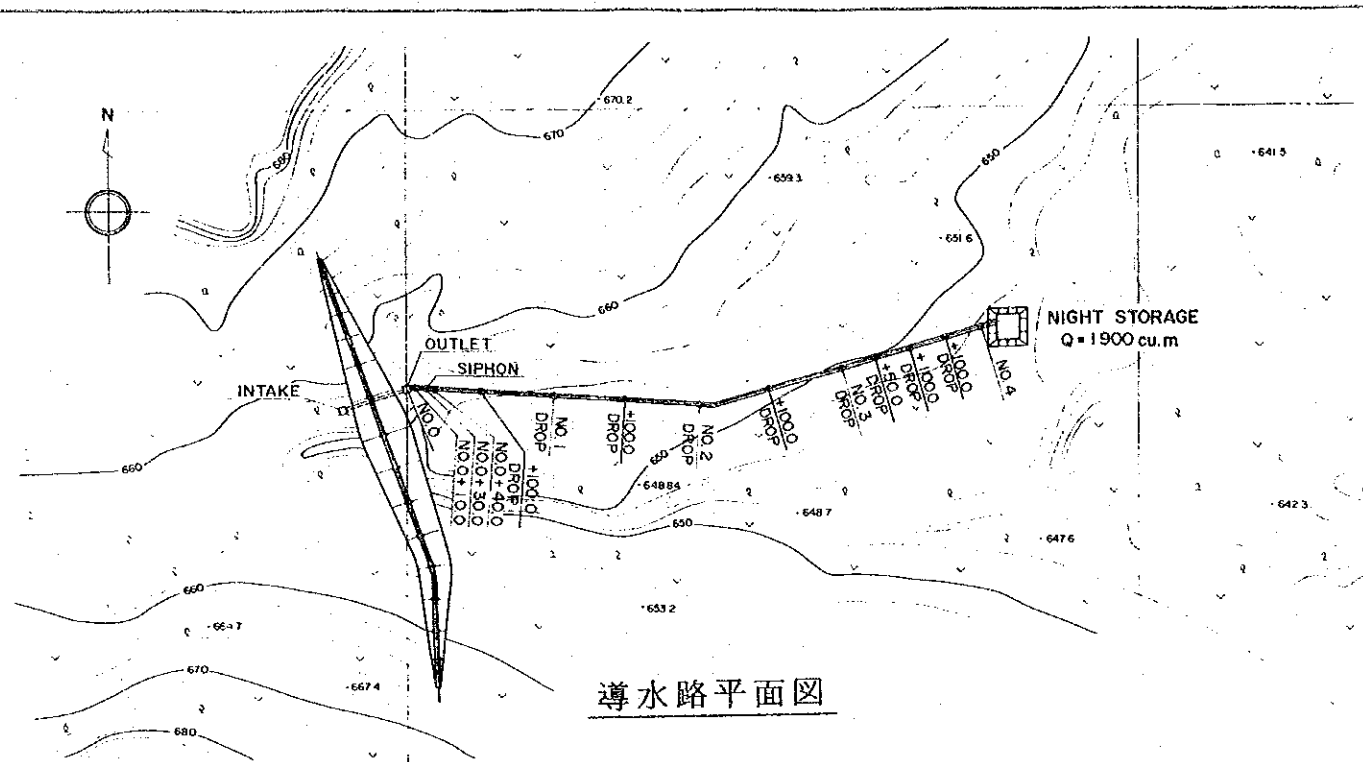
ダム計画平面図

DAM DIMENSION	
CATCHMENT AREA	27.2 KM <sup>2</sup>
GROSS STORAGE CAPACITY	1.546 MCM
FULL SUPPLY CAPACITY	1.453 MCM
TOTAL VOLUME OF SEDIMENT	0.093 MCM
HIGH FLOOD LEVEL	665.5 M
FULL SUPPLY LEVEL	664.0 M
DEAD WATER LEVEL	655.5 M
DAM TYPE	ZONE TYPE FILL DAM
DAM HEIGHT	18.4 M
DAM LENGTH	700.0 M
DAM CREST ELEVATION	666.7 M
EMBANKMENT VOLUME	220,900.0 M <sup>3</sup>
DESIGN FLOOD DISCHARGE	228.0 M <sup>3</sup> /SEC
DESIGN SPILLWAY CAPACITY	228.0 M <sup>3</sup> /SEC
SPILLWAY TYPE	NON-GATED OVER FLOW TYPE
OVERFLOW DEPTH	1.5 M
SPILLWAY CREST LENGTH	73.0 M
INTAKE CAPACITY	23.0 L/SEC

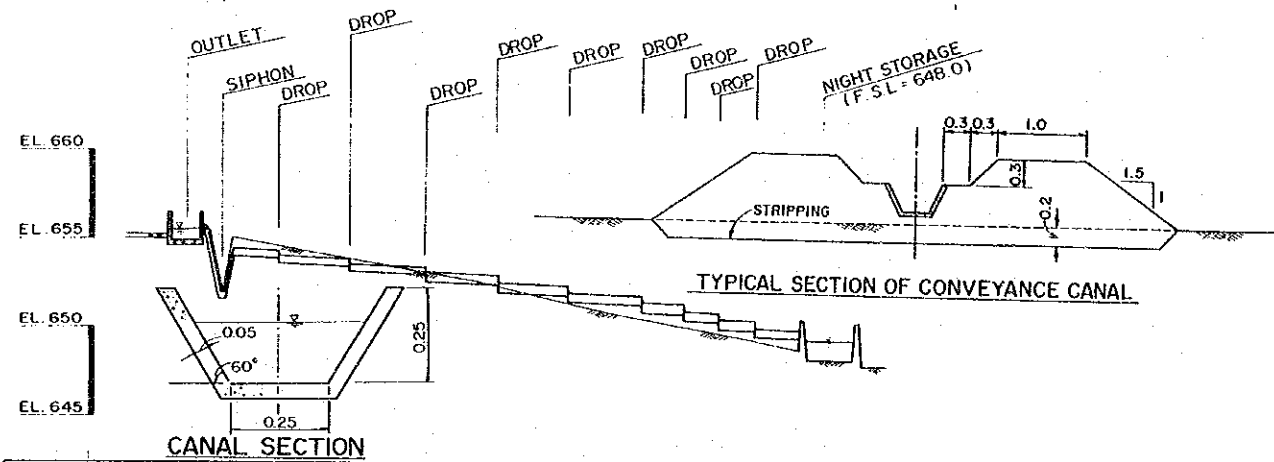


堤体標準断面図

5-1 マシヨコダム



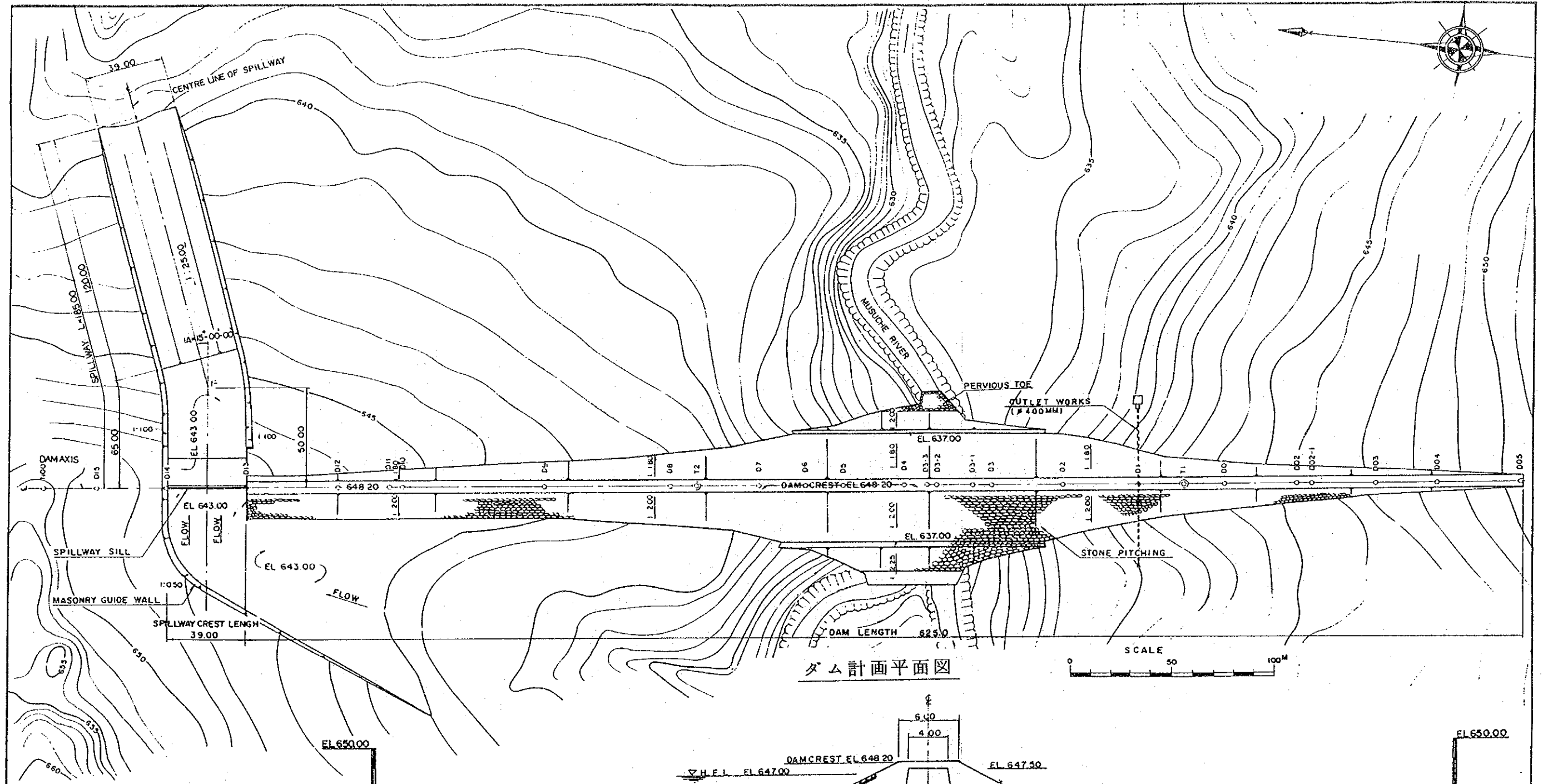
導水路平面図



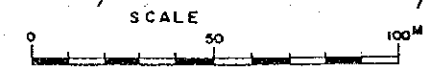
STATION NO.	DISTANCE	Accumulated DISTANCE	GROUND ELEVATION	CANAL BOTTOM ELEVATION	WATER LEVEL	CANAL SLOPE
NO. 0 +100 +300 +400 +1000	00	0	6546	6541	6542.1	1:1/300
	100	100	6540	6541	6544.1	
	200	200	6520	6510	6544.1	
	300	300	6540	6540	6544.1	
400	400	6540	6540	6544.1		
NO. 1 +1000	600	1000	6540	65380	65388	
	1000	2000	6535	65287	65288	
NO. 2 +1000	1000	3000	6529	65254	65255	
	1000	4000	6526	65180	65201	
+1000	1000	5000	6514	65127	65138	
	1000	6000	6500	65097	65108	
NO. 3 +500 +1000 +1500	1000	6000	6500	65064	65075	
	500	6500	6495	65034	65045	
	500	7000	6490	65017	65028	
	500	7500	6490	64987	64998	
NO. 4 +1000	500	8000	6485	64970	64981	
	500	8500	6481	64940	64951	
	100	8600	6481	64933	64944	
	100	8700	6479	64876	64887	

導水路縦断面図

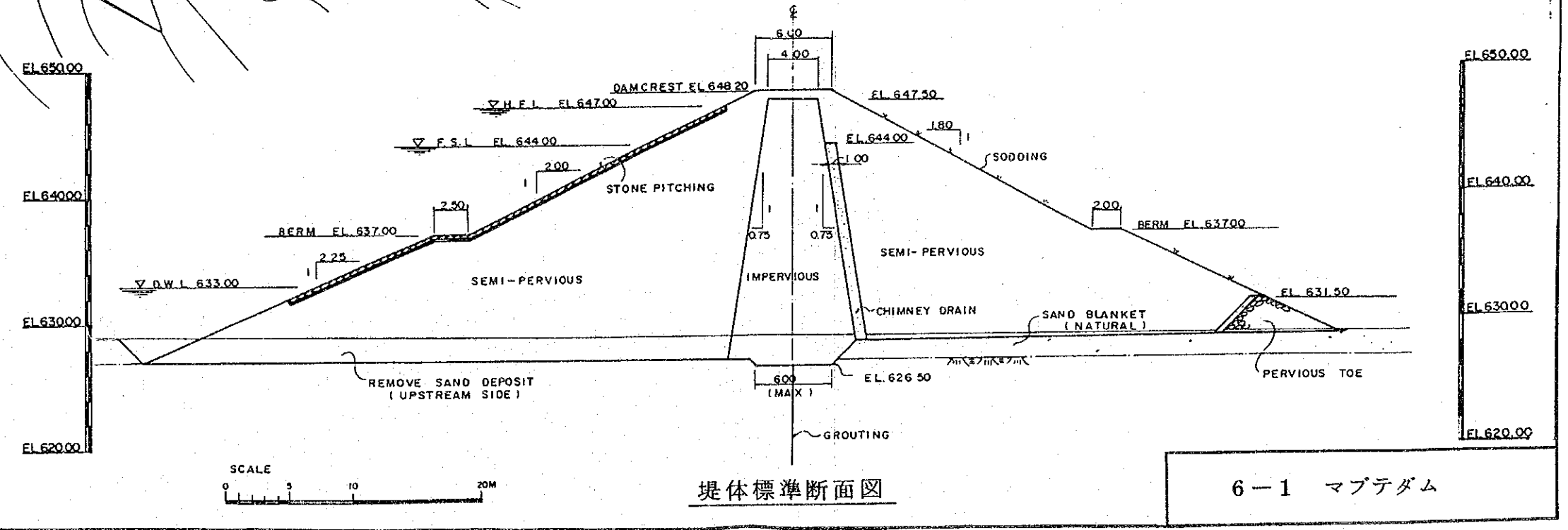
5-2 マシヨコ導水路



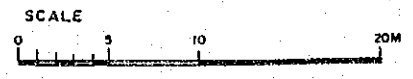
ダム計画平面図



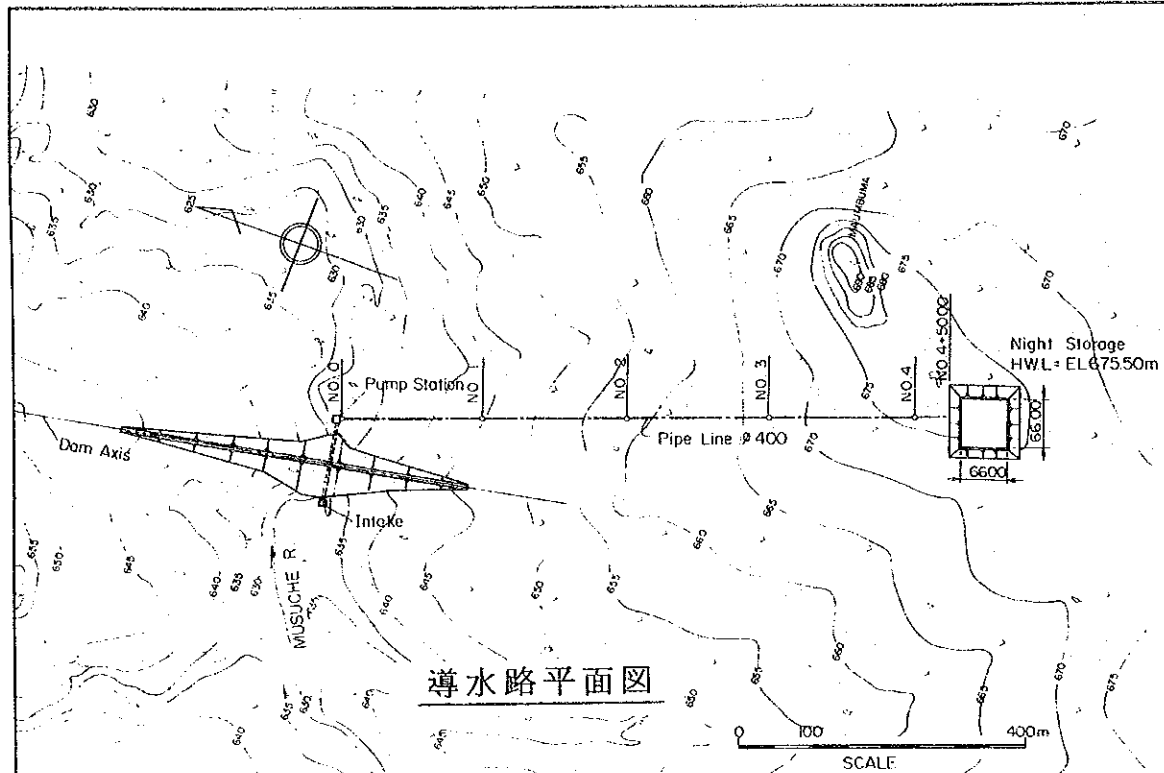
DAM DIMENSION	
CATCHMENT AREA	31.1 KM <sup>2</sup>
GROSS STORAGE CAPACITY	3.238 MCM
FULL SUPPLY CAPACITY	3.132 MCM
TOTAL VOLUME OF SEDIMENT	0.106 MCM
HIGH FLOOD LEVEL	647.0 M
FULL SUPPLY LEVEL	644.0 M
DEAD WATER LEVEL	633.0 M
DAM TYPE	ZONE TYPE FILL DAM
DAM HEIGHT	19.3 M
DAM LENGTH	625.0 M
DAM CREST ELEVATION	648.2 M
EMBANKMENT VOLUME	192,800.0 M <sup>3</sup>
DESIGN FLOOD DISCHARGE	343.0 M <sup>3</sup> /SEC
DESIGN SPILLWAY CAPACITY	343.0 M <sup>3</sup> /SEC
SPILLWAY TYPE	NON-GATED OVER FLOW TYPE
OVERFLOW DEPTH	3.0 M
SPILLWAY CREST LENGTH	39.0 M
INTAKE CAPACITY	151.0 L/SEC



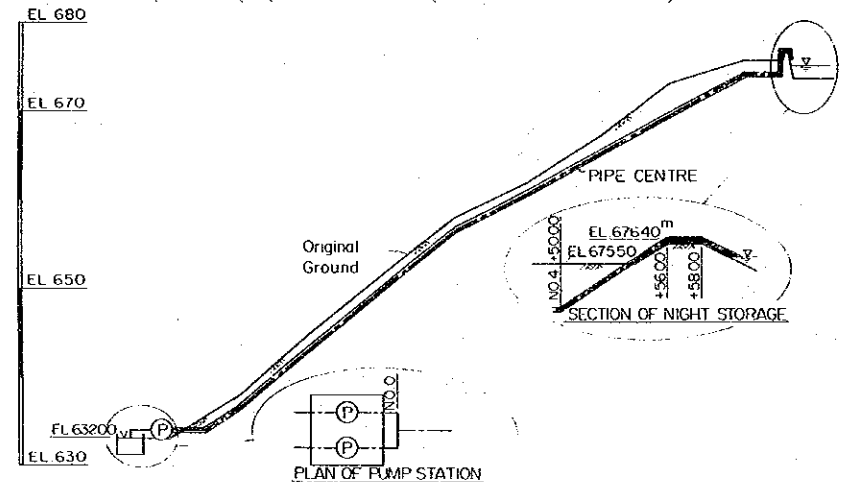
堤体標準断面図



6-1 マブテダム

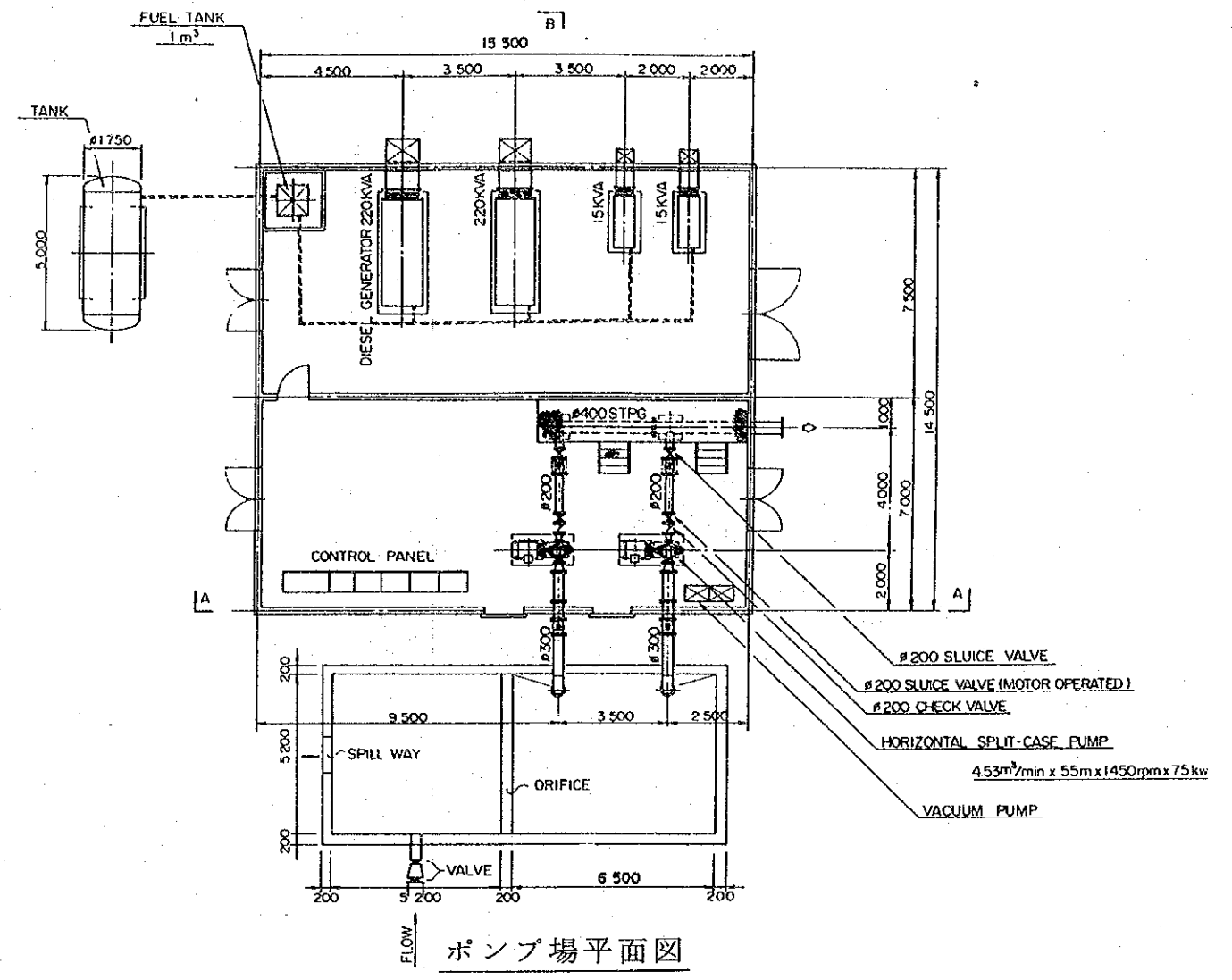


導水路平面図

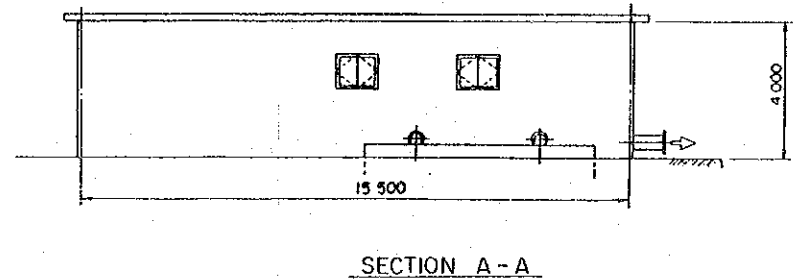


導水路縦断図

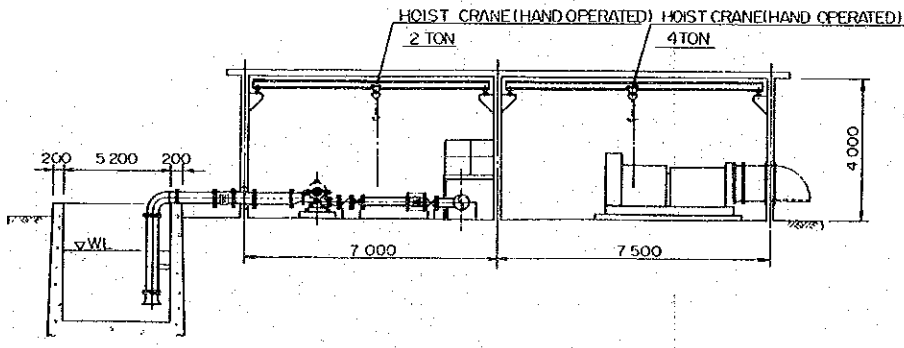
STATION	DISTANCE (m)	ACCUMULATED DISTANCE (m)	GROUND ELEVATION (m)	ELEVATION OF PIPE CENTRE (EL)	ENERGY HEAD (m)
NO 0	0.00	0.00	633.00	634.00	
+50.00	50.00	50.00	635.00	634.00	
+100.00	100.00	100.00	638.00	636.60	
NO 1	200.00	200.00	645.00	669.96	
	200.00	400.00	658.50	657.10	
+100.00	100.00	500.00	662.00	660.60	
NO 3	100.00	600.00	667.00	665.07	
+100.00	100.00	700.00	673.00	669.53	
NO 4	100.00	800.00	675.50	674.00	
+50.00	50.00	850.00	675.50	674.10	
+58.00	8.00	858.00	675.50	676.40	
+58.00	2.00	858.00	675.50	676.40	



ポンプ場平面図

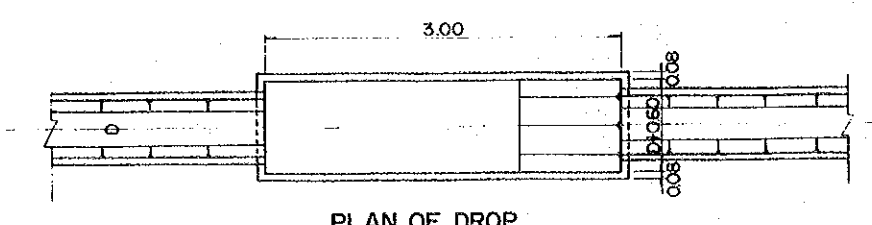


SECTION A-A

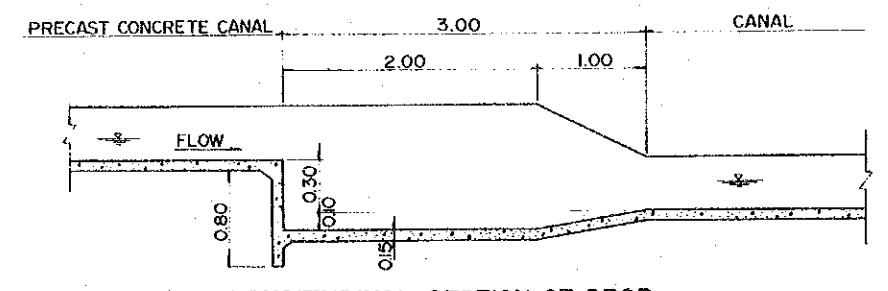


SECTION B-B

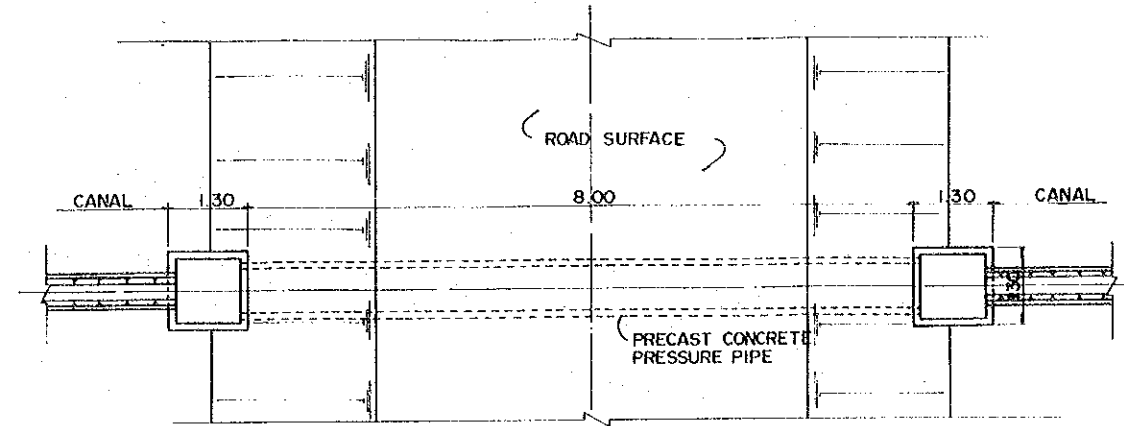
6-2 マブテ導水路



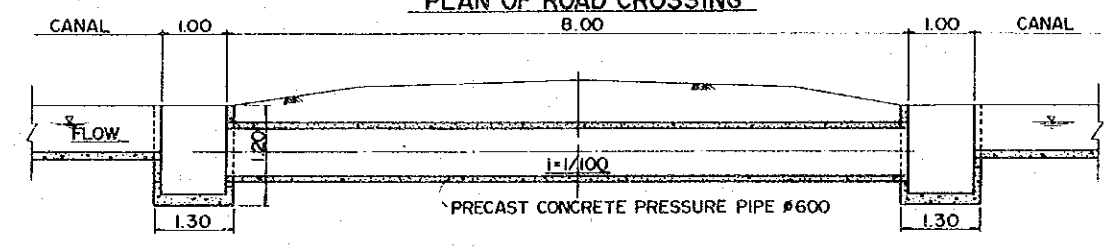
PLAN OF DROP



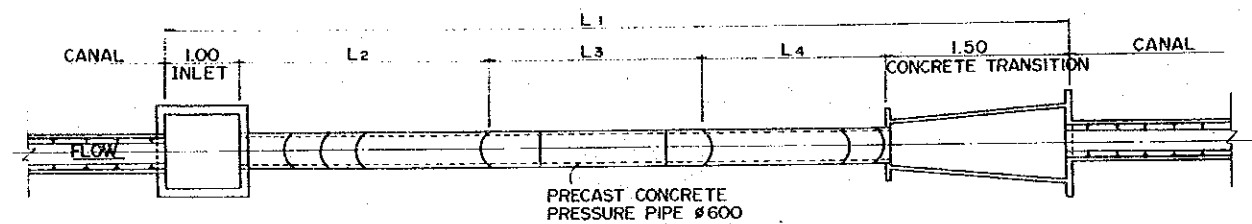
LONGITUDINAL SECTION OF DROP



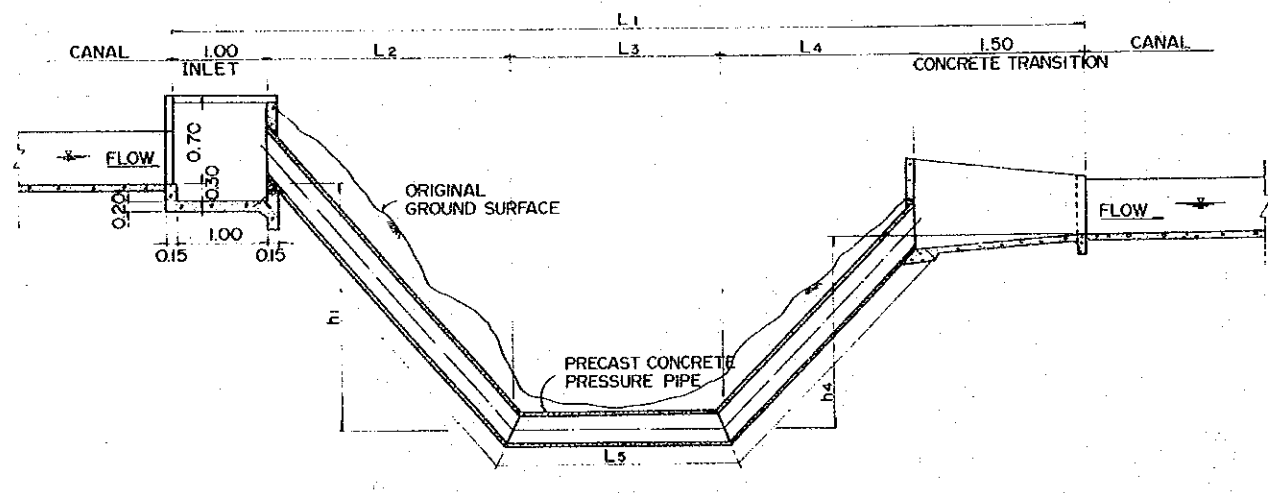
PLAN OF ROAD CROSSING



LONGITUDINAL SECTION OF ROAD CROSSING

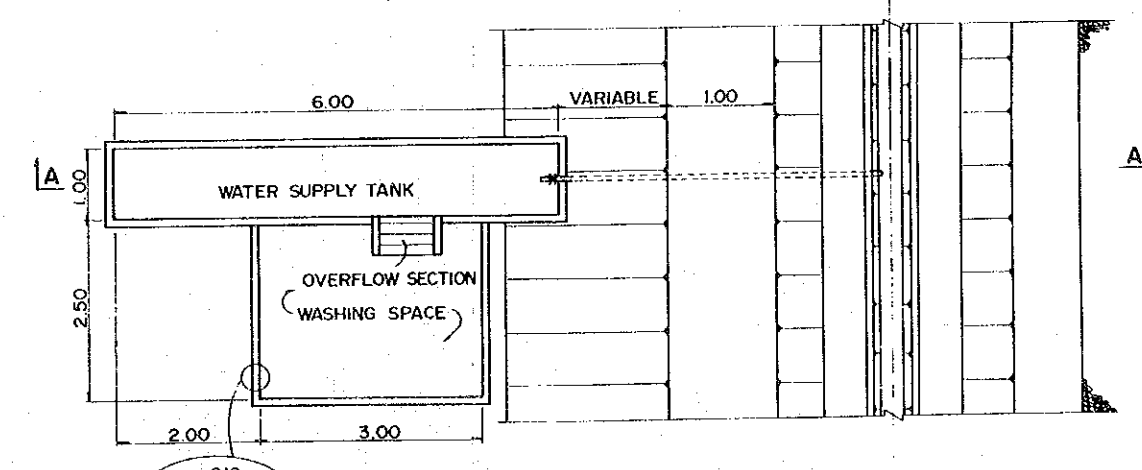


PLAN OF SIPHON

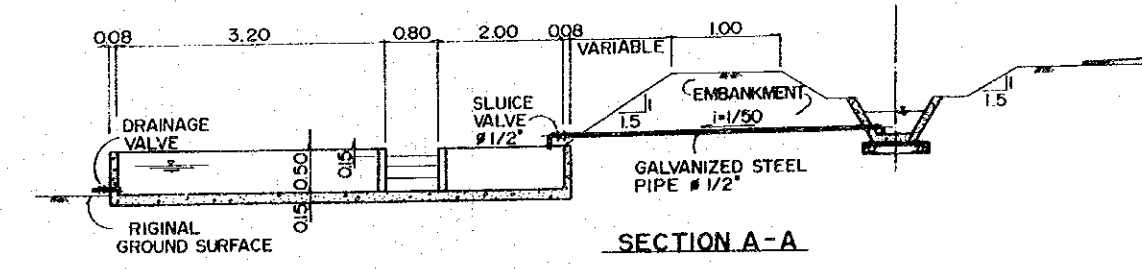


LONGITUDINAL SECTION OF SIPHON

NO. OF STATION	STATION	L1	L2	L3	L4	L5	h1	h2
I-2-1	NO.2+35~1000	65.00	20.00	10.0	35.00	65.39	3.17	3.09
IV-4-10	NO.2+70~1200	50.00	25.00	10.0	15.00	51.95	6.63	5.80
V-3-3	NO.2+60~1000	40.00	25.00	10.0	5.00	42.54	5.05	4.95



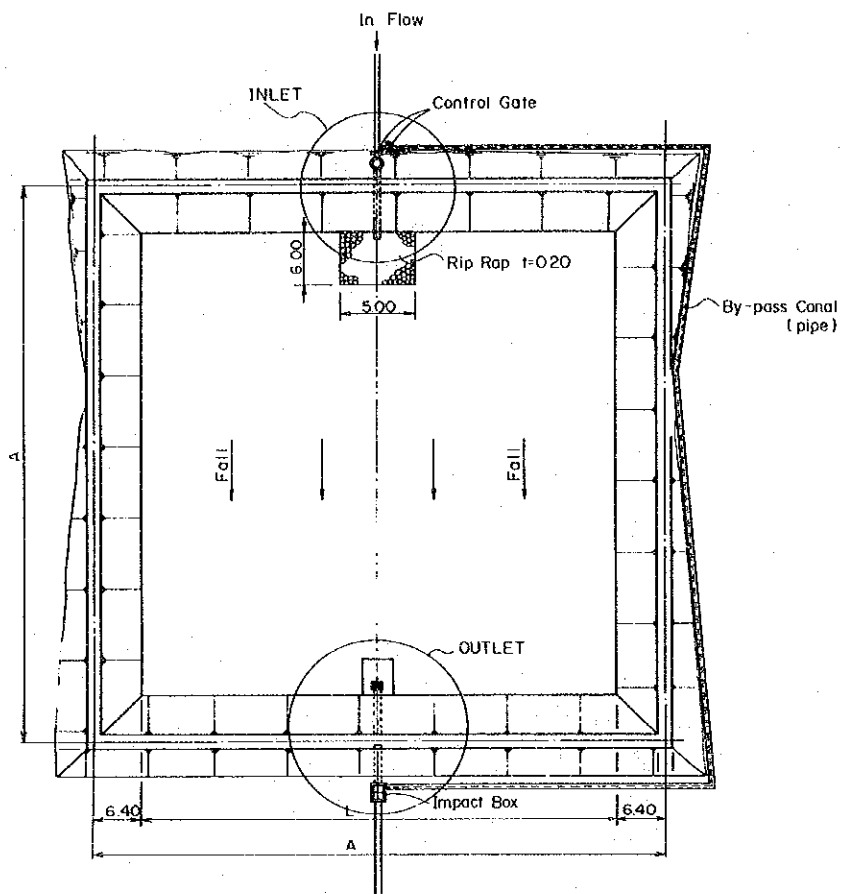
PLAN OF DOMESTIC WATER SUPPLY FACILITIES



SECTION A-A

G-1 導水路付帯工

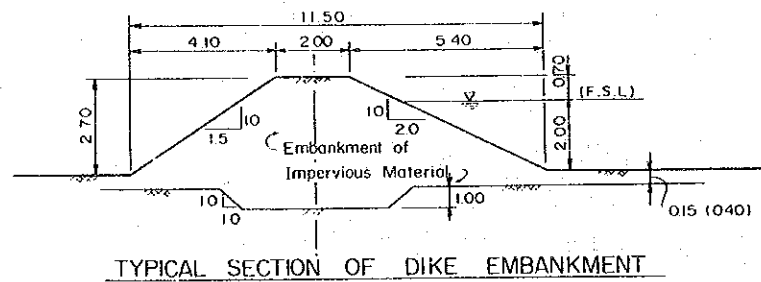




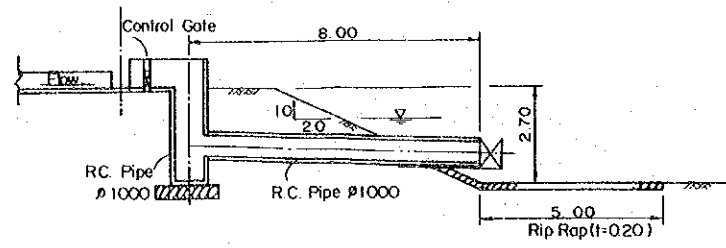
PLAN OF NIGHT STORAGE RESERVOIR

DIMENSION OF NIGHT STORAGE RESERVOIRS

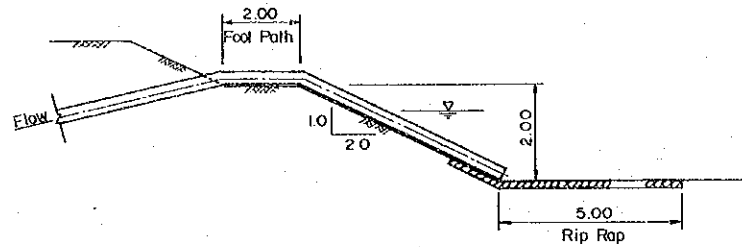
NAME OF AREA	A (m)	L (m)	CAPACITY (m <sup>3</sup> )	INFLOW (l/s)	INLET TYPE
MUSAVEREMA	57.0	44.2	4600	54	CANAL
CHINYAMATUMWA	55.0	42.2	4300	74	PIPE
MASHOKO	40.0	27.2	1900	23	CANAL
MUNWANGANJA	55.0	42.2	4300	49	CANAL
MAGUDU	66.0	53.2	6500	76	CANAL
MABVUTE	75.0	62.2	8700	151	PIPE



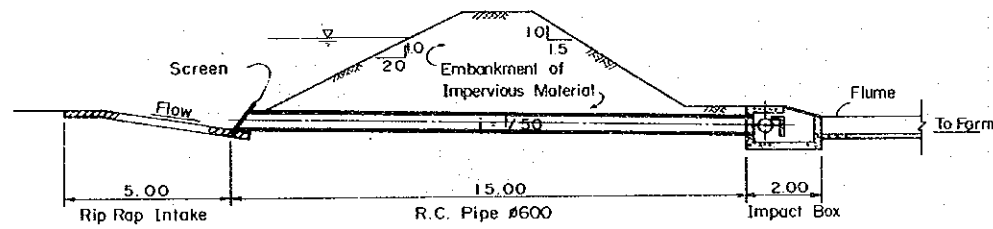
TYPICAL SECTION OF DIKE EMBANKMENT



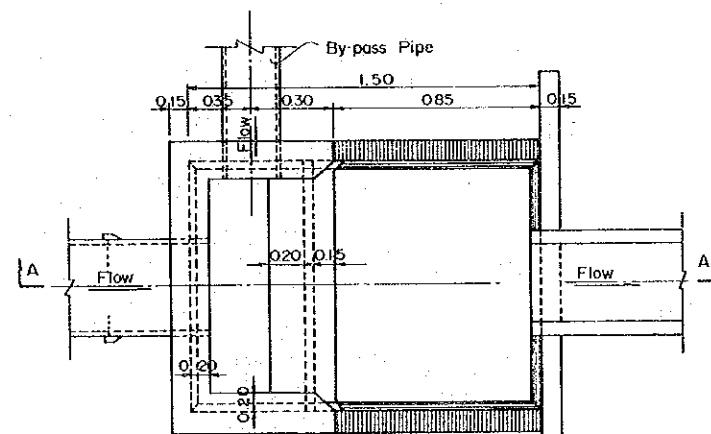
INLET STRUCTURE (CANAL TYPE)



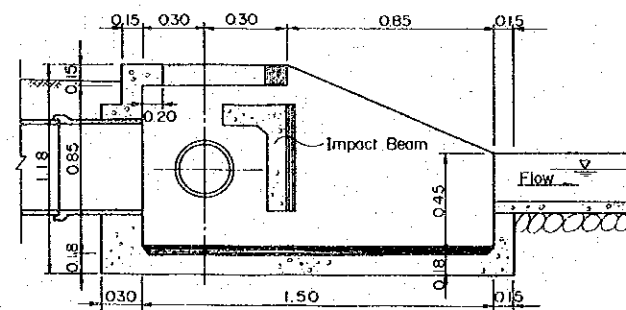
INLET STRUCTURE (PIPE TYPE)



OUTLET STRUCTURE



PLAN OF IMPACT BOX



SECTION A-A

G-2 ファームポンド

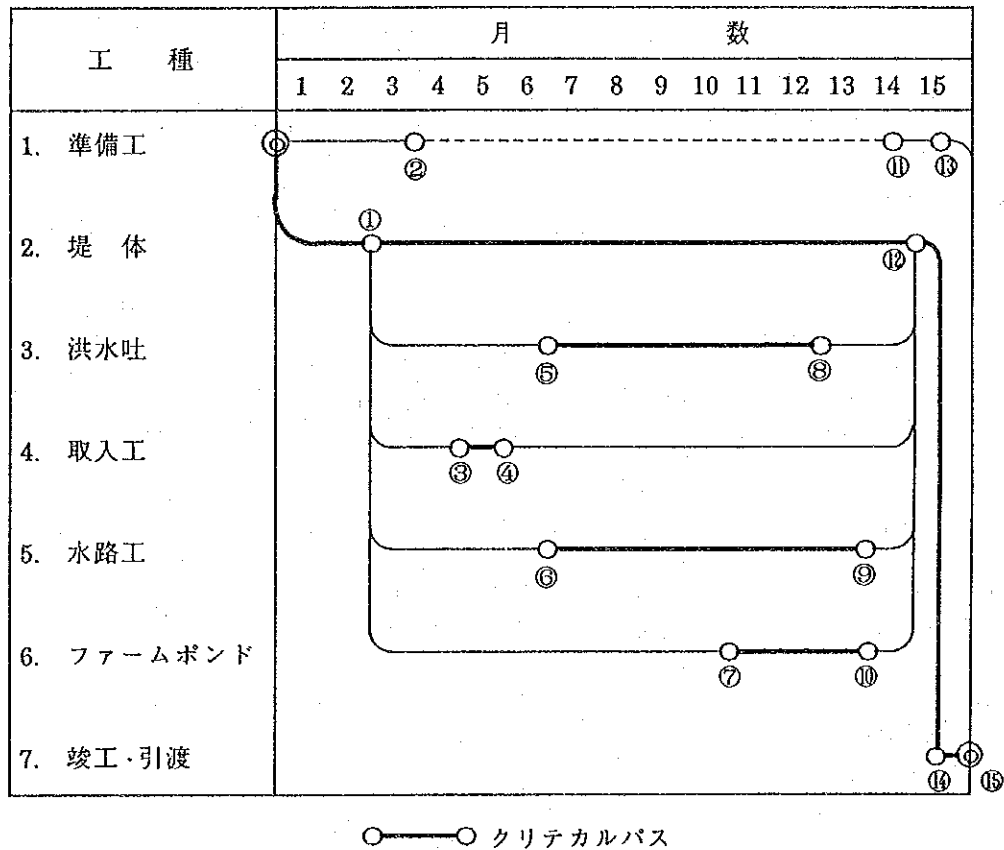


### 5.3.6 建設機械計画

#### (1) 工程

各灌漑施設は単年度毎に2箇所ずつ施工され、ダムの規模・地形等の条件はほぼ同様と考えられ、その工程計画は次図に示すとおりである。

中規模灌漑事業工程ネットワーク



図中のネットワークにおいて堤体工事がクリティカルパスとなる。

(2) 築堤工事数量及び運搬距離

機械必要台数を検討するにあたっては工事数量が最大であるムサベレマの工事を対象とするが、フィルターの施工については運搬距離が最大であるマショコの工事数量を対象として検討する。検討すべき工事数量と運搬距離は次のとおりである。

	コア	シェル	フィルター	リップラップ
築堤量 (m <sup>3</sup> )	62,200	158,500	6,500	4,800
運搬距離 (Km)	1.0	1.7	2.0 24.0	1.5

(3) ダム施工機械

(a) 基礎掘削

各サイト共河床は花崗岩が露頭しているか又は大きい玉石が転在した真砂からなる土砂である。機械掘削は下記の機械を使用する。仕上げ掘削は人力に依る。

1. 表土はぎ      ブルドーザー 24ton × 1
2. 掘削            バックホウショベル  
                      0.6m<sup>3</sup> × 1
3. 捨土            ダンプトラック 11ton × 1
4. 岩掘削        クローラードリル 10m<sup>3</sup>/分 × 1
5. 空気圧縮機    可搬式 10m<sup>3</sup>/分、7kg/cm<sup>2</sup>

(b) 基礎処理

(i) 注入孔穿孔

穿孔はクローラードリル(ドリフター 75kg級)で行う。ドリフターの性能は下記に示す。

穿孔最大延長(ムサベレマ)      3,420m

ドリフター穿孔能力              0.2m/分

$0.2\text{m/分} \times 60\text{分} \times 5\text{時間/日} \times 25\text{日/月} \times 3\text{月} = 4,500\text{m} > 3,420\text{m}$  可

(ii) 注入

グラウト注入の最大数量はムサベレマの3,420mである。

$$3,420\text{m} \div 5\text{m/ステージ} = 684\text{ステージ}$$

$$684\text{ステージ} \times 5\text{時間/ステージ} = 3,420\text{時間}$$

$$3,420\text{時間} \div 20\text{時間/日} = 171\text{日}$$

$$171\text{日} \div 50\text{日/台} = 3.4 = 4\text{台}$$

(c) 盛土工事(コア及びシェル)

盛土工事に関する現場状況は次のとおりである。

- 年間降雨は600mm程度であり短時間に集中して降る。
- 土のトラフイカビリテーが良好である。
- モータースクレーパーに依る土工事を多く経験し運転手も容易に募集出来る。
- 材料の運搬距離が2km以下である。

以上の調査結果からコア・シェル材の土取りから盛土工事の作業はモータースクレーパーで行うことにする。

モータースクレーパーの能力は次式で与えられる。

$$Q = \frac{q \times 60 \times f \times E}{C_m}$$

ここで  $q = \frac{q_0 \times K}{L} = \frac{16 \times 1.1}{1.25} = 14.08$

$q_0 =$  ボウル平積量  $16\text{m}^3$

$K =$  ボウル係数  $1.1$

$L =$  土量変化率  $1.25$

$C_m :$  サイクルタイム ( $d=1.7\text{Km}$ )  $10\text{分}$

$f :$  土量換算係数  $0.75$

$E :$  効率  $0.8$

$$Q = 50\text{m}^3/\text{時}$$

また月間盛土可能量は

$$50\text{m}^3/\text{時} \times 6\text{時} \times 25\text{日} \times 4\text{台} = 30,000\text{m}^3$$

(d) フィルター

フィルター機は河床部と採取場から夫々50%ずつ採取し盛り上げる。

掘削積込はホイロローダー (1.2m<sup>3</sup>)とし運搬はダンプトラック (11ton)を使用する。

- ホイロローダー (1.2m<sup>3</sup>)の能力

$$\text{土工量} = \frac{Q \times 60 \times E \times F}{C_m} = 88\text{m}^3/\text{時}$$

ここで Q : バケット1回積量 (山積)

$$= 1.4\text{m}^3 \times 0.8 = 1.12\text{m}^3$$

V1 : 前進速度 77.3m/分

V2 : 後進速度 100.0m/分

Cm : 1サイクル時間 0.54分

E : 作業効率 0.75

F : 砂の容積換算率 0.95

$$88\text{m}^3/\text{時} \times 3\text{時}/\text{日} \times 10\text{日}/\text{月} = 2,640\text{m}^3/\text{月}$$

$$2,640\text{m}^3/\text{月} > 1,110\text{m}^3/\text{月} \quad \text{最大月間盛土量 (1.0m} \times 1.5\text{m} \times 740\text{m)}$$

- ダンプトラック (11ton×2台)

$$\text{運搬能力} = \frac{C \times 60 \times E_t}{C_{mt}}$$

ここで C : 1サイクル当り運搬量 6m<sup>3</sup>

C<sub>mt</sub> : サイクルタイム

運搬距離2Kmの場合

$$Cmt = 2分 + 1分 + \frac{2Km \times 60}{30Km/時} + \frac{2Km \times 60}{50Km/時} = 9.4分$$

$$Q = \frac{6.0 \times 60 \times 0.7}{9.4} = 26m^3/時$$

運搬距離24Kmの場合

$$Cmt = 2分 + 1分 + \frac{24Km \times 60}{40Km/時} + \frac{24Km \times 60}{60Km/時} = 63分$$

$$Q = \frac{6.0 \times 60 \times 0.8}{63} = 4.5m^3/時$$

$$(26.0m^3/時 + 4.5m^3/時) \times 5.5時/日 \times 10日/月 \\ = 1,600m^3/月 > 1,110m^3 \quad \text{最大月間盛土量 可}$$

(1) モーターグレーダー

モーターグレーダーの整地面積は下記式で示される。

$$QA = V \times (Le - Lo) \times 1,000 \times E = 5,054m^2/時 \\ \doteq 5,000m^2/時$$

式中 V : 作業速度 1.6~2.6Km/時 2.0Km/時

Le : 有効ブレード長 (60°) 3.2m

Lo : 整地重ね代 0.3m

E : 作業効率 0.83

$$5,000m^2/時 \times 6時/日 = 30,000m^2/日 > 29,600 \quad \text{最大整地面積/日} \\ (40m \times 740m = 29,600m^2) \quad \text{可}$$

(f) 締固の機械

(i) 振動式ローラー (自走式 8ton)

締固め機械の1時間当り作業量を締固め土量で表わす場合は次式に依る。

$$Q = \frac{W \times V \times H \times 1,000 \times E}{N} = 273m^3/時$$

式中 W : 1回の有効締固め幅

$$= 4.58 - 0.2 = 4.38m$$

V : 作業速度 1.5km/時

H : まき出し厚 0.3m  
 N : 締固め回数 6  
 E : 作業効率 0.83 良好

$$273\text{m}^3 > 241\text{m}^3 (60.2\text{m}^3/\text{台} \times 4 \text{モータースクレーパー})$$

(ii) タイヤ式ローラー (自走式 20ton)

$$Q = \frac{W \times V \times H \times 1,000 \times E}{N} = 257\text{m}^3/\text{時}$$

式中  $W = 3.40 - 0.3 = 3.10\text{m}$

$V = 2.0\text{Km/H}$

$H = 0.3\text{m}$

$N = 6$

$E = 0.83$

$257\text{m}^3/\text{時} > 241\text{m}^3/\text{時}$  可

使用機械

- シェル材・コア材締固め
 

タイヤローラー (自走式 20ton)	1台
モーターグレーダー (ブレード長 3.7m)	1ヶ
散水車 (10m <sup>3</sup> )	1ヶ
- フィルター材締固め
 

振動ローラー (自走式 8ton)	1台
モーターグレーダー (ブレード長 3.7m)	1ヶ

(g) リップラップ

リップラップ材はダムサイト附近の露頭岩からベンチカット方式で採石する。

(i) 1.4m×5.0m×15mを1切羽の標準寸法とし、3切羽を作り順次穿孔・発破・採石の作業を繰返し連続的に砕石を製産する。

最大需要量は7,000m<sup>3</sup>である。

原石換算量 = 4,800m<sup>3</sup> ÷ 1.8 = 2,700m<sup>3</sup>

原石採取量 = 2,700m<sup>3</sup> × 1.25 = 3,400m<sup>3</sup>



$$\begin{aligned} \text{月産量} &= 3,400\text{m}^3 \div 5\text{月} = 700\text{m}^3 \\ \text{日産量} &= 700\text{m}^3 \div 25\text{日} = 30\text{m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

(ii) 原石発破

$$\text{原石量は } 1.4\text{m} \times 5.0\text{m} \times 15\text{m} = 105\text{m}^3$$

採石作業のサイクルは

発破・ベンチ作り	1日
小割発破	1日
計	2日

従ってリップラップ日産量は、

$$105\text{m}^3 \div 2\text{日} = 52.5\text{m}^3/\text{日} = 30\text{m}^3/\text{日} \quad \text{可}$$

(iii) 穿孔

1回の発破で穿孔する長さは、

$$15\text{穴} \times 5\text{列} \times 1.5\text{m} = 112.5\text{m}$$

クローラードリルの穿孔速度  $0.3\text{m}/\text{分}$  (深さ  $1.5\text{m}$ )

$$112.5\text{m} \div 0.3\text{m}/\text{分}/\text{台} = 375\text{分} \div 60\text{分} = 6.25\text{時}/\text{台}$$

使用機械

クローラードリル/ドリフター	75kg	1台
空気圧縮機1可搬式	$18.5\text{m}^3/\text{分}$ 、 $7\text{kg}/\text{cm}^2$	1ヶ
ブリドーザー	13ton	1ヶ

(iv) 火薬

親ダイナマイト ( $\phi 25\text{mm}$ )	1本
--------------------------------	----

遅発雷幹 (又は1/2段発雷管)	1ヶ
アンフォ	1本
詰物	3~4ヶ

からなり前列より奥元各列毎に遅発雷管を装填し発破する。

(v) 小割り発破

過大寸法の原石は削岩機 (24kg級) を使用し穿孔・発破を行う。

使用機械

削岩機 (24kg級)	3~4台
-------------	------

(vi) 積込運搬

リップラップ機の積込・運搬はホイールローダー (1.2m<sup>3</sup>) × 1台 + ダンプトラック (11ton) × 1台で行う。

ホイールローダー (1.2m<sup>3</sup>) 88m<sup>3</sup>/H  
 88m<sup>3</sup>/時 × 0.5 × 2.5時/日 × 15日/月 = 1,650m<sup>3</sup>/月  
 1,650m<sup>3</sup>/月 > 555m<sup>3</sup>/月

ダンプトラック (11ton) 17m<sup>3</sup>/H  
 17m<sup>3</sup>/時 × 0.8 × 3.5時/日 × 15日/月 = 714m<sup>3</sup>/月  
 714m<sup>3</sup>/月 > 555m<sup>3</sup>/月 最大ロック盛り量 可

vii) 法面整形

リップラップの法面整形はブルドーザー (13ton) を使用する。

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{C_m} = 21 \text{ m}^3/\text{時}$$

ここで  $q$ : 1サイクルの整形量 =  $L \times H^2 \times a = 1.4 \text{ m}^3$   
 $L = 3.72 \text{ m}$

$$H = 0.88\text{m}$$

$$a = 0.5\text{m}$$

$$C_m = \frac{P}{F} + \frac{D}{R} + Z = 2.0\text{分}$$

$$D = 40\text{m}$$

$$F = 47.7\text{m/分}$$

$$R = 116.7\text{m} \times \frac{1}{3} = 39\text{m/分}$$

$$Z = 0.05\text{分}$$

$$E = 0.5 \dots\dots \text{困難}$$

$$21\text{m}^3/\text{時} \times 4\text{時/月} \times 10\text{日/月} = 840\text{m}^3/\text{月}$$

$$840\text{m}^3/\text{月} > 555\text{m}^3/\text{月} \quad \text{可}$$

(h) コンクリート

コンクリート最大数量はチニヤマツムワの980m<sup>3</sup>である。コンクリート打設の工期を3ヶ月とし、月15回打設すると、

$$980\text{m}^3 \div 3\text{月} = 326\text{m}^3/\text{月} \approx 330\text{m}^3/\text{月}$$

$$330\text{m}^3/\text{月} \div 15\text{回/月} = 22\text{m}^3/\text{回}$$

$$0.5\text{m}^3 \times 0.8 \times 12\text{回/時} \times 6\text{時/日} = 28.8\text{m}^3/\text{日}$$

$$28\text{m}^3/\text{日} > 22\text{m}^3/\text{日} \quad \text{可}$$

セメント・粗骨機・細骨機はマシング市で購入し現地に運搬する。

(4) 水路施工機械

(a) 普通土掘削

水路の大部分の区間は表土又は花崗岩風化した土であり、小型バックホーを使用し、サイドに捨土・地均しする。仕上げ作業人力で行う。小型ハイドロリックエクスカベーターの能力は、

$$Q = \frac{Q \times 3,600 \times E}{C_m} = 23\text{m}^3/\text{H}$$

式中  $q : q_1 \times K = 0.117m^3$   
 $q_1 : 0.13m^3$  ..... 山積  
 $K : 0.9$  ..... 普通土  
 $C_m : 13$ 秒  
 $E : 0.71$  ..... 普通

$$23m^3/H \times 4H/D \times 25D/M \times 5Mth = 11,500m^3 > 4,170m^3$$

使用機械

バックフォークショベル 0.12m<sup>3</sup> 1台

(b) 硬岩掘削

部分的に花崗岩の露頭が水路線上に現れている。此の部分は削岩機(24kg級)で穿孔・発破に依り掘削する。屑はリップラップ材として利用するか又は練石積機として再利用する。

使用機械

削岩機(24kg級) 2-3台  
 空気圧縮機(可搬式10m<sup>3</sup>/分) 1ヶ

(c) 盛土

盛土はサイドボロウでブルドーザー(13ton)で盛土し牽引式振動ローラー(8ton)で締固める。

使用機械

ブルドーザー 13ton 1台  
 トラクター 80PS 1ヶ  
 振動ローラー 牽引式 8ton 1ヶ  
 散水車 6,000ℓ 1ヶ

(d) コンクリートライニング

掘削切羽より約200-300m遅れてコンクリート打設を行う、型枠は現地で手馴れた簡便な方法が行われているので、現地流を踏襲する。

使用機械

コンクリートミキサー	0.2m <sup>3</sup>	1台
バイブレーター		3ヶ
コンクリートカート(一輪車)		5ヶ

(5) ファームボンド施工機械

掘削・盛土はブルドーザー(16ton)で施工する。

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{C_m} = 208 \text{m}^3/\text{H}$$

式中  $q : L \times H^2 \times a = 3.80 \times (1.06)^2 \times 1.0 = 4.3 \text{m}^3$

$$C_m : \frac{30 \text{m/分}}{50 \text{m/分}} + \frac{30 \text{m}}{83 \text{m/分}} + 0.05 = 1.01 \approx 1.0 \text{分}$$

E : 0.81

締め作業はタイヤローラー(20ton)で施工する。

使用機械

ブルドーザー	16ton	1台
トラクター	タイヤ 4ton	1ヶ
タイヤローラー	20ton	1ヶ
散水車	6,000ℓ	1ヶ

表5-5 建設機械要目表 (MEWRD)

番号	機 械 名	仕 様	単 位	数 量	用 途
1	ブルドーザ	4爪リッパ付, 24t	台	2	ダム掘削、表土剥ぎ
2	〃	〃 17t	〃	3	〃
3	〃	3爪リッパ付, 13t	〃	2	取付道路、水路
4	ホイールローダー	前部バケット付, 1.5m <sup>3</sup>	〃	2	土取場
5	ダンプトラック	積載量 11t	〃	6	フィルター、リップラック 材
6	モータースクレーパー	平積量 16.5m <sup>3</sup>	〃	6	コアー、シェール材
7	モーターグレーダー	ブレード長3.7m 20t	〃	4	ダム盛土、取付道路
8	タイヤローラー	自走式, 20t	〃	2	コアー、シェール材締固 め
9	振動ローラー	自走式, 8t	〃	3	フィルター材締固め
10	油圧式掘削機	クローラ型バックフォ, 1.2m <sup>3</sup>	〃	2	ダム掘削、フィルター
11	〃	〃	〃	2	〃
12	普通トラック	積載量 15-20t	〃	2	資機材運搬
13	〃	〃 7t	〃	4	〃
14	散水車	容量 10t	〃	6	コアー、シェール
15	クローラードリル	ドリフター 10m <sup>3</sup> /分	〃	2	基礎処理
16	グラウトポンプ	30-50ℓ/分	〃	2	基礎処理
17	グラウトミキサー	200ℓ槽×2	〃	2	〃
18	空気圧縮機	可搬式、9.6m <sup>3</sup> /分 7kg/cm <sup>2</sup>	〃	2	水路、採石場
19	〃	可搬式、18m <sup>3</sup> /分 7kg/cm <sup>2</sup>	〃	2	〃
20	トラクター	250P.S.索引力 25t	〃	2	重機械移動
21	トレーラー	低床式 35t	〃	2	
22	水中ポンプ	エアーマーター, φ100 mm	〃	2	排水用
23	渦巻式ポンプ	自吸式, φ100mm ディー ゼルエンジン	〃	2	
24	野営用トレーラー	キャンプ用器具付	〃	1	調査、資料採取
25	発電機	ディーゼルエンジン75KW	〃	2	照明・動力用
26	コンクリートミキサー	ディーゼルエンジン 可搬式、0.76m <sup>3</sup>	〃	4	コンクリート
27	小型トラッククレーン	クレーン能力 1.0t	〃	6	現場点検・材料運搬
28	荷物乗用車	ステーションワゴン 5-6人乗	〃	4	

表5-6 建設機械要目表 (AGRITEX)

番号	機 械 名	仕 様	単 位	数 量	用 途
1	ブルドーザ	3爪リッパ付, 10t	台	2	掘削、サイドボロウ
2	〃	2爪リッパ付, 6t	〃	2	〃
3	ホイールローダー	前部バケット付, 0.8m <sup>3</sup> 49P.S.	〃	2	掘削、積込
4	モーターグレーダー	ブレード長 3.7m 20t	〃	3	圃場整備
5	トラクター	タイヤ式、80P.S.	〃	2	〃
6	ランドクレーダー	索引式	〃	2	〃
7	ランドレベラー	〃	〃	3	〃
8	小型トラッククレーン	クレーン能力 1t	〃	4	資機材運搬
9	野営用トレーラー	キャンプ用器具付	〃	1	調査資料採取
10	ディスクプラウ	2フロー可逆式	〃	2	圃場整備
11	ディスクハロー	強力型	〃	2	〃
12	リッパ	3-型	〃	1	〃
13	〃	5-型	〃	1	〃
14	ダンプトラック	積載量 11t	〃	2	土運搬
15	ダンプトレーラー	〃 5t	〃	2	材料運搬
16	渦巻ポンプ	ディーゼルエンジン, φ50 mm	〃	2	排水用
17	普通トラック	積載量 10t	〃	2	資機材運搬
18	燃料運搬車	索引式 1000	〃	3	燃料補給
19	水運搬車	〃 1500	〃	3	給水用
20	発電機	ディーゼルエンジン75KW	〃	2	照明・動力用
21	コンクリートミキサー	可搬式 0.18m <sup>3</sup>	〃	3	水路覆工
22	プレートコンパクター	ガソリンエンジン, 5P.S.	〃	4	水路締固め

## 5.4 実施計画

本計画が日本国の無償資金協力に実施する場合には以下の計画とする。

### 5.4.1 実施方針

#### (1) 実施体制

本計画の事業実施主体は、ダム・導水路・ファームポンドはMEWRDであり、圃場についてはAGRITEXである。また建設機械等の機材の供与先もそれぞれMEWRD及びAGRITEXである。両組織ともマシング州に地方事務所を有し、事業の実施・運営・管理については地方事務所長が直接その責を負う。

供与される建設機械はMEWRDでは本省の機械部長 (Mechanical Engineer)、AGRITEXでは灌漑部長 (Chief Irrigation Officer) によって検収され、それぞれマシング州地方事務所の管理下におかれる。フェーズ2以降、ダム・導水路・ファームポンドの建設工事を行う日本の工事請負業者はMEWRDマシング州地方事務所長宛に機械貸与の申請をする事によって独占的に供与機材を使用することができる。

#### (2) コンサルタント

コンサルタントは本計画に係わる無償資金協力についての公文が「日」・「ジ」両国政府の間で交換された直後に、下記のコンサルタント契約をMEWRDとの間で締結するものとする。

- a) 資機材の調達及び日本側の建設協力に係わる実施設計及び入札図書の作成
- b) 入札業務の代行及び応札書の分析評価
- c) 上記入札に係わる「ジ」国側と落札者との契約交渉への立会及び助言
- d) その他の必要なサービス

#### (3) 契約業者

資機材供与の請負業者は契約に定められた資機材を調達し、MEWRDおよびAGRITEXが指定する場所までの輸送を行い、試運転を行って引き渡すがさらに所定の保証機関に対する責務を負う。



建設工事請負業者は入札及び所定の手続きをへ契約を履行するものであるが、現地においては仕様書に従って工事現場をMEWRDより引き取ることから始まって所定の工事完了後関係者の立ち会いのもとに完工検査を行い、工事現場をMEWRDに引き渡し、所定の保証期間を経て完了する。

#### (4) 「ジ」国政府側便宜供与及び負担工事

「ジ」国政府側は下記の項目を無償資金協力事業の進捗に呼応して、「ジ」国政府負担で実施する。

- i) 供与機械置場の建設
- ii) 供与機械用部品庫の建設
- iii) 各サイト用地の確保
- iv) 各サイト盛土材料採取場の確保
- v) 各サイト仮設用敷地の無償貸与
- vi) 各圃場施設の建設
- vii) 無償資金協力事業にかかわる資機材の通関手続きの支援と免税措置
- viii) 無償資金協力事業にかかわる日本人の出入国、滞在許可の支援と免税措置

#### 5.4.2 建設事情

##### (1) 「ジ」国の建設機械現況

現在までの「ジ」国政府所有建設機械は運輸省所有であり建設に携る各省からの要求に応じて配分され使用されており、水資源省及び農業普及局個有の機械は無い。従って省として独自の機械を所有する事により、運輸省を含めた他省建設機械使用計画に影響される事なく、省独自の実施計画により、水資源開発を推進することが可能となる。マシゴ州中規模灌漑事業の供与機械は、水資源省と農業普及局に直接供与されるものであり、其の効率的な運営に依る効果は単に無償資金協力による6箇所の灌漑施設の建設のみならず残る数多くのマシゴ州内中規模灌漑施設の建設に多大の貢献するものと考えられる。

##### (2) 建設工事の技術水準

「ジ」国に於けるカリバダムの発電事業は代表的な事業であり、マシゴ州内に於てもカイルダム外数多くの中小ダムが建設され、其の施工技術は高く評価する事が出来るがこれら全て

独立以前(1980年)に施工されたものであり、これらの建設事業に従事した技術者の大部分は退職したり、イギリスへ帰国したため、ダム技術者の数は不足している。

基本設計調査に於てAGRITEX所轄のマパンズレ灌漑事業を視察したが、事業の計画・実施・管理共に充分技術的には能力がある。AGRITEXは圃場建設用の供与機械を与えることにより独自で計画・運用・実施が出来る体制と技術力を充分持ち合わせるものと考ええる。

### (3) 資機材調達

最近4年間のジ国政府会計収支は下表で示す通りである。(ジ国準備銀行の経済統計より)

ジ国政府会計収支

単位 百万Z\$

年度 区分	1985/86	1986/87	1987/88			
			I	II	III	IV
1. 歳入及び 無償協力	2,616. <sup>2</sup>	3,056. <sup>5</sup>	858. <sup>3</sup>	874. <sup>7</sup>	882. <sup>2</sup>	
2. 歳出及び 借入金	3,307. <sup>8</sup>	4,053. <sup>3</sup>	920. <sup>5</sup>	1,372. <sup>9</sup>	1,120. <sup>7</sup>	
3. 収支	-691. <sup>6</sup>	-996. <sup>8</sup>	-62. <sup>3</sup>	-498. <sup>2</sup>	-238. <sup>5</sup>	
4. 融資	+691. <sup>6</sup>	+966. <sup>8</sup>	+62. <sup>3</sup>	+498. <sup>2</sup>	+238. <sup>5</sup>	
外貨分	+210. <sup>9</sup>	+210. <sup>8</sup>	+46. <sup>0</sup>	+13. <sup>6</sup>	+84. <sup>0</sup>	
内貨分	+480. <sup>7</sup>	+786. <sup>1</sup>	+16. <sup>3</sup>	+484. <sup>6</sup>	+154. <sup>5</sup>	

表より明らかな様に「ジ」国は極端な外貨不足にあり、外貨による、資機材等の購入には政府の認可が必要である。たとえ外貨使用の認可を受けても、資機材購入に2~3年要するため「ジ」国内で建設機械を調達するのは困難である。

### 5.4.3 実施設計、施工管理計画

本事業の実施に伴う日本国政府と「ジ」国政府実施機関との間で交換公文が締結された後、「ジ」国はコンサルタントと契約を締結する。コンサルタントは「ジ」国側実施機関に協力して実施設計、入札業務、施工管理を行う。

#### (1) 実施設計

コンサルタント契約締結後、実施設計を行う。実施設計では基本設計に基づき詳細設計図、仕様書及び入札図書を作成する。基本設計においては航空測量図面に基づいているが、詳細設計においてはダムサイト平面図および導水路縦横断面図の実測測量が必要である。

#### (2) 入札業務

契約業者の選定は入札方式で日本国籍を有する法人に決定される。

#### (3) 施工管理

工事契約締結後、コンサルタントの現場施工監理者は施工期間中工事現場に駐在し工事の工程管理と品質管理を行う。工事完了にあたっては維持管理マニュアルの作成を行い「ジ」国側実施機関に提出する。

### 5.4.4 資機材調達計画

#### (1) 建設機械

##### (a) 調達方法

資機材の調達は原則として日本国内調達とする。農地整備用被牽引式グレーダー(ランドグレーダー)は、南部アフリカ特有の農耕機械であり、日本で生産されていないが、「ジ」国で生産されているので「ジ」国調達とする。またモータースクレーパーは日本国内で生産しているのは1社のみであるため競争入札の原理を機能させるよう第3国調達を認めるものとする。

##### (b) 輸送方法

- 工場出荷～日本積出港又は当該国最寄輸出港

- 日本積出港～ハラレ----- 船積条項適用
- ハラレ～マシゴ～引渡地----- 内陸輸送としハラレ～マシゴ間は鉄道輸送とし、マシゴより引渡地まではトレーラー輸送とする。

(c) 引渡し

機械は定められた引渡し地点に於る組立て、試運転と、予備部品を部品庫に格納完了して引渡し完了となり、同時に所有権も移転する。

(d) 相手国政府負担

MEWRDとAGRITEXは供与機械が引渡し地に到着する迄に下記に示す施設をマシゴ市附近に設置する。

種別 \ 区分	MEWRD	AGRITEX	備考
機械置場	1.5Ha	0.5Ha	壁・柵で囲う
部品庫	100m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	屋根・壁付

(2) 主要建設資機材

建設資機材はできる限り「ジ」国での調達とし、日本よりの持込みは最小限にとどめる。

#### 5.4.5 実施スケジュール

当初「ジ」国からの要請は、事業を3フェーズに分けフェーズ1において建設機械の供与と2カ所のダム、灌漑施設の建設を行い、引続きフェーズ2、フェーズ3において、それぞれ2カ所のダム、灌漑施設の建設を行うものであった。しかしフェーズ1において建設機械の供与とこの機械を用いて2カ所の工事を行うことは、工程上不可能であることにより、建設機械の供与のみをフェーズ1とし、以下フェーズ2、フェーズ3、フェーズ4でそれぞれ2カ所のダムおよび灌漑施設の建設を行うこととする。

6カ所のダムサイトは最も近い隣のダムサイトまで数10km離れており、遠いものではほぼ300kmの距離がある。建設機械の融通および工事管理の面から見て、フェーズ毎に工事現場が至近距離にあるのが望ましい。実施順序は、現在水不足が深刻で事業実施効果の大きい事、ポンプを用いず重力式灌漑で工事完了後維持管理が用意な事、また幹線道路からの進入が容易である事を考え、フェーズ2よりフェーズ4までの実施順序を決定する。

- フェーズ1 建設機械等の機材の供与
- フェーズ2 ムサベルマ及びマグドウ灌漑施設の建設
- フェーズ3 ムンジャンガンジャ及びチニヤマツムワ灌漑施設の建設
- フェーズ4 マショコ及びマブテ灌漑施設の建設

公文交換はフェーズ毎に行われ各フェーズは交換公文に始まる。フェーズ毎の実実施スケジュールを次に示す。

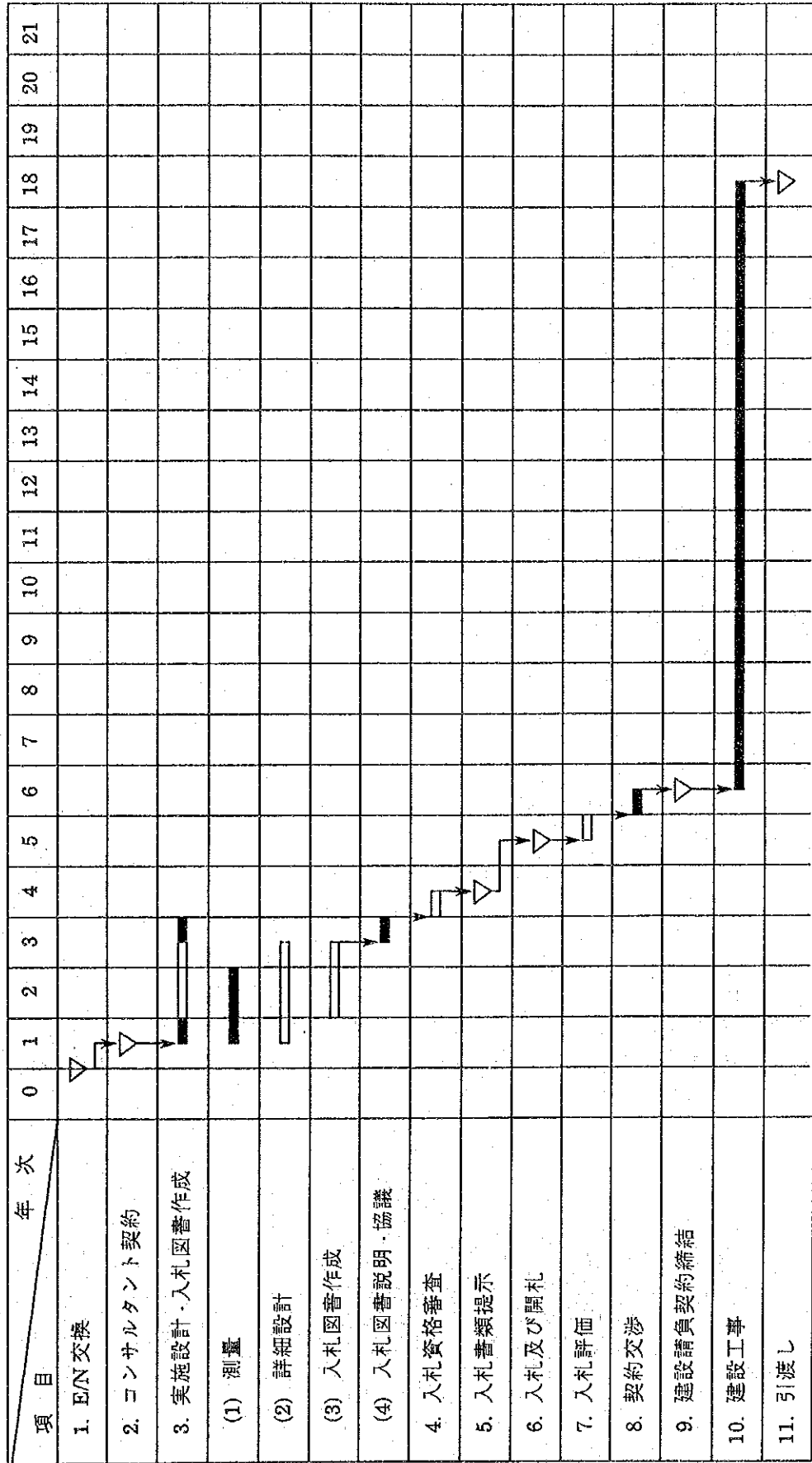
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
交換公文					
フェーズ 1	▽				
フェーズ 2		▽			
フェーズ 3			▽		
フェーズ 4				▽	
事業実施					
フェーズ 1	→	→			
フェーズ 2		→	→		
フェーズ 3			→	→	
フェーズ 4				→	→

フェーズ1資機材供与の詳細工程表及びフェーズ2~4の建設工事に関する詳細工程表を図5-1及び図5-2に示す。

図5-1 機械供与工程表(フェーズ1)

項目	年次	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. E/N交換		▽																			
2. コンサルタント契約			▽																		
3. 実施設計・入札図書作成					■																
(1) 詳細設計・仕様書					■																
(2) 入札図書作成					■																
(3) 入札図書説明・協議					■																
4. 入札資格審査						■															
5. 入札書類提示							■														
6. 入札及び開札								■													
7. 入札評価									■												
8. 契約交渉										■											
9. 契約締結											■										
10. 資機材調達												■									
11. 輸送													■								
12. 引渡し														■							

図5-2 建設工事工程表(フェーズ2, 3, 4)



#### 5.4.6 概算事業費

本計画に要する概算事業は下記のとおりと見込まれる。

##### (1) 概算積算条件

- i) 積算時点           1989年1月
- ii) 外国為替交換率   1Zドル = 69.14円  
                          1USドル = 130.53円
- iii) 契約業者         日本国法人
- iv) その他           建設資機材等の輸入に対する関税及び建設負請業者に対する事業税等の免除

##### (2) 全体概算事業費

日本国側分担概算事業費	4,295百万円
「ジ」国側分担概算事業費	116百万円
概算総事業費	4,411百万円

##### (3) 「ジ」国側の分担概算事業費

ムサベレマ	圃場建設	220 千Zドル
マグドウ	〃	350 千Zドル
ムンジャンガンジャ	〃	255 千Zドル
チニヤマツムワ	〃	250 千Zドル
マショコ	〃	105 千Zドル
マブテ	〃	500 千Zドル
<u>総 計</u>		<u>1,680 千Zドル</u>



## 第6章 事業の効果

本計画の目的はマシング州の6ヶ所に中規模ダムおよび附帯灌漑施設を建設し、開発した水資源により灌漑農業を導入すること、および家畜用飲雑用水を供給することにある。灌漑農業の導入により、トウモロコシ等穀類の生産性が飛躍的に高まることおよび乾期における新鮮野菜の生産を可能とし、周辺農民に安定的に供給できる様になる。以下その効果を数量的に検討する。

### (1) 穀類増産

本計画においては、トウモロコシの他、落花生・小麦等の作物が導入されるが、経済便益算定の為にトウモロコシで代表させる。計画灌漑面積の80%でトウモロコシが作付され、マバンズレ灌漑事業の実績である単位面積当り6.9トン/haの収量から生産量を算定し、現況における単位面積当り収量0.8トン/haと比較した増産効果は次のとおりである。

計画地区名	地区面積 (ha)	灌漑面積 (ha)	穀類栽培面積 (ha)	計画収量 (トン)	現況収量 (トン)	増収 (トン)
ムサベレマ	44.0	✓ 36.2	29.0	400	23	377
マグドウ	70.0	✓ 51.1	40.9	564	33	531
ムンジャンガンジャ	51.0	✓ 33.3	26.6	367	21	346
チニヤマツムワ	50.0	✓ 34.7	27.8	384	22	362
マショコ	21.0	✓ 15.2	12.2	168	10	158
マブテ	100.0	✓ 70.5	56.4	778	45	733
計	336.0	241.0	192.9	2,661	154	2,507

上記の増収量を過去の干ばつ年の干ばつの対策食糧給付量と比較検討する。マシング州における最近の干ばつ年は、1987/88年であり、独立以後、最悪の干ばつ年は1984/85年であった。両干ばつ年において、計画地区の位置する共有地内農民に対する干ばつ対策食糧給付量は次表のとおりである。

計画地区名	共有地名	干ばつ対策食糧給付量(トン)	
		1984/85	1987/88
ムサベレマ	Matibi 1	102	93
マグドウ	Nyajena	373	349
ムンジャンガンジャ	Gutu	602	95
チニヤマツムワ	Bikita	—	79
マショコ	Matsai	453	6
マブテ	Ndanga	400	216
計	計	1,930	838

出典: AGRITEX マシング事務所

本計画による増収量は、1987/88年程度の干ばつに対しては共有地内で干ばつ対策食糧給付量以上であり、1984/85年の大干ばつ年でも共有地内では過不足あるものの総計では干ばつ対策食糧給付量1,930トンに対して増産量2,507トンと上回っており、州内の共有地で自給できる様になる。

## (2) 新鮮野菜の供給

新鮮野菜の栽培を計画灌漑面積の20%で行い1作当り平均収量20トン/ha(AGRITEXによる灌漑計画における目標収量)で年間2回の収穫が可能であり、その収量は下表のとおりである。また1人当り年間野菜消費量を20kgとした場合の被益人口を算定する。

計画地区名	野菜栽培面積 (ha)	計画収量 (トン)	被益人口 (人)
ムサベレマ	7.2	288	14,400
マグドウ	10.2	408	20,400
ムンジャンガンジャ	6.7	268	13,400
チニヤマツムワ	6.9	276	13,800
マショコ	3.0	120	6,000
マブテ	14.1	564	28,200
計	48.1	1,924	96,200

10万人の農民が、本計画により新鮮な野菜の供給を受けることができる。

### (3) 農家所得の増加

前述のように灌漑によって収量は飛躍的に増大するが、灌漑農業には水以外にも肥料、農薬等の農業投入資材が必要となり、実際の農家所得は次の様に算定される。

計画地区の農家所得の増加は、平均農家を設定し、灌漑耕地配分を0.1haとし、既耕地0.1haを供出交換とする。農家所得の増加は下表のとおりである。

計画地区名	受益農家数	現況1戸当 (Z\$)	計画1戸当 (Z\$)	増分1戸当 (Z\$)	増分地区当 (Z\$1,000)
ムサベレマ	362	430	635	205	74
マグドウ	511	190	416	226	115
ムンジャンガンジャ	333	345	601	256	85
チニヤマツムワ	347	444	691	247	86
マシヨコ	152	333	560	227	36
マブテ	705	518	776	258	182
計 (平均)	2,410	(389)	(629)	(240)	578

農家収入の増分は土地条件の差による農業投入資材と生産物の搬出条件の差により若干の差はあるが、1農家当たり240Zドルの増収となり、現況の389Zドル(205US\$)に対して60%増加の629Zドル(330US\$)となる。

### (4) 家畜用飲雑用水の供給

家畜用飲雑用水を供給することは、かんばつ年に家畜頭数の減少をくいとめる事が可能となり、家畜の安定飼育に大きな効果がある。本計画の貯水池より飲用水を得ることができ家畜頭数は周辺5Km以内とし、その家畜飼育密度より算定すると次のとおりである。

計画地区名	被益家畜数 (LSU)
ムサベレマ	1,800
マグドウ	2,430
ムンジャンガンジャ	1,500
チニヤマツムワ	2,000
マシヨコ	790
マブテ	3,000
計	11,520

LSU: 家畜単位

牝の成牛を1とした場合の相当家畜数  
牝および子牛を含む牛の群の平均は  
0.65, ロバは0.4, 山羊は0.1等である



## 第7章 結論と提言

### 7.1 結論

「ジ」国における現地調査、MEWRD及びAGRITEXとの協議に基づき日本国内の解析作業を行った結果次の点の確認を行った。

- マシング州中規模灌漑計画は、“公平を伴う成長”(Growth with Equity)を標榜する「ジ」国政府の国家開発政策、特に共有地開発の根幹の一部である。
- 全国8州の中規模灌漑計画は、州毎に援助国あるいは国際機関が調査を実施中か完了しており、当マシング州は、日本の援助を期待している。
- 本計画における直接効果は、2,400戸の農家への灌漑農業導入による作物増産効果であり、共有地の食糧安全に果す役割は大きい。また受益農家戸数は、マシング州共有地農家戸数の1.5%に相当し、農業開発計画として、その波及効果は非常に大きい。
- 本計画の実施により「ジ」国で最も貧困である共有地農民の所得水準を現況1戸当り390Zドルより630Zドルに向上させるものである。
- 新鮮野菜の供給人口は10万人に達し、その栄養状態改善に対する波及効果は大である。
- 既存施設(Mapanzure灌漑計画等)の維持管理の状況より判断して本計画で建設される中規模ダムおよび附帯灌漑施設が「ジ」国の予算で運営され適切に維持管理されていくものと判断される。
- 本計画では条件の違う6カ所のダム建設工事を日本の技術援助で実施することにより、MEWRDの技術者およびオペレーターの養成を計ることができる。よって計画終了後も供与機械を使用して「ジ」国側の自助努力により、同様の中規模ダム建設計画を継続して実施することが期待できる。

以上の確認事項より、本計画は「ジ」国の開発計画に沿ったものであり、経済的、技術的にも無償資金協力事業の対象として妥当な計画と判断される。

## 7.2 提 言

中規模ダムおよび附帯灌漑施設の建設は日本側の負担で行うが、灌漑すべき圃場の整備は「ジ」国側 AGRITEXの負担工事である。従って AGRITEXは、工事完了後ただちに灌漑を開始する事ができる様に、ダムおよび附帯灌漑施設建設の進歩と連係して、適切な時期に圃場整備を行い、農民に分配すべきである。

MEWRDにはダム工事のできる技術者および建設機械オペレータが不足しており、実施をとおしてカウンターパートへの施工方法および供与機械の使用維持管理等の技術移転は本計画の実施の大きな柱であり、本計画終了後はジンバブエ国側の自助努力により、同種の灌漑事業を継続して行うことになっている。よって本計画実施中に MEWRDは積極的に事業に参画しカウンターパートの配置を行って日本の施工技術の修得に努めるべきである。

## 調査団の構成

<u>Name</u>	<u>Assignment</u>	<u>Organaization</u>
Takashi TACHIBANA	Team leader	Deputy Director , Construction Dept , Hokuriku Agricultural Administration Office. Ministry of Agricultural Forestry and Fisheries (MAFF)
Takeshi NARUSE	Coordinator	First Basic Design Study Div. Grant Aid Cooperation Planning& Survey Dept , Japan International Coperation Agency (JICA )
Hironori TAKAHASHI	Dam Engineer	Sanyu Consultants INC
Hideo HIRATSUKA	Irrigation Engineer	Sanyu Consultants INC
Michimasa MENJYO	Soil Engineer	Sanyu Consultants INC
Jiroo KAWAI	Construction Equipment Engineer	Sanyu Consultants INC

## 現地作業工程表

その1

年 月 日	曜日	作 業 内 容	摘 要
昭和 63 年 12 月 6 日	火	移動 (成田 - London)	
7	水	〃 (London - Harare)	
8	木	大使館表敬訪問	
9	金	水資源エネルギー省 (MEWRD) 及び大蔵省 表敬訪問及び事業説明	
10	土	移動 (Harare - Masvingo) 及び Kyle Dam 見学	
11	日	休日	
12	月	Magudu 地区 (計画) 現地視察	
13	火	Mapamzure 地区 (既存中規模) 現地視察及び農 業収支等資料収集	
14	水	移動 (Masvingo - Harare)	
15	木	MEWRD, 農業省普及局 (AGRITEX) 及び大蔵 省との Minutes 下打合せ	
16	金	MEWRD との Minutes 交換及び大使館への経緯 説明	
17	土	国内作業工程打合せ。立花団長及び JLCA 成 瀬氏帰国の為出立 (4名残る)	
18	日	移動 (Harare - Masvingo)	
19	月	MEWRD 及び AGRITEX (Masvingo Office) と の全般打合せ	
20	火	Mashoko 計画地区現地踏査 (材料担当) 及び Mushandike Mbindangombe 両工事着工地区視 察	
21	水	Mabvute 計画地区現地踏査 (材料担当) Mashoko 及び Mabvute 計画地区視察	
22	木	Chinyamatumwa 計画地区現地踏査 (材料担当) ) 及び Munjanganja & Chinyamatumwa 計画地 区視察	
23	金	Chinyamatumwa 計画地区現地踏査 (材料担当) ) 及び MEWRD & AGRITEX との質問書検討打 合せ	



年 月 日	曜日	作 業 内 容	摘 要
昭和63年12月 24日	土	Musaverema 計画地区視察及び団内工程会議	
25	日	休日	ジ国祭日
26	月	Munjanganja 計画地区現地踏査及び収集資料の整理	同上
27	火	Musaverema 計画地区現地踏査及び収集資料の整理分析	同上
28	水	Magudu 計画地区現地踏査及び AGRITEX との農業経済に関する打合せ	
29	木	同上及び建設資料収集	
30	金	Mbindongombe ダム工事視察及び MEWRD との建設機械検討会議	
31	土	移動 (Masvingo - Harare)	
昭和64年1月 1日	日	休日	ジ国祭日
2	月	収集資料の整理分析	同上
3	火	MEWRD&AGRITEX との施工方法等の打合せ及び水文資料の収集	
4	水	Field Report 作成作業	
5	木	同上及び為替資料収集	
6	金	MEWRD&AGRITEX との工事建設資材選定検討会議	
7	土	団内工程会議及び収集資料の整理分析	天皇御逝去
平成元年 1月 8日	日	休日	
9	月	Field Report の作成及び収集資料の整理分析	
10	火	現地作業概要報告書作成作業及び農業、水文資料、輸送関連資料の収集	
11	水	現地作業概要報告書作成作業、農業経済、輸送関連資料収集及び MEWRD への工程、建設機械報告	
12	木	現地作業概要報告書作成及び Field Report の提出	
13	金	MEWRD&AGRITEX への帰国表敬訪問	
14	土	帰国準備及び既存ダム見学	
15	日	同上	

年 月 日	曜日	作 業 内 容	摘 要
平成元年 1 月 16 日	月	大使館帰国表敬訪問及び移動 (Harare - London)	
17	火	同 上	
18	水	移動 (London - 成田)	
19	木	帰 国	

## 面接者リスト

### 日本国大使館

池辺 健 大使  
江口 裕之 参事官  
川尻 幸夫 一等書記官  
松本 行晴 一等書記官

### Ministry of Finance, Economic Planning and Development

Mr. O. Matshalaga Under Secretary  
Mr. W. Chirimuta Senior officer, Japanese Desk

### Ministry of Energy, Water Resources and Development (MEWRD)

Mr. M. J. Tumbare Deputy Director (Operation)  
Mr. N. Manjonjori Assistant Chief Operation Engineer  
Mr. J. H. Remba Planning officer  
Mr. W. Ankersmit Civil Engineer (Operation)

### Department of Agricultural, Technical and Extension Services (AGRITEX)

#### Ministry of Land, Agriculture and Rural Resettlement

Mr. R. J. Chitsiko Assistant Chief Irrigation officer  
Mr. J. T. Magange Irrigation Specialist

### Department of Meteorological Service, Ministry of Transport

Miss. S. Mabasha Rainfall Section

### Reserve Bank

Mr. A. Bvumbe Manager, Statics Economics Division

### Provincial Water Engineer' Office, Masvingo

Mr. D. Z. Mazvidza Acting Provincial Water Engineer  
Mr. J. Van De Haar Acting Deputy Provincial Water Engineer  
Mr. C. Muusha Assistant Water Supply Engineer

AGRITEX, Masvingo

Mr. J. N. Maswaya	Provincila Agricultural Extension Officer
Mr. S. Madyiwa	Irrigation Specialist
Mr. S. Alibaba	Crop Specialist
Mr. J. Shumba	Planning Specialist

Mapanzure Irrigation Scheme

Mr. Nusonea	Manager
Mr. Noyana	Supervisor
Mr. Rwafa	Extension Worker

National Railway of Zimbabwe

Mr. Ozuuke	Forward Section Good Office, Masvingo
------------	---------------------------------------

Provincial Hospital, Masvingo

Miss. T. Kujinga	Matron
------------------	--------

Post and Telephone Corporation

Mr. Gondobwe	Supervisor, Masvingo
--------------	----------------------

収集資料リスト(1)

平成1年1月 日 作成

地域 国名	アフリカ ジンバブエ	調査団 等名称	マシング州中規模灌溉 計画基本設計調査	調査の種類		基本調査設計 昭和63年12月6日～平成1年1月19日	作成 部署 担当 氏名
				現地調査期間	オリジナルor コピーの別		
No	資料の名称	版型	頁数	オリジナルor コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	備考
1	Transitional National Development Plan (Vol. 1)	A-4	129	original	1	Central Statistical Office	
2	Transitional National Development Plan (Vol. 2)	A-4	52	original	1	Central Statistical Office	
3	Report of the commission of inquiry into agricultural industry	A-4	205	original	1	Central Statistical Office	
4	Integrated plan for rural development July 1978	A-4	45	original	1	Central Statistical Office	
5	Socio-economic review 1980~1985	A-4	221	original	1	Central Statistical Office	
6	Statistical year book 1987	A-4	237	original	1	Central Statistical Office	
7	First five-year national development 1986~1990 (Vol. 1) plan	A-4	54	original	1	Central Statistical Office	
8	First five-year national development 1986~1990 (Vol. 2) plan	A-4	66	original	1	Central Statistical Office	
9	Census of registered poultry producers third quarter 1987	A-4	13	original	1	Central Statistical Office	
10	Census of registered deciduous fruit grower 1987	A-4	9	original	1	Central Statistical Office	
11	1984 Census of resettlement scheme	A-4	27	original	1	Central Statistical Office	
12	Agriculture and livestock survey communal land 1985/86	A-4	22	original	1	Central Statistical Office	
13	Report of Demographic socio economic survey (communal land of Masvingo Prov.)	A-4	18	copy	1	Central Statistical Office	

収集資料リスト(2)

平成1年1月 日 作成

地域	アフリカ	調査団 等名称	マシゴン州中規模灌溉 計画基本設計調査	調査の種類		基本調査設計	作成 部署		
				調査の種別	調査期間			作成 部署	
国名	ジンバブエ			頁数	オリジナルor コピーの別	昭和63年12月6日~平成1年1月19日	担当 氏名		
No	資料の名称			版型	部数	収集先名称又は発行機関	備考		
14	Agricultural production on communal land and irrigation scheme and Arda Estates 1982			A-4	86	copy	1	Central Statistical Office	
15	The economy of households in Zimbabwe 1985			A-4	27	original	1	Central Statistical Office	
16	Project report on the Mapanzure irrigation scheme 26th January 1970			A-4	20	original	1	Provincial Agricultural Extension Office	
17	Design report on additional dam for Mapanzure irrigation scheme			A-4	5	copy	1	Provincial Agricultural Extension Office	
18	Project report Mapanzure irrigation scheme reconstruction			A-4	9	copy	1	Provincial Agricultural Extension Office	
19	Quatery economic and statistical review			A-4	79	original	1	Reserve Bank of Zimbabwe	
20	Exchange rate per local currency unit			A-4	4	copy	1	- do -	
21	Unit price for construction materials			A-4	1	copy	1	Ministry of Water Department	Masvingo
22	Rate of labour cost			A-4	1	copy	1	- do -	- do -
23	Water supply (Purificatory water)			A-4	1	copy	1	Masvingo Municipal	
24	Hospital			A-4	1	copy	1	Masvingo Provincial Hospital	
25	Communication and inland travel			B-5	1	copy	1	Post Telephone Corporation	Masvingo
26	Catalogue of construction equipment for infield work			A-4	1	original	1	Agritex, Harare	

収集資料リスト(3)

平成1年1月19日 作成

地域	アフリカ	調査団 等名称	マシンゴ州中規模灌溉 計画基本設計調査	調査の種類		基本調査設計	作成 部	
				調査の種類	種類			
国名	ジンバブエ			頁数	オリジナルor コピーの別	昭と63年12月6日~平成1年1月19日	担当 氏	
No	資料の名称			版型		部数	収集先名称又は発行機関	備考
27	Quotation of construction materials			A-4	7 - do -	1	Commercial Firm	Masvingo
28	Quotation of fuel and oil			A-4	4 - do -	1	- do -	- do -
29	Quotation of inland transportation			B-5	1 - do -	1	National Railway of Zimbabwe	Masvingo
30	Rate of telex charge			B-5	1 - do -	1	Travelword	
31	Rate of air ticket from Harare ta Masving			B-5	1 - do -	1	- do -	
32	Rate of Hotel Charge			B-5	3 - do -	1	Hotel, Harare and Masvingo	
33	Rainfall summary (Zaka)			A-4	9 copy	1	Department of Meteorological Service	
34	Rainfall summary (Svuure)			A-4	7 copy	1	Department of Meteorological Service	
35	Rainfall summary (Bikita, Makore)			A-4	10 copy	1	Department of Meteorological Service	
36	Rainfall summary (Bikita, Mushandike)			A-4	8 copy	1	Department of Meteorological Service	
37	Rainfall summary (Bikita, Agri. Stn)			A-4	9 copy	1	Department of Meteorological Service	
38	Rainfall summary (Mashoko)			B-5	10 copy	1	Department of Meteorological Service	
39	Rainfall summary (Vumba Hill)			A-4	9 copy	1	Department of Meteorological Service	

収集資料リスト(4)

平成1年1月 日 作成

地域 国名	アフリカ ジンバブエ	調査団 等名称	マシンゴ州中規模灌漑 計画基本設計調査	調査の種類		基本 調査設計 昭和63年12月6日～平成1年1月19日	作成 部署 担当者	備考
				現地調査期間	現地調査期間			
No		資料の名称	版型	頁数	オリジナルor コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	
40		Rainfall summary (Berejena Mission)	A-4	9	copy	1	Department of Meteorological Service	
41		Rainfall summary (Stera)	A-4	7	copy	1	Department of Meteorological Service	
42		Rainfall summary (Nyamande Sch)	A-4	2	copy	1	Department of Meteorological Service	
43		Rainfall summary (Bangala Ranch)	A-4	9	copy	1	Department of Meteorological Service	



MINUTES OF DISCUSSIONS ON THE BASIC DESIGN STUDY FOR THE CONSTRUCTION OF  
MEDIUM SIZE DAMS IN MASVINGO PROVINCE IN THE REPUBLIC OF ZIMBABWE

In response to the request by the Government of the Republic of Zimbabwe, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Construction of Medium Size Dams in Masvingo Province in the Republic of Zimbabwe (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent to the Republic of Zimbabwe the Study Team headed by Mr Takashi Tachibana (Team Leader) from December 6, 1988 to January 19, 1989.

The Japanese Study Team has carried out the field survey in the proposed project sites and had a series of discussions and exchanged views with the authorities concerned of the Republic of Zimbabwe.

As a result of the study and discussions, both parties mutually agreed to recommend to their respective governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

At HARARE, ZIMBABWE this 16th day of DECEMBER, 1988.



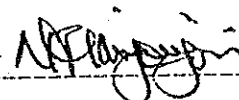
TAKASHI TACHIBANA  
Leader JICA  
Basic Design Study Team

JAPAN



O. MATSHALAGA  
Under Secretary  
Ministry of Finance,  
Economic Planning  
and Development

ZIMBABWE



M.J. TUMBARE  
Deputy Director  
(Operations & Water  
supply), Ministry of  
Energy Water Resources  
and Development

ZIMBABWE

/2....

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

Agriculture has played a dominant role in the national economy of Zimbabwe and for its development. Communal lands are considerably less developed than urban areas, and there are no other industries than agricultural ones. Therefore, the agricultural development of the communal lands is imperative for raising the living standard of the inhabitants. However, in most areas, owing to less and uneven distribution of rainfall, water has been limited not only for agricultural use but also for domestic and livestock uses.

To overcome this problem and to improve the living standard, the objective of the Project is to construct the following six (6) medium size dams together with distribution canals, night storage reservoirs and infield works:

- (i) Musaverema
- (ii) Magudu
- (iii) Munjanganja
- (iv) Chinyamatumwa
- (v) Mashoko
- (vi) Mabvute

Procurement of necessary equipment and vehicles for construction of the above dams and machines and equipment for infield works shall be included in the Project.

Engineering technology will be transferred to Zimbabwe through the project implementation.

2. Responsible and Implementation Agency for the Project

1. Responsible Agency : Ministry of Energy and Water Resources and Development.

/3....

2. Implementing Agency : Ministry of Energy and Water Resources and Development;

Department of Agricultural, Technical and Extension Services of the Ministry of Lands, Agriculture and Rural Resettlement.

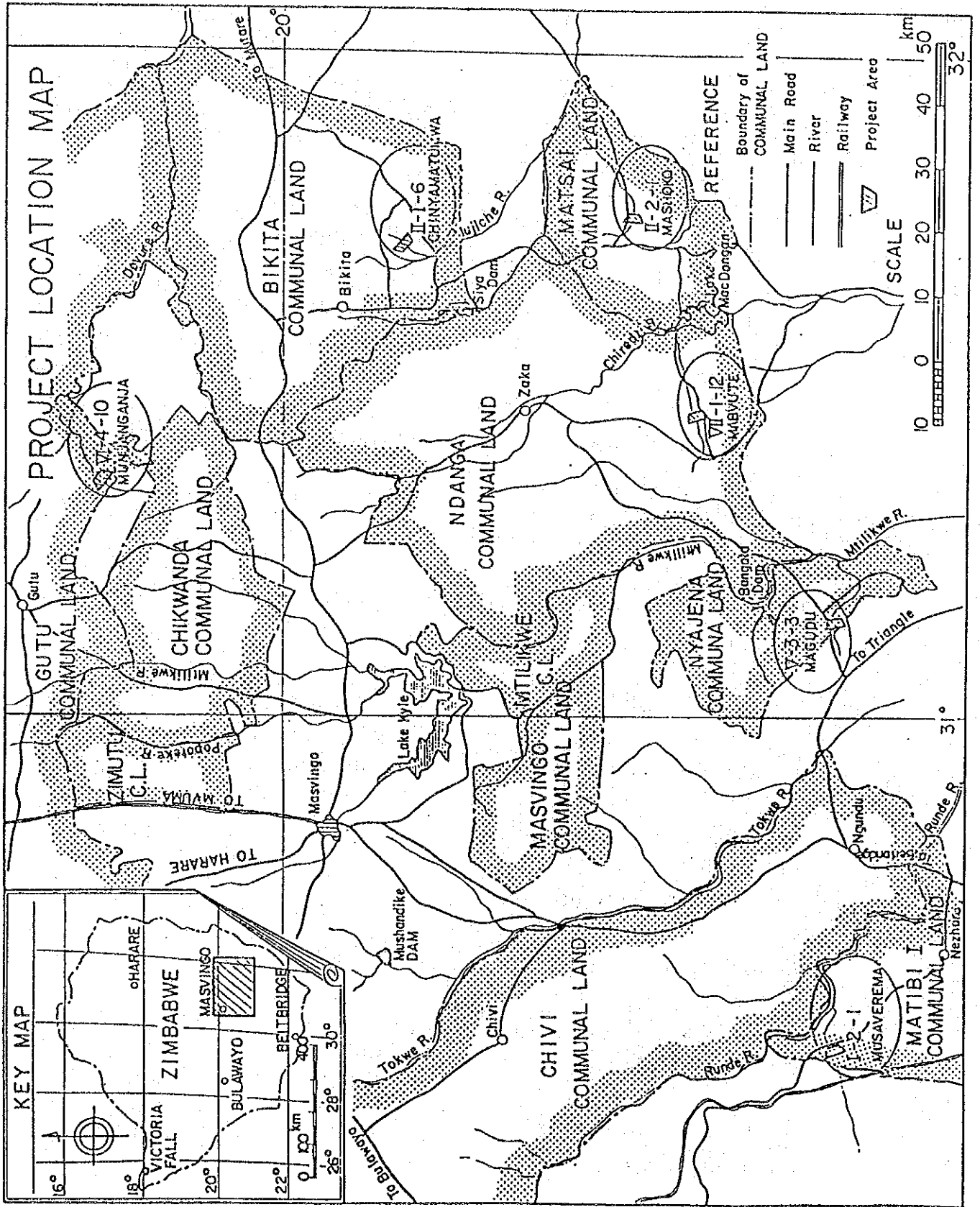
3. Project Sites

The proposed Project sites are located in the Masvingo Province as shown in Figure I (Page 4).

4. Request

The Project components requested by the Zimbabwe side are shown in ANNEX I.

5. The Zimbabwe side has understood that Japan's grant aid system explained by the team which includes the use of a Japanese consulting firm and Japanese general contractors for the implementation of the Project.
6. The Government of the Republic of Zimbabwe will take necessary measures as listed in ANNEX II on condition that grant aid by the Government of Japan would be extended to the Project.
7. The Government of the Republic of Zimbabwe has agreed to provide the necessary budget and personnel for operation and maintenance of the medium size dams including irrigation facilities after completion of the Project.
8. Draft Final Report will be submitted to the Zimbabwe Government at the beginning of April, 1989.



## ANNEX I

The scope of the cooperation for the Project will be decided upon completion of technical and financial studies for the basic design. The requested facilities, equipment and implementation by the Government of the Republic of Zimbabwe are as follows :-

1. The following sites are requested by the Government of Zimbabwe to be provided with medium size dams and irrigation facilities.

<u>Name of Site</u>	<u>Name of District</u>	<u>Priority</u>
i) Musaverema	Mwenezi	1
ii) Magudu	Bikita	1
iii) Munjanganja	Bikita	2
iv) Chinyamatumwa	Masvingo	2
v) Mashoko	Gutu	3
vi) Mabvute	Zaka	3

2. The following items are requested by the Government of Zimbabwe or grant-aid assistance :-

- (a) Machines, equipment and vehicles for the construction of medium size dams including distribution canals, night storage reservoirs and infield works in six (6) sites.
- (b) Construction of medium size dams, distribution canals and night storage reservoir in six (6) sites.
- (c) Transfer of technology during design and implementation.

3. The following implementation schedule is requested by the Government of Zimbabwe :-

- (a) Phase 1 : Donation of machines, equipment and vehicles and construction of access roads (service roads) depending on the time of arrival of equipment.
- (b) Phase 2 : Construction of two dams and other facilities as priority No. 1.
- (c) Phase 3 : Construction of two dams and other facilities as priority No. 2.
- (d) Phase 4 : Construction of two dams and other facilities as priority No. 3.

## ANNEX II

The Government of the Republic of Zimbabwe will take the following measures:

1. To acquire the land and right of way required for dams and reservoir area, canals and night storage reservoirs.
2. To ensure the land and right of way necessary for construction of the temporary roads from existing rural roads to the proposed construction sites.
3. To ensure speedy unloading, tax exemption, customs clearance at the port of disembarkment of the procured equipment and materials under the grant aid.
4. To allow transportation of vehicles, machinery and construction equipment on the existing national and rural roads.
5. To exempt from import duties and incidental expenses and to take necessary measures for customs clearance of the materials, equipment and spare parts brought into Zimbabwe for the implementation of the Project.
6. To assume the following commissions on the Japanese foreign exchange bank for banking services based on the banking arrangement :-
  - (a) Advising commission of authorization to pay;
  - (b) Payment commission.
7. To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of goods and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the Republic of Zimbabwe and stay therein for the performance of their work.

/2....

8. The Japanese involved in the project will not be subject to any customs duties, internal taxes, and other fiscal levies which may be imposed in Zimbabwe with respect to the supply of goods and services under the verified contract.
9. To provide a yard which is spacious and safe enough to store the donated machines and equipment before their arrival.
10. To store and maintain properly the machines and equipment purchased under the grant until the Japanese contractor receives them.
11. To ensure those machines and equipment purchased under the grant to be used exclusively by the Japanese contractor during the construction period.
12. To undertake the construction of the infield facilities in due time by making use of the equipment and machine provided under the grant.
13. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the grant.
14. To provide necessary data and information for detailed designs.
15. To take necessary action to expedite the approval for execution by the Government of the Republic of Zimbabwe of this project .

計画作付体系

( ) : %

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
タイプ A	とうもろこし(40)														
	莖葉野菜 (10) 未成熟とうもろこし(10)														
とうもろこし(45)															
															ライ豆 (45)
莖葉野菜 (10) 未成熟とうもろこし(5)															
															小麥 (40) 落花生 (25) 莖葉野菜 (15)
タイプ B															
															トマト (15)
莖葉野菜 (15)															



計画地区の農家所得

(単位：Zドル)

項 目	ムサベレマ	マグドウ	ムンジャガンジャ	チニヤムツムワ	マシヨコ	マブテ
計画地区のかんがい面積 (ha)	36.2	51.1	33.3	34.7	15.2	70.5
受益農家数	362	511	333	347	152	705
現況の農家耕作面積 (ha) (A)	3.5	2.0	2.4	3.0	2.4	3.6
計画後の農家耕作面積	3.4	1.9	2.3	2.9	2.3	3.5
天水栽培 (ha)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
かんがい栽培 (ha) (R)						
天水地区粗収益 農業用資材	143 20	116 21	199 55	175 27	155 16	195 51
天水地区収益 (B)	123	95	144	148	139	144
かんがい地区粗収益 農業用資材	3,557 1,382	3,745 1,382	4,124 1,413	4,033 1,413	3,799 1,382	4,141 1,413
かんがい地区純収益 (C)	2,175	2,363	2,711	2,620	2,417	2,728
1農家当りの増加所得 D=R(C-B)	205	226	256	247	227	258
現況の所得 E=A.B	430	190	345	444	333	518
計画後の1農家当りの農家所得 F=D+E	635	416	601	691	560	776









JICA