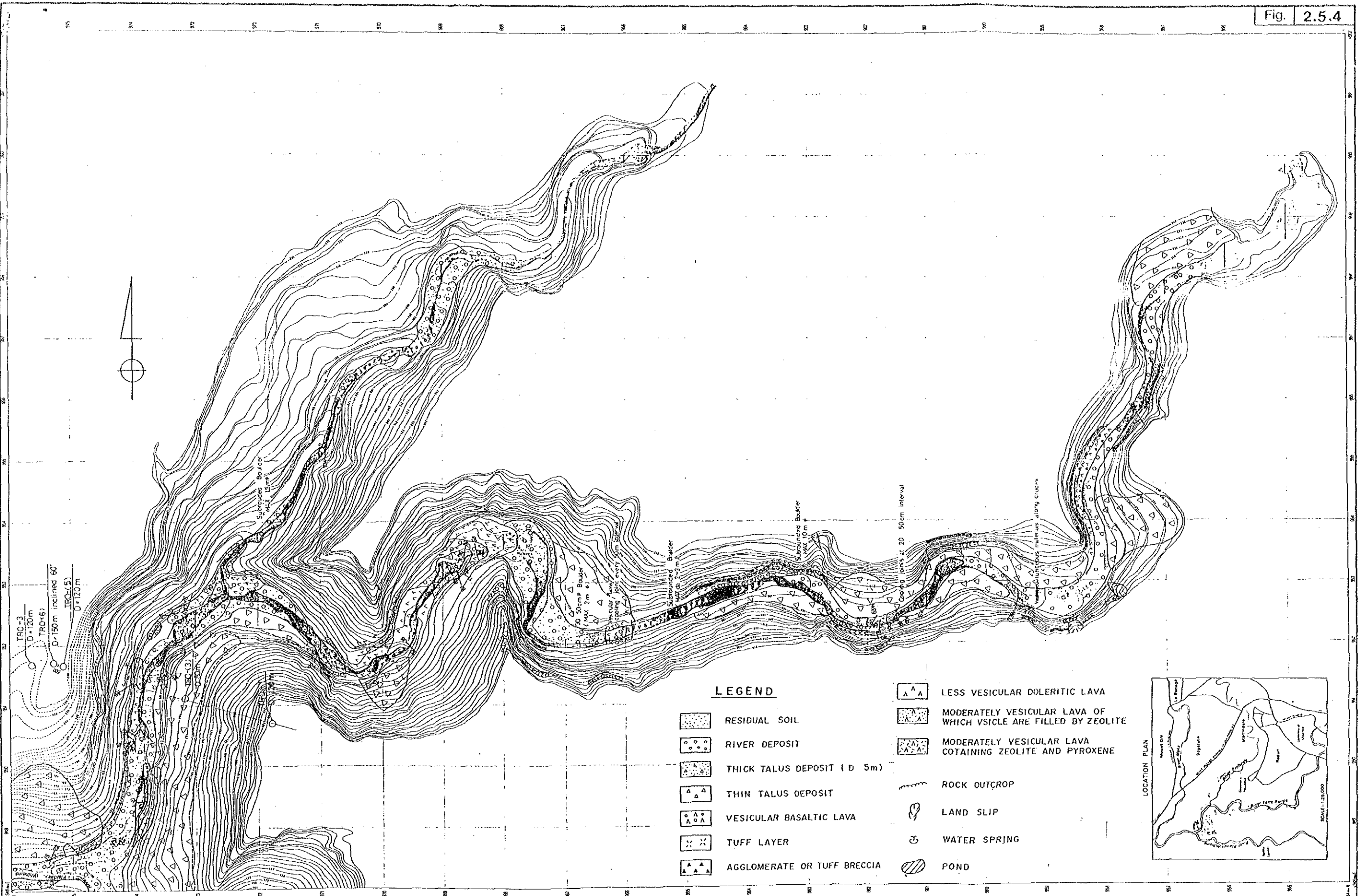


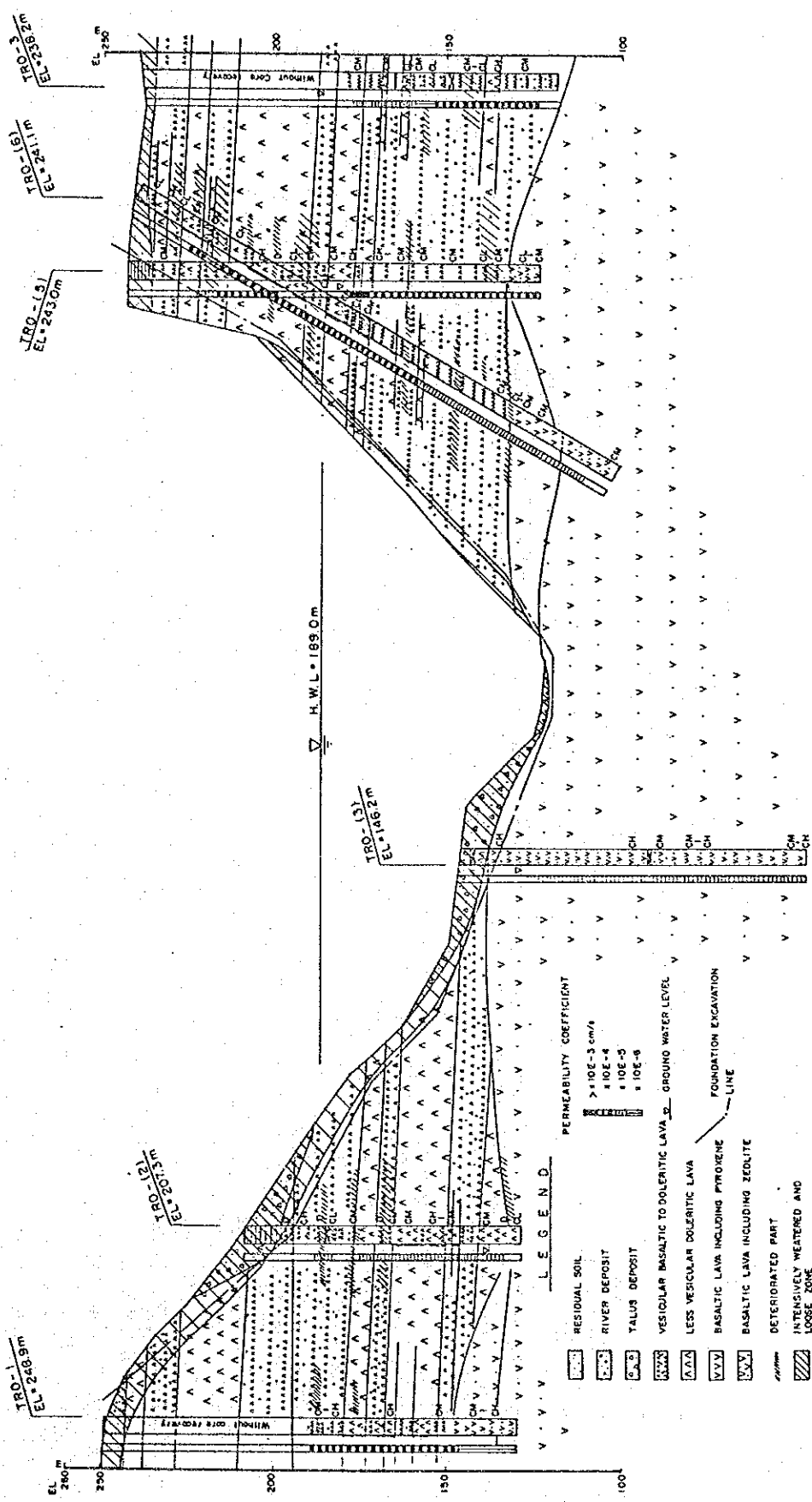
地質調査位置図 - II 及び築堤材料位置図

GOVERNMENT OF MAURITIUS
 PORT LOUIS WATER SUPPLY PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



TRO貯水池地質図

GOVERNMENT OF MAURITIUS
 PORT LOUIS WATER SUPPLY PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



TROダム軸の地質断面図

GOVERNMENT OF MAURITIUS
 PORT LOUIS WATER SUPPLY PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Fig. 2.5.6 地質柱状図, TRO - (1) (1/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(1) SHEET NO. 1 OF 2

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	120 m	ELEVATION	247.5									
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	VERTICAL	DRILL RIG										
AVERAGE CORE RECOVERY		DATE		FROM	TO	DRILLED	DDS	LOGGED	M.Y									
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		Lugeon Value (Lu) Permeability coefficient (K)					DEPTH			
								%	cm	50	10	20	30	40				
	2		Residual soil		Silty clayey with weathered fragments.													
	4				1.5-1.9, 2.2-2.9 m; boulders													
	6		Vesicular lavas	▲▲▲▲	4.0-5.1 m; doleritic lavas													
	8			▲▲▲▲	5.1-5.9 m; intensively weathered													
	10			▲▲▲▲	6.0-8.0 m; vesicular doleritic lavas. (CH)													
	12			▲▲▲▲	8.0-9.0 m; reddish brown weathered portion; rock texture remains.													
	14			▲▲▲▲	Vesicular lavas; fragile; grey-light brownish. (CM-CL)													
	16			▲▲▲▲	12.0-14.0 m; only fragmental cores and short cylindric cores are recovered. (CL)													
	18			▲▲▲▲	Highly weathered vesicular lavas; dark brownish; frequent vesicles.													
	20		Doleritic lava	▲▲▲▲	Below 19.1 m; very hard less vesicular doleritic lavas mainly; tuffaceous materials fix or inside pipes.													
	22			▲▲▲▲	22.8 m -; doleritic hard lavas; less vesicular. (CM)													
	24			▲▲▲▲	Tuffaceous materials along joints.													
	26			▲▲▲▲	27.5-29.0 m; core loss; washed out.													
	28		Vesicular basaltic lavas	▲▲▲▲	29.1-30.3 m; doleritic lava; less vesicular.													
	30			▲▲▲▲	32.0-34.0 m; weathered basaltic vesicular lavas; dark brownish													
	32			▲▲▲▲	34.0-36.0 m; slightly weathered vesicular lavas (CM-CL)													
	34			▲▲▲▲	36.2-38.0 m; weathered and fragments with soil material are recovered. Tuffaceous materials are along cracks.													
	36			▲▲▲▲	38.7-44.0 m; intensively weathered; mostly dark brownish soil materials are recovered with some cylindric cores. (CL)													
	38			▲▲▲▲	44.0-45.0 m; core loss; washed out													
	40			▲▲▲▲	45.5-47.3 m; vesicular basaltic lavas													
	42			▲▲▲▲	46.0-46.2. 46.9-47 m; fragile portions													
	44			▲▲▲▲	47.3-48.6 m; dark greenish grey less vesicular doleritic lavas. (CM)													
	46			▲▲▲▲	48.6-52.0 m; weathered vesicular lavas; halfly fragmental. (CM)													
	48			▲▲▲▲	Below 52.0 m; moderately vesicular basaltic lavas.													
	50			▲▲▲▲	54.0-58.0 m; slightly weathered vesicular lavas; appears to be dark greyish; whitish tuffaceous materials in pipes and along cracks													
	52			▲▲▲▲	58.0-61.5 m; fresh vesicular lavas. (CM)													

* R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D=(Total length of cylindric cores longer than 10 cm)/(Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Fig. 2.5.6

地質柱状図, TRO-(1)(2/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(1) SHEET NO. 2 OF 2

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	ROCK GRADE	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		R. Q. D	WATER PRESSURE TEST LUGEON VALUE					DEPTH		
								%	cm		50	10	20	30	40		50	
	62			AAAAAA	58.0-61.5 m; fresh vesicular lavas; whitish tuff in pipes and along cracks (CII-CM)													
	64			AAAAAA	62.5-66.7 m; very hard vesicular lavas													
	66			AAAAAA	66.6-68.0 m; reddish brown (C _I) fragments with soil materials; intensively weathered.													
	68			AAAAAA	68.0-72.0 m; weathered doleritic lavas; samples appear to be brownish													
	70			AAAAAA	72.0-78.0 m; weathered vesicular lavas (C _M)													
	72			AAAAAA	79.0-82.0 m; less vesicular sandy basalt; slightly weathered. (C _M)													
	74			AAAAAA	82.0-86.0 m; doleritic hard lava; less vesicular; mechanical breaks occur. (C _{II})													
	76			AAAAAA	86.0-87.0 m; weathered vesicular lavas; pipes are filled up by whitish tuffaceous materials. (C _M)													
	78			AAAAAA	87.0-96.0 m; slightly weathered vesicular lavas; appears to be reddish brown. (C _M)													
	80			AAAAAA	90.0-91.0 m; fresh													
	82			AAAAAA	White tuffaceous materials fix. in pipes and along cracks. Zeolite crystals are at 94.3 m.													
	84			AAAAAA	96.0-99.0 m; weathered agglomerate or tuff breccia; cores are broken by finger pressure; similar to the cores from GUB-1 (C _I)													
	86			AAAAAA	Below 99.0 m, greyish doleritic lavas; whitish tuff along cracks. Zeolite crystals at 104.0 m, 102.7 m. (C _{II} -C _M)													
	88			AAAAAA	105.0-108.0 m; vesicular doleritic lavas; very hard.													
	90			AAAAAA	Pipe size is 0.2-3.0 cm φ; insides of pipes are fresh. (C _{II})													
	92			AAAAAA	111.1-112.5 m; agglomeratic weathered portion. (C _M)													
	94			AAAAAA	112.5-115.1 m; vesicular doleritic lavas; pipe size is 0.5-3.0 cm φ, insides of pipes are fresh.													
	96			AAAAAA	115.1-117.0 m; dark greyish very hard doleritic lavas. (C _M)													
	98			AAAAAA	Below 117.0 m weathered vesicular lavas; whitish tuffaceous materials are found along joints and cracks.													
	100			AAAAAA	(Bottom of hole)													

▽ 74.45m

Intercalation of vesicular basaltic to doleritic lava and less vesicular doleritic lavas

Vesicular doleritic lava accompanied by agglomerates (Old lava?)

HOLE NO.

LOG FORM-C

Fig. 2.5.7 地質柱状図, TRO-(2)(1/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-(2) SHEET NO. 1 OF 2

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	80.0 m	ELEVATION	207.3									
SITE		TRD DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	VERTICAL	DRILL RIG										
AVERAGE CORE RECOVERY		DATE	FROM	TO		DRILLED	DDS	LOGGED	M.Y									
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	Lugeon Unit (Lu)				DEPTH			
								%	cm		30	10	20	30		40		
	2		Talus deposits	△	0-3.5 m, no core recovery. Only fragment and soil materials in the section between 3.5-4.0 m.													
	4			△	5.0-5.3 m; stiff clayey soil. Below 7.5 m; weathered fragments with soil materials.													
	6			△	4.0-5.0; 5.3-6.0 m; boulders 10.0-10.3 m; subrounded small gravels. (D)													
	10		(Weathered zone)	△	10.5-14.0 m; intensively weathered vesicular lavas; only brownish fragile weathered rock and fragments are recovered. (D)													
	12			Vesicular lava	△	Below 14.0 m; vesicular basaltic lavas; whitish tuffaceous materials fix on inside pipes. (CM)												
	14		(Weathered zone)		△	15.5-16.6 m; doleritic lavas. 13.0-16.0 m; dark brownish-chocolate intensively weathered doleritic lavas.												
	16			Doleritic lava	△	21.0-26.0 m; intensively weathered; mostly deteriorated to be reddish brown soil materials with some short cores and fragments. (D-C _L)												
	18		(Weathered zone)		△	24.0-25.0 m; core loss												
	20			Doleritic lava	△	31.8-33.5 m; fragile fragments 33.5-37.6 m; deteriorated hard lavas; less vesicular; pipe size is 0.5-5 cm. Occasionally whitish tuffaceous materials are observed in pipes.												
	22		(Weathered zone)		△	41.5-44.0 m; fragile fragments are recovered. (D-C _L)												
	24			Doleritic lava	△	Below 45.2 m; bluish less vesicular doleritic lavas; hard (CM)												
	26		(Weathered zone)		△	Pipe size is 0.2-2.0 cm φ; inside of vesicles are fresh; tuffaceous materials in pipes 47.0-48.0 m; vesicular lava (CH)												
	28			Doleritic lava	△	53.0-55.0, 56.5-58.0 m; very hard doleritic tuff; less vesicular. 51.6-53.0, 55.0-56.5, 58.0-60.0 m; basaltic vesicular lavas; whitish tuffaceous materials in pipes and along cracks. (CH-CM)												
	30				△													

LOG FORM-B

HOLE NO.

• R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D=(Total length of cylindrical cores longer than 10 cm)/(Total core length) x 100%
 • LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 • DEPTH and ELEVATION are in meter
 • DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Fig. 2.5.7

地質柱状図, TRO - (2) (2/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-(2) SHEET NO. 2 OF 2

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	ROCK GRADE	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		R. Q. D	WATER PRESSURE TEST LUGEON VALUE					DEPTH			
								%	CM		50	75	100	150	200				
	62		Intercalation of basaltic vesicular lavas and doleritic lavas	△△△	64.0-67.7 m; vesicular lavas; whitish tuffaceous materials in pipes. 66.2-67.5 m; pipes are 1-3 cm φ in size; they are not continuous.														
	64			△△△△△															
	66		Doleritic lavas	△△△△△	Below 67.7 m; bluish grey very hard doleritic lavas; less vesicular. (CM)														
	68			△△△△△															
	70		Doleritic lavas	△△△	Below 74.5 m; moderately vesicular														
	72			△△△															
	74		Boundary between young lava sand old lavas?	△△△	75.1-77.3 m; reddish brown soil material; weathered zone 77.3-bottom; light brownish soil with frag sand fragments (CCL)														
	76			△△△															
	78			△△△															
	80			△△△															
					(Bottom of borehole)														

LOG FORM-C

HOLE NO.

Fig. 2.5.8

地質柱状図, TRO - (3) (1/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(3) SHEET NO. 1 OF 2

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	100.0 m	ELEVATION	146.2							
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	ENCLINATION	VERTICAL	DRILL RIG								
AVERAGE CORE RECOVERY				DATE	FROM	TO	DRILLED	DDS	LOGGED							
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	PERMEABILITY TEST				DEPTH	
								%	cm		Lugeon Value (Lu) Permeability Coefficient (K)					
										50	10	20	30	40		
	2		Talus deposit	△ △ △ △	0-3.0 m; dark brownish clayey soil with weathered rock fragments.										2	
	4			△ △ △ △	3.0-4.5 m; no core recovery											4
	6			△ △ △ △	4.5-5.5 m; gravels of weathered lavas.											6
	8	79.5		△ △ △ △	5.5-7.8 m; doleritic lavas; small grains of glass are found; very hard;										8	
	10		Vesicular basaltic lavas including fragment zeolite pipes (Old lava?)	V V V V	Below 7.8 m; vesicular lavas; pipes are filled up by whitish zeolites; cores appear to be greenish brown. (CII)										10	
	12			V V V V	Tuff layers at 9.8, 12.2, 14.0 15.1-15.2 m;											12
	14			V V V V	Generally cores appear to be greenish grey.											14
	16			V V V V	Vesicles are filled up by zeolite.											16
	18			V V V V	Almost homogeneous core samples of basaltic to doleritic lavas which include zeolite pipes, are recovered.											18
	20			V V V V												20
	22			V V V V												22
	24			V V V V												24
	26			V V V V												26
	28			V V V V												28
	30		Vesicular basaltic lavas including fragment zeolite pipes (Old lava?)	V V V V	27.0-29.8 m; doleritic less vesicular lavas (CII)										30	
	32			V V V V												32
	34			V V V V	30.5-32.0 m; reddish brown vesicular lavas; vesicles are filled up with zeolite or whitish tuffaceous materials. (CII)											34
	36			V V V V												36
	38			V V V V												38
	40			V V V V	40.0-43.5 m; very hard; rounded zeolite pipes											40
	42			V V V V	42.9-43.0, 44.5-44.6 m; bluish tuffaceous layers for 10 cm.											42
	44			V V V V	Recovered core samples are fresh and intact condition. (CM-CII)											44
	46			V V V V	Small granular zeolites fill insides of vesicles											46
	48			V V V V												48
	50		Vesicular basaltic lavas including fragment zeolite pipes (Old lava?)	V V V V	53.1-54.9 m; weathered to be reddish brown.										50	
	52			V V V V	53.8-54.7 m; no core recovery.											52
	54			V V V V	55.0-57.0 m; greenish grey basaltic; less vesicular.											54
	56			V V V V	57.0-60.2 m; weathered, vesicular basaltic lavas; zeolites are in vesicles. (CM)											56
	58			V V V V											58	
	60			V V V V											60	

HOLE NO.

LOG FORM-B

* R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm) / (Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(3) SHEET NO. 2 OF 2

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		R. Q. D	WATER PRESSURE TEST LUGEON VALUE				DEPTH	
								%	CM		10	20	30	40		50
	62		Vesicular basaltic lavas including gealite pipes (Old lavas?)	V V	57.0-57.8, 62.5-67.5, 69.7-71.0 m; brecciated lavas.										62	
	64			V V	62.5-67.5 m; weathered and short cylindrical greenish grey tuffaceous materials are contained much.											64
	66			V V	(CM)											66
	68			V V	63.0-65.0, 67.0-67.8 m; intensively weathered zone.											68
	70			V V	(CL-CM)											70
	72			V V	Below 67.5 m; dark greyish doleritic to basaltic lavas; vesicles are filled up with whitish zeolite.											72
	74			V V	Slightly vesicular parts are at 73.0-74.0 m; zeolites and quartz are in vesicles.											74
	76			V V	(CM)											76
	78			V V	Bluish grey massive very hard doleritic lavas; zeolites are along cracks and in vesicles											78
	80			V V	(CH-CM)											80
	82		V V	Weathering along cracks are at 77.8, 80.8, 78.0, 91.3-91.6, 93.8-94.0 and 97.8 m.											82	
	84		V V	Vesicular parts are at 81.1-81.3 and 88.5-89.3 m.											84	
	86		V V	(CH)											86	
	88		V V	Zeolite pipes are 0.5-3 cm φ in general.											88	
	90		V V	80.0-84.5 m; short cylindric cores because of mechanical breaks.											90	
	92		V V	(CH)											92	
	94		V V	97.8-98.0 m; dark greyish sandy tuff layer; carbonated small wood pieces are observed.											94	
	96		V V	(CH)											96	
	98														98	
	100				(Bottom of borehole)										100	

LOG FORM-C

HOLE NO.

Fig. 2.5.9

地質柱状図, TRO - (5) (1/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-(5) SHEET NO. 1 OF 2

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	120 m		ELEVATION	24.30								
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION		DRILL RIG										
AVERAGE CORE RECOVERY		DATE		FROM	TO	DRILLED		LOGGED		M.Y.								
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	PERMEABILITY TEST Lu - Value (K - Value cm/s)				DEPTH			
								%	cm		50	100	10	20		30	40	
	2		Residual soil		Reddish to dark brownish clayey; poor core recovery													
	4					0-2 m; no core recovery (D)												
	6	63	Intercalation of vesicular lavas and hard massive lavas		Moderately vesicular lavas continue to 10.5 m; slightly weathered; yellowish clayey materials along cracks (CM)													
	8					11.5-13.8 m; frequently vesicular lavas; pipes size is 5-10 mm.												
	10					13.8-19.3 m; massive very hard doleritic lavas. Weathering is developed along cracks. (CH)												
	12					18.3-21.0 m; frequently vesicular lavas												
	14					21.0-22.0 m; hard doleritic lavas												
	16					22.5-25.0 m; weathered dark brownish vesicular lavas												
	18					25.0-26.0 m; hard massive lava; few vesicles (CH)												
	20					26.0-27.3; weathered; short cores and fragments are recovered. (CM)												
	22					28.4-32.6 m; doleritic hard lavas; few vesicles (max 5 mmφ); inside vesicles are fresh. (CH)												
	24					32.6-34.5 m; weathered tuff breccia; only fragments with soil materials are recovered. (CL-CM)												
	26					Weathered cracks at 35.5, 36.0, 36.9 m												
	28					Greyish; less vesicular; hard doleritic lavas.												
	30					Whitish tuffaceous materials stain along cracks. (CH-CM)												
	32			Intensively weathered zone		Slightly weathered lava; weathered to be light brownish.												
	34					41.7-44.0 m; reddish brown clayey soil. Core loss between 42.0-43.4 m (D)												
	36					44.0-46.8 m; short cylindrical; weathered lavas; texture of vesicular lavas remains; dark brown weathered vesicular lavas continue to be												
	38					57.8 m; whitish tuffaceous materials stain inside pipes. (CL-CM)												
	40				Only fragments are recovered from the section, 52.6-53.5, 56.3-56.9 m													
	42				58.0-61.2m; less vesicular doleritic lavas (CM-CH)													

LOG FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm) / (Total core length) x 100%
 * LUCEON VALUE is $\mu\text{min/m}$ under injection water pressure of 10kg/cm^2
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Fig. 2.5.9

地質柱状図, TRO-(5)(2/2)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(5) SHEET NO. 2 OF 2

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	ROCK GRADE	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		R. Q. D.	WATER PRESSURE TEST LUGEON VALUE		DEPTH	
								%	CM		10	20		30
	62		Predominant vesicular lavas	▲ ▲	Less vesicular lavas continue to be 65.0 m; weathered at 61.2-62.0 m 2-3 cmφ pipes are at 62.3-62.5 m Inside pipes are fresh. (CH-CM)		▽ -63.2						62	
	64			▲ ▲										64
	66			▲ ▲ ▲ ▲		65.0-67.0 m; weathered lavas; dark brownish-reddish brown; fragments with short cylindric cores.						LU=289.2 K=4.0x10 ⁻³		66
	68			▲ ▲ ▲ ▲										68
	70			▲ ▲ ▲ ▲		68.6-72.3 m; vesicular lavas; diabasic. Weathered zones at 69.4-69.6, 70.5-71.5, 74.5-74.7, 75.3-75.4; 75.9-76.0 m						LU=12.5 K=1.7x10 ⁻⁴		70
	72			▲ ▲ ▲ ▲										72
	74			▲ ▲ ▲ ▲		Whitish tuffaceous materials stain along cracks. (CM-CI)								74
	76			▲ ▲ ▲ ▲										76
	78			▲ ▲ ▲ ▲								LU=10.9 K=1.5x10 ⁻⁴		78
	80			▲ ▲ ▲ ▲										80
	82		▲ ▲ ▲ ▲		81.1-89.0 m; vesicular lavas; weathering develops at 82.2-83.7, 84.3-84.4, 87.1-87.5 m, 87.1-88.0 m; weathered lavas appear to be dark brownish. (CM)						LU=13.5 K=1.9x10 ⁻⁴		82	
	84		▲ ▲ ▲ ▲										84	
	86		▲ ▲ ▲ ▲										86	
	88		▲ ▲ ▲ ▲										88	
	90		▲ ▲ ▲ ▲		89.0-90.5 m; less vesicular doleritic lavas; cooling joints at 10 cm interval. (CM)						LU=52.6 K=7.3x10 ⁻⁴		90	
	92		▲ ▲ ▲ ▲										92	
	94		▲ ▲ ▲ ▲		91.0-92.0 m; vesicular lavas, dark brownish.								94	
	96		▲ ▲ ▲ ▲		94.0-96.0, 97.8-99.1 m; highly weathered portion						LU=63.4 K=8.8x10 ⁻⁴		96	
	98		▲ ▲ ▲ ▲										98	
	100		▲ ▲ ▲ ▲		Doleritic vesicular lavas; weathered portions at 100.0-100.2, 100.9-101.2 102.5-102.7 m						LU=69.8 K=9.6x10 ⁻⁴		100	
	102		▲ ▲ ▲ ▲										102	
	104		▲ ▲ ▲ ▲		103.2-104.0 m; intensively weathered; reddish brown soil.								104	
	106		▲ ▲ ▲ ▲		104.0-109.0 m; brownish soil with rock fragments. (CL-D)								106	
	108		▲ ▲ ▲ ▲		109.0-109.6 m; highly weathered vesicular lavas.						LU=9.5 K=1.3x10 ⁻⁴		108	
	110	109.6	▲ ▲ ▲ ▲										110	
	112		▼ ▼ ▼ ▼		Below 109.6 m; zeolites are observed in pipes.								112	
	114		▼ ▼ ▼ ▼										114	
	116		▼ ▼ ▼ ▼		112.0-112.7 m; weathered fragmental 116.0-116.2, 116.8-116.9, 118.5-118.6, 119.8-120.0 m; weathered and fragmental Generally cores appear to be light brownish to greyish. (CL-CM)						LU=12.7 K=1.8x10 ⁻⁴		116	
	118		▼ ▼ ▼ ▼										118	
	120	120.0	▼ ▼ ▼ ▼		(Bottom of borehole)								120	

LOG FORM-C

HOLE NO

Fig. 2.5.10 地質柱状図, TRO-(6)(1/3)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(6) SHEET NO. 1 OF 3

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	160.0 m	ELEVATION	241.1										
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	60. DEC.	DRILL RIG											
AVERAGE CORE RECOVERY		DATE	FROM	TO	DRILLED	DOS	LOGGED	M.Y											
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	Lugeon Unit (Lu) Permeability Coefficient (K)					DEPTH			
								%	cm		50	10	20	30	40				
	1.0		Residual soil		0.2-2.0 m; reddish brown clayey soil.														
	3.0		Intensively weathered lava		Vesicular lavas; fragments only. (C-C1)														
	4.0		Intercalation of vesicular basaltic lavas and doleritic lavas.		Below 4.0 m; short cylindrical weathered vesicular lavas. Cracks appear to be blackish because of weathering. (CL)														
	6.0				6.8-10.5 m; slightly to moderately weathered doleritic lavas; greyish; hard; almost without vesicles (CM)														
	10.0				10.5-15.8 m; intensively weathered vesicular lavas; whitish tuffaceous material in pipes or along cracks below 14.5 m. (CL)														
	16.0				15.8-19.0 m; less vesicular doleritic lavas; dark greyish. (CH)														
	18.0				18.0-18.3 m; vertical cracks														
	20.0				19.5-20.6 m; weathered vesicular lavas. (CM-CL)														
	22.0				Below 20.6 m; vesicular doleritic lavas; very hard; greyish														
	24.0				22.0-23.8 m; doleritic lavas; vesicular														
	26.0				23.8-25.0 m; purplish brown vesicular lavas; pipes are filled up by whitish tuffaceous materials. (CM)														
	30.0				31.5-35.4 m; very hard doleritic lavas; insides of pipes are very fresh. Pipe size is 0.3-1.0 cmφ; whitish tuffaceous materials fill up vesicles. (CH)														
	34.0			35.4-39.0 m; light brownish weathered vesicular lavas. Pipes and cracks are filled up by tuffaceous yellowish materials. (CM)															
	40.0			39.0-53.0 m; less vesicular doleritic lavas; very hard. (CH)															
	44.0			Occasionally 0.5-2 cmφ pipes are found; insides of pipes are fresh.															
	46.0			45.6-49.2 m; chocolate brownish deteriorated soil with weathered core are recovered. (CL)															
	50.0			50.0-51.0 m; weathered vesicular lavas															
	52.0			51.0-57.3 m; hard doleritic lavas except 53.0-54.0 m. (CM)															
	54.0			54.0-55.5 m; 0.5-3.0 cmφ pipes; insides of pipes are fresh. (CH-CM)															
	58.0			Below 57.3 m; very frequently developed vesicles are observed. Core are brownish because of weathering.															

LOG FORM-B

HOLE NO.

■ R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D=(Total length of cylindrical cores longer than 10 cm)/(Total core length) x 100%
 ■ LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 ■ DEPTH and ELEVATION are in meter
 ■ DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Fig. 2.5.10 地質柱状図, TRO - (6) (2/3)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO(6) SHEET NO. 2 OF 3

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	ROCK GRADE	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		R. Q. D.	WATER PRESSURE TEST LUGEON VALUE					DEPTH			
								%	cm		50	100	200	300	400		500		
	62		Vesicular lavas and less vesicular doleritic lavas	▲▲▲▲▲	Cores appear brownish grey but they are hard in general whitish tuffaceous material along cracks are in pipes. (CM)														
	64			▲▲▲▲▲	64.8-70.5 m; very hard; greyish doleritic lavas; less vesicular; weathered steep cracks are 66.0-66.3 m. (CH-CM)														
	66			▲▲▲▲▲															
	68			▲▲▲▲▲															
	70			▲▲▲▲▲	Below 68.5 m; vesicular lavas; 68.5-70.4 m; intensively weathered zone.														
	72			▲▲▲▲▲	Tuffaceous materials along cracks are in pipes.														
	74			▲▲▲▲▲															
	76			▲▲▲▲▲															
	78			▲▲▲▲▲															
	80			Intercalation of vesicular and less vesicular doleritic lavas	▲▲▲▲▲	78.4-79.3 m; weathered and fragile 78.0-86.2 m; vesicular lavas; vesicles develop fragmently; vesicles size is 2-7 mm. (CM)													
	82		▲▲▲▲▲		Weathered portions are; 80.0-80.4, 82.0-82.4, 84.6-85.1, 87.7-87.9, 88.7-89.5 m.														
	84		▲▲▲▲▲																
	86		▲▲▲▲▲		86.3-87.7 m; less vesicular doleritic doleritic lavas. (CM)														
	88		▲▲▲▲▲																
	90		▲▲▲▲▲		90.0-92.0, 92.7-93.4, 94.7-95.0 m; weathered portions.														
	92		▲▲▲▲▲																
	94		▲▲▲▲▲		There are tuffaceous materials in vesicles partly. (CM)														
	96		▲▲▲▲▲		97.5-95.5 m; intensively weathered. 96.0-97.5 m; doleritic lavas.														
	98		▲▲▲▲▲		97.5-99.5 m; intensively weathered doleritic vesicular lavas														
	100		▲▲▲▲▲																
	102		▲▲▲▲▲	100.8-101.2 m; weathered; whitish tuff fill up pipes and joint. (CM)															
	104		▲▲▲▲▲	Below 104.2 m; purplish brown weathered basaltic vesicular lavas; tuff fills pipes and joint.															
	106		▲▲▲▲▲	Below 104.0 m; purplish brown weathered basaltic vesicular lavas; pipes and joints are filled up with whitish tuffaceous materials.															
	108		▲▲▲▲▲	105.5-106.0, 106.3-107.8, 109.1-109.4, 110.0-110.2 and 111.8-112.4 m; weathered portions. (CM)															
	110		▲▲▲▲▲																
	112		▲▲▲▲▲	Reddish brown weathered cracks are at 115.8 m.															
	114		▲▲▲▲▲	116.4-121.0 m; weathered and deteriorated to be brownish soil with weathered fragments. (CL-CM)															
	116		▲▲▲▲▲																
	118		▲▲▲▲▲	Bedding of lava layers dip about 10° at 122.5-123.0 m.															
	120		▲▲▲▲▲	125.0-128.0 m; slightly to moderately weathered less vesicular doleritic lavas.															
	122		Basaltic vesicular lava (Old lava?)	V V V															
	124			V V V	Below 126.0 m; basaltic vesicular lavas including zeolite pipes.														
	126			V V V															

LOG FORM-C

HOLE NO.

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-(6) SHEET NO. 3 OF 3

DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY	R. Q. D.		WATER PRESSURE TEST					DEPTH			
									10	15	LUGEON VALUE								
	132		Basaltic vesicular lavas including zeolites and pyroxene or olivine crystals (Old lavas?)	v v	Basaltic vesicular lavas including zeolites and pyroxene or olivine crystals														
	134			v v	131.5-133.5 m; deteriorated parts. (CL-CM)														
	136			v v	133.5-137.1 m; light greenish grey basaltic lava. (CM)														
	142			v v															
	143.0		Basaltic vesicular lavas including zeolite pipes (Old lavas?)	v v	143.0-146.1 m; basaltic lava including zeolite pipes; weathered. (CM-CH)														
	146			v v	Below 146.1 m; bluish grey; very hard lavas; zeolites are included often in vesicles and along cracks; zeolite pipes are 0.5-1.01 mφ (CH)														
	148			v v															
	150			v v															
	152			v v															
	154			v v		The same condition continue to the bottom of the borehole.													
	156																		
	158																		
	160	160.0			(Bottom of borehole)														

LOG FORM C

HOLE NO.

Fig. 2.5.11 地質柱状図, TRO-(7)

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-(7) SHEET NO. 1 OF 1

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	50.0 m		ELEVATION	256.7					
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	VERTICAL		DRILL RIG						
AVERAGE CORE RECOVERY				DATE	FROM	TO	DRILLED	DDS	LOGGED	M.Y					
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	PERMEABILITY TEST				DEPTH
								%	cm		Lugeon Value (Lu) Permeability Coefficient (K)				
								50	10	20	30	40			
	0-0.5 m				Top soil										
	0.5-4.0 m				light brownish clayey soil.										
	4.0-5.2 m				weathered fragments of vesicular doleritic lavas.										
	7.3-9.0, 17.0-18.4, 19.0-19.8, 20.2-21.5, 22.0-22.3 m				weathered portions;										
					Weathered portion appears to be dark brownish.										
	10.5-11.6 m				small zeolites pipes are found.										
	18.0-21.0 m		Doleritic vesicular lavas		basaltic vesicular lavas; weathered; greenish brown. (CL-CM)										
	24.0-25.0 m				whitish tuffaceous material.										
	25.9-27.6 m				doleritic vesicular lavas.								Lu=20.0 K=2.9 x 10 ⁻⁴		
	27.0-32.1 m				weathered vesicular brownish grey; mostly fragmental (CL)										
	32.1-37.0 m				doleritic less vesicular lavas; steep joints developed often; whitish tuffs are along joints (CM)								Lu=14.4 K=2.2 x 10 ⁻⁴		
	Below 37.0 m				intensively weathered; reddish brown clayey soil with weathered fragments only. (CL-D)								Lu=12.0 K=1.7 x 10 ⁻⁴		
	40.9-41.3 m				core loss										
	41.3-41.5 m				subrounded gravel like materials.										
	39.4-40.7, 42.0-43.0 m				less vesicular doleritic lava.								Lu=11.3 K=1.7 x 10 ⁻⁴		
	Below 43.0 m				vesicular lavas.										
	Below 45.0 m				fragmental cores are recovered mostly. (CL-D)										
					(Bottom of borehole)										

LOG FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D=(Total length of cylindrical cores longer than 10 cm)/(Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-1 SHEET NO. 1 OF 1

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	120.0 m	ELEVATION	248.9										
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	VERTICAL	DRILL RIG											
AVERAGE CORE RECOVERY			DATE	FROM	TO	DRILLED	DDS IRR.	LOGGED	M.Y.										
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	BIT & DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY		RQD (%)	Lugeon Value (Lu) Permeability Coefficient (K)					DEPTH			
								%	m		50	10	20	30	40				
	62				0-60 m; drilling without coring.														
	64				60.0-69.0 m; weathered vesicular lavas.														
	66				62.0-64.0 m; highly weathered.														
	68				69.0-73.0, 74.0-76.0, 79.0-84.2, 90.0-94.0 m; doleritic hard consolidated lavas.														
	70				(CM-CH)														
	72				73.0-74.0, 76.0-78.5, 84.2-85.3, 94.2-95.4, 113.6, 116.0, 118.9-119.7 m; vesicular basaltic lavas; generally weathered and appear to be brownish.														
	74				(CL-CM)														
	76				Pipes of 2-3 cm in dia. are observed at 79.6, 87.1-88.3 m.														
	78				(CM-CH)														
	80				Pipes of 2-3 cm dia. are observed at 79.6-87.1-88.3 m.														
	82				Below 79.6 m, fresh vesicular hard lavas are observed.														
	84				(CH)														
	86				Zeolite crystals in pipes at 94.8-95.4 m.														
	88				Large dia. (max. 3 cm) pipes are at 93.7, 95.7-96.2; inside of pipes is fresh.														
	90				(CM)														
	92				Whitish tuffaceous materials are observed in pipes and along cracks in the sections; 94.2-95.4, 100.0-101.0, 105.8-108.9 m. These parts are weathered and appear to be brownish.														
	94				Zeolite crystals are at 112.0-112.5 m.														
	96				Every about 50 cm interval weathered bands of 10-20 cm thick are observed.														
	98				110.3-110.6 m; steep joints														
	100				111.0-112.0 m; deteriorated zones.														
	102				Whitish tuffaceous materials fill pipes at 108.0-109.1, 110.8-112.0, 113.7-114.4, 118.0-118.5 m.														
	104				(CM-CH)														
	106																		
	108																		
	110																		
	112	112.0																	
	114																		
	116																		
	118																		
	120																		

LOC FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D. = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm) / (Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10 kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Fig. 2.5.13 地質柱状図, TRO-3

DRILL LOG

HOLE NO. TRO-3 SHEET NO. 1 OF 1

PROJECT		PORT LOUIS WATER SUPPLY				DEPTH	120 m	ELEVATION	247.5			
SITE		TRO DAM		COORDINATE	:	INCLINATION	VERTICAL	DRILL RIG				
AVERAGE CORE RECOVERY				DATE	FROM	TO	DRILLED	* DDS	LOGGED			
DATE	DEPTH	ELEVATION	ROCK TYPE OR FORMATION	COLUMN SECTION	DESCRIPTION	& BIT DIAMETER	GROUNDWATER LEVEL	CORE RECOVERY	RQD (%)	Lugeon Value (Lu) Permeability Coefficient (K)	DEPTH	
								%	30	10 20 30 40		
	62		Intercalation of vesicular lava and doleritic massive lavas.	▲▲▲▲▲	60.0-70.0 m; predominant vesicular lavas. (CM)		-49.1			LU=1.8	62	
	64			▲▲▲▲▲	61.5-62.0 m; doleritic lava					K=2.6x10 ⁻⁵		64
	66			▲▲▲▲▲	63.0-63.7, 65.0-65.7, 66.5-67.0 m; whitish tuffaceous materials stain along cracks.					LU=1.4		66
	68			▲▲▲▲▲	64.8 m; whitish zeolite crystals; vesicular lavas and doleritic lavas change gradually. (CM)					K=2.0x10 ⁻⁵		68
	70			▲▲▲▲▲	72.6-73.0 m; core loss because of weathering.					LU=1.9		70
	72			▲▲▲▲▲	Generally vesicular lavas are recovered at 5-10 cm long cores because of mechanical breaks. (CL-CM)					K=7.0x10 ⁻⁵		72
	74			▲▲▲▲▲	Vesicular lava of slightly scoriaceous is continued until 93.0 m. Weathered zones at 79.3-79.4, 81.3-82.4, 83.4-84.0, 85.2-86.0 88.7-90.0 m (CL)					LU=0.5		74
	76			▲▲▲▲▲	Vesicles size is 0.5-2 cmφ generally; in vesicles zeolite crystals and whitish tuffaceous materials are observed.					K=7.4x10 ⁻⁶		76
	78			▲▲▲▲▲	88.7-90.0 m; core loss because of intensive weathering.					LU=10.3		78
	80			▲▲▲▲▲	93.2-99.8; light brownish tuffaceous materials are along cracks and joints. (CM-CL)					K=1.5x10 ⁻⁴		80
	82			▲▲▲▲▲	100-104.0 m; cooling joints developed doleritic lavas; hard; greyish. (CM-CH)					LU=6.8		82
	84			▲▲▲▲▲	104-120 m; vesicular lavas with light brownish tuffaceous matrix (volcanic breccia like)					K=9.6x10 ⁻⁵		84
	86			▲▲▲▲▲	105.0-105.5 m; brownish soil material.					LU=16.6		86
	88			▲▲▲▲▲	Generally tuffaceous zones are weathered and fragile.					K=2.4x10 ⁻⁴		88
	90		▲▲▲▲▲	Almost the same condition is continued to the bottom.					LU=10.8		90	
	92		▲▲▲▲▲	108.7-109.0 m; fragil and fragmental. (CM)					K=1.5x10 ⁻⁴		92	
	94		▲▲▲▲▲	(Bottom)					LU=10.1		94	
	96		▲▲▲▲▲	(0-60 m; drilling without coring)					K=1.4x10 ⁻⁴		96	
	98		▲▲▲▲▲								98	
	100		▲▲▲▲▲								100	

LOG FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D=(Total length of cylindric cores longer than 10 cm)/(Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

第3章 計画の策定

3.1 水収支および必要貯水容量

3.1.1 概要

水収支計算については2章の2.4節で記述されているとおりである。本節では以下に記す計画策定のため水収支計算結果についての要約を記す。

3.1.2 水需要量及び不足水量

水需要量の予測は2章の2.3節で行われたとおりで、未収入水量を考慮したポートルイス市の計画1日平均使用水量は以下のような増加を想定している。

年	水需要 (m ³ /日)	水需要 (m ³ /秒)
1988	62,040	0.718
1990	60,250	0.697
2000	71,210	0.824
2010	78,569	0.909
2030	82,490	0.954

上記の使用水量に浄水場で消費される損失水量(5%)および河川維持用水量(50 l/s)を見込んだ計画水量は以下のとおりである。

年	取水地点必要水量 (m ³ /秒)
1988	0.80
1990	0.78
2000	0.92
2010	1.00
2030	1.05

上記の水需要量および水文資料による水収支計算から不足水量を算定し、不足水量を供給するのに必要な貯水容量を決定した。水収支計算は基準渇水年である既往最渇水年の1983年を対象に行った。不足水量及び必要貯水容量は以下のとおりである。

年	不足水量 (m ³ /秒)	必要有効貯水量 (MCM)
1988	0.063	1.99
1990	0.060	1.89
2000	0.124	3.91
2010	0.170	5.36
2030	0.199	6.28

3.1.3 必要貯水容量の決定

最終目標年2030年の水需要量に対する必要貯水容量は6.3MCMとなった。最も望ましい貯水容量はそれに必要な建設費、利水安全度、利水便益、経済的・社会的・環境衛生的便益及び計画の目的等を考慮して包括的に決定する必要がある。図3.1.1に利水安全度と貯水容量に応じた建設費を示す。図3.1.1に示すように貯水容量に比例して直線的に建設費が増加している。一方、利水安全度に関しては、貯水容量4MCMまでは安全度が急速に改善するが、それ以上の貯水容量に対しては利水安全度の改善はなだらかとなる。したがって、貯水容量4MCMが経済的に最も効果的になるものと思われる。

しかしながら、4MCMの貯水容量の場合は渇水年には厳しい水不足に直面する。1983年相当の渇水年には水不足が70日起こると推定される。渇水年の水不足を解決することによる便益は定量化が難しいが民生の安定、経済発展の阻害要因の解消、衛生環境の改善等の観点から、また、本計画が渇水年の水不足解消を主目的としている事を重視して6.3MCMの貯水容量の開発を提案した。

したがって、本計画の策定は6.3MCMの開発水量を前提に行った。また、4MCMの貯水容量開発計画についても、モーリシャス政府の財政状況やその他の事情が生じた場合比較検討に供するため参考としてAppendix-Dに用意した。

3. 2 代替案の比較検討

3.2.1 ダムサイト候補地と計画代案の選定

過去の調査及びJICA調査団の調査により多くのダムサイト候補地が見い出されている。図3.2.1 は見い出されたダムサイト候補地の位置を示す。表3.2.1 は、これらダム候補地の概要を示すものである。

これらのダムサイト候補地のうち次の6つの有望な候補地を最終的に選んで比較検討した。それらは (i) G1 (ボカジーギビ)、(ii) MO4 (バプティステ)、(iii) TRO、(iv) NWO、(v) TR9、そして(vi) CA2である。

以上のサイトの選定理由はAPPENDIX-Dに詳述する。

ダムタイプは、技術的に見てフィルタイプ(アースフィルとロックフィル)とコンクリート重力式ダムの2つが考えられる。

地質、地形条件から見て重力式コンクリートダムが建設可能と思われるサイトについては、フィルタイプと重力式の両方のタイプを検討した。

以下、技術的検討を通し最終的に選ばれた代案の計画とそのダムタイプを示す。

比較検討のための代案計画の要約

<u>サイト/計画名</u>	<u>ダムタイプ</u>
1. G I (ボカジーキビ)	ロックフィル
2. MO4 (バプティステ)	アースフィル
3. TRO	ロックフィル
4. TRO	重力式コンクリート
5. NWO	ロックフィル
6. NWO	重力式コンクリート
7. TR9	アースフィル
8. CA2	アースフィル

3.2.2 計画代案の予備設計と見積及びそれらの比較

有望な計画代案のうちから最適案を選ぶために、各々の予備設計と建設単価に基づいてプロジェクトコストを算出した。コスト算出に用いた予備設計は日本におけるダム設計基準及び指針に準拠し、フェーズ I での現地調査によって明らかにされたダム基礎の地質条件を考慮して作成された。

各々の作業項目の建設単価は近年モーリシャスにおいて行なわれた同様の建設工事の実際の工事原価を近年の傾向を考慮して調整し、国際競争入札で工事を実施するものとして決定した。

作成された予備設計案、設計の基本概念、使用した建設単価、プロジェクトの工費見積の詳細は各々の工事数量とともに APPENDX-D に示す。表 3.2.2 から表 3.2.10 に各々の計画代案のプロジェクト見積工費を示す。

以下は、前述した各々の計画代案の見積り結果である。

各々の代案プロジェクトの工事費

サイト/計画名	ダムタイプ	プロジェクト費用 (×1000 米ドル)
1. G1 (ボカジーギビ)		88.370
-ボカジ	コンクリート堰	(8.870)
-ギビ	ロックフィル	(79.500)
2. MO4 (バプティステ)	アースフィル	60.313
3. TRO	ロックフィル	58.433
4. TRO	重力式コンクリート	71.012
5. NOW	ロックフィル	67.321
6. NOW	重力式コンクリート	75.695
7. TR9 (2.3 MCM)	アースフィル	51.213
TR9 (4.0 MCM)	アースフィル	53.304
8. CA2 (1.2 MCM)	アースフィル	28.533

注記：(i) 上述のプロジェクトの工費は、2030年の水需要を満たす有効貯水
6百万 m^3 のダムの工費を示す。工事費用と有効貯水量の関係は図
3.2.2 に示す。

(ii) TR9とCA2は必要有効貯水量である6百万 m^3 に見合わず、2～
3つのダム建設を必要とする。

計画代案の工事費用比較は、水需要の増加に見合うプロジェクトの実行計画を
考慮して算出し、それを1988年の現在価値にして行なった。

現在価値におけるキャッシュフローでは次の事項を考慮した。

(i) プロジェクトは水需要の増加に合わせて実施する。

(ii) TR9とCA2計画の有効貯水量はそれぞれ2.3百万 m^3 、1.2百万 m^3 で
あり、必要有効貯水量6百万 m^3 に対し合計でも3.5百万 m^3 である。TR
9とCA2計画の場合、追加分として2.5百万 m^3 の貯水量が必要であり、
2.5百万 m^3 の有効貯水量をもつ小規模な計画であるTROを考え、水需

要の増加に合わせてこれら3つの計画を段階的に実施するものとしている。

- (iii) キャッシュフローでは配水設備やプロジェクトの必要な運転、維持管理経費を考慮している。配水設備はいくつかの代替案があるが、費用の比較検討においてはそれぞれの計画でもっとも安価な案を採用した。運転維持管理の費用は、過去の類似のプロジェクトの例を考慮して年間投資額の0.5%とした。

以下は、現在価値で算定された総工費である（表3.2.11参照）。

現在価値による総工費の比較

<u>代案計画</u>	<u>単位 ×1000米ドル</u> <u>現在価値における総工費</u>
G 1 (Bocage-Guibies)	75,493
MO 4 (Baptiste)	52,605
T R O	52,053
N W O	55,311
T R 9 (2.3 百万m ²) + C A 2 (1.2 百万m ²) + Small T R O (2.5 百万m ²)	96,382
T R 9 (4.0 百万m ²) + M O 4 (2.0 百万m ²)	81,438

注) (i) 現在価値はモーリシャスにおいて妥当と思われる8%の割引率を仮定して算出した。

(ii) 重力式コンクリートダムのケースは高額となったため示さなかった。

3.2.3 最適案の選定

各々の計画代案の評価はAPPENDX-Dで詳細に行なっているが、比較検討の結果最終的にT R Oが最も有望な計画として選定された。

以下に前述の比較評価及び提案を要約する。

- (1) G1（ボカジーギビ）計画は過去の調査において最も有望な計画の1つと見なされていたが、主にダム基礎の地質が良くないために工費が高くつき最適案にはなりえない。
- (2) NWO計画もしくはいくつかの小さな計画の段階的な建設はTROあるいはMO4（バプティステ）計画と比較して経済的でない。加えて、これらの計画は技術等の見地からも特に有利となる点もない。そのため、これらの計画も最適案とは成り得ない。
- (3) MO4（バプティステ）とTRO計画は、共に最も低廉な工事費を示すとともに経済的見地からはお互いに差はないものとなった。また両計画の間では技術的にも優劣はつけ難い。しかしながら、MO4（バプティステ）計画の場合はさとうきび畑を大規模に貯水池に冠水するため、深刻な社会的制約を解決せねばならない。また、MO4計画は貯水池の富栄養化も心配され、水質の悪化を防ぐ方策も必要とされる。

他方、TRO計画は前述した様な社会的な制約は受けない。貯水池の富栄養化もMO4（バプティステ）計画より小さいであろう。

以上の理由により、TRO計画を最適の水供給計画として選定し、より詳細な調査を実施するよう提案した。

3. 3 施設設計

3.3.1 ダム及び関連施設

(1) 一般

下記に示す施設について、表3.3.1 の設計基準に従い、フィージビリティ調査を目的とした概略設計を行った。

- 1) ダム
- 2) 洪水吐
- 3) 転流工
- 4) 取水口

5) 放流施設

図3.3.1 - 3.3.5 に各施設の概略設計図を示す。

(2) 貯水池

低水位の設定のため、100年確率の堆砂を考慮した。その堆砂量は275千 m^3 となった。必要有効貯水容量は貯水池運用シミュレーションにより630万 m^3 と算出されている。従って、総貯水容量は蒸発量を含めて670万 m^3 と決定した。水位-容量-面積曲線から満水位、低水位はそれぞれHWL189m、LWL139mとなった。満水位の貯水池面積は30haとなる。図3.3.6 に貯水池面積図を示す。

(3) ダム

ダムの概略設計図を図3.3.1 - 3.3.2 に示す。

a) ダム標高

ダム標高は満水位から洪水位及び余裕高を考慮して決定されている。洪水位は洪水吐堤頂長に応じて変化するため、ダム標高及び洪水吐堤頂長の関係を洪水追跡計算から求めた。設計洪水流量は200年確率洪水の2割増しを採用した。また、余裕高は波浪、異常洪水、及びダムタイプによって必要とされている余裕を考慮した。異常洪水としては、可能最大流量を採用した。それぞれ0.6m、1.2m、1mで計2.8mであるが、必要余裕高として設計洪水位から3mを採用した。ダム標高及び洪水吐堤頂長の関係は以下の通りである。

洪水吐

越流頂長 (m)	越流水深 (m)	FWL (EL.m)	ダム堤頂標高 (EL.m)	ダムコスト (\$1,000)	洪水吐コスト (\$1,000)	総コスト (\$1,000)
100	2.7	191.7	194.7	24,164	8,242	32,406
90	2.8	191.8	194.8	24,300	8,048	32,348
80	3.1	192.1	195.1	24,464	7,854	<u>32,318</u>
70	3.4	192.4	195.4	24,667	7,660	32,327
60	3.7	192.7	195.7	24,924	7,466	32,390
50	4.2	193.2	196.2	25,264	7,272	32,536

以上の関係からダム標高及び洪水吐堤頂長は最少費用となるダム標高 E1.195m、及び洪水吐堤頂長80m 設計洪水位E1.192m とした。

b) ダム形式

ダムサイトの基礎は河床沿いに気孔性の玄武岩質溶岩、急傾斜を成す両岸は気孔性の玄武岩質溶岩層と気孔の少ない玄武岩質溶岩層の互層により構成されている。層の厚さは5mから20m 程度である。地質調査の結果からダム形式はロックフィルタイプとした。重力ダムの場合は基礎の剪断力が8-10kgf/cm²と小さく、滑りに対する安全率4を確保する為にはコンクリートマットが必要となり経済的に不利である。アースフィルタイプは一般に50m を越えるダムでは技術的、経済的に不利であり、また、本調査地域周辺からの盛立て材料確保の困難さの面からも不適當である。

c) ゾーニング

図3.3.2 のダム断面図に示すようにダムは1:0.25の勾配をもつ遮水のための中央コア部と1:0.35の勾配をもつフィルター部及びロック部の3ゾーンから構成される。盛立て材料の物性値は以下のように想定している。

項 目	ロ ッ ク	フィルタ	コ ア
湿潤密度 (t/m ³)	1.95	2.00	1.80
飽和重量 (t/m ³)	2.10	2.15	1.90
粘着力 (t/m ²)	-	-	2.0
内部摩擦角 (度)	41	35	25

ダムは堤体基礎からの浸透を防ぐため中央コア部をカットオフトレンチで基礎岩盤に密着させている。カットオフトレンチの深さは地質調査に基づき10m～15m程度を想定している。ダム軸底部に監査廊を設け、グラウトカーテン及びブランケットグラウトを施す。浸透解析の結果からダム堤体及び基礎からの浸透は3l/s程度と推定している。

d) 法面勾配

ダムの法面勾配は堤高及びダムタイプから一般的な勾配である上流面1:2.5、下流面1:2.0とした。安定解析の結果は以下に示すように、最小安全率が常時で1.7、地震時で1.4と基準安全率1.2を十分に上回っている。これはロック材料の玄武岩の物性値が比較的に良いためと考えられる。図3.3.9に安定計算の結果を示す。

条 件	ダム最大断面		ダム高55m断面		基 準	
	上流法面	下流法面	上流法面	下流法面		
(i) 完成直後	常 時	2.2	1.8	2.2	1.8	1.2
	地震時	1.9	1.6	1.9	1.6	1.2
(ii) 満水時	常 時	2.1	1.8	2.0	1.6	1.2
	地震時	1.7	1.6	1.7	1.4	1.2
(iii) 水位急低下時	常 時	2.0	1.8	1.8	1.6	1.2
	地震時	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2

本調査では盛立て材料の物性値の変動を考慮して上記法面勾配を採用しているが、今後、材料試験の詳細調査に基づいた安定解析を行い、より経済的

な法面勾配を決定する必要がある。

(4) 洪水吐

左右岸について洪水吐の比較設計、費用積算を行い、その経済性から位置は左岸側とした。洪水吐の概略設計図を図3.3.3に示す。設計洪水流量は200年確率洪水の2割り増し $950\text{m}^3/\text{s}$ を、また、異常洪水として可能最大洪水流量 $1,596\text{m}^3/\text{s}$ を採用した。地形的な制約条件から横越流型洪水吐とした。越流長は 80m 、堰越流頂は満水位 $\text{El.}189\text{m}$ である。最大越流量は $1,400\text{m}^3/\text{s}$ で、異常洪水水位 $\text{El.}193.2\text{m}$ である。洪水流量は横越流型洪水吐からシュートウェイを経由して減勢工でエネルギーを減勢して河川に放流される。

(5) 転流工

仮排水路トンネルの長さを短くする観点から、左岸側が選定された。仮排水路は設計洪水流量の20年確率洪水 $540\text{m}^3/\text{s}$ に対して設計された。図3.3.4に示すように仮排水路流入口及び流出口の敷高は河川水路標高、それぞれ $\text{El.}128\text{m}$ 、 $\text{El.}118\text{m}$ とした。トンネル長は 470m で水路勾配は $1/47$ となる。仮締切は本堤体の一部とするため、トンネル径は以下の条件を満足する範囲で最小径である 6.4m とした。

1) 最大流速は 15m/s 以下とする。

2) 仮締切堤の高さは一乾期で築堤可能な盛立て量以内でなければならない。

洪水は管水路方式で流下させることとした。トンネル内の最大流量は $500\text{m}^3/\text{s}$ 、最大流速は 14.3m/s である。仮締切堤の堤頂は上流側洪水水位が $\text{El.}147.8\text{m}$ となるので、約 1m の余裕をみて $\text{El.}149\text{m}$ とした。堤高は 21m で、築堤量は $116,000\text{m}^3$ である。下流側仮締切は下流側洪水時の水深より高い約 3m の仮締切堤とする。CWA から要請があった100年確率洪水 $720\text{m}^3/\text{s}$ に対する対策としては、第2年度の雨期の始まり前に締切堤の堤頂を $\text{El.}161\text{m}$ まで盛り立てることとし100年確率洪水が生じてでも処理出来るようにする。

(6) 取水口

取水口は左岸に建設し、仮排水路トンネルに接続して水道用水を下流に放流する。図3.3.5 に示すように取水口は5門の選択取水ゲートで構成される。

(7) 放流水路

仮排水路は工事終了後、取水口及び緊急用放流水路に転用される。図3.3.4 に示すように放流水路はコンクリート製の流入塔、排水用鋼管、ホロージェットバルブで構成される。

3.3.2 導水施設

(1) 概要

計画中のダム (TR-0) は、グランドリバーノースウエスト川の上流の支流であるテラルージュ川をせきとめて建設されることになっている。水道用の原水は、このダムから一旦従来の川道に放流した水を下流のグランドリバーノースウエスト川に位置するムニシバルダイク (堰) から管路にてパイ浄水場に導入する計画である。

従来、原水はムニシバルパイラインとよばれる3本の管路 (管径27インチ、19インチおよび18インチ) でパイ浄水場へ導水されている。これらは建設年次が古い (19インチおよび18インチ管は1925年以前、また、27インチ管は比較的近年の1960年) が、現在も稼動を続けている。一時は漏水が多かったが最近 (1988年12月) の修理工事によって著しい漏水はとまっている。

将来の水需要の増加は必至であり、導水施設もそれに対応して増設の必要がある。

この導水計画にあたり、次の2点を基本方針として計画した。

- 1) 既存の管路3本は、これからも定期的な漏水修理・補習を行なって将来も有効に継続利用する。
- 2) 増加水量に見合う新規の導水管を1本既存管路に沿って埋設する。

(2) 技術面からの考察

(i) 既存の導水管路(3本)の通水能力は $Q_0 = 622 \text{ } \ell / \text{sec}$ (1988年)である。

(ii) この通水能力は年ごとに漸減するものであり、将来の能力は次のように予測される。

$$Q_1 = 581 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2010年)}$$

$$Q_2 = 544 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2030年)}$$

(iii) 一方、将来の原水需要量は、

$$R_1 = 1,145 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2010年)}$$

$$R_2 = 1,203 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2030年)}$$
である。

(iv) 従って、新規に増設する導水管の負担すべき水量は次のようになる。

$$A_1 = R_1 - Q_1 = 1,145 - 581 = 564 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2010年)}$$

$$A_2 = R_2 - Q_2 = 1,203 - 544 = 659 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ (2030年)}$$

(v) 上記水量に見合う管の大きさは、

$$2010年の564 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ に対して} \rightarrow \phi 750 \text{ mm}$$

$$2030年の659 \text{ } \ell / \text{sec} \text{ に対して} \rightarrow \phi 800 \text{ mm}$$

(3) 結 論

本プロジェクトでは、新規に $\phi 800 \text{ mm}$ の導水管を1本増設する。

(4) 技術的な根拠

(i) 既存能力

$$\text{ムニシバルダイク(堰高)水位} = +76.177 \text{ m} \cdots \cdots (a)$$

$$\text{パイ浄水場着水井水位(HWL)} = +70.700 \text{ m} \cdots \cdots (b)$$

$$\text{水 位 差: } H = (a) - (b) = 5.477 \text{ m}$$

$$\text{雑損失水頭: } h_0 = 0.200 \text{ m}$$

$$\text{摩擦損失水頭: } h_f = H - h_0 = 5.277 \text{ m}$$

$$\text{導水管の距離: } L = 2,100 \text{ m}$$

$$\text{導 水 勾 配: } I = h_f / L = 5.277 / 2,100 = 2.51\%$$

現状は上記のような水理条件であり、これに対応する既存導水管の現在(1988年)の通水能力は次表のように $Q_0 = 622 \text{ } \ell / \text{sec}$ である。

既存導水管の通水能力
(1988年現在)

導水管路	(A)19" 鋳鉄管	(B)27" RC管	(C)18" 鋳鉄管
管の内径(D)	0.469m	0.684m	0.444m
管の断面積(a)	0.172m ²	0.367m ²	0.154m ²
導水勾配(I)	2.51 %	2.51 %	2.51 %
流速係数(C)	C= 88.0	C= 92.7	C= 88.4
流量 (流速)	132 ℓ / sec (V=0.767 m/S)	375 ℓ / sec (V=1.02 m/S)	115 ℓ / sec (V=0.747 m/S)
合計流量	$Q_0 = 622 \text{ } \ell / \text{sec}$ $= 53.741 \text{ m}^3 / \text{day}$		

(注) 流量公式：ヘーزنウィリアムス公式

$$Q = 0.27853 \times C \times D^{2.63} \times I^{0.54}$$

なお、流量は1988年10月30日および11月1日にパイ浄水場の着水井流入部の導水管3本に超音波流量計を取り付けて実測した。その観測データに基づき水理解析を行なったものである。

(ii) 将来の通水能力の算定

通水能力は管内面の滑らかさの度合い(前記ヘーزنウィリアムス公式中のC:流速係数)に比例する。このC値は年数を経るにしたがい減少するもので、特に鋳鉄管では管内面に錆こぶが発生するため、C値の減少率が大きい。

既存管路のうち、管路(A)と管路(C)は1988年現在C値=88.2であるが、利用開始当時の1925年代にはC値=130であったと推察される。したがって、C値の年間減少率(k)は:

$$k = (130 - 88.2) / (1988 - 1925) = 41.8 / 63 \text{ 年} = 0.633 / \text{年間となる。}$$

将来もこの割合で減少するものとする2010年(1988年から22年後)におけるC値は：

$$C = 88.2 - 0.633 \times 22 = 73.6 \text{ となる。}$$

同様に2030年では：

$$C = 60.4 \text{ となる。}$$

一方、管路(B)はRC(鉄筋コンクリート)管なので、C値は将来もほとんど変わらないものと判断される。

既存の導水管路の将来通水能力は次のように計算される。

既存の導水管路の将来通水能力

年次	導水管路	(A)19" 鑄鉄管	(B)27" RC管	(C)18" 鑄鉄管
2010年	C値	C=73.6	C=92.7	C=73.6
	流量(Q)	110 Q /sec	375 Q /sec	96 Q /sec
	合計流量	$Q_1 = 581 \text{ Q /sec}$ $= 50.198 \text{ m}^3/\text{day}$		
2030年	C値	C=60.4	C=92.7	C=60.4
	流量(Q)	91 Q /sec	375 Q /sec	78 Q /sec
	合計流量	$Q_2 = 544 \text{ Q /sec}$ $= 47.002 \text{ m}^3/\text{day}$		

(iii) 将来需要水量

まず、将来の必要浄水量(r)は次のようになっている(浄水場出口における水量) 2010年： $r_1 = 78.569 \text{ m}^3/\text{day} = 0.909 \text{ m}^3/\text{sec}$

$$2030年： r_2 = 82.490 \text{ m}^3/\text{day} = 0.955 \text{ m}^3/\text{sec}$$

上記の浄水量に見合う原水の量(R) を計算式は：

$$R = r \times (1 + m) \times p \quad \text{ここで } r : \text{浄水場出口における水量}$$

m : 浄水場で消費する水量 = 5 %

p : デザインファクター = 120 %

したがって、将来の必要原水量(R) は：

$$2010\text{年} : R_1 = 0.909 \times 1.05 \times 1.2 = \underline{1.145 \text{ Q /sec}}$$

$$2030\text{年} : R_2 = 0.909 \times 1.05 \times 1.2 = \underline{1.203 \text{ Q /sec}}$$

(iv) 将来の必要原水量に対する既存導水管の通水能力の不足を補うために新規の導水管1 条を追加して布設する計画とする。不足水量(A) は次のようになる。

$$2010\text{年} : A_1 = R_1 - Q_1 = 1.146 - 581 = \underline{564 \text{ Q /sec}}$$

$$2030\text{年} : A_2 = R_2 - Q_2 = 1.203 - 544 = \underline{659 \text{ Q /sec}}$$

(v) 追加導水管の管径計算

年次	2010年			2030年		
追加水量(A)	564 Q /sec			659 Q /sec		
導水勾配(l)	2.51%			2.51%		
C 値	C = 130	C = 120	C = 110	C = 130	C = 120	C = 110
所要導水管の管径	702mm	723mm	748mm	745mm	767mm	793mm
	→ 750mm			→ 800mm		

(注) $D = 1.6258 \times C^{*0.38} \times l^{*0.38} \times 1^{*0.205}$

(vi) 新規の管径 800mm 管の通水能力は $Q = 733 \text{ Q /sec} = 63,245 \text{ m}^3/\text{day}$ である。

(ただし、 $C = 120$, $l = 2.51\%$ として)

参考として、他の管径の通水能力と建設費を上記の 800mm 管と比較すると、次表の通りである。

管径	700 mm	800 mm	900 mm	1,000 mm
通水能力	515 Q /s	733 Q /s	997 Q /s	1,315 Q /s
建設費(800mm管 : 100%)	(70%)	(100%)	(136%)	(179%)
	81%	100%	121%	145%

(注) C=130

i=2.51%

(5) 概略計画設計

計画導水管は管径800 mm延長 2,500mであり、その基本設計の概略(平面図、断面図)を添付図面図3.3.8 ~3.3.14に掲げた。計画導水管は既存の27インチ導水管に沿ってほぼ並行して布設する予定である。

導水管の主な工事項目は次の通りである。

- 直管・異型管・継手・弁類等の管資材の購入、調達
- 上記管資材の布設、施工
- 既存取水施設(取水口)の改造

(なお、布設計画にあたり、河川横断箇所—グランドリバー—ノースウエスト川 2個所の横断—については、2案が考えられた(第1案:鉄筋コンクリートの水管橋を建設する。第2案:川底に埋設、伏越する。))が、比較検討の結果、第2案が経済的により優位であり、かつ技術的にも妥当であることが判断された。したがって、本計画では第2案の埋設案を採用した。)

3.3.3 浄水施設

(1) 概要

必要浄水量は次のとおり増加する。

<u>年次</u>	<u>浄水量 (m³/日)</u>
1988	74,450
1990	72,320
1995	78,900
2000	85,500
2005	89,900
2010	94,300
2030	99,000

浄水施設の建設にあたっては、既設の60,000m³/日施設能力を最大限に利用することとする。さらに、初期投資を少なくするために、施設建設は段階的に実施する。従って、施設設計計画は次に示す水量に沿うものとする。

<u>建設年次</u>	<u>新設水量</u> (m ³ /日)	<u>既設水量</u> (m ³ /日)	<u>合計</u> (m ³ /日)
第1次 (1994年末)	30,000	60,000	90,000
第2次 (2005年)	10,000	90,000	100,000

給水計画立案、建設工事費積算のために、上記施設建設の予備設計を行う。

(2) 計画設計水量及びピークファクター

第1次と第2次計画のそれぞれの目標年次における水道施設の計画水量を以下のとおりとする。

施設／項目	第1次計画	第2次計画
a. 取水導水施設		
ムニシバルダイク堰にて	31,500m ³ /日	42,000m ³ /日
b. 浄水場		
－着水井にて	31,500m ³ /日	42,000m ³ /日
c. 配水施設		
－配水池出口にて	30,000m ³ /日	40,000m ³ /日

注：上記の水量はパイ浄水場での浄水損失水量 5%を含む。

日最大需要量と日平均需要量の比であるピークファクターを1.2 とする。月毎の浄水量と需要量の変動を表3.3.2 に示す。この表からもわかるように、日平均給水量に対する日最大給水量の比は約1.1 と推定される。現在のポートルイス市の給水状況と、同市と類似の他都市の値から考えて、この比を1.2 とする。

(3) 浄水プロセス

原水水質特性を以下に示す。

- －濁度は、常時は低く、緩速ろ過方式で対応できるが、多雨時には高濁度となり、緩速ろ過では処理困難となる。（急速ろ過方式では処理可能）
- －色度は5度以下であり、急速ろ過に付随する凝集沈澱処理で除去できる。
- －塩素イオンは12～19ppm であり、特に高い値ではない。
- －硬度は40～60ppm であり、特に高い値ではない。
- －pHは、ややアルカリ性である。
- －アルカリ度は30～50ppm であり、凝集沈澱処理がしやすい程度である。

原水水質の特性から判定すると、浄水方法としては、急速ろ過法（前塩素→凝集薬品混和→フロック形成（凝集）→沈澱→急速ろ過→塩素滅菌）を採用するのが経済的であり、かつ、技術的にも望ましい。

新規増設の浄水施設は既存のパイ浄水場におく（パイ浄水場の水量拡張）。

新規の浄水プロセスは：

着水井→薬品混和池→フロック形成（凝集）→薬品沈澱池→急速ろ過池→滅菌である。主な設計条件を以下のように定める。

項目	設計条件
a) 薬品沈澱池	－水量および水質の変動に対応することができること。
b) 急速ろ過池	－ろ過速度は120 m/day (5.0 m ³ /m ² /hour) を標準とする。
c) 予備機器設備	－水消費の時間変化、機器部品の入手性、修理時間・期間等を考慮して設定すること。 －ろ過池表面洗浄ポンプ：小容量なので予備率100 %。 －薬品注入ポンプ：容量と変動率に応じて予備率50-100%。

流量の計測および制御については、浄水場の流入量（原水量）および流出量（浄水量）を確実に把握するために、着水池と浄水池に流量計を取り付ける。

これらの浄水プロセスを図3.3.15に示す。将来、ダム建設終了後、ダム貯水池を水源とするためこれの富栄養化が懸念される。浄水プロセスにはこれらに対応する施設も考慮されている。

浄水処理に必要な薬品は硫酸ばんど・石灰・液体塩素であり、これらは既存の他の浄水場でも凝集剤・pHコントロール用および滅菌用として使用されているものであり、妥当と判断される。

上記薬品の注入率を表3.3.3に示す。薬品注入機については、種々の機種の中から、機構が簡明で維持管理の容易なものを選択する。

(4) 浄水施設予備設計

浄水場の予備設計および施設配置図を図3.3.16～18、計画浄水施設の要項を図3.3.4に示す。

3.4 建設計画

3.4.1 実施計画

本ダムは堤高75m、堤長 230mセンターコア型ロックフィルダムとして設計され、堤体積は 1,500,000 m^3 である。スピルウェイは横断流式タイプでクレスト長は80mである。ダイバージョントネルはダム左岸側に位置し内径 6.4m、長さ 470mである。取水口はダム左岸側に位置し、ダイバージョントネルに接合される構造となっている。

実施計画は入札、契約、建設も含め、CWAと協議され、現在と将来にわたる水不足の問題を解決するためJICAによるF/Sの報告書の結果に基づいて、早急にプロジェクトの実施を進めるよう決定された。

実施計画は表3.4.1に示すとおりで、1994年12月に建設を終了することとした。

プロジェクトの建設は下記の区分によって国際入札と国内入札によって実施されるものと想定されている。

国際入札

- Lot 1. ダイバージョントネルの建設
- Lot 2. ダムと付帯架設工事建設
金物工事の供給と設置（ダイバージョントネルを除く）
- Lot 3. 送水管と水道施設の供給と設置

国内入札

- Lot 1. 政府による準備工
- Lot 2. 工事用道路の建設と既存道路の移設

3.4.2 施工計画

施工計画は図3.4.2に示すとおりである。また、建設材料及び施設の位置図を図3.4.3に示す。

(1) 準備工

下記の政府による工事は1990年10月より1992年2月までの17ヶ月間で実施するよう推奨する。

- 現場事務所、宿舎、試験室、病院
- 電力、水供給施設
- 通信施設
- 工事用道路

コントラクターによる準備工はLot 1については1991年3月から4月までの2カ月間、Lot 2については1992年2月から5月までの3カ月間、Lot 3は1994年1月から3月の3カ月間に実施する計画になっている。

(2) 主要建設工事

施工計画はトンネル工事を除き、乾期と雨期を考慮して作成されている。

仮排水トンネル

仮排水トンネルは1991年5月より1992年5月までの13ヶ月間の工期とし、1994年11月ゲートを閉じ、プラグコンクリートとパイプ、バルブ等の工事を行なう。

コフアーダム

上流部のコフアーダムは本体ダムの一部として、1992年6月に仮排水トンネルの完成後、早急に建設を行なう。約116,000 m³の盛土材料はダム右岸側のボローエリアとオリー山近くの原石山より採取される。

ダム

基礎掘削工事は258,000 m³あり、1992年6月より開始され、ダムの盛土工事は1992年9月より1994年10月までに行なわれる。ダム盛土開始に先だち、カーディングラウトとコンソリデーショングラウト工事がダム軸のコアートレンチ部にて行なわれる。

堤体積はコフエーダムを除き1,369,000 m³であり、コア材238,000 m³は右岸側土取場より、フィルター材101,000 m³はオレー山の原石山より、ランダムロック材1,146,000 m³の内332,100 m³は硬岩、軟岩を含め、主構造物とダイバージョントネルの掘削土を流用し、残りの813,900 m³はオリー山近くの原石山より採取される。土量配分計画は図3.4.4 に示すとおりである。

余水吐

掘削工事は1994年 1月までに、コンクリート工事は1994年 6月までに完了することが必要である。

導水管と浄水施設工事

導水施設と浄水施設工事はプロジェクトの完成と同時に終了するよう開始する計画になっている。

導水管工事は製作、輸送、敷設を含め約22ヶ月の工期は必要とされる。製作は1993年 3月に開始、導水管の敷設は1994年 3月に開始し、1994年12月に終了とする。浄水施設の製作は1993年 6月より開始し、1994年 4月に輸送を含めて終了し、1994年 5年よりプラントの設置が行なわれる。土木工事は1993年 8月より開始されプラント設置と同時に終了し、全ての工事はテストも含め1994年12年に完了するものとする。

3.4.3 計画実施体制

プロジェクトの全般的運営はエネルギー・水資源・郵政省が行ない、設計と建設はCWAによって行なわれる。計画の実施体制を図3.4.5 に示す。

建設の実施に際し、仮称ポートルイス市水供給プロジェクト事務所の建設が必要である。建設管理の完全な遂行を図るため、国内外のエンジニアリングコンサルタントの援助を受けCWAの建設管理の下に国際、国内入札の契約工事として進められる。プロジェクト完成後の運転とメンテナンスはCWAによって行なわれる。

3.4.4 維持・管理計画

(1) 組織体制

図3.4.6 は、CWAの現組織を示している。この組織の下、既設の導水・浄水・配水施設に対する維持・管理はほぼ満足的に行われており、既設の施設については現組織体制をそのまま適用してよいものとする。しかし、提案されている将来の浄水施設は新規の急速ろ過システム及びその関連施設を含むことになるため、この新規施設の維持・管理に必要な組織を補強する必要がある。

また、プロジェクト完成後は、ダム及びその付属施設の維持・管理が新たに必要となるため、そのための組織を現管理組織に追加編成することを提案している。ダム及びその付属施設の維持・管理のための組織は、(i)点検・維持、(ii)管理・運転、の2つの機能を持つ費用があり、図3.4.6にはこの追加編成組織も示されている。

(2) ダム・付属施設の維持・管理に必要な機能

(a) 点検・維持機能

ダム、洪水吐、道路、取水ゲート、パイプ、バルブあるいは測定機器などの施設は定期的に点検し維持していかなければならない。どのように点検し維持していくかを詳細に指示している点検・維持マニュアルを作成し、管理主任技師の監理の下にある点検・維持セクションがマニュアルに従い点検・維持を実施するよう提案している。CWAはマニュアルに従い、必要な人員を新たに編成しなければならない。

(b) 管理・運転機能

図3.4.7 は、ダム及びその付属施設に必要な管理・運転機能を示しており、その機能は、(i)データ・情報処理、(ii)分析・管理、(iii)ゲート・バルブの操作・運転により構成されている。それぞれの内容は以下のとおりである。

データ・情報処理

データ・情報処理セクションは、雨量、流量、貯水池水位、必要給水量、各種測定機器からの情報などさまざまなデータ・情報を受け、それらを記録するとともにデータ・情報を分析しゲートやバルブの必要操作を指示する機能を持つものである。

分析・管理

分析・管理セクションもまたデータ・情報を分析し操作の監視をするものである。必要に応じて警報を発したり対処法を指示する機能を持たなければならない。

ゲート・バルブの操作・運転

上記2機能によって操作が指示されるが、その指示に従って実際にゲート・バルブを操作し運転する機能である。

この様に、ダム及び付属施設の管理・運転部門は、必要な人員とともにプログラムの完備したコンピューター、データ伝達・通信システムなどの機器を持つ必要がある。また、すべての操作法を詳細に指示した操作・運転マニュアルも作成されなければならない。

(3) 維持・管理職員の教育・訓練

新規に設置される浄水施設の運転に必要な技術知識を得るため維持・管理職員の教育・訓練が必要である。また、ダム及び付属施設の維持・管理職員についても同様に十分な訓練が必須である。

従って次の様な教育・訓練計画を提案する。

即ち、維持・管理技師がプロジェクト完成後約1年教育・訓練のため現地に残ることとする。この維持・管理技師は維持・管理マニュアルを作成するとともに職員とともに実際に操作・運転するものとし、この間に十分な教育・訓練を実施する計画である。

3. 5 工事費用の積算

工事単価に基づいて積算を行っているが、その工事単価は労務費・建設費・材料費・建設計画等を考慮して見積っている。労務費・工事用機械、材料費に関する資料はCWAや建設会社、建設機械販売会社から収集された。

単価は1988年12月現在の実勢価格に基づいて外貨、内貨に分け算出された。1984年から1988年上半期の間の平均為替レートを換算レートとした。それは以下の様である。

日本 円 = 0.105 ルピー

米ドル = 13.7 ルピー

工事費用の積算は設計と建設計画に基づいており、また以下の様な基本条件が適用されている。

- a) 土木工事は国際競争入札によって選ばれた請負業者との契約のもとに行なわれる。
- b) 工事材料は、出来るだけ現地市場によって調達する。
- c) 取替用部品を含む建設機械、設備備品は請負業者が持ち、その費用は外貨分として積算される。
- d) 全ての輸入される材料、設備、備品の費用は運輸費、保険料を含むが、輸入税、関税は含まない。
- e) エンジニアリングサービスは、土地取得費を除き直接費用の10%とする。
- f) 政府機関費用は土地取得費を含む内貨の直接費用の2.5 %とする。
- g) 予備費 (Physical Contingency) は直接費にエンジニアリングサービス、政府機関費用を加えたものの10%とする。
- h) 物価上昇予備費 (Price Contingency) は消費者物価指数の資料に基づいて、年間物価上昇を外貨分は3.2 %、内貨分は7.2 %とした。
- i) 過去の事例に基づき、ダム及びその付属する構造物の年間運転維持費は直接費用の0.5 %とする。また、導水設備及び浄水施設の年間維持費はそれぞれ直接費用の1 %及び2 %とする。

ダム及び付帯構造物

ダム及びそれに付随する構造物の工事費用の数量表は表3.5.1 に示す。物価上昇予備費を除く総工事費用は59.8百万米ドル（819 百万ルピーに等価）である。これは外貨分41.8百万米ドル（571.6 百万ルピー）、内貨分18.0百万米ドル（247.4 百万ルピー）から成る。

導水設備と浄水施設

導水設備及び浄水施設の物価上昇予備費を除く工事費用は、外貨分6.5 百万米ドル（88.8百万ルピー）、内貨分3.4 百万米ドル（46.6百万ルピー）のあわせて9.9 百万米ドル（135.4 百万ルピーに等価）となる。

導水設備の工事費用の内訳は表3.5.2 から表3.5.5 に示す。

浄水施設の工事費用の内訳は表3.5.6 に示す。

工事費用の要約

ダム建設、導水設備及び浄水施設の工事費用の要約は以下の様である。

単位：Rs 1,000ルピー

工事内容	F. C.	L. C.	合計
A. ダム建設工事	21.900	54.700	76.600
1. 準備工事	53.400	19.500	72.900
2. 仮排水路	283.400	71.300	354.700
3. ダム	108.200	50.700	158.900
4. 余水吐	5.500	3.500	9.000
5. 取水口	472.400	199.700	672.100
6. 補償	—	200	200
7. エンジニアリングサービス と政府機関管理費用	47.200	25.000	72.500
8. 予備費	52.000	22.500	74.500
小計	571.600	247.400	819.000
(US\$1,000)	(\$41,800)	(\$18,000)	(\$59,800)
B. 導水設備と浄水施設			
1. パイプ材	14.500	1.100	15.600
2. 建設/設置	10.700	12.900	23.600
3. 浄水施設	48.300	23.700	72.000
直接費用	73.500	37.700	111.200
4. エンジニアリングサービス と政府機関管理費用	7.300	4.700	12.000
5. 予備費	8.000	4.200	12.200
小計	88.000	46.600	135.400
(US\$1,000)	(\$6,500)	(\$3,400)	(\$9,900)
合計	660.400	294.000	954.400
物価上昇予備費	98.300	99.300	197.600
総計	758.700	393.300	1,152.000
(US\$1,000)	(\$55,400)	(\$28,700)	(\$84,100)
	66 %	34 %	100 %

工事実施計画に沿った工事費用の支払い計画は表3.5.7 に示す。ダム及びその付帯構造物の年間運転維持費は3.4 百万ルピー（直接費用の0.5 %）と見積られる。導水設備と浄水施設の年間運転維持費は1.8 百万ルピー（導水の直接費用の1%と浄水施設の直接費用の 2%）である。

