

(付資-13)

1. I・I (Irrigation Inspector) の職務内容

I・I は Senior I・I の直属であり、約 5,000 エーカーのかんがい面積における O/M を担当し、その具体的内容は次のとおりである。

- ① 2～3名の I・O (Irrigation Overseers) の管理・指導。
- ② かんがい予定水田への適時、適量の水配分の実施。
- ③ 水田排水の管理。
- ④ 全ての用・排水路、畦畔及び構造物について、最低4日に1度のチェックの実施。
- ⑤ 地区内の構造物清掃、土工及び補修等の通常維持管理費の見積り並びに契約書の作成とこれ等作業の監督。
- ⑥ 管轄内における農民の要望及び不満への対応と調査。
- ⑦ 土地均平作業のための調査、地区内用・排水路工事の監督及び水位観測用の測標の管理。
- ⑧ I・I が使用している労働者の、毎用の賃金支払いに対する補助員。
- ⑨ I・I の部下の訓練。
- ⑩ 農民に対する普及活動の実施。
- ⑪ 対話方式の地元民との打合せ会議への出席。
- ⑫ 1952年施行のかんがい法 (Irrigation Ordinance) の実施。
- ⑬ 全ての農民及び地区代表者との良好な関係の保持。
- ⑭ 統計局要請の取量調査の監督。
- ⑮ 上司である Senior I・I に対し次の報告を行なう。
 - 水稲作付の進捗状況
 - " 図の作成
 - 水配分管理
 - 農家機械の運行管理
 - 超過勤務状況
 - 洪水状況
 - 予算執行状況
 - 休暇管理
 - 資材管理
- ⑯ その他上司である Senior I・I の指示に従って業務を遂行する。

2. I・O (Irrigation Overseer) の職務内容

I・OはI・Iの直属であり、1名当り2,000～2,500エーカーのかんがい面積を担当するものであり、その具体的内容はそのとおりである。

- ① かんがい予定水田への適確且つ効果的な水配分の実施。
- ② 農民集会への出席を通じ、農民の持つ問題点の解決と指導を行なう。
- ③ 水位観測資料のまとめと保管。
- ④ 各部門の労働者及びゲート管理者の管理。
- ⑤ 農民から持ち上る全ての問題点・不満等をI・Iに報告しその内容を調査する。
- ⑥ 用・排水路の清掃及び土工等の作業監督の実施。
- ⑦ 簡単なかんがい施設の拡張の実施。
- ⑧ 最低1週間に2回全ての用・排水路及び構造物の点検を行なう。
- ⑨ 管轄内における全ての作付状況を記録する。
- ⑩ 管轄内における全ての農民会議、農民との対話及びゴトンロヨンへの参加。
- ⑪ 管轄内におけるポンプ及び他の農業機械の状況を管理する。
- ⑫ 農業機械の収庫及び超過勤務状況の管理。
- ⑬ その他上司からの指示に従って業務を遂行する。

(付資-14)

タンジョンカララン地区に関するDID等が実施した調査の要約

1. Feeder Canal に関する調査要約

(1) レポート

TANJONG KARANG IRRIGATION PROJECT
PROPOSED IMPROVEMENT TO MAIN CONVEYANCE CANAL DID
Nov. 1984

(2) 調査の要約

- ① ベルナム頭首工の最大取水量は 1000 cusec として計画されたが (HW の FSL + 32.00 ft. 分水末端 + 28.50 ft.), 実際の通水能力に疑問がもたれたことにより, 通水能力の把握と改言策を検討した。
- ② 調査は 1979 年に代表断面での水理測定を行ない計算の結果, 分水末端の水位は, + 30.60 ft. であることが確認され, 設計値に比べ明らかに高い値を示した。
- ③ 実際の通水能力の検討を行なった結果, 通水能力は 650 ~ 700 cusec であり計画を 30 ~ 35 % 下回っていることが判明した。
- ④ この調査の結果, Feeder Canal に関する改良の提案を行なっている。
 - (i) 分水工の regulator の除去
 - (ii) 分水工末端の水位を下げるため, Feeder Canal の断面拡大 (下流 6.5 km の拡巾)
- ⑤ タンジョンカララン地区に関するかんがいの調査研究によれば, 2月, 3月には最大 1300 cusec の流量が必要であるとされ, この流量を確保するためには, ベルナム川での水源開発が期待される。この場合の分水圧末端の水位は + 30.2 ft となるが, Feeder Canal の通水量の確保には断面の拡巾が必要であり, これは可能である。別の方法としてベルナム頭首工の FSL を上げることが考えられる。

2. タンジョンカララン・スワンプの水収支に関する調査要約

(1) レポート

NORTH WEST SELANGOR PROJECT
WATER BALANCE STUDY FOR TANJONG KARANG SWAMP DID
Fed. 1977

(2) 調査の概要

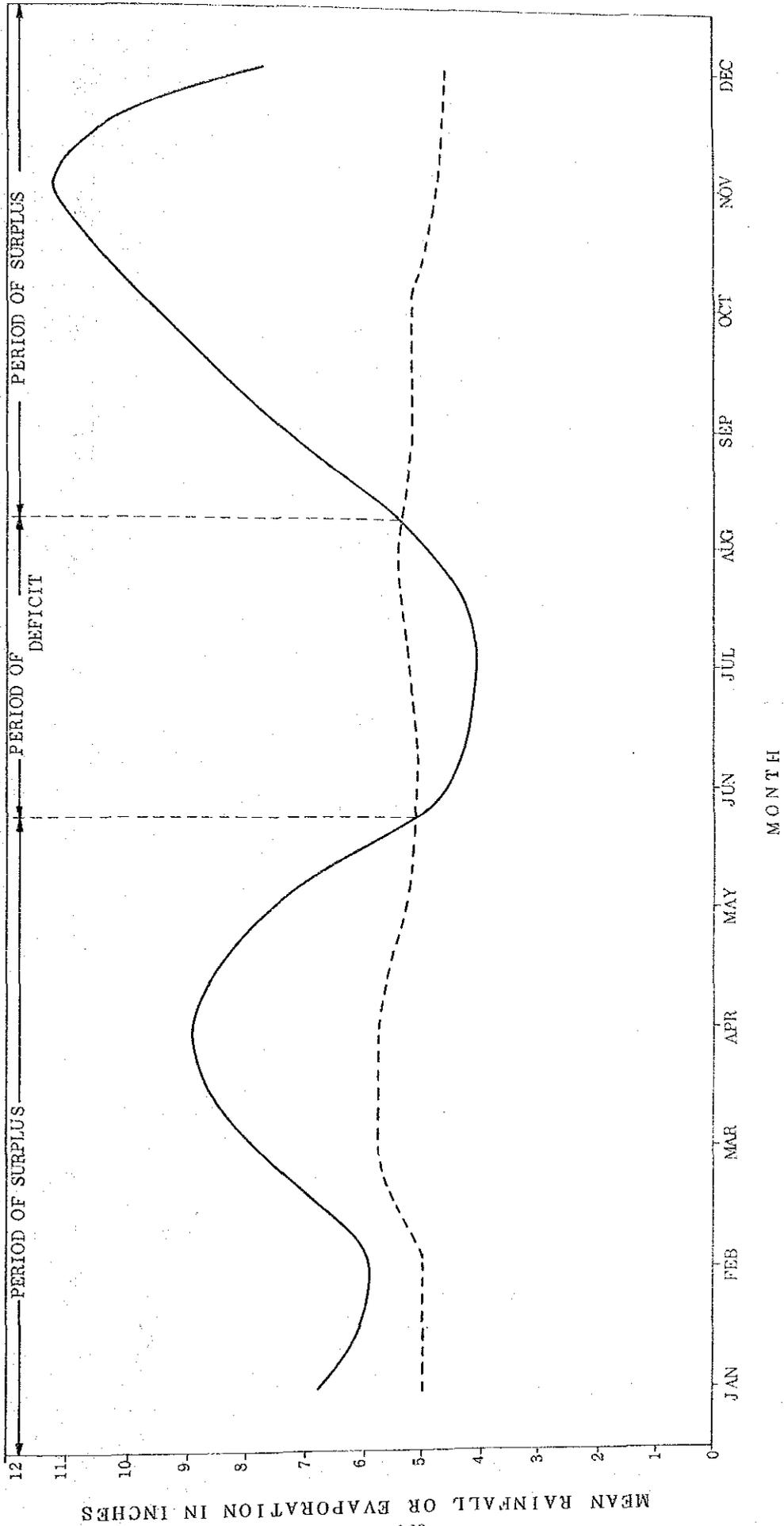
- ① タンジョンカララン地区の Main Canal へ補水が期待されるスワンプは面積約 290 平方マイルである。

- ② このスワンプは下層が粘土層であり海岸に向かってしだいに有機堆積物が厚くなっている。Peat の平均深さは 20ft である。
- ③ Peat の透水性は揚水試験によれば、6.6 mm/day である。
- ④ この調査研究のための気象データは、スワンプ周辺の 5ヶ所の観測点での降雨と森林蒸発量の記録である。
- ⑤ このスワンプは常緑樹林であり、マラッカ海峡沿いには約 5 マイル巾の農地がある。マラッカ海峡の満潮位は最高 8.5, スワンプの平均海拔は 11.0 である。干満の影響により地下水位の上昇が見られる。
- ⑥ 気象 data を使用して計算した結果は表付資-14-2-1, 図付資-14-2-1, 図付資-14-2-2 である。
- ⑦ また、流量の頻度分布を図付資-14-2-3 に示す。
- ⑧ この調査研究から、スワンプはタンジョンカラシ計画に十分な水を補水できることが結論づけられる。

表付資-14-2-1 Showing mean flows in cfs.

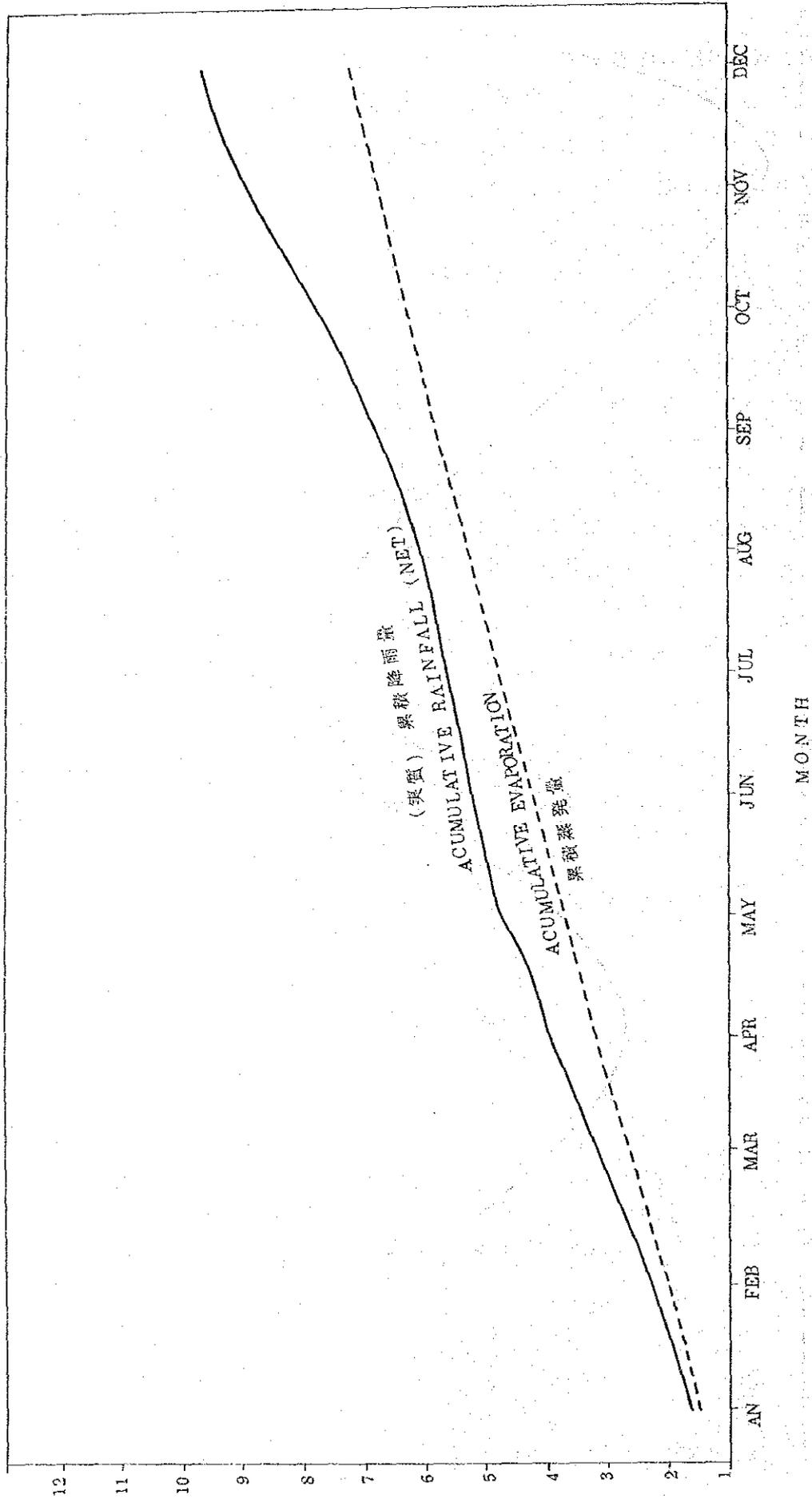
Month	From monthly Flows	From mean rainfall	Remarks
Jan	410	468	
Feb	341	256	
March	585	518	
April	976	578	
May	544	563	
June	103	-135	
July	-58	-282	
August	-13	-118	
Sept	609	556	
Oct	1184	1112	
Nov	1735	1708	
Dec	1152	777	

圖付資 - 14-2-1 Monthly Mean Rainfall And Evaporation.

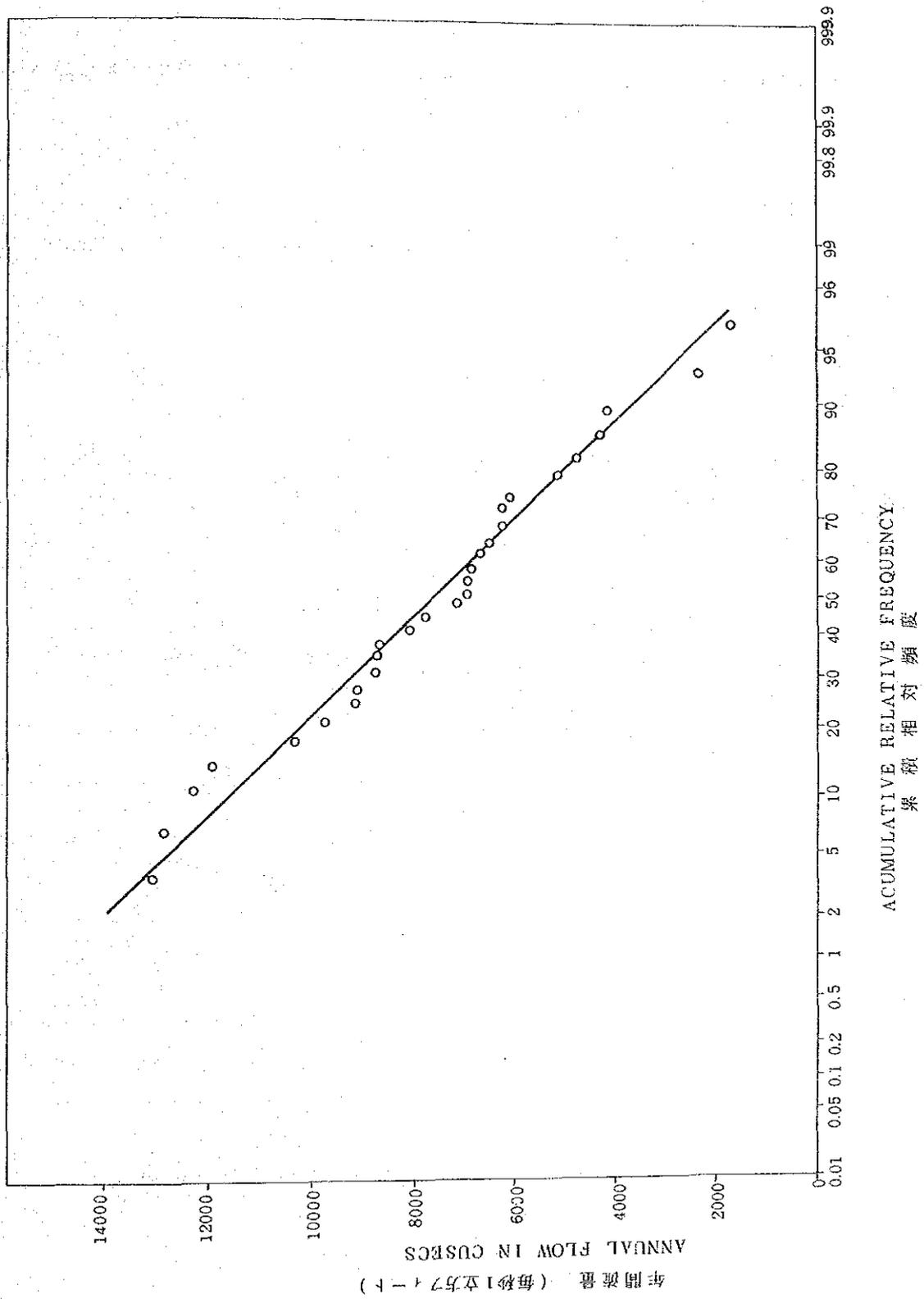


<LEGEND>
 RAINFALL ———
 EVAPORATION - - - -

圖付資-14-2-2 Acumulative Monthly Rainfall and Evaporation.



图付資-14-2-3 FREQUENCY DISTRIBUTION OF FLOWS



3. Toujong Karaug peat Swamp の水源調査概要

(1) レポート

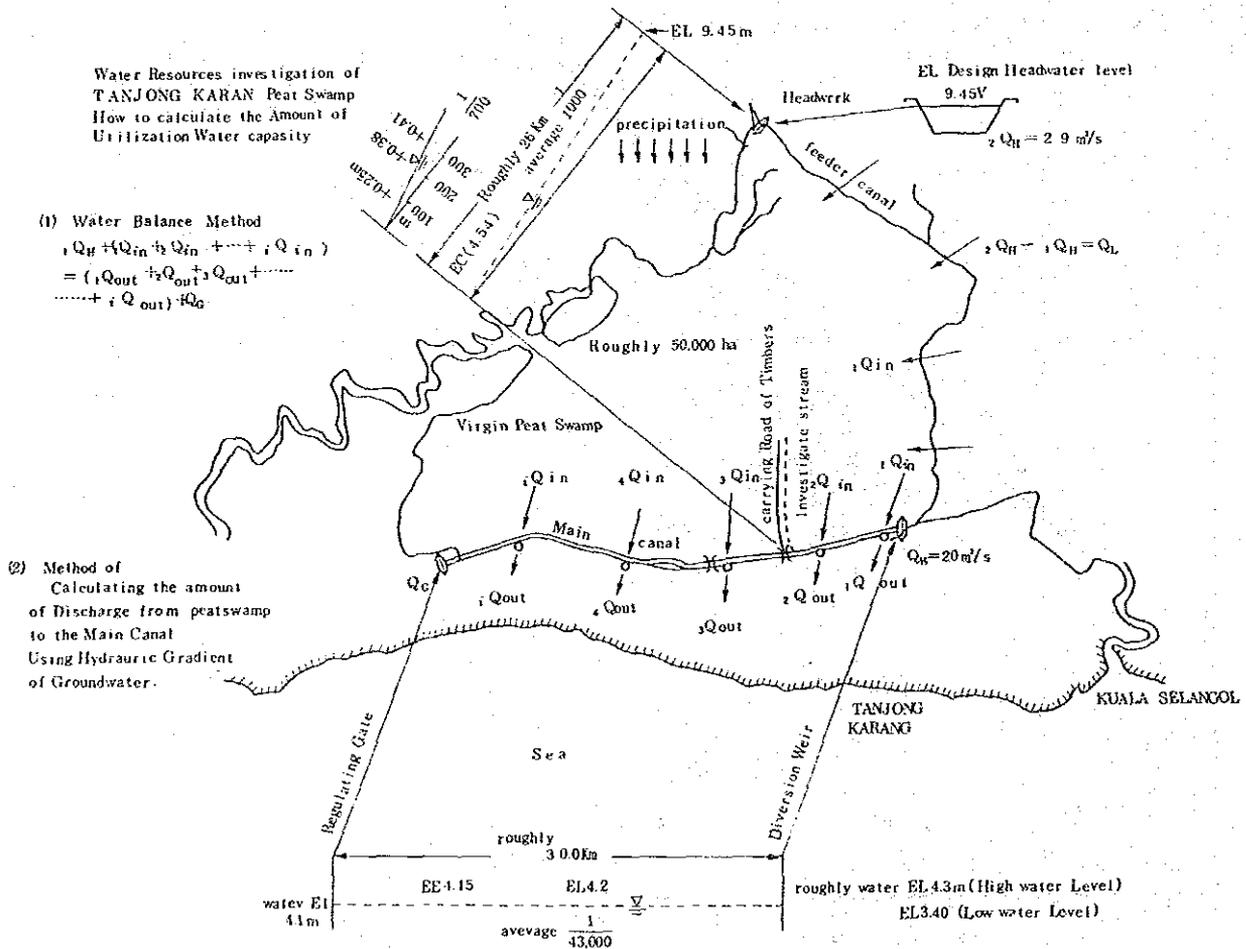
Investigation Report on Developed Peatland in TANJONG KARANG,
JALAN KEBUN and WFSTERN JOHORE

Shigenobu. MURAO 21. NOU, 1985

(2) 調査の要約

MURAO氏による Toujong Karaug 地区調査の概要を図付資-14-3-1に示す。

図付資-14-3-1



4. Tajong Karang 地区の Peat に関する調査

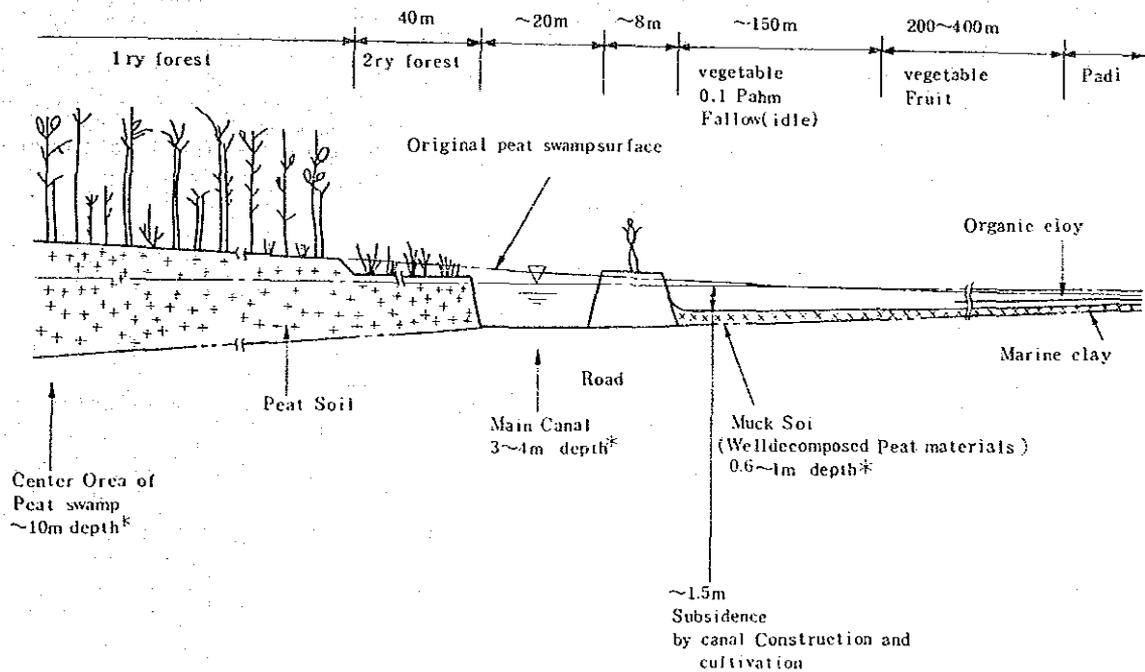
(1) レポート

Development and conservation of Peatland for Agriculture

S. Murayama Jan. 1985

(2) 調査の要約

- ① 北西セランブール、スンガイブランにおける土壌調査の結果を図付資-14-4-1~14-4-6 及び表付資-14-4-1~14-4-5 に示す。



図付資-14-4-1 Simplified landscap in relation to forest, peat swamp, muck soil, main canal and subsidence of Sungai Burong, N.W. Selangor

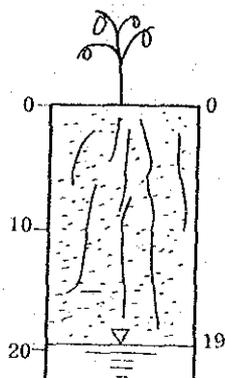
(*These values weve obtained by interview)

NO. 2 Sungai Burong, N.W. Selangor Projed Area.

(about 50m Sea Side from the main canal
vegetable field (red pepper)

vegetable (red pepper, fairly well grown), weed (poor)

uneven (fairly high ridge for pepper cultivation), T.F* Sample



A1	Sapric (muck)**, H9~10, 5YR 2/2 granular and crumb structure (coarse~medium), aggregatad, fairly loose, adhesivity(++), plasticity(++), (P) roots(+++), morphological external appearance : undetectable	2
----	---	---

* Topographically flat, but subsidence of the field is obvious.

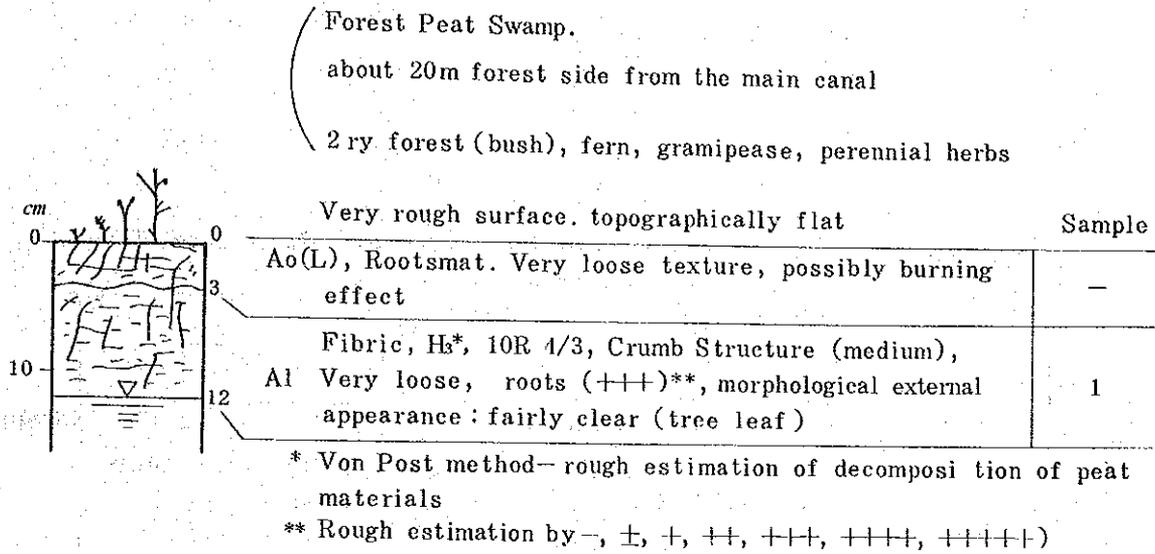
** "Organic clay muck soil."

表付資-14-4-2

(105°C oven dried base)

Depth (cm)	PH H ₂ O (1:2.5)	Ec (1:5) μS/cm	Ash (%)	Bulk Density (g/cc)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
0~19	4.10	95	60.6	0.446			

NO. 1 Sungai Burong, N.W. Selangor Project Area



表付資-14-4-1

(105°C oven dried base)

Depth (cm)	PH H ₂ O (1:2.5)	EC ¹ (1:5) μS/cm**	Ash * ³ (%)	Bulk * ⁴ Density (g/cc)	T-O (%)	T-N (%)	C/N
3~12(A1)	3.40	375	7.55	-			

** micro-mho's/cm, *³, residue of 550°C burning

*⁴ at sampling site

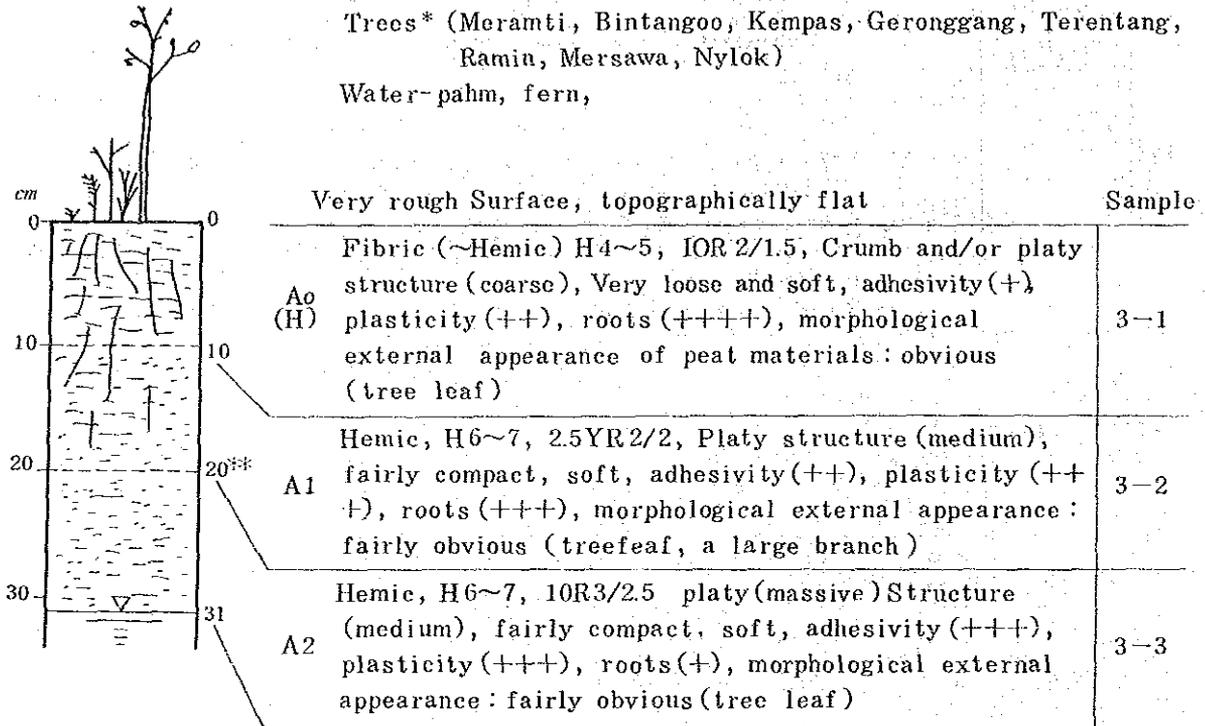
NO. 3 Sungai Burong, N.W. Selangor Projed Area,

Forest Peat Swamp,

(about 2km inside from the main canal,
about 30m inside from forestry road)

Trees* (Meramti, Bintangoo, Kempas, Geronggang, Terentang,
Ramin, Mersawa, Nylok)

Water-palm, fern,



* according to forest officer, in order of predominancy.

** Ground Water might effect up to the depth

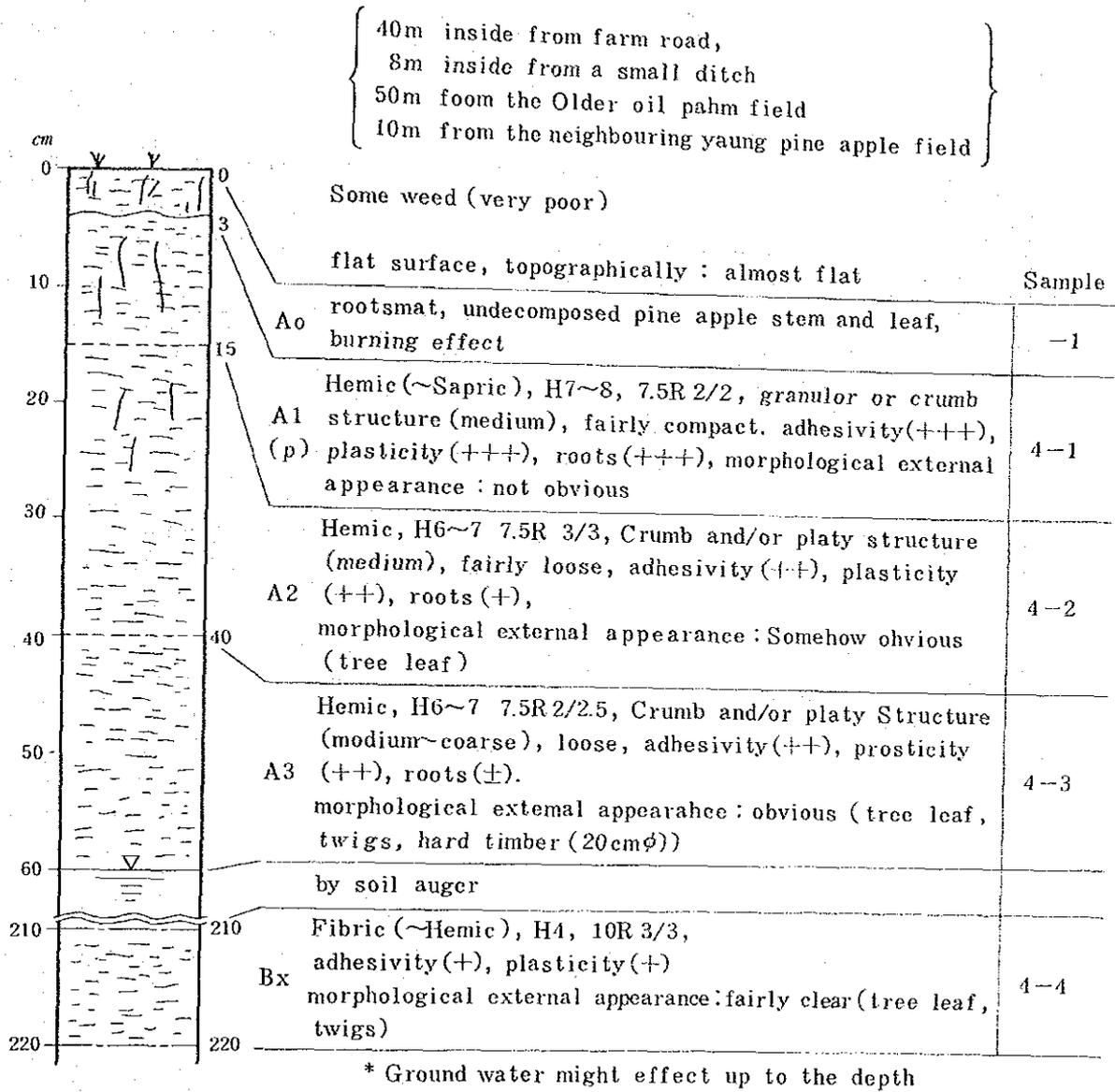
表付資-14-4-3

(105°C oven dried base)

Depth (cm)	PH (H ₂ O) (1:2.5)	EC (1:5) μS/cm	Ash (%)	Bulk Density (g/cc)	T-C (%)	T-N (%)
0~10(A0,II)	3.10	145	5.56			
10~20(A1)	3.20	85	9.77	0.160		
20~31(A2)	3.30	80	4.37	0.145		

NO. 4 E6 plot, MARDI station, Jalan kebun, Selangor

Pine apple field (~5 years), previously Oil palm for about 25 years
at present : Fallow just after pine apple cleared.



表付資-14-4-4

(105°C oven dried base)

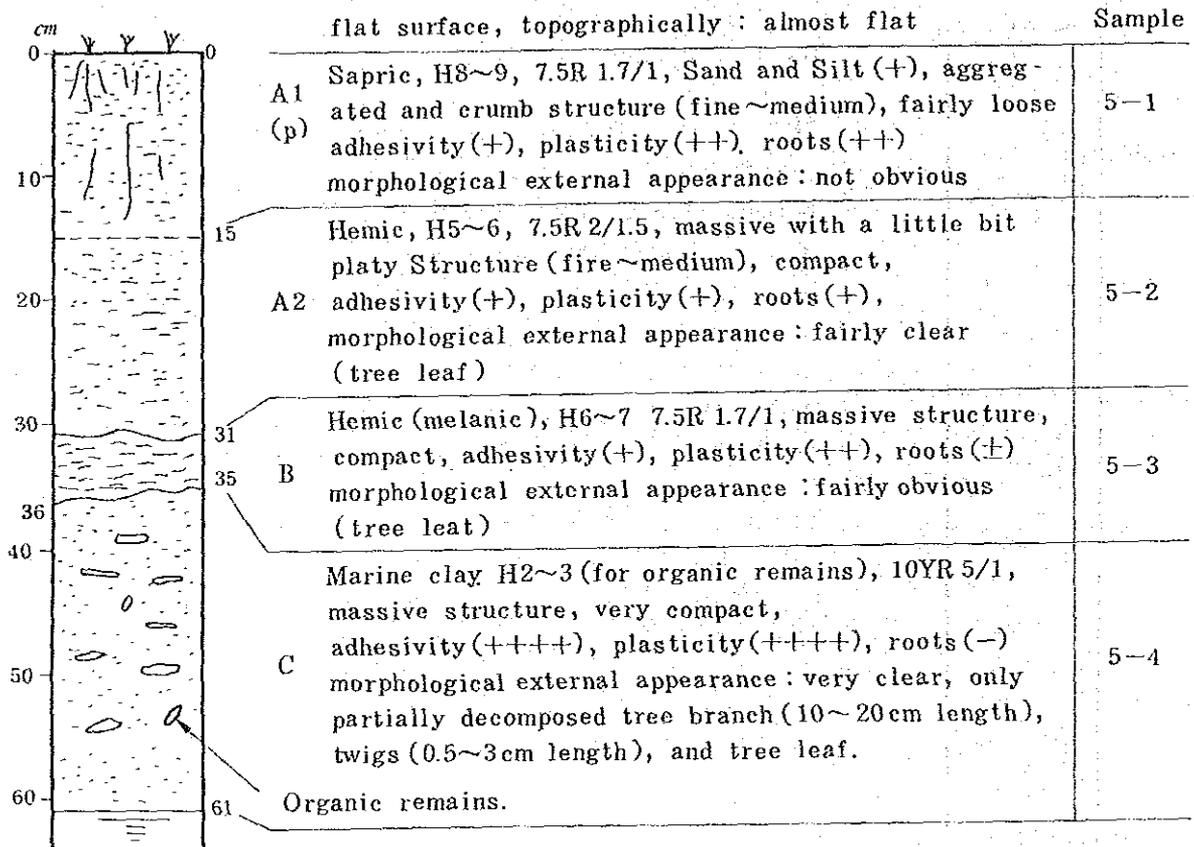
Depth (cm)	PH (H ₂ O 1:2.5)	EC H ₂ O 1:5 μS/cm	Ash (%)	Bulk sensity (g/cc)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
3~15 (A ₁)	3.00	145	5.91	0.372			
15~40 (A ₂)	3.10	125	1.72	0.126			
40~60 (A ₃)	3.20	85	2.58	0.132			
210~220 (B _x)	5.30	65	5.37	-			

NO. 5 F4 plot MARDI Station, Jalan Kebun, Selangor

Fallow site neighbouring pine apple plot (at least for 4 years)

- { 4m inside from main drain ditch (ca 20m inside from main road to K.L)
- { 4m from the neighbouring pine apple plot (no fertilizer effect)

Some weed (very poor)



表付資 -14- 4 - 5

Depth (cm)	PH H ₂ O 1:2.5	EC (H ₂ O) 1:5 (μS/cm)	Ash (%)	Bulk Density (g/cc)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
0~15 (A1,P)	3.40	65	24.8	0.307			
15~31 (A2)	3.70	60	7.49	0.120			
31~36 (B)	3.80	92	7.41	0.113			
36~61 (C)	4.40	105	76.8	0.426			

5. BAGAN TERAP, PANCHANG BEDENAブロックに関する調査

(1) DIDに派遣されている原田JICA専門家はタンジョンカラン地区の中でも最も水不足が著しいと云われているBAGANG TERAP, PANCHANG BEDENAブロックに注目して、実態調査を開始している。

実態調査は、稲作の作期の状況を把握するためにBAGAN TERAPブロックについて1985年12月4日より、毎週各圃場の作付けをチェックしている。

1986年1月22日までの状況は次の表のように、このブロックにおける作付は遅くれており、これらの原因の究明が期待される。

表付資-14-5-1

調査月日	作付面積	作付率	適 用
1985. 12. 4	ha	%	
12. 11			
12. 18			
12. 25	1.2	0	
1986. 1. 2	40.8	1.4	
1. 8	104.4	3.6	
1. 15	285.6	9.8	
1. 22	222.0	7.6	
計	2,906.9	22.4	7,090 エーカー \div 2,906.9 ha

(2) また、原田氏は支線水路における農家の取水実態を把握するために、各支線毎に調査を実施している。

調査個表例を表付資-14-5-2に示すが、原田氏によれば、水路の施工高が低くて、水田へ分水できない個所が相当あるとのことであり、同氏の調査結果が期待される。

(3) また、原田氏による1985年11月におけるこの区域の湛水状況を図付資-14-5-1に示す。

表付資-14-5-2 RANCANGAN BARAT LAUT SELANGOR

TALIAIR TAPE 9

NAMA OPERATOR Mohd son & Hj. Gani

SYIT ①

TARIKH 22.1.86

LOT NO	AKTIVITI	TIDAK SAH (ILLEGAL) S/P	OFF TAKE	PARAS AIR	PARAS AIR	OFF TAKE	TIDAK SAH (ILLEGAL) S/P	AKTIVITI	LOT NO
1751	P		✓	2	2	✓		P	1750
1752	P		✓	3	3	✓		P	1749
1753	P		✓	3	3	✓		P	1748
1754	P		✓	3	3	✓		P	1747
1755	P		×	2	2	✓		P	1746
1756	P		✓	2	2	✓		P	1745
1757	P		✓	2	2	✓		P	1744
1758	P		✓	1	1	✓		P	1743
1759	P		×	1	1	✓		P	1742
1760	P		✓	1	1	✓		P	1741
1761	P		✓	1	1	✓		P	1740
1762	P		✓	1	1	✓		P	1739
1763	P		✓	1	1	✓		P	1738
1764	P	S	✓	1	1	✓		P	1737
1765	P	S	✓	1	1	✓		P	1736
1766	P		✓	1	1	✓		P	1735
1767	P		✓	1	1	✓		P	1734
1768	P		✓	1	1	✓	S	P	1733
1769	P		×	1	1	✓		P	1732
1770	P		✓	1	1	×		P	1731
1771	P		×	1	1	×		P	1730
1772	P		✓	1	1	✓		P	1729
1773	P		✓	1	1	✓		N	1728
1774	P		✓	1	1	×		P	1727

SINGKATAN

AKTIVITI :

- A - POTONG JERAMI
- B - BAKAR JERAMI
- C - MEREDIH
- D - BAJAK BASAH
- E - BAJAK KERING
- F - BAJAK PERTAMA
- G - BAJAK KEDUA
- H - MASUK AIR
- J - BUANG AIR
- K - TANAM BIJI
- L - SEBAR BENIH
- M - BENIH BERCAMBAH
- N - SEDANG MENGUBAH
- P - SUDAH MENGUBAH
- Q - BERHENTI BEKALAN
- R - SEDANG MENUAI
- S - SUDAH MENUAI
- T - MERACUN
- U - MEMBAJA

OFF TAKE - ✓ - BUKA

× - TUTUP

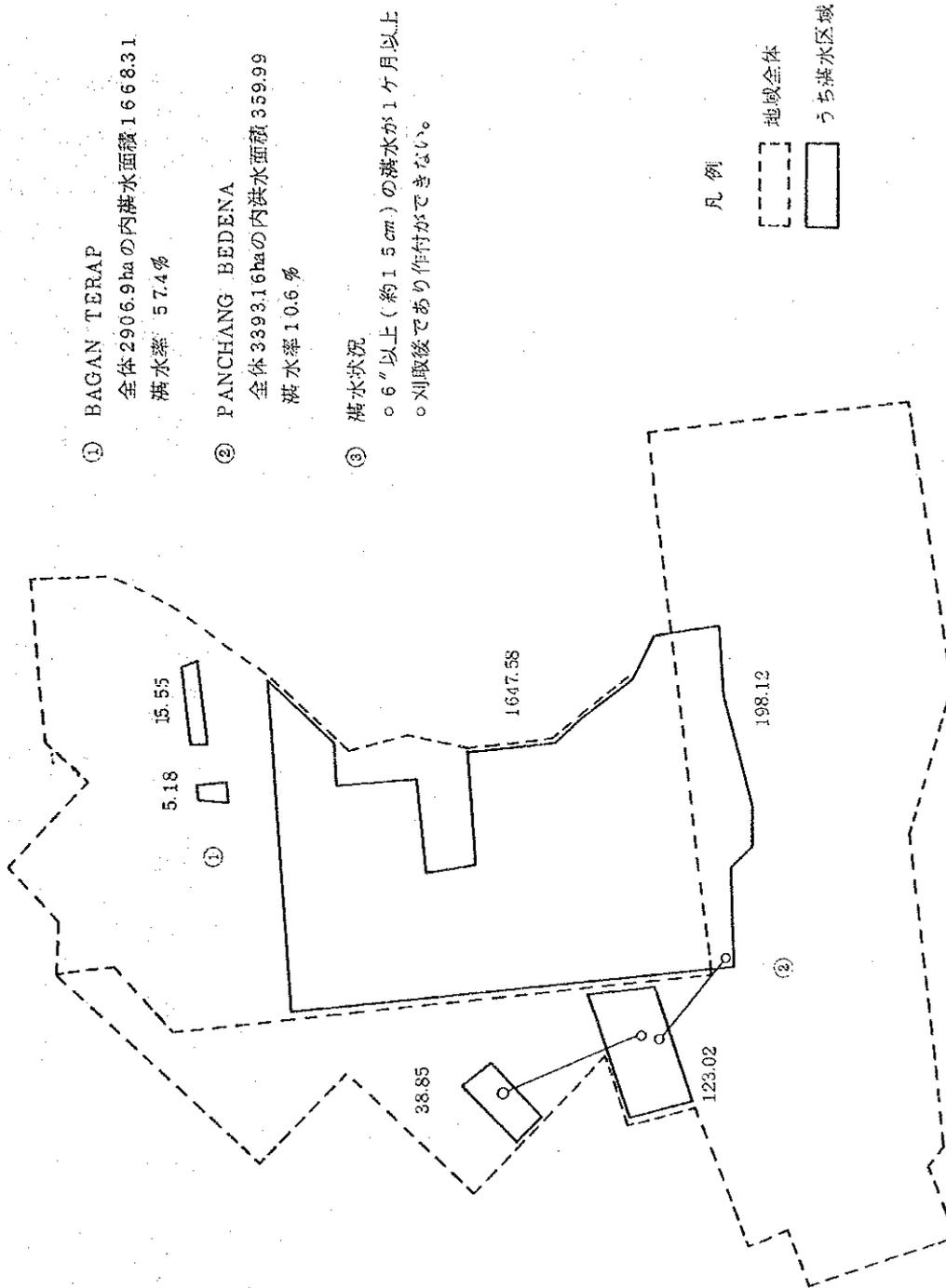
TIDAK SAH - S - SAIFAN (ILLEGAL)

P - PAIP

PARAS AIR -

1. PENUH/DEKAT F.S.L.
2. SETENGAH F.S.L.
3. BAWAH OFFTAKE

図付資-14-5-1



6. ベルナム川の水質について

DIDは水質についても継続的に観測を行っており、ベルナム川の data の一例は表付資-14-6-1, 14-6-2のとおりである。

このデータによれば、日本における一般的な水質に比べ、カルシウム、マグネシウムは若干少なく、硝酸、アンモニアについては有機態ちっ素を含め、全ちっ素の標準が1.0に対して多少多く河川としてはよごれている。また、りん酸は普通より多くなっているが、作物に対する影響はほとんどないと云える。

しかし、タンジョンカランピートスワンプからの水の水質については不明であるが、現に、地区内で問題となっていないところから、あえて、強調すべきではないが、注意はする必要がある。

STATION 3813611 SUNGAI BERNAM AT JAMBATAN S. K. C. 1/2/75 TO 31/12/75 (CONTINUED)

SAMPLING DATE	COLOUR (HAZEN UNITS)	TURBIDITY (FULLERS EARTH)	TEMPERATURE (DEGREE C)	DISSOLVED OXYGEN (% SAT)	BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND (MG/L) BOD	CHEMICAL OXYGEN DEMAND (MG/L) COD	NITRATE (MG/L)	AMMONIA (MG/L)	PHOSPHATE (HYDROLYZABLE) (MG/L)	IRON (MG/L) Fe	MANGANESE (MG/L)	FLUORIDE (MG/L) F-
5/ 2/75	25	56	28.0	-	-	-	1.0	0.13	0.20	0.72	0.06	0.09
20/ 2/75	20	67	25.0	-	-	-	0.7	0.03	0.10	2.00	0.05	0.08
6/ 3/75	20	134	25.0	-	-	-	1.7	0.03	0.10	-	0.11	0.07
20/ 3/75	10	30	28.0	-	-	-	1.3	0.04	0.04	4.80	0.07	0.08
3/ 4/75	30	67	26.0	-	-	-	1.3	0.06	NIL	3.20	0.09	0.09
17/ 4/75	45	56	28.5	-	-	-	1.3	0.03	0.06	2.00	0.07	0.08
1/ 5/75	25	43	28.0	-	-	-	0.4	0.03	0.20	6.40	0.06	0.09
15/ 5/75	10	25	28.0	-	-	-	1.1	0.04	0.10	0.32	0.05	0.18
29/ 5/75	30	87	29.0	-	-	-	1.3	0.01	0.16	2.80	0.06	0.18
12/ 6/75	30	82	29.0	-	-	-	1.1	0.03	0.20	2.80	0.06	0.14
26/ 6/75	10	30	28.0	-	-	-	0.6	0.03	0.04	2.00	0.04	0.05
10/ 7/75	30	51	28.0	-	1.0	12	2.0	0.06	0.16	2.80	0.05	0.09
24/ 7/75	50	30	29.0	-	1.3	7	0.9	0.03	0.10	4.80	0.10	0.10
7/ 8/75	60	60	27.5	-	0.4	18	0.4	0.09	0.20	1.60	0.10	0.10
21/ 8/75	50	174	26.0	-	1.4	36	0.4	0.03	0.20	2.80	0.20	0.10
4/ 9/75	50	104	26.5	-	1.2	21	0.4	0.03	0.20	2.40	0.10	0.10
18/ 9/75	100	60	26.0	-	1.5	24	1.4	0.53	0.20	4.00	0.07	0.10
2/10/75	50	54	30.0	-	0.3	4	0.9	0.01	0.10	0.80	0.02	0.10
16/10/75	35	45	26.0	-	1.6	14	0.1	0.03	0.10	1.40	0.03	0.20
30/10/75	45	47	29.0	-	1.0	5	1.0	0.01	0.10	0.80	0.01	0.01
13/11/75	80	95	29.0	-	1.3	14	0.9	0.13	0.10	3.40	0.20	0.20
27/11/75	40	30	26.0	-	1.2	7	1.7	0.03	0.08	1.40	0.03	0.06

DASHES INDICATE LABORATORY ANALYSIS WAS NOT PERFORMED

NIL INDICATES A VALUE BELOW THE LOWEST LIMITS OF DETECTION

THE LOWEST LIMITS OF DETECTION ARE:

COLOUR LESS THAN 5 UNITS

NITRATE LESS THAN 0.1 (MG/L)

AMMONIA LESS THAN 0.01 (MG/L)

PHOSPHATE LESS THAN 0.01 (MG/L)

IRON: LESS THAN 0.01 (MG/L)

MANGANESE: LESS THAN 0.01 (MG/L)

FLUORIDE: LESS THAN 0.01 (MG/L)

表付資 - 14 - 6 - 2 BAHAGIAN PARIT DAN TALIAIR DATA KUALITI AIR

BAHAGIAN PARIT DAN TALIAIR

DATA KUALITI AIR

STATION 3813611 SUNGAI BERNAM AT JAMBATAN S. K. C. 1/2/75 TO 31/12/75

SAMPLING NAME	DISCHARGE (LITRE/S)	TOTAL SOLIDS (RESIDUE AT 105C) (MG/L)	SUSPENDED SOLIDS (NON-FILTERABLE RESIDUE) (MG/L)	SPECIFIC CONDUCTANCE (MICROMHOS /CM)	ALKALINITY (MG/L) CALCIUM CARBONATE	PH (UNITS)	SILICA (MG/L) (SiO ₂)	CALCIUM (MG/L)	MAGNESIUM (MG/L)	SODIUM (MG/L) Na	POTASSIUM (MG/L) K	CHLORIDE (MG/L) Cl ⁻	SULPHATE (MG/L) SO ₄ ⁻⁻
5/ 2/75	-	87	49	25	12	6.7	16	2.4	0.2	2.3	2.0	3	2.1
20/ 2/75	-	79	40	20	9	6.5	12	2.0	NIL	1.3	1.4	2	1.1
6/ 3/75	-	119	100	19	10	6.6	12	2.0	0.2	3.1	1.9	3	1.5
20/ 3/75	-	94	22	20	20	6.2	14	6.0	1.5	1.6	1.5	4	2.5
3/ 4/75	-	120	87	19	14	6.3	12	4.0	4.1	3.2	1.4	3	1.3
17/ 4/75	-	87	60	20	18	6.7	14	5.6	2.2	1.7	1.5	4	2.9
1/ 5/75	-	135	87	20	16	6.4	14	2.0	0.7	4.0	1.8	4	NIL
15/ 5/75	-	80	40	25	20	6.2	16	2.4	2.4	4.8	2.6	4	1.8
29/ 5/75	-	125	62	25	12	6.7	18	5.2	2.2	3.4	1.8	5	NIL
12/ 6/75	-	100	39	25	15	6.8	18	2.8	1.0	3.9	1.9	3	1.5
26/ 6/75	-	43	10	25	13	6.6	14	2.4	2.4	4.1	1.8	2	1.6
10/ 7/75	-	80	50	25	13	6.4	16	2.0	0.5	5.6	2.2	3	3.0
24/ 7/75	-	100	55	19	11	6.0	12	2.0	0.2	4.4	1.9	2	3.2
7/ 8/75	-	70	45	22	17	6.6	12	2.4	0.2	9.2	5.2	3	2.1
21/ 8/75	-	270	205	20	11	6.0	6	1.2	0.2	1.8	1.6	2	2.5
4/ 9/75	-	105	50	19	13	5.9	6	1.6	NIL	1.7	2.2	2	3.2
18/ 9/75	-	201	133	20	16	6.3	8	2.0	0.5	3.1	2.6	2	1.5
2/10/75	-	82	37	21	11	6.4	10	2.4	0.5	4.5	2.3	2	2.4
16/10/75	-	64	19	21	13	6.7	8	2.0	1.0	4.4	2.0	2	2.0
30/10/75	-	93	23	22	12	6.4	14	24.0	0.2	3.7	2.1	2	2.3
13/11/75	-	176	120	25	12	6.1	18	2.4	0.7	2.3	1.9	2	2.2
27/11/75	-	86	59	20	15	6.4	14	2.0	0.2	2.7	2.0	1	1.2

DASHES INDICATE LABORATORY ANALYSIS WAS NOT PERFORMED.
 NIL INDICATES A VALUE BELOW THE LOWEST LIMITS OF DETECTION
 THE LOWEST LIMITS OF DETECTION ARE: MAGNESIUM LESS THAN 0.4 (MG/L)
 CHLORIDE LESS THAN 1 (MG/L)
 SULPHATE LESS THAN 0.3 (MG/L)

7. タンジョンカラシ地区の水不足に関する調査と改善策

(1) レポート

A PROPOSAL TO REVISE OPERATION PROCEDURES IN
TANJONG KARANG TO MINIMISE WATER SHORTAGE

(2) 調査の要約

① タンジョンカラシ地区内では降雨に大きな相違があり、降雨の有効利用の可能性は大きい。(図付資-14-7-1参照)

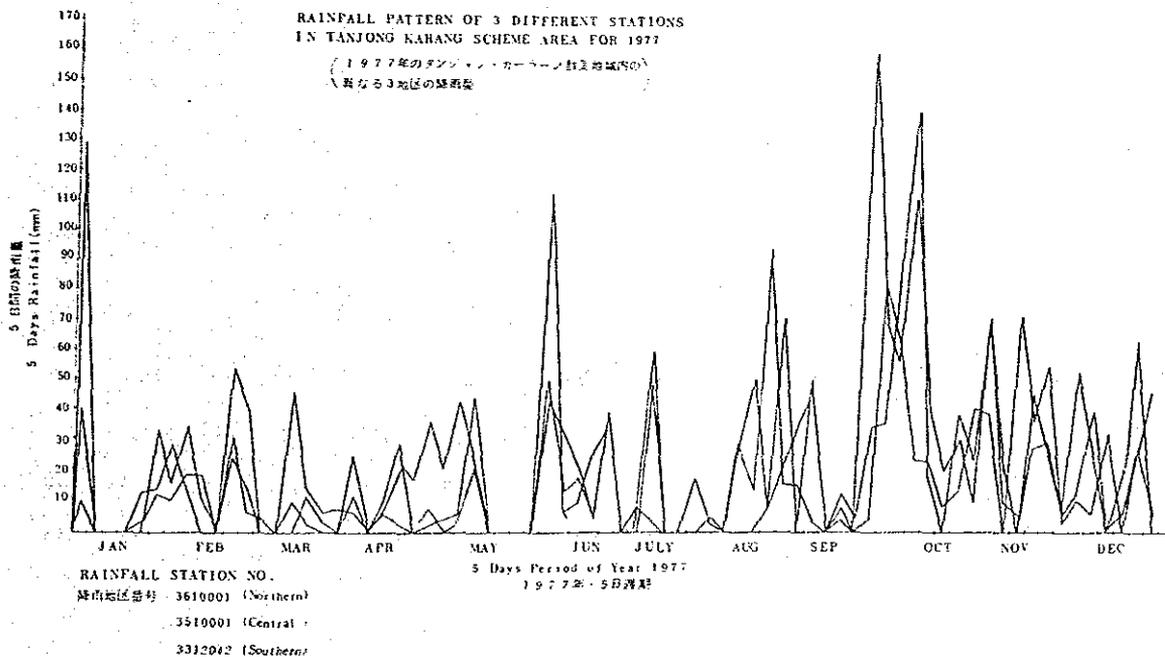
各圃場に少なくとも高さ200m/mの適当なアゼを作ることが必要。

② かんがい計画を表付資-14-7-1, 表付資-14-7-2のように変更する。この場合月間降雨量の60%が有効に利用されることを前提とする。

③ 従来 of 長期型品種 mat Candu から Ria, Masria Jaya 等の短期型品種への変更。

④ 用水利用, 管理の実験プロジェクトの樹立。

図付資-14-7-1



表付資-14-7-1 Cuse2 Calculation of Water Requirement

単位: mm

項 目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
5,767ha(ヘクタール)													
14,245ac(エーカー) I		H	P	T			D	H	P	T			D
6,221ha													
15,366ac II		D	H	P	T			D	H	P	T		
7,868ha													
19,434ac III			D	H	P	T			D	H	P	T	
1. (Ep)用水蒸発		145	148	166	156	153	151	153	157	142	147	135	130
I	2. ET/Ep	-	-	1.1	1.4	1.4	1.1	-	-	1.1	1.4	1.4	1.1
	3. ET	-	-	183	218	214	166			156	206	189	143
	4. 浸潤状態前	-	321	-	-	-	-		318	-	-	-	-
	5. 浸透 1.8mm/日	-	-	56	54	56	54	-	-	54	56	54	56
	6. 合計	0	321	239	272	270	220	0	318	210	262	243	199
II	2. ET/Ep	1.1	-	-	1.1	1.4	1.4	1.1	-	-	1.1	1.4	1.4
	3. ET	160	-	-	172	214	211	168	-	-	162	189	182
	4. 浸潤状態前	-	-	323	-	-	-	-	-	311	-	-	-
	5. 浸透 1.8mm/日	56	-	-	54	56	54	56	-	-	56	54	56
	6. 合計	216	0	323	226	270	265	224	0	311	218	243	238
III	2. ET/Ep	1.4	1.1	-	-	1.1	1.4	1.4	1.1	-	-	1.1	1.4
	3. ET	203	163	-	-	168	211	214	173	-	-	149	182
	4. 浸潤状態前	-	-	-	320	-	-	-	-	-	311	-	-
	5. 浸透	56	50	6	-	56	54	56	56	-	-	54	56
	6. 合計	259	213	0	320	224	265	270	229	0	311	203	234

表付資-14-7-2 Case2 Calculation of Water Requirement

Tanjong Karang

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
I 5,767 (ha.) ヘクタール	1. 総必要量	0	321	239	272	270	220	0	318	210	262	243	199
	2. 有効降雨量	80	67	65	85	70	58	54	71	82	114	136	104
	3. Nett必要量	0	254	174	187	200	162	0	247	128	148	107	95
	4. 流水必要量	0	423	290	312	333	270	0	412	213	247	178	158
	5. 流水必要量 (m^3/S)	0	10.07	6.24	6.95	7.16	6.01	0	8.86	4.74	5.31	3.96	3.40
II 6,221 ha	1. 総必要量	216	0	323	226	270	265	224	0	311	218	243	238
	2. 有効降雨量	80	67	65	85	70	58	54	71	82	114	136	104
	3. Nett必要量	136	0	258	141	200	207	170	0	229	104	107	134
	4. 流水必要量	227	0	430	235	333	345	283	0	382	173	178	223
	5. 流水必要量 (m^3/S)	5.27	0	9.99	5.64	7.73	8.28	6.57	0	9.17	4.01	4.27	5.17
III 7,868 ha	1. 総必要量	259	213	0	320	224	265	270	229	0	311	203	238
	2. 有効降雨量	80	67	65	85	70	58	54	71	82	114	136	104
	3. Nett必要量	179	146	0	235	154	207	216	158	0	197	67	134
	4. 流水必要量	298	243	0	392	257	345	360	263	0	328	112	223
	5. 流水必要量 (m^3/S)	8.75	7.90	0	11.91	7.54	10.48	10.57	7.72	0	9.63	3.40	6.54
	総流水必要量 (m^3/S)	14.02	17.97	16.23	24.50	22.43	24.77	17.14	16.58	13.91	18.95	11.63	15.11

8. PANCANG BEDENA と BAGAN TERAP ブロックのかんがい計画に関する改善策

(1) レポート

REPORT ON AMENDMENT/IMPROVEMENT TO IRRIGATION BLOCKS—
PANCANG BEDENA AND BAGAN TERAP

(2) 調査の要約

- ① main Canal B 地点でセキをつくる必要がある。
- ② A-A ライン (Bagan Terap) に沿って作られている二次水路をコンクリート水路に変えるべきである。
- ③ CICC 2 ラインでは盛土の崩壊が多発していることから盛土巾を 8ft から 10ft に変更する必要がある。
- ④ 排水施設の整備と排水路の新設
- ⑤ 農道の整備

9. タンジョン・カランかんがい計画における節水に関する提案

(1) レポート

Proposed Water Saving Measures for Tanjong Karang Irrigation Scheme

(2) 調査の要約

(a) 稲作計画

- ① 水の最需要期と多雨期の組合せを行う。
- ② 最需要期での水利用期間は 20 日間とする。
- ③ 社会的・政治的、要因による水の需要に関しての混乱や不安の解消を計る。
- ④ 田植え作業は一時期に集中して行なう。

(b) 圃場の整備

- ① 畦畔の整備を行う。
- ② 均一な配水ができる様、圃場内の地均しを行う。
- ③ 用水の使用量を減らすことから乾燥状態で耕作を行う。
- ④ 稲の移植方式より、種の直蒔きの方が水需要が少なくなる。

(c) 用水の管理

- ① 用水供給の監視や規制を容易に行なうため、用水施設に測定機器の設置を行う。
- ② 普通期の用水量は、代掻時期の 1/2 程度で十分であるのに、通常はこの量以上に使用している。
- ③ かんがい局の職員は用水管理の見地に立って、強力に力を入れるべきである。
- ④ 空席となっているかんがい職員のポストは早急に補充すべきである。

- ⑤ 排水路の整備を行い、還元水利用を行う。
- ⑥ 農民の用水不足に対する不安を解消するには、不足時での十分な用水供給を確保しなければならない。
- ⑦ スンガイ・テンギ頭首工は老朽化しており、早急な補修が必要である。このための資金は、パラット・ロート計画を通じて調達されるべきである。

10. Tanjong Karang かんがい計画における水源の評価に関する調査

(1) レポート

Water Resources Assessment tanjong Karang Irrigation Scheme June, 1982

(2) 調査の要約

かんがい計画における水源としては、有効降雨ベルナム川からの配水、そしてタンジョンカラン沼からの取水とがあるが、ここでは有効雨量、ベルナム川の2水源について評価を行う。

(a) 降 雨

気象観測所としては地区内のTg. karang J.P.T Stone (1946~80) 取水地点のベルナム頭首工 (1954~79) 及びこれより上流25 Km地点のLodang Bedtord Slim River (1947~80)の3地点について解析を行った、それぞれの年平均降雨量は順に1675 mm, 2529 mm, 2739 mmである。

- ① 地区内のTg Karang. J.P.T Stoneは、海岸に近く他の2地点と比較すると、降雨量が極度に少ない。
- ② 特に1月~8月までの降雨量は、割合一様で低く推移している。
- ③ 内陸に位置する他の2地点は、降雨量が多く、又年2度の雨期現象が見られる(4月と10.11月)
- ④ 取水地点のベルナム頭首工地点の水源流量に直接関係するLodang Bedtord stoneの、年平均降雨量は1974界にして20%程度減少してきている。

(b) 流 量

ベルナム川の流量は、Jambatan S.K.C (地点番号38/34-1)の流量によるものとし、1960~80年迄の解析を行った。

- ① 5ヶ年毎に日平均流量を求め比較を行ったが1975~80年迄の値は上流Lodang Bedtord Stoneの降雨量の減少と同様に1960~80年迄の流量と比較すると減少傾向にある。
- ② 水源流量は、期間の27%が28 cumec以下(計画取水量1000cfsに相当)、さらに期間の34%が34 cumec以下(計画取水量+維持用水量=1200cfsに相当)であり全体で

61%が取水不足をきしている。

(c) 考 察

① 水源開発の必要性

かんがい必要水量とベルナム川からの有効月水源量とを比較すると毎年のように水不足が生じており、このほとんどが2・3・8月に集中している。

即ち、ベルナム川だけからの取水量では、かんがい必要水量を確保することが出来ず、又維持用水を0 cumec (現在5.5 Cumec)としても水不足は大きく3月には、10 Cumecを超えている。又、有効雨量はこの水不足期間の2・3・8月で約30mmと流量換算にして2.2 Cumecであり水不足の解消は困難である従って、タンジョンカラン計画を進めるにあたって、新規の水源開発が必要である。

② 水源開発構想

新規の水源開発としては、タンジョンカラン沼の貯水利用、地区南側に位置するSg. Selangor の Pantau Panjang からの流域変更が考へられる。

(i) 沼の貯水能力及び取水可能量は不明であり今後調査を必要とするが雨量と沼からの蒸発散量との収支結果では510mmが沼に貯水されることとなり流量換算すると約12 Cumec に相当し十分不足量を補える。

(ii) セランゴール川 Pantau Panjang の80% 確率月流量を求めたが2・3・8月の水不足期に24.6~30.7 Cumec と地区不足量を十分補うことが可能である。

11. 北西セランゴール総合農業開発計画の用水と水質に関する調査

(1) レポート

Northwest Selangor Integrated Agricultural Development Project Water Supply, Demand and Quality.

(2) 調査の要約

(a) 気象 熱帯性気候 — 高温多雨多湿・年平均降雨量70インチ(1,750mm)

雨季 — 4~5月 10月~11月の2回である。

降雨 — 10月~3月の北東季節風の時期に年間降雨の60%を占める。

気温 — 月平均気温 約30℃(年間を通じて変化なし)

湿度 — 相対湿度 80~86%

表付資-14-11-1

月平均降水量(インチ)

月別	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
1月	4.37	4.95	5.54	1.10	6.36	6.07	2.78	3.03	9.08	9.05	1.90	11.19
2月	3.67	2.69	9.99	5.43	7.01	4.04	1.47	2.14	0.55	3.09	4.28	4.01
3月	4.67	3.74	4.64	2.94	5.78	1.95	5.39	4.58	5.20	1.80	1.17	10.01
4月	6.11	0.56	3.72	6.24	5.47	5.84	7.38	3.07	5.46	1.97	3.49	9.32
5月	6.66	5.96	1.79	4.02	4.74	2.76	4.93	9.98	4.43	1.78	2.02	11.19
6月	2.46	2.89	2.45	0.57	6.88	3.54	4.06	2.96	3.58	5.62	7.52	3.55
7月	1.62	2.07	6.23	3.07	2.20	1.70	5.14	1.76	5.24	2.80	3.32	3.09
8月	6.42	4.34	1.40	4.97	7.17	4.45	3.27	5.82	2.10	5.77	2.23	4.27
9月	2.06	7.60	6.36	4.68	6.95	3.83	6.58	2.89	3.12	5.56	6.25	6.91
10月	10.80	12.63	9.64	9.36	8.95	7.25	12.84	10.40	9.76	5.98	6.98	11.40
11月	11.63	16.17	7.09	9.58	11.74	17.13	7.81	17.29	16.58	6.40	9.19	7.13
12月	3.52	5.66	6.70	10.07	6.88	3.65	11.73	11.24	6.24	10.76	4.67	4.62

(b) 用水の供給源

表付資-14-11-2

(ベトナム川SKG橋における月平均流量)

	月別	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
	1月	2,653	1,630	2,055	1,313	2,195	3,545	1,030	2,276	2,535	4,251	2,203	1,523
	2月	1,160	841	1,177	1,060	1,708	2,310	770	1,596	1,112	1,576	1,643	1,120
観測地点	3月	2,176	911	1,397	1,131	2,074	1,683	508	1,169	1,070	1,770	1,315	1,433
ベルナムHW	4月	2,604	607	1,403	2,353	2,727	2,213	916	1,593	2,173	1,343	2,042	4,279
上流10マイル	5月	3,142	1,579	1,612	3,443	1,553	2,794	3,135	3,201	2,777	1,357	2,784	3,612
(16.1km)	6月	1,538	1,511	1,242	1,483	1,726	1,189	2,394	1,706	1,347	1,074	2,279	3,130
(区間支流	7月	997	1,007	2,250	1,000/b	1,631	775	1,537	935	1,297	1,004	1,212	1,696
はない)	8月	1,238	1,777	1,484	1,000/b	1,556	687	1,236	1,401	1,399	1,869	1,095	2,283
	9月	1,656	1,678	2,802	1,000/b	1,842	1,125	1,797	1,443	2,088	2,272	1,901	2,463
/b =	10月	3,436	3,433	2,273	2,463	3,186	2,033	2,364	3,996	3,102	1,491	3,777	3,852
推定流量	11月	4,693	5,735	3,506	3,316	3,935	4,446	2,459	2,928	2,830	3,452	4,693	4,604
(欠測)	12月	2,237	3,428	2,858	3,545	3,802	2,311	2,686	2,779	2,947	4,219	2,873	4,223

- 用水の供給源 ①降雨 ②ベルナム頭首工からテンギ川への流域変更(計画施設能力 1,000 cusee)維持流量約 220 cusee ③タンジョンカラン沼からの供給, 15 ~ 20 フィート(4.5 ~ 6.0 m)の泥炭層が 274 平方マイル(約 710 km²)存在する。
供給能力は 120,000 エーカーフィート

(c) 順序

通常は、①降雨と②ペルナム川流量によりかんがいを行い不足時に③タンジョンカラ
ン沼から補水する。また②に余剰水があれば③の沼に貯留する。

(d) 必要水量

地区内を20日間離れた栽培パターンの3ブロックとした。

a.	パターンNo 1	19,434	エーカー	(7,774ha)
b.	No 2	14,245		(5,698)
c.	No 3	15,366		(6,146)
		49,045		19,818ha

(e) 余 裕

必要水量の計算は49,045エーカーを使用しているが、水路敷を除くと約48,300エカ
ーとなる。

(f) 効 率

栽培パターンに基づく総必要量と総流量から次の仮定が成りたつ。

- a. 有効雨量は月平均降雨の30%である。
- b. 水の確保・適用・運用能力は60%である。
 ○日当り field loss 0.07が推定される。

(g) 収 支

1962年～1963年(12年間)のデータを基に水収支(半月単位)

結果としてペルナム川での掃流力維持に220cusec

流域変更水路は1,000cusec、沼地有効貯水能力は120,000エーカーフィートであ
り計算結果から12年間で86回×半月旬の使用があった、貯水の最低面積は18,182
エーカーフィートであった。

※泥炭層の基底はR.L + 16.00以上の高さ、空虚率70%最少流出係数0.2 計算上はこ
の80%を有効とした。

(h) 結 果

1963年迄はペルナム川からの流域変更とタンジョンカラ
ン沼からの供給で満足して
いた、これは歴史的経験と一致する。1964年以降、地区の70%以上が2期作となつた
ため不足が生じている。

地域の水不足は有効雨・流域変更、沼からの有効水からみて源水不足から生じている
のではなく水管理面に問題がある。

(i) 水 質

流域変更を行う以前は地域の稲作は泥炭沼から供給されており弱酸性であった。ペル
ナム川の水が主水源となって酸性が弱まった。マレーシャ一番の稲作地域となった。

12. Sawah Sempadan における現地調査

(1) レポート

First field research of Problems & Difficulties on Water management
Practice for DID in Saweh Sempadan

(2) 調査の要約

- ① 冠水したかんがい整備地域 — 300ha 全体の約12%
- ② 不法吸水管およびパイプ — 不明
- ③ 盛土の水田 — 約70ha 60区画 排水の再利用・未利用・用水不足
設計・工事ミスによる上部水路の機能低下
- ④ 主要排水門 — 容量が充分でない
- ⑤ PSS 9の排水調節水門 — 再利用のため常時閉鎖，操作台が高い
- ⑥ 農民自身の手による水の再利用 — PSS 9から常時水利用
- ⑦ GRP水路の問題点 — FSLの場合水路側壁が崩れる小規模補修
- ⑧ TASS 9における不法吸水管 — 100カ所以上ある，GRPは容易に加工可
- ⑨ 排水門の除塵網 — 清掃困難につき全て除去，ミス工事あり
- ⑩ 第1交差堤防におけるTASS 12監視水門 — 側溝沈下による漏水あり
- ⑪ “ TASS 2監視水門 — 施工ミスの恐れあり

(付資-15)

マレーシアの水資源に関する調査

1. 水資源調査

(1) レポート

Water Resources in Malaysia

(2) 調査の要約

(a) 背景

- ① 位置：北緯1～7° 東経100～119°
- ② 地域：マレーシア半島とサバ，サラワク州との2つの地域よりなり，両地域の距離は南シナ海によって640Kmとなっている。
- ③ 面積：マレーシア半島 330Km²
サバ，サラワク州 400 "
- ④ 人口：1983年 1470万人

表付資-15-1-1

地域 区分	マレーシア半島	サバ州	サラワク州	備考
人口比率	83%	10%	7%	
人口密度	93人/Km ²	11人/Km ²	15人/Km ²	

⑤ 国内粗生産(G.D.P)～1970年の固定相場御価格において

1971年 → 1983年(見積)
 12.5兆ドル 31.2兆ドル 18.7兆ドル増

表付資-15-1-2 産業別割りあて分

産業別 年	1971年	1980年	備考
製造部門	14.7%	21.2%	
農、林、漁業部門	30.5%	22.8%	

⑥ 輸出商品及び産物 総輸出額 28.4兆ドル(1980年時価)

原油，ゴム，パーム油，材木，すず及び加工品である。

⑦ 土地利用 表付資-15-1-3

土地利用 区分	農業	町区鉦区 その他	森林	備考
利用比率	22%	10%	68%	

農地の内およそ半分に多年生の作物，他の半分は園芸，輪作と単年生の作物が植えられている。

(b) 気候と地形

① 季節風

11月～1月 北東の季節風は、マレーシア半島北サバと南サラワクの東海岸に降雨をもたらす。

4月～7月 南西の季節風は、マレーシア半島の西海岸の北部を除いて降雨量は北東の季節月より少ない。

② 乾期

6月～8月の短い期間である。

③ 標準年間降雨量

マレーシア半島	2,420 mm
サバ州	2,630 mm
サラワク州	3,830 mm

④ 温度と相対湿度

温度 26℃ (一年中一貫しい高い)

湿度 80%

日常の温度変化5℃、月の変化は2℃程度である。

⑤ 平均年間自然蒸発量

北部 1800 mm 南部 1600 mm

最高蒸発量 3月～4月

最低蒸発量 11月～12月

⑥ 地形

(i) マレーシア半島は、標高76mと低い平坦な海岸部に囲まれた山脈であり、陸地面積の57%となっている。ほとんどすべての川は中央部からマラッカ海峡か南シナ海に流れ出ており、これらの川は比較的小さい。

(ii) サバとサラワク州は中央の山脈で境をなし、緩やかな起伏をもった土地で沖積の平坦な海岸線をなしている。この両地域を流れるギナバタンガン川はマレーシアの最も長い川であり、海岸線の南部に巨大な池や平原を作っている。

(c) 水源利用

表付資-15-1-4

(年平均量で単位は兆 m^3)

項目	区分	マレーシア半島	サバ州	サラワク州	計
降雨		320	190	476	990
蒸発量		153	67	140	36% 360
流出量		147	113	306	57% 566
地下水		20	14	30	7% 64
地下水貯水容量		63	14	22	99
貯水量		20	14	30	64
安全量		5.7	2.2	3.9	11.8

(d) 水の使用

① 農業用水

農業への利用は稲作がほとんどである、水田の546千haの内44%が2種の作物に利用されているが、一方16%は一種類の作物にしか利用していない。

表付資-15-1-5 農業用水の使用実績と利用計画

区分	年	1980年	1990年	2000年	備考
かんがい面積		329 千ha	455 千ha	545 千ha	
かんがい用水量		7.4 兆 m^3	9.4 兆 m^3	10.4 兆 m^3	

② 生活及び工業用水

表付資-15-1-6

区分	年	1980年	1990年	2000年	備考
生活及び工業用水		1.3 兆 m^3	2.6 兆 m^3	4.8 兆 m^3	
生活用水供給率		5.9%	7.0%	9.8%	

③ その他用水

発電(水力)、鉱業部門、漁業、畜産及び川は輸送の主な手段としても利用されている。

(e) 水源問題

① 水需要の増加(かんがい、生活、工業用水とあわせたもの)

表付資-15-1-7

区分	年	1980年	1990年	2000年	備考
水需要量		8.7 兆 m^3	11.6 兆 m^3	15.2 兆 m^3	

② 計画年間用水量の15.2兆 m^3 (2000年)は年間流出水量566兆 m^3 の3%の利用であり利用効率が非常に悪い。これは降雨の発生が地域ごとに変化があるし、又、ある地域では季節ごと年ごとに変っているからである。

③ 森の農地への転換等の地域開発が進められ、大きな洪水の被害が増加している。
(年間の被害の総平均は1億ドル)

④ 生活及び工業による河川水のごみが問題化している。

(f) 水資源開発計画

① 水資源開発計画はマレーシア国内のすべての社会経済的發展計画の中枢を成すものである。現在はいくつかの社会経済部門に分かれている。

公益事業部 ~ 家庭用水, 産業用水及び水力発電

農務部 ~ 排水, かんがい事業

② 新經濟政策 (1971年第二次マレーシア計画から)

これは以下の2つの柱からなる政策である。

(i) 貧困を減らす。

(ii) 社会を再編し、経済的不均衡を是正しそれによって人種の違いから来る職業上の差別を取り除く。

上記の政策に一貫した態度として、都市部と地方との収入の不均衡を是正するため

④国民生活の質的改善, ⑤社会福祉の向上及保健・衛生の改善, ⑥經濟成長の推進を目的とした水資源開発に重点が置かれている。

(g) 水資源の開発・運営における諸問題

① 水に関する個々の業務内容や活動状況に応じていくつかの連邦及び州の省・庁に分担されてきた。

② 多種・多様な活動を整備統合するような総合的システムが欠けていた。(各機関が活動や業務が重複する)

③ マレーシア国憲法下では、水は州の管轄下にある。(水資源行政の責任が分散され、多くの省庁が関わっている。)

④ 水資源行政の不統一は、現行の水利関係の法律によって増々助長されている。

⑤ 多目的水資源開発事業が最大限に推進され、現在の資源の有効な活用とより高い經濟効率を引き出すべきである。

(h) 国の水資源調査

① 水資源の開発・運営のための長期計画が欠けていたこと及び統一性のなさが原因で起っている種々の問題点を取り扱うため、政府は国規模の水資源調査の実施を決定した。

- ② 技術提携事業として水資源調査を行うことでマレーシア政府と日本政府間でかわされた(1979年)
- (i) 調査は1979年10月から開始され3年間で終了
- (ii) 調査の目的
- ① 水資源開発事業の統一的な計画と実施。
 - ② 国の社会的経済的発展事業との調和を図る。
 - ③ 総合的開発の基本構想を作成する。
- ③ この調査の結果は、将来における水資源開発事業の効果的実施を確約するために、国及び州がとるべき行動について提言を含む基本実施計画となった。
- (i) 国の水利政策の制度化
- (ii) 水利政策を基本とする実施計画の立案
- (iii) その計画案を具体化させるための行政及び制度上のわく組の設定と法制化
- ④ 基本実施計画は、国の水利政策と形を変えた。
- (i) 主な水の需要地帯の需要と供給のバランスをするために、多目的ダムを作って水源の開発を行う。
- (ii) 河川流域間及び州間における水の運搬計画
- (iii) 水力発電計画
- (iv) 廃液の流出の制限
- (v) 主要な構造改善政策による洪水防止
- ⑤ 水資源基本計画は、水利に係する多くの省庁間の統合的協調的努力が必要である。
- (i) 国家水資源評議会を設ける提案
- 連邦及び州の代表者からなり、国の水利政策を制度化し現代に適合したものにし、国の水資源基本計画立案を指導する役割を受け持つ。
- (ii) 国家水資源委員会によって評議会は補助される
- この組織は、連邦機関と国家経済企画庁の連邦水資源局の上層部から成る。
- (iii) 州レベルでは、州水資源委員会と州水資源部が中心となって水資源基本計画が立案される。
- (iv) 州政府によって制定された水利関係の法の中で統一性を増すために、統合的な国家水資源規約を設定すべきであると、調査委員会は提言している。
- (v) 規約に含まれるものは次に掲げる。
- ① 水に関連する政策発表、水と他の公共事業政策との関連性、連邦・州、地方政府の責任
 - ② 水資源事業の計画及び総合運営の機関

- ㊦ 多目的及び各州間の水利事業のための企画システム手続き, 規準
- ㊧ 河川利用運営のための指針と規則
- ㊨ 水利事業や経済政策によって, 不利益を被った人々に対する保障

2. セランゴール州における水資源開発に関する調査

(1) レポート

NATIONAL WATER RESOURCES STUDY, MALAYSIA STATE
REPORT. VOL. 3 SELANGOR

(2) 調査の要約

(a) マレーシア政府水資源研究は 1979 年 10 月以来 3 年間

マレーシア政府職員の協力のもとに日本国際協力機関の研究チームによって行われたものであり, これは国の全体的な社会-経済の発展目標にそった統一性のある水資源開発のプログラム作りとその実行, および合理的な水資源管理のための基礎的骨格を確立するために行われたものである。

(b) セランゴール州における開発可能および提案された水源施設の位置は選択案の B 1 案である。

案 B 1 : 水源施設の容量はこれまで記録された最大の乾燥条件にあわせて決める

1/N かんばつ

∴ N は水文学的データの記録期間を年で表わしたもの

◦ 家庭用水および産業用水の需要が顕著は地方 (大流域) が有利である。

案 B 2 : 2/N かんばつにより決める。

案 B 3 : 4/N かんばつにより決める。

かんがい施設はマレーシアでの 5 年に 1 度の大きなかんばつに対応できる様に設計される。

タンジヨウカンラン地区における施設計画について

1. 施設計画の対比表 表付-16-1-1

項 目	Q = 650 Cusec (現況取水能力)	Q = 850 Cusec 現況取水能力 + (Bernam川維持流量)	Q = 1000 Cusec (計 画 案)	Q = 1300 Cusec (新計画案)
農業基盤整備 (共 通)	1. 既存施設老朽化等による施設改修 ① 分水工及びテンギ川, メインキャナル三次用水路等の改修を行う。 ② テンギHWの改修を行う。 ③ 小排水路の補修を行う。 2. 安定的用水量, 確保のための施設の新設。 ① タンジヨウカンラン沼の水利利用を図るための施設(集水路, 揚水機)を新設する。 3. 施設の機能維持を図るための管理施設の新設を行う。 ① 広域水管理施設を新設する。 ② 水路の機能維持を図るため泥土, ドラグラインを購入する。(2 台) ③ 三次用水路保守点検用の管理道路を新設する。	基盤整備事業費 8,500 百万円		
水 不 足 状 況	全ての時期に水不足を来している。 最大 代償Ⅲ期 Q = 423.6 Cusec	代償Ⅲ期に不足を来している。 Q = 223.6 Cusec	代償Ⅲ期に不足を来している。 Q = 73.6 Cusec	不足はない。
水 不 足 対 応	1. 還元水の利用 (Q = 138.9 Cusec) 還元水集水路 L = 26 km 揚水機場 2 ケ 処 補水用水路 L = 10 km バガンテラップ機場の改修 Q = 284.7 Cusec 事業費 8,500 百万円 全体事業費 17,000 "	1. 還元水の利用 (Q = 138.9 Cusec) 還元水集水路 L = 26 km 揚水機場 2 ケ 処 補水用水路 L = 10 km バガンテラップ機場の改修 Q = 84.7 Cusec 分水工の抵巾 L = 6.5 km 事業費 7,500 百万円 全体事業費 16,000 "	1. 還元水の利用 (Q = 73.6 Cusec) 還元水集水路 L = 16 km 揚水機場 1 ケ 処 補水用水路 L = 5 km 分水工の抵巾 L = 6.5 km 事業費 3,500 百万円 全体事業費 12,000 "	代償期間の短縮が可能であり園場での作業効率が向上する。 ダムの新設 1 ケ 処 分水工の抵巾 L = 7.1 km
2. バガンテラップ機場の改修 Q = 423.6 Cusec 事業費 2,500 百万円 全体事業費 11,000 "	2. バガンテラップ機場の改修 Q = 223.6 Cusec 分水工の抵巾 L = 6.5 km 事業費 1,500 百万円 全体事業費 10,000 "	2. バガンテラップ機場の改修 Q = 73.6 Cusec 分水工の抵巾 L = 6.5 km 事業費 500 百万円 全体事業費 9,000 "	事業費 10,500 百万円 全体事業費 19,000 "	

2. Tanjong Karang かんがい計画比較案

表付資-16-2-1

条件	項目	案 1		案 2		案 3		案 4	
		650 cusec		850 cusec		1000 cusec		13000 cusec	
①	地区内小用水路補修	500km×1/3×6 ^{##} /m	百万円 1,000	同 左	百万円 1,000	同 左	同 左	同 左	百万円 1,000
②	" 小排水路補修	500km×1/3×2 ^{##} /m	300	"	300	"	"	"	300
③	管理用道路(分水工)	b ^{##} 4.0m 13km×30 ^{##}	400	"	400	"	"	"	400
④	" (小用水路)	b ^{##} 1.5m 500km×8 ^{##}	4,000	"	4,000	"	"	"	4,000
⑤	トンギ頭首工改修	全町動 20m×20百万	400	"	400	"	"	"	400
⑥	メインキヤナル水路整備	床下げ(0.6ドラク) kg/m ³ 40km×5.0m ² /m×700	150	"	150	"	"	"	150
⑦	タンジョンカンラン沼集水路	b ^{##} 5.0H ^{##} 2.0m (0.4泥土ピラ) 3.0km×3×10 ^{##} ×1700	150	"	150	"	"	"	150
⑧	全 上 揚水機	2カ所×200百万	400	"	400	"	"	"	400
⑨	分水工テンギンギ河道路修理	(0.4泥上ドラ) 40km×9 ^{##} ×1,700kg/m ³	600	"	600	"	"	"	600
⑩	維持管理機械	0.4泥上ドラ 2台×50百万	100	"	100	"	"	"	100
⑪	広域水管理施設	無線方式	1,000	"	1,000	"	"	"	1,000
小計			8,500	"	8,500	"	"	"	8,500
⑫	かん元水渠水路	26km×120 ^{##} /m	3,100	同 左	3,100	16km×120 ^{##}	1,950	-	-
⑬	揚水機場	2カ所×700百万	1,400	"	1,400	1カ所×350	350	-	-
⑭	補水用水路	バイブライン 10km×180 ^{##}	1,800	"	1,800	バイブライン 5km×180	900	-	-
⑮	(")	開水路の場合 10km×160 ^{##}	(1,600)	"	(1,600)	開水路 5km×160	(800)	-	-

() 工法比較

項目	案 1		案 2		案 3		案 4	
	Q	百万円	Q	百万円	Q	百万円	Q	百万円
⑬ (かん元水利用) バンテラップ機場	Q = 8.0 m ³ /s	1,400	Q = 2.4 m ³ /s	350	-	-	-	-
(")	Q = 11.9 m ³ /s	(2,200)	Q = 6.3 m ³ /s	(1,050)	Q = 2.1 m ³ /s	(350)	-	-
⑭ 分水工 拡中	-	-	L = 6.5 km 150千m ² × 700円/m ²	100	同 左	100	L = 7.1 km 165千m ² × 700kg/m ³	(150)
⑰ 込	-	-	-	-	-	-	-	10,000
小 計		7,700		6,750		3,300		-
(" 利用しない場合)		(2,200)		(1,150)		(450)		(10,150)
計		16,200		15,250		11,800		-
		(10,700)		(9,650)		(8,950)		(18,650)
端数整理		17,000		16,000		12,000		-
"		(11,000)		(10,000)		(9,000)		(19,000)

() かん元水利用の場合

3. 取水量別水収支計算結果

(1) Bernam HW取水量 $Q = 650\text{Cusec}$ (現況取水能力)

① 代掻Ⅰ期

必要水量 647.8Cusec であり不足はない。

② 代掻Ⅱ期

必要水量 798.8Cusec でありブロック№6で不足を来たす(不足量 148.8Cusec)

③ 代掻Ⅲ期

必要水量 1073.6Cusec でありブロック№7, 8, 8'で不足を来たす(不足量 423.6Cusec)

④ 普通期

必要水量 817.6Cusec でありブロック№7, 8, 8'で不足を来たす(不足量 167.6Cusec)

(2) Bernam HW取水量 $Q = 850\text{Cusec}$ (現況取水量+Bernam川維持流量)

① 代掻Ⅰ期

不足なし

② 代掻Ⅱ期

不足なし

③ 代掻Ⅲ期

ブロック№8, 8'で不足を来たす(不足量 223.6Cusec)

④ 普通期

不足なし

(3) Bernam HW取水量 $Q = 1000\text{Cusec}$ (計画取水量)

① 代掻Ⅰ期

不足なし

② 代掻Ⅱ期

不足なし

③ 代掻Ⅲ期

ブロック№8'で不足を来たす(不足量 73.6Cusec)

④ 普通期

不足なし

(4) Bernam HW取水量 $Q = 1300\text{Cusec}$ (代掻期間の短縮 60日→30日)

① 代掻Ⅰ期

不足なし

② 代掻Ⅱ期

不足なし

③ 代掻Ⅲ期

ブロック№8, 8'で不足を来たす(不足量 285.8 Cusec)

④ 普通期

不足なし

(5) Bernam HW取水量 $Q = 1300 \text{ Cusec}$

全期で不足を起さないよう代掻期間で調整する

代掻期間の返縮 60日→40日

4. 用水量計算

(1) ブロック別用水量(代掻期間60日………現況)

表付資-16-4-1

ブロック№	面積	代 掻 期			普通期	還元水	備 考
		I 期	II 期	III 期			
№ 1	エーカー 5,916	197.2	(98.6)	(98.6)	98.6	29.6	代掻期 エーカー 30/1 Cusec
2	8,932	297.7	(148.9)	(148.9)	148.9	44.7	普通期 60/1 Cusec
3	4,586	152.9	(76.5)	(76.5)	76.5	23.0	
4	5,268		175.6	(87.8)	87.8	26.3	還元率30%と仮定
5	3,991		133.0	(66.5)	66.5	20.0	
6	4,986		166.2	(83.1)	83.1	24.9	
7	8,276			275.9	138.0	41.4	
8	4,234			141.1	70.6	21.2	
8' (機場)	2,856			95.2	47.6	14.3	
計	49,045	647.8	798.8	1073.6	817.6	245.4	

(2) 代掻期間30日とした場合の用水量

表付資-16-4-2

ブロック№	面積	代 掻 期			普通期	備 考
		I 期	II 期	III 期		
№ 1	5,916	394.4	(98.6)	(98.6)	98.6	代掻期 15エーカー/1 Cusec
2	8,932	595.5	(148.9)	(148.9)	148.9	普通期 60エーカー/1 Cusec
3	4,586	305.7	(76.5)	(76.5)	76.5	
4	5,268		351.2	(87.8)	87.8	
5	3,991		266.1	(66.5)	66.5	
6	4,986		332.4	(83.1)	83.1	
7	8,276			551.7	138.0	
8	4,234			282.3	70.6	
8'	2,856			190.4	47.6	
計	49,045	1295.6	1273.7	1585.8	817.6	

(3) 取水量 $Q=1300$ Cusec とし現況のブロック割にもとずいて代掻期間を調整する 表付資-16-4-3

ブロックNo	面積	代 掻 期				普通期	備 考
		I 期	II 期	III 期	IV 期		
1	5,916	394.4	(98.6)	(98.6)	(98.6)	98.6	代掻期 エーカー 15 /1 Cusec
2	8,932	595.5	(148.9)	(148.9)	(148.9)	148.9	普通期 60 /1 Cusec
3	4,586	305.7	(76.5)	(76.5)	(76.5)	76.5	
4	5,268		351.2	(87.8)	(87.8)	87.8	
5	3,991		266.1	(66.5)	(66.5)	66.5	
6	4,986		332.4	(83.1)	(83.1)	83.1	
7	8,276			551.7	(138.0)	138.0	
8	4,234				282.3	70.6	
8'	2,856				190.4	47.6	
計	49,045	1295.6	1273.7	1113.1	1172.1	717.6	

ブロックNo 8, 8' を III 期にずらす事により全ての期間で取水量の内数となる。さらに代掻期間は40日と現況の60日間と比較し20日間の短縮が可能である。

5. 広域水管理計画

1) 施設管理の基本計画

この地区の水源地河川は 1000 cusec を取水利用するベルナム川と地区内の集水排水路に流出する還元水である。

一方、テンギ川右岸一帯のタンジョンカラ沼は雨期の降雨量を貯留する能力があり、この地区の Main Canal の水位の安定と受益地の地下水の安定的な供給がなされるなど水源補給としての役割は大きいと思われる。

地区内の用水配分は主要幹線用水路である Main Canal からの配水計画で、補水 P である。パカン・テラップ P, 還元水 P, タンジョンカラ沼からの P は Main Canal への補給である。このため、各ブロックへの補給は、各ブロック毎に雨量計を設置し、有効雨量の活用を図り、必要水量をブロック一分水工により補給する計画とし、用水管理施設の整備により、用水量の有効利用を図るものである。これらの施設の管理は、取水地点と、配水末端受益地とは 80km もの遠距離であるため、中央管理所において集中管理システムとした。

2) 施設毎の管理施設

(1) ベルナム川頭首工

ベルナム川の流況を把握し、計画取水量が取水出来るか判断し、頭首工での取水量を決定する。

下流での取水施設であるバカン、テラップPの取水に影響をあたえない様にする。

(2) テンギ頭首工

テンギ頭首工での取水量は、地区内の所要水量（有効雨量の有効利用）と地区内の還元水利用を図り決定することとし、余水がある場合は、タンジョンカラン沼を調整池として利用するため補給する又不足する場合は、タンジョンカラン沼からの補水揚水機によって Main Canal 用水路へ補給する。このため、本頭首工での取水量は受益地における水需要を把握して決定する。

(3) Main Canal

この用水路は、40kmの長大水路であるため、団地毎の引継流量がチェック、又は、分水量の適性化を図るため水位調整施設を2カ所設置して、上・下流における水管理の一体化を図るとともに各ブロック毎の分水量チェック、調整が出来るように8カ所の管理施設を設置する。

(4) バガンテラップ揚水機場

この揚水機場は、Main Canal への補水揚水機であるため、テンギ頭首工の取水量と地区内還元利用揚水機との一体的な水利調整が必要であることから、主水河川であるペルナム川の流況把握と取水量の調整ができるように管理施設を設置する。

(5) 還元水利用揚水機場

この揚水機場は、Main Canal への補水揚水機であるため、Main Canalの用水不足、状況を把握して取水利用するもので、還元水の流出状況の把握と取水量が調整ができる管理施設を設置する。

(6) タンジョンカラン沼からの補水揚水機場

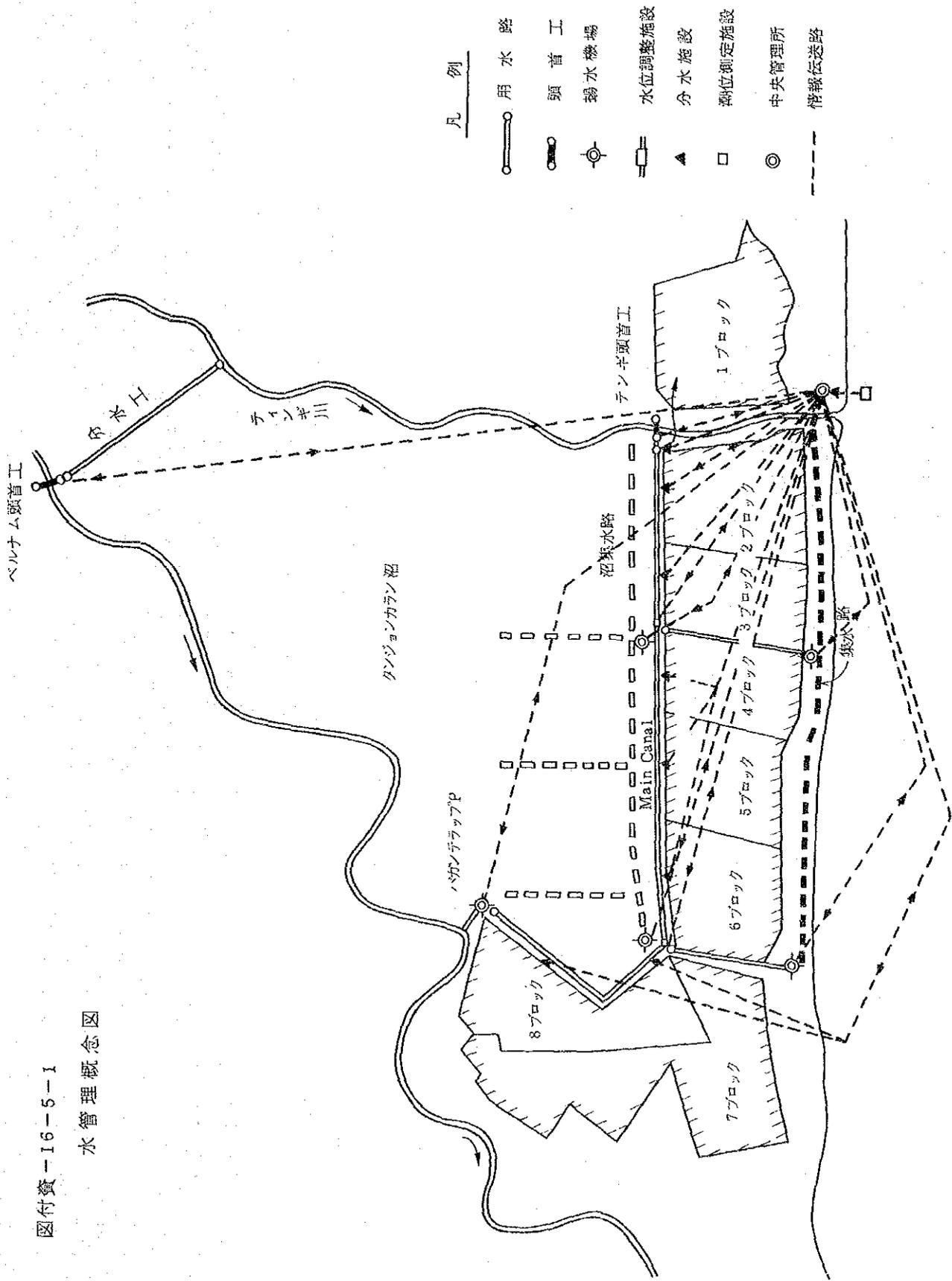
この沼は、調整池機能を有しているため、テンギ川、テンギ頭首工地点の流況によって、計画取水が出来ない場合にこの補水揚水機場を運転し補水する計画である。このため、沼の水位を調査し貯水量を把握するとともに取水量を調整できる管理施設とする。

(7) 潮位測定施設

この地での受益地は最大14ftと低平地であるため海水の影響を十分注意しながら、取水しなければならないため、潮位測定施設を設置し、海水による被害を抑制する計画とした。

図付資-16-5-1

水管理概念図



集中管理機器一覧表

表付資-16-5-1

N O	施設名	計測器					盤			その他	
		水位計	流量計	開度計	雨量計	変換器	情報装置	計器盤	電源施設		
1	ベルナム頭首工	2	2	5		5	1	1		1	
2	ディング "	2	2	5		5	1	1		1	
3	バガンテラップ P	1	1				1	1		1	
4	還元水 P №1	1	1				1	1		1	
5	" №2	1	1				1	1		1	
6	タンジョン カラ沼 P №1	1	1				1	1		1	
7	" №2	1	1				1	1		1	
8	メインキナル 水位調整施設 №1	2	2	2		2	1	1		1	
9	" №2	2	2	2		2	1	1		1	
10	分水工 №1	1	1	1	1	1	1	1		1	
11	" №2	1	1	1	1	1	1	1		1	
12	" №3	1	1	1	1	1	1	1		1	
13	" №4	1	1	1	1	1	1	1		1	
14	" №5	1	1	1	1	1	1	1		1	
15	" №6	1	1	1	1	1	1	1		1	
16	" №7	1	1	1	1	1	1	1		1	
17	" №8	1	1	1	1	1	1	1		1	
18	潮位測定施設	1					1	1		1	
	計	22	21	22	8	22	18	18		18	

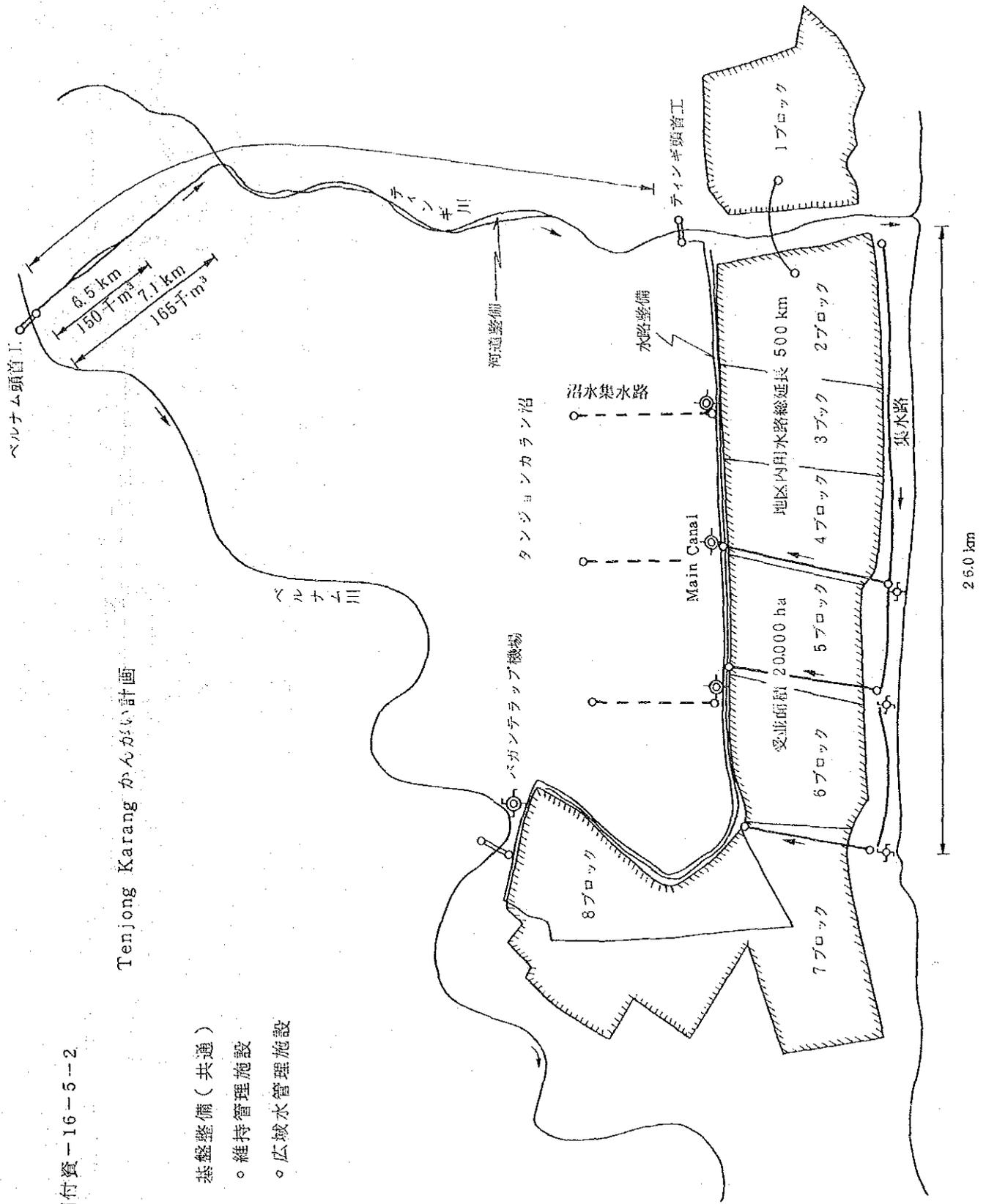
図付資-16-5-2

Tenjong Karang かんがい計画

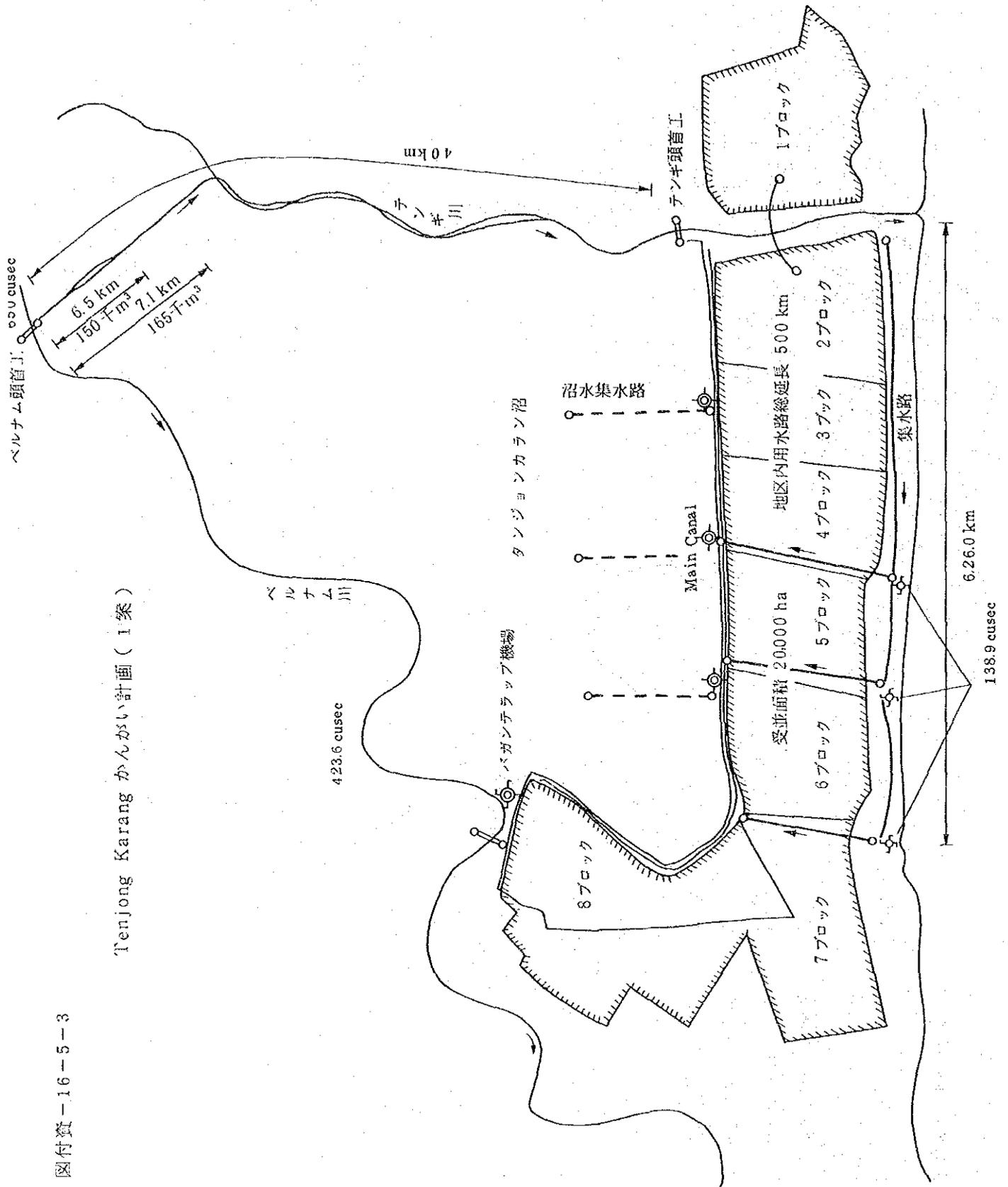
基盤整備 (共通)

○ 維持管理施設

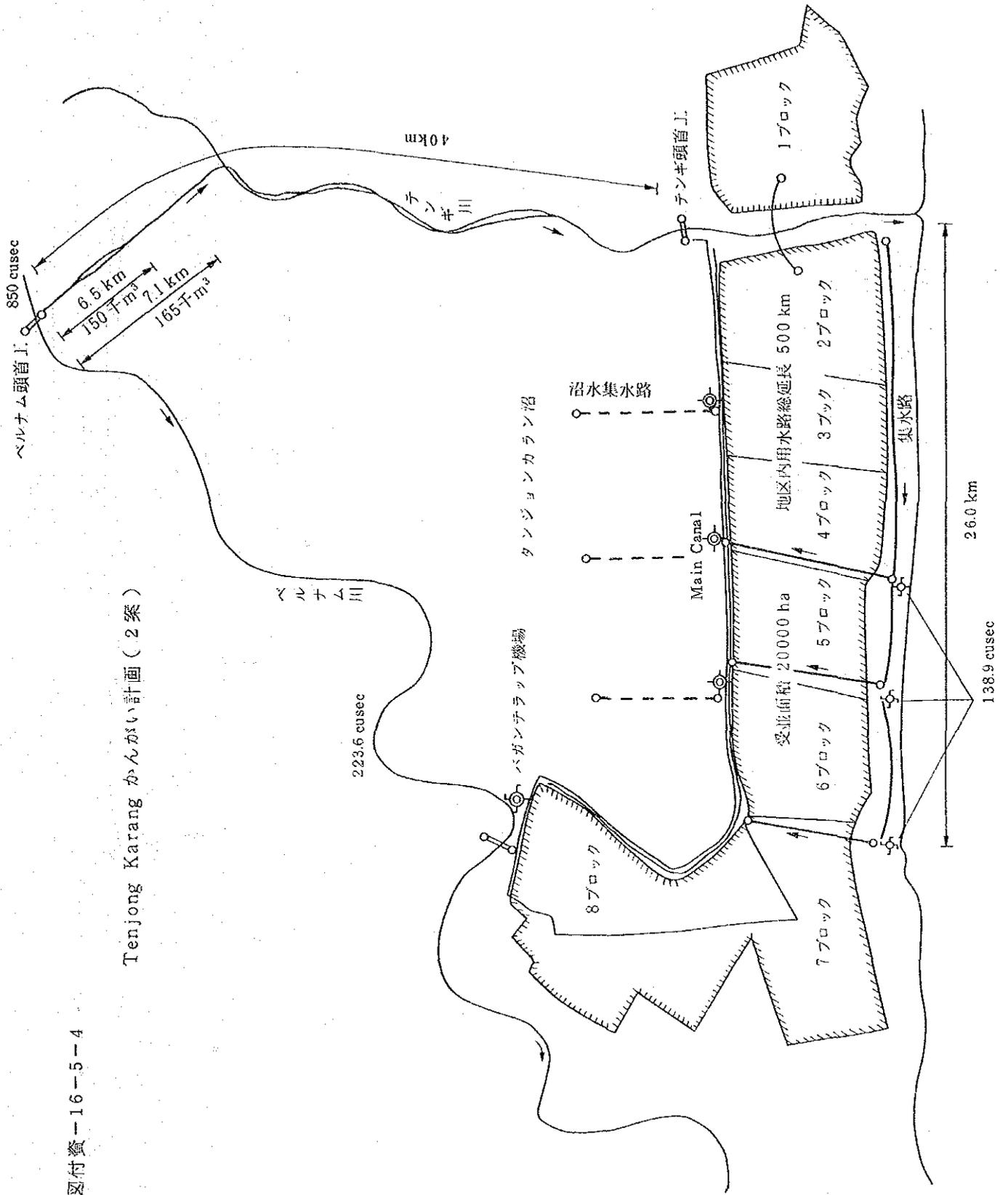
○ 広域水管理施設



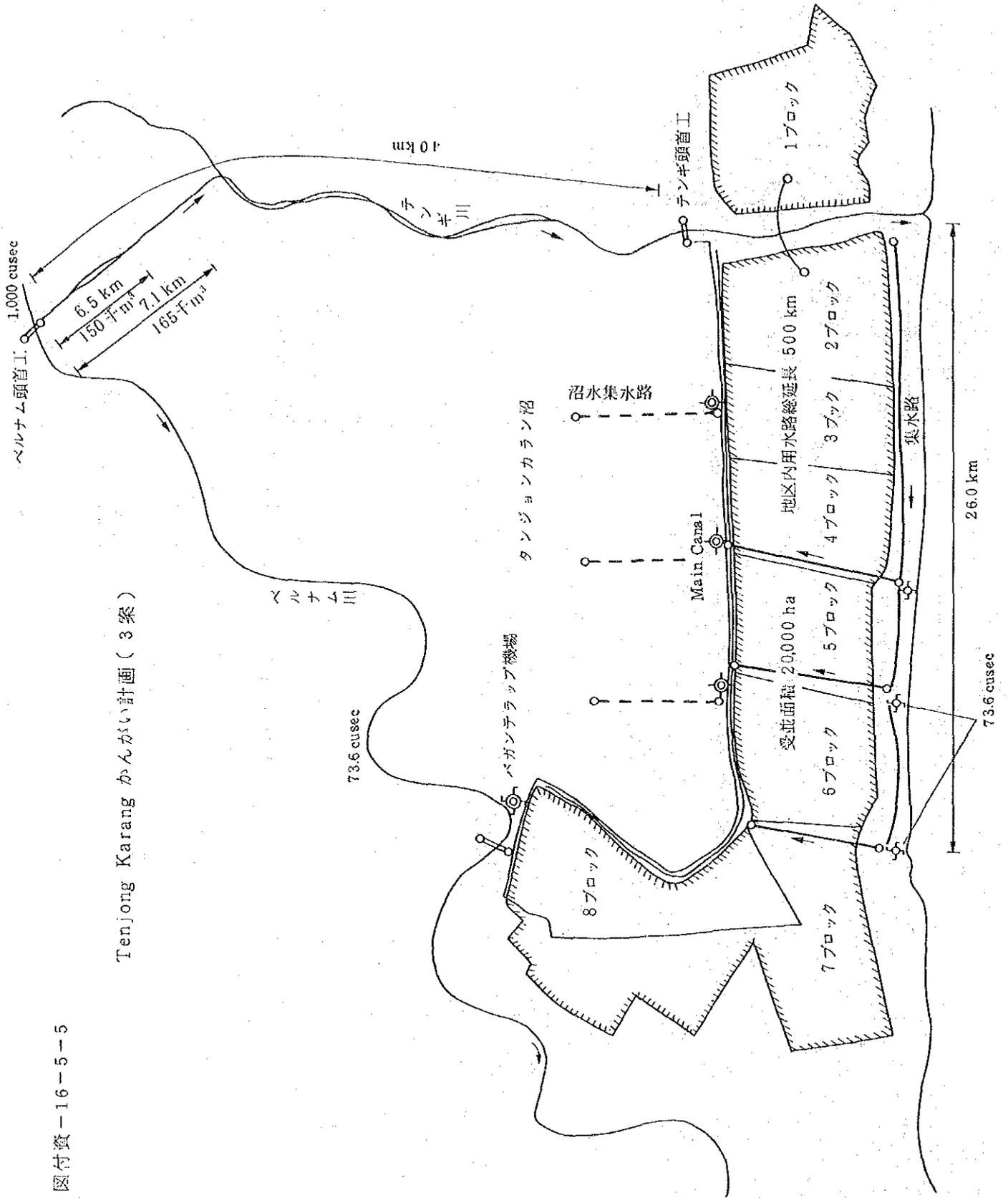
Tenjong Karang かんがい計画 (1案)



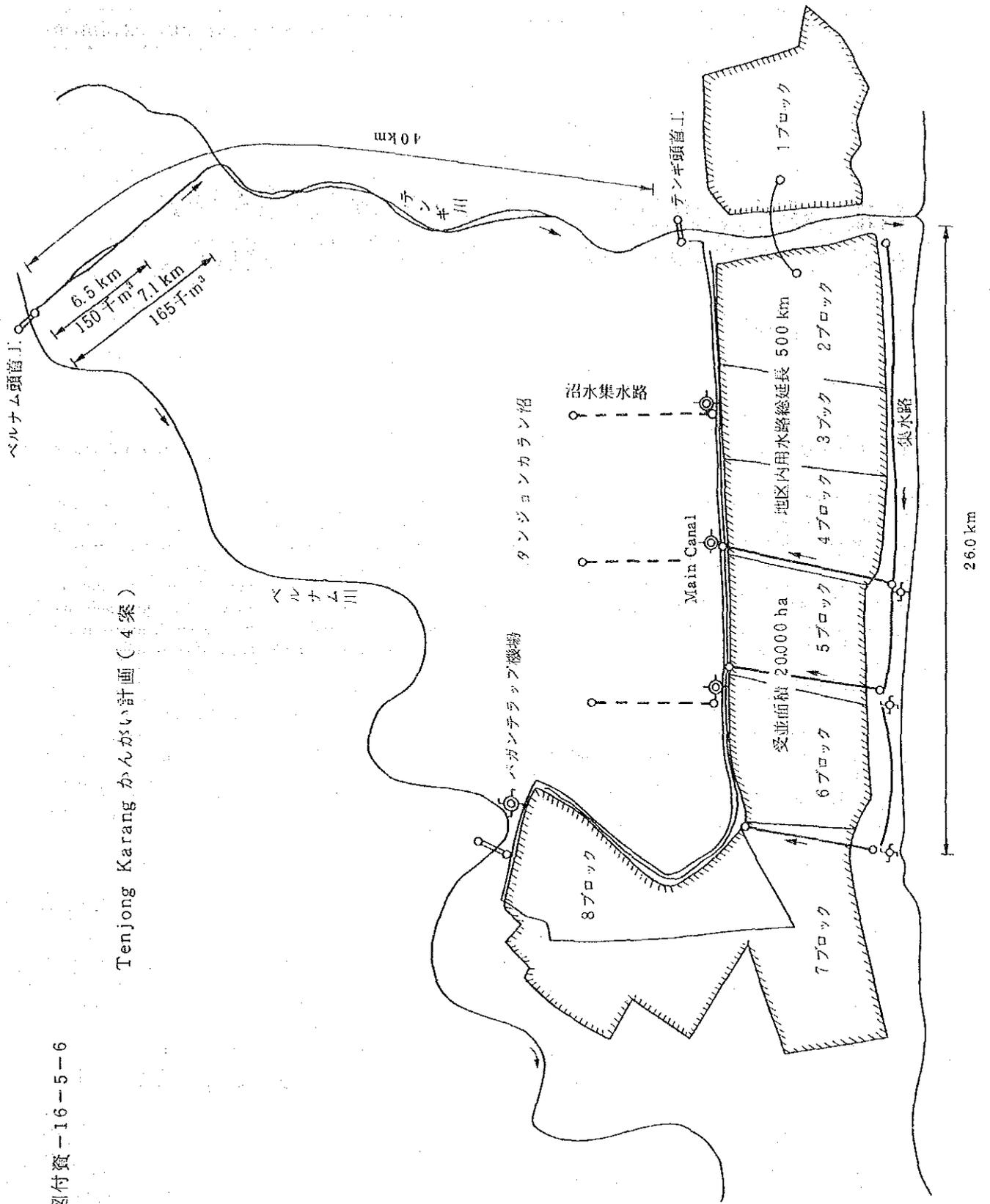
Tenjong Karang かんがい計画 (2案)



Tenjong Karang かんがい計画 (3案)



Tenjong Karang かんがい計画 (4案)



THE NORTHWEST SELANGOR INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

1. INTRODUCTION

The Northwest Selangor Project is the fourth project launched by Ministry of Agriculture Malaysia based on the integrated agricultural development concept. The Project involves the development of the existing cultivated area, that is, it is an in-situ development Project. The Honourable Chief Minister of Selangor officially launched the Project on June 6, 1978. The Project headquarters is in Kuala Selangor.

2. BACKGROUND

The Northwest Selangor Project covers an area of approximately 100,199 hectares (247,405 acres) straddling the districts of Sabak Bernam and Kuala Selangor, as shown in the map in Appendix I. The distribution of crop acreages

and farm households within the Project area is shown in Table 2.1.

The average paddy farm size in the Project is 1.6 hectares, and 84% of these land are cultivated by the owner themselves. On the other hand a coconut smallholder owns an average of 2.8 hectares of land in Sabak Bernam and 2.6 hectares in Kuala Selangor, and 94% of these land are cultivated by the owner themselves. For other crops like rubber, oil palm and coffee the average farm-size is 1.2 hectares, 0.4 hectares and 0.3 hectares respectively.

The total population of the Northwest Selangor Project is 213,000 comprising 64% Malays, 21% Chinese and 15% Indians. Approximately 73% of the population i.e. 192,000 or 33,000 farm families are involved in agricultural activities. On the average there are 6 persons per farm family.

Table 2.1: The Distribution Of Crop Acreages And Farm Households Within The Project Area

Crops	Area (Hectares)	No. Of Farm Households (Existing)	Mainly In
(a) Smallholders			
i) Padi	19,128	12,000	Tg. Karang Irrigation Area
ii) Coconut/Cocoa (13,994 hectares intercropped with cocoa)	37,759	11,000	Sabak Bernam District
iii) Rubber	4,619)		
iv) Oil Palm	4,349)	10,000	Kuala Selangor District
v) Coffee (Sole Crop)	1,576)		

Crops	Area (Hectares)	No. Of Farm Households (Existing)	Mainly In
(b) Land Development Scheme			
i) Oil Palm	810		Bukit Ceraka Land Scheme
(c) Estates			
i) Oil Palm	13,551		Kuala Selangor District
ii) Rubber	1,490		
iii) Coconut	3,667		Sabak Bernam District
iv) Coconut Intercropped with cocoa	1,707		Kuala Selangor District
v) Cocoa (Sole Crop)	328		Kuala Selangor District

3. THE PROJECT

In the Project there are already existing infrastructural facilities provided by the various Government Departments and Agencies. Under the Project, these infrastructures will be improved and intensified while the services of the various Government Departments and Agencies will be up-graded and more effectively organised. The major components of the Project are as follows:-

3.1. Improvement and Intensification Of On-Farm Infrastructural Facilities

At present the distance between each tertiary canal and its corresponding drain in the area is 800 m (½ mile). Under the project, this distance would be reduced to 200 m (1/8 mile). By so doing each padi lot would have direct access to a tertiary canal and a drain. While in tree crop areas drains would be intensified to give a better drainage and flood control system. Farm roads and bridges would also be provided in both the padi and tree crop areas.

3.2. Up-grading and Coordination The Provision of Agricultural Services

The construction of infrastructures alone cannot fully benefit the farmers. Consequently, under the Project the capacity and capability of each Department and Agency implementing the Project will be up-graded so as to be able to guide and advise the farmers as to how to fully utilise the infrastructures and services provided. Additional Farmer's Development Sub-Centres, staff quarters, stores and drying yards will be constructed and additional

vehicles and equipment will be provided. Furthermore, courses will be held for both the officers and farmers. All these steps are geared towards a more efficient system for the provision of agricultural support services.

4. MAJOR OBJECTIVE AND STRATEGIES OF THE PROJECT

The Project was conceived towards fulfilling these major objectives:-

- i) To increase the yield of various crop within the Project through the provision of improved irrigation, drainage, farm roads and agricultural support services;
- ii) To maximise farm income and living standards through increases in production as envisaged in (i) above;
- iii) To help reduce the incidence of poverty by increasing farm income and living standards through increases in production as in (ii); and
- iv) To create a farming society that is commercially enterprising, progressive and independent.

These objectives are being achieved using the following strategies:-

- i) Upgrade and intensifying the irrigation system and farm road systems for efficient water supply to padi fields and transportation of padi and supply of agricultural inputs;

- ii) Upgrade and intensifying the drainage system and farm roads systems to alleviate flooding in tree crop areas, transportation of agricultural produce and supply of agricultural inputs;
- iii) Consolidating and strengthening the delivery system for agricultural services as a package through the T & V system of extension;
- iv) Utilising fully all factors of production is land, labour, technology and management more efficiently to increase productivity;
- v) Providing training to farmers on modern farming techniques, concept of cost expenditure and profit and instilling a sense of pride and spirit of independence and cooperation among farmers.

5. ORGANISATION AND PROJECT IMPLEMENTATION

The Northwest Selangor Project is not administered as an authority or a board. The implementation of this Project is vested upon the various Government Departments and Agencies already in the Project area, namely:-

- a. Drainage and Irrigation Department;
- b. Department of Agriculture;
- c. Farmer's Organisation Authority;
- d. Agriculture Bank Malaysia;
- e. Malaysian Agriculture Research and Development Institute (MARDI);
- f. District Office/Mobile Land Unit;
- g. Other Agencies

While the implementation of this Project is the responsibility of the various Government Departments and Agencies listed above, all their activities are, however, coordinated by Project Director's Office. The Project Director's Office is guided on policy matters by a Steering Committee comprising of 24 members nominated by both the Federal Government and Selangor State Government and is co-chaired by the Secretary General of The Ministry of Agriculture and the State Secretary of Selangor. The departments and agencies involved in the Project and their respective roles are summarised below:-

5.1. Project Director's Office

Besides providing close and continuous liaison between the implementing agencies, the Project Director's Office also assists the Project agencies in the planning and implementation of the integrated agricultural services component, and the planning and synchronisation of land acquisition and alienation with all major construction works; the

monitoring and evaluation of the overall progress of the Project and acts as the secretariat to the Steering Committee.

5.2. Drainage and Irrigation Department (DID)

Besides the design and construction of all irrigation, drainage and civil works, DID is also responsible for the operations and maintenance of the new system. DID, DOA and FOA jointly undertake the organisation of farmers into water-users groups and train them in the proper operation of the new system according to the Project concepts, adherence to planting schedules and proper water management practices.

5.3. Department of Agriculture (DOA)

In conjunction with the organisation of farmers into common farmer groups (i.e. the delivery system for integrated agricultural services), DOA will operationalise the T & V system of extension in the entire Project area and through such a system introduce improved agronomic practices and provide enhanced farm advisory services necessary to achieve the expected yield increases (i.e. Project targets). DOA will provide pest surveillance and crop protection services, soil analytical services, farm mechanisation training, and supply of improved seeds and planting materials (in collaboration with MARDI and FOA) in support of the integrated delivery system. DOA is also responsible for ensuring the liaison and close cooperation between the CSDS and the other agencies in implementing the integrated agricultural services component in the coconut areas.

5.4. Farmers Organisation Authority (FOA)

FOA is responsible for the supply of inputs, mechanisation services, local marketing (transport, storage and processing) and the increased participation of farmers in agribusiness activities (including the rehabilitation of cooperative rice mills) related to the production of the respective crops in the Project area. FOA will also reorientate and channel its established and new activities through the new delivery system of common farmer groups.

5.5. Agriculture Bank Malaysia (BPM)

BPM is responsible for providing its range of credit facilities through the common farmer group set-up. Most importantly, BPM will supervise and train the farmers in the proper utilisation of the different types of credit facilities it is making available to them.

5.6. MARDI

Through its basic and applied research programmes MARDI will ensure a continuous flow of appropriate im-

proved technology (including improved varieties) necessary for effective extension and ultimate achievement of Project targets. MARDI will also work closely with the other agencies (particularly DOA) in setting up a network of demonstration plots and investigate optimum enterprise mixes (for multi enterprise farms) under varying conditions in the Project area.

5.7. District Office/Mobile Land Unit

The major role of the District Office is not only in speeding up land acquisition but more importantly in synchronising its work and priorities with those of DID's construction works scheduling. This role is most vital because without the coordination of both these agencies, it will effect the infrastructure implementation programmes.

5.8. Other Agencies

Even though the Project has organisations which are responsible directly for its implementation, other Agencies are also assisting the Project in achieving the Project objectives. Among them are LPN (National Padi and Rice Authority) and FAMA which are responsible for marketing of farm produce. RISDA involves directly in improving the rubber smallholders while District Office and the Village Security and Development Committees help solve the social problems. All the Agencies are integrated in their approach and using the training and visit system of extension as their delivery system.

6. PROJECT COST ESTIMATES

Initially, the total Project cost was estimated at M\$148.73 million, of which M\$64.5 million or 43% of the total Project costs is financed by the International Bank for Reconstruction and Development. However, in the Project cost review of December 1, 1979, it was found that the cost has risen to M\$216.3 million due to inflationary trends, additional cost involved in the widening of the access path from 4 feet to 6 feet and also the inclusion of the Ganda Suli area in the State of Perak into the Project.

7. IMPLEMENTATION PERIOD

The construction of infrastructure is to be phased over a period of 5 years, starting from June, 1978. However, due to unavoidable circumstances, it is now expected that the Drainage and Irrigation Department will complete all constructions and related works in 1985.

8. BENEFITS AND JUSTIFICATION

The Project is anticipated to increase the productivity and income of farmers in the Project area. The expected average yield and income increases are as follows:-

8.1. Crop Yields

- a) Padi - Main Season from 3.0 tons/ha. (486 gtg/ac); to 4.4 tons/ha. (713 gtg/ac);
- Off - Season from 3.5 tons/ha. (567 gtg/ac); to 4.7 tons/ha. (761 gtg/ac).
- b) Coconut - Malaysia Tall - From 678 kg/ha. (copra) to a peak of 878 kg/ha. by 1983 and declining subsequently to stabilise around 753 kg/ha. by year, 2000.
- MAWA - production is expected to be around 125 kg/ha. (copra) in 1985 to stabilise around 2510 kg/ha by year 2000.
- c) Cocoa - From 224 kg/ha (dry beans) to a peak of 589 kg/ha. in 1983 and declining subsequently to stabilise around 561 kg/ha. by year 2000.
- d) Rubber - From 785 kg/ha. to a peak of 953 kg/ha. in 1983 and declining subsequently to stabilise around 819 kg/ha. by year 2000.
- e) Coffee - From 449 kg/ha. (patchment) to a peak of 673 kg/ha. in 1983 and declining subsequently to stabilise around 594 kg/ha. by year 2000.
- f) Oil Palm - From 12,548 kg/ha. (fresh fruit bunch) to a peak of 15,058 kg/ha. in 1983 and declining subsequently to stabilise around 12,799 kg/ha. by year 2000.

These estimates are based on the assumption that no major droughts, floods, diseases or pest outbreak occur during the period considered.

8.2. Farmer's Income

As a direct consequence of the yield increase detailed above, the following income increases are envisaged:-

- a) Padi Areas - Sekinchan area - Annual per capita income increase from \$1,100 presently to \$1,150 (or \$6,600 per family per annum) by 1987.

- Non-Sekinchan areas - The increase is from \$583 presently to \$735 (or \$3,500 per family per annum to \$4,400 per family per annum) for the same period.
- b) Tree Crop Areas Annual per capita income increases from \$370 (\$2,200 per family per annum) now to between \$928 and \$1,528 (between \$5,600 and \$9,200 per family per annum) by 1990 depending on the choice of main crops and intercrops.

In 1977, before launching the Project, annual padi production for the area was 103,000 tons (41.2 million gan-

tangs of padi). It is expected that after 10 years of Project implementation production would increase by 46,000 tons (18.4 million gantangs) per year with a corresponding value of \$24.8 million. For tree crops like coconut, rubber, oil palm, cocoa and coffee, productivity would increase by an average of about 25% over a period of 10 years. The total incremental production would be approximately \$22.3 million per annum at present prices.

8.3. Economic Return

The expected value of the internal rate of return for the Project is 14.5%. This is a good investment which will bring benefits to the rural people, particularly in increasing their incomes and uplifting their standard of living.

(付資 - 18)

収 集 資 料 リ ス ト

1. Water Balance Study of Tanjong Karang Swamp
Cawangan Perancang, Ibu Pejabat Parit dan Taliair, Kuala Lumpur. February 1977.
2. Presaturation of Padi Fields 1975
Bahagian Parit dan Taliair
3. Northwest Selangor Integrated Agricultural Development Project
Tanjong Karang Irrigation Scheme Operation Manual
4. Tanjong Karang Irrigation Project Proposed Improvement of Main Conveyance Canal
November 1984 Japatan Parit Pan Taliair Malaysia
5. Tanjong Karang Irrigation Scheme Sawah Sempadan and Sungat Nipah
Designer's Operation Manual Part I
Japatan Parit Dan Taliair
6. Water Resources Assessment Tanjong Karang Irrigation Scheme
June 1982 Dr. Kamaludin Abdul Samad
7. A Proposal to Revise Operation Procedures in Tanjong Karang To Minimise Water Shortage
Bahagian Perancang
8. The Northwest Selangor Integrated Agricultural Development Project
9. Water Quality Records
10. Investigation Report on Developed Peatland in Tanjong Karang, Japan, Kebun and Western
Johore
Shigenobu Murao
11. Development and Conservation of Peatland for Agriculture
S. Murayama
12. Minutes of Discussion
D.I.D. Harada
13. Concrete Flumes Tertiary Canals as Applicable to Northwest Selangor Integrated Agricultural
Development Project
14. Northwest Selangor Drainage and Irrigation Improvement Project Appraisal Report Annexe 2.
Appendix on Questions and Comments
Director-General Drainage and Irrigation Departments
Jalan Swettenham, Kuala Lumpur, Malaysia
15. Water Resources in Malaysia
16. First Field Research of Problem and Difficulties on Water Management Practice for DID in
Sawah Sempadan
17. Northwest Selangor Integrated Agricultural Development Project
Water Supply, Demand and Quality
18. Malaysia 1981 Official Year Book
19. Estimation of the Design Rainstorm in Peninsular Malaysia 1982
20. Magnitude and Frequency of Floods in Peninsular Malaysia
21. Design Flood Hydrograph Estimation for Rural Catchments in Peninsular Malaysia
22. Magnitude and Frequency of Low Flows in Peninsular Malaysia
23. Evaporation Data Collection Using U.S. Class 'A' Aluminium Pan

JICA