

4.3.2 計画の策定

(1) 最適規模の比較・検討

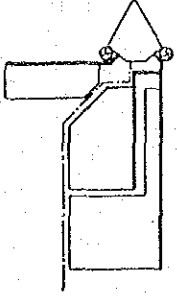
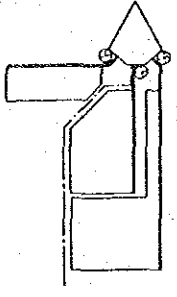
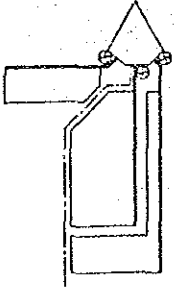
開発計画の最適規模の決定にあたっては、事前に、㊸貯水池の位置、㊹計画地区の面積、㊺作付体系について、いくつかの比較案を検討しておかなければならない。このうち、貯水池の位置の決定は計画全体の規模を根本的に規定する要因であり、地形的条件、貯水能力、灌漑用水の需要、生態系への影響などを考慮に入れた上で、総合的に判断を下さなければならない。計画地区の面積については、貯水池の有効貯水量を前提として、計画でカバーできる灌漑範囲の比較案を検討する。作付体系については、確保可能な灌漑用水をできるだけ有効に利用できるような最適作付体系を決定する。

チェックポイント

- 貯水池の位置・計画地区の面積・作付体系について比較案を検討した上で、開発計画の最適規模を決定しているかどうか確認する。

事例

開発計画比較検討図

Alternatives	Dimension of Plan
<p>Alternative - 1</p> 	<p>a) Area</p> <ul style="list-style-type: none"> Right Bank Area : 2,200 ha Existing Irrigated Area : 7,000 ha Left Bank Highland and Downstream Area : 10,800 ha <p>b) Number of Intake : 2 place</p> <p>Intake Discharge ^{1/}</p> <ul style="list-style-type: none"> - Right Main Canal : 1.30 cu.m/sec - Existing Main Canal : - - Left Main Canal : 15.41 cu.m/sec <p>c) Hydro-power</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installed Capacity : 3,070 KW - Annual Production : 13,905 MWh
<p>Alternative - 2</p> 	<p>a) Area</p> <ul style="list-style-type: none"> Right Bank Area : 2,200 ha Existing Irrigated Area : 7,000 ha Left Bank Highland and Downstream Area : 10,800 ha <p>b) Number of Intake : 3 place</p> <p>Intake Discharge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Right Main Canal : 1.30 cu.m/sec - Existing Main Canal : 6.29 cu.m/sec - Left Main Canal : 9.14 cu.m/sec <p>c) Hydro-power</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installed Capacity : 3,690 KW - Annual Production : 16,299 MWh
<p>Alternative - 3</p> 	<p>a) Area</p> <ul style="list-style-type: none"> Right Bank Area : 2,200 ha Existing Irrigated Area : 14,150 ha Left Bank Highland and Downstream Area : 3,650 ha <p>b) Number of Intake : 3 place</p> <p>Intake Discharge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Right Main Canal : 1.30 cu.m/sec - Existing Main Canal : 12.31 cu.m/sec - Left Main Canal : 3.10 cu.m/sec <p>c) Hydro-power</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installed Capacity : 4,200 KW - Annual Production : 18,482 MWh

Note: ^{1/} See Appendix D - 2

(2) 開発計画

いくつかの比較案の中から、最適規模の案を選択した上で、最終案の概要を簡潔に示す。

チェックポイント

◦ 開発計画の最終案の概要を簡潔に示しているかどうか確認する。

事例

開発計画の概要

パマクサラン ダム

流域面積	:	28 km ²
総有効貯水量	:	30,180,000 m ³
内かんがい用	:	28,380,000 m ³
発電用	:	1,800,000 m ³
滞砂量(100年間)	:	1,120,000 m ³
総貯水量	:	31,300,000 m ³
満水面面積	:	126 ha
満水面標高	:	EL 248.5 m
滞砂位標高	:	EL 207.5 m
ダム天端標高	:	EL 251.5 m
基礎からのダム高	:	67.5 m

かんがい面積

「Lower Area」(A)	:	4,800 ha
パマクサラン「Upper Area」(B)	:	120 ha
ワヒグ共同かんがい組織改修地区		
第1期作	:	250 ha
第2期作(C)	:	400 ha
総かんがい面積(A+B+C)	:	5,320 ha

(3) 土地利用計画

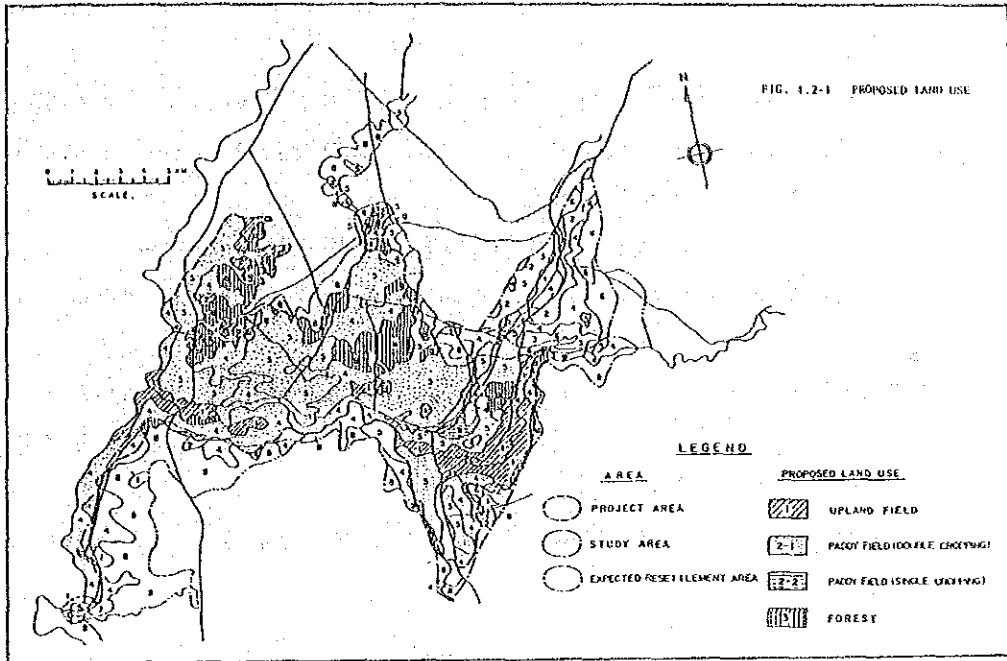
水利灌漑プロジェクトが完成してのち、既存の土地利用区分を灌漑計画に合わせて変更する必要があるが、その際、土地利用計画の目標をあらかじめ設定しておかなければならない。土地利用区分の変更は基本的には各地片の立地条件によって規定されるが、水資源の絶対量が限られている場合、あるいは特定の作付体系を採用する場合、ある程度の調整を行う必要がある。土地利用計画策定の手法としては、土地分級の結果を利用する。土地利用計画を表示するにあたって、土地利用区分統計のほかに、土地利用計画図を添付すれば、理解の助けとなる。

チェックポイント

- 土地利用計画の目標を設定しているかどうか確認する。
- 灌漑計画に合わせて既存の土地利用計画を変更し、土地利用計画を策定しているかどうか確認する。
- 土地利用計画策定の手法としては、土地分級の結果を利用しているかどうか確認する。
- 土地利用区分統計・土地利用計画図を作成しているかどうか確認する。

事例

土地利用計画図



土地利用区分統計

Land Categories	Present Land Use				Proposed Land Use				Conversion
	Right Bank	Mae Wa	Sop Chang	Total	Right Bank	Mae Wa	Sop Chang	Total	
Cultivation Land	6,134	692	885	7,711	6,192	964	1,190	8,346 ^{1/}	+ 635
Paddy	5,325	551	462	6,338	5,146	623	911	6,680	+ 342
Upland	809	141	423	2,373	1,046	341	279	1,666	+ 293
Forest	2,000	338	432	2,770	1,942	66	127	2,135	- 635
Village	770	92	133	995	770	92	133	995	-
Others ^{2/}	22	8	4	34	22	8	4	34	-
Total	8,926	1,130	1,454	11,510	8,926	1,130	1,454	11,510	-

^{1/} Double cropping rice and field crops; 8,158 ha, rice only; 188 ha
^{2/} River, pond etc.

(4) 灌漑計画

蒸発散量，作物消費水量，圃場用水量，有効雨量および灌漑効率を算定する。

蒸発散量については，ペンマン式あるいは改良ペンマン式によって求められるのが一般的である。

作物消費水量は，蒸発散水量に作物係数を乗じて求められる。作物係数を現地調査期間内に実測するのは困難であり，通常，類似調査の事例あるいは他地域での観測結果を参考にして求めている。

圃場用水量は，圃場浸透量，苗代および代かき用水量等への要求水量であり，作物別に表示することはもちろんのこと，作付体系別に雨期・乾期別に表示することも望まれる。

有効雨量は観測所のデータ（約10年～20年分）を利用して求められる。

灌漑効率については，通常，経験値的に用いられ，水路管理効率，送水損失，圃場効率を検討することにより求められる。

アウトプットである単位用水量は1 ha 当り毎秒必要水量 (lit/sec/ha) で表わされる。

チェックポイント

- 蒸発散量，作物消費水量，圃場用水量，有効雨量，灌漑効率を検討しているかどうか確認する。
- 作物に必要な単位用水量を算定しているかどうか確認する。

事 例

末端用水路の計画流量

代かき用水量

雨 期 作 水 稻	:	210 mm
乾 期 作 水 稻	:	170 mm
代かき期間	:	25 日
ローテーション	:	5 日
末端ほ場かんがい効率		
雨 期 作 水 稻	:	70 %
乾 期 作 水 稻	:	73 %

最大計画流量は、第1期作の生育期に生じ、その値は $34.8 \frac{l}{sec}$ となり、単位面積
 当り $1.39 \frac{l}{sec/ha}$ となる。

$$\frac{l}{sec} : 210 \text{ mm} \times 10^{-3} \times 25 \text{ ha} \times 10^4 / 25 \text{ 日} \times 86.4 \times 10^3 \times 0.7 = 34.8 \frac{l}{sec}$$

幹線および支線用水路の計画流量

50日間に全かんがい面積5,820haの代かきを行なう計画によると、幹線および
 支線水路の最大平均単位用水量は6月中旬に生じ、その値は $1.414 \frac{l}{sec/ha}$ となる。
 従って、マリナオ調整池地点の最大用水量は $6.79 \frac{m^3}{sec}$ となる。

(5) 貯水池計画

貯水池計画においては、水収支計算を行って最適貯水池容量が決定される。

水収支計算に使用するデータの項目は、貯水池規模、貯水量・貯水面積曲線、貯水池蒸発量、貯水池流入量、水需要量等である。このうち水需要量に関しては数ケースの検討を加えることもある。

水収支計算は、20～30年間程度の期間にわたって、10日間単位あるいは1ヶ月単位で行われる。

最適貯水池容量を決定するにあたっては、水不足発生確率を10年確率の第1位あるいは第2位に従って行われる。決定された貯水池容量については、水収支計算の結果だけでなく、既設の貯水池の事例や基礎地盤等の設計・建設上の条件などからチェックすることが望ましい。

チェックポイント

- 貯水池規模、貯水量・貯水面積曲線、貯水池蒸発量、貯水池流入量、水需要量等のデータにより、水収支計算を行っているかどうか確認する。
- 水収支計算にもとづき最適貯水容量を決定しているかどうか確認する。

事例

水収支計算結果

Table E 1-3 Result of Final Water Balance Study (Reservoir Volume)

(Unit: MCM)

Water Year	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Annual
1952	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	325.00	325.00	325.00	325.00	311.30	279.64	315.15
1953	267.01	268.96	287.06	285.64	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	301.91	285.00	303.63
1954	262.62	269.86	278.48	241.83	265.85	299.70	310.73	308.18	314.82	311.41	286.51	253.89	283.41
1955	228.95	231.20	246.34	232.96	275.17	314.23	312.83	319.70	325.00	323.62	299.86	264.79	281.20
1956	243.76	249.75	252.59	259.67	311.89	325.00	319.94	325.00	325.00	323.98	299.94	264.55	291.75
1957	243.29	240.96	249.88	226.66	252.34	300.10	286.61	282.17	386.38	282.48	257.67	223.81	261.03
1958	207.11	206.08	207.73	188.06	214.50	242.54	241.44	233.66	236.54	233.60	208.36	172.15	215.98
1959	145.91	147.24	144.68	137.65	167.32	230.66	233.20	238.66	245.47	246.54	222.10	185.69	195.43
1960	154.69	156.09	154.27	142.27	168.39	200.66	193.91	190.77	202.45	196.87	171.07	137.46	172.41
1961	116.50	120.31	127.17	103.69	147.68	215.10	233.92	243.15	258.50	256.29	232.02	198.16	187.71
1962	167.61	169.07	166.74	164.57	195.51	209.04	216.83	211.60	214.95	209.76	184.32	149.11	188.26
1963	120.97	116.67	116.79	90.16	125.80	145.40	172.20	215.86	233.17	232.58	208.69	176.89	162.93
1964	157.00	163.73	166.96	174.63	196.79	240.31	261.47	267.81	277.36	274.55	250.11	213.22	220.33
1965	182.41	182.34	186.28	149.44	174.39	202.86	221.17	243.23	257.23	255.38	230.88	194.06	206.64
1966	163.34	165.94	159.85	139.91	171.66	209.04	205.08	200.33	203.03	197.46	172.14	133.78	176.80
1967	110.79	113.30	110.95	91.66	111.34	181.05	166.90	170.38	178.16	174.44	148.54	111.88	139.12
1968	102.03	107.29	108.29	65.93	72.02	74.30	68.30	65.99	71.26	65.10	36.46	14.00	70.91
1969	14.00	20.58	19.90	14.00	40.40	39.54	24.93	29.69	35.74	29.99	14.00	14.00	24.73
1970	14.00	20.21	46.03	29.76	125.35	170.37	161.85	162.68	179.85	177.61	152.37	118.36	113.20
1971	92.59	96.58	109.12	147.77	218.02	260.84	272.57	281.87	294.74	293.93	268.75	231.97	214.06
1972	219.41	215.69	218.06	182.06	217.89	245.07	241.45	256.59	270.07	268.97	243.70	214.66	232.80
1973	184.81	185.51	188.49	187.96	321.95	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	303.89	276.60	272.85
1974	258.23	258.29	255.85	227.97	241.04	271.77	261.31	270.84	273.58	279.06	251.25	212.17	255.11
1975	182.56	178.99	195.61	230.29	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	308.67	281.83	277.83
1976	256.18	255.40	253.21	221.02	226.86	253.80	258.15	262.12	267.77	268.98	241.87	209.78	247.93
1977	193.40	195.90	189.24	171.71	184.35	219.06	208.23	207.99	218.77	223.63	211.39	179.08	200.30
1978	131.60	134.84	132.29	184.37	228.51	279.84	282.86	280.94	284.54	285.24	267.37	232.50	232.11
1979	211.51	219.44	227.15	199.84	205.11	203.83	194.07	185.00	185.24	178.67	160.41	134.60	191.25
Average	172.30	174.45	178.37	166.49	204.08	233.70	237.50	241.23	247.86	246.08	223.05	191.20	209.69
Maximum	267.01	269.86	287.06	283.64	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	325.00	311.30	285.00	325.00
Minimum	14.00	20.21	19.90	14.00	40.40	39.54	24.93	29.69	35.74	29.99	14.00	14.00	24.73

Note: This table shows the result of study on the Reservoir Case 2 and the Demand Case 4.

(6) 洪水調節計画

洪水調節方式には河道改良方式と貯水方式の2通りがあるが、河川の現況、貯水池計画などを勘案していずれかを選択する。

また、洪水調設計算を行い、洪水調節計画による効果を年平均被害軽減期待額というかたちで示す。

チェックポイント

- 河川の現況、関連計画を考慮して最適な洪水調節計画をたてているかどうか確認する。
- 洪水調節計算により年平均被害軽減額を示しているかどうか確認する。

舉 例

洪水規模別洪水被害軽減額

(Unit: million Baht)

Project Status	Suffix No.	Flood Magnitude Q (2)	Exceeding Probability N (3)	Occurrence Probability Ni - Ni + 1 (4)	Flood Damage L (5)	Average Damage $(L_i + L_{i+1})/2$ (6)	Annual Damage $(4) \times (6)$ (7)	Damage Mitigation Amount $\Sigma(7)$ (8)
Before Project (B)	0	100	1/1 = 1.00	-	0	-	0	-
	1	550	1/2 = 0.50	0.50	3.2	1.6	0.80	0.80
	2	962	1/5 = 0.20	0.30	20.0	11.6	3.48	4.28
	3	1,334	1/10 = 0.10	0.10	52.4	36.2	3.62	7.90
	4	1,790	1/20 = 0.05	0.05	117.0	84.7	4.24	12.14
	5	2,519	1/50 = 0.02	0.03	290.0	203.5	6.11	18.25
6	3,116	1/100 = 0.01	0.01	500.0	395.0	3.95	22.20	
After Project (A)	1	362	1/2 = 0.50	0.50	0	0	0	0
	2	635	1/5 = 0.20	0.30	3.6	1.8	0.54	0.54
	3	878	1/10 = 0.10	0.10	7.6	5.6	0.56	1.10
	4	1,178	1/20 = 0.05	0.05	16.4	12.0	0.60	1.70
	5	1,658	1/50 = 0.02	0.03	56.4	36.4	1.09	2.79
	6	2,051	1/100 = 0.01	0.01	150.0	103.2	1.03	3.82
Difference (B) - (A)	1	188	1/2 = 0.50	0.50	3.2	1.6	0.80	0.80
	2	329	1/5 = 0.20	0.30	16.4	9.8	2.94	3.74
	3	456	1/10 = 0.10	0.10	44.8	30.6	3.06	6.80
	4	612	1/20 = 0.05	0.05	100.6	72.7	3.64	10.44
	5	861	1/50 = 0.02	0.03	233.6	167.1	5.02	15.46
	6	1,065	1/100 = 0.01	0.01	350.0	291.8	2.92	18.38

(7) 排水計画

湛水による作物への影響（被害）等を考慮して、5年確率あるいは10年確率の降雨データを利用して、モデル式によって水田からの単位排水量が算定される。モデルには Rational Method, エクダールの方式等がある。

また、モンスーン地帯のように降雨に局地性がある場合には、排水面積に応じた減少率を設定し、排水面積の区別に単位排水量を求めることが必要である。

チェックポイント

- 湛水による作物被害等を考慮して単位排水量を算定しているかどうか確認する。
- 降雨に局地性のある地域は、排水面積に応じた減少率を考慮しているかどうか確認する。

事例

確 率 降 雨

確率	確 率 降 雨					
	Doi Saket			San K amphaeng		
	1日	2日	3日	1日	2日	3日
1/5	108	134	152	102	125	137
1/10	119	150	169	115	140	149

(単位: mm)

田面からの排水計算結果

項 目	諸 元
1. 降雨による最大流出量	
q (mm/hr)	3.93
Q (cu.m/sec/100ha)	1.092
2. 基底流量	
Q_b (cu.m/sec/100ha)	0.010
3. 排水計画流量	
$Q_t = Q_0 + Q_b$ (cu.m/sec/100ha)	1.102
4. 最大田面湛水深 H (mm)	15.5

流域区分による単位排水量

排 水 面 積 (ha)	単 位 排 水 量 (cu.m/sec/100ha)
0 - 400	1.102
400 - 700	1.060
700 - 1,000	1.031
1,000 - 3,000	0.934

(8) 圃場整備計画

圃場整備計画では、営農条件、作物、農作業体系等の前提条件を整理し、末端水管理ブロックの大きさ、用排水路の配置・延長、灌漑ローテーション、圃場の大きさ等の検討にもとづいて、圃場整備に必要な施設を定める。

圃場整備に必要な施設は、水路のヒエラルキーに対応して示されることが望ましい。

チェックポイント

- 末端用排水路、道路の整備計画を示しているかどうか確認する。
- 必要な施設は水路のヒエラルキーに対応して表示しているかどうか確認する。

事例

主要末端施設の概要

- 分水工 ----- 支線用水路から主小用水路へ用水を分水するために設ける。分水工の構造はダブルオリフィスゲートによる定水頭分水とする。
- 主小用水路 ----- 小用水路へ用水を配水するための水路で、土水路とする。設計流量は $1.39 \ell / \text{sec} / \text{ha}$ である。
- 分水口 ----- 主小用水路から小用水路へ分水するために設ける。分水の制御は木製の堰板で行なう。
- 制水工 ----- 末端用水路の流速を許容範囲内に制御するための制水工を設ける。
- 農道 ----- ほ場内の末端道路でほ場への進入のため設ける。片側に用水路を沿わせる。
- 排水路 ----- ほ場の末端排水路で、土水路とする。その設計流量は $6.60 \ell / \text{sec} / \text{ha}$ である。
- 暗渠 ----- 排水路の下流端で排水路が農道を横切るために設ける。

(9) 水力発電計画

発電計画の規模決定について、代替案の検討を行う。水力発電の検討は、灌漑が主体となるダムでの、発電の可能性の検討であり、ダムサイトの代替案、あるいは発電方式の代替案の検討が行われる。

チェックポイント

◦ 発電計画の規模決定を行っているかどうか確認する。

事例

水力発電計画の代替案比較

Description	Plan-1	Plan-2	Plan-3	Plan-A	Plan-B
1. Max discharge (cu.m/s/unit)	0.5	1.5	3.0	1.25	1.75
2. Installed capacity (KW)	300 x 2	850 x 2	1,700 x 1	700 x 2	950 x 2
3. Dependable capacity (KW)	487	1,225	1,225	1,103	1,328
4. Annual generated energy (MWH)	3,500	5,175	5,175	4,989	5,263
5. Annual energy available (MWH)	3,360	4,968	4,968	4,789	5,052
6. Annual Cost					
Construction cost (US\$'000)	2,130	2,454	2,292	2,416	2,773
O & M cost (US\$'000)	45.38	50.27	47.03	49.51	56.65
Replacement (US\$'000)	1,410	1,636	1,462	1,565	1,861
7. Annual benefit (US\$'000)	128.28	233.77	233.77	217.76	243.74
8. Present worth factor (%)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
9. Present worth of cost(US\$'000)					
Investment cost	1,574.83	1,836.01	1,739.03	1,813.25	2,026.93
O & M cost	299.55	324.06	303.19	319.18	365.20
Replacement cost	72.65	82.18	75.27	80.58	95.83
Total Cost (C)	<u>1,940.03</u>	<u>2,242.25</u>	<u>2,117.49</u>	<u>2,213.01</u>	<u>2,487.96</u>
10. Present worth of benefit (US\$'000)					
Benefits (B)	826.98	1,507.04	1,507.04	1,403.84	1,571.32
B/C	0.426	0.672	0.712	0.634	0.631
12. Annual equivalent cost					
Investment	136.14	158.72	150.34	165.75	175.23
O & M	25.29	28.01	26.21	27.59	31.57
Replacement	6.28	7.10	6.51	6.97	8.28
Total (US\$'000)	<u>167.71</u>	<u>193.83</u>	<u>183.06</u>	<u>200.31</u>	<u>215.08</u>
C/KWH (US\$)	0.0499	0.0390	0.0368	0.0418	0.0426

4.3.3 農業開発計画

(1) 農業生産

① 作付計画

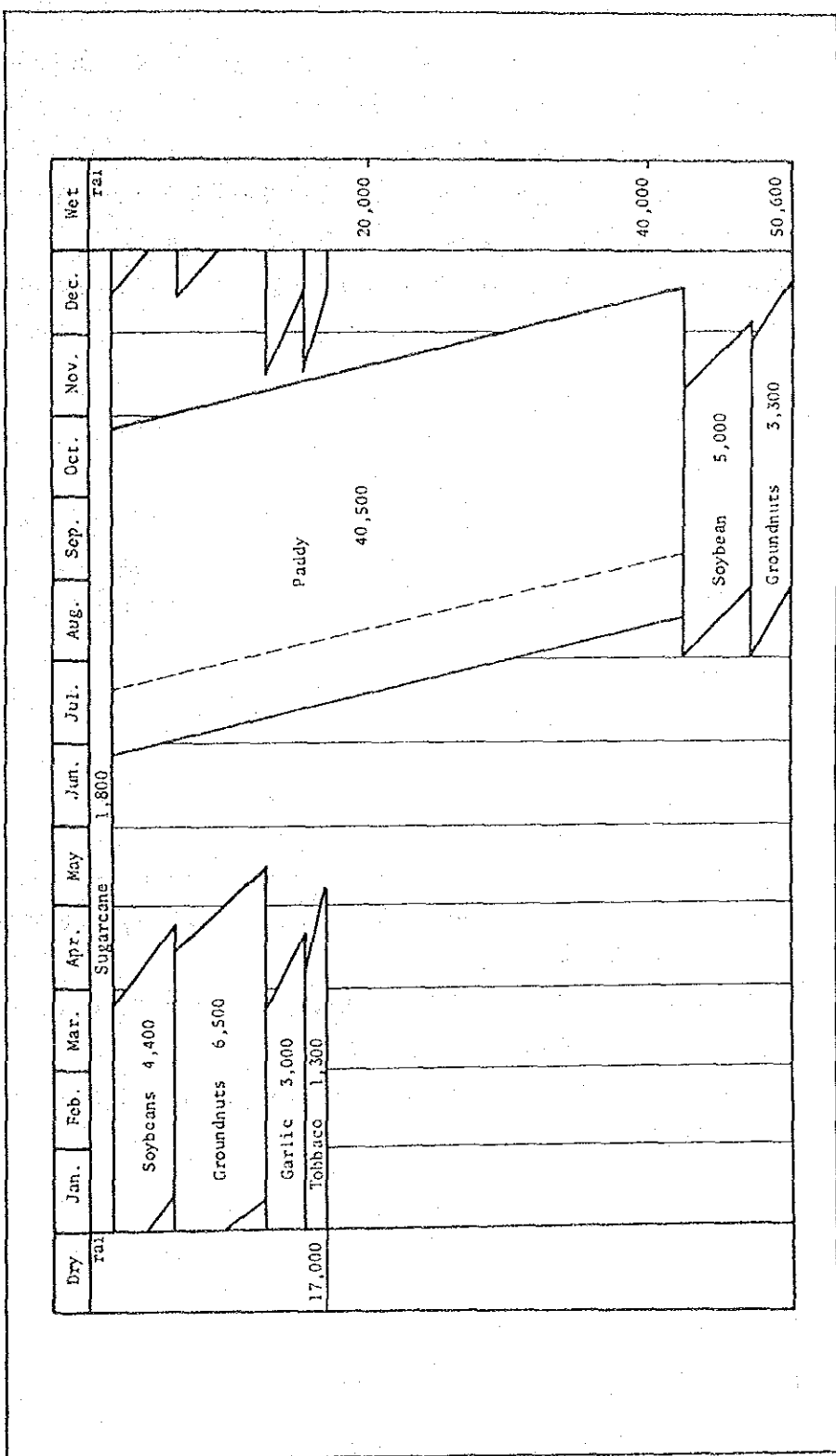
作付計画においては、土地利用計画を踏まえて、計画地区全体でどのような作付体系を採用するのかということが検討される。作付体系を決定するには、気象・土壌条件・灌漑可能面積・作物選定・導入品種・栽培技術・投入可能な農業資材・農業労働力の需給などの諸要因を、考慮に入れておかなければならない。中でも、作物選定は最も戦略的要因であり、単に技術的可能性のみならず、農産物価格や市場の遠近などの社会経済的条件も加味した上で、最適な作付体系を決定する必要がある。また、米単作ではなく、同一圃場に他作物も導入する場合には、合理的な輪作体系を構築する必要がある。

チェックポイント

- 計画地区全体で採用すべき作付体系について、様々な角度から技術的検討を加えた上で、作付計画を決定しているかどうか確認する。
- 作物選定にあたっては、技術的可能性のみならず、社会経済的条件も加味して決定しているかどうか確認する。
- 米以外に作物を導入する場合、合理的な輪作体系を構築しているかどうか確認する。

事例

作付計画図



② 農業投入財の供給

農業投入財として主要なものは種子・肥料・農薬である。在来品種を用いた伝統的栽培技術の下では、化学肥料や農薬をあまり必要としないが、高収量品種を導入するためには、灌漑条件の整備とともに、これら近代的投入財の多投を必要とする。農業投入財の供給については、作付計画を策定すればその必要量が計算できるので、作物別、投入財別に投入量を計算する必要がある。その計算結果は単位面積あたり投入量と計画地区全体の投入量を表示しておくのがよい。

チェックポイント

- 作付計画にもとづいて、種子・肥料・農薬などの投入財の必要量を計算しているかどうか確認する。
- 熱帯農業の場合、農薬の必要量の試算にあたって生態系に及ぼす影響を配慮しているかどうか確認する。
- 計算結果は単位面積当り投入量と計画地区全体の投入量に分けて表示しているかどうか確認する。

事例

農業投入財の必要量

Input Materials	Per Hectare			Total Amount			Total
	Unit	Wet	Dry	Unit	Wet (5,176ha)	Dry (5,320ha)	
1. Seeds	kg	45	45	ton	233	239	472
2. Fertilizer							
Urea (45-0-0)	kg	-	50	ton	-	266	266
Ammosul (21-0-0)	kg	100	100	ton	518	532	1,050
Compound (14-14-14)	kg	210	210	ton	1,087	1,117	2,204
3. Insecticides							
Liquid	quart	2.2	2.2	1,000 quart	11	12	23
Wetable Powder	kg	3.5	3.5	ton	18	19	37
4. Herbicides							
Granular	kg	25	25	ton	129	133	362

③ 農業労働力の需給

伝統的栽培技術の下では、農作業に必要な労働力も限られたものであるが、高収量品種を導入して高度な輪作体系を採用する場合、肥培管理に多くの時間がかかるので、農繁期における労働力需要のピークが大きくなる。小農経営の下では、農作業は基本的には家族労働力によって賄われるが、農作業の繁忙期には、外部の雇用労働力を必要とする場合も生じる。他方、農業労働力の需要は季節的変動が大きく、農繁期を過ぎれば、労働力の不完全燃焼が生じるので、その場合の農業就業機会に留意しながら、農業労働力の需給見通しを立てる必要がある。農業労働力の必要量は、単位面積あたりと計画地区全体について作物別に算出するが、後者については、季節的に必要量がたえず変化するので、月別に各作物の年間労働力需要を示す必要がある。

チェックポイント

- 単位面積あたり必要労働量を作物別に算出しているかどうか確認する。
- 計画地区全体の必要労働量を作物別に算出し、月別に年間労働力需要を表示しているかどうか確認する。
- 農家労働力と必要労働量を比較し、前者が後者を賄えない場合、雇用労働力の必要量を計算しているかどうか確認する。

事例

水稻の単位面積あたり必要労働量

Operation	(Unit: day/ha)		Remarks
	Man-day	Machinery or Animal-day	
1. Seed-bedding			
a. Land Preparation/sowing	1.5	0.5	same as item 2
b. Care of seedlings	1.5		
Sub-total	3.0	0.5	
2. Land Preparation			
a. Plowing	2.0	2.0	by hand tractor
b. 1st Harrowing	4.0	4.0	by animal power
c. 2nd Harrowing	2.0	2.0	
d. Final Harrowing & Levelling	3.0	3.0	
e. Repair of dikes	3.0		
Sub-total	14.0	11.0	
3. Transplanting			
a. Pulling & Delivery of Seedlings	7.5	0.5	carrying by animal power
b. Transplanting	20.0		straight-row planting
Sub-total	27.5	0.5	
4. Fertilizer Application			
a. Basal application	1.0	0.2	carrying by animal power
b. Top dressing	1.0	0.2	
Sub-total	2.0	0.4	
5. Spraying			
a. Insecticides	3.0		
b. Herbicides	1.0		
Sub-total	4.0		
6. Weeding			
a. By rotary weeder	7.0		by rotary weeder
b. By hand	6.0		
Sub-total	13.0		
7. Irrigation/Drainage	5.0		
8. Harvesting			
a. Cutting/Bundling	15.0		(0.6) (2.0)
b. Hauling/Piling	2.0		
c. Threshing ^{1/}	8.5	2.6	
Sub-total	25.5	2.6	by powered or pedal thresher
9. Post Harvesting			
a. Drying ^{2/}	3.5	2.5	by drier or sunshine
b. Sacking	2.0		
c. Piling/Delivery	1.5	0.3	carrying by animal power
Sub-total	7.0	2.8	
Total	101.0	17.8	Machinery day: 7.2 days Animal day: 10.6 days

Note: 1/ Each half area will be threshed by powered and pedal thresher
2/ Each half area will be dried by drier & sunshine

年間の農業労働力需要

Crops	Area (ha)	(Unit: animal/day)												Total
		Jan. 26 ^{1/}	Feb. 24	Mar. 26	Apr. 26	May 26	Jun. 26	Jul. 22	Aug. 21	Sep. 20	Oct. 20	Nov. 26	Dec. 26	
Paddy	40,500						6,295	74,705	184,958	185,323	52,303	262,203	226,800	393,292
Sugarcane	1,800													
Ratoon	1,200	2,124	5,074	5,349	5,264	1,015	878	878	823	411	411	823	823	21,943
New Plant	600	1,097	2,537	2,674	2,159	9,790	439	439	411	206	206	411	411	20,260
Soybeans	9,400													
W.S. ^{2/}	5,000							2,377	15,457	9,943	12,729	26,400	20,000	89,406
D.S.	4,400	13,678	11,666	18,002	23,634							4,667	15,579	87,226
Groundnuts	9,800													
W.S.	3,500	754						2,187	8,475	3,656	5,657	18,631	32,510	71,943
D.S.	6,300	18,794	15,303	10,400	50,958	47,949							13,059	156,501
Garlic	5,000	8,571	7,200	17,897	28,457								23,787	26,599
Tobacco	1,300	9,301	13,163	5,794									11,701	14,590
Total	65,800	54,329	56,943	60,116	103,470	58,224	7,642	80,386	213,127	199,584	70,806	319,323	350,371	1,607,621
Ave. L. ^{1/}		457,829	422,611	452,829	457,829	457,829	457,829	387,374	368,785	352,176	352,176	457,829	457,829	5,088,245

Note) 1/ working days 2/ W.S. : Wet Season 3/ Available Labor
D.S. : Dry Season

④ 農業機械化計画

農家労働力によって農業労働力需要を賄うことができない場合、雇用労働力、役畜あるいは農業機械の導入が必要となる。以上の三者には、例えば、管理労働のように代替不可能な分野もあるが、かなりの範囲で代替可能性を備えている。三者のうちいずれを採用すべきかについては、基本的にはそれぞれの費用によって決定される。費用の点から見て、農業機械の導入が望ましいという結論が出た場合、どのような種類・能力の機械を導入するかを選定する必要がある、さらにその購入資金の調達方法や利用形態についても、あらかじめ検討しておかなければならない。開発途上国では、外国の援助によって導入した農業機械を十分に使いこなせない事例がしばしばあるので、農業機械の導入には慎重でなければならない。

チェックポイント

- 農業機械の導入が費用の点から見て採算がとれるかどうかを検討しているか確認する。
- 導入する農業機械の機種・能力を適正に選定しているかどうか確認する。
- 購入資金の調達方法や利用形態について、検討しているかどうか確認する。
- オペレーターの訓練計画、スペア・パーツ入手の可否について、見通しを立てているかどうか確認する。

事例

農業機械費用の内訳

1. Fixed Cost										
Machinery	(1) Purchasing Price (¥)	(2) Durable Period (Year)	(3) Depreciation Cost ^{1/} (¥/year)	(4) Repair Cost (¥/year)	(5) Other Fixed Cost ^{2/} (¥/year)	(6) Total Cost (¥/year)	(7) Coverage per unit (ha)	(8) Total cost per hectare (¥)	(9) Area Coverage (%)	(10) Fixed Cost per hectare (¥)
Hand tractor	8,900	5	1,602	712 (8%)	89	2,403	25.0x2	48	100	48
Thresher	17,200 ^{3/}	8	1,935	518 (3%)	172	2,623	12.5x2	105	50	53
Pedal thresher	500	6	75	-	5	80	3.6x2	11	50	6
Dryer	7,500	8	844	375 (5%)	75	1,294	25.0x2	26	50	13
Total										120
Note: 1/ Computed as (1) x 0.9 ÷ (2)										
2/ Computed as (1) x 0.01										
3/ Price without engine because the engine of hand tractor can be used for thresher.										
2. Variable Cost										
Operation	Machinery	(1) Ope. hours per ha (hr/ha)	(2) Fuel Consumption (l/hr)	(3) Fuel (l)	(4) Unit Cost (¥/l)	(5) Cost of Fuel (¥)	(6)=(5)x1.3 Cost inclusive of oil (¥)	(7) Area Coverage (%)	(8) Variable Cost per hectare (¥)	
Plowing for seedbed	Hand tractor with plow	0.1	G. 4.0	0.4	1.71	6.8	8.8	100	8.8	
Plowing	Hand tractor with plow	2.0	G. 4.0	8.0	1.71	13.7	17.8	100	17.8	
Threshing	Powered thresher	1.2	G. 4.0	4.8	1.71	8.2	10.7	50	5.4	
	Pedal thresher	4.0						50		
Drying	Dryer	14.1	G+O 0.75	G+O 19.6	2.20	23.3	30.3	50	33.2	
			K 1.5	K 21.2	1.30	27.7	36.0			
Total:										74.0
Note: G: Gasoline, O: Oil, K: Kerosin.										
3. Machinery Cost per Hectare										
Fixed cost + Variable cost = ¥120 + ¥74 = ¥194										

⑤ 農業生産量

農業生産量については、計画が完全に実施された場合の目標生産量を示すと同時に、それが達成されるまでのタイム・スケジュールを作成する。各作物の予想単位収量は、圃場条件、導入品種および栽培技術によって相違するので、それぞれの場合の具体的単位収量あるいは平均単位収量を算出する必要がある。各作物の単位収量に収穫面積を乗ずることによって、総生産量を算出することができる。以上の推計値に、プロジェクトが実施されなかった場合の数値を併記すれば、プロジェクトによる増産効果が理解しやすくなる。

チェックポイント

- 各作物の予想単位収量を決め、それに収穫面積を乗じて、総生産量を算出するが、予想単位収量を適正に求めているかどうか確認する。
- 計画達成時の目標生産量を示し、それが達成されるまでのタイム・スケジュールを作成しているかどうか確認する。
- プロジェクトが実施されなかった場合の数値を併記し、プロジェクトの増産効果を判断する資料としているかどうか確認する。

Crops	Present		Proposed without Project		Proposed with Project	
	Area (rai)	Yield/rai (kg)	Area (rai)	Yield/rai (kg)	Area (rai)	Yield/rai (kg)
Paddy	31,350	276	31,350	280	16,200	580
N.G.	-	-	-	-	24,300	660
Sugarcane	3,200	2,436	3,200	2,560	1,800	8,000
Soybean	-	-	-	-	5,000	270
D	830	160	830	170	4,400	300
Groundnuts	1,200	160	1,200	170	3,300	250
D	2,300	200	2,300	210	6,500	300
Maize	460	306	460	320	-	-
Upland Rice	1,700	268	1,700	280	-	-
Mangbean etc.	240	210	240	220	-	-
Garlic	-	350	-	-	3,000	700
Tobacco	850	2,000	850	2,100	1,300	2,600
Others	240	117	240	123	-	-
<u>Total</u>	<u>42,370</u>	<u>-</u>	<u>42,370</u>	<u>-</u>	<u>65,800</u>	<u>-</u>
						<u>50,759</u>

G. : Glutinous rice W. : Wet season
 N.G. : Non glutinous rice D. : Dry season

(2) 農業経営

① 経面耕地面積

水利灌漑プロジェクトを実施した場合、農地の外延的拡大あるいは土地利用率の高度化が進む。すなわち、それまで水不足のために耕作不能であった土地が新規に開田されたり、雨期のみ収穫できる天水田・畑作地が乾期にも耕作可能になる。そのため、農家一世帯当りの経営耕地面積あるいは作付面積は、一般的には拡大すると思われるので、各農家の経営規模の変化を予測する必要がある。他方、貯水池周辺では、一部の農地が水没するので、その影響も考慮すべきである。

チェックポイント

- 灌漑計画実施後の新規開田あるいは地目の変更を考慮して、将来の経営耕地面積を算出しているかどうか確認する。

事例

プロジェクトあり・なし別作目別経営耕地面積

Farm-size	(Unit: rai)								Total	
	Paddy		Soybeans		Groundnuts		Garlic	Tobacco		Others ^{2/}
	W	D	1/	W	D	D	D			
"Without"										
8	6.0	-	-	0.5	-	-	-	1.5	8.0	
(Average)										
"With" Project (Case 5)										
5	4.0	0.4		0.6	-	0.5	1.0	-	6.5	
8	6.5	0.6	0.8	0.9	1.1	0.6	-	-	10.4	
12	10.0	1.0	1.4	1.0	2.0	0.2	-	-	15.6	

1/ W: Wet season 2/ others: Sugarcane, Mungbean, Maize, etc.
 D: Dry season

Source: Present, Report on Farmers' Socio-Economic Survey inside Mae Chang Reservoir Project Boundary RID 1980/81

② 営農類型

計画地区の営農類型を農家グループごとに区分し、各類型ごとに営農計画を策定する。その手法としては、平均的な経営規模・農業労働力の標準農家を設定し、各類型の農家グループごとに経営耕地面積・農家世帯数を集計して、それぞれの営農計画を策定する。

チェックポイント

- 平均的な経営規模・農業労働力の標準農家を設定しているかどうか確認する。
- 各営農類型の農家グループごとに経営耕地面積・農家世帯数を集計して、それぞれの営農計画を策定しているかどうか確認する。

事例

計画営農類型

	Cropping System		Ratio	Acreage (ha)		No. of Householder	
	Wet Season	Dry Season					
I	Rice + Groundnut		2/3	240		171	
	Rice + Tobacco		1/3	468		334	
				1,734	2,442	1,239	1,774
II	Rice + Groundnut		2/3	237		169	
	Rice + Garlic		1/3	360		257	
				530	1,130	381	807
III	Rice + Groundnut		2/3	240		171	
	Rice + Vegetable		1/3	459		328	
				533	1,232	381	808
IV	Rice + Soybean		1/2	-		-	
	Rice + Sweetcorn		1/2	1,216		869	
				3,109	4,325	2,221	3,090
V	Rice + Soybean		2/3	-		-	
	Rice + Garlic		1/3	912		651	
				924	1,836	660	1,131
VI	Rice + Rice		2/5	-		-	
	Rice + Soybean		3/5	3,586		2,561	
				2,794	6,380	1,996	4,557
VII	Soybean + Tobacco		1/3	744		531	
	Soybean + Groundnut		2/3	-		-	
				579	1,323	414	945
VIII	Soybean + Groundnut		1/2	740		529	
	Longan		1/2	-		-	
				592	1,332	423	952
Total	Right Bank Area			2,200		1,571	
	Existing Irrigated Area			7,000		5,000	
	Left Bank and Downstream Area			10,800	20,000	7,715	14,286

③ 農作業計画

各種の農作業に必要な農業労働力、役畜および農業機械の投入量を、農家労働力のバランスに注意しながら、農家経営レベルで検討する。農家は経営規模別・営農類型別に農作業計画を異にしており、その代表的なものについて基本的特徴を明らかにする必要がある。

チェックポイント

- 農家経営レベルで農作業計画を策定しているかどうか確認する。
- 代表的農家の農作業計画について、その基本的特徴を明らかにしているかどうか確認する。

事例

農作業計画（その1）

There is an abundant supply of farm labour in the Project Area. Also, it is expected that all land preparation in the future will continue to be done by animal power. Therefore, the introduction of agricultural machinery is not proposed.

農作業計画（その2）

計画地区一帯に農業機械化が進んでいるが、この事業を進めるためには一層機械化を進めなければならない。その理由は、①かんがいに伴い耕起作業が計画的となり、作業期間が短くなる。②前後作の関係から耕起作業の期間が限られる。③乾期作の増加により農作業の種類と量がふえ、全体として作業の能率化を図らなければならない。④かんがいに伴い施肥量が増加し、これが病虫害防除を前提として増収につながるから、適時に適切に作業するため、能率的な防除機具が必要である。

すなわちかんがいによって作付が複雑化し、作業の種類がふえるから、作業能率を高めるため機械の導入は必然である。

たとえば前記経営類型のうち労働力が集中すると思われるにんにくを含む経営についてみると、にんにくの栽培労働力は次の2事例のとおりで、米の収穫にひきつづく、にんにく栽培の整地、播種が忙しい。策定した経営では、経営面積1.4haの1/3、すなわち0.47 haを考えているが、これには整地に約19人/日、播種に40人/日が必要で、これを4人の経営内労働力で処理するのは若干過重である。すなわち機械化を進めて労働の節減をはかるとともに、新しい内容の仕事に対する雇用料金が乾期にふえることになる。

(3) 農産物の販売と加工

① 農産物の販売

農産物の販売計画を策定するにあたっては、まず既存の販売ルートで目標生産量を十分に販売できるかどうかを検討してから、その販売方法を決定する。概して農民は民間商人に対して弱い立場に置かれているため、農協の販売事業を強化することによって中間搾取を排除することが望ましいが、現実には、後者の力は弱体であり、効果的な集荷・販売網の組織は容易ではない。したがって、農民に対して販売情報を提供すると同時に、農協を通じた共同出荷を呼びかけ、さらに制度金融によるバックアップが望まれる。しかし、農協が存在しない場合、あるいは農協の力があまりにも弱体である場合、民間商人の有効な活用をはかることが大切である。また、農産物の販売計画を策定する前提として、市場における需給見通しをある程度立てておく必要がある。

チェックポイント

- 市場における需給見通しを立て、既存の販売ルートが目標生産量を十分に販売できるかどうかを検討しているか確認する。
- 適正な販売計画を立案しているかどうか確認する。
- 農協の販売事業が有効に機能している場合、共同出荷計画を立案しているかどうか確認する。
- 民間商人を利用する場合、農民に適切な販売情報を提供できるよう検討しているかどうか確認する。

事 例

農産物市場の見通し

(a) 米の流通

NGAの作成した、穀物開発計画によれば、中央ビサヤ地方は西暦2000年までは、依然として、米の常習不足地方であるが、この地方では、ボホール州のみがこの米常習不足地方に米を国内移出できる州となる。この州の余剰米の大部分は、セブ州へ移出される。この余剰米は、輸送費節減のため、ボホール州で精米された後移出される。

本計画に係る5自治体の販売量は、総生産高の70%をしめる。このため、計画地区内での米の生産は、市場における重要な役割を持つ。

(b) とうもろこしの流通

(省 略)

(c) 米の増産の消費地

米ととうもろこしの流通に、密接な取引関係のあるセブ州は、ビサヤ地方における米の最大消費地である。

NGAの第7地方事務所の1976年の年報は、次の様に報告している。

セブ州の貿易

(単位：カバン、1カバン=50kg)

穀物名	移入	移出
米	694,000	442,000
とうもろこし	6,658,000	20,000
粗粒とうもろこし	309,000	1,748,000
麦	2,014,000	—
豆	35,000	—

1975年における中央ビサヤ地方の337万1千人の人口は、西暦2000年には、574万人と予測される。セブ州の人口につき、同様な年増加率を適用すると現在の180万人は300万人と予測される。

従って、セブ州は、計画地区の米の増加生産量の消費地となるであろう。

② 農産物の加工

農産物加工施設については、プロジェクト完成後の目標生産量とその処理能力を比較し、能力に不足が生じる場合、その対策を講じておかなければならない。また、農産物を加工することによる付加価値の増加にも着目すべきである。水利灌漑プロジェクトにおける最も重要な加工施設は精米所であり、その処理能力には特に注意を払わなければならない。

チェックポイント

- 農産物加工施設の処理能力と目標生産量を比較し、能力に不足が生じる場合、その対策を講じているかどうか確認する。
- 精米所の処理能力に注意を払っているかどうか確認する。
- 新規に加工施設を設置する場合、付加価値をできるだけ高めるよう工夫しているかどうか確認する。

事 例

農産物加工能力の見通し

- i) Paddy - Rice mills inside and nearby the Project Area normally operate a maximum of 12 hours per day during peak periods. Therefore, processing the increase in paddy production should not create any problems even after full development.
- ii) Sugarcane - The Lampang Sugar Factory is capable of processing the present output and is now considering expansion of its processing capacity.
- iii) Groundnuts and Soybeans: Primary processing before forwarding to brokers can be carried out in Lampang Province.
- iv) Tobacco - Curing stations are located nearby areas which are most suitable for growing tobacco. After curing the product is sold to redrying mill located in Chiang Mai.

(4) 農業支援制度

① 農業普及事業

農業普及事業は試験場レベルの近代的栽培技術を農家の圃場レベルへ移転し、その定着を図る上で、不可欠の重要な事業である。農業普及計画を策定するにあたっては、移転すべき栽培技術の内容を決定するとともに、普及体制（普及人員の数、普及人員の技術水準、必要資機材の量）の見直しを図る。さらに普及事業の受け皿となる先進的農民を見つけ出し、その組織化を図ることを計画の中心に据えなければならない。

チェックポイント

- 移転すべき栽培技術の内容を明らかにしているかどうか確認する。
- 既存の普及体制の見直しを図っているかどうか確認する。
- 普及事業の受け皿となる先進的農民を見つけ出し、その組織化を図っているかどうか確認する。

事例

農業普及体制の再編計画

事業実施後における営農において現況のそれと大きく相違することは、次の諸点である。

- 1戸当りの経営面積が平均1.5 haから2.5 haとなる。
- 耕地の大部分は水田となり、第1期作(雨期)、第2期作(乾期)の二期作を実施する。
- かんがい方法は、ローテーションかんがいである。
- 種子、肥料および農薬の使用には高度な技術を要する。
- 経営規模の拡大により農業の機械化が行なわれる。
- 作業が機械化されることと、共同作業、手間替え(ユイ)作業が多くなる。

現況における農業技術指導の受入れは、BPIおよびBAE xの指導のもとで、部落を中心とした Farmers' Association によって行なわれているが、上記のようなかんがい農業のもとでは、農業の技術普及指導の組織的かつ円滑な受け入れは、本プロジェクトで設立される Irrigators' Association を通じて行なうものとする。しかしながら、BPI およびBAE xの農業技術者もローテーションかんがい方式や機械化農業などの新しい技術を身につけなければならないので、指導者の再訓練、増員および再配置などが要求される。

② パイロットファーム

高収量品種と新栽培技術の導入にはリスクが伴うため、当初農民はその導入に慎重な態度を取るのが常である。こうした農民の保守的感情を翻意させるには、先導農家を育成するとともに、パイロットファームを設けて、農事改良の効果を実地に納得させるのが有効な方法である。地区の選定にあたっては、灌漑・排水の条件、土壌、交通の便、計画地区の将来の用排水路網、計画地区へのデモンストレーション効果などを考慮して決める。

チェックポイント

- 農民に普及すべき作目・品種・栽培技術の内容を明らかにしているかどうか確認する。
- 適切な候補地を選定し、農場規模・施設計画を適正に定めているかどうか確認する。
- 運営計画・資金計画を立案しているかどうか確認する。

事例

パイロットファーム

本事業を進めるに当たり作業上いくつかの問題がある。第1に、水稲単作の場合には休閑期間が長いので作付のための耕起、整地作業時の降雨を考慮しながら比較的自由に行うことができるが、かんがいの改善によって乾期作を導入する場合には作業時間が制限され、なるべく能率のよい作業方法にする必要がある。またかんがいのよび作物の収穫による地力の減耗が著しくなるから客土や有機物の施用によって地力の回復を図らねばならない。すなわちかんがい開発は作物の栽培可能期間をふやし、収量を安定化するものであるが、この目的を達成するためには従来とちがった能率の良い方法を採用し合理的な管理を行う必要があり、このことを十分に周知徹底させる必要がある。

すなわち一般の営農開始に先だち、かんがいが容易で土壌条件が平均的な地区を選び、多収品種、能率の高い作業機械、防除技術を導入し、有機的な農民組織によっては場運営を行い、これによってかんがい開発の意味を理解せしめる必要がある。これに要するは場の面積規模については、かんがいの効果が十分に認められるよう、かなりの広さ、たとえば200ha程度とする必要がある。

候補地としては3カ所が選定されたが、そのうち、図4-18に示したトンパオ (Ban Ton Pao) とルアンヌア (Bang Luang Nua) の2カ所が適地と考えられる。

パイロットファームにおける必要な栽培技術の内容は次のとおりである。

稲………歩行用トラクタによる耕起、整地、代掻

多収良質品種の導入

施肥、防除の実施

地力の培養

収穫、運搬の機械化

畑作………歩行用トラクタによる耕起、整地、代掻

優良品種の導入

施肥、防除の実施

地力の培養

管理、収穫、運搬の機械化

輪作………総合的収量確保

技術体系の確立

地力向上対策

③ 農業金融

灌漑施設の整備と新栽培技術の導入は高収量をもたらすが、その反面、必要な農業生産資材の数量が増加し、そのうち外部から購入する部分が増えるため、農家の資金需要は従来より大きくなる。資金力の乏しい農民に新栽培技術を受け入れさせるためには、制度金融による資金面からのバックアップが必要となる。農協が設立されている場合、その信用事業の強化をはかる。また、必要な担保能力に欠ける農民の信用をつけるため、資金借入の連帯保証を行う農民グループの組織も検討に値するであろう。

チェックポイント

- 新栽培の導入に伴う農民の資金需要を調査しているかどうか確認する。
- 制度金融による融資の可能性を検討しているかどうか確認する。
- 信用組合あるいは農協の信用事業の強化策を検討しているかどうか確認する。
- 資金借入の連帯保証を行う農民グループの組織計画を立てているかどうか確認する。

事 例

制度金融の融資条件

インドネシアにおいて最も主要な農業金融は1965年から開始しているBIMAS/INMAS金融である。BIMAS/INMAS計画に組み入れられるためには、特に水稻栽培の場合はかんがい施設を備えていることが必要条件の1つである。

インドネシア市民銀行の農業金融には短期、中期および長期ローンの3種類がある。水稻栽培におけるBIMAS/INMAS金融は月利率1%で、期間は7ヶ月の短期ローンである。

BIMAS/INMAS計画地区を拡げるためには開発計画により、先に述べた必要条件を満たした後、インドネシア市民銀行の支店地区内に設立する必要がある。

(5) 農民組織の育成

① 農業協同組合

農協の事業区域が自然村の範囲を越え、しかも行政当局の主導によって設立あるいは合併が強行される場合、その経営方針は概して官僚主義的になりやすく、有効に農民を組織することは困難である。農協の運営にあたっては、制度金融・人材派遣などの形でバックアップする必要があるが、農協は本来農民の自発的意志に基づいて設立された組織であるため、農民の希望が運営方針に十分反映されなければならない。農協の育成が計画に含まれている場合、計画地区の置かれた条件に応じて、農民の意向をできるだけ汲み取る形で、強化すべき事業の運営方針を決定すべきである。

チェックポイント

- 農協の育成が開発計画に含まれている場合、組織率の目標、運営方針、経営項目、人員計画、資金計画を検討しているかどうか確認する。
- 運営方針の決定にあたっては、農民の意向をできるだけ反映させているかどうか確認する。

1. 種子確保プロジェクト

集約化農業のパッケージ プログラムの一環としてプロジェクト地域内の土地条件に適合した優良品種の十分な供給が必要となると予想される。所在関係機関（Kaset Amphoeおよび試験場）と連繋して種子確保プロジェクトを実施する。

2. 共同苗代プロジェクト

健全な苗は良い収穫をもたらすものである。用水の便の良い水田の一画に改良品種の共同苗代を設定し、田植時期に組合員に改良品種の健苗を配布するといった事業も協同組合事業の1つになる。組合員各農家は苗代を準備し苗代を管理する時間が節約でき、本田の整備に集中することができるようになる。このような農作業のあり方は集約農業化の初歩であると言える。

3. 農業機械の貸与プロジェクト

プロジェクト地域が将来農業集約化することを予想すると耕うん機、野外ドライヤー等の各種農業機械が導入されると思われる。しかしながら、これらのものは農民各人が自分で所有することは大きな負担であるので、その必要はない。よく操作訓練された協同組合の職員をつけて組合員に対し貸与制度にする運営をすることもできる。これは協同組合が組合員に代わって農産物を共同出荷、共同加工することと同じ原理である。

② 水利用者組織

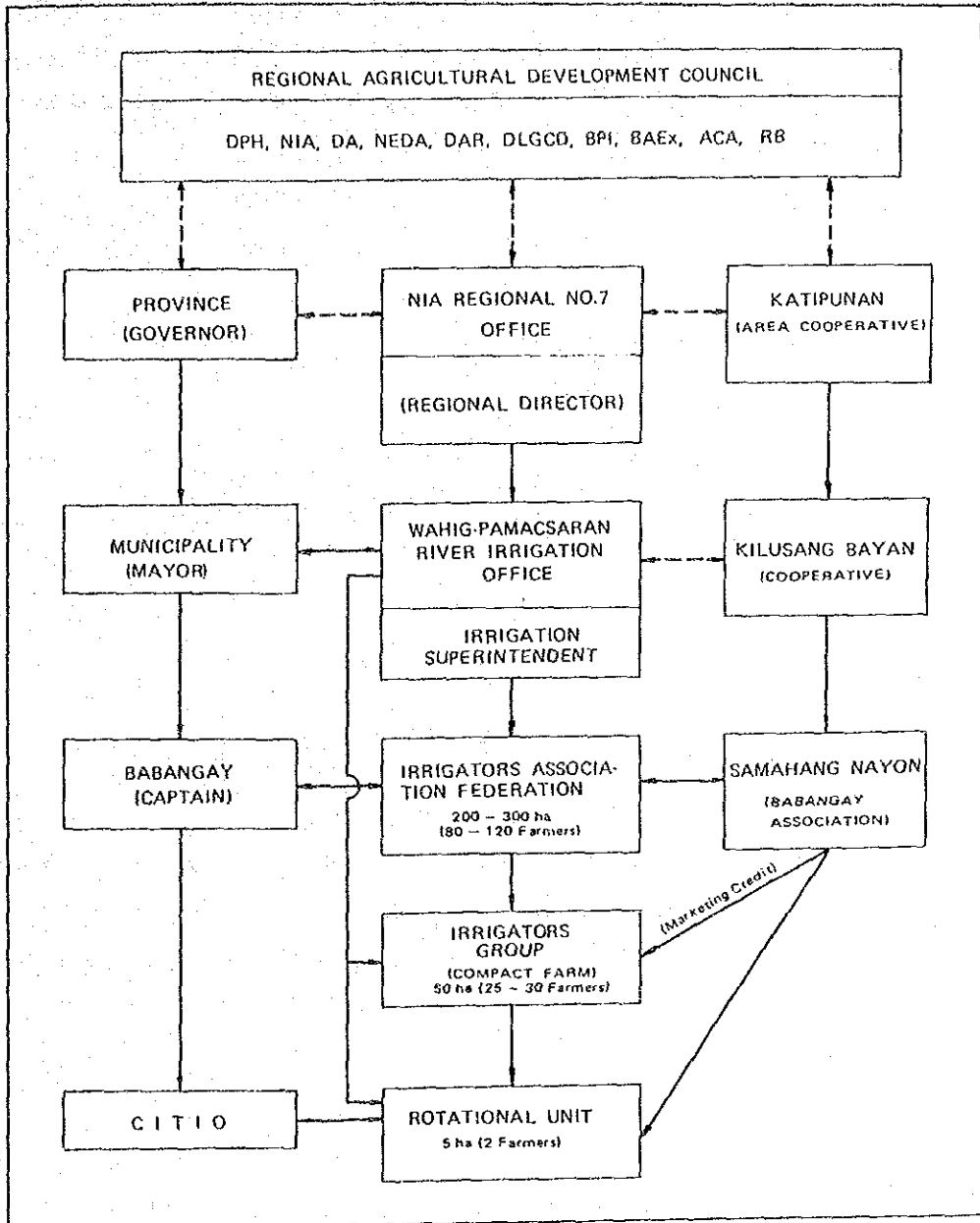
プロジェクト完成後の水利施設は、貯水池や幹線水路などの主要工程については、行政当局が設置する機構によって運営されるが、末端用水路や圃場レベルの配水施設については、農民が水利用者組織を設立して、自から管理・運営しなければならない。既存の水利組合が存在している場合、その有効な活用を図ることが大切である。水利用者組織については、公的な水管理組織との関係、それぞれが分担すべき役割、その組織の構成、配水計画の立案・実施体制などを明らかにしておかなければならない。

チェックポイント

- 既存の水利組合が存在している場合、その有効な活用を図っているかどうか確認する。
- 水利用者組織と公的な水管理組織との関係、それぞれが分担すべき役割をはっきりさせているかどうか確認する。
- 水利用者組織の構成、配水計画の立案・実施体制を明らかにしているかどうか確認する。

事例

水利用者組織の系統図



(6) 農村生活環境整備計画

農業開発計画は農業生産の増大をもたらす直接的措置のみによっては、その目的を十分に達することはできず、農業生産を取り巻く農村生活環境を整備する周辺計画が必要である。農村生活環境を短期間で完全に整備することは困難なので、当該プロジェクトによって実施可能な基本計画と将来的な整備目標を区別して提示する必要がある。

チェックポイント

- 農業生産を取り巻く農村生活環境を整備する周辺計画を適正に立案しているかどうか確認する。
- 当該プロジェクトによって実施可能な基本計画と将来的な整備目標を区別して提示しているかどうか確認する。

(a) 集落の整備

現在散居または道路沿いに散在(2~3戸)する農家は、通作を考へて村落道路との連絡、水道施設、公共電気施設の利益享受のため、5~10戸の集居に整備する必要がある。以下に小集落の標準的な規模を示す。なお、現在の村の中心集落は、現在の規模をそのまま残す。

小集落の計画規模

項 目	5戸の場合	10戸の場合
	(ha)	(ha)
住 居 面 積	0.3	0.6
畜産地(水牛)	2.0	4.0
公共地(道路、その他)	0.2	0.4
計	2.5	5.0

(b) 道路網の整備

現存する地区内の州道は本計画によって改修され、新設用水路に沿って管理用道路および連絡道路が設けられる。また村落間の道路は村落間の交通、運搬のために必要でこれは上述の管理用道路等を利用する。特に、事業完成後の農業は、機械化が進むので、少くともハンドトラクターの通行の可能な道路とする。

(c) 飲料水の供給

村落単位で、深井戸、飲料水の浄化施設等の供給施設を設け飲料水の供給を行なう必要がある。これは、農民の保健衛生からも重要である。

(d) 電気の供給

NEAによるボホール島電化計画によると、本計画地区は1979年までには給電される予定である。また本計画にも含まれる発電計画によっても農村電化が可能となる。その受入態勢としても、前述のように集居とすることが望ましい。

(e) 集落排水

生活、集落汚水および家庭汚水などは、道路側溝などを利用して主要排水路に排出されるように計画すべきである。その際、将来の排水の汚染を考慮して排水計画を樹てるべきである。

4.3.4 施設計画

(1) ダム

ダム施設計画は、ダムサイトの地形・地質的特徴を明らかにし、築堤材料、ダムおよび付帯工の設計を行う。

ダムサイトの地形的特徴は、河川と山岳地形からダムサイトの地理的位置を示し、河床標高等からダムの高さを明らかにする。地質的特徴については、ダムの基礎として適格であるかを、地質の種類、透水係数、弾性波速度、N値等で判断する。

築堤材料については、岩石材料とコンクリート用骨材について、これらの採取位置と埋蔵量および土質の調査を行う。

ダムおよび付帯工の設計については、結果を示す前に、その基本方針を示す必要がある。

チェックポイント

- ダム建設予定地の地形・地質的特徴を明らかにしているかどうか確認する。
- 築堤材料の岩石材料とコンクリート骨材について、これらの質、採取位置埋蔵量を明らかにしているかどうか確認する。
- ダムおよび付帯工の設計を適正に行っているかどうか確認する。

事 例

ダムの設計諸元

— 設計流量	:	50 m ³ /sec
— 設計水位		
高水位	:	EL. 543.0 m
低水位	:	EL. 539.0 m
— コンクリートダム部		
ダム型式	:	重力式コンクリート型式
クレスト標高	:	EL. 544.0 m
ダム高さ	:	8.0 m
クレスト延長	:	84.0 m
— ゲート部		
型式	:	越流式
クレスト標高	:	EL. 537.5 m
クレスト延長	:	18 m
ゲート型式	:	手動式ローラーゲート
ゲート寸法(高×幅)	:	1.6 m × 2.5 m, 6セット

(2) 頭首工

頭首工の施設計画は、ダム同様に計画位置の地質的特徴を整理し、設計値（計画洪水量・洪水位、計画取水量・取水位）をとりまとめ、構成施設の特記条件を示すことにある。

構成施設としては、可動堰、固定堰、護床工、取水工、取水路、沈砂池等が含まれる。

チェックポイント

- 計画位置の地質的特徴を整理しているかどうか確認する。
- 必要な施設の設計を適正に行っているかどうか確認する。

事例

頭首工の設計諸元

— 取水位	: WL. 7 9.3 0 m
— 計画洪水位	: WL. 8 1.8 0 m
— 固定堰	
クレスト標高	: EL. 7 9.3 0 m
延長	: 1 7 1 m
高さ(最高部)	: 5.3 m
— 可動堰	
ゲートタイプ	: ローラーゲート
ゲート寸法(幅×高さ)	: 1 7.5 m × 5.4 m, 2 門
ゲート操作	: モーター
— 取水工	
ゲート寸法(幅×高さ)	: 7.0 m × 4.0 m, 3 門
ゲート操作	: モーターおよび手動
— 取水路	
水路タイプ	: 台形水路
ライニング材料	: コンクリート
底 幅	: 5.0 m
水路側ノリ勾配	: 1 : 1.5
延 長	: 1.6 km
— 沈砂池	
排砂方式	: 自然排砂方式
沈砂池寸法(幅×長さ)	: 4 0 m × 3 5 m
ブロック数	: 2 nos
ゲート数	: 2 4 門
ゲート操作	: 手動式
— 管理橋	
タイプ	: ガーダータイプ
幅 員	: 5 m
延 長	: 2 4 4 m
— 作業管理施設	
作業管理室	: 3 4 0 m ²
電機施設	: デーゼル発電, 4 2 KVA × 2 セット

(3) 用水路

用水路の施設計画では、計画路線の選定、路線別設計流量、水路断面および水路延長が示される。

計画路線の選定は F/S では $1/2,000 \sim 1/5,000$ 、M/P では $1/20,000$ 以下程度^{*}の縮尺の地形図上で配置計画を行った後、現地踏査による地形測量、地質調査、土壌調査、建設材料の入手性などを検討して、行われる。

路線別設計流量については、これを灌漑系統図として整理する。

水路断面は通常、マンニングの水理公式によって求められるが、現地に基準値がある場合には、これを用いることもある。

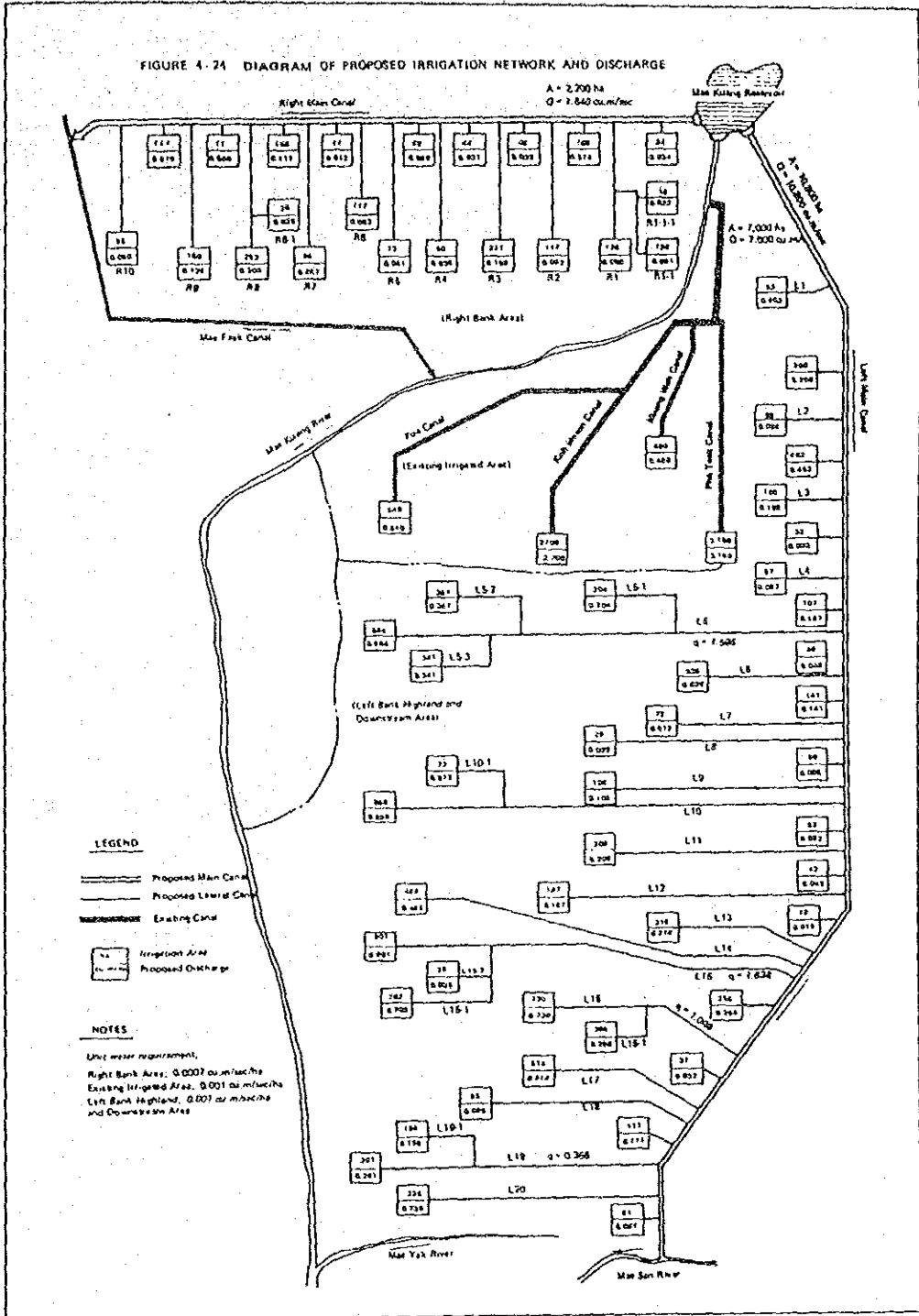
チェックポイント

- 路線選定に用いた地形図の縮尺は、当該調査の精度を確保する上で適切であったかどうか確認する。
- 路線別流量を求め、灌漑系統図として整理しているかどうか確認する。
- モデル式あるいは相手国の基準に従った水路断面の設計を適正に行っているかどうか確認する。

*：一般に灌漑農業開発計画の M/P (マスタープラン調査) では一つの河川の流域全体の中で開発の優先順位を定めることを主な目的としており、F/S (フィージビリティ調査) より対象面積が大きく、小縮尺の図面上では作業が困難であり大縮尺の地形図が用いられる。

事例

計画灌溉用水系統模式圖



(4) 排水路

排水路の計画では、排水系統と水路断面が示される。

排水路の配置は、1/2,000(F/S)～1/20,000(M/P)程度の縮尺の地形図によって行われる(用水路の配置計画と同じ)。排水路密度について相手国側の基準がある場合には、これに合致するよう計画する。

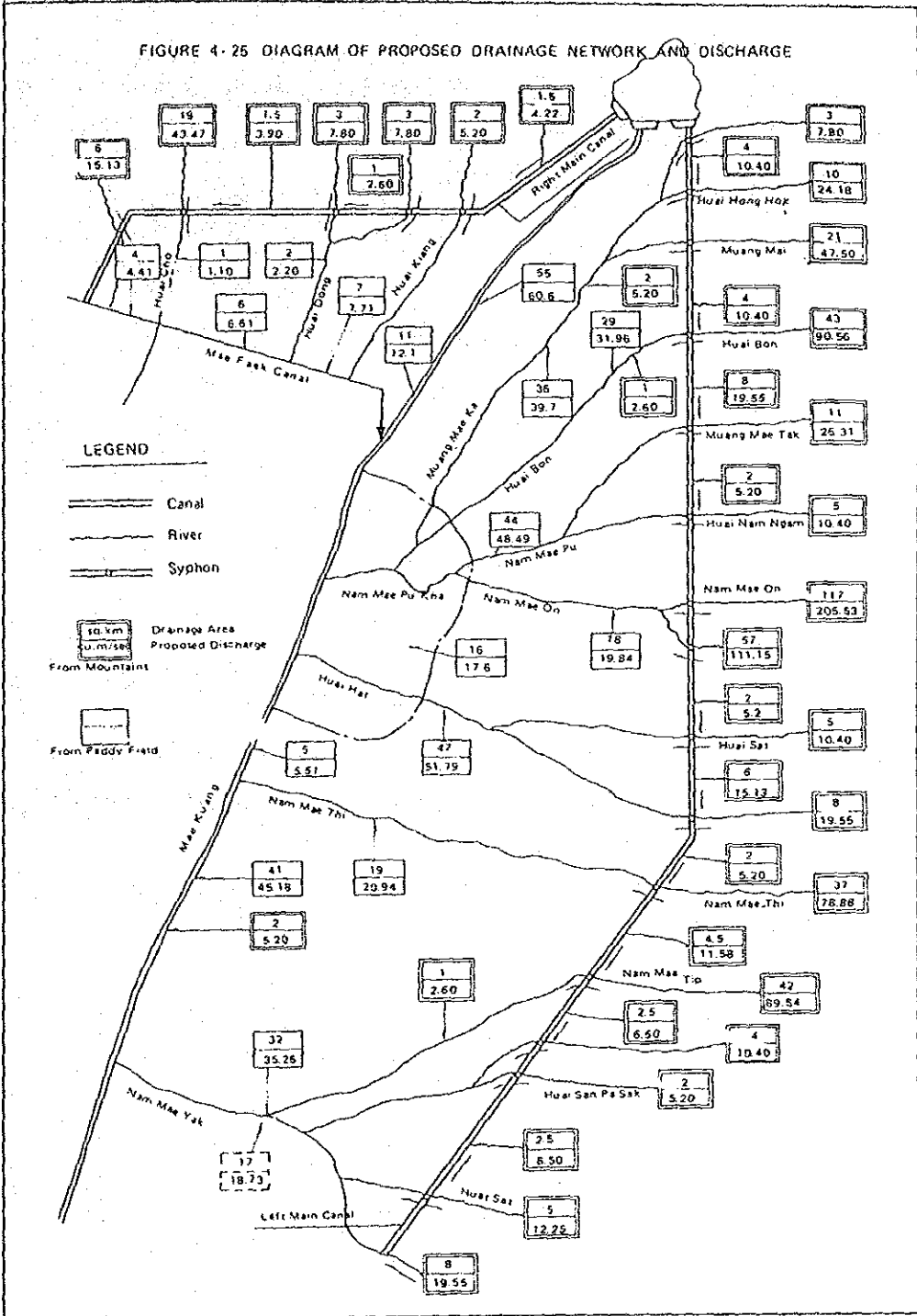
水路断面は、水路の構造、許容流速、マンニング公式から求める粗度係数と、勾配によって定まる。

チェックポイント

- 路線選定に用いた地形図の縮尺は、当該調査の精度を確保する上で適切であったかどうか確認する。
- 水路断面を適正に定めているかどうか確認する。
- 排水路密度等に相手国の基準がある場合は、これとの整合性を図っているかどうか確認する。

事例

計画排水系統模式図



(5) 管理用道路

管理用道路は、圃場管理の他に、生活道路、農道としても使用されるものであり、その計画にあたっては、既存の道路や将来の道路ネットワークとの関係をも考慮する必要がある。

計画内容としては、幹線・支線水路別の延長、巾員、舗装仕様があり、標準道路断面図として表示する。

また、計画の前提条件、基準等は明示する。

チェックポイント

- 既存の道路あるいは既定計画の道路ネットワークとの関係も考慮した道路計画としているかどうか確認する。
- 道路の種別延長、巾員、舗装仕様を示し、標準道路断面図を作成しているかどうか確認する。

事例

管理用道路の概要

- (1) 幹線道路沿いの幹線管理道路，有効幅員 7 m，砂利舗装
- (2) 二次水路沿いの二次管理道路，有効幅員 5 m，ラテライト土壌舗装
- (3) 三次水路沿いの三次管理道路，有効幅員 3 m，舗装なし

次表は各管理道路の総延長を示している。

	計画-I-地区	計画-II-地区	計
幹線管理道路 (km)	5 0	8 5	1 3 5
二次管理道路 (km)	1 0 8	1 2 9	2 3 7
三次管理道路 (km)	5 1 8	5 4 6	1. 0 6 4

(6) 末端圃場整備計画

農業用水路・排水路および関連構造物，農道について，各施設の計画方針，計画施設名とその機能，設計基準を示す。

相手国実施機関の行政組織上あるいは資金上の制約から，末端圃場整備を事業本体に含まない例もあるが，プロジェクトがその機能を発揮するためには，末端圃場整備が必要であり，事業評価の際にはプロジェクト全体として評価されるのであり，事前に末端圃場整備計画を検討することが必要である。

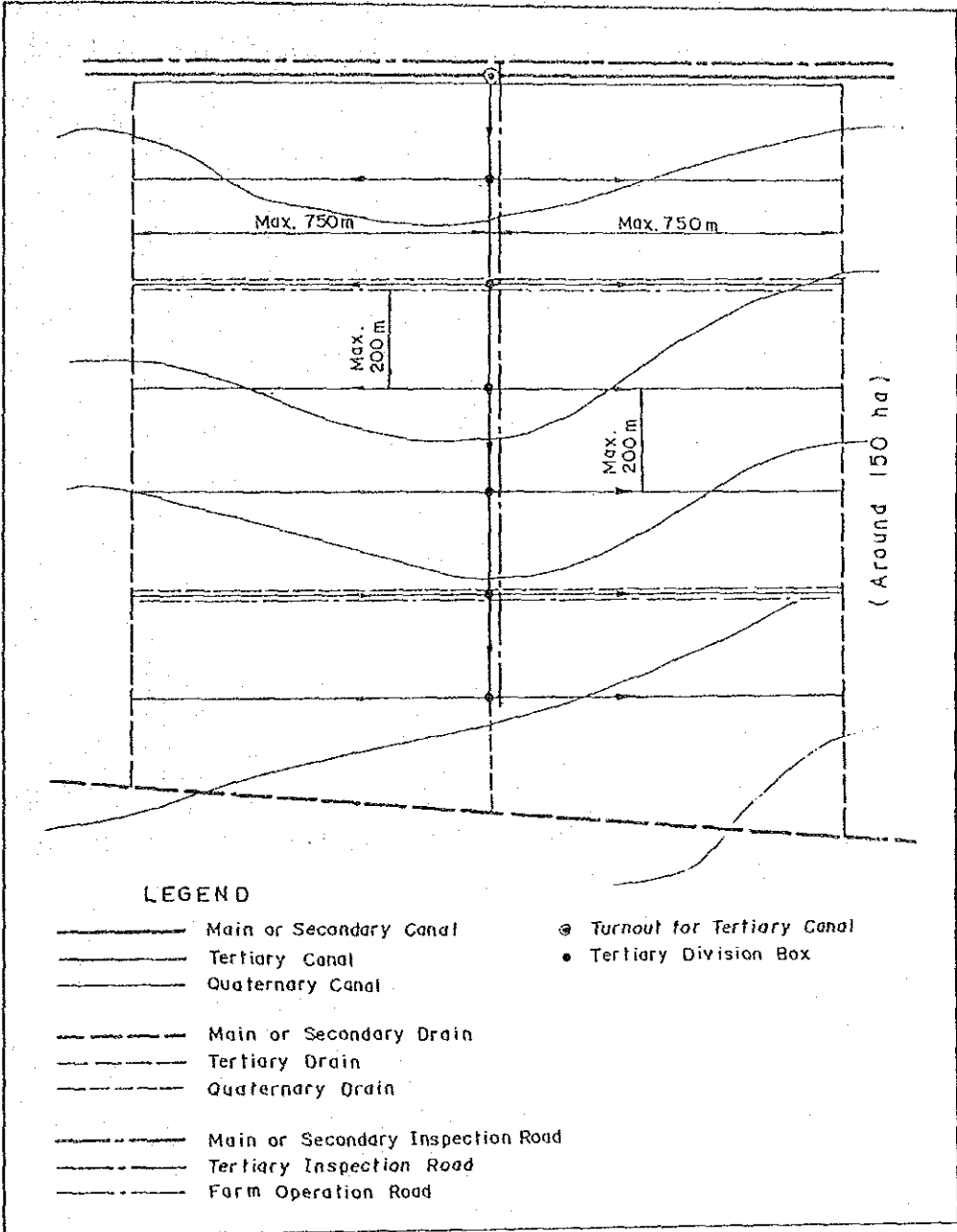
また，末端圃場整備が農民自身の手任せられるような場合，全体計画の中でその標準設計を示すことは，事業の効果をより発揮させる上で重要である。

チェックポイント

- 圃場施設の計画方針，計画施設名とその機能，設計基準を示しているかどうか確認する。
- 用排水路，関連構造物，農道を含んでいるかどうか確認する。

事例

末端圃場整備計画図



(7) 必要資機材

工事完成後の運営管理に必要な施設、資機材について、その名称と数量を示す。既往の類似プロジェクトの例を参考に、事業費の積算を行い、数量が検討されていない例もあるが、その際にも含まれる施設、資機材の名称だけでも明らかにする。

チェックポイント

- 運営管理に必要な建物、資機材を示し、費用積算ができるようにまとめているかどうか確認する。

事例

主要運営管理用建物

(1) 中央事務所	:	2,000 m ²
(2) 出張所	:	500 m ²
(3) 修理工場	:	500 m ²
(4) 倉庫	:	5,000 m ²
(5) 宿舎	:	3,100 m ²
(6) 機械置場	:	15,000 m ²

主要運営管理資機材

Item No.	Equipment	Required No.
A.	VEHICLE AND EQUIPMENT	
1.	Dragline, 0.8 m ³	2
2.	Backhoe, 0.6 m ³	6
3.	Backhoe, 0.3 m ³	4
4.	Bulldozer, 21 ton	2
5.	Bulldozer, 11 ton	4
6.	Dozer shovel, 1.4 m ³	2
7.	Wheel loader, 1.0 m ³	2
8.	Motor grader, 11 ton	2
9.	Water tanker, 5 m ³	3
10.	Tire roller, 8 - 10 ton	2
11.	Tamper, 80 kg	10
12.	Soil compactor, 90 kg	10
13.	Portable concrete mixer, 0.2 m ²	3
14.	Concrete vibrator, ϕ 45	6
15.	Submersible pump, ϕ 150	5
16.	Generator, 10 kw	4
17.	Trailer truck, 30 ton	2
18.	Dump truck, 11 ton	4
19.	Dump truck, 2 ton	6
20.	Cargo truck w/crane, 8 ton	4
21.	Cargo truck w/crane, 2 ton	6
22.	Ordinary truck, 6 ton	3
23.	Truck, 1 ton pick-up type	10
24.	Jeep, four wheel drive	10
25.	Sedan, 6 persons	3
26.	Repair shop tools	LS
27.	Spareparts (20% of the above)	LS
8.	TELECOMMUNICATION SYSTEM	1 set

(8) 発 電

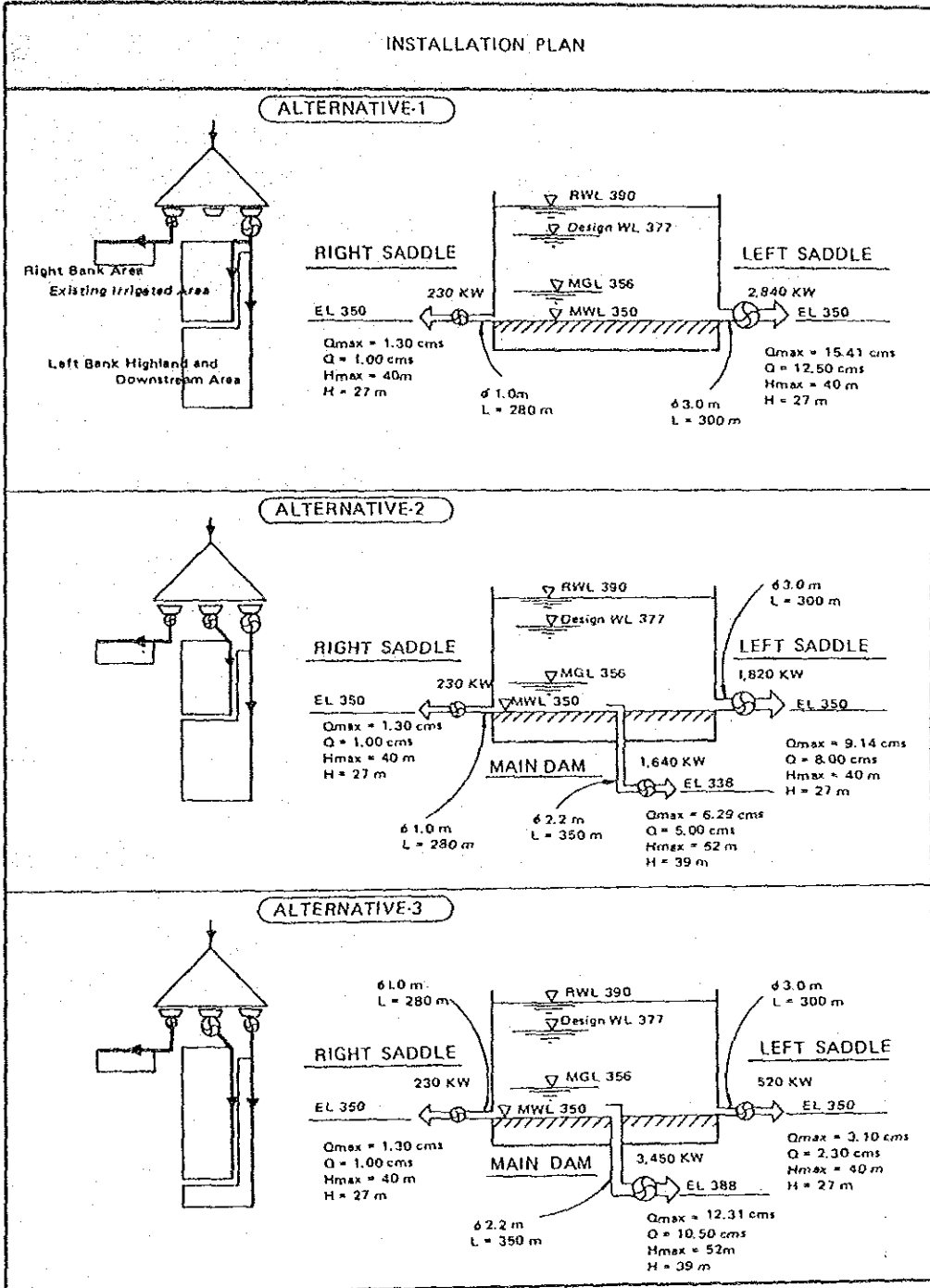
発電所の位置，主要施設の諸元を示し，設置計画図としてまとめる。主要な施設としては，タービン，発電機，開閉装置と制御盤，変電所，建物，送電線等が含まれる。

チェックポイント

- 発電所の位置，主要施設の諸元を示しているかどうか確認する。
- 設置計画図としてまとめているかどうか確認する。

事例

水力発電施設の設置計画図



4.3.5 事業費の積算

(1) 積算の方法

事業費の積算にあたって、どのような方法を用いたかを明らかにする。事業費はその工事に直接使われる工事費ばかりでなく、その事業実施のために間接的に使われる費用も含むので、その範囲をはっきりさせる。間接的費用に含まれるものとしては、事務費・コンサルタントの技術料・予備費・物価上昇分などが含まれる。多くの開発途上国では、資金不足から国外資金が導入されるので、事業費は外貨・内貨に分けてそれぞれの費用区分を示す必要がある。その際、外貨と内貨との換算率も示しておかなければならない。

チェックポイント

- 事業積算の方法を明らかにしているかどうか確認する。
- 事業費としては、工事費の他、事務費・コンサルタントの技術料・予備費・物価上昇分など間接的費用の範囲を明らかにしているかどうか確認する。
- 事業費は外貨・内貨に分けてそれぞれの費用区分を示しているかどうか確認する。その際、外貨と内貨との換算率を示しているかどうか確認する。

事 例

事業費積算の方法

メイクワンプロジェクトは一部すでに着工済みであり、RIDの予算もタイ歴2519(1976)から2530(1987)までの12カ年の予定で編成済みである。しかしながら、今回の調査により事業の内容がいくらか変更されるとともに、ダム技術上からも再検討および追加修正が加えられたので事業費も変更されざるを得ない。本事業の従来からの予算体制から、新しい予算執行への移行時点をタイ歴2526年度(1982年10月)に想定する。

したがって、今回の見積り事業費はつぎの2項目の事業費により構成される。(1)1976年度から1982年度の7年間の既往工事に対する事業費および(2)1983年度以後の残事業に対する事業費。既往工事はほとんど直営で実施されており、今後もダム工事および既着工部の水路工事については直営で施工することがタイ側の非公式な希望であるので、積算もこの趣旨に沿って行う。

積算の方式はRIDの実施予算書の方式に従うものとするが、単価については最近のダムその他の施工精度の向上にかんがみいくらか高価にならざるを得ない。また次の項目についてはメイクワンプロジェクトの原予算書には含まれていないものであるが、今回のスタディによる事業費には計上される。

- コンサルタントによる技術供与費
- 物価上昇費
- 末端施設費(含める場合と含めない場合を対比する)

(2) 事業費

事業費を示すにあたって、㊸事業費の総額、㊹事業費の内訳、㊺工事の単価、㊻外貨と内貨の比率、㊼年度別投資計画を明らかにする。事業費の総額については、外貨分・内貨分に分けて表示する。事業費の内訳については、本文でその主要項目について説明し、資料編にその細目の内訳を示しておく。工事の単価については、どの時点でどういうデータを用いたかを明らかにしておく必要がある。外貨と内貨の比率については、労務・資材単価および主要工事単価の内訳を示しておく。また、単年度ではなく、数年間にわたるプロジェクトの場合には、年度別投資計画を作成しておく必要がある。

チェックポイント

- 事業費の総額を外貨分・内貨分に分けて表示しているかどうか確認する。
- 事業費の内訳を主要項目について説明しているかどうか確認する。なお、資料編にその細目の内訳を示してあるかどうか確認する。
- 工事の単位を示す際、調査時点とデータの性格を明らかにしているかどうか確認する。
- 外貨と内貨の比率を労務・資材単価と主要工事単位の2通りについて内訳を示しているかどうか確認する。
- 数年間の継続プロジェクトの場合、年度別投資計画を作成しているかどうか確認する。

事 例

事業費の概要

事業費の概要		(単位: US\$'000)		
項 目	外 貨	内 貨	計	
1. 土木工事費	6,500	7,470	13,970	
2. 用地買収および補償費	—	860	860	
3. 建設機械費	6,830	70	6,900	
4. 農業普及費	—	200	200	
5. 維持管理費	—	430	430	
6. 事業施設費	130	630	760	
7. 工事雑費および事務費	1,080	770	1,850	
8. コンサルタントの技術供与費	1,010	180	1,190	
小 計	<u>15,560</u>	<u>10,610</u>	<u>26,170</u>	
9. 予 備 費	2,380	1,590	3,920	
小 計	<u>17,890</u>	<u>12,200</u>	<u>30,090</u>	
10. 価格上昇費	7,350	6,210	13,560	
計	<u>25,240</u>	<u>18,410</u>	<u>43,650</u>	

4.4 事業の実施ならびに維持管理計画

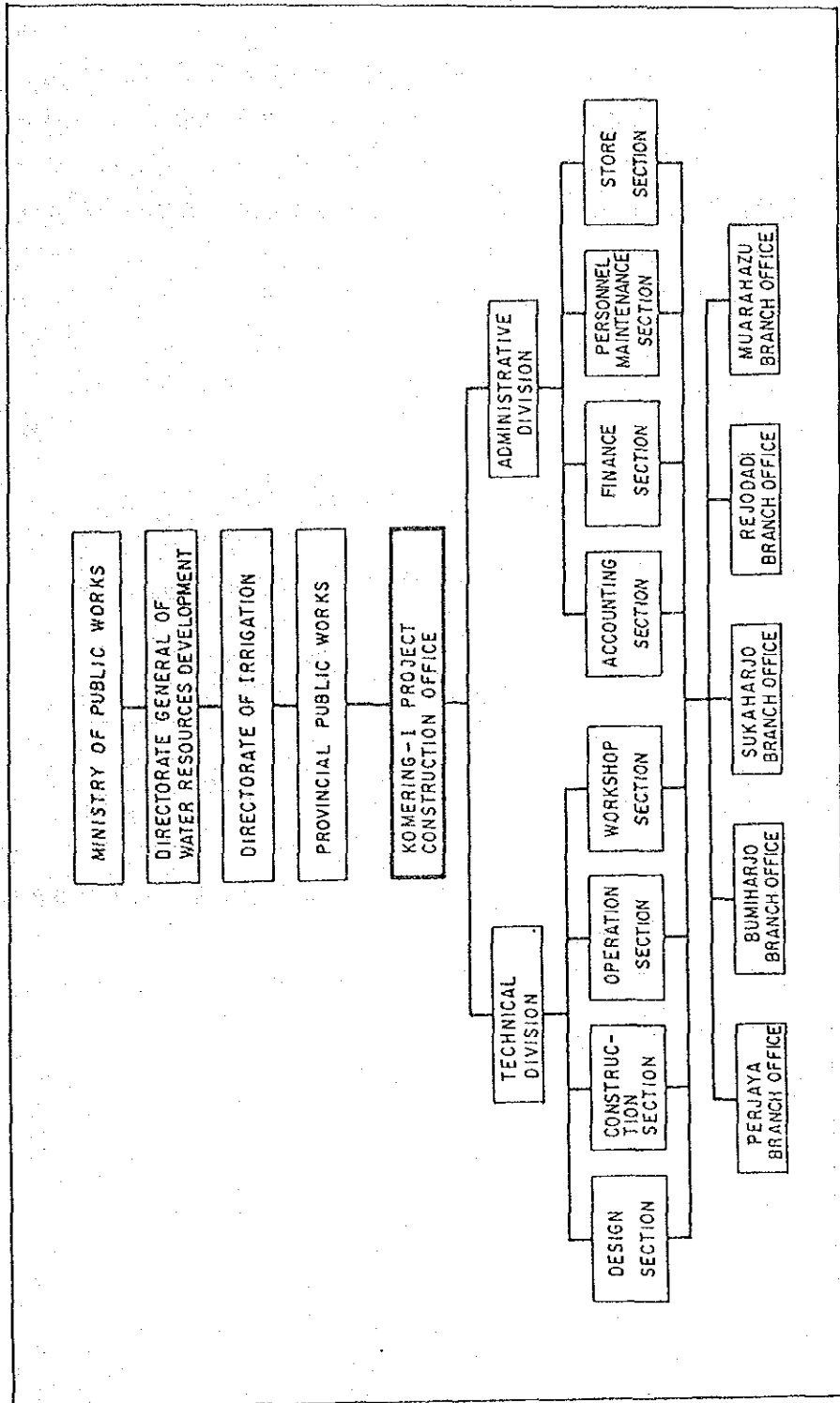
4.4.1 事業の実施機関と他の関係機関との関連

当該プロジェクトの立案・実施に責任を持つ担当機関と他の政府機関との関係を明らかにする。事業の実施機関は当該プロジェクトの中央政府における主務官庁であったり、関係官庁の人員が集まってできた委員会であったりするので、通常、施工・管理の実務を担当する事業の実施主体として、独立した専門機関（開発計画事務所・建設事務所など、名称は一定しない）が設けられる。事業の実施機関・実施主体を含む業務系統の組織図を作成しておけば、事業実施体制の理解に便利である。

チェックポイント

- 事業の実施機関と他の関係機関との関連を明らかにしているかどうか確認する。
- 施工・管理の実務を担当する専門機関を示しているかどうか確認する。
- 事業実施体制の理解に資するため、業務系統の組織図を作成しているかどうか確認する。

事業実施機関の組織図



4.4.2 事業の実施と施工計画

(1) 実施方法

事業の実施方式としては、政府直営工事方式と民間業者による請負工事方式がある。いずれの方式が適するかということは、事業の性格によって一概に結論を下すことはできないので、それぞれの利害得失を比較・考量した上で決定する。請負工事方式を採用する場合、請負条件をはっきりさせておかなければならない。

チェックポイント

- 事業の実施方式（政府直営工事方式または請負工事方式）を適正に決定しているかどうか確認する。
- 請負工事方式を採用する場合、請負条件をはっきりさせているかどうか確認する。

事 例

実 施 方 法

本事業はダム、調整池、頭首工、用排水路、道路、末端整備および発電工事等の数多くの土木工事からなっている。

これらの工事発注には、政府直営による方法と、業者に請負わせる請負方式とがあるが、(a) 政府所有の建設機械の不足、(b) 政府技術者および熟練オペレーター の人員不足、(c) 国内業者の育成、等の点から、本事業の実施は請負方式で行なわれる。このため、本事業の工事は、フィリピン国内の施工業者によって行なわれるものとする。またこの場合、建設機械、および輸入による諸資機材は一旦政府が購入後、施工業者に支給する。

(2) 施工方法

同一機能を備えた水利施設を建設するにも、技術的観点から見て、複数の施工方法の代替案が選択可能であるが、実際には自然的・社会的・経済的要因によって様々な制約を受けるので、その選択の幅にはおのずと限りがある。したがって、施工方法については、複数の比較案の中でそれを選択した理由およびその内容を説明しておく必要がある。

チェックポイント

- 複数の比較案の中でその施工方法を選択した理由を示しているかどうか確認する。
- 選択した施工方法の内容を説明しているかどうか確認する。

事例

施工方法

計画地区の約 7,300 ha は現況地形ならびに、計画用排水系統により、"Upper Area" および "Lower Area" に分割される。

本工事は大規模な土木工事であるため、その施工日数は、工事量ならびに気象状況によっても制約を受ける。

事業期間は、初年度(1979-1980)の実施設計期間を含め7年間(1979-1985)である。即ち、工事期間は1981年から1985年である。マリナオ調整池の着工は、その他主要な施設であるバマクサランダム、用排水路、および開田、末端整備の工事着工(1982)より1年前に開始する。(図5-2参照) "Lower Area" の開田および末端整備計画は、マリナオ調整池完了後の用水取水可能量ならびに工事量等を考慮し、以下のように決定した。

末端整備計画面積

(単位: ha)

年	1982	1983	1984	1985	計
施工面積	1,360	1,390	1,200	850	4,800

各施設の主要工事計画を資料編5A-1に示す。事業実施に当り特に注意を払う問題点は、次の諸点である。

- (a) 計画地区の実施設計は、1980年9月までに完了し、その期間内に建設機械ならびに輸入諸機材の購入のための入札を終えなければならない。
- (b) 実施設計開始までに、計画ダム、調整池、頭首工、用排水路、末端ほ場施設、その他主要施設設計のための測量、地質調査ならびに土壌調査等を完了しておかねばならない。(資料編5B-1参照)
- (c) 農業生産の早期目標達成を計るため、マリナオ調整池の建設をその他主要施設の工事に先立って行なう計画とする。
- (d) 発電を含むバマクサランダム工事の完成は、マリナオ調整池完成後、2年半後に完成する計画とする。
- (e) 主要土木工事の開始と併せて、農民への近代化的かんがい農業の営農技術普及と訓練のために、農業開発センターの建設が工事予定に合わせて1985年6月までに完了されなければならない。

(3) 施工計画

施工計画については、コンサルタンの技術供与期間（詳細設計期間と施工監理期間）、建設資機材および建設機械の確保期間、土地買収と移転補償に関わる期間、キャンプ施設設営期間、主要施設の工事期間などを示す。施工計画を表示するにあたっては、バーチャートを用いると理解しやすい。

チェックポイント

- 事業実施の各段階の作業スケジュールを示しているかどうか確認する。
- 施工計画をバーチャートで表示しているかどうか確認する。

專業費施工程表

Item	1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992			
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. Feasibility Study																						
B. Final Design																						
C. Project Implementation																						
1. Pre-Engineering																						
2. Land Acquisition & Compensation																						
3. Project Facilities																						
4. Project Administration																						
5. Consulting Services																						
6. Civil Works																						
(1) Preparation																						
(2) Storage Dam																						
(3) Diversion Dam																						
(4) Main Canal																						
(5) Lateral Canal																						
(6) Improvement of Drainage Facilities																						
7. On-Farm Development																						

4.4.3 維持管理計画

(1) 維持管理機関と組織

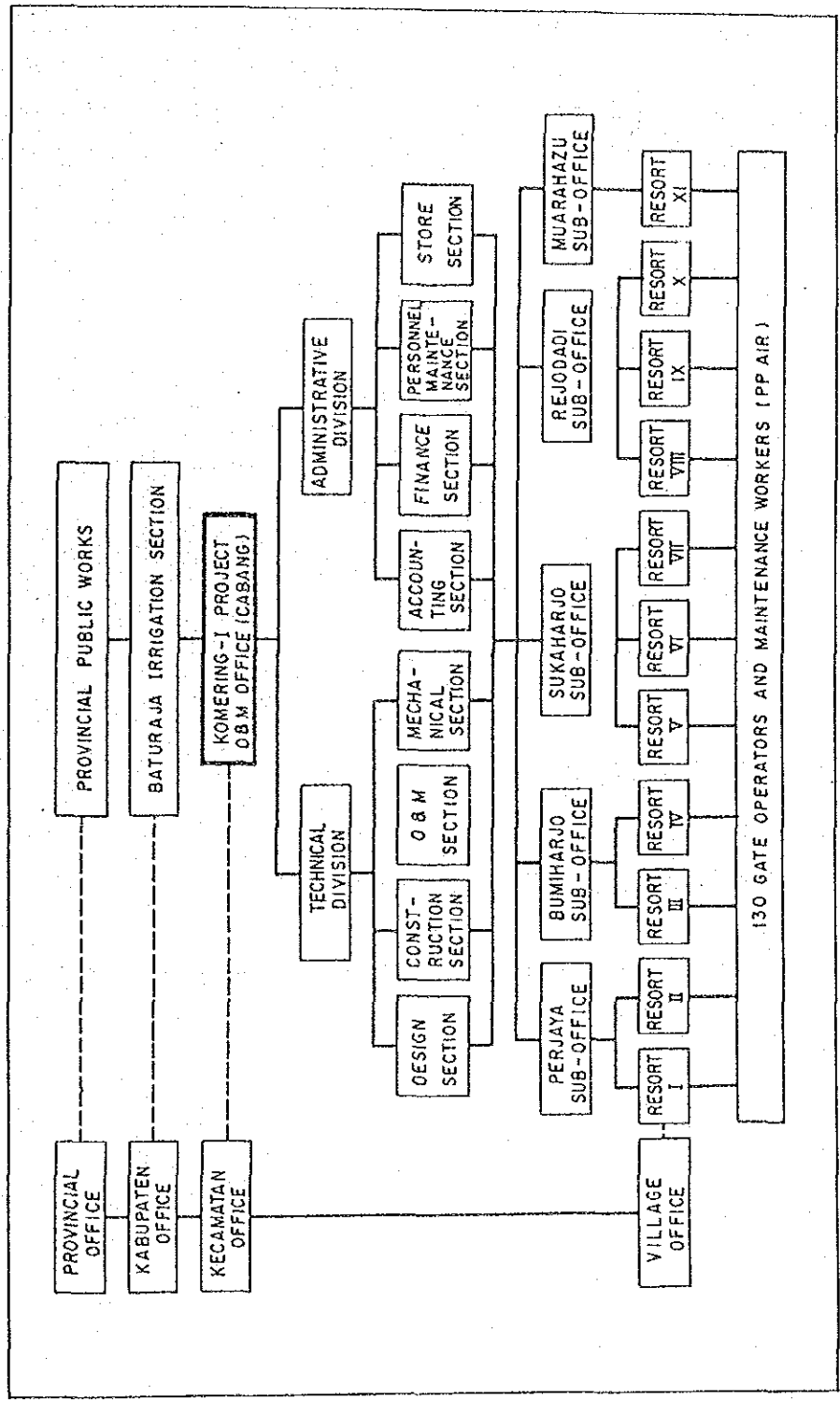
工事完了後，運営・維持管理の責任を負う機関とその組織編成について示す。
維持管理機関の業務系統の組織図を作成しておけば，理解の助けとなる。

チェックポイント

- 維持管理機関の組織編成を示しているかどうか確認する。
- 維持管理機関の業務系統の組織図を作成しているかどうか確認する。

事例

維持管理機関の組織図



(2) 維持管理計画

灌漑施設の維持管理計画は計画地区の具体的事情に基づいて決定する必要があるが、その際、維持管理機関と水利用者組織の責任範囲をはっきりさせ、水需要・水供給能力の予測を正確に行い、貯水池・幹線水路などの主要水利施設から圃場レベルの末端用水施設の入口にいたるまで、適切な配水計画を立案する必要がある。

チェックポイント

- 維持管理機関と水利用者組織の責任範囲をはっきりさせているかどうか確認する。
- 水需要・水供給能力の予測を正確に行い、適切な配水計画を立案しているかどうか確認する。

事 例

維 持 管 理 計 画

アンブードイサケットにある現行のO&Mオフィスの維持管理事業が原則として将来においても適用されることになるだろう。しかしながら、関係政府機関および一般農民との関連において現在よりも複雑な手続を行わなければならないと予想される。

O&M Office からの送水の手順は下記のような方法で行われることを提案したい。

- I) 送水量は、天候による貯水量によってO&M Office によって年毎に計画される。
- II) O&M Office はできるだけ早く、まず最初に送水可能量をチャンワットレベルの関連行政機関に報告する。
- III) チャンワットレベルの関連行政機関はO&M Office より報告を受けた送水量を相互連絡して、チャンワット相互の配分率を決める。
- IV) プロジェクト地域内に3つのアンプーをもっているチャンワットチュンマイの場合には、チャンワットレベルの関係機関と協議して、このかんがいプロジェクトに関係している各アンプーへの送水量の配分率を決める。
- V) RIDの幹線水路からいわゆる“スワン(Swan)”へ現在行われている送水の実施はそのまま将来もあてはまり得るであろう。
- VI) でき得るならばO&M Office は支線水路の維持管理をも行った方がよいと思うが、実現のためには、予期し得ない障害があるように思われる。

(3) 維持管理費

維持管理費の主要項目は、賃金・事務所経費・機械操作費・維持管理費・その他雑費などからなっている。維持管理費の表示方法には、灌漑面積1ha当り費用と費用総額を示す方法があり、いずれも計算しておく必要がある。また、施設の耐用年数と更新費も示しておくのがよい。

チェックポイント

- 維持管理費を各費用項目について計上し、灌漑面積1haあたり費用と費用総額を示しているかどうか確認する。
- 施設の耐用年数と更新費を示しているかどうか確認する。

事例

維持管理費（年間）の概要

Item	Cost	
	Amount (10 ³ Rp)	per Ha (Rp/ha)
1. Salaries & Wages		
1.1 Staff salaries (see Table X-20)	133,080	(3,626)
1.2 Labour wages 500 M/M @ Rp.30,000	15,000	(409)
2. Office Expenses L.S	7,200	(196)
3. Operation Cost		
3.1 Gate operation of headworks L.S	11,500	(313)
3.2 Vehicles L.S	23,000	(627)
4. Maintenance Cost		
4.1 Ranau Regulating Dam	6,900	(188)
4.2 Headworks and Headreach	66,300	(1,807)
4.3 Sub-area I (18,500 ha)	187,400	(10,130)
4.4 Sub-area II (18,200 ha)	248,600	(13,659)
5. Miscellaneous	21,020	(573)
TOTAL	720,000	(19,619)
	(US\$ 1,152,000	(31.4 US\$/ha))

(4) コンサルタントの技術供与

大規模な水利灌漑プロジェクトを実施するには、すべての関係機関において経験豊かな人材を必要とするが、開発途上国には概してこうした人材が不足しているので、国外のコンサルタントが招聘される。コンサルタントの業務には、詳細設計、実施監理、現地技術者に対する教育訓練、営農指導などが含まれる。コンサルタントの技術供与としては、技術供与の分野、技術供与期間、専門家の種類、人数などを示しておく必要がある。

チェックポイント

- 技術供与の分野・期間、専門家の種類・人数などを示しているかどうか確認する。

事 例

コンサルタンツの技術供与

事業実施に当たってのコンサルタンツ技術供与は、全域の詳細設計と実施に対する監督である。この技術供与は、事業の進捗に伴い次の3段階に分けられる。

Ⅰ) 詳細設計と入札書類手続の準備

本業務は1982年12月より始まり、コンサルタンツの従事期間は外国コンサルタンツ127人/月、国内コンサルタンツ45人/月、計172人/月である。この期間に、以下に述べるすぐれた技術と経験をもった技術者ならびに専門家が従事する。

- チームリーダー
- 水文技術者
- かんがい技術者
- 地質専門家
- 土質専門家
- 構造物設計技術者(ダム、水路、付帯構造物、発電、建築)
- 機械専門家(建築機械、発電機)
- 施工計画技術者
- 積算専門家
- 入札書類作成専門家
- 仕様書作成専門家
- 農業専門家
- 経済専門家
- 測量技術者

Ⅱ) 入札、事業実施の監理および政府職員の技術指導

(省略)

Ⅲ) 営農指導、農民組織等の指導

(省略)

4.5 事業の評価

4.5.1 経済評価の方法

開発効果には貨幣換算できるものとできないものがあるが、経済評価（費用便益分析）にあたっては、前者のみを考慮し、国民経済に対する計画の貢献度の評価を行う。費用と便益を評価する際、時間による割引を行うもの（割引手法）と行わないものがあるが、水利灌漑事業のような長期プロジェクトにおいては、一般的に割引手法が用いられる。

チェックポイント

- 貨幣換算できる開発効果を、国民経済に対する貢献度という視点から評価しているかどうか確認する。
- 費用便益分析を経済評価の手法として用いているかどうか確認する。
- 費用と便益を評価する際、時間による割引を行っているかどうか確認する。

プロジェクトの経済妥当性検討とは、そのプロジェクトによって生じる純便益の評価ということになる。純便益の評価に当たっては、幅広い各種の要素を組入れ、なおかつ同時に次の事項を考慮に入れ行わねばならない。

- ⅰ) 直接便益および直接費用はもちろん、間接便益および間接費用であっても、必要と認められる場合には計算の対象として取りあげる。
- ⅱ) 潜在価値の利用をはかる。
- ⅲ) 割引キャッシュ・フロー方式を採用する。

経済妥当性検討の方法は、大きく2つに分けられる。すなわち、ⅰ) 費用便益法およびⅱ) 経済的内部収益率法である。経済的内部収益率は、現在、プロジェクトの経済価値を示す主な指標として利用されている。ここで、経済的内部収益率とは、プロジェクトの経済便益の現在価値がその経済費用と等しくなる時点の割引率ということを意味している。

感度テストは、たとえば、生産量、主要生産物および生産資材、ある特殊な場合における両替率のような結果に対し明かに影響を及ぼすと考えられるいくつかの要因を考慮にいれて行われる。

メイクワンかんがい農業プロジェクトに関する経済妥当性検討および関連する検討は、上に述べた方法および国際金融機関によって認められた手法に準拠して行われた。

4.5.2 経済評価

(1) 経済費用

経済費用には、計測方法に応じて実際費用と機会費用があるが、一般的には前者が用いられる。実際費用の内容としては、プロジェクト実施にあたっての支払賃金・建設材料の購入代金など、実際に支出する資金が含まれる。土地収容費、税および物価上昇分は経済費用に含めないで、事業費を積算する際には項目の取り方が若干異なっている。また、割引手法を用いるので、経済費用は事業費より低めに出る。

チェックポイント

- 経済費用には、計測方法に応じて実際費用と機会費用があるが、一般的には前者を用いる。当該調査で用いた経済費用の考え方、範囲、算出方法が明らかであるかどうか確認する。
- 土地収容費、税および物価上昇分を経済費用に含めていないか確認する。

事例

経済的事業費の評価

(単位: 千 × 10³ (US\$ × 10³))

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	計	備考
(1) 事業費 (価格上昇除く)	6,450	5,960	89,790	26,500	39,260	38,780	18,860	225,690	
(2) 建設機械 (購入価格)	-	-	59,580	-	-	-	-	59,580	
(3) 同上償却費	-	-	6,900	6,900	6,900	6,900	6,900	34,500	
(4) 事業費 (機械償却費ベース)	6,450	5,960	37,160	33,400	46,160	45,770	25,760	200,660	(1)-(2)+(3)
(5) 税金	30	10	190	440	380	540	330	1,920	
(6) 事業費 (税金除く)	6,420	5,950	86,970	32,960	45,780	45,230	25,430	198,740	(4)-(5)
(7) 再評価される費目 (未熟練労働費、石油代、土地取得費、補償費)									
(a) 財政的費用	360	80	6,200	5,930	5,470	6,770	8,540	28,350	
(b) 経済的費用	160	40	3,540	2,720	2,640	3,310	1,990	14,400	
(8) 経済的事業費	6,220	5,910	84,310	29,750	42,950	41,770	23,880	184,790	(6)-(a)+(b)
	(830)	(790)	(4,580)	(3,970)	(5,730)	(5,570)	(3,180)	(24,650)	
内訳									
(a) かんがい	6,220	5,910	32,360	28,290	28,630	38,810	21,210	161,430	
	(830)	(790)	(4,320)	(3,800)	(3,850)	(5,200)	(2,860)	(21,650)	
(b) 発電			1,950	1,460	14,320	2,960	2,670	28,360	
			(260)	(170)	(1,880)	(370)	(320)	(3,000)	

(2) 経済便益

経済便益の評価にあたっては、計画を実施する場合と実施しない場合の差分を算出する。水利灌漑プロジェクトにおける主要便益は農業便益であるが、このほか貨幣換算可能な便益があれば、それも算出して加算する。農業便益以外の便益には、畜産便益・漁業便益・発電便益・洪水防御による便益などがある。

チェックポイント

- 経済便益の評価にあたって、計画を実施する場合としない場合の差分を算出しているかどうか確認する。
- 農業便益以外の貨幣換算可能な便益を適正に評価し、経済便益として加算しているかどうか確認する。

事例

事業実施あり・なしの便益と増加便益

(Unit: ¥'000)

No.	Year	Present		Without Project			With Project			Resettlement		Difference (11)=(G-A)
		Income from Crops	19,660	Income from Crops	Bank Area	Existing Area	Right Bank Area	Sub-total (E)=(B+C+D)	Area ^{2/} (F)	Total (G)=(E+F)		
1	1981/82	19,660	19,660	2,163	6,881	10,616	19,660	0	19,660	0	19,660	0
2	1982/83	19,660	19,660	2,163	6,881	10,616	19,660	6,674	26,334	6,674	26,334	6,674
3	1983/84	19,660	19,660	2,163	6,881	10,616	19,660	10,546	30,206	10,546	30,206	10,546
4	1984/85	19,660	19,660	2,163	174,195	10,616	186,974	11,347	198,321	11,347	198,321	178,661
5	1985/86	19,660	19,660	2,163	178,446	10,616	191,225	12,548	203,773	12,548	203,773	184,113
6	1986/87	19,660	20,249	26,227	189,066	166,918	382,211	13,349	395,560	13,349	395,560	375,511
7	1987/88	19,660	20,249	33,948	197,564	189,014	420,526	13,349	433,875	13,349	433,875	413,626
8	1988/89	19,660	20,249	50,863	206,061	258,265	515,189	13,349	528,538	13,349	528,538	508,289
9	1989/90	19,660	20,249	57,806	212,434	277,085	547,325	13,349	560,674	13,349	560,674	540,425
10	1990/91	19,660	20,249	67,242	212,434	297,898	577,574	13,349	590,923	13,349	590,923	570,674
11	1991/92	19,660	20,840	70,635	212,434	311,225	594,294	13,349	607,643	13,349	607,643	586,803
12	1992/93	19,660	20,840	75,691	212,434	325,882	614,007	13,349	627,356	13,349	627,356	606,510
13	1993/94	19,660	20,840	76,799	212,434	326,768	616,001	13,349	629,350	13,349	629,350	608,510
14	1994/95	19,660	20,840	77,353	212,434	327,211	616,998	13,349	630,347	13,349	630,347	609,507
15	1995/96	19,660	20,840	77,907	212,434	327,654	617,995	13,349	631,344	13,349	631,344	610,504
50	2030/31	19,660	20,840	77,907	212,434	327,654		13,349	631,344	13,349	631,344	610,504

1/ Incomes here represent value net from production costs.

2/ Net benefits obtainable from 450 ha of the proposed resettlement area located outside of the Project area.

(3) 経済的内部収益率

経済的内部収益率 (EIRR) とは、便益の流れの現在価値と費用の流れの現在価値とを等しくされる割引率、すなわち、純便益の流れの現在価値を資本費用に等しくさせる割引率である。EIRRは試行錯誤で求められるが、計算が複雑なので、一般にはコンピュータを用いて計算が行われる。

チェックポイント

- 内部収益率算出の過程が明らかであるかどうか確認する。
- 結果がわかりやすく表示してあるかどうか確認する。

事 例

經濟的内部收益率

(Unit: ¥ '000)

No.	Year	Benefits	Investment Cost	O&M Cost	Total Cost	Net Flow (Incremental Cost)		Present Worth Discounted at	
						O&M Cost	Total Cost	17%	18%
1	1981/82		149,385		149,385	-149,385		-127,679	-126,604
2	1982/83	6,674	566,866		566,866	-566,866		-409,220	-402,330
3	1983/84	10,546	692,869		692,869	-682,323		-426,042	-415,262
4	1984/85	178,661	542,853		542,853	-364,192		-194,369	-187,850
5	1985/86	184,113	330,591		330,591	-146,478		-66,809	-64,026
6	1986/87	375,311	132,941		132,941	242,370		94,476	89,774
7	1987/88	413,626	105,936	13,501	119,437	594,189		131,344	123,736
8	1988/89	508,289	-34,281	15,957	-18,324	526,613		149,979	140,079
9	1989/90	540,425		17,194	17,194	523,231		127,354	117,989
10	1990/91	570,674		17,298	17,298	553,376		115,102	105,750
11	1991/92	586,803		17,420	17,420	569,383		101,236	92,185
12	1992/93	606,516		17,420	17,420	589,096		89,543	80,824
13	1993/94	608,510		17,420	17,420	591,090		76,783	68,744
14	1994/95	609,507		17,420	17,420	592,087		65,722	58,521
15	1995/96	610,504		17,420	17,420	593,084		56,284	49,523
50	2030/31	610,504		17,420	17,420	593,084		237	178
Total								113,342	-52,789

1/ All in constant prices in 1980.

$$E I R R = 17\% + \frac{113,342}{113,342 + 52,789} \times 1\% = 17.7\%$$

(4) 感度分析

感度分析は部分的な条件の設定や不確定要素を含む前提条件による評価の違いを見るためのものである。その手法としては、政策決定者に対して、当該プロジェクトについて種々の解析結果を提示するため、不確定パラメータの数値を変化させ、その内部収益率の変化を計測する。水利灌漑プロジェクトの代表的パラメータとしては、事業費・農業生産量・農産物価格・工事竣工期限などがある。

チェックポイント

- 当該プロジェクトについて種々の解析結果を提示するため、計画策定段階での不確定パラメータの変動による内部収益率の変化を正しく計測しているかどうか確認する。
- パラメータ（事業費・農業生産量・農産物価格・工事竣工期限等）として取り上げているものは、計画策定の不確定要素を全て含んでいるかどうか確認する。

事 例

感 度 分 析 の 結 果

前 提	EIRR (%)
i) すべての作物の単位価格を10%ずつ引き下げる。	15.7
ii) すべての作物の単位収量を10%ずつ引き下げる。	15.7
iii) 工事完了を2年間遅らせる。	15.2
iv) 鉦設費を20%増加させる。	15.3

4.5.3 財務評価

(1) 代表的営農収支

水利灌漑プロジェクトの財務評価は、農家経済の観点に立ち、代表的営農収支を推計することによって行われる。灌漑開発後、農家粗収入はしだいに増加していくが、代表的営農収支の推計にあたっては、目標収量到達時点の営農収支を計算する。

チェックポイント

- 農家経済の観点に立ち、代表的営農収支を推計することによって財務評価を行う。
- 代表的営農収支の推計にあたっては、目標収量到達時点の営農収支を計算しているかどうか確認する。

事 例

代 表 的 營 農 收 支

Item	'Without' Project	'With' Project (Case S)		
1. Farm Size (rai)	8	5	8	12
2. Cropping Intensity (%)	100	130	130	130
3. Farm Household Income (฿)				
On-farm	9,508	24,359	34,576	40,067
Off-farm	1,902	-	-	-
Total	11,410	24,359	34,576	40,067
4. Expenditures (฿)				
Agri-inputs	2,089	7,300	9,532	10,376
Land Tax	40	25	40	60
(Disposal Income	9,281	17,034	25,004	29,631)
Household	6,497	11,924	17,503	20,742
Total	8,626	19,249	27,075	31,178
5. Surplus Income (฿)	2,784	5,110	7,501	8,889

Based on: RID Socio-Economic Survey 1980/81

Agricultural Statistics of Thailand 1981/82

Field Survey Results 1983

(2) 建設費の償還

建設費償還の財源は公共資金あるいは受益者負担金である。農民の支払能力から見て、ほとんどの建設費は公共資金によって賄われるが、その一部（特に末端の圃場整備費）を受益者の自己負担とする場合がある。灌漑施設が稼働を開始すると、農家から水利費の徴集が始まるが、その水準は水利施設の維持管理相当が適当である。建設費の償還については、将来の償還計画を一覧表として作成しておく。

チェックポイント

- 建設費償還の財源として公共資金と農家の自己負担分とに分けて計上しているかどうか確認する。
- 農家から水利費を徴取する場合、その用途を明確にしてあるかどうか、またそれは適当であるかどうか確認する。
- 将来の建設費償還計画を一覧表として作成しているかどうか確認する。

事 例

建設費の償還計画

(Unit: ¥ '000)

No.	Year	Capacity to Pay	O&M Cost	Net Profit	Const- ruction Cost	Interest	Total Loan	Repay- ment	Surplus
1	1981/82								
2	1982/83								
3	1983/84								
4	1984/85								
5	1985/86								
6	1986/87								
7	1987/88								
8	1988/89	238,831	18,773	220,058		50,950	1,749,291		220,058
9	1989/90	255,253	20,228	235,025		52,479	1,801,770		235,205
10	1990/91	271,829	20,351	251,478		54,053	1,855,777		251,478
11	1991/92	280,084	20,494	259,590		55,673	1,911,483		259,590
12	1992/93	290,342	20,494	269,848		57,344	1,968,887		269,848
13	1993/94	291,677	20,494	271,183		59,067	2,022,989		271,183
14	1994/95	292,344	20,494	271,850		60,840	2,088,790		271,850
15	1995/96	293,011	20,494	272,517		62,664	2,151,458		272,517
16	1996/97	293,011	20,494	272,517		64,544	2,215,995		272,517
17	1997/98	293,011	20,494	272,517		66,480	2,282,400		272,517
18	1998/99	293,011	20,494	272,517		68,472	2,349,488	153,413	119,104
19	1999/00	293,011	20,494	272,517		65,925	2,416,000	153,413	119,104
20	2000/01	293,011	20,494	272,517		63,300	2,019,887	153,413	119,104
21	2001/02	293,011	20,494	272,517		60,597	1,927,071	153,413	119,104
22	2002/03	293,011	20,494	272,517		57,812	1,831,470	153,413	119,104
23	2003/04	293,011	20,494	272,517		54,944	1,733,001	153,413	119,104
24	2004/05	293,011	20,494	272,517		51,990	1,631,578	153,413	119,104
25	2005/06	293,011	20,494	272,517		48,947	1,527,112	153,413	119,104
26	2006/07	293,011	20,494	272,517		45,813	1,419,512	153,413	119,104
27	2007/08	293,011	20,494	272,517		42,585	1,308,684	153,413	119,104
28	2008/09	293,011	20,494	272,517		39,261	1,194,532	153,413	119,104
29	2009/10	293,011	20,494	272,517		35,836	1,076,955	153,413	119,104
30	2010/11	293,011	20,494	272,517		32,309	955,851	153,413	119,104
31	2011/12	293,011	20,494	272,517		28,676	831,114	153,413	119,104
32	2012/13	293,011	20,494	272,517		24,933	702,634	153,413	119,104
33	2013/14	293,011	20,494	272,517		21,079	570,300	153,413	119,104
34	2014/15	293,011	20,494	272,517		17,109	433,996	153,413	119,104
35	2015/16	293,011	20,494	272,517		13,020	293,603	153,413	119,104
36	2016/17	293,011	20,494	272,517		8,808	148,998	153,413	119,104
37	2017/18	293,011	20,494	272,517		4,470	0	153,474	119,043

-21,698,341-

- Note: 1. Calculation for loan repayment is limited to the foreign currency portion.
2. The term "Capacity to Pay" means the amount remaining to operate after all costs except for water charges.
3. Repayment conditions: unredemable for the first ten years, three percent of average annual interest rate and 30 years of repayment period.

4.5.4 副次的便益と社会経済的波及効果

経済費用・経済便益の中には、貨幣換算可能なものと不可能なものがあり、後者については、政治的・社会的評価あるいは環境アセスメントとともに、副次的便益・社会経済的波及効果として評価する。

チェックポイント

- 貨幣換算できない費用・便益を非経済的インパクトを含めて適正に評価しているかどうか確認する。

事例

副次的便益と社会経済的波及効果

7.4.1 外貨の節約

計画実施後には水稲生産量は現在の年間約5.2万 ton から約2.7万 ton に増加する。水稲の生産増加の他、市場に出る米の量は地域での消費量を差し引いて約1.6万 ton になる。これにより米の輸入量は減少し経済価格において、 ton 当り376US\$で換算すると年間6,020万US\$の外貨節約になる。

7.4.2 雇用機会の増加

計画実施により地域住民の雇用機会は増加し、国家経済にも良い影響を与える。更に様々な作業を通して住民は作業の経験、技術知識および技能を蓄積し、これらは南スマトラ州の将来の開発に有効に生かされるであろう。

7.4.3 地域の交通機関の改善

水路沿いに建設される管理道路施設により、地域の交通はかなり改善されることになる。これは地域の農業経済活動を改善するばかりでなく、地域の通信交通網の改善にもつながる。

7.4.4 環境衛生の改善

計画実施は地区の環境変化にかなりの影響を与える。排水路の改良および水路を通して清水が供給されることにより、地域住民の健康および衛生の改善に貢献する。

経済評価で述べた直接便益に加え、副次的便益と社会経済的インパクトが計画実施により期待できる。

4.6 最終報告書標準目次案

結論および勧告

第1章 序 論

- 1.1 調査の背景
- 1.2 調査の目的
- 1.3 調査の経緯

第2章 社会経済的背景

- 2.1 国土・人口
- 2.2 国家経済
- 2.3 地域経済
- 2.4 開発計画

第3章 計画地区の現況

3.1 立地条件

- 3.1.1 位 置
- 3.1.2 人 口
- 3.1.3 社会経済状況
- 3.1.4 社会基盤の整備状況

3.2 自然条件

- 3.2.1 地形および河川
- 3.2.2 気 象
- 3.2.3 水 文
- 3.2.4 地 質
- 3.2.5 土 壤
- 3.2.6 地 震

- 3.3 農業の現状
 - 3.3.1 土地利用と土地所有
 - 3.3.2 農業経営
 - 3.3.3 農業生産
 - 3.3.4 農業生産資材の供給
 - 3.3.5 農産物の流通と加工
 - 3.3.6 農業支援制度
 - 3.3.7 農民組織
- 3.4 用排水状況および圃場状況
 - 3.4.1 用水状況
 - 3.4.2 排水状況
 - 3.4.3 圃場状況
- 3.5 関連事業

第4章 事業計画

- 4.1 事業の目的と構成
 - 4.1.1 事業の目的
 - 4.1.2 事業の構成
- 4.2 計画の策定
 - 4.2.1 最適規模の比較・検討
 - 4.2.2 開発計画
 - 4.2.3 土地利用計画
 - 4.2.4 灌漑計画
 - 4.2.5 貯水池計画
 - 4.2.6 洪水調節計画
 - 4.2.7 排水計画
 - 4.2.8 圃場整備計画
 - 4.2.9 水力発電計画

- 4.3 農業開発計画
 - 4.3.1 農業生産
 - 4.3.2 農業経営
 - 4.3.3 農産物の販売と加工
 - 4.3.4 農業支援制度
 - 4.3.5 農民組織の育成
 - 4.3.6 農村生活環境整備計画
- 4.4 施設計画
 - 4.4.1 ダム
 - 4.4.2 頭首工
 - 4.4.3 用水路
 - 4.4.4 排水路
 - 4.4.5 管理道路
 - 4.4.6 圃場整備
 - 4.4.7 必要資機材
 - 4.4.8 発電
- 4.5 事業費の積算
 - 4.5.1 積算の方法
 - 4.5.2 事業費

第5章 事業の実施ならびに維持管理計画

- 5.1 事業の実施機関と他の関係機関との関連
 - 5.1.1 事業の実施機関
 - 5.1.2 事業の実施主体
- 5.2 事業の実施と施工主体
 - 5.2.1 実施方式
 - 5.2.2 施工方法
 - 5.2.3 施工計画

- 5.3 維持管理計画
 - 5.3.1 維持管理機関と組織
 - 5.3.2 維持管理計画
 - 5.3.3 維持管理費
- 5.4 コンサルタソツの技術供与

第6章 事業の評価

- 6.1 経済評価の方法
- 6.2 経済評価
 - 6.2.1 経済費用
 - 6.2.2 経済便益
 - 6.2.3 経済的内部収益率
 - 6.2.4 感度分析
- 6.3 財務評価
 - 6.3.1 代表的営農収支
 - 6.3.2 建設費の償還
- 6.4 副次的便益と社会経済的波及効果

参 考 文 献

参 考 文 献

1. 事前調査の手引, 昭和 58 年 1 月, 国際協力事業団社会開発協力部
2. 基金調査季報 № 48-特集・農業開発協力-, 1985 年 2 月, 海外経済協力基金
3. Economic Analysis of Agricultural Projects, J. Price Gittinger, World Bank
4. Guide to the Economic Evalnation of Irrigation Projects, 1976, Organization for Economic Co-operation and Development
5. Expert Consultation on Land Evalvation Standards, Rome, 25-28 October 1977, FAO
6. 経済協力ハンドブック, 1985, アジア経済研究所
7. 海外経済協力便覧, 1985, 海外経済協力基金
8. 国際協力ハンドブック, 1983 年 3 月, 国際協力研究会
9. アジア諸国要覧, 昭和 58 年 10 月, 外務省アジア局
10. アフリカ便覧, 昭和 58 年 3 月, 外務省中近東アフリカ局
11. 世界年鑑 1984, 共同通信社
12. F/Sの理論と実践, 昭和 57 年 5 月, 日本開発サービス
13. 経済協力用語集, 昭和 59 年 3 月, 海外経済協力基金
14. プロジェクトの経済分析・評価の調査研究, 国際協力サービスセンター

付 録
用 語 表
略 語 表

用語表

(JICA調査関係)

開発調査 - 開発調査とは、開発途上国の社会・経済発展に重要な役割を持つ公共の開発計画に関し、専門家からなる調査団を編成し、コンサルティング協力を行うものである。

開発調査の結果は、相手国政府に対する報告書としてまとめられ、当該国の為政者の政策判断の基礎的材料となるもので、通常、開発途上国政府は、その計画を実行するにあたって、その作成された報告書を活用して国際金融機関や、先進国から資金を調達する場が多いため、これら報告書はそれらの融資機関等の実施するプロジェクト・アブレイザルに耐えられるものでなければならない。

事前調査 - 事前調査は、相手国より要請された各種開発調査を実施するに先立って行う準備段階の調査のことで、相手国政府とわが国が技術協力として実施する開発調査の調査範囲、調査内容等を協議するとともに、要請の背景、相手国の経済開発計画の中に占める位置づけ、開発構想の内容を把握し、これらの資料を収集し、本調査を合理的、効果的に実施するための調査である。

実施調査 - 事前調査に引き続き実施される開発調査であり、相手国政府の要請する調査目的を達成するために、事前調査において合意された範囲、内容の調査を実施する。事務用語あるいは概念用語として、事前調査との対比で本格調査と称されることもある。

本格調査 - 事前調査に引き続き実施される開発調査であり、相手国政府の要請する調査目的を達成するために、事前調査において合意された範囲、内容の調査を実施する。国際協力事業団の予算上の正式文書においては、実施調査と称される。

現地調査 - 開発調査実施の段階で、現地踏査、測量、観測、ボウリング、その他必要な方法により、当該調査に関する資料を収集し、およびそれらを整理、分析し、報告書を作成するために行われる、調査対象国内での調査。

フィージビリティ調査 (Feasibility Study ;F/S) - 開発事業計画について、資金の供与、出資(企業化)を決定する前提として、経済的・技術的可能性・妥当性、投資効果等を調査すること。調査結果は、フィージビリティ報告書としてまとめられ、わが国に調査を要請した相手国が、事業実現のためにわが国あるいは国際金融機関に対する資金協力要請に関する基礎的資料になるものである。

わが国では、開発途上国からの要請に応じて、技術協力の一形態としての開発調査においてフィージビリティ調査を実施している。

マスタープラン調査 - マスタープラン(総合基本計画、Master Plan; M/P)を策定するための調査であり、特定分野あるいは地域につき、種々の開発可能性を探り、当該分野

あるいは地域の開発戦略の策定および具体的優先計画の提案などを行う。

わが国では、開発途上国からの要請に依って、技術協力の一形態としての開発調査においてマスタープラン調査を実施している。

〔協力形態〕

技術協力 - 開発途上国国民の知識、技能、技術上のノウハウないし生産能力の水準を向上させることを目的として行われる援助の一形態であり、政府開発援助（ODA）の中では、二国間贈与の一形態として位置づけられ、研修員受入、専門家派遣、青年海外協力隊派遣、開発調査、機材供与、その他に分類される。

円借款（有償資金協力） - 開発途上国の経済・社会基盤整備、産業開発あるいは経済の安定のために、わが国より二国間政府の合意のもとに行われる円資金の貸付であって、通常、日本政府と借り入れ国政府との間で交換公文（E/N）を締結し、これにもとづいて実施機関の間で貸付契約（L/A）を締結する方式で実施される。海外経済協力基金、日本輸出入銀行により実施されており、うち政府開発援助（ODA）に計上される条件の緩和された（grant・エレメント25%以上）借款は、一部を除き海外経済協力基金によって実施される。

円借款の形態は商品借款、プロジェクト借款、債務救済の3種類に大別される。

無償資金協力 - 無償資金協力は、開発途上国の経済・社会開発、民生の安定および福祉の向上に寄与することを目的に行われる援助で、そのために必要な施設、資機材および役務の調達のための資金を国際約束（交換公文）にもとづき、返済義務を課さずに供与するものであり、政府開発援助（ODA）の一部を占め、技術協力とともに二国間贈与のカテゴリーに含められる。

わが国の無償資金協力の予算費目は、経済開発等援助費および食糧増産援助費にわかれており、その特質で分類すると、①一般無償援助、②水産関係援助、③災害関係援助、④文化関係援助、⑤食糧援助（KR援助）および⑥食糧増産援助（第2KR）の6種類に分けられる。

プロジェクト方式技術協力 - プロジェクト方式技術協力とは、わが国が国際協力事業団を実施機関として行っている政府ベースの技術協力のうち、専門家派遣、研修員受入、機材供与の3形態を有機的に組み合わせ、特定分野において、技術協力計画の立案から実施（通常、5年程度の協力機関）まで、一貫して総合的かつ効果的な技術協力を行うものである。

プロジェクト方式技術協力は、日本政府と開発途上国政府との共同事業として実施されるもので、両者の責任分担や付帯条件等については、二国間協定ないし実施協議チームが通常署名・交換する討議議事録（R/D）において明示される。この場合、原則として開発途上国側が土地、建物、プロジェクト運営費を負担することになっている。しかし、最近では建物等の施設の建設を日本政府からの無償資金協力によって行うプロジェクトが多

くなり、技術協力と資金協力との有機的な結合が重視されてきている。

協力対象の事業分野は①技術協力センター事業、②保健医療協力事業、③人口・家族計画協力事業、④農林水産業協力事業および⑤産業開発協力事業の5つとなっている。

E / S ローン (Engineering Service Loan) - プロジェクトの詳細な実施計画の作成に対し資金を貸付ける借款をいう。ディスバースの予定が遅いプロジェクトの場合など、本体とは別にE / S に対してのみ借款をつけるため、このE / S ローンが成立する。E / S においては、F / S の見直し、詳細設計 (Detailed Design; D/D) と入札書類の作成、相手国職員の訓練等が含まれる。最近の借款供与においては、借款供与の拡大・効率化を図る見地から、E / S ローンを積極的に活用している。

(国際間の手続き)

S / W (Scope of Work) - 技術協力の一形態である開発調査の実施に際しては、相手国政府よりの要請内容を吟味した上、実施計画案、基本方針が決定され、これにもとづいた事前調査団が派遣される。事前調査では相手国の要請内容の確認および当該開発調査の可能性とその取り進め方についての検討と情報収集が行われる。

S / W とはこれらの事前調査にもとづいて、相手国との間で取り交わされる本調査の調査範囲、調査内容、便宜供与などを規定した合意文書である。

T / R (Terms of Reference) - T / R とは、相手国政府より在外公館を通じて提出される、わが国に対する調査協力の要請内容を示す公的文書である。

T / R に含まれる内容は、相手国や分野によって異なるが、一般的には①調査の目的、②調査の背景、③調査の範囲・内容、④わが国が行うべき義務、⑤相手国が行うべき義務 (便宜供与) が含まれる。

R / D (Record of Discussion、討議議事録) - R / D は援助要請後、交換公文 (E / N) 締結に至る二国間交渉の中で、援助の供与あるいは対象プロジェクトの実施運営上、直接的・間接的に関連する事項のうちで、両政府で記録に止めることが必要と判断された事項に関する記録のこと。

E / N (Exchange of Notes、交換公文) - 受入国政府との間で合意した援助供与内容を政府間合意として記した文書。

無償資金協力においては、これに基づき資金が供与されるが、円借款 (有償資金協力) の場合はこの後、実施機関 (海外経済協力基金) と相手国政府 (または実際の借入機関) との間で借款契約 (L / A) が結ばれる。

L / A (Loan Agreement、借款協定) - 円借款の具体的実施のため、実施機関 (海外経済協力基金) と相手国政府 (または実際の借入機関) との間で締結される契約。借款契約では交換公文 (E / N) により既に政府間合意済の事項および借款実施に必要な諸手続

き、権利・義務関係を詳細に規定し、これによって融資が確定する。

プレッジ (Pledge、供与意図表明) - 援助供与の意図表明。通常、政府部内での検討を経て、閣僚が国際あるいは二国間会議等の場で政治的に表明することが多い。円借款の場合には、プレッジの後、交換公文 (E/N) の締結、貸付契約 (L/A) の締結という段階を踏んで実行され、無償資金協力の場合は、E/N締結、契約認証という段階を踏む。円借款に関しては、一般に、プレッジの段階で供与額、供与条件が決定される。

口上書 (Note Verbale) - 外交上の無署名文書。開発調査実施の場合には、調査実施に関する国際約束の成立および両国政府の基本的義務事項の合意を目的とする口上書が発送される。

国際約束 - 条約をはじめとする国際間のとりきめ。国際協力実施上は、相手国、協力形態によって、種々の形態がとられる。

〔その他〕

プロジェクト - 開発事業計画。

事業 - 計画の実施段階。

案件 - 個別の協力対象。

略語表

A D B	: アジア開発銀行	(Asia Development Bank)
A S E A N	: 東南アジア諸国連合	(Association of Southeast Asia Nations)
B / Q	: 数量調査	(Bill of Quantity)
E I R R	: 経済的内部収益率	(Economic Internal Rate of Return)
E / N	: 交換公文	(Exchange of Note)
E / S	: エンジニアリングサービス	(Engineering Servixe)
F A O	: 国際食糧農業機関	(Food and Agriculture Organization)
F / S	: フィージビリティ調査	(Feasibility Study)
G D P	: 国内総生産	(Gross Domestic Products)
G N P	: 国民総生産	(Gross National Products)
G R P	: 地域総生産	(Gross Regional Products)
I B R D	: 国際復興開発銀行	(International Bank for Reconstruction and Development)
I D A	: 国際開発協会	(International Development Association)
I / P	: 実施計画書	(Implementation Programme)
J I C A	: 国際協力事業団	(Japan International Cooperation Agency)
L / A	: 借款協定	(Loan Agreement)
M / P	: マスタープラン	(Master Plan)
N I A	: 灌漑庁・フィリピン	(National Irrigation Administration)
O E C F	: 海外経済協力基金	(Overseas Economic Cooperation Fund)
Pre F / S	: プリ・フィージビリティ調査	(Pre Feasibility Study)
S / V	: 工事監理	(Supervision)
R I D	: 王室灌漑局・タイ	(Royal Irrigation Department)
S / W	: スコープ・オブ・ワーク	(Scope of Work)
T / A	: 技術援助	(Technical Assistance)
T / R	: タームズ・オブ・レファレンス	(Terms of Reference)
U N D P	: 国連開発計画	(United Nations Development Programme)

JICA