

2.5 灌漑排水計画

2.5.1 灌漑対象面積

開発地区全面積2,360haから、道路、水路等の用地を除外した1,812haが耕作面積となり、同時に灌漑対象面積となる。

2.5.2 灌漑方法

(1) 灌漑ブロック

前述のように開発地区を施設運営、管理の面から約230ha（実灌漑面積）ずつの8ブロックに分割した。灌漑計画はこのブロック毎に策定する。

(2) 水源水位と圃場標高

水源（スルー川）と圃場の標高は下表に示すとおりである。

表 2.5.1 水源水位と圃場標高

	標高 (EL)		標高差	
	最高水位(EL)	最低水位(EL)	最大(m)	最小(m)
水源水位	252.50	248.20	5.80	0.00
田面標高	高位部	低位部		
	254.00	252.50		

(注) 最高水位はムウン川締切堤の余水吐敷高、最低水位はレリーゲートの敷高である

従って、河川からの重力灌漑は不可能であり、灌漑のためには用水を水源からポンプアップする必要がある。

(3) 水田灌漑の方法

1) 湛水深

水田の畔高は250mm以上とし湛水深を50～100mmの間に保持するよう灌漑用水を補給する。湛水深と畔高の余裕が150～200mmあるので、本地域での降雨の殆どは水田に貯留し有効に利用できる。

2) 代かき期間の灌漑方法

全地区の代かきは30日で行う計画とする。1枚の水田の代かき必要日数を平均1週間と見積もり、この期間で代かきを行う代かきブロックを支線水路毎に設定する。従って、1ブロック（約230ha）をほぼ4等分し、その小ブロック毎に代かきを行う。

3) 普通期の灌漑方法

代かき期以外の普通期の灌漑方法は、水管理の労働力の低減を図るためと管理の簡便さを考慮してローテーション灌漑（輪番灌漑）を採用する。ローテーションブロックは、後に述べる小用水路内で組むのが妥当である。用水路の配置から考えて小用水路2本（標準で19ha）を1ローテーションブロックとし、230ha全体では8本の小用水路が1日の灌漑対象となる。各農家は3日に1日の割合で水管理のための作業を行う計画とする（図 2.5.1参照）。

4) 灌漑時間

灌漑時間（ポンプ運転時間）は、ポンプ及び用水路の規模決定に際して重要なファクターである。スルー川流域の類似地区においては1日のポンプ運転は概ね10時間を採用している。本地区の場合、10時間運転を基に有効雨量を考慮した1日のポンプ運転時間を試算すると、要求水量が最大となる3月4月においても、実際の運転時間は9時間程度となる。この結果と周辺地区の例を参考にして、本計画では1日のポンプ運転時間を12時間とすることとする。この場合、過去10年間の雨量データからポンプ運転時間を算定すると表2.5.2のとおり最大11.7時間、1日10時間を越える運転を行う月は3ヶ月であり、残りの9ヶ月は10時間以下となる。

表 2.5.2 ポンプ運転時間

ポンプ運転時間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
(hr/day)	4.4	10.4	11.2	11.9	6.5	0	0.1	3.5	5.9	9.1	5.2	0.1	-
(hr/Month)	137	290	347	351	202	0	4	110	178	282	157	2	2,061

(注：有効雨量は1980～1991年の平均を採用)

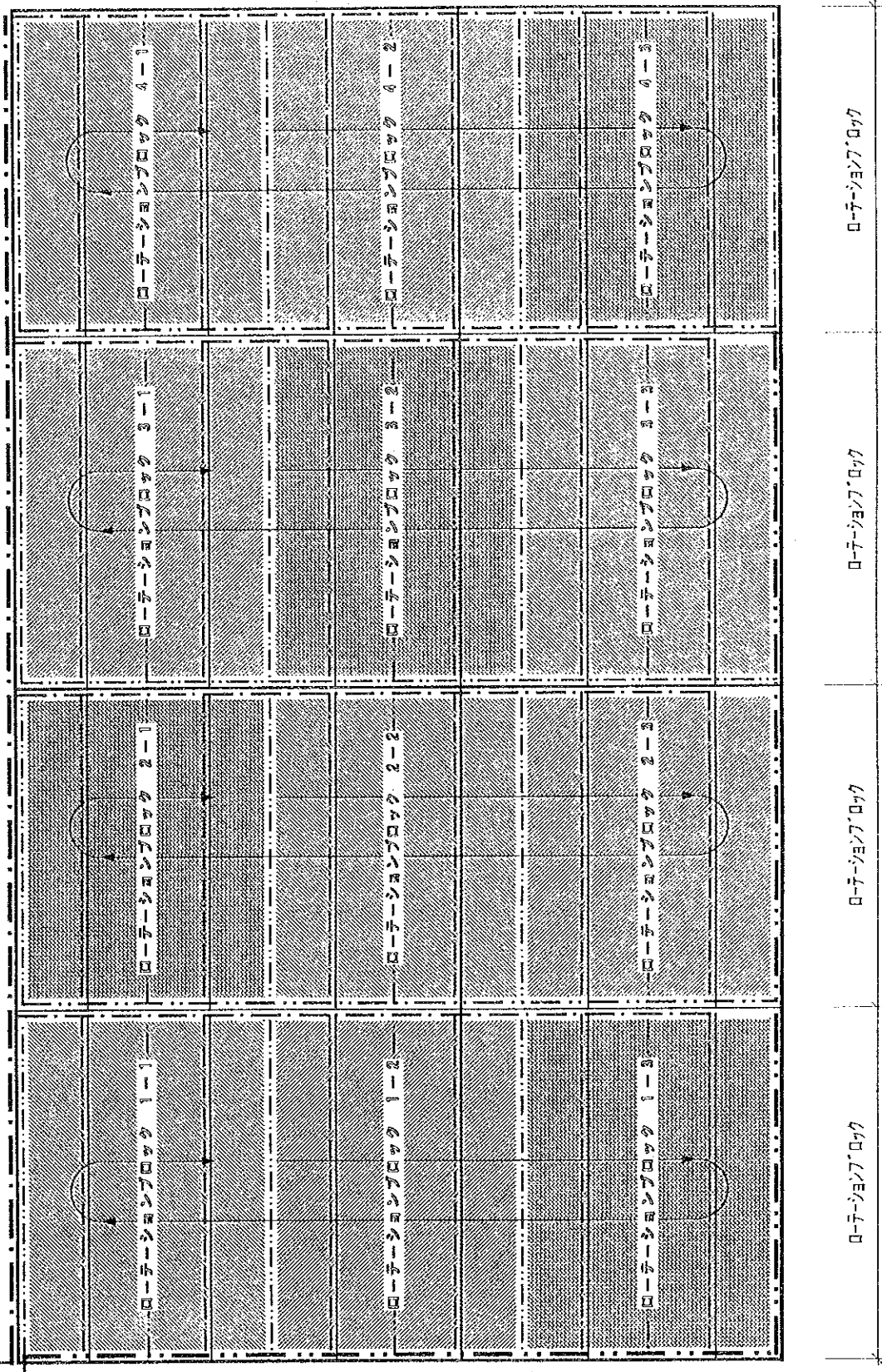


図 2.5.1 灌漑ローテーション図

2.5.3 灌漑用水量

(1) 単位用水量

1) 蒸発散量

水田の単位用水量の基礎となる蒸発散量 (ETc) は表 2.5.3に示す。算定条件は次のとおりである。

- ・蒸発散量 (ETo) の算定式には修正ペンマン法を使用する。
- ・気象データは本地区に近いディ・スルー観測所の値を使用する。
- ・作物係数KcはFAO灌漑排水シリーズNo.24を参照する。

2) 圃場用水量

水田稲作の用水量は稲の蒸発散量に加え、圃場用水量として浸透用水、耕耘、代かき用水、苗代用水を見込む。

a. 圃場浸透水量

水稲栽培では生育期間中は湛水栽培であるため、地下に灌漑用水が浸透する。圃場浸透水量は水田表層部の土質に影響される。本地区の表層土は、スルー川沿いではClay-loam、地区中央部ではSilty-clay-loam、Silty-loamであり、いずれの土壌も透水係数は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/secの範囲にあると推定できる。土質、透水係数、浸透量の関係はAnnex-Gに記載したが、これらを参考に本地区の土質による浸透量は2mm/dayとする。

b. 代かき用水量

代かきのために乾燥土壌に水分を補給し、作業の効率を図る。代かき用水量として12mmを見積もる。

c. 苗代用水量

苗を育てる苗代への用水である。用水量（作物蒸発散量）は稲の生育期間と同様とする。苗代面積は水田面積の1/20とする。

3) 単位用水量

水田の単位用水量は作物蒸発散量と圃場用水量を加算し、表 2.5.3に示すとおりとなる。

表 2.5.3 単位用水量

月	蒸発散量 (ET _o) (mm/day)	作物係数 (K _c) (mm/day)	作物蒸発散量 (ET _c) (mm/day)	圃場用水量 (mm/day)	合計 (mm/day)
1月	5.92	0.12	0.7	3.8	4.5
2月	6.97	1.02	7.1	3.5	10.6
3月	7.64	1.23	9.4	2.0	11.4
4月	8.39	1.21	10.2	2.0	12.2
5月	8.65	0.73	6.3	1.3	7.6
6月	7.79	0	0	0.1	0.1
7月	6.60	0.12	0.8	3.8	4.6
8月	5.79	1.02	5.9	3.5	9.4
9月	5.99	1.19	7.1	2.0	9.1
10月	6.73	1.19	7.8	2.0	9.8
11月	6.81	0.67	4.1	1.3	5.4
12月	5.81	0	0	0.1	0.1

(2) 灌漑用水量

灌漑用水量は単位用水量（純用水量）に灌漑効率を乗じて算定する。

1) 灌漑効率

ブルキナファソ国における水田灌漑実施地区で使用されている灌漑効率（Di地区では75%）とFAO灌漑排水技術書（Food and Agriculture Organization of the United Nations）No. 24 Crop Water Requirements の灌漑効率表を参考に以下に示す灌漑効率を採用する。

- ・搬送効率 0.80 （ローテーションブロック：70～300 ha）
- ・水路効率 0.90 （支配面積20 ha以上の水路は舗装水路）
- ・全体の灌漑効率 0.72

2) 灌漑用水量

灌漑効率を加味した月別灌漑用水量（粗用水量）は表 2.5.4 のとおりとなる。

表 2.5.4 月別灌漑用水量

	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
純用水量	m ³ /ha	1.389	2.973	3.536	3.648	2.359	20	1.423	2.899	2.734	3.040	1.628	21	25.678
粗用水量	m ³ /ha	1.929	4.130	4.911	5.067	3.276	28	1.976	4.027	3.798	4.222	2.261	29	35.654
	l/sec	0.72	1.71	1.81	1.95	1.22	0.01	0.74	1.50	1.47	1.58	0.87	0.01	-

3) 有効雨量

水田灌漑であるので、年降雨に対する有効雨量は、FAO灌漑排水No.25を参考にし、下記の基準で推定する。

- ・ 5 mm/day以下の降雨は無効とする。
- ・ 3日連続雨量100 mmが過去最高であるため、灌漑期間中の降雨は水田に貯留されるものとする。
- ・ 水田が貯留できる水深は湛水面（90 mm）から160 mmとする（最大湛水深 250 mm）

上記の条件で有効雨量を推定すると年平均475mm（ディ・スルー観測所の1980～1992の平均）と見積もられる。

2.5.4 水源

(1) 灌漑用水源

本地区の灌漑用水の水源はレリーゲートによってスルー川に貯溜されたムウン川とスルー川の表流水である。レリーゲートによる貯溜可能高水位はムウン川締切提余水吐標高EL252.50m、貯溜最低水位はレリーゲートの敷高EL248.20mである。スルー川の貯水位と貯溜量、貯水面積は Annex-G に示す（スルー川開発計画書：ACTUALISATION DU CHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DE LA VALLEE DU SOUROU、1884）。これらのデータからみて、最大可能貯溜量は約6億トンである。

(2) 水源利用上の制限事項

1) レリーゲートの管理

スルー川の貯溜量をコントロールしているレリーゲートの管理機関は、水文局（DIRH：DIRECTION DE L'INVESTORIRE DES RESSOURCES HYDROULIQUES）である。DIRHは貯水池（スルー川）の水位調節及び下流への責任放流管理のためレリーゲートの開度調節を行っている。開度調整は1週間単位程度で行われているため、管理精度は粗い。

2) 貯水位の制限

スルー川はEL252.50mまで貯水することができる。AMVSの開発農地でこの水位以下の標高の圃場は標高EL253.00の堤防によって守られている。しかし水文局は現在、最大水位をEL251.50mとして管理している。これはレリーゲート建設以前に開発されたDi地区の圃場標高がEL251.50mであり、河川水位がこの標高を越えると農地が浸水を受けることによる。

水省はスルー川流域での開発が進むと共に必要灌漑用水量が増加するため、最大水位252.5mまで貯水できるよう、標高の低い農地には浸水を防ぐ堤防建設を進めている。従って、本計画においては最大貯水位をEL252.50とする。

3) レリーゲートからの責任放流量

水文局ではレリーゲートからの責任放流量は $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ を基準としている。しかし、実質的には河川流量が $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ 以下の場合には基準値を下回っている。従って、ムウン川流量がヌクイ観測所で $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ を下回る場合は、河川流量そのままを放流し、この流量を上回る場合は $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ を放流し、残量は貯溜する計画とする。

(3) 水源量の検討

本地区の灌漑農業開発のための灌漑用水が十分であるか否かの検討（水収支計算）を行う。その結果、本地区で必要とする灌漑用水は現況貯水施設のままで確保可能である。なお、水収支計算の条件は下記のとおりとする。

1) 水 源

ムウン川上流に計画中のサメンデニダムは、建設時期が未定のため考慮に入れず、ムウン川とスルー川の表流水をレリーゲートによりスルー川に貯水する。

2) 河川流量

ムウン川の流量はレリーゲート上流にあるヌクイ観測所のデータを使用する。一方、スルー川の流量は流量観測所が無いためDi-Sourouの降雨から推定する。

3) 灌漑用水量

既存の灌漑面積（水稲810ha、畑作1,238ha）、AMVSにより開発計画が確定している灌漑面積（水稲 555 ha、畑作 570 ha）と本プロジェクトで計画する水稲1,812 haに必要な灌漑用水量とする。

4) 責任放流量

レリーゲートからの責任放流量は $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ とするが、河川流量が $3.0\text{m}^3/\text{sec}$ 以下の渇水時には河川流量をそのまま放流する。

5) 貯水位

スルー川の最高貯水位を下記の3通りに設定して、それぞれの場合について検討する。

- ・現況水管理水位 : EL251.50
- ・ダム計画満水位 : EL252.50
- ・中間的水位 : EL252.00

上記の条件で流入量と使用量(灌漑水量)を定め、スルー川の水収支を1970~1991年の22年間について検討した。水収支計算の検討結果は表 2.5.5に示すとおりである。

即ち、最高貯水位をEL251.50(貯水量217百万 m^3)とした場合は、4~5年に一度の用水不足が生じ、最高貯水位をEL252.00(貯水量EL317百万 m^3)及びEL252.50(貯水量604百万 m^3)とした場合は、異常渇水年であった1974、1984、85年を除くと用水不足を生じる年はない。

この結果、本計画が実施された段階では貯水位をEL252.00に設定しても灌漑用水が不足する事はない。しかし、AMVSによるスルー川流域開発計画では、合計11,600 haの開発が予定されているため、将来の開発地区については用水不足の不安が残る。従って、将来はレリーゲートの堰上げ高さを計画最高水位EL252.50に設定し、浸水不安のある農地に対しては堤防を建設することにより保護し、十分な貯水量を確保するよう対策を立てておく必要がある。

表 2.5.5 水収支計算結果 (単位: 1,000,000 m^3)

貯水位 標高(EL)	流入量 (年平均 m^3)	有効貯水量 (年平均 m^3)	灌漑用水量 (年平均 m^3)	用水不足年数 (21年間の回数)	用水不足量 (不足年の平均 m^3)
251.50	667	217	123	11	200
252.00	667	371	123	5	145
252.50	667	604	123	5	140

2.5.5 配水計画

本地区の配水計画は、分割した各灌漑ブロック(約230ha)毎に策定する。

(1) 導水方法

スルー川から圃場へはポンプによる揚水が必要であるが、地形上川から離れるにしたがって標高が高くなり、川岸にポンプを設置すると用水路を約3m程度の盛土上に建設しなければ圃場へ送水することが出来ない。盛土は工事費が高むと同時に盛土材料の入手も本地区の場合困難と考えられる。従って、盛土工事を避け、なおかつ各ブロック毎にポンプを設置するための方策として、スルー川から4灌漑ブロックの中央へ導水路を開削するのが妥当であると判断する。

4灌漑ブロックの中央に当たる導水路の終点に吸水池を設け、ここに各灌漑ブロック毎のポンプを設置する計画とする。

(2) 揚水方法

各ブロック用のポンプを設置し、導水路から灌漑用水を用水路へ揚水する。ポンプ台数は期別の灌漑用水量の変化、また修理、故障等の際の危険分散も考え2台とする。ポンプの運転時間はすでに述べたように運転管理の面から12時間とする。

(3) 配水方法

ポンプから各圃場への配水のために用水路を建設する。用水路の種別は支配面積の大小により1次から4次水路に分けられる。これらの水路配置は前出の図2.5.1のとおりである。

(4) ポンプ揚水量

8ブロックは実灌漑面積228haと225haの2タイプに分けられる。単位用水量は灌漑時間が12時間であるので、 3.92 l/sec/ha となり、ポンプ揚水量はそれぞれ $53.6 \text{ m}^3/\text{min}$ と $52.9 \text{ m}^3/\text{min}$ となる。

(5) 計画通水量

用水路の計画通水量は幹線用水路と末端用水路とで分けて考える。

1) 幹線・支線用水路

代かき期の粗単位用水量は 16.0 mm/Day 、普通期の粗単位用水量は 16.9 mm/Day である。通水時間は12時間であるから、幹線・支線の計画通水量は代かき期で 3.70 l/sec/ha 、普通期(4月)では 3.926 l/sec/ha となる。小用水路内ではローテーションブロック(標準面積19ha)を組んで灌漑するので、この用水路の計画通水量は 223.81 l/sec ($3.926 \text{ l/sec/ha} \times 19 \text{ ha} \times 3 \text{ days}$)となる。

2) 末端用水路

末端用水路の計画通水量は5.9 l/sec ($3.926 \text{ l/sec/ha} \times 0.5 \text{ ha} \times 3\text{days}$) として計画する。

(6) 用水系統模式図

1ブロック（約230ha）内の用水系統模式図を図 2.5.2 に示す。

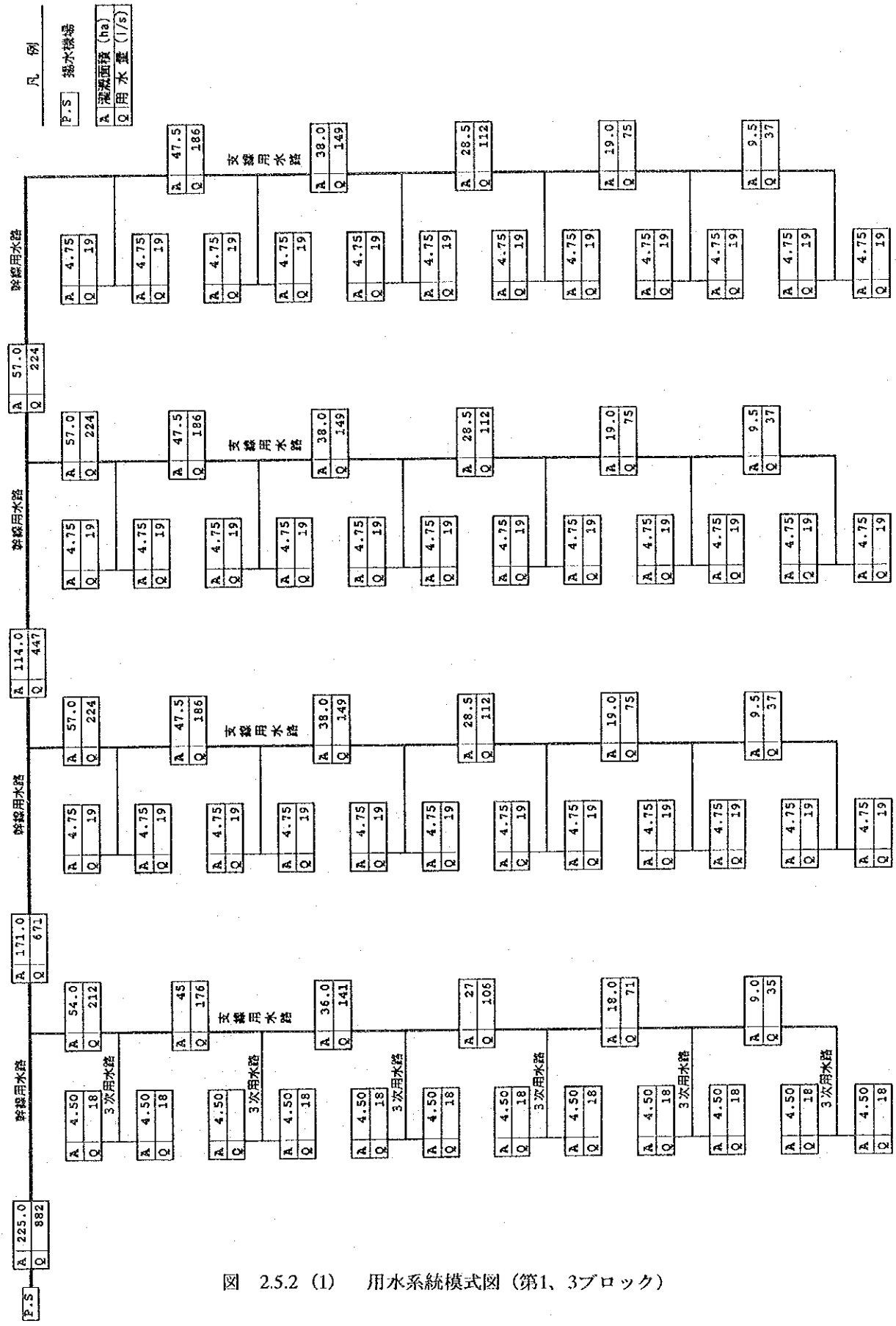


図 2.5.2 (1) 用水系統模式図 (第1、3ブロック)

2.5.6 水管理計画

(1) 灌漑施設の管理方式

1) 揚水施設の管理方式

ポンプの運転時間は原則として、普通期、代かき期を通じて灌漑必要水量が最大となる4月において1日12時間を目標とする。灌漑用水量が少なくてよい場合には、ポンプが2台設置してあるので、運転台数及び運転時間で揚水量の調節を行うこととして、ポンプの回転数制御又はバルブによる流量調整は行わない。揚水量管理のために、ポンプ運転管理者は水利組合等の担当者と連絡を密にし、必要揚水量、運転時間を把握しておく必要がある。

なお、ポンプが2台とも故障した場合に備えて、2ブロックの水路をポンプ吐出口付近で連絡させておく計画とする。

2) 送水施設の管理方式

- ・幹線水路：ポンプから支線水路に用水を配水するための水路であり、支線水路への分水管理が必要である。この分水管理は新規に組織される水管理組合が分水ゲートを操作して行う。
- ・支線水路：幹線水路から分岐し、小用水路に配水する用水路であり、幹線用水路同様、水管理組合が小用水路への分水ゲートを管理する。
- ・小用水路：末端水路への分水ゲートの操作は農民が行うこととする。
- ・末端水路：各圃場への分水は小水路同様各農民が行うこととする。

3) 分水量管理の方法

幹線、支線用水路からの分水量管理は、携帯用流速計を用いて流速を計測し、流量を求めることによって行う。また、そのための水位標を水路に設置しておく計画である。

(2) 水管理組織

水管理組織は灌漑ブロック（耕地約230ha）単位で組織する水管理組合、更にこのブロックを4ヶ集めた組織、その上には開発地区全体（耕地1,812ha）としての組織を組織するのが望ましい。なお、管理方法の指導監督はAMVSが行うのが妥当である。

1) 水管理組合

水管理組合は上記のように灌漑ブロック単位で受益農民によって組織され、計画地区全体では8組合を組織する。水管理組合は灌漑施設の管理、ローテーション灌漑の管理、管理費の徴収等の業務を行う。

2) 上位組織

灌漑ブロック毎の水管理組合の上位組織として、4灌漑ブロック毎に農民組織組合（仮称）を組織する。本組織は水管理を主とするものではなく、団地単位の営農、運営・管理を取り扱う組合であり、農業資機材の調達、農業機械の管理、農産物の加工、流通等も取扱う。

3) AMVSの指導監督

スルー川流域開発公社（AMVS）は本開発事業の実施機関であると共に建設後の水管理も担当する。AMVSは開発当初（5年程度）は灌漑施設管理と水管理の方法を水管理組合に対し指導、監督することが必要である。

本開発地区は面積が1,812haと規模も大きいこと、及びAMVSの最寄りの支所であるアベから管理するには遠い（45km）ので、本地区の集落内に開発局の事務所を開設することを提案する。

4) 水管理組織図

提案する水管理組織と管理業務を図 2.5.3に示す。

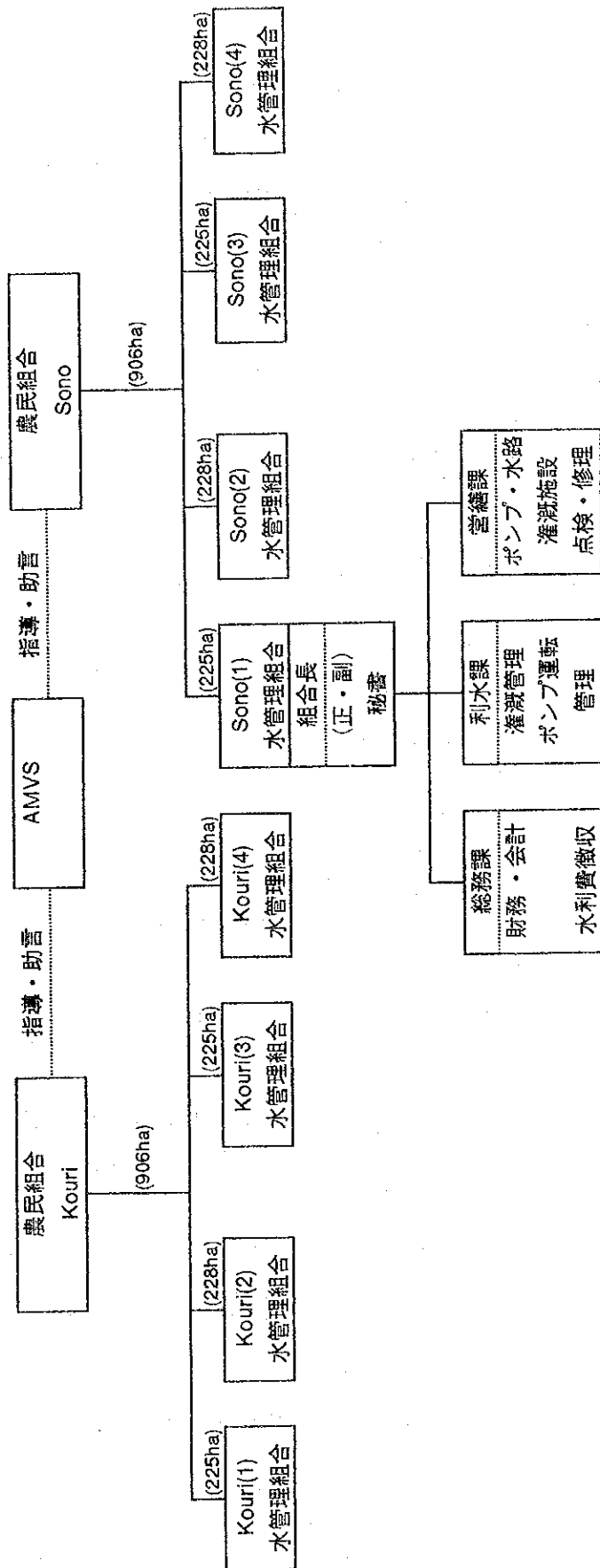


図 2.5.3 水管理組織図

2.5.7 排水計画

圃場内排水及び地区周辺の雨水排水計画は下記のとおりとする。

圃場内排水は新設する排水路を通じてスルー川に排水する。地区周辺の雨水が圃場内に入らないよう、また、新設する道路によりスルー川への排水が遮断される場合は、新設道路の側溝を利用してスルー川へ排水する。

(1) 単位排水量算定

計画単位排水量算定の条件は以下のとおりである。

- ・計画降雨量はディ・スルーの観測値を採用する
- ・排水計画の基準雨量は1/5年確率とする
- ・圃場内及び地区周辺の排水は1日降雨の1日排水とする
- ・地区周辺の排水は日降雨の1日排水とする

(2) 計画排水量

1) 地区内排水路

計画日雨量は70.4mm（5年確率）、流出率は0.7とし、1日排水とする。この場合、単位排水量は5.7 l/sec/haとなる。地区内の排水路は圃場に設置される用水路の反対側に配置し、1ブロック（約230ha）分をまとめてスルー川または導水路に排除する。

2) 地区周辺排水

地区内排水と同様に、計画日雨量は70.4mm、流出率を0.6とし、1日排水とする。単位排水量は4.9 l/sec/haとなる。新規の排水路は設けず、新設する道路側溝を利用してスルー川または導水路へ排水する。新設道路の側溝はこの排水を安全に流下させ得る断面とする。

2.6 農地基盤整備計画

2.6.1 開墾

本地区は既耕地約370ha、未開地約1990haである。圃場予定地では伐採、抜根、障害物除去、耕起及び及び碎土、整地の各作業が必要である。既耕地は立木を伐採して開墾されているが、抜根していないため枯木が約50cmの高さで残っている。従って、既耕地においても抜根作業は必要である。

(1) 準備工事

本工事に先立ち、各工事施工のための仮設道路を建設する。この道路は将来は整備して農道として使用する。この後、立木の伐採・搬出、草地の火入れ・焼却等を実施する。

(2) 障害物除去

上記作業後、残存する根株の除根を280HP程度のレーキドーザーにて実施する。

(3) 基盤の整地及び耕起

農作業において、用排水が円滑に実施できるよう逆田となるカ所は圃場基盤の切り盛りを行う。この作業後、全圃場の不陸をブルドーザーにて均平する。基盤の整地後、リッパドーザーにより、深さ30cm程度の耕起を行う。

2.6.2 圃場の区画

固定畦畔により境界が明確な最小単位の圃場の形状寸法は、農業トラクターによる効率的な農作業、用水管理、地形条件および先進地区の事例等から100m×25m (0.25ha) の長方形とする。この標準区画の圃場を灌漑ブロック (約230ha) の形状、水管理や灌漑作業を考慮した用排水路配置、農作業に必要な農道の配置を検討し、図 2.6.2 に示したように配置する。

2.6.3 用排水路の配置

(1) 用水路配置

各圃場に灌漑用水を流入させる末端水路、末端水路に用水を配分する小用水路、更に支線水路、幹線水路を水管理や灌漑作業を考慮して配置する。図 2.6.2及び2.6.3 に示すように、末端用水路は圃場の長辺に沿わせ50m間隔、小用水路は200m間隔、支線水路は535m間隔にそれぞれ配置する。

(2) 排水路配置

排水路はなるべく農作業の支障にならないよう配置を考慮する。従って末端排水路は圃場の末端用水路の反対側に配置する。これらの末端排水路からの排水を順次、小排水路、支線排水路で集め、スルー川、又は導水路に排出する。なお、排水口は各排水路毎には設置せず、1カ所にまとめる計画とする（図 2.6.2）。

同図に示すように末端排水路を圃場の長辺に沿わせ50m間隔、小排水路を200m間隔、支線排水路を535m間隔にそれぞれ配置する。

2.6.4 農道計画

居住地域から圃場への通作、営農資材の搬入、圃場からの農産物の搬出等の農業生産活動のために農道を設ける。圃場相互または圃場と集落、農業施設等を結ぶ主要な農道を幹線農道とする。幹線農道から分岐し、圃場に連絡する農道を支線農道とする。

(1) 幹線農道

幹線農道は国道R-19号線を起点とし、ほぼ開発地区の西側に接しながら、Sono村まで連絡する道路を言う。

(2) 支線農道

幹線農道から地区内に入る支線農道、各圃場に至る耕作道路を計画する。各圃場の短辺は農道に接するように配置する。また、幹線、支線および小用水路の維持管理のため、これらの用水路に隣接して支線農道を配置する。この条件により地区内の農道網は、短辺方向に200m、長辺方向に535m間隔で配置する（図 2.6.2 参照）。

2.6.5 堤防

スルー川の最高水位は、ムウン川に設けられている余水吐の越流堰標高(252.5m)により制限される。計画対象地域の最低地盤標高が、252.5mであることから、最高水位時に計画地域の一部は湛水する可能性がある。従って、計画対象地区を堤防により締切り、湛水被害から守る必要がある。

計画堤頂標高は、ムウン川の最高水位に余裕を見込み253.0mとする。また、堤防は地区の河川沿いにある支線農道と兼用する。

SOUROU RIVER

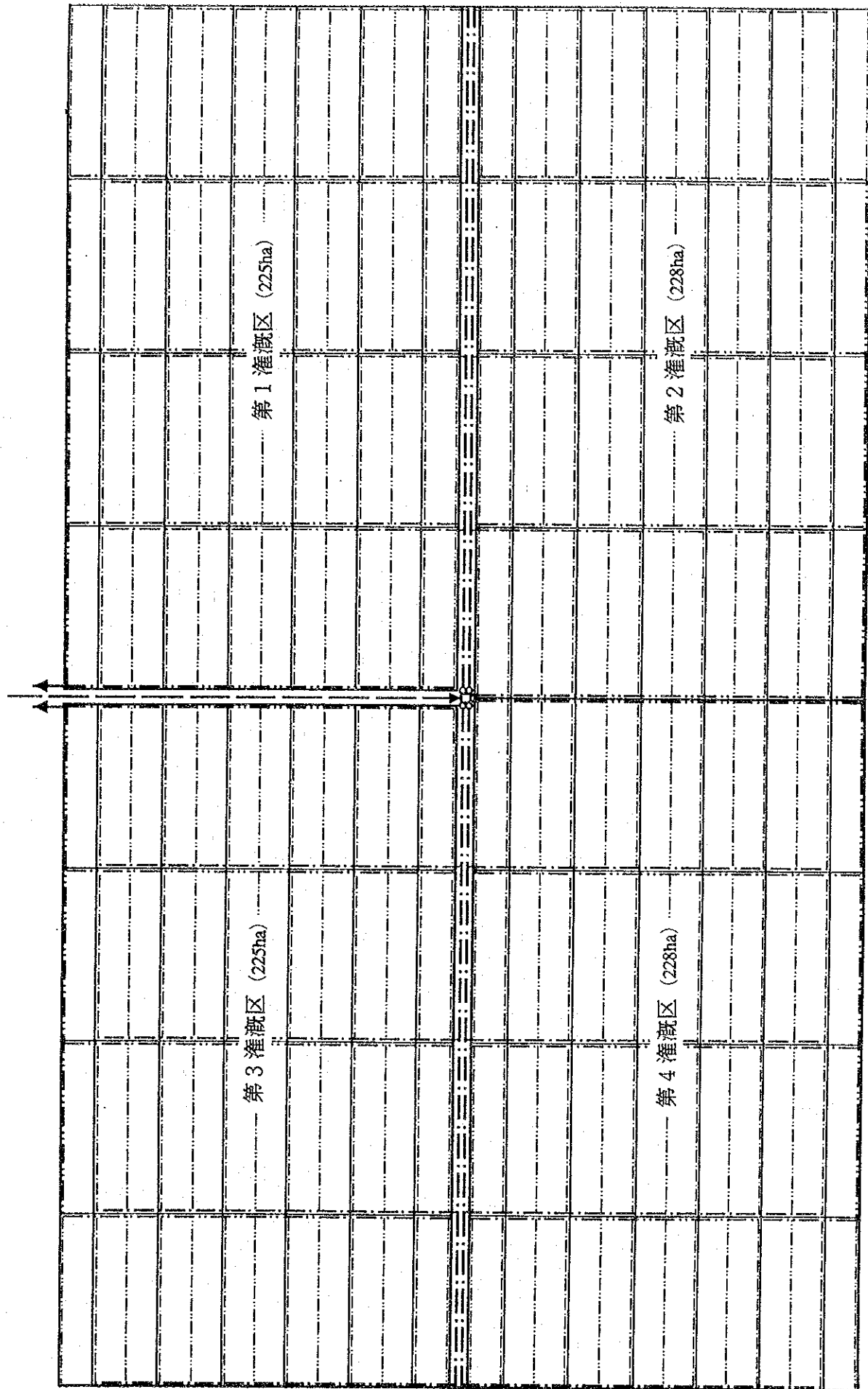


図 2.6.1 灌漑ブロックの配置図

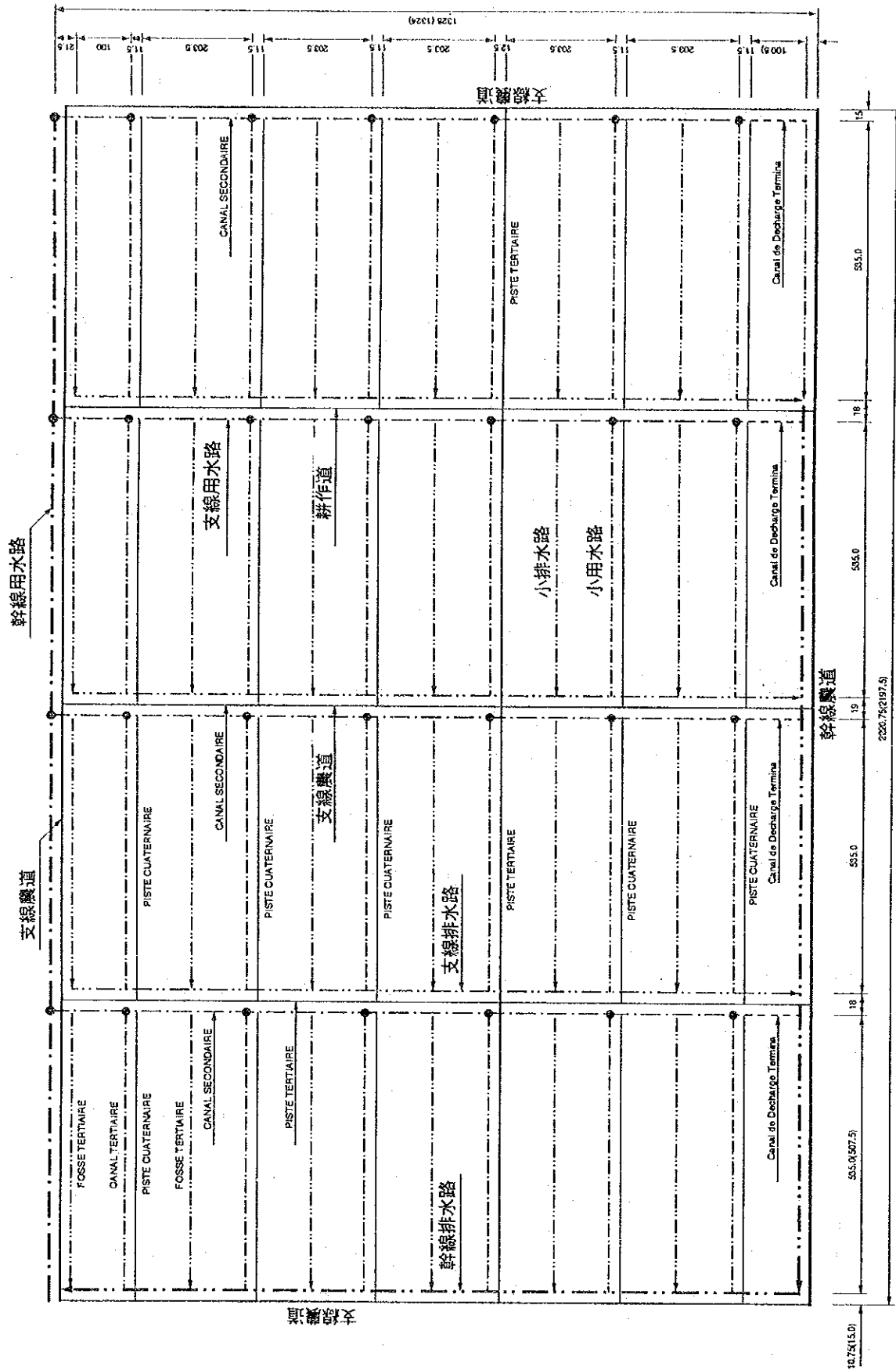


図 2.6.2 施設配置図

2.7 施設計画

灌漑排水および農地整備計画において立案された計画諸元に基づき、計画する施設の型式、構造、規模および配置等の施設計画を策定する。主要な施設は揚水施設、用水路、排水路および道路である。

2.7.1 水源施設

(1) 水源

本計画の水源は、ムウン川の流出水をレリーゲート（ゲート敷高248.2m）により堰止め、スルー川に貯留されている河川水である。水源の利用可能水位は、ムウン川に設けられた余水吐の越流堰頂標高の252.5mからレリーゲートの敷高である248.2mの間である。

(2) 取水方式

灌漑対象の各ブロックは4つつつ集団化している。各灌漑ブロックがそれぞれスルー川に揚水施設を設ける場合、幹線用水路の延長が長くなるとともに、水源と圃場の標高から、用水路は高い盛土上に設置せざるを得なくなり盛土量が大きくなる。これは工事費の増大を招くと同時に、本地区では多量の盛土材料も得にくいため得策ではない。一方、スルー川の利用可能最低水位と圃場との標高差（4.5～5.0m）が小さいことから、比較的経済的に、掘り込み水路によりスルー川の水を地区中央部まで引込むことが可能であり、この取水方式を採用する。従って、各ブロック用の揚水機場は導水路末端に集合して設置する。

2.7.2 揚水施設

(1) ポンプ揚水量と揚程

ポンプの運転時間は、既存地区での事例、運転管理の面から12時間とする。単位用水量のピークは代かき最終日で3.70 l/s/ha、4月で3.92 l/s/haとなる。従って、ポンプの計画揚水量は 54 m³/min となる（灌漑面積 228 ha）。ポンプの全揚程は実揚程（8.7m）にその他の損失を見込み 9.2 mとなる。

(2) ポンプ台数及び規模

ポンプの台数は、用水量の期別変化、用水管理、ポンプの規模およびポンプの維持管理を考慮して2台とする。ポンプ1台当たり揚水量は 27 m³/min、ポンプ口径は 450 mmとする。

(3) ポンプの型式

「ブ」国の既開発地区では、アルキメデス型スクリーポンプが多く使われているが、本地区でこのタイプを使用する場合、スクリー軸が長くなるため（約20m）ポンプ軸の撓みが大

きくなること、据えつけ及び維持管理が難しくなること、運搬が困難であることなどから採用は難しい。従って、本地区のポンプ形式は、揚程が比較的小さいこと、維持管理が容易であることを考慮し、縦軸斜流ポンプとする。

(4) 原動機

ポンプの原動機は、本地区に電力が供給されていないのでディーゼルエンジンとする。必要動力は90Ps、台数はポンプ1台につき1台とする。

(5) 機場建屋

ポンプ諸設備を收容保護し、運転管理するための建屋を設ける。建屋の構造は、屋根はスレート葺、側面は金網保護とする。

2.7.3 用水路

(1) 設計流量

水路の設計流量は、期別・用水系統別の計画最大流量とする（用水系統模式図参照）。

(2) 水路形式

用水路の内、幹支線および小用水路は、浸透損失の防止および水路断面を縮小する目的でコンクリートライニング水路とする。コンクリートライニング厚さは当国の実績から幹線用水路では10 cm、支線用水路では8 cm、小用水路は7 cm とする。末端水路は農民が各自必要に応じて設置するものであり、延長も短く、水田に隣接して設置されることから素掘水路とする。

また、コンクリートライニング水路の法面勾配は、土質、水路規模、施工方法、重要度、維持管理を考慮して、1:1.5とする。水路の標準断面を図 2.7.1 に示す。

(3) 付帯構造物

水路には分土工、末端放流工、横断暗渠等の付帯構造物を設置する。分土工には簡便なゲートを設置し分水量の制御を行えるようにする。

2.7.4 排水路

(1) 計画排水量

計画排水量は、排水計画に基づき1日雨量の1日排除とする。従って、前述のように圃場内排水の単位排水量は5.7 l/sec/ha、地区外は4.9 l/sec/ha とする。

(2) 水路形式

排水路は原地盤を掘削して設けること、漏水防止について考慮する必要がないこと、および圃場の地下水位低減にも寄与することから、無ライニング水路とする。

排水路の法面勾配は、土質、水路規模等を考慮して1:1～1:1.5とする。また圃場からの雨水を直接受ける4次排水路の最小断面は、底幅 0.3 m、深さ 0.4 mとする。排水路の標準断面を図 2.7.2 に示す。

2.7.5 道路

各道路の断面構造は、ブ国公共事業省(M.T.P)における設計基準及び周辺地域の実績を考慮して下表のようにする。道路の標準断面を図 2.7.3 に示す。

表 2.7.1 計画道路断面諸元

道路種別	有効幅員 (m)	路肩幅員 (m)	全幅 (m)	舗装の種類	舗装厚 (cm)	最小盛土高 (cm)
幹線農道	7.0	1.0	9.0	ラライト土	20	50
支線農道	5.0	1.0	7.0	〃	15	30
3次道路	4.0	0.5	5.0	〃	15	30
耕作道路	4.0	0.5	5.0	〃	15	30

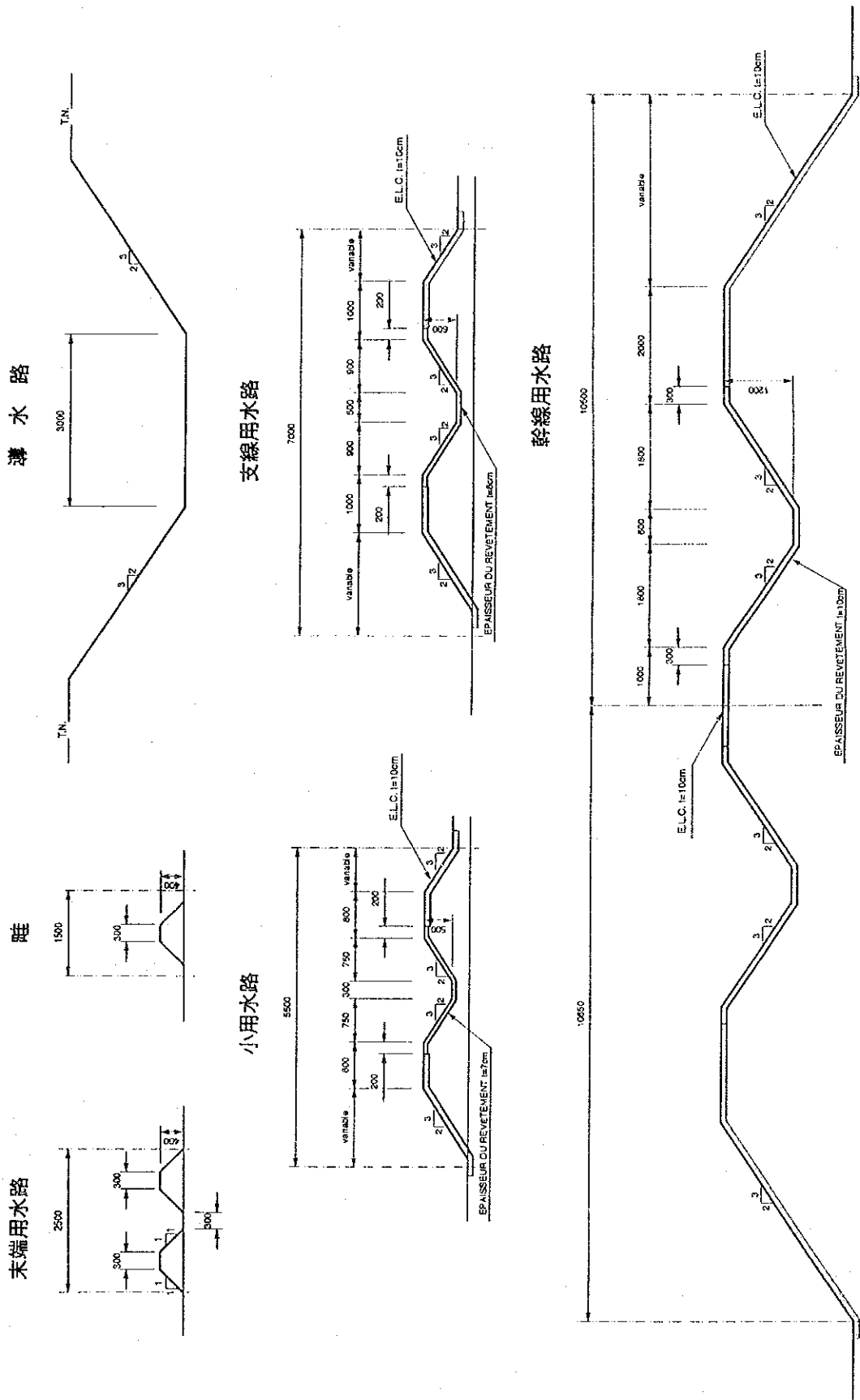
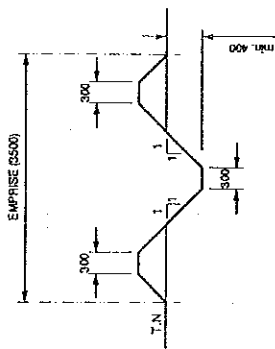
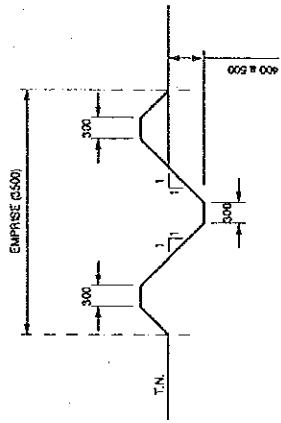


図 2.7.1 用水路標準断面図

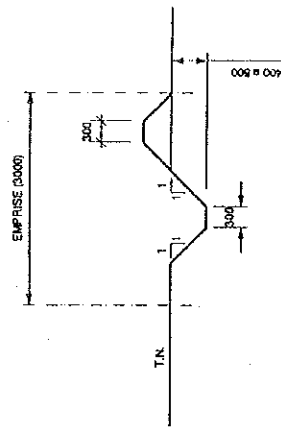
末端排水路



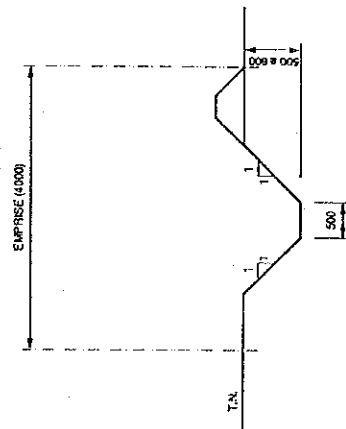
小排水路



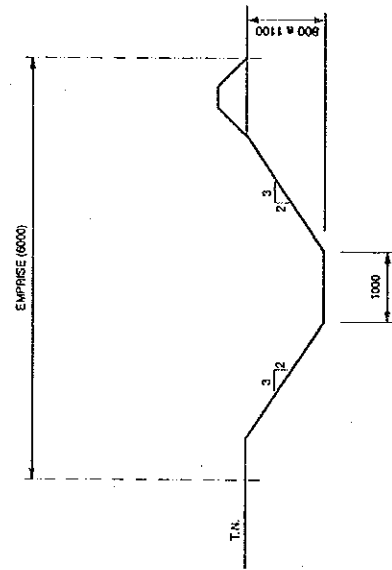
小排水路



支線排水路



幹線排水路



幹線排水路

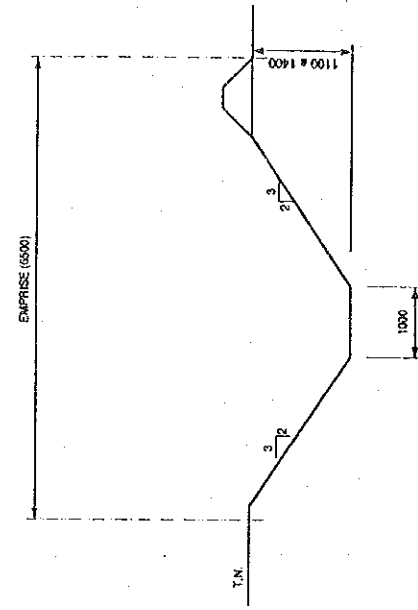
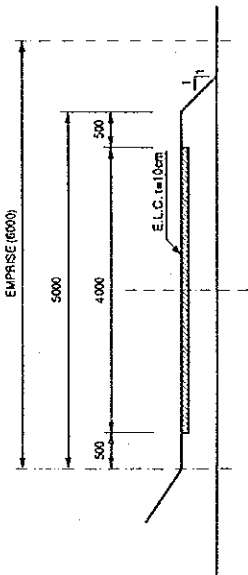
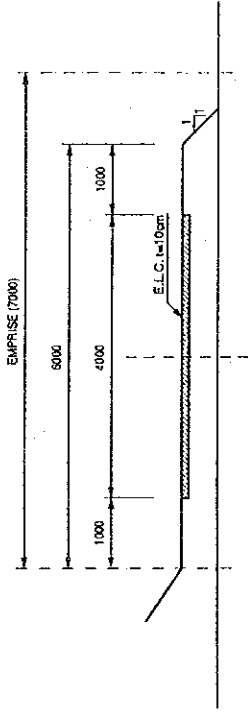


图 2.7.2 排水路標準断面图

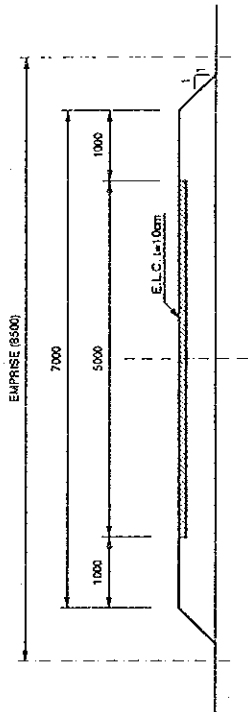
耕作道



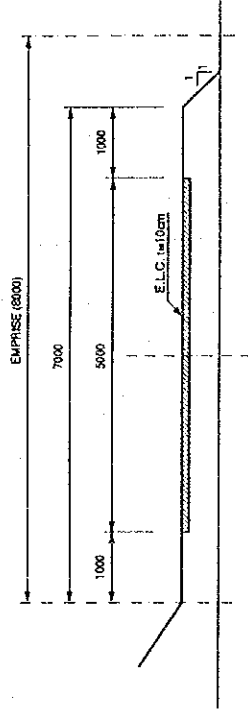
耕作道



支線農道



支線農道



幹線農道

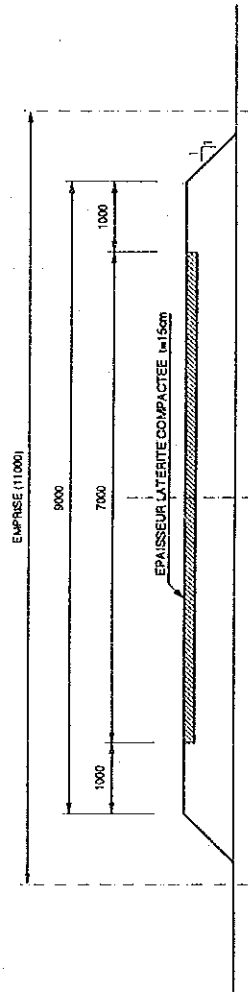


图 2.7.3 農道標準断面图

2.8 農村インフラ整備計画

新規入植地の農村インフラ整備は、スルー川左岸の既開発地区と同程度の整備レベルを目標とし、更に当地区固有の状況を考慮の上計画する。

2.8.1 飲雑用水供給計画

(1) 水源

入植住民の飲雑用水源として、地下水と河川水（スルー川）が考えられる。河川水を使用するには浄水施設が必要となり、多額の建設費が必要である上に、維持管理にも費用が必要である。従って、本地区では水源として河川水は使用せず地下水を水源とする。

なお、本地区にはほぼ隣接しているSono村の浅井戸（深度15m程度）は乾期には枯渇すること及び水質的にも問題があることから、深層の地下水を揚水出来るよう深井戸（深さ40m程度）を掘削する。

(2) 井戸本数の決定

井戸の規模、本数の決定はさきに2.4.2項において定めた入植戸数をもとに、ブ国水省の基準に基づいて行う。

1) 計画単位水量

国家目標として20 l/day/人とされているので本計画においても、これを計画単位水量とする。

2) 各集落の必要水量

各集落の人口を5,000人とすると、1集落当りの必要水量は下記のとおりとなる。

$$20 \text{ l/day/人} \times 5,000 \text{ 人} = 100 \text{ m}^3/\text{day/集落}$$

3) 井戸揚水可能量

ブ国の基準によると、井戸1本あたりの湧水量は $0.75 \text{ m}^3/\text{hr}$ 以上必要である。従って、実揚水時間を8時間とすると、1日の最低揚水可能量は $0.75 \text{ m}^3/\text{hr} \times 8 \text{ hr} = 6.0 \text{ m}^3/\text{day/本}$ である。

4) 必要井戸本数

1集落当りの井戸本数は、17本となる ($100 \text{ m}^3/\text{day/集落} \div 6.0 \text{ m}^3/\text{day/本} = 17 \text{ 本/集落}$)。従って、本地区全体では34本の井戸を掘削する必要がある。なお、井戸の口径は150～400mm程度である。

(3) ポンプ

ポンプは手動ポンプを採用する。全揚程を40mとした場合、上記水量を揚水するための手動ポンプの口径は75mmとなる。なお、この手動ポンプはブルキナファソ国内で生産されている他に外国製も多いが、機種選定に当たっては将来の維持管理、補修部品の入手の難易も考慮する。

(4) 井戸の設置位置

各農家において水汲みの役割を担っている女性の負担軽減を重視し、各農家から500m以内の位置に配置する。井戸の設置位置は以下のとおりとする。

- ・入植者居住区域
- ・小学校
- ・診療所
- ・農協事務所、集会所、等が設置される村の中央

(5) 付帯構造物

井戸には使用者の便宜のため簡単な洗い場を設置する。

2.8.2 集出荷施設

本計画における集出荷施設は精米所、穀物貯蔵庫である。これらは、2つの農協（耕作面積各約900ha）毎に設置される。

(1) 前提条件

- ・ 籾の収量は雨期、乾期共平均7t/haとする
- ・ 雨期、乾期とも全籾を半年、実稼働日数150日の間に精米する

(2) 精米所

籾から精米する工程は、粗選(paddy cleaning)、脱ぶ(husking)、とう精(whiting)の3工程である。精米機1台当り処理能力は0.75 t/hr、稼働時間を7 hr とすると、各農協（水田約900 ha）における機械必要台数は8台である（ $900 \text{ ha} \times 7 \text{ t/ha} \div (0.75 \text{ t/hr} \times 7 \text{ hr} \times 150 \text{ 日})$ ）。機械設置のための必要面積を40 m²/台とすると、建屋必要面積は40×8=320m²である。

(3) 穀物倉庫

精米前の籾、及び精米後出荷する白米を各々貯蔵する穀物倉庫を設置する。貯蔵期間は防虫を考慮して3週間を限度とする。また、精米・貯蔵は雨期にも行うため、精米所と籾貯蔵庫、精米貯蔵庫とはそれぞれ屋根付きの通路で連結すること、穀物倉庫の構造は防湿のための通風、およびネズミ対策に留意することが必要である。

今、1灌漑ブロックについて考えると、精米所2、籾貯蔵庫1、精米貯蔵庫1が必要である。3週間分の貯蔵量は、

$$0.75\text{トン/時間} \times 7\text{時間} \times 2\text{台} \times 21\text{日} = 220.5\text{トン}$$

倉庫の単位必要面積を2.7 m²/トンとすると、1棟当たりの必要床面積は600 m²となる。

したがって、1農協（耕作面積約900ha）に必要な600 m²の穀物貯蔵庫の棟数は、籾貯蔵庫が4棟、精米貯蔵庫が4棟、計8棟となる。

2.8.3 その他の施設

(1) 農機具格納庫

当面AMVSが管理し、将来各農民組合が管理することになる農業機械は、格納庫に保管する。格納庫内には簡易な機械整備のためのスペースも確保する。1農民組合（耕作面積約900ha）ごとの格納機材及び施設規模は以下のとおりである。

表 2.8.1 農機具格納庫寸法

機材名	型式	1台(セット) 当り占有面積 (m ² /台)	格納台数 (台)	必要面積 (m ²)
トラクター 及び ディスクプラウ	80Hp(60Kw),M5030DT DAITO-DDP263	L3m×W8m = 24	10	240
ディスクハロー	DAITO-HDH2030	L2.5m×W4m = 10	5	50
トレーラー	積載量5ton	L 6.5m×W3m = 19.5	4	78
整備スペース	点検ピット、点検整備器具付き	L 9m×W15m = 135		135
合計				503

したがって、1団地（耕地面積約1,000 ha）に必要な農機具格納庫（整備スペースを含む）は、若干の予備スペースを含めて10 m × 65 m = 650 m²の床面積を持つ1棟となる。

(2) その他の施設

上記の他、以下の施設を2つの各農協に設置するよう提案する。

組合事務所及び購買所	300m ²	1棟
集会所	200m ²	1棟
診療所及び薬局	100m ²	1棟
小学校 6クラス(600人収容)	900m ²	1棟
AMVS事務所	200m ²	1棟 (自家発電施設、電動井戸ポンプ施設付)

第 3 章 事 業 実 施 計 画

第3章 事業実施計画

3.1 事業主体

本事業の事業主体は水省のスルー川流域開発公社（AMVS）とする。AMVSは1985年に設立されて以来、スルー川流域で8地区約2,000haの農業開発を実施しており、本事業を実施するための能力、経験は十分持っている。AMVSの組織図を図3.1.1に示す。

本事業の規模を勘案し、事業の円滑な実施を図るため、本開発地区にAMVSの開発局（支所）の事務所を設置し、事業の実施に当たることが望ましい。

3.2 事業実施工程

本事業の内容は下記のとおりである。

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| 一 灌漑排水施設 | : 導水路、揚水施設、灌漑水路、排水路 |
| 一 農村基盤整備 | : 圃場造成、農道 |
| 一 農機具・処理施設 | : 農業機械、精米所、穀物倉庫、農業機械格納庫、修理工場
組合事務所 |
| 一 農村インフラ | : 飲料水用井戸 |

本開発地区は2つの地区に分割され、各地区はさらに4つの灌漑ブロックに分割される。入植者の集落は4ブロック毎に1集落とし、2集落を計画する。事業の実施は灌漑ブロックを1つの単位とするが、1ブロックの事業規模から勘案し、年2ブロック単位で建設を進める計画とする。事業実施の年次計画を表3.2.1に示す。

表 3.2.1 事業実施工程

工種	1995	1996	1997	1998	1999	2000
I. 実施設計 1 準備作業 2 実施設計 3 入札業務	■ ■ ■					
II. 建設工事 1 Kouri-1,2ブロック工事 (1) 伐採 (2) 道路建設 (3) 灌漑排水施設 (4) 農地基盤整備 (5) 農村整備等 2 Kouri-3,4ブロック工事		■ ■ ■ ■ ■				
3 Sono-1,2ブロック工事				■		
4 Sono-3,4ブロック工事					■	
III. コンサルタントサービス	■					
IV. (入権者募集、入植)		(Kouri-1,2)	(Kouri-3,4)	(Sono-1,2)	(Sono-3,4)	

3.3 概算事業費

3.3.1 事業費の構成

事業費は、準備費、建設工事費、機械調達費、一般管理費、コンサルティングサービス費、測量試験費および予備費からなる。

(1) 準備費

詳細設計に必要な測量、土壌、土質調査費を見積る。

(2) 建設工事費

建設工事費は、農地基盤整備費、農村基盤整備費、および農産加工施設等の建設費から構成される。

- ・農地基盤整備費は、農地の開墾費（伐採、伐・排根、耕起、均平）、用水路建設費、排水路建設費、農道建設費、揚水機場建設費（揚水機を含む）からなる。
- ・農村基盤整備費は、入植者の住居区域の基盤整備費（伐採、抜・排根等）、営農飲雑用水施設費等からなる。
- ・農産加工施設等建設費は精米所、穀物倉庫、農機具格納庫及び組合事務所の建設費を含む。

(3) 機械調達費

農耕に必要な農業機械及び工事完成後の施設の維持管理に必要な機械の調達費を見積る。

(4) 一般管理費

工事事務所の運営に必要な事務機器費、一般管理要員の人件費および諸経費からなる一般管理費を見積る。

(5) コンサルティングサービス費

詳細設計および施工監理のためのコンサルティングサービス費を計上する。

(6) 予備費

予備費として物的予備費を見積る。物的予備費は、土木工事に対して10%、機器類に対して5%を見込む。

3.3.2 積算条件

本事業の概算工事費は下記のように積算する。

- 1) 労務、資機材価格は1993年12月末現在の公定価格または市場価格を使用する。
- 2) 1994年1月中旬に、現地通貨（セイファーフラン）の対フランスフランの為替レート（固定レート制）が1:50から1:100に切り下げられたため、積算を現地通貨で行うと不明確になる恐れがあり、「フ」国側との協議によりフランスフラン（FF）で行うこととする。
- 3) 建設工事は請負方式とする。従って、建設工事に必要な施工機械は請負業者が準備することとし、工事費算定における施工機械の費用は機械損料として計上する。
- 4) 外貨交換レートは下記のとおりとする。
FCFA 1.0 = FF 0.02（1993年12月）、FF 1.0 = ¥ 18.85（1993年12月平均）
- 5) 工事費の歩掛は原則としてブルキナファソ国の基準を使用するが、該当する項目がないものは、日本その他の国の歩掛を勘案して決定する。
- 6) 工事費は内貨外貨に区分して積算する

3.3.3 内外貨区分

本事業で使用する主要な資機材の内外貨区分は下記のとおりである。

表 3.3.1 内外貨区分

項目	内貨	外貨
人夫	100%	
運転手	100%	
セメント		100%
鉄筋		100%
木材		100%
砂利	100%	
砂	100%	
ガソリン		100%
鋼材		100%

3.3.4 概算事業費

積算した概算事業費は表 3.3.2 のとおりである。

3.3.5 事業費の年度支出計画

事業実施計画に合わせた事業費の年度支出計画は表 3.3.3 のとおりとする。

表 3.3.2 概算事業費総括表

(単位：FF)

工 種	事 業 費			摘 要
	内 貨	外 貨	合 計	
A 建設工事費				
1. 農地基盤整備費	63,824,509	157,089,102	220,913,611	
2. 農村基盤整備費	4,423,046	5,861,147	10,284,193	
3. 農産加工施設等建設費	8,366,400	17,357,000	25,723,400	
小計(1 - 3)	76,613,955	180,307,249	256,921,204	
B 機械調達費				
4. 農業機械調達費	0	8,737,818	8,737,818	
5. 維持管理用機械調達費	0	2,074,000	2,074,000	
小計(4 - 5)	0	10,811,818	10,811,818	
C 一般管理費	1,200,000	0	1,200,000	
D 調査・準備費	5,130,000	100,000	5,230,000	
E コンサルティングサービス費	1,488,000	25,229,000	26,717,000	
計(A - E)	84,431,955	216,448,067	300,880,022	
F 物的予備費	7,617,195	16,504,998	24,122,193	
総 計	92,049,150	232,953,065	325,002,215	

表 3.3.3 事業費の年度支出計画

		(Unité: FF)					
		1995	1996	1997	1998	1999	Total
1. 工事事務所建設費	D/L	400,000					400,000
	D/E	100,000					100,000
	TOTAL	500,000	0	0	0	0	500,000
2. 農地基盤整備費	D/L		16,395,845	15,208,687	16,346,319	15,873,658	63,824,509
	D/E		40,098,156	38,133,778	40,058,645	38,798,523	157,089,102
	TOTAL		56,494,001	53,342,465	56,404,964	54,672,181	220,913,611
3. 農村基盤整備費	D/L		2,885,804	357,694	821,854	357,694	4,423,046
	D/E		4,299,708	296,533	968,373	296,533	5,861,147
	TOTAL	0	7,185,512	654,227	1,790,227	654,227	10,284,193
4. 農産加工施設整備費	D/L		4,183,200		4,183,200		8,366,400
	D/E		8,678,500		8,678,500		17,357,000
	TOTAL	0	12,861,700	0	12,861,700	0	25,723,400
小 計 (1.-4.)	D/L	400,000	23,464,849	15,566,381	21,351,373	16,231,352	77,013,955
	D/E	100,000	53,076,364	38,430,311	49,705,518	39,095,056	180,407,249
	TOTAL	500,000	76,541,213	53,996,692	71,056,891	55,326,408	257,421,204
5. 農業機械調達費	D/L		0	0	0	0	0
	D/E		2,184,455	2,184,455	2,184,455	2,184,455	8,737,818
	TOTAL	0	2,184,455	2,184,455	2,184,455	2,184,455	8,737,818
6. 維持管理用機械調達費	D/L		0	0	0	0	0
	D/E		518,500	518,500	518,500	518,500	2,074,000
	TOTAL	0	518,500	518,500	518,500	518,500	2,074,000
小 計 (5.-6.)	D/L		0	0	0	0	0
	D/E		2,702,955	2,702,955	2,702,955	2,702,955	10,811,818
	TOTAL	0	2,702,955	2,702,955	2,702,955	2,702,955	10,811,818
7. 一般管理費	D/L	156,000	226,000	240,000	276,000	302,000	1,200,000
	D/E	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	156,000	226,000	240,000	276,000	302,000	1,200,000
8. コンタクト・サービス費	D/L	42,000	361,000	361,000	361,000	361,000	1,486,000
	D/E	7,427,000	4,451,000	4,451,000	4,451,000	4,451,000	25,231,000
	TOTAL	7,469,000	4,812,000	4,812,000	4,812,000	4,812,000	26,717,000
9. 調査・準備費	D/L	4,730,000					4,730,000
	D/E	0					0
	TOTAL	4,730,000	0	0	0	0	4,730,000
計 (1.-9.)	D/L	5,328,000	24,051,849	16,167,381	21,988,373	16,894,352	84,429,955
	D/E	7,527,000	60,230,319	45,584,266	56,859,473	46,249,011	216,450,067
	TOTAL	12,855,000	84,282,168	61,751,647	78,847,846	63,143,363	300,880,022
10. 物的予備費	D/L	167,300	755,230	507,657	690,437	530,484	2,651,108
	D/E	746,652	5,974,636	4,521,799	5,640,260	4,587,739	21,471,085
	TOTAL	913,952	6,729,866	5,029,456	6,330,696	5,118,223	24,122,193
11. 総 計	D/L	5,495,300	24,807,079	16,675,038	22,678,810	17,424,836	87,081,063
	D/E	8,273,652	66,204,954	50,106,064	62,499,732	50,836,750	237,921,152
	TOTAL	13,768,952	91,012,033	66,781,102	85,178,542	68,261,586	325,002,215

注) D/Lは内貨分、D/Eは外貨分を示す

3.4 維持管理計画

3.4.1 管理組織

スルー川流域開発公社（AMVS）はスルー川左岸地区での開発のためにニアサン（Niassan）に開発局を置き、プロジェクト建設の管理および実施済みのプロジェクトについては、水管理、施設管理、営農方法を農民組織（Pre-Cooperative）に指導している。AMVSはこの指導を3～5年間とし、その後これらの管理を農民組織に移管する。デベ地区の実績から、本計画においても5年間程度はAMVSの指導、監督が必要と考えられる。

受益農民はAMVSの指導のもとに8つの水管理組合を設立し、施設の点検、修理、水管理、運用、費用徴収等の業務を行う。また約 900 ha（4 灌漑ブロック）毎に1つ、計2つの農民組織（組合）を設立し、この組合が農業資機材の調達、農業機械の管理、農産物の加工、流通等を取り扱う。

AMVS、農民組織組合、水管理組合が構成する管理組織は図 3.4.1に示す。

3.4.2 管理対象施設

管理対象施設は、基幹灌漑排水施設、末端用排水路、農業機械類、収穫後処理施設、幹線農道、支線農道、井戸及びポンプである。これらの維持管理対象施設とその管理機関は表3.4.1に示す。

表 3.4.1 管理対象施設と管理機関

維持管理対象施設	管理機関
基幹灌漑排水施設	水管理組合
末端用排水路	農民個人
農業機械、修理工具、精米所、倉庫、支線農道、井戸およびポンプ	農民組合
幹線農道	公共事業省

3.4.3 維持管理の方法

(1) 灌漑施設の維持管理

ポンプ、分水ゲート、用排水路施設等の灌漑施設の維持管理が必要となる。ポンプ運転中はポンプ場に管理人が常駐する。幹支線水路はコンクリート張りのため、通常管理は堆砂土砂の除去程度である。分木工のゲート（鋼製）は通常は管理を必要としない。末端用水路は土水路であり、除草、整形が必要となるが、設置は農民個人の負担であり維持管理も同様とする。

(2) 農業機械の維持管理

農業機械は、農民組合単位で整備、管理する。トラクターの日常点検等の軽整備は付属の修理工場で行うが、重整備はメーカー（又はディーラー）に依頼する。

(3) 精米所、穀物倉庫等の維持管理

米の精米機とその工場、籾および玄米の保存倉庫は、農民組合単位で維持管理運営する。

(4) 幹線農道および支線農道の維持管理

国道19号とソノを結ぶ計画地区の西側を通る幹線農道は、建設後公共事業省に管理が移管されるものとする。地区内の農道は農民組織で維持管理する。農道管理のために、本地区全体(約2,400ha)に1台のグレーダーを配置する必要がある。

(5) 社会インフラ施設の維持管理

村落内にある学校、保健所は農民組織では取り扱わず、所管官庁が維持、管理を行うのが妥当である。

3.4.4 維持管理用機械器具

本プロジェクトの灌漑用ポンプ、灌漑排水施設、農道、農業機械、建物等の維持管理のための主要な機械器具は下表のとおりである。

表 3.4.2 維持管理用機械器具リスト

対象施設、機械	管理用機材	数量	管理組織
農道	グレーダー	1台	農民組合
農業機械	ワークショップ用修理器具	1式	農民組合
一般施設	4輪駆動車	2台	農民組合
	モーターバイク	16台	
	携帯用流量計	8台	
	無線装置	1式	AMVS

3.4.5 維持管理費

(1) 維持管理費の内容

建設される諸施設の内、維持管理費が必要となる施設は次のとおりである。

- 1) 灌漑排水施設
ポンプの運転経費、修理費、用排水路施設の維持費と補修費が主な維持管理用経費である。
- 2) 農道
農道の維持管理費は道路補修費および補修機械の運転、修理費である。
- 3) 農業機械
トラクターの運転、補修費およびアタッチメントの補修費維持管理費用として必要である。
- 4) 精米所、倉庫
精米機の運転費、補修費、及び倉庫の管理費、修理費がこれらの施設の維持管理費である。
- 5) 給水用井戸及びポンプ
井戸の補修費、ポンプの運転経費と補修費が必要である。
- 5) 事務所等
組合事務所の人件費、建物補修費、事務備品経費が必要となる。

各施設に必要な維持管理費の算定方法は下記のとおりとする。

- ・灌漑排水施設、機械類、井戸及びポンプ、農道、組合については、運転経費、施設管理用人件費、資機材費を積算する。
- ・建物については建設費に対して一定の修理比率を乗じて算定する。

(2) 維持管理費の徴収方法

上記各項目のうち、農業機械の維持管理費は賃耕代として組合が利用者から徴収し、精米所、倉庫にかかる費用も組合が利用者から徴収する。灌漑排水施設、農道、給水用井戸及びポンプ、事務所等にかかる維持管理経費は、入植者全員から耕作面積に応じて組合が水代として徴収する。

(3) 施設の更新費

各施設は耐用年数が過ぎると更新する必要がある。施設の更新には建設費と同じ程度の費用が必要であり、施設償却費として各農家から水代に含めて徴収する。ただし、徴収は入植農家の生活が安定すると推定できる入植後5年目からとするのが妥当であると考えられる。

(4) 施設等の耐用年数

本プロジェクトで使用する施設、機械類の耐用年数は、周辺国の事例を参考に次のとおりとする。

表 3.4.3 施設の耐用年数

施設	耐用年数
1. 一般土木施設	50
2. ポンプ	12
3. エンジン	5
3. 農業機械、建設機械	5~10
4. 精米機	10
5. ゲート類	30
6. 建物	30

(5) 維持管理費

上記の基準で算定した本地区全体の年間維持管理費は下記のとおりとなる。

表 3.4.4 年間維持管理費

(FF/年)

対象施設	細目	金額
1. 灌漑配水施設	ポンプ運転経費	2,183,154
	施設補修費	170,976
2. 道路	幹線農道補修費	20,448
	支線農道補修費	67,312
3. 組合事務所	運営費	899,200
	補修費	6,672
4. AMVS支所運営費	当初5年間のみ	(302,000)
合計		3,347,762

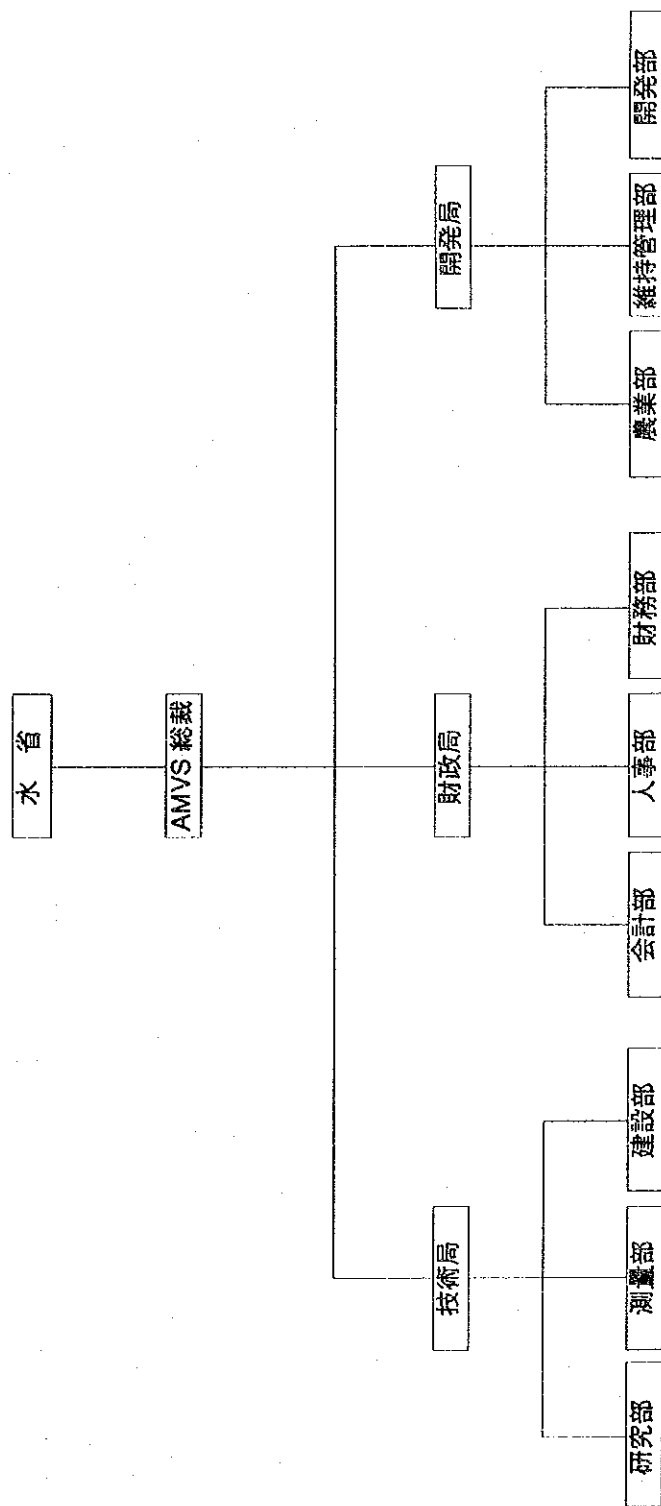


図 3.1.1 スルー川流域開発公社 (AMVS) 組織図

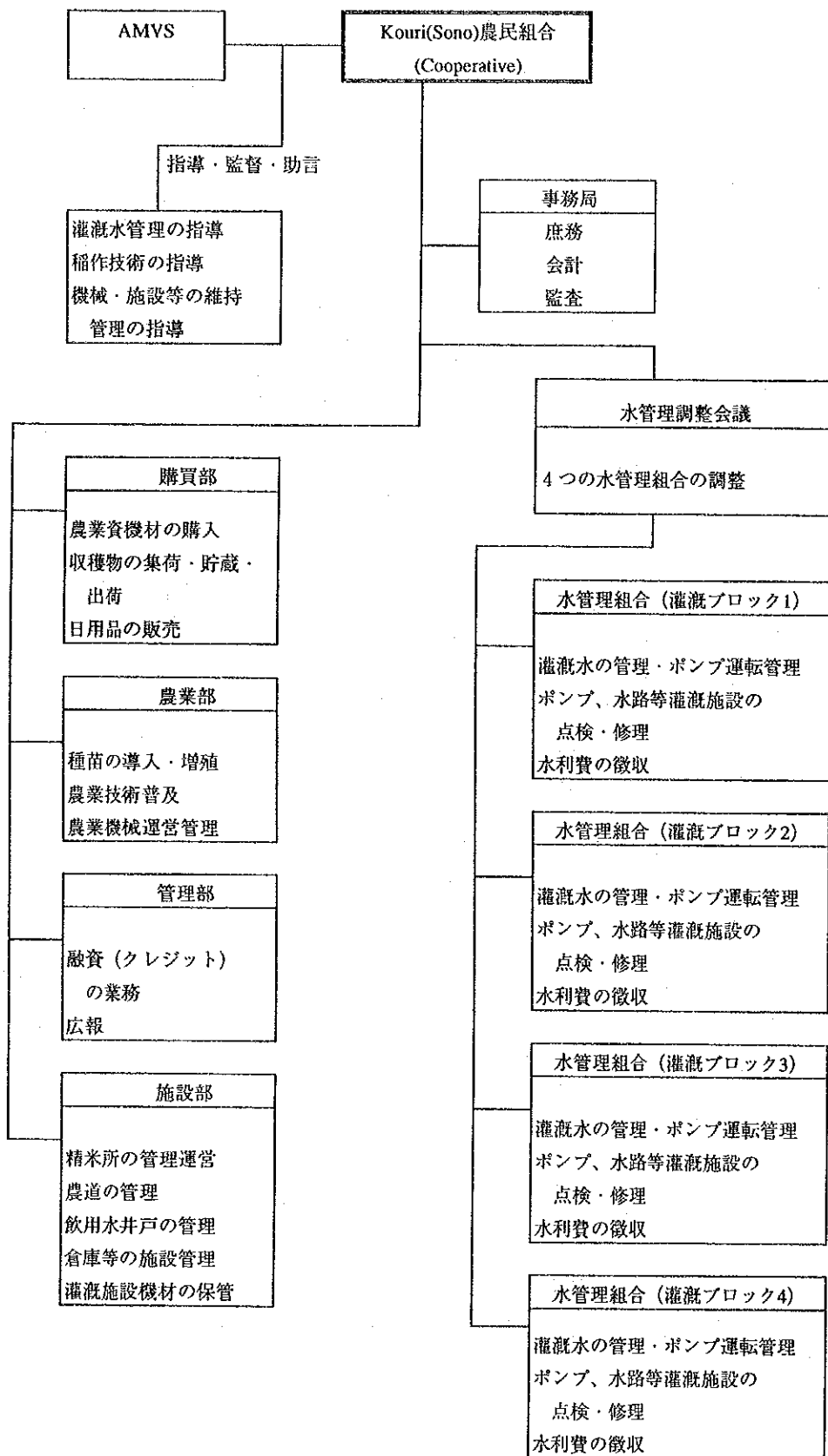


図 3.4.1 農民組合 (Cooperative) 組織図

第4章 事業評価

第4章 事業評価

当事業の評価は、本開発地区約2,000haに対する灌漑を中心とした開発事業を、経済、財務面から定量的に評価するとともに、プロジェクトの実施によりもたらされる社会的波及効果についても定性的に評価し、開発事業実施の妥当性を判定することを目的とする。

4.1 事業評価の手法

4.1.1 プロジェクトの費用

事業評価の基礎となるプロジェクトの費用は、農地基盤整備費（圃場造成、灌漑・排水施設、農道）、農村基盤整備、農産物所蔵倉庫及び組合事務所の建設費と維持管理費、施設・機器の更新費並びに施設の設計・工事監理に必要なコンサルタントサービス費用により構成される。

4.1.2 プロジェクトの便益

プロジェクトの実施により期待される便益は、灌漑農業の導入による作付面積の拡大によりもたらされる営農収益の増加分及び道路の建設による走行距離、時間の短縮による燃料と人件費の節減分である。

4.1.3 事業評価の方法

事業評価に当たっては、経済価格で費用と便益を算定し、それらに基づいて経済内部収益率(EIRR)、純現在価値(NPV)、費用・便益比率(B/C)を計算し、プロジェクトの経済的収益性を判定する。更に、プロジェクト実施の環境の変化に伴い費用と便益が増減することが予想されるため、その場合プロジェクトの収益性が受ける影響を推測するため感度分析を実施する。

また、プロジェクト実施による農家の営農収支状況を知るため、モデル農家を想定して財務分析を行う。本地区の場合、灌漑用水はポンプにより揚水しなければならず、灌漑用水のコストは高い。従って、各農家が灌漑水に対する水利費負担に耐えられるか否かが重要な検討課題である。

なお、経済計算に用いる諸元は下記のとおりとする。

- 移転項目として費用から控除するのは利子、税金、関税、水利費とする。
- 対象作物のうち、米とソルゴについてはパリティー価格を適用する。
- 費用を構成する投入財、建設資機材、労働力のうち投入財と建設資機材については貿易財と非貿易財に、また労働力については熟練労働と非熟練労働にそれぞれ区別し、それぞれについて異なる変換係数により経済価格を計算する。
- 割引率は、中央銀行の市中銀行への貸し出し金利(1993年12月現在10.5%)を適用する。

4.2 費用と便益の算定

4.2.1 市場価格による費用と便益の算定

プロジェクトの実施により、現在天水に依存し粗放的にソルゴとミレットが栽培されているに過ぎない開発地区において水稻の二期作が実現する。この結果、年間の延作付面積は雑穀 342 ha から水稻 3,624 ha へと飛躍的に拡大する。

これによる便益は、“With Project” と “Without Project” との収支の差額を求めることにより算定される。施設の建設はブロックごとに4段階に分かれて順次建設される計画であり、施設建設及び入植が完成したブロックより作付が開始される。従って、便益は事業開始の第3年次より発生し、第6年次以降最大 (FF 12,721,904/年)となる。

全事業は5年間で完成する計画である。従って、建設費とコンサルタント・サービス費はこの5年間に支出される。6年目以降は完成した施設の維持管理費、施設・機械類の更新費及び事務所運営費用等が発生する。

以上により、費用と便益の年度ごとの金額を市場価格で算定した結果は表 4.2.6 のとおりである。

4.2.2 経済価格による費用と便益の算定

(1) 便 益

1) 農産物の農家庭先価格

本地区で収穫される農産物の内、貿易財である米とソルゴの農家庭先価格は国境価格に基づいて算定した。一方、非貿易財であるミレットの農家庭先価格は、市場価格に消費変換係数を乗じて算出した。その結果、対象農産物の農家庭先経済価格は表 4.2.2 のとおりとなる。

表4.2.1 米とソルゴの国境価格

品 目	国境価格	摘 要
米	US\$ 259 /ton	FOB Bangkok
ソルゴ	US\$ 93 /ton	FOB Gulf of Mexico

(出典：Price Prospects for Major Primary Commodities, 1990-2005, first Quarter 1993, The World Bank)

表 4.2.2 農産物の農家庭先価格（経済価格）

単位：FF/ton

農産物	農産物庭先価格
米（粳）	1,350
ソルゴ	916
ミレット	894

2) 農産物の生産費

生産費のうち肥料については国境価格に基づいて計算した。農薬も輸入されている貿易財であるが、生産費に占める割合が小さいことを考慮し、市場価格に消費変換係数を乗じたものに付加価値税分を控除した金額を経済価格とした。労務費は、市場価格に潜在賃金率と消費変換係数を乗じて算出した。また、市場価格で計算された生産費のうち移転項目である営農融資利子代と水利費は控除した。この結果、経済価格で表した各作物の生産費は以下の通りとなった。

表 4.2.3 農産物生産費（経済価格）

単位：FF/ha

農産物	生産費
米（粳）	1,959
ソルゴ	280
ミレット	280

3) 便益の算定

上記で求めた農産物の農家庭先価格と生産費に基づいて、“With Project” と “Without Project” との作物形態の比較により本事業実施による便益を求めると以下のとおりとなる。

表 4.2.4 本事業実施による事業便益

(FF/年)

年 度	"With Project"の 営農収支	"Without Project"の 営農収支	本事業による 増加便益
1	0	169,964	-169,964
2	0	169,964	-169,964
3	6,359,087	169,964	6,189,123
4	12,718,175	169,964	12,548,211
5	19,077,262	169,964	18,907,298
6～50	25,436,349	169,964	25,266,385

なお、上記の他、道路建設による便益が年間 FF 510,114 見込まれる。

(2) 費用

市場価格に基づいて計算した事業の費用をAnnex Mに記載した方法で調整した結果、経済価格で算定した事業費は以下に示すとおりとなった。

表4.2.5 事業費（経済価格）

単位: FF

項目	建設費
施設建設・機械費	144,206,310
施設・機械更新費	53,456,720
維持管理費	94,798,229
コンサルタント・サービス費	28,736,354
小計	321,197,613
物的予備費	25,625,809
合計	346,893,422

(3) 費用と便益のキャッシュ・フローの作成

前述のように計算された便益と費用を各年度毎に計算し、プロジェクトの全期間（50年）をカバーするキャッシュ・フローを作成した。

プロジェクト開始の1年間は準備作業並びに灌漑・排水施設、農村インフラ施設に対する詳細設計、入札、業者契約業務を行う。建設工事は第2年度より開始し、4年間で終了する。施設・機械類のうちその耐用年数がプロジェクトライフ満了以前に切れるものについては更新費用を計上する。維持管理費用は、最初の2ブロックの工事が完成する翌年（第3年次）よりプロジェクトライフの満了する第50年度まで発生する。また、コンサルタントサービス費は実施設計開始より、全工事が完成する第5年度まで計上する。

営農便益は第3年度より発生する。第3年度以降各ブロック工事の進捗に応じて、第3年度は全便益の25%、第4年度は50%、第5年度は75%がそれぞれ発生する。第6年度よりプロジェクトライフ満了までは全便益の発生が期待される。なお、道路建設便益は全ブロックで収穫物が搬出される第6年次以降に考慮する。

この条件で算定した費用と便益のキャッシュフローは表4.2.7に示した。

4.3 事業の経済的、財務的妥当性の判定

4.3.1 事業の経済的収益性の計算

前項において作成したキャッシュ・フローに基づいて経済的内部収益率（EIRR）を計算し

た結果、11.91%となった。また、割引率 10.5% を適用して純現在価値 (NPV) と費用・便益比 (B/C Ratio) を計算すると各々 FF 17,474,928、1.10となった (表 4.2.6)。

4.3.2 感度分析

プロジェクト実施の環境が変化し、便益と費用が変動した場合に、経済的収益性がどの程度影響を受けるかを探るため、感度分析を実施した。感度分析は以下のケースを想定して行った。

- 1) ケース 1 : 費用が10%増加した場合
- 2) ケース 2 : 便益が10%減少した場合
- 3) ケース 3 : 1)と2)が同時に発生した場合
- 4) ケース 4 : 便益の発生が2年遅れた場合

表 4.3.1 感度分析結果

ケース	E I R R
1. オリジナル	11.91
2. 費用10%増加	10.65
3. 便益10%減少	10.52
4. 費用10%増加/便益10%減少	9.40
5. 便益の発生 2 年遅れ	9.57

この感度分析の結果はプロジェクトの経済的収益性が、費用より便益の変動に対し敏感に反応することを示している。また、便益の発生の遅れは事業の収益性を大きく損なう結果となるので、灌漑・排水施設の完成後速やかに作付が可能となるような体制の整備（特に建設に合わせた入植の実施）を行うことが肝要である。

4.3.3 農家の財務分析

プロジェクト実施の是非を農家レベルで判断する、つまり農家が灌漑水に対する水利費負担に耐えられるだけの営農収益をあげられるか否かを判定するため、モデル農家を想定して財務分析を行った。現在ソルゴとミレットを粗放的に栽培している農家が僅かに存在するのみの開発対象地区において、多くの農家を新規に入植させて稲作農業を実施するというのが計画の目的である。従って、モデル農家は既存の農家（モデルA）と新規入植農家（モデルB）の双方を想定しその営農形態は次のとおりとした。

表 4.3.2 財務分析対象モデル農家諸元

	耕地面積	現況栽培面積 (年間)	計画栽培面積 (年間)
モデル 農家 A	2.5 ha	ソルゴ 2.5 ha	水稲 5 ha
モデル 農家 B	1.0 ha	なし	水稲 2 ha

上記の他に、農家財務分析を行う条件は下記のとおりとした。

- 作物の単位収量は、ソルゴ（現況）1.0 t/ha、水稲（計画）7.0 t/haとした。
- 生産費は市場価格で算定した。但し、家族労働は生産費から除外した。
- 水利費は年間 FF 4,301/ha に設定した。
- 生活費は先進開発地区であるデベ地区における農家調査結果を参考とした。
- 営農融資に対する利子は年率11%とした。

この試算の結果、モデル農家の営農収支は次のようになった。

表 4.3.3 農家の財務分析結果

単位：FF

		営農 粗収入	生産費	営農 利子	水利費	営農 純収益	農外 収入	生活費	残 高
モデル農家A (既存農家)	Without Project	716	0	0	0	716	2,900	3,000	616
	With Project	56,134	13,210	263	21,505	21,156	0	6,000	15,156
モデル農家B (入植農家)	Without Project	該当なし							
	With Project	22,457	5,284	105	8,466	8,602	0	3,600	5,002

以上の結果から、既存の農家であるモデル農家Aにおいては大幅な収入の増加が期待できる。また、新規入植農家であるモデル農家Bにおいても十分な余剰が見込まれることが判り、ポンプ利用のため高くならざるを得ない水利費を負担しても、健全な農家経営が可能である。

4.4 事業の社会的波及効果

本プロジェクトの実施により次のような社会的波及効果が期待できる。

(1) 食糧輸入の削減および外貨の節約

ブルキナファソ国は恒常的な米の輸入国であり、その輸入数量は過去3年間（1989-91）毎年70,000～90,000トンになり、この輸入に要した金額は7,146～12,015百万FCFAに達している。本プロジェクトの実施により、年間約25,000トンの米の増産が期待でき、「ブ」国民の消費水準が現在と変更ないと仮定すれば、この増産は年間約2,500百万FCFAの外貨の節約に寄与する。さらに、1994年初頭に実施されたFCFAの平価切り下げによりこの外貨の節約効果は更に大きくなると考えられる。

(2) 住民の定着化の促進

ブルキナファソ国の営農は大部分が天水に依存しており、耕作は雨期のみ限定されている。このため、乾期には農民は休耕を余儀なくされ、国内に雇用機会が乏しいため、多くの農村住民が近隣諸国に出稼ぎのため国外流出している。本プロジェクトの実施により年2期作が実現すれば、農民の年間を通じての定住が促され、農村住民の国外流出に歯止めをかけることができるようになる。更に、本プロジェクトは約1,000所帯の入植も行うため、失業及び都市への人口流出にも歯止めがかかるものと予測できる。

(3) 女性の労働の軽減

ブルキナファソ国の農村地帯においては、女性は重労働にあえいでいる。出産・育児、炊事、洗濯といった一般的な家事労働以外に、生活用水および薪の確保のため重い荷物を頭上に載せ数キロメートルも歩くことを強いられている。井戸の建設は女性の水汲み労働を軽減し、また収入の増加により生活用燃料の確保も容易になる。さらに、稲作による食糧事情の変化は白によるソルゴやミルの脱穀作業から女性を開放する。

(4) 農業労働力の雇用の創出

稲作の必要労働力は年間 168人・日/ha/作期である。開発地区に入植する農家の平均家族数を6人と仮定すると、家族労働により賄える123人・日/ha/作期を除いた45人・日/ha/作期の雇用労働力が必要となる。開発地区全体では163,080人・日/年の農業労働力の雇用が新たに創出されると期待される。

(5) その他の波及効果

- 建設工事により農業労働以外の雇用が創出され、地域住民に就業の機会を与えることとなる。
- プロジェクトの実施により農民の所得は向上し、その結果購買力が高まることにより、農村における商業活動が盛んになり、本地区周辺の経済の活性化が促進される。
- 井戸を始めとする農村インフラの整備により、地域住民の生活環境が改善される。
- 本事業は入植を伴う新農村開発事業でもあり、直接裨益人口は約10,000人に上ると想定される。
- 本地区周辺と既に開発の進んだスルー川左岸地区との地域的格差が是正される。
- 本プロジェクトの実施により豊かな農村が出現することの展示効果は大きく、「ブ」国における灌漑農業開発の進展に大きく寄与すると考えられる。

表4.2.6 市場価格によるプロジェクトのキャッシュフロー

単位：FF

年度	費用					物产的予備費			便益			純便益 (便益-費用)
	施設建設費	施設更新費	維持管理費	ツカ・リース費	小計	合計	宮農便益	道路建設	合計			
1				12,189,000	12,189,000	975,120	13,164,120	-83,427		-83,427	-13,247,547	
2	63,782,781			4,812,000	68,594,781	5,487,582	74,082,363	-83,427		-83,427	-74,165,790	
3	54,138,646		955,388	4,812,000	59,906,034	4,792,483	64,698,517	3,117,906		3,117,906	-61,580,611	
4	58,793,507		1,541,177	4,812,000	65,146,684	5,211,735	70,358,419	6,319,239		6,319,239	-64,039,180	
5	55,468,362		2,536,565	4,812,000	62,816,927	5,025,354	67,842,281	9,520,572		9,520,572	-58,321,709	
6			3,082,354		3,082,354	246,588	3,328,942	12,721,905	637,643	13,359,548	10,030,606	
7			3,082,354		3,082,354	246,588	3,328,942	12,721,905	637,643	13,359,548	10,030,606	
8			3,169,046		3,169,046	253,524	3,422,570	12,721,905	637,643	13,359,548	9,936,978	
9			3,228,618		3,228,618	258,289	3,486,907	12,721,905	637,643	13,359,548	9,872,641	
10			3,288,190		3,288,190	263,055	3,551,245	12,721,905	637,643	13,359,548	9,808,303	
11			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
12			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
13			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
14			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
15		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
16		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
17		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
18		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
19			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
20			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
21			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
22			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
23			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
24			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
25			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
26			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
27			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
28		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
29		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
30		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
31		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
32			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
33		7,998,736	3,342,762		11,341,498	907,320	12,248,818	12,721,905	637,643	13,359,548	1,110,730	
34		1,111,120	3,342,762		4,453,882	356,311	4,810,193	12,721,905	637,643	13,359,548	8,549,355	
35		7,998,736	3,342,762		11,341,498	907,320	12,248,818	12,721,905	637,643	13,359,548	1,110,730	
36		1,111,120	3,342,762		4,453,882	356,311	4,810,193	12,721,905	637,643	13,359,548	8,549,355	
37			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
38			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
39			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
40			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
41		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
42		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
43		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
44		8,304,936	3,342,762		11,647,698	931,816	12,579,514	12,721,905	637,643	13,359,548	780,034	
45			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
46			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
47			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
48			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
49			3,342,762		3,342,762	267,421	3,610,183	12,721,905	637,643	13,359,548	9,749,365	
50		-5,865,740	3,342,762		-2,522,978	-201,838	-2,724,816	12,721,905	637,643	13,359,548	16,084,364	

表4.2.7 経済価格によるプロジェクトのキャッシュフロー
(EIRRの計算)

単位：FF

年度	費用					便益			純便益 (便益-費用)		
	施設建設費	施設更新費	維持管理費	コンガ・ラ・ヒス費	小計	物的予備費	合計	営業便益		道路建設	合計
1				10,919,814	10,919,814	873,585	11,793,399	-169,964		-169,964	-11,963,363
2	36,853,703			4,454,135	41,307,838	3,304,627	44,612,465	-169,964		-169,964	-44,782,429
3	34,848,528		630,350	4,454,135	39,933,013	3,194,641	43,127,654	6,189,123		6,189,123	-36,938,531
4	36,853,703		892,629	4,454,135	42,200,467	3,376,037	45,576,504	12,548,211		12,548,211	-33,028,293
5	35,650,370		1,523,279	4,454,135	41,627,790	3,330,223	44,958,013	18,907,298		18,907,298	-26,050,715
6			1,797,906		1,797,906	143,832	1,941,738	25,266,385	510,114	25,776,499	23,834,761
7			1,797,906		1,797,906	143,832	1,941,738	25,266,385	510,114	25,776,499	23,834,761
8			1,841,213		1,841,213	147,297	1,988,510	25,266,385	510,114	25,776,499	23,787,989
9			1,878,996		1,878,996	150,320	2,029,316	25,266,385	510,114	25,776,499	23,747,183
10			1,916,778		1,916,778	153,342	2,070,120	25,266,385	510,114	25,776,499	23,706,379
11			1,954,451		1,954,451	156,365	2,110,807	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,692
12			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
13			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
14			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
15		3,986,369	2,203,441		6,189,810	495,185	6,684,995	25,266,385	510,114	25,776,499	19,091,504
16		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
17		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
18		3,986,369	2,101,777		6,088,146	487,052	6,575,198	25,266,385	510,114	25,776,499	19,201,301
19			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
20			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
21			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
22			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
23			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
24			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
25			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
26			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
27			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
28		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
29		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
30		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
31		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
32			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
33		3,127,516	2,655,903		5,783,419	462,674	6,246,093	25,266,385	510,114	25,776,499	19,530,406
34		706,224	2,203,441		2,909,665	232,773	3,142,438	25,266,385	510,114	25,776,499	22,634,061
35		3,127,516	2,203,441		5,330,957	426,477	5,757,434	25,266,385	510,114	25,776,499	20,019,065
36		706,224	2,101,777		2,808,001	224,640	3,032,641	25,266,385	510,114	25,776,499	22,743,858
37			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
38			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
39			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
40			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
41		3,986,369	1,954,561		5,940,930	475,274	6,416,204	25,266,385	510,114	25,776,499	19,360,295
42		3,986,369	2,203,441		6,189,810	495,185	6,684,995	25,266,385	510,114	25,776,499	19,091,504
43		3,986,369	2,203,441		6,189,810	495,185	6,684,995	25,266,385	510,114	25,776,499	19,091,504
44		3,986,369	2,203,441		6,189,810	495,185	6,684,995	25,266,385	510,114	25,776,499	19,091,504
45			2,203,441		2,203,441	176,275	2,379,716	25,266,385	510,114	25,776,499	23,396,783
46			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
47			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
48			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
49			1,954,561		1,954,561	156,365	2,110,926	25,266,385	510,114	25,776,499	23,665,573
50		-2,047,188	1,562,429		-484,759	-38,781	-523,540	25,266,385	510,114	25,776,499	26,300,039

IRR= 11.91%

NPV= 17,474,928

B/C= 1.10

第 5 章 環 境 影 響 調 查

第5章 環境影響調査

5.1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、スルー川右岸、Kossi県Nouna郡Sono及びKouri村周辺地域において水田約1,800haの新規開発を行うものである。開発対象地域の現況は既耕地約16%、林地その他の未開発地約84%である。プロジェクトの主な内容を下記に示す。

圃場の造成：1,812 ha
灌漑用水路建設：幹支線約60km
排水路建設：幹支線約60km
道路建設：幹支線約62km
新規農村の建設：2集落計約160ha
飲料水用井戸建設：34本

5.2 環境影響評価手法

ブルキナファソ国には法律で定められた環境影響評価基準はない。それぞれの開発セクターがガイドラインを作成し、開発プロジェクトに適用している。本開発地区を含むスルー川流域開発プロジェクトについては、環境・観光省（MET）が非公式ではあるが評価基準を作成している。当調査における環境影響評価は、JICAのガイドラインに加え、この環境・観光省の基準に則り実施する。

5.3 環境行政

ブルキナファソ国は国際的な環境保護条約にも積極的に参加するなど環境保護に力を入れており、環境行政のために環境・観光省（Ministère de l'Environnement et du Tourisme, MET）を設置している。

5.3.1 環境行政組織

環境・観光省は本省の他に、各地に地方事務所（全国に10ヶ所）を持っており、その地方事務所がその地方に適した環境行政を行っている。同省が行っている環境保護に対する主な活動事項は次のとおりである。

- (1) 自然保護区域、国立公園の設定と維持管理
- (2) 自然保護区域に関する開発行為の許認可
- (3) 自然資源の利用、管理に関する啓蒙活動
- (4) プロジェクトの環境アセスメントに対する指導、監督

5.3.2 環境関連法令

ブルキナファソ国の環境関連法令とその主な内容は下記のとおりである。

(1) 土地所有と利用に関する法律 (Reorganisation Agricole et Foncière, RAF, 1991)

主な内容は下記のとおりである。

- 土地所有、土地利用に関する制度
- 森林の伐採、漁業に関する規制
- 傾斜地と川沿いの樹木伐採の禁止に関する規制
- 樹木伐採の管理規定

(2) 法令81009 (1981)

川沿いの50mは開発を規制しているが、保護区域の場合には500mとなっている。現在、更に規制を強め、50mを100~200mに広げる案が検討されている。

いまのところ、ブルキナファソ国の環境関連の法律は整備されているとは言い難く、新たな環境法設定の動きもある。

5.3.3 環境関連国際条約等への加盟状況

ブルキナファソ国が加盟している環境関連国際条約及び加盟を検討中である条約は下記のとおりである。

- ワシントン条約：1989年に加盟している。
- ラムサール条約：批准済みである。現在、指定されている湿地は3ヶ所となっている。
- 渡り鳥の保護に関する条約 (BONN)：1979年に加盟。
- 野性動物と自然環境保護条約 (BERNE)：1979年に加盟。

上記の他に、自然保護連盟 (Union International pour la Conservation de la Nature et de les Ressources, UICN) の加盟メンバーでもあり、自然保護活動が行われている。

5.4 社会環境

本開発対象地域は既に述べたようにスルー川の右岸に位置し、行政的にはKossi県Nouna郡に属している。本地域内の住民は少なく、僅かに数戸程度の農家が散在しているに過ぎない。地域内の耕地は、隣接しているSono村の農家が主として焼畑による耕作を行っている。栽培されている作物はソルゴ、ミレットが主体であり、降雨に依存する無灌漑農業である。従って、農業生産性は低い。開発対象地域内に居住している農民の中には、スルー川において魚を獲って生計の足しにしているものもある。

開発地域内には満足な道路は無く、車両の円滑な通行はやや困難である。住民は徒歩、自転車、バイク、ロバ等によって通行している。道路の不備は農産物の搬出にも支障をきたしている。なお、地域内には遺跡等の保存すべき文化資産は現在のところ見られない。

5.5 自然環境

5.5.1 自然概況

開発対象地域はスルー川右岸にあり、地形はスルー川に向かって僅かに傾斜しているがほぼ平坦である。標高は252.5～254mの間にある。

地質は沖積層からなっているが層の厚さは比較的薄い。土壌はスルー川沿いはシルト質粘土であるが、川から離れるに従って砂質分が多くなる。一般的に排水は良好ではない。

気候は乾期と雨期に明確に別れ、降雨は5月から9月にあり、年間降雨量は約600mmである。また、月最高気温は39.5℃（4月）、月最低気温は14.4℃（12月）、年平均気温は27.9℃である。風速は年間を通じて大きな変化はなく、平均2.6m/sである。

5.5.2 植 生

開発対象地域内は、耕地、林地、焼畑農業跡地に大きく分けられる。林地はCoumiga (*Acacia Seya*)、Mougnoungu (*Ziziphus Mauritanne*)、Kango (*Acacia Pennata*)が主体の混合林である。焼畑農業跡地は主として稲科の雑草が多いが、放棄後年数が経過しているところでは林地と同じ樹種の幼木も見られる。一般に、有用樹は少ないが、Karite (*Butyrospermum Paki*)及びTamarine (*Tamarendis Indica*)のような搾油、果汁用に利用される高木樹も見ることが出来る。

現地調査結果及び各種資料によれば、本開発対象地域内には世界的にも、国内においても、特に保護が必要とされる貴重種や絶滅が懸念される植物は存在していないようである。

5.5.3 生息動物

本地域内及びスルー川の本対象地域に近い地域に生息している動物の種類を挙げれば下記のとおりである。

陸上動物：生息している種類は多くなく10種程度であり、主な種類は鹿、小型の猿、栗鼠、鹿、猪などである。

水棲動物：河馬（スルー川に生息しており、現在生息数は約450頭と推定されている）。

鳥 類：主として河川及び沿岸部に生息する種類としては、カモ（渡り及び定住）、白鷺、こうのとり等があげられる。陸上部に生息する種類は小型の鳥から大型の鳥までかなり多い。

魚 類：66種類あるとされていて、主な種類はナマズ、テラピア、キャプテン等である。

これらの生物の生息範囲は開発対象地域を中心とするスルー川流域全般にわたっていて、特に定まった地域はない。また、特に保護が必要とされる貴重種や絶滅が懸念される種類は河馬、こうのとり、大型白鷺である。

5.5.4 自然保護区域との関連

本開発対象地域は自然保護区域には該当していない。最も近い自然保護区域は南東に約5km離れた自然保護区（Forêt classé de Sourou及びForêt classé de Sa）である。なお、全国では国立公園2ヶ所、動物保護区域4ヶ所、自然保護区域6ヶ所が設定されている。

5.6 環境に影響を及ぼす要因

水田開発は人口の移動および土地利用に大きな影響を及ぼす。人口の増加と米の生産がプロジェクトの環境に及ぼす当初の影響である。施設の建設による環境への影響も考慮する必要がある。

5.6.1 人口の増加と社会の多様化

本計画の実施により開発地区内に入植者が移住する。入植者は入植地に新たな生活様式を持ち込み、そのため地区内ならびにその周辺の先住民との間に軋轢が生じる可能性がある。この軋轢は、入植者の人口が先住民の人口を凌駕すること及び両者の経済状況の格差が生ずることによりもたらされるものである。また、将来、開発地区内の人口の増大により土地不足が生じ、先住民が使用権を持つ土地の侵害、樹木の伐採が起こる可能性がある。適正な作物の生産により新たに未利用地の伐採を避けることが入植者と先住民との間の調和を得る基本条件である。

5.6.2 デベ地区灌漑プロジェクトの例

デベ地区は三段階に分けて入植が実施され、第一段階は先住民が、第二段階は周辺住民が、そして第三段階は全国各地の住民が移住した。このプロジェクト地区では3年間で人口は倍増した。これは地区内の景気を当てにして農業従事者以外の移民と自発的な農業移住者が入り込んだため、この現象はプロジェクトの計画段階では予測していなかったことである。

5.6.3 生活様式の変化

米の二期作を行うことにより、営農に従事する時間が増加するため従来の生活様式が変化するものと予測される。特に乾期においては、農民は出稼ぎに出ていたが、本事業実施にともない農民は本地区に定住するようになろう。

5.6.4 利用可能資源

プロジェクトの実施により本地区に人口が集中し、その結果、資源の過剰利用、不足が起こ

ることも予測される。或種の商品、特に薪の不足と価格騰貴が生ずる可能性がある。水資源に関しては、その利用の方法により好影響も悪影響も予測される。つまり、灌漑による生産増とは反対に病気媒介生物の増殖等である。

5.6.5 肥料・農薬の使用

肥料と農薬の使用は以下の点に関して環境に大きな影響を与えうる要素である。

- 表流水と水生動植物への汚染
- 水鳥への直接・間接の汚染
- 地下水と植物連鎖への汚染

ブルキナファソ国においては、農薬の輸入量は増加しているが、高価なためその使用対象は綿花等の換金作物に限られている。従って、農薬については、その高価格により使用が限定されている限り、その環境への悪影響はそれほど考慮しなくてもよいかも知れない。現在、環境・観光省(MET)はブルキナファソ国の特定地域における農薬の使用とその環境に与える影響に関する調査を開始しており、スルー川流域はその特定地域に含まれている。

5.7 プロジェクトが環境に与える影響

プロジェクトが環境に与える直接的な影響は、生物の種類が少ない、地形的にエロージョンが起こりにくい、灌漑に適した土壌の存在、開発地区内に先住民がきわめて少ないといった本計画地区の好都合な条件を考慮すれば、比較的少ないと考えられる。悪影響としては、水関連の病気の伝染が考えられるのみである。

5.7.1 自然環境への影響

(1) 森林の伐採

入植者のための村落地を含め約2,500haの未開地(主として灌木、草地)の伐採はもっとも直接的なプロジェクトの影響である。その内容としては、森林の喪失(地球の温暖化の促進、景観の喪失)、生物の生息地の破壊と生物自体の損失が挙げられる。また、灌木、森林主体の景観から、広々とした灌漑農地への景観の変換も挙げられる。

(2) スルー川両岸の崩壊

スルー川両岸は先進プロジェクトがある地区では既にその一部が崩壊している。農業開発プロジェクトの実施はこの傾向を助長させるものである。しかし、開発地区とスルー川との間に十分な余裕を設け、更に開発地の外周を道路等で囲うことにより、この悪影響は最小限にとどめることが可能である。

(3) スルー川貯水池の土砂堆積

スルー川両岸地帯の開発によるエロージョンの影響で、スルー川貯水池の土砂堆積という問題が懸念されていたが、レリー・ゲートが建設されたおかげでスルー川貯水池の水位が安定し、この問題の深刻化は回避された。開発対象地区の樹木を伐採することはエロージョンの発生を誘発する可能性を残しているが、地形の起伏がほとんどないためこの心配はないと言える。

(4) 生物の種類減少

農業の使用により長期的には鳥類の数が減少する可能性がある。また、灌漑廃水は魚類に悪影響を及ぼす可能性がないとは言えない。こうした影響は、農業の量、エロージョンの状況、灌漑廃水の量に左右される。

5.7.2 人の環境と資源の利用可能性に対する影響

(1) 薪

現在進行中のスルー川流域開発プロジェクトの計画段階においては、薪資源の損失はそれほど重要視されていなかった。しかしながら、入植住民にとってこれは大きな関心事となっている。これに関連した問題として、住民が地区外に薪資源を求める、森林保護機関との係争、薪価格の上昇等の問題が考えられる。

(2) 家畜の飼料

作物の栽培が軌道にのると農民は家畜の飼育を始める。灌漑による稲作が家畜飼料に与える影響はいちがいに言えない。つまり農地の開発のため草地が失われるが、一方わらや籾などは家畜の飼料として利用することができる。従って、適正な開発計画を策定し稲作と家畜の飼育を統合させることができるようになれば、このプロジェクトは家畜用の資源の活用という観点からは肯定的と言える。

(3) 水資源

本プロジェクトは水資源に対する影響という観点からいうと、基本的にはポジティブである。つまり、恒久的に農業および家畜、そして住民に対し水を供給するからである。しかし、その管理を誤ると悪影響も出る。これらの悪影響として考えられるのは、野生動物の既存の水利用形態の変化、取水地点への家畜、野生動物の接近等が考えられる。飲料水の供給は入植者にとって非常に重要な問題であり、飲料水が不足するような事態が発生すると灌漑水路から飲料水を取水しなければならなくなる現象も現れる。

(4) スルー川に棲息するカバの問題

現在スルー川に棲息するカバ（約450頭）と住民との軋轢は、主として作物の被害である。本地区に近い Lanfiéral においては1991年に馬鈴薯 5 ton、1992年には馬鈴薯 15ton 及び豆類 3ton の

被害が報告されている。本地域のカバの陸上での行動距離は川岸から1km程度であると言われていたため、本開発プロジェクトでも被害がないとは言えないが、開発地区の川沿いには緩衝地帯及び堤防等の建設が望ましい。

(5) 灌漑水に関連した病気

灌漑プロジェクトにおいては或種の病気が増加する可能性がある。これらは灌漑水が直接関係し、寄生虫の媒介によって発生する病気（住血吸虫症を含む）及び間接的に関係する病気（マラリア等）がある。これについては「ブ」国厚生省が対策を立てるため現地調査を開始している。

5.8 環境に対する悪影響削減案

5.8.1 開発地区とスルー川との間に森林緩衝帯を設ける

スルー川に沿って森林緩衝帯を設置することは、環境・観光省（MET）のムウン川湾曲地帯における基本的政策となっている。本プロジェクトではこの緩衝地帯について下記のように考える。

(1) 緩衝地帯の幅と構造

緩衝帯の幅が狭過ぎると河川堤防保護の本来の目的が果たせなくなり、一方広過ぎると近くの住民にその生態保護という目的を知らしめることが難しくなり、住民がそこで耕作を始めるようになる。これらのことから「ブ」国においては適正幅を300～500 mとしている。

緩衝帯は理想的には新規植林が望ましいが、当面は現植生（疎林及び草地）を維持することとすればよい。

(2) 見込まれる効果

- 自然植被の保護
- 川岸のエロージョンの防止
- 防風
- 生物、特に水鳥の生息地の確保
- 国の環境保護政策との合致
- 人とカバとの軋轢の回避

5.8.2 持続可能な土地利用及び資源の適正管理のための補助的方策

長期にわたっての適正な土地利用及び資源の適正管理のための方策として、土地を適正に分配し土地に対する紛争を防止すること及び未開地の伐採を制限することが必要である。

第 6 章 勸 告

第6章 勧 告

- (1) 本開発対象地区は灌漑用水の確保、事業の経済的妥当性、波及効果、いずれも満足すべき条件にあり、早期に開発事業に着手する事を勧告する。
- (2) 現在、本地区には住民は殆ど居ないので、事業実施には新規入植が必要となる。開発工事の進展に合わせて入植者の募集、選定、移住等の入植事業を遅滞無く進め、工事完成時には直ちに耕作に入れるようにすることが、事業の成功に非常に重要である。
- (3) 入植完了、工事完了とともに直ちに耕作できることが必要であるが、そのためには農業機械の運営が直ちにできるよう準備しておくことも必要不可欠であり、第1回目の耕作開始前に、農業機械担当者の確保と研修を完了させておく必要がある。
- (4) 開発工事の実施は工事量から見て2灌漑ブロック（合計灌漑面積約450ha）毎が推薦される。最初に着手すべきブロックとして、水利的、地形的条件からKouri地区の1,2ブロックを提案する。
- (5) 入植者に対する配分面積は、各地の例で見ると入植当初は十分であったが年数が経過すると家族員数の増加、子供の成長等により労働力が増えるため、耕作面積の不足、収入の不足が生じている。このことは周辺の無秩序な開拓や都市への人口流出を招きかねない。従って、これらの状況を招かないよう、配分面積は現行基準よりは大きくするべきである。
- (6) 現時点においては、広域土壌調査を行った結果、全域において水田稲作には適していると判断できるが、詳細調査を行えば水田に不適な土壌があるかもしれない。従って、実施に際しては詳細な土壌調査を行うのがよい。なお、水田に不適な土壌があった場合は、作付作物の変更、客土または配分面積の変更を行って、その農家の収入が他の農家と大きく差がでないよう配慮されるべきである。また、万一の米の不作に備えて、農業共済制度を確立させておくことも考慮されるべきである。
- (7) 燃料用の薪の確保、用地不足により入植者が周辺の無秩序な伐採、開墾を行わないよう周知徹底させるとともに、配分面積にも留意が必要である。これらが守られない場合、周辺住民との軋轢や環境の破壊が進むため注意が肝要である。
- (8)本地区の灌漑用水は、スルー川の水をポンプによって揚水するためコストが高い。従って、その時々に必要な灌漑用水量を把握して無駄な揚水を行わないよう十分な注意が必要であり、そのために、熟練した水管理技術者とポンプ運転者を養成することが必要である。また、農民に対しても、無駄な水使用は水利費の支払いを増加させることを十分認識させるよう指導が必要である。

- (9) 入植者が水田稲作には習熟していない場合も多いと考えられる。スルー川流域開発公社（AMVS）は既開発地区において水田営農の指導に多くの経験を持っているが、本地区は入植農家も多いため指導の密度を濃くするためには、水田稲作及び水管理の専門家が指導のために派遣されるべきである。
- (10) レリーゲートは現在は計画より低い水位にコントロールしているが、スルー川流域の農業開発が進むにつれ、水源量の確保のために水位を上げる必要が生じる。その際、農地に浸水しないよう地区のスルー川沿いには堤防（道路兼用）を建設すべきである。堤防の高さは標高EL.253mとするのが望ましい。このことは本地区のみならず既開発の地域にも当てはまることである。
- (11) 本地区とスルー川との間には水生動物、水鳥などのために緩衝地帯を設置すべきである。現在の植生が貧弱であるため新規植林が望ましいが、当面は現状の植生のままで残してもよい。緩衝地帯の幅は地形形状にもより一概には規定できないが概ね100～200m程度を提案する。
- (12) 水田には灌漑用水を湛水させるため、水中生物により媒介される病気の発生が無いとも言えない。従って、「ブ」国厚生省によって開始された現地調査の結果を踏まえて、早急に対応策が確立されるべきである。
- (13) 入植者の1集落は将来は約5,000人以上の人口となることが予測される。本地区ではこの集落が2ヶ所計画されるので総人口は10,000人を超える。従って、教育施設、医療施設が必要となる。これらは別途事業として、それぞれの担当官庁により設置運営されるべきである。
- (14) 周辺にはまだまだ未開の森林があり、本地区の開発によって地区内に生息する動物が生息地を失う恐れはないが、未開発地域に移動した動物が水を求めてスルー川に行けるよう通り道を確保しておくことも必要である。

APPENDIX

- | | |
|------------|---------------------------|
| Appendix 1 | 概算事業費 |
| Appendix 2 | 図面集 |
| Appendix 3 | Scope of Work |
| Appendix 4 | ブルキナファソ国関係者名簿
及び調査団員名簿 |

Appendix 1 概算事業費

1 概算事業費総括表

(単位：FF)

工 種	事 業 費			備 考
	内 貨	外 貨	合 計	
建設工事費				
1. 工事事務所建設費	400,000	100,000	500,000	
2. 農地基盤整備費	63,824,509	157,089,102	220,913,611	
3. 農村基盤整備費	4,423,046	5,861,147	10,284,193	
4. 農産加工施設整備費	8,366,400	17,357,000	25,723,400	
小 計 (1.-4.)	77,013,955	180,407,249	257,421,204	
機械調達費				
5. 農業機械調達費	0	8,737,818	8,737,818	
6. 維持管理用機械調達費	0	2,074,000	2,074,000	
小 計 (5.-6.)	0	10,811,818	10,811,818	
7. 一般管理費	1,200,000	0	1,200,000	
8. コンサルティング・サービス費	1,488,000	25,229,000	26,717,000	
9. 調査・準備費	4,730,000	0	4,730,000	
計 (1.-9)	84,431,955	216,448,067	300,880,022	
10. 物的予備費	7,617,195	16,504,998	24,122,193	
11. 総 計	92,049,150	232,953,065	325,002,215	

2 農地基盤整備費

(単位：FF)

工 種	数 量	単 位	単 価		金 額		合 計
			内 貨	外 貨	内 貨	外 貨	
1. 開墾工	1	式	6,195,840	10,436,160	6,195,840	10,436,160	16,632,000
2. 導水路工	1	式	1,039,545	2,499,732	1,039,545	2,499,732	3,539,277
3. 揚水機場工	1	式	2,619,832	37,231,192	2,619,832	37,231,192	39,851,024
4. 用水路工							
4.1 幹線用水路工	1	式	16,219,660	29,023,612	16,219,660	29,023,612	45,243,272
4.2 支線用水路工	1	式	12,022,330	23,473,264	12,022,330	23,473,264	35,495,594
4.3 小用水路工	1	式	15,280,640	36,547,304	15,280,640	36,547,304	51,827,944
4.4 小 計					43,522,630	89,044,180	132,566,810
5. 排水路工							
5.1 幹線排水路工	1	式	936,440	2,020,032	936,440	2,020,032	2,956,472
5.2 支線排水路工	1	式	1,193,720	2,560,200	1,193,720	2,560,200	3,753,920
5.3 小排水路工	1	式	571,536	857,304	571,536	857,304	1,428,840
5.4 小 計					2,701,696	5,437,536	8,139,232
6. 道路工							
6.1 支線農道工	1	式	2,852,680	4,575,850	2,852,680	4,575,850	7,428,530
6.2 3次農道工	1	式	1,706,774	2,724,988	1,706,774	2,724,988	4,431,762
6.3 耕作道工	1	式	3,185,512	5,139,464	3,185,512	5,139,464	8,324,976
6.4 小 計					7,744,966	12,440,302	20,185,268
7. 合 計					63,824,509	157,089,102	220,913,611

2-1 農地基盤整備費ブロック別内訳

		(単位：FF)								
工 種		KOURI - 1	KOURI - 2	KOURI - 3	KOURI - 4	SONO - 1	SONO - 2	SONO - 3	SONO - 4	合 計
1. 開墾工	(内資)	773,640	775,320	773,640	775,320	773,640	775,320	773,640	775,320	6,195,840
	(外資)	1,301,160	1,307,880	1,301,160	1,307,880	1,301,160	1,307,880	1,301,160	1,307,880	10,436,160
	小計	2,074,800	2,083,200	2,074,800	2,083,200	2,074,800	2,083,200	2,074,800	2,083,200	16,632,000
2. 排水路工	(内資)	507,805				531,740				1,039,545
	(外資)	1,221,841				1,277,791				2,499,732
	小計	1,729,746	0	0	0	1,809,531	0	0	0	3,539,277
3. 排水機場工	(内資)	327,479	327,479	327,479	327,479	327,479	327,479	327,479	327,479	2,619,832
	(外資)	4,653,899	4,653,899	4,653,899	4,653,899	4,653,899	4,653,899	4,653,899	4,653,899	37,231,192
	小計	4,981,378	4,981,378	4,981,378	4,981,378	4,981,378	4,981,378	4,981,378	4,981,378	39,851,024
4 用水路工										
4.1 幹線用水路工	(内資)	2,089,956	2,089,956	1,778,083	1,778,083	2,088,990	2,088,990	2,152,801	2,152,801	16,219,660
	(外資)	3,690,450	3,690,450	3,378,577	3,378,577	3,689,484	3,689,484	3,753,295	3,753,295	29,023,612
	小計	5,780,406	5,780,406	5,156,660	5,156,660	5,778,474	5,778,474	5,906,096	5,906,096	45,243,272
4.2 支線用水路工	(内資)	1,573,770	1,480,585	1,514,965	1,530,670	1,480,585	1,480,585	1,480,585	1,480,585	12,022,330
	(外資)	3,005,322	2,911,893	2,946,365	2,962,112	2,911,893	2,911,893	2,911,893	2,911,893	23,473,264
	小計	4,579,092	4,392,478	4,461,330	4,492,782	4,392,478	4,392,478	4,392,478	4,392,478	35,495,594
4.3 小用水路工	(内資)	1,900,338	1,919,822	1,900,338	1,919,822	1,900,338	1,919,822	1,900,338	1,919,822	15,280,640
	(外資)	4,546,026	4,590,800	4,546,026	4,590,800	4,546,026	4,590,800	4,546,026	4,590,800	36,547,304
	小計	6,446,364	6,510,622	6,446,364	6,510,622	6,446,364	6,510,622	6,446,364	6,510,622	51,827,944
4.4 小 計	(内資)	5,584,064	5,490,363	5,193,386	5,228,575	5,469,913	5,489,397	5,533,724	5,553,208	43,522,630
	(外資)	11,241,798	11,193,143	10,870,968	10,931,489	11,147,403	11,192,177	11,211,214	11,255,988	89,044,180
	小計	16,805,862	16,683,506	16,064,354	16,160,064	16,617,316	16,681,574	16,744,938	16,809,196	132,566,810
5. 排水路工										
5.1 幹線排水路工	(内資)	80,510	153,600	80,510	153,600	80,510	153,600	80,510	153,600	936,440
	(外資)	178,178	326,830	178,178	326,830	178,178	326,830	178,178	326,830	2,020,032
	小計	258,688	480,430	258,688	480,430	258,688	480,430	258,688	480,430	2,956,472
5.2 支線排水路工	(内資)	151,970	130,218	173,626	130,218	173,626	130,218	173,626	130,218	1,193,720
	(外資)	365,743	274,307	365,743	274,307	365,743	274,307	365,743	274,307	2,560,200
	小計	517,713	404,525	539,369	404,525	539,369	404,525	539,369	404,525	3,753,920
5.3 小排水路工	(内資)	70,980	71,904	70,980	71,904	70,980	71,904	70,980	71,904	571,536
	(外資)	106,470	107,856	106,470	107,856	106,470	107,856	106,470	107,856	857,304
	小計	177,450	179,760	177,450	179,760	177,450	179,760	177,450	179,760	1,428,840
5.4 小 計	(内資)	303,460	355,722	325,116	355,722	325,116	355,722	325,116	355,722	2,701,696
	(外資)	650,391	708,993	650,391	708,993	650,391	708,993	650,391	708,993	5,437,536
	小計	953,851	1,064,715	975,507	1,064,715	975,507	1,064,715	975,507	1,064,715	8,139,232
6. 道路工										
6.1 支線農道工	(内資)	429,581	317,389	429,581	249,789	429,581	317,389	429,581	249,789	2,852,680
	(外資)	689,071	509,109	689,071	400,674	689,071	509,109	689,071	400,674	4,575,850
	小計	1,118,652	826,498	1,118,652	650,463	1,118,652	826,498	1,118,652	650,463	7,428,530
6.2 3次農道工	(内資)	213,071	214,094	213,071	213,151	213,071	214,094	213,071	213,151	1,706,774
	(外資)	340,188	341,818	340,188	340,300	340,188	341,818	340,188	340,300	2,724,988
	小計	553,259	555,912	553,259	553,451	553,259	555,912	553,259	553,451	4,431,762
6.3 耕作道工	(内資)	395,567	400,811	395,567	400,811	395,567	400,811	395,567	400,811	3,185,512
	(外資)	638,203	646,663	638,203	646,663	638,203	646,663	638,203	646,663	5,139,464
	小計	1,033,770	1,047,474	1,033,770	1,047,474	1,033,770	1,047,474	1,033,770	1,047,474	8,324,976
6.4 小 計	(内資)	1,038,219	932,294	1,038,219	863,751	1,038,219	932,294	1,038,219	863,751	7,744,966
	(外資)	1,667,462	1,497,590	1,667,462	1,387,637	1,667,462	1,497,590	1,667,462	1,387,637	12,440,302
	小計	2,705,681	2,429,884	2,705,681	2,251,388	2,705,681	2,429,884	2,705,681	2,251,388	20,185,268
7. 合 計	(内資)	8,514,667	7,881,178	7,657,840	7,550,847	8,468,107	7,880,212	7,998,178	7,875,480	63,824,509
	(外資)	20,736,651	19,361,505	19,143,880	18,989,898	20,698,106	19,360,539	19,484,126	19,314,397	157,089,102
	小計	29,251,318	27,242,683	26,801,720	26,540,745	29,166,213	27,240,751	27,482,304	27,189,877	220,913,611

2-2 揚水機場工内訳(1)

工 種	数 量 単 位	単 価		金 額		合 計
		(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	
1. KOURI-1ブロック						
1.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
1.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
1.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
1.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
1.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
1.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
1.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
1.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
1.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
1.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
1.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
1.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
1.13 機场上屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
1.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
1.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
2. KOURI-2ブロック						
2.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
2.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
2.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
2.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
2.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
2.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
2.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
2.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
2.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
2.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
2.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
2.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
2.13 機场上屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
2.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
2.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
3. KOURI-3ブロック						
3.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
3.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
3.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
3.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
3.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
3.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
3.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
3.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
3.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
3.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
3.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
3.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
3.13 機场上屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250

2-2 揚水機場工内訳(2)

工 種	数 量 単 位	単 価		金 額		合 計
		(内賃)	(外賃)	(内賃)	(外賃)	
3.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
3.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
4. KOURI-4ブロック						
4.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
4.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
4.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
4.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
4.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
4.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
4.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
4.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
4.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
4.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
4.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
4.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
4.13 機場上屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
4.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
4.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
5. SONO-1ブロック						
5.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
5.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
5.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
5.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
5.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
5.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
5.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
5.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
5.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
5.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
5.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
5.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
5.13 機場上屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
5.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
5.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
6. SONO-2ブロック						
6.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
6.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
6.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
6.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
6.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
6.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
6.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
6.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
6.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
6.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360

2-2 揚水機場工内訳(3)

工 種	数 量 単 位	単 価		金 額		合 計
		(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	
6.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
6.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
6.13 機場土屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
6.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
6.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
7. SONO-3ブロック						
7.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
7.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
7.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
7.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
7.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
7.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
7.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
7.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
7.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
7.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
7.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
7.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
7.13 機場土屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
7.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
7.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
8. SONO-4ブロック						
8.1 表土剥ぎ	420 m3	5	7	2,100	2,940	5,040
8.2 掘削	576 m3	16	24	9,216	13,824	23,040
8.3 流用盛土	200 m3	14	21	2,800	4,200	7,000
8.4 梅戻し	230 m3	36	24	8,280	5,520	13,800
8.5 基礎栗石	10.9 m3	46	109	501	1,188	1,689
8.6 均しコンクリート	7.3 m3	240	560	1,752	4,088	5,840
8.7 鉄筋コンクリート	128.1 m3	450	1,050	57,645	134,505	192,150
8.8 鉄筋	10250 kg	3	12	30,750	123,000	153,750
8.9 型枠	438.2 m2	48	112	21,033	49,078	70,111
8.10 コンクリート管(800mm)	23 m	396	924	9,108	21,252	30,360
8.11 張り石	252 m2	68	102	17,136	25,704	42,840
8.12 吸い出し防止シート	252 m2	4	16	1,008	4,032	5,040
8.13 機場土屋工	1 式	55,650	222,600	55,650	222,600	278,250
8.14 揚水機	1 式	110,500	4,041,968	110,500	4,041,968	4,152,468
8.15 小 計				327,479	4,653,899	4,981,378
9. 合 計				2,619,832	37,231,192	39,851,024

3 農村基盤整備費内訳

(単位：FF)

工 種	数 量 単 位	単 価		金 額		合 計
		(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	
1. 入植地基盤整備	2 式	248,160	455,840	496,320	911,680	1,408,000
2. 農村インフラ整備						
2.1 飲料用水施設設置費	2 式	715,388	593,066	1,430,776	1,186,132	2,616,908
2.2 幹線道路工事費	1 式	2,063,950	3,331,335	2,063,950	3,331,335	5,395,285
2.3 組合事務所・購買所建設費	2 式	216,000	216,000	432,000	432,000	864,000
2.4 小 計				3,926,726	4,949,467	8,876,193
3. 計				4,423,046	5,861,147	10,284,193

4 農産加工施設整備費内訳

(単位：FF)

工 種	数 量 単 位	単 価		金 額		合 計
		(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	
1. 農産加工施設建設費						
1.1 穀物倉庫	2 式	3,715,200	7,903,800	7,430,400	15,807,600	23,238,000
1.2 農機具格納庫	2 式	468,000	774,700	936,000	1,549,400	2,485,400
1.3 計				8,366,400	17,357,000	25,723,400
2. 合 計				12,789,446	23,218,147	36,007,593

5 機械調達費内訳

(単位：FF)

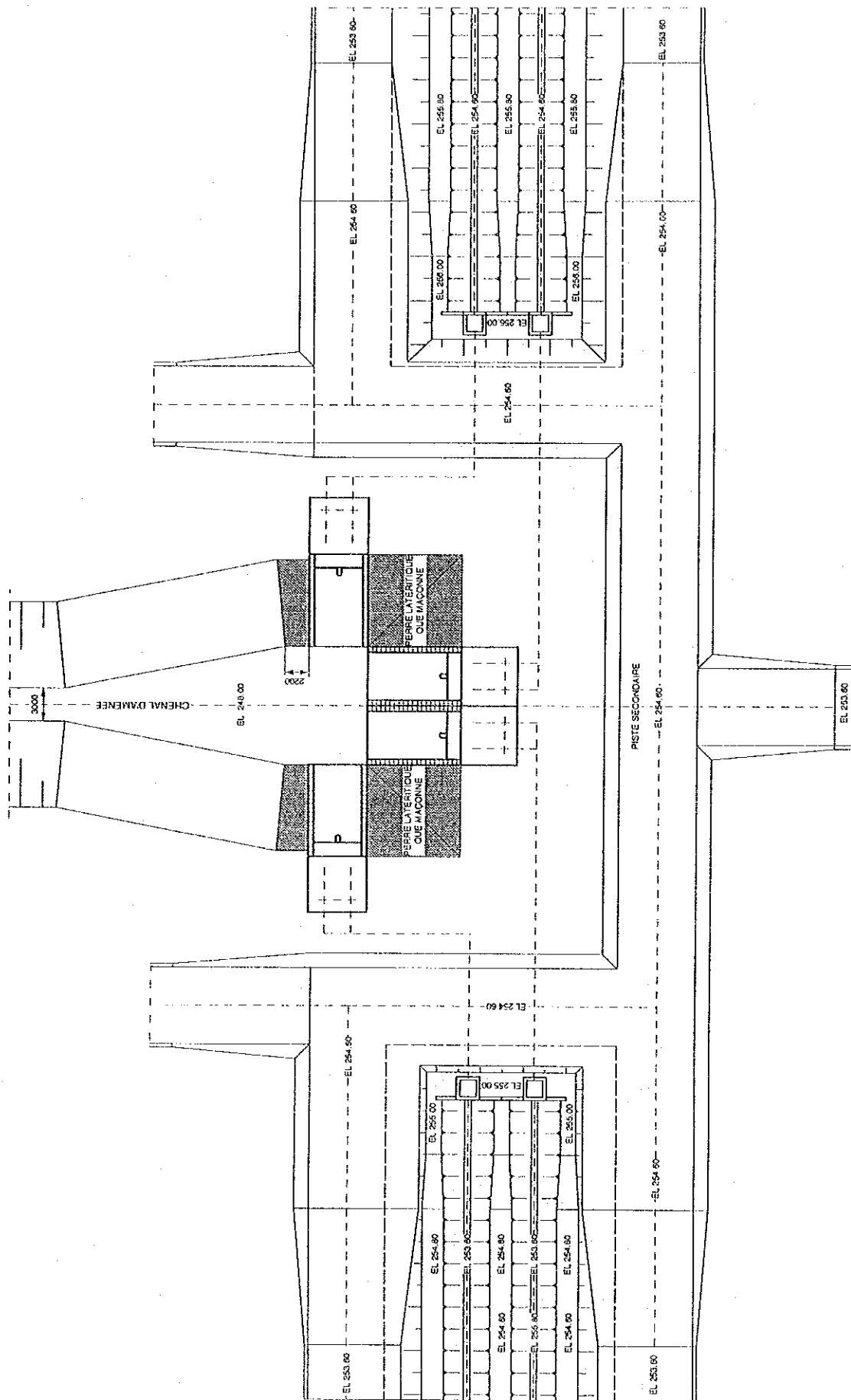
工 種	数 量	単 位	単 価		金 額		合 計
			(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	
1 農業機械調達費							
トラクター (80HP,4WDF)	20	台	0	257,000	0	5,140,000	5,140,000
トラクターアタッチメント	20	ヶ	0	5,300	0	106,000	106,000
ディスクプラウ(26")	20	ヶ	0	32,200	0	644,000	644,000
ディスクハロー(20")	10	ヶ	0	51,400	0	514,000	514,000
トレーラー (5ton)	8	ヶ	0	76,300	0	610,400	610,400
スペアパーツ(20%)	1	式	0	1,400,000	0	1,400,000	1,400,000
輸送梱包費	1	式	0	298,775	0	323,418	323,418
計						8,737,818	8,737,818
2 維持管理用機械調達費							
ターグラーター	1	台	0	796,000	0	796,000	796,000
モーターバイク	16	台	0	13,000	0	208,000	208,000
4輪駆動車	4	台	0	170,000	0	680,000	680,000
無線装置	2	台	0	143,000	0	286,000	286,000
量水計	8	台	0	13,000	0	104,000	104,000
修理器具	2	台	0	306,700	0	613,400	613,400
計					0	2,687,400	2,687,400
合計					0	11,425,218	11,425,218

Appendix 2 図面集

図面集目次

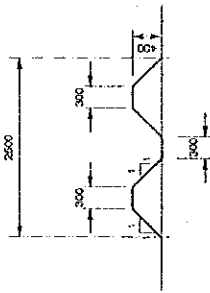
	図面番号	巻頭
1. 一般計画平面図
2. 用排水路及び農道配置	2
3-1. 揚水機場配置図	3-1
3-2. 揚水機場詳細図	3-2
4. 用水路標準断面図	4
5. 排水路標準断面図	5
6. 農道標準断面図	6
7. 導水路断面及び取水工図	7
8-1. KOURI団地導水路縦断面図	8-1
8-2. SONO団地導水路縦断面図	8-2
9-1. KOURI団地幹線用水路縦断面図	9-1
9-2. SONO団地幹線用水路縦断面図	9-4
10. 分水工標準図 (幹線水路)	10
11. 分水工標準図 (支線水路)	11
12. 分水工標準図 (三次水路)	12
13. 用水路横断工標準図	13
14. 排水路横断工標準図	14

VUE EN PLAN

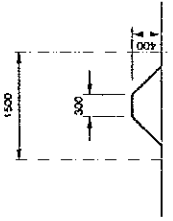


BURKINA FASO MINISTÈRE DE L'EAU AUTORITÉ DE MISE EN VALEUR DE LA VALLÉE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT DU BASSIN SUPÉRIEUR DU MOUHOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE (JICA)	STATION DE POMPAGE	No. DU PLAN 3-1
			STATION DE POMPAGE	3-1

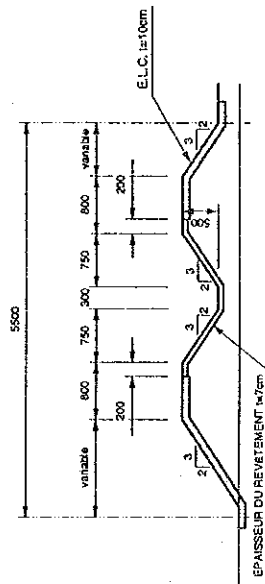
CANAL QUATIERNAIRE



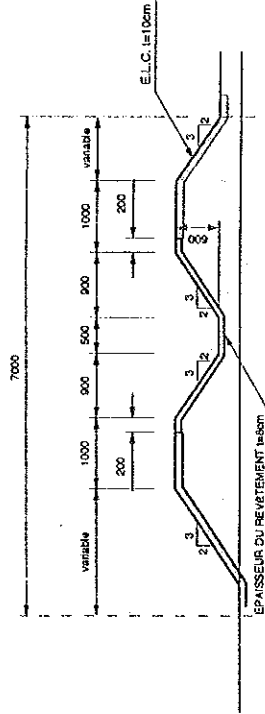
DIGUEITE



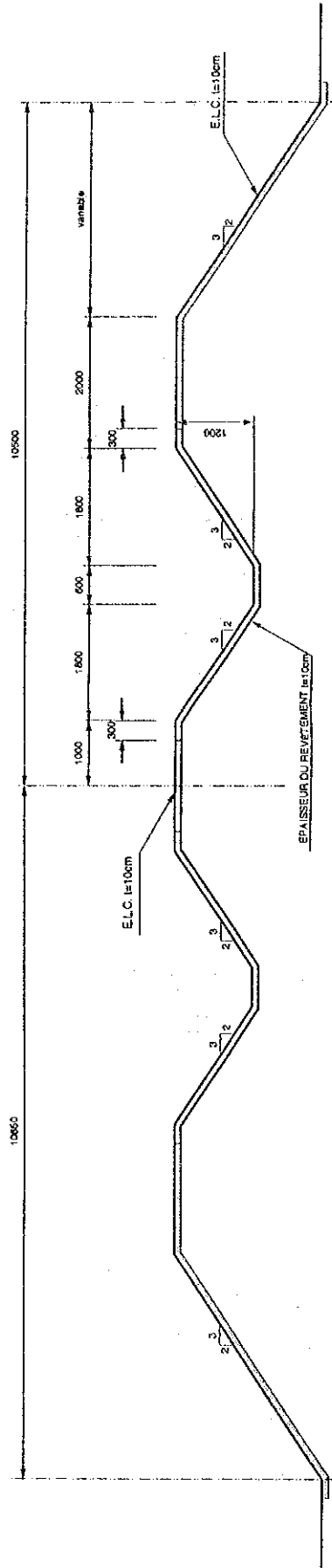
CANAL TERTIAIRE



CANAL SECONDAIRE



CANAL PRIMAIRE



BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOURROU

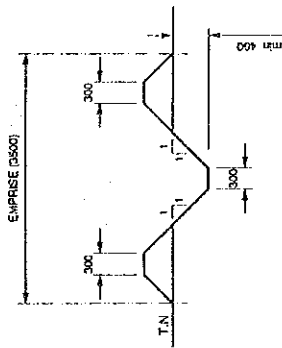
ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

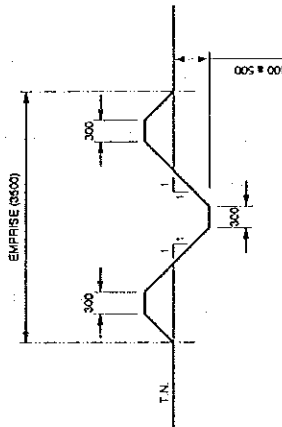
PROFILES DE CANAUX
 EN TRAVERS

N^o. DU PLAN
 4

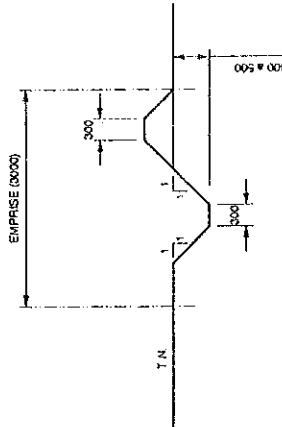
EOSSE TERMINAL



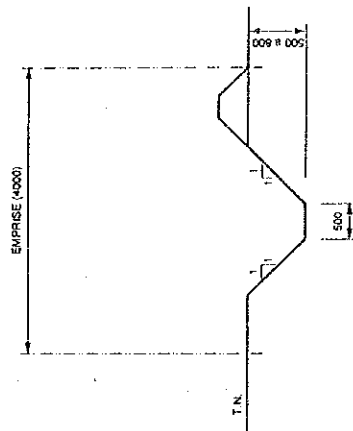
EOSSE TERTIAIRE



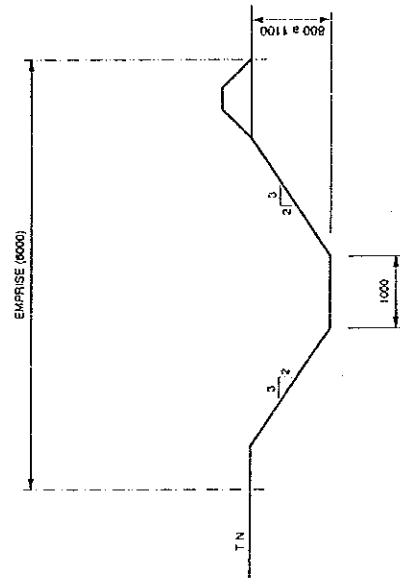
EOSSE TERTIAIRE



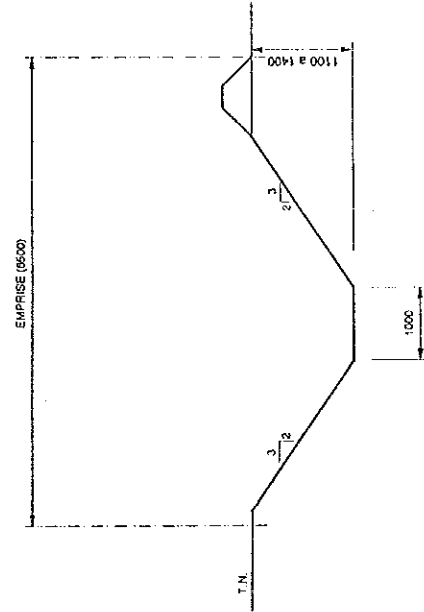
EOSSE SECONDAIRE



EOSSE PRIMAIRE



EOSSE PRIMAIRE



BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU

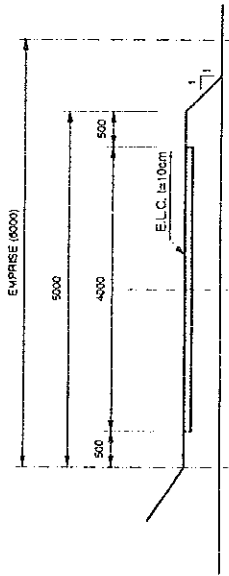
ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

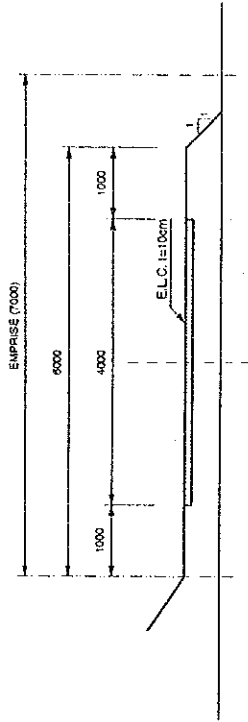
PROFILES DE FOSSES
 EN TRAVERS

No. DU PLAN
 5

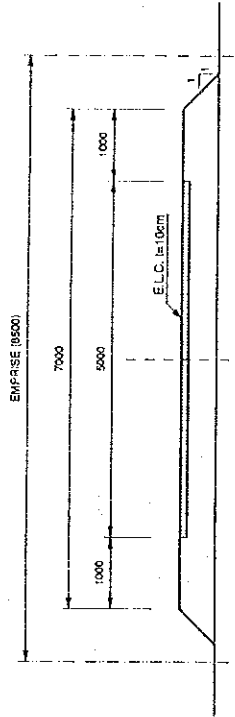
PISTE QUATERNAIRE



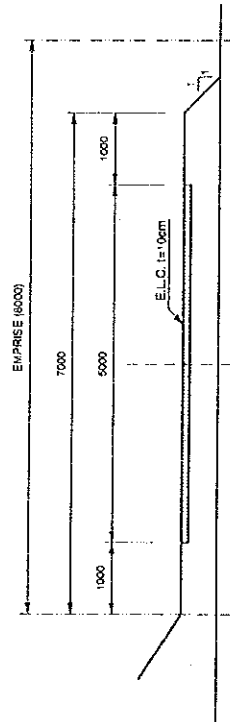
PISTE TERTIAIRE



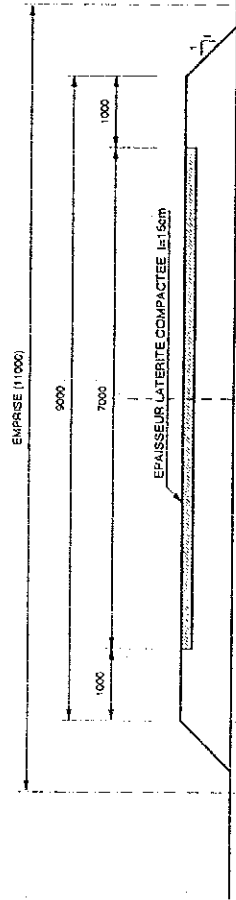
PISTE SECONDAIRE



PISTE SECONDAIRE



PISTE PRIMAIRE



BURUKINA FASO
 MINISTÈRE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLE DU SOUROU

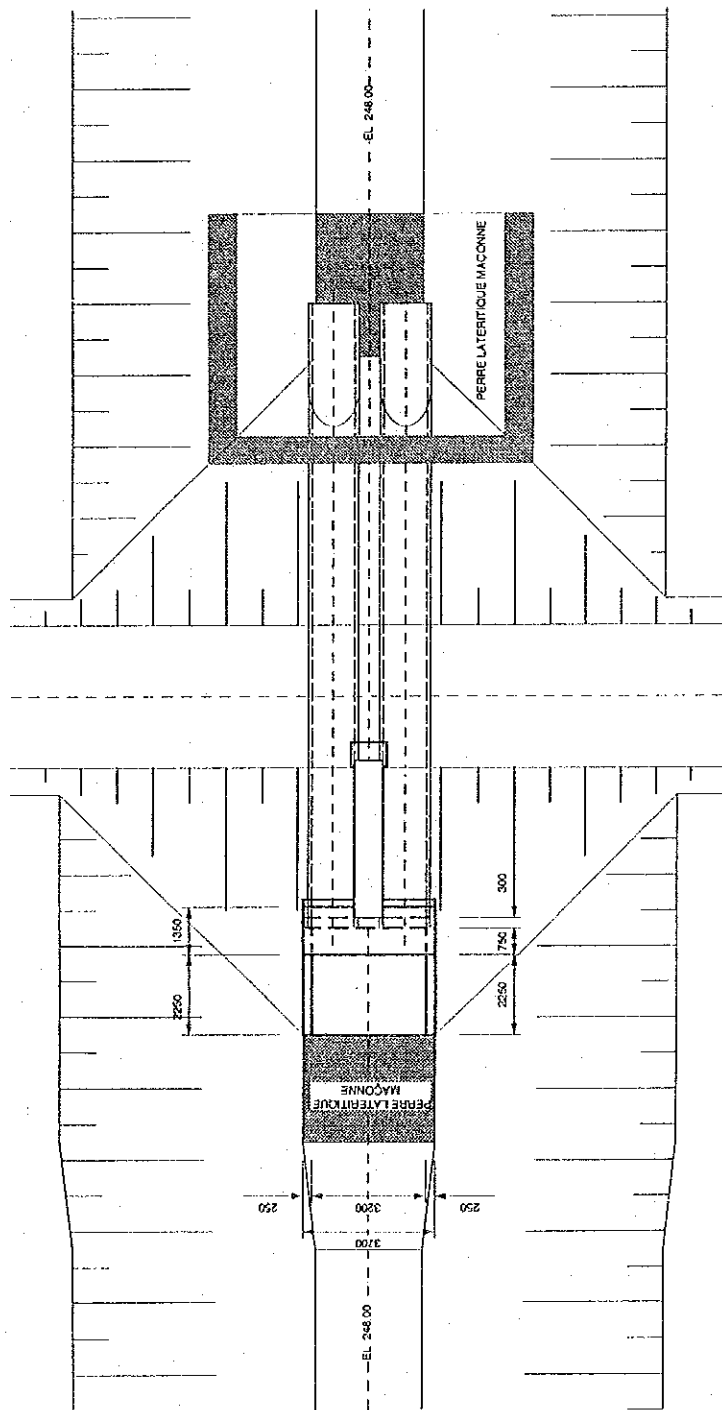
ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

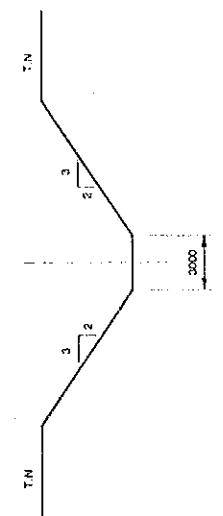
PROFILES DE PISTES
 EN TRAVERS

No. DU PLAN

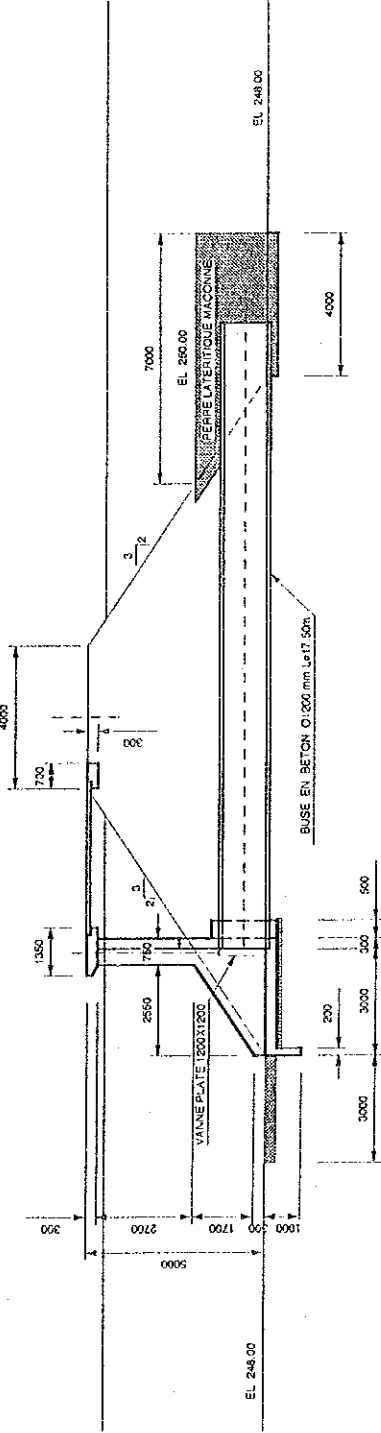
VUE EN PLAN



CHENAL D'AMENÉE

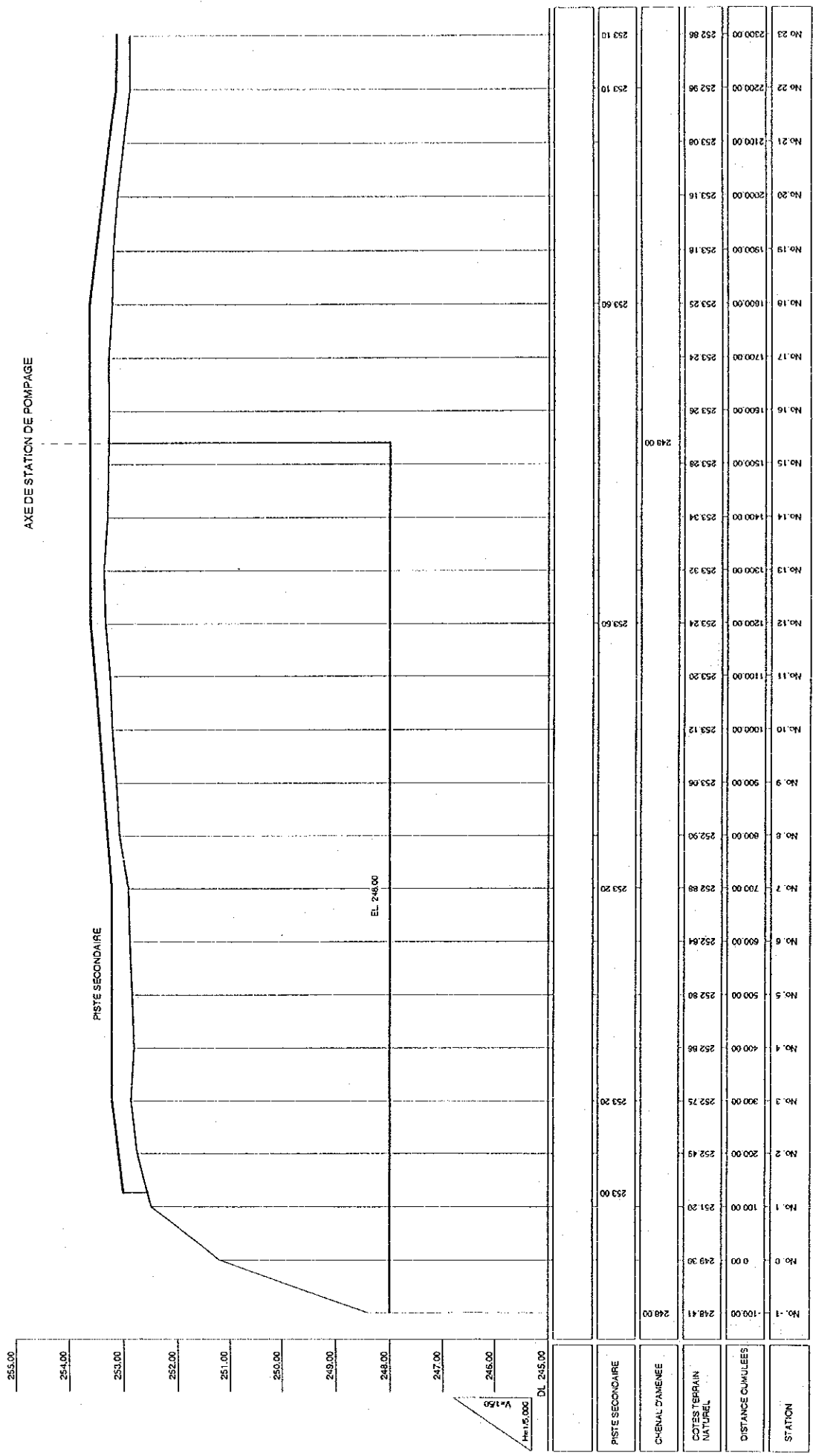


COUPE LONGITUDINALE



BURUKINA FASO MINISTÈRE DE L'EAU AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	PROFILS DE CHENAL D'AMENÉE EN TRAVER	No. DU PLAN 7
---	---	--	---	------------------

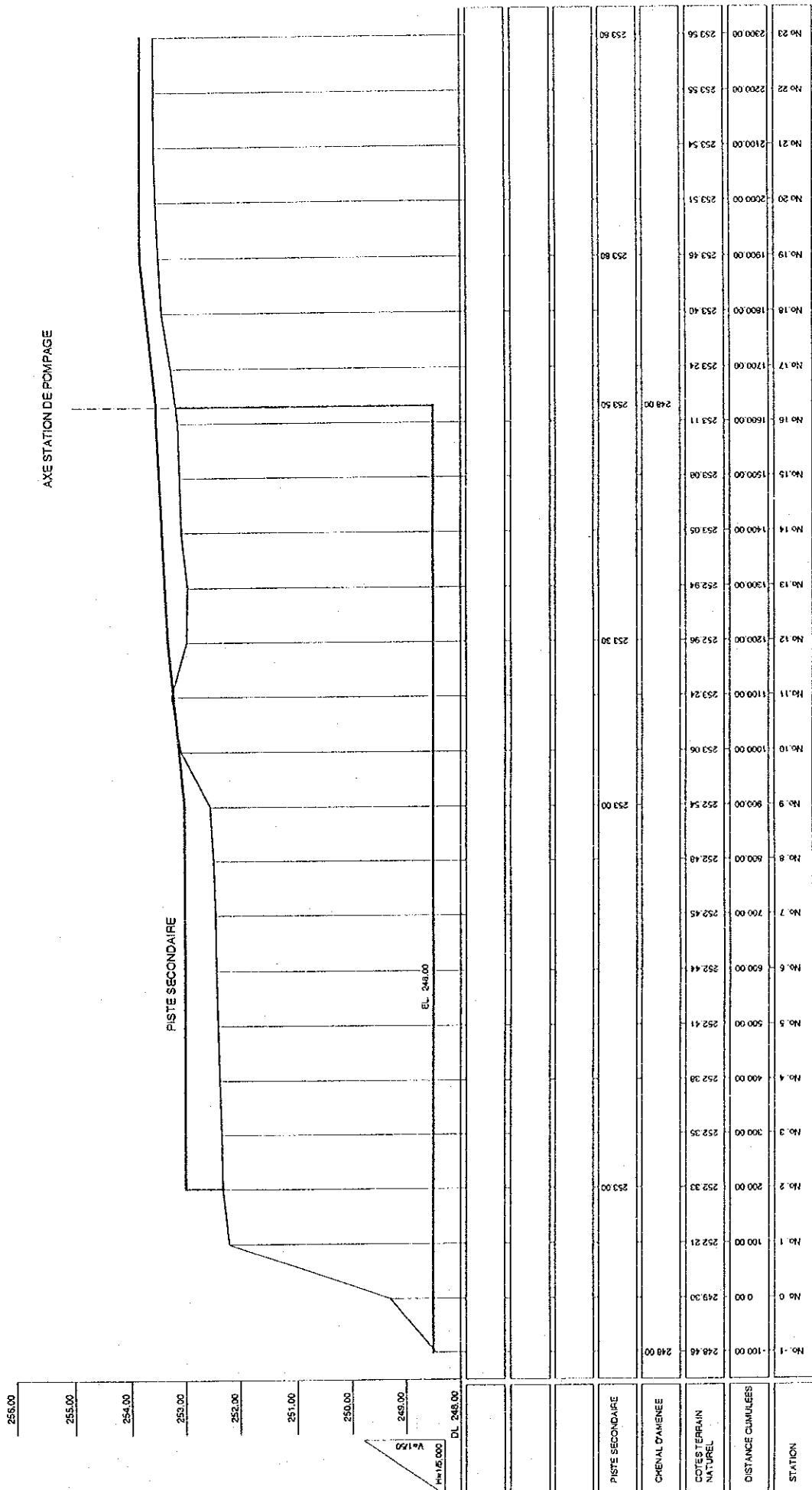
COUPE LONGITUDINALE DE CHENAL D'AMENEE: KOURI



No. DU PLAN		8-1	
BURKINA FASO MINISTRE DE L'EAU		AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	
AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU		ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN	
		PROFILE LONGITUDINALE DE CHENAL D'AMENEE	

STATION	DISTANCE CUMULEES	COTES TERRAIN NATUREL	CHENAL D'AMENEE	PISTE SECONDAIRE
No. 1	100.00	251.20	251.20	253.00
No. 2	200.00	252.43	252.43	253.20
No. 3	300.00	252.75	252.75	253.20
No. 4	400.00	252.86	252.86	253.20
No. 5	500.00	252.80	252.80	253.20
No. 6	600.00	252.64	252.64	253.20
No. 7	700.00	252.88	252.88	253.20
No. 8	800.00	252.90	252.90	253.60
No. 9	900.00	253.06	253.06	253.60
No. 10	1000.00	253.12	253.12	253.60
No. 11	1100.00	253.20	253.20	253.60
No. 12	1200.00	253.24	253.24	253.60
No. 13	1300.00	253.32	253.32	253.60
No. 14	1400.00	253.34	253.34	253.60
No. 15	1500.00	253.28	253.28	253.60
No. 16	1500.00	253.26	249.00	253.60
No. 17	1700.00	253.24	253.24	253.60
No. 18	1800.00	253.25	253.25	253.60
No. 19	1900.00	253.18	253.18	253.10
No. 20	2000.00	253.16	253.16	253.10
No. 21	2100.00	253.08	253.08	253.10
No. 22	2200.00	252.98	252.98	253.10
No. 23	2300.00	252.86	252.86	253.10

COUPE LONGITUDINALE DU CHENAL D'AMENEE SONO



BURKINA FASO MINISTRE DE L'EAU AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	PROFILLE LONGITUDINALE DE CHENAL D'AMENEE	No. DU PLAN
				8-2

COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE K-2



258.00
255.00
254.00
253.00
252.00
251.00
250.00
249.00

DL 249.00

V=1/50

HEUFS.000

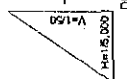
STATION	DISTANCE CUMULEES	COTES TERRAIN NATUREL	CANAL PRIMAIRE	CANAL SECONDAIRE	PISTE
No. 0	0.00	253.27	254.60		253.60
No. 1	100.00	253.24		253.50	
No. 2	200.00	253.18			
No. 3	300.00	253.21			
No. 4	400.00	253.34			
No. 5	500.00	253.46			
No. 6	600.00	253.40			
No. 7	700.00	253.53			
No. 8	800.00	253.61			
No. 9	900.00	253.72			254.10
No. 10	1000.00	253.75			
No. 11	1100.00	253.70		253.80	
No. 12	1200.00	253.72			
No. 13	1300.00	253.68			
No. 14	1400.00	253.66			
No. 15	1500.00	253.62			
No. 16	1600.00	253.75			
No. 17	1700.00	253.78		254.10	
No. 18	1800.00	253.87			
No. 19	1900.00	253.94			
No. 20	2000.00	253.96			
No. 21	2100.00	254.05			
No. 22	2200.00	254.16		254.40	
No. 23	2300.00	254.00			
No. 24	2400.00	253.98			

BURKINA FASO MINISTRE DE L'EAU AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUJOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE K-2	Nc. DU PLAN
				9-2

COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE K-3 & 4



256.00
255.00
254.00
253.00
252.00
251.00
250.00
DL 248.00



STATION	No. 0	0.00	253.21	253.60
DISTANCE CUMULEES	No. 1	100.00	253.28	253.60
	No. 2	200.00	253.28	253.60
	No. 3	300.00	253.34	253.60
	No. 4	400.00	253.26	253.60
	No. 5	500.00	253.28	253.60
	No. 6	600.00	253.30	253.60
	No. 7	700.00	253.32	253.60
	No. 8	800.00	253.33	253.60
	No. 9	900.00	253.31	253.60
	No. 10	1000.00	253.24	253.60
	No. 11	1100.00	253.18	253.60
	No. 12	1200.00	253.22	253.60
	No. 13	1300.00	253.23	253.60
	No. 14	1400.00	253.18	253.60
	No. 15	1500.00	253.22	253.60
	No. 16	1600.00	253.24	253.60
	No. 17	1700.00	253.18	253.60
	No. 18	1800.00	253.14	253.60
	No. 19	1900.00	253.12	253.60
	No. 20	2000.00	253.18	253.60
	No. 21	2100.00	253.22	253.60
	No. 22	2200.00	253.17	253.60
	No. 23	2300.00	253.25	253.60
	No. 24	2400.00	253.27	253.60

BURKINA FASO MINISTERE DE L'EAU AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE K-3 & 4	No. DU PLAN
				9-3

COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE S-1

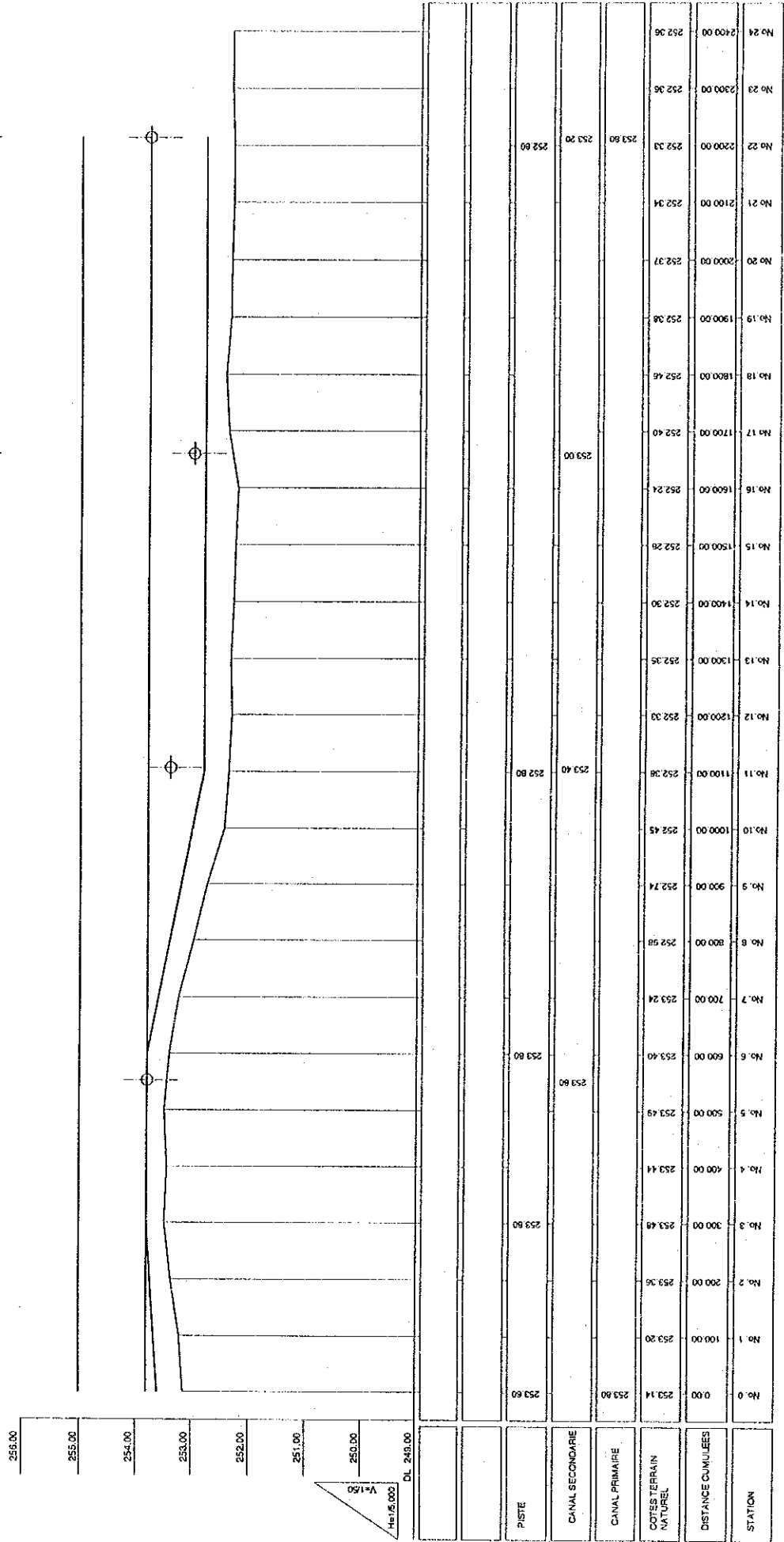


256.00	DL 249.00
255.00	
254.00	
253.00	
252.00	
251.00	
250.00	
$V=1.50$ $H=1.50$	

	253.50	252.00	254.00	253.50	253.00	252.50	252.00	251.50	251.00	250.50	250.00	253.00	252.50	252.00	251.50	251.00	250.50	250.00	253.00	252.50	252.00	251.50	251.00	250.50	250.00	253.00	252.50	252.00	251.50	251.00	250.50	250.00	
PISTE																																	
CANAL SECONDAIRE																																	
CANAL PRIMAIRE																																	
COTES TERRAIN NATUREL																																	
DISTANCE CUNULEES																																	
STATION	No. 0	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	No. 21	No. 22	No. 23	No. 24								

BURUKINA FASO MINISTERE DE L'EAU AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU	ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN	AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)	COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE S-1	No. DU PLAN
				9-4

COUPE LONGITUDINALE DU CANAL PRIMAIRE S-4



256.00	No. 24	2400.00	252.96
255.00	No. 23	2300.00	252.96
254.00	No. 22	2200.00	252.94
253.00	No. 21	2100.00	252.94
252.00	No. 20	2000.00	252.94
251.00	No. 19	1900.00	252.94
250.00	No. 18	1800.00	252.94
	No. 17	1700.00	252.94
	No. 16	1600.00	252.94
	No. 15	1500.00	252.94
	No. 14	1400.00	252.94
	No. 13	1300.00	252.94
	No. 12	1200.00	252.94
	No. 11	1100.00	252.94
	No. 10	1000.00	252.94
	No. 9	900.00	252.94
	No. 8	800.00	252.94
	No. 7	700.00	252.94
	No. 6	600.00	252.94
	No. 5	500.00	252.94
	No. 4	400.00	252.94
	No. 3	300.00	252.94
	No. 2	200.00	252.94
	No. 1	100.00	252.94
	No. 0	0.00	252.94

PISTE	253.60	253.60	253.60
CANAL SECONDAIRE	253.80	253.80	253.80
CANAL PRIMAIRE	253.80	253.80	253.80
COTES TERRAIN NATUREL	253.80	253.80	253.80
DISTANCE CUMULEES	253.80	253.80	253.80
STATION	253.80	253.80	253.80

COUPE LONGITUDINALE
DU CANAL PRIMAIRE S-4

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
(JICA)

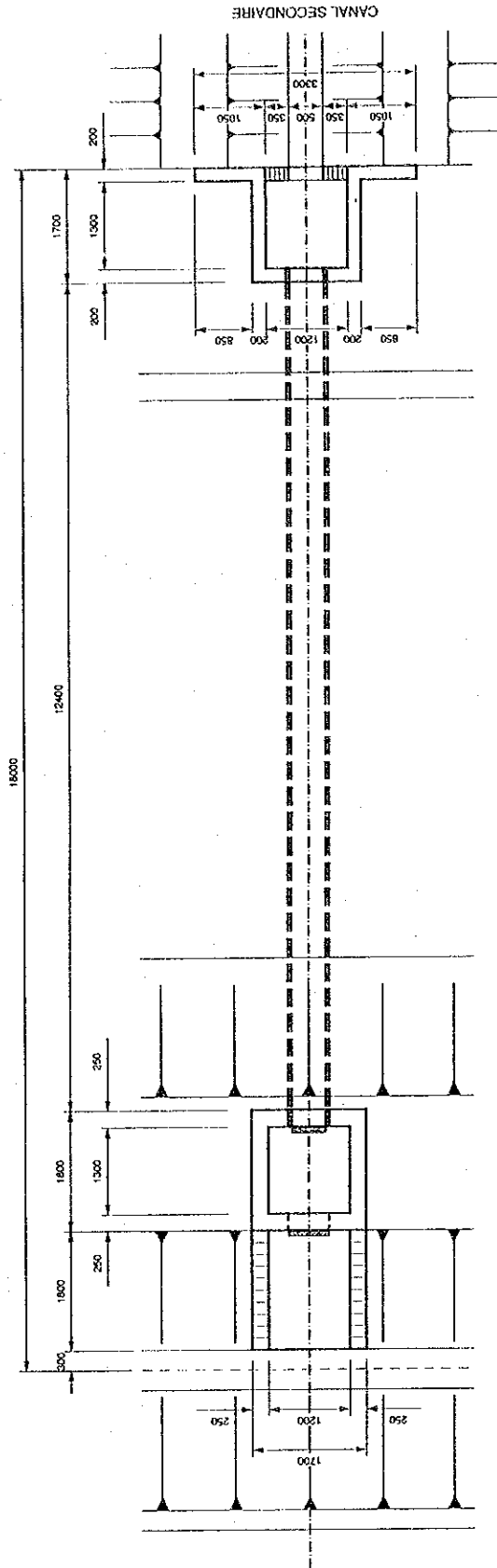
ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

BURUKINA FASO
MINISTRE DE L'EAU
AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU

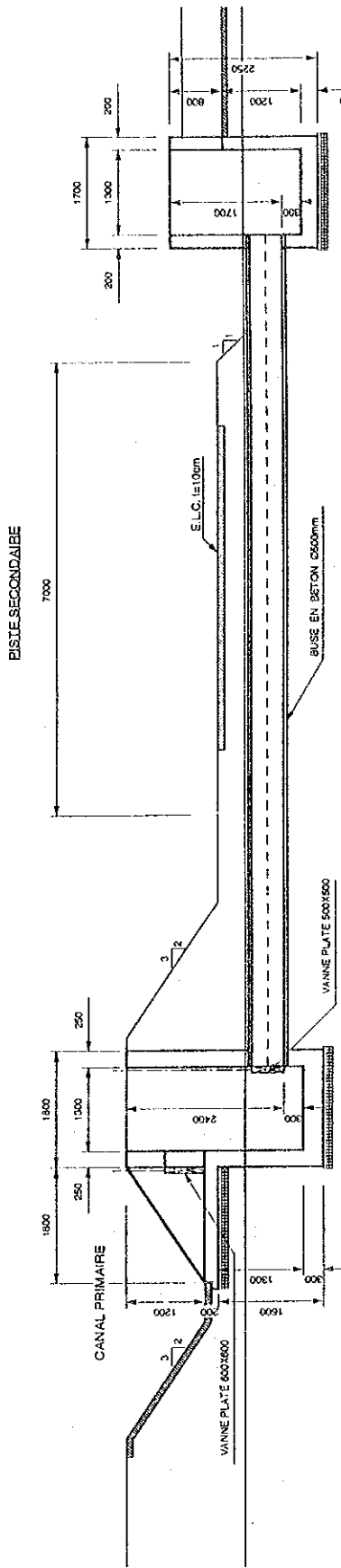
No. DU PLAN
9-7

PRISE SUR CANAL PRIMAIRE

VUE EN PLAN



COUPE LONGITUDINALE



BURUKINA FASO
 MINISTÈRE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLE DU SOUROU

ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

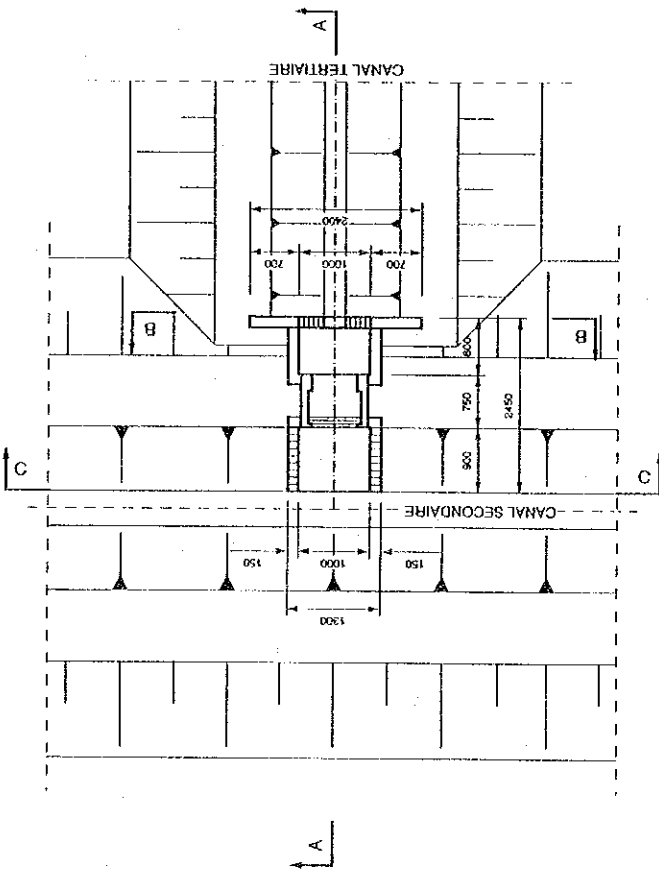
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

PRISE SUR CANAL PRIMAIRE

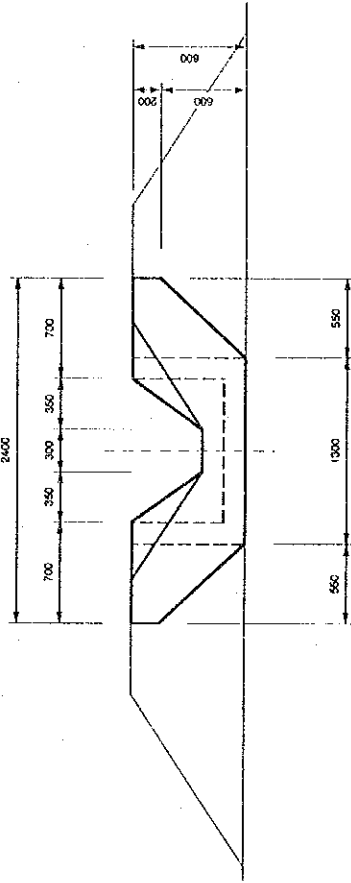
No. DU PLAN
 10

PRISE SUR CANAL SECONDAIRE

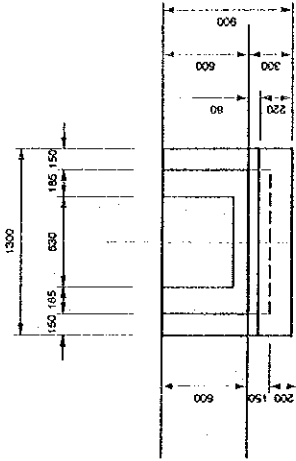
VUE EN PLAN



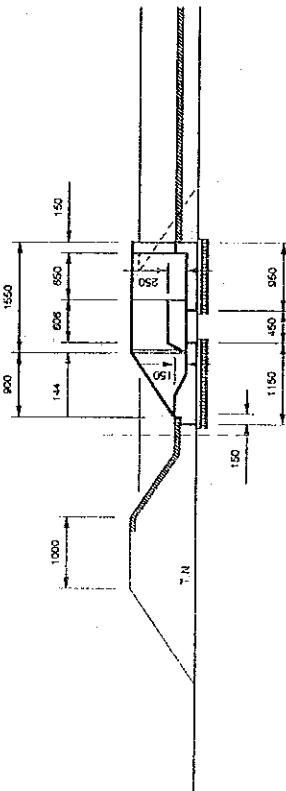
COUPE B-B



COUPE C-C



COUPE A-A



BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU

ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

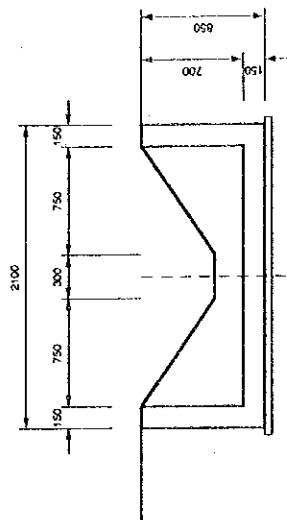
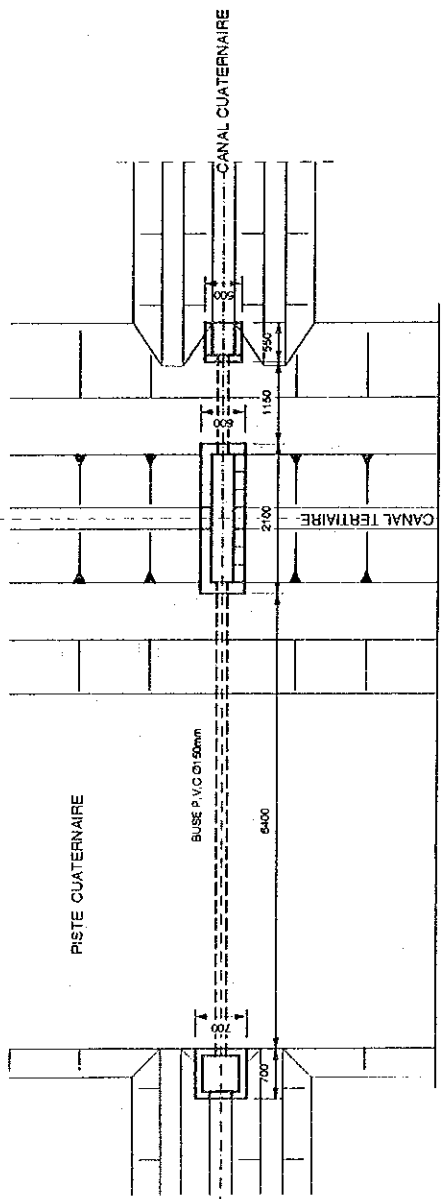
PRISE SUR CANAL SECONDAIRE

No. DU PLAN

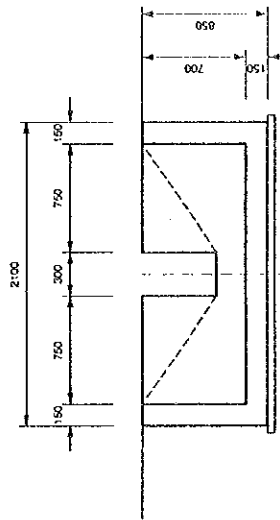
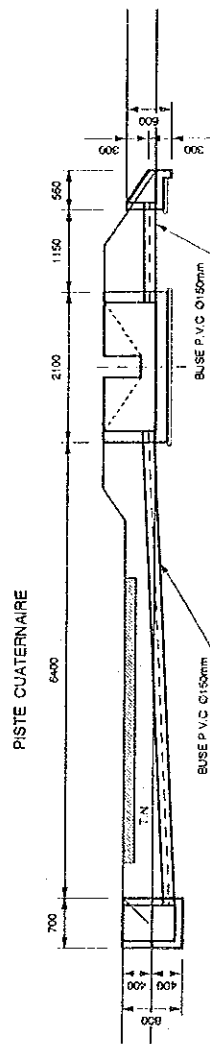
11

PRISE SUR CANAL TERTIAIRE

VUE EN PLAN



COUPE LONGITUDINALE



BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOURCOU

ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

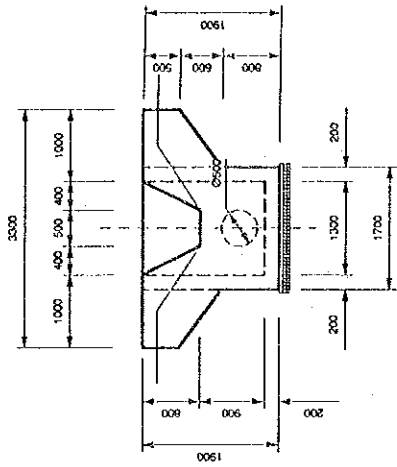
PRISE SUR CANAL TERTIAIRE

No. DU PLAN

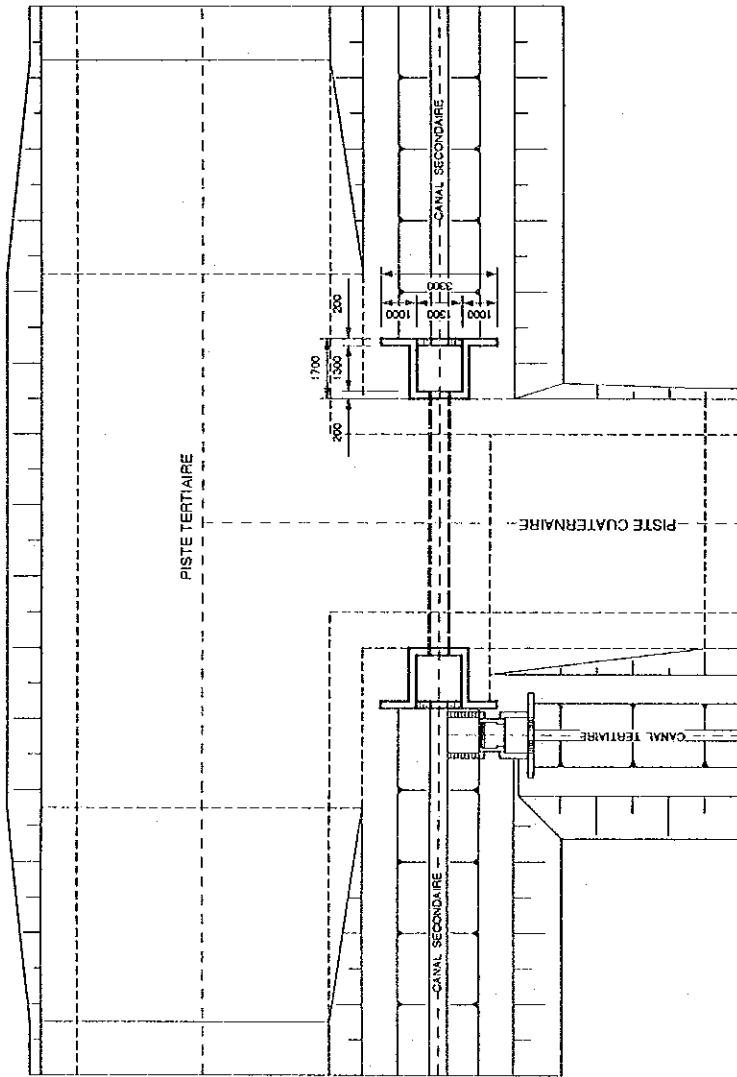
12

OUVRAGE DU BRANCHEMENT SUR RESEAU D'IRRIGATION

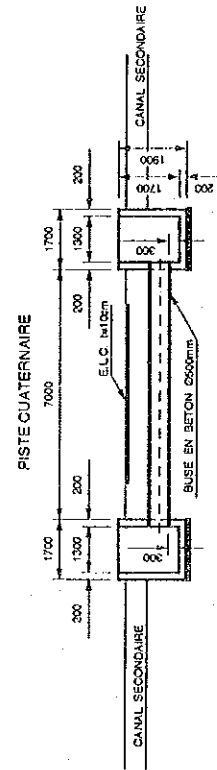
COUPE A-A



VUE EN PLAN



COUPE LONGITUDINALE



BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU

ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

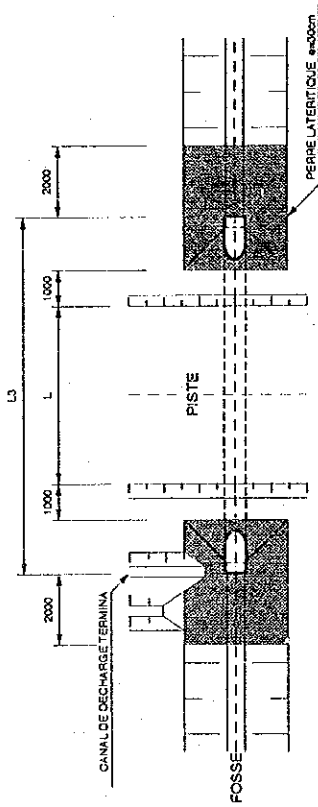
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

OUVRAGE DU BRANCHEMENT
 SUR RESEAU D'IRRIGATION

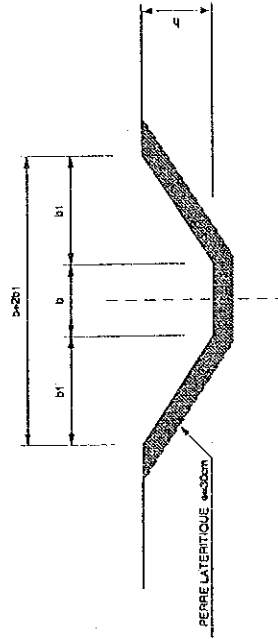
No. DU PLAN
 13

OUVRAGE DU FRANCHISSEMENT SUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT

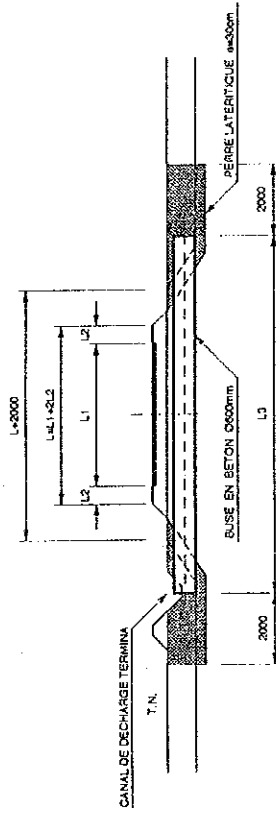
VUE EN PLAN



COUPE A-A



COUPE LONGITUDINALE



TYPE	FCSSE	PISTE	b	b1	h	L1	L2	L3	O
S-C	SECONDAIRE	QUATERNA	500	1200	800	4000	500	10000	600
S-T	SECONDAIRE	TERCIAIRE	500	1200	800	4000	1000	11000	600
S-S	SECONDAIRE	SECONDAIRE	500	1200	900	5000	1000	12000	600
P-T	PRIMAIRE	TERCIAIRE	1000	1800	1200	4000	1000	12000	800
P-S	PRIMAIRE	SECONDAIRE	1000	1800	1200	5000	1000	13000	800

BURUKINA FASO
 MINISTERE DE L'EAU
 AUTORITE DE MISE EN VALEUR DE LA VALLEE DU SOUROU

ETUDE DU PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT
 DU BASSIN SUPERIEUR DU MOUHOUN

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
 (JICA)

OUVRAGE DU FRANCHISSEMENT
 SUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT