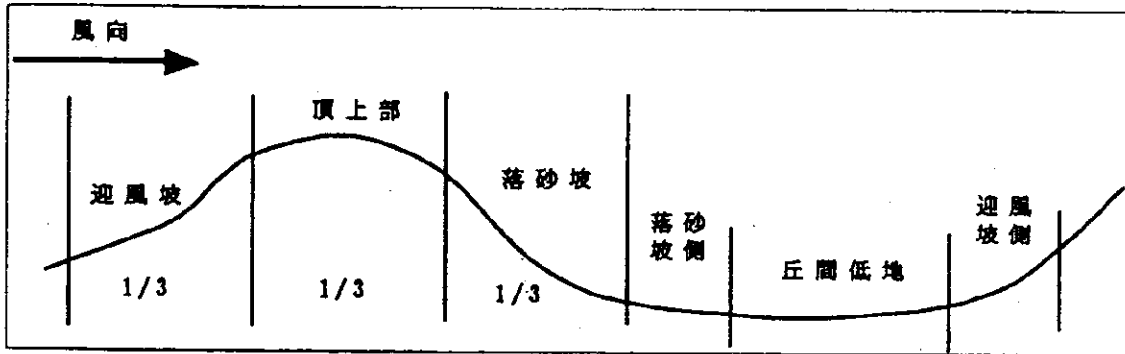


植栽計画調査標準地は 50mx50m の区画を設け図 3-5「砂丘地部位・名称区分」の砂丘地部位毎に適切な樹種を選択配置した。

図 3 - 5 砂丘地形部位別名称



砂丘地形部位ごとの樹種配置については、砂丘頂部では、水分条件の如何を問わず、砂丘の高さ全体の上から 1/3 程度の範囲に草本種子を播種し、風砂を抑えつつ、砂丘の平坦化を図る。砂丘頂部から下方 1/3 以下の迎砂坡には風砂圧に強い沙柳、花棒等の灌木を、落砂坡周辺には、風埋設に強い寧条、花棒等の灌木を採用する。水分条件ごとの樹種配置については、灌木においては、現地の実態と現地の造林専門家の経験則を勘案し決定する。楊樹、早柳、沙棗等の喬木については、湿润地の丘間低地への配置を原則とする。苗木所要量は7対象地毎に区分して設定した各標準地毎に得られた樹種別必要数量の平均値をもとに、全体面積に配分をして、樹種別苗木所要量を算定する。また、楊柴、花棒の種子は穴蒔き、その他の草本種子はばらまきとし、中国のこれまでの実績から楊柴、花棒の種子は ha あたり 37.5kg、その他の草本種子は ha あたり 7.5kg を播種する。

この方針により標準地調査し、各植栽計画対象地の樹種別配置を、図 3-6-1,2,3,4,5, 6,7 「(各団地別)植栽地樹種配置概念図」の標準地調査地の模式図のとおり決定した。樹種等の配置順は砂丘の部位、丘間低地の細かな地表面のうねりに応じて適切な樹種等を配置したものである。また、図中の砂丘と記した下の数値は砂丘地の調査標準地面積に対する面積百分率、樹種の下に記した数字は調査標準地面積に対する樹種別等の植栽面積百分率である。なお、砂丘の部位は中国語では「迎風坡」は風上斜面を、「落砂坡」は風下斜面を示す。

図3-6-1 植栽地樹種配置概念図(陶楽)

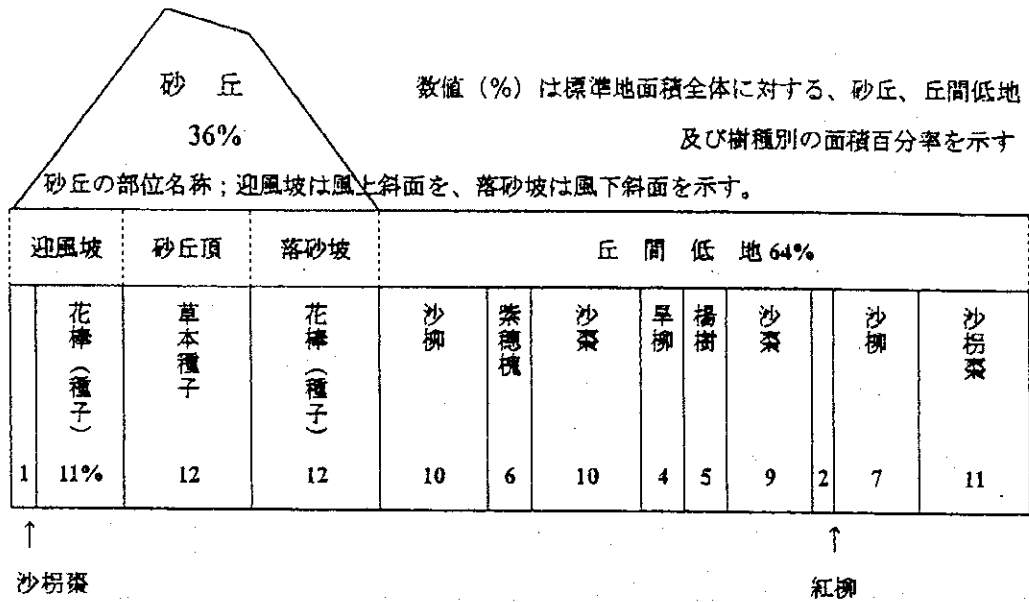


図3-6-2 植栽地樹種配置概念図(塩池I(黒土坑))

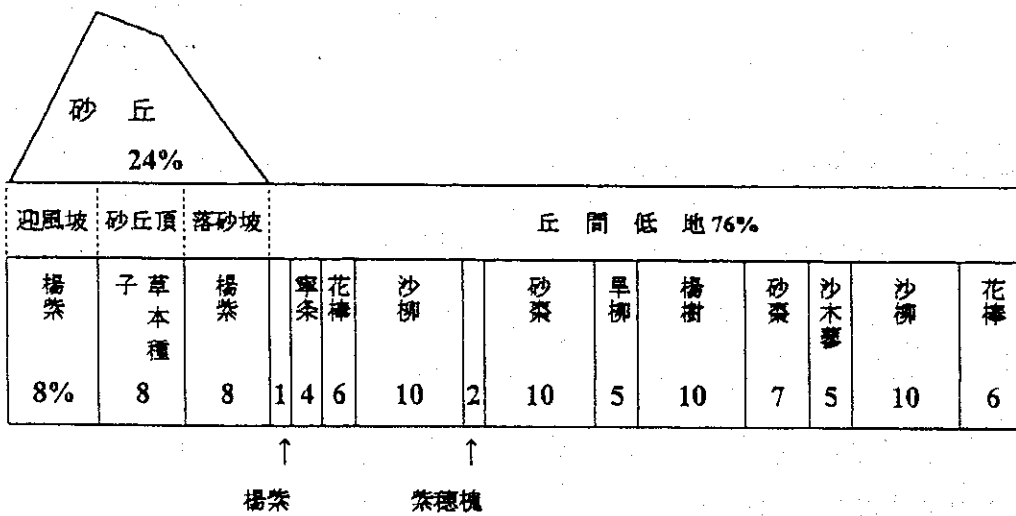


图 3-6-3 植栽地樹種配置概念图(塩池 II (余庄子))

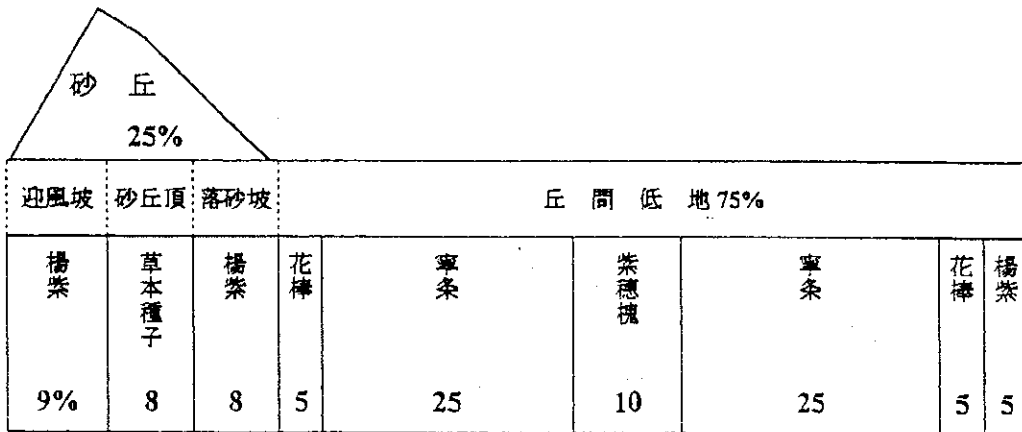


图 3-6-4 植栽地樹種配置概念图 (塩池 IV (林場))

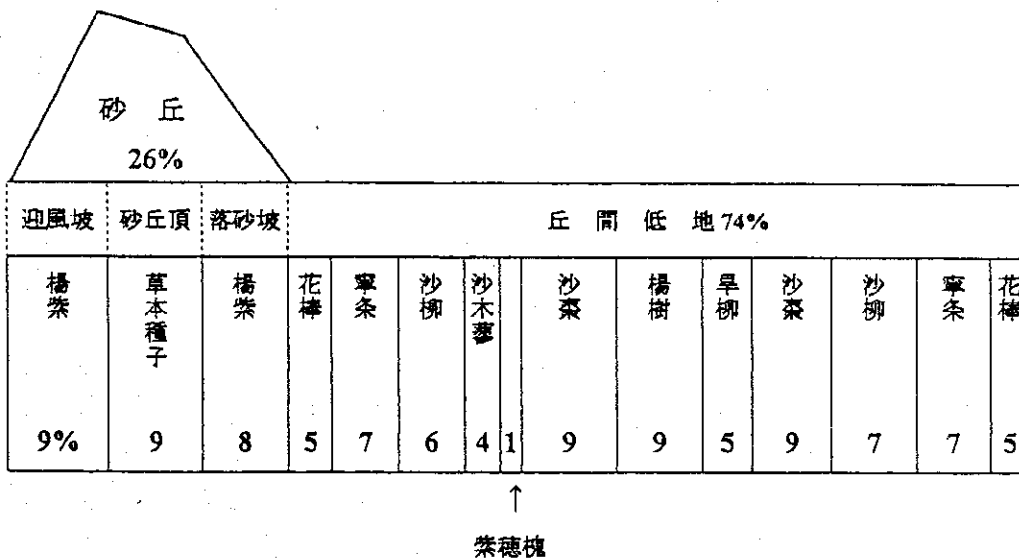


图 3-6-5 植栽地樹種配置概念图 (塩池 IV (上灘))

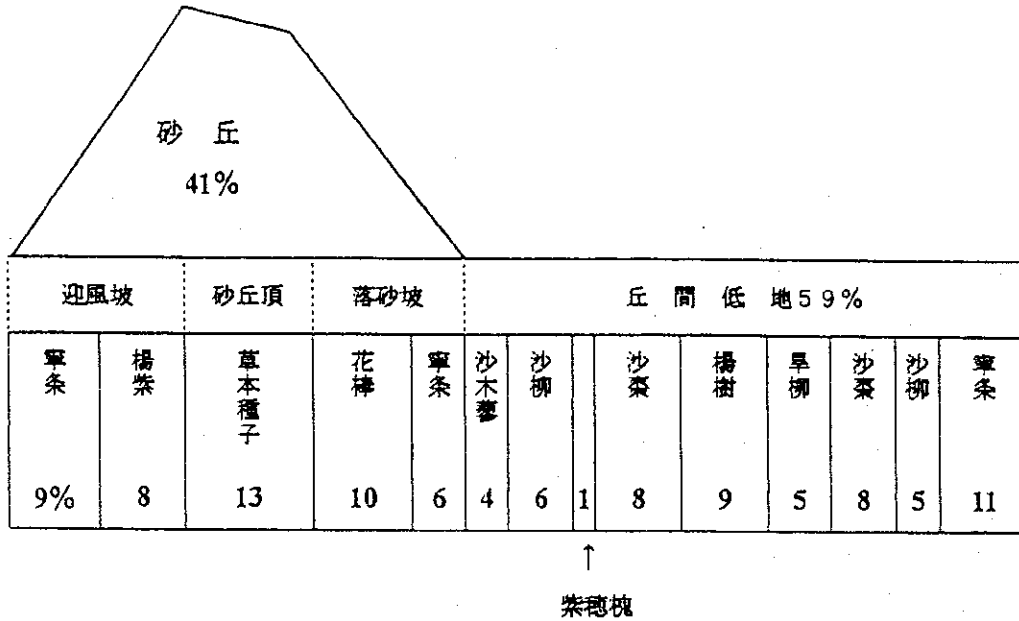


图 3-6-6 植栽地樹種配置概念图 (塩池 V (一果樹))

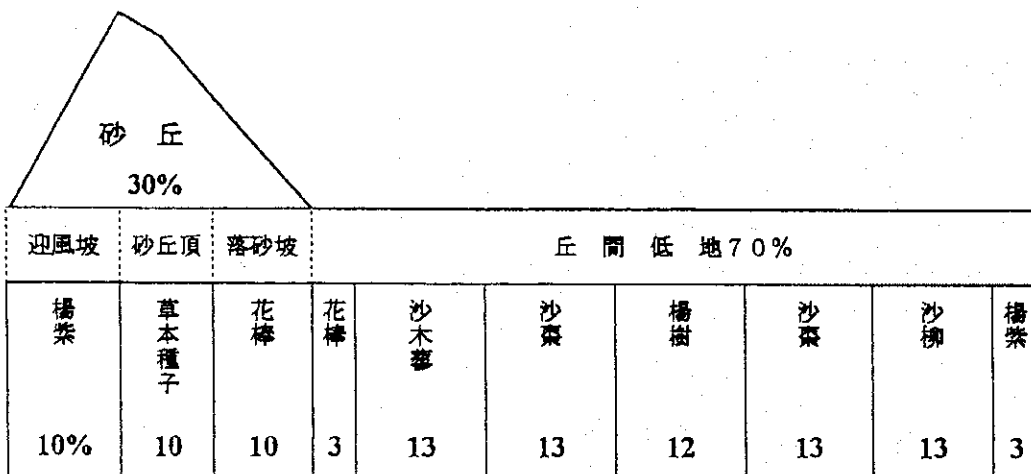
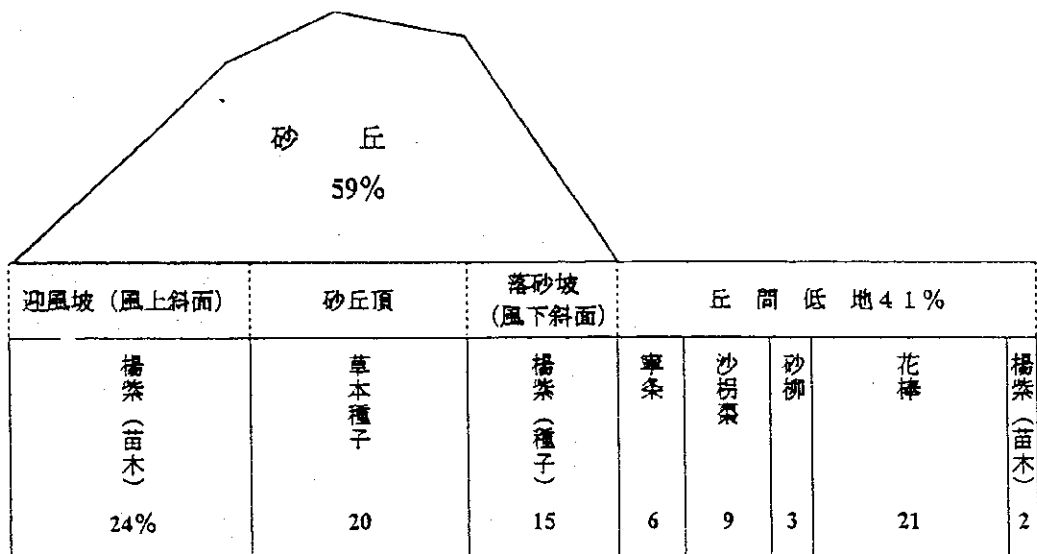


图3-4-7 植栽地樹種配置概念图 (靈武)



樹種別植栽面積、植栽間隔については、表 3-13「樹種別植栽面積および植栽密度一覧表」とおり。(注：植栽密度及び種子播種量については、中国・全国造林技術規定による。)

表 3-13 樹種別植栽面積及び植栽密度一覧表

樹 種		植栽面積 (ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽間隔	備 考
灌 木	沙柳	479	4,444	3.0m x 3.0m	1穴4本
	紅柳	13	4,444	3.0m x 3.0m	1穴4本
	沙拐棗	150	1,600	2.5m x 2.5m	
	沙木蓼	116	4,444	3.0m x 3.0m	1穴4本
	草条	573	4,444	2.5m x 1.0m	
	花棒	187	1,600	2.5m x 2.5m	
	花棒(種子)	427			37.5kg/ha
	紫穗槐	106	3,300	2.0m x 1.5m	
	檉条	549	4,444	2.5m x 1.0m	
	檉条(種子)	102			
	計	2,702			
喬 木	楊樹	277	1,111	3.0m x 3.0m	
	旱柳	149	1,111	3.0m x 3.0m	
	沙棗	579	1,600	2.5m x 2.5m	
	計	1,005			
草本(種子)-砂丘の一部分- -樹種間部分-		514 (3,284)			7.5kg/ha
計		4,221			

各造林団地毎の樹種別占有割合は表 3-14「各団地別樹種別植栽計画面積率と樹種別植栽面積」に示す。樹種別の植え穴の規格については、表 3-15「樹種別の植え穴規格表」とおり。

植栽地のうち陶楽県、塩池県の対象地では地下水位が浅い位置にあるため植栽時に苗木に対する補水はせず、靈武市の対象地については地下水位が深いため植栽した苗木に補水するよう計画する。

表3-14各団地別樹種別植栽面積占有率・ha当たり面積

① 盤武(686ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	砂拐葎	楊柴	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	1,600	4,444	7.5
占有率	100	4	6	21	9	26	20
各樹種の面積配分(ha)		24	42	145	60	179	133

② 陶楽(791ha)

樹種	計	砂柳	砂拐葎	紅柳	紫穗槐	砂葎	旱柳	楊樹	花柳(種子)	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	1,600	4,444	3,300	1,600	1,111	1,111	37.5	7.5
占有率	100	17	12	2	6	19	4	5	23	12
各樹種の面積配分(ha)		132	90	13	50	153	33	41	184	95

③ 塩地Ⅰ(黒土坑)(423ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	沙木葎	紫穗槐	楊柴	楊樹	旱柳	沙葎	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	4,444	3,300	4,444	1,111	1,111	1.6	7.5
占有率	100	20	4	12	5	2	17	10	5	17	8
各樹種の面積配分(ha)		85	18	50	22	7	73	43	20	73	32

④ 塩地Ⅱ(余庄子)(412ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	沙木葎	紫穗槐	楊柴	楊樹	旱柳	沙葎	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	4,444	3,300	4,444	1,111	1,111	1,600	7.5
占有率	100	0	50	10		10	22				8
各樹種の面積配分(ha)		0	206	42	0	42	91	0	0	0	31

⑤ 塩地Ⅲ(林場)(730ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	沙木葎	紫穗槐	楊柴	楊樹	旱柳	沙葎	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	4,444	3,300	4,444	4,444	1,111	1,600	7.5
占有率	100	13	14	10	4	1	17	9	5	18	9
各樹種の面積配分(ha)		94	101	73	26	8	125	69	38	134	62

⑥ 塩地Ⅳ(上瀬)(1062ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	沙木葎	紫穗槐	楊柴	楊樹	旱柳	沙葎	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	4,444	3,300	4,444	4,444	1,111	1,600	7.5
占有率	100	11	23	10	4	1	8	9	5	16	13
各樹種の面積配分(ha)		117	240	106	45	9	83	100	53	166	143

⑦ 塩地Ⅴ(一果樹)(177ha)

樹種	計	砂柳	草条	花棒	沙木葎	紫穗槐	楊柴	楊樹	旱柳	沙葎	草本種子
単位・本数/ha・kg/ha		4,444	4,444	1,600	4,444	4,444	4,444	1,111	1,111	1,600	7.5
占有率	100	13		13	13		13	12		26	10
各樹種の面積配分(ha)		23	0	23	23	0	23	20	0	47	18

表 3-15 「樹種別の植え穴規格表」

樹種名	巾 (cm)	深さ (cm)
東条	40x40	50
揚柴	40x40	50
沙柳	30x30	45
沙木薯	30x30	45
紅柳	30x30	45
花柳	40x40	50
紫柳	40x40	50
沙拐棗	30x30	45
新疆楊柳樹	30x30	120
沙枣	40x40	50
旱柳	40x40	50

④ 植林対象地内の砂止め藁立て方格沙障設置面積の植栽対象地としての扱い

植林対象箇所は、流動砂丘に覆われている。この砂丘の頂上部には、樹木は植栽しない。これは、砂丘頂上部は方格沙障と草本種子の播種により砂の移動を徐々にさせて砂丘の高さを低くし、全体としての砂丘地の平坦地化を図ることとするためである。このように砂丘頂上部には、樹木の植栽はしないが、小面積であり治沙固定地の一部として一体的に管理されるため、全体の植林工事対象面積に含むものとする。

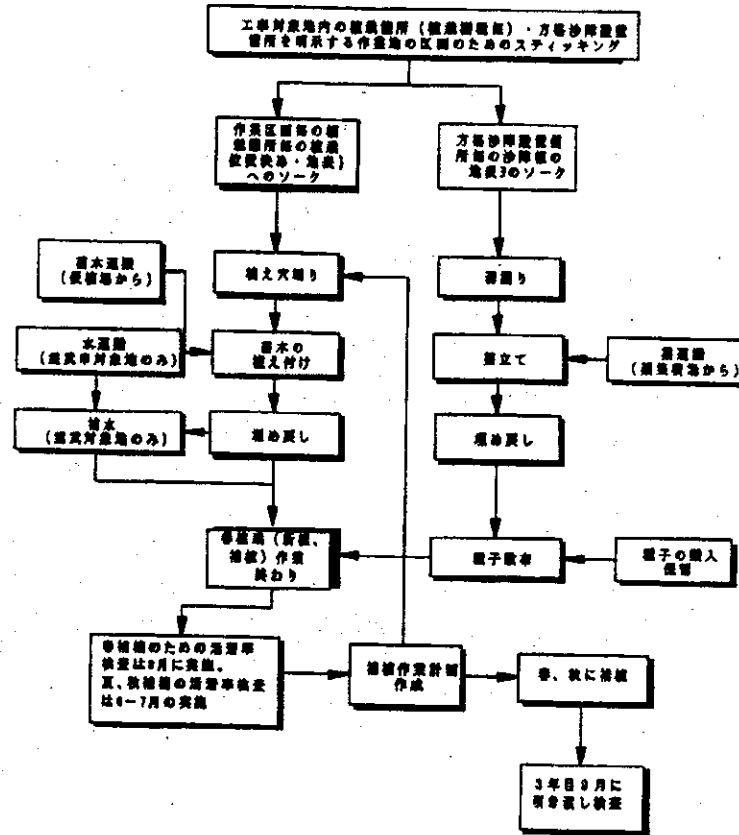
⑤ 植林作業に必要な物資の運搬方法と必要運搬量

植林工事には、物資を林道端から植栽箇所まで運搬する作業を伴う「苗木」の植栽、「藁」による方格沙障設置、霊武市対象地における植栽時の「水」の補給作業、草本種子の播種が含まれる。これら物資及び植林作業の労働力は植林対象地外から対象地作業現場直近の林道端まで運搬する。このうち、植林作業に必要な労働力、作業用道具、資材藁、苗木、草本種子は林道を運搬路とし、また、霊武対象地の補水用の水は林道に沿って設置される給水管を補給路として林道端まで運搬する。林道端から植樹対象作業地までは、砂丘地が凹凸の地形の連続の砂丘地を横断する運搬作業となるため人力運搬とする。

⑥ 植栽作業順序

植栽作業はつぎの順序で実施する。

図3-7 植栽作業順序



(4) 補植

① 補植の必要性

降水量が絶対量として少なく、年変動も著しいため、植栽新植木の一部は枯死する。保全林の造成のためには補植が不可欠である。

② 補植実績

枯死・活着率、補植苗木の必要本数は年降雨量の多少により年別に変動する。寧夏林業庁の対象県・市の植栽時の補水なしで実施した植林作業箇所の10年間の平均補植実績は下表のとおりである。

表3-16 寧夏林業庁の対象県・市の類似植林作業箇所の補植実績

	年降雨量 (平均mm/年)	当年活着率 (%)	2年目補植率 (%)	3年目補植率 (%)
陶楽県	163	71.5	27.5	3.8
靈武市	197	58.7	41.3	3.8
塩池県	310	69.5	30.5	3.1

③ 補植率の決定

10年間の平均補植率を積算のための補植率として採用する。但し、靈武市対象地については、補水効果を20%と見込み、2年目補植率20%、3年目補植は5%と見込む。

決定補植率を表3-17「決定補植率一覧表」に示す。

表3-17 決定補植率一覧表

	補植率実績値	決定補植率	1回目補植率	2回目補植率
陶楽県	31.3%	30%	25%	5%
靈武市	45.2%	25%	20%	5%
塩池県	33.6%	35%	30%	5%

④ 補植用苗木必要量

補植用苗木必要量は、表3-18「計画対象縣市別補植用苗木必要本数」とおりである。

表3-18 計画対象縣市別補植用苗木本数

	植栽本数(本)	期待活着率(%)	補植率(%)	補植本数(本)
陶楽県	1,280,394	70	30	384,118
靈武市	1,416,781	75	25	354,195
塩池県	7,940,652	65	35	2,779,228

なお、苗木必要本数は樹種を問わず決定補植率を用い計画するが、実施段階では樹種ごとの生存率が異なるため、樹種ごとの補植数量の決定は、次による。

- A. 春の補植のための苗木本数は前年秋に生存率調査、及び、苗木需給状況を勘案して樹種ごとの補植計画を作成する。
- B. 秋の補植のための苗木本数は当年の夏に生存率調査、及び、苗木需給状況を勘案して樹種ごとの補植計画を作成する。

⑤ 補植スケジュール

補植スケジュールは、表 3-19 「植栽年別補植実施計画表」のとおりである。

表 3-19 植栽年別補植実施計画表

	2年次		3年次		4年次	
	春	秋	春	秋	春	秋
1回目新植	新植		補植 1		補植 2	
2回目新植			新植		補植 1	補植 2
3回目新植					新植	補植 1

⑥ 補植作業の方法

新植方法と同じである。

(5) 保全林の保護

病虫獣害の発生に対応して、必要な対応策を講じる。

(6) 保全林の維持管理

① 基本方針

本プロジェクトの保全林の維持管理は、治砂固定機能の持続的な発揮のために行う。

保全林の維持管理は、中国側で実施するものとする。

② 植栽木の成長

植栽木の対象地における生長量については、類似条件で長期観測資料はないため、定期調査が必要である。

ただし、既往植林地の観察結果からは、現時点でおおむね次のように予想する。

- ・ポプラ類及び早柳は、5年後には樹高 5m 以上、10 年後には 10m 以上になる。
- ・灌木類は 5 年後に樹高 2～3m 程度、10 年後には 5～7m 程度になる。
- ・沙柳は、5 年後に樹高 2～3m 程度、株立ち幅は 2-3m 程度になる。

③ 植栽木の成長と治砂固定効果

降雨量と樹木の蒸散量及び地下水位の動態は、解明されていない。樹体が大きく樹木の成立密度が高くなりすぎると水分バランスが崩れて、樹勢が弱くなるため病虫害を受けやすくなり、また、枯死するものがでてくる。保全林の一部が裸地になることは、治砂固定機能の低下をもたらす。

④ 調査及び適切な間伐、枝落とし作業の実施

樹木の成長状況、樹勢、病虫害発生、枯死など保全林の健全度は定期的に観察し、調査する必要がある。また、樹勢が弱まる、病虫害が発生する、枯死するなどの兆候が見られる場合には、間伐または高木類では枝落としを実施し、保全林全体の水バランスの維持を図る必要がある。

⑤ 長期的な保全林管理計画

上記の調査・試行の結果を踏まえて各林業局が作成する。間伐、枝落とし作業の結果得られる樹木の枝、樹体は地元で利用する事ができる林産物となる。この計画の作成に当っては森林保護と森林造成に関し住民参加方式の導入を図る。また、5年毎に社会経済条件の変化を折り込んで、見直し計画を作成する。

⑥ 植林地毎の保全林の維持管理

各林業局が作成する保全林管理計画に基づき、各現場においては林場、郷鎮・村など自治体等が参加して、実施する。

⑦ 維持管理業務の内容

中国側は、次の内容を実施する。

- ・ 保全林の成長などの観察調査と保全林管理計画の作成
- ・ 保全林保護のための護林員の配置と経常業務としての保全林の巡回監視
- ・ 異常乾燥、山火事、病虫害等不可抗力による保全林被害の補植などによる回復措置
- ・ 間伐・枝落としなどの保育管理

3-4-2 井戸と配水

(1) 井戸と配水施設の設置場所

霊武市の植林対象地に設置する。

(2) 霊武対象地の補水施設の設置目的

霊武市対象地は他の対象地に比べ年平均降雨量が低いだけでなく地下水位が低いという自然条件の違いがあるため、新植時の生存率は他の地域に比べ低い。このため、新植時に給水することによって、植栽木の生存率を他の植栽地と同等の条件に近づけ植栽工事の確実な実施に資する。

なお、植栽苗木への給水をともなう植栽は、国道周辺など公共工事、ドイツ KFW 植林援助対象地で実施されているが、本件工事対象地とは目的、自然条件が異なっている。乾燥型流動砂丘の治砂固定のための工法としては初めて本格的に採用する。本対象地における補水付き植林は治砂固定の技術的モデルの一つとなる。

(3) 霊武対象地の補水施設の概要

霊武対象地内に井戸を掘削し、揚水ポンプを設置し、このポンプで揚水した水は林道に沿って配管したパイプにより林道端まで配水する。井戸の掘削深は、近傍類似の井戸掘り例から約150mと見込まれる。事業期間内の必要水総量は、約15,000トンである。また、植栽時期の時間当たり必要揚水量は、15トン/時である。

(4) 苗木への補水方法

植栽時及び植付け1カ月後に苗木1本当たり5%の水を補水する。補水方法は、植栽新植時には植栽苗木の埋め戻し時に苗木のまわりにくぼみを作り、バケツによる補水後、くぼみ部分を砂で覆い水分の蒸発を防ぐものとする。また、植栽補植時には、苗木のまわりの乾燥した砂を除去した後に補水し、補水後には除去した乾燥した砂で苗木の根元を覆うものとする。

(5) 工事内容

動力電線の引き込み800m

井戸掘削・設置及び揚水ポンプ据え付け工事

..... 掘削深 150m, 地下動水面計画深度 50m

..... ケーシング径 325mm

..... ポンプ揚水能力 20T/時

ポンプ場およびポンプ場管理人小屋..... 面積 12m²

一時貯留水槽 容量 150m³

一時貯留水槽からの送水用圧力ポンプ..... 20T/時

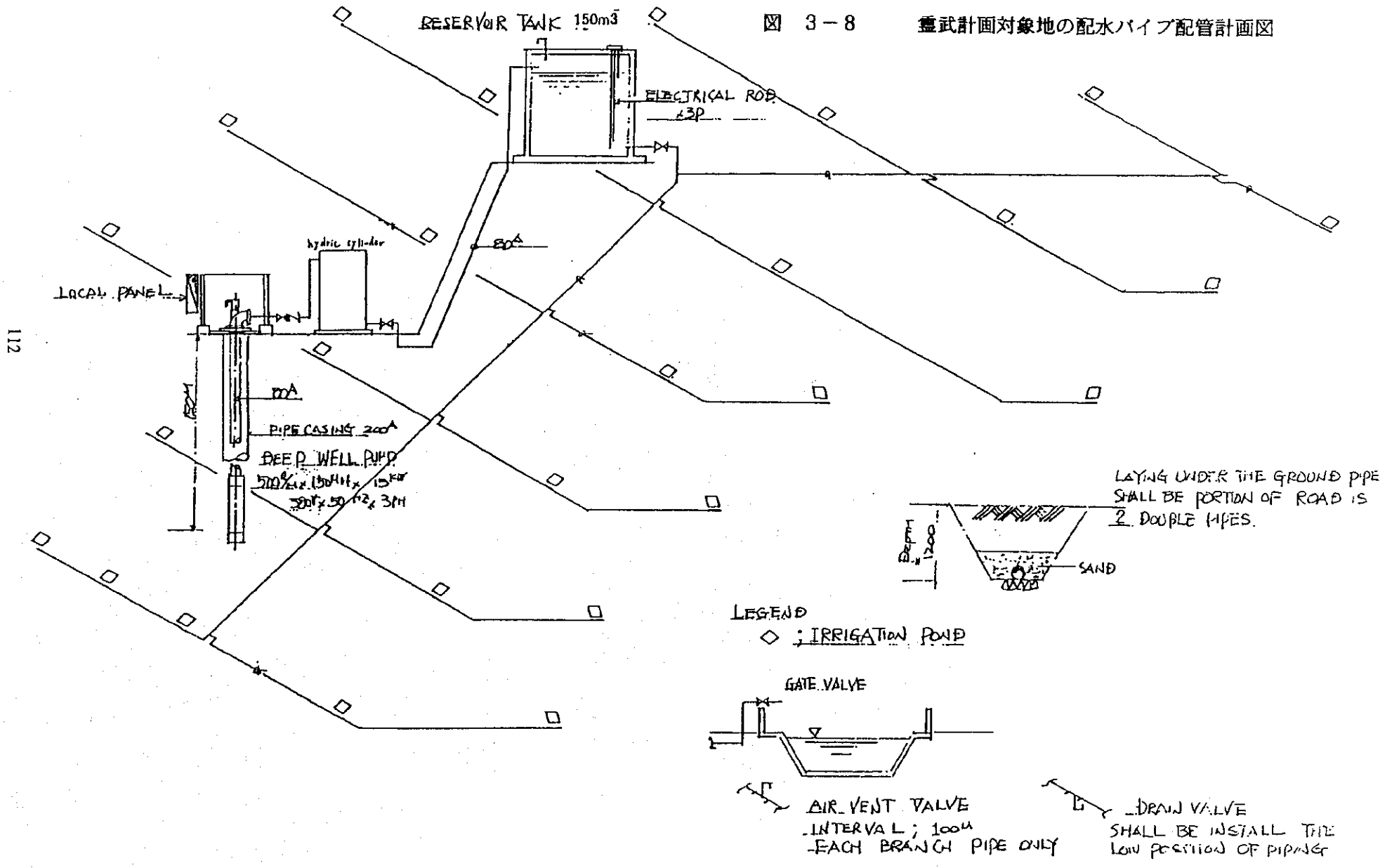
配水パイプの配管林道に沿って配水パイプを配管・水抜き・給水バルブを配置

図 3-8 に「霊武計画対象地の配水パイプ配管計画図」、図 3-9-1,2,3 に「霊武対象地のポンプ小屋、揚水貯水槽、端末簡易一時貯水槽」の構造を示す。

RESERVOIR TANK 150m³

図 3-8

豊武計画対象地の配水パイプ配管計画図



112

LAYING UNDER THE GROUND PIPE SHALL BE PORTION OF ROAD IS 2 DOUBLE LINES.

LEGEND

◇ ; IRRIGATION POND

GATE VALVE

AIR VENT VALVE

INTERVAL ; 100m
EACH BRANCH PIPE ONLY

DRAW VALVE

SHALL BE INSTALL THE LOW POSITION OF PIPE

図 3-9-1 豊武計画対象地のポンプ小屋、揚水貯水槽

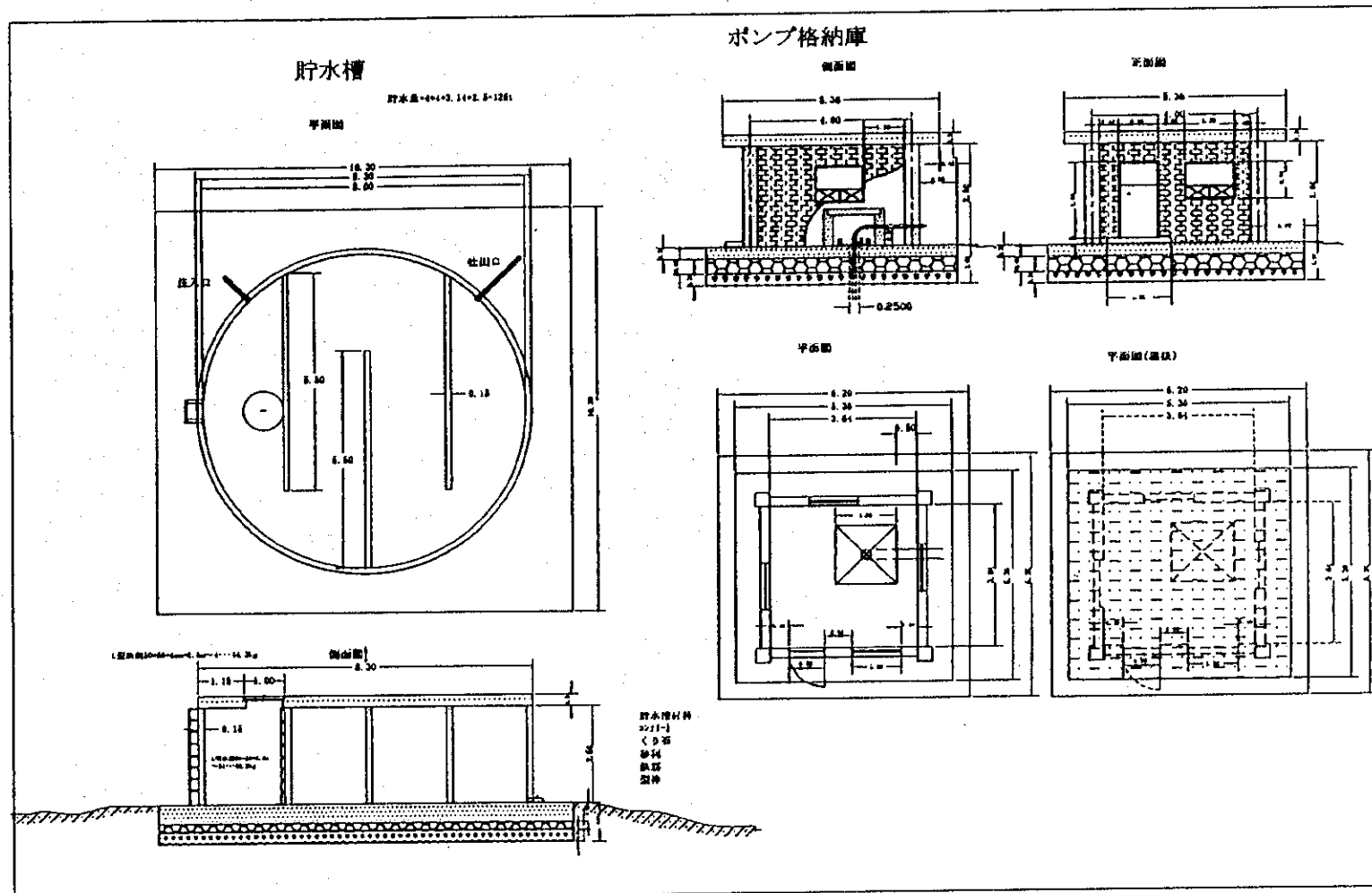


図 3-9-2 豊武計画対象地の端末簡易一時貯水槽

簡易貯水池

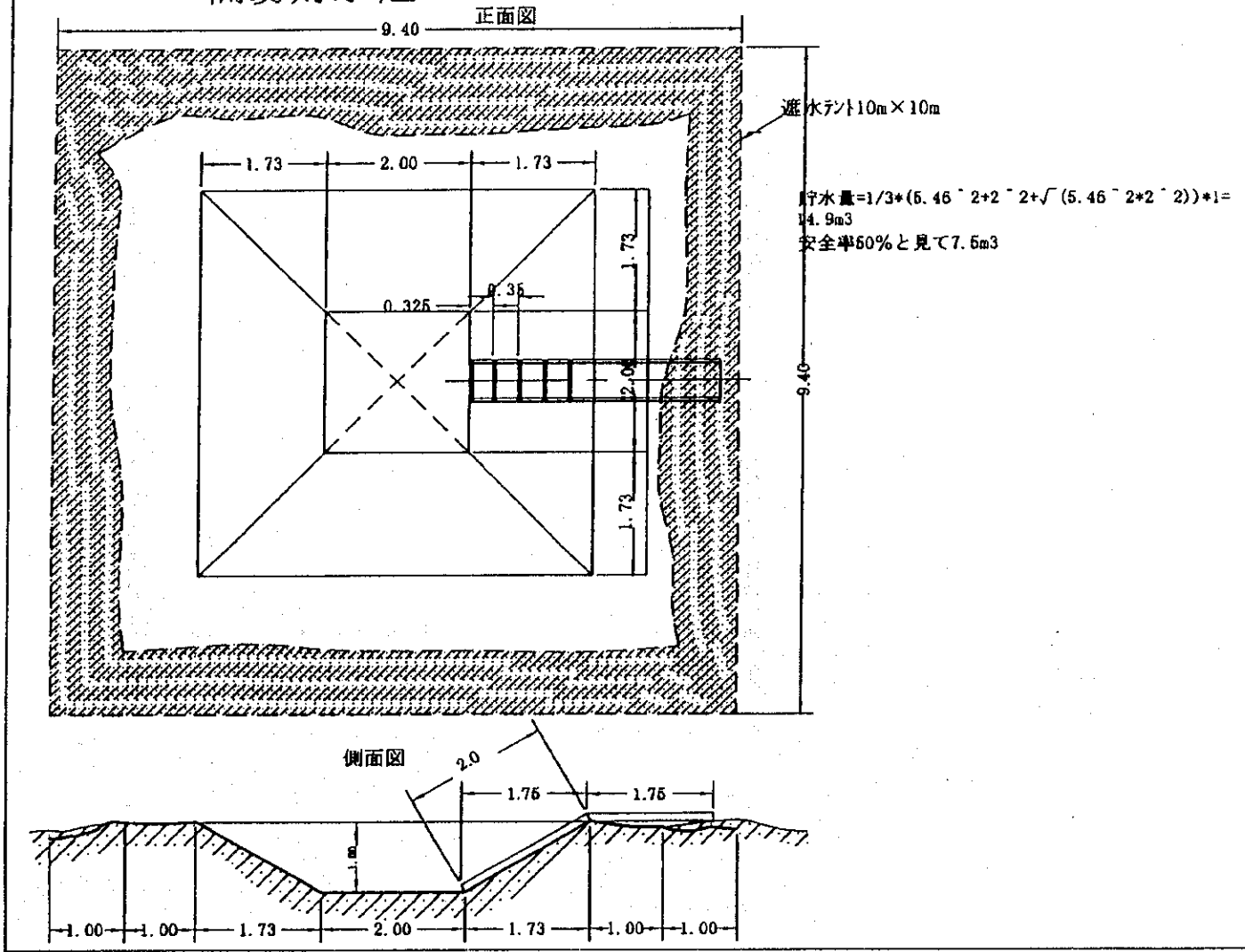
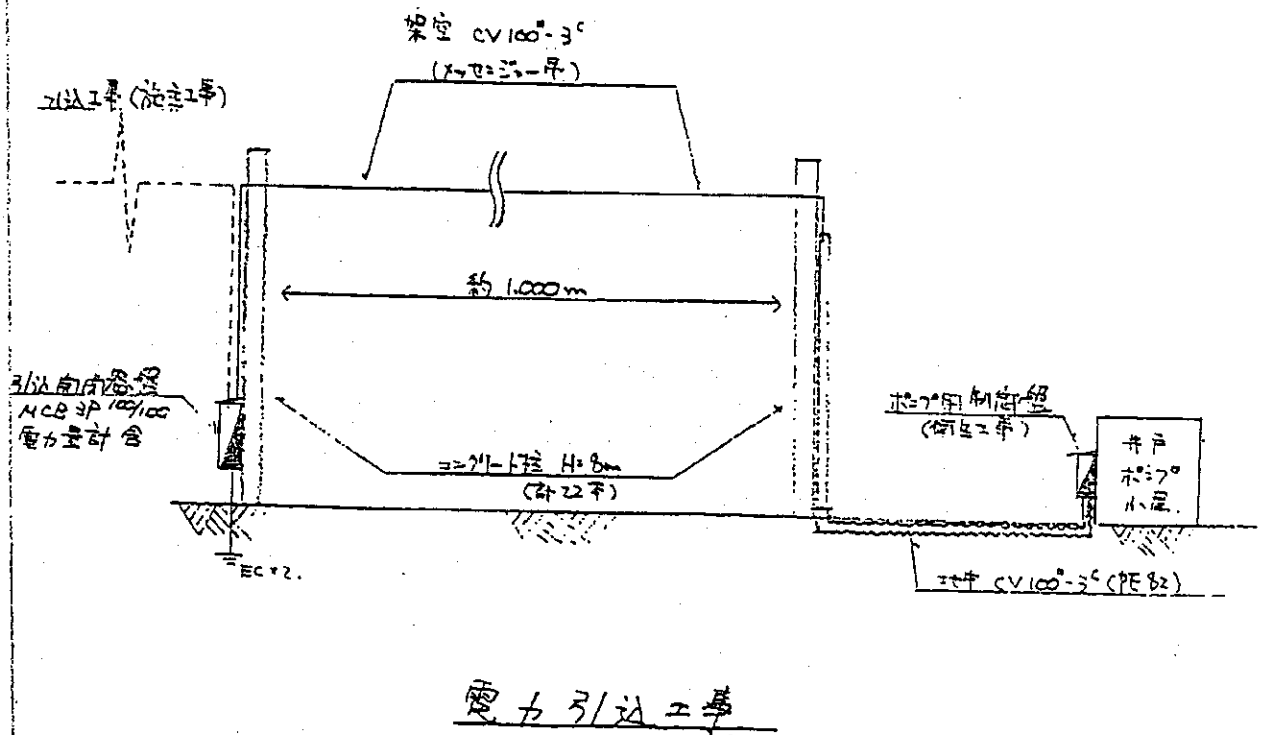


図 3-9-3 豊武計画対象地の電力線引き込み工事概要図



3-4-3 林道

(1) 林道開設の目的

林道は、公共道路のない場所で植林等の林業活動を計画的かつ効率的に実施するために開設する。当事業の林道は、事業期間中は植林事業実施のための作業員の運搬、苗木や薬等資材の搬入、保護管理、施工監理など、事業期間後も森林の保護管理、その他維持管理のための道路として使用される。

(2) 林道開設計画

林道の路線計画作成の考え方、路線計画と林道開設延長

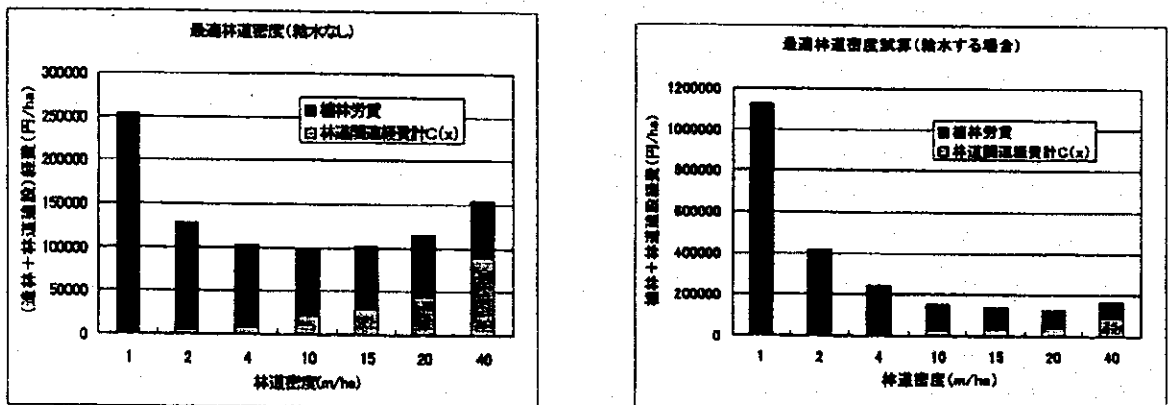
① 林道密度と路網

適正林道密度を計算し、また、植栽対象地の区画の形を考慮し、路網を配置した。

具体的には、林道と林道の間隔または林道から対象地域境界までの距離は、植栽する苗木に補水しない陶楽県及び塩池県の計画対象地では 500m、植栽する苗木に補水する霊武市計画対象地については 250m となるよう配置した。

図 3-10 に「適正林道密度計算グラフ」を示す。

図 3-10 「適正道密度計算グラフ」



② アクセス道路

保全林造成計画対象地への進入路として利用可能なアクセス道路は、中国側によって工事開始前に改良される。林道に接続するアクセス道路は林道工事箇所及び植林工事等資材運搬路、集落からの作業員通勤路として林道と一体的に利用されるため、工事の実施効率を考慮して分散配置した。

③ 流動砂丘地における路線設定

開設する林道への飛砂の堆積を少なくするため、対象地の砂丘の高さ・主風の方向を考慮して路線を選定した。

④ 連絡線形

砂嵐による滞砂で交通途絶状況になることを避けるため、可能な限り方向連絡線形とした。

上記の考え方で計画した計画路線図は、図 3-11-1,2「林道等施設配置図」のとおり。

図3-11-1 「林道等施設配置図」(陶楽、塩池I, II, III)

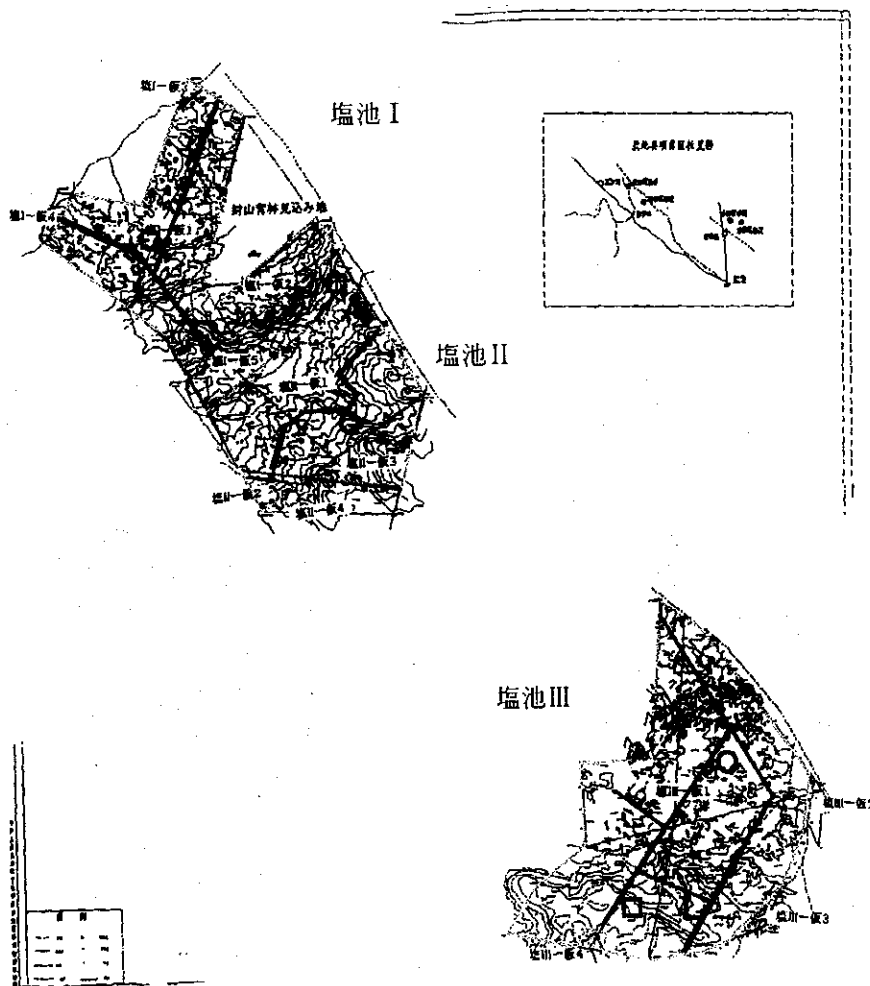
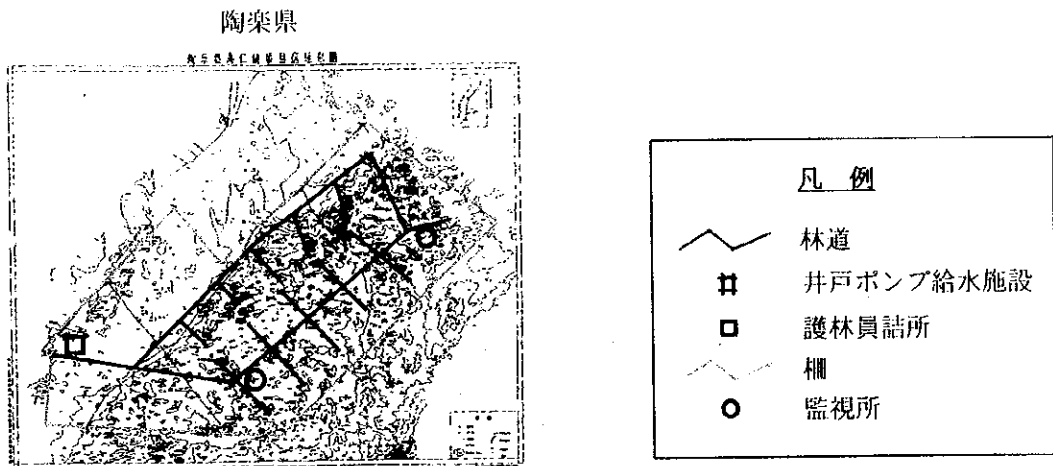
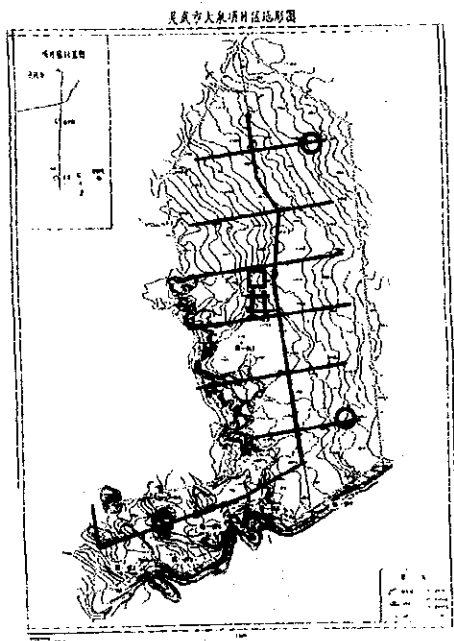
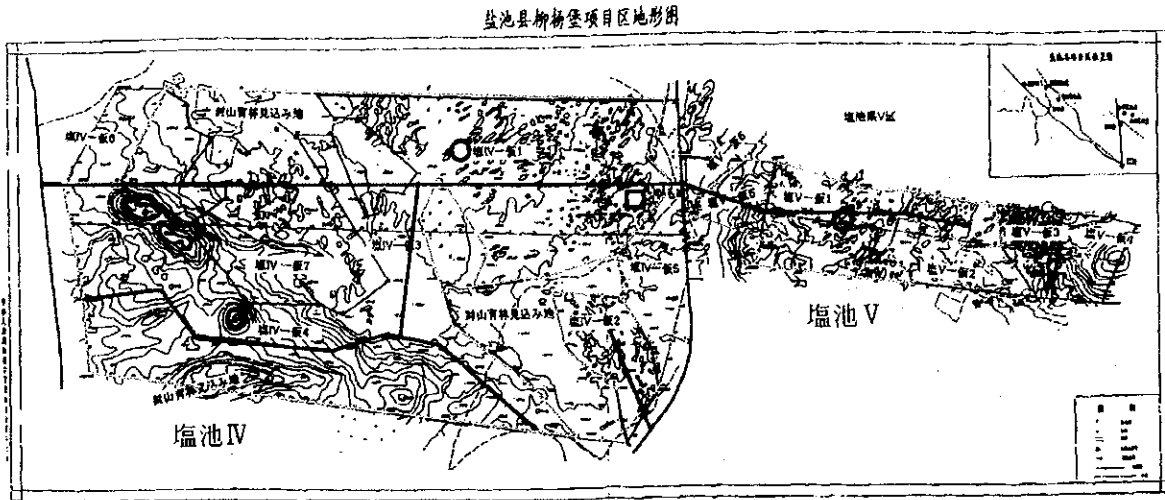
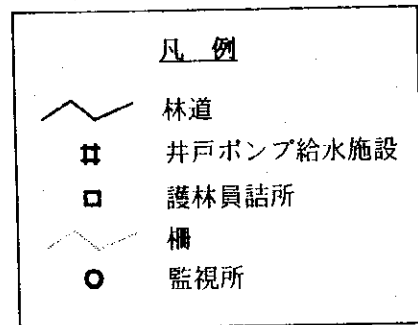


図3-11-2「林道等施設配置図」(塩池IV, V 霊武)



靈武市



⑤ 計画路線延長

この路線計画図を基に計算された計画路線延長は、表 3-20 のとおり。

表 3-20 縣市別年次別林道開設延長

単位:m

県(市)	区分	陶楽	塩池	雲部	合計
1年次	林道	3,638	13,575	5,625	22,838
	仮設口バ道	(2,438)			(2,438)
2年次	林道	6,062	22,625	9,375	38,062
	仮設口バ道	(4,062)			(4,062)
合計	林道	9,700	36,200	15,000	60,900
	仮設口バ道	(6,500)			(6,500)

(3) 自然環境条件と設計上考慮すべき事項

① 地形

総ての対象地は平坦地及び緩やかな起伏地からなる。また、地表の大部分は、冬は北西風、夏は南東風に直角方向に形成される三日月型の砂丘と丘間低地が交互に連続して現れる。砂丘の高さ別にみると、地表面から 10～15m 程度の大きな砂丘が場所により群状に分布し、残りの大部分は 2～4m 程度の高さの砂丘群である。このような地形条件から、道路の路線型としては、大きな砂丘群のある場所を避けつつも、計画勾配により路盤を平坦に保つためには縦断面は砂丘を切り取り、丘間低地に適度の盛土をしていく形となる。

② 土質

対象地内は砂丘及び丘間低地ともに砂粒で覆われている。砂丘部分の砂の粒径は大部分が 0.25～0.05mm の細砂である。また、丘間低地は、砂丘と同様に砂質であるがやや細かな粒径のものが多く、砂の表面から 0.1～0.2m 位までは少雨・乾燥期には乾燥している。砂の表面から 0.1～0.2m 以下の深さになると乾燥期でも 3.5%～4.0%程度の水分を含むが、表面の乾燥砂の移動とともに常に 0.1～0.2m の深さの範囲で乾燥状態となる。固結力がきわめて弱い土質で、地表を乱すことにより容易に斜面は崩れ、また、季節風による風食作用を受ける。このため、盛土および切土勾配については砂土の自然安定勾配安息角 35 度に合わせ切り取り法面、盛土法面ともに自然勾配である 1:1.5 とするのが妥当である。また、風及び雨による斜面の破壊を避けるための対策が必要である。この方法としては当地域では、砂丘地域の安価な法面安定工法としては、藁を用いた方格沙障の設置と草本種子の散布が採用されている。この法面保護工は、植栽工事の方格沙障設置工事に含める。

③ 水系

対象地内には、地図上及び踏査した範囲では通常の河川、小川、枯れ川やガリー浸食地はない。このため、橋梁の設置または管渠敷設の必要はない。

④ 地下水位

地下水位は陶楽県、塩池県対象地ではおおむね 2~3m 程度であるが部分的には 1m 程度の箇所もある。靈武対象地では地下 10 数 m でも地下水がみられない。ただし、各対象地ともに降雨期に滞水した痕跡が見える丘間低地が部分的にみられる。このため、丘間低地については各路線とも砂丘切り取り土を用いた盛土区間とするのが妥当である。これは、部分的・一時的滞水地となる丘間低地部分は、路線測量時点でも総て判別出来ないこと、また、砂丘の切り取り土とのある程度の均衡を図る観点からも合理的である。

(4) 設計基準

林道は車輛の利用量は一般公道に比べ低いことから、中国の公道としては最も交通量が少ない場合に適用される「規格 4 級公道」に準じた規格及び日本国有林の自動車道の最低規格「2 級自動車道」の規格を準用する。

設計基準の主要部分は、下記のとおりとする。

- A. 車線は 1 車線、車道幅員は 3 m、盛土区間の路肩幅員は 0.5m、路盤工対象幅員は、全幅 4.0m、切土区間の路肩幅は 1.0m、全幅員は 5.0m
- B. 設計速度は 30km/hr。
- C. 縦断勾配は 8%以下、曲線半径は 20m 以上。
- D. 側溝なし。
- E. 切取、盛土の法面勾配は 1:1.5。
- F. 500m 間隔で待避所兼資材置き場を設置

(5) 林道及び待避所の標準断面

計画されるトラック走行に耐える林道としては、上記の砂丘及び丘間低地の土壌細砂主体を路盤材料として用いることは不可能である。このため、現地の4級公道では現地で最も入手しやすい路盤材を組み合わせ、下層路盤に玉石混じり土、敷き藁、中層路盤として黄土、上層路盤として砂利を用いている。

本設計においても、この路盤材を用いて設計する。図 3-12 に「林道土工定規図」を示す。

また、待避所兼資材置き場の構造を図 3-13「待避所平面図、定規図」に示す。

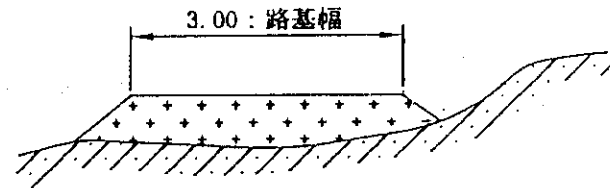
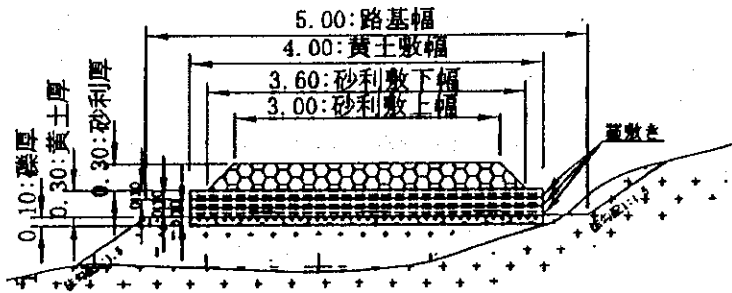
图 3-12 林道土工定規图

土工定規

中国宁夏自治区

林道

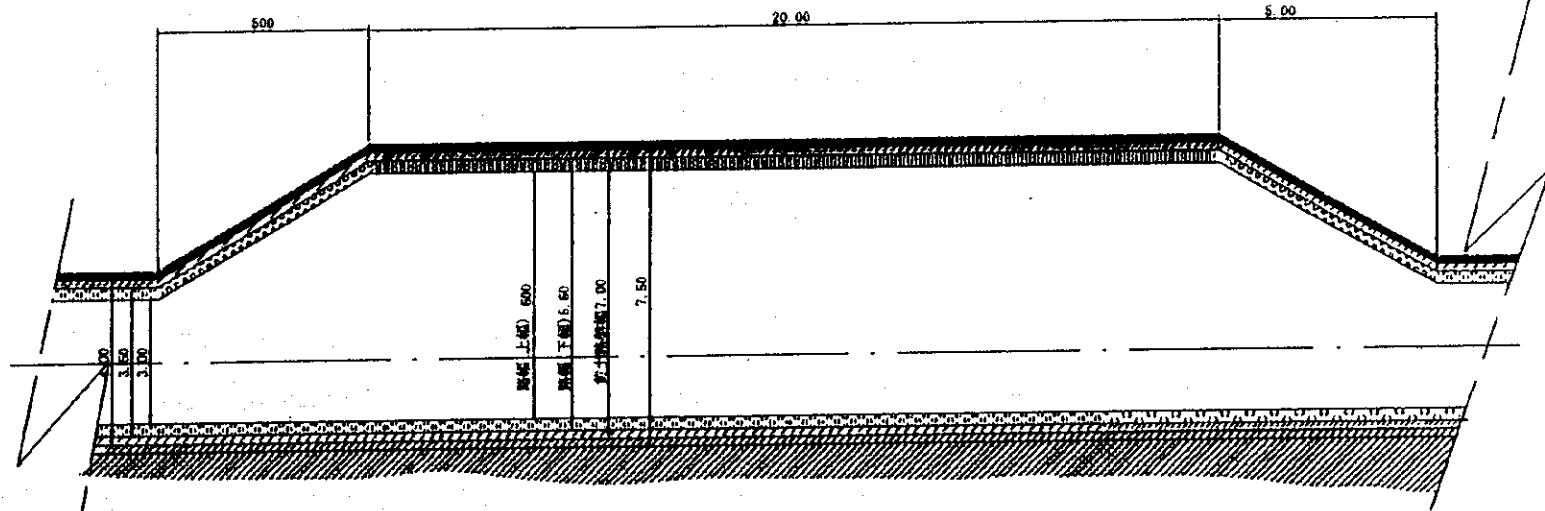
支線林道



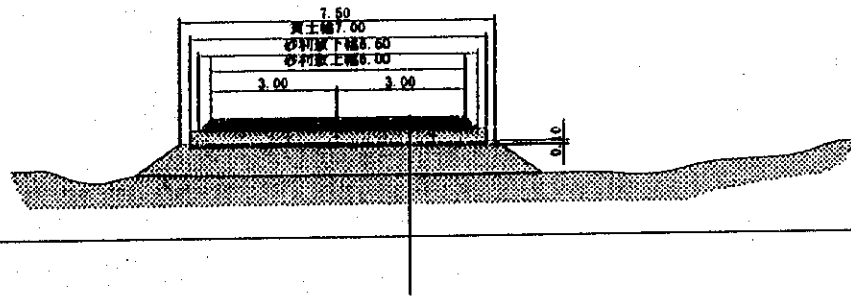
材 料	数 量	1 km 当り 路 盤 材 量	
砂利: 敷厚:	30cm	砂利: $((3+3.6)/2 \times 1,000m + (20+30)/2 \times 3 \times 2) \times 0.3m =$	1,035m ³
黄土: 敷厚:	30cm	黄土: $(4m \times 1,000m + (20+30)/2 \times 3 \times 2) \times 0.3 =$	1,245m ³
敷葉: 数量: 24kg/m ²	6kg/m ²	敷葉: $(4m \times 1,000m + (20+30)/2 \times 3 \times 2) \times 6kg/m^2 =$	24.9t
礫: 敷厚:	10cm	礫石: $4m \times 1,000m + (20+30)/2 \times 3 \times 2) \times 0.1m =$	415m ³

図 3-13 待避所平面図、定規図

平面図



断面図



待避所1ヶ所当り路盤材増量

増量		
黄土量	$(20 \times 5 \times 2) \times 7.00$	22.5m ³
砂量	$(20 \times 5 \times 2) \times 3.00$	7.5m ³
敷置	$(20 \times 5 \times 2) \times 0.02$	450kg
中・粗砂利	$(20 \times 5 \times 2) \times 0.02$	22.5m ³

(6) 主要工種と施工方法

自然条件の項で述べたように、林道開設で必要となる工種は、土工のみである。土工の中に、掘削・盛土、路盤工、法面保護工が含まれる。

(7) 道路敷面積の算出

路基幅の外側は、切り取り、盛り土法面ともに植林分野の工事対象箇所とし、植林分野は対象地にふさわしい工種・樹種を選択し、施工する。これにともない、道路敷の面積は切り取り幅及び盛土区間の路基幅を考慮し、平均道路幅とし、これに道路延長を乗じて計算する。

(8) 道路維持修繕

① 目的

開設後の林道は気象および交通状況により通行出来なくなる事がある。本計画では植林による治砂固定事業の円滑な実施を図るため、その都度現道の維持修繕を行い、安全で円滑な交通を確保する必要がある。

② 維持修繕の対象と内容

車輛走行による路面の凹凸箇所、特に切盛土の法面崩落流動、堆積する砂による埋設路面である。維持修繕内容は、路面凹凸箇所の整斉、崩落法面の整斉・補修、埋設路面の堆積砂の除去である。

③ 年次別林道維持修繕計画

必要な林道維持修繕延長は、表 3-21「年次別林道維持修繕計画」のとおり。

表3-21 林道維持修繕延長

	単位:km					
	林道開設延長			維持修繕工事計画延長		
	合計	1年次開設	2年次開設	2年次	3年次	4年次
陶楽	9.7	4.1	5.6	2	4	2.9
(ロバ道)	6.5	2.4	4.1	2.4	4.1	
塩池Ⅰ	4.2	1.6	2.6	0.8	1.8	1.3
塩池Ⅱ	2.9	1.1	1.7	0.6	1.2	0.8
塩池Ⅲ	10	3.8	6.2	1.9	4.2	3
塩池Ⅳ	18.2	6.1	10.1	3.1	6.9	4.9
塩池Ⅴ	3	1.1	1.9	0.6	1.3	0.9
豊武	15	5.6	9.4	2.8	6.4	4.5
計	60.9	23.4	37.5	11.8	25.8	18.3

- 注1 林道の補修
 2年目には1年目に開設した林道延長の50%を補修対象とする。
 3年目には1年目に開設した林道延長の30%と2年目開設した林道の50%を補修対象とする
 4年目には修対象とする
- 注2 ロバ道の補修
 開設翌年に1回全線を補修対象とする。

④ 林道維持修繕の施工方法

- A 小規模な路面の補修盛土・切土法面整齊については人力で行い、大規模なものは機械作業とする。
- B 補修材料の砂利等は待避所等の余裕地に堆積して確保しておくものとする。

⑤ 道路維持修繕の留意事項

道路の維持修繕については特に、植林作業時期における交通渋滞は、重大な能率阻害要因となるため、日常の点検による異常箇所破損箇所の早期発見による修復が重要である。

(9) 林道工事実施上留意すべきその他の事項

① 土地利用状況

陶楽県対象地内には近隣集落に住民による数個のお墓が散在している。特に関係当局の許可を受けて設置しているものでもなく、林業局側は工事対象区域内ではあってもお参りが出来るよう配慮すれば問題はないとの立場であり、住民側もお参りが出来れば問題はなく、お墓があることをもって植林工事対象地から外すことはしないしてほしいとの意向である。このため道路開設、植林実行にあたっては住民の意向を尊重し、道路は既存のお墓から適切な距離だけ離して開設する事とし、詳細設計時に細部を決定する。

② 林道開設予定箇所へのアクセス道路の状況

国道、郷道は開設を予定している林道に直接接続していない。殆どの場合には郷道から分岐した村道が対象地へのアクセス道路となる。アクセス道路の箇所別延長は、表 3-22 「アクセス道路箇所別延長一覧表」のとおり。

表 3-22 アクセス道路箇所別延長一覧表

県(市)	アクセス箇所数	アクセス道路延長(km)
陶楽	2	0.8
塩池I	2	0.8
塩池II	1	0.1
塩池III	3	0.7
塩池IV	4	0.8
塩池V	1	0
雲武	2	1.3
合計	15	4.6

村道の道路状況は、幅員 2.5m、黄土敷き均し舗装で、2トン車程度以下の車輛が走行可能な現状にある。このような村道に大型車両が侵入走行するのは困難である。このためアクセス道路は、開設を計画している林道と同等の規格の道路に改良される必要がある。林道と同じ幅員 3m になるよう砂利舗装 30cm 厚で改良する。

③ 林道開設予定箇所へのアクセス道路改良の時期と負担区分

この改良工事は、本件工事が開始する前に中国側によって実施される必要がある。

3-4-4 防護柵

(1) 防護柵工事の目的

防護柵は、植林工事により造成される幼齢植林地の樹木、地表植生及び地表に形成しつつある土壌皮膜が家畜により被害を受けるのを予防し、保全林の早期完成を助長するためのものである。

(2) 防護柵の必要性

半乾燥地における植林木が活着したのちに幼齢木が成林するまでの育成保護管理作業の一つとして家畜による食害の防止は、最も重要な作業の一つである。これは、通常、半乾燥地の植林対象地は家畜の放牧に用いられており、特段の保護措置が講じられなければ、牧人は草を求めて慣習により自由に植栽木や草本類を家畜の餌として利用するためである。保護措置は、植栽初期段階の幼齢木の保護にとどまらず、本件のような治砂固定事業において地表面の攪乱によって生じる飛砂を防止し、地表面の安定状態を保つためにも必要である。このため、柵による物理的防護措置と監視人によるパトロールの組み合わせによる方法を講じるのが普通であり、本事業でもこの組み合わせを採用する。代表的な柵の構造には鉄線柵、有刺鉄線柵、電気柵があるが、本工事では中国で一般的に用いられている鉄線柵を採用する。

(3) 防護柵設計の考え方

柵は放牧羊の侵入を防ぐため小羊も入れないように地面から 20cm 以下に最下段の鉄線を張りさらに上部から羊の通り抜けが出来ないように 20cm の間隔を取って鉄線を張り巡らす。治砂固定用の柵の高さは牧畜局の草地管理用柵や林業局の既存の柵の高さが 1.5m であること、砂丘が流動して埋まる可能性、及び、牧人に対する威圧効果を考慮し、経験的に用いられている地上高 1.5m とする。

上記の金網を、たるまないように長期にわたり維持するため、金網をコンクリート柱に結びつけるための結束用針金の用意されたコンクリート柱を一定間隔で建て、これに鉄線網を縛り付けるのが一般的な方法であり、本工事でもこの方法を採用する。

(4) 防護柵の構造と設置方法

一般的に用いられている次の柱サイズ、柱間隔、設置方法を用いて設計する。

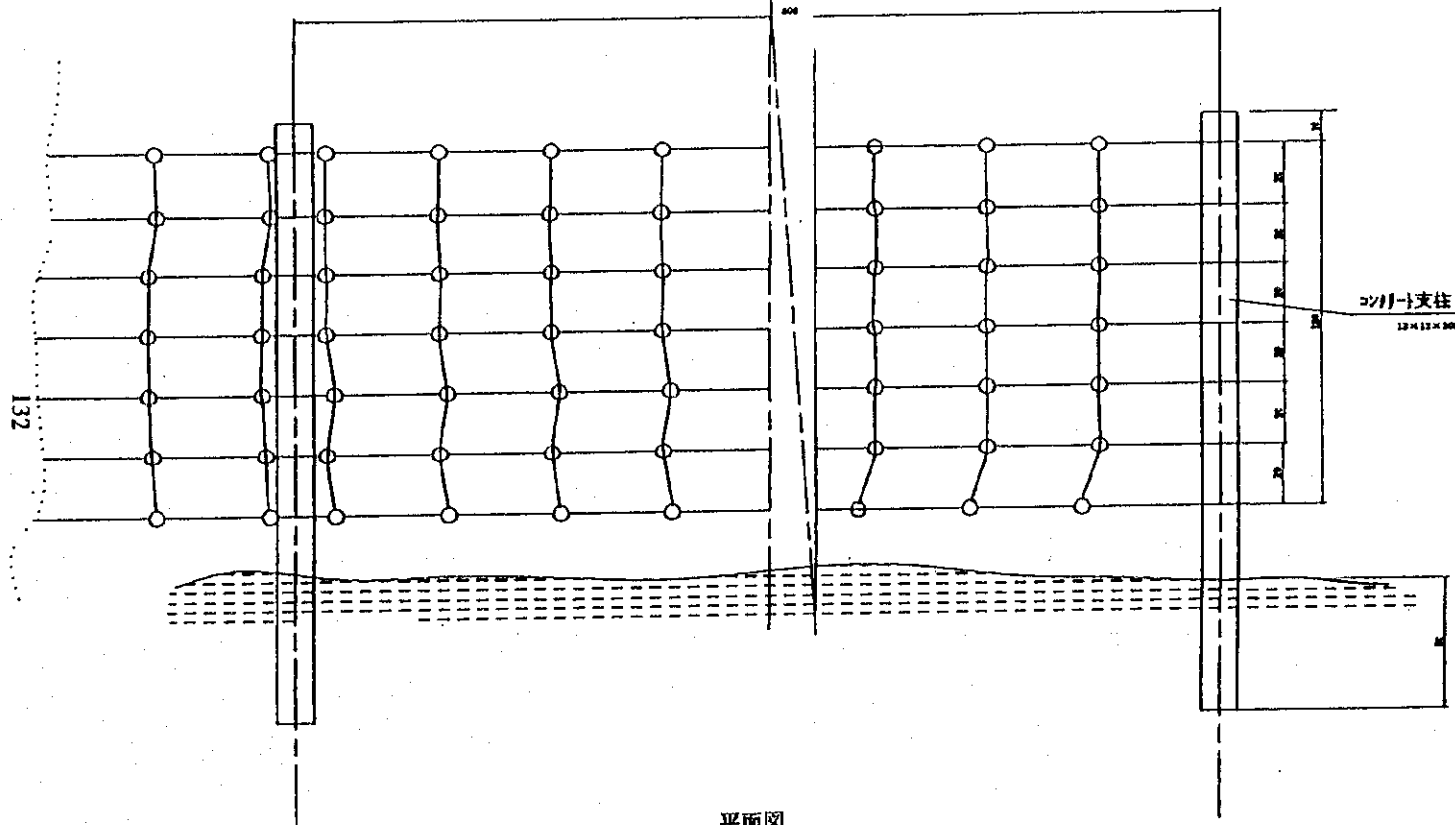
- A 支柱はコンクリート杭(12cmx12cmx2m)を6m毎に配置する。
- B 支柱は地面下50cmの深さで埋める。
- C 支柱間を7本の条線で緊張する。
- D 条線は柱の頂上部から10cm下の箇所から地表へ20cm間隔で張り地表から20cm上までタワミのないよう緊張する。
- E 柵の屈曲部は線張力で倒れないように反対側に控えを取って倒伏を防ぐ。

防護柵の構造を図3-14「防護柵設計図」に示す。

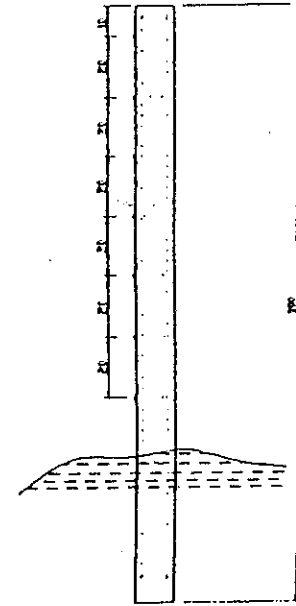
図 3-14 防護柵設計図

柵仕様図

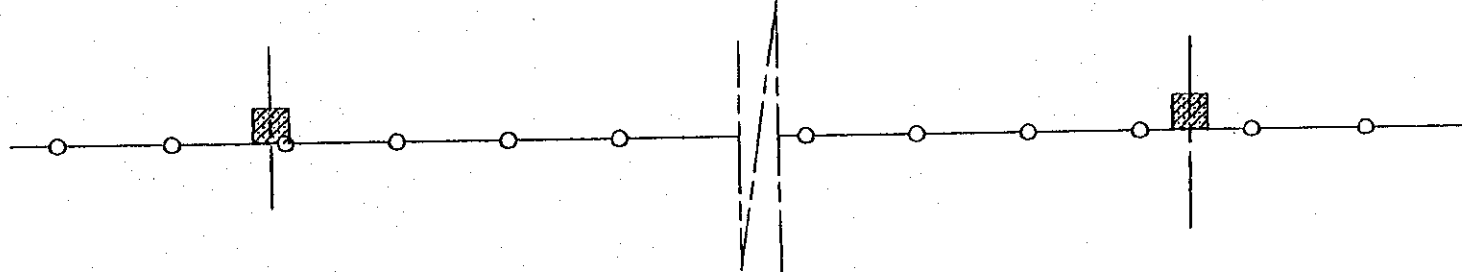
正面図



側面図



平面図



材料表 1km当り	
コンクリート支柱	12cm×12cm×2.0m ~ 167本
刺線	φ2.5mm×7段 ~ 1,000m
結束生線	φ2mm 支柱1本当り2m×167=335m

(5) 防護柵の配置計画

A 柵を配置する位置

柵は、植林対象地の境界線上または境界線の近くとする。ただし、対象地が入り組んだ形になっている箇所であって、植林対象地外を含め囲い込むことにより柵の建設延長の短縮が可能な箇所では囲い込み直線部を多くするように計画する。

B 柵の設置範囲

全周囲をもれなく囲うこととする。これは、社会経済調査の結果からは、羊・牧人の行動様式を勘案すると、柵を設置しない個所を設けると、そこから必ず侵入するので全周囲を囲うことが必要であると回答されているためである。

C 柵の配置順序

植林の実施計画及び林道開設進度に合わせ、2年次までに完成させる。

(6) 防護柵の建設延長

表 3-23 「防護柵の県市別設置計画表」のとおりである。

表3-23 防護柵の県(市)別設置計画表

サイト名	面積 (ha)	柵の計画延長
		(km) 計
陶楽	791	13.1
塩池I	423	10.1
塩池II	412	7.8
塩池III	730	13.3
塩池IV	1,062	33.5
塩池V	177	9.6
塩池(小計)	2,804	74.3
豊武	686	11.6
合計	4,281	99.0

(7) 防護柵の維持管理

柵の毀損の主要原因は動物・人間の故意によるものは少なく風により流動する砂丘による。支柱の埋設支柱根元の砂の飛散による倒壊である。このため護林員を活用し定期的な防護柵の点検をすることが重要である。砂の流動による埋設・倒壊の可能性は通常巡回によって認識でき早期に手当てをすることによって大きな補修を要することなく機能を維持することが出来る。

3-4-5 護林員詰所

(1) 護林員詰所の設置目的

森林監視員を、中国では「護林員」と呼んでいる。護林員は、新規の植栽地のみならず森林の維持管理も含めた保護管理員としての職責をもって配置される。本事業では中国側は現地に護林員を常駐させ、24 時間体制で森林の監視にあたらせることにしている。このため新設の植林団地造成を内容とする本保全林造成事業の実施にあたり、事業地管理の適正を期するために中国側が速やかに護林員を配置し、24 時間体制で森林の監視にあたる事が出来るようにするため、現地に護林員詰所を設置する。

速やかに護林員を配置する必要があるのは、次の理由による。

- A 本事業の対象地は、家畜の過放牧が一つの原因となって沙漠化している砂丘地であり、現在もわずかな草本類が家畜放牧により食べられている。
- B 植林工事対象地は、工事実施後は樹木の苗木植栽地及び草本種子播種地として植生が早期に回復して来るため放牧家畜の恰好の採餌地の条件を備えることとなる。
- C このため、植栽木が家畜により直接的な食害を受ける可能性が高まるだけでなく、火災時期には放牧人の食事・タバコ等による火災発生の延焼など人為的被害の防止が必要になる。
また、植生の繁茂により植栽木への病虫獣害を受ける可能性も高まる。
- D これら被害の防止は、防護柵だけでは対応できないため、護林員による巡回監視が必要となる。

(2) 護林員詰所の配置計画

護林員の担当する監視面積は、中国では標準的には 1 人当たり約 200ha とされている。しかしながら、本事業では林道が良好に維持管理されること、移動・連絡手段モーターバイクなどが同様に整備されることを勘案し、また、時間体制で監視するために交代要員が必要であることをも勘案し、200ha/人を厳密に適用することなく、一人当たり監視対象面積を広げることとする。

護林員詰所の配置は、事業地の団地面積は、平均 600-800ha/団地であるので、交代勤務を考慮し最低 2 人組セットを維持する事とし表 3-24「護林員詰所の配置」のとおりとする。

護林員詰所の配置場所は図 3-11-1,2「林道等施設配置図」のとおり。

表 3-24 護林員詰所の配置

団地名	団地面積 ha	詰所数	摘要
陶 楽	790.96	1	
塩 池	I	423.27	0
	II	411.97	1
	III	730.02	1
	IV	1061.54	1
	V	177.24	0
豊 武	685.57	1	
合 計	4280.57	5棟	

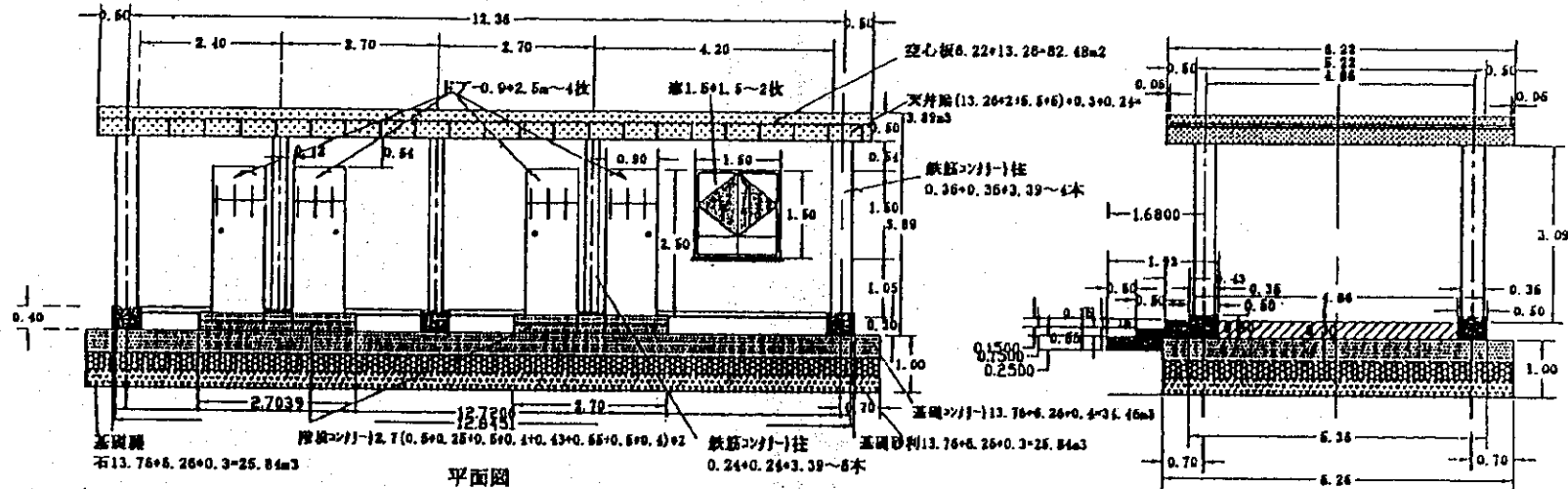
(3) 護林員詰所の構造・規格

護林員詰所は当地寧夏で普遍的な建築材料であるレンガ作りで建設する。規格は、2 人用詰所は、寝室 2 部屋(11m²x2)、居間兼食堂 1 部屋(16.72m²)、台所のほかオートバイ、山火事消火機器・防虫・防疫予防機器等の倉庫(8.8m²)などの部屋を備えた 60m²とする。3 人用詰所は寝室を1部屋増設した構造である。図 3-14に「護林員詰所平面図、正面図」を示す。

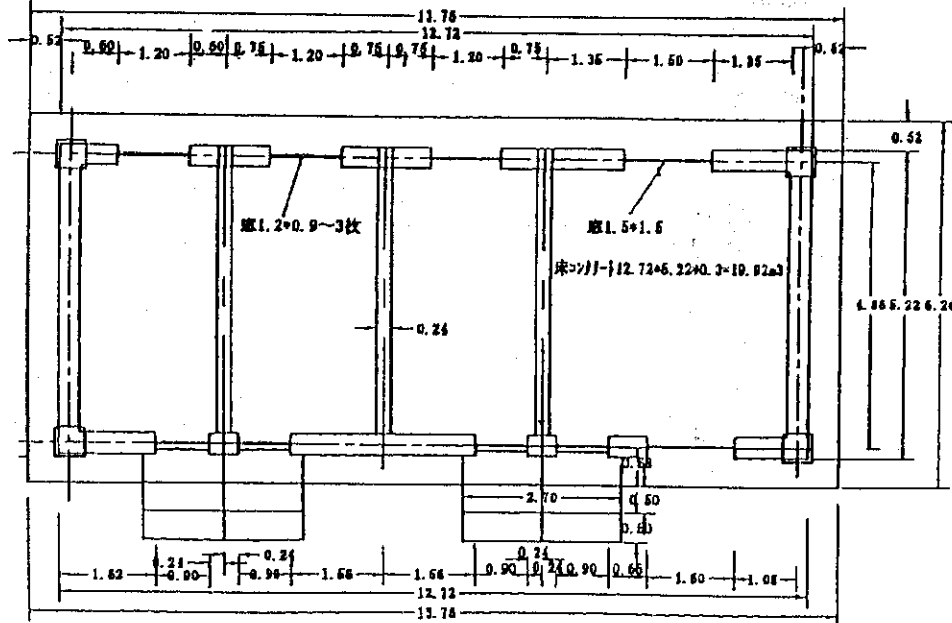
図 3-15 護林員詰所正面、平面図

監視員詰所正面図

側面図



平面図



材料表

基礎 礎石	25.84m ³	鉄筋 φ12×3.3~8本×10本=80本
砂利	25.84m ³	鉄筋 φ12×1.0~4本×4本=16本
コンクリート	34.46m ³	鉄筋 φ12×0.72~4本×5本=24本
床コンクリート	19.92m ³	鉄筋 φ12×13.2~8本×2本=16本
階段コンクリート	4.11m ³	鉄筋 φ12×0.15~8本×5本=40本
鉄筋コンクリート(柱)	1.76m ³	鉄筋 φ12×0.8~14ヶ所×2+6ヶ所×5
"(柱)	1.17m ³	1×2'筋(13.26×6)+2.30×2-(1.5×1.6×2
鉄筋コンクリート(梁)	3.89m ³	+1.2×0.3×2.6×0.3×2= 39.2m ²
空心病	2.92.48m ²	維持面積
窓 1.5×1.5~	2枚	床コンクリート(12.72×5.22)×0.3=19.92m ²
窓 1.2×0.9~	3枚	柱 (0.36×0.36×0.3)×39=39.05m ²
ドア 0.9×2.5~	4枚	梁 (13.26×2+6.5×6)×2×0.3=32.412m ²

3-4-6 監視所

(1) 監視所の設置目的

監視所は広い対象地を遠望するための人工的高台である。護林員が区域内を巡回する時に随時監視所に登り周辺を監視するため、また、監視所が周囲から見えることによる抑止効果を発揮することにより、事業対象地に第三者及び家畜が侵入するのを防止・抑止することを目的として設置する。

なお、事業対象地に第三者及び家畜が侵入するのを防止・抑止するためには、村人に対する教育宣伝、防護柵による物理的抑止、護林員による巡回監視監視所からの監視、及び、放牧人の時期・時間的行動パターンを分析した夜間のスポット集中監視等総合対策を講じる必要がある。

(2) 監視所の構造・規模

事業対象地は概して標高差が少なく、また、視界を遮る障害物は、所々に出現する高い砂丘及び全体に分布する低い砂丘のみであり、樹木が生育していないため概して見通しはよい。しかしながら、家畜の主な採食地である丘間低地は砂丘により視界から隠れるため、家畜が移動し砂丘地に姿を現す僅かな時間のために、やや小高い場所から長時間一定場所で監視を続ける必要がある。

このため、監視所は日陰となる屋根つきのものであることが必要である。また、監視所は周囲からも明らかに見える必要がある。このため監視所は、2階建て相当の高さのものを、対象箇所の中で高い砂丘の頂上または斜面上部の見通しの良い箇所に配置する。

監視所設置場所は、図 3-11-1,2「林道等施設配置図」のとおり。監視所設置数は、表 3-25「監視所設置数」のとおり。また、上記の単独で設置する監視所の他、護林員詰め所は屋根部分に監視所機能をもたせるよう設計する。

監視所の構造を図 3-16「監視所正面図、平面図」に示す。

表3-25 監視所設置数

サイト名	計画区面積 (ha)	監視所数
靈武	685.57	3
陶楽	790.96	2
塩池	I	423.27
	II	411.97
	III	730.02
	IV	1061.54
	V	177.24
合計	4280.57	11基

3-4-7 地下水観測井戸

(1) 地下水観測井戸の設置目的

保全林の植栽樹木等植生による降雨水の蒸散により地下水位の低下が予想される。

地下水観測井戸はこの地下水位の変化量を測定するために設置する。

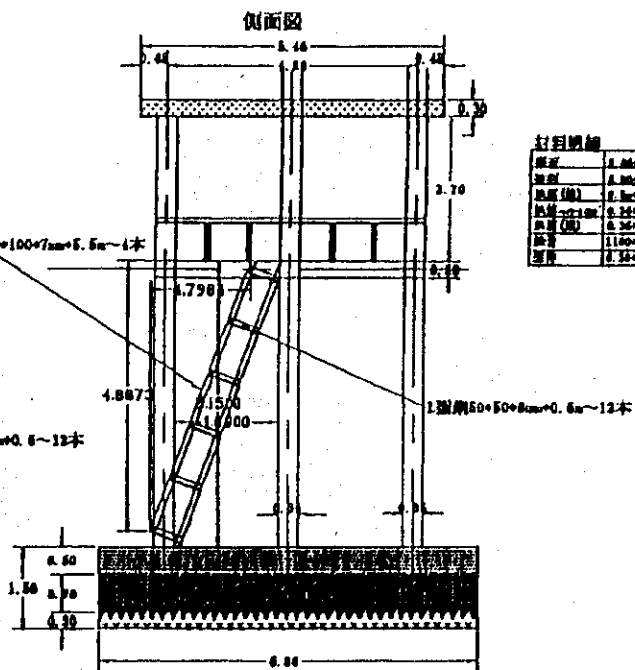
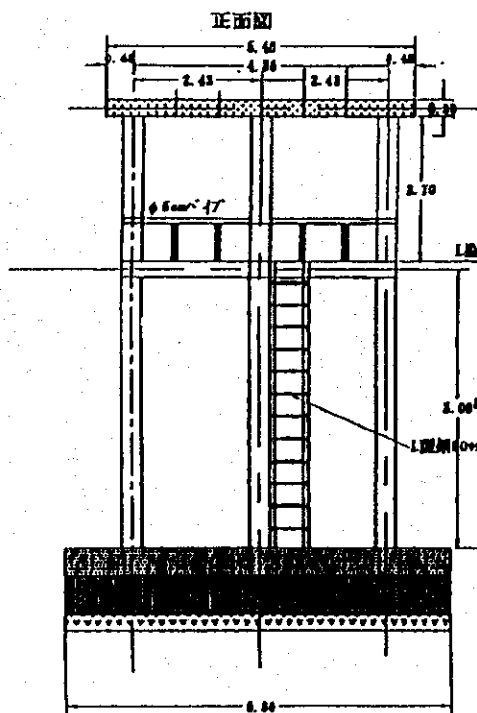
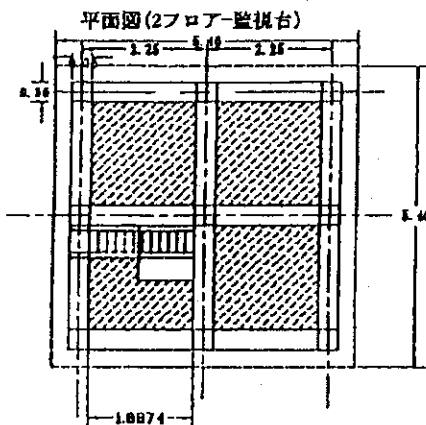
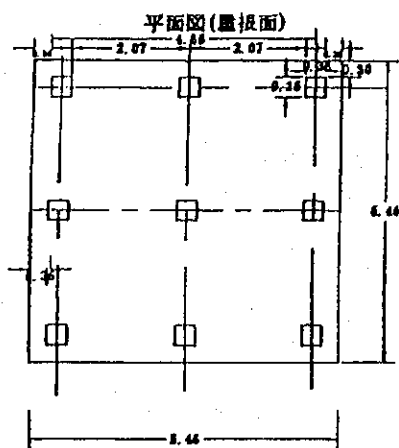
地下水位測定結果は、気象観測結果及び植生の繁茂の状況と合わせ検討し、地下水位の低下と植栽樹木の生長との関係及び樹木の生育密度の管理指針検討に関する調査のために利用する。

(2) 構造・規模

地下水位の現状は、靈武市計画対象地は地表から10m以下、陶楽と塩池県はおおむね1-3mの深さの範囲にあるため、陶楽及び塩池県対象地に設置することとし、深さは場所の必要に合わせることにするが、平均では5mの深さ、井戸の直径は1mとし、素掘してから井戸用のコンクリート製の円筒形のケーシングを埋め込み、蓋をかぶせる構造のものとする。

設置数は、陶楽県対象地に3カ所、塩池県に11カ所とし、具体的な設置場所については地下水位調査結果、標高、傾斜型、小流域の範囲、及び、植栽タイプ等を勘案のうえ、ソフトコンポーネント活動の一環として決定する。

図 3-16 監視所正面、平面図 (レンガづくり監視塔)

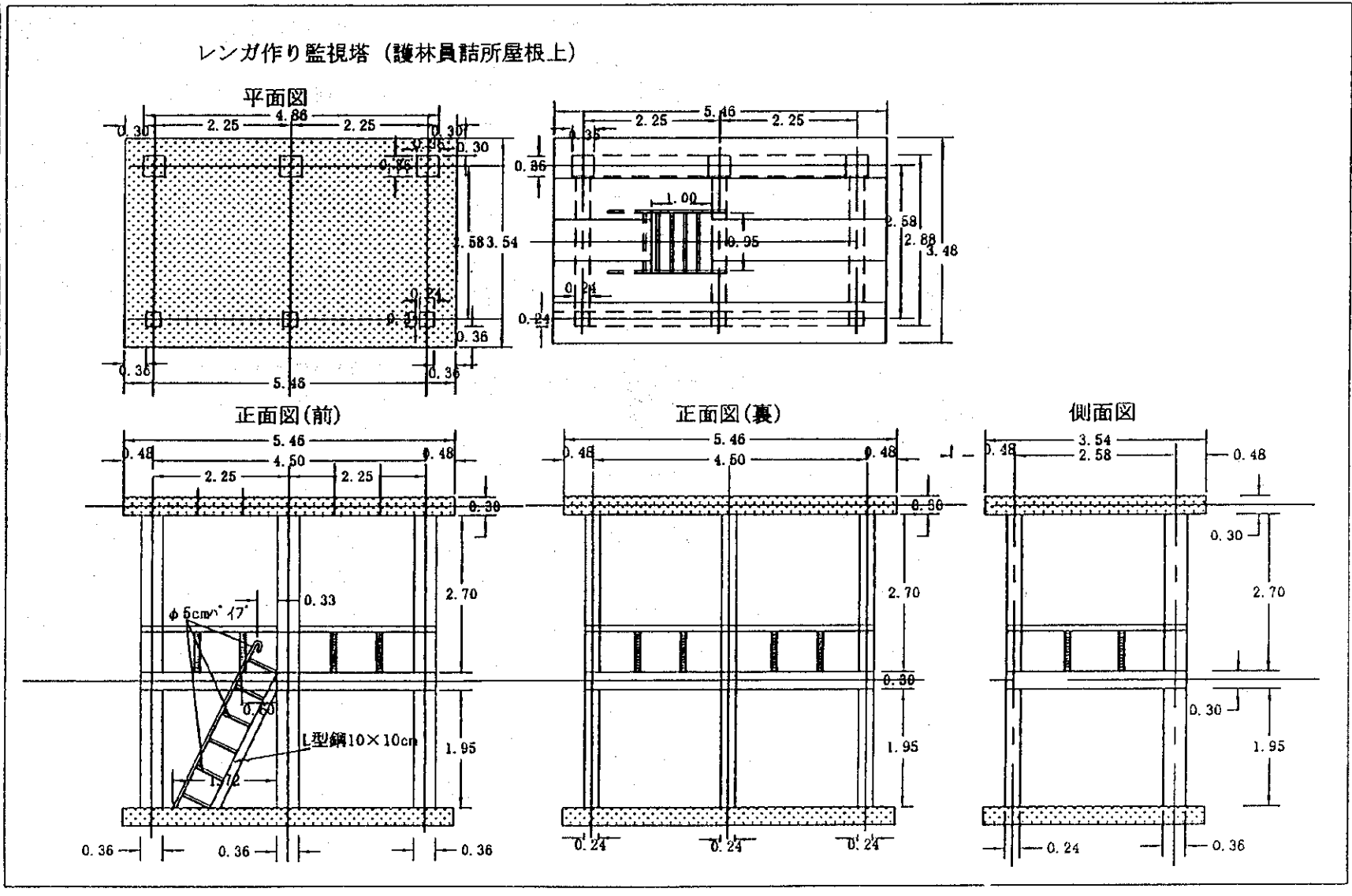


材料明細

品名	仕様	数量	単位	備注
1. 赤レンガ	210x100x65mm	117.81	個	
2. 白レンガ	210x100x65mm	117.81	個	
3. 土間コンクリート	100x100x70mm	5.5	m	
4. 鉄筋	φ5mm	17	本	
5. 鉄筋	φ5mm	12	本	
6. 土間コンクリート	100x100x70mm	0.6	m	
7. 土間コンクリート	100x100x70mm	12	m	

図 3-16 監視所正面、平面図 (護林員詰所屋上タイプ)

レンガ作り監視塔 (護林員詰所屋根上)



3-4-8 機材調達

機材は、本プロジェクトの実施機関である中国国家林業局寧夏回族自治区林業庁に配置される。

調達する機材の種類と数量、使用目的および使用計画は、次のとおりである。

(1) 機材の種類、数量と配置先

表 3-26「調達機材一覧」のとおり。

表 3-26 調達機材一覧表

調達機材の種類	合計	庁局毎の配置数				配置場所
		林業庁	陶楽県 林業局	塩池県 林業局	靈武市 林業局	
(研修普及・保全林維持管理用) 車輛 4輪駆動車 車輛 ミニバス パソコンセット	4台 1台 5セット	1台 1台 2セット	1台 1台 1セット	1台 1台 1セット	1台 1台 1セット	各プロジェクト事務所に配置 林業庁プロジェクト事務所に配置 各プロジェクト事務所に配置
(研修普及用) DVビデオ撮影機 VTR編集セット デジタルカメラ スライドプロジェクター OHP	1台 1台 4台 1台 1台	1台 1台 1台 1台 1台	1台	1台	1台	林業庁プロジェクト事務所に配置 林業庁プロジェクト事務所に配置 各プロジェクト事務所に配置 林業庁プロジェクト事務所に配置 林業庁プロジェクト事務所に配置
(保全林保護用) 監視用モーターバイク 携帯用無線機	7台 15台		1台 3台	5台 9台	1台 3台	各県市の現地護林員詰所のうち、 2人用詰所に各1台、 3人用詰所に各2台配置 各プロジェクト事務所に各1台配置 陶楽県護林員詰め所1カ所に2台配置 塩池県護林員2人用詰所に各2台、 3人用詰所に各3台配置 靈武市護林員詰所1カ所に1台配置
(気象観測所用) 気象観測用セット (百葉箱、自記温度計、自記湿度計 自記雨量計、風向・風速計)			1セット	2セット	1セット	護林員詰め所周辺に設置

(2) 機材の使用目的

寧夏回族自治区銀川市の林業庁と植林事業対象地を管理する陶楽県、塩池県及び靈武市林業局では、調達機材の内容と使用目的が同じものと、異なるものがある。

① 寧夏林業庁及び各県・市林業局に配置する機材

次の機材については、寧夏林業庁においては、プロジェクトの運営維持管理を担う本プロジェクト事務所寧夏林業工程協作項目弁公室の職員が、また、関係林業局においては関係職員が、主に次の業務に使用する。

A 四輪駆動車ワゴンタイプ

- a. 本プロジェクトにおける工事等の立合い、検査業務
- b. 本プロジェクトの進行管理業務
- c. 本プロジェクトに従事する労働者の安全衛生確保のための現場指導監督業務
- d. 森林現況把握のための現地調査業務
- e. 研修普及宣伝活動
- f. 見学者の現地案内、各種視察案内
- g. 各種法令、許認可等の調整業務
- h. 他省庁等、関係機関との連絡調整業務

B パソコンセット

- a. 本プロジェクトにおける工事等の立合い、検査業務の記録等に係る文書事務
- b. 本プロジェクトの進行管理業務に係る文書事務
- c. 本プロジェクトに従事する労働者の安全衛生確保に係る文書事務
- d. 保全林の維持管理のための台帳作成と現地調査業務から発生するデータの記録、分析
- e. 研修普及宣伝活動の実施のための調査データの管理、報告書作成、マニュアル作成
- f. 見学者の現地案内、各種視察案内のための資料作成
- g. 各種法令、許認可等の調整業務に係る文書事務
- h. 他省庁等、関係機関との連絡調整業務に係る文書事務

C デジタルカメラ

現地調査時の映像記録作成

② 寧夏林業庁に配置する機材

次の機材については、寧夏林業庁の関係職員が、主に次の目的で使用する。

A ミニバス

- a. 集団研修普及宣伝活動のための人員輸送
- b. 見学者集団の現地案内、各種視察案内

B ビデオ撮影機

- a. 本プロジェクトの公式行事記録作成のための撮影
- b. 植栽作業記録作成のための撮影
- c. 植栽樹木成長等保全林完成までの記録作成のための撮影
- d. 技術マニュアル作成のための撮影

C ビデオ編集機

ビデオ撮影機による工事及び樹木の生育状況などの映像記録の編集、
技術マニュアルの作成

D スライドプロジェクター及びOHP

各種研修生、視察者への説明のために使用

③ 事業地の護林員詰め所及び関係林業局に配置する機材

次の機材については、関係林業局の護林員及び職員が現場で保全林の保護のために使用する。

A 監視用モーターバイク

- a. 護林員の林内巡回監視
- b. 護林員の林業局等との連絡事務

B 携帯用無線機

- a. 保全林の巡回監視時の護林員同士の連絡用
- b. 緊急時の林業局職員と護林員との連絡用

C 気象観測用資機材

降雨量等気象条件と生存率との関係の分析、及び、地下水観測井戸による地下水位変動観測結果等と合わせて、樹木の生育と地下水位の変動、樹木の適正生育密度の検討等技術調査のために使用

(3) 機材の使用計画

① 機材の保有利用状況

寧夏林業庁と日本との協力は、過去に農林水産省林野庁補助金により「砂漠化地域森林復旧指針策定調査」があったが、機材供与は行われていない。また、寧夏林業庁はドイツKFWとの間で林業協力を実施してきたため、四輪駆動の車両1台とパソコン2台、卓上型コピー機1台を保有しているが、同プロジェクト管理のために利用されている。なお、関係県における協力実績及び供与実績はない。

A 四輪駆動車

寧夏林業庁及び関係林業局には1台の四輪駆動車があるが、共用車両である。したがって、上記の業務に専用できる車輛はない。

B ミニバス

寧夏林業庁及び関係林業局にはミニバスはない。

C パソコン

寧夏林業庁では、上記のドイツKFWの供与した2台以外に9台のパソコンがある。4階建ての各フロアに2台と庁長秘書が1台利用している。また、関係林業局では、本件担当部局となる造林処、普及処ともに専用のパソコンはない。このため、林業庁の本件プロジェクト事務所及び関係林業局担当部局が専用できるパソコンはない。関係林業局では、林業部局の共用のパソコンが1台あるのみである。

D ビデオ撮影機及び同編集機

寧夏林業庁及び関係林業局ともに保有していない。

E デジタルカメラ

寧夏林業庁及び関係林業局ともに保有していない。

F スライドプロジェクター及びOHP

寧夏林業庁は保有していない。

G 監視用モーターバイク及び携帯無線機

関係林業局では、監視用モーターバイクは設置済みの護林員詰所の一部に配置されているが本プロジェクトの新設詰所に利用できる余裕はない。

携帯無線機は、配置されていない。

H 気象観測用資機材

護林員詰所には配置されていない。

(4) 機材の利用計画

供与機材の配置場所、利用者、利用目的、利用日数、稼働率は、表 3-27「調達機材利用計画」のとおりである。年間稼働日数、稼働率については中国での法定祝日、休日、砂嵐日を考慮し、年間稼働日数を 237 日として算出している。

表3-27 調達機材利用計画

品名	運行管理者 (配置数)	主要な利用者	主利用目的	利用回数	日数	年間稼働率
四輪駆動車	林業庁 (1台)	プロジェクト 事務所員	保全林の現況把握 研修普及宣伝活動 ソフトコンポーネント活動 見学者現地案内 連絡調整業務 小計	年3回 3日×4回 月1回×2日×12ヶ月 年間30日 月2回×2日×12ヶ月 市内2回×50週	12 24 30 48 100 214	稼働率=90% 214日/237日
	林業局 (3台)	造林担当 普及担当 公安担当	保全林の現況把握 研修普及宣伝活動 ソフトコンポーネント活動 保全林の保護活動支援 見学者現地案内 連絡調整業務 小計	年3回 3日×4回 月6回×1日×12ヶ月 年間30日 月1回×12ヶ月 月2回×1日×12ヶ月 市内 週2回×25週	12 72 30 12 24 50 200	稼働率=84% 200日/237日
ミニバス	林業庁 (1台)	林業庁の プロジェクト 事務所員と 各林業局の 造林担当 普及担当	郷村関係行政機関への広報 住民研修 学校教育 見学者現地案内 小計	3日×4 (3県2市) ×5郷・村 3日×7団地×2回 3日×7団地・学校×2回 3日×4 (3県2市) ×4回	60 42 42 48 192	稼働率=83% 192日/237日
パソコン	林業庁 (2台)	保全林管理 担当	保全林の現況把握 見学者現地案内 連絡調整業務 定例会議 年次報告書 デジタルカメラ 画像整理保存 小計	年3回 5日×4回 月2回×2日×12ヶ月 1日×50週 月1回×3日×12ヶ月 年に40日 整理1日×12ヶ月	20 24 50 36 40 12 182	稼働率=77% 182日/237日
		研修普及 担当	研修普及宣伝活動 技術調査情報入力・分析 技術マニュアル作成 小計	月1回×3日間×12ヶ月 月2日×7団地×12ヶ月 1年1種×40日	36 168 40 246	稼働率=110% 246日/237日
	林業局 (3台)	林業局の 造林担当 普及担当 公安担当	保全林の現況把握 見学者現地案内 連絡調整業務 定例会議 年次報告書 デジタルカメラ 画像整理保存 研修普及宣伝活動 保全林の保護活動支援 小計	年3回 5日×4回 月2回×2日×12ヶ月 1日×50週 月1回×3日×12ヶ月 40日 整理1日×12ヶ月 月1回×3日間×12ヶ月 月1回×12ヶ月	20 24 50 36 40 12 36 12 230	稼働率=97% 230日/237日
DVビデオ 撮影機	林業庁 (1台)	プロジェクト 事務所員 各県林業局 (貸し出し)	保全林の現況把握 研修普及宣伝活動 ソフトコンポーネント活動 見学者現地案内 別途取材 県林業局の活動記録 (郷村関係行政機関への広報 研修、学校教育、現地案内等) 小計	年3回 3日×4回 月1回×2日×12ヶ月 年間30日 月2回×2日×12ヶ月 年間20日 年間20日×3県・市	12 24 30 48 20 60 194	稼働率=82% 194日/237日

品名	運行管理者 (配置数)	主要な利用者	主利用目的	利用回数	日数	年間稼働率
VTR編集セット	林業庁 (1セット)	プロジェクト 事務所員	活動時撮影フィルム80本整理 取材フィルム30本整理 記録項目別編集5分野 教材向け編集7分野 見学者向け編集3分野 小計	整理所要時間1本当たり3時間 20本相当に整理・見出しつけ 整理所要時間1本当たり3時間 10本相当に整理・見出しつけ 1分野3日×5分野 1分野3日×7分野 1分野3日×3分野	40 15 15 21 9 100	稼働率=42% 100日/237日
デジタルカメラ	林業庁 (1台)	担当者共用	現地調査時携行	年間 120日	120	稼働率=50% 120日/237日
	林業局 (3台)	担当者共用	現地調査時携行	年間 120日	120	稼働率=50% 120日/237日
スライド プロジェクター	林業庁 (1台)	担当者共用	研修普及宣伝活動 見学者現地案内 会議・部内発表会等 小計	月1回×1日×12ヶ月 月2回×1日×12ヶ月 年4回	12 12 4 28	稼働率=11% 28日/237日
OHP	林業庁 (1台)	担当者共用	研修普及宣伝活動 見学者現地案内 会議・部内発表会等 小計	月1回×1日×12ヶ月 月2回×1日×12ヶ月 年4回	12 12 4 28	稼働率=11% 28日/237日
モーターバイク	林業局 (7台)	各林業局 各団地の 各護林員	現地巡回監視指導	365日 (交代制で常時監視)	365	稼働率=158% 365日/237日
携帯無線機	林業局 (15台)	各林業局 各団地の 各護林員	現地巡回監視指導	365日 (交代制で常時監視)	365	稼働率=158% 365日/237日
		林業局員 造林担当 普及担当 公安担当	保全林の現況把握 研修普及宣伝活動 見学者現地案内 保全林の保護活動支援 小計	年3回 3日×4回 月6回×1日×12ヶ月 月2回×1日×12ヶ月 月1回×12ヶ月	12 72 24 12 120	稼働率=50% 120日/237日
気象観測用セット	林業局 (4セット)	施工管理 林業局員 造林担当 試験調査担当	作業時期決定参考 植栽等試験基礎資料 植栽等試験基礎資料	観測データ収集は常時 データ処理などは月1回×12ヶ月	365	稼働率=158% 365日/237日

(5) 機材の維持管理体制

車両については日常の車輛保守点検の技術を有する運転手を雇用することは可能である。その他の機材については、護林員を除き新たな専任の職員の配置は不要である。計画をしている機種は一般的に使用されている機種であり、修理サービスは地元の工場又は代理店を通じて中国内で修理することが可能である。また、林業庁、林業局による維持管理費用の負担は可能である。

3-4-9 研修普及宣伝ソフトコンポーネント

(1) 研修普及宣伝活動の目的

本プロジェクトの目的は、保全林造成による環境の改善と産業の振興、保全林をモデル林として砂漠化地域の植林の推進に資すること、及び雇用を通じた地元振興である。本プロジェクトの研修普及宣伝活動には次の目的がある。

- ① 本計画により造成された保全林の保護
- ② 保全林をモデル林として有効に機能させること

(2) 研修普及宣伝活動の目的を達成するための方策

上記の目的を達成するための方策としては、次が必要となる。

- ① 本計画により造成された保全林を保護するための地元向け研修普及宣伝活動
- ② 地元向け及び広域的な研修普及宣伝活動の展開に必要な基礎的技術試験の実施と技術試験展示林の造成
- ③ 保全林がモデル林として機能するための技術情報及び保全林管理情報の整備

(3) 保全林を保護するための地元向け研修普及宣伝活動

保全林造成事業の実施により次の利益が地元にもたらされる。

- ① 地元雇用量は事業期間内の数年間は大幅に増加する。
- ② 造成された保全林の治砂固定効果により部分的に生活・農耕環境は維持改善される。

大部分の住民の受ける利益は大きく、一部の住民に不満があっても顕在化しない。しかしながら、住民の中には受益する者とともに主に放牧の草場の減少により損失を被る者もあり、中長期的には、保全林の維持に支障がでることが予想される。

このため、現実的対策として保全林造成の支持者を増し、一方では損失を被る者に対しては必要性の理解を進めるというソフトな形の普及宣伝から森林警察権限に基づく強権的措置、物理的な侵入防止対策などを総合的に実施することが、造成された保全林の長期的維持のためには不可欠である。

研修普及宣伝は、保全林保護の総合対策のうちのソフトな対策部分を受け持ち、保全林の保護と持続的維持を図るためのものである。林業庁は普及行政の一環として治砂固定の公益的効果・対象地への立ち入り禁止の教育宣伝を実施してきた。また、そのための幹部教育も実施してきた。

しかしながら、本プロジェクト実施に当たっては、いくつかの改善すべき点も見られる。

① 教育宣伝活動の効果と限界

この種の村人への教育宣伝は不可欠のものであり、本基本設計調査で実施した社会経済調査でも、治砂固定のための植林の重要性と植林法に関する知識及び権が保護措置として不可欠であるという認識が広く浸透し、概念的理解は進んでいる。

この活動もまた広い地域をカバーする方法として有効であり強化する必要がある。具体的な植栽方法や植栽時期判定などを含む絵入りリーフレットの農民向けに大量配布、オピニオンリーダーの現地見学などにより一歩踏み込んだ情報を付与することにより、理解が深まる。しかしながら、薄く広く方式の上からの宣伝であるため、情報を受け取る側の全ての者の行動に影響を与えることは困難である。このため、効果的ではあるが、局所的に見ると雇われ牧人による家畜の植林地への侵入の完全な抑止、沙漠化地域での農地保全のための自力造林の展開に結びつくには、なお限界がある。

② 隣接の住民を対象にした技術訓練

公共的森林の保全には、周辺住民の監視通報などの協力が不可欠である。保全林周辺の住民が積極的に監視通報に協力すれば、保全林の周囲に緩衝地帯が出来、保全林の安全度は高まる。住民は、森林に価値を見だし、自らの森林を保全することに意義を認めると積極的に協力する。このため、当面、植林対象地隣接地及び隣接集落の農民及び小中学校に的を絞

り、治砂固定技術の実務的研修普及を実施することを計画に組み込む。従来の対策に加えて、対象地に隣接して居住する住民が自らの家屋・農地などの保全林を造成する技術を取得し、保全林の効果をより身近に感じることにより、保全林の保護者としての役割を果たすようになる。

③ 研修普及宣伝活動の展開に必要な基礎的技術試験の実施と技術試験展示林の造成

本プロジェクトによる保全林の造成、造成後の保全林の維持管理及びモデル林として整備していくために、技術的にいくつか点を明らかにする必要がある。

A 農民への研修普及宣伝に必要な植樹に関する実務的技術資料・情報の整備

対象地に隣接する農民のために実務的技術を移転するにしても、経験的知識・技術に加えて科学的資料の裏付けが必要である。例えば、植え穴の大きさ、補水する場合の時期と回数などについても、経験値の適用だけでなくデータの裏付けを持った説明をする必要がある。このため、植林に関する基礎的な技術試験を実施する。

技術試験の中には、ポット苗や給水試験のような大きな面積を必要としない短期間の試験から樹木生育密度と地下水位変化のように小流域規模長期観察の必要なもの等の中がある。

B 保全林の適切な維持管理に必要な技術情報を得るための試験展示林等の造成

造成した保全林は、大量の水を蒸散する。蒸散量と植栽木の適正配置間隔の関係は、十分に明らかになっていない。蒸散量は、保全林の間伐、枝打ちにより調整出来るので、必要な試験を実施し、実務的な指針を明らかにする必要がある。このような情報は、造成する保全林がモデルとして適正に管理されるために不可欠である。また、浅層地下水の水位の低下と植生の生育密度との関係を明らかにして、住民の地下水利用との調整に留意するためにも情報が必要である。このため、この目的で設計された試験展示林、地下水位観測井戸及び気象観測機器の整備を実施する。

C 保全林のモデル林としての効果を高めるための展示林の造成

保全林は、そのものが他の砂漠化地域での技術の応用のためのモデル林として機能する。

しかしながら、保全林造成に利用している樹種及び適用している植林技術は限られている。このため、多くの技術者が理解を深められるように技術の応用可能性の巾をより広くできるような技術展示林が必要である。このため、保全林内の一部に技術展示専用の区画を設け、砂漠化地域に生育する多様な樹種を含めた技術展示林を造成する。この技術展示林は、各県毎に20-50ha程度を目途に整備することとし、採用する樹種、技術の展示内容はソフトコンポーネント活動の中で詳細を決定し、植林工事の枠内で実施する。なお、造成した保全林がモデル林としても十分に機能し、存在意義が高まることによって住民もまた保全林の保護の必要性をより深く理解し、保全林の保護にも役立つこととなる。

D モデル林の備えるべき情報の整備

保全林は外見上立派な林であるという意味のモデル林が現地に存在するだけでは、モデルとして十分な存在価値を示すことができない。また、本件プロジェクトの方法は技術資料とともに中国の砂漠化地域で広く利用可能となる。このため、保全林の造成事業を通じて発生する業務情報、樹木の成長等保全林の完成までの時系列変化などに係る種々のデータを整備・提供する必要がある。計画対象地の自然条件は、大まかには砂漠化地域であり流動砂丘が出現するという共通の条件を備えている。しかし、細かくは、砂丘の形、地形、主風方向と傾斜面との角度、地下水位などが異なっている。保全林の維持管理は、これら自然条件により異なった生育パターンを示す樹木集団の生態に合わせて実施する必要がある。このため、林小班の位置、林小班内の植栽樹種と生育状況、場所毎の自然条件、間伐等の施業履歴等保全林管理に必要な情報の図面、台帳類を一元的に整備する必要がある。

これら情報は、保全林管理のために不可欠なものであるとともに、砂漠化地域からの見学者などにも提供されるべきである。このため、保全林情報管理を本計画の中で実施する。

(4) 研修普及宣伝活動計画とソフトコンポーネントの実施区分

研修普及宣伝活動の活動主体は中国側である。研修普及宣伝活動計画の実施項目、目的と内容は表 3-28「研修普及宣伝活動計画」とおりである。その一部について、寧夏林業庁及び林業局とコンサルタントが共同で実施する。共同で実施する活動内容は、表 3-29「保全林管理指導ソフトコンポーネント活動内容一覧表」とおりである。また、研修普及宣伝活動計画のうち、ソフトコンポーネントとして実施する内容とスケジュール、実施区分については表 3-30「ソフトコンポーネント活動実施計画」とおりである。

表 3-28 「研修普及宣伝活動計画」

	実施計画項目	実施目的	実施内容
1	地域住民への普及宣伝活動	村人への保全林造成の実施趣旨と保全林保護必要性の理解の促進	説明資料作成 村の集会での教育宣伝 実施趣旨、技術資料の配付
2	地域オピニオンリーダーへの宣伝	行政幹部他影響力ある者に保全林造成事業の実施趣旨と保全林保護の必要性を理解いただき保全林の円滑な造成維持管理に資する	説明資料作成 区県郷村幹部等を植栽事業地に案内 実施趣旨、技術資料の配付、説明
3	保全林隣接住民への実務的技術研修	直接保全林に接する住民が植林を実施するようになることで保全林のための物理的・心理的緩衝地を作る	実用的技術マニュアルの作成 隣接住民の興味ある者に対し植栽 実技を含めた実務研修を実施。 家、畑周りに一定本数を植栽。 苗木、実用的技術マニュアル、 植栽地を提供
4	保全林の近隣学校の生徒への技術教育	保全林に隣接する小中学校が植林を実施するようになることで教師、生徒、父兄の護林意識を高める	実用的技術マニュアルの作成 隣接小中学校を選択し植栽実習を含 めた教育を実施 苗木、実用的技術マニュアル、 植栽地を提供
5	研修普及活動の資料準備	上記の普及教育宣伝活動の支援業務、より広い範囲の技術サービス、宣伝資料の作成	技術資料の収集 技術資料の分析 技術資料提供 技術報告書の作成 視聴覚教材作成

表3-29 保全林造成管理指導ソフトコンポーネント活動内容一覧表

活動	活動時期	活動内容	成果品	直接的効果
1.保全林周辺 農民への 植林指導	1年目冬 植林事業 開始前 1年目春 2年目夏秋 2年目冬春 3年目夏秋 3年目冬春 4年目夏秋 以降中国 側が実施	周辺農牧民の植林指導希望調査 学校植林指導計画(中国側実施) 植栽マニュアル作成 集合現地研修・植栽実習含む 苗木の提供 家屋、畑周辺への小敷本の植林 播用鉄線の供与 補植用苗木の提供 活着状況調査 植栽マニュアル(流動砂丘向け) 流動砂丘への植林 補植用苗木の提供 活着状況調査 植栽マニュアル配布 補植用苗木の提供 生育状況の調査 参加農民の意識調査 植栽マニュアル配布地区と 無配布地区の比較調査	希望者リスト 技術上の問題点抽出報告 植栽マニュアル ミニ樹木植栽地 植栽マニュアル改訂版 ミニ樹木植栽地 配布地区リスト ミニ樹木植栽地 調査票と集計表 調査票と集計表 実施報告書	周辺農牧民への自主的植林意識が高まる 普及員用教材が準備される 農牧民の植林技術への興味を引く 普及員用教材がひとまず完成する 普及員の活動強化が図られる 参加農牧民が技術の有効性を確信 参加農牧民の植林意識変化測定 普及方法の有効性が評価される
2.保全林の 技術調査 2.1.植栽技術 調査	1年目冬 植林事業 開始前 1年目春 2年目夏秋 2年目冬春 3年目夏秋 3年目春 4年目夏秋	調査項目の抽出 調査箇所の特定 調査表、集計表の作成 調査箇所の土壌調査 地下水位観測井戸作設(5m) 簡易雨量観測所(護林員詰所) 春植栽試験地の設定 井戸水位調査(以下毎月観測) 簡易雨量観測所(護林員詰所) (以下降雨日毎に観測) 調査・データ集計、分析、 1年目報告書作成 春植栽試験地の設定 調査・データ集計、分析、 2年目報告書作成 春植栽試験地の設定 調査・データ集計、分析、 3年目報告書作成	調査項目一覧表 調査箇所一覧表、位置図 調査表、集計表様式 土壌調査結果表 観測井戸の設置 簡易雨量観測所の設置 植栽試験地、試験設計書 井戸水位観測データ 雨量観測データ 試験調査・観測データ表、 報告書 植栽試験地、試験設計書 試験調査・観測データ表、 報告書 植栽試験地、試験設計書 試験調査・観測データ表、 報告書	砂漠化地域における樹木の合理的 植栽法の説明 地下水位低下の住民への影響解析 雨量と枯損率との関係分析 植栽試験地は展示林としても利用
2.2.保全林管理 技術調査	1年目冬 植林事業 開始前 1年目春 2年目夏秋 2年目冬春 3年目冬春 4年目夏秋	記録すべき事項の抽出 業務系列別台帳様式の検討 場所別情報の台帳様式の検討 林小班図と台帳の関連付け パソコン解析方法、出力帳票の 種類と内容 情報利用の仕組みの検討 保全林情報収集要領の作成 パソコン入力の手順・併合方法 保全林情報関係帳票説明書作成 情報収集調査要領の現地説明会 情報の収集、入力試行 情報の入出力、帳票システム変更 情報の収集 情報の入出力、帳票システム変更 本格的に自主運用 自主運用状況調査	情報項目リスト 業務系列別情報一覧表 場所別情報一覧表 出力帳票様式 情報の配布先・時期リスト 保全林情報収集要領 保全林情報システム説明書 現地説明会企画書、報告書 情報収集点検表 現地説明会企画書、報告書 情報収集点検表 出力帳票類 情報収集点検表出力帳票類 実績報告書	保全林情報の一元管理 保全林の間伐など作業順序の 合理的決定 保全林の生育・完成速度と微地形 条件の関係解析 改善点の指摘

表3-30 ソフトコンゴ-活動実施計画

活動項目	1年目冬	1年目春	2年目夏-秋	2年目冬-春	3年目夏-秋	3年目冬-春	4年目夏-秋
工程	11月から1月中旬 75日 (2.5M/M)	2月中旬から4月中旬 60日間 (2M/M)	7月中旬から9月中旬 60日間 (2M/M)	2月中旬から4月中旬 60日間 (2M/M)	7月中旬から8月 45日間 (1.5M/M)	2月中旬から3月 45日間 (1.5M/M)	7月上旬から9月上旬 75日間 (2.5M/M)
日中共同作業 1. 農民植林指導 3-5グループ対象	15日 農牧民植樹希望調査 学校植林指導計画 植樹マニュアル作成	15日 植栽指導実施 マニュアル改訂	10日 活着状況調査 枯損原因分析	20日 植栽指導実施 補植実施 マニュアル改訂 マニュアル印刷 配布計画	15日 活着状況調査 枯損原因分析 マニュアル配布	10日 補植苗不提供	35日 生育状況調査 農家意識調査 マニュアル配布区・ 無配布区比較調査 実施報告書作成
2. 1. 試験調査	30日 調査箇所決定 試験設計 井戸掘り 雨量計設置	30日 試験地設定 地下水位、雨量観測 開始	30日 試験地調査・データ 集計 報告書作成	30日 試験地設定	30日 試験地調査・データ 集計 報告書作成	30日 試験地設定	30日 試験地調査・データ 集計 最終報告書作成
2. 2. 保全林情報管理	30日 台帳様式決定 林小班区画図入力 情報収集要領案作成 案のプレテスト・修正 現地説明 入力様式配布	15日 資料収集・入力試行 (機材納入後の研修会)	20日 資料収集・入力 帳票システム変更	10日 資料収集・入力 帳票システム変更		5日 運用状況調査 自主運用に移行	10日 運用状況調査 実績報告書
中国側作業 1 保全林周辺農牧民等への指導	対象箇所等概定	中国側単独実施 植栽後調査 学校植林実施 (各団地毎に1カ所)	農牧民への経常指導 巡回調査	中国側単独実施 植栽後調査 学校植林実施 (各団地毎に1カ所)	計画に従い マニュアル配布 巡回調査	中国側単独実施 学校植林実施 (各団地毎に1カ所)	巡回調査
2. 1. 試験調査		植栽試験地調査 植栽後1、2、3ヶ月 毎月調査 データ入力 地下水位定期調査 雨量観測	← ←	植栽試験地調査 植栽後1、2、3ヶ月 毎月調査 データ入力 ← ←	← ←	植栽試験地調査 植栽後1、2、3ヶ月 毎月調査 データ入力 ← ←	← ←
2. 2. 保全林情報管理		林業庁と各果が 調査資料分担入力	経常的発生情報は 林業局調査入力に 移行 その他は林業庁対応	← ←	← ←	← ←	← ←

(5) ソフトコンポーネントの実施目標

次のとおりである。

- ① 保全林周囲の住民が保全林の保護管理の重要性を理解するとともに、沙漠化した土地に樹木を植栽・生育させる技術を身につける。
- ② 寧夏林業庁及び関係林業局が、技術的資料を継続して収集、分析、活用する実力を持つ。
- ③ 寧夏林業庁及び関係林業局が、保全林をモデル林として適切に管理するのに必要な情報が整備される。

(6) ソフトコンポーネントの活動実施方法

本ソフトコンポーネント業務は最終的には中国側が独自に活動を行うことになるため、次のように実施する。なお、コンサルタントは、フルタイムで業務に従事しないのでコンサルタント不在時に必要な調査等業務はすべて中国側が実施する。

① 保全林周囲の住民を対象とした植樹指導

保全林周辺の住民を対象とした植樹指導は、農牧民及び小中学校の一部を対象にして実施する。

A 農牧民を対象とした植樹技術指導

コンサルタントと中国側カウンターパートが実施計画を作成し、本プロジェクトの対象となる植林団地または団地に隣接する集落の一部について、モデル的に日本側主導で中国側カウンターパートとともに活動を行い、残りの団地・集落については中国側が独自に実施する。

B 周辺小中学校を対象とした植林技術指導

コンサルタントと中国側カウンターパートが実施計画を作成し、中国側が実施する。

C 農牧民向け植樹マニュアル

コンサルタントと中国側カウンターパートが農牧民を対象とした植樹技術指導のための植樹技術マニュアルを実施前に作成し、実施後改訂し、配布し、有効性を確認する。

② 植栽等試験調査

コンサルタントと中国側カウンターパートが試験設計し、必要な試験を実施する。試験実施後は、試験展示林として中国側により利用管理される。試験調査は、保全林植樹技術、保全林の保育管理技術として利用できるように分析される。また、各県・市の対象地毎に技術試験展示林の区画を設置する。試験調査結果は報告書にとりまとめられる。

③ 保全林管理情報整備

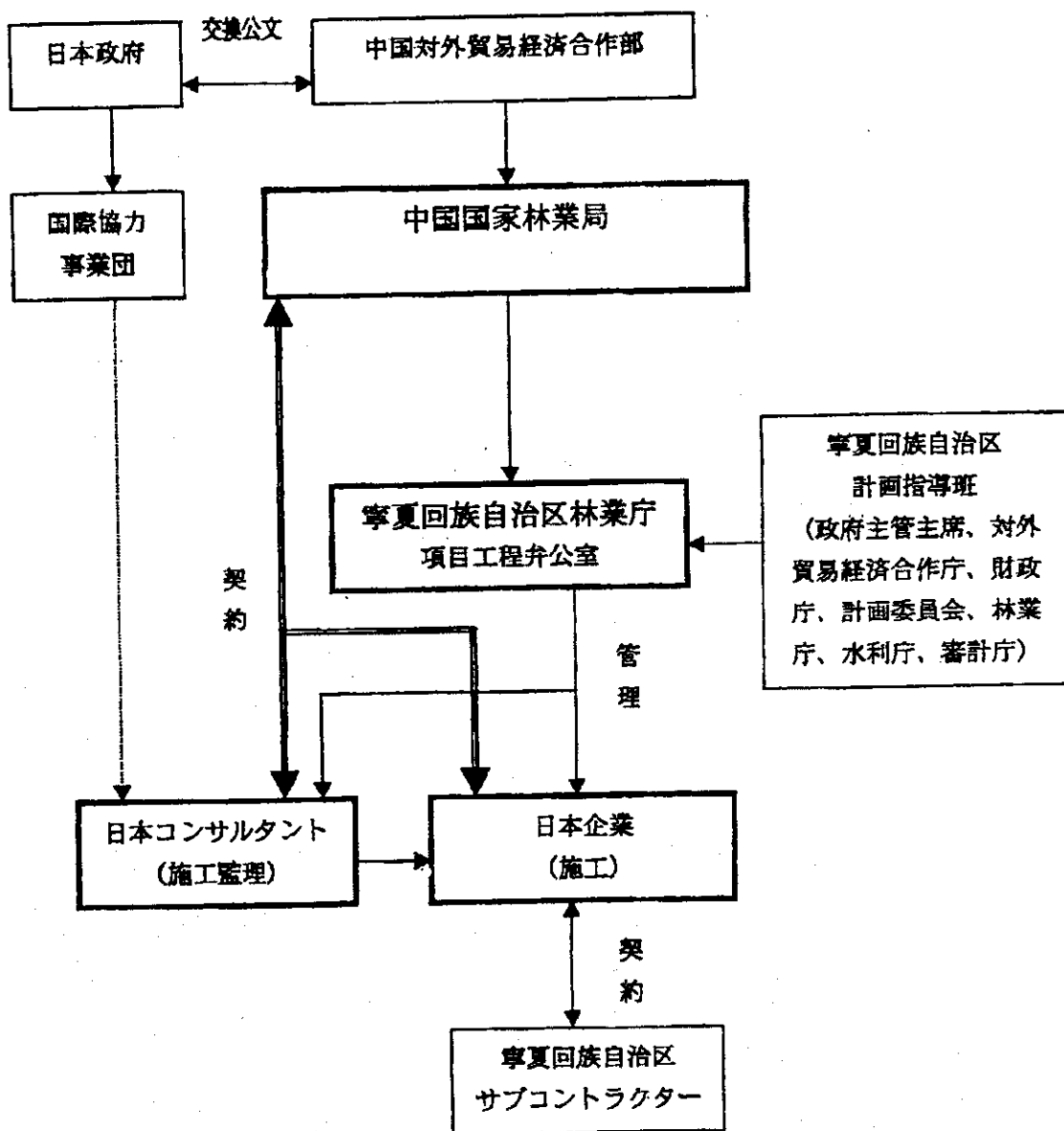
コンサルタントと中国側カウンターパートが保全林台帳、事業に伴い発生する情報、図面情報が利用しやすい形で整備されるよう帳票類を設計し、林業庁林業局が実施する。

3-5 プロジェクトの実施体制

3-5-1 本プロジェクトの実施に関する諸組織

本プロジェクトを日本の無償資金協力事業として実施する場合に関連する組織は、図 3-17「本プロジェクトの実施に関する諸機関構成図」のとおりである。

図 3-17 本プロジェクトの実施に関する諸機関構成図



3-5-2 国家林業局と寧夏林業局の組織と役割

本計画の実施機関兼責任機関は、中国国家林業庁であり、寧夏回族自治区では寧夏林業庁が実施機関となり、計画終了後の維持管理の責任を持つ。寧夏林業庁は本計画のためにプロジェクト事務室(寧夏林業協作項目弁公室)を設置している。本プロジェクトの実施に係る現地の窓口機関は、寧夏回族自治区林業庁であり寧夏回族自治区の関係機関によって組織されるプロジェクト運営委員会が重要事項の連絡調整にあたる。計画対象地では陶楽県、塩池県、靈武市の各林業局の造林治沙処、科学技術宣伝教育処が実施を担当する。

国家林業局、寧夏林業庁の組織図は、図 3-18、図 3-19 のとおりである。

图 3-18 中国国家林业局組織図

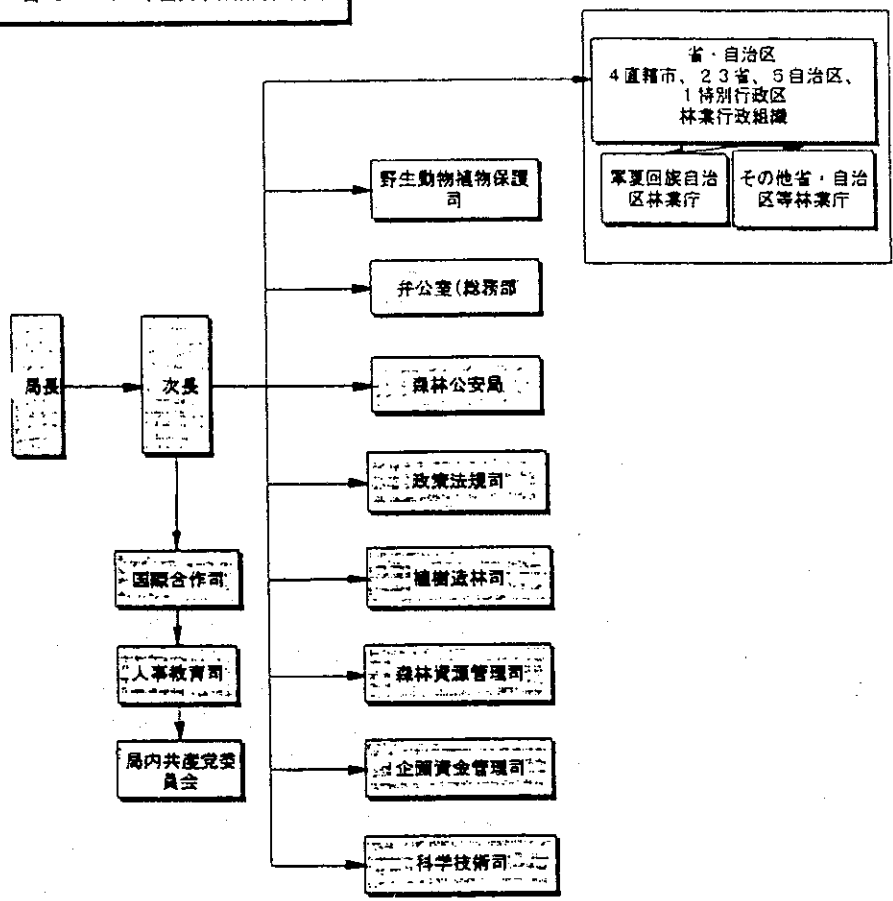
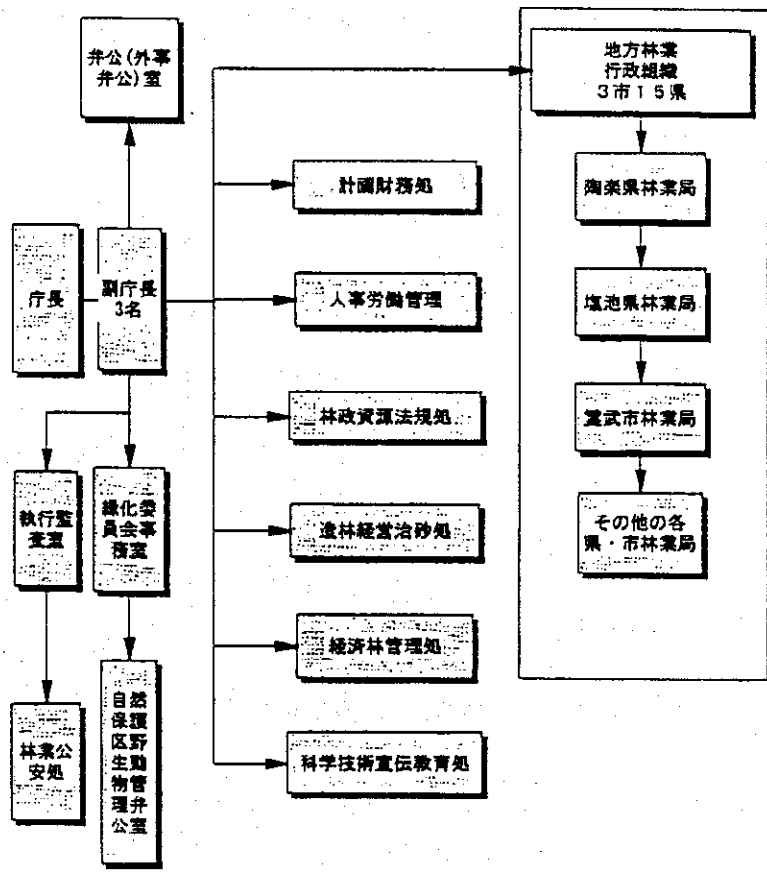


图 3-19 宁夏回族自治区林业厅組織図



3-5-3 日本法人のコンサルタントの業務と人員配置

日本法人のコンサルタントは詳細設計、入札業務補助、施工監理(ソフトコンポーネント活動を含む)を実施する。

① コンサルタントの選定

国際協力事業団は植林の計画作成に豊富な経験を有し、本業務を遂行し得る日本法人コンサルタントを推薦し、中国国家林業局が選定する。

② コンサルタントの業務

コンサルタントは、設計段階では本基本設計の主旨を踏まえて詳細設計・入札図書作成・入札・契約事務を行う。また、工事実施段階では施工監理業務を行い、さらに、ソフトコンポーネント活動として保全林管理指導を行う。

③ コンサルタントの配置

日本法人コンサルタントは次の者を配置する。

- A スポット配置する業務主任者
- B 常駐する植林工事担当兼業務主任代理者
- C 工事の前半に常駐する施設・仮設工事担当者
- D スポット配置する資機材調達担当
- E 業務多忙時にスポット配置する植林・施工担当の補助担当者
- F 保全林管理指導担当者

3-5-4 日本法人の施工・調達会社の業務と人員配置

① 本件工事・調達業務の実施者

植林工事、施設等工事の施工及び機材調達業務は、本件工事・調達業務を受注する日本法人の施工会社が行う。

② 事務所の設置

日本法人の施工会社は、中国国内に日本人技術者 4 名最大と現地傭人の中国人技術者等 38 名最大時で構成する事務所を置く。

③ 日本人技術者の配置と役割

日本人技術者のうち現場長兼植林担当、土木等施工担当、資機材担当及び事務主任の 4 名の日本人技術者は寧夏回族自治区の区都である銀川市に事務所を置いて駐在し、事業管理を担当する。現場長・植林担当は、植林分野及びプロジェクト事業全体の進行管理等を担当する。現場長・植林担当は、植林分野及びプロジェクト事業全体の進行管理等を担当する。土木等施工担当は、土木・建築分野を担当する。資機材担当は、供与機材の調達・納品を担当する。事務担当は所長の補佐を行うと共に、主に各種事業の契約と進行管理ならびに関係機関との連絡調整を行う。

④ 日本法人が雇用する中国人技術者等

日本法人の施工会社は、中国人技術者を雇用する。雇用する技術分野は現場代理人・植林技術、苗木需給調整品質管理、土木技術者である。中国人技術者は分野ごとに陶楽県 1 団地 1 名、塩池県 5 団地 3 名、靈武市 1 団地 1 名ずつ配置され、事業対象地ごとの事業を分担し、実施する。

また、日本法人の施工会社は、現場監視員 21 名を雇用し、団地毎に各 3 名配置し、24 時間体制で監視に当たる。

これらの現場指揮系統については図 3-20 「施工企業現場組織図」のとおりである。

以上の現場に配置する人員については、表 3-31 「現場実行組織人員表」のとおりである。

図3-20 現場組織図

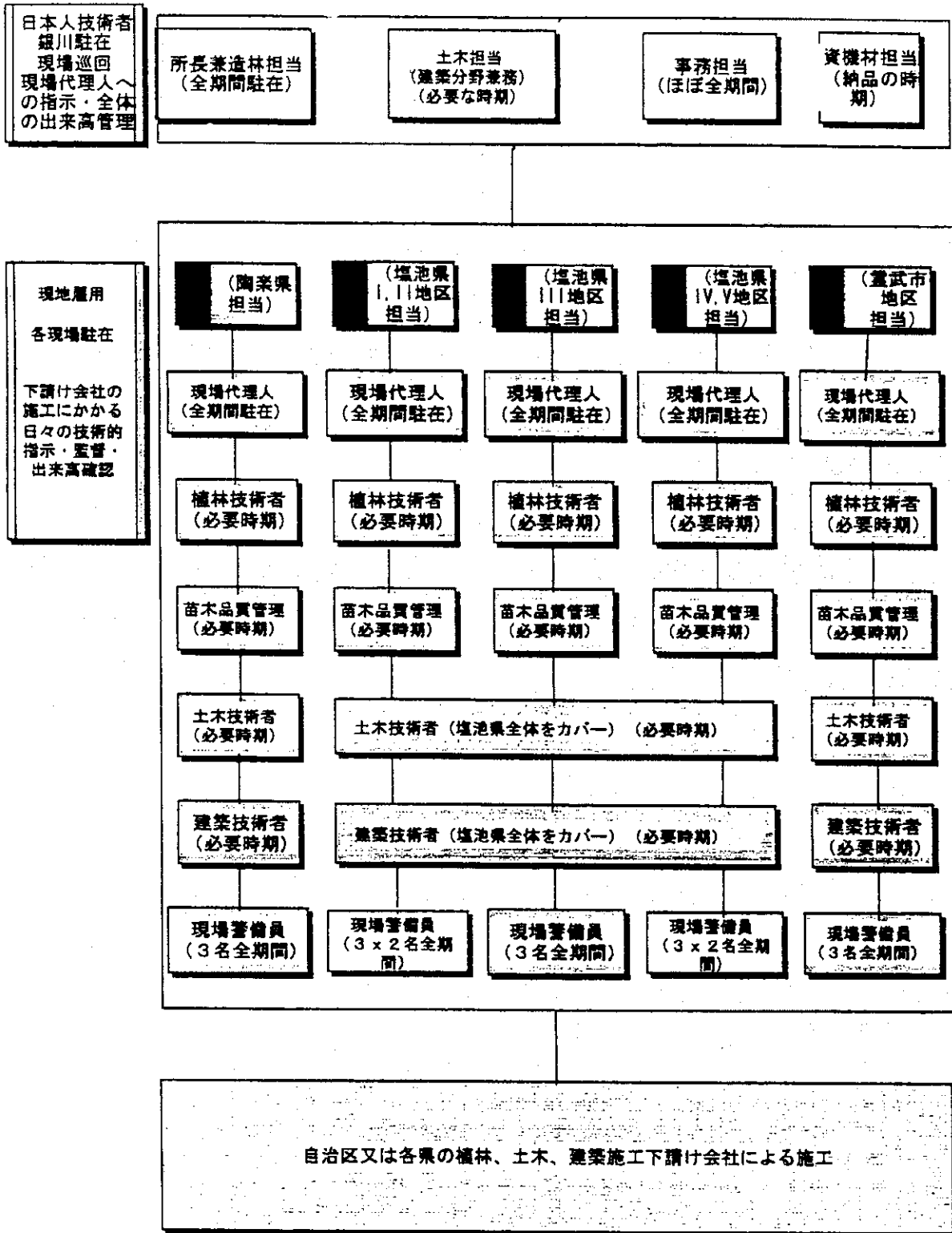


表3-31 現場実行組織人員表

区分	担当分野 (技術者は以下の区分で必要時に各1名配置) (現場警備員は団地毎に各3名配置)	駐在時期
日本人技術者	所長兼造林担当	全期間
	土木兼建築分野担当	必要な時期
	事務担当	必要な時期
	資機材担当	必要な時期
現地雇用 中国人技術者等		
・陶楽県担当	現場代理人	全期間
	植林技術者	必要な時期
	苗木品質管理	必要な時期
	土木技術者	必要な時期
	建築技術者	必要な時期
	現場警備員	全期間
・塩池I, II区担当	現場代理人	全期間
	植林技術者	必要な時期
	苗木品質管理	必要な時期
	土木技術者(塩池全体を担当)	必要な時期
	建築技術者(塩池全体を担当)	必要な時期
	現場警備員	全期間
・塩池III区担当	現場代理人	全期間
	植林技術者	必要な時期
	苗木品質管理	必要な時期
	現場警備員	全期間
・塩池IV, V区担当	現場代理人	全期間
	植林技術者	必要な時期
	苗木品質管理	必要な時期
	現場警備員	全期間
・塩池I, II区担当	現場代理人	全期間
	植林技術者	必要な時期
	苗木品質管理	必要な時期
	土木技術者	必要な時期
	建築技術者	必要な時期
	現場警備員	全期間

3-5-5 現地業者の活用

日本法人本邦法人の施工会社は、同企業が派遣する技術者の指導のもと、各県市内で植林公共工事の事業実績を有する民間植林会社等を活用して工事を行う。

3-5-6 国家林業局、寧夏林業庁の予算

国家林業局、及び寧夏林業庁の予算は、増加基調にある。予算の推移は表 3-32「国家林業局の予算と職員数の推移」、表 3-33「寧夏回族自治区林業庁の予算と職員数の推移」のとおりである。

表 3-32 国家林業局予算と職員数の推移

区分	予算年度						
	1980	1990	1995	1996	1997	1998	1999
総予算額 (万元)	144,954	246,131	563,972	638,626	741,802	874,648	1,084,077
職員数 (万人)	218	249	299	300	285	236	221

表 3-33 寧夏回族自治区林業庁の予算及び職員数の推移

区分	予算年度						
	1980	1990	1995	1996	1997	1998	1999
総予算額 (万元)	1,392	2,367	4,905	5,436	4,920	6,871	11,054
職員数 (人)	6,364	8,881	10,801	10,601	10,490	9,732	9,471

3-5-7 実施機関の要員・技術レベル

実施機関である国家林業庁、及び、寧夏林業庁の職員は、大学卒の技術職員とその他の技能職員で構成されている。職員数の推移は表 3-33「寧夏回族自治区林業庁の予算と職員数の推移」のとおりである。

本計画の実施に必要な人員や技術者は十分に確保されている。しかしながら、寧夏林業庁は我が国の営林局署に相当する実行官庁的色彩が強く、本計画のねらいとする治砂固定のためのモデル林の広域的普及に必要な技術調査等の実施には共同試験の実施等をつうじた技術の向上が必要である。

第4 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

(1) 工事実施手続き

本プロジェクトの実施には日本国関係機関の検討と日本国政府の閣議決定が必要であり、プロジェクトは、日本国政府閣議決定の後に両国政府の間で事業実施に係る交換公文 E/N を締結し、その後、に実施に移される。

事業は、中国側実施機関と日本法人のコンサルタント、植林施工業者が日本国の無償資金協力の制度に従って契約し、その契約に基づいて実施する。

中国側実施機関とコンサルタント、及び、中国側実施機関と植林施工業者との契約はそれぞれ日本国政府の認証を必要とする。

(2) 施工体制

第3章の3-2-7のとおりである。

(3) 保全林造成の手順

図 4-1「主要作業の工程」に示すとおりである。

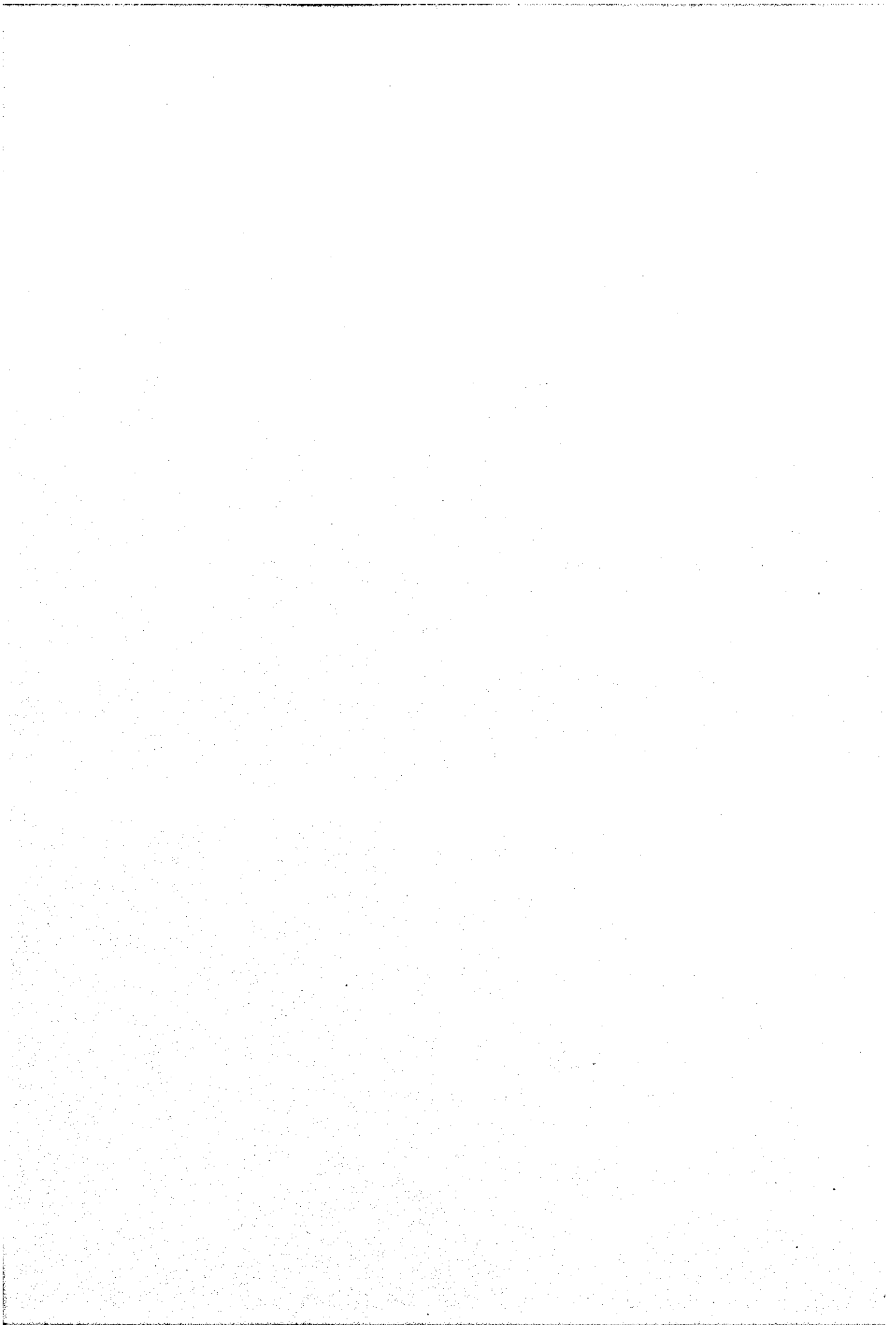
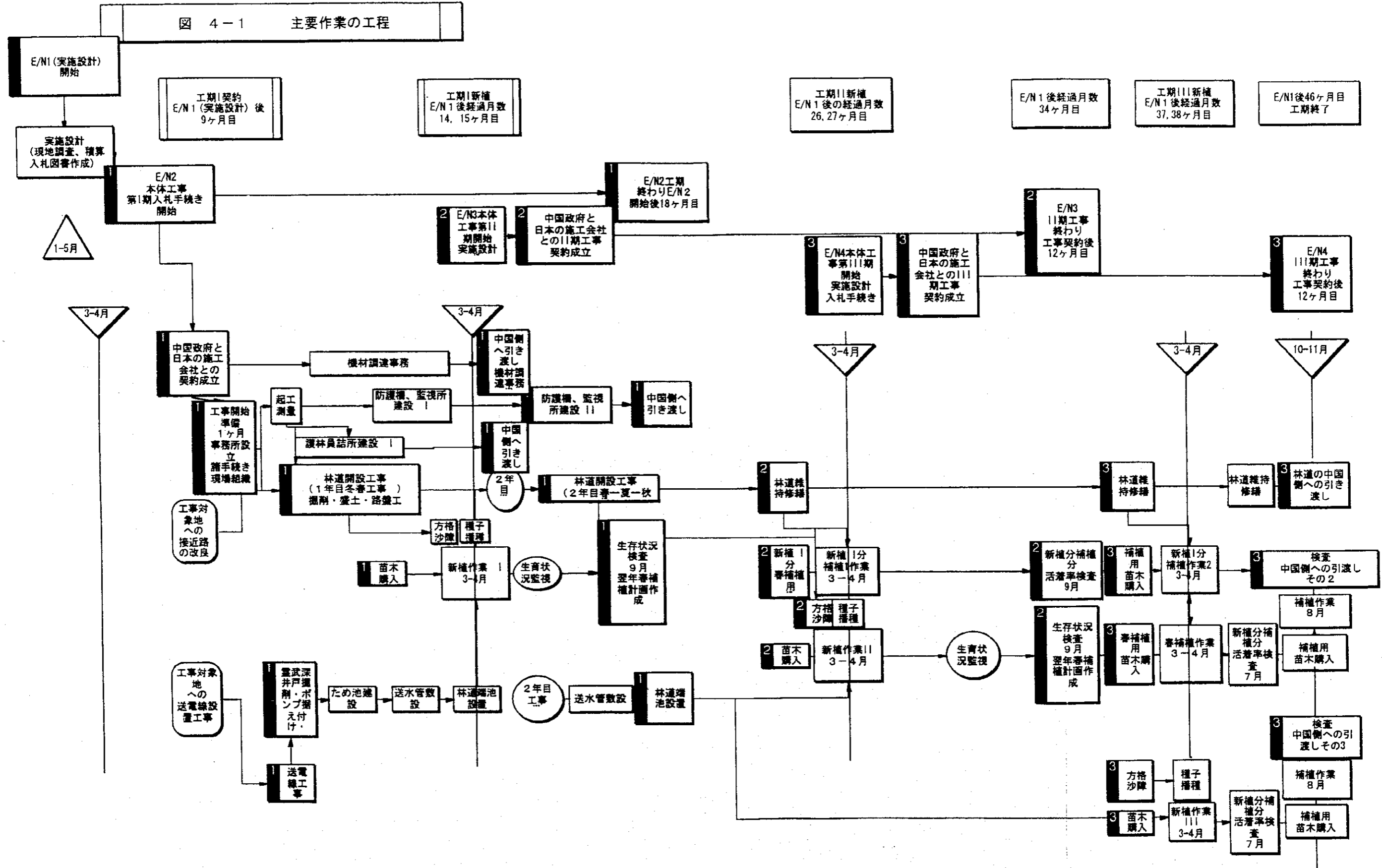
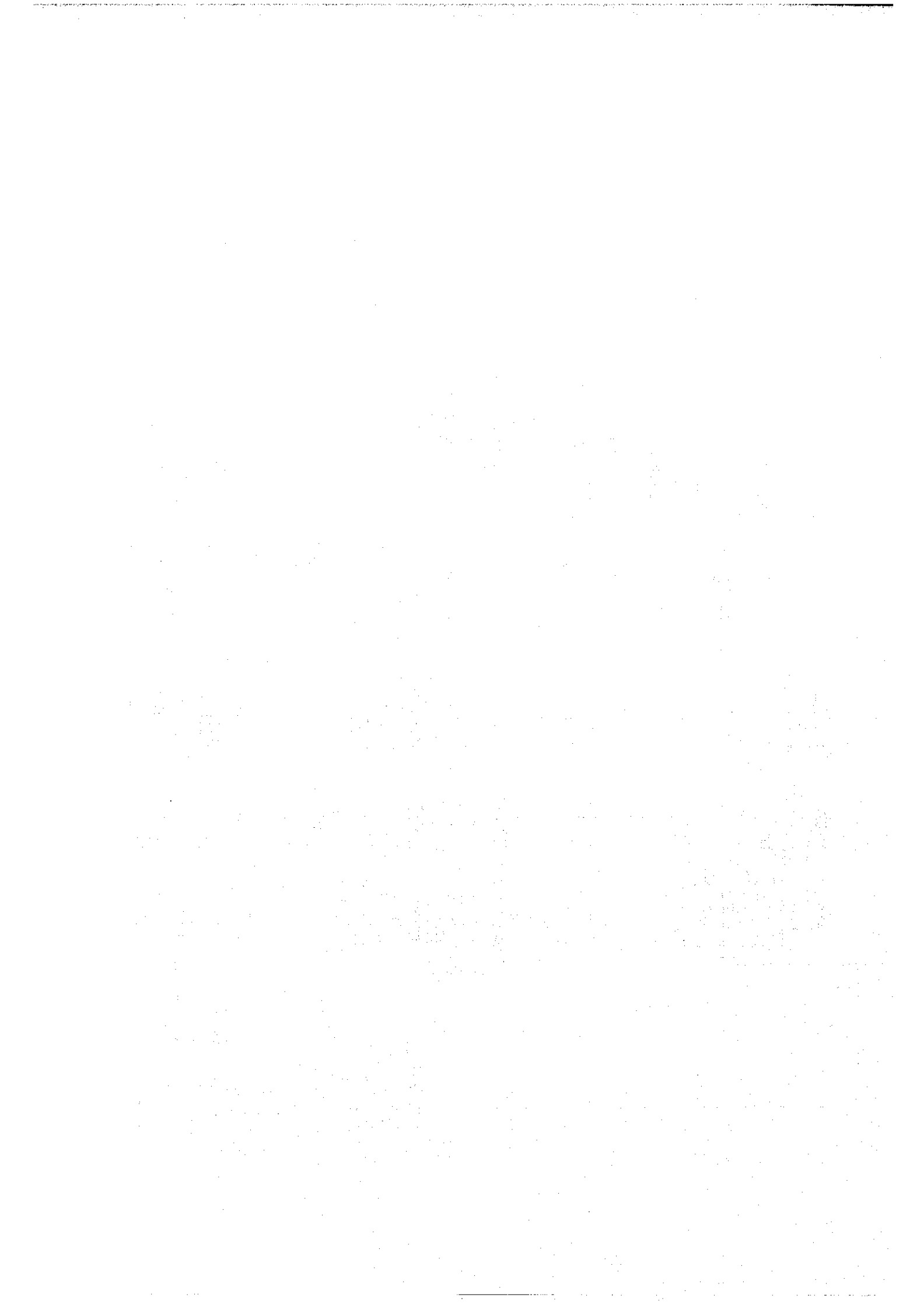
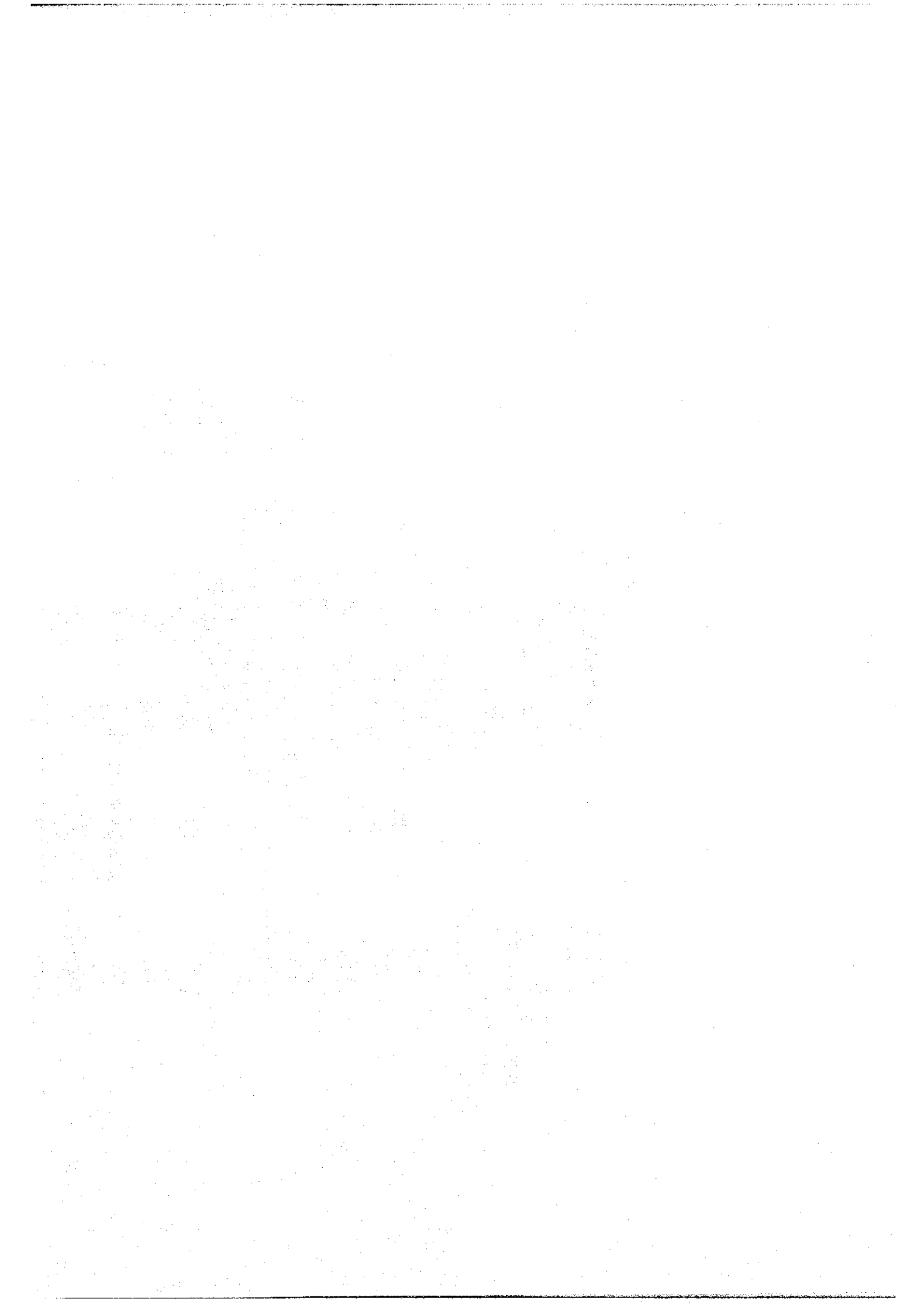
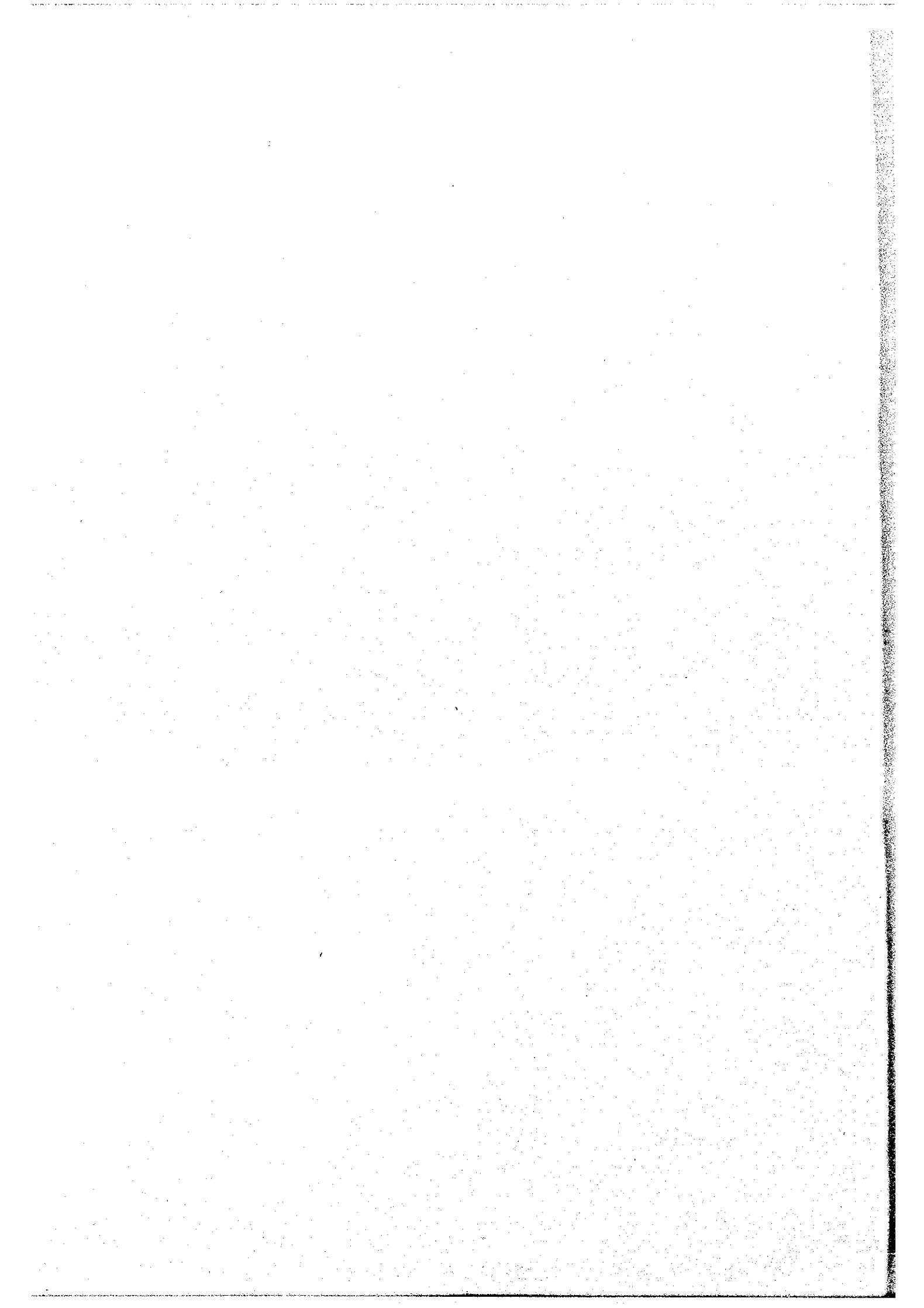


図 4-1 主要作業の工程









4-1-2 施工上の留意事項

(1) 施工一般

作業全般に関し以下の事項に留意して実施する。

① 分散している事業団地への対応

本プロジェクトの事業地は、県市の 7 カ所の団地に分散している。また、事業は各団地で同時に開始するよう計画している。事業実施の前提となる条件は団地毎に異なっている。このため、特に施工初期の段階に現場毎の施工体制を迅速に確立し、一連の作業を適切、円滑に実施することが重要である。

② 季節的な労働者の大量雇用

本プロジェクトでは工期を通じ、季節的に大量の労働者を雇用する。このため、季節別に工種毎に必要な労働者数を確保するよう事前に準備すること、また、中国労働法を遵守した作業が実施出来るように雇用計画を作成する必要がある。

(2) 植林

① 植林技術原則の遵守

植林技術面において、特に次のことを厳正に行う必要がある。

A 各工種の適期作業の実施

B 健全な苗木の供給と適切な苗木の取り扱い

C 予期される一定の枯損に対する確実な補植の実施

② 不可抗力による森林被害

森林を構成する林木そのものは生物であるため、気候、病虫害等不確定な要素によってその生存、生育が左右される。本プロジェクトでは、異常な乾燥、山火事、病虫害の発生等の不可抗力による森林被害に対して、工事実施期間内は日本側が可能な範囲で補植により被害の回復を図る。

しかし、日本側が負担できない規模の被害及び検査引き渡し後に発生した被害の回復に関しては中国側が負担して、保全林建設を完成させるものとする。

③ 植 栽

植栽に関しては、以下の項目に留意する必要がある。

A 春の植栽時期

春の成長開始温度になれば、速やかに植栽を開始し、1カ月間で植栽を完了させる必要がある。このため、綿密な計画を作成し実行準備をする必要がある。

また、成長開始時期は年により変動するため、実際の施工開始時期の判断は慎重に行う必要がある。

B 季節的な労働者の大量雇用

植栽作業はほとんど全てが人力により行われる短期集中作業である。本プロジェクトの工種の中で、最も多くの労働者を短期間に雇用しなければならない。このため、綿密な雇用計画を作成し、円滑な作業の進行を図る必要がある。特に、植栽時期には、対象となる団地周辺の住民だけで必要数の労働者を雇用するのは困難である。

このため、遠隔地 10km 以遠の労働者も確保することが必要になることに留意する。

C 苗木の品質管理

苗木の品質は植栽後の樹木の生存・成長に大きな影響を与える。

このため、苗木の育成段階から、苗木育成販売事業者に対し品質管理について十分な指導を行うことが重要である。

また、苗木輸送時の苗木損失の軽減および品質の維持を図るとともに、苗木仮植場への搬入後においても長期間放置されないことがないよう、苗木の運搬計画を入念に作成する。

D 植栽に係る検査と植栽木枯損の施工責任

本プロジェクトでは、植栽中及び植栽直後に植栽が仕様どおりに実施されたかどうか、また、植栽面積等植栽に係る検査・確認を行う。また、植栽年の9月に生存率検査を実施し、枯損の発生率により翌年春の補植計画を作成する。適正な苗木が使用されており、植栽作業が仕様どおりに実施されている場合には、その後に枯損が発生した場合においても工事請負業者の施工責任を問わない。

(3) 施設・仮設工作物

施設・仮設工作物に共通して以下の事項に留意する必要がある。

① 中国側負担事業

事業対象地入り口までのアクセス道路及び霊武市対象地の対象地入り口までの送電線工事については、日本側工事開始前に完了する。

② 施工に必要な資材の手配

資材の総ては現地調達が可能であるが、この中には土石、藁、コンクリート柱等大量に必要となる資材が含まれている。また、藁は季節的に生産されるものである。このため、早めに発注し、良質の資材を安定的に確保できるよう準備する必要がある。

③ 施工用機材

現地には建設工事用機材は数としては沢山あるが、概して古く信頼性に欠けるものも含まれている。このため、現地の機械類を利用する場合は、機械の能力確認や運転安全管理に十分注意する必要がある。

④ 2年目春の植栽工事の開始に不可欠な林道及び霊武市対象地の補水用施設

林道は植林事業の実施に当たり、最初に必要となる基幹的施設である。特に、工事開始後翌年春までの工事期間は相対的に短い、確実に完成させなければいけない。また、霊武市対象地

の井戸掘削、ポンプ据え付け、送水管設置等工事も植栽に不可欠なものであることは同様である。

このため、特に入念な計画を作成し効率的かつ的確な施工を行う事が必要である。

4-1-3 施工区分

日本側と中国側の工事実施に係る負担・施工区分については、工事着手前準備事項、本体工事中、工事終了後毎に次のとおりである。

(1) 工事着手前の実施事項

工事着手前には、次の表 4-1「工事着前作業と施工分担」に示す作業が必要である。

表 4-1 工事着前作業と施工分担

作業	日本側分担	中国側分担
植林計画対象地の隣接地との境界確定作業	境界確定測量	立ち会いと位置確定 権利者がある場合の折衝
アクセス道路拡張に伴う用地事務	—	用地折衝・補償
林道までのアクセス道路（農道）の改良工事	—	3m巾の敷砂利
林業開発用地としての登記事務（法的整理）	—	中国側が全て実施
林地として管理していくための境界内の 林小班区画作業	林小班区画測量作業	実施時に立ち会う
豊武計画対象地の井戸ポンプ用給電線路の うち計画対象地入り口までの設置工事	—	中国側が実施

(2) 工事実施期間中の実施事項

① 植林工事(植栽)

A 植栽に係る工事は、本プロジェクトの主作業であるため、日本側施工負担区分とする。これには、対象地の苗木・藁など植林用資材の購入、植栽など治砂固定作業の実施を含む。なお、植栽には工事期間内の補植作業工事を含む。

B 中国側の負担事項は作業実施後の検査・検収時の立ち会いとする。

② 植栽木の保育・保護

植栽木の保育・保護作業には防火対策、病虫獣害対策、家畜の林内放牧の防止、植栽木への人為被害の防止などがある。

A 日本側は、防火対策、家畜の林内放牧の防止、植栽木への人為被害の防止のために工事期間中にのみ次の措置をとる。

・植林地周囲に防護柵を設置する。

・獣害対策を実施する。

・中国側の配置する護林員のための護林員詰所、監視所を建設するほか、林内巡視用のモーターバイク、携帯用無線機を調達する。また、中国側の住民に対する植林地保護のための普及・宣伝などのために普及宣伝用ミニバスを供与する。

・この他、日本側は事業期間中の事業用資機材及び事業地の保全のために独自に監視員を配置する。

B 中国側は、工事期間中も護林員を配置し植林地の保全等に当たる他、森林警察に係る事務について責任を負い中国側負担で実施する。植林地保護のための普及・宣伝に責任を持って、中国側負担で実施する。普及宣伝には、当面の植林事業地の保護のための宣伝の他、本プロジェクトの技術体系を記録し、その記録を地域住民に普及し、保全林造成の推進に資することを目的とする。この実施は、寧夏林業庁が実施する。

③ 施設建設事業

林道、護林員詰所、補水用井戸・給水施設、防護柵、監視所の建設、地下水位観測井戸等を含む。

A 日本側は上記の建設及び工事期間中の経常の維持管理を実施する。

B 中国側は、林道、護林員詰所、補水用井戸・給水施設、防護柵、監視所の引き渡し後の維持管理について責任を持つ。また、中国側は対象地までのアクセス道路の改良工事、補水用井戸・ポンプ施設に係る電力供給に関し、対象地までの電力線の建設に責任を持つ。

④ 仮設工作物建設事業

給水用送水管等

日本側の施工負担区分とする。工事期間中使用する。

(3) 植林工事の作業結果及び調達機材の引き渡し後の維持管理全般

引き渡し後の維持管理は、全て中国側が実施する。

(4) 施工区分一覧

本計画による日本国側と中国側の負担事項は、表 4-2「施工区分」に示すとおりである。

表4-2 施工区分

作業種	日本側負担事項	中国側負担事項
(契約前実施事項)	日本国政府による日本法人 コンサルタントの認証	E/Nによる日本法人コンサルタントとの契約 日本の外国為替取扱い銀行との銀行取り決め 及び支払い授權書の発行 中国側の銀行に対する手数料の支払い 本件担当委員の配置 日本法人コンサルタントの中国入国許可、 長期滞在許可証の発行
(1)工事着手前の実施事項 ・林業開発用地としての登記事務(法的整理) 測量共通 ・植林対象地の隣接地との境界確定作業 ・境界内の林小斑区画作業 (人礼事務実施段階) (日本企業との契約段階)	図簿の引き渡し 測量・杭入れ・図簿の整備 測量・杭入れ・図簿の整備 日本国政府による日本法人 コンサルタントの認証 日本政府による日本法人の認証	中国側が全て実施 ・測量成果の核収への立ち会い ・測量図簿の保管と維持管理への活用 ・作業記録収集 ・測量杭位置確定作業中の立ち会い ・権利者がある場合の折衝 主要測量杭位置確定作業中の立ち会い E/Nによる日本法人コンサルタントとの契約 日本の外国為替取扱い銀行との銀行取り決め 及び支払い授權書の発行 中国側の銀行に対する手数料の支払い 本件担当委員の配置 日本法人コンサルタントの中国入国許可、 長期滞在許可証の発行 E/Nに基づき日本法人との契約 日本法人職員の中国入国許可、 長期滞在許可証の発行 実施に係る日本人への税金、 課税金の免除手続き 本工事実施中、実施後のための予算措置 及び機器、備品、家具等の準備
(2)工事実施中 共通		・必要な許認可事務の実施 ・労働安全衛生指導の実施 ・起工測量立ち会い ・完成検査立ち会い ・工事期間内引き渡し林地の育成保護 ・工事期間内引き渡し林地の維持管理
植材調達	研修普及宣伝、資料収集、検査等 業務に必要な車両、パソコンセット、 視覚覚醒材等を調達	・植材調達に係る免税措置及び通関手続きの実施 ・植材納品検査への立ち会い ・植材の格納場所の設置 ・植材の運用に係る経費の負担 ・供与植材の維持管理 ・工事記録の収集、整理 ・技術資料の収集 ・工事年報の作成 ・必要な場合長統票管理を行使
工事関係 ① 植林工事補償 ② 林道 ③ 補水用井戸・給水施設 (重武市対象地のみ) ④ 植栽木の保育・保護 ・病虫被害対策 ・防火対策 ・林内放牧の防止、 ・人為被害の防止 ⑤ 普及教育宣伝活動 車両、パソコンセット、視覚覚醒材、 気象観測、資機材を調達	植林工事 苗木・資材など植林用資材の購入、 植栽など治沙固定作業の実施(新植 の翌年の補植作業工事を含む) 対象地内の林道を建設 井戸掘削、ポンプ据え付け、 配水工事 置かけ等防護対策を実施 特に実施しない 植林地周囲に防護柵を設置 ・護林員宿舎、監視所を建設 ・護林用モーターバイクを調達 ・携帯用無線機を調達 ・施工業者工事期間内無難建設 ・施工業者も監視員を配置 (調達植材再掲) ・植林地保護のための普及・宣伝	作業実施後の検査・核収時の立ち会い アクセス道路の改良工事 補水用井戸・ポンプ施設に係る 電力供給 ・護林員による巡回監視 ・その他の手段による防除 ・護林員による巡回監視 ・その他の手段による防除 護林員を配置 林内の巡回監視指導 無難利用許可 技術調査の実施とデータ処理 ビデオ、デジカメ映像の撮影 研修普及宣伝用に加工し、印刷配布
(工事終了後)	植材・施設に係る取壊検査	・引き渡し終了物件、保全林の経常的維持管理 ・必要な場合の補植の実施 ・植林地保護のための普及・宣伝 ・技術調査の実施とデータ処理 ビデオ、デジカメ映像の撮影 研修普及宣伝用に加工し、印刷配布 技術調査結果により必要な時点での間伐、 枝おろし作業の実施 ・護林員を引き続き配置 ・林内の巡回監視指導 ・植林地のモデル林としての活用

4-1-4 施工監理計画

(1) 基本方針

国際協力事業団は植林の計画作成に豊富な経験を有し、本業務を遂行し得る本邦法人コンサルタントを推薦し、中国国家林業局が選定する。コンサルタントは、設計段階では本基本設計の主旨を踏まえ、中国政府と協議して、植栽・保育計画、施設・仮設工作物、計画林道、防護柵、護林員詰所など、及び、研修普及、資機材調達の詳細設計を行い、必要な入札図書を作成を行う。コンサルタントは工事実施段階では植栽工事および各種工事の監理のため、施工監理技術者を派遣し、プロジェクトの進行管理、品質管理及び施工業者の指導並びに必要な場合のプロジェクト関係委員会への報告等及び関連官庁との連絡・調整を行う。また、ソフトコンポーネント活動として保全林管理指導を行う。コンサルタントの具体的業務は以下の表4-3「コンサルタント業務一覧」とおりである。

表4-3 コンサルタント業務一覧

業務名	内容
詳細設計	植林・機材事業用入札図書仕様書・詳細図の作成を行う。
入札契約の促進	契約方針の決定、契約書案の作成、事業内説明書の作成、施工者の選定入札公示、事前審査、入札、評価、契約を行う。
施工図等の検査及び承認	施工者から提出される施工図、施工計画書、材料、機材の検査および承認を行う。
植林および機材調達の指導	植林・機材計画、工程計画を検討し、植林施工者を指導する。
植林および機材調達状況報告	契約者および関係機関に対する事業進捗状況の報告及びプロジェクト委員会と施工者による定例会議のマネジメントを行う。
支払いの承認手続きの協力	施工中、施工完了後に支払われる報酬に関する請求書等の内容検討および手続きの協力をを行う。
出来形検査および品質検査	着工から完了までの事業中の出来形に関する検査及び品質の検査を行う。
保全林管理指導	保全林周辺住民への植樹指導、植栽等試験調査、保全林管理情報整備に係るソフトコンポーネント活動の実施

(2) 施工監理体制

本プロジェクトでは、2県1市箇所の計画対象地での植林、施設・仮設工作物及び機材調達である林道、防護柵、護林員詰所などの品質、工程、安全等の管理を行う必要がある。これらの業務の内容は施設・仮設工作物工事、植栽工事及び資機材の調達業務の類型に分けられ、それぞれ専門性を有する。

この実施のための人員配置等については、3-5の実施体制で述べたとおりである。

4-1-5 資機材調達計画

本工事に必要な資機材は、工事後の維持管理の容易さを考慮し、品質や一定量の調達に支障がない限り、優先的に中国内で調達する。中国内で調達する主な資機材は以下のとおりである。

(1) 中国内で生産されている一次製品

苗木、挿し木用穂木、草本種子、糞、黄土、砂利、水等

(2) 中国内で生産されている二次製品

バケツ、テント・シート等植林作業用具

セメント、コンクリート製品、鉄線、鉄骨、鉄筋、窓枠・ドア等木製品

電線、電柱、配水用プラスチックパイプ・鉄管・継ぎ手、蛇口

測量用メートル縄、ポール等

パソコンセット等

4-1-6 施工計画

(1) 施設計、施工・調達に必要な期間

日本政府と中国政府の間で交換公文(E/N)が締結された後に、実施設計、施工・調達が行われる。このうち、コンサルタントの行う実施設計に必要な期間は、4 カ月である。また、施工・調達に必要な期間は、コンサルタントの行う入札事務の開始から最終検査・支払い・終了報告書の作成までは42カ月、施工業者の契約時点から植林工事・機材納入に必要な期間は36カ月である。

(2) 施工計画作成に必要な植林工事の特異性の反映

植林工事には、一般の土木・建築工事とは次のような点で大きな相違がある。

A 植物の季節リズムを考慮した工事計画

植林工事は、樹木・草本類の植栽・播種・育成を目的とする工事であり、順調な生育を確保するためには、植物生理の季節的リズムを考慮して適期に工事を実施しなければならない。特に、本工事対象地は年間降雨量は平均200mmと植物の生育限界に近い地域にあるため、植物の季節的リズムにあわせた植栽新植工事計画を作成すると同時に、植栽後の枯損を見込んで補植計画も組み込む必要がある。

B 大面積の植林のための林道建設

また、本植林工事は、大面積を対象に実施すること、対象地は草もほとんど生育していない流動砂丘で覆われた地域であることから、植林工事のため現場内に林道の開設が必要である。

C 植栽現場での植栽工事は人力施工

不整形の流動砂丘が工事対象地であり、機械施工が出来ないこと、また、若い苗木を植栽する工事であるため人力施工が適している。このため、本体工事である植林工事の大部分は人海戦術で実施する。

(3) 主要工種の季節適性

A 林道建設

林道は、樹木、草本類の植栽・播種の適期実施のために動員される大量の労働力、苗木・藁などの資材の円滑な輸送のために、これら作業に先行して開設・整備されていなければならない。林道工事の主要工種は、路体造成のための切取と盛土でありコンクリート工事は皆無であること、切取工事は固結していない流動砂丘が対象であることから林道工事が冬期間の凍結により中断されることはない。通年作業が可能である。

B 植栽新植

植栽工事は、苗木を植栽、または、草本種子を播種する作業とそのための副作業からなる。植栽にかかる作業は植栽・播種後の苗木の根系の発達・展葉、種子の発芽が可能な気象条件気温、雨量となる植栽・生育適期に向けて組み立てられる。対象地域の生育適期は、温度条件からは3月から11月上旬までであり、無給水での植栽作業にとっては、3月下旬から4月が最適期であり、7～9月がこれに次ぐ適期であり、10月、11月上旬は植栽は可能ではあるが通常の方法では適期とは言えない。3月～4月が最適期であるのは、樹木が冬季の休眠期から目覚め、水を吸い上げて展葉を始める時期と根系の発達が始まる時期が同時であり、植栽時の葉からの蒸散と根からの水分吸収のバランスがとれており植物体への負担が少ないためである。7-9月中旬までは、雨期であるが高温の時期でもあり、また、苗木にとっては展葉し、成長している時期であり、植栽時の葉からの蒸散と根からの水分吸収のバランスを崩さないような苗木管理、または給水の必要があるため植栽時期としてはやや難しい時期である。10、11月上旬は、植栽そのものは不可能ではないが、11月の樹木の生育が止まる時期までに一定程度の根系の発達を確保し越冬させるのが望ましいことから、無給水方式では適期とは言えない。このようなことから、本工事では、植栽工事については最適時期である3、4月に実施するように計画する。

C 植栽補植

植栽適期の考え方は、植栽新植と同じである。ただし、工期に合わせ 4 年目に行う新植後には、秋補植を実施して 9 月に検査し、中国側に引き渡す事とする。

D 工事施工順序

工事施工順序に関し、以下では、主要工事である林道、植栽新植・補植について記述する。植栽適期は、春 3,4 月である。

このため、植栽工事に必要な林道は 1 年目開設分林道を先行して開設し、植栽1年目分の新植を実施する。その後、植栽した苗木の活着率を調査し、翌年の春 3,4 月に補植を実施する。さらに必要な場合は 6-9 月に補植を実施して 11 月までに工事を完了させる。この方法により 3 年で植栽工事のサイクルを完了させる。なお、一度に約 4,000ha の大面積の植栽工事を実施することは困難なため、それぞれの団地毎に林道建設は 2 分割・植栽箇所は 3 分割して実施することとし、2 年目には後半の植栽地のために林道開設工事から一連の作業を実施し、4 年目 11 月までに工事を完了させる。

(4) 工期設定の基礎となる主要工種の工事規模

A 林道建設

林道開設費及び林内の歩行による時間ロス・運搬に要する経費の合計値が最低となる適正林道密度を決定した。適正林道密度と対象地の形状・地形・接近路・集落等を勘案し路線型を決定した。この結果、幹線林道・支線林道を併せて約 60km 開設する。幅員規格は、トラック走行可能な幅、基礎地盤が全て砂土であることからこれに対応できるよう路盤工を施工する。

B 植栽

植栽対象面積は全体で 4,281ha(現時点では林道敷など造林除地を含む)で、2 県・1 市の 7 団地に分かれている。団地当たりの平均面積は約 600~800ha である。工事期間内の植栽新植面積

の年次割り振りは、1年目に林道工事が可能な工事延長の制約がある。

C 補植

単年度毎の必要補植量は、その年の降雨量と降雨パターンにより変化する。このため、平均補植率を適用し、実績等を勘案し、春及び秋に補植率を割り振っている。

(5) 計画稼働日数

工程計画作成の基礎となる稼働日数は、年間 237 日である。

(6) 施工工期算定の考え方

主要作業である林道開設、植栽新植、補植作業を適期に実施する。本件では、初年度の林道開設、各年度の植栽新植がクリティカルパスとなる。2年度目の新植、補植、及び、その他の付帯工事については特に問題ない。

林道開設、植栽新植に焦点をあてて、労務、機材の状況を勘案しながら工事の最適化を図れるように施工工期を算定する。また、本件工事では施工箇所が 7 団地に分かれること、各団地の面積は 600～800ha のものが大部分であること、団地毎に集落との間の接近路が複数あることを施工工期算定に反映させ、各年の工事区間を割り振る。

(7) 施工工期

以下では、主要工事である林道、植栽新植・補植関連工事のみ記述。

① 工期設定の前提となる仮定

1年目の5月に本体工事に係る入札事務を開始する事を前提とする。入札事務契約までの期間を6カ月と見込み、工事契約は10月締結とする。契約から現場工事開始までのリードタイムを1カ月見込み現実の工事開始を11月からとする。

② 工事スケジュール

A 2年目3月に始まる植栽工事までに11月から3月までの工期の1年目開設分林道及び霊武補水

用井戸掘削と配水施設等を建設

B 2年目 3,4月に植栽(新植)工事を実施

C 2年目 4月以降に3年目 3月に始まる植栽工事のための2年目林道工事を実施・完成

D 3年目 3,4月に新植及び補植を実施

E 4年目 3,4月に新植及び補植を実施

F 4年目 8~9月に補植を実施

G 4年目 9月に植栽地にかかる完成検査

H 4年目 11月に工事契約完了

(8) 総合工程表

以上のマクロな工程を基礎にその他の工事を加えた工事総合工程は、表 44「総合工程表」のとおりである。

