

予想している。この中で畑地の面積は20万haにすぎない。

開墾による畑の漸次拡大、他用途転用の抑制を考慮しても、工場及び道路建設用地などに潰れて1976年の948千haから1991年には828千ha(87%)になるものと見通している(表-47)。

表-47 国土利用の展望

(単位:ha)

	1975年(A)		1981年		1986年		1991年(B)		B/A(%)
	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	
総面積	98,807	100.0	98,909	100.0	98,965	100.0	99,022	100.0	100.2
都市地域	2,316	2.3	2,697	2.7	3,142	3.2	3,659	3.7	158.0
農業地域 (人当たり耕地面積)	22,139 (186)坪	22.4	23,350 (182)坪	23.6	22,593 (162)坪	22.8	21,989 (147)坪	22.2	99.3
山林地域	63,801	64.6	62,088	62.8	59,098	59.7	53,881	54.4	84.5
工業地域	562	0.6	1,061	1.1	1,566	1.6	2,311	2.3	411.2
景観保存地域	2,553	2.6	4,456	4.5	7,778	7.9	13,575	13.7	531.7
その他地域	7,436	7.5	5,257	5.3	4,788	4.8	3,607	3.6	48.5

資料:長期経済社会展望(1975~1991) 韓国開発院

(3) 耕地整理事業の実施方式

(a) 実施要綱等

(i) (基礎法) 農業基本法 1967. 1. 17 制定

(ii) (基本法) 農業近代化促進法 1970. 1. 12 制定

農業近代化促進法は農地の改良・開発・保全及び集団化と農業の機械化による農業生産力を増進させ農村住宅を改良して農村近代化を促進する目的で農地改良事業の規定を次のように定めている。

- ① かんがい排水施設, 農業用道路, その他の農地の保全及びその利用に必要な施設の設置, 管理または廃合
- ② 区画整理
- ③ 開田または開畑
- ④ 農業を目的とする埋立または干拓
- ⑤ 農地または農地の保全およびその利用に必要な施設の災害復旧
- ⑥ 農地に関する権利および農地利用に必要な権利, 農業用施設と水の使用に関する権利, 交換分合
- ⑦ その他の農地の改良, または保全のために必要な施設

(iii) 内容事項

事項	採択基準	事業主体	補助率	目的及び趣旨
耕地整理事業	一般的には1団地50ha以上を原則とする。 ただし下記の場合, 基本条件として10ha以上とする。 高速関連地域 都市近郊地域 観光地域 敵可視地域	郡守又は農地改良組合長	国 50% (大統領令第4項5条による) その他は法的根拠がなく 地方財政の与件により決定する。一般的には 地方費 30% (道 15% 都 15% 地元 20%)	不規則な畦畔の整理と道路の開設整備, 区画整理及び用排水組織の整備と所有権の交換分合を通じて農地の集団化を目的とする。

(v) 要領, 通達等

- 農地盤造成事業実施要領 1979. 1. 農水産部
- 農地改良事業計画, 設計基準(耕地整理編) 1979. 12. 農水産部
- 農地盤造成事業(耕地整理)調査設計要領 1978. 1. 農地改良組合聯合会

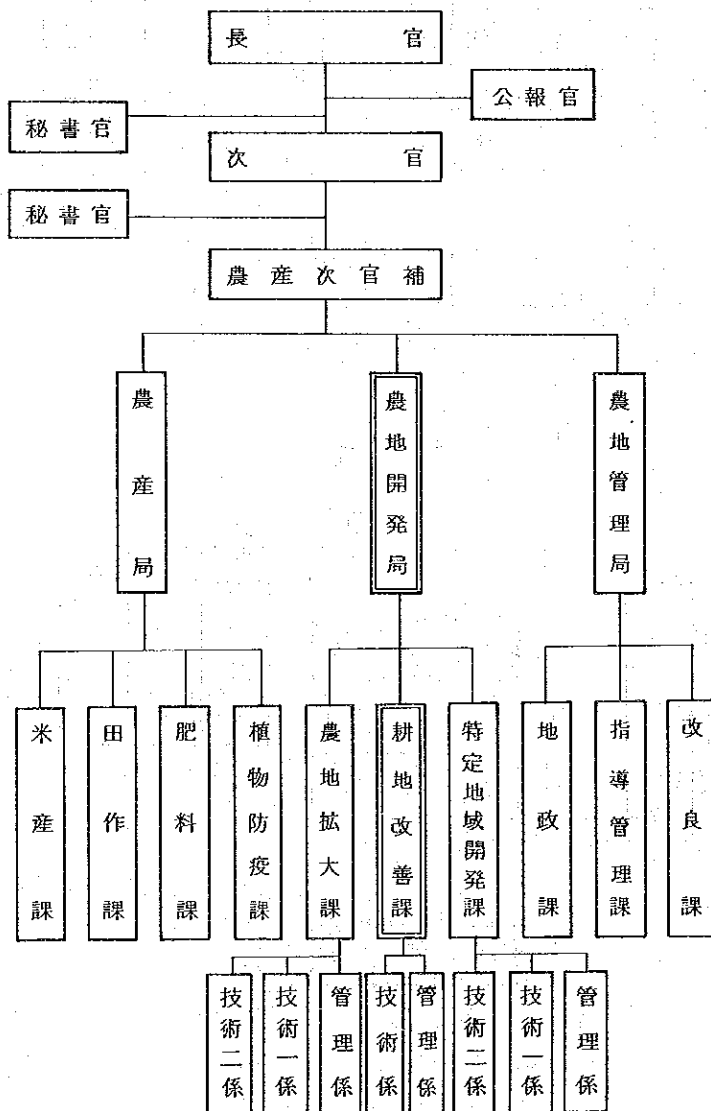
(v) 細部設計

- 建設標準歩掛(全国統一) 1979年度版 監修 金 仁 植
- 農業基盤造成事業 設計単価要領 1979. 1. 農水産部
- 標準設計図面 1971. 3. 農水産部
- 設計指針(一般事項) 1979. 2. 農水産部
- 一般(特別)仕方書 郡道施行主

(b) 耕地整理担当部局機構図

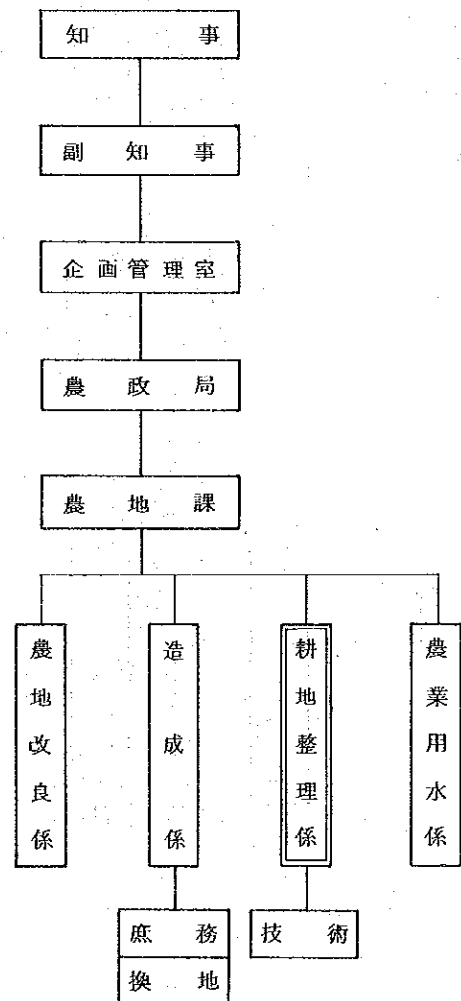
(i) 韓国政府 農水産部

図-8. 農水産部機構図



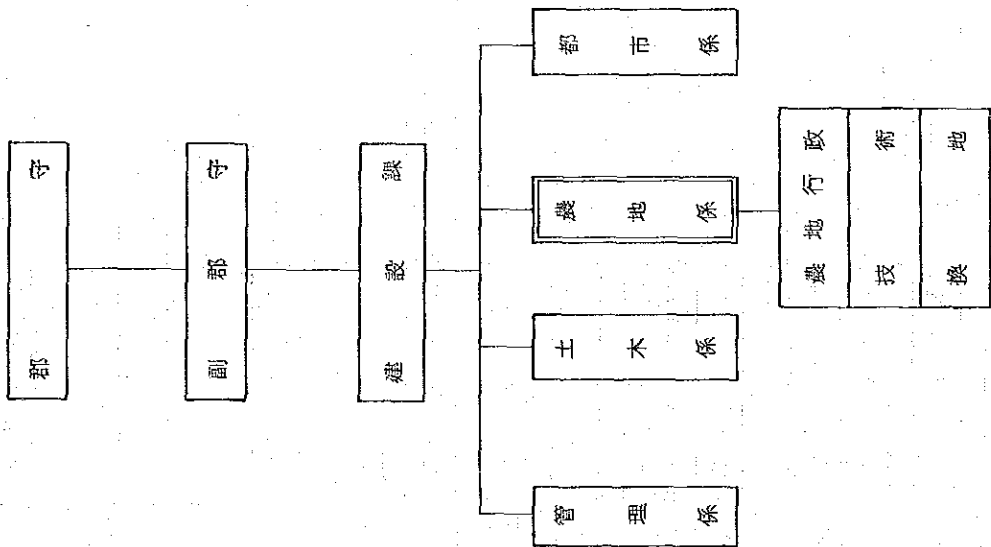
(ii) 道

図-9. 道機構図



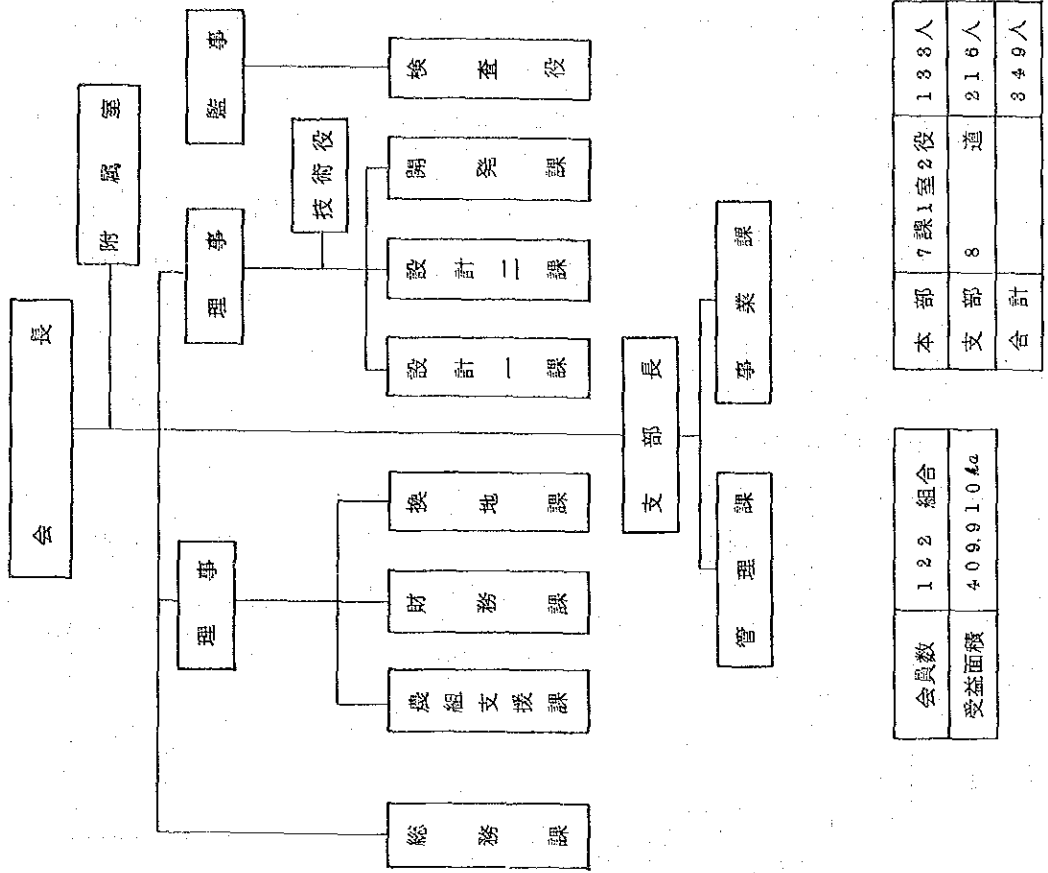
(iii) 郡

図一1.0. 郡機構図



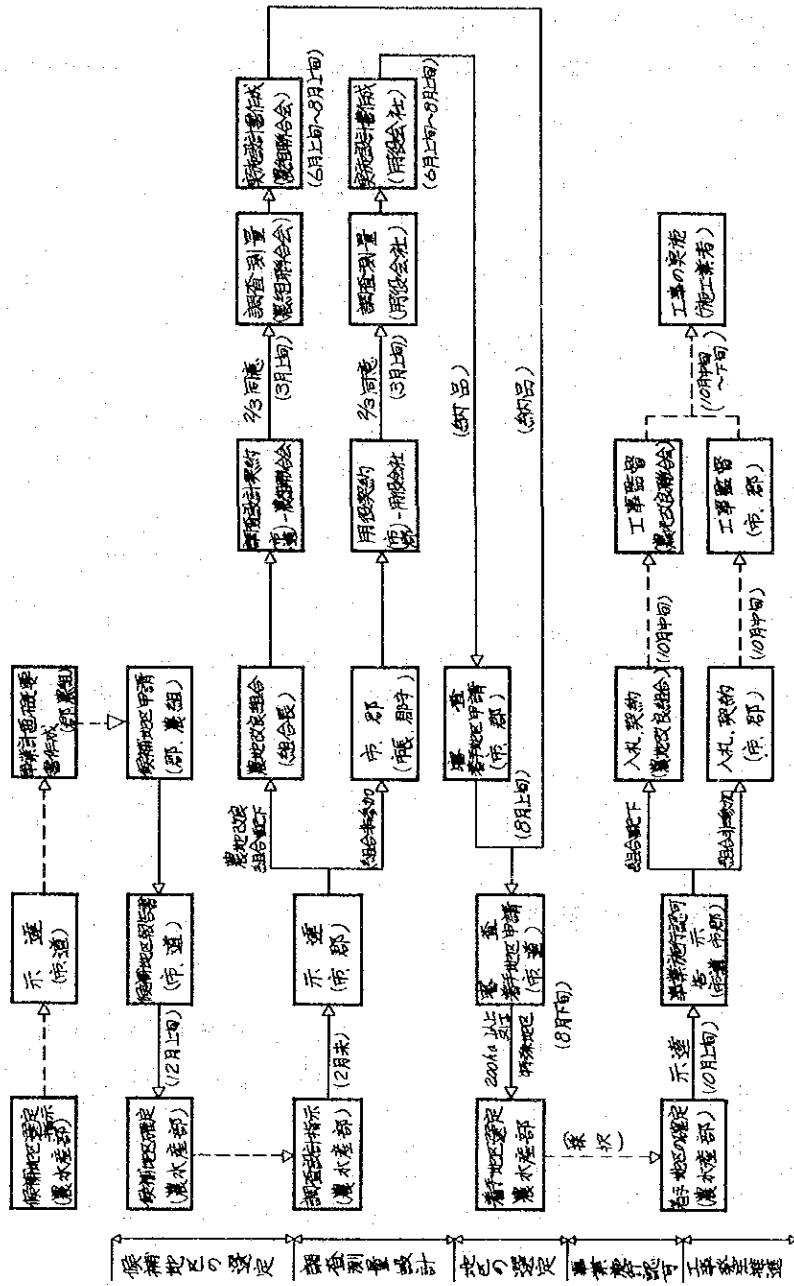
(iv) 農地改良組合聯合会

図一1.1. 農地改良組合聯合会機構図



(c) 耕地整理事業の実施手順

図一1.2 耕地整理事業の実施手順

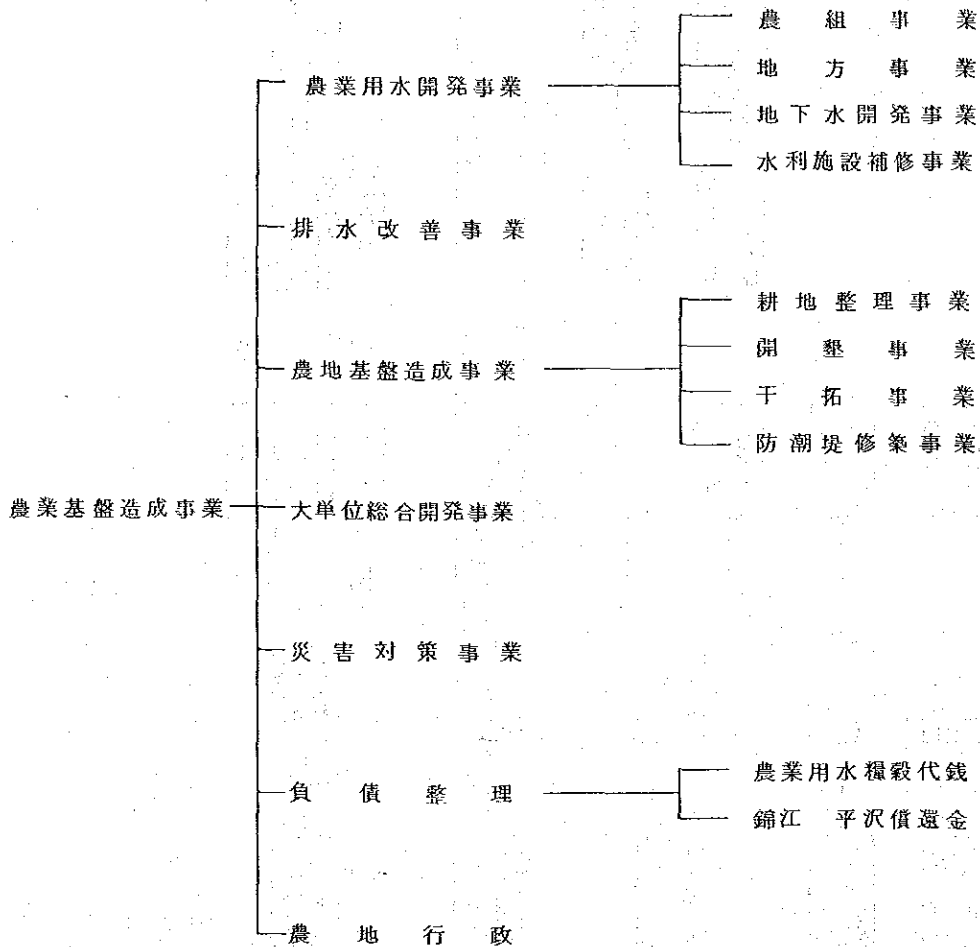


(4) 農業基盤造成事業の全体計画

(a) 農業基盤造成事業の内容

農地基盤造成事業の名称は時代の要請により何度か変っている。1960年までは、一般的に水利事業と呼ばれその内容もかんがい排水が中心であったが、1961年12月の土地改良法の制定により土地改良事業になり、かんがい排水はもちろん、開墾、干拓、耕地整理、施設の災害復旧が含まれるようになった。その後、1970年1月に制定された農業近代化促進法により基盤造成以外に農業機械化事業、農家住宅改良事業が追加になり、農地改良事業と定義すると同時に土地改良組合も農地改良組合(F. L. I. A)に改称した。

図-13. 農業基盤造成事業の構成



(b) 耕地整理事業

現在韓国の農村では、経済の高度成長が続く過程で、農業人口の都市への流出が進行し、農業における就業構造が急速に変化した結果、農業従事者が減少し、深刻な事態となっている。このような事態に対処し、更に農業生産力を引きつづき向上させるためには、耕地整理事業などの農業基盤の拡充と徹底した機械化と省力化を図る必要がある。

このような状況をうけて、韓国政府は'87年を完成目標年とする、耕地整理推進計画を樹立している。この計画では特に田植機導入計画に沿った整備を重点に、当面10年間で588千haを完成させたいとしているほか、現場条件の整備の前提となる、農業用水開発事業、排水改善事業などの早期完成を計り、全体計画に基づいた農業生産基盤の統合的な整備を目指している(表-48及び49)。

表-48. 耕地整理推進計画

(単位:千ha)

区分	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87
計画	13	17	25	33	38	38	38	38	38
累計	323	340	365	398	436	474	512	550	558

資料:農水産部

表-49. 農業基盤造成事業実績

(単位:百万W)

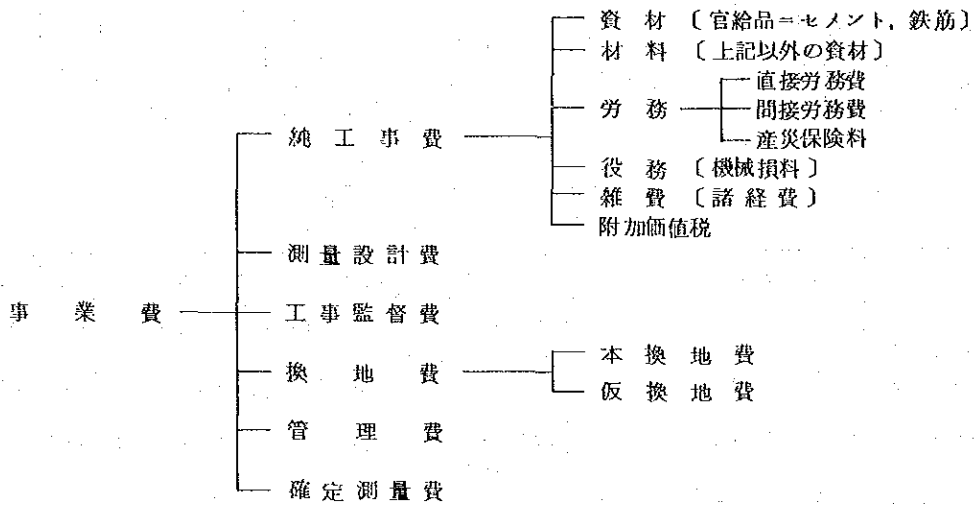
区分	1974年		1975年		1976年		1977年		1978年(計画)	
	面積	事業費	面積	事業費	面積	事業費	面積	事業費	面積	事業費
1.農業用水開発事業	45,797	13,250	23,481	24,946	41,524	36,961	24,615	45,587	105,608	73,056
農組事業	10,611	7,313	12,181	16,681	14,252	29,283	3,209	29,114	48,364	36,436
地方事業	4,302	1,416	6,411	3,442	3,313	2,224	2,608	3,197	27,244	31,854
地下水開発事業	620	281	247	192	1,115	978	173	249	-	428
水利施設改補修事業	30,264	596	4,642	448	13,205	591	18,565	637	30,000	2,100
その他	-	3,644	-	4,183	9,639	3,885	-	12,390	-	2,238
2.排水改善事業	-	-	8,251	2,154	2,276	1,587	2,676	1,480	1,738	1,500
3.農業基盤造成事業	39,338	9,897	34,310	17,409	41,331	18,287	36,130	21,942	20,247	24,191
耕地整理事業	22,151	8,061	16,135	11,056	20,417	11,911	22,473	16,734	16,000	17,540
開墾事業	5,666	1,633	7,833	5,591	4,486	4,842	1,471	2,060	3,000	3,531
干拓事業	-	-	-	564	1,573	1,309	607	2,922	1,247	2,800
防潮堤修築事業	11,521	203	10,342	198	14,855	225	11,579	226	-	320
4.大単位総合開発事業	14,475	18,071	8,087	33,215	11,573	35,343	1,140	43,598	-	38,108
5.災害対策事業	-	-	51	36	-	2,465	-	2,647	-	-
6.負債整理	-	-	-	1,301	-	1,818	-	1,976	-	2,826
農業用水 糧穀代金	-	-	-	326	-	256	-	913	-	-
錦江・平 償還金	-	-	-	975	-	1,562	-	1,063	-	-
7.農地行政	-	-	-	117	-	120	-	178	-	119
8.その他	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	99,610	41,608	74,180	79,178	96,704	96,581	64,561	117,408	127,593	139,800

資料:農地改良事業統計年報

(5) 耕地整理の実施状況

(a) 事業費の構成

図-14 耕地整理事業費の構成



(b) 純工事費の構成比率

表-50 耕地整理事業純工事費の構成比率

元富地区(京畿道)1978年秋工事				全国平均 1979年春工事			
概要	面積 A=244.3ha			概要			
	事業費 677,200千W				事業費 2,302千W/ha		
	純工事費 600,000千W				純工事費 2,001千W/ha		
工種	比率	区分	比率	工種	比率	区分	比率
整地工	27.0%	資材(官給品)	8.0%	整地工	39.4%	資材(官給品)	5.4%
水路工	45.4	材料(上記以外資材)	9.4	水路工	60.6	材料(上記以外資材)	7.6
用水路工	(20.0)	労務	38.8	用水路工		労務	44.8
排水路工	(25.4)	直接労務費	(35.5)	排水路工		直接労務費	(41.3)
道路工	5.5	間接労務費	(2.8)	道路工		間接労務費	(2.9)
資材(官給品)	8.0	産災保険料	(0.5)	資材(官給品)		産災保険料	(0.6)
諸経費	13.2	役務費(機械損料)	18.9	諸経費	(5.4)	役務費(機械損料)	16.0
(附加税附帯費) 間接労務費等		雑費(諸経費)	16.5	(附加税附帯費) 間接労務費等		雑費(諸経費)	17.6
		附加価値税	8.4			附加価値税	8.6
	100		100		100		100

資料：農地改良組合連合会

(c) 反当事業費

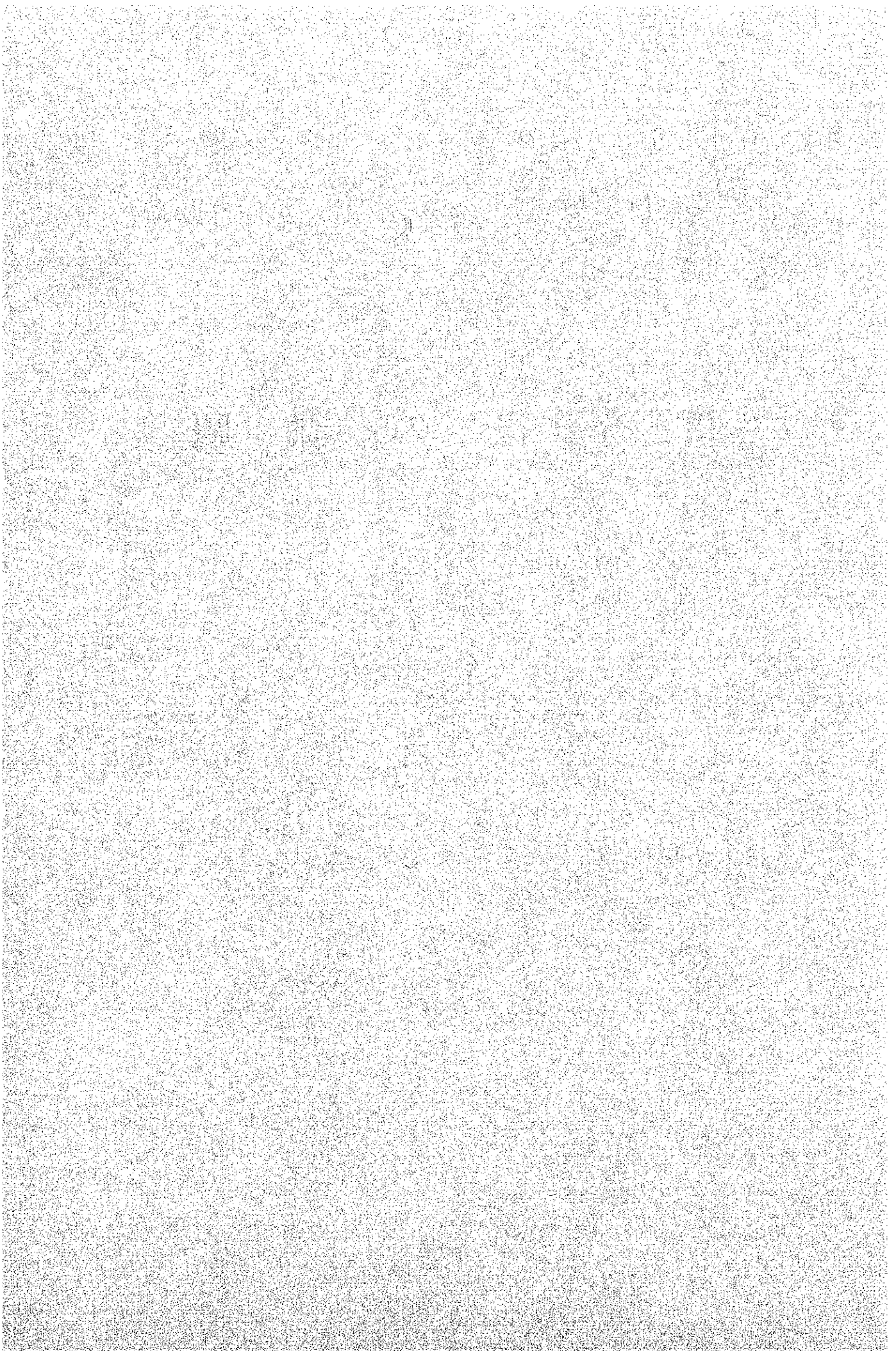
表-51. 耕地整理反当事業費の推移

(単位:千円)

年度		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
区分														
工事費	整地	45	59	59	55	65	91	91	141	212	269	433	642	
	機械											281	303	
	人力											152	249	
	土工	27	34	34	42	51	77	77	101	153	194	240	383	
	機械											90	115	
	人力											150	268	
	工作物	24	31	31	44	49	65	65	92	154	199	308	485	
	資材	8	8	8	14	15	20	20	31	61	67	95	99	
	セメント												59	61
	鉄筋												36	38
	小計	104	132	132	155	180	253	253	365	580	729	1,076	1,609	
附帯費	測量設計費	5	7	7	6	7	13	13	13	17	25	60	78	
	工事監督費	10	6	6	6	7	12	12	12	17	25	50	73	
	換地費	3	3	3	6	6	9	9	9	11	14	22	28	
	管理費	1	1	1	5	5	3	3	3	4	6	16	20	
	確定測量費	2	4	4	—	—	6	6	6	7	8	20	20	
	小計	21	21	21	23	25	43	43	43	56	78	168	219	
合計	125	153	153	178	205	296	296	408	636	807	1,244	1,828		

資料：農水産部

III. 今 後 の 課 題



III. 今後の課題

1. 韓国耕地整理事業にかかる技術協力、資本協力の要請

韓国の農耕地面積は1977年現在2,231千haで国土面積(9,886千ha)の22.6%を占めている。その内訳は水田が1,308千ha、畑は928千haであるが、その整備状況を見ると、水田については、整備済面積は310千haで総水田面積の約24%にすぎない。また同じく畑についても皆無に等しい。韓国は近年の持続的高度経済成長により、都市へ人口が流出し農業労働力の不足が目立ち始めていたが、最近においては田植時には公務員、企業体職員、学童等が動員される等、農業労働力の不足が深刻化している。

韓国政府は1979年から農業機械化を大きく推進させることとし、1979年末までに耕耘機を809千台を確保し、1980年には田植機10千台、耕耘機55千台を供給し、1986年までには農業用機械を総計1,025千台を確保するとともに、未整理耕地に対して耕地整理事業を緊急に実施する方針を確立することとしている。また、1982年までに、耕地整理を完了した地区には、営農機械を主力とするよう指導するとともに1982年以後の耕地整理事業についても集中的に予算を投入することとしている。

一方、米、麦にかかる食糧自給を1975年に達成したが、国民消費水準は所得の増大により向上し、農産物の消費パターンも漸次高度化していることから、今後は米作のみならず、国民食糧需給の動向に即した食糧生産体制を備えなければならなくなってきている。

このような事情を背景に、韓国政府では、今後実施される耕地整理事業については単なる区画整理にとどまらず、作物の選択生産、農家所得の向上、地域社会の発展等を考慮しつつ農道整備、排水改善、土質改良等を一体的に整備する総合的な耕地整理事業を行いたいとしている。

更にこのように耕地整理事業を大幅に、かつ、効率的に推進させるためには、中央及び地方政府並びに農地改良組合連合会を通じて、高度な技術を身につけた専門家を必要とするとともに、財政的な検討を必要としている。

このような韓国政府の耕地整理事業にかかる要請の内容を整理すると、次のとおりである。

- (i) 国民経済動向に即応した農業生産、農業経営並びに農村生活が営まれるに必要な耕地整理の全体計画の樹立と、これに基づき地域性を考慮した年次計画の作成、更に事業実施のための優先順位の設定。
- (ii) 大規模耕地整理事業実施計画の作成並びに既整理地区の再整備、急傾斜地区、農村集落整備のための実施計画の作成。
- (iii) 全国的に事業実施するための技術基準(計画、設計、施工等)の基準化、標準化。
- (iv) 耕地整理事業の先進国への研修生の派遣。
- (v) 耕地整理事業に対する資本協力等。

2. 全国的に事業を実施するための全体計画の樹立

今回韓国各地の現地調査並びに耕地整理事業の実情を調査した結果、韓国では高度経済成長により、農村から都市へ人口が流出し農業労働力不足が深刻化している。これを解消するためには、農業機械を導入の基盤となる耕地整理事業を全国的に実施する必要がある。このためには整備可能面積、整備水準の検討等を事前に調査を実施し、全国的な妥当性の調査、優先順位を決定するためのマスタープランを作成する必要がある。

3. 特殊な地区の対応

(1) 水田の汎用化対策

米の自給を達成した韓国にとって、今後の課題は需給の動向に即応した食糧の安定供給であり、そのためには大型圃場を作り、用・排水条件を整備して、水田、畑、いずれにも利用できるいわゆる汎用化耕地を造成する必要がある。

韓国における排水改善事業は、この汎用化対策の趣旨に充分合致するものとされているが、実際の整備水準は財政等の問題から充分とは云えない。例えば暗渠排水の必要性、支線排水路の敷高について検討を加える必要がある。すなわち暗渠排水事業は排水改善事業で施行することとしているが、耕地整理事業が先行する場合、後続の事業実施時に手戻りを生じさせないためにも支線排水路の深さは最低 1.0 m 以上に施工しておくことが望ましい。

(2) 再整理

韓国では 1945 年～1964 年までの 20 年間は耕地整理事業を中断していたが 1965 年頃からにわかにかが脚光を浴び、1972 年から政府の計画により施行されるようになった。1945 年以前に整理された旧耕地整理地区は農場管理上の理由または河川や干拓地周辺の荒地に堤防を築き、その中を整理したものが多い。このような地区においては、まず道路幅員が 2.0 ～ 2.5 m と狭く、構造的にも貧弱で連絡道路としてはもちろん、耕作道路としても不便である。更に用・排水路は反復利用の関係もあって兼用水路が多いため浅く、乾田化のための排水管理がむづかしいので水田の高度利用は困難である。また、区画の大きさは 1.0 ～ 2.0 a 程度で今後の機械化の能率的な作業管理を考えた場合には充分とは云えない。

(3) 傾斜地における整備

韓国における 1/100 以上の傾斜地の水田は釜山地区を除き 369400ha (28%) あるが、このうち、今後とも水田として確保しなければならない面積は水利不安全水田(約 83 千 ha)を除いた約 286 千 ha である。これらの水田のほとんどは、現在の整理計画(588 千 ha)から除外されているが、今後、平坦地に導入される機械の稼働率及び整備効果を考えて場合、新計画の時点で考慮する必要がある。しかし、今後とも用水の確保が困難な傾斜地の水田については畑地への転換整備が適当であると思われる(現在一次的なものとして '80 年以降 3,200 ha が計画されている)。すなわち韓国においても水稻の土地生産性は畑作に比べて高く収量、収入でも水稻が非常に有利な作物であったため畑作は一部の特殊な地帯を除いては水稻に対する副次的な役割しか与えられなかった。しかし、現在、りんごの新品種導入、野菜、果実、畜産物の消費増大等のきざしがみられ、人口の都市集中に伴う生鮮食料品の供給基地が必要になってくる。このような背景のもとに畑作農業の見直される時期が必ずくると考え、また傾斜地における水利不安全水田は当然投入労働時間も多いため機械化を考えた畑地への整理(韓国の事業名で畑転換整理事業)が適当である。

(4) 広域的な農道整備

現在、農村地域の農道整備は耕地整理によるほか、一般公共道として地方道及びセマウル事業(政府の支援を受け集落の人々の主体性、自発性によって行われるもので 1971 年～1978 年までに農道整備 43,631 km 小橋梁 68,797 所建設された。)による集落内道路及び集落～耕地間を結ぶ農道整備事業がある。しかし、今後耕地が整理され、機械化営農が行われるようになると、農耕から集出荷までの一貫した作業ができるような農道の整備が必要になる。すなわち、流通市場の拡大と農産物取引の規格化などの情勢に対応して、自然的、社会的条件を同じくする広範囲な地区を幹線道路で結び、生産から流通、加工まで一体的な整備をするとともに、農村地域の生活環境の改善を図ることにより、農業及び農村の近代化を図る道路計画の樹立及び整備が必要である。

(5) 集落整備を含む環境整備

農村環境の整備は内務部が主管するセマウル三大事業の一つとして集落改善、倉庫、会館、上下水道の改善、住宅改良などが実施されている。

耕地整理事業も当然地域の開発整備構想に基づいて土地基盤を総合的に整備するものであるから、集落の生活環境整備や河川改修計画などの各種地域内容と一体的なものでなければならない。たとえば耕地整理の実施に際し、換地により集落改善、農村公園、機械格納庫等、公共用施設の用地を生み出すことは良好な農村環境づくりと機械化営農技術の発展に応じた合理的な営農が行えるようになる。

また道路計画を考える場合に、住居が点在していると道路と住居が交差する場合や、住居と耕地の連絡を考慮し過ぎる

と道路密度が高くなる場合がある。このような場合にはセマウル事業の住居の移転を考慮し、集落の整備について同時に計画することも考えられる。更に畜舎、倉庫、住宅等農村住宅の改良を考えてみる必要がある。

4. フィジビリティ・スタディの必要性和その適地

開発優先度の高い地区、モデルとなる地区等について、フィジビリティスタディを実施する。

その適地としては大規模地区（例えば湖南平野）、特殊な地区（再整理、排水改善、傾斜地等）がある。

5. 計画、設計、施工基準の作成の必要性

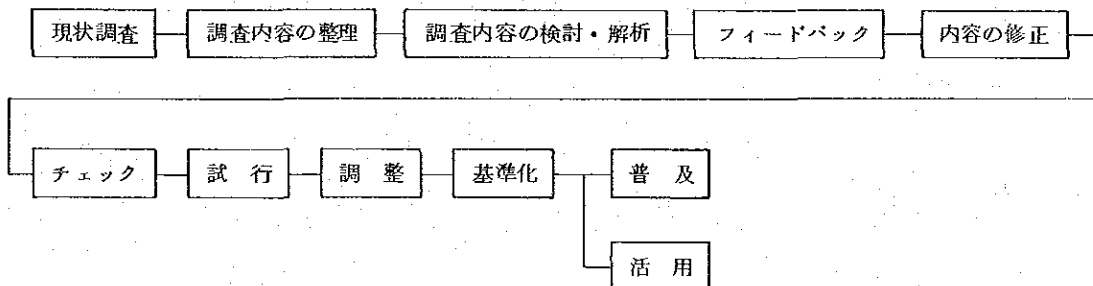
(1) 諸基準作成の目的とその必要性

今後、韓国の耕地整理事業は、農業労働力不足を解消するため、農業機械化を前提とした総合的な整備を実施することとしている。1970年調査による耕地整理事業対象面積は588千haと策定しているが、1979年に対象面積の調査を実施中であり事業量の増大が見込まれる。今後これらを円滑に施行するためには耕地整理事業に関する諸基準の基準化、標準化を推進し、計画、設計、施工の省力化を図り、成果の迅速性、正確さ、均一化を期することが肝要である。

(2) 基準化の対象

- (i) 整地土量計算方法
- (ii) 施工単価の作成
- (iii) 標準設計の活用と普及
- (iv) 施工機械の標準化
- (v) 施工管理基準の普及と徹底

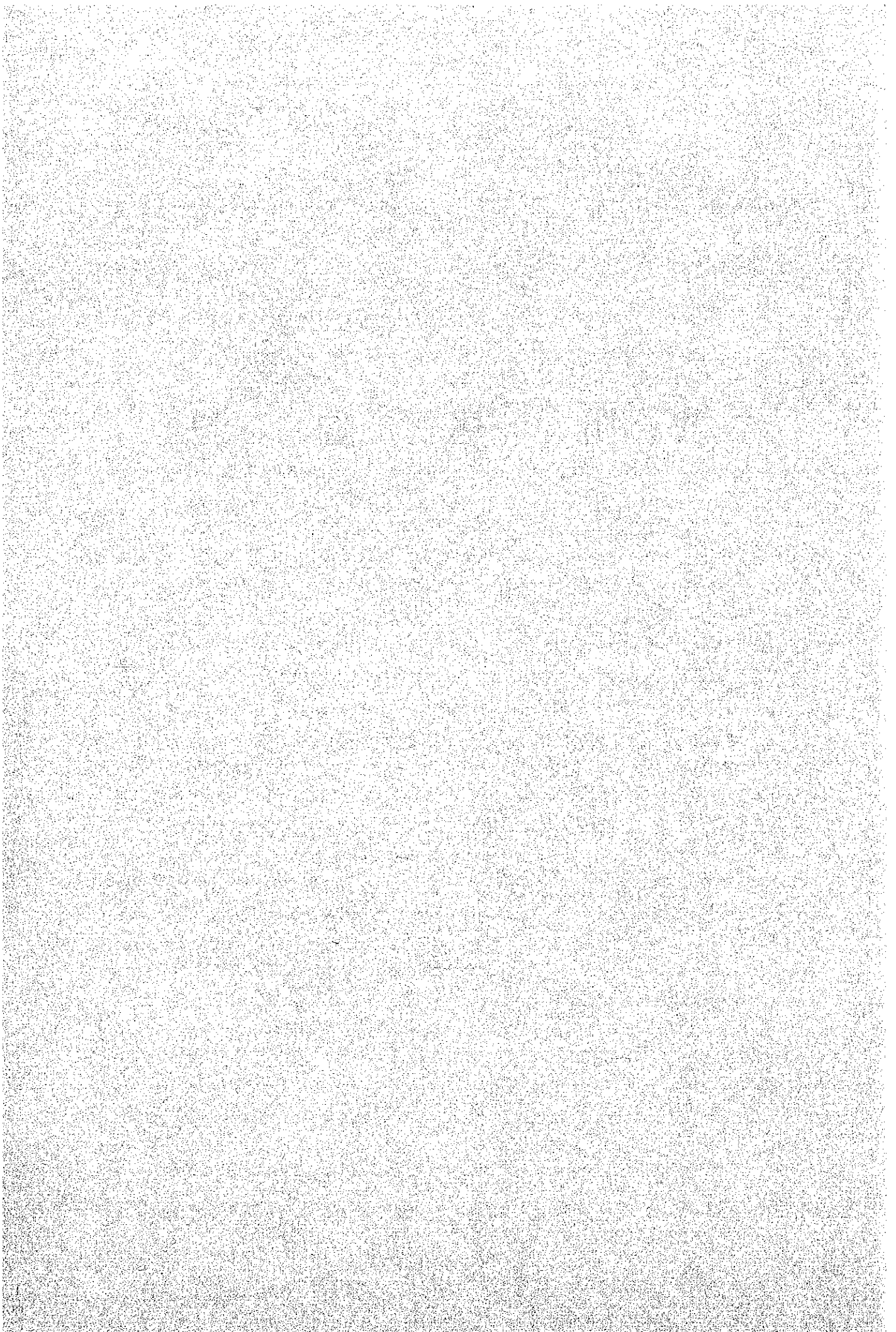
(3) 基準化の方法



(4) 基準の普及

基準化、標準化された事項については計画、設計、積算等の作業に反映させるため、情報伝達を密にし、各作業への活用と普及を図ることが肝要である。

IV. 附 属 资 料



IV. 附 属 資 料

1. 主要面接者リスト

氏 名	面 接 月 日	役 職 名
長 田 綏 男	1979. 6. 18	在大韓民国日本国大使館一等書記官
吉 田 征 夫	"	" "
李 礼 敏	"	大韓民国農水産部農地開發局長
崔 玄 国	"	" 農地開發局耕地改善課長
蔡 寬 植	6. 14	農地改良組合聯合会长
李 春 雨	"	" 管理理事
盧 泰 来	"	" "
金 泰 取	"	" 常任監事
張 在 仲	"	" 技術部長
鄭 泰 鶴	"	" 開發課長
柳 永 德	"	" 設計課長
林 永 淳	"	大韓民国農水部農地開發局耕地改善課耕地整備係長
柳 根 学	"	" 特定地域開發課長
朱 学 洙	"	農業振興公社設計二部長
李 大 道	6. 15	慶尚北道農政局農地課長
權 衡 萬	"	" 耕地整理係長
李 忠 洛	6. 16	迎日郡守
孫 永 福	"	蔚山農地改良組長
曹 喜 雨	"	" 參事
許 尚 萬	6. 18	慶尚南道農政局農地課長
金 瑛 海	"	金海農地改良組合組長
許 永 胄	"	" 理事
金 仁 淑	"	" 開發課長
韓 相 晁	"	農業振興公社榮山江事業所長
李 相 道	"	" 工事一課長
金 鍾 求	6. 19	全羅南道副知事
張 永 奎	"	" 農政局農地課長
金 禹 坤	"	光山郡守
吳 世 卓	6. 20	全羅北道農政局農地課長
嚴 乘 健	"	東津農地改良組長
李 康 世	"	土地改良聯合会設計1課係長
孫 哲 淳	6. 25	農地改良組合聯合会設計2課長
朱 錫 淳	7. 10	" 全羅南道支部長
金 三 述	7. 10	" 全羅北道支部長

氏名	面接月日	役職名
李俊世	1979. 7. 12	農地改良組合聯合会秘書室長
孫周容	7. 13	江原道農政局長
崔載雄	"	" 農地課長
李鐘溟	"	農村振興庁高冷地試験場長
鄭鎬敦	"	江原道芋原種場長
李龍翼	"	" 岩面事務所面長
鄭達教	"	江陵農地改良組合長
方命岩	7. 14	江原道嶺北農地改良組合長
丁海梢	7. 20	農地改良組合聯合会換地課長
崔礼煥	7. 29	国立江原大学農工学科長, 副教授
秦立德	8. 2	国際聯合韓国排水改善事業機構
金鎮午	"	" 事業部長
金鐘星	8. 4	農水産部改良課土木技佐
須之部量三	8. 10	在大韓民国日本国大使
馬淵晴之	"	" 日本国大使館公使

2. 会議録

(1) 日時 1979年6月22日 午後2時～3時15分

(2) 場所 韓国農水産部農地開発局長室

(3) 出席者 韓国農水産部

李礼敏 (農地開発局長)

崔玄国 (耕地改善課長)

林永淳 (" 係長)

韓国農地改良組合聯合会

盧泰来 (理事)……技術

李康世 (設計一課係長)

在大韓民国日本国大使館

長田緩男 (一等書記官)

JICA 専門家

中道 宏

佐藤信正

(4) 協議事項

(a) 農業の概況と耕地整理事業の現状の把握

聴きとり, 現地調査等実施による資料の整理, 取りまとめを行う。

(b) 技術基準の検討

韓国の技術基準および問題点について日本の基準および実施例を参考に整理をする。

(c) 技術基準の適用における諸問題の検討

一般的な技術基準を耕地の汎用化、簡易な整備、傾斜地、小圃地等の整備、広域計画、集落整備等に適用する場合における諸問題について考え方を整理する。

(d) 今後の課題の整理

全般の調査結果を踏まえ、緊要な施策となっている耕地整理事業を推進するために必要な課題を整理する。

上記協議事項(1)~(4)について中道専門家が説明し、農水産部農地開発局の了承を得た。

(5) 農水産部の発言

この際、農水産部および日本大使館から次の発言があった。

○ 李礼敏 農地開発局長

今回の専門家派遣は非常にタイミングがよい。韓国政府でも農業人口減少による労働力不足を解消するため、区画整理事業の推進を更に加速する時期にきている。韓国政府の立場からいえば今回の調査を基礎に西南海岸のプロジェクトや全国にわたる水資源開発プロジェクトなどのような開発調査にして、妥当性、長期的計画、耕地整理のやり方について早期につめてほしい。そして開発に要する借款(OECD)まで導きたい意向をもっている。農水産部としては、そこまで持続することとなるより期待している。

○ 崔玄国 農水産部耕地改善課長

耕地整理後の再整備や集落の環境整備、ライスセンターを含めた農道の建設等、国家投資上失敗は許されないので最初からこれらが実施できるように実施したい。

また長期的に専門家の派遣、研修生(技術者)の受け入れの技術援助をお願いしたい。

○ 李礼敏 局長

本国の東津地区等、既に50年前に区画整理を実施したところでは、用排水路、農道等が不整備なため非常に困っている。このような地区など農業所得の向上のためにもモデルとして実施したいと思っている。また用排水のコントロールをしながら農地の汎用化を進めなければならない。このためにも大規模な地域開発を主体にした技術協力をお願いしたい。更に総合的な展望に立った圃場整備事業を実施したいので、技術的な基準作成等には長期間の専門家派遣もお願いしたい。

○ 長田緩男 (在韓民国日本国大使館一等書記官)

韓国政府の意向はよく分かったので、日本大使館を通じて外務省に公電を出す。なお、内容については早急に大使館まで知らせてほしい。

(1) 日 時 1979年8月10日 午後1時50分~2時30分

(2) 場 所 韓国農水産部農地開発局長室

(3) 出席者 韓国農水産部

李 礼 敏 (農地開発局長)

崔 玄 国 (耕地改善課長)

韓国農地改良組合联合会

盧 泰 来 (理事)

李 康 世 (設計一課係長)

在韓民国日本国大使館

長 田 緩 男 (一等書記官)

JICA 専門家

佐藤 信 正

七 沢 寛

加 藤 勝 正

(4) 協議事項

(a) 調査報告書の内容について佐藤専門家より説明し農水産部李農地開発局長の了承を得た。

(5) 農水産部の発言

この際、農水産部から次のような発言があった。

李局長

我が国は干拓や、かんがい排水が相当進んでいるが耕地整理はこれから本格的に始めようとしているので、この報告書を参考としたい。

また開発調査のための事前調査団の派遣依頼を日本大使館に要請しており、資本協力に対するの努力もお願いしたい。

崔課長

耕地改善課関係では初めての専門家の報告書であるので、耕地整理の参考とするとともに事前調査団、長期専門家の派遣をお願いする。

その結果を踏まえて、韓国政府は資本協力を期待する。また事業推進のための研修生の派遣も考慮している。

(6) 報告書の提出

佐藤専門家より下記文書を添付して、李局長に報告書を提出した。

記

Seoul, Korea
August 10, 1979

Mr. Ye Min Lee
Director
Bureau of Farmland Development
Ministry of Agriculture and Fisheries
Republic of Korea

Dear, Mr. Lee,

I am forwarding herewith a report on the Japanese Technical Cooperation for the Program on Comprehensive Farmland Rearrangement in Korea. The reports, however, is provisional and accordingly subject to be modified on the occasion of decision-making after our return to Japan. I expect that the follow-up action will be taken very soon by the Government of Japan.

I take this opportunity to express our sincere appreciation for your cooperation and hospitality extended to us during our stay.

Sincerely yours

佐藤信正

Nobumasa Sato
Subleader of Japanese
Experts for Program on
Comprehensive Farmland
Rearrangement in Korea

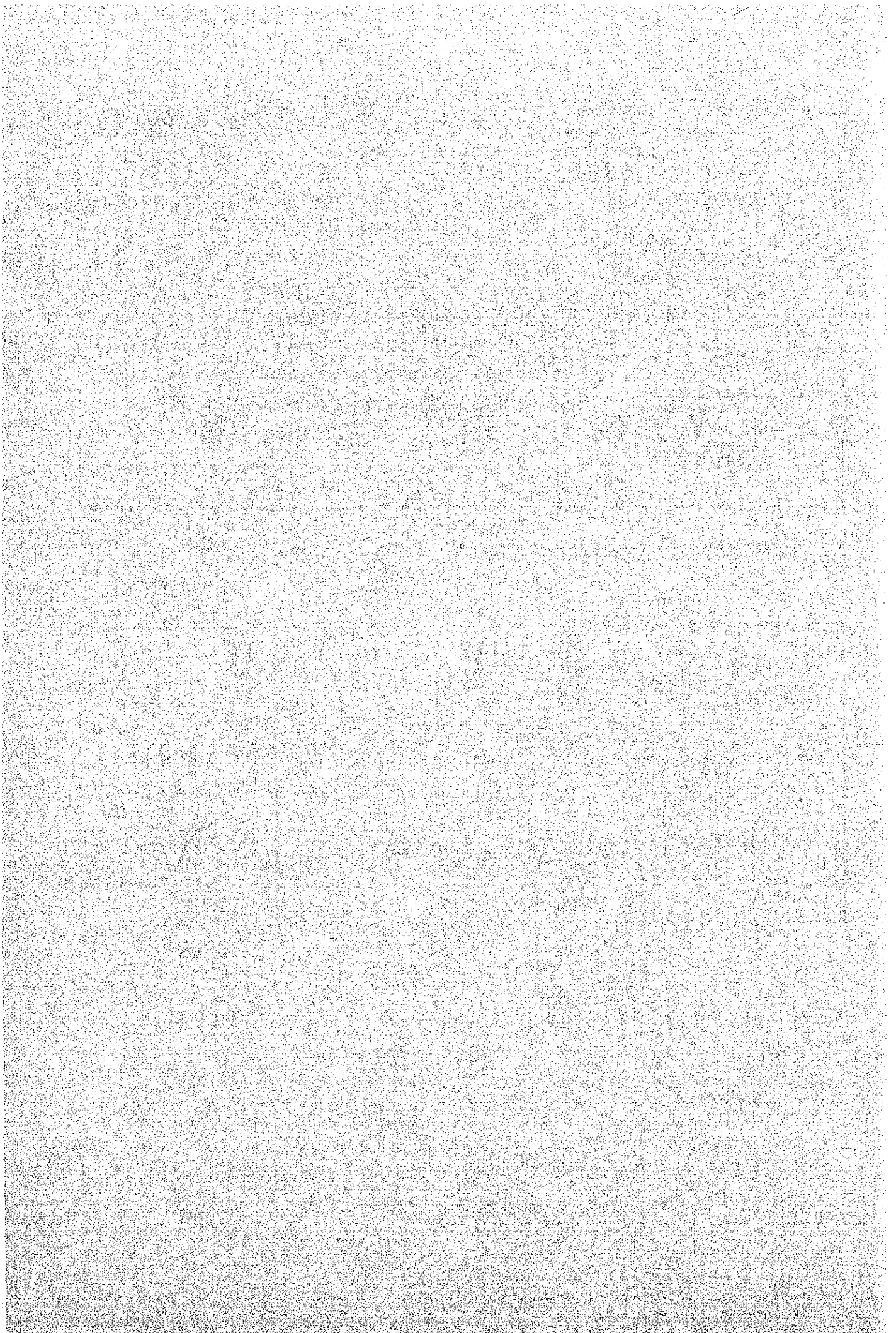
3. 収集資料リスト

№	収集月日	資料名	発行年月	発行所名
1	79. 6. 14	耕地整理事業説明資料		農地改良組合联合会
2	"	業務現況報告 1979年度		"
3	6. 16	道政現況		慶尚北道
4	6. 18	事業計画 1979年度		金海農地改良組合
5	7. 5	'78耕地整理調査測量設計施工指針 農水産部	'78. 2. 2	農水産部
6	"	'78秋着手耕地整理事業施行地区確定要領	"	"
7	"	'78排水改善調査測量設計地区選定要領	"	"
8	7. 11	耕地整理工事に使用する土木機械と能力算定表		建設標準歩掛りより抜いたもの
9	7. 13	主要業務計画	1979年度	農村振興庁高冷地試験場
10	"	組合現況	"	江陵農地改良組合
11	"	業務報告	"	"

4. 寄贈資料リスト

	① 水田の 汎用化	② 土地改良 の全容	③ 農業土木 ハンドブック	④ 農村排水	⑤ 設計基準 (坪場整理)	⑥ 土地改良 機械要覧	⑦ 工事監督 の手引	⑧ 圃場整備 の実務	⑨ 計画作成 便覧	計
農地開発局長	1	1		1	1		1	1	1	7
耕地改善課	9	1	1	1	9	1	3	7	1	33
改良課長	1	1		1	1		1	1		6
特別地域振興課	2				2		2	2		8
農業振興公社 設計2部	1				1		1	1	1	5
農地改良組合联合会	6	1	1	1	6		2	8	1	26
計	20	4	2	4	20	1	10	20	4	85

V. 技 術 基 準



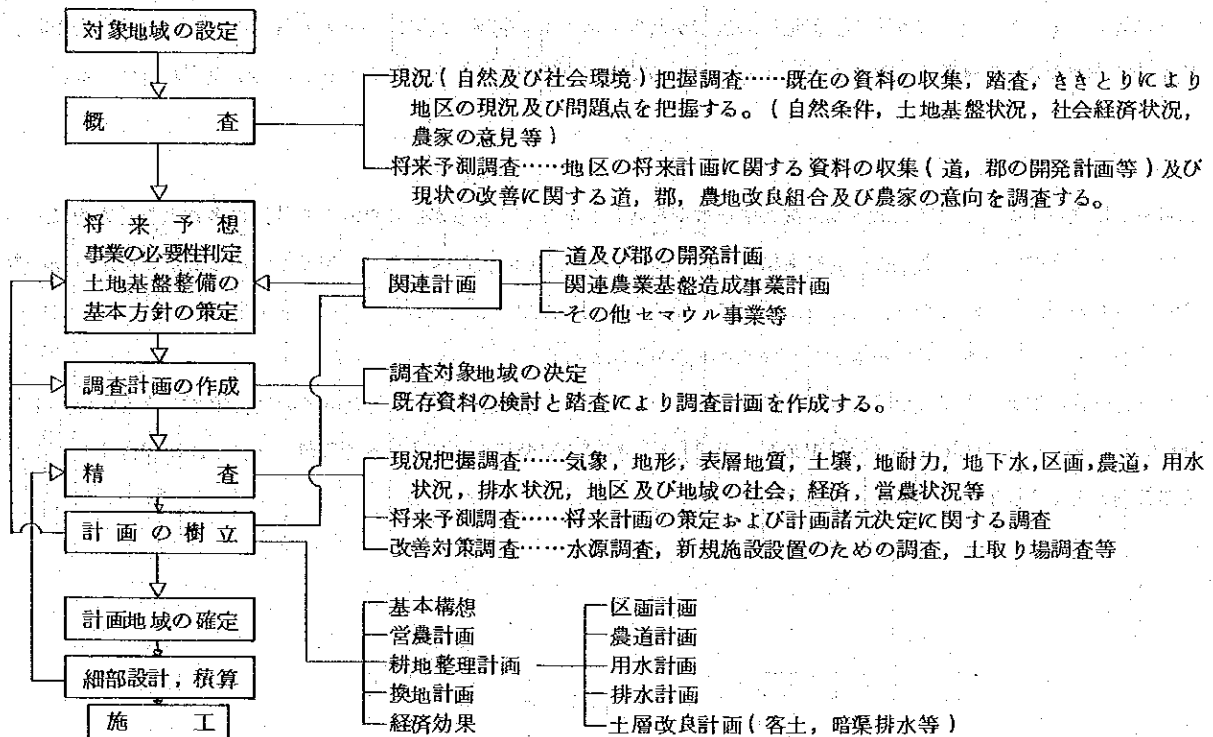
V. 技 術 基 準

韓国の耕地整理事業は、日本とは事業の仕組み、制度に違いがあるものの、国土面積に占める農耕地面積の割合は少なく、地形、土壌の状態は非常によく似ている。このような条件下で施行されている韓国の耕地整理事業の諸基準について日本の基準である「土地改良事業計画設計基準計画、ほ場整備（水田）」を中心に情報交換を行い、計画、設計、施工、経済効果についてまとめた。

なお、同設計基準の換地については基本法等の違いがあるため、情報交換のみを行い、本報告書ではふれていない。

1. 計 画

(1) 調査の手順



(2) 構想のたて方

計画は営農、区画、道路、土層、用・排水などについて定めるものであるが、耕地整理は地域開発の一環として生産基盤の改善のほか農村環境の改善に寄与することを目的に実施しようとするものであるから、当該地域の将来の姿を明確に把握するとともに、それに適合した農業の形態、農村の環境条件を明らかにして、これらの近代化に寄与するよう圃場条件の総合的な計画を樹立することが必要である。

このため、計画の内容は、基本となる当該地域の将来の開発計画にあった農業形態から決定する。

耕地整理は直接的には農業の生産性の向上を目的として、その生産基盤である圃場条件を整備することにあるが、その関係する領域は生活環境のみにとどまることなく、広く農村の産業基盤整備計画と密接な関係にある。特に今後の農村地域の開発においては生産基盤、集落（部落）、生活環境などの要素を総合的に把握、理解をして、これらと関連づけた整

備が必要になる。

このためには基本となる当該地域の将来の開発構想の設定および、それに沿った農業形態の決定が重要な点となり、これに基づき各種の計画内容を決定していくようにしなくては、地域計画と関連した適切な計画をたてることは難しい。また、耕地整理によって造成され、改良される水田は営農段階において良好な維持管理を続けさえすれば、施工後、相当長期間にわたって、その効用を持続させることができる。したがって計画に当たってもできるかぎり長期の見通しの上にならなければならない、その目的を明確にしておく必要がある。

計画の実行については短期間で一気に実施するものと段階的に実施する方法があるが、前者は土木技術的に土の工学的性質などについて十分な見知とそれに基づく設計、施工技術の確立が前提となる。また後者は先行投資をできるだけ少なくしたいという経済的要請による場合が多い。たとえば、区画整理によって肥よくな耕地を失うのを避けたいが表土扱いに多くの投資をしたくないという場合、とりあえず区画をそのままにしておいて農道のみを整備する。そして経済条件の好転に伴って順次、用・排水路の整備、区画の整理、暗渠排水の施工を行う方法である。

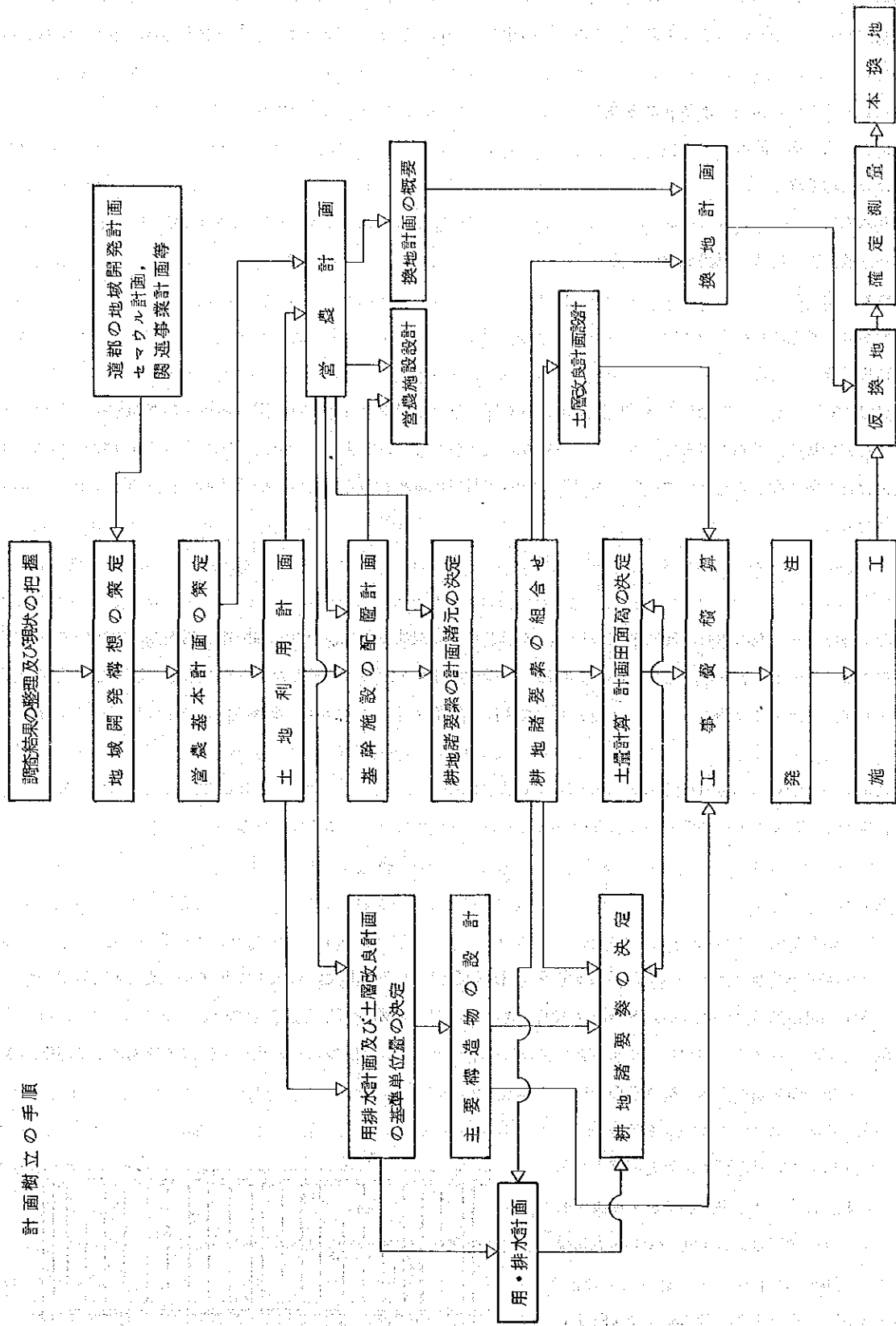
この場合、①手戻りを生じないか。②地区の設定が適当であるか。③同一地区にかなりの長期にわたって事業費の継続的な投入ができるか。④整備水準をどこにおき、いつの時点で目標を達成したと判断するか、等が重要な点になる。

(3) 計画樹立の手順

計画の樹立の手順としては、計画相互間の関連性を考慮しながら、手戻りが生じないように計画の各要素を効率的に定めてゆくことが必要である。計画は一般に骨格になるものから順次細部のものへと進めてゆくことになるが、耕地整理は内容的に多くの要素を含んでおり、また各地区毎に土地及び水利条件の異っている各要素間の前後関係を一律に規定することは難しいので地区毎に計画を検討してゆくことが必要になる。

たとえば、用水が不足する地区では用水量によって、土地利用に規制をうけることになるので、用水計画を先行させなければならない。一般的には地区の現況条件を考慮して、将来の開発計画、営農計画を策定して、これに適合するよう各種の計画を決定する手順で進めることが多い。

計画樹立の手順



(4) 地区の設定

地区の設定は、地域の開発計画及び周辺地域との関連性を考慮しつつ次の事項について総合的に検討し事業実施段階で地区の変更が起ることがないよう十分調整する。この場合、周辺地域との境界が著しく不整形とならないよう留意する必要がある。

- (a) 地形、地物（山、河川、道路、鉄道等）
- (b) 道、郡、市、面、邑界
- (c) 農地改良組合界
- (d) 用排水系統
- (e) 都市地域、工業地域、景観保存地域界
- (f) 既往の整備状況
- (g) 地元農家、農地改良組合の意向
- (h) 耕地集団化の容易性

耕地整理事業地区を設定する場合、上記の事項について総合的な検討がなされないと隣接地区との有機的な連係に欠け、道路、水路などの接続に不測の事態をまねくことがある。したがって、耕地整理の受益地区界を決定するに当たっては、地域の将来構想との関連性を考慮しつつ、各種の要因について周辺地域との関連性を十分検討調整の上、地区界を決定することが必要である。

(5) 営農計画

営農計画は作付面積、栽培体系、経営単位の規模、経営組織、農業機械の規模及び利用組織、営農施設の規模及び利用組織、作業体系、作業組織等を考慮して定める。さらに、営農計画はあらかじめ予測した当該耕地整理地区を含む広域の開発構想に即して、調査により明らかになった地区の営農条件、気象条件、土地条件、水利条件、社会経済条件等を考慮して定める。

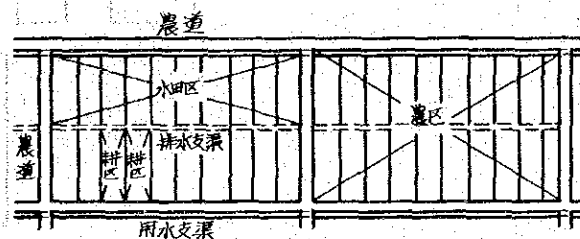
計画段階において定められる営農計画は圃場条件の整備水準に関する一定の予測のもとに樹てられたものであるから、区画道路、用排水支渠等の圃場条件の整備計画の段階において再度検討を加える必要がある。

(6) 区画計画

(a) 区画計画及び区画の定義

区画計画は区画の形状及び大きさ、用、排水支渠及び道路の配置等を考慮して定めるものとする。圃場の区画は耕区、水田区（田区）、農区に区分されるが、その形状と大きさはそれぞれ有機的な関連を持っている。

- (i) 耕区 畦畔によって境界が明らかになる耕作上の最小単位である。耕区の形状と大きさは農業機械による能率的な作業管理や適正な用、排水管理を行えるものとする。
- (ii) 水田区（田区） 稲作における水管理を適正に行える形状を備えた最大の区画である。排水支渠と農道等の永久施設に囲まれた区画で通常10～15耕区にまじり構成する。
- (iii) 農区 農区はその周辺を農道によって囲まれた長方形の区画で同上条件の水管理及び作業管理を行い得るため、経営、栽



耕区、田区及び農区の関係

培管理及び土地利用計画上の単位とするものである。通常排水支渠の両側の水田区を併せて1農区とする。

(7) 用、排水路、農道及び区画の配置

用、排水路、農道及び区画の配置については、これらが深く関連しているため、絶えず全体的な関係について配慮しなければならない。まず、地区及びその周辺の自然条件(地形、勾配等)、用・排水系統、農道網等を考えて、骨格となる用水路、排水路、道路の配置を行い、順次水田区及び耕区の決定など細部にわたってつめてゆくものとする。この場合に特に次の事項に留意すべきである。

(i) 用・排水路、農道及び区画の配置は①集落(部落)から各耕区への通作が便利なこと。②各耕区又は水田区毎に独立した用・排水操作が可能な条件を満すようにすること。

(ii) 用・排水は完全分離を原則とし、これが可能なように、幹支線用水路、幹支線排水路を配置すること。

(iii) 原則として農道は幹支線用水路及び用水支渠に沿って配置すること。

(iv) 区画は用・排水路及び農道の関係において、まず水田区の形状、配置を決定すること。

用・排水路、農道の配置及び区画の形状、大きさは表裏一体の関係にある。たとえば用・排水路と農道の配置が決まれば、おのずから農区、水田区の大きさが決まる。したがって、用・排水路、農道の配置及び水田区の決定に当たっては絶えず地形や傾斜に応じた標準耕区の形状、大きさを想定しておく必要がある。

(a) 配置の基本的な考え方

水田の耕地整理計画の骨組は地区内の幹線用排水路の位置の決定が前提となる。幹線用排水路の配置は地形的に起伏のあるところでは原則として用水路は高位部に、排水路は低位部に配置する。しかし平坦部で起伏がない場合は道路の両側に幹線用・排水路を沿わせる。傾斜地などの地形変化の多い場合、全域を画一な配置にすると、無理な計画となり、工事面からも上策でない場合がある。このような場合は地形の変化に応じた検討が必要である。

また、一般的に河川の位置、河況、改修の状況は排水計画と、用水の水源不足の状況、取水位置の方法、水利慣行の状況等は用水計画と、また国道、地方道の現況は道路計画と深い関係を持つので、これらの現況と将来計画の関係について十分検討する必要がある。

(b) 用・排水路網

平坦地の水田における排水管理は水田利用の重要な要因である。特に地下水位が高い湿地地帯は乾田化のため、地下水の低下を図る必要がある。したがって排水支線及び排水支渠は用水と完全分離し合理的な排水管理が行える施設が必要である。用水支線、用水支渠も当然専用用水路網によって用水量を供給し、水管理が可能な施設でなければならない。以上の理由から用水と排水が支線以下では分離されることが必要であるけれども、広域的には排水路に入った水田の排水は再び用水に利用されているのが現状である。したがって広域的には用・排水路網は用水として反復利用する体制が必要で水利用の上からも望ましい。

また、既存の水路網はその地域の開発の時期、方法、地形、水利など自然的、社会的条件によって異っており、これらを分類整理することが困難な場合がある。このような場合はその地区を含む広域の利水実態を十分に検討して実態に即した計画を樹てるべきである。

(c) 農道網

農道の配置は原則として用・排水路の配置に従って計画される。この場合、縦支線農道は農作業上必須のものであるから必ず耕区の一辺に沿わせなければならない。その方向は用・排水支渠の方向と一致する。一方横支線農道は連絡農道として必要であり、用・排水路の都合から300~600mに限定されるのでおのずからその間隔で横支線農道が配置されることになる。

農道の配置を考える場合、住居と耕地の連絡を考慮し過ぎると農道密度が高くなり、農道によって囲まれた農区は他の

集落(部落)の農区よりも小さくなる。このような場合は別途セマウル事業等の住宅改良と同時に計画して住居の移転を考慮してみるのもよい。住居の移転が困難な場合は農道の配置は画一的に決めないで、支線農道の間隔と住居の位置などを検討の上、決める必要がある。

(d) 区画

区画形状と大きさを決定する基本的な考え方は、農業機械によって能率的な作業ができ、将来にわたって地区の営農、機械化体系の作業管理が可能であり、さらに水田の用・排水管理が容易で水田を高度に利用できる水利施設を整えることである。しかし、機械化体系も営農体系も流動的なものであり、長期的に安定要因と考えられるものは用・排水管理であるから、まずこれを考慮して水田区の形状と大きさを決定し、耕区は可変的な要素として計画を樹立するのがよい。

(8) 区(水田区)形状及び面積

水田区の形状及び面積は原則として次の範囲で決める。

- (i) 長辺の長さは用水支渠の許容延長とし、その長さは原則として300~600mとする。
- (ii) 短辺の長さは水田の地表排水を円滑に行い得るより排水支渠からの距離を考慮して原則として100m~150mとする。
- (iii) 水田区的面積は原則として100×300m(3ha)~150×600m(9ha)とする。

区画の配置、面積の決定に当たっては、まず用、排水路管理を考慮して固定的施設である用・排水路に囲まれる水田区を決め、次にその水田区を基にして機械作業能率、地形傾斜、関係農家の経営規模などを考慮して耕区の大きさを決める。

この際、水田区の短辺を決定することは、すなわち耕区の長辺を決めることになり、区場の短辺の決定要因と耕区の長辺の決定要因は全く同一である。

ただし、耕区の短辺は水田区の長辺をいくつかに分割したものになり、地形、防除作業方法、営農組織などの条件によっては、水田区の長辺と耕区の短辺が一致し、水田区と耕区が一致してしまうこともあり得る。

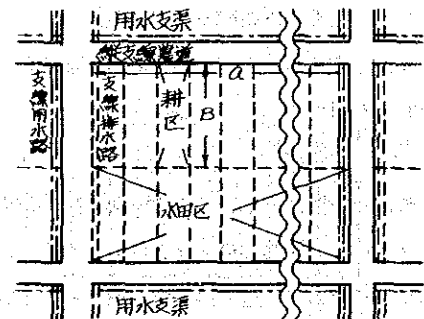
(a) 水田区の長辺(a)の決定

水田区の長辺(a)を決める要因は水田区の短辺に沿う支線用排水路の間隔であり、この間隔は水田区の長辺に沿う用・排水支渠の許容延長で決まる。用水路支渠と排水路支渠では一般にその機能からみて、用水支渠の方が許容延長は短い。よって水田区の長辺(a)は用水路支渠の許容延長を基に300~600mにとることが望ましい。

(b) 水田区(田区)の短辺(b)の決定

短辺(b)すなわち耕区の長辺を決定する要因は、水田面の用・排水操作と防除作業である。このうち防除作業は畦畔 Sprayer, Speed-duster などにより、その許容長さは異なるが、現時点では、おおむね100~150mが適正範囲と考えられる。ただし今後の機械の進歩を考慮すると許容長さは用・排水操作上の便利さが主な要因と考えた方がよい。

用・排水操作では(b)が長くなるとかん水よりも田面湛水の迅速な排除に困難を生じ水田区の短辺(b)の決定は主として田面排水の難易によって決まると考えてよい。田面排水の難易は排水支渠からの距離、土性、地下水位、暗渠の有無、水面均平等によって異なるが、一応限界を100~150mにおくのが適当である。



水田区と耕区の関係

(9) 耕区の形状及び面積

- (a) 耕区の形状は、長方形を原則とし、形状及び面積は次の4点から検討して決定する。

- (i) 導入機械の作業能率
- (ii) 地形傾斜度
- (iii) 用排水操作の便
- (iv) 社会, 経済的諸条件

耕区の標準的な形状及び面積は原則として次表のとおりとする。

地形別		短 辺	長 辺	面 積
平 坦 地	1/500	30~60m	100~150m	30~90a
傾 斜 地	1/500~1/50	30m	100~150m	30~45a
	1/50 ~ 1/20	20~30m	100m	20~30a

(b) 耕区の形状及び面積の決定方法

区画整理の基準となる耕区の形状や面積の決定に当たっては①導入機械などの作業能率の技術基準, ②地形傾斜や土壌などの立地条件, ③地耐力強化も含めた用排水操作などの水利条件から検討を加える必要がある。また, これら諸条件の検討から得られた面積, 形状は社会経済的諸条件(土地所有状況, 経営規模集団化の可能性, 換地の難易など)によって不可能となることがあるので, この面からの検討も重要である。以上の諸条件のうち①は主として区画の最小限度を②は短辺の最大限を③は長辺の最大限を規定する要因となる場合が多い。

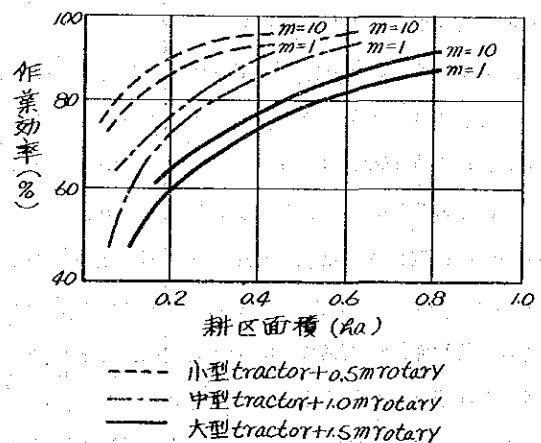
(d) 機械作業能率との関係

tractor による耕耘, 整地, 碎土, 施肥, 播種, 除草, 病虫害防除等の作業, combine による収穫作業などの作業能率は区画の形状, 面積によって大きく左右される。したがって区画の決定に当たっては農作業中のうち主要で, かつ時間を要する作業を中心に各種作業の圃場作業効率(主として機械の旋回, 資材の補給と搬出, 土壌条件などから決まる。)をそれぞれ検討する。一般に区画の面積は広いほど区画の形状は長短辺比が大きいほど機械作業能率が高まる。この関係を rotary 耕について日本の実験値を示したのが(図1-1)である。

この図から作業効率を70%以上にするためには次のような区画面積が必要である。

- 小型 tractor (歩行型) 5 a
- 中型 tractor (乗用1.5~2.5 PS) 15 a
- 大型 tractor (乗用3.0~PS) 30 a

また長短辺比(m)によって作業効率は影響されるがm=1とm=10とでは5%以下の差であり, ことにm=5以上になるとその差の程度が小さい。大型 tractor の rotary 耕についてみると面積が30a以上になると作業効率の向上は少ないが, 30a以下特に20a以下になると能率の低下は著しい。この傾向は rotary 耕ばかりでなく, lime-sower, drill seeder などの施肥播種機, combine などの収穫用機械でもほぼ同じと



(図1-1) 区画面積長短辺比(m)と作業効率

考えてよい。短辺は機械施回の便からみて30m以上が望ましく, 少なくとも20m以上はないと不便であり, 長短辺比は rotary 耕で4, plow 耕で6以上が旋回比(施回時間/全耕起所要時間)を10%以下にするために必要である。長辺, 短辺ともにその最大限度は機械作業能率以外の地

形条件や用排水条件によって制限されることが多く、作業能率は長短辺の最小限度を決める要因としての考え方が妥当である。短辺長は農業機械の効率的な運行に望ましい30m、長辺は長短辺比を4~5:1にとって100~150m、これで30×100m=30aか30×150m=45aとなり、機械作業能率の点のみからみれば、一つの標準区画形状といえる。

(d) 地形条件との関係

一般に耕区の長辺は等高線に平行、短辺は直角方向にとるのが最も経済的であり、地形勾配や地形変化は主として整地土工費の点から、その短辺長の制限条件となる。水田は短辺が長くなればなるほど整地土工量が増大し、田面差も大きくなる。したがって畦畔を乗り越えて機械を移動することも困難となり、のり面保護上からも問題になる。一般に勾配1/100未満では、機械作業能率の面から短辺長を決めることができる。特に1/600未満の平坦地で整地土工量も少なく、計画田面差(水田区差)が53cm以下となるような地区では、将来の耕区拡大を考慮して水田区均平とすることが望ましい。

(e) 用・排水操作との関係

区画整理後の用・排水操作は1耕区ごとに自由な水のかけ引きが可能となるよう計画されなければならない。よって区画の形状・面積は用・排水路の配置などの水利条件から制限を受ける場合が多い。シロカキ時における湛水後の機械作業はできるだけ短時間に行ってしまうほうが機械能率を高め、かつ用水量も節減される。数時間以内で湛水できる1耕区の面積は大体0.5ha程度であり、機械の作業能率及び支線用水路ごとの水管理からみると1水田区の大きさは5~6ha程度が適当である。

区画面積とたん水深5cmを与えるのに必要な流量、時間の関係は(表1-1)に示すとおりである。

用・排水管理上最も長辺長を制限する要因は明渠排水による排水支配長である。大型機械が作業能率を十分発揮し、二毛作時に必要な地下水位は大体田面下50cm程度とされているので排水支配長としては落水後2~3日で0.3~0.5m程度まで地下水位が低下する範囲とする必要がある。この支配長は土壌の透水性、排水路水位(深さ)平時の地下水位、下層土などによって決まる。地下排水暗渠が計画された場合には、この暗渠による地下水支配長は区画形状決定の制限因子とはならない。

(表1-1) 水田面積、かん水所要時間、流量

(l/sec)

時間 田面積	間断湛水の場合 (湛水深50mm)				
	1hr	2hr	4hr	8hr	24hr
0.1	13.9	6.9	3.5	1.7	0.6
0.2	27.8	13.9	6.9	3.5	1.2
0.3	41.7	20.8	10.4	5.2	1.7
0.4	55.6	27.8	13.9	6.9	2.3
0.5	69.4	34.7	17.4	8.7	2.9
0.6	83.3	41.7	20.8	10.4	3.5
0.8	111.1	55.6	27.8	13.9	4.6
1.0	138.9	69.4	34.7	17.4	5.8
1.5	208.4	104.2	52.1	26.1	8.7
2.0	277.8	138.9	69.4	34.7	11.6

(取水中の減水深は無視してある)

(f) 経営条件の関係

区画の面積は自然的、技術的条件のみによって定まるものではなく、関係農家の経営規模や経営方式などの社会、経済的な条件によっても制限されることがある。一般的に1ha程度の個別経営を前提とした場合、他の諸条件から30a以上の区画が適当と判断されても、耕地の換地や集団化の可能性からみて大区画にすることが不可能となることがある。耕地集団化に当たっては同一地域内でも場所により立地、土壌、水利条件などの優劣が生じることが避けられず、各農家の利害が対立して集団化の程度にはおのずから限度がある。また、たとえ優劣がないように整備されても1経営内における、風水害、病虫害への危険分散や労働ビ

一クの分散の必要性からむしろ数団地に区分したほうが有利な場合もある。したがってその平均所有面積から、区画拡大限度を制限される場合もある。

(g) 耕区の標準的な形状及面積

- (i) 平坦地……勾配1/500以下の平坦地では耕地率と整地工事費、機械作業能率からみると区画は大きくとれる。区画面積の最大限度を決めるのは自然的、技術的条件よりもむしろ関係農家の経営面積であり、協業経営、集団栽培を前提とする場合や干拓造成地などでは大きくとれるが、平均経営面積の大きい地方でも個別経営を前提とするかぎり、1.0 ha以下である。しかし将来の機械の大型化を考慮して可能な限り大区画が望ましい。この場合、長辺は排水操作上150 m程度が限度であり、短辺が60 m以上になると防除作業や田面均平などで不便になる。現時点では30~60×100~150 mが標準と考えられる。
- (ii) 傾斜地1/500~1/50……勾配1/500~1/50程度の傾斜地では平地に比べて、心土の切盛りのほか表土扱も必要となって、整地土工費が高くなるが30 m以上の短辺長をとるのに困難な要因とはならない。ただし、30 m以上にとる利点は防除作業などからみると余りないので、整地工事費をなるべく小さくする点から短辺は一律30 mとした方が望ましい。
- (iii) 傾斜地1/50~1/20……勾配1/50程度以上の斜面や山間地帯の水田では、整地土工費の増大及び田面高低差が区画決定の最大要因となり、短辺長20~30 m程度に制限されることが多い。長辺長も等高線に沿わせない限り、波状地形の関係で100 m以上とすることは難しい。

(10) 再区画整理の方法

小区画で区画整理が済んでいる地区において、拡大再整理をする場合には次の事項を検討し、区画及形状を決定する。

- (a) 極力現道路の利用を図ることとし、長辺の畦畔を除去することにより機械作業の能率向上が図れるよう区画を拡大すること。
- (b) 1.0 a以下の小区画で用・排水路や道路の不備な古い時代の区画整理済地区では、現況の区画にこだわらない全面的な新区画を考慮する。

既に小区画による区画整理が完了している地区でも、今後の機械化に伴って、区画を拡大し再整理をする必要が生ずる。再整理の場合には一般の区画整理と異なって道路、用排水等の基本的骨格はほとんど変更できないのが実情であり、この制限内でいかに合理的な変更を行うかが問題である。

最も簡単な方法は、長辺と短辺を逆にすることである。すなわち長辺の畦畔を何本か取り除き大区画とする。なお機械のため、排水効果を上げる必要があれば排水路は深くして、道路も拡幅する。この方法は工事費が安あがりである。しかし用・排水路が区画の長辺に沿うといった不合理や農家の経営面積からの制約で数枚程度集めたものでは長短辺比が小さくなり機械能率が落ちる等不都合が生じる。

もう一つの方法は、排水路を隔てて相対する各2枚計4枚の耕区を1枚の耕区に改変する方法である。この場合には従来の排水路は埋られて道路に、用水路は一つおきにつぶれて、その位置に新たな排水路を掘削し、残された道路用小路は拡幅する。改修に当たっては機械導入に伴う排水強化を考慮して、排水路は従来よりも深く(1 m程度)掘削するとともに、機械進入路を新設することが必要である。この方式によれば工事費は多少かさむが、排水路の耕地率はむしろ減少し、耕区に対する用・排水路配置や区画形状も合理的なものになる。また、取り除いた道路の土や新たな排水路掘削土は、残された道路の拡幅、用土、排水路の埋戻し用土として利用できる。

(11) 農道計画

(a) 農道の種類

(i) 幹線農道……集落間、集落と圃場区域、一般道路と圃場区域、圃場区域と生産、加工、流通施設等をそれぞれ結ぶ主要道路

(ii) 縦支線農道…各耕区の短辺に接し、幹線農道と各耕区を結ぶ農道

(iii) 横支線農道…縦支線農道を横に結ぶ連絡用の農道

耕地整理計画をたてる地域内には主として農業以外に利用される市又は郡、面を結ぶ国道、地方道等の一般道路と農作業、農産物の集出荷に必要な農道とがある。このうち農道は、この利用の内容に従って幹線農道と支線農道に分ける。

b) 幅員

農道の有効幅員は安全な計画交通が確保されるものとする。農道の全幅員は有効幅員に両側の路肩幅員その他必要な幅員を加えて決める。

幹線農道では車両のすれ違い間隔を0.5m車両の外側方向の余裕幅を各側0.8m路肩部分として0.5~0.75mを考慮して農道幅員を決定する農村環境の一環として道路樹を植えたり、通学用の歩道を設置する等の計画がある場合には、これを見込んで路肩幅を決定しておく必要がある。

幹線農道の有効幅員はtruck(幅2.4m)又はtractor(幅2.0m)のすれ違いが予想されるので5~6m程度とする。

支線農道の有効幅員はcombine(全幅3.5m)の走行等を考慮して3~4m程度とする。

なお、農道を走行すると予想される車両の幅はほぼ下記のとおりである。

乗用車	2.0m
truck(5t)	2.4m
tractor(40ps)	2.0m
trailer	1.9m
combine(刈幅3.0m)	3.5m(全幅)
speed duster(けん引式)	1.9m

(d) 路面高さ

農道保持の点からは高い方がよいが、農道から耕地への機械の出入りとか通風を考慮すると田面から30cm程度がよい。ただし軟弱地盤では沈下を予想して余盛りをする。したがって、支線農道では30cm以上、幹線農道にあつては50cm以上を原則とする。

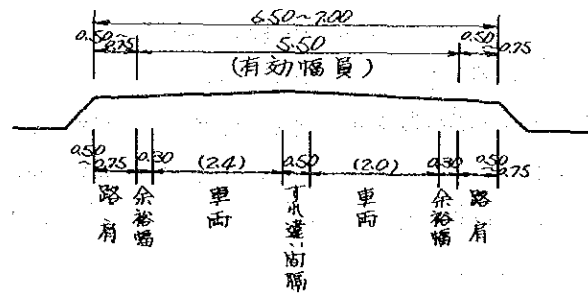
(d) 進入路

進入路は各耕区に1ヶ所を標準とし農道わきの用水支渠を越えて機械が耕地に自由に出入りできるようにする。進入路の幅はtractorの回転半径やcombineを考慮して4mとする。2耕区1ヶ所の場合は6mとする。また勾配はtractorの登坂限度が3.25%(18°)であるから、これ以下とする。

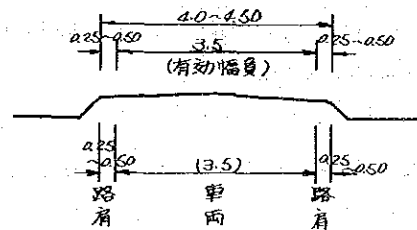
(e) 農道橋

橋梁の幅員は支線農道では橋と農道は同じ幅員とする。幹線農道橋で橋長15m以上の場合は路肩部分を約0.25mとする。設計自動車荷重は幅員4.0m以上の橋梁については13~14t、なお幹線農道にあつては必要に応じて20tを

幹線農道の例



支線農道の例



採用することができるものとする。

(12) 土層計画

(a) 有効土層の条件

有効土層とは水稻根が活力十分に伸長発展する範囲の土層をいうが、ここでは次のいずれかに該当する土層の厚さが連続して10 cm以上含まれない土層の範囲をいう。

- ① 粗砂含量40%以上(重量%)
- ② 礫含量50%以上(重量%)
- ③ 粗砂及び微礫の合計が55%以上(重量%)
- ④ 泥炭層又は黒泥層を含む
- ⑤ 磷酸吸収係数2000以上

(b) 土層改良の方法

耕地整理に伴い実施すべき有効土層保持のための土層改良法としては次のようなものがあり、施行前の土壌調査を基にいずれの方法をとるかを判断する。

(i) 肥培管理による土層改良

表土扱いを行わないため、切土部と盛土部の地力不均一が作物生育に現れるおそれのあるときは施肥の改善や耕起作業の工夫により土層の均一化を図る。切土部では窒素不足の影響が強くなり、磷酸吸収係数の大きいことがあるから多肥を必要とする。盛土部では窒素過多のためでき過ぎとなることが多い。整地土工によって下層土が作土となった場合も水稻の生育阻害の原因となることが多いので施肥管理を行う必要がある。

(ii) 表土扱い

表土は収量に大きな影響をおよぼす場合が多い。したがって必要とする場合、困難な場合及び表土扱いを必要としない場合に分けて検討を加えなければならない。

① 表土扱いを必要とする場合

有効土層が薄く下層土が砂礫質であったり有機質が少ないなど作土として極度に異なる土壌で肥培管理を行っても作土と同一にすることができないもので、そのまま整地した場合に有効土層が30 cm以下となる場合、下層土の透水性が極端に違い、耕地整理後に土層の透水性が極度に悪化するおそれのある場合、または二毛作等により収益性の高い特殊な作物が導入される場合で現況の作土の肥よく度を保持することが必要な場合は現況作土深又は15 cm以下のいずれか少ない方を限度として極力表土扱いを行うものとする。

② 表土扱いが困難な場合

排水不良な軟弱地盤や湿田を施工する場合。急傾斜地水田で施工する場合。

③ 表土扱いを必要としない場合

下層土が作土とほぼ同質で表土扱いを省略しても、整地後において有効土層厚が30 cm以上となり肥培管理によって耕土となし得る場合、表土と下層土を混合することにより、かえって地力増進になる場合、または切土、盛土深が5 cm以内の平坦な場合。

(iii) 客土

客土は耕土の確保または耕土の物理性、化学性の改良を図る場合に施工される。

(iv) 礫の除去

作土中の礫は整地施工の段階で取り除く必要があり、また整地施工中に作土以下の土層中にある礫を作土に混入しないよう配慮することが大切である。石礫除去の方法としては、人力除去のほか水中で深耕、かくはんし、石礫を下層に沈積

させてしまう方法がある。

(3) 透水性

(a) 土層透水性の範囲

大型機械の運行や二毛作の上からは非かんがい期や畑作物作付時の土層透水性は、大きいほど排水がよいので望ましいが、一方かんがい期には透水性が大きすぎると浸透量が増大して、用水量の節約や水稲生育上からも好ましくない。

一般に水田、土壌中の浸透速度は排水路水位などで代表される水理的条件（動水勾配）と土層透水性によって決まる。このうち土層の透水性の大小が最も浸透量を左右する要因である。かんがい期中の水管理と非かんがい期の大型機械の運行や二毛作に必要な排水量からみた場合、水田土層の透水性としては最小透水土層の透水係数が $10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/sec の範囲にあることが望ましい。

(b) 土層透水性の改良法

土層の透水性の改良には、粘質土水田などで透水性を増加させる場合と漏水田などで透水性を減少させる2つの場合がある。

(i) 透水性を増加させる方法

粘質土で土層全体が不透水性の場合、耕盤などの土層の一部が不透水性の場合、施工時のbulldozer転圧などで不透水層が形成された場合などに対し、透水性を増加させるための方法としては次の2つがあり、原則としてまず第一の方法を検討して、それで不可能と判断された場合に第2の方法を採用する。

その第1は栽培法水管理による改良法でこの方法は田面から蒸発乾燥を利用促進して、き裂を発生させ透水性をつける方法である。ただし、この改良によって透水性が改良される深さは土性や気象条件などによって、おのずから限界があり、浅い所に不透水層が存在する場合には効果が期待できるが、田面下数10 cm以下の場合には、施工による改良法を待たねばならない。

第2の方法は施工による改良方法で、弾丸暗渠、心土破壊などによって機械的に数10 cm以下までの土層を破壊し水みちをつける方法が必要になる。粘質土の場合には暗渠排水を組合せることによってその効果は大きくなる。特に弾丸暗渠は施工費が安く心土破壊効果も同時に期待できるので有効である。

(ii) 透水性を抑制する方法

砂質土などの漏水田地帯や耕地整理によって耕盤が破壊されて漏水田になった場合には、水稲生育や用水量の節減上透水性を低下させる対策が必要になる。改良法としては心土の床締、粘質土の客土などの方法があり、耕地整理の整地工事とあわせて施工することが望ましい。砂質土の場合はbulldozerの転圧回数を増加させることで床締効果が期待できることが多い。

(c) 地耐力

農業機械の走行に必要な地耐力は耕耘時及び収穫時に田面から深さ0～15 cmの間を5 cmごと測ったcorn指数（kg/cm²）の4点平均値が4以上であることを目標とし最小値は2以上とする。水田における機械走行作業に必要な地耐力は導入機械の種類、車輪の型式、attachment作業の内容などによって大きな差がある。また地耐力の表示法、測定法にも静貫入、動貫入、Baneせん断試験など各種あり、一つの基準として示すことは難しいが既往の試験結果を要約し表示も測定も、もっとも簡単なcorn指数を用いることとし、上記の値を必要地耐力の基準とする。この値は近い将来普及が予想される大型tractor（Wheel型40 ps程度）やcombine（Semicroller型刈幅3 m級）による耕耘、収穫などの各作業にほぼ支障がないと考えられる値である。

走行性判定	tractor (耕耘)		combine(収穫)
	gum車輪	guardl装着	semicrollr
走行容易	4以上	3以上	3以上
“ やや難	3～4	2～3	2～3
“ 難	2～3	1～2	1～2
“ 不能	2以下	1以下	1以下

農作業機械の走行性とコーン指数

(d) 均平度

整地後の田面均平度は均平標高の±5 cm以内を目標とし、田面傾斜は水平か又は排水路側をやや低くする。均平精度は方眼 leveling により平均標高からの高低差をもって表示し、全測点の高低差は水稻栽培上の制約から少なくとも平均標高の±5 cm以内にあることが望ましい。田面傾斜がある場合でも±5 cm以内の高低差であれば用水路側、排水路側での湛水深の差は±10 cm以内におさまられる。しかし、整地工事費や経年的な田面の不等沈下などを考慮して全測点が±10 cm以内にあり、そのうち80%以上が±5 cm以内におさまればよいこととする。

表土扱の必要が生じ、心土基盤均平及び田面均平を2回に分けて施工する場合は両方に適用する。

(4) 用水計画

(a) 計画用水量

計画用水量は安定した水源確保の見通しのもとに、将来の作付体系及び栽培体系に対応したかんがい期間中の総用水量及び期別用水量又は代かき期と他の耕種管理時期を比較検討をして決めたピーク用水量。

具体的には次のような諸点を検討して決定する必要がある。

(i) 地区の土壌の透水性(土性構造から判定)とかんがい期の水理的条件の良否、排水路水位、地下水位より判定して現況水田の位置づけ

(ii) 水田の乾田化に伴う用水量変化

(b) 用水の反復利用

耕地整理に伴う用水量の増加分を新規水源に頼れない場合は地区内における用水反復利用を計画する必要がある。反復利用計画では単位blockのとり方が最大の問題である。単位blockは用水系統と地下水流動量の大小によって判定する。

(c) 用水路

- 用水路は原則として排水路と完全分離する。
- 水路型式は開水路又は管水路とする。開水路とする場合は舗装を原則とする。断面は用水 peak 時の通水が可能なものとする。
- 用水支渠の延長は原則として300～600mとし、断面は上、下流とも同一断面とする。平坦地及び緩傾斜地では各耕区における自由な用・排水操作の必要上、用水路と排水路を完全に分離することが原則である。用水の反復利用のためには広域的な用・排水路網の配置を検討すればよい。

(i) 用水路の構造

用水支渠を開水路とする場合、漏水損失が10%以下で、水路用土が洗堀、崩壊されず、維持管理が容易な場合を除いては原則としてU字flumeとする。

(b) 開水路と管水路の優劣

従来水田の支線及び用水支渠は開水路とするのが一般的であったが、維持管理の便、つぶれ地率の減少、用水量節減を考えた場合、水田でも用水路を管路とすることが有利な場合がある。

管水路が開水路より有利となるのは下記の諸条件が存在する場合である。

- 幹、支線用水路が高位部において自然加圧が可能な場合。
- 平坦地で水路勾配が小さく開水路だと断面が著しく大きくなるか、または勾配をとるために水路が田面よりはるかに高くなり、水田への出入が不便となる場合。
- 急傾斜のため開水路にすると落差工などを必要とし工事費がかさむ場合。
- 土地の起伏が不規則で開水路の配置が複雑になる場合。
- 水路によるつぶれ地率の減少に対する地元の要求が強い場合。
- 用水不足のため、導水、配水損失量を特に小さくしたい場合。
- 水路の維持管理労力、水管理労力を特に節減したい場合。
- 汚水流入のおそれがある場合。

以上のような条件が満たされた場合には開水路との比較設計を行い、管水路の採否を決定する。

(c) 単位粗用水量の算定

$$\text{代かき期 } q_1 = \frac{\text{普通期減水深} + \frac{\text{代かき減水深}}{\text{代かき日数}} \times 10,000}{(1 - \text{水路損失率}) \times 86,400 \times 1000} \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha})$$

減水深：浸透量 + 蒸発散量 (mm)

$$\text{普通期 } q_2 = \frac{\text{普通期減水深} \times 10,000}{(1 - \text{水路損失率}) \times 86,400 \times 1000} \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha})$$

(d) 用水路断面

用水路断面はピーク用水時点について各種機械作業能率などを検討し、次のような基準を参考に配水計画をたて最大通水量を決定して決める。

- 各耕区のかん水は1日以内に終了すること。
- 各水田区のかん水は5日以内に終了すること。
- 地区内のかん水は同一作期で10日以内に終了すること。

以上ピーク用水時及平時の用水補給はいずれも一日2.4時間かんがいを原則とする。もし単時間に集中的にかんがいを必要とする場合は何らかの水利規制及びそれに伴う施設が必要である。

(e) 用水支渠の延長

支線用水路から分岐される用水支渠の延長は、そのかんがい面積が広くなり配水すべき耕区の数が多くなると用水の均等配分を行う上で、上下流に利害の対立が生じやすく、特別の水利規制を行わないと下流部で水不足がおこりやすい。また用水支渠は代かき時など最下流耕区まで多量の水を導水しなければならず、また平時の通水中に上流で急に取水を停止した場合多量の水が下流まで流下するおそれがあり、用水支渠、1本の断面は上、下流同一断面とすることが原則である。よって用水支渠1本の延長が余り長くなることは、水管理上、また水路工事費の上からも望ましくない。また延長があまり短くなると支線用水路及びそれに沿った横支線道路の密度が高まり、工事費及びつぶれ地が増える。このため用水支渠の延長は300～600mにするのが適当である。

(f) 畦畔

畦畔は各耕区の境界に設けて、構造は盛土を原則とする。畦畔は各耕区ごとのたん水をその目的とするが、時には防除

などの営農管理の通路としての役割も果たす。畦畔の構造は土構造とするのが原則で、用土は附近の水田土壌を用いて造る。concreteなどの畦畔は機械作業などの障害となることが多く、特別の場合を除いては造らない。

畦畔断面は上幅30cm、高さ30cm、法勾配1:1程度の台形を標準とするが、寒冷地などで凍上による崩壊等を考慮する場合は上幅50cm、高さ40cm程度まで大きくする必要がある。

畦畔の築造にあたっては漏水防止、防除などの踏圧を考慮して十分強固なものにする必要がある。

(15) 排水計画

(a) 日雨量日排除

末端圃場においては原則として日雨量日排除により算定した排水量とする。これは確率日雨量が計画地区に降った場合、それを1日で排除しようとする方式で、24時間以内ではあるが、ある程度地区にたん水させつつ徐々に排水する方式で、このため地区外流域をほとんど持たない末端圃場であって、ある程度の湛水を許容する水田の場合に適用させる。この場合は、1時間や12時間の短時間降雨より流出率は大きくなる。

(b) 合理式計算

洪水到達時間内平均雨量を用いて合理式により計算するもので、洪水到達時間内平均雨量を洪水到達時間内に排除しようとするものである。地区外の山地流域を大幅にかかえて急激な流出を受ける排水路や地区内の全体に係るような幹線排水路に適用する。

$$Q_1 = \frac{f \times r \times 10^{-3} \times 10^6}{3,600} = 0.2778 \cdot f \cdot r \text{ (m}^3\text{/s/km}^2\text{)}$$

f : 流出率

r : 洪水到達時間内の平均降雨強度

(表1-3) 従来よりよく用いられるピーク流出係数 f

地 形 の 状 態	f	地 形 の 状 態	f
急傾斜の山地	0.75~0.90	かんがい中の水田	0.70~0.80
第三紀層山地	0.70~0.80	山地河川	0.75~0.85
起伏のある土地及び樹林	0.50~0.75	平地小河川	0.45~0.75
平らな耕地	0.45~0.60	流域のなかば以上が平地である大河川	0.50~0.75

(c) 計画基準雨量と流失率

耕地整理の排水計画においては、計画基準雨量を大規模河川の場合のように数10年に1回程度の降雨をとることは経済効果の面から得策でなく、従来の経験からみて1/10~1/20程度の確率雨量をとることが適当である。

一般に水田の流出は、地区の地形、土壌などの自然条件、区画及び用排水施設などの圃場条件、かんがい期と非かんがい期の別、水管理の方法、降雨特性などによってかなりのばらつきを示すのが普通である。したがって既往の耕地整理完了地区における実測資料を収集して、その値を参考に対象地区の特徴を考慮してピーク流出率を決め、数10ha以上の支配面積をもつ幹支線排水路は合理式を用いて単位排水量を決定する。

耕地整理後の流出率の変化については区画拡大による耕地面積と落水口の関係、排水路の整備に伴う通水能力の増大、到達時間の短縮、排水系統の変化を総合すると、一般的には耕地整理に伴って総流出率は変わらないがピーク流出率はやや

増大するものと考えられている。

(d) 田面排水及び落水口

区画の拡大に伴って田面均平度が悪くなりやすいため、早期落水は従来の小区画に比べて困難になる。一方大型機械の走行のための地耐力の強化、二毛作の導入によって早期落水の必要性は一層強くなる。よってこれを満足させるような各種条件(田面均平、土層改良、暗渠排水、落水口等)が整備されなければならない。

落水口の配置は各耕区の排水支渠に沿う辺に1ヶ所以上、位置は下流側に設置する。構造は区画が拡大されると排水量も多くなり、その維持管理も困難となるので、従来の溝畔に設けた単なる欠口でなく、操作の便利なConcreteなどの構造物にして、数枚の角落しによる越流方式で排水量の増加や排水路水位を考慮し、また洗掘防止のためにも落差工型式とすることが望ましい。

(e) 排水路

(i) 排水路の機能と断面

非かんがい期の地下水位が田面下数m以下にあり、かんがい期にも田面湛水と地下水が開放浸透を起こすような水田では、排水路は地表水排除機能のみを持った浅いものでよい。この場合の断面は降雨の田面貯留を考慮して流出率、計画排水量を決定して地形勾配と土工量からみた最有利断面をとる。この場合の一般の深さは田面下50~60cm以内にどまるのが普通である。

非かんがい期に地下水位が1m以内と高い場合や非かんがい期には低くても、かんがい期に地下水が高い水田では、排水路は地上排水と地下排水の両方の機能を果さなければならない。したがって排水路断面は地表排水の通水路を持つと同時に、地下排水に必要な田面下1~1.2m程度の深さを持たなければならない。ただし、地下排水を暗渠排水にして、地表水を分離して遠くに排水する方法をとれば、排水路は地表排水のみの機能断面でよい。

(ii) 排水路の構造

次のような場合の深い排水路については護岸が必要である。護岸は原則として1~2年に1回発生する洪水位まで行う。

- 斜面が崩壊しやすい土質の場合。
- 流速が早く、土質が侵食されやすい場合。
- 水路水位の調節などで水位の変動がひん繁に起こる場合。

護岸を行う場合は地下排水機能を重視して護岸面は透過性のある構造とする必要がある。

(iii) 排水支渠の延長

支線排水路に接続する排水支渠の延長があまり長くなると、下流部の断面が大きくなって工事費が高くなる。また上、下流の利害の対立も起こりやすい。排水支渠の延長が600m以上になると不利な条件が多くなるので、排水支渠と直角に配置された支線排水路を設けて、これに接続させるのが望ましい。

(f) 地下排水

排水路整備や田面排水対策によっても地表残留水の排除や地下水位の低下等が不十分な水田には、暗渠排水による地下排水を検討する。

- 暗渠は深さ、間隔、勾配の順に土層の透水性を重視して決める。
- 暗渠の組織は開閉操作や維持管理の便を考慮して決める。
- 難透水性土壌では補助暗渠との組合せ組織とすることも検討する。

(a) 深さ、間隔、勾配

暗渠の深さと間隔では深さを先に決める。深さは暗渠を開口させる排水路の深さと水位に規制されるとともに、土質、土層断面、栽培作目によって異なる。特に粘質土壌の場合にはき裂が土層透水性の主要因となるので、き裂との関係を十

分に考慮して決める。暗渠の勾配は一般に $1/100 \sim 1/600$ とされ、管内流速は $0.2 \sim 1.0 \text{ m/sec}$ の範囲が適当である。暗渠の大きさは径 50 mm 以上とする。

(b) 暗渠の組織、施工

水田の暗渠排水における吸水渠の配置は区画との関係上平行式で、等高線に対して横走式が多く施工される。平坦地では直接吸水渠を排水支渠に排水する方が維持管理上望ましい。この場合、水量節約のためにも1ヶ所ごとに水甲を設けて調節をする方法がよい。また透水係数が 10^{-5} cm/sec 以下の粘質土では田面排水強化、弾丸暗渠、心土破砕などによって、き裂を発生させることが重要であり、この場合の暗渠組織は簡易暗渠と本暗渠の組合せとし、直交する両者の交点は砂、もみがらなどで連絡する。

暗渠の材料は、土壌の不等沈下の有無、暗渠の組織、耐久性、施工方法、材料費などを検討し、陶管、コンクリート管、ポリエチレン系管の中から適当なものを選ぶ。耕地整理事業の一環としての暗渠排水計画は、工事に伴う排水条件の変化をよくみきわめるため、整地完了後1~2年後に計画、施工するのが望ましい。

(i) 計画暗渠排水量の算定

a) 土壤重力水を対象とする場合

降雨による土壤重力水を一週間程度で排除しようとするを基本条件にすると

$$q_1 = \frac{R \times P \times 10,000 \times 1,000}{N \times 1,000 \times 86,400} \quad (\text{l/sec/ha})$$

※ R = 計画日雨量 (mm) 冬期月雨量, 夏期日雨量

P = 地下浸透率で普通冬期 $1/2$, 夏期 $1/3$ を標準に粘質土には小さく, 砂質土は大きくとる。

N = 排除日数 (day) 冬期15日, 夏期7日程度

b) 地表残留水を対象とする場合

水田の地表残留水の排除許容日数が、かんがい期, 非かんがい期とも1日程度であることを基本条件にすると

$$q_2 = \frac{D \times 10,000}{N} \quad (\text{l/sec/ha})$$

$$= 0.1157 D$$

※ D = 地表残留水量 $20 \sim 50 \text{ mm/day}$

N = 1日 = $86,400 \text{ sec}$

(ii) 暗渠排水の間隔

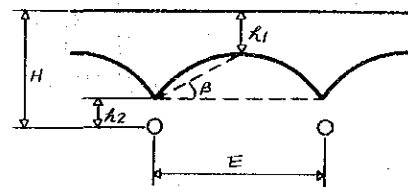
$$E = \frac{2(H - h_1 - h_2)}{\tan \beta} \quad \dots \dots \text{Delacroix の式}$$

※ E = 吸水渠の間隔(m)

H = 吸水渠の深さ(m)

h_1 = 吸水渠間中央部の地表からの地下水の深さ(m)

h_2 = 吸水渠直上部の吸水渠中心からの地下水高(m)



(iii) 暗渠排水の勾配と管径

暗渠排水の勾配は $1/100 \sim 1/1000$ とし、集水渠においては最大流量時の流速が $0.2 \text{ m/sec} \sim 1.0 \text{ m/sec}$ となるよう勾配を定める。流速 V の算定は Manning の公式によるものとするが、満流ではなく、流量最大 ($0.98D$) に若干の余裕を考慮する。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (\text{m/sec})$$

$$Q = A \cdot V$$

n = 粗度係数

R = 径 深 A/P (円形の場合 $d/4$) P : 潤辺 α 管径

I = 動水勾配

Q = 流量

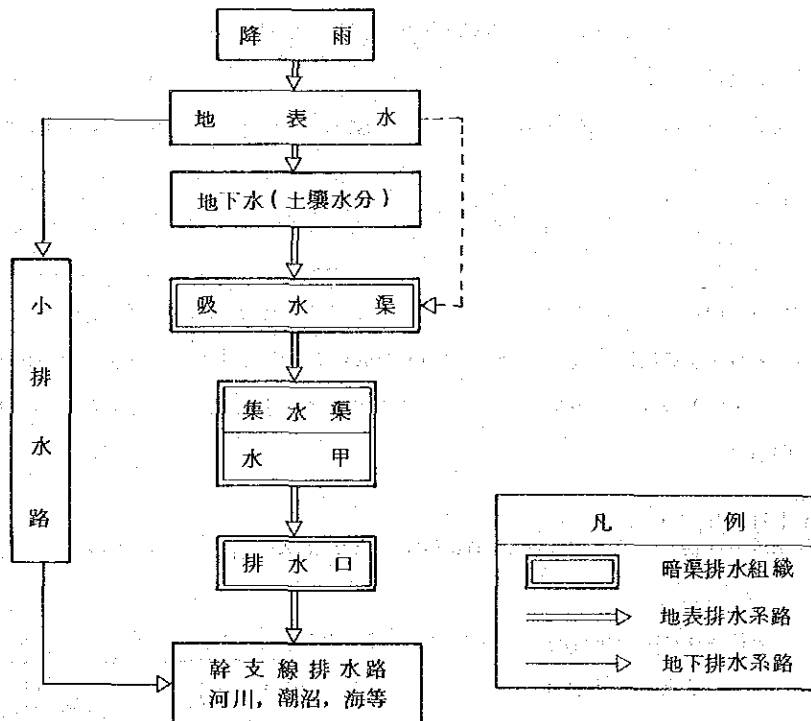
暗渠排水量

$$Q_1 = q \cdot A$$

q = 学位暗渠排水量

A = 集水面積

(iv) 暗渠排水組織構成図



(17) 他事業との調整

耕地整理事業は地域全体にかかる総合事業であるため、他事業との調整を要することが多い。計画の樹立にあたっては、他種事業との関係を明確にして、十分な協議及び調整を行っておかなければならない。

(a) 農地基盤造成事業

関連、農業用水開発事業、排水改善事業、大単位総合開発事業の末端において耕地整理事業を計画するときは、関連事業とのタイミングを十分配慮し、手もどりの生じないようにしなければならない。また土地利用、用、排水計画の諸元等については整合性のとれたものでなければならない。

(b) 河川改修事業

建設部所管の河川が地区にあり改修が予定されている場合は、その内容（法線断面、施設）の取扱い、用地等耕地整理事業との関連を明確にして十分調整を図ることが必要である。建設部の改修計画がないため、地区内の排水改良の観点からやむを得ず耕地整理で河川改修を施行する場合は、土水路で $1/10 \sim 1/20$ の暫定断面として、本格的な改修は建設部の対応とする。

(c) 高速道路等

高速道路等他種道路が地区内を通過する場合には、端数水田区が生じないように極力調整するとともに、横断する農道、用排水路について協議調整を行う。

2. 設計・施工

(1) 耕地整理の設計

耕地整理事業（Land Consolidation Project）は区画整理（Land Readjustment）を主にこれに関連する「かんがい排水」、「農道」および「暗渠排水」等を総合的に整備する事業である。このため特定の利害関係者（受益者）を対象にするという社会的特性をもっており、従前の耕作権、所有権等の諸権利を各筆とも均一化し、耕地の集団化を図って、農村環境の整備や労働条件の合理化、更に生活改善等の目的をもっている。

(a) 均平作業の特質

一般的な土木事業と耕地整理事業の大きな相異点は、対象が地域的の広がりをもつ面の作業が主体であり、点、線の作業と密接な関連をもたせながら、その広がり末端まで検討を加え、十分な配慮を欠くことのできない特性をもっている。

(b) 現況の把握と条件調査

現況調査は基本計画の精度に影響するので、その実施にあたってはその論旨を理解し、基本計画の基礎となる現況平面図の補足調査を行い、精度の高い（一般的には $1/200$ 縮尺程度）地形図を作成する配慮が必要である。

(c) 工期と気象条件

面作業は気象条件によって工程に大きく左右されるので、実施地区の気象について十分把握し、工程計画を樹立することが望ましい。

(d) 工期上の制約

ほとんどの場合、1年間通じて施行することは作物・営農上の理由から難しい。特に春工事では工程が田植期まで限定されることが多いため、工程計画では上記(11)と同様に十分考慮して計画をする必要がある。

(e) 仮設工

実施地区外と関係のある道水路が機能を失わないと同時に、工事用道路の確保と資材運搬等に支障のないように配慮する必要がある。

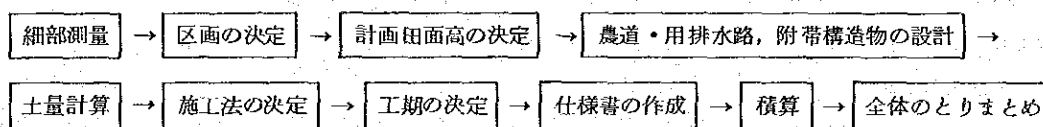
(2) 土工

農道、用排水路、その他構造物に係るものについては別に定めるところによる。

(3) 設計及び事業費の積算

- (a) 設計及び事業費の積算は次の手順で進めるが、画一的なものではなく、現場条件に応じて経済的な積算をする。(施工の順序は後述)
- (b) 細部測量。区画の決定、土量計算等は1/1000~1/3000縮思の地形図で行う。(1/1200図を1/1000図に修正する航測図化作業が行われる予定)。また幹線用排水路、主要構造物等、計画取水水位決定に必要な場合、細部測量を実施する。
逆田修正の基準は特にないが、用、排水路の取水水位、排水水位に支障のない限り修正しない。
- (c) 区画の決定。地形並びに基幹となる農道、用、排水路の配置を考慮して道、水路網を作成する。
- (d) 計画田面高の決定。地形条件、用水の取水水位を検討しながら決定する。計画田面高は現況の面積と標高の相乗平均により仮計画田面高を決め、農道用土、旧水路埋立土量、用、排水路等の必要土量を算出して決定する。各耕区の計画高は必ずしも一定の高低差をつける必要はなく、土の移動を考慮して決めればよい。道水路土量の算出については、原則として標準設計値を採用する。
- (e) 農道、用、排水路、附帯構造物の設計。構造物は品質の向上、工期の短縮、省力等の観点から、努めて規格化し、かつ既製品(Precast Concrete Block)の利用を図ることが望ましい。
- (f) 土量計算。計画及び現況の田面標高並びに現況計画平面図に基づき土量を算定する。土量算定に当たっては、全体的なバランス(Balance)を考慮し、区画割、田面標高を再検討することが必要である。土量計算法としては手計算法、電算機法があるが平坦地(高低差土10cm程度)であれば土量計算を省略(耕土が十分確保される場合)することも一つの考え方であり、この場合、過去のデータ(Data)を収集して標準化のための解析を行い、正確、迅速に行うよう努めることが必要である。一例として参考資料1・整地工の積算で記述している。
- (g) 施工方法の決定。施工順序、施工機械、材料等を考慮して決定する。
- (h) 仕様書の作成。一般共通仕様書の作成に当たっては圃場としての質(区画の拡大、整形、農道整備、用、排水の改良、地耐力の強化、土層改良、農地保全等)の向上を図ること及び受益者と直結した工事であるため、工事がその利害に支配されやすいので、施工前に十分な意見調整をしておく旨の事柄を盛り込むことが必要である。特別仕様書は細則、材料、施工、その他に分類し、細則には全般的な事項、材料の項では、その工事で使用する材料の形状寸法、強度の規制、必要があれば製品の指定等、施工では各工種の基準、施工順序、方法、留意事項、処理事項、仕上りの規制等、施工上問題が起こる事項について記述する。一般仕様書例は参考資料7・耕地整理工事一般仕様書例に要約している。なお一般仕様書は耕地整理事業以外の工種についても記述してあるため、関係各官公部署は勿論、工事施工業者に対してトラブル(Trouble)の起きないよう周知徹底することが肝要である。

(4) 施工の手順



(5) 仮設等

(a) 施工に当たって仮設等の留意点

工事中の排水処理(作業効率の向上)

施工区域内の障害物の処理(公共施設、有価物及び諸権利を調査し、搬出、移転、補償等の協議)

工事の交通の確保(仮施設や安全施設の設置)

(b) 仮設計画の樹立

仮設排水路 規模や交通形態を考慮して余裕のある仮設とする。仮設備設置による災害を避ける。更に関係地主との補償協議、水管理等の打合せをする。

仮設用水路 上記仮設排水路と同様。

仮設道路 交通形態（慣行）を考えた構造とし、安全施設の設置、補修体制を整えておく。また道路管理者との協議も十分に行い、工期の遅延、交通障害のないよう留意する。なお必要と認められた時は仮設計画図の提出を求め、工程管理上影響のないよう官・民協議する。

(6) 機械の稼働日数及び工程

施工計画立案のため過去データに基づき稼働日数の推定を行なう。工程は工事が設計条件に合致した品質を確保し、所定の工期内に完成され、かつ、最も経済的な工費で完成されるよう樹立する。

(a) 稼働日数率の推定

耕地整理事業では降水に対して無防備であり、施工時の土の含水状態により工事の仕上がり品質が異なり、機械の稼働率も悪い。近傍地の測候所・観測所の気象データから降水による不稼働日数を推定する。

稼働日数率の基本式は（稼働日数÷在場日数）×100(%)である。ここに在場日数＝稼働日数＋整備日数＋休日数

（耕地整理事業の稼働日数は韓国では25日/月である。）

(b) 工程計画上の留意事項

耕地整理事業は多工種にわたり施工されるので、工程計画はネットワーク手法（Network Method）により行なう。

計画的に労働力の調達を配慮されること（労務計画）。

地上物件の処理。

文化財の処置及び他事業との関連（他部署との協議）。

(7) 運土 設計作業の省力化と精度向上を考慮し、最も適した土量計算方法を選択する。

(a) 表土扱い土量及び運土距離（工法の選択）…参考資料2，整地工参照

(b) 一筆内基盤切盛

(c) 筆外基盤切盛土量及び運土距離（必要な場合のみとする）

(d) 道水路の切盛土量及び運土距離（用、排水路必要量を一定の方式〔標準断面図方式〕で算定し、耕区または圃区毎の必要土量として与える）

(8) 切盛土

基盤の切盛は盛土部の不等沈下及び法面崩壊の防止等を考慮し、層状まき出し工法（0.20～0.30m）により施工することが必要である。また盛土部においては沈下を見込んで余盛りをする。余盛りの程度は土質、施工条件、施工方法によって異なるので地区の実情により行なう。急傾斜地で切土する場合、湧水することがある。また1.5m以上の田面差がある盛土部分、または切土部分のところで湧水のため法面崩壊の恐れがある場合、畦畔の法尻を補強（石垣、棚工等）をする必要がある。基盤上の石礫は耕作に支障のないよう基盤下に埋込むか、地区外に搬出する。

基盤の切盛については参考資料1・整地工の積算に記述している。

(9) 均平整地

(a) 基盤均平

基盤切盛完了後、表土戻し作業に先だてて行なう。これは田面乾燥の均等化、耕土厚の均等化、作物生育等

に影響するから細心の注意をはらって施工する。切盛の大きいところ及び積雪地帯では秋に荒仕上げをし、2～3ヶ月放置し、沈下を促進させ、春になって再均平するのが効果的である。

(b) 表土均平

上記基盤均平と同様、入念に仕上げる。

乾土均平 一般的な工法で乾燥した耕土を均等に撒布する工法

湛水均平 湛水した水面を基準にして均平する工法。これは土層密度の均一性、砂礫沈降を促す利点がある。反面、深田になる場合がある。

(c) 均平精度

耕区の長辺方向に5点ずつ3列のレベリングによる平均標高からの高低差をもって表示する。測点は15点/30a程度とし、精度は栽培上の制約、大型機械の経済的能力を考慮し、±5cmとする。±5cmの基準を超える測点数が20%以内で、かつ(+-)のいずれか一方に基準を超える測点が隣接しないことが必要である。

(10) 施工機械の選定

施工機械は現場条件、設計条件並びに工程計画に最も適合した能力をもち、かつ経済的な機械について、その合理的組合せの検討を行い、機種と台数を決める。なお、耕地整理事業の一般的な機種については参考資料3、施工機械に記述している。

(a) 土の特性による機種の選定

土の特性としての地耐力は、その土質、含水比、機械の走行回数等によって大幅に変化する。地下水位の高低、含水比の多少、降水の処理方法、気象条件等を勘案のうえ、施工時における地盤状況を推定して、適当な接地圧の機械を選定する。面工事以外の機械についても十分な検討が必要である。

(b) 区画の大きさ、扱い土量、運土距離により機種の選定

区画の大きさ、扱い土量、運土距離により機種の選定が決まる。一般的に扱い土量が多く、運土距離を増すごとに大型機械が有利となる。Bulldozerでは運土距離70m程度までで、100mを超えるとScrape dozer またはScraper の検討が必要となる。

(c) 排出入条件、農道設計幅員等による機種の選定

機種選定に当たっては地区への搬出入のための道路状況、橋梁等構造物の外的条件に制約されることが多い。工事施工上必要な場合は仮施設や補修等を考慮する。

(d) 一般的な機種選定条件

汎用性 (土木工事施工業者の機械保有台数、規格等を調査し、特別な工事以外は最も汎用性のある機械を標準機種とする)

施工性 (耕地整理事業は特殊な性質の工事であるため、整備水準、現場条件に対して施工し易い機械であること)

経済性 (汎用性、施工性の条件を踏まえ、総合的な判断から経済性のある機械であること)

(11) その他

(a) 工事直後の水田管理

工事終了後、営農に引き継がれる過程で次のような事態が起こりやすいので、十分な対策を樹ておく必要がある。

地方差の発生 同一耕区内(表土扱い無施工)で切盛部分で地力差が生ずる場合がある。この場合施肥方法等により改善する。施工後3～4年で解消する場合が多い。

(b) 田面の均平悪化

区面の拡大、整地かん水後の不等沈下等によって、工事直後に田面の均平が悪くなる。水中均平等の整地工法を工夫するとともに代かき時に漸次的に均平する。

(c) 透水性の悪化

整地工事等に伴う重機械の転圧、こね返しによって土壌の透水性が小さくなり、水稻生育や田面排水に悪影響を及ぼすことが多い。この場合、整地工事完了後、田面に貯留している水を排除して乾燥させ、田面に亀裂が入るまで放置する方法、中干し、排水小溝の掘削等により田面乾燥を促進させる。

場合によっては心土破碎によって透水性の回復を図る必要がある。

(d) 乾田化に伴う土壌の性質の変化

湿田の乾田化過程において、未分解有機物の分解が促進されること等から、土壌の性質は著しく変化するので、肥培管理上の配慮が必要である。

(e) 暗水排水工事の施工 参考資料 9

引用文献 土地改良事業計画設計基準 計画 圃場整備(水田) 農林省構造改善局 52. 1月制定
圃場整備事業便覧 昭和52年度 監修 農林省構造改善局 整備課
農地工事シリーズ 圃場整備の実務 農林水産省構造改善局 企画調整室 整備課

参 考 資 料 1

1. 整地工の積算

整地工の土工量は現況地盤の把握に時間と労力を要することから事前に切盛土量が精度的に把握しにくいものとされ事業推進の障害となっていたが、事業の合理化を図るために表土処理および基盤整地作業の実績を調査し、基準運転によって算定(以下算定時間という)する手法を開発、積算の簡便化を図っている。しかし急傾斜地帯や複雑な地形では運転時間による経費の算出は適用外とされ、従来のマニュアル(Manual)的な横断法や等高線法によるか、近年開発された電算機を利用した土柱方式による加重平均法によって土工量を求め経費を算出しているのが現状である。

(1) 算定時間による面作業の積算

基準時間による算定は地形の平均勾配が $1/20$ 未満の比較的平坦な地域をブルドーザ(Bulldozer)等で表土処理や基盤整地を行なう場合に適用する。他し平均地形勾配が $1/20$ 以上の急傾斜地および平坦で且つ区画整理済等の地区で極端に扱土量が少ない場合(畦畔の付替程度)等は適用しない。

a. 算定時間における耕地整理(Farm land consolidation)面積とは出来上りの作付面積(水張面積)に畦畔面積を加えたもので道水路敷地は含まれていない。

b. 算定時間には次の作業に要する時間が含まれている。即ち、適用条件は

(i) 整地工に要する機械施工時間(表土扱工, 基盤工=切盛作業, 田面仕上げ工等)

(ii) 畦畔造成に要する機械施工時間(畦畔盛土, 転圧および畦畔にかかる斜面の転圧)

(iii) 道路用土の集積, 荒整形に要する機械施工時間(道路用土の転圧は除く), 旧排水路埋戻し, 用排水路掘削残土処理に要する機械施工時間(排水路掘削に使用するバックホー(Back hoe), ショベル(Shovel type)等の掘削系機械の運転時間は含まない)。

(iv) 通常障害物除去作業(小構造物, 石礫等)でブルドーザ等で可能な機械施工時間(大転石の処理, 大構造物の除去は含まない)。

(v) ドーザ系(Dozer type)機械による作業であっても地区外からの搬入, 地区内からの搬出に要する時間は含まない。(例えば客土(Soil dassing on farm land), 搬入土の敷均し, 転圧, 資材の運搬等)

(vi) 大規模な扱土量, 畑の移設, クリーク(Creek)等の埋立)のある場合は別途積算して加算する。

(vii) 運土に使用するトラック(Truck)等の運転時間は含まない。

(viii) 平均地形勾配が $1/20$ 以上の急傾斜地には適用しない。

(ix) 水田の耕地整理工事に適用する。

(x) スクレードーザ(Scrape dozer), バケットドーザ(Bucket dozer)は使用しないものとして積算する。

(xi) 点在する畑を含めて整備する場合, 耕地整理面積は水張面積+畦畔面積+畑面積とする。但し畑の面積が全体面積の2%を越える場合は別途積算する。

(xii) 2次運土(耕区外)する場合, その運土距離が100m以上の場合は別途積算する。

(xiii) 均平工法は乾土均平, 湛水均平のいずれにも適用し, 均平精度は±5cm程度

(2) 運転時間算定基準

算定時間は標準機種である湿地中型ブルドーザ(Swamp bulldozer)13t級の運転時間で標準機種以外の機種を使用する場合は別に基準(換算係数)に従って算定時間をそれぞれの機種の運転時間に換算する。

a. 算定時間(標準機種によるha当たりの運転時間)

(i) 算定時間は基準時間に各施工条件による補正時間を加え算出する。(時間は小数第2位を4捨5入して小数第1位まで算出する)。

算定時間(t) = 基準時間(t₀) + 補正時間(t₁ + t₂ + t₃ + t₄) (hr/ha)

t₁ : 表土扱いによる補正時間

t₂ : 地区状況による補正時間

t₃ : 地形勾配による補正時間

t₄ : 排水状況による補正時間

t₀ : 33.0 hr/ha (基準時間)

補正時間

t₁ : 表土扱いによる補正時間

$$t_1 = t_a \times \beta$$

t_a : 表土扱い率と工法による補正時間

β : 表土扱い厚による補正係数

(例) 耕地整理面積 40 ha
 うち
 表土扱いしない面積 15 ha
 順送り工法面積 20 ha
 削取埋戻工法 " 5 ha

t_a 表

I 法	ha 当たり補正時間
順送り工法	29.8 hr/ha
削取埋戻工法	45.6 "

β 表 (t_a 値に乘ずる)

厚区分(t)	t < 10 cm	10 ≤ t ≤ 13 cm	13 < t ≤ 15 cm	t > 15 cm
(β) 補正係数	1.05	1.0	1.10	1.20

(注) 表土扱い厚(t)は表土扱い対象面積当たりの平均

$$t_a = 29.8 \times 20 / 40 + 45.6 \times 5 / 40 = 20.6 \text{ hr/ha} \text{ である。}$$

t₂ : 地区状況による補正時間

$$t_2 = t_a + t_b$$

t_a : 地区状況による補正時間

t_b : 現況圃場平均区画面積による補正時間

t_a の考え方: 現況圃場の区画整理の有無, 障害物の状況, 団地の形状等を別表の判定基準により地区状況指数を算定し図表-1によって補正時間を決定する。

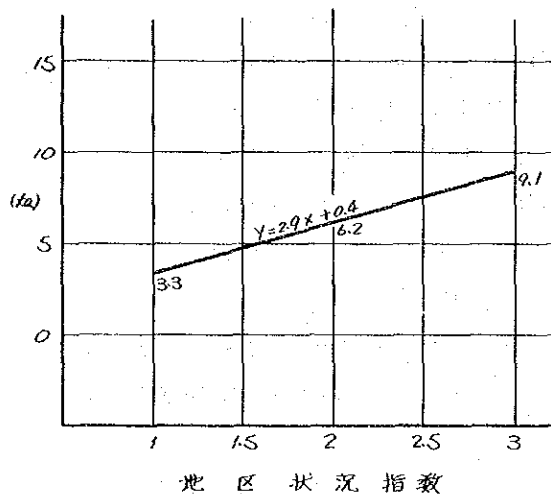
(別表)

標準区画率		区画整理の有無		障害物状況		団地の状況	
区分	指数 (α ₁)	区分	指数 (α ₂)	区分	指数 (α ₃)	区分	指数 (α ₄)
① r ≥ 80%	1.0	①有	1.0	①ほとんどない	1.0	①起伏がなく形状がけつきりしている	1.0
② 60 < r < 80%	2.0			②普通	2.0	②普通の状況	2.0
③ r ≤ 60%	3.0	②無	3.0	③多い	3.0	③起伏が多く段差もあり形状複雑	3.0
標準区画によりカバーされる面積 r = $\frac{\text{耕地整理面積}}{\text{計画区画により算出}}$		区画整理が以前実施されているかをみる。 (面積による加重平均で算出)		障害物とは電柱, 墓地, 国道, 県道, 河川, 宅地等をいう。 ②は電柱, 墓地1ヶ所/haを標準とする。		ここでは平均勾配に対しての凹凸状態をみるもので逆田修正が1ヶ所/1.0 haを普通とする。	

(注) 地区状況指数 (α₁ + α₂ + α₃ + α₄) / 4

地区状況と補正時間 (ha/hr)

標準区画とは区画整理後の計画区画面積をい
その整形標準区画面積を全面積で除した値を標
準区画率という。

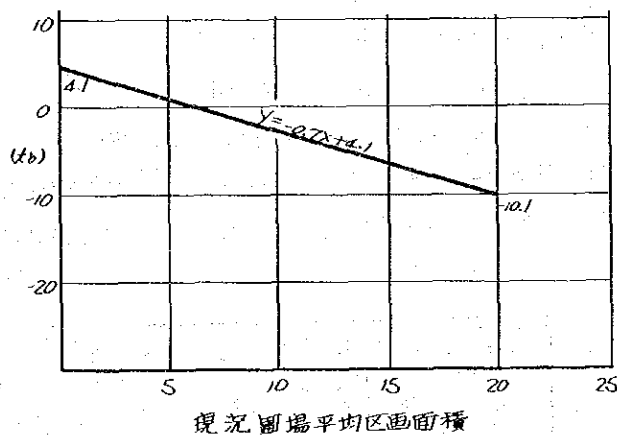


t_b の考え方：現況圃場（整備前）の平均区画面積による補正時間（t_b）は下図により決定する。

平均区画面積の算出方法

$$\text{平均区画面積} = \frac{\text{圃場面積}}{\text{区画数}}$$

現況圃場平均区画面積による補正時間 (hr/ha)



t₃：地形勾配による補正時間

本基準における地形勾配と耕地整理工事実施区域内における計画区画短辺方向の現状平均勾配である。

地区内で地形勾配が一定でない場合はその勾配の支配面積の加重平均により算出する。この平均地形勾配を

使って次図により補正時間（t₃）を決定する。ただし

適用範囲は 1/20～1/3000 である。

地形勾配が 1/200 以上の急勾配地区については計画

標準区画面積により右表の補正係数にて修正するもの

とする。

表

計画標準区画面積	補正係数
35a 以上	1.3
25～35a 未満	1.0
25a 未満	0.7

(例)

地形勾配と補正時間 (hr/ha)

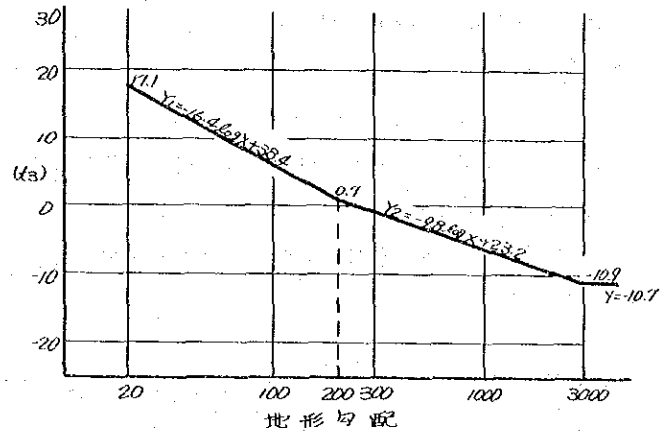
地形勾配 1/70

標準区画面積 40 a

図より $t_3 = 8.1 \text{ hr/ha}$

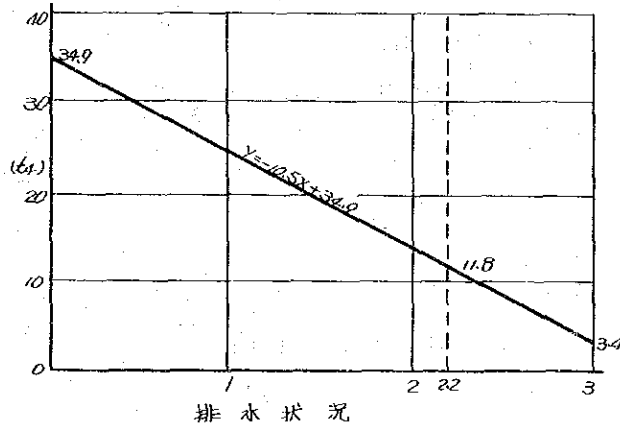
∴ 修正補正時間 (t_3) =

$$8.1 \times 1.3 = 10.5 \text{ hr/ha}$$



t_4 の考え方: 排水状況による補正時間は右表に従って係数を算定し、それを使用して下図により t_4 を決定する。

排水状況と補正時間



表

区分	内容	重み係数 ^(a)	排水係数算出方法
A	常時湛水している状態	0	排水係数(d) = $\sum (a \times \text{面積率}) / 100$ ∴ $0 \leq d \leq 3.0$
B	作土が水で飽和している "	1	
C	BとDの中間の "	2	
D	排水状況がよく田(畑)と同一 "	3	

(注) A, B, C, Dの判定は工事期間中の圃場状態を考慮して決める。

(3) 機種別運転時間の算出

上記(2)で算出した算定時間は湿地中型ブルドーザ(13t級)を標準としたha当たりの運転時間であるから、現場条件に適合した機種の運転時間に換算する。

(a) 算出手順

- (i) 上記(2)による算定時間の算出
- (ii) 換算係数により割戻し、機種別ha当たり運転時間の算出
- (iii) 各機種毎の施工対象面積
- (iv) 機種別ha当たり運転時間に施工対象面積を乗ずる。

(b) 換算係数

機	種	換算係数	機	種	換算係数		
※	ブルドーザ	6 t級	0.61	※※	湿地ブルドーザ	7 t級	0.68
	"	8 "	0.67		"	9 "	0.83
	"	11 "	0.73		"	13 "	1.00
	"	15 "	0.97		"	16 "	1.22
	"	21 "	1.36	※※※	超湿地ブルドーザ	10 "	0.95
	"	32 "	2.08		"	13 "	1.00
					"	16 "	1.41

※ ブルドーザ (Bulldozer)

※※ 湿地ブルドーザ (Swamp Bulldozer)

※※※ 超湿地ブルドーザ ()

(c) 計算例題

(i) 耕地整理面積 40.0ha

21t級ブルドーザによる施工対象面積 10.0ha

11t " " 10.0

13t級湿地ブルドーザによる " 20.0

算定基準(前述(2))から算出した標準運転時間(T)=98.0hr/ha とすれば

21t級ブルドーザ = $T / 1.36 = 72.1 \text{ hr/ha}$

11t級ブルドーザ = $T / 0.73 = 134.2 \text{ hr/ha}$

13t級湿地ブルドーザ = $T / 1.00 = 98.0 \text{ hr/ha}$

機種別延運転時間

21t級ブルドーザ = $72.1 \times 10 \text{ ha} = 721.0 \text{ hr}$

11t級ブルドーザ = $134.2 \times 10 \text{ ha} = 1342.0 \text{ hr}$

13t級湿地ブルドーザ = $98.0 \times 20 \text{ ha} = 1960.0 \text{ hr}$

(ii) 整地工事の積算は下記のようになる。

○ブルドーザ運転費 21t級 721.0^{hr} × 1時間当たり運転経費(機械損料含) =

11 " 1342.0 × " =

13t級湿地1960.0×1時間当たり運転経費(機械損料含)＝

- 仮設工費
- 雑物除去

2. 基盤の切盛

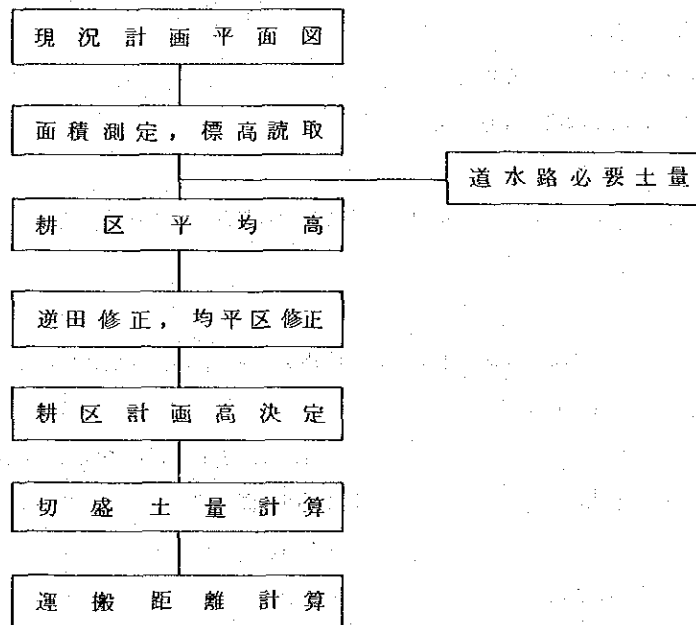
(1) 切盛土量計算

耕地整理事業の設計で土工量の積算には多大の労力を要しているのが現状である。そのばく大な作業量が設計作業を推進するうえで大きな障害となっている。

(2) 土量計算法

(a) 手計算法

フローチャート(Flow Chart)



(b) 土量計算

$$\text{計画標高} = \frac{\sum E_n \cdot A_n - B}{\sum A_n}$$

- A_n : 各筆面積
- E_n : 各筆標高
- B : 道水路必要土量

(c) 運土距離計算

$$\text{運土距離} = \frac{\sum V_n \cdot d_n}{\sum V_n}$$

- V_n : 各筆の切取土量
- d_n : 各筆運土距離(重心→重心)

※ 加重平均距離を算出するには1/1000程度の現況, 計画平面図を使用する。この方法は正確に距離を算出することができるが多大の労力を必要とする。

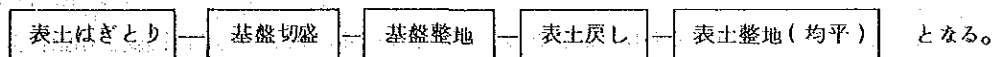
切盛土量のバランスは水路と田面の関係から, なるべく一筆内で切盛土量の調整をするのが望ましい。

参 考 資 料 2

1. 整地工

(1) 施工の手順

現況耕地を計画された大型圃場に仕上げるためには重機械の作業に先だち障害物の移転、除去等の作業がある。総合的な作業工程は



(2) 表土扱い (Surface Soil Treatment)

整地工事に占める割合が大きいため、現場条件により必要な場合のみ施工する。

(i) 施工条件

- 有効土層が薄く下層土が礫の場合
- 下層土が作土と極端に異なる場合
- 裏作等で収益性の高い特殊な作物をつくる場合
- 区画整理後、作土が15 cm以上確保されない場合
- 地味不良の場合

- (ii) 工 法
- | | | |
|----------|------------|------------------------------|
| はぎとり戻し工法 | 短辺隣区両側はぎ戻し | (隣接する耕区との計画田面標高差が0.5 m未満の場合) |
| (別紙による。) | " " 片側 " | (" " 0.5 m以上の場合) |

- | | | |
|-------|-------|---------------------------------------|
| 順送り工法 | 循環方式 | (隣接する耕区との計画田面標高差が0.5 m未満の場合) |
| | 半循環方式 | (計画田面標高差が0.5 m未満で最終の耕区に最初の耕区から2次運土する) |
- で最初の耕区と最後の耕区が連続している時)

なお工法の解説図は別紙に記載した。

(iii) 人力整地仕上げ

機械施工で、できない部分(隅)は人力で計上する。

(iv) 畦畔工

天端幅、法勾配、田差による標準断面を作成し、設計時に採用する。人力施工又は機械施工の経済比較をする。又、法面(田差)が2.0 m以上のときは小段(犬走り)の設置や崩壊防止処置を考慮する。

別 紙

1. 表土扱い工法

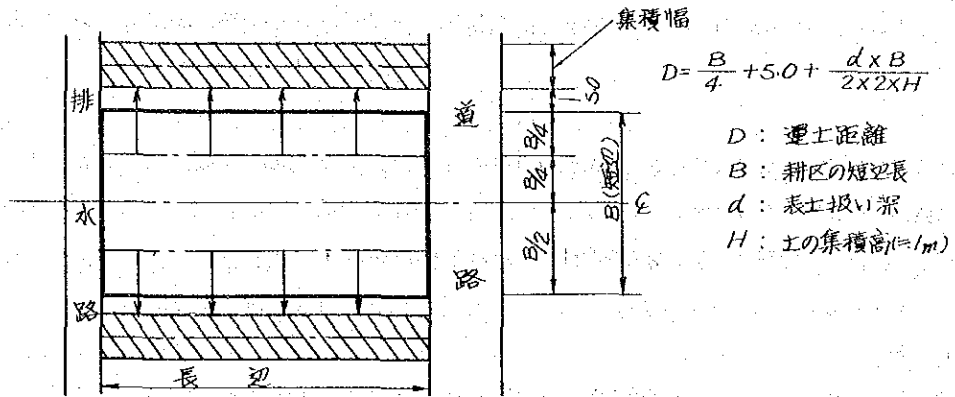
(1) 整地工に対する表土扱いの占める割合

工 種	作 業 時 間	割 合	備 考
表土扱い 無し	61 hr/ha	100 %	条件 地形勾配 1/100 排水状況 半湿田 表土厚 15 cm 使用機械 湿地ブル18T
(イ) 順送り工法	94	154	
(ロ) はぎ取り戻し工法	112	184	
{(イ)+(ロ)} × 1/2	103	169	

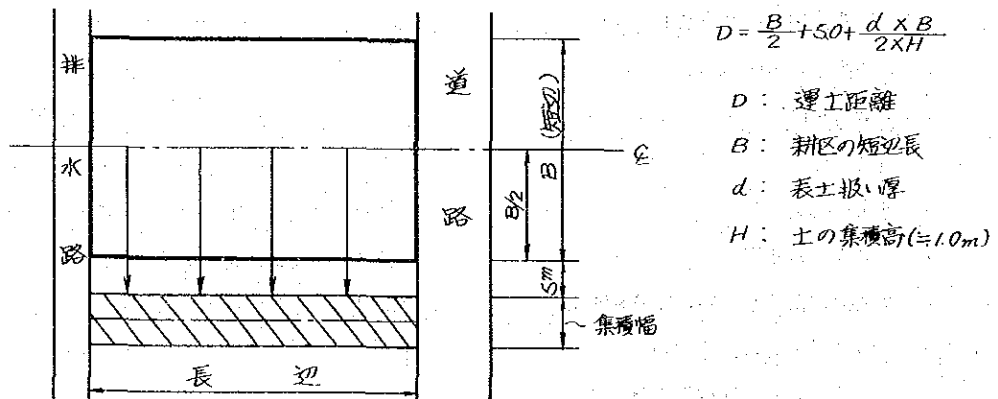
(2) 施工法

① はぎ取り戻し工法

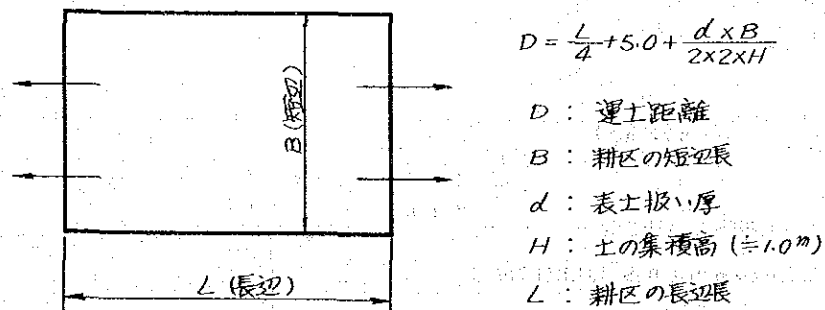
(イ) 短辺隣区両側はぎ戻し



(ロ) 短辺隣区片側はぎ戻し



(ハ) 長辺隣区両側はぎ戻し



② 順送り工法

循環方式 } 運土距離(D)=短辺長(B)
半循環方式 }

2. 表土扱いが無い場合

原則として土量の移動は耕区内流用としている。この場合の運土距離は算出せずに設計、施工編で記述した土量計算法によって積算する。

(2) 農道工

耕地整理事業の農道は将来導入される大中型機械の規格、走行性などを考慮した構造とする。幹線農道の舗装計画がある場合は道路用土を良質なもので盛土しておくことが大切である。農道は生活道路を兼用することが多いので敷砂利等の舗装を考慮する。なお、幹線農道等の舗装基準は別に定めるところによる。

(3) バイブライン工(Pipe Line)

(a) 意義

従来の耕地整理事業においては主に明渠(Open Cannal)かんがい方式であったが近年バイブライン方式が認識されつつある。

(b) 施工条件

(i) 有利な場合

- ・ 水路用地の節減
- ・ 労力節減
- ・ 大型農耕用機械の耕区進入容易
- ・ 都市排水等汚染問題地区
- ・ 急傾斜地区

(ii) 不利な場合

- ・ 事業費制高
- ・ 水管理上の不安
- ・ 補修の困難性(材料, 部品確保)

(c) バイブライン実施の留意事項

- ・ 受益者の意向, 維持管理費用の検討

参 考 資 料 3

施 工 機 械

1. ブルドーザ整地

運転時間当たり作業量

$$Q = \frac{60 \times q \times f \times E}{C_m} \quad (\text{m}^3 / \text{hr})$$

Q : 運転時間当たり作業量

q : 1 Cycle 当たり掘削押土量 (m³)

$$q = 0.477BH^2$$

B : 排土板の幅(m)

H：排土板の高さ(m)

f：土量換算係数(省略)

E：作業効率(省略)

Cm：1 Cycleの所要時間(min) $Cm = 0.034L + 0.25$

L：作業距離(通常70mまで) 10m未満の場合10mのCmをとる。

Eの考え方：作業別(表土剝取り, 基盤切盛, 表土埋戻), 土質別(砂質土, 粘質土, 砂利(基盤切盛のみ))および現場条件(良好, 普通, 不良)により各効率は範囲, 標準値を定め, 各自現場条件により選定する。

良好の内容：作業現場が広く地盤状態もよく, 作業速度が十分期待できて取扱い土の厚さも適度にあり, 取扱い土がゆるく作業が容易等の条件が揃っている場合, 良好の標準をとる。

不良の内容：作業現場が狭く, 地盤状態が不良で作業速度が十分期待することができず, 扱い土の厚さが薄く, 取扱い土が固く作業が困難等の条件が揃っている場合は不良の標準をとる。

上記以外は普通の標準をとる。

超湿地ブルドーザの作業効率は不良の標準が一般的である。

(1) 切盛作業(表土整地)を整地と同時にを行う場合

適用範囲：現況水田の高低差が少なく(±10cm程度)切盛作業を行わず, いきなり整地(均平)作業を行う場合。

対象区画が小さく均平が容易で地盤状態がよく, 扱い土の湿潤度も良好である等の条件が揃っている場合は良好の上限値をとる。

対象区画が大きく均平が困難で地盤状態が悪く, 扱い土の湿潤度も高く作業が難しい条件が揃っている場合は不良の下限値をとる。

圃場の区画は30m×100m, 仕上り精度±5cmを標準として定めてあるので現場条件が異なる場合は作業効率により考慮する。

(2) 均平作業(ブルドーザ, 湿地ブルドーザ, 超湿地ブルドーザ)

・ 運転時間当たり作業量

$$S = S_0 \times E \quad (m^3/hr)$$

S：運転時間当たり作業量 (m³/hr)

S₀：運転時間当たり標準作業量 (m³/hr) $S_0 = 520.2 \times W$

W：有効排土板幅(m)

E：作業効率

$$W = B - 0.30$$

B：排土板幅(m)

・ 標準機種種のS₀値

機 械 名	規 格	有効排土板幅(W)	運転時間当たり標準作業量 (S ₀)
ブルドーザ	11t級	3.245m	1690 m ³ /hr
"	15 "	3.635	1890 "
湿地ブルドーザ	13 "	3.130	1630 "
"	16 "	3.500	1820 "
超湿地ブルドーザ	13 "	3.370	1750 "
"	16 "	3.830	1990 "