

大韓民国耕地整理調査報告書

1982年 2月

国際協力事業団

派	一
U	R
82	1

JICA LIBRARY



1058554[5]

大韓民国耕地整理調査報告書

1982年 2 月

国際協力事業団

派 一
J R
82-1

国際協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	110
登録No. 00811	83.4
	EXF

国際協力事業団

本報告書は、1981年10月20日から11月20に至る32日間、韓国政府からの要請を受け耕地整理事業の技術協力のため派遣された5名の専門家の現地における調査結果および技術協力結果をまとめたものである。

耕地整理に対する技術協力は、1978年9月に開催された日韓閣僚会議における韓国政府からの要請をもとに、1979年、1980年の専門家派遣に引き続き本年度も実施されたものである。

耕地整理事業（圃場整備事業）は我が国においても農業の生産基盤である耕地の区画形質の改善、用排水路、道路、暗渠排水の整備、耕地の集団化等を総合的に整備し、農地を機械の効率的な運行と合理的な水管理を行いうる生産性の高い条件に整備することを目的とするとともにこれにより生み出される余剰労力を汎用耕地等において合理的に活用し、多様化する国民の食料需要に即した農産物の選択的拡大等をねらいとして大規模に実施されている。

耕地整理は、具体的には①農作業の省力化 ②汎用耕地の造成による食料の安定的供給 ③農作業の協業化による経営規模の拡大 ④余剰労働力の多目的活用 ⑤農村環境の改善、等の農業内効果 ⑥河川、道路等関連公共事業の促進 ⑦国土保全 ⑧農産物の安定供給、等の公共的な効果をもった農村地域における最も重要な事業であるといわれている。

韓国における耕地整理事業は1982年から始まる第5次経済開発5ヶ年計画をもとに農水産部で作成した耕地整理計画では今後5年間で15万ヘクタールを実施することとし、農業の重点政策の1つとして位置付けられており、今後日韓両国の技術協力は増々重要なものとなってきている。

本報告書は、①モデル地区（平野部、中山間部、山間部）の基本計画比較 ②計画設計の基本事項 ③経済効果の考え方 ④土壌、営農計画から成り立っており耕地整理の基本的技術については相当詳細に記述しているのので、前2回の派遣専門家の報告書とあわせ広く関係者に活用されることを願っております。

最後に本年の技術協力に際して支援、ご協力をいただきました韓国政府農水産部担当官、農地改良組合連合会、在大韓民国日本大使館および国際協力事業団に対し深甚なる謝意を表します。

1982年 2月

1981年度 耕地整理派遣専門家

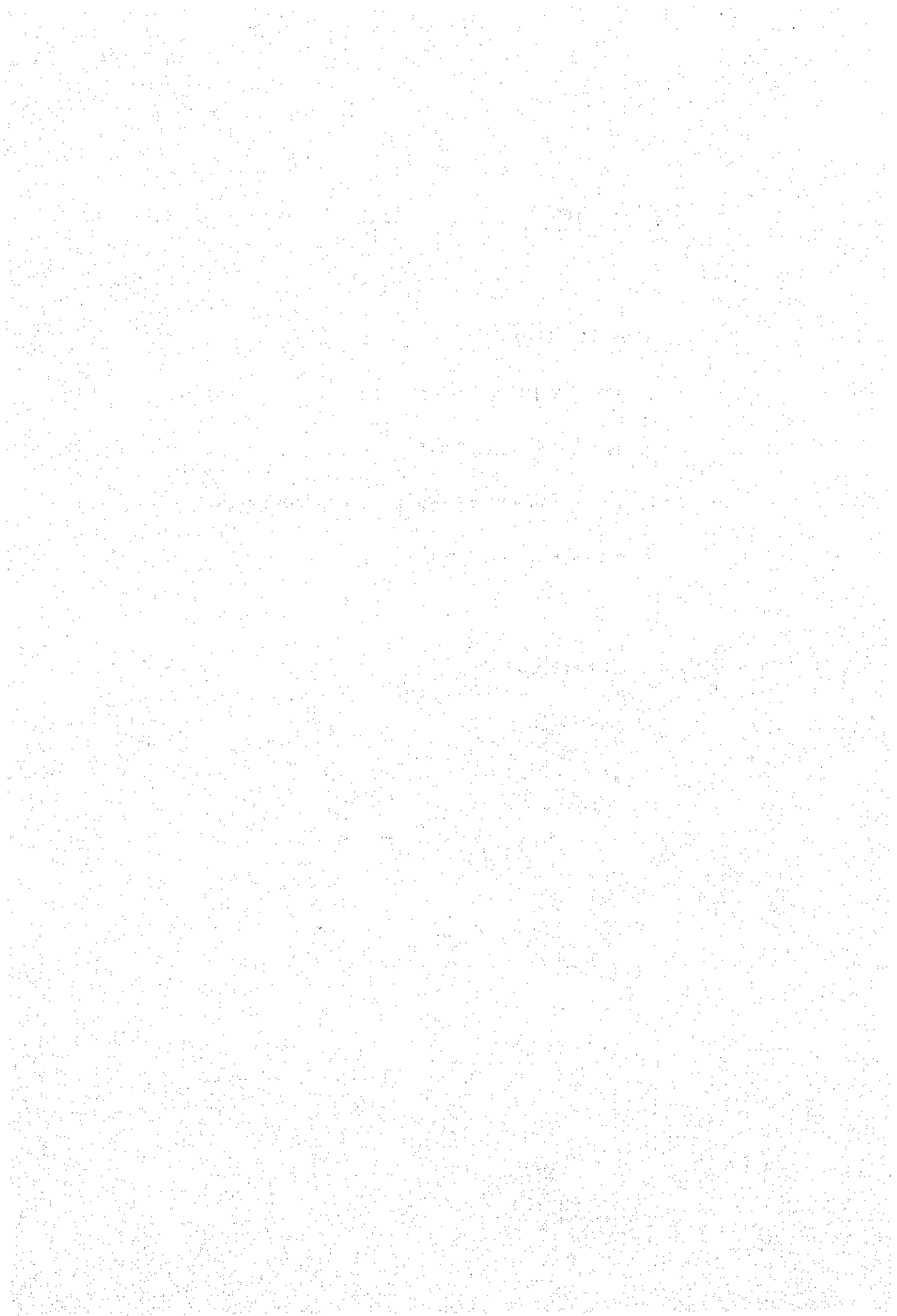
脇	阪	銃	三（総括担当）
大	円	政	一（圃場整備担当）
相	澤	周	一（施設設計担当）
西	川	和	則（農業経済担当）
宮	本	勝	男（土壌営農担当）

目 次

I	要 旨	
1.	耕地整理専門家派遣の背景	3
2.	1981年専門家派遣について	4
3.	1981年調査,技術協力結果	5
4.	韓国における耕地整理事業実施にあたっての技術的留意事項	20
5.	今後の技術協力について	26
6.	会 議 録	27
7.	主要面接者リスト	30
8.	寄贈資料リスト	32
II	3モデル地区の基本計画の比較	
1.	基本的調査の重要性	37
2.	日本で現在進めている圃場整備事業	38
3.	基本計画調査地区の概要	42
4.	キョファン 窺岩地区の調査内容	48
5.	コンソン 功城地区の調査内容	89
6.	トツコク 徳谷地区の調査内容	98
III	設計の基準化	
1.	一 般 事 項	101
2.	標 準 設 計	101
3.	パイプライン	177
4.	コンクリート二次製品	188
5.	暗 渠 排 水	207
6.	土層計画における表土扱い	220
VI	経済効果の算定方法について	
1.	耕地整理事業における経済効果の測定	225
2.	キョファン 窺岩地区における経済効果の測定	236
3.	機械化作業体系の設計と経済的評価	255
V	土壌・営農計画	
1.	耕地整理事業基本調査	287
2.	耕地整理事業計画	289
3.	土 層 計 画	291
4.	土壌から見た耕地整理事業施工上の留意点	295
5.	窺岩地区土壌改良対策	295
6.	功城地区土壌改良対策	299
7.	徳谷地区土壌改良対策	303
8.	営農計画の検討	306
9.	耕地整理事業とセマウル運動の関連	312
10.	汎用耕地化について	315

I. 要 旨

1. 耕地整理専門家派遣の背景
2. 1981年専門家派遣について
3. 1981年調査、技術協力結果
4. 韓国における耕地整理事業実施にあたっての技術的留意事項
5. 今後の技術協力について
6. 会議録
7. 主要面接者リスト
8. 寄贈資料リスト



1. 耕地整理専門家派遣の背景

1981年10月20日から11月20日までの32日間JICA耕地整理専門家5名が「モデル地区基本計画」の作成のための技術協力を韓国に派遣された。耕地整理専門家による技術協力は本年で3年目になり、専門家派遣の背景および過去2年の調査内容、技術協力の内容は次のとおりである。

(1) 日韓閣僚会議における耕地整理に対する協力要請

1978年9月に開催された日韓閣僚会議において韓国農水産部長官から日本国農林水産省中川大臣に「耕地整理にかかる資金協力」等の要請がなされた。

(2) 1979年専門家派遣

日韓閣僚会議における要請を受け事務段階での調整の上、耕地整理専門家による技術協力が行なわれることとなり、1979年6月13日から8月12日までの61日間4名の専門家（担当部門、総括、設計施工、計画、経済効果）が派遣された。同年の「調査、技術協力量針」および調査後専門家により提示された「今後の課題」は次のとおりである。

（調査、技術協力量針）

- ① 農業及び耕地整理事業の現況を把握し、耕地整理事業の緊急性を確認する。
- ② 耕地整理事業の技術基準について意見交換を行うとともに日本の技術基準を紹介する。
- ③ 今後耕地整理事業を推進するうえでの課題について検討する。

（今後の課題）

- ① 整備の現況、整備可能面積等を事前に調査し、全国的な妥当性の調査、優先順位の決定のためのマスタープランを作成する必要がある。
- ② 耕地整理の実施にあたって配慮する必要がある事項
 - ・水田の汎用化対策
 - ・耕地の再整理
 - ・傾斜地における整備
 - ・広域的な農道整備
 - ・集落整備を含む環境整備
- ③ 開発優先度が高く、また、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。この適地としては大規模地区及び特殊地区がある。
- ④ 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。

(3) 1980年専門家派遣

前年に派遣された専門家の提案した「今後の課題」等をもとに1980年の専門家派遣要請が韓国政府からなされ、1980年6月20日から7月17日までの28日間5名の専門家（担当部門総括、圃場整備、用排水計画、農業経済、営農計画）が派遣された。同年の「調査、技術協力量針」および調査後専門家により提示された「今後の課題」は次のとおりである。

（調査、技術協力量針）

- ① 耕地整理の整備目標、整備状況等を考慮しつつ、耕地整理の全体構想を作成する。
- ② 最近耕地整理が完了した馬山地区についてモデル地区として前年の調査報告の技術基準を適用してみる。また、あわせて本年実施計画地区から芝制地区をモデルとして計画の検討を行う。

(今後の課題)

- ① 全体構想を樹立するため大規模でかつ代表的な地区を選定して、開発調査を実施する必要がある。
- ② 事業実施地区の優先順位を策定する必要がある。
- ③ 構造改善から見た耕地整理事業の位置付けが必要である。

2. 1981年専門家派遣について

(1) 韓国政府からの専門派遣要請の内容

コロンプランによる耕地整理専門家の派遣要請が1981年6月18日付で韓国政府から日本政府に行なわれた。A-1フォームによれば、韓国政府は当初、1979年、1980年2ヶ年の技術協力結果をふまえ、1981年度は小流域における「開発調査」(Development surveys)を望んでいたが、日本政府の内部事情により、「開発調査」方式でなく、前2年と同じ個別専門家派遣方式となり、3モデル地区の基本計画作成の技術協力要請となった旨説明されている。A-1フォームによる1981年の技術協力要請内容は次のようである。

M.A.F. of Korea apply the dispatch of Japan's experts to excute the primary surveys on the 3 model sites. (1 site of sloping land more than 1/100, 1 site of sloping land in 1/100 ~ 1/500, 1 site of plain area less than 1/500)

(2) 専門家の構成

総 括 担 当	脇 阪 銃 三	(農林水産省構造改善局建設部整備課)
圃場整備担当	大 円 政 一	(栃木県農務部圃場整備課)
施設設計担当	相 澤 周 一	(山形県農林水産部耕地一課)
農業経済担当	西 川 和 則	(埼玉県土地改良調査事務所)
土壌、営農担当	宮 本 勝 男	(茨城県農地部農地計画課)

(3) 調査日程 1981年10月20～11月20 32日間

主な調査日程、会議等は次のとおりであった。

月 日	内 容
10月20日	ソウル到着、日本大使館表敬訪問
21日～22日	農水産部耕地改善課、農地改良組合連合会と方針打合せ
23日～24日	調査作業準備
26日～30日	現地調査(窺岩地区、功城地区、徳谷地区)
10月31日～11月11日	モデル地区基本調査検討
11月12日	技術検討、意見交換(セミナー)
11月13日～16日	報告書作成
11月17日	調査最終報告会
18日	江原道現地調査
19日	日本大使館報告
11月20日	ソウル発、東京着

(4) 調査方針

専門家による本年の調査，技術協力を行なうにあたって，農水産部，農地改良組合連合会担当官と調査基本方針の打合せを行なった。

本年の調査，技術協力方針は，農地改良組合連合会が作成，準備している『3地区（平野部，中山間部，山間部）の基本計画書を日本の整備水準，技術により修正し，韓国と日本の耕地整理を比較する』を基本事項としその他耕地整理に関する技術について意見交換等を行なうこととした。

農地改良組合連合会であらかじめ準備された3地区の概要は次のとおりである。

- ① ^{キョウアン}窺岩地区（忠清南道，事業主体扶餘農地改良組合） 平野部
- | | |
|--------|---|
| 区域面積 | 1,144 ha（水田899 ha，畑地118 ha，その他127 ha） |
| 主要工事 | 耕地整理 982.43 ha 農道 44.2 km，用水路 62.8 km，排水路 54.8 km |
| 総事業費 | 5,023,740 千W |
| 事業施行期間 | 1981年10月～1982年5月 |
- ② ^{コンソン}功城地区（慶尚北道，事業主体尚州農地改良組合） 中山間部
- | | |
|--------|--|
| 区域面積 | 413 ha（水田326 ha，畑地54 ha，その他33 ha） |
| 主要工費 | 耕地整理 371.68 ha，農道 8.6 km，用水路 37.9 km，排水路 21.8 km |
| 総事業費 | 3,507,779 千W |
| 事業施行期間 | |
- ③ ^{トフコフ}徳谷地区（慶尚北道，事業主体尚州郡） 山間部
- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 区域面積 | 103 ha（水田71 ha，畑地21 ha，その他12 ha） |
| 主要工事 | 耕地整理 89.9 ha，用水路 10.4 km，排水路 7.9 km |
| 総事業費 | 610,237 千W |
| 事業施行期間 | |

3. 1981年調査，技術協力結果

JICA耕地整理専門家，韓国農水産部，農地改良組合連合会担当官による1981年調査打合せ方針にしたがい，5名の専門家が本年行なった耕地整理に対する調査，技術指導の結果の要約は次のとおりである。

- ① 3モデル地区の基本計画の比較
 - ② 計画設計の基準化
 - ③ 経済効果算定の考え方および「窺岩地区」の経済効果
 - ④ 土壌，営農計画
- (1) 基本計画の比較の概要

① 基本計画

韓国における耕地管理の当面の目標整備水準については，1980年調査において，農水産部担当者とJICA耕地整理専門家の間で一応の目標値が次のとおり設定されている。

(目標整備水準の決定内容)

項 目	目標整備水準	備 考
1. 用 水 路		
(1) ライニング	全体の 50%	
(2) 用排分離	100%	
2. 排 水 路		
(1) ライニング	全体の 20%	土質状況考慮した法止工 汎用化を前提
(2) 排 水 深	幹支線 1.0~1.2m 小排水 0.6~1.2m	
3. 農 道		
(1) 巾 員	幹 線 7.0~8.0m 支 線 5.0~6.0m 耕作道 4.0m	
(2) 密 度	120m/ha	
(3) 舗 装 (砂 利)	幹 線 100% 支 線 100% 耕作道 100%	

注：ここには日本の整備水準と比較して現在の韓国の耕地整理の実施内容が異なっている項目のみ示している。

本年の技術協力においては、これを更に具体化し比較するため、現在日本で実施されている圃場整備の整備水準を基本とし、地域の状況を加味し農地改良組合連合会であらかじめ作成されていた韓国の現在の整備水準での基本計画書をもとにして基本計画を作成した。JICA専門家の作成した基本計画について後に記述されているのでここでは主な相違点を示すことにする。

地区中央の排水幹線沿いに幹線道路を配し、東側のバス道路を幹線道路と位置づけ改修を行い、又地区の北側に位置する国道より2路線、耕地と集落を連絡する幹線道路を配置する計画とした。

本地区は平坦地で広大な地域のため将来の機械化営農体系を考慮して用・排水路は完全に分離し縦道路の両側に用水路、縦道路間の中央に排水路を配する。すなわち幹線用水路と幹線排水路とを分離して配置する型とし事業費の積算を行った。

② 開 発 面 積

項 目	J I C A	基 本 計 画
区 域 面 積	1144 ha	1143.96 ha
計 画 面 積	1038 ha	982.43 ha
(蒙 利 面 積)	水 田 988ha 畑 地 50ha	

幹線道路，用水路，排水路，圃場配置を決定し 1/6,000 の図面に詳細に計画し面積を算定したものである。

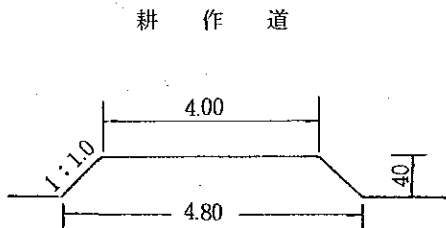
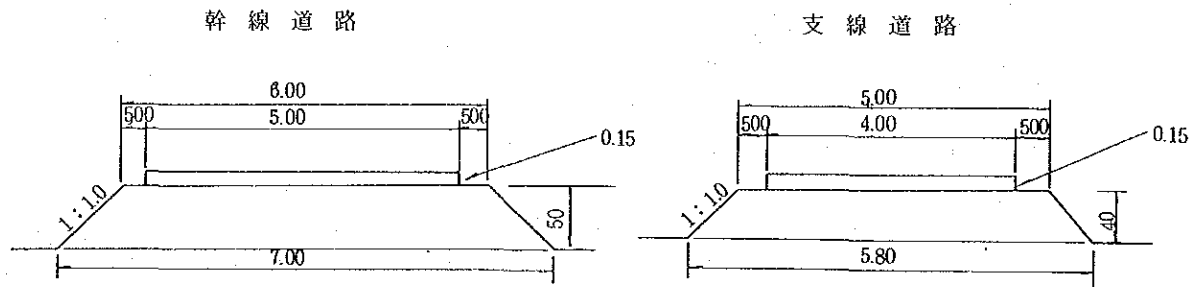
③ 道 路 計 画

将来の営農計画を想定し、大型営農機械の稼働が可能、トラック及びトラクターのすれちがいが可能、コンバインの通行可能を考慮して幹線道路巾員6.0m、支線道路5.0m、耕作道4.0mで計画する。また路面の高さは幹線道路は圃場より50cmその他は40cmを確保するものとする。

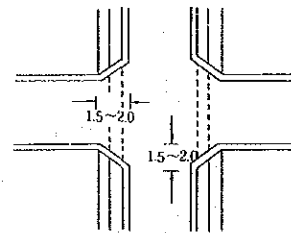
道路延長については営農機械の圃場への直接進入，集落からの圃場への通行の便を高めるため基本計画の44,210mに対し倍の75,220m，なお1ha当りの農道延長は72mで韓国案では45m/haである。現在日本で実施されている道路延長は120m/haである。

項目	J I C A		基本計画	
	巾員	延長	巾員	延長
幹線道路	6.0 ^m	9,980 ^m	5.0 ^m	620 ^m
支線道路	5.0	26,330	} 3.0	43,590
農道(耕作道)	4.0	38,910		
		75,220		44,210

また，大型機械の容易な稼働進入ができる路面構造，交差点構造，進入路を次のとおりにした。



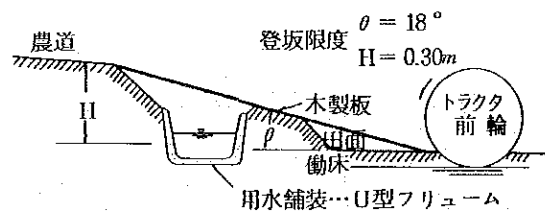
隅切りの実例



隅切りの長さ

交叉する道路幅	隅切り一辺の長さ
4 - 4 m	2 m
4 - 5	1.5
4 - 6	0

トラクターの登坂

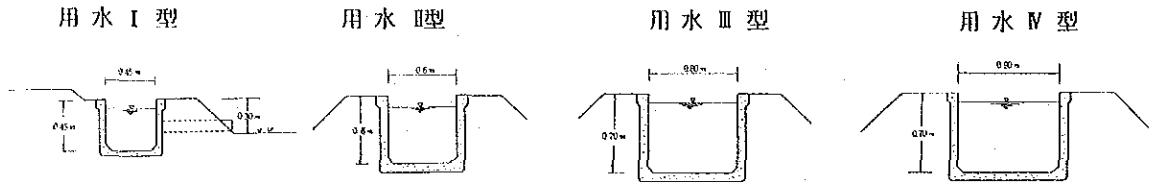


④ 用水路計画

用水路は幹線9,270^m，支線30,100^m，小用水路93,130^mとし，水管理，損失防止，維持管理の節減等を目的に全路線ライニングすることにする。ha当りの延長は119m/ha，圃場での水管理を容易にするため，小用水路の延長は極力短かくし，断面は上・下流とも同一とする。なお全線ライニングが今後行なわれる場合小用水路はコンクリート2次製品であることが望ましい。

項 目	J I C A	基本計画
幹線用水路	9270 ^m	9270 ^m
支線用水路	30100	9925
小用水路	93130	43590
	132500	62785

用水路断面図



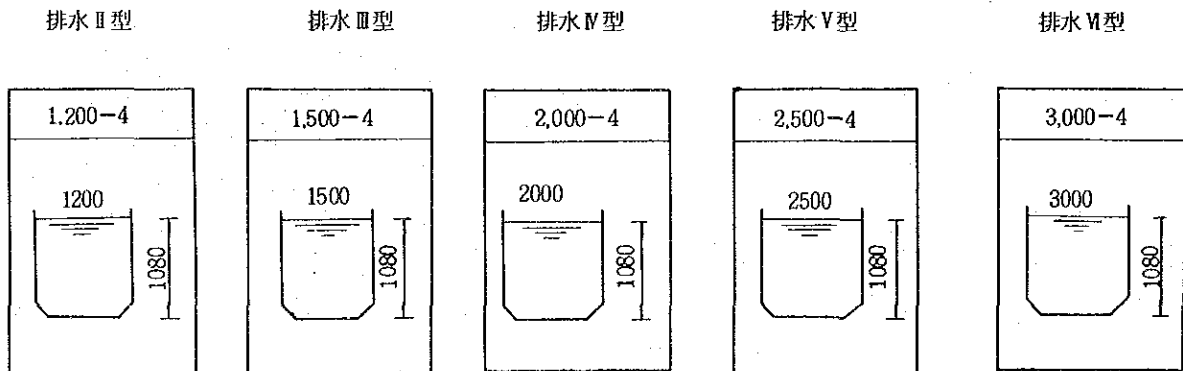
⑤ 排水路計画

ポンプ排水を計画しているため、地区内の幹線、支線排水路については、水位変動がひん繁に発生し、又斜面が崩壊しやすい土壌のため、ブロック護岸を計画した。

小排水路は排水効果を極力高めるため、400m毎に支線排水路と直角に配置し、深さは地下水位の低下および暗渠排水設置のため1.2～1.5mとした。

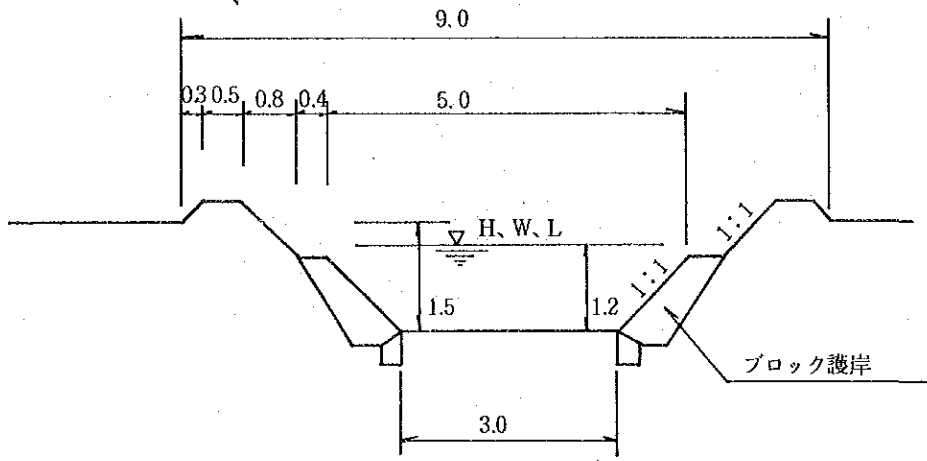
項 目	J I C A	基本計画
幹線排水路	11,690 ^m	9,895 ^m
支線排水路	19,150	2,815
小排水路	49,380	41,955
	80,220	54,665

排水路断面

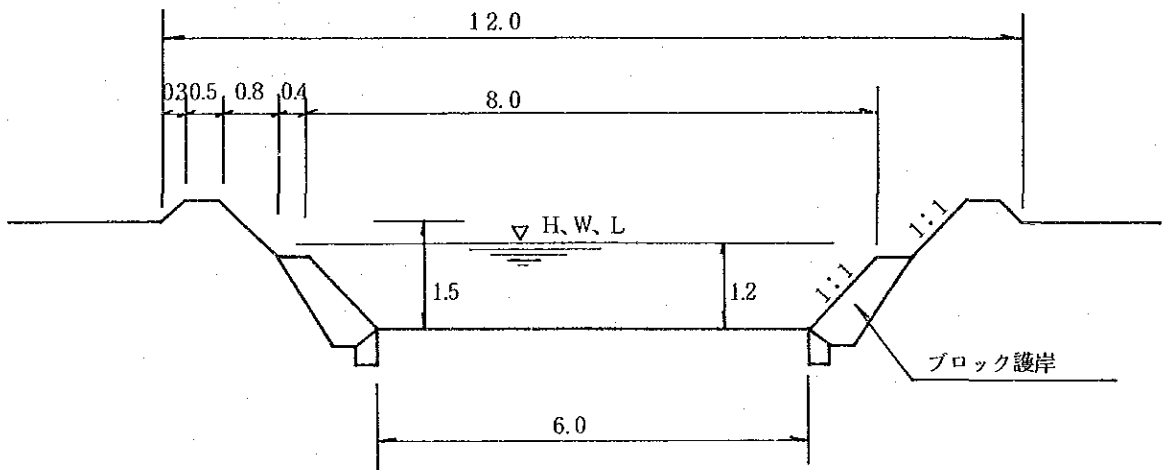


ブロック護岸水路 縮尺 1/100 単位米

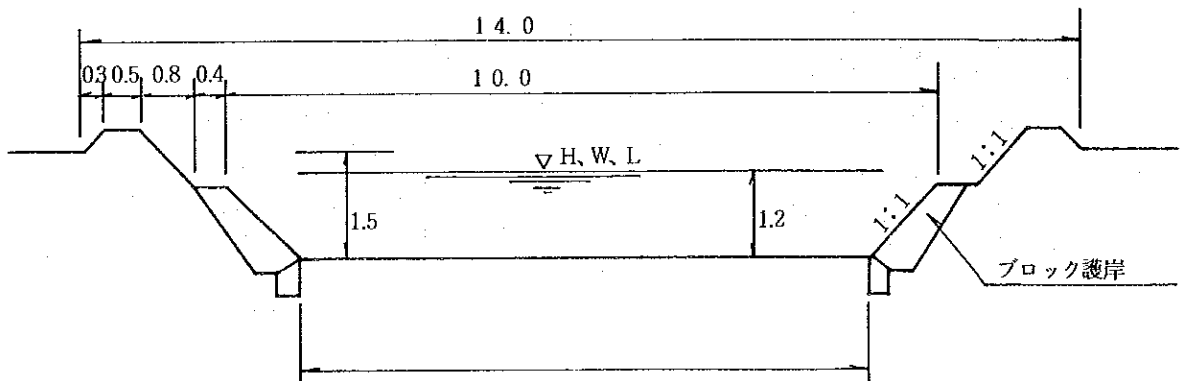
I 型



II 型



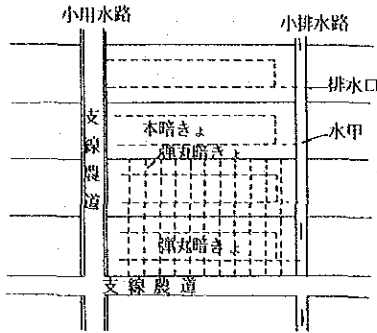
III 型



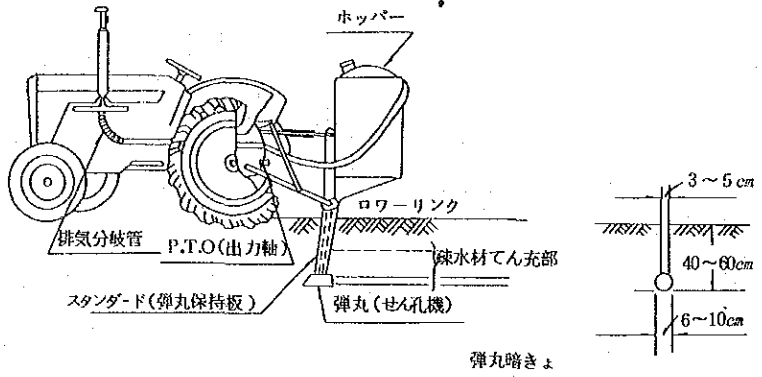
⑥ 暗渠排水

本地区の土壌タイプ（広活統）を考え、圃場の排水では不十分であるため、又大型農業機械の導入、裏作、汎用耕地化のため暗渠排水を入れる計画とした。

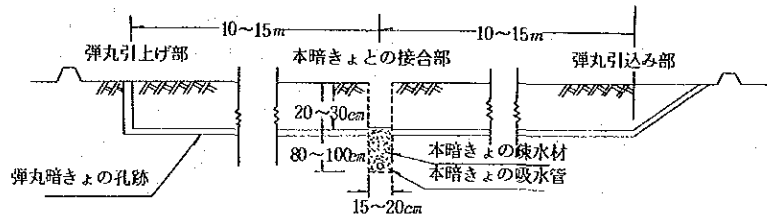
なお実施については段階的の施工をやるのが望ましい。



(A) 組合せ暗きよ平面図
(本暗きよの吸水きよが耕区の長辺に平行に設けられた場合)



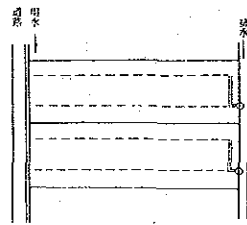
(B) 組合せ暗きよ縦断面図(弾丸暗きよの場合)



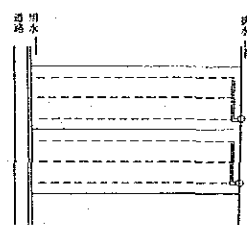
暗渠（吸水渠）の配置例

○標準的なもの

2本の場合（暗渠間隔15m）

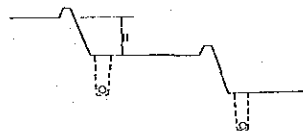


3本の場合（暗渠間隔10m）

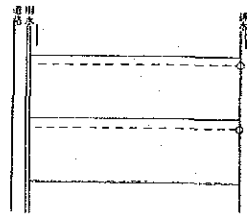


○特殊な例として

田区差の大きい場合



耕区に1本の場合



⑦ 事業費

前記の考え方により総事業費の積算を行った。総事業費 13,234,000千ウオン 10アール当り 1,275千ウオンとなる。

農地改良組合連合会で行った基本計画は総事業費 5,023,740千ウオン10アール当り 511千ウオンであり、JICA方式の計画が約 2.5 倍となっている。

JICA方式の事業費	内 訳	単位(千ウオン)	構成比(%)	当初より整備を必要とする費用
	整地費	1,748,467	14.9	
	用水路費	3,654,510	31.1	
	排水路費	1,579,553	13.5	
	道路費	858,200	7.3	
	排水場費	464,030	3.9	
	暗渠排水費	3,438,240	29.3	
	計	11,743,000		
	附帯費	1,491,000	(比率で計上 12.7%)	
	総事業費	13,234,000	(計画面積 1,038ha)	
	10アール当りの事業費	1,275千ウオン	(2.49倍)	

なお JICA方式による計画のうち、当初より整備を必要とする部分(区画割, 道路巾員, 排水路巾, 排水路の深さ等)を積算してみると総事業費 6,033,968千ウオン10アール当り事業費 581千ウオンで約 1.14 倍である。

⑧ 功 城 地 区(慶尚北道, 中山間地帯)

計画の重点については窺岩地区と同じであるが将来導入機械については地理的位置, 地形条件(勾配 1/300~1/20)等により中型機械が主力となり窺岩地区の計画と異なる点は次のとおりである。

- 道路計画, 幹線道路 5.0 m, 耕作道路 4.0 mとする。
- 用水計画はパイプライン方式(自然加圧方式)を採用する。
- 排水計画は地下排水を兼ねた排水路とし暗渠排水は施工しない。
- 区画計画は地形勾配に即応して 1000 m²~3000 m²の区画とし, 有効土層の確保の点からも表土扱いを施工する。

(2) 計画, 設計の基準化

① 設計の基準化および小構造物の規格化

耕地整理事業は耕地整形に伴う地均し作業を主とする整地工事の他に、小断面の用・排水路, さらに営農上欠くことのできない水管理等のための小構造物の組合せがあり, 各々設計担当者の技術的判断の差異が生じ設計・積算作業を非常に複雑化し, さらに現場での施工も画一的に実施できない状態にある。

このため施工条件, 同種小規模構造物の画一的利用という事業の性格から統一された考え方による各工種の設計の基準化及び小構造物の規格化を図ることは, 今後広域的に耕地整理を実施していく上に, 不可欠な技術と考える。

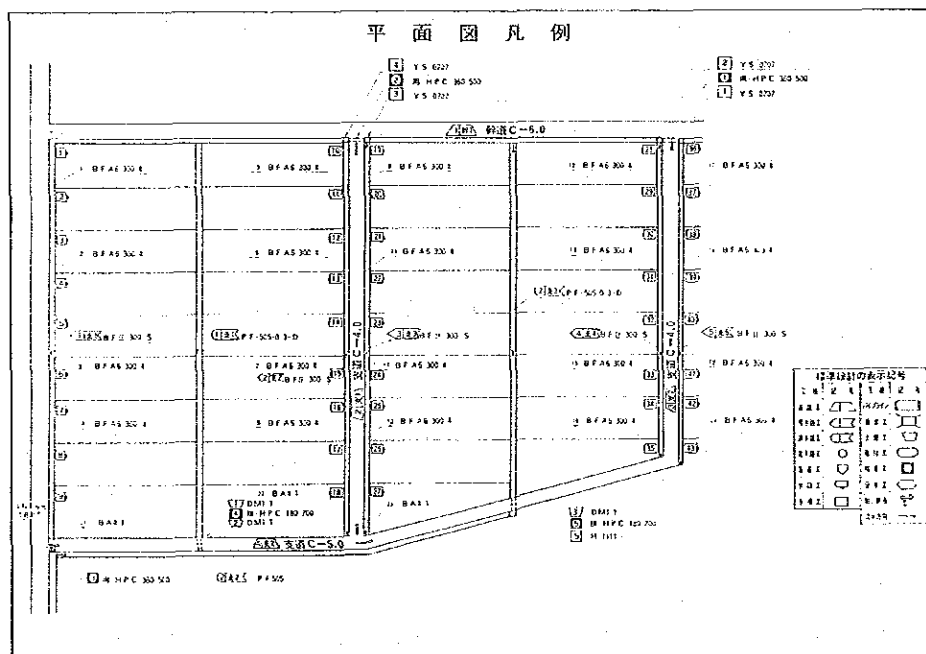
ここでは日本の圃場整備事業で採用されている標準設計の中から韓国でも採用可能な部分について述べるものである。また, 小規模構造物の規格化の一事例として, 用水路および同付帯構造物のコンクリート二次製品および韓国でも現時点でも採用可能と考えられる土管暗渠排水についても記述した。

標準化が可能と考えられる工種は次のとおりである。

③ 平面図の表示標準化

標準設計の表示記号

工種	記号	工種	記号	工種	記号
1. 1. 1		1. 1. 1		1. 1. 1	
1. 1. 2		1. 1. 2		1. 1. 2	
1. 1. 3		1. 1. 3		1. 1. 3	
1. 1. 4		1. 1. 4		1. 1. 4	
1. 1. 5		1. 1. 5		1. 1. 5	
1. 1. 6		1. 1. 6		1. 1. 6	
1. 1. 7		1. 1. 7		1. 1. 7	
1. 1. 8		1. 1. 8		1. 1. 8	



④ 整地工

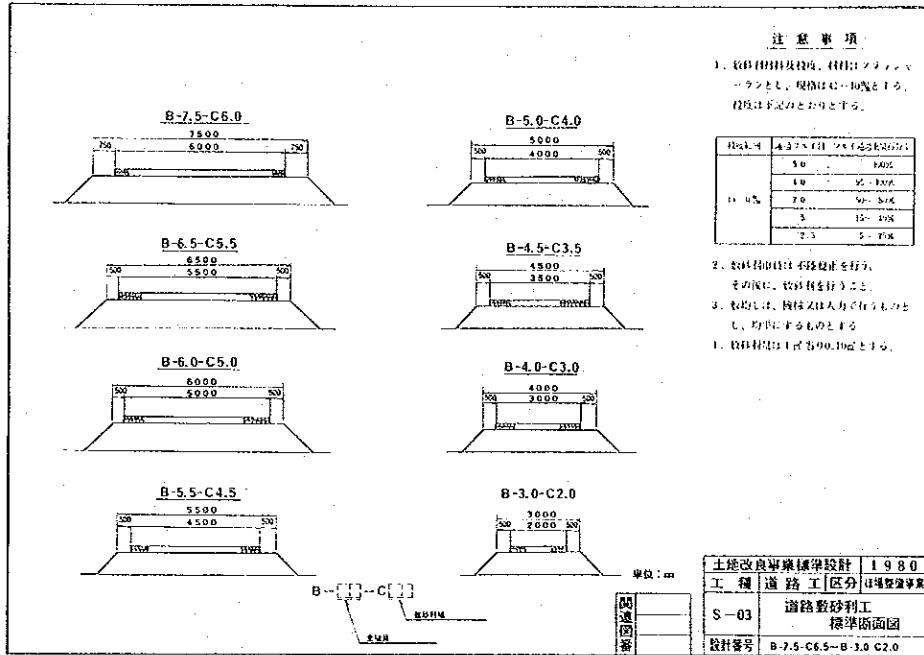
整地地均し設計上、流用盛土の必要性の有無を検討し、あわせて道水路設計を行うため、各耕区の計画推定標高を「格子法」により算定する。

⑤ 畦畔工

④ 道路工

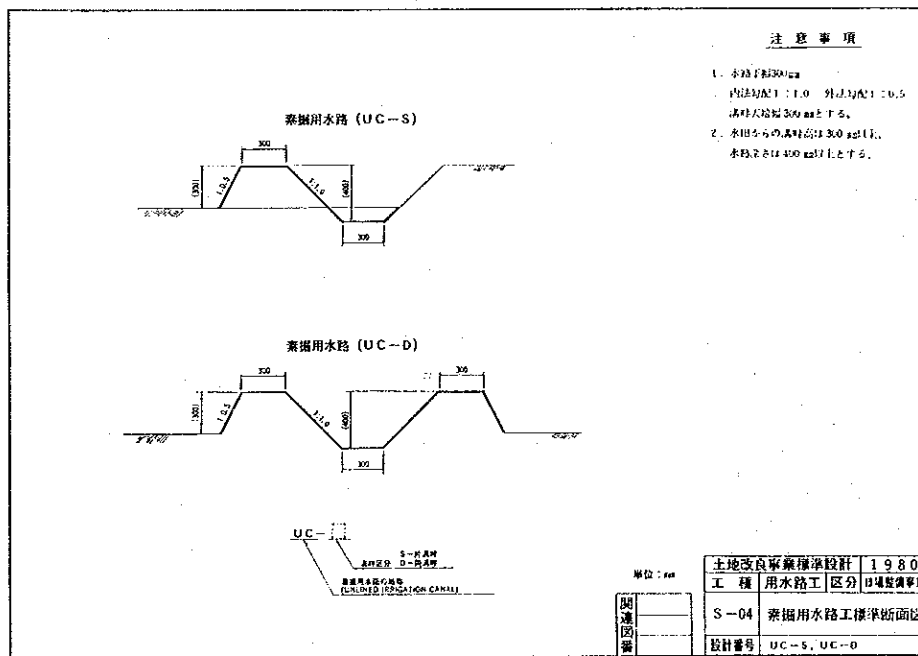
幹線道路は標準断面により設計積算することを標準とする。地形の凹凸が多く標準断面により難しい場合は、計画縦断面により設計する。

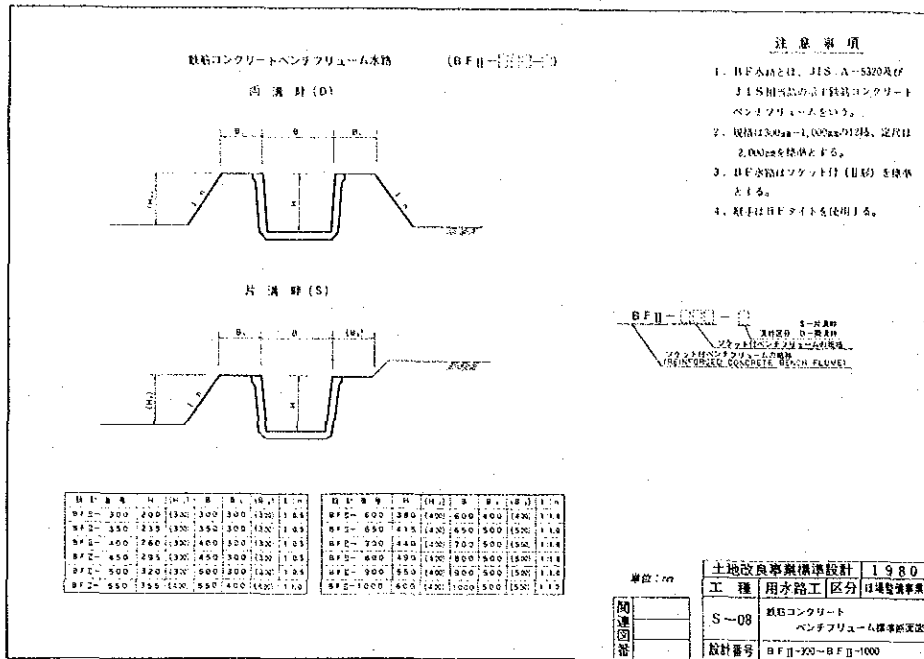
支線道路，耕作道路は標準断面により設計する。



⑤ 用水路工

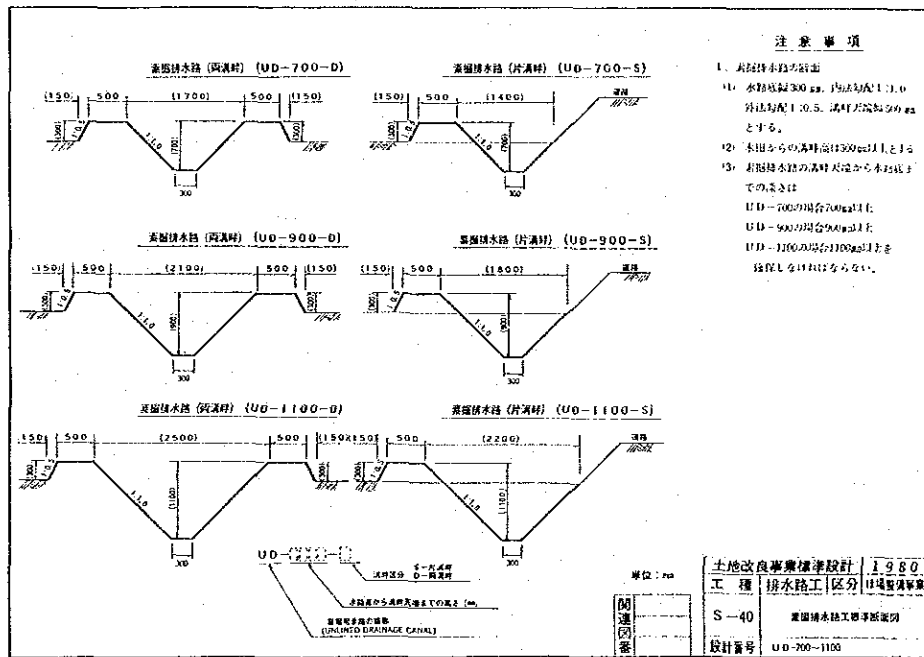
小用水路（素掘）は、下巾0.30m、深さ0.40m、内法勾配1：1.0、外法勾配1：0.5、溝畔天端巾0.3mの標準断面とする。フリーム型用水路は極力コンクリート二次製品を使用することが望ましく「4コンクリート二次製品」の事例を参考とする。

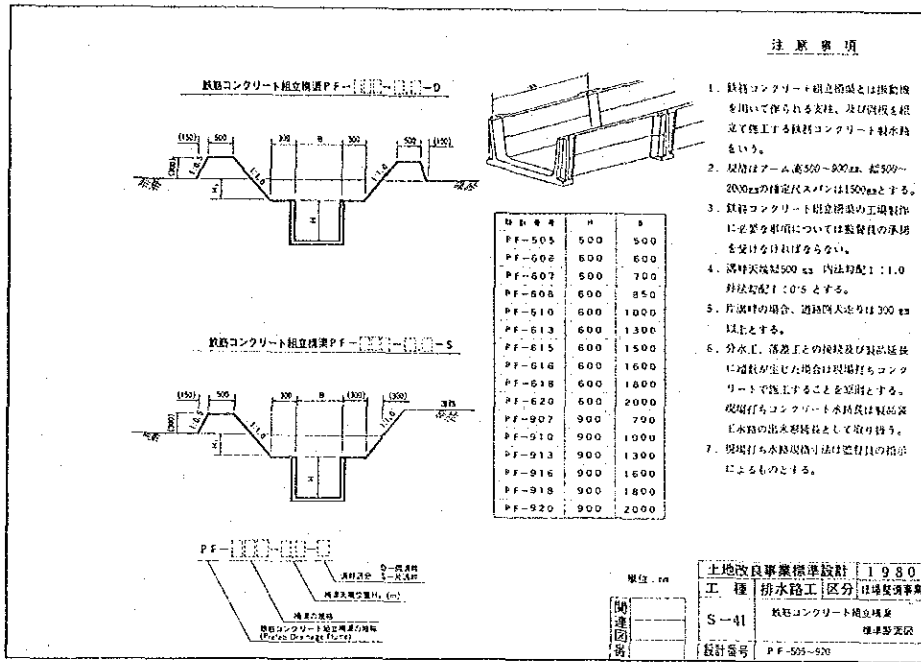




① 排水路工

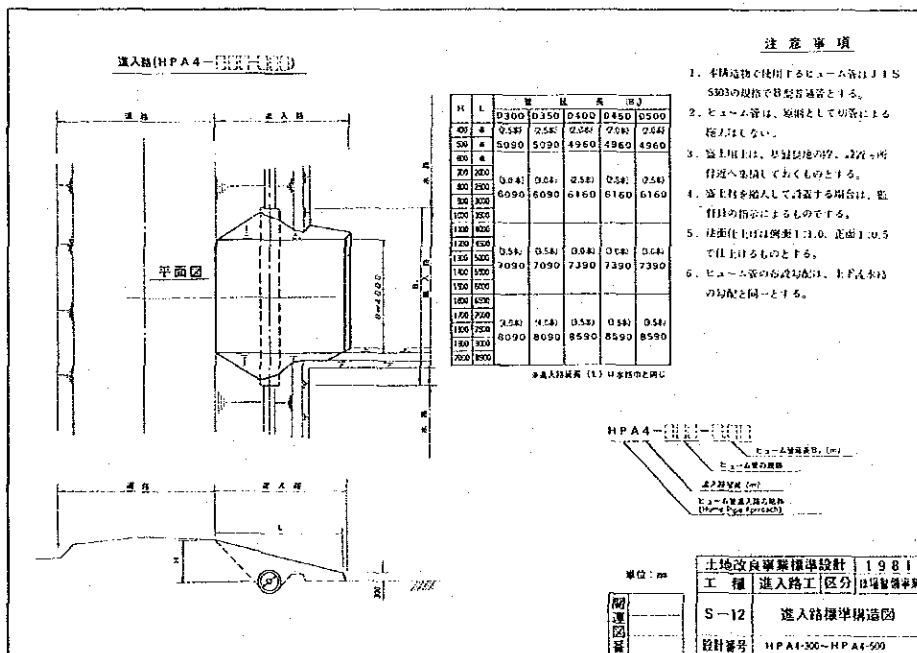
小規模な素掘排水路について規格構造、水理計算、積算を標準化することとし、装工排水路の必要な場合は、「4.コンクリート二次製品」標準化事例を参考とする。

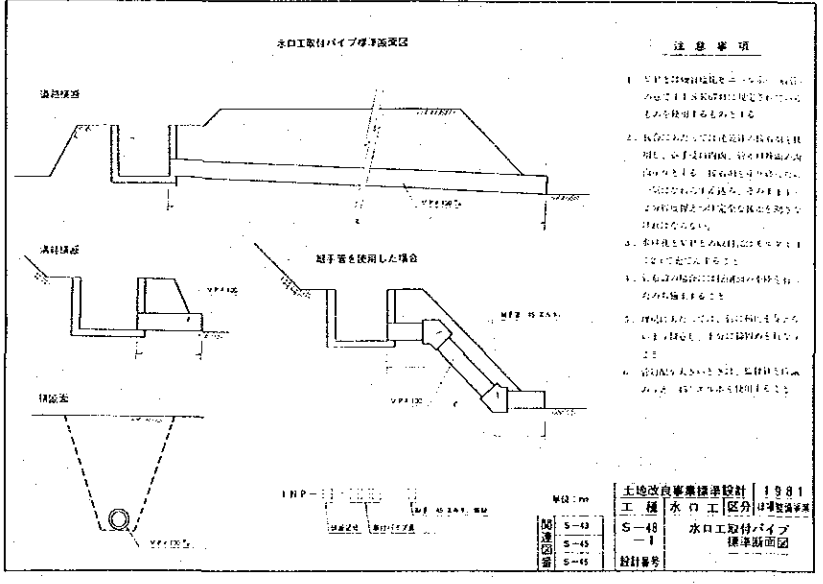
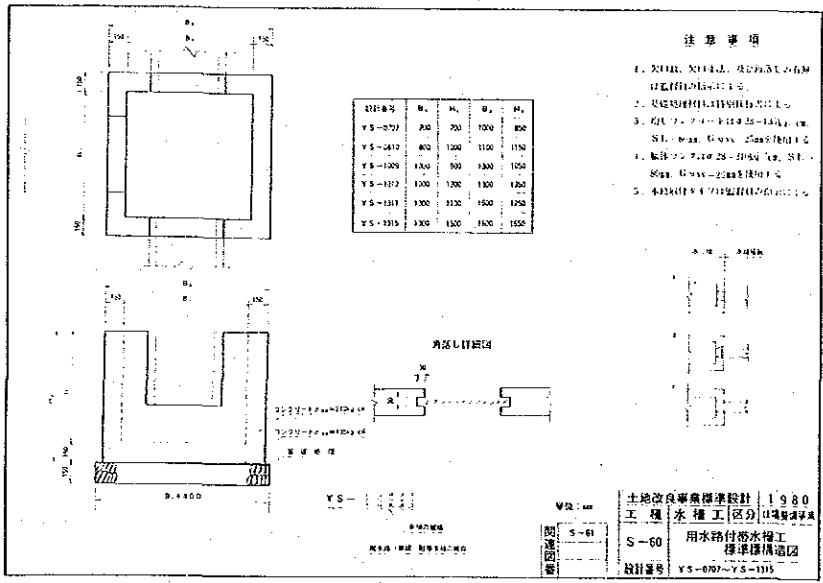
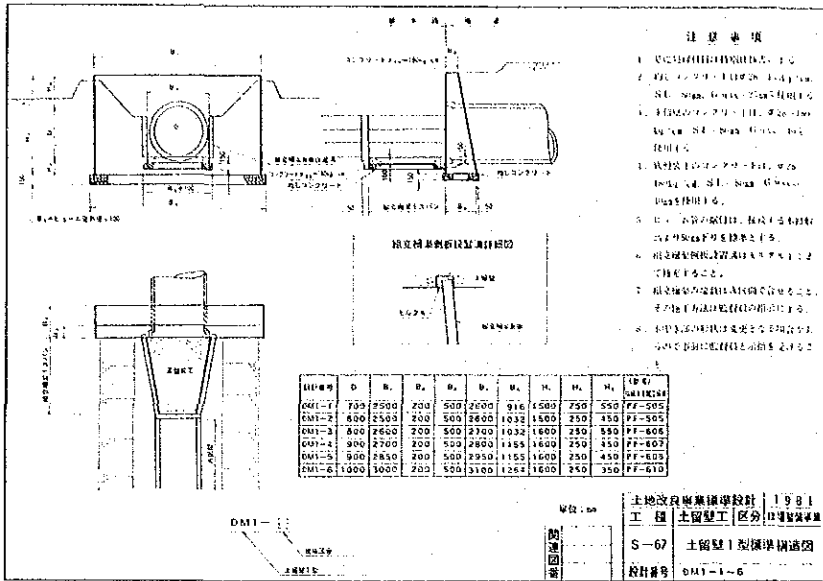




② 附帯構造物

進入路工, 土留壁工, 水槽工, 暗渠工, 水口工を標準化する。





④ 設計積算書様式の規格化

設計から積算までの作業手順を示し各工種に必要な工事数量計算書様式を規格化する。

② パイプライン

韓国の近年における経済力、農村社会の変化に対応し、耕地整理の整備水準の向上、及び用水管理の向上のための装置化の必要度が予測される。ここでは日本で採用している農業用水路のパイプラインの計画・設計・積算等の事項をもとに基準化の概要を記述した。

(1) パイプラインの意義

農業用水の節水、システム化による省力のため、農業用水路にパイプライン方式を採用されている。

(2) 計 画

パイプラインを計画する場合、水源からかんがい地区への導水とかんがい地区内の配水方法、パイプラインの形式と配置、付帯構造物の配置をどのように決定するかが最も大切である。

(3) 設 計

設計にあたっては水理設計・構造設計の外、施設の管理についても配慮すべきであり、適切な手順で設計を進めるべきである。ここでは手順のみを示す。

(4) 積 算

積算にあたっての一般事項を示した。

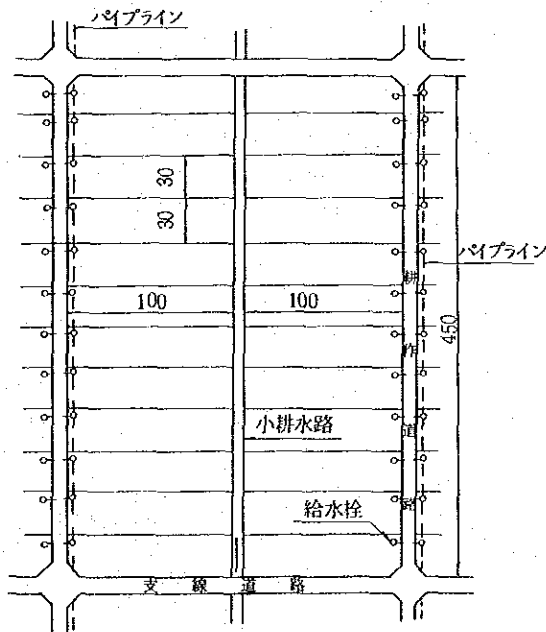
(5) 標準設計

山形県で使用している小口径（50mm～200mm）の硬質塩化ビニール管の標準設計と末端給水栓を示した。

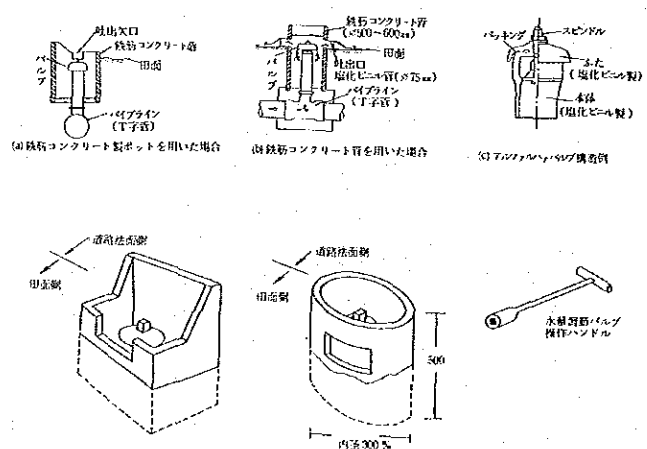
(6) 設計事例

山形県鶴岡西部地区において計画している水田パイプラインの設計事例を示した。

パイプラインの配置



給水栓の構造



③ コンクリート二次製品

耕地整理事業実施量の拡大し計画的効率的な施工を図るには「設計の標準化」と平行し、用・排水路・附帯構造物についてのコンクリート二次製品使用への移行は、不可欠な条件となるものと予測される。ここでは日本における事例をもとに韓国における生産体制等の検討を加えてみた。

(1) 概要

コンクリート二次製品使用の有意性は「施工期間の短縮」「施工にかゝる公害防止」「構造物の品質確保」「施工管理の簡素化」「工事用地の軽減」等があげられ耕地整理実施量の拡大に不可欠な条件となる。

(2) 使用状況

日本における二次製品使用状況について、用水路、農道、排水路、土止工の各工種毎に製品名を分類し記述した。

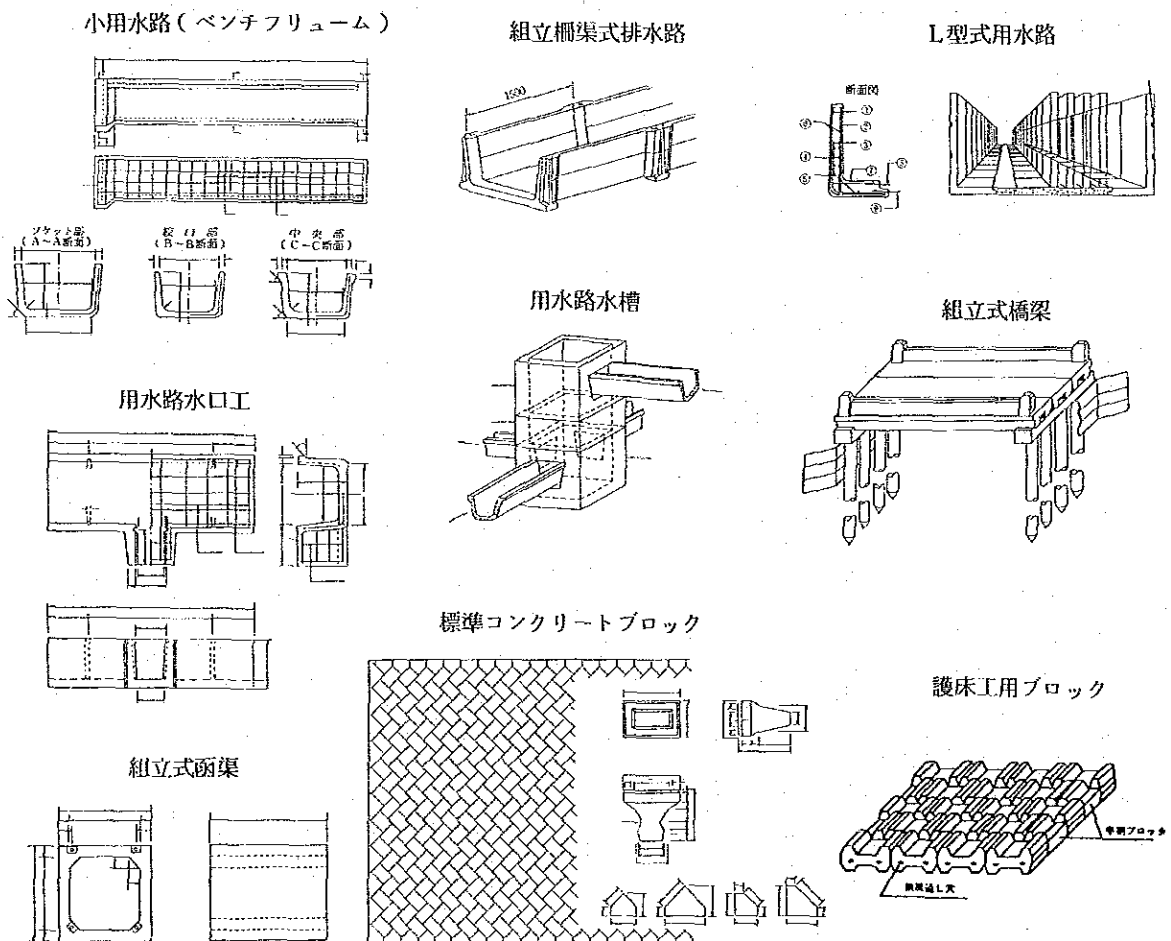
(3) 韓国における生産体制の試算

韓国の耕地整理事業実施基本計画（5ヶ年計画）にもとづく年間実施量3万haに対するコンクリート二次製品必要生産量及び生産工場の体制を試算した。

(4) 製品の規格化事例

韓国において今後耕地整理で使用可能と思われる二次製品の規格化について日本で一般に行われている用水路、排水路、付帯構造物の各工種についての事例を示した。

コンクリート二次製品 事例



(3) 経済効果の考え方および窺岩地区の経済効果

耕地整備事業の実施には、多額の投資を必要とし、国民経済及び農家経済にも、重要な影響をもたらすものである。このように多額の投資を必要とする事業の実施には、耕地整理事業等基本調査策定にあたって、事業の必要性、妥当性、可能性の基本要件を十分検討を行うことが望ましい。

現在韓国における経済効果の算定は、米換算による便益費用比率方式が採用されており、事業に対する価値判断は金銭的評価ではなく、米の増産を第1目的とする物理的評価という尺度であるが、米増産計画を目的に耕地整備事業を実施している現行時としては妥当な算定方式と思われる。

しかし、土地改良事業は、農家の負担を伴うもので農家経済の関連を重視する必要があるし、土地改良事業、特に耕地整理事業は、地域開発整備の性格が強い。又、水の総合利用を図ることから、多目的ダム開発、又は国土総合開発の一環とした河川改修又は広域道路網等他部門との共同事業は、今後多く行われるものと思われる。日本においても1953年項迄は、米換算方式の経済評価方式を採用していたが多目的ダムの開発に要する費用の負担を農業部門に求められ、企業経営に基づき、私経済的採算方式の追求がせまられて、米換算方式の経済評価方式では、合理的私経済的採算方法といいたく、企業擬制的方法として資本還元方式を採用し、農業純収益をもって事業費のアロケート割合を決定した。

又農業内部においても、新規事業及び更新事業にいたるまで多くの事業が行われるようになり、経済効果の積算は建設費用を耐用年数と利率で一定年費になおす資本還元方式を採用し、新規事業及び更新事業を一体とする複合事業においても妥当投資事業比率方式に切りかえてきた。

韓国においても、当然日本の土地改良事業と同様他部門との共同事業が多くなれば現在の経済評価方式を切りかえる必要がくるであろうと思われ、はやい時期に妥当投資額事業費比率方式の採用が望ましい。

本年の耕地整理事業計画窺岩地区の経済性の算定は妥当投資額事業費率方式で試算を行い、その評価は次のとおりになる。

事業投資の評価

韓 国			日 本		
項 目	要 素	金 額	項 目	要 素	金 額
作物生産効果	地目転換による作付増減効果	千W 403,035	作物生産効果	地目転換による作付増減効果	千W 67,206
	土壌改良による増収効果	26,508		立地条件好転効果	28,681
					畑作物の減歩による減産効果
	計	401,440 (100%)		計	34,916 (36.3%)
営農方法の改良による増収効果	26,508	営農労力節減効果	機械化一貫作業体系による省力効果	61,037	
畑作物減歩による減産効果	△28,103	計	計	61,037 (63.3%)	
営農労力節減効果	営農管理費節減効果	△6,384	維持管理費節減効果	水利施設の維持管理に要する費用の増減効果	△18,047
計	△6,384	区画整理等面的事業に対する維持管理費の増減効果		2,633	
維持管理費節減効果	農業用水及び農地改良組合費の増減効果			—	計
計	—	—	計	—	—
合 計		335,056	合 計		96,489

総合耐用年数	30年	総合耐用年数 工事費+減価	34年
総事業費	5023,740千W	総事業費	14,028,040千W
投資効率	0.97	投資効率	1.05

以上の結果耕地整理事業を経済的な投資事業とみなし、妥当投資額事業費比率方式で検討した結果、投下資本によって得られる純益によって償われる投下資本比率は、 $1.05 \geq 1.0$ であり事業を施行することは妥当であると期待される。

(4) 土壌、営農計画

① 土壌調査

耕地整理事業は耕地を全面的に改良するものであり、その対象は主として土であり計画の段階、設計施工の段階のみならず施工後の変化の過程についても十分の見通しを立て計画時点に土壌調査を行なうことが重要である。そのための手法を確立する必要がある。本年は土壌調査方法について調査を行なった。

② 営農計画からみた各種調査の必要性

耕地整理事業は食糧増産も含め主に地域の営農改善の一手段として実施されるものであり営農計画は事業計画の基本であると云える。このため計画樹立にあたっては受益者の意向を原点とし長期見通しに基づき地域農業の振興計画と有機的関連を持たせつつ営農条件、気象条件、土地条件、水利条件等に適応した計画を定める必要がある。このような観点から、①土地利用計画 ②作付計画 ③機械施設の利用計画 ④土層計画（肥培管理による土層改善、表土扱い、容土及び除礫、排水改良、地耐力、均平、地下排水）等についての調査の基本事項の確定が必要である。

③ モデル地区土壌改良対策留意事項

窺岩地区の水田土壌は河海混成沖積寡腐植物灰（褐）色土壌沖積排水やや不良である表層土の腐植含量は少ない土壌は全体的には生産力は高位であるが養分の溶脱が起りやすい。また、老朽化水田、秋落水田となっている場合も多いので土壌改良対策および肥培管理に留意することが肝要である。また、これら粘質土壌では表面排水だけでは水稻の根を健全に維持するためにも暗渠排水工事は必要である。

功城地区の土壌は8統よりなり表土の土性はSiL～Lの壤質、次層がSic～CLの強粘質で一般に腐植含量は低い土壌と思われる。また、多雨期には過湿となりやすい反面乾燥期には下層からの水分供給が少なく土壌の保水量も小さいので過干となり易い、土壌に合致した土壌改良対策を立てる必要がある。

徳谷地区の土壌は7タイプの統からなっている腐植含量が少なく土性は表土はSiL～Lで次層はCLとなっている腐植含量が少なく堆積状態がち密であるため透水性が悪いので透水性の改良が必要となろう。

④ 営農計画の検討

窺岩地区、功城地区、徳谷地区について地域の特色を生じた営農計画策定の留意事項の検討を行った。

4. 韓国における耕地整理事業実施にあたっての技術的留意事項

本年のJICA耕地整理専門家による調査結果をもとに専門家、韓国農水産部および農地改良組合連合会担当官による耕地整備技術合同検討会の場で議論された韓国における耕地整理事業実施にあたっての主要な技術的留意事項は次のとおりである。

(1) 日本で現在実施されている圃場整備事業から見た韓国の耕地整理事業に対する調査、計画、設計および工事実施上の相違点および早急に改正することが望まれる点

① 耕地整理の整備水準について

韓国で現在実施されている耕地整理の整備水準を日本の圃場整備の整備水準と比較すると。

- a. 大型農業機械の導入を前提とした場合道路密度，幅員に差がある。
- b. 用水路のライニング割合およびコンクリート2次製品の使用状況に差がある。
- c. 用水路のパイプライン化および装置化に差がある。
- d. 乾田化，汎用耕地化を前提とした排水路の深さ，幅の確保および排水路のライニング割合に差がある。
- e. 暗渠排水の実施割合に差がある
- f. 整地における表土扱に差がある
- g. 道路の舗装割合に差がある。

等である。工事費は社会的，経済的背景のちがいによる差も大きいが整備水準の差も大きく影響し，日本の工事費は韓国のその約3倍となっている。

韓国における現在の耕地整理に対する国家予算，農家の負担能力，大型農業機械の導入状況，稲作中心の栽培実態，農村における農業外への余剰労力の消化の可能性，等から判断してただちに耕地整理の整備水準を日本の整備水準まで上げることは困難であり，また得策ではない。しかし，耕地整理は効果が長年月にわたって期待されるべきもので，相当先の農村の社会，経済環境を見透した計画，設計を立て工事を実施するべきで，実施した耕地整理には将来手戻工事が生じてはならない。この考え方にしたいが，整備水準の差を区分して見ると，

（現時点で計画，設計に含めないと近い将来大幅な手戻が生じるもの，および再耕地整理の問題が生じるもの）

道路密度，幅員，排水路用地の確保

（現時点で計画，設計に極力含めることが望ましいもの）

用水路のライニング（50%程度），排水路ライニング（20%程度），道路の砂利舗装

（参考）1980年調査報告書より

（目標整備水準の決定内容）

項 目	目標整備水準	備 考
1. 用水路		
(1) ライニング	全体の 50%	
(2) 用排分離	100%	
2. 排水路		
(1) ライニング	全体の 20%	土質状況考慮した法止工
(2) 排水深	幹支線 1.0～1.2 m 小排水 0.6～1.2 m	汎用化を前提
3. 農 道		
(1) 巾 員	幹 線 7.0～8.0 m 支 線 5.0～6.0 m 耕作線 4.0 m	
(2) 密 度	120/ha	
(3) 舗 装 (砂 利)	幹 線 100% 支 線 100% 耕作道 100%	

注：ここには日本の整備水準と比較して現在の韓国の耕地整理の実施内容が異なっている項目のみ示している。

(将来財政、農家負担、緊急度等から判断して実施するもの)

用水路、排水路の残りのライニング、幹線道路のアスファルト舗装、パイプライン暗渠排水など、

日本においても過去(1960年以前)に実施した圃場整備について整備水準が現在の大型農業機械の導入、汎用化等に適さないため、圃場整備を再度実施(再整備)する必要性が生じた地区がある。韓国においては日本のこのような再整備を必要となってきた事態を十分研究の上、現時点の整備内容、水準を早急に決定することが非常に重要であるといえる。

② 設計の基準化について

農水産部で樹立された第5次経済発展5ヶ年計画をもとにした耕地整理整備計画によれば1982年度から5年間で15万haの耕地整理の実施が予定されており、年間の事業実施量は現在の2~3倍になる。

限られた耕地整理技術者により、計画、設計、施工監理を行ない円滑に事業を推進するためには、設計業務の大巾な省力化と簡素化を計ることが不可欠な条件といえる。

このため、本報告書で提示した「設計の基準化」の内容を参考に韓国の実態に合致した基準を早急に作成することが必要であるといえる。

③ 計画、調査体制の強化と地形図の作成

韓国では耕地整理の調査、計画の期間が比較的短期間で、内容も工事と直接関係する事項に重点が持たれているといえる。耕地整理は地域営農条件、自然条件、社会条件等を十分把握し、長期的、広域的な視野に立って計画を検討することが必要であり、工事水と土を取扱う面的な工事を中心となるため、気象、土壌、地下水、河川流量、水田減水深など工事の基礎データが適確に把握された上で工事設計がなされなければならない。また、農家の貴重な私有財産である農地の移動(換地)、農家の負担も伴うことから関係農家全員の事業実施に対する意欲が重要である。このため、調査、設計をきめ細かく行なうことが基本条件となる。耕地整理の調査計画について、営農計画、土地利用計画、土壌調査、経済効果調査など内容の拡充を計るとともに調査計画の期間も2年間以上とすることが必要であると考えられる。

また、調査、計画、工事設計および換地を円滑に行なうため1/1,000縮尺程度の地形図を調査時点で作成することが望まれる。

④ 経済効果の算定方法について

耕地整理事業の経済効果の算定は現在地区の着工優先順位を判断することを重点に米換算方式が採用されているが、耕地整理は①農家の経営に直接結び付く事業であり②大型農業機械など将来の営農を想定して計画を立てることになりまた、③農業外の道路、河川との共同施工の問題(アロケーション)が生じること、④耕地整理の効果が米の増産効果より大型機械営農による労力節減効果が高くなっていくこと⑤米増産目的から畑作も含めた営農が営まれるなどである。このため経済効果の算定は共同事業とのアロケーションに適し、また農家の経営を中心としている妥当投資額事業費比率方式に切り替えることを検討する必要がある。

なお、日本においても、1950年頃までは韓国と同じ経済効果の算定方法を使用していたが、その後現在の妥当投資額事業費比率方式に切り替えた。

⑤ 工事期間について

日本の圃場整備事業は農家の実施要望が非常に強いことにより、極力多くの地域で事業に着手することが必要であること、工事实施後の土の安定を確認し、必要に応じ補完工事が実施できるようにしていること、および換地に時間をかけ受益農家の合意を得ること等の理由で、100ha程度の規模の圃場整備でも5~6年の工事期間をかけている。しかし、同一圃場に関しては面工事(整地)が1年、水路工事、農道舗装、排水路工事、暗渠排水などの工事を次年度に営農の支障のない範囲で施工するのが通常である。特に事業実施期間中に不等沈下等が生じて大きな障害が営農上生じた場合には事業費で補完工事を行ない、農家の換地および工事に対する不満等の解消に努めている。

韓国では一般に稲の刈取りが終った10月頃から工事を開始し、翌年の植付時期までにすべての工事業を完了するという方式が採用されている。この方式は一地区を短期間に仕上げるという大きなメリットもあるが、予算上は2年度にまたがっていることもあり、耕地整理の工事の特性も考慮に入れると、日本と同じように整地に1年間、その他の工事および整地等の安定確認に1年間、合計2年間以上の工期を取ることが可能であると考えられる。工事を2年以上とすることは換地をスムーズに行なうことにもなる。

⑥ コンクリート2次製品の検討について

韓国では今後大面積の耕地整理を短期間に実施して行く必要があり、また整備水準の向上によるコンクリート構造物の使用も多くなっていくことが予想される。このため、工事施工労力の節減、施工のスピードアップ、工事仕上りの均一化、施工精度の向上等を計るには小用水路、排水路柵渠、小構造物など現在現場打設のコンクリートが使用されている施設をコンクリート2次製品に切りかえることについての検討も必要であると考えられる。

日本においてはコンクリート2次製品工場、暗渠排水土管工場は通常農村部に建設され、農民の雇用機会の増大にも資しており、耕地整理事業でのコンクリート2次製品の使用はこれら二次的な効用も持っている。

(2) 韓国における営農条件の今後の進展について

韓国における現在の営農状況、農業機械の導入状況、耕地整理の整備水準等を概括的に見ると日本の1960年～1965年頃にはほぼ類似していると考えられる。

耕地整理は相当長期間の効果を期待するもので、計画はこれを十分予測した上で樹立しなければならない。

韓国の耕地整備が目標とする将来営農状況の予測は農業内部のみでなく経済、社会全体を含めて行なわれるべきで、難しい問題であるが、少なくとも現在の日本の農業機械の導入状況、営農状況以上のものを想定して耕地整理の計画、設計を樹立する必要があると考える。

韓国における今後の農村地域における農業を取りまく情勢は現在の経済成長等の状況から推定して次のような傾向が強くなっていくといえる。

- ① 農村の若年労働力の都市への集中化
- ② 農村労働力の老令化、および婦人労働化
- ③ 農村における農業外雇用機会の増大に伴う兼業化の進展
- ④ 集落整備、道路、下水整備等農村の生活環境の整備の必要性の増大
- ⑤ 農家の農地における労働環境の改善（農業機械の導入と兼業化）の必要性の増大
- ⑥ 米の生産拡大に加えて、さらに収益性の高い作物の導入

この傾向をふまえて、農家、農村を健全で活力あるものとするとともに、農家所得の確保および国内の食糧を安定的に生産するためには全国的に耕地整理を実施し、田植機、トラクター、コンバイン等の農業機械を積極的に導入し、大幅な労力節減と、労働環境の整備が不可欠である。また、米の生産拡大に加えて、国民の食生活、嗜好の変化により米以外の作物の需要が増大し、農家は収益性の高い作物の栽培への指向を示すことが考えられる。

日本における農業機械の農家への普及経過を次に示す。

日本における農業機械の普及経過

年次	乗用トラクター	田植機	自脱型コンバイン	共同乾燥施設
1970	290 千台	33 千台	千台	764 施設
1971	267	77	84	927
1972	278	163	117	863
1973	291	284	156	937
1974	339	470	217	1,045
1975	データなし	740	344	1,148
1976	721	1,046	428	1,328
1977	832	1,247	526	1,557
1978	952	1,478	638	1,751
1979	1,096	1,601	747	1,990
1980	1,471	1,746	884	2,157
1980 / 1971	5.5	22.7	10.5	2.3

上表から見られるとおり、乗用トラクターは1970年頃から農家に普及し始め、1975年頃を境に急激に増加し、1980年には全国で約147万台、農家3戸に1台の割合で入っている。

また、歩行型トラクター（耕耘機）は、1978年がピークで農家1.5戸に1台普及し、その後乗用トラクターにかわり、逆に普及率は低下の傾向にある。田植機は1970年頃から全国的に普及され始め約10年後の1980年には、約175万台が導入された。これは農家2.7戸に1台という高い普及率である。自脱型コンバインは最近10年間で1.05倍の普及を示し、バインダーは5年前の1976年頃から普及がストップしている。また、自脱型コンバインとセットとなる共同乾燥（貯蔵）施設もほぼ全国的に普及したといえる。

このように農業機械は一度農家への導入が始まると機械の所有の有無が農作業に著しい差を生じさせ、農家が先を争って導入する傾向が見られ普及は急激なものとなる。この普及の基礎には圃場整備事業の進捗により、圃場が大型農業機械の導入可能な状態に整備されつつあるということ、国全体の経済状況、農村の社会環境の変化も当然大きく関係しているといえる。韓国の最近における経済力、農村社会の変化等から見て農業機械の導入は近々日本と同じ傾向を示すことは十分予測できることである。このため耕地整理計画、設計はこれら農業機械を十分考慮に入れてなされることが、事業の手戻を生じさせず、事業効果を一層高めるための方策であると考えられる。

(3) 再耕地整理の問題

1980年耕地整理専門家の報告書において指摘されているように、韓国において以前に実施された小区画等の耕地整理事業について、今後大型農業機械の普及、米以外の収益性の高い作物の導入等を可能な農地とするため、大区画、整備水準の高い耕地整理を再度実施することが近々生じてくるといえる。

日本においては、1960～65年頃より以前に実施された区画整理は、道路密度、幅員、用排水路分離、排水路幅、深さ、圃場区画等の面で大型農業機械の導入に適さず、また米以外の作物の作付も困難であることなどから、再整備が最近始まっている。再整備を行なう理由としては次のようなものであるが、農業を継続して実施して行くためには再整備は不可欠で国家的、行政的にも問題はなく、また再整備は農家側の意向により実施されるので、再負担等に対する問題も出ていない。

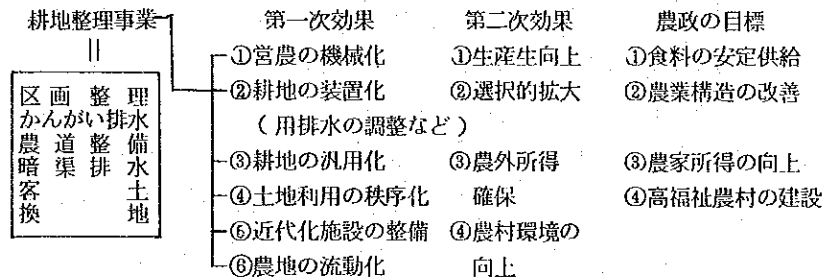
- ① 区画が10アール程度と小さく、トラクター、コンバイン等の農業機械が圃場に入らないか、又は稼働効率が著しく悪い。

- ② 農道密度が小さく、また農道幅も狭いため、農業機械の圃場への進入が難しい。
- ③ 排水路密度が小さく、排水路深が十分でないため、地下水の排除ができず、地盤支持力がないため、圃場で農業機械が稼働できない。また暗渠排水の施工も困難である。
- ④ 用水路が土水路であるため漏水等が生じ、用水不足となっている。
- ⑤ 用水の管理を高めるためパイプライン化が必要である。
- ⑥ 用排水の完全分離が必要であるなど。

韓国の耕地整理事業では、① ④ ⑥は現計画に含まれているが、今後再整備問題を極力少なくするためにも、② ③ ⑤の問題、特に② ③について現計画の中に入れることが必要であると考え。

(4) 耕地整理の公共的役割について

耕地整理の農業、農村における効果は、1980年調査において既に次のように報告されている。



耕地整理については農村地域社会にセマウル運動とも一体として実施されることにより公共的効果を発揮することになるので、都市関係者等に対し、耕地整理の重要性を十分認識させることが、今後耕地整理事業を増々拡大実施していくために必要なことであると考えられる。現在日本において耕地整理(圃場整備)の公共的役割については次のように整理されている。

① 地域発展のための基盤整備

広範囲な面的整備を行うことにより、地域の長期にわたる合理的な土地利用(土地利用の秩序化)を図り、道路整備、公共用地の創設等地域発展のための基礎条件を整備する。

② 関連公共事業の促進

河川改修、道路、公共施設等、他の公共事業の用地確保等、土地利用の調整を円滑化し、関連工事の促進に寄与している。

また水資源開発、空港開発等の関連地域整備として行われている。

	全体	河川	道路	計
地区数	95	40	36	76
率%	100	42	38	80

(内地 昭和54年着工地区)

面工事のため、埋蔵文化財を発見することも多く、その発掘、保存に協力している。

③ 農産物の安定供給

農作業の省力化を始めとする生産性の向上が図られ道路、近代化施設等の整備に伴う流通の合理化、用排水施設の整備による干害、冷害の防止等により、米を中心とする農産物の安定的供給、並びに価格安定に寄与している。

④ 国土保全

国土面積のほとんどは農村地域であり、圃場整備による河川改修、土地利用調整、圃場の改良等は、そのまま豊かな自然環境の維持培養、災害の防止に役立っている。

⑤ 都市産業基盤への寄与

耕地整理によって合理化された余剰労働力は兼業化等により都市の労働力となり、また安価な一次産品としての農産物の生産など、都市産業に対して、人的、資源的な提供を行っている。

⑥ その他

- ・創設用地への工場誘致や余剰労働力の提供による地元税収が増加すれば、公共サービスの向上につながっている。
- ・農村は国民の「ふるさと」として、都市住民のレクリエーションの場として農業生産活動を通して自然的、田園的景観を保持している。

5. 今後の技術協力について

耕地整理事業に対する日本の耕地整理専門家派遣は1979年以来3年にわたり、それぞれ耕地整理の「長期計画」、
「整備水準」、
「計画、設計の基準化」、
「経済、営農計画」、
「モデル地区基本計画」など各項目にわたり、基本的事項を中心に調査、技術協力が行なわれていた。このことは韓国における耕地整理の基本的技術確立に、また今後の事業実施の方針に大いに参考になったものと確信している。

しかし、耕地整理工事は整地、用排水路、農道、暗渠排水など一見単純な工事から成り立っているが、実態は工事面では「土」と「水」が自然条件等と複雑に関連し、工事は非常に高度の経験が必要となる。さらに換地、河川等の他の事業との関係、営農問題もからみ、事業の執行は総合的な技術が要求される。

今後の技術協力は1981年までの協力の積重ねの上に立って、次のような事項についてさらに濃密に実施されることが望まれる。

(1) 日本の整備水準によるモデル事業を実施すること。

日本の計画、設計手法を使い、現在の日本の整備水準による耕地整理を耕地整理技術者、工事施工技術者、各地の農地改良組合幹部および技術者、農家等への技術浸透のため各道に1ヶ所程度の展示事業(1地区50~100ha)を実施し、農業機械もあわせて導入したモデル営農を実施することが望まれる。この場合1982年の専門家の派遣は上記のモデル地区の実施を前提とした実施設計書作成に対する技術協力となろう。なお、この実施設計書の内容は、計画の基本となる地形図作成、計画、設計、積算および農業機械の導入計画まで含み、ただちに工事が実施できる段階までのものとなるため、技術協力は前3年のような個別専門家による1~2ヶ月程度による派遣よりは、それぞれの専門分野の専門家からなる長期の調査、つまり「開発調査」方式による協力が望ましい。

(2) 工事、工程監理に対する技術協力

耕地整理の工事は種々の工程の組合せで、地質、土壌、気象、地形等の自然条件に著るしく左右されるため非常に複雑で、工事の工程監理は特に重要である。前記(1)とも関連し、これに対する技術協力は必要であると考え。また、前章において述べたように今後耕地整理の中でコンクリート2次製品、暗渠排水用の土管の使用が多くなると考えられるため、これら製品の製造工場等の建設計画に対する技術協力も必要となろう。

(3) 換地に対する技術協力

農地の財産的価値は今後増々高くなり、また、耕地整理によって河川、道路、その他公共用地の生み出し(共同減歩)が農村地域の開発、整備と関連して必要となってきた。現在以上に農家から種々の要求が出され、その調整のため換地が複雑となることは明らかである。このため、日本の換地技術者による協力が必要と考えられる。なお、換地のスムーズな実施の前提として正確な地形図が必要であることは当然である。

以上のとおり、韓国の耕地整理事業を計画的に推進するため、日本との技術協力は今後とも継続して実施されることが望まれる。

なお、技術協力の手法として、同じ農水産部で既に行われている「日韓技術交流」方式を耕地整理の技術協力にも採用することを検討することが考えられる。

6. 会 議 録

(調査方針打合せ第1回)

1. 日 時 1981年10月21日
2. 場 所 農水産部農地開発局耕地改善課
3. 出 席 者 (1) 韓国農水産部
金鍾星耕地改善課長, 林永淳耕地改善係長
(2) 農地改良組合連合会
鄭泰鶴調査課長
李康世設計課係長
(3) J I C A 専 門 家
脇阪銃三, 大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 協 議 事 項

(1) 調査方針の内容説明

- 1) 耕地整理事業実施計画の基準化の作成
- 2) 耕地整理事業モデル地区の基本設計の作成
 - ① 窺 岩 地 区
 - ② 功 城 地 区
 - ③ 徳 谷 地 区

(2) 意見交換

○金鍾星課長

韓国における耕地整理事業は今後5カ年間に149,000haの要整備量があり, 今回の地区は, 平野部, 中山間部, 山間部の3地区を選定した。この3地区のうち調査設計に必要な資料が不足している地区については調査計画中に資料を収集するので最良の工法の検討をお願いしたい。

○脇阪团长

耕地整理事業基本調査報告書を検討し設計について可能な範囲内で作成したい。

(調査方針打合せ第2回)

1. 日 時 1981年10月22日
2. 場 所 農地改良組合連合会 J I C A 専 門 家 室
3. 出 席 者 (1) 韓国農水産部
金鍾星耕地改善課長, 林永淳耕地改善係長
(2) 農地改良組合連合会
張在仲事業部長, 柳永徳設計課長, 鄭泰鶴調査課長, 孫號開発課長, 李泰世設計係長
(3) J I C A 専 門 家
脇阪銃三, 大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 協 議 事 項

- (1) 調査方針の最終確認
- (2) 意 見 交 換

(調査方針打合せ第3回)

1. 日 時 1981年11月10日
2. 場 所 農水産部農地局造成課 (注 10月末の機構改正により耕地改善課は造成課に合併された。)
3. 出席者 (1) 韓国農水産部
金南赫造成課長, 林永淳造成課技術第一係長, 金在鎮造成課技術第二係長
崔奎泰造成課技術管理係長
(2) JICA専門家
大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 協議事項

- (1) 調査方針の内容説明及び調査経過について
- (2) 中間報告会の日程打合せ
- (3) 意見交換

金南赫造成課長

最終報告会において三つの議題について報告願います。

- ① 日本と韓国の耕地整理の違いについて
- ② 営農条件はどのように進展するか
- ③ 再は場整備上の問題点

(作業方針打合せ第1回)

1. 日 時 1981年10月22日
2. 場 所 JICA専門家室
3. 出席者 (1) 農地改良組合連合会
鄭泰鶴調査課長, 柳永徳設計課長, 李康世設計係長
(2) JICA専門家
脇阪銃三, 大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 協議事項

- (1) 作業日程
- (2) 調査資料収集調整

(作業方針打合せ第2回)

1. 日 時 1981年10月24日
2. 場 所 JICA専門家室
3. 出席者 (1) 農地改良組合連合会
鄭泰鶴調査課長, 李康世設計係長
(2) JICA専門家
脇阪銃三, 大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 協議事項

- (1) 現地調査日程
- (2) 調査資料収集調整

(3) 整備水準の設定

調査結果報告会(中間)

1. 日 時 1981年11月12日

2. 場 所 JICA専門家室

3. 出席者 (1) 韓国農水産部

金南赫造成課長, 金鍾星前耕地改善課長, 林永淳造成課技術第一係長

(2) 農地改良組合連合会

柳永徳設計課長, 鄭泰鶴調査課長, 孫旻開発課長, 李康世設計課係長, 朴永載設計課員

李柱一調査課員

(3) JICA専門家

大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 報告内容

(1) 耕地整理事業の目的

(2) 耕地整理事業モデル地区別の整備水準

(3) 意見交換

調査結果報告会(最終)

1. 日 時 1981年11月17日

2. 場 所 JICA専門家室

3. 出席者 (1) 韓国農水産部

金南赫造成課長, 金鍾星前耕地改善課長, 林永淳造成課技術第一係長,

(2) 農地改良組合連合会

張在中事業部長, 柳永徳設計課長, 鄭泰鶴調査課長, 孫旻開発課長, 李康世設計課係長

(3) JICA専門家

脇阪銃三, 大円政一, 相澤周一, 西川和則, 宮本勝男

4. 報告内容

(1) 金南赫造成課長の三つの指適事項に対する回答

(2) 設計積算

① モデル地区別整備水準

② 設計積算の基準設定

(3) 耕地整理事業について

(4) 耕地整理事業における経済効果

(5) 土壌調査及び営農計画について

(6) 意見交換

7. 主要面接者リスト

氏 名	面接年月日	役 職 名
前 田 利 一	1981. 10. 20	在大韓民国日本国特命全權大使
長 田 綏 男	"	在大韓民国日本大使館一等書記官
民 辻 秀 逸	"	" 二等書記官
林 永 淳	"	大韓民国農水産部農地開発局耕地改善課耕地改善係長 (1981. 11. 1 機構改革により農水産部農地局造成課技術第1係長)
鄭 泰 鶴	"	農地改良組合連合会調査課長
李 康 世	"	" 設計課係長
徐 仲 一	1981. 10. 21	大韓民国農水産部農地開発局長 (1981. 11. 1 機構改革により農水産部農地局長)
金 鍾 星	"	大韓民国農水産部農地開発局耕地改善課長 (1981. 11. 1 機構改革に伴う農業振興公社に出向)
裴 奎 聖	"	農地改良組合連合会会長
高 台 錫	"	" 理事
金 泰 珉	"	" 常任監事
張 在 仲	"	" 事業部長
柳 永 徳	"	" 設計課長
孫 旻	"	" 開発課長
金 三 述	"	" 管理部長
鄭 榮	1981. 10. 24	漢江農地改良組合長
韓 陽 洙	1981. 10. 26	忠清南道第二副知事
權 五 昌	"	忠清南道農政局農地開発課長
金 萬 植	"	" 農地開発課耕地係長
宋 錫 奎	"	" 農産課長
鄭 然 晃	"	扶餘農地改良組合長
姜 興 模	"	" 組合開発係長
朴 正 勲	1981. 10. 27	慶尚北道農政局農地開発課長
楊 始 栄	"	" 開発係長
金 憶 来	"	" 開発係員
金 寿 九	"	尚州郡建設課長
全 瑩 鎮	"	尚州農地改良組合長
金 勑 根	"	" 参事

姜 珍 錫	1981. 10. 27	高州農地改良總務係
林 善 植	"	" 管理係
李 法 雨	"	" 開發係
任 雲 植	1981. 10. 28	月城農地改良組長
金 正 賢	"	" 事業課長
金 範 煥	1981. 10. 29	農地改良組合連合会慶尚南道支部管理課長
坪 井 八十二	1981. 11. 6	日韓農業共同研究團團長
李 光 熙	"	日韓農業共同研究團員
韓 成 金	"	農村振興庁農業機械化研究所所長
申 東 完	"	農村振興庁農業経営官
柳 起 衡	"	" 指導局青少年課農村指導官
金 南 赫	1981. 11. 10	農水産部農地局造成課課長
金 在 鎮	"	" 第二技術係長
崔 奎 泰	"	" 管理係長
朴 永 載	1981. 11. 12	農地改良組合連合会設計課員
李 桂 一	"	" 調査課員
李 俊 世	"	" 弘報担当役
李 漢 永	1981. 10. 20	三祐コンサルタントソウル事務所長

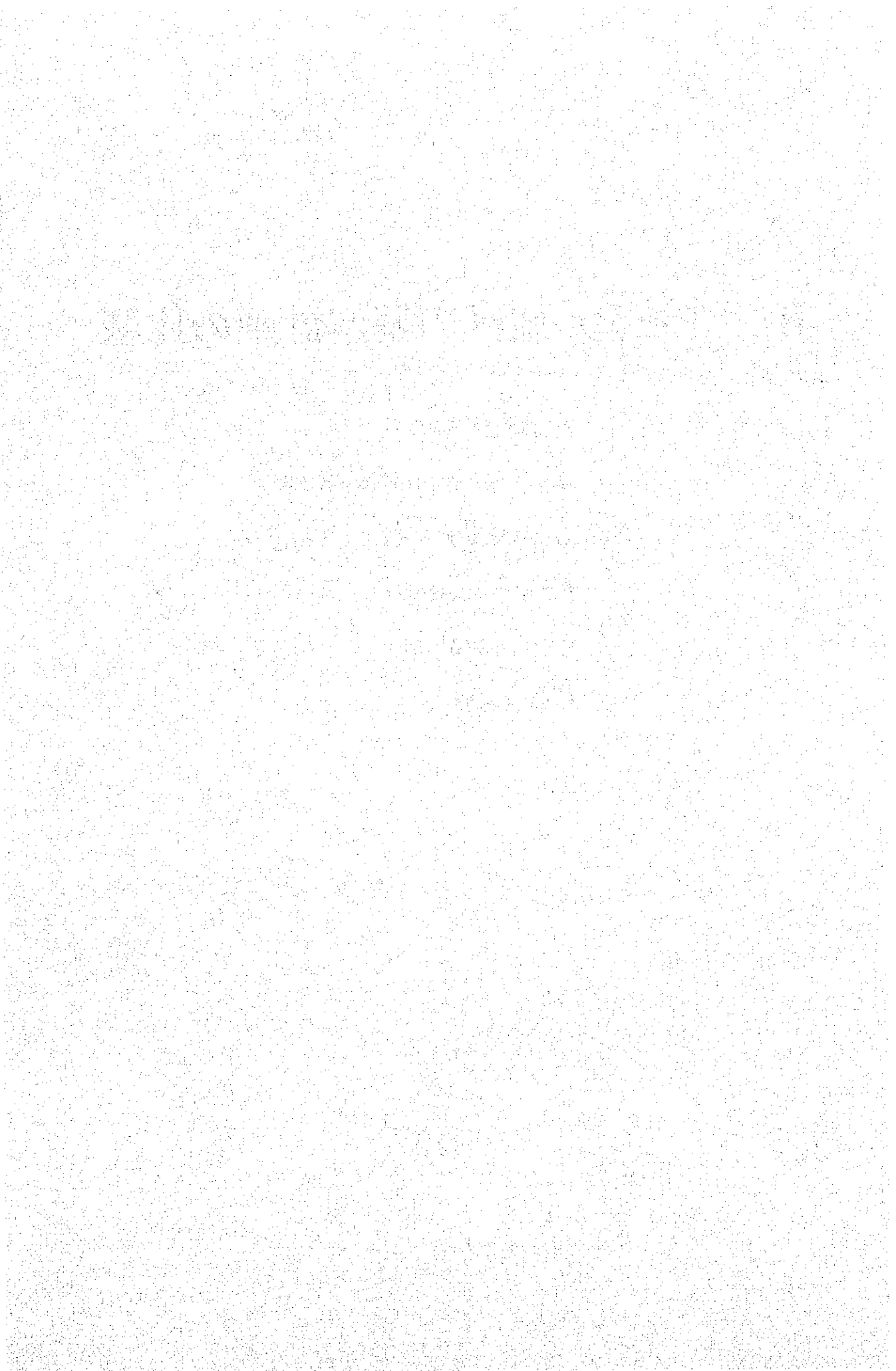
寄贈資料等リスト

名 称	造 成 課	農業開発公社	農地改良組合 連 合 会
1. 土地改良要覧	2 冊	1 冊	7 冊
2. 農道整備の実務	1	2	7
3. 農用地の開発・整備	1	2	7
4. 農業土木ハンドブック	1		
5. 関東の農村整備	1	1	2
6. 農用地の造成	1	2	1
7. 土地改良事業計画・設計基準（ほ場整備・水田）	1	2	1
8. " （ほ場整備・畑）	1	2	1
9. " （暗渠排水）	1	2	1
10. " （開水路）	1	2	1
11. " （排水）	1	2	1
12. 圃場整備事業便覧			1
13. 農業土木標準用語事典			1
14. 標準設計マニュアル			1
15. 標準設計条件表			2
16. 設計積算要領			1
17. 土木工事施工管理基準			2
18. 共通仕様書			1
19. やさしい換地	5		2
20. 農林水産統計用語集			1
21. 米及び麦類の生産費			1
22. 農畜産業用固定資産評価標準			1
計画設計（栃木県 2地区）			4
山形県 " ）			
実施設計（栃木県 2地区）			4
山形県 " ）			
計画参考資料一式			1
圃場整備事業実施写真（栃木・山形）			2
映画フィルム（ ）	1 巻		1 巻
" （水と農業）	1 "		
23. やさしい換地（茨城県換地センター）	1 冊		
24. 農地集団化のすすめ	1		
25. 新しい換地	1		
26. 換地設計	1		
27. " 理論	1		
28. " 計画と解説と実務	1		
29. 土地改良法	1		

名	称	農地開発局 造 成 課	農業開発公社	農地改良組合 連 合 会
30	換地関係様式集	1 冊	冊	冊
31.	茨城県換地センター諸規程集	1		
32.	平 板 測 量	1		
33.	河 川 法 概 要	1		
34.	建設省所管国有財産管理事務及び公共物管理事務	1		
35.	国有地処理手続	1		
36.	市町村の境界字界関係手続集	1		
37.	畑地かんがいの手引	1		
38.	最新土壌肥料植物栄養事典	1		
39.	農業経営ハンドブック	1		
40.	農業技術ハンドブック	1		
41.	農業投資の理論と戦略	1		
42.	統計方法ハンドブック	1		
43.	高性能農業機械導入基本方針及び参考資料	1		
44.	英 和 事 典		1	
45.	国 語 事 典		1	
46.	テープレコーダ	1 台		

II. 3 モデル地区の基本計画の比較

- 1 基本的調査の重要性
- 2 日本で現在進めている圃場整備事業
- 3 基本計画調査地区の概要
- 4 キョウアン 窺岩地区の調査内容
- 5 コソツ 功城地区の調査内容
- 6 トソク 徳谷地区の調査内容



II 3 モデル地区の基本計画の比較

今回韓国の要請によりJICA専門家が次のような現地調査内容を経て、基本計画を設計するに当り調査内容の違い、および耕地整理事業の内容についての整備水準等の設定の差異を明確にしておく必要があり記すものである。

1 基本的調査の重要性

(1) 自然条件及び耕地条件

① 気象

気象は事業計画の基本となる事項なので計画地域と相関のある測候所等の資料から調査する、その気象状況の把握は概ね10年以上の資料とする。

② 地形図の作成

基本計画、実施設計の作成に当たっての基本はその対象地区及びその周辺について、計画及び設計に必要な精度（実施設計、換地等を考慮して縮尺 $1/1,000$ の地形図）をもった地形図を作成する。基本計画作成に当たって提示された図面は窺岩地区については縮尺 $1/6,000$ 、功域地区は縮尺 $1/3,000$ の共に字切図であり計画の方線を現地を下すとその誤差は大きく、事業施工も不可能であり、まして換地処分を行えるものでないと思料されるので精度の高い地形図作成が韓国の耕地整理を進めるに当たっての大きな課題の一つである。

③ 土壌及び地耐力の調査

耕地整理において排水、用水、土層改良、表土扱い、等の計画に当たっては先ず土壌の把握が必要である。この調査は農業振興庁で把握している資料を活用してもよいし、望ましいのは10haに1点以上の割で試坑調査を行うのがよい。

又地耐力調査はコンペネ、トロメーターを使用して地表下50cmまでを5cm毎に貫入抵抗値を測定し営農計画や施工機械導入計画等の資料とする。

④ 地下水位の調査

圃場の乾湿状況と地下水位の現況を把握し、排水改良対策並びに土壌と土層改良計画を検討するため地下水位を調査する。調査方法はかんがい期、非かんがい期に一せいで観測を行ない、その測定結果を地下水面等高線図として整理する。

⑤ 田区及び道路の調査

現況の田区関係についてはその大きさ、形状、配置、田差等について調査する。又道路関係については地区内の道路、地区外の連絡道路については路線毎に巾員、延長、道路の構造、管理主体、利用状況（国、県道については将来予測も含む）維持管理状況等を把握する。

⑥ 用水及び排水の調査

川水関係は用水系統、単位用水量、全用水量、用水慣行及び用水管理状況、用水施設の状況、水源水量、用水不足状況等について調査する。排水系統、排水量、各施設の排水能力、排水施設の状況、排水不良の状況、排水慣行等の実態把握に重点をおき調査する。

(2) 社会経済条件

計画地区における今後の農業の方向を明らかにし、これに即した計画の作成に資するため、社会経済条件を調査する。

① 地域経済の概況

産業別就業人口を最近5～10年間の動向を把握、又都市計画との関係、或いは周辺地域の関連事業の概要を把握する。

② 地区農業の概要

計画地区の経済的特質を把握するため、経営耕地規模別農家数、農産物販売金額規模別農家数、経営部門別農家数、専・兼業別農家数の動向、地目別耕地面積の動向等の一般的事項のほか地区の特性に応じて必要事項の調査を行う。

③ 営農栽培状況

営農上及び栽培上の問題点とその要因を明らかにすることにより、事業の必要性及び改善の可能性を検討し、開発方向及び改善の可能性を検討し、開発方向及び計画の策定に資するため、現況の営農状況及び栽培管理状況を調査する。

調査は、次の事項について行う。

- ① 土地利用状況
- ② 営農上の管理運営組織
- ③ 主要作物及び栽培管理体系
- ④ 家畜飼養頭羽数及び飼養農家数の動向
- ⑤ 農作業用機械の普及状況及び交通運搬機具の利用状況
- ⑥ 収量及び被害量
- ⑦ 主要作物の生産費及び農家所得
- ⑧ 土地所有及び耕地分散状況
- ⑨ 労働力

④ 農家の意向

将来の営農構想、事業に対する農家の意向を聴取り又はアンケート等により調査する。

⑤ 関連事業の調査

事業の計画地区及びその周辺において実施済み、実施中又は計画中の他事業について調査する。

特に河川改修事業、国、道、郡道等の改修、新設事業がある場合には路線位置、敷地巾、構造、施工時期、用地の生み出し方について調査し、必要に応じて計画段階で調整を図っておく。

以上の様な基本調査を十分な期間（日本では2～3年間に亘って調査）を経て調査を行い、又理解して計画・設計に当るべきである。

しかし今回はJICA専門家に与えられた1ヶ月の調査期間の範囲内で基本設計作成に取り組んだものである。

2 日本で現在進めている圃場整備事業

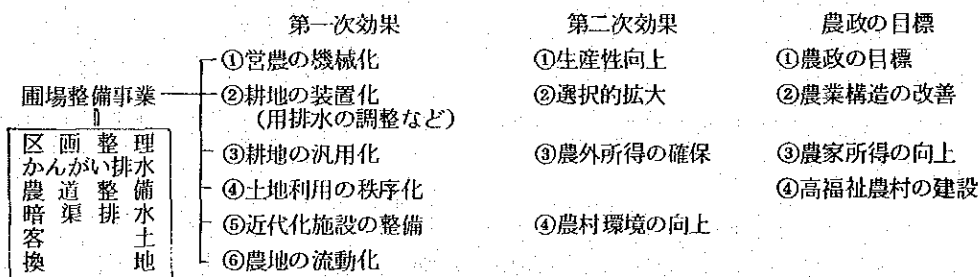
(1) 圃場整備事業の目的と効果

圃場整備事業は農業の生産基盤である耕地の区画形質の改善、用排水路、道路、暗渠排水の整備、耕地の集団化等を総合的に実施し、農地を機械の効率的な運行と合理的な水管理を行いうる生産性の高い条件に整備することを目的とするとともに、これにより生み出される余剰労力を汎用耕地等において合理的に活用し、多様化する国民の食料需給に即した農産物の選択的拡大等をねらいとしており、具体的には次の様な効果が期待できます。

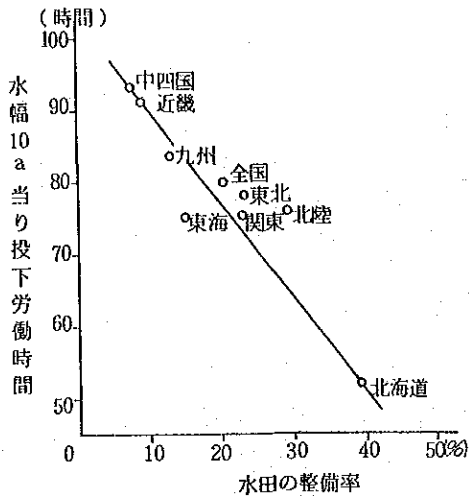
① 農作業の省力化

圃場整備事業における主たる効果は、いうまでもなく労働生産性の向上、いわゆる省力効果にあり、本事業を実施した後においては、高性能機械の導入が可能となるため労働時間が大幅に節減されます。

圃場整備の一般的効果

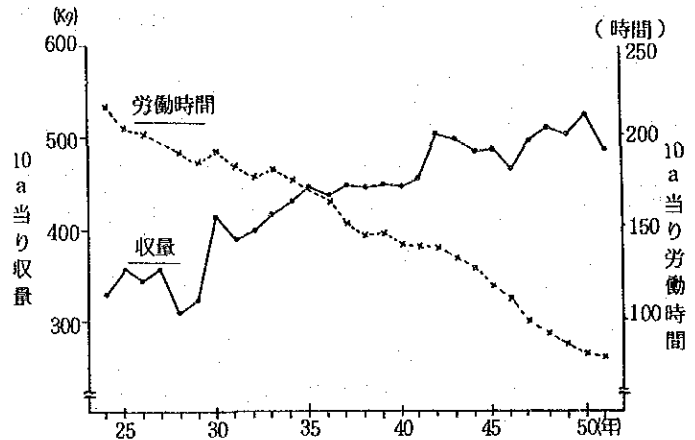


水田の整備率と労働生産性
(昭和 51 年)



資料：農林水産省「米生産費調査」
「土地利用基盤基本調査」

稲作の 10a 当り、収量、労働時間の推移



資料：農林水産省「米生産費調査」

② 汎用耕地の造成による食料の安定的供給

圃場条件が整備されることにより、田畑いづれにも利用しうる、いわゆる汎用耕地が造成されるため、今後の食料の需給に即応した作目を自由に作付できる基盤ができ、水田の総合利用、高度利用を図ることによる食料の総合的、安定的供給が可能となります。

③ 農作業の協業化による経営規模の拡大

圃場が整備されることにより農作業機械の効率的な利用を図ることができるため協業、委託耕作などによる経営規模の拡大を図ることが容易となります。

平均戸当団地数 1 団地当面積

区分	戸 当 団 地 数				1 団 地 当 面 積 (a)			
	実施前	計 画	事業完了後	(a)/(i)	実施前	計 画	事業完了後	(a)/(b)
内地	6.7 ⁽ⁱ⁾	2.9	3.1 ⁽ⁱⁱ⁾	40%	12.3 ^(a)	29.2	26.8 ^(b)	2.2 倍
北海道	2.7	1.5	1.6	60	36.0	223.0	218.0	1.6
全国	7.3	2.8	3.0	41	21.4	43.6	40.8	1.9

(土地利用基盤整備基本調査による)

④ 余剰労働力の多目的活用

農作業の省力化により生じた余剰労働力は、施設園芸、畜産等の多角経営を可能とし、農業生産の選択的拡大に寄与するとともに、他産業への就業をも可能とするなど、農家所得の増大を図ることができます。

⑤ 農村環境の改善

区画整理と併せて、道路、排水路整備も行い、農業近代化施設用地、農村公園等の用地の創設を行うなど、農村環境の改善などの社会的、経済的波及効果が極めて大きくなります。

⑥ 水田利用再編対策への寄与

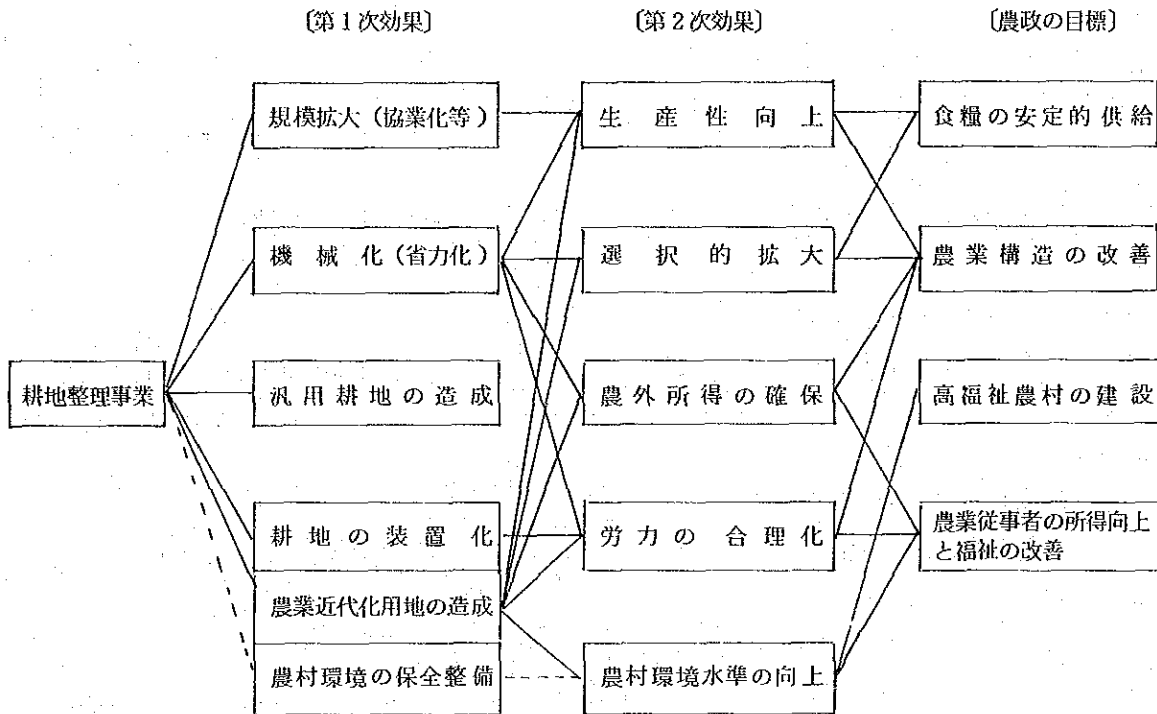
水田の汎用化、通年施行の実施により、農政の当面する重要課題である水田利用再編対策に大きく寄与しています。

⑦ 農地の流動化の推進

区画の整理、農地の集団化等により、借入地を自分の所有地とあわせて効率的に耕作できるようになり、規模拡大した

農業近代化施設整備計画地区（1981年新規地区）

地区数	施設数	施設面積	共同減歩	不換地	異種目
11	41	82,270 m ²	35,070 m ²	40,000 m ²	7,200 m ²



場合の所得拡大の可能性が高まること、汎用化された借入農地で、より収益性の高い作物の選択ができること、借手側の賃貸借料の支払い能力が拡大し、貸手にとっても有利な条件で貸すことができること、経営規模の拡大によって借手農家は中核農家へと、より安定的に発展し貸手側もこうした農家への貸出しを安定的に行うことができるようになります。

このように圃場整備事業は用排水の改善などによる水田の乾田化とか、区画形質や土質の改善によって耕地を汎用化し、水田の総合利用と高度利用の基礎となるもので、増産すべき作物の振興と稲作転換という現在の農政目標の定着化の基盤を強化するために大変重要な役割を担っています。

上記のような限られた調査期と7項目に亘る圃場整備の目的を将来の予測として位置づけて3カ所のモデル地区の基本計画を作成したものである。

このことは韓国が現在の農業に対する政策とは限らずしも全面的に一致しているとは限らないが国情に合致した耕地整備の整備水準を定めその際にこの基本計画が多少でも参考になれば幸である。

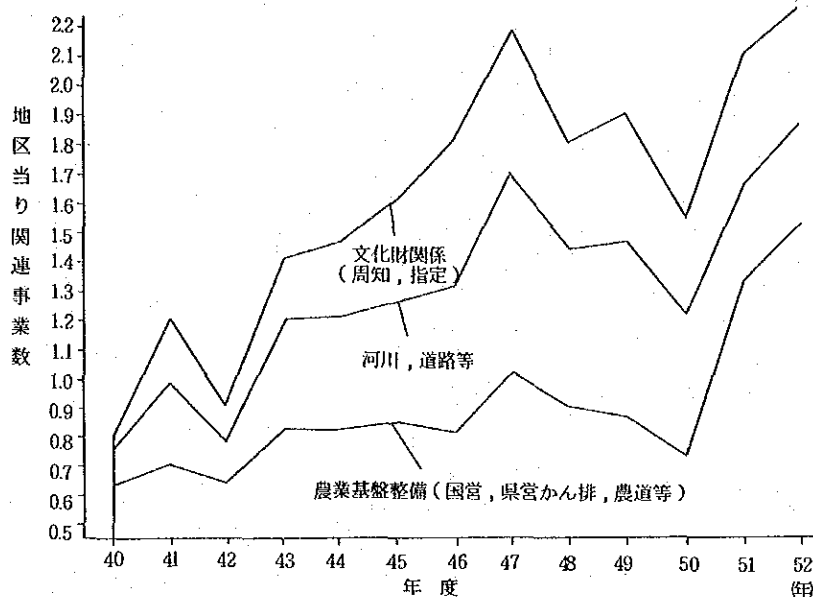
日本における圃場整備は上記農業目的に加え社会的効果、公共的効果が強いことが認識され始めている。日本において認められている圃場整備の社会的、公共的効果としては次のようなものである。

(2) 圃場整備事業の公共性

① 地域発展のための基盤整備

広範囲な面的整備を行うことにより、地域の長期にわたる合理的な土地利用（土地利用の秩序化）を図り、道路整備、

県営圃場整備事業における関連事業地区数経緯



公共用地の創設等地域発展のための基礎条件を整備します。

② 関連公共事業の促進

河川改修, 道路, 公共施設等, 他の公共事業の用地確保等, 土地利用の調整を円滑化し, 関連工事の促進に寄与しています。

また水資源開発, 空港開発等の関連地域整備として行われています。

面工事のため, 埋蔵文化財を発見することも多く, その発掘, 保存に協力しています。

③ 農産物の安定供給

農作業の省力化を始めとする生産性の向上が図られ道路, 近代化施設等の整備と伴う流通の合理化, 用排水施設の整備による干害, 冷害の防止等により, 米を中心とする農産物の安定的供給, 並びに価格安定に寄与しています。

④ 国土保全

国土面積のほとんどは農村地域であり, 圃場整備による河川改修, 土地利用調整, 圃場の改良等は, そのまま豊かな自然環境の維持培養, 災害の防止に役立っています。

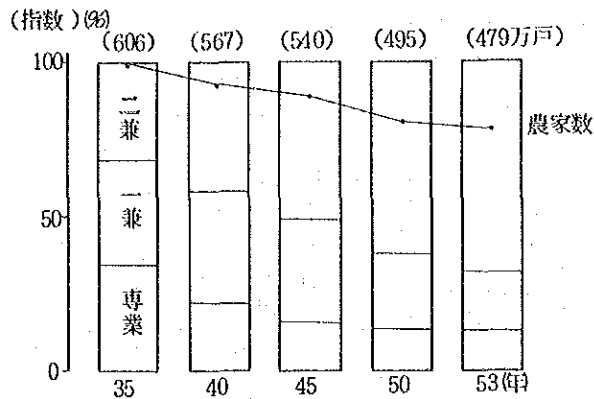
⑤ 都市産業基盤への寄与

圃場整備によって合理化された余剰労働力は兼業化等により都市の労働力となり, また安価な一次産品としての農産物の生産など, 都市産業に対して, 人的, 資源的な提供を行っています。

都市と農村の面積・人口

	都 市		農 村		計
	DI D地区	市街化区域	非DI D地区	非市街化区域	
面 積 (万 ha)	82	124	3,641	3,599	3,723
(構成比%)	2.2	3.3	97.8	96.7	100
人 口 (万人)	6,382	6,836	4,811	4,357	11,193
(構成比%)	57.0	61.1	43.0	38.9	100
人口密度 (人/ha)	77	55	1.3	1.2	(30)

資料: DI D地区は1975年国勢調査, 市街化区域は都市計画年報(1976年3月現在)



節減労働力の振向け先 (%)

営農形態	就業先		余暇
	農業	他産業	
水田	10	75	15
田畑	30	60	10
畑	55	30	15

1973年度営農改善実態調査から推計

資料：農林水産省「農業センサス」「農業調査」

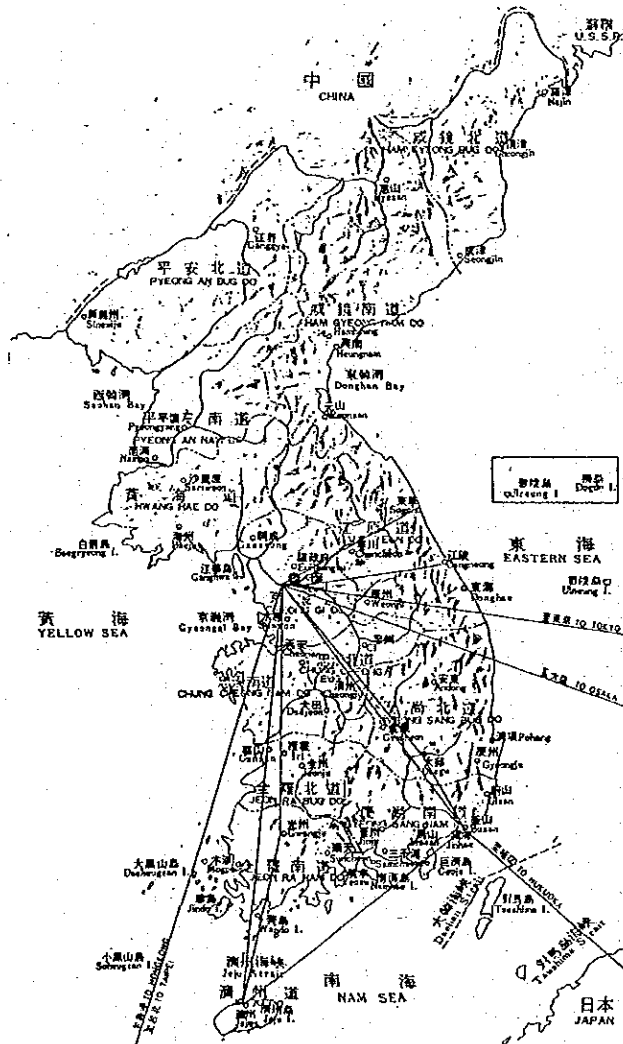
⑥ その他

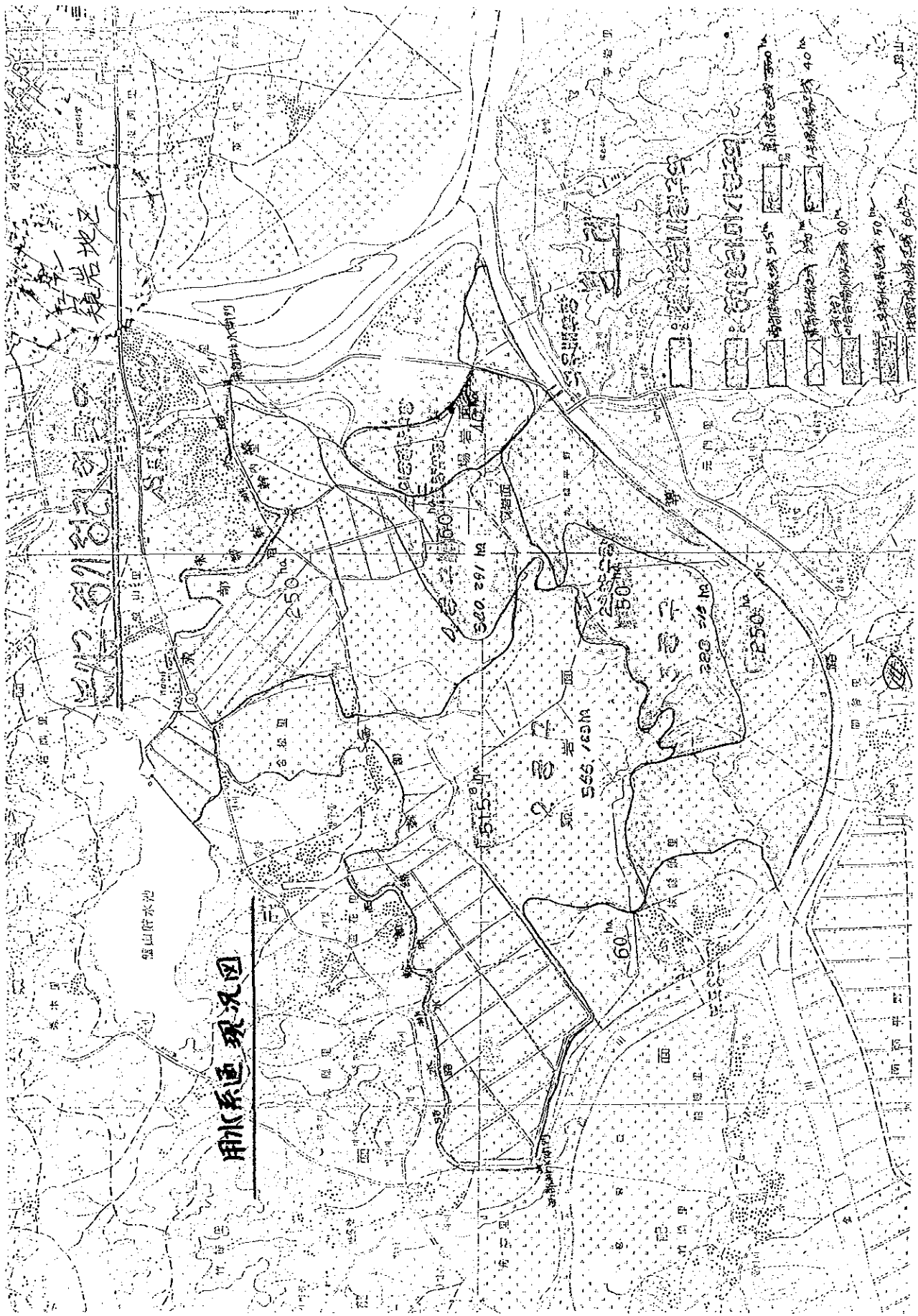
- 創設用地への工場誘置や余剰労働力の提供による地元企業の振興により地方税収が増加すれば、公共サービスの向上につながります。
- 農村は国民の「ふるさと」として、都市住民のレクリエーションの場として農業生産活動を通して自然的、田園的景観を保持しています。

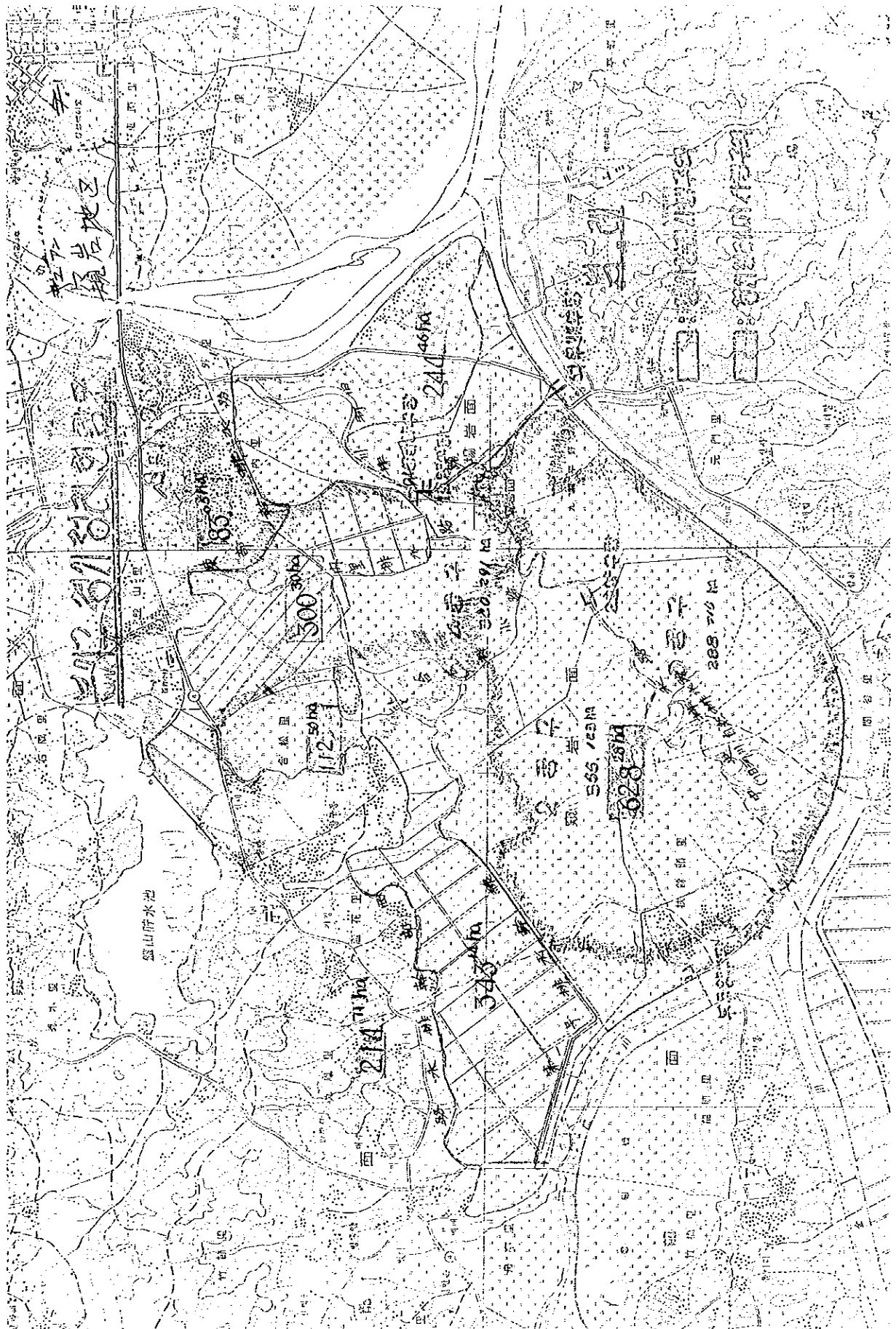
3 基本計画調査地区の概要

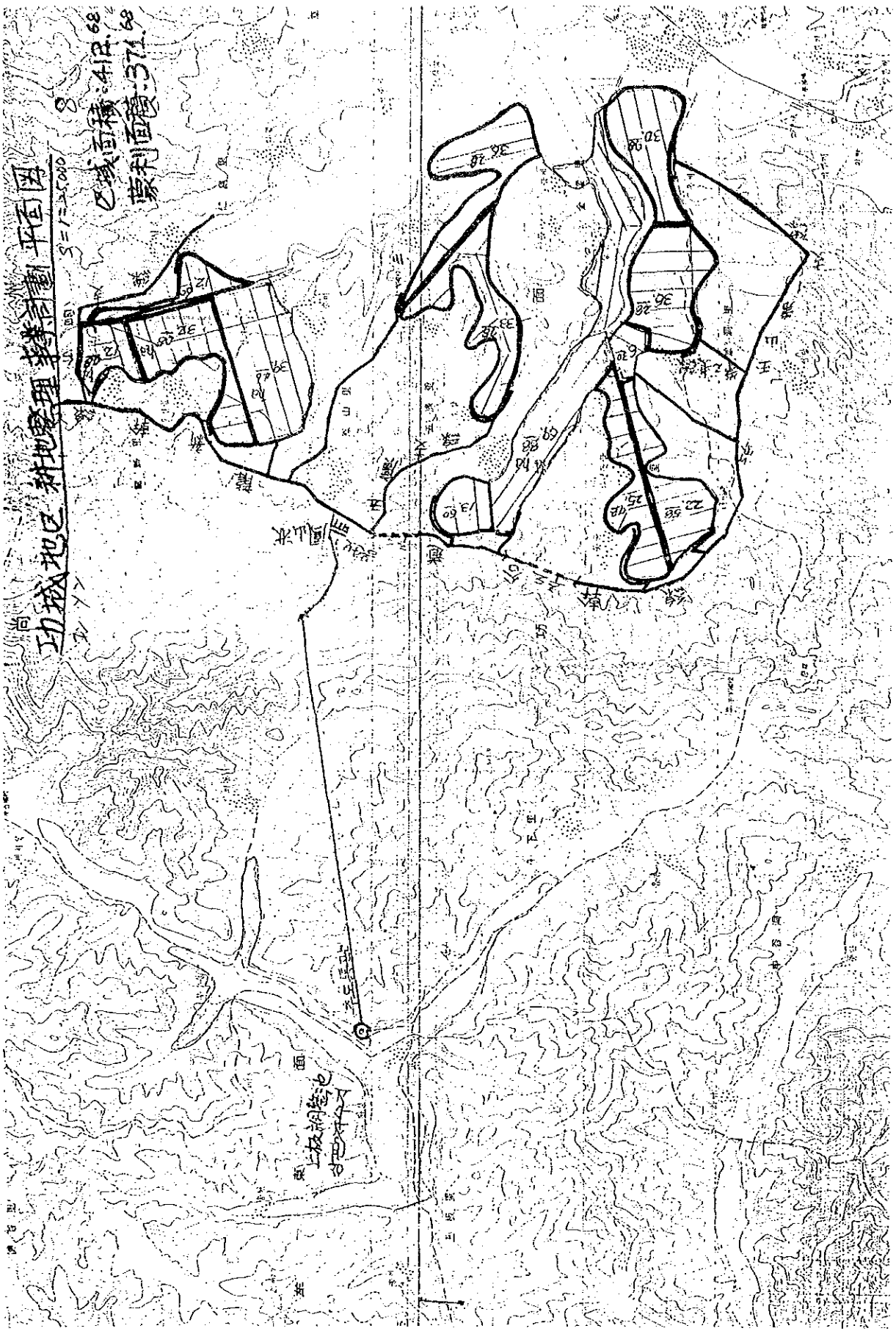
地区名	概要
キョウ 窺 (忠清南道)	<p>この地区は忠清南道の南西部に位置する扶餘市（百済王国の都）の西方5軒の九龍平野に在る扶餘市より群山に至る国道4号線と錦江の支流である白馬江、金川、九龍川に囲まれた平坦地である。従って南北には約1/2,500、東西には約1/6,000の地形勾配を有する、すこぶる平坦な低平地である。地区内には集落はなく地区の周辺部、或いは国道4号線沿いの集落（扶餘郡、外里、内里、盤山里、合松里、蘆花里、九鳳里、扶餘頭里）より耕作しており地味豊かな水稲単作地である。</p> <p>区域面積は、1144 ha、内水田 899 ha、畑地 118 ha、その他 127 ha</p> <p>水利状況は地区の北側約2軒に1956年に竣工した盤山貯水池（堤長906 m、堤高12.6 m、貯水量609万m^3、満水面積125 ha）に依存しており全面積1354 haの約900 ha（67%）をかんがいし残る450 ha（33%）は排水路からの反復利用（ポンプ揚水4ヶ所）にてかんがいでいる状況である。</p>
コン 功 (慶尚北道)	<p>この地区は京釜線の金泉市より北に分岐する慶北線の玉山洞西方約2軒に位置（慶尚北道の西端）している。ここは韓国のほぼ中央にある俗離山国立公園に近く中山間に開けた耕地である。</p> <p>従って西に白華山脈の山々があり東南方向に傾斜しており、地形は谷地田に入り組んだ複雑な地形勾配で北南方向に概ね1/50、東西方向は概ね1/50～1/300程度であり一部山地沿いは1/20以上の急傾斜地域もある。</p> <p>区域面積は、413 ha、内水田 326 ha、畑地 54 ha、その他 33 ha</p> <p>水利状況は地区西側約5軒に上板貯水池（1979年竣工、堤長276.5 m、堤高23.7 m、</p>

地区名	概	要
		貯水量 570 万 m^3 , 満水面積 79 ha) に依存しており用水は十分である。しかし地区内には用水路が殆んどなく田越しかんがいである。
ト徳 ツ谷 (慶尚北道)	この地区は慶北線の玉山洞北西へ約 10 軒, すなわち功城地区の水源である上板貯水池の西方の山間地帯の盆地 (尚州郡徳谷里, 龍湖里, 石川流域地帯) である。 慶尚北道と忠清北道の道境, 白華山脈の山ろくで標高約 300 m で石川の流域に広がっている地域のため地形勾配約 $1/150 \sim 1/500$ 程度と緩い傾斜地域である。 区域面積 103 ha 内水田 71 ha 畑地 21 ha その他 11 ha 水利状況は, 小規模な貯水池 (ダブコル貯水池, 松山貯水池) に依存しているのは 51 ha (50 %), 残り 52 ha の耕地は内川より 3ヶ所の取水堰によりかんがいている状況で水不足は見当らない。	





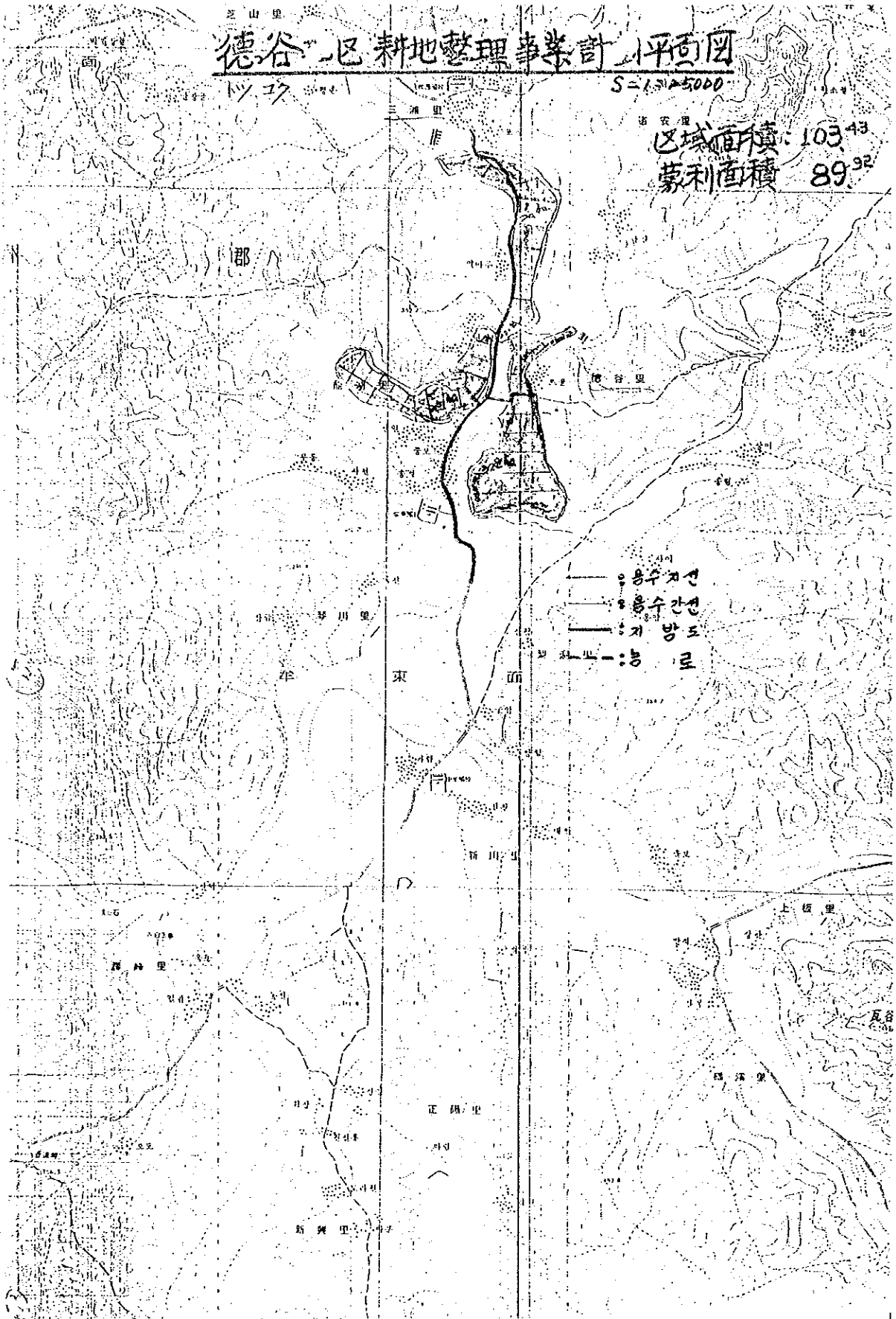




芝山里 德谷区耕地整理事業計 平面図

S=1:50,000

区域面積 103.43
 蒙利面積 89.92



- 灌溉用水路
- 灌溉用水路
- 灌溉用水路
- 灌溉用水路

4 ^{キョウ アン} 窺岩地区（忠清南道：平野部）の調査内容

用・排水路、農道及び区画等の基本的な配置については、これらが相互に深く関連しあっており絶えず全体的な関係に配慮することは窺岩地区としても同様である。

窺岩地区の耕地整理計画の骨組みは、地区内の幹線用・排水路の位置の決定が前提となる。

本地区の水源は地区の北側に位置する盤山貯水池に依存しておりその貯水池より地域の比較的高位部を東部用水幹線が貫流しており、この両幹線を基幹として地区の東側と西側に各々支線用水路を設置し地区内の各圃場に設置する小川水路に接続する計画とした。

排水路の配置については本地区の地形勾配が北より、そして南より地区中央部に概ね $1/2500$ の傾斜をしている。東西の傾斜は概ね $1/6,000$ とはぼ平坦の地形のため地区中央を現況排水路にならって東西に幹線排水路の設置を計画した。その両端にポンプに依る機械排水を計画し地区内の湛水に対応させる。

なお地区の北側に山地、集落が在りこれらの地域からの排水を支線排水路をもって幹線排水路に導水する計画を採った。

道路の現状は地区の北側を扶餘より郡山へと西に伸る国道4号線（舗装道路）が走り又地区の東側をバス道路617号線（砂利道）が在るのみで地区内には道路は見当らず耕作道がいくらかあるのみである。従って地区中央の排水幹線沿いに幹線道路は配し、東側のバス道を幹線道路と位置づけ改修を行い、又北側国道より2ヶ所耕地と集落を結ぶ幹線道路を配置する計画とした。本地区は平坦地で広大な地域のため将来の大型機械化営農体系を考慮して、用・排水路は完全に分離し縦道路の両側に用水路、縦道路間の中央に排水路を配する。すなわち幹線用水路と幹線排水路とを分離して配置する型とした。

(1) 道路計画

本地区は韓国の農業地帯の中でも気候は黄海に面しており、比較的温暖で肥沃な地域と思われるので今後平野部のモデル地区と位置づけ将来大型機械を導入した農業経営の確立を目標とした計画にするため、特に密度の高い道路網の配置とした。

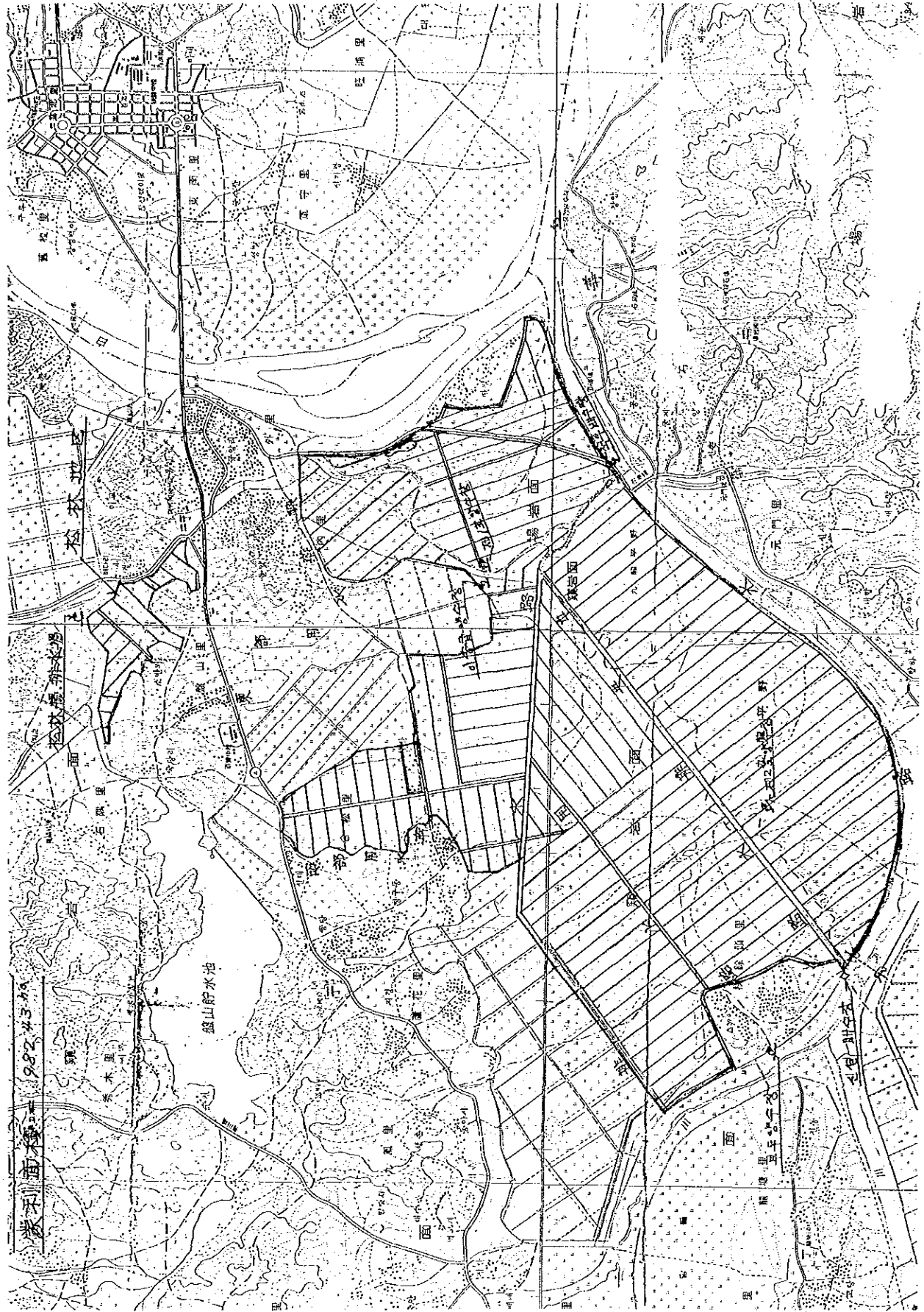
幹線道路は部落間の連絡道、集落と圃場区域相互間、圃場区域と生産加工、流通施設、又は部落と水利施設等を結ぶもののうち特に主要な道路に限定することにし、従って中央排水幹線に沿って幹線道路を、又東側の部落を通り南側九竜川を跨いで他部落に通ずるバス路線道を幹線にそして地区北側の国道4号線より地区圃場との主要な連絡道路の2路線を幹線道路とした。その幹線道路より圃場区域内に連絡する農道（圃場への肥料、農薬等の資材搬入、搬出など）を支線道路と位置づけた。

この基本設計ではどの圃場にも道路を配置する基本的な設計基準、すなわち総合的土地利用の条件を具備した農道網とするため各耕区に接して耕作道を配置するものである。

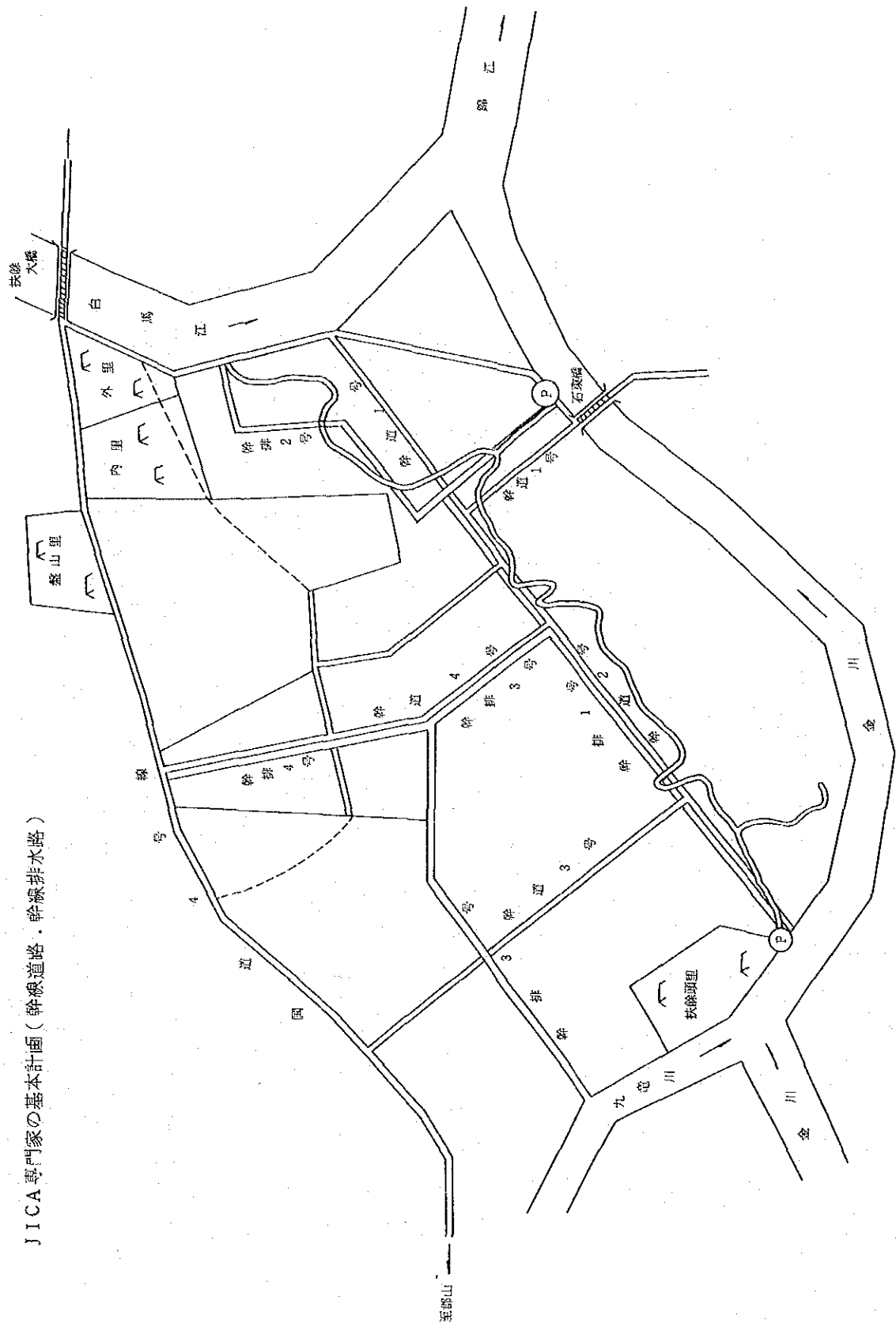
① 巾 員

道路の巾員は路上を走行する車両の種類、使用頻度、つぶれ地、建設費、維持管理費、将来の拡巾見込みなどを考慮して経済的に決めなくてはならないが窺岩地区の道路の巾員は大型農業機械の導入を想定しておりトラック（巾2.5m）又はトラクター（巾2.0m）のすれ違いが予想されるので、すれ違い間隔0.5mと外側余裕0.3mを見込んで幹線道路は6m、支線道路は5mとした。又耕作道路についてコンバイン（全巾3.5m）の走行等を考慮して4mとする。

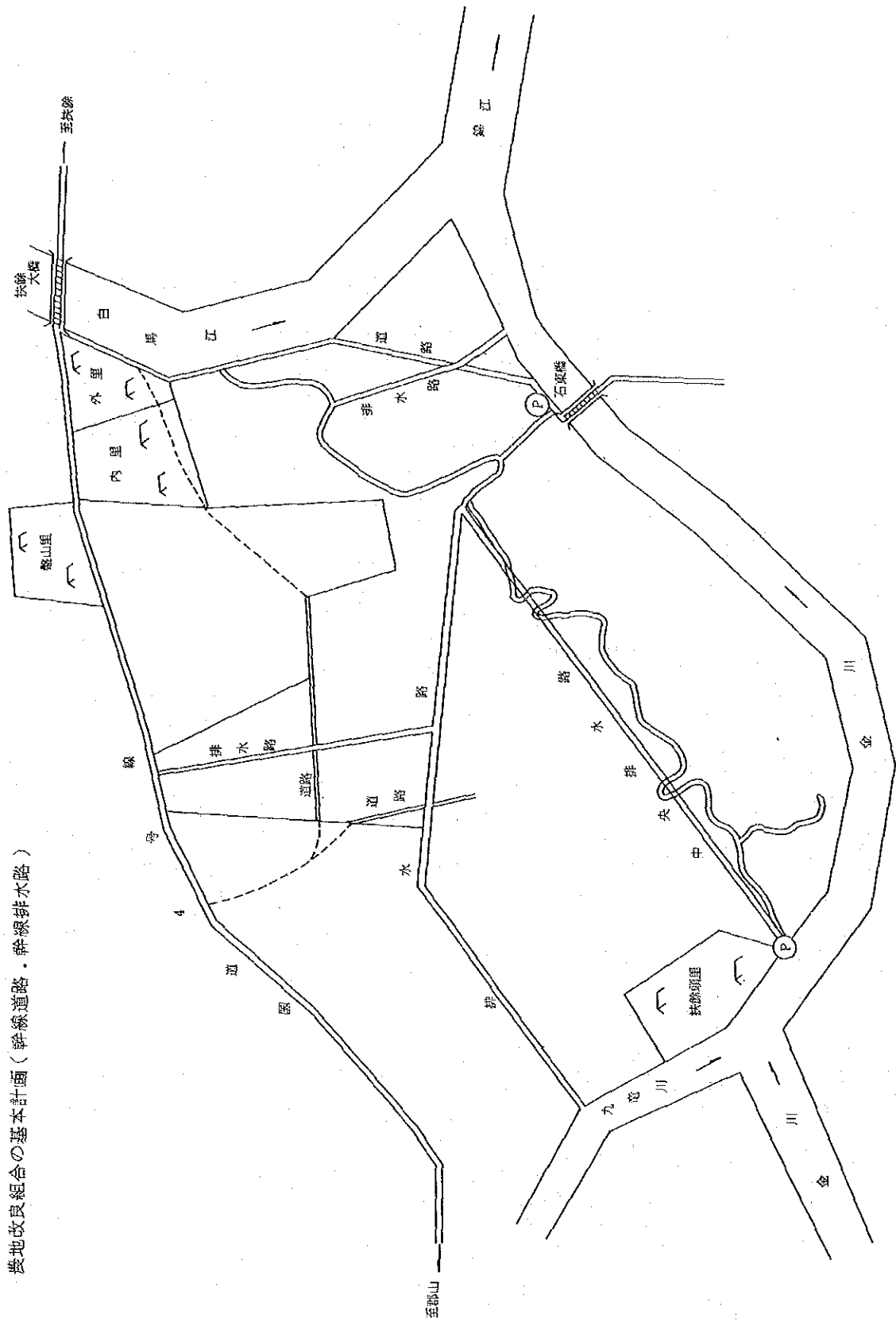
農道を走行すると予想される農業機械の車両巾は下記のとおり



JICA 専門家の基本計画（幹線道路・幹線排水路）



農地改良組合の基本計画（幹線道路・幹線排水路）



交通車輛と車道幅員（農業土木試験場）

車道幅員	道路分類	す れ ち が い		車 線
		対 向 走 行	一 方 停 車 待 避	
7 m	幹 線 道 路 支 線 道 路 作 業 道 路	トラックと コンバイン 50 PS トラクター 35 PS ライムソアー (けん引)		
6 m		トラックと トラクター ドリルシーダー カルチベーター けん引 カルチバッカー トラック	トラックと トラクター 35 PS ライムソアー (けん引) コンバイン 50 PS フォーレージハーベスター (けん引)	
5 m		トラック 小型トラクターと乗用車 トラクター 小型トラクター 乗用車 トラックとトラクター	トラックと トラクター・ロータリー 装置 乗用車 小型トラック フォーレージハーベスター (とう載)	
4 m		乗用車 小型トラック と ハンドトラクター リヤカー	トラックと リヤカー ハンドトラクター	トラクター 35 PS ライムソアー (けん引) コンバイン 50 PS フォーレージハーベスター (けん引)
3 m		ハンドトラクター相互 ハンドトラクターとリヤカー	トラクターとリヤカー	トラック トレーラー カルチベーター カルチバッカー けん引 ドリルシーダー
2 m				トラクター・ロータリー 装着 ハンドトラクター リヤカー

農業用機械の幅員

農業用機械名	車両幅員	農業用機械名	車両幅員
乗用車	1.7 m	ハンドトラクター	1.3 m
大型トラック (6t)	2.5	シンドドル	3.0
小型トラック (2t)	1.7	ローラ	2.4
軽自動車	1.3	マニュアルスプレッダー	2.0
耕うん機 (5PS未満)	0.6	ブラッシュレーカー	1.8
" (5PS以上)	0.7	ディスクハロー	2.3
乗用トラクター (30PS未満)	1.1	ライムソアー (700t級)	3.5
" (30PS級)	1.7	ハイベラー (コンパクト型)	2.4
" (50PS以上)	2.3	スワームワゴン	2.0
コンバイン (1条)	1.3	スピードスプレヤー (400t)	1.0
" (2条)	1.6	" (800t)	1.5
" (3条)	1.7	" (1,500t)	1.6
" (20PS級)	2.3	フォーレージハーベスター	2.4~3.1
" (50PS級)	3.5	コーンハーベスター	2.4
" (90PS級)	3.5	クロープキャリー (6㎡)	2.5
自転車	1.0	" (13㎡)	2.6
トレーラー	1.9		

② 路面の高さ

農道の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とか通風を考慮して幹線道路を50cmとし、支線道路、耕作道を40cmとした。

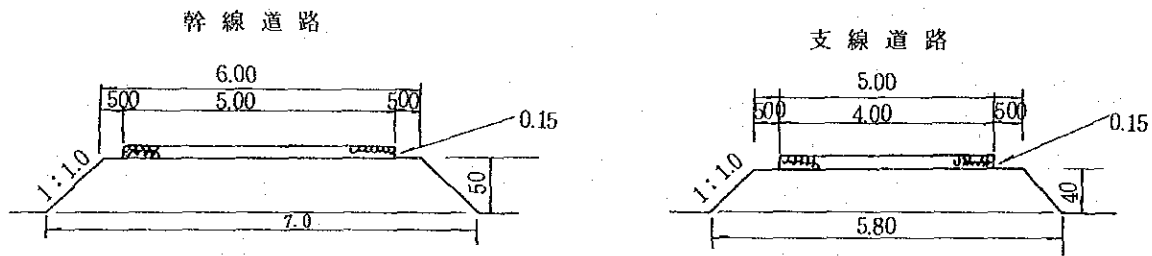
③ 路面構造

道路築造費中で舗装費は大きな比重を占めるが、前述の基本計画作成に当たっての基本的な方針で明らかにしているように汎用耕地の造成、すなわち農地の高度利用を図ることも目標にして整備水準を設定しているため少なくとも幹線、支線道路はアスファルト舗装道と考えている。

しかし韓国の経済事情により後年に段階的に整備することが可能であるため今回の計画では幹、支線道路を砂利舗装とした。

砂利の厚さは、土の強度、泥ねい状態、凍上深などを判断して15cmに決定した。

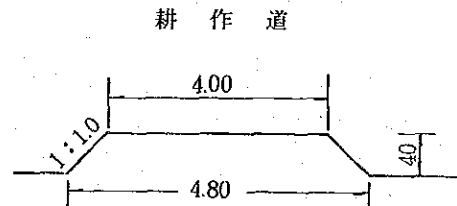
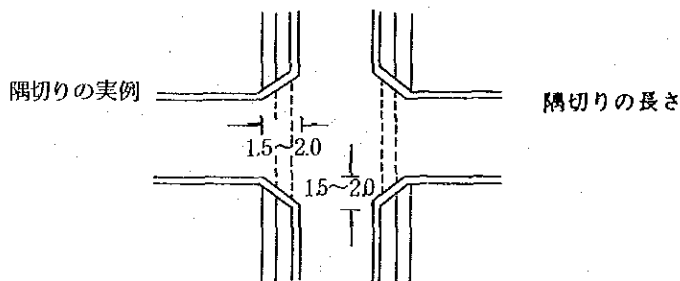
又施工方法は一時に敷き均すと車が通りにくいから2~3回程度に分けて敷き均すのが効果的である。道路の法勾配は日本では将来舗装を前提とせるときは1:1.5とするとしているが、この地区ではつぶれ地を少なくするため1:1とし



④ 交 差

農道の交差部にはトラクターの回転半径やコンバインの通行を考慮して一辺1.5m~2.0mの隅切りを設ける。

その基準は次のとおり

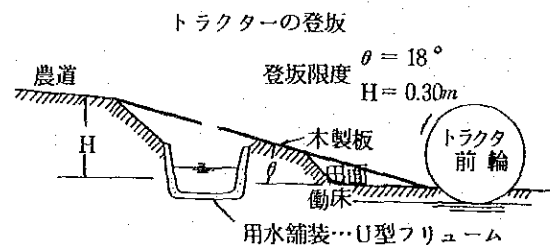


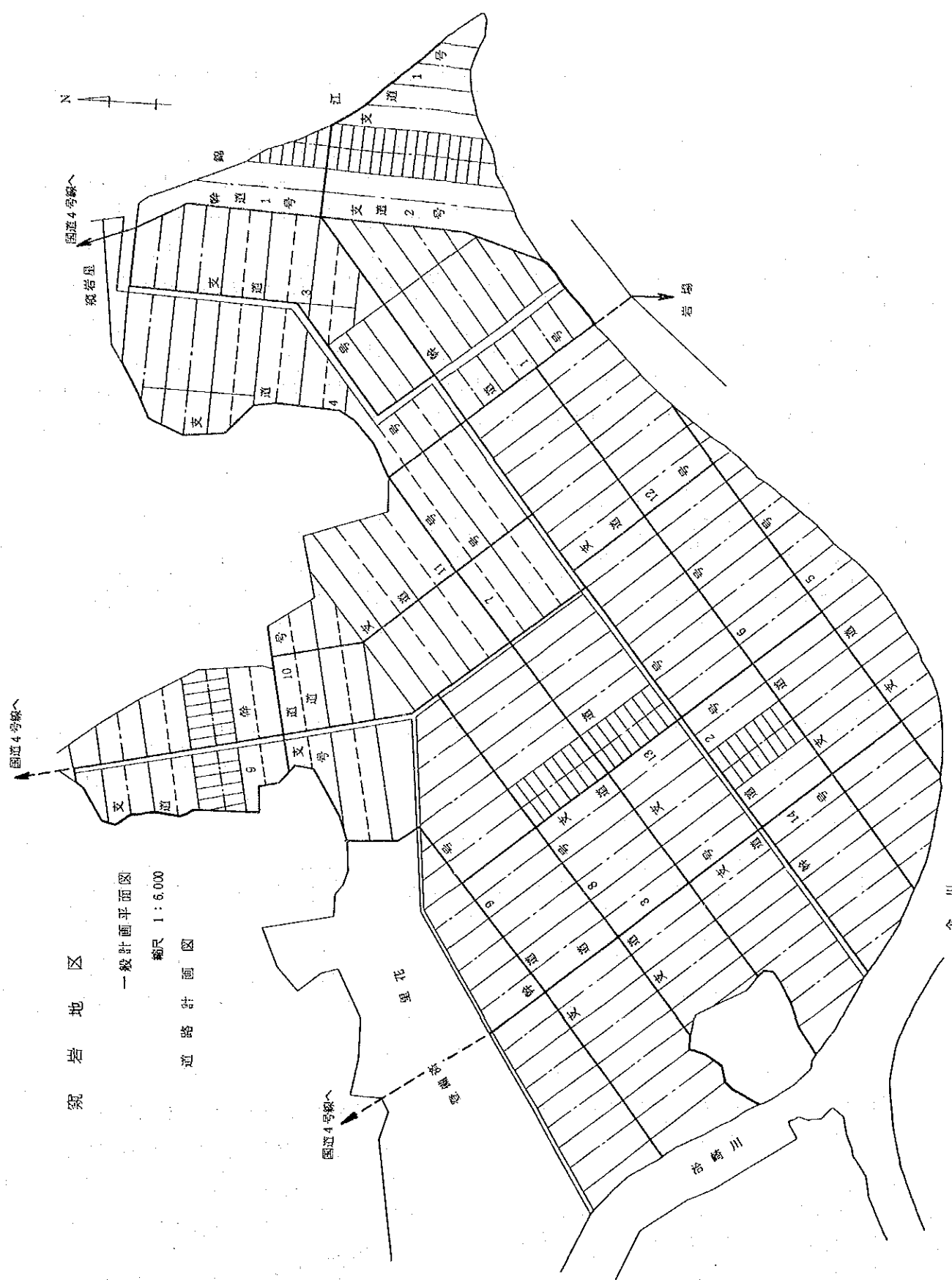
⑤ 進 入 路

農道と圃場の高低差が少なくとも農道には用水路が沿っており営農機械が圃場に入路するためには進入路が必要であり当地区としては2耕区に1ヶ所の進入路を設けその進入路の巾はトラクターの回転半径やコンバインを考慮して6mとする。

用水路が土水路の場合はヒューム管（鉄筋コンクリート管でも可）の暗渠を設け又用水路が鉄筋コンクリート水路の場合には甲蓋板をもって進入路を施工する。

道路と圃場の高低差が大きい場合でも、トラクターの登坂限度は3.25%（18°）であるから、進入路の勾配は3.25





筑岩地区
 一般計画平面図
 縮尺 1:5,000
 道路計画図

※ (18°) 以下とする。

④ 道路橋

橋梁の中員は道路巾と同じにする。幹線道路では橋の路肩部分を0.25mとする。ただし、橋の長さ15m未満の場合は道路巾と同じにする。

高欄の高さは積荷や作業機の中を考慮し脱輪しない程度に低くする。

設計自動車荷重は14tとする。但し幹線道路の橋梁にあっては20t荷重とする。

(2) 用水計画

窺岩地区の水源は地区北側の国道4号線に接し秀木里、石隅里、盤山里に囲まれた、盤山貯水池に依存しており、一部水不足地には排水路からの反覆利用(ポンプ揚水)にてかんがいしている状況である。

この盤山貯水池より地区北側の高位部を、東部用水幹線(コンクリート水路)、西部用水幹線(コンクリート水路)により導入されたのち地区内は掛流し方式にてかんがいされていたのである。

東西の用水幹線について聴取調査を行った結果、用水路の位置も適正な配置であり、加えて水路構造も充分使用に耐えられると判断したので幹線水路として利用することにした。

① 計画用水量

韓国の農業振興庁の資料、土壌図によると地区内(総面積1,144ha)は2種類の土壌タイプに分けられており、それを加重平均した減水深(代かき水、管理水)より単位用水量を算定することにした。

土壌タイプ	減水深タイプ	面積	代かき水	管理水
広活統	I	1,124 ha	107 ‰	12 ‰
洛東統	II	20 ha	115	17
		1,144 ha		

加重平均減水深

$$\text{代かき水} = \frac{107 + 1124 + 115 \times 20}{1,144} = 107.1 \text{ ‰/day}$$

$$\text{管理水} = \frac{12 \times 1124 + 17 \times 20}{1,144} = 12.1 \text{ ‰/day}$$

単位用水量

$$\text{代かき水} = \left(\frac{107.1 \times 10}{86,400} \right) \times \frac{1}{1 - 0.15} = 0.0146 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}/\text{day}$$

$$\text{管理水} = \left(\frac{12.1 \times 10}{86,400} \right) \times \frac{1}{1 - 0.15} = 0.0016 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}/\text{day}$$

計画の減水深(代かき水、管理水)の決定根拠

農業振興庁にて現状の土壌タイプ調査時に土壌統の類似している実施地区の減水深値を聴取し決定した。

水田のかんがい期間中における水管理としては、図面の湛水コントロールと浸透量のコントロールの両者を考慮しなければならない。

水稻の生育段階に応じた用水の必要度は次表のとおり

用水の必要度（水稲）

生育過程	用水の必要性	生育過程	用水の必要性
1. 活着期	最必要	6. 穂ばらみ期	最必要
2. 1次分けつ期	必要	7. 出穂開花期	必要
3. 2次分けつ期	必要	8. 糊熟期	必要又は必要少
4. 最高分けつ期	必要極少	9. 黄熟期	必要少
5. 幼稲形成期	最必要	10. 完熟期	必要極少

注)河原卯太郎：節水栽培，農土研 Vol, 28 No 8 (1961)

② 用水路断面の決定

断面決定に当って日本では次のような基準を定めている。

1. 各耕区のかん水は1日以内に終了すること。
 2. 各ほ区（3～9 ha）のかん水は5日以内に終了すること。
 3. 地区内（300～500 ha）のかん水は同一作期で10日以内に終了すること。
- a 当地区の代かき日数の決定に当っては地区面積も1,144 ha と広く水稲の作期も台風，病虫害，植付，収穫時の労力，水管理等を考慮して早植，普通植の2通りを想定して15日間とする。
- b 本地区の機械作業体系は日本が現在進めている圃場整備事業の目的で記述している，農作業の省力化，水田の高度利用のための汎用耕地化，余剰労働力の多目的活用等を特に考慮して徹底した省力を図るためには効率の高い大型農業機械，大規模な圃場が必要となるため主なる作業機械，トラクター45 HP（日本で導入している大規模圃場用）を計画しそのトラクター1台当りの代かき能力は1日4 ha とする。
- ほ区のかん水を1日と計画し1ほ区4 ha（100 m×400 m，50 a×8枚）とした。
- c 断面決定用水量算定については計画用水系統ごとに減水深により算定する。
- d 水路型式は開水路とし，汎用耕地を考慮して100%装江とする。
- e 水路損失
- 日本の計画基準によると計画後の水路損失（搬送損失量および分水管管理損失量を加えたものとする）で装工水路（コンクリート等による三面張り）の場合，原則として15%とする。ただし末端まで管水路でかつ自動化等管理が十分行われている場合10%まで下げてよいと規定されているので当地区の損失は15%とする。
- f 水理計算
- 各用水系統毎に計画代かき日数（15日）で完了させるためのピーク水量は下記算定方式により算出する。

かんがい面積 代かき期間	1路線当りの かんがい面積 (A)	流下量の算定 (Q)
$\frac{988 \text{ ha}}{15 \text{ 日}}$	$A \leq 4.0 \text{ ha}$	$Q = A \times q_1$
$\approx 60 \text{ ha}$	$60.0 \text{ ha} > A > 4.0 \text{ ha}$	$Q = 4.0 \times q_1 + (A - 4.0) \times q_2$
	$A > 60.0 \text{ ha}$	$Q = \frac{A}{15} \times q_1 + \frac{14}{15} \times A \times q_2$

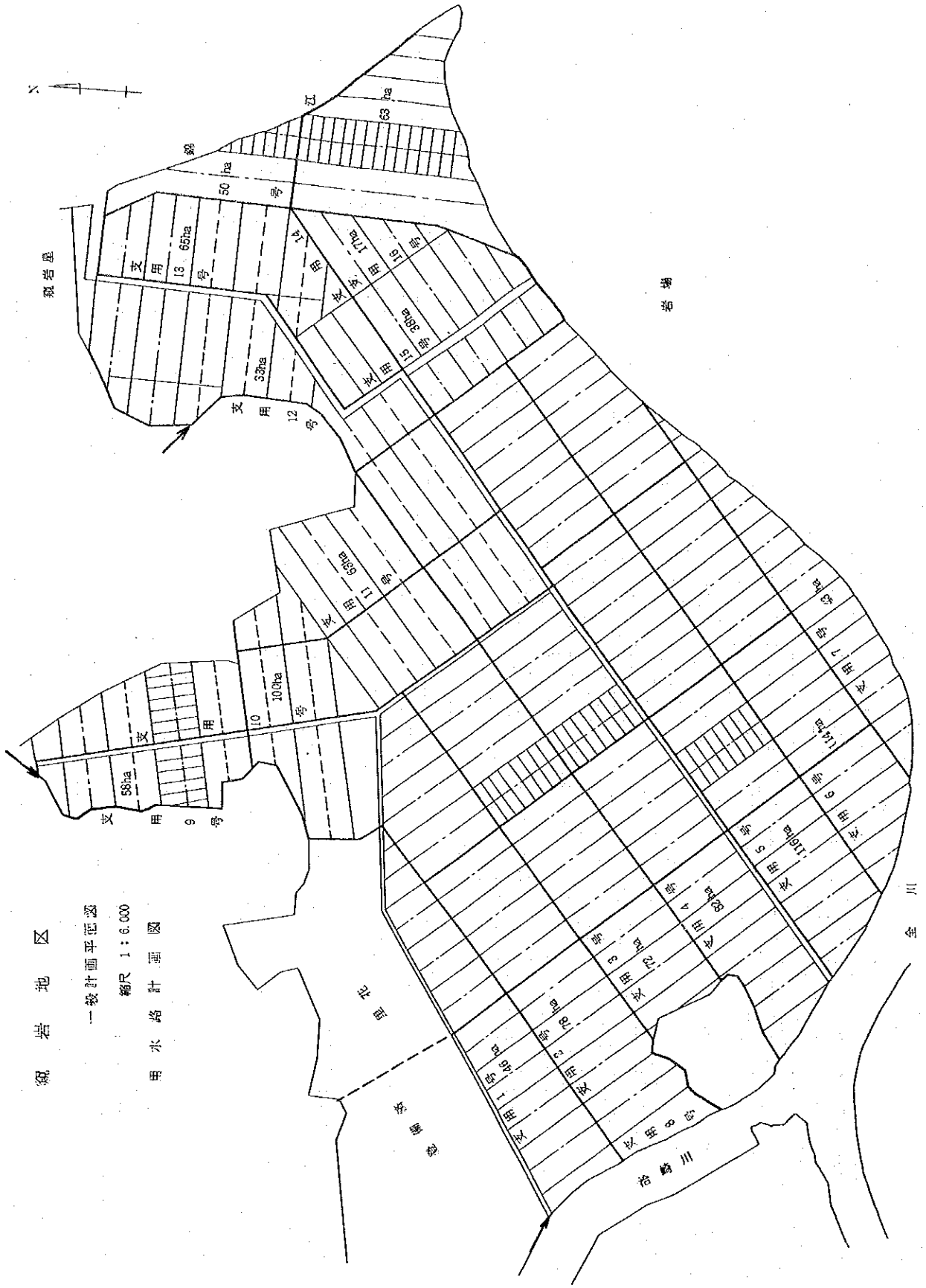
(注) q_1 = 代かき用水量
 q_2 = 管理用水量

嶺岩地区

一般計画平范図

縮尺 1:6,000

用水路計画図



g 支線・小用水路の水利計算

用水路名	延長	受益面積	ピーク用水量=Q _{max}	水路勾配=I	水路巾=B	水路深=H	水路タイプ	備考
支線用水1号	1,700 m	46 ha	0.126 m ³ /s	1/3,000	0.6 m	0.6 m	用水II型	U型水路の流量早見表による
"	2,100	78	0.192	"	0.8	0.7	" III型	"
"	2,200	72	0.178	"	0.8	0.7	"	"
"	2,100	82	0.202	"	0.8	0.7	"	"
"	2,900	116	0.286	"	0.9	0.7	" IV型	"
"	3,500	114	0.281	"	0.9	0.7	"	"
"	1,900	43	0.121	"	0.6	0.6	" II型	"
"	2,500	(551)	(1,359~0.121 m ³ /s)	"			"	
"	1,600	58	0.145	"	0.8	0.7	" III型	"
"	2,100	100	0.247	"	0.8	0.7	"	"
"	1,500	63	0.155	"	0.8	0.7	"	"
"	1,100	33	0.105	"	0.6	0.6	" II型	"
"	1,800	65	0.160	"	0.8	0.7	" III型	"
"	1,600	63	0.155	"	0.8	0.7	"	"
"	1,100	38	0.113	"	0.6	0.6	" II型	"
"	400	17	0.079	"	0.6	0.6	"	"
畑地		50						
小計	30,100 m	1,038 ha						
小用水路	93,130 m	4	0.058	"	0.45	0.45	用水I型	"

流量表

呼び名	200	300A	300B	300C	400A	400B	400C	450A	450B	500A	500B	600A	
流速 V(m/s)	11.050I ^{1/2}	12.9354I ^{1/2}	14.1260I ^{1/2}	14.9216I ^{1/2}	16.7962I ^{1/2}	17.6378I ^{1/2}	18.2191I ^{1/2}	19.1782I ^{1/2}	19.8386I ^{1/2}	20.0613I ^{1/2}	20.7736I ^{1/2}	21.5499I ^{1/2}	
流量 Q(m ³ /s)	0.3025I ^{1/2}	0.5481I ^{1/2}	0.8000I ^{1/2}	1.0445I ^{1/2}	1.5956I ^{1/2}	2.0195I ^{1/2}	2.4012I ^{1/2}	2.8633I ^{1/2}	3.3725I ^{1/2}	3.3361I ^{1/2}	3.9469I ^{1/2}	4.3261I ^{1/2}	
動 水 勾 配	1/50	0.042	0.077	0.113	0.147	0.225	0.285	0.339	0.404	0.477	0.471	0.558	0.611
	1/100	0.030	0.054	0.080	0.104	0.159	0.202	0.240	0.286	0.337	0.333	0.394	0.432
	1/200	0.021	0.038	0.056	0.073	0.112	0.142	0.169	0.202	0.238	0.235	0.279	0.305
	1/300	0.017	0.031	0.046	0.060	0.092	0.116	0.138	0.165	0.194	0.192	0.227	0.249
	1/400	0.015	0.027	0.040	0.052	0.079	0.101	0.120	0.143	0.168	0.166	0.197	0.216
	1/500	0.013	0.024	0.035	0.046	0.071	0.090	0.107	0.128	0.150	0.149	0.176	0.195
	1/600	0.012	0.022	0.032	0.042	0.065	0.082	0.098	0.116	0.137	0.136	0.161	0.176
	1/700	0.011	0.020	0.030	0.039	0.060	0.076	0.090	0.108	0.127	0.126	0.149	0.163
	1/800	0.010	0.019	0.028	0.036	0.056	0.071	0.084	0.101	0.119	0.118	0.139	0.153
	1/900	0.010	0.018	0.026	0.034	0.053	0.067	0.080	0.095	0.112	0.111	0.131	0.144
	1/1,000	0.009	0.017	0.025	0.033	0.050	0.063	0.075	0.090	0.106	0.105	0.124	0.136
	1/1,200	0.008	0.015	0.023	0.030	0.046	0.058	0.069	0.082	0.097	0.096	0.113	0.124
	1/1,400	0.008	0.014	0.021	0.027	0.042	0.054	0.064	0.076	0.090	0.089	0.105	0.115
	1/1,500	0.007	0.014	0.020	0.026	0.041	0.052	0.061	0.073	0.087	0.086	0.101	0.111
	1/1,600	0.007	0.013	0.020	0.026	0.039	0.050	0.060	0.071	0.084	0.083	0.098	0.108
	1/1,800	0.007	0.012	0.018	0.024	0.037	0.047	0.056	0.067	0.079	0.078	0.093	0.102
	1/2,000	0.006	0.012	0.017	0.023	0.035	0.045	0.053	0.064	0.075	0.074	0.088	0.096
	1/2,500	0.006	0.010	0.016	0.020	0.031	0.040	0.048	0.057	0.067	0.066	0.078	0.086
	1/3,000	0.005	0.010	0.014	0.019	0.029	0.036	0.043	0.052	0.061	0.060	0.072	0.079
	1/3,500	0.005	0.009	0.013	0.017	0.026	0.034	0.040	0.048	0.057	0.056	0.066	0.073
1/4,000	0.004	0.008	0.012	0.016	0.025	0.031	0.038	0.045	0.053	0.052	0.062	0.068	
1/5,000	0.004	0.007	0.011	0.014	0.022	0.028	0.034	0.040	0.047	0.047	0.055	0.061	
内面積 A(m ²)	0.03737	0.05737	0.07164	0.08500	0.11500	0.13450	0.15180	0.17180	0.19250	0.19130	0.21500	0.23075	
断面長さ D(m)	0.550	0.650	0.744	0.833	0.933	1.033	1.123	1.173	1.261	1.217	1.311	1.311	
フリーボード X(m)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
流水断面 F(m ²)	0.02737	0.04237	0.05664	0.07000	0.09500	0.11450	0.13180	0.14930	0.17000	0.16630	0.19000	0.20075	
潤辺 S(m)	0.450	0.550	0.644	0.733	0.833	0.933	1.023	1.073	1.161	1.117	1.211	1.211	
径深 R(m)	0.061	0.077	0.088	0.095	0.114	0.123	0.129	0.139	0.146	0.149	0.157	0.166	

注. 1) 上の表は、マンニング式($V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$)において粗度係数 $n=0.014$ として算出したものです。

2) 実際の設計の際、上の表の数値に該当しない場合の計算例

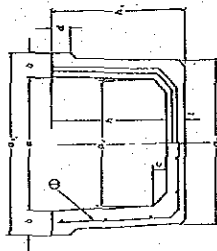
③ 勾配Iが表中にない場合…例えば呼び名300Cで勾配 $I = \frac{1}{250}$ の場合 流速 $V = 14.9216(\frac{1}{250})^{1/2} = 0.944(m/s)$ 、流量 $Q = 1.0445(\frac{1}{250})^{1/2} = 0.066(m^3/s)$

呼び名	600B	600C	700	800A	800B	900A	900B	1,000	1,200	1,300	1,400	1,500	
流速 V(m/s)	23.0806 I ⁺	24.1985 I ⁺	25.8571 I ⁺	27.2889 I ⁺	28.4896 I ⁺	29.9086 I ⁺	30.9856 I ⁺	32.3748 I ⁺	34.0434 I ⁺	36.6640 I ⁺	37.6712 I ⁺	39.9925 I ⁺	
流量 Q(m ³ /s)	5.9836 I ⁺	7.6890 I ⁺	9.6382 I ⁺	11.6728 I ⁺	14.2789 I ⁺	16.9342 I ⁺	20.2707 I ⁺	23.6076 I ⁺	27.8883 I ⁺	36.8472 I ⁺	40.8732 I ⁺	52.4901 I ⁺	
動 水 勾 配	1/50	0.846	1.087	1.363	1.650	2.019	2.394	2.866	3.338	3.944	5.211	5.780	7.423
	1/100	0.598	0.768	0.963	1.167	1.427	1.693	2.027	2.360	2.788	3.684	4.087	5.249
	1/200	0.423	0.543	0.681	0.825	1.009	1.197	1.433	1.669	1.972	2.605	2.890	3.711
	1/300	0.345	0.443	0.556	0.673	0.824	0.977	1.170	1.363	1.610	2.127	2.359	3.030
	1/400	0.299	0.384	0.481	0.583	0.713	0.846	1.013	1.180	1.394	1.842	2.043	2.624
	1/500	0.267	0.343	0.431	0.522	0.638	0.757	0.906	1.055	1.247	1.647	1.827	2.347
	1/600	0.244	0.313	0.393	0.476	0.582	0.691	0.827	0.963	1.138	1.504	1.668	2.142
	1/700	0.226	0.290	0.364	0.441	0.539	0.640	0.766	0.892	1.054	1.392	1.544	1.983
	1/800	0.211	0.271	0.340	0.412	0.504	0.598	0.716	0.834	0.986	1.302	1.445	1.855
	1/900	0.199	0.256	0.321	0.389	0.476	0.564	0.675	0.786	0.929	1.228	1.362	1.749
	1/1,000	0.189	0.243	0.304	0.369	0.451	0.535	0.641	0.746	0.881	1.165	1.292	1.659
	1/1,200	0.172	0.222	0.278	0.337	0.412	0.488	0.585	0.681	0.805	1.063	1.179	1.515
	1/1,400	0.159	0.205	0.257	0.312	0.381	0.452	0.541	0.630	0.745	0.984	1.092	1.402
	1/1,500	0.154	0.198	0.248	0.301	0.368	0.437	0.523	0.609	0.720	0.951	1.055	1.355
	1/1,600	0.149	0.192	0.241	0.291	0.357	0.423	0.506	0.590	0.697	0.921	1.021	1.312
	1/1,800	0.141	0.181	0.227	0.275	0.336	0.399	0.477	0.556	0.657	0.868	0.963	1.237
	1/2,000	0.133	0.171	0.215	0.261	0.319	0.378	0.453	0.527	0.623	0.823	0.914	1.175
	1/2,500	0.119	0.153	0.192	0.233	0.285	0.338	0.405	0.472	0.557	0.736	0.817	1.049
	1/3,000	0.109	0.140	0.176	0.213	0.260	0.309	0.370	0.431	0.509	0.672	0.746	0.958
	1/3,500	0.101	0.129	0.162	0.197	0.241	0.286	0.342	0.399	0.471	0.622	0.690	0.887
1/4,000	0.094	0.121	0.152	0.184	0.225	0.267	0.320	0.373	0.441	0.582	0.646	0.829	
1/5,000	0.084	0.108	0.136	0.165	0.201	0.238	0.286	0.333	0.394	0.521	0.578	0.742	
内面積 A(m ²)	0.28925	0.34775	0.40775	0.46775	0.54120	0.61120	0.69920	0.77920	0.93920	1.13500	1.22500	1.46250	
断面長さ D(m)	1.511	1.711	1.811	1.911	2.090	2.190	2.390	2.490	2.690	2.933	3.033	3.333	
フリーボード X(m)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	
流水断面 F(m ²)	0.25925	0.31775	0.37275	0.42775	0.50120	0.56620	0.65420	0.72920	0.81920	1.00500	1.08500	1.31250	
潤 辺 S(m)	1.411	1.611	1.711	1.811	1.990	2.090	2.290	2.390	2.490	2.733	2.833	3.133	
径 深 R(m)	0.184	0.197	0.218	0.236	0.252	0.271	0.286	0.305	0.329	0.368	0.383	0.419	

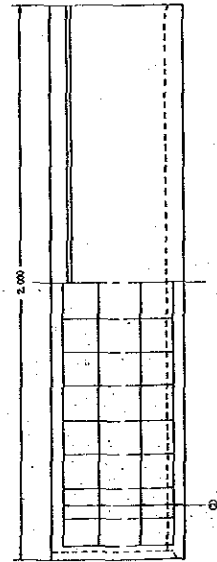
⑤ フリーボード(X)と勾配(I)が表中の値と異なる場合、例えば呼び名、500Aにおいて X=0.03m、I=1/350の場合、流水断面 F=0.1909m²、潤辺 S=1.094m によって径深 R=0.1745m、流速 V= $\frac{1}{0.014}(0.1745)^{2.48} \cdot (\frac{1}{350})^{0.48}=0.6662\text{m/s}$ 、流量 Q=0.1909×0.6662=0.127 m³/s

用水路断面図 (U型水路、コンクリート2次製品)

形状図

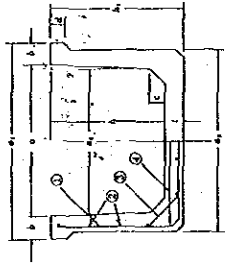


断面図

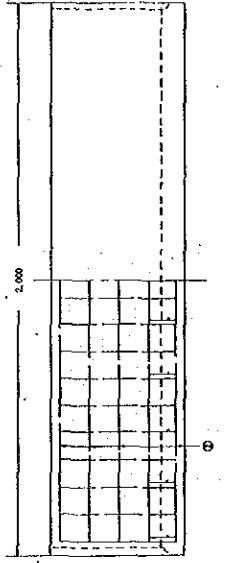


側面図

形状図



断面図



側面図

規格表

呼び名	内寸法 a × h (㎜)	参考 真価 (㎏)	寸											鉄筋径 (mm) × 本数
			a ₁	a ₂	a ₃	b	c	d	e	f	h ₁	h ₂	h ₃	
200	20×20	135	200	320	265	185	60	30	40	200	240	40	φ3.5×10	φ4.5×9
300 A	30×20	184	300	420	365	285	60	30	40	200	240	40	φ3.5×10	φ4.5×10
300 B	30×25	196	300	420	375	285	60	35	45	250	285	45	φ4	φ4.5×10
300 C	30×30	244	300	440	380	280	70	40	50	300	350	50	φ4.5×10	φ5 ×10
400 A	40×30	267	400	540	480	380	70	40	50	300	350	50	φ4.5×10	φ5 ×10
400 B	40×35	321	400	550	490	380	75	40	55	350	405	55	φ4.5×12	φ5 ×12
400 C	40×40	377	400	560	490	370	80	40	60	400	460	60	φ5 ×12	φ5 ×12
450 A	45×40	391	450	610	540	420	80	40	60	400	460	60	φ5 ×12	φ5 ×12
450 B	45×45	460	450	620	550	420	85	50	65	450	515	65	φ5 ×12	φ5 ×12
500 A	50×40	406	500	660	590	470	80	45	60	400	460	60	φ5 ×12	φ5 ×12
500 B	50×45	475	500	670	600	470	85	50	65	450	515	65	φ5 ×12	φ5 ×12
500 A	50×40	445	600	760	690	570	80	50	60	400	460	60	φ5 ×12	φ5 ×12
600 B	60×50	579	600	760	710	570	90	50	70	500	570	70	φ5.5×12	φ5.5×12

用水I型

規格表

呼び名	内寸法 a × h (㎜)	参考 真価 (㎏)	寸											鉄筋径 (mm) × 本数	
			a ₁	a ₂	a ₃	b	c	d	e	f	h ₁	h ₂	h ₃		l
500C	60×60	748	600	730	750	570	95	50	75	600	675	75	φ5.5×18	φ5.5×12	φ5.5×18
700	70×60	763	700	860	850	670	95	50	75	600	675	75	φ5.5×18	φ5.5×12	φ5.5×18
800A	80×60	818	800	960	950	770	95	50	75	600	675	75	φ5.5×18	φ5.5×12	φ5.5×18
800B	80×70	973	800	1,000	980	780	100	60	80	700	780	80	φ6	φ6 ×18	φ5.5×18
900A	90×70	1,010	900	1,100	1,060	860	100	60	80	700	780	80	φ6	φ6 ×18	φ5.5×18
900B	90×80	1,162	900	1,110	1,070	880	105	60	85	800	885	85	φ6	φ6 ×18	φ5.5×18
1,000	100×80	1,284	1,000	1,210	1,170	960	105	60	85	800	885	85	φ6	φ6 ×18	φ5.5×18
1,200	120×80	1,281	1,200	1,410	1,370	1,160	105	60	85	800	885	85	φ6	φ6 ×18	φ5.5×18
1,200	120×90	1,640	1,200	1,460	1,420	1,250	100	100	100	900	985	95	φ9	φ9 ×15	φ6 ×20
1,400	140×90	1,663	1,400	1,700	1,660	1,350	100	100	100	900	985	95	φ9	φ9 ×15	φ6 ×20
1,500	150×100	1,961	1,500	1,800	1,760	1,450	100	100	100	1,000	1,100	100	φ9	φ9 ×18	φ6 ×20

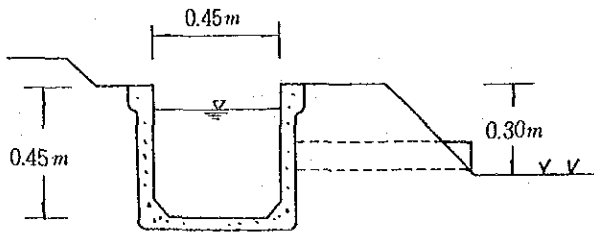
用水II型

用水III型

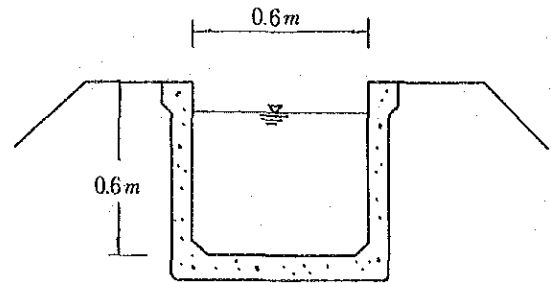
用水IV型

排水路断面图

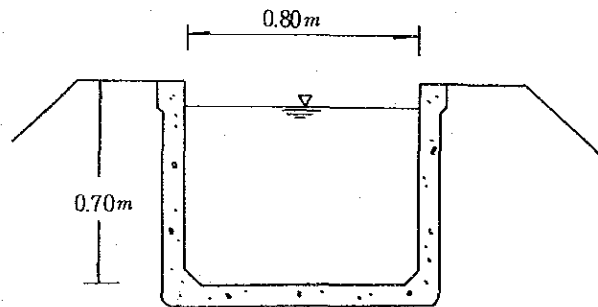
用水 I 型



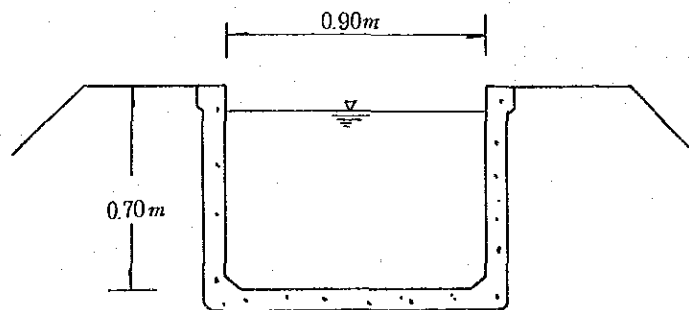
用水 II 型



用水 III 型



用水 IV 型



② 用水路

a 用水路と排水路の分離

本地区のような極端な平坦地では汎用耕地化を進めるにしても、各耕区において自由な用・排水操作が必要となるので排水路と完全分離する方式を採用した。

b 用水路の構造

小用水路を開水路とする場合でも土壌より判断して地盤の透水性も比較的少く漏水損失も少ないかと思われるが、今回の基本計画では汎用耕地の造成を目標としているのですべての用水路をライニングするものである。

c 開水路と管水路の優劣

従来水田の支線及び小用水路は開水路とするのが一般的であったが、維持管理の便、つぶれ地減少、用水量節減などの要請から今後は水田でも用水路を管路とすることが有利な場合が多くなってきた。

しかし本地区の場合はポンプによる加圧、土地の起伏が単純であり、用水量も比較的潤沢、水路の維持管理労力も豊富、又建設費の安価に仕上げる事等を考慮して開水路に計画をした。

d 用水路と田面の高低関係

開水路の場合、用水路底高が田面より高すぎると機械の耕地内進入に支障を来すのみでなく、各耕区の水口に特別の洗堀防止施設が必要となる。又底高が低すぎると耕区への取水が困難となり堰上げをする結果下流の耕区に水不足を期たす結果となる。よって底高は田面に比し $-5 \sim +10$ cmの範囲に施工することとする。

e 小用水路の延長

小用水路の延長は、そのかんがい支配面積が広くなり、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、上下流の対立が生じやすく、特別な水利規制を行わないと下流部で水不足が起こりやすい。

又小用水路は代かき時など最下流耕区まで多量の水を導入しなければならず、また平時の通水中にも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恐れがあり、小用水路1本の断面は上記の理由にて上下流とも同一断面とする。

又、小用水路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かくす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欠点がある。従って本地区では支線用水路は400m毎に配置する計画とした。

③ 水口

a 水口の数の配置と断面

各耕区へ用水を取水するために必要な水口の数は、耕区の面積とかん水所用時間によって決まるが、本地区の代かき用水 107 mm/day で24時間かん水とすると必要流量は 6 l/sec/ha となり水口1ヶ所で充分取水可能となる。

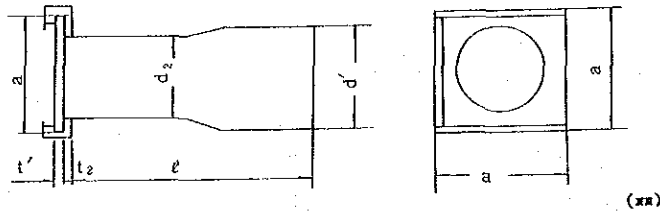
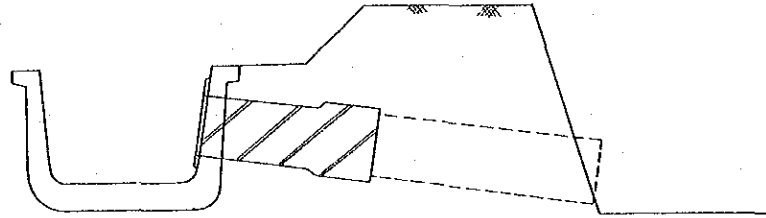
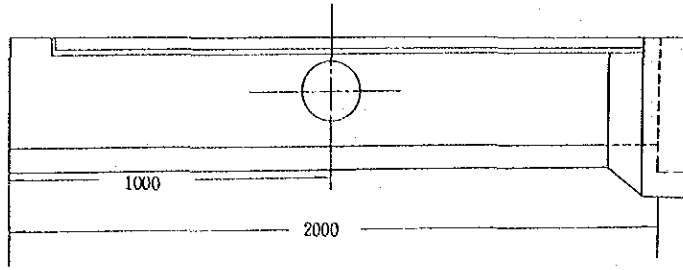
水口の位置は、小用水路水位と田面との落差が大きくなる上流側に設ける。

断面は水口附近の許容流速を約 40 cm/sec （水稲の倒伏、田面洗掘の限界）とみられているので概ね直径 $10 \sim 15 \text{ cm}$ 程度の取入孔とする。

b 水口の構造

小用水路の装工はコンクリート2次製品のU型水路（ $L = 1.0 \text{ m}$ ）を計画しているので水路の側壁に欠孔をあけ取水板で操作する方式とする。なお畦畔は同径の塩化ビニール管を埋設して導入する。

水口（取水溝）構図の参考例



d_1	d_2	l	a	t_2	t'	D
113	105	135	150	5	5	137

取付寸法

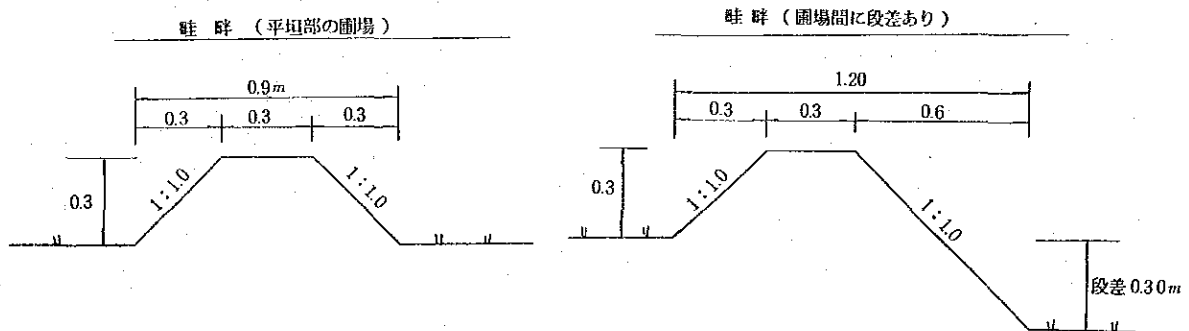
製品内面より、スズケットを入れ、（左右どちらでも良い）製品とスズケットの間をモルタルにてコーキングする。
スズケットの先がソケットになっているため畦畔の長さに応じてビニールパイプに接続する。

④ 畦 畔

本地区のような平坦地水田では畦畔が問題となることは少ないが、傾斜地で段差が大きくなる場合は安定性、透水性、斜面保護など設計、施工上に十分注意を要する必要がある。

断面は、上巾30cm、高30cm、法勾配1割の台形とする（日本が施工している標準的なもの。）

施工に当っては、ブルドーザーなどによる斜面の転圧、人力切取仕上は斜面安定に有効であるので特に軟弱な粘土質の場合は崩壊を生じないように入念な施工が必要である。



畦畔の構造ならびに施工法（実施例）

構 造					施 工 法					備 考
H (m)	α	β	h (m)	b (m)	H' (m)	b' (m)	粘 土 質 土 壤	ローム質 土壌細粒 火山灰質 土壌	砂質土壌 粗粒火山 灰質土壌	
1.0 以下	1 : 1.0	1 : 1.0	0.2	0.5	—	—	AⅡ	AⅡ	AⅡ(B)	
1.0 ~2.5	1 : 1.2	1 : 1.0	0.2 ~0.3	0.5 ~1.0	—	—	B 0.3m まき出し	B 0.5m まき出し	B 0.3m まき出し	必要により斜 面先保護工
2.5 以上	1 : 1.5	1 : 1.0	0.2 ~0.3	0.5 ~1.0	2.0 以下	0.5 ~0.8	B 0.3m まき出し	B 0.3m まき出し	B 0.3m まき出し	斜面先保護工

(3) 排水計画

この地区は東西方向が $1/6,000$ ，南北方向が概ね $1/2,500$ の勾配を有する平坦地であり東から西の三方を白馬江，金川，九竜川に沿っている関係から自然排水が不可能であり，白馬江の支流九竜川にポンプ排水をする現状にある。

一方今回の基本計画に当りその整備水準も韓国の将来が日本同様な発展を示すものと想定されるので耕地整備されることにより，田畑いづれにも利用のできるいわゆる汎用耕地の造成がなされ，今後の食糧の需給に即応した作目を自由に作付できる基盤ができ，水田の総合利用，高度利用を図ることが食糧の安定的供給が可能となる効果を考えて整備水準を設定したものである。

① 排水量計算方式

a 地区内の排水路は汎用耕地化を目標としているため，極力湛水を防せぐことを考慮して4時間雨量，4時間排除（確率4時間雨量が計画地区に降った場合，それを4時間で排除しようとする方式）とする。

b 地区内の幹線排水路は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合理式により計算し断面決定する。

合理式

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

ただし f : 流出率

r = こう水到達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

c 排水樋門と排水機の設置

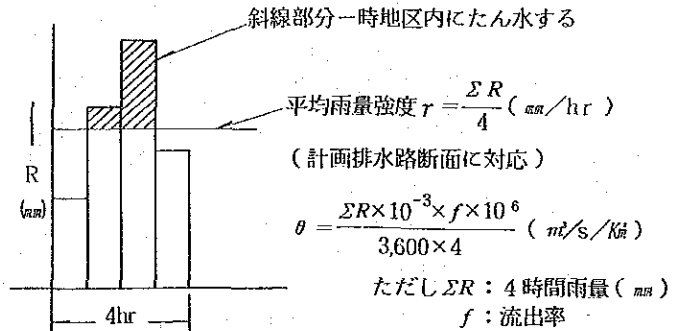
排水ポンプ計画に必要な基礎資料がなく計画が困難，しかし実施に当っては次のような手順により計画されたい。

- ① 計画内水位，計画外水位の決定。
- ② 計画雨量（2～4日連続雨量）によるハイドログラフの作成。
- ③ ②による地区内のたん水状況（たん水深，たん水面積，たん水時間等の関係）のは握。
- ④ ポンプによる排水量計算及び排水後のたん水状況。
- ⑤ ポンプ等の諸元の決定。

これら一連の計算はかなり複雑な上，ポンプの工事費が高く，計画に当たっては十分な検討が必要である。

② 計画基準雨量

圃場整備事業で取扱う程度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既往最大又は数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いで日本で採用している $1/10$ 程度の確率雨量をとることが適当である。

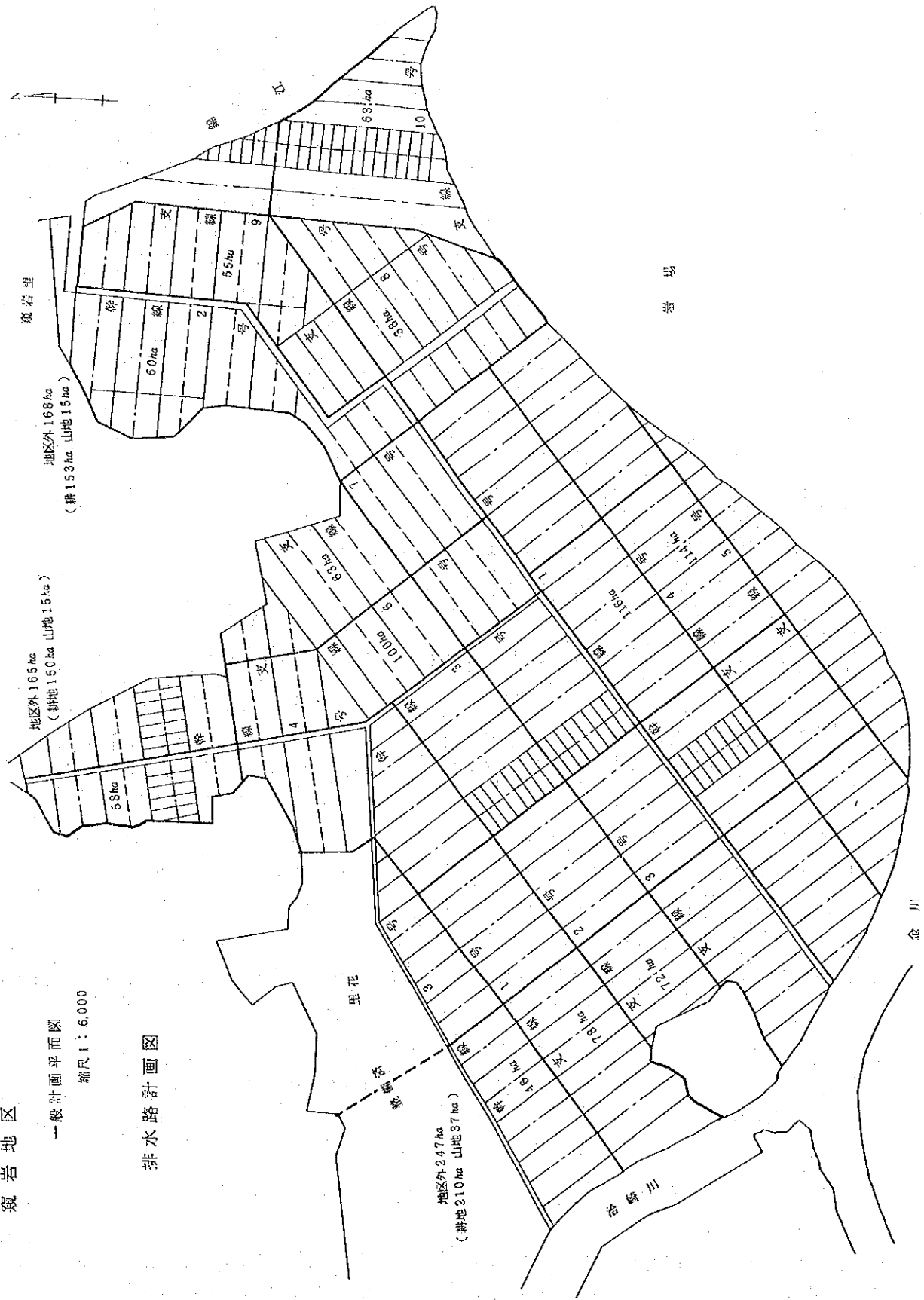


窺岩地区

一般計画平面図

縮尺 1 : 6,000

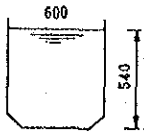
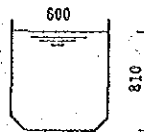
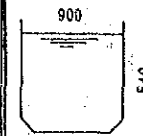
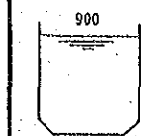
排水路計画図



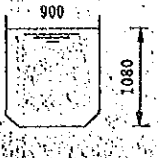
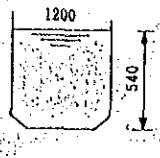
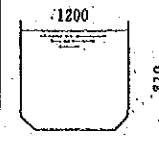
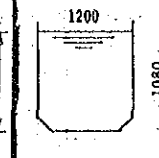
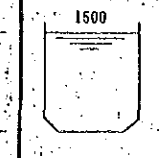
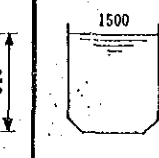
各種排水路（幹線、支線、小排水）の水利計算

排水路名	延長 m	排水面積 ha	単位排水量 m ³ /s/ha	排水量 m ³ /s	水路勾配	水路巾 m	水路深 m	排水路タイプ	備	考
幹線排水1号	4,240	843	①地区外	19,542	1/3,000	14.0	1.5	ブロック護岸Ⅲ型	幹線3号, 4号+地区内177ha	
2	2,200	228	耕地	5,913	1/2,500	9.0	1.5	" I型	地区外(耕地153ha 山地15ha)	
3	3,600	443	山地	11,216	"	12.0	1.5	" II型	地区外(耕地210ha 山地37ha)	
4	1,650	223	②地区内	5,812	"	9.0	1.5	" I型	地区内(耕地196ha 山地15ha)	
小計	11,690								地区外(耕地150ha 山地15ha)	
支線排水1号	1,760	46		0.653	1/3,000	1.5	1.2	排水Ⅲ型	U型柵渠 1,500%	4段
2	2,340	78		1.107	"	2.5	1.2	" V型	"	2,500 -4
3	1,800	72		1.022	"	"	"	"	"	"
4	3,100	116		1.647	"	3.0	1.2	" VI型	"	3,000 -4
5	2,680	114		1.618	"	"	"	"	"	"
6	2,310	100		1.420	1/2,500	2.5	1.2	" V型	"	2,500 -4
7	1,420	63		0.894	"	2.0	1.2	" IV型	"	2,000 -4
8	800	38		0.539	"	1.2	1.2	" II型	"	1,200 -4
9	1,860	55		0.781	"	2.0	1.2	" IV型	"	2,000 -4
10	1,080	63		0.894	1/3,000	2.5	1.2	" V型	"	2,500 -4
小計	19,150									
小排水路	49,380	8		0.113	1/3,000	0.9	0.6	排水Ⅰ型	土水路	
	80,220									

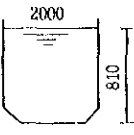
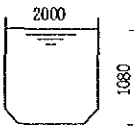
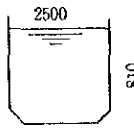
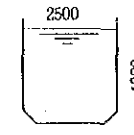
U型柵渠流速流量表 MANNING公式 $V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$ $n =$

		600-2		600-3		900-2		900-3	
通水断面									
通水面积	A m ²	0.314		0.476		0.476		0.719	
通水边长	S m	1.56		2.10		1.86		2.40	
助水半径	R=A/S	0.201		0.227		0.256		0.300	
R ^{2/3}		0.343		0.372		0.403		0.448	
助水勾配	$\frac{1}{n} I^{1/2}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
100	4.000	1.372	0.431	1.488	0.708	1.612	0.767	1.792	1.288
200	2.829	0.970	0.305	1.052	0.501	1.14	0.543	1.267	0.911
300	2.309	0.792	0.249	0.859	0.409	0.931	0.443	1.034	0.743
400	2.000	0.686	0.215	0.744	0.354	0.806	0.384	0.896	0.644
500	1.789	0.614	0.193	0.666	0.317	0.721	0.343	0.801	0.576
600	1.633	0.560	0.176	0.607	0.289	0.658	0.313	0.732	0.526
700	1.511	0.518	0.163	0.562	0.268	0.609	0.29	0.677	0.487
800	1.414	0.485	0.152	0.526	0.25	0.57	0.271	0.633	0.455
900	1.333	0.457	0.143	0.496	0.236	0.537	0.256	0.597	0.429
1,000	1.265	0.434	0.136	0.471	0.224	0.51	0.243	0.567	0.408
1,100	1.206	0.414	0.130	0.449	0.214	0.486	0.231	0.54	0.388
1,200	1.155	0.396	0.124	0.430	0.205	0.465	0.221	0.517	0.372
1,300	1.109	0.380	0.119	0.413	0.197	0.447	0.213	0.497	0.357
1,400	1.064	0.362	0.114	0.392	0.187	0.425	0.202	0.472	0.339
1,500	1.033	0.354	0.111	0.384	0.183	0.416	0.198	0.463	0.333
1,600	1.000	0.343	0.108	0.372	0.177	0.403	0.192	0.448	0.322
1,700	0.970	0.333	0.105	0.361	0.172	0.391	0.186	0.435	0.313
1,800	0.942	0.323	0.101	0.35	0.167	0.38	0.181	0.422	0.303
1,900	0.917	0.315	0.099	0.341	0.162	0.37	0.176	0.411	0.296
2,000	0.894	0.307	0.096	0.333	0.159	0.36	0.171	0.401	0.288
2,500	0.800	0.274	0.086	0.298	0.142	0.322	0.153	0.358	0.257
3,000	0.730	0.250	0.079	0.272	0.129	0.294	0.140	0.327	0.235

n=粗度係数0.025

900-4		1,200-2		1,200-3		1,200-4		1,500-3		1,500-4	
											
0.962		0.638		0.962		1.286		1.205		1.610	
2.94		2.16		2.70		3.24		3.00		3.54	
0.327		0.302		0.356		0.397		0.402		0.455	
0.475		0.450		0.502		0.540		0.545		0.592	
V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
1.9	1.828	1.8	1.148	2.008	1.932	2.16	2.778	2.18	2.627	2.368	3.813
1.344	1.293	1.273	0.812	1.42	1.366	1.528	1.965	1.542	1.858	1.675	2.697
1.097	1.055	1.039	0.663	1.159	1.115	1.247	1.604	1.258	1.516	1.367	2.201
0.95	0.914	0.9	0.574	1.004	0.966	1.08	1.389	1.09	1.314	1.184	1.906
0.85	0.818	0.805	0.514	0.898	0.864	0.966	1.242	0.975	1.175	1.059	1.705
0.777	0.747	0.735	0.469	0.82	0.789	0.882	1.134	0.89	1.073	0.967	1.557
0.718	0.691	0.68	0.434	0.759	0.73	0.816	1.049	0.824	0.993	0.895	1.441
0.672	0.646	0.636	0.406	0.711	0.683	0.764	0.983	0.771	0.929	0.837	1.348
0.633	0.609	0.6	0.383	0.669	0.644	0.72	0.826	0.727	0.876	0.789	1.27
0.601	0.578	0.569	0.363	0.635	0.611	0.683	0.878	0.689	0.83	0.749	1.206
0.573	0.551	0.543	0.346	0.605	0.582	0.651	0.837	0.657	0.792	0.714	1.15
0.549	0.528	0.52	0.332	0.58	0.558	0.624	0.803	0.63	0.759	0.684	1.101
0.527	0.507	0.499	0.318	0.557	0.536	0.599	0.77	0.604	0.728	0.657	1.058
0.501	0.482	0.474	0.302	0.529	0.509	0.569	0.732	0.574	0.692	0.624	1.005
0.491	0.472	0.465	0.297	0.519	0.499	0.558	0.718	0.563	0.678	0.612	0.985
0.475	0.457	0.45	0.287	0.502	0.483	0.54	0.694	0.545	0.657	0.592	0.953
0.461	0.443	0.437	0.279	0.487	0.468	0.524	0.674	0.529	0.637	0.574	0.924
0.447	0.43	0.424	0.271	0.473	0.455	0.509	0.655	0.513	0.618	0.558	0.898
0.436	0.419	0.413	0.263	0.46	0.443	0.495	0.637	0.5	0.603	0.543	0.874
0.425	0.409	0.402	0.256	0.449	0.432	0.483	0.621	0.487	0.587	0.529	0.852
0.380	0.366	0.360	0.230	0.402	0.387	0.432	0.556	0.436	0.525	0.474	0.763
0.347	0.334	0.329	0.210	0.366	0.352	0.394	0.507	0.398	0.480	0.432	0.696

U型柵渠流速流量表 MANNING公式 $V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$

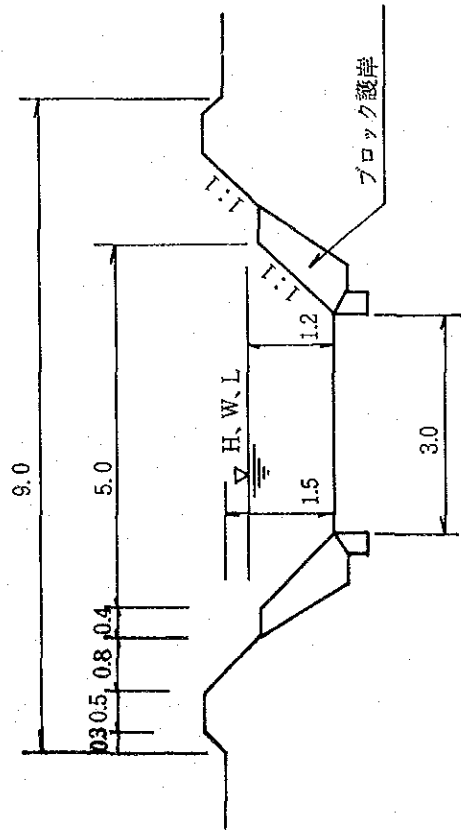
		2,000-3		2,000-4		2,500-3		2,500-4	
流水断面									
通水面積	A m ²	1.610		2.150		2.015		2.690	
通水辺長	S m	3.50		4.04		4.0		4.54	
動水半径	R=A/S	0.460		0.532		0.504		0.593	
R ^{2/3}		0.596		0.657		0.633		0.705	
動水勾配	$\frac{1}{n} I^{1/2}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
100	4.000	2.384	3.838	2.628	5.650	2.532	5.102	2.820	7.586
200	2.829	1.686	2.715	1.859	3.997	1.791	3.609	1.994	5.364
300	2.309	1.376	2.215	1.517	3.262	1.462	2.946	1.628	4.379
400	2.000	1.192	1.919	1.314	2.825	1.266	2.551	1.410	3.793
500	1.789	1.066	1.716	1.175	2.526	1.132	2.281	1.261	3.392
600	1.633	0.973	1.567	1.073	2.307	1.034	2.084	1.151	3.096
700	1.511	0.901	1.451	0.993	2.135	0.957	1.928	1.065	2.865
800	1.414	0.843	1.357	0.929	1.997	0.895	1.803	0.997	2.682
900	1.333	0.795	1.280	0.876	1.883	0.844	1.701	0.940	2.529
1,000	1.265	0.754	1.214	0.831	1.787	0.801	1.614	0.892	2.400
1,100	1.206	0.719	1.158	0.792	1.703	0.763	1.537	0.850	2.287
1,200	1.155	0.688	1.108	0.759	1.632	0.731	1.473	0.814	2.190
1,300	1.109	0.661	1.064	0.729	1.567	0.702	1.415	0.782	2.104
1,400	1.054	0.628	1.011	0.693	1.490	0.667	1.344	0.743	1.999
1,500	1.033	0.616	0.992	0.679	1.460	0.654	1.318	0.728	1.958
1,600	1.000	0.596	0.960	0.657	1.413	0.633	1.276	0.705	1.897
1,700	0.970	0.578	0.931	0.637	1.300	0.614	1.237	0.684	1.840
1,800	0.942	0.561	0.903	0.619	1.331	0.596	1.201	0.664	1.786
1,900	0.917	0.547	0.881	0.603	1.300	0.581	1.171	0.647	1.740
2,000	0.894	0.533	0.858	0.587	1.262	0.566	1.141	0.630	1.695
2,500	0.800	0.477	0.768	0.525	1.129	0.506	1.020	0.564	1.517
3,000	0.730	0.435	0.700	0.480	1.032	0.462	0.931	0.514	1.383

n = 粗度係数 0.025

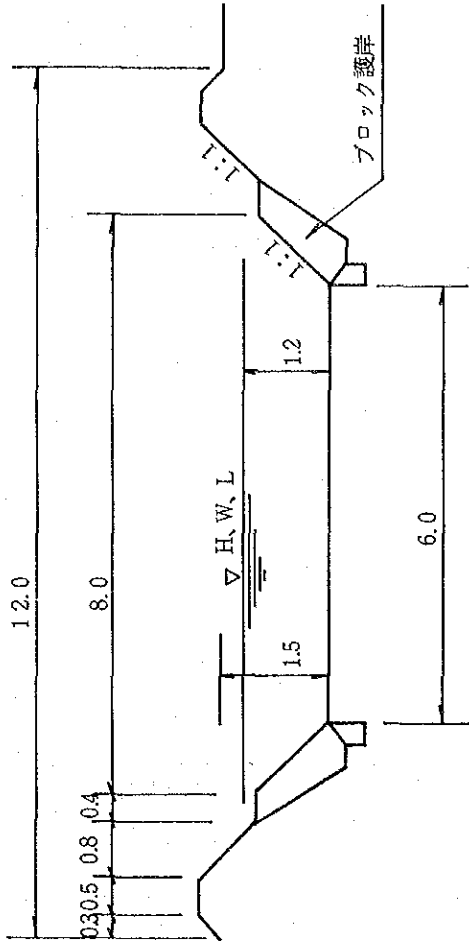
3,000-3		3,000-4		3,500-3		3,500-4		4,000-3		4,000-4	
2.420		3.23		2.825		3.770		3.230		4.310	
4.50		5.04		5.00		5.54		5.50		6.004	
0.538		0.641		0.565		0.681		0.587		0.714	
0.661		0.744		0.683		0.774		0.701		0.799	
V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
2.644	6.399	2.976	9.613	2.732	7.718	3.096	11.672	2.804	9.057	3.196	13.775
1.870	4.525	2.105	6.799	1.932	5.458	2.190	8.256	1.983	6.405	2.260	9.741
1.526	3.693	1.718	5.549	1.577	4.455	1.787	6.737	1.619	5.229	1.845	7.952
1.322	3.199	1.488	4.806	1.366	3.859	1.548	5.836	1.402	4.529	1.598	6.887
1.183	2.863	1.331	4.299	1.222	3.452	1.385	5.222	1.254	4.05	1.429	6.159
1.079	2.611	1.215	3.925	1.115	3.150	1.264	4.765	1.145	3.698	1.305	5.625
0.999	2.418	1.124	3.631	1.032	2.915	1.170	4.411	1.059	3.421	1.207	5.202
0.935	2.263	1.052	3.398	0.966	2.729	1.094	4.124	0.991	3.201	1.130	4.87
0.881	2.132	0.992	3.204	0.910	2.571	1.032	3.891	0.934	3.017	1.065	4.590
0.836	2.023	0.941	3.039	0.864	2.441	0.979	3.691	0.887	2.865	1.011	4.357
0.797	1.929	0.897	2.897	0.824	2.328	0.933	3.517	0.845	2.729	0.964	4.155
0.764	1.849	0.859	2.775	0.789	2.229	0.894	3.370	0.810	2.616	0.923	3.978
0.733	1.774	0.825	2.665	0.757	2.139	0.858	3.235	0.777	2.510	0.886	3.819
0.697	1.687	0.784	2.532	0.720	2.034	0.816	3.076	0.739	2.387	0.842	3.629
0.683	1.653	0.769	2.484	0.706	1.995	0.8	3.016	0.724	2.339	0.825	3.556
0.661	1.600	0.744	2.403	0.683	1.930	0.774	2.918	0.701	2.264	0.799	3.444
0.641	1.551	0.722	2.332	0.663	1.873	0.751	2.831	0.68	2.196	0.775	3.340
0.623	1.508	0.701	2.264	0.643	1.817	0.729	2.748	0.66	2.132	0.753	3.245
0.606	1.467	0.682	2.203	0.626	1.769	0.710	2.677	0.643	2.077	0.733	3.159
0.591	1.430	0.665	2.148	0.611	1.726	0.692	2.609	0.627	2.025	0.714	3.077
0.529	1,280	0.595	1,922	0.546	1,542	0.619	2,334	0.561	1,812	0.639	2,754
0.483	1,169	0.543	1,754	0.499	1,410	0.565	2,130	0.512	1,654	0.583	2,513

ブロック護岸水路 縮尺 1/100 単位米

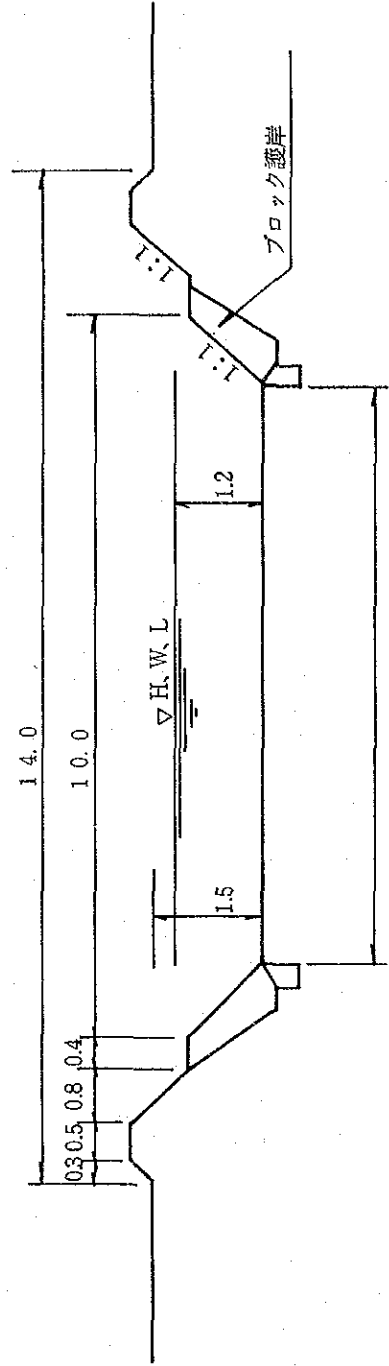
I 型



II 型

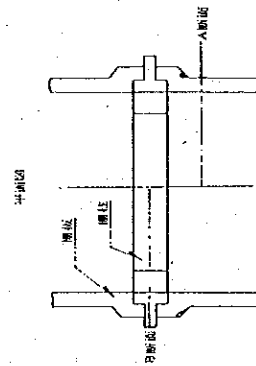
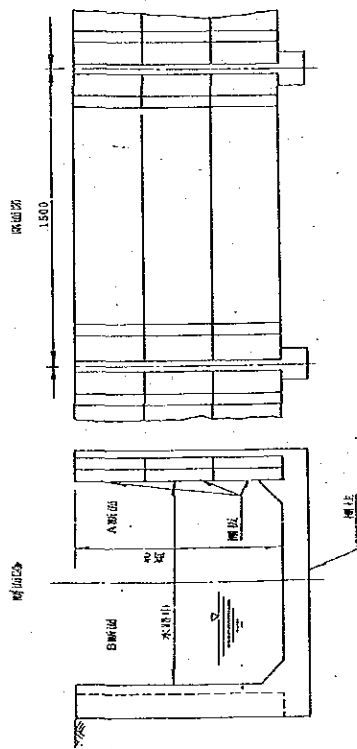


III 型



用水路断面図 (U型水路、コンクリート2次製品)

U型構築組立図



U型構築の種類

種類	水路巾	高さ	標準間隔	単位
500-2段	600	600	1500	
600-3段	600	900	1500	
900-2段	900	600	1500	
900-3段	900	900	1500	
900-4段	900	1200	1500	
1200-2段	1200	600	1500	
1200-3段	1200	900	1500	
1200-4段	1200	1200	1500	排水Ⅰ型
1500-3段	1500	900	1500	
1500-4段	1500	1200	1500	排水Ⅲ型
2000-3段	2000	900	1500	
2000-4段	2000	1200	1500	排水Ⅳ型
2500-3段	2500	900	1500	
2500-4段	2500	1200	1500	排水Ⅴ型
3000-3段	3000	900	1500	
3000-4段	3000	1200	1500	排水Ⅵ型
3500-3段	3500	900	1500	
4000-3段	4000	900	1500	

③ 流出率と計画排水量

一般に水田の流出率は地区の地形・土壌などの自然条件，区画及び用・排水施設等の圃場条件，かんがい期と非かんがい期の別，水管理の方法及び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り，普遍的な値を示すことは難しい。

流出率及単位排水量の決定に当っては，現地における実測によりユニット・グラフ等を作成して決めることが最も望ましいが本地区にはこれらの基礎データもなく検討不可能である。

したがって近隣の圃場整備完了類似地区における実測資料を収集し，その値を参考に本地区の特性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線排水路は合理式を用いて計画単位排水量を決定することが望ましい。

④ 排水路断面の決定

本地区の断面決定に当っての基礎データ（気象，確率日雨量，4時間雨量，流域，流出率等）が入手出来なかったのて韓国側より提示された単位排水量（流出率65%，日雨量，日排除，雨量確率 $\frac{1}{20}$ 等）を使用し排水量を算定，断面決定を行った。

⑤ 田面排水

a 田面排水の必要性

区画の拡大に伴って田面均平度が悪くなりやすいために，田面湛水の排除は従来の小区画に比べ困難となる。一方大型機械走行のための地耐力強化や新栽培法などの導入によって，排水コントロールの必要性は一層強くなる。

よって迅速な田面排水は大型機械化のための必要条件であり，これを満足させ得るような各種条件（田面均平，土層改良，暗渠排水，導水小溝，落水口など）が整備されなければならない。

b 田面排水日数

既往の試験資料と経験を総括すると田面湛水を1～2日以内に排除出来る計画とする。

c 田面排水対策

迅速な田面排水を図るには別項で述べる田面均平，土層改良，暗渠排水などの対策が必要となる。

なお，耕区内に排水路と直角方向（一般には長辺方向）に10m～20m間隔に小排水溝を設け，その末端を落水口と

① かんがい期

除草剤，液肥施用時	1～2日以内
たん水直まきの芽干し時	1日 "
虫干し時	2～3日 "
かんがい終了時	3～5日 "
大雨時のたん水排除（10cm以上のたん水）	1～2日 "

② 非かんがい期（降雨水排除）

耕起，碎土作業期	1～3日以内
乾田直まきは種作業期	1～2日 "
乾田直まき発芽期	1～2日 "
収穫作業期	1～2日 "
畑作物（裏作，田畑輪換時）	1～2日 "
秋耕作業期	1～5日 "

結び，たまり水の残りやすいくぼ地には随時支線をだしてつなぐのが有効である。この排水小溝の施工は乾田直まきでは，播種前にプラウで耕起し，代かきを行う場合は中干し時に条間に人力で堀削するのがよい。

⑥ 水じり（落水口）

a 配置は，各耕区1～2ヶ所とし下流側に設ける。

b 断面巾は最大限を50cm以内としそれ以上の巾を要する場合には2ヶ所以上に分ける。

敷高は田面下5～20cmに設ける。

⑦ 排水路

a 排水路の型式

排水路は用水路と異なり，開水路とする。

(参考例) 支線排水路単価表 (m当り) (ブロック護岸水路
法長 1.20 m ブロック控長 0.35 m 裏込深厚 0.30 m)

名称	規格	数量	単位	単価	金額	
機械掘削	ブルドーザー	3.8	㎡	77	292	13,905 / 179.82 = 77円/㎡
"	バックホウ	4.82	"	169	814	
人力埋戻し突固め		1.35	"	1,323	1,786	
切土面荒仕上		5.89	㎡	92	541	
機械切土面仕上		2.26	"	226	510	
人力盛土面仕上		1.62	"	176	285	
機械盛土面仕上		3.03	"	218	660	
人力盛土水平面仕上		1.90	"	92	174	
機械盛土水平面仕上		1.50	"	109	163	
小計					5,225	
生コンクリート打設	160-25-8	0.048	㎡	14,270	684	ブロック天端
"	160-40-8	0.222	"	15,268	3,389	ブロック基礎
鋼製型枠 I 型		1.200	㎡	1,678	2,013	
コンクリート養生費		4.00	m	43	172	
ブロック空積工		2.40	㎡	7,591	18,218	
裏込工		0.72	㎡	7,623	5,488	
コンクリート小運搬		0.270	"	1,512	408	ブロック護岸費が水路工の示る比率
小計					30,372	30,372 / 35,597 = 85%
小計					35,597	

b 排水路の機能と断面

本地区の地下水位調査はできなかったが土壌タイプ広活統より考察すると透水係数は 10^{-6} cm/sec 位であり、地下水位もかなり高いと判断されるため全面積に亘り暗渠排水を計画することにした。

従って排水路断面は地表排水の通水能力を持つと同時に地下水排除に必要な田面下1mの深さを持たせる計画とした。

c 排水路の構造

地区内の幹線、支線排水路についてはポンプ排水を計画しており、水位の変動がひん繁に起る可能性もあり、又斜面が崩壊しやすいと判断されるので幹線・支線については排水機能の維持が特に重要となり、ブロック護岸を計画した。護岸は2年に1回程度発生する洪水位まで行う。小排水路も同様に装工の必要があると思われるが高額な事業費となるため土水路に計画した。

しかし排水路の築造費のうち、ブロック護岸費は概ね85%（別紙単価表より）をしめており、韓国の財政事情を観察しながら段階的実施することが望ましい。

d 小排水路の延長

小排水路へ接続するまでの小排水路1本の延長が余り長くなると下流部の断面が大きくなり、工事費が高み、又上下流の利害の対立も起りやすい。小排水路の限界長は日本の基準では最大600mとなっているが、この地区は区画計画に基づいて400m毎に小排水路と直角に配置された支線排水路に接続する計画とした。

⑧ 地下排水（暗渠排水）

農業振興庁の土壌図によると地区の大半は広活統（土壌タイプ）であり、現地調査にてもシルトを多く含んだものでこれらの土壌は圃場造成後2～3年では縦透過が形成されにくい、又排水路（開水路）のみでは地表残留水の排除や地下水位の低下等が不十分と想定されるので全面積に亘って暗渠排水を計画した。しかし暗渠排水の施工は日本でも整地工事を進めた後2～3年の経過を見て施工するのが通例であるので当地区も、排水状況の変化を把握しながら段階的に整備するのがよい。

a 暗渠の深さは土質、土層断面、栽培作目などによって異ってくるが、日本で施工している標準的な深さとする吸水渠の末端で地表下70cm、排水路側で90cmとし、排水路の断面の項で述べた、左・右田面の低い田面より排水路底までの深さを1.0mとし暗渠排水を可能にする。

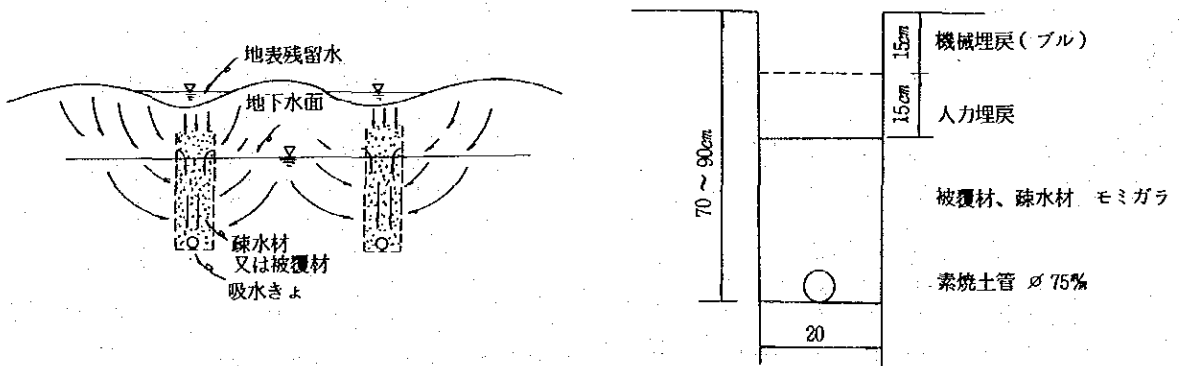
暗渠の勾配は $1/500$ （落差20cm、延長100m）とする。

又暗渠の間隔は透水性から決めることとし広活統（土壌タイプ）より透水係数は 10^{-5} cm/sec 程度と考えられるので間隔10mとする。

標準断面 - 2

(A) 暗きょ排水の排水模式図

管 材 素焼土管 $\phi 75$ 被覆材疎水材 モミガラ



吸水渠の間隔は透水係数に応じ、次の通りとする。

透 水 係 数	間 隔	管 径	
		素焼土管	合成樹脂管
10^{-3} cm/sec 以上	15 m	75 m/m	75 m/m
10^{-3} cm/sec 未満 ~ 10^{-5} cm/sec 以上	10 m	75 m/m	60 m/m
10^{-5} cm/sec 未満	7.5 m	75 m/m	

※標準区割以外における合成樹脂管の管径は排水量計算より定める。

吸水きよの間隔

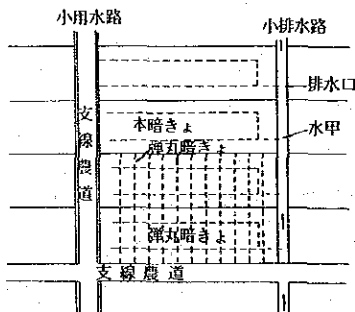
土 質 の 区 分	吸水きよの間隔
難透水性土壌 ($k < 1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$)	9m程度
壤土質土壌 ($1 \times 10^{-3} < k < 1 \times 10^{-2}$)	9~18m
砂質土壌 ($k > 1 \times 10^{-2}$)	18~33m
泥炭土壌	9~18m

(注) k = 透水係数

b 暗渠の組織・施工

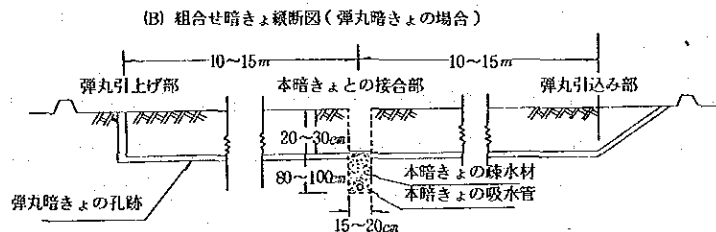
暗渠の組織は、水甲を設けず小排水路の堰によって水位を調節する方式と数本の吸水渠を集め排水口を1ヶ所としてそこに水甲を設ける方式とがあるが、当地区は平坦地と維持管理上から有利な直接吸水渠を小排水路に排水する方式とする。

透水係数が 10^{-5} cm/sec 以下のところもあると想定されるのでその様な重粘土地帯は弾丸暗渠、心土破碎等の簡易暗渠と本暗渠とを組合せた方式で施工する。暗渠（埋設管）の材料は耐久性、土壌の不等沈下の有無、材料費等を検討し、素焼土管又はプラスチック系管とする。しかし韓国の雇用促進（土管製作工場は農村工業として位置づける）材料（粘土）の入手容易、土壌などから考慮すると素焼土管の方が有利と判断される。

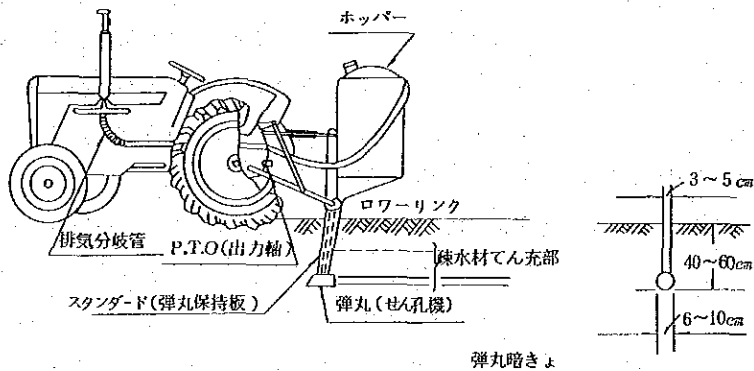


(A) 組合せ暗きよ平面図

(本暗きよの吸水きよが耕区の長辺に平行に設けられた場合)



(B) 組合せ暗きよ縦断面図(弾丸暗きよの場合)

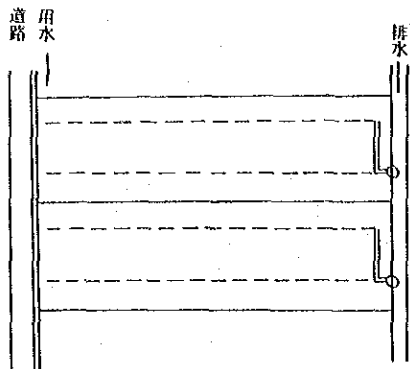


弾丸暗きよ

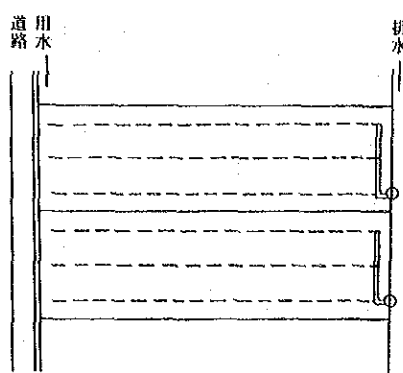
暗渠（吸水渠）の配置例

・標準的なもの

2本の場合（暗渠間隔15m）

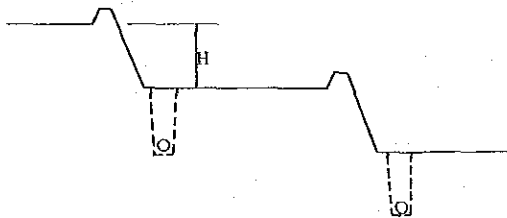


3本の場合（暗渠間隔10m）

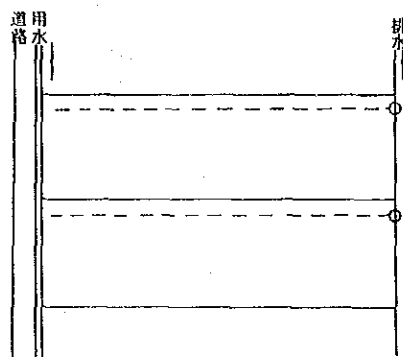


・特殊な例として

田区差の大きい場合



耕区に1本の場合



(4) 区画計画

は場整備計画の骨組みは地区内の用・排水路、幹線道路の位置の決定が前提となる。

本地区のような平坦地水田における排水管理は、水稲生産及び水田利用向上のためには重要な要因である。

又圃場における農道の配置は原則として用・排水路に従属して計画する。この縦支線農道は地積、経済上区画の短辺に沿わせ、その方向は小用排水路の方向と一致する。一方、横支線農道は協業化条件下では交通用道路としての利用度は必ずしも高くはないが、は場の長辺が後述のように用排の都合から400mに限定しているため、その間隔で横支線農道が配置されることになる。

区画についても高性能農業機械によって能率的に作業ができ、しかし将来地区の農業経営の体系として確立し得る機械化体系の農作業管理が可能であること、更に水田の用・排水管理を適正に行い、土地生産力及び水田利用を高度化し得るように水利施設を整えることが、区画の形状と大きさを決定する基本的な考え方であるとして計画をした。

次に土層計画について説明する、本地区の水田土壌は河海混成沖積 腐植質灰（褐）色土壌沖積排水やや不良である、表層上の腐植含量は少ない、本土壌は全体的には生産力は高位であるが、もともと有色鉱物（鉄、苦土を含む比重2.8以上の珪酸塩鉱物黒褐色系統の色を示す）が少なく石灰含量の多い母材からなる土壌や母材が水の影響を受けて灰白化した土壌であり、とくに中粗粒質や礫質土壌では養分の溶脱が起りやすいこれらの土壌では老朽化水田、秋落水田となっている場合が多いので土壌改良対策及び肥培管理に留意することが肝要である。

その土壌改良対策は、①作土深の確保、②土層改良、③表土扱い等であるが①、②については窺岩地区の土壌改良対策の項を参考にして指導していただきたい。

表土扱いの是非については下層土の性質が表土とあまり変りがなく、地形勾配も極端な低平地のため圃場造成による切

・盛土量が少なく施工による悪影響が殆んど及ぼさないと判断されるので窺岩地区については表土扱は行ない計画とする。

① ほ区の形状及び面積

a ほ区と耕区の関係

ほ区の短辺の長さは各ほ場の地表排水を円滑に行い得るよう小排水路からの巨離を考慮して決める、それはすなわち耕区の長辺を決めたことにもなる。

b ほ区の長辺(a)の決定

ほ区の長辺(a)を決める要因は、ほ区の短辺に沿う支線用水路の間隔であり、この間隔はほ区の長辺に沿う小用排水路の許容延長で決まる、小用水路と小排水路

では一般にその機能からみて小用水路の方が許容延長が短い、よってほ区の長辺(a)は小用水路の許容延長を基に400mとした。

(参考) 小用水路の許容延長を400mにとる根拠は

小用水路の延長は、そのかんがい支配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、特別な水規制を行わないと下流部で水不足が起こりやすい。

よって小用水路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農道の密度が高まり工事費及びつぶれ地が増えるので日本では標準的に小用水路延長300m~600mにするのが適当としている。

当窺岩地区の導入機械のトラクターを45HPの大型機に計画し、その機械にて1日1ほ区の代かき可能な面積を適正なほ区面積4haとして計画した。従ってその延長は400mである。

c ほ区の短辺(b)の決定

ほ区の短辺(b)すなわち耕区の長辺を決定する要因は、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スプレーヤー、スピードダスター等により現時点では100m~150mが適正範囲とされている。しかし短辺(b)の決定は主として田面排水の難易により決まる。当地区も土性、地下水位、暗渠の有無等を考慮して一般的な100mと決めた。

② 耕区の形状及び面積

a 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っては、1) 導入機械の作業能率などの技術条件、2) 地形傾斜や土壌などの立地条件、3) 地耐力強化をも含めた用排水操作などの水利条件より検討を加える必要がある。

主なる原因である機械作業能率との関係は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、機械能率が高まる。

右図の大型トラクターで作業効率80%を考慮して耕区面積50aを決定した。

地形条件との関係。一般に耕区の長辺は等高線に

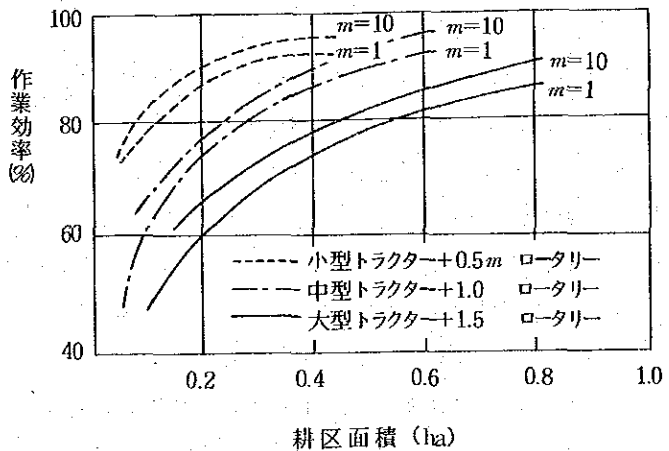
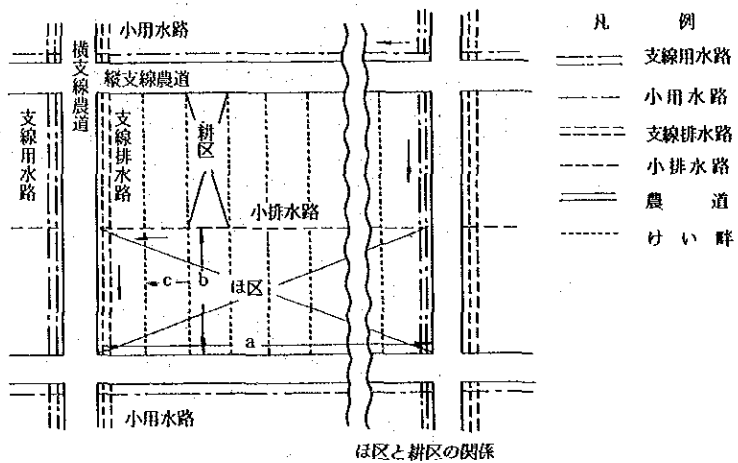


図-3.5.(5) 区画面積, 長短辺比(m)と作業効率

水稲移植栽培における機械化段階別作業体系（事例）

区 分	主要農業機械及び台数	負担面積
A 体系	12~15 ps トラクター 1台 土付苗用動力田植機 (2条) 1台 自脱型コンバイン (2条) 1台	5 ha
B 体系	16~25 ps トラクター 1台 土付苗用動力田植機 (4条) 1台 自脱型コンバイン (3条) 1台	10 ha
C 体系	30~35 ps トラクター 1台 土付苗用動力田植機 (4条) 2台 自脱型コンバイン (4条) 2台	20 ha
D 体系	40~50 ps トラクター 1台 土付苗用動力田植機 (6条) 1台 同 (4条) 1台 普通型コンバイン (刈幅 3m) 1台 又は自脱型コンバイン (5条) 1台	25 ha

実作業時間及び作業可能日数

作業名	1 日 当 たり			作業許容日数	作業可能日数率	作業可能日数
	作業時間	実作業率	実作業時間			
代かき, 田植	11 hr	70%	7.7 hr	20日	80%	16日
刈取, 結束	9	80	7.2	30	70	21
刈取, 脱穀	9	70	6.3	30	60	18

平行、短辺は直角方向にとるのが最も経済的で、地形こう配や地形変化は、主として整地土工費の点から、区画の大きさ、特にその短辺長に対し制限条件となる。

水田はたん水の必要上1耕区内を水平にする必要があるので、短辺が長くなればなるほど整地土工量（運搬土量及び運搬距離）は増大し、また隣接耕区との田面差も大きくなる。

しかし当地区は非常な平坦地であり、これらからみても耕区面積50aは適当である。

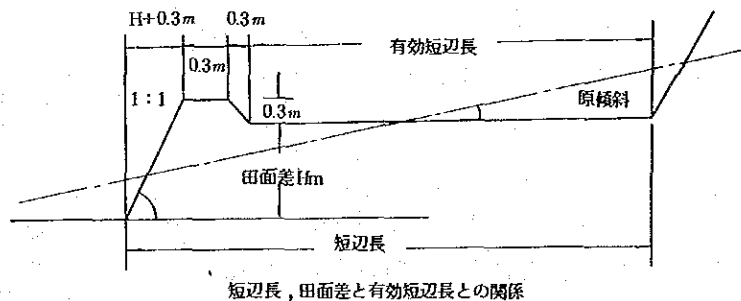
③ 耕区の標準的な形状及面積

平坦地 こう配 $1/500$ 以下の平坦地では、つぶれ地率と整地土工費、機械作業能率の2点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、技術的条件よりは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限り最大1ha以下となる場合が多い。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150m程度が限度であるから、短辺を30~300mの範囲で長くとることが考えられるが、60m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30×100~150mが標準と考えられる。

排水の悪い粘質土湿田地帯では、田面排水や地下排水の点から長辺は100m程度に制限され、乾田地帯では最大200m程度まで可能であるが、防除作業の点からは150m程度以内にする方が望ましい。

上記のことから考えても当地区で計画した、耕区の長辺100m、短辺50m、耕区標準的な面積50a、従って圃区面積4ha（100m×50mが8枚）が適正な計画であることがわかる。



(5) 窺岩地区について計画の比較表

項目	基本調査報告	専門家の計画設計
地区名	窺岩地区 (施行主：扶餘農地改良組合)	同 左
区域	忠清南道 扶餘郡窺岩面・内里、合松里 扶余頭里 盤山里	同 左
目的	かんがい排水の改善、土地交換分合、地目変更、区画形質の変更	韓国と同様であるが特に異なるところは農地の高度利用のための汎用耕地の造成
開発面積	区域面積：1,143.96 ha 蒙利面積：982.43 ha	区域面積：1,144 ha 計画面積：1,038 ha (水田 988 ha 畑地 50 ha)
1. 現況	土質：普通土 1,027 ha 89% 湿地 116 ha 11% 土壌：微砂質礫土 1,131.96 ha 8% 殖礫土 12 ha 2%	同 左
土質及び土壌		
用水系統施設	1. 貯水池 …… 1カ所 貯水堰 609 ha・m 2. 揚水機 …… 4カ所 (250%~450%) 3. 取入 …… 2カ所 4. 導水路 …… 延長 5. 用水路 …… 西部用水幹線 延長 5,888 m 勾配 1/4,000 東部用水幹線 “ 3,422 m “ 1/4,000	同 左
排水系統施設	1. 排水場 …… 2カ所 渦巻ポンプ 600%~1,000% …… 5基 2. 排水門 …… 1カ所	同 左

項 目	基 本 調 査 報 告	専 門 家 の 計 画 設 計
道路現況 旱水害状況	3. 承水路及び排水路 東部排水路 …… 延長 2,062 m 勾配 1/4,000 西部排水路 …… “ 3,122 m “ 1/4,000 4. 河川状況 錦 江 …… 流域面積 9,885.77 km ² 河巾 62.0 m 金 川 …… “ 2,819 km ² “ 20.0 九 龍 川 …… “ 21.80 km ² “ 18.0 報告書参照 1. 水害状況 扶餘頭里 …… 水害常習区域 50 ha 合谷里内里 …… “ 50 ha 2. 旱害状況 盤山貯水池 493.8 ha 被害年度 1978 年 連続日数 15 日 報告書参照	同 左 同 左
土地利用の現況 2. 事業計画	約 995 ha だが特用作物園地を編入して総面積を 1,143.96 ha に決定	同 左
区域面積の決定	標準区画 4,000 m ² (100 m × 40 m) 特殊区画 3,000 m ² (100 m × 30 m)	区域面積 1,144 ha 計画面積 1,038 ha (水田 988 ha 畑地 50 ha) 大型機械営農体系の確立のため大規模圃場の区画とする。
農路計画	道路 巾員 5.0 m 延長 620 m 農路 “ 3.0 m “ 43,590 m	標準区画 5,000 m ² (100 m × 50 m) 幹線道路 巾員 6.0 m 延長 9,980 m 路面の高さ 50 cm 支線道路 “ 5.0 m “ 26,330 m “ 40 cm 耕作道 “ 4.0 m “ 38,910 m “ 40 cm 舗装については、幹線・支線とも 15 cm 厚さの砂利舗装整備水準 75,220 m / 1,038 ha = 72 m / ha

項目	基本調査報告	専門家の計画設計
用水路計画 1. 単位用水量 移 0.0037 m ³ /s 管理 0.0013 m ³ /s 蒸発量 6 mm 透過量 5 mm 水路内損失 5% 2. 用水路計画 幹線 …… 延長 9,270 m 内既設利用 9,270 m 支線 …… " 9,925 m " 1,180 m 支渠 …… " 43,590 m " 320 m	作業水 (代かき用水) 0.0146 m ³ /s 管理水 0.0016 m ³ /s 減水深 作業水 107% 管理水 12% 水路内損失 15% 幹線 …… 延長 9,270 (内既設利用 9,270 m) 支線 …… " 30,100 m 装工延長 30,100 m 小用水路 …… " 93,130 " 93,130 整備水準 119 m/ha 装工率 100%	排水計画については基礎的な資料なく検討が困難。 実施設計に当たっては、流出係数、排水時間も再検討の必要あり。
排水計画 1. 排水量の決定 内水、地区内 1,460 ha 単位排水量 0.0142 m ³ /s (流出率 65% 排水時間 24 hr) 外水 ①耕地 513 ha " 0.0242 m ³ /s (流出率 70% 排水時間 12 hr) ②山地 67 ha " 0.0906 m ³ /s (流出率 50% 排水時間 1 hr) 2. 排水計画概要 地区内排水量は支線及び支渠を設置して中央排水路に流入し末端にあ る排水ら及び排水場にて機械排水するように計画する。 3. 排水路組織 幹線 延長 9,995 m 内既設利用 2,800 m 支線 " 2,815	排水ポンプ計画についても内・外水のハイドログラフ柱状図を作成し、許 容減水深、又は許容湛水時間を設定しポンプ口径等の決定に当たりたい。 幹線排水路断面決定については上記の理由により同水路巾を14 mと設定 しているものでこれの実施に当っては再度検討のうえ施行されたい。 (たゞし水路構造はブロック護岸工法とする)	幹線 延長 11,690 m 装工 11,690 m (ブロック護岸) 支線 " 19,150 " 19,150 (")

項 目	基 本 調 査 報 告	専 門 家 の 計 画 設 計																											
<p>支 渠 延 長 41,955 m</p> <p>承 水 路 " 120 内 既 設 利 用 120 m</p> <p>4. 暗 渠 排 水 特 に 記 載 な し</p>	<p>小 排 水 路 延 長 49,380 m 土 水 路</p> <p>計 80,220</p> <p>整 備 水 準 77 m/ha</p> <p>装 工 率 38%</p> <p>本 地 区 が 平 野 部 の モ デ ル 地 区 で あり 将 来 を 考 慮 し た 場 合 耕 地 の 汎 用 化 の 必 要 性 は 水 田 の 高 度 利 用 を 安 定 的 に 行 う 上 か ら も 今 後 一 層 高 ま っ て 来 る も の と 思 い そ の 効 果 の 期 待 で き る も の は 暗 渠 排 水 で 有 る。</p> <p>そ の 様 な 観 点 か ら 水 田 全 面 積 に 暗 渠 排 水 を 導 入 計 画 す る も の で 有 る。 た だ し 実 施 に 当 っ て は 圃 場 整 備 工 事 後 の 排 水 条 件 の 変 化 を よ く 見 極 め て 施 行 す る こ と が 望 ま し い。</p>	<p>工 事 費 内 訳 (単 位 千 W)</p> <table border="0"> <tr> <td>整 地 費</td> <td>1,748,467</td> <td>構 成 比 14.9%</td> </tr> <tr> <td>用 水 路 費</td> <td>3,654,510</td> <td>31.1</td> </tr> <tr> <td>排 水 路 費</td> <td>1,579,553</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>農 路 費</td> <td>858,200</td> <td>7.3</td> </tr> <tr> <td>排 水 場 費</td> <td>464,030</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>暗 渠 排 水 費</td> <td>3,438,240</td> <td>29.3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>11,743,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>附 帯 費</td> <td>1,491,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>総 額</td> <td>13,234,000 千 W</td> <td>(比 率 で 計 上 12.7%)</td> </tr> </table> <p>(計 画 面 積 1,038 ha)</p> <p>10 a 当 り の 事 業 費 1,275 千 W (2.49 倍)</p>	整 地 費	1,748,467	構 成 比 14.9%	用 水 路 費	3,654,510	31.1	排 水 路 費	1,579,553	13.5	農 路 費	858,200	7.3	排 水 場 費	464,030	3.9	暗 渠 排 水 費	3,438,240	29.3	計	11,743,000		附 帯 費	1,491,000		総 額	13,234,000 千 W	(比 率 で 計 上 12.7%)
整 地 費	1,748,467	構 成 比 14.9%																											
用 水 路 費	3,654,510	31.1																											
排 水 路 費	1,579,553	13.5																											
農 路 費	858,200	7.3																											
排 水 場 費	464,030	3.9																											
暗 渠 排 水 費	3,438,240	29.3																											
計	11,743,000																												
附 帯 費	1,491,000																												
総 額	13,234,000 千 W	(比 率 で 計 上 12.7%)																											
<p>事 業 費</p> <p>1. 工 事 費 内 訳 (単 位 千 W)</p> <table border="0"> <tr> <td>整 地 費</td> <td>969,095</td> </tr> <tr> <td>用 水 路 費</td> <td>616,329</td> </tr> <tr> <td>排 水 路 費</td> <td>2,379,370</td> </tr> <tr> <td>農 路 費</td> <td>26,938</td> </tr> <tr> <td>排 水 場 費</td> <td>464,030</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>4,455,762</td> </tr> </table> <p>2. 附 帯 費 567,978</p> <p>3. 総 額 5,023,740 千 W</p> <p>10 a 当 り の 事 業 費 511 千 W</p>	整 地 費	969,095	用 水 路 費	616,329	排 水 路 費	2,379,370	農 路 費	26,938	排 水 場 費	464,030	計	4,455,762																	
整 地 費	969,095																												
用 水 路 費	616,329																												
排 水 路 費	2,379,370																												
農 路 費	26,938																												
排 水 場 費	464,030																												
計	4,455,762																												

(6) 事業費の試算

種目	工種	工事内容	数量	単価(概算)	金額	換算金額	備考	当初より整備する費用		備考	
								金額	換算金額		
整地工	整地	水田, 畑地共 表土扱いなし	ha 988	10アール当り 59	582,920	千ウォン		千ウォン			
用水路工	小計	コンクリート2次製品 巾0.6~0.9m 巾0.45m	m 30,100 93,130	123,230m 10.2千円 m当り	1,260,176 1,260,176	3,654,510	装工11.873/1,164=10.2 千円	千ウォン	1,748,467	40%計上 4.1千円/m 当り	
排水路工	小計	ブロック護岸(空欄) 巾9.0m 巾12.0~14.0m U型欄渠巾1.2~3.0	m 3,850 7,840 19,150	30,840m 15.9千円 m当り	490,356		装工(平均) 11.123/698.4=15.9 千円	千ウォン	292,980	60%計上 9.5千円/m 当り	
道路工	小計	土造り 巾員 6.0m " 巾員 5.0m 9,980 x 5.0 x 0.15 26,330 x 4.0 x 0.15 土造り巾員 4.0m	m 9,980 26,330 23,283 38,910	36,310m 7.4千円 m当り	268,694	1,579,553	土水路(平均) 236/221.9=1.1千円	千ウォン	54,318 347,298	1,007.164	2.8千円/m ² 当り
							敷砂利施工道路の平均 5,951/804.5=7.4千円		268,694	669,143	
							敷砂利道路の 10%を計上		△65,192 27,237		
									295,931		

種目	工種	工事内容	数量	単価(概算)	金額	換算金額	備考	当初より整備する費用		備考
								金額	換算金額	
排水場 工	排水機械	排水機械一式 上屋工	ha			千ウォン		千円	千ウォン	
暗渠 排水工	暗渠排水	完全暗渠 (素焼土管、モミガラ 使用)掘削共	988 ha	10アール当り 120	1,185,600	464,030	農地改良組合連合会にて 積算した金額を採用	千円	千ウォン	
計	小計		1,038 ha		4,049,311	11,743,000	日本の標準単価、 (暗渠間隔10mの場合)	1,846,210	5,354,009	
			10アール当り		390			178		
附帯費									679,959	
総計									6,033,968	
									千ウォン 581	
									1.14倍	

道路、用・排水路面積調査

項目	幹・支・別	延長		積水面積
		延	巾	
道路	幹	9,980	7.0	69,860
	支	26,330	5.8	152,714
	耕作道	38,910	4.8	186,768
	小計	75,220		409,342
用水路	支	30,100	1.2~3.0	49,190
	小	93,130	1.55	144,351
	小計	123,230		193,541
	計	266,960		1,057,646
排水路	幹	11,690	9.0~14.0	137,240
	支	19,150	4.2~7.5	110,127
	小	49,380	4.2	207,396
	小計	80,220		454,763
計				

区域面積 1.144ha 一道路路面積 106ha = 1.038ha (計面積)

区域面積内訳表

地目	施行前	施行後	差		備考
			増	減	
水田	898.53	988	89.47		
畑地	118.15	50		68.15	
小計	1,016.68	1,038		21.32	
林野	3.87			3.87	
雑種地	18.45			18.45	
空地	0.83			0.83	
溝渠	17.29			17.29	
道路	0.58			0.58	
川	14.35			14.35	
溜池	2.09			2.09	
小計	57.46			57.46	
165条土地	69.82	106	36.18		
合計	1,143.96	1,144	125.65	125.61	

各種工事の整備時期の判断表

工事名	項目	工事内容	整備の時期	備考
整地工	区画割	耕区 50アール (100×50 m)	当 初	計画図のとおり施工
用水路工	整備水準 (密度)	支・小用水路総延長 123,230 m	当 初	計画図の配置で施工 水路巾を確保 但し一部分は増加生産の面と耕地保全上から整備をする
	水路断面 ライニング	装 工 率 100%	当 初	
排水路工	整備水準 (密度)	幹・支・小排水路の総延長 80,220 m	当 初	計画図の配置で施工 排水路の深さ、巾を確保 但し、耕地保全上から一部分整備を要するところあり
	水路断面 ライニング	装 工 率 38%	当 初	
道路工	整備水準 (密度)	幹・支・耕作道の総延長 75,220 m	当 初	計画図の配置で施工 道路巾を確保
	巾 員 舗 装	敷 砂 利	当 初	
暗渠排水	暗渠排水	完全暗渠 988 ha	段階的整備	乾田効果を確認して施工、しかし一部分には増加生産を図るうえから必要な場合がある。
排水機場工		排水機 一式	当 初	計画図のとおり施工。