

3.2.3 営農・栽培計画

(1) 営農計画

1) 水田開発と各郷鎮農家経営規模の均衡化

標高及び土壌条件から分級された第二灌漑区内の水田開発可能面積は23,710haに及ぶ(表3.2.2-2)。しかし、灌漑用水の取水可能量や水路の現況からこの全面積を水田として開発することは困難で、地区内各郷の開発可能地・1農家当りの経営面積等を勘案して水田開発を行うことが必要である。この面から、地区内郷鎮間の1農家・1労働人口当りの水田経営規模を比較すると郷鎮間に著しい相違があり、また農家の水田開発に対する期待も、水田面積の少ない達里巴郷や毛都站鎮では極めて大きい。このため、第二灌漑区の水田開発に当たっては、畑地の多い毛都站鎮からの畑地の水田転換、荒地及び葦田の多い達里巴郷の水田開発を重点的に実施するものとする。

これらを考慮して策定された第二灌漑区の水田開発面積の内訳は、毛都站鎮などの畑からの開田 5,213ha、達里巴郷などの荒地開田 2,369ha、葦田開田 423ha、各郷鎮に跨がっている開発予定荒地開田 4,580haの計12,585haである。これに現在の水田面積 6,180haを加え、合計水田面積を18,765haとする。

特に、毛都站鎮では畑地を、達里巴郷では荒地と葦田を開発することによって、毛都站鎮と達里巴郷の水田面積の拡大を図る。一方、既に農民によって開発が手がけられている開発予定荒地については、これが各郷鎮にまたがっていることから、現況の水田整備と併せて徐々に開発を進める。これによって吉拉吐・新立郷を含めた郷鎮間の1農家・1労働人口当たりの水田経営規模をほぼ均衡させるとともに、1農家当たりの経営規模をほぼ2.2~2.4 ha程度とすることができ、この地区の開発計画に見合った所得を得ることができ。結果は表3.2.3-1に示される。

表3.2.3-1 郷別の水田開発計画面積と1農家・1労働人口当り面積(ha)

開田土地分類	吉拉吐	新立	達里巴	毛都站	興原	合計面積
開発予定荒地開田	828	1,338	1,286	342	786	4,580
畑地開田	0	0	511	4,702	0	5,213
一般荒地開田	0	0	1,944	425	0	2,369
葦田開田	0	0	372	51	0	423
開田計	828	1,338	4,113	5,520	786	12,585
現状水田	1,928	2,124	1,483	0	645	6,180
水田合計	2,756	3,462	5,596	5,520	1,431	18,765
開発後1農家水田ha	1.95	2.13	2.35	2.18	2.04	平均 2.16
1労働人口水田ha	1.52	1.42	1.72	1.56	1.24	1.53

2) 水田農家の増反計画

用水機場整備事業に伴って進められる水田開発によって1農家当たりの水田面積は、新立郷では2.13ha、興原郷では2.04ha、吉拉吐郷では1.95haとなる。また、達里巴郷では現在の農家0.60haから2.35haに、毛都站鎮では零から2.18haに増加する(表3-2-3-1)。

開発に伴う1農家当たりの水田面積を郷鎮平均で比較すると、郷鎮間に若干の差異はあるが、前郭鎮に近い興原郷や吉拉吐郷・毛都站鎮は、野菜農家・畑作農家を含んだ平均であるため、実際の水田専作農家の耕作面積は表3-2-3-1の数字よりかなり高くなる。

一方、表の基礎とした各郷の農家戸数・労働人口は、吉林省水利水電観測設計院「吉林省前郭灌区第二灌漑区改善配套工程」による1990年の数字である。前扶経済開発区「八五」計画によると、今後5年間程度は、当地区の人口は年率1.08%で、農家戸数は年率2.65%で増加すると予測されている。従って、今後の人口及び戸数増加によって、1農家当たりの耕作面積で11%、1労働人口当たり面積で4.3%程度低くなると推定される。

以上は平均的な水田耕作面積であるが、具体的に開発地を検討すると、荒地及び葦田の開田では、開発計画地が2-南-7~13用水系統に集中しているため、この用水系統内に存在する村・屯では1農家当たりの水田面積はかなり高くなる。しかしながらこの用水系統の外にある達里巴村などからも幹線水路を越えて水田耕作を行うことは容易であり、また中国では土地は国有で、1農家・1労働人口当たりの耕作面積は数年に一度見直し調整される。従って、開発当初、郷鎮内農家の水田面積に偏りを生じたとしても次第に平均化される。

ただ実際問題として、作期が限定されている当地で、1農家が平均2haの水田を耕作する時、作業上、最も大きな問題は田植えである。手植えでの能率は1人平均1畝(6.7a)であるから、2haでは夫婦2人でも15日を要することになる。しかしながら、本事業では小型機械体系の導入を計画しており、また、各郷鎮の機械化センターも機械作業が効率的な秋耕転などの諸作業を支援する意欲を持っているので、この面積は1農家・1労働人口で充分作業可能な面積である。

また、畑からの開田の多い毛都站鎮では、地目が畑から水田に転換され、作物がトウモロコシから水稻に変わっても農家は増反とはならない。

これらのことから、今回の水田開発面積は12,585haであるとしても、畑地の転換や荒地・葦田の開田によって第二灌漑区各郷鎮各農家の水田経営面積を均衡させる程度であり、各郷の均衡ある発展を考えると、開発水田のための新規入植は現状では必要がなく、既存農家の増反によって吸収することが望ましいと判断される。

3) 早期田植えの実施及び年間農作業の平準化と小型機械体系の導入

当地区は気象条件が厳しく、水稻栽培に対する適作期の幅が極めて狭い。このため全ての作業を周到な準備のもとに適期に実施する必要がある。いま、日本の場合について水田

耕起から収穫までの水田農作業の季節推移を示すと図3.2.2-1の通りである。

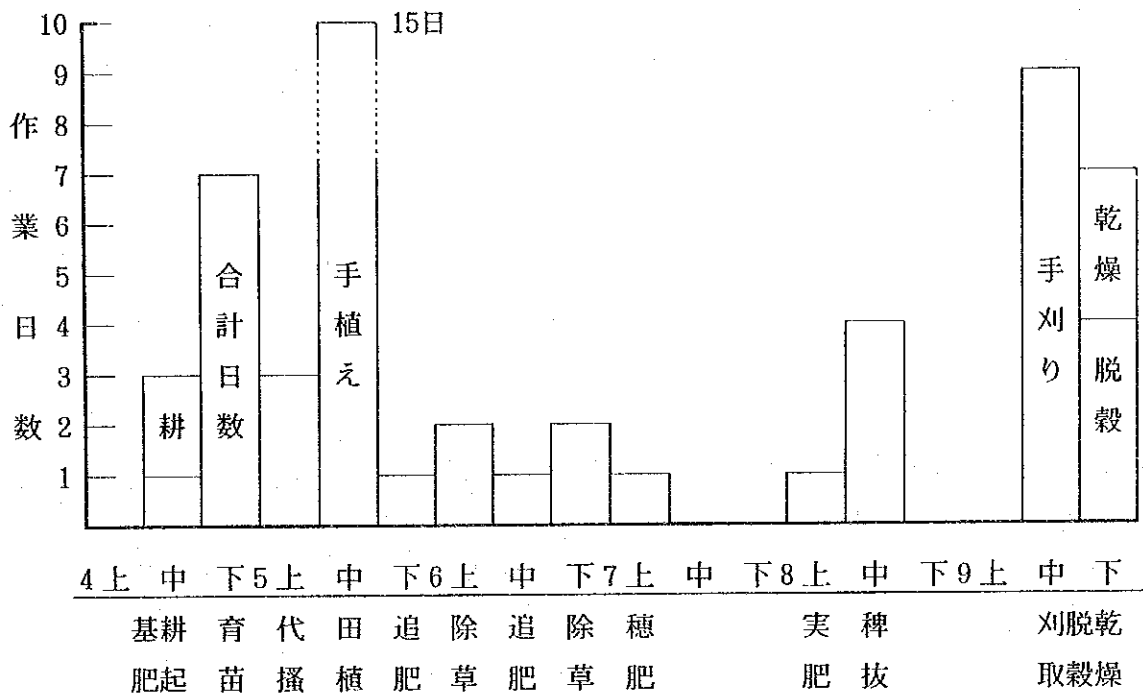


図3.2.3-1 水田農作業別時期別労働日数(1ha当りの概数)

図のように水稲栽培には2つの労働のピークがある。1は育苗・代播きから田植えの期間であり、2は刈り取りから脱穀・乾燥・籾運搬の時期である。特に田植えは遅れると活着・生育とも遅れ、収量に大きな影響を及ぼす。このため適期に短期間に実施する必要がある。2haを超える水田の田植えに夫婦2人で15日も要しては十分な生育・収量は期待できない。このピークを崩すためには田植え機の導入が必要である。次いで収入に余裕ができれば稲刈り機(バインダーなど(現在中国製はない))を導入し、これらによって小型機械体系に発展させることが必要である。

なお、本計画による小型機械体系で田植え機を導入する場合、現在の中国製6条乗用田植え機の能力は1ha/日以上であり、必ずしも個々の農家が所有する必要はない。2~3戸の農家の共同所有で十分期間内に田植えを実施することができる。

4) 各郷鎮機械化センターの営農支援と作業分担

上に示した小型機械体系を導入し、1農家で2ha以上の水田耕作を限られた作期に実施するためには、各郷鎮の機械化センターが秋耕起・代播きなどの諸作業を支援してゆく態勢作りが必要である。

すなわち水稲栽培は、耕耘・代播き・収穫など機械作業が効率的な部分と、育苗管理・

施肥・病虫害防除など個々の農家の対応が望ましいきめ細かな作業から成り立っている。

このため、当地区の今後の水稻栽培の基本的な作業実施方向として、機械対応が効率的な作業は機械化センターが支援し、きめ細かな作業は各農家が実施する分担体制を取り入れてゆくものとする。

いま、これらを含めて今後の営農展開で目指すべき小型機械体系とその作業計画を、現状の面積での作業と対比させて示すと表3-2-3-2の通りとなる。

表3-2-3-2 現状と増反後の水田営農の作業方向

作 業 名	現状面積での作業（効率）	増反後の作業（効率）
秋 起 こ し	機械化センター委託	機械化センター委託
地 力 培 養	家畜糞などの施用	稲藁の堆肥化による地力培養
品 種 選 定	早生1～2品種の栽培	労働の集中化排除のため2～3品種
育 苗	農家庭先での畑育苗、田植え時 苗齢は4～5齢の中苗	農家庭先での畑育苗から機械移植の ための箱育苗へ
代 掻 き	機械化センター委託 及び個別農家で対応	機械化センター委託及び 個別農家で対応
田 植 え	人力による（7a/日）	田植機利用の機械田植え（1ha/日）
施 肥 管 理	人力による（30a/日）	人力によるも合理的施肥管理
除 草 作 業	人力（10a/日）及び除草剤	除草剤及び水田養鯉などの活用
病 害 虫 防 除	人力加圧の肩懸け噴霧器	小型肩懸け動力噴霧器
用 水 管 理	灌漑管理処まかせ	灌漑管理処及び自己管理
収 穫 作 業	人力による刈り取り（10a/日）	人力による刈取り（10a/日）
乾 燥 ・ 調 製	籾の水分調整不十分	籾水分の適切な調整とそのための乾燥

5) 小型機械体系における作業計画

このように、本計画では、増反に伴う今後の営農計画として、田植え機やバインダーを取り入れた小型機械化作業体系を策定している。田植え機の導入によって田植えを現状の1/10の日数で、適期内に行うことが出来るが、これに伴って育苗方法も、現在の農家庭先での畑育苗から箱育苗に切り換えて行くことが必要となる。刈り取りについても早期に終了する意味から、次第に機械（バインダー等）を導入することが必要となる。

当地区における水稻栽培の作期を、苗床播種4月中旬、田植え5月12～18日、出穂期を8月第1半旬、刈り取り期を9月4～5半旬とし、田植え機による機械移植を取り入れた小型機械体系での作業計画は付表3-2-3-(1)-4に示される。

なお、水田面積の増加に伴って機械化を推進するためには、圃場区画もそれに対応した形とすることが必要である。このため、水田1筆の大きさを灌漑水の広がり等も考慮して

0.3ha（基本的には100m×30m）とする。

この圃場の基盤整備、小型機械化体系の導入と併せ、各郷鎮の機械化センターは水田の秋耕起、代掻き等の作業を分担して個別農家を支援する態勢を強化することとし、これらと、用水機場の新設・水路整備・用水管理のハイテク化によって当地区を水稲栽培のモデル農村地帯に発展させる。

6) 地区農業の総合的発展と各郷鎮の営農計画

用水機場や水路整備と平行して進められる水田開発によって、葦田・荒地を含めた地区農耕地に対する水田面積の比率は63.3%となり、水田の比重が著しく高まる。しかし地区には開発後も畑地 4,846ha、葦田 1,261ha、養魚池 1,000haがあり、興原郷や吉拉吐郷には野菜作を営む農家も多い。このため単に水稲だけでなく、畑作、野菜作、養魚、葦田を含めた地区農業の総合的な発展を図ることが必要である。またこれらの振興は地区農用地の高度利用と夏季や冬季の水稲栽培農家の余剰労力の吸収にも役立つ。

すでに各郷鎮政府においてもこのような視点から各郷鎮の営農展開の方向について、それぞれの土地の持つ特色を生かして下表のような対策を打ち出している。本事業においても、単に水稲作だけでなく、水田+畑作、水田+養魚、野菜作、水田+野菜作、葦田経営等の農家についても、営農類型別に技術の向上による農家収益の向上を図ることとする。

表3.2.3-3 各郷鎮の営農展開方向

郷 鎮 名	営 農 展 開 方 向
吉 拉 吐 郷	田植え機の導入と栽培技術の向上による水稲多収穫 立地条件を活用した野菜作（馬鈴薯・茄子・トマト・胡瓜・葉菜類・大根など）の振興 果樹作（葡萄・杏・梨など）・畑作の振興
新 立 郷	田植え機の導入と栽培技術の向上による水稲多収穫 養魚池を活用した養魚の振興
達 里 巴 郷	田植え機の導入と栽培技術の向上による水稲多収穫 糧庫の新設 西部地区における畑作・野菜作の振興（小麦・大豆・雑穀類など） 葦栽培と葦田・灌漑水路・養魚池を活用した養魚の振興
毛 都 站 鎮	田植え機の導入と栽培技術の向上による水稲多収穫 新しい畑作物（小麦+白菜・葉草など）の導入や、 ホップなどのビール原料の契約栽培による畑作振興 茄子・トマト・胡瓜・西瓜などの栽培面積拡大による野菜作の振興

(2) 水稲栽培計画

1) 水稲多収技術指針の策定

前郭第二灌漑区における水稲の育苗・栽培技術の現地調査結果、各郷鎮・農場は厳しい気象条件の中、新しい栽培技術を採り入れ多収に向けて努力を重ねていることが伺えた。

水稲の育苗・栽培に関する現地調査結果は付表3.2.3-2及び3.2.3-3示されるが、なお育苗技術・田植えにおける栽植密度・田植え期間の長時日化・施肥管理等に検討の余地が見られる。このため、当地区における水稲栽培技術指針の策定に当たっては、現地調査の結果、前郭農墾局の指導指針及び日本の多収穫技術等を踏まえ、当灌漑区における指針を策定する。

a. 当灌漑区における水稲最適作期の策定

水稲作期の検討には種々の方法があるが、最適出穂期と登熟の確保のため、気温と積算温度の面から検討する。

気温の面からはよい登熟を得るためには出穂後40日間の平均気温が21.4℃必要であるが（安全出穂期）、20℃でも登熟障害は殆ど無く完全米歩合は80%となる（安全晩限）。しかし、18.8℃未満では青未熟米や、しいなが増加して登熟歩合は著しく低下する（限界晩限）とされている。そこで前郭の気象からこの日を求めると、安全出穂期は7月30日、安全晩限は8月6日、限界晩限は8月11日が得られる（計算法付属書参照）。

また、登熟期の積算温度からは、よい登熟には登熟期45日間の日平均気温15℃以上の日の積算で890℃前後が必要とされている。そこで、この積算気温が得られる日を求めると8/1～9/14日の45日間では921.5℃、8/3～9/16日間では902.7℃、8/4～9/17日間では893.1℃となって8月4日からの45日間で890℃が得られる。

これらのことから前郭地区において、遅延型障害を無くし、高い登熟歩合を確保するために必要な安全出穂期は7月30日から8月4日、安全晩限出穂期は8月6日、また限界晩限は8月11日と算出される。

一方、生育期（田植え～出穂期）の積算温度からこの時期に出穂させるための田植え適期を求めると、当地に多い双豊八、通系-103等の品種では、生育期間中に1,630～1,700℃程度の積算気温が必要である。ここからこの積算気温が得られる日を求めると5月13～19日となる。

また5月13～19日に中苗で田植えを行うためには35日苗として、4月8～12日での苗床播種が必要と計算される。

いま、水稲の生育に必要な気温から算出された上述の作期と現地の実態を比較すると、表3.2.3-4に示した通り、紅光農場や用水機場に近い吉拉吐郷では、ほぼ検討した作期と一致しているが、用水機場から遠い達里巴郷などでは苗床播種、田植えとも遅れているこ

とが示される。また田植えが遅れるにつれて収量も低下していることが示され、上記の算出作期が当地の気象条件に合致し、妥当であることが明らかである。

表3.2.3-4 前郭地区における水稲作期

郷・農場名	苗床播種	田植え期	出穂期	刈取り期	1988～90収量
算出作期	4月8～12	5月13～19	7月30～8/4	9月15～20	
紅光農場	4月1～8	5月12～15	7月30～8/4	9月15～20	6.8～7.9t/ha
吉拉吐郷	4月5～15	5月10～25	7月29～8/8	9月15～22	5.1～6.2t/ha
新立郷	4月10～15	5月10～27	7月29～8/8	9月15～22	5.7～6.2t/ha
達里巴郷	4月15～25	5月15～30	8月1～8/9	9月17～25	4.1～5.8t/ha

b. 適期・適密度播種による健苗育成技術の導入

年平均気温 4.7℃、無霜期間 140日前後の当灌漑区における稲作の適作期は上述の通りであるが、この作期で稲作を行うためには、苗床播種を早期に適密度で行い、健苗を育成することが必要である。

具体的には、現在はまだ手植えであるので、手植を前提とした畑育苗技術を示すと、苗齢としては、すでに現地で多くの農家を実施しているように、中苗（4～5 齢）での田植えが適当と判断される。これは、成苗より中苗の方が活着がよいこと、田植えに1週間程度の日数を要しているから早くから田植えを始めることが必要であること、5月下旬は風が強くこの時期の田植えや成苗では植え痛みを生ずるためである。

このためには、播種に当たっては厚播きを避け、畑育苗では330g～400g/m² 以下、箱育苗では80～100gの播種量とする。播種後は加温を行い早期に出芽させる。出芽後は十分な温度管理と通風によって健苗の育成に努める。立ち枯れ病防除のため立ち枯れ病防除薬剤を散布する。肥料は3要素を充分施用して活力のある苗を育成する。床土の酸度はpH 4～4.5 に調酸する。

c. 機械移植のための箱育苗技術の導入

水田開発によって1戸当たりの水田面積は平均2haを越えるが、当地は作期に余裕がないことから田植えは早期に迅速に実施することが必要である。このためには田植え機の導入が必要である。田植え機の導入によって育苗は、現在の畑での中苗育苗から、箱による育苗となる。畑での育苗と箱育苗では技術も異なるが、手植え用でも箱育苗を実施している農家もあり、技術の普及はそれほど困難でない。田植え機を用い、早期に迅速に、またより若い苗で田植えを行うことによって、活着もよく分蘖も多くなり、灌漑施設の整備と相伴って収量水準の向上を図ることができる。

なお、箱育苗技術の具体的技術については表3.2.3-6 に示したが、田植え機について考

えれば、中国製6条乗用田植え機は1台8,000元である。田植え機の能力は1日1ha以上であるので、個々の農家が導入する必要はなく、共同購入で適期内に田植えを終了することができる。ただ、田植え機を用いて3～7日で田植えを完了するためには、灌漑水の供給・代掻きなどが期間内に実施される必要がある。また、このためには水管理方法の改善、郷鎮機械化センターによる代掻き支援等を併せて対応することが必要である。

d. 適栽植密度の維持

現地調査結果、当地での田植えにおける栽植密度は15株/m² から37株/m² まで幅広い。水稻の収量は、面積当たり株数、それによって変化する面積当たり分蘖数、有効茎歩合、面積当たり穂数、1穂当たり粒数、面積当たり粒数、登熟歩合、千粒重で構成されるが、それぞれの構成要素は相互に関連して変化する。したがって、37株/m² のような密植は、面積当たりの穂数が多くなっても1穂粒数や登熟歩合が低下して結局減収する。また20株/m² 以下の疎植も冷温年には期待した穂数が確保出来ない危険性があり、23～25株/m² が適栽植密度である。

なお、1株当たり苗数については、7～8本も挿している事例が見られる。しかし、1株苗数を必要以上に多くしても苗が相互に干渉して分蘖の発生が低くなり、また分蘖が多くなっても密植同様に無効分蘖を増加させる。3～4苗/株で最高の分蘖が確保出来ることが多くの実験で確かめられており、健全な苗の場合、これ以上1株苗数を増加させて田植えを行う意味はない。適密度・適苗数によって健全な苗姿を作り、有効茎歩合を向上させて、登熟歩合を高める技術を導入する。

なお、栽植密度についての具体的数値は付表3.2.3-6に示される。

e. 適肥培管理の実施

前郭地区における水稻施肥量の調査結果、特に窒素の施用量が多いことが明らかとなった。時期別では、特に代掻き時の基肥施用量が多く、100kg/ha以上も施用している例が見られ、また分蘖期の追肥量も多い。

基肥は植え直後に根付け肥料を施用するので、代掻き時の施用量は30%程度、すなわち、40～55kg/ha程度でよい。大量の施用は肥料の無駄となるばかりでなく、用水を富栄養化させ、漁業環境をも悪化させる。

窒素がこのように大量に施用されるのは、一つは多収穫に対する熱意の現れといえようが、地力の低さが一因である。今後は稲藁堆肥の散布あるいは稲藁そのままの鋤き込み等を実施し、これによって地力を高め、窒素施用の低減に努めることが必要である。

また、リン酸の施用量は一般に少ないが、圃場によっては100kg/ha程度の施用が必要である。カリは当地の水田土壌がアルカリであることから40～60kg/ha程度の施用で充分である。またアルカリによる水稻赤枯病と生育障害を防ぐため、硫酸亜鉛(ZnSO₄)の施用が

不可欠で、10～15kg/ha の硫酸亜鉛を基肥・分蘖期追肥に分けて分施する。

その他、虫害問題として、ドロオイムシ、イネモグリバエ等の発生があり防除が実施されているが、薬剤のなかには劇薬に類するものも施用されているので注意するとともに、除草剤については適切な散布によって散布回数と散布量を低減化する。

f. アルカリ化土壌対策

水田開発を計画している荒地、あるいは水田開発が進行中の荒地のなかには、軽～中塩化湿草地土、軽塩化潜育湿草地土、あるいは中塩化湿草地土型水稻土と呼ばれる塩類を含むアルカリ化土壌が広く分布している。これらの軽～中含塩アルカリ化土壌の表層のpHは高く、地表にはアルカリの主要成分である NaCO_3 や NaHCO_3 が堆積している。このようなアルカリ化土壌への対策としては、次の対策を実施する。

- ①当地区の強アルカリ化土壌は、地下にある暗塩層からのアルカリ成分が毛細管現象によって地表にでて形成されるものであるから、毛細管を断ち切ることが必要で、このため、秋季水稻収穫後、土壌が凍結するまでに耕起を行い、塩類の上昇を防ぐ。
- ②すでに地表に集積しているアルカリ成分は代掻き時期に灌漑水によって洗い流す。
- ③アルカリ化土壌の地力は低い場合が多いので有機物を投入して土壌の肥沃化を図る。

このようなアルカリ土壌対策には若干の追加的用水を必要とする。当灌漑区では灌漑用水の殆どを第二松花江からの取水に依存しているため、節水栽培が求められるが、無理な節水は土壌のアルカリ濃度を高める危険がある。アルカリ土壌対策は換水とともに秋季のプラウイングや稲わら堆肥の投入など、技術を組み合わせて実施し、土壌酸度の低化を図る。

g. 水稻栽培管理指針の策定と水稻栽培必要資材

気象条件の厳しい当地区で、水稻の多収穫を実現するためには、すでに述べてきたことに留意するとともに、今後1農家の栽培面積が2haを超える状況を踏まえ、小型機械を採り入れた作業体系を導入することとする。。

そこで現状の手植えを主体とした人力移植栽培における場合と、田植え機を導入した小型機械体系における場合について水稻栽培管理指針を暦の形で示すと、表3.2.3-5 及び表3.2.3-6 の通りである。

また、これをもとに現状の手作業中心の場合と小型機械体系の場合について、水稻栽培に要する資材の一覧については、付表3.2.3-8(人力) 及び付表3.2.3-9(機械栽培) に示される。

表3.2.3-5 人力を中心とした水稲栽培管理指針（管理暦）

（畑育苗、中苗人力植え、栽植密度：9寸X4寸 m² 当たり26株、1株穂数：17穂、1穂粒数：84粒、登熟歩合：81%、千粒重：25g=7.51ト/ha）

作業機械は代掻き機のみ、田植え・収穫とも人力、早生品種7.5 ト/ha の収量目標）

月	旬	作業名	水稲生育時期	管 理 の 要 点
3	上	苗床準備		苗床面積は水田面積の1/50～1/70必要。
	中	ハウス建設		防風障設置、ビニルの張り付けと紐掛け。
	下	床土調酸		床土の消毒と調酸、調酸には硫酸を用いる 調整pHは4.0--4.5に少し低く目に調整 品種選定、発芽試験、脱芒・消毒、浸種。 種子消毒はペンレート水和剤、種子量の0.5%
4	上	播種・覆土	播種(4/8-12)	播種量は1m ² 当たり 330～400g。ビニルを覆って保温。出芽促進。出芽後時々控えめに灌水。
	中	苗床適宜灌水 苗床窒素追肥	出芽	1・2葉期にそれぞれN追肥。
	下	本田基肥砕土		本田灌漑水路の補修。本田基肥施用、砕土。
5	上	本田入水		ハウスに通風、健苗育成。本田入水。
	中	代掻き田植え	草丈12～14cm	塩・アルカリ地は除塩の換水。苗代送嫁肥
	下		葉令4.0-4.5	5/15～20日までに完了。補植。
6	上	除草剤散布	活着期	田植え15～20日後、第1回除草剤散布殺丹S散布。
	中	追肥	分蘖始期	分蘖期追肥N40～50kg/ha,
	下	除草剤散布	有効分蘖期	田植え30～40日後、第2回除草剤散布。 イネモグリハエなどの害虫防除
7	上	中干(7/1-5)	穂首分化期35	早期田植えの時は中干は6月下旬有効分蘖末期に行う。
		穂肥	幼穂形成期25	穂肥は出穂23～28日前、Nを20～30kg/ha 施用
	中	水管理		稲の生育状況と気象条件により水深を変える。
8	下	水管理	穂孕み期 -15	浅水灌漑しかし低温時には深水灌漑、
	上	出穂(8/3-9)	出穂期 0	生育状況により実肥施用N 0～12kg/ha 施用
	中	水管理	穂揃い期	乳熟期以降は間断灌漑
9	下	ヒエ抜き	乳熟期+9-18	
	上	落水	糊熟期 19-26	塩アルカリ田は早期に落水しない。
	中		黄熟期 27-37	
10	下	収穫(9/20-30)	完熟期 38-	人力による刈り取り、脱穀、乾燥は充分に行う
	上	秋耕起		機械化センターに委嘱。

表3.2.3-6 機械移植栽培における水稲栽培管理指針（管理暦）
 （箱育苗：1箱120g播種、4.2 葉期機械移植、栽植密度：9寸X4寸、m²当たり26株、
 1株穂数：18.5穂、1穂粒数：80粒、登熟歩合：84%、千粒重：25g=8.08^ト/ha）
 （必要機械：代掻き機、田植え機）

月	旬	作業名	水稲生育時期	管 理 の 要 点
3	上	床土準備		床土は1箱当たり4～4.5 ℓ必要、倍量準備
	中	ハウス建設		防風障設置、ビニルの張り付けと紐掛け。
	下	育苗箱準備 床土調酸		箱数はha当たり 280～ 330箱 硫酸を用い pHは4.0-4.5 に調整。
4	上	種子準備		品種選定、種子確保、脱芒・消毒、浸種、 種子消毒はペンレート水和剤、
	中	播種 苗床窒素追肥	播種・出芽	4/ 8～12日播種適期。30℃前後で2日で出芽。 ハウス通風徒長防止、1・2葉期に窒素追肥。
	下	本田基肥砕土		灌漑水路の補修、本田基肥施用、砕土。
5	上	本田入水		ハウスに通風、健苗育成。機械代掻き、入水
	中	代掻き田植え	草丈12～13cm 葉令4.2	塩・アルカリ地は除塩の換水。送嫁肥。 5/13～19日に機械田植え
	下		活着期	補植の実施、浅水灌漑 水温上昇で活着促進
6	上	除草剤散布 分蘖期追肥	分蘖始期	田植え15～20日後、第1回除草剤散布。 活着後分蘖開始期（田植え15日後）に施用。
	中		2次分蘖期	分蘖期追肥N40～50kg/ha.
	下	除草剤散布	有効分蘖期	田植え30～40日後。第2回除草剤散布。
7	上	中干(7/1-5)	穂首分化期35	早期田植えの時は中干は6月下旬有効分蘖末期 に行う。
	中	穂肥	幼穂形成期25	穂肥は出穂23～28日前、Nを20～30kg/ha 施用
	下	水管理	穂孕み期 -15	稲の生育状況と気象条件により水深を変える。
8	上	出穂(8/1-4)	出穂期 0	生育状況により実肥施用N10～15kg/ha 施用。
	中	水管理	穂揃い期	乳熟期以降は間断灌漑。
	下	ヒエ抜き	乳熟期+9-18	
9	上	落水	糊熟期 19-26	塩アルカリ田は早期に落水しない。
	中		黄熟期 27-37	
	下	収穫(9/17-25)	完熟期 38-	バインダーによる刈り取り、脱穀、乾燥。
10	上	秋耕起		アルカリ地では毛細管を切断して塩分上昇を防 ぐ。プラウ耕が望ましい。

2) 前郭地区における水田用水量の検討

a. 土壌タイプ別水田浸透量および代掻き用水量

土壌タイプ別の代掻き期及び水稲生育期の水田浸透量は表3.2.3-7の通りで、これに基づく土壌タイプ別の代掻き期の代掻き用水量および補給水量を示すと表3.2.3-8の通りである。

表3.2.3-7 土壌タイプ別代掻き期及び水稲生育期の水田浸透量(mm)

土壌タイプ	代掻き期 浸透量	生育期 浸透量	面積 (ha)	土 壤
I型	5.8	5.0	6,452	第2幹線水路の上流部の比較的砂質の土壌地帯にある水田と荒地および毛都站鎮北部の河川の影響の強い地域の畑からの開発水田
II型	4.0	3.5	6,345	第2幹線水路の中流部のやや細粒質の土壌地帯にある水田と周辺の荒地開田および毛都站鎮南西部の畑地からの開発水田
III型	2.3	2.0	5,968	第2幹線水路の中下流部のかなり粘質な土壌地帯にある水田及び、周辺の荒地や葦田から開発された水田

表3.2.3-8 土壌タイプ別代掻き期の代掻き用水量および補給水量

土壌タイプ	項 目	面積(ha)	水量(mm)	1日当り(mm)	計
I型	代掻き用水量(当初補給水量)	6,452	110.0	7.33 ¹⁾	17.32
	代掻き期浸透量		5.8	9.99 ²⁾	
	代掻き期水面蒸発量		4.9		
II型	代掻き用水量(当初補給水量)	6,345	110.0	7.33	15.64
	代掻き期浸透量		4.0	8.31	
	代掻き期水面蒸発量		4.9		
III型	代掻き用水量(当初補給水量)	5,968	110.0	7.33	14.05
	代掻き期浸透量		2.3	6.72	
	代掻き期水面蒸発量		4.9		
平均	代掻き用水量(当初補給水量)	18,765	110.0	7.33	15.71
	代掻き期浸透量		4.1	8.38	
	代掻き期水面蒸発量		4.9		

注) 1) ここでは代掻き用水量を110mmとし、代掻きを15日間で行うとしている。
すなわち、 $110.0\text{mm} \div 15$ (代掻き日数) = 7.33mm。

2) (浸透量+蒸発量) ×14/15 による。

また、浸透量の異なる土壌タイプ別に水稲生育期別の減水深を示すと表3.2.3-9(土壌Ⅰ型)、表3.2.3-10(土壌Ⅱ型)及び表3.2.3-11(土壌Ⅲ型)の通りである。

ここでは ET_0 に生育時期別に異なる K_c を与えて ET を求めている。また浸透量が土壌によって異なっても蒸発散量は変わらないものとして計算している。

表3.2.3-9 生育時期別の浸透量(土壌Ⅰ型)・蒸発散量と減水深

水 稲	暦 日	日 数	浸透量	蒸発散量 ¹⁾			減水深	合 計
生育時期	月/日	日	mm/day	ET_0	K_c	ET	mm/day	mm
活 着 期	5/21~5/31	11	5.0	4.85	1.19	5.77	10.77	118.5
分 蘖 期	6/ 1~6/30	30	5.0	4.59	1.16	5.32	10.32	309.6
中 干 期	7/ 1~7/ 5	5	—	4.24	1.16	4.92	4.92	24.6
幼穂形成期	7/ 6~7/31	26	5.0	4.24	1.40	5.94	10.94	284.4
出穂開花期	8/ 1~8/10	10	5.0	3.57	1.55	5.53	10.53	105.3
乳 熟 期	8/11~8/20	10	5.0	3.30	1.64	5.41	10.41	104.1
黄 熟 期	8/21~8/31	11	5.0	3.30	1.64	5.41	10.41	114.5
黄 熟 期	9/ 1~9/ 6	6	5.0	3.30	1.64	5.41	10.41	62.5
期間中合計	5/21~9/ 6	109	520.0	447.3		603.5		1,123.5

表3.2.3-10 生育時期別の浸透量(土壌Ⅱ型)・蒸発散量と減水深

水 稲	暦 日	日 数	浸透量	蒸発散量 ¹⁾			減水深	合 計
生育時期	月/日	日	mm/day	ET_0	K_c	ET	mm/day	mm
活 着 期	5/21~5/31	11	3.5	4.85	1.19	5.77	9.27	102.0
分 蘖 期	6/ 1~6/30	30	3.5	4.59	1.16	5.32	8.82	264.6
中 干 期	7/ 1~7/ 5	5	—	4.24	1.16	4.92	4.92	24.6
幼穂形成期	7/ 6~7/31	26	3.5	4.24	1.40	5.94	9.44	245.4
出穂開花期	8/ 1~8/10	10	3.5	3.57	1.55	5.53	9.03	90.3
乳 熟 期	8/11~8/20	10	3.5	3.30	1.64	5.41	8.91	89.1
黄 熟 期	8/21~8/31	11	3.5	3.30	1.64	5.41	8.91	98.0
黄 熟 期	9/ 1~9/ 6	6	3.5	3.30	1.64	5.41	8.91	53.5
期間中合計	5/21~9/ 6	109	364.0	447.3		603.5		967.5

表3.2.3-11 生育時期別の浸透量（土壌Ⅲ型）・蒸発散量と減水深

水 稲	暦 日	日 数	浸透量	蒸発散量 ¹⁾			減水深	合 計
				ET ₀	Kc	ET		
生育時期	月/日	日	mm/day	ET ₀	Kc	ET	mm/day	mm
活 着 期	5/21~5/31	11	2.0	4.85	1.19	5.77	7.77	85.5
分 蘖 期	6/ 1~6/30	30	2.0	4.59	1.16	5.32	7.32	219.6
中 干 期	7/ 1~7/ 5	5	—	4.24	1.16	4.92	4.92	24.6
幼穂形成期	7/ 6~7/31	26	2.0	4.24	1.40	5.94	7.94	206.4
出穂開花期	8/ 1~8/10	10	2.0	3.57	1.55	5.53	7.53	75.3
乳 熟 期	8/11~8/20	10	2.0	3.30	1.64	5.41	7.41	74.1
黄 熟 期	8/21~8/31	11	2.0	3.30	1.64	5.41	7.41	81.5
黄 熟 期	9/ 1~9/ 6	6	2.0	3.30	1.64	5.41	7.41	44.5
期間中合計	5/21~9/ 6	109	208.0	447.3		603.5		811.5

注. 1) ET = Kc · ET₀ による。

3) 施設整備に伴う水稲増収効果の推定

a. 水稲栽培面積の拡大による効果

水田開発は、畑地からの転換、荒地や葦田の開発、開発予定荒地開田が含まれ、これらによって最終的には18,765haの水田が整備される。

現状水田面積	6,180ha	a. 荒地からの開田	6,949ha
		b. 畑地からの開田	5,213ha
		c. 葦田からの開田	423ha
現状計	6,180ha	開田計	12,585ha
		合計	18,765ha

b. 単位面積当り収量の増加による効果

ア) 5年目（田植え機による田植え面積35~45%程度）

①田植え早期化効果（生育促進による分蘖増加、穂数増加、登熟歩合の向上）

効果：表3.2.3-4 から田植え1日の早期化による増収≒0.1ト/ha と算定。

新立郷平均3日の早期化（面積3,462ha）、達里巴郷平均5日（5,596ha）

毛都站鎮平均8日の早期化（5,520ha）とすると、これによる18,765ha当

り収量への寄与は≒0.5ト/ha と算定される。

②塩・アルカリ田改善効果（塩・アルカリ化土壌の改善効果）

効果：塩・アルカリ化水田の現状面積は土壌図から 2,792ha、現状推定収量は

4.8ト/ha、改善により6.75ト/ha、従って2トの増収。

これの18,765ha当り収量への寄与、0.297 ≒0.3ト/ha。

③湿害田改善効果（排水改良に伴う湿害田の改善および葦田の改良）

効果：湿田現状面積は約 1,000ha、湿害の改善によって2ト/ha の増収

これの18,765ha当り収量への寄与、 ≈ 0.1 トン/ha

④冷水害改良効果（地下水灌漑など冷水灌漑の改善効果）

⑤風害防止効果（5月下旬の強風による植え痛み防止効果）

効果：風害面積・・・約 3,000ha、風害により0.5 トン/ha 減収

これの18,765ha当り収量への寄与、 ≈ 0.1 トン/ha

⑥水管理合理化効果（灌漑管理所の改修により水管理の合理化が図られる効果）

これの18,765ha当り収量への寄与、 ≈ 0.2 トン/ha

効果の合計 1.2 トン/ha

イ) 10年目（田植え機による田植え面積80～90%程度）

①田植えの早期化による効果（分蘖数の増加、穂数増加、登熟歩合の向上）

効果：手植えが、なお若干残るとしても、田植え機による早期化によって手植えも早期化される。これの18,765ha当り収量への寄与 ≈ 0.3 トン/ha。

c. 水稲品質向上効果

①田植えの早期化及び水管理の合理化によって水稲登熟歩合が向上し、これによって良質米が増加し屑米が減少する。

d. 栽培技術面からの増収効果

施設整備による効果と相まって、本事業では栽培技術面からも、育苗技術の改善、施肥の合理化、有機物施用による地力の向上などの技術投入を計画している。それらによる増収効果は5年目で 0.5トン/ha 程度、技術普及が進む10年目で 0.7トン/ha が期待できる。

そこで、上記によって増収が期待される水稲収量を、経年水田、畑地開田、アルカリ荒地開田、開発中の中塩化水田など開発条件別に示すと表3.2.3-12の通りである。

なお、表3.2.3-12の収量推移の経過は付属書に詳述されている。

表3.2.3-12 用水機場の整備と栽培技術の進歩による水稲増収効果

土壌の種類	開田面積	現況収量	5年目収量	10年目収量
既存の非-軽塩化水田	6,180ha	5.6 トン/ha	7.5トン/ha	8.5トン/ha
開発予定荒地開田	4,580	-	7.0	8.0
荒地など軽～中塩化開田	2,792	-	6.75	8.0
既存畑からの開田	5,213	-	7.5	8.5
合計・加重平均	18,765	5.6	7.3	8.3

4) 畑作物栽培の振興

第二灌漑区の吉拉吐郷や達里巴郷・毛都站には、畑地が広く分布し、トウモロコシを始め、数多くの畑作物が栽培されている。畑地の約半分は水田開発によって漸次水田に転換されるが、なお 5,000ha近くの畑地が存在し、それらは第二灌漑区農業の振興に大きな役

割りを果たしている。第二灌漑区における主要畑作物の作期・収量・利用法の概要は付表3.2.3-18の通りで、種類数は多いが生産性は一般に低い。

畑作物中、トウモロコシは栽培面積が最も多い。トウモロコシは出芽に問題が多いため灌漑が困難な場所では平畝とし、深く播種して出芽の安定を図る。今後、灌漑水路の水利用が許されるならこれによって灌漑し、出芽の安定と早期伸長を図る。これはコウリャンも同様である。大豆は早魃に対する耐性が低く、出芽時の対策はトウモロコシと同様である。また生育期特に開花期～結実初期には大量の水を必要とする。このため水田に大量の灌漑水を必要としない時期に、灌漑水の一部を大豆に灌漑することができれば大豆の収量は高まり生産が安定する。小麦は当地区では早生種が用いられているため、小麦が生理的に最も水を必要とする出穂～登熟初期に降雨が少なく、収穫期に多雨となっている。今後は現在より10～20日程度晩生で多収の春播き小麦の導入を検討する必要がある。

表3.2.3-13 主要畑作物の作期と収量・利用法

作物名	播種時期	収穫時期	収量	利用法
トウモロコシ	4月中～5上	9月下～10上	5.5--6.3ト/ha *	食用澱粉飼料工業酒用
コウリャン	4月下～5上	9月下旬霜前	3.0--5.0ト/ha *	食用 酒・酢原料
摩子	6月下旬	9月20日前後	2～3ト/ha	食用(ギョウヂ餅)
蒂モロコシ	5月上旬	10月10日前後		ほうき用
小麦	4月上～中旬	7月25日	2.0--5.3ト/ha *	食用(後作に白菜)
ヒマワリ	4月中～下旬	10月上旬	3～4ト/ha	潤滑油 飼料 食用
馬鈴薯	5月上旬定植	9月上～中旬	7～8ト/ha	食用 澱粉原料
甘藷	6月上旬定植	9月下旬	5～6ト/ha	食用 原料 酒用
タバコ	5月下旬定植	9月中旬		個人消費小規模栽培
大豆	5月中旬	10月10日	1.5--2.0ト/ha *	食用 味噌原料 油
菜豆	5月中旬	8月上旬～	2～3ト/ha	食用

注) 収量* 印は1990年における第一・第二灌漑区の実収量。その他は聞き取り値

5) 野菜作の振興

第二灌漑区の野菜作は、春作、夏作、秋作に大別され、春作には加温温室栽培のトマト・キウリ・香菜・ニラ・ホウレンソウ・葱など、夏作には温室で育苗されたナス・トマト・ピーマン・トウガラシや路地栽培のスイカ・マクワ・白瓜などの果菜類や甘藷・セロリ・ササゲ・葱・ブロッコリーなど、秋作には冬季のための白菜・キャベツ・大根・ホウレンソウ・ネギ・ニンニクなどが栽培されている。

これらの野菜類の作期や栽培技術は付表3.2.3-18に示される。

当地区の野菜作の今後の振興計画としては、まず優良種子の確保が必要であり、次いで

栽培面からは、ハウス栽培における温度管理・灌水技術・果菜類の早期育苗・トマトなどでは無駄な分枝の除去・果菜類の摘心と摘果・キュウリなどの早期収穫（高品質の時期での収穫）などの栽培技術の指導研修による水準の向上、貯蔵加工面からは白菜・キャベツなどの冬季貯蔵法・大根の切り干しや漬物用としての加工技術水準の向上を図ることが必要で、これらによって栽培面積の増加と周年供給体制の実現を図ってゆくものとする。

(3) 営農類型と経営収支計画

1) モデル経営類型の想定

水田開発後における耕地面積は水田18,765ha、畑5,107haで、田畑比率はほぼ4:1となる。現状は水田55%、畑45%で、水稲専作、田畑複合、畑専作の経営方式が主な経営類型であるが、耕地規模別、経営組織別等の農家分布統計がないため、それらの具体的構成及び立地配置は不明である。しかしながら、水田面積が3倍以上に増加し畑は半減するので、水稲専作経営の規模拡大、田畑複合経営の水稲専作化および水田比率の増大、畑専作経営の田畑複合化が進展することになる。

第二灌漑区の主要部を占める郷鎮における開発後の耕地は、新里・達里巴の両郷では残存畑地が激減するので、水稲専作経営が支配的になる。しかし、吉拉吐・毛都站では、それぞれ全耕地の37%、27%が畑地として残存するので、水稲専作経営とともに田畑複合経営がかなりの比重を占めることになる。

経営収支計画の目標設定には標準的な経営モデルの想定が必要であるが、上述の動向を前提として水稲専作と田畑複合の2類型を設定することとし、田畑複合類型の地目構成は田:畑=2:1とした。

農家1戸当たり家族数は第二灌漑区平均5.14人、第一灌漑区平均4.34人、第一灌漑区国营農場平均4.00人である。これらに対し上位「八五」計画の1990年実績値と1995年計画値は、吉林省4.30・3.50、松原市4.56・4.96、前扶経済開発区4.32・4.00となっている。第二灌漑区の現状値が何れの上位計画より大きいこと、家族構成を夫婦・子供1人と両親あるいは両親の何れかを欠く事を標準型と想定したことから1戸当たり4.5人に設定した。

2) 所得目標

関係各級機関による「八五」計画の国民1人当たり収入現状値・目標値および成長年率とそれらに基づく2000年の国民1人当たり収入額を推計すると表3.2.3-14の通りである。

全国民1人当たり収入の目標値は1995年の生産国民所得推計値18,250億元を、1981～1990年の人口増加率1.48%で計算した1995年人口123,045万人で除したもので、5年間の成長率は3.14%である。吉林省計画は現状値が全国平均を上回っており、成長率も5%弱で全国水準より高い成長を想定している。松原市の「八五」計画では5年間で所得倍増

を計画しており、成長率は13.13 %になる。

表3.2.3-14 2000年の国民1人当たり収入の推計値

区 分	1990年	「八五」計画目標	同左成長年率	2000年
前 郭 県	820.0 元	1,000.0 元	5.09 %	1,282 元
松 原 市	1,188.8	2,202.5	13.13	4,082
吉 林 省	1,380.7	1,757.4	4.94	2,236
全 国	1,271.0	1,483.2	3.14	1,731

注) 前郭県の現状値及び「八五」計画目標値は、県計画委員会からの聞取りによるもので1990年現状値は1991年の目標値を示す。

以上の上位計画に対して、前郭県では農業部門について農作物の生産性向上により1991年 820元、1995年 1,000元の目標を掲げており、その成長率は5 %強である。

開発後における農業所得を、家族1人当たりで吉林省平均または全国平均の目標水準達成を前提に検討したが、農業生産のみによる実現は困難と推定される。すなわち、上述の諸前提に基づいて2000年における吉林省平均及び全国平均の国民1人当り目標収入を確保するためには、吉林省平均で水稲単作経営3.42ha、田畑複合経営4.28ha（田2.85ha畑1.43ha）、全国平均では水稲単作経営2.65ha、田畑複合経営3.30（田2.20ha畑1.10ha）を必要とし、開発後の耕地面積では吉林省平均で 6,084戸、全国平均で 7,848戸以上の農家の収容が不可能になる。以上の結果から、現在の農家数維持を前提として類型別農家数と耕地規模の設定を行い、それらに基づく実現可能所得を推定することとした。

3) 経営類型別農家数・経営規模と推定所得

前提条件： 耕地面積 水田 18,765 ha 畑 4,846 ha
 総農家数 3,680 戸
 経営類型 水稲専作及び田畑複合（田畑比率 田 2 : 畑 1）
 所得目標 水稲専作＝田畑複合

計画目標： 水稲専作経営 農家数 3,800戸 耕地規模 2.4 ha
 田畑複合経営 農家数 4,880戸 耕地規模 3.0 ha（田2.0ha 畑1.0ha）
 1戸当り農業所得 7,060元
 1人当り農業所得 1,570元

1人当たり 1,570元の農業所得は1990年 644元の 2.4倍以上になり、年率 9.3%の高成長になるが、全国の2000年目標値 1,731元には及ばない。しかし、その差は1人当たり約 160元で、副業としての中小家畜による肉・卵収入、葦田養魚による増益等を加えれば、全国平均の水準を確保することはさほど困難ではない。

3.2.4 農水産物加工計画

(1) 農産物加工計画

1) 穀類の貯蔵

水田面積が現状の 6,180haから、18,765haに開発されると、水稻粳の生産量は、現在の 37,000トから156,000 ト程度にまで増加する。この場合、先ず問題となるのが水稻粳の貯蔵施設である。

現在、前郭地区には、前郭糧庫、新立糧庫、毛都站糧庫があり、吉拉吐郷は前郭糧庫と新立糧庫に、新立郷は新立糧庫に、毛都站鎮のトウモロコシは毛都站糧庫に貯蔵されている。水田開発が達里巴郷や毛都站鎮を中心に進められた場合、この地区の水稻粳貯蔵施設が必要となる。このため、達里巴郷では、長白公路の南側、達里巴后屯近くに糧庫を新設する計画を持っている。新立糧庫・前郭糧庫ともに貯蔵能力は高く、またトウモロコシ畑が水田に転換されることによってトウモロコシ用の糧庫に余裕があるので、達里巴糧庫の新設によって、粳の貯蔵問題は解決すると考えられる。

2) 畑作物の加工

トウモロコシの多くは地区外へ移送され加工される。地区内需要のうち、引き割りや製粉は前郭糧庫で実施されている。小麦の製粉や粳の搗精も前郭糧庫で実施されている。

松原市では今後人口は50万人程度にまで増加すると見込んでおり、それにつれて粳の搗精、トウモロコシ・小麦等の引き割りや製粉に対する需要は増加するものと考えられる。しかし、現在の施設の規模が大きいため、製粉や搗精等を内容とする新たな加工場の必要性は少ない。

しかしながら、水稻生産の拡大に伴う農業機械化の進展によって、今後地区内労働に余裕を生じることが推定される。現在、地区内郷鎮企業等による農村工業は第二灌漑区内では煉瓦製造等が主である。食品・嗜好品等の加工は、上記の前郭糧庫のほか、味噌・醤油・食酢の製造を行っている地方国営前郭爾羅斯蒙古族自治県醬菜庁と、ビールを醸造している前郭ビール工場が大きなもので、漬物などの大きな加工業は少ない。

今後、ヒマワリ・大豆等の製油工業、甘藷・馬鈴薯等いも類の加工業（食用）、大豆・小麦を用いた調味料加工、パン・饅頭類製造などを計画し、労働力の吸収と地区産業の発展を図る必要がある。

3) 薬加工

地区で生産される水稻薬は、第二灌漑区だけでも現状で30,000ト近くあり、水田開発が進めば90,000ト程度に及ぶと推定される。このうち、紅旗農場の製紙工場が19,000ト程度

が製紙原料として利用されている。残りは家畜飼料・燃料・敷藁・堆肥原料等に利用されていると考えられる。しかし藁を用いた加工製品、例えば縄・筵などは当地区では製造されていない。また今後もこの加工は少ないといえる。

4) 野菜類の貯蔵加工

当地区は冬季が厳寒となるため、冬季に野菜類は生産出来ない。このため冬季用野菜類の貯蔵と加工は必須である。しかし実情としては冬季用の野菜類の貯蔵・加工－例えば白菜やキャベツの新鮮貯蔵や漬物、大根の切り干しや漬物－は大きな加工場としては殆ど行われていない。これは、白菜等のキムチ加工の場合、貯蔵中に品質が変化するため、大規模な加工が困難となるためで、現状では需要に応じて家内工業的に加工され、販売されている。したがって今後とも大規模な加工業は困難と考えられる。

(2) 水産物加工計画

1) 魚類の加工

当地区の養魚場や査干湖で生産される魚類は、現状では新鮮物の需要が多いため、生のままで流通し、消費されている。従って現状では加工に回せる原料魚が殆ど無いのが実態である。

今後、水産開発計画によって魚類の水揚げ量は大幅に増加するが、それでも新鮮物流通が中心と考えられる。生産に余裕を生ずれば魚類の加工も行われる。

これらのことから、本計画では特に農水産物の加工については提言しない。

3.2.5 水産開発計画

(1) 計画方針

マスタープランに示されている養魚面積 1,000ha、年間平均 1,000トンの漁獲量の増産を達成することを基本目標として計画を策定する。

この目的達成のため、土地利用、水利用の効率を考慮し、水田開発との調整を図りつつ、現在の養魚技術をベースとして、一步進めて単位収量の増加を図り、養魚池投餌養魚を中心に専業魚家の所得水準を水田専業農家と同水準か、それ以上を確保することとする。

土地利用については、既設養魚池の改善、第2幹線水路両側の管理地や低地冠水窪地の積極利用によって、土地利用の効率を高める。

水利用については、水田排水の再利用、地下還元水の利用により水利用の効率を図る。

養魚技術については、養魚池の水深を深めて越冬可能な周年養魚を可能にし、投餌量の改善と併せて単位収量の増加を図る。

更に、従来の葦田自然養魚を一步進めて、放流可能な適地を選定して、稚魚放流無投餌養魚を導入して、葦田の有効利用を高めると共に、収量の増加を図る。

以上の方針に沿って、地区の土地利用条件を考慮して、本地区の養魚計画は、養魚池投餌養魚と葦田利用による無投餌養魚を基本として計画する。

(2) 養魚計画

投餌養魚としては、既設養魚池の利用と新規養魚池の開発を行う。

無投餌養魚は、葦田利用の稚魚放流無投餌養魚と従来の葦田自然養魚の継承に区分される。

現在の養魚池面積は、投餌養魚池面積 145ha、葦田利用の無投餌養魚池 1,705ha（この面積は現在の第二灌漑区の葦田面積で、必ずしも全部に養魚が営まれている訳ではないが特定出来ないなのでこの面積で表示する）、未利用の自然滞水池 100haである。

これに対して開発計画では、下記の通りに養魚面積の拡大を図る。

- a. 新規養魚池開発、第二灌漑用水路脇に 250haの養魚池を建設する
 - b. 既存養魚池はそのまま活用する・・・145 ha
 - c. 葦田に稚魚を放流して利用する・・・505 ha
 - d. 未利用自然滞水池の有効利用・・・100 ha
 - e. 葦田産卵用親魚保護地・・・・・・・・756 ha
- 計 1,756 ha

これらの養魚の内容は、

投餌養魚 : a. 新規開発と b. 在来養魚池で実施し

無投餌養魚 : c. 葦田利用稚魚放流無投餌養魚と

: d. 稚魚放流未利用自然滞水池の有効利用
無投餌自然養魚 : e. 葦田産卵用親魚保護地で実施する。

新規養魚池開発における計画予定地の選定に当たっては、特に用水量確保、水質、生態環境、自然環境、生産設備、資機材、基盤整備、養魚に対する住民の熟知度などから判断することが必要である。現地踏査を行った結果、開発優先地域を第二灌漑区用水路沿線両脇とし、ここを養魚池建設用地に選定した。

養魚池の予定面積は第二灌漑区用水路沿いの全長41.8 km に、片側の横幅 50mの敷地を取り(両側で 418haとなる)、一区画 1 ha、水深2mの池を 250ha建設することとする。

ただし各池は、あひるの休憩や土止め目的に植林を行う事にしており、管理道を含め幅 10mの法面を設ける。またこのうちの75%を有効養魚池面積とすると、有効養魚池面積は下記の通りとなる。

$$\text{計算養魚池面積} = \text{長さ } 41800\text{m} \times 40\text{m} (50\text{m} - 10\text{m}) \times 2 = 334.4 \text{ ha}$$

$$\text{有効養魚池面積} = 334.4 \text{ ha} \times 0.75 = 250 \text{ ha}$$

これにより既存養魚池 145haと合わせた同灌漑開発計画地区内における投餌養魚池面積は 395haとなる。他方、葦田として残る予定の1,261ha の周年滞水池のうち 505haと従来未利用の自然滞水池 100ha (葦田に含まれる) 合わせて 605haに稚魚を放流して葦田無投餌養魚を計画する。

更に、残る 756haは従来通り葦田として利用すると同時に自然養魚を行う計画とする。

(3) 開発計画

1) 計画面積

計画面積は以下の通りである。

養 魚 方 法	土地利用区分	利用面積
養魚池投餌養魚	新規開池	250ha
	既存池利用	145ha
小 計		395ha
葦田無投餌稚魚放流養魚	葦田利用	505ha
	未利用自然滞水池	100ha
小 計		605ha
葦田無投餌自然養魚	葦田として残る面積	756ha
産卵用親魚保護	1,261ha の内の756ha	
既存無投餌自然養魚の継承		
合 計		1,756ha

2) 計画単位収量

養魚方法別単位収量は、現況における収量、養魚管理レベル、給餌量、を基本に計画における飼養管理技術の改善等を勘案して以下の通り設定した。

計画単位収量 (ト/ha)		現 況	計 画
養魚池投餌養魚			
既設池		1.50	2.55
新規池			2.55
葦田無投餌養魚			
自然養魚		0.05	0.05
稚魚放流			0.55

注 各養魚共数種の魚種の混合養殖である。魚種の内訳は表3.2.5-2 に示される。

3) 計画生産量

ha当たり計画生産量は以下の通りである。

a. 投餌養魚

新規開発養魚池	$250 \text{ ha} \times 2.55 \text{ ト/ha} = 637.50 \text{ ト}$
既存養魚池利用	$145 \text{ ha} \times 2.55 \text{ ト/ha} = 369.75 \text{ ト}$

b. 無投餌稚魚放流養魚

葦田利用	$505 \text{ ha} \times 0.55 \text{ ト/ha} = 277.75 \text{ ト}$
未利用自然滞水地	$100 \text{ ha} \times 0.55 \text{ ト/ha} = 55.00 \text{ ト}$

c. 無投餌自然養魚

(産卵用親魚保護及び配布)	$(756 \text{ ha} \times 0.05 \text{ ト/ha} = 37.80 \text{ ト})$
---------------	---

計	1,340.00 ト
	() を除く

4) 増加生産量

現況生産量に対する計画生産量は、表3.2.5-1 に示される。これから増加生産量を算定すると以下の通りである。

区 分	面積 (ha)	現 況 (ト)	計 画 (ト)	増-減 (ト)
投 餌 養 魚				
新 規 開 発 池	250	0	637.50	637.50
既 設 池	145	217.50	369.75	152.25
小 計	395	217.50	1,007.25	789.75

無投餌養魚

葦田稚魚放流	505	0	277.75	277.75
未利用滞水地	100	0	55.00	55.00
小計	605	0	332.75	332.75
合計	1,000	217.50	1,340.00	1,122.50

以上の結果から、本計画によってマスタープランの目標増加生産量が達成可能である。

5) 年間生産額

年間総生産額及び純生産額は表3.2.5-3、表3.2.5-4に示される。年間における生産額は以下の通りである。

区分	養魚面積 (ha)	総生産額 (元)	総生産費 (元)	純生産額 (元)
現況	140	1,590,650	860,285	730,365
計画	1,000	8,759,725	3,757,240	5,002,485
増加便益		7,169,075		4,272,120

6) 専業戸当たり経営収支

養魚池投餌養魚に対して、専業魚家1戸当たり経営面積1haを配分した場合の経営収支は以下の通りである。

漁業粗収入	16,900 元
生産費	7,818 元
所得	9,082 元
* 生計費	2,510 元
余剰	6,572 元

注* 内訳

食料品費	1,080 元
光熱費	600 元
教育費	360 元
冠婚葬祭費	400 元
計	2,510 元

表 3.2.5-1 養魚池の面積と生産量

区分	飼養方法	現 況			計 画		
		面積 (ha)	単位収量 (ト/ha)	生産量 (ト)	面積 (ha)	単位収量 (ト/ha)	生産量 (ト)
養魚池							
既設池	投餌養魚	145	1.5	217.5	145	2.55	369.75
滞水池	無整備池	100	0	0	葦田として利用		
新規池	投餌養魚				250	2.55	637.5
小 計		145		217.5	395		1,007.25
葦田無投餌	自然養魚	(1,705)	0.05	(85.25)	(756)	0.05	(37.8)
	稚魚放流				505	0.55	277.75
					100	0.55	55.00
小 計		(1,705)		(85.25)	(756)		(37.8)
合 計		145		217.5	1,000		1,340.00
		(1,705)		(85.25)	(756)		(37.8)

注 表中()内は、住民が副業として葦田を利用して自然養魚を行うもので、ここでの収穫量は自家消費される。

表 3.2.5-2 単位生産額と生産費 (元/ha/年)

①投餌養魚の生産額

魚 種	現 況			計 画		
	収 量 (kg)	販売単価 (元/kg)	売上額 (元)	収 量 (kg)	販売単価 (元/kg)	売上額 (元)
鯉	1,100	7.5	8,475	1,700	7.5	12,475
連 魚	200	4.5	900	400	4.5	1,800
草 魚	70	6.5	455	200	6.5	1,300
鮒	100	5.5	550	200	5.5	1,100
その他	30	4.5	135	50	4.5	225
計	1,500		10,970	2,550	6.63	16,900

②無投餌養魚の生産額

魚 種	現 況			計 画		
	収 量 (kg)	販売単価 (元/kg)	売上額 (元)	収 量 (kg)	販売単価 (元/kg)	売上額 (元)
鯉	4	7.5	30	200	7.5	1,500
連 魚	5	4.5	22.5	130	4.5	585

草魚	9	6.5	58.5	160	6.5	1,040
鮒	15	5.5	82.5	50	5.5	275
その他	17	4.5	76.5	10	4.5	45
計	(50)		(270.0)	550	6.26	3,445

注 表中()内は、住民が副業として葦田を利用して自然養魚を行うもので、ここでの収穫量は自家消費される。

③投餌養魚の生産費

項 目	現 況		計		画	
	単 価	数 量 (kg)	金 額 (元)	単 価	数 量 (kg)	金 額 (元)
稚魚購入代 (元/kg)	12	130	1,560	12	201	2,412
餌 代	1.8	1,607	2,893	1.8	1,607	2,893
設 備 償 却 費			150			150
その他 (上記計の5%)			230			273
労 賃						
自 家 労 力	5元/人/日	180日	900	5元/人/日	180日	900
雇 用 労 賃	10 "		0	10 "	99日	990
水 代	200 元		200	200		200
計			5,933			7,818

④無投餌養魚の生産費

項 目	現 況		計		画	
	単 価	数 量 (kg)	金 額 (元)	単 価	数 量 (kg)	金 額 (元)
稚魚購入代 (元/kg)	12	0	0	12	52.86	634
餌 代	1.8	0	0	1.8		0
設 備 償 却 費		0	0	300/ha	1 式	300
その他 (上記計の5%)		0	0			47
労 賃						
自 家 労 力	5元/人/日	0	0	5元/人/日	5日	25
雇 用 労 賃	10 "	0	0	10 "	10日	100
水 代	200 元	0	0	200		0
計			0			1,106

表 3.2.5-3 総生産額

区 分	現 況			計 画		
	養魚面積 (ha)	単位生産額 (元/ha)	総生産額 (元)	養魚面積 (ha)	単位生産額 (元/ha)	総生産額 (元)
投 餌 養 魚	145	10,970	1,590,650	395	16,900	6,675,500
葦田稚魚放流	0	0	0	605	3,445	2,084,225
葦田自然養魚 (1,705)		270	(460,350)	(756)	270	(204,120)
計	145		1,590,650	900		8,759,725

注 表中()内は、住民が副業として葦田を利用して自然養魚を行うもので、ここでの収穫量は自家消費される。

表 3.2.5-4 純生産額

区 分	現 況			計 画		
	養魚面積 (ha)	単位純収益 (元/ha)	総純収益 (元)	養魚面積 (ha)	単位純収益 (元/ha)	総純収益 (元)
投 餌 養 魚	145	5,037	730,365	395	9,082	3,587,390
葦田稚魚放流	0	0	0	605	1,541	1,415,095
葦田自然養魚 (1,705)		(270)	(460,350)	(756)	(270)	(204,120)
計			730,365			5,002,485

注 表中()内は、住民が副業として葦田を利用して自然養魚を行うもので、ここでの収穫量は自家消費される。

表 3.2.5-5 単位純収益 (元/ha)

区 分	現 況			計 画		
	単位収益 (元/ha)	単位生産費 (元/ha)	単位純収益 (元/ha)	単位収益 (元/ha)	単位生産費 (元/ha)	単位純収益 (元/ha)
投 餌 養 魚	10,970	5,933	5,037	16,900	7,818	9,082
葦田稚魚放流	0	0	0	3,445	1,106	2,339
葦田自然養魚	(270)	0	(270)	(270)	0	(270)

注 表中()内は、住民が副業として葦田を利用して自然養魚を行うもので、ここでの収穫量は自家消費される。

3.2.6 水利用管理計画

(1) 水源

第二灌漑区の灌漑用水の水源は、現況の主水源である第二松花江とする。

1) 第二松花江計画流量

a. 計画洪水流量

確率 Pが1%(100年確率)及び2%(50年確率)の洪水流量は、吉林省水利水電勘测设计院(以下设计院という)が作成し水利部松遼委員会が認可した「第二松花江流域計画(規劃)」により1991年に定められた。この計画に基づいて设计院が堤防かさ上げの設計を行い、前郭県が施工の責任を持ち工事が進行中である。

確率 Pが10%(10年確率)及び20%(5年確率)の洪水流量は、设计院が計算している。計算方法は、付表 3.2.6-1に示される。

確率 P (%)	1	2	10	20
計画洪水流量 (m ³ /s)	7,500	6,000	4,350	3,880

b. 施工期洪水流量

確率 Pが20%の施工期洪水流量の計算は、実測流量に基づき设计院が行っている。確率計算に使用した資料の期間は、4月16日～4月30日及び9月15日～10月31日で、1,090 m³/sを施工期計画洪水流量としている。なお、一般的な施工期間は4～6月および9月下旬～10月末とされている。

c. 「平槽流量」

河川のミオ筋、即ち低水敷部の通水流量である。设计院の解析により、本地区関連部では2,500～3,000 m³/s程度とされている。

d. 灌漑計画基本流量

保証率 Pが80%の基準年における5月の流量で、设计院により2010～2020年(長期計画)の計画値とされている。

区 間	基本流量 (m ³ /s)
第1用水機場直上流	196
第1用水機場～新第2用水機場	148
新第2用水機場～七門吐用排水機場	103

e. 下流への責任流量

船舶航行期(非凍結期の5月～11月上旬)における第二松花江の黒龍江省(松花江)

への責任送流量は、水利部の「松花江計画（規劃）」で 100 m³/s と定められており、船舶航行、環境保全のための河川維持流量として必要な量である。

2) 第二松花江計画水位

計画水位は、各計画流量毎の不等流計算と各地点断面の H-Q 曲線(3.1.1 (2)に既述)に基づいて算定できる。本調査においては、設計院が行った1992年計算水位に基づいて日中双方の討議の上若干の調整を加えて計画値とする。

計画水位は、表 3.2.6-2 に示す（付図3.2.6-1 参照）。

3) 水源の水質

第二松花江の現況については3.1.1(3)に示した通り、塩類・アルカリ問題に関しては灌漑用水として問題ない。将来は上流域で大きな変化がないかぎり、特に問題はないと考えられる。

表 3.2.6-2 第二松花江計画流量および計画水位

流量：Q (m ³ /s)		水位：WL (m, 黄海標準標高)							
位置		第1 用水機場	引松 導水路	第2 用水機場	新機場 予定地	糧窩 排水路	扶余 水文站	第5 排水路	七門吐 排水路
最大洪水									
P=1%	Q	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
	WL	139.11	137.90	137.65	137.50	136.77	135.60	133.90	132.05
P=2%	Q	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
	WL	138.65	137.44	137.21	137.01	136.18	135.06	133.46	131.55
P=10%	Q	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350
	WL	138.07	136.87	136.64	136.40	135.44	134.37	132.89	130.92
P=20%	Q	3880	3880	3880	3880	3880	3880	3880	3880
	WL	137.88	136.68	136.42	136.14	135.20	134.15	132.71	130.72
施工期洪水									
P=20%	Q	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1090
	WL	136.03	134.83	134.26	134.11	133.04	131.95	130.61	128.50
「平槽」									
Q		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	WL	~2500 137.40 ~137.10	~2500 136.22 ~135.92	~2500 135.86 ~135.51	~2500 135.62 ~135.29	~2500 134.68 ~134.32	~2500 133.64 ~133.27	~2500 132.29 ~131.92	~2500 130.31 ~129.93
灌漑計画									
P=80%	Q	196/148	148	148	148/103	103	103	103	103
	WL	134.50 (134.66)	133.10	132.49	132.21 (132.40)	131.06	129.24	128.11	125.96
P=50%	Q	348/300	300	300	300/255	255	255	255	255
	WL	134.93 (135.04)	133.62	132.98	132.76 (132.89)	131.63	129.94	128.77	126.61

注：()内の水位は上流側の参考水位（上流側流量が取水無しでそのまま流下する場合の水位）

(2) 灌漑用排水管理

1) 灌漑用水の管理

a. 中央管理所

第二灌漑区の中央管理所は、第2用水機場から約7km地点の第2幹線用水路右岸に在る。これを新第2用水機場の完成時には、現在地から新第2用水機場内に移設し、ポンプの運転管理を含める第二灌漑区の用・排水管理を総合的に行う。

b. 管理の範囲

管理所が対象とする灌漑用水管理の範囲は新第2用水機場、幹線用水路（延長43.73km）、支線用水路（路線数42、延長159.8km）、水田面積18,765haである。

c. 管理方式

① ポンプ及び、これを送水する用水施設の効率的で、安全かつ経済的な運転操作のためには、次のような管理施設を必要とする。

- ・適切な状況判断のための水位・流量の計測設備
- ・用水の需要に応じて的確に機能する操作・監視連絡制御の装置・機器
- ・多数のデータの処理と解析
- ・記録及び表示

② 管理水準は、現在の中国側の技術水準や既設のゲートの設備・機器を含めた水利施設の実状を踏まえ、保守点検が容易で単純な現場操作（機側操作）とし、遠隔操作方式は採用しない。

③ 管理制御の方法は、中央管理所がポンプ場の吸水位・吐水位、幹線用水路及び吉郭支線用水路についてはフロート式の水位計を設置し、その水位情報を無線により入手・所理解析後、現場管理者（現場巡回管理者）に連絡し、ゲートの開度調節を行う。ポンプの運転操作は、幹線用水路の水位調節ゲートに設定水位を設け、これを目標管理として制御する。同様に、幹線用水路に設けた水位調節ゲートの開度調節も、この水位の程度によって操作する。一方、吉郭支線用水路を除く支線用水路については、幹線用水路同様に取水量の把握を必要とするが、本計画ではこれを長期計画とし、当面は水位標の読み取りによる方式とする。この情報は幹線用水路同様に中央管理所に連絡され、これに基づき管理所はゲートの開度の指示を行う。

d. ポンプの運転制御方式

ポンプ運転の停止・起動操作は、第2幹線用水路の各水位調節水門に設ける水位計からの情報の判断後に実行される。この運転操作は水管理上、予め設定される上限及び下限の水位（不感帯）を目標に運用される。また、需要水量の変動に対しては、幹線用水路の貯留量で吸収できるので、ポンプの制御は台数制御とする。なお、第二松花江の水位がポンプ吸込水位に十分であるか否かを判断するため、堤外池に水位計を設置する。

e. 第2幹線用水路及び吉郭支線用水路の監視設備

第2幹線用水路の水管理は、各支線用水路に対する分水位の確保と、用水の供給を基本とする。各支線用水路の分水位は5ヵ所の調節水門によって行う。また、吉郭支線用水路については、2ヵ所の調節水門に分水位を確保する。その調節水位は次表に示す通りであるが、これに±15cmの不感帯幅を持たせ、水位が不感帯外になった時に制御を行う。

各調節水門別調節水位

調節水門名	目標水位 (m)	不感帯幅水位 (m)	備考
諸尔欽調節水門	137.35	137.20 ~ 137.50	第2幹線用水路
韓家店調節水門	136.50	136.35 ~ 137.65	"
達里巴調節水門	134.41	134.26 ~ 134.56	"
吉郭調節水門	133.57	133.42 ~ 133.72	"
北孫圈子	132.65	132.50 ~ 132.80	"
八一調節水門	132.74	132.59 ~ 132.89	吉郭支線用水路
七門吐調節水門	131.9	132.75 ~ 132.05	"

調節水門区間の水位と通水流量を捕らえるために、調節水門の上下流に水位計を設置する。この情報は無線により中央管理所へ連絡され、その後直ちに現場管理者にゲート開度の調節を指示する。水位計は第二松花江に1ヵ所を含む計17ヵ所、これを中央管理所に連絡する情報局を9局とする（付図3.2.6-(2)-1参照）。

なお、吉郭支線用水路 L= 12.52kmについては、吉郭調節水門下流の L=3.01kmに八一調節水門（調節水位132.74m）、更にその下流 L= 7.0km地点に七門吐調節水門（調節水位132.4m）を設ける。

f. 支線用水路の監視方法

吉郭支線用水路を除く42本の支線用水路については、取水地点の上流側（幹線用水路）と取水樋門の下流側に設ける水位標を現地管理者が読み取り、これを管理所に連絡後、管理所が現地管理者にゲート開度の指示を行う。なお、各支線用水路とも小流量時には水位が低下し、必要水位の確保が難しくなるので、水路末端部には簡易な調節水門を49ヵ所（統廃合前の用水路も含む）設ける。

g. 中央管理所の監視・連絡設備の整備

各観測地点の水位及びポンプの揚水量の情報を中央管理所が入手・分析し、これを用水機場・調節水門・取水樋門の各管理者に連絡・指示する。この場合の連絡設備は無線方式とする。これらの情報処理はコンピューターによるものとし、これ以外に日報・月報等を記録・保管する。

2) 排水管理

a. 対象範囲

管理の対象とする排水施設は、第5排水路（自然排水 CA = 10,888ha）、糧窩排水路（自然排水兼用機械排水 CA = 3,077ha）、七門吐排水路（自然排水兼用機械排水 CA = 14,000 ha）の3施設である。

b. 管理方法

各排水樋門において排水先である第二松花江と排水樋門の上流に水位計を設置し、外水位と内水位を測定する。この排水路の水位の情報を中央管理所が処理・判断後、ゲートの開閉及び排水機の運転の可否を連絡・指示する。監視・連絡方式は用水管理と同様とするが、現場管理者は、現況と同様に現地常駐とする。

c. 監視設備

第5排水樋門、糧窩排水樋門、七門吐排水樋門の3樋門地点上下流にそれぞれ2ヵ所、全体で6ヵ所の水位計を設置する。なお、管理所へ連絡・発信する情報局は3ヵ所である。

3.2.7 灌漑・排水計画

(1) 灌漑計画

1) 計画方針

a. 開発面積

水田の開発計画は現況水田面積6,180ha に対して、新たに12,585haを造成・開発し、計画面積を18,765haとする。この新規開発対象面積の現況地目別面積の内訳は荒地が6,949ha、葦田が423ha、畑が5,213ha、計12,585haである（付図3.2.7-1 参照）。

b. 単位用水量

減水深の型別種類は土壌型より3型とし、各型別の期別の減水深は次表の通りで、代掻最終日（代掻日数15日、ピーク用水量）の単位用水量は、

I 型	q=0.00213m ³ /s/ha
II 型	q=0.00192m ³ /s/ha
III 型	q=0.00163m ³ /s/ha

である。

土壌型別期別減水深表

期 別	土 壌 型			備 考
	I 型	II 型	III 型	
代掻減水深	110	110	110	5/6 ~21
代掻補給水	10.7	8.9	7.2	5/6 ~21
活着期	10.8	9.3	7.8	5/22~5/31
分けつ期	10.3	8.8	7.3	6/1 ~6/30
中干期	9.9	4.9	6.9	7/1 ~7/5
幼穂開花期	10.9	9.4	7.9	7/6 ~7/31
出穂形成期	10.5	9.0	7.5	8/1 ~8/10
乳熟期	10.4	8.9	7.4	8/11~8/20
黄熟期	10.4	8.9	7.4	8/21~8/31

計画水田面積の減水深型別の面積とその分布は、I型が6,452ha（34.4%）で幹線用水路の上流部に、II型が6,345ha（33.8%）で畑作地帯に、III型が5,968ha（31.8%）で中流部～下流部に拡がっている（付図3.2.7-2 参照）。

c. 計画基準年

灌漑計画の保証率は対象作物を水田とし、中国側が設定済みの80%を採用する。その基準年は、次表より1984年とする（付表3.2.7-3 参照）。

基準年決定表

項 目	1/5確率値	危 険 側		安 全 側	
		第 1 位	第 2 位	第 1 位	第 2 位
灌漑期有効雨量(mm)	285.0	299.0	309.0	207.0	251.0
		1991年	1984年	1982年	1989年
灌漑期連続干天日数(日)	23.8	23.0	21.0	30.0	27.0
		1987年	1986年	1984年	1982年
年平均流量(m ³ /s)	338.0	352.0	356.0	175.0	183.0
		1984年	1977年	1979年	1978年
最小流量(m ³ /s)	169.0	170.0	176.0	95.0	114.0
		1956年	1977年	1979年	1978年
ポンプ取水量(億m ³)	2,412.0	2,407.0	2,393.0	2435.0	*2,367
		1989年	1992年	1991年	1984年

* 参考資料

d. 設計流量

設計流量は単位用水量を基に、圃場用水路、小用水路、支線用水路、幹線用水路の4段階に分け、それぞれの損失水量を加算・積上げて求める。

各段階別の損失水量は、支線以下については圃場用水路5%、小用水路1%の計6%見込む。支線及び幹線用水路は、下式の水路損失水量算定式より求める。下式の係数は土性によって決まる係数で、中国の用排水系統基準より土壌型を中壤土とし、 $A=1.9$ と $m=0.4$ とする(付図3.2.7-1、付表3.2.7-4、付表3.2.7-5)。

$$\sigma = A / Q^m$$

m : 土壌透水係数
 A : 土性透水指数
 σ : 1 km当たり水路損失(水路の流量に対する割合: %表示)

e. 水路流量

中国の基準によれば、水路の流量は設計流量の他に、加大流量と最小流量を求めることになっている。加大流量は断面の安全性、最小流量は水路の水位調節の必要性を検討するためのものである。

加大流量は設計流量 $\times(1+\text{加算比率})$ 、最小流量は設計流量の40%として求める。加算比率は、次表の流量別の値を使用する。なお、加大流量とは何等かの事故によって、水路断面が狭窄になる危険性を見込んだ断面に対する流量である(付表3.2.7-6、付表3.2.7-7)。

水路流量の加算比率

設計流量(m ³ /s)	1以下	1~5	5~10	10~30	30以上	備 考
加算比率(%)	30	25	20	15	10	

f. 取水樋門の統廃合

幹線用水路から支線用水路（以下支用という）への小規模な取水樋門については、水管理と維持管理を考慮し統廃合を行う。また、吉郭調節水門以下の施設計画については、1/5,000 地形図より新たに策定する（付図3.2.7-2 参照）。

- ① 2北零号支用は、第2用水機場の位置の変更に伴い取水樋門の位置を変更する。
- ② 前宮子支用と1-3-9支用は1-3-9支用に統合し、前宮子支用とする。
- ③ 2-南2支用と2-南2-1支用は2-南2支用に統合し、2-南2支用とする。
- ④ 2-南5上流支用、2-南5支用、2-南5下流支用は2-南5上流支用に統合し、2-南5支用とする。
- ⑤ 2-南6支用と腰六家子支用は2-南6支用に統合し、2-南6支用とする。
- ⑥ 第4号下流支用、2-北2支用、2-北3支用は2-北2支用に統合し、2-北2支用とする。

以上の統廃合の結果、南11支用までの取水樋門は現況の38基から7基減の31基となる。また、南12支用以下の計画取水樋門は10基、その他に新第2用水機場の移設に伴い移動・新設が必要となる2北零を含め新設は11基である。従って、新規と既設を併せた取水樋門数は、計42基となる。

g. 水位調節計画

各施設用水路の必要水位は支線用水路の水路勾配を $I = 1/10,000$ 、小用水路の勾配 $I = 1/5,000$ とし、圃場部については、圃場形状から既田部35cm、新規開発部25cmの勾配差とする。

2) 地目別面積の移動

新規開発に伴う現況の地目移動は水田が 6,180haから12,585ha増の18,765ha、荒地が 9,815haから 7,301ha減の 2,514ha、葦田が 1,705haから 444ha減の 1,261ha、畑が10,320haから 5,474ha減の 4,846ha、養魚池が 145haから 250ha増の 395ha、その他が 9,035haから 384ha増の 9,419haである。なお、荒地、葦田、畑の減少は水田への地目移動である（付表3.2.7-1 参照）。

3) 幹線・支線用水路の設計流量及び設計断面

計画方針に基づき幹・支線用水路の設計流量を算定すると次表・次図のようになり、新第2用水機場地点における水路の設計流量は、 $Q = 45.0 \text{ m}^3/\text{s}$ と求められる。また、幹線の設計断面流量及び水路型は8断面型である。

幹線用水路の設計流量・断面流量及び標準断面型

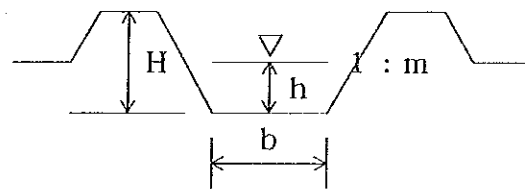
(単位: m³/s)

変 化 点 名	設計流量	設計断面流量	断 面 型	延 長 (m)
新第2用水機場	45.0	45.0	I 型	8,435
第2号 支用	38.0	45.0	I 型	
2-南3 支用	34.5	34.5	II 型	2,340
第3号 支用	33.0	34.5	II 型	
前朝陽堡 支用	32.5	32.5	III 型	2,035
第4号 支用	32.0	32.5	III 型	
2-南5 支用	31.0	31.0	IV 型	8,065
第6号 支用	26.0	31.0	IV 型	
2-南7 支用	24.0	24.0	V 型	7,538
2-南9 支用	20.5	24.0	V 型	
2-北6 支用	19.0	19.0	VI~VII 型	4,442
吉 郭 支用	14.0	19.0	VI~VII 型	
吉郭小 支用	6.6	6.6	VIII 型	10,875
木頭西北 支用	3.8	6.6	VIII 型	
馬喜子 支用	2.7	2.7	VIII 型	
北孫園子 支用	0.19	2.7	VIII 型	
計				43,730

水路断面寸法 (単位: m)

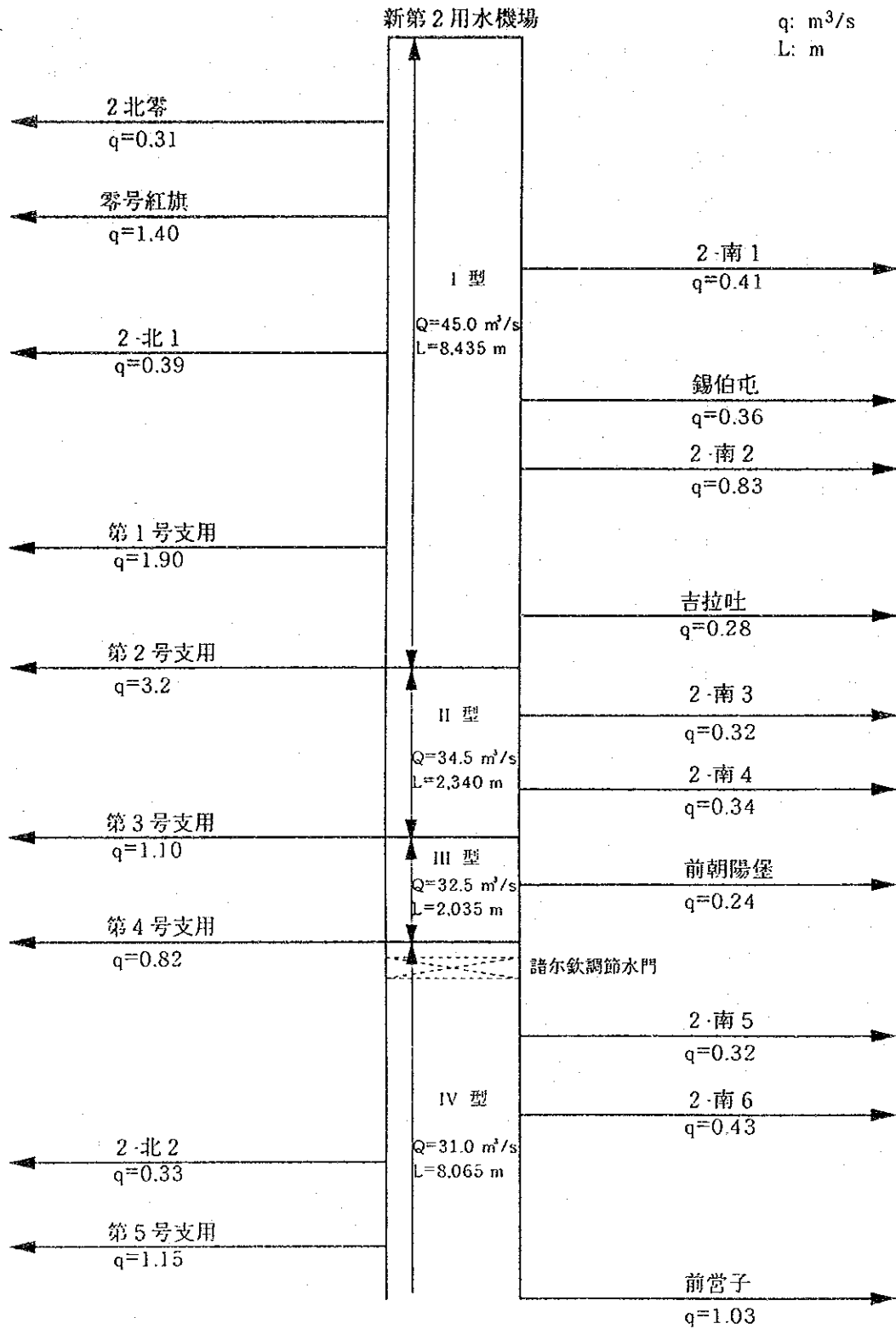
断面型	底 幅 b	堤防高 H	水 深 h
I	80	2.3	1.5
II	70	2.3	1.39
III	60	2.3	1.46
IV	50	2.3	1.29
V	40	2.5	1.5
VI	30	2.0	1.21
VII	25	2.0	1.34
VIII	15	2.0	1.32

寸法説明図

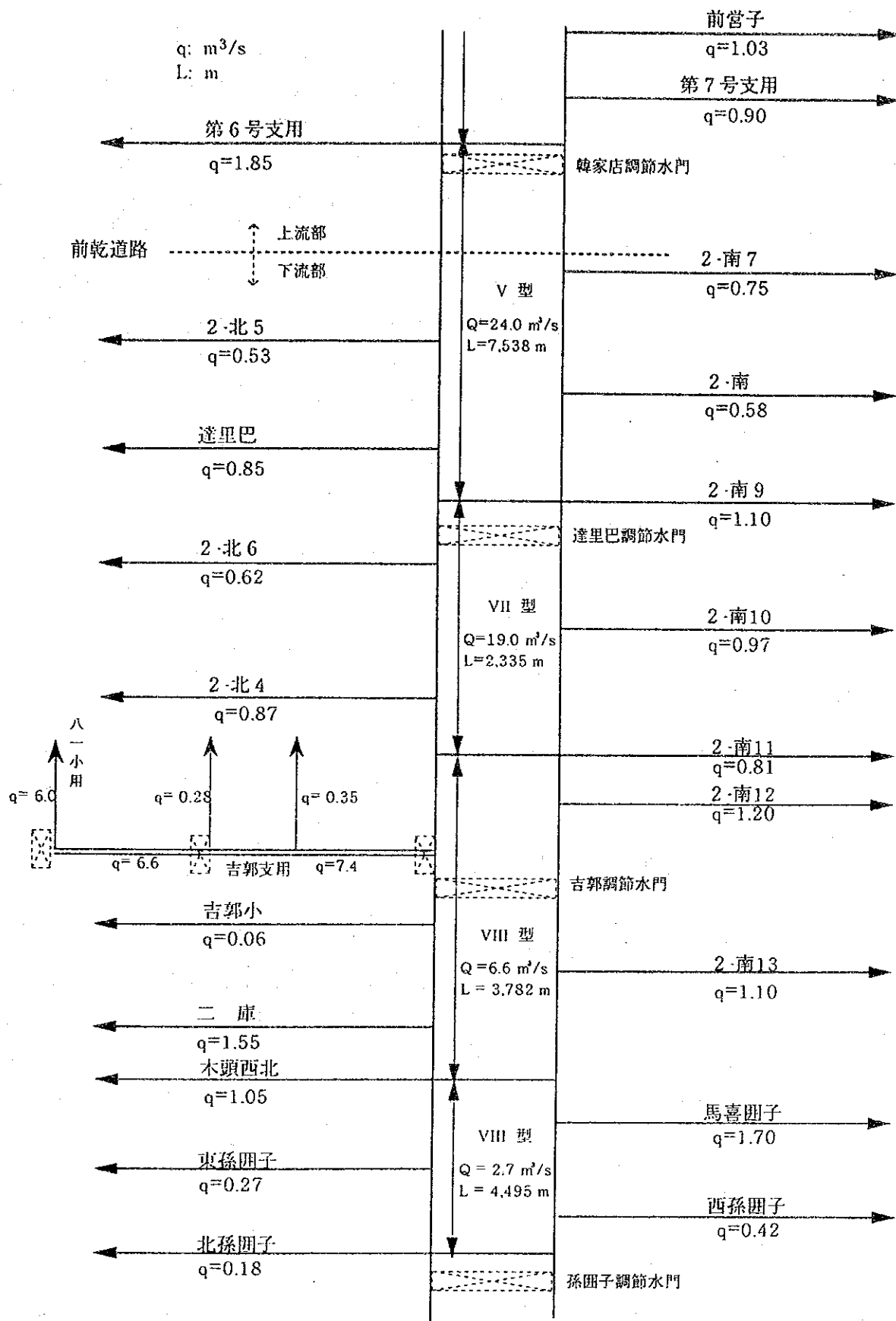


法勾配 m=2.5

幹·支線用水路通水流量断面图(1)



幹·支線用水路通水流量断面図 (2)



4) 幹線用水路の縦横断計画と付帯施設の整備

a. 縦横断計画

幹線用水路の建設は1943年以来進められ、土水路の築造は水利付帯施設を除くと、ほぼ完成している。そのうち、通水供用区間となっている上流27kmの達里巴調節水門までは、土砂の滞積量が多く改修が必要である。

通水断面については、既計画の縦横断計画より本計画で設定した設計流量・加大流量が通水可能か検討し、その結果、現計画断面で充分とした。

縦断線については、既計画線と実測の測量図と異なるので測量図を基本に、調節水門間の底高線を結び、計画勾配を決定する。これより縦断勾配は 1/1,000~1/20,000に設定される。なお、吉郭支線用水路については測量図より $I = 1/12,000$ とする。また、その水位は調節水門における損失水頭によって決定される（付図3.2.7-3 参照）。

縦断計画・設計水位

(単位：m)

変 化 点 名	縦 断 勾 配	底 高	設 計 水 位	備 考
				吐出水位
新第2用水機場	$I = 1/2,000$	136.11	137.61	137.90m
～諸尔欽調節水門	$I = 1/20,000$	135.45	136.82	$\ell = 8,435$
～第6号支用	$I = 1/10,000$	133.665	135.26	$\ell = 7,665$
～韓家店調節水門	$I = 1/1,000$	133.84	135.10	$\ell = 825$
～達里巴調節水門	$I = 1/15,000$	132.70	134.08	$\ell = 6,738$
～吉郭調節水門	$I = 1/6,565$	131.70	133.09	$\ell = 6,565$
～孫圈子調節水門	$I = 1/20,000$	131.26	132.17	$\ell = 8,727$

b. 幹線用水路の計画水位

第2幹線用水路の計画水位と、必要水位（調節水位）を求める。新第2用水機場地点における吐出水位（用水路水位）は設計水位（137.61m）に橋脚部2カ所 20cm、水路屈曲部2カ所10cm、計30cm程度の損失を見込み 137.90mとする。各支線用水路が必要とする七つの調節水門別の幹線側の水位は、下表に示す通りである（付表3.2.7-8 参照）。

計画調節水門の調節水位

(単位：m)

調節水門名	計画調節水位	備 考
諸尔欽調節水門	137.35	
韓家店調節水門	136.50	
達里巴調節水門	134.41	
吉郭調節水門	133.57	
孫圀子調節水門	132.65	
八一調節水門	132.74	} 吉 郭 支 用
七門吐調節水門	131.9	

c. 付帯施設の整備

設計流量の変更に伴って、新設を含めた七つの調節水門（うち韓家店調節水門は水路橋を含む）の能力・規模の検討を行う。検討の結果、既設については水路橋を含めて現況規模で通水能力は十分にあり、改修する必要はない。また、新設する吉郭分岐調節水門（吉郭支線水路の分水水門）、孫圀子調節水門、吉郭支線水路の八一調節水門、七門吐調節水門の4基の規模・規格は次表に示す通りである。

新設調節水門の規模・規格

水 門 名	設計流量		規 格		備 考
	(m ³ /s)	高さ(m)	幅(m)	門 数	
吉郭調節水門	7.4	1.50	1.50	3	分水水門
孫 圀 子 水 門	2.7	1.0	1.0	2	
八一調節水門	7.4	1.5	1.5	3	
七門吐調節水門	1.0	1.0	1.0	2	管理水門

5) 支線用水路

a. 路線数・延長

支線用水路は計画を含めて49路線（統廃合前の7路線を含む）・延長127.84km（うち新設は9路線・延長14.36 km）であるが、幹線からの取入口は統廃合の結果、本計画では42路線・延長130.592 km（延長増は統廃合に伴う取付水路 2.752km）である。

既設改修・整備の路線数は7路線・延長 11.26kmで、その内容は土水路の嵩上げである。統廃合に伴う新設の取付水路の路線数は10路線で、その延長2.76kmである。新設する用水路は10路線・延長 14.56kmで、取入口を含めて規模・規格は、次表に示す通りである（付表3.2.7-7 参照）。

新設水路の整備諸元

(単位：m)

水路名	設計流量		水路規格		備考
	(m ³ /s)	取入樋門	(m)		
2北零支用	0.31	φ 6 0 0	b=2.0	h=0.58	
			H=1.2	m=1.0	I=1/8,000
吉郭小 支用	0.06	φ 5 0 0	b=2.0	h=0.19	
			H=1.0	m=1.0	I=1/5,000
二庫小 支用	1.55	1.0×1.0×1連	b=8.0	h=0.69	
			H=1.2	m=1.0	I=1/10,000
木頭西北 支用	1.05	1.0×1.0×1連	b=6.0	h=0.48	
			H=1.2	m=1.0	I=1/10,000
馬喜圈子 支用	1.70	φ 6 0 0	b=3.0	h=1.26	
			H=1.0	m=1.0	"
東孫圈子 支用	0.27	φ 6 0 0	b=3.0	h=0.42	
			H=1.0	m=1.0	"
西孫圈子 支用	0.42	φ 6 0 0	b=3.0	h=0.59	
			H=1.0	m=1.0	"
北孫圈子 支用	0.18	φ 5 0 0	b=3.0	h=0.34	
			H=1.0	m=1.0	"
吉郭右上小用 (吉郭支用)	0.35	φ 7 0 0	b=3.0	h=0.57	
			H=1.0	m=1.0	I=1/5,000
吉郭右下小用 (吉郭支用)	0.28	φ 6 0 0	b=3.0	h=0.38	
			H=1.0	m=1.0	I=1/5,000
八一小用 (吉郭支用)	6.0	1.5×1.5×3連			

b. 付帯施設

本計画で供用される現況の取入樋門32基について、本計画設計流量に対応可能性を検討した結果、現況の規模で全樋門が十分に使用可能である。新設の取入樋門については、前表に示す通りである。

支線用水路の水位について、最小流量を含めて検討した結果、各支線用水路とも期別の用水量の変動に伴い水位が大きく変動する。この水位調節を行うために、各支線用水路末端に水位調節樋門を49ヵ所設ける。その構造は角落し程度の簡易なものとする。

(2) 排水計画

1) 計画方針

a. 計画確率

排水計画の計画確率は、中国側が定めている確率1/5年（瀬率20%）を採用する。これに相等する第二松花江の確率洪水水位は七門吐用排水機場地点で130.72m、第5排水路樋門地点で132.71m、糧窩排水路樋門地点で水位135.20mである。なお、地区内の計画確率降雨量は、 $R_2=65.0\text{mm/日}$ である。

b. 単位排水量

単位排水量は本地区の地目を総合的に検討した結果、下記に示すように総合単位排水量として、 $q=0.08\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ を採用する。このうち水田の単位排水量は中国側基準より、畑の75%とする。

① 水田の単位排水量 q_0 :

$$q_0 = \frac{R - h - E - S}{86.4 \times T} = 0.071 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$$

R : 計画降雨量 65.0 mm

h : 許容湛水深 30.0 cm

E : 蒸発散量 5.5 mm × 3日

S : 浸透量

T : 湛水日数 3日

② 畑の単位排水量 : $0.071 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2 \div 0.75 = 0.095 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$

③ 総合単位排水量 q : 地区内の排水整備計画を考慮し、地目別の流出形態を水田と畑に分ける。水田の流出形態に相当する地目は水田18,765ha、荒地2,514ha、葦田1,261ha、畑の流出形態に相当する地目は、畑4,846ha、その他9,419haとする。なお、養魚池は流出量ゼロとする。

$$q = \frac{(18,765 + 2,514 + 1,261) \times 0.071 + (4,846 + 9,419) \times 0.095}{37,200} \\ = 0.08 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$$

c. 縦断計画

支線排水路の勾配を $I=1/5,000$ 、支線排水路と本線排水路の底高差を10cm、末端田面圃場と水路差を50cm、小排水路縦断勾配を $I=1/1,000$ 、支線排水路勾配を $I=1/5,000$ として、幹線及び支線排水路の必要底高を求める。

$$\text{支線排水路必要底高} = \text{田面標高} - 0.1 - 0.5 - \frac{\text{小排水路延長}}{1,000}$$

d. 路線計画

排水路の路線は既設については現況路線とし、未計画となっている吉郭調節水門以下については、新たに計画する。なお、第5排水路の支線の二莫排水路については、本線への短縮路線（ショートカット）を検討する。

e. 機械排水

機械排水の必要性については、排水基準を日雨量3日排除として、標高別面積、湛水位・湛水量曲線を作成後、基準田面を設定し、排水規模を決定する。

2) 排水路の改修計画

a. 全体の改修計画

排水路の改修・新設延長は、通水能力と水路水位を検討の上、現況排水縦断線と横断整形の整備が必要とする区間とした。その結果、地区全体の既設幹・支線用水路の総延長 $l = 171.05\text{km}$ のうち改修区間が $l = 89.52\text{km}$ （全体の52.3%）、また新設路線は8路線 $l = 11.30\text{km}$ を整備する。なお、引松導水路排水区域については、現況の排水口14カ所を9カ所に統廃合し、排水路の引松導水路の堤防下に箱型暗渠 $1.0 \times 1.0 \times 1$ 連）を6カ所設置する。次表にその改修・計画を示す（付表3.2.7-9～付表3.2.7-13参照）。

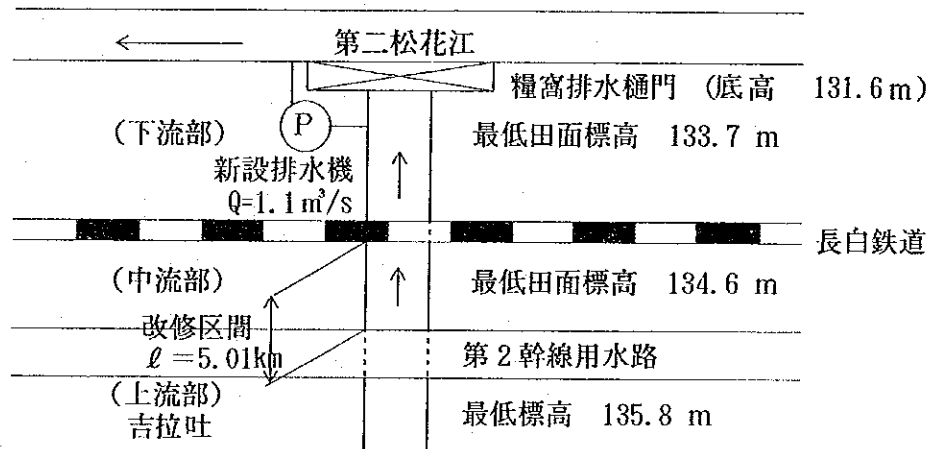
排水路の改修・新設計画						
路線名	全延長 (km)	改修延長 (km)	流量 (m^3/s)	断面形状 (m)		備考
糧 窩 排水路	9.87	5.01	0.17	$b = 5 \sim 12$	$h = 0.35 \sim 0.47$	
			~ 2.45	$H = 1.2$	$m = 1.5$	
			0.66	$b = 5 \sim 12$	$h = 0.58 \sim 0.70$	
			~ 2.92	$H = 1.2$	$m = 1.5$	
			0.46	$b = 8.0$	$h = 0.58 \sim 0.72$	
第 5 排 水 路	24.45	24.45	~ 2.92	$H = 1.2$	$m = 1.5$	
			0.46	$b = 8.0$	$h = 0.59$	
			1.6	$H = 1.2$	$m = 1.5$	
			0.82	$b = 3.0$	$h = 0.72$	
本線 計	19.2 68.71	0 45.36	~ 8.71 —	$H = 3.0$ —	$m = 2$ —	
七 門 吐 排 水 路	64.17	27.85	0.20	$b = 2 \sim 8$	$h = 0.39 \sim 0.59$	
			~ 2.6	$H = 0$	$m = 1.5$	
			0.20	$b = 2 \sim 7$	$h = 0.38 \sim 0.69$	
新設 計	11.30 75.47	11.30 39.15	~ 1.38	$H = 1.0 \sim 1.2$	$m = 1.5$	
引 松 導水路系	17.0	—		箱型暗渠 6カ所 ($1.0 \times 1.0 \times 1$ 連)		別途管理 者側事業
合 既設	159.75	75.02				
計 新設	11.30	14.50				
計	171.05	89.52				

b. 糧窩排水路

本排水路の流域は次表・次図に示すように、上・中・下流部に区分され、その流域面積は上流部が 209ha、中流部が 638ha、下流部が 2,213haで、計 3,060haである。

排水路の全延長は9.87kmで、下流部の 4.8kmは通水量、縦断・整形断面とも充分であるが、長白鉄道沿いから中流部にかけては、排水断面が確保されてない。従って、この区間の延長5.01kmは、改修整備を行う。その改修断面の諸元は排水量が $0.68\text{ m}^3/\text{s}$ 、縦断勾配が $1/5,000$ 、底幅が5.0m、堤防高が1.0m、計画水深が 0.47m、法勾配が $1:1.5$ である。また、第二松花江の高水時には区域内が湛水するので、排水機($Q=1.10\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $\phi=500\times 2$ 台)を設置する。

糧窩排水路流域概要図



糧窩排水路集水面積表 (単位: ha)

区分	水田	荒地	章田	畑	養魚池	その他	計
上流部	146	11	0	25	0	27	209
中流部	476	36	21	34	27	44	638
下流部	730	184	18	1,058	15	208	2,213
計	1,352	231	39	1,117	42	279	3,060

b. 第5排水路

① 全体

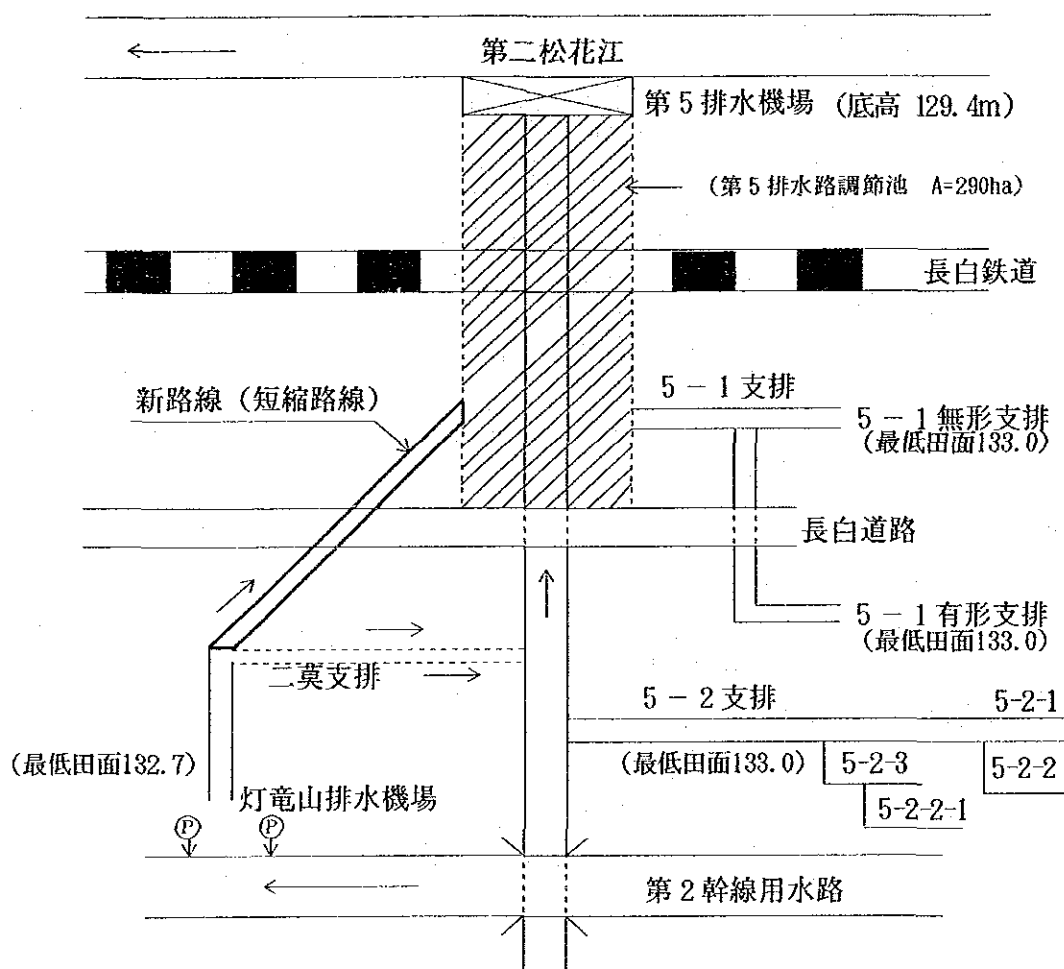
第5排水路の全流域は、地区内10,565haと、地区外の水路調節池を含む 985haを加えた11,550haである。このうち5-1 無形支線排水路の上流部 662haは、現況通り計画でも糧窩排水路系統へ流域変更させる。従って、本排水路の流域面積は10,888haとなる（付表3.2.7-11参照）。

本排水路の地区外に位置する下流部は、堤防に囲まれた洪水調節池（調節池面

積290ha)になっている。その調節容量は最大 370万 m³ (標高133.0m) である。この調節容量を基に、地区内の田面標高と第二松花江の水位を比較検討した結果、計画確率 1/5年程度では、本排水区域に排水機の必要性は生じない。

排水路の延長は、幹線と3本の支線を併せて 68.71kmである。このうち、縦断線の確保と横断不整による改修・整備の対象延長は 45.36kmである。なお、二莫支線排水路については排水勾配を得るため幹線への排水先を現位置下流2.62km、排水樋門より上流7.65kmに変更する。これに伴い短縮路線区間3.20kmを新設する。

第5排水路流域概要図



第5排水路集水面積表

(単位: ha)

区分	水田	荒地	葦田	畑	養魚池	その他	計
地区内	5,118	1,501	563	1,224	81	2,111	10,598
地区外	-	-	-	-	-	290	290
計	5,118	1,501	563	1,224	81	2,401	10,888

② 本 線

幹線排水路の総延長は 19.20kmで、全線とも縦断線と断面形が確保されており、改修の必要はない（付表3.2.7-11、付表3.2.7-16参照）。

③ 5-1支線排水路

5-1 支線排水路（CA=2,780ha）は、無形排水路（CA=823ha）と有形排水路（CA=1,957ha）の2本の小排水路から成り、本線排水樋門上流 9.71 km地点で本線排水路と合流している。

5-1 無形水路の断面形は名の如く無形で現況断面の通水能力は低く、計画流量の流下が困難であることから、本線については全線の改修・整備を図る。その改修延長は 17.7kmである（付表3.2.7-17参照）。

5-1 有形水路は人為的に掘削・造成された排水路であるが、断面形は不整で通水断面が確保が出来ないの、全線 17.71kmの改修・整備をする（付表3.2.7-18参照）。

改修断面諸元

路線名	集水面積 (ha)	排水量 (m^3/s)	延長 (m)	縦断勾配	断面形状	備考
5-1 無形支排	823	0.66	8,400	$i=1/10,000$	$b=5$ $h=0.56$ $H=1.2$ $m=1.5$	
5-1 有形支排	1,957	1.57	6,510	$i=1/5,000$	$b=7.0$ $h=0.63$ $H=1.2$ $m=1.5$	
合流本線	2,780	2.22	2,800	$i=1/10,000$	$b=12$ $h=0.70$ $H=1.2$ $m=1.5$	
計	2,780	(2.22)	17,710			

④ 5-2 排水路

5-2 支線排水路は本線と、この派線である5-2-1 及び 5-2-2小排水路から成り、幹線排水樋門の上流 11.25km地点において本線排水路と合流している。

現況の排水路は横断形が不整で、縦断線の確保が困難であることから、幹・支線を併せた全延長24.45 kmを改修・整備する。その改修断面諸元は、 $0.46\sim 2.92m^3/s$ 、勾配 $1/5,000\sim 1/10,000$ 、底幅 2.0~15.0m、堤防幅1.2m、法勾配1.5、水深0.58~0.72mである（付表3.2.7-19~付表3.2.7-21参照）。

⑤ 二莫排水路

二莫排水路（CA= 2,009ha）は、幹線排水樋門の上流 10.2 km地点で合流し、低地のため常時排水不良地帯となっている。そのため現在、応急対策として小規模なポンプを設置し対応しているが、今後の恒久的対策が必要とされる。なお、排水路延長は 7.45kmである（付表3.2.7-22~付表3.2.7-23参照）。

この区域の排水改良を検討した結果、現況路線で排水路改修を行った場合には、最遠部の灯竜山付近の排水改良が困難である。これに対して、排水樋門の上流7.65km地点の幹線排水路へ排水先を変更した場合には、現況の路線改良案に対し50cmの標高差を得ることができる。従って、本支線排水路は排水先の下流部に変更、これに伴って短縮排水路（延長3.21km）を新設する。その新路線の計画断面諸元は排水量 1.6m³/s、勾配1/5,000、底幅 30.0m、堤防高4.0m、法勾配2、水深 0.74mである。

d. 引松東排水路～七門吐排水路

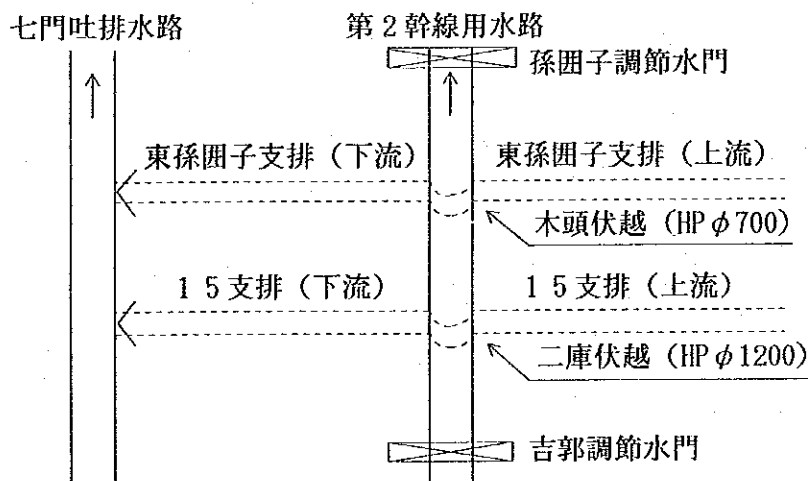
本系統(CA =14,000ha)の支線排水路数は新設を含めて10路線で、その延長は39.15kmで（既設 27.85km、新設 11.30km）である。なお、幹線を含めた総延長は 75.47kmである。

排水路の整備状況は、幹線については改修済みであるが、支線については全線が未整備であることから、既設の全8路線・総延長27.85 kmについて改修・整備をする。

その改修断面諸元は、Q=0.2～1.38m³/s、勾配1/5,000、b=2～8m、堤防高1.0～1.2m、水深0.39～0.59m、法勾配1.5である。

第2幹線用水路末端の二庫～孫圀子支線用水路にかけての流域が未計画なので、2本の支線用水路（東孫圀子と15小支排水路）について、縮尺 1/5,000の図面より計画を樹立する。これによると第2幹線用水路の右岸部は、標高地形から直接七門吐排水路に排水することが困難である。従って、次図に示すように右岸部の排水は第2幹線用水路を伏越・横断後、左岸の排水と合流し、七門吐排水路へ流下させる。

新設排水路の路線計画



新設排水路である東孫圀子支線排水路と15支線排水路の計画断面の諸元は、次表に示す通りである。

新設排水路の計画断面諸元

路線名	集水面積 (ha)	排水量 (m ³ /s)	延長 (m)	縦断勾配	断面形状	備考
東孫囲子 (上流)	491	0.39	2,100	1/5,000	b=2 h=0.55 H=1.0 m=1.5	伏越し
東孫囲子 (下流)	972	0.78	2,200	"	b=5 h=0.51 H=1.0 m=1.5	HP φ700
1.5支排 (上流)	1,334	1.07	3,000	"	b=7.0 h=0.51 H=1.0 m=1.5	伏越し
1.5支排 (下流)	2,574	2.06	4,000	"	b=10 h=0.60 H=1.2 m=1.5	HP φ1200
計	3,546	—	11,300	—		

d. 引松導水路

本系統には全部で14ヵ所の排水口があるが、排水暗渠が設置されているのは3ヵ所のみで、その他は堤防を開削したままとなっている。いまのところ排水管理・引松導水路管理上特に問題はないので、本計画では取り込まない。

3) 排水機の設置

第5排水路と糧高排水路系統における機械排水の必要性について検討した結果、第5排水路については確率1/5年程度では不要である。これに対して、糧高排水路系統においては外水位が内水位より高くなるので、排水規模1.0 m³/s (φ500mm × 2台) の排水機を設置する。

a. 基本方針

本地区の地区内降雨と第二松花江の水位上昇には、殆ど相関はない。実例として、過去2回(1987年、1991年)の湛水被害時においても、降雨終了後に第二松花江の高水位が発生し、降雨と河川水位には相関は見られない。更に、高水位の継続時間は2~3週間に及ぶ。このことから、湛水発生状況を安全側に考え、降雨によって発生した流出量の全量が地区内に一時湛水するものとし、外水位と内水位の水位差による時間的な自然排水量は考慮しない(付図3.2.7-4参照)。

排水基準は確率1/5年、計画降雨量65.0mm、日雨量3日排除、その許容湛水深は16cmとする。また、総流出雨量は、累加雨量別流出率より流出雨量を24.0mmとする。

総 流 出 量

累加雨量	流出率	降雨配分(mm)	流出雨量(mm)	備 考
～5	0.1	5	0.5	
5～30	0.2	25	5	
30～50	0.4	20	8	
50～100	0.7	15	10.8	
100～計	0.85	-	-	
		65	24.0	

b. 第5排水路

第5排水路系統からの総流出量は、下記の通りの 2,613千 m^3 である。この量は下流調節池容量によって十分に貯留可能な量で、その貯水位は132.54m(A=152.8ha)である。また、最低田面(基準田面)は132.8m(A=565ha)であり、全く影響を受けない。更に、確率20%における第二松花江の水位は132.7mであり、同水位まで地区内の水位が上昇しても許容湛水位133.1mを越えることはなく、湛水被害面積を考慮しても許容できる範囲にある(附表3.2.7-21参照)。

以上より本計画では、第5排水路に排水機は設置しないものとする。

$$\begin{aligned}
 V &= A \times R \\
 &= 10,888 \times 10^4 \times 24.0 \times 10^{-3} \\
 &= 2,613 \text{ 千}m^3
 \end{aligned}$$

V : 総流出量 m^3
 A : 流域面積 = 10,888 ha
 R : 流出雨量 = 24.0 mm

調節池の調節容量

標 高	調節容量	備 考
～132	1,354 千 m^3	
～133	3,694 千 m^3	
～134	6,619 千 m^3	

系統内標高別面積表

標 高 (m)	累加面積 (ha)	累加湛水量 (m^3)	備 考
132.8	152	2×10^4	1/5,000 地形図
133.1	565	$130 \times "$	より作成
133.4	1,542	$446 \times "$	
133.9	2,098	$992 \times "$	
134.0	3,123	$1,775 \times "$	
134.3	4,210	$2,875 \times "$	

c. 糧高排水路

流域からの総流出量は、734 千 m^3 である。これは湛水位 134.44m、湛水面積 475haである。この湛水面積の範囲は、糧高流域本来の水田と中流部（5-1 排水路）の50%にも及ぶ。また、確率20%における第二松花江水位は135.2mで、地区内の水位がここまで上昇すると、流域面積の40%が湛水する。

以上より本排水系統には、排水機を設置する必要がある。

$$\begin{aligned}
 V &= A \times R \\
 &= 3,060 \times 10^4 \times 24.0 \times 10^{-3} \\
 &= 734 \text{ 千}m^3 \\
 A &: \text{流域面積} = 3,060ha \\
 R &: \text{流出雨量} = 24.0mm
 \end{aligned}$$

系統内標高別面積表

標 高 (m)	累加面積 (ha)	累加湛水量 (m^3)	備 考
133.7	0	0 $\times 10^4$	1/5,000 地形図
134.0	62	9.3 \times "	より作成
134.3	200	48.6 \times "	
134.6	365	103.4 \times "	
134.9	601	248.2 \times "	
135.2	853	466.4 \times "	
135.5	1,228	778.5 \times "	
135.8	1,638	1,208.4 \times "	

排水機の規模は日雨量3日排除とし、基準田面（現況湛水面積の1/5相等の面積）を133.78m、許容湛水位を133.94mとして求める。

$$\begin{aligned}
 \text{排水量 (}m^3\text{)} &= 734,400 - 434,000 \text{ (許容湛水位以下湛水量)} \\
 &= 300,000 \text{ }m^3
 \end{aligned}$$

これを3日間で排除するものとすれば、その排水規模は

$$\frac{300,000}{86,400 \times 3} \approx 1.16 \text{ }m^3/s \text{ となり、}$$

また、そのポンプ口径は台数を2台とすれば500mmである。

3.2.8 施設設計

(1) 基本方針

計画対象となる施設は、基幹施設となる新第2用水機場と取水工、ここから既存の幹線用水路までの接続水路、糧高排水機場、既設用・排水路の整備、調節水門等の水利施設、養魚施設、新規開田、地区内道路整備、及び水管理・施設維持管理施設であり、計画の基本方針は次の通りとする。

1) 新第2用水機場

- a. 将来にわたって安定した取水条件を確保するために、水源である第二松花江のミオ筋が安定している既設機場より約 1.5km下流左岸の堤外地とし、一部堤防の変更を図る。
- b. 新第2用水機場から既設幹線用水路までの区間に接続水路を計画するが、路線は既設堤防沿いの最短距離を通すものと、一部既存の支線用水路を利用する案について、土地利用、水理性、経済性から比較検討の上決定する。
- c. 計画用水量（期別用水量）を基に、効率的かつ経済的な運転が出来るよう、適正なポンプ規模と台数を決定する。
- d. ポンプ設備は、中国内での入手が容易で安価な国内製とするか、技術的にも耐久性にも優れた先進的な外国製（日本製を基本）の設備とするか、または、使用頻度を考慮して両者の混成とするかについて、運転・維持管理費用も含めて経済性・操作性・環境条件等を比較検討し、製作国を決定する。
- e. 機場の主要な施設は、第二松花江からの取水工、ポンプの摩耗、用水路内への堆砂を防ぐための沈砂池、吸・吐水槽、ポンプ室、操作室等を計画する。
- f. 既設機場位置から新第2用水機場までの送電線を新設する。

2) 用水施設

- a. 用水路構造は、現地の整備状況と経済性から土水路とする。
- b. 幹・支線用水路を改修整備して堆砂による断面縮小を解消する。
- c. 新規開田地区に支線用水路を新設する。
- d. 幹線水路の下流未供用区間の水位確保のため、調節水門及び幹・支線用水路から導水する取水樋門の新設を行う。

3) 糧窩排水機場

- a. 機械排水を行う必要があるので、糧窩排水樋門地区に排水機場を計画する。
- b. ポンプ設備は、経済性の点から運転頻度が少なく管理費への影響が少ない国内製とする。
- c. 新第2用水機場から排水機場位置までの送電線を新設する。

4) 排水施設

- a. 排水路構造は、現地の整備状況と経済性から土水路とし、改修・整備を計画する。
- b. 下流新規開田地区の排水状況改善のため、幹線用水路下に排水用の伏越し暗渠を新設する。

5) 養魚施設

- a. 既設の幹線用水路沿いの管理用地内に、投餌養殖用の養魚池を計画する。
- b. 養魚面積は全体で約 250haとし、1池当たり1haとする。

6) 基盤整備

- a. 新規開発地区を開田するとともに、小用・排水路を整備する。
- b. 開発地区の水田は、基本的には1耕区30aの区画とする。
- c. 幹線用水路の右岸堤防を拡幅整備して、地区内幹線道路を整備する。
- d. 支線用水路の堤防を拡幅整備して、支線道路を整備する。
- e. 道路整備にともなう付帯施設として、用・排水路横断部に橋梁工を計画する。

7) 水管理・施設維持管理施設

- a. 新第2用水機場位置に第二灌漑区の施設・水管理・組織を統括する中央管理所を設ける。
- b. 通信施設は遠距離であることを考慮して無線方式とする。
- c. 地区内の主要施設（調節水門、用・排水機場、排水樋門）に子局を設け、必要なデータを中央管理所に送信するとともに、操作指令を受ける体制とする。