

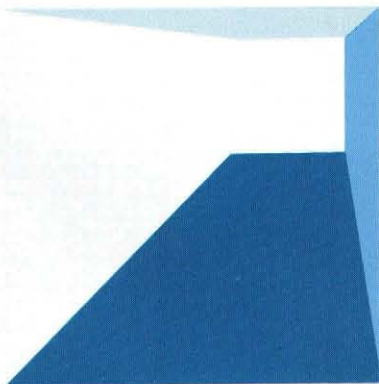
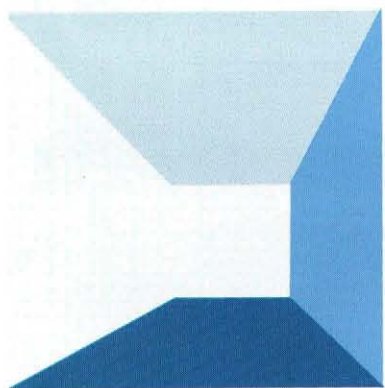
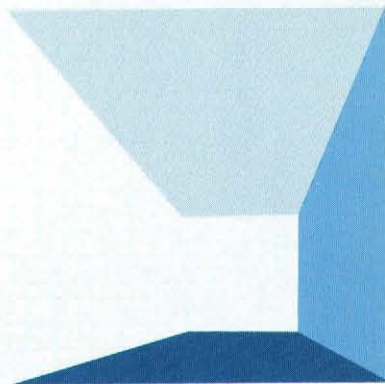
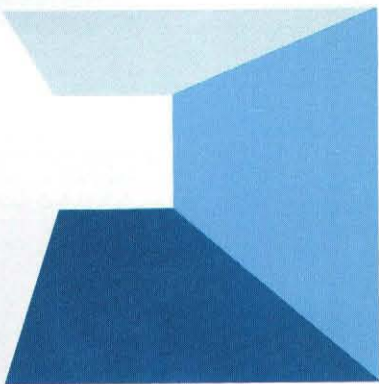
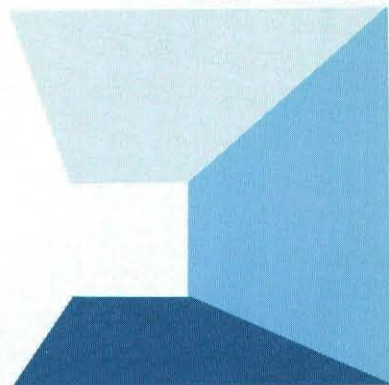
水と土

第 57 号

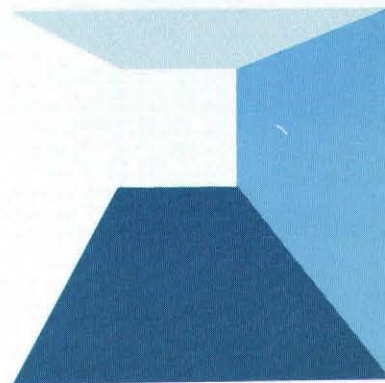
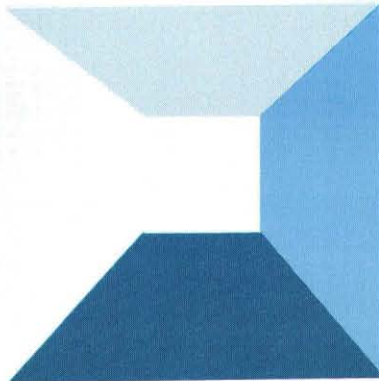
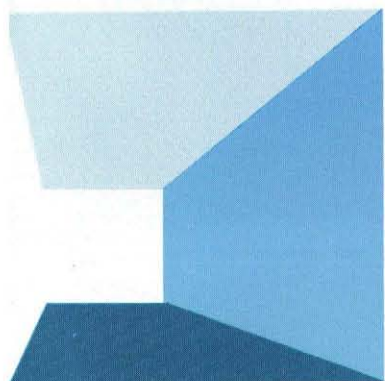
特集「農業水利施設の管理」

ISSN 0287-8593

昭和59年 6 月号
農業土木技術研究会

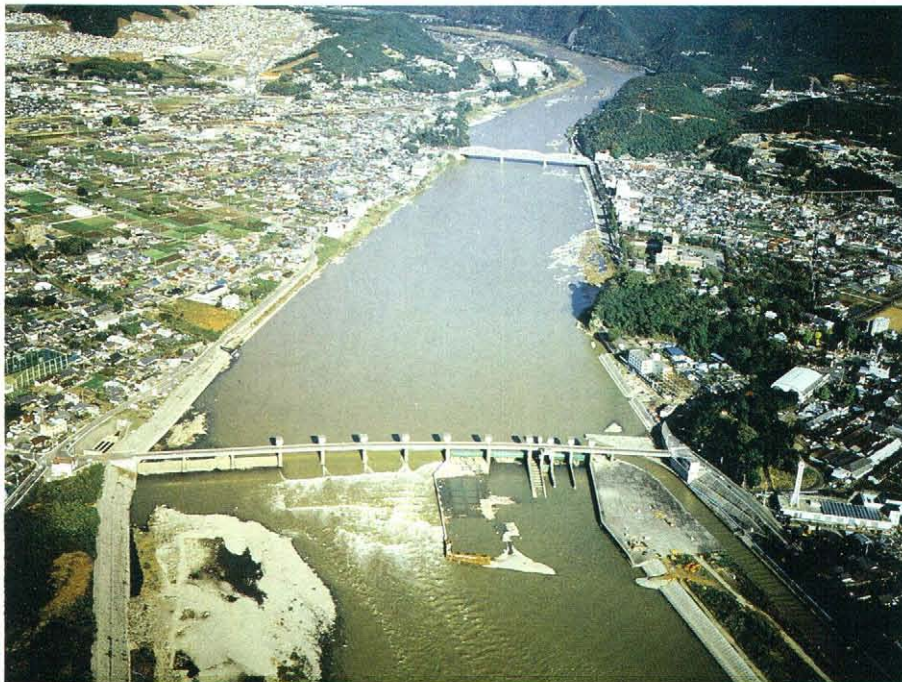


Japanese Association for
the Study of Irrigation,
Drainage and Reclamation
Engineering



犬山頭首工

(本文56頁参照)



香川用水管理所操作室

(本文74頁参照)



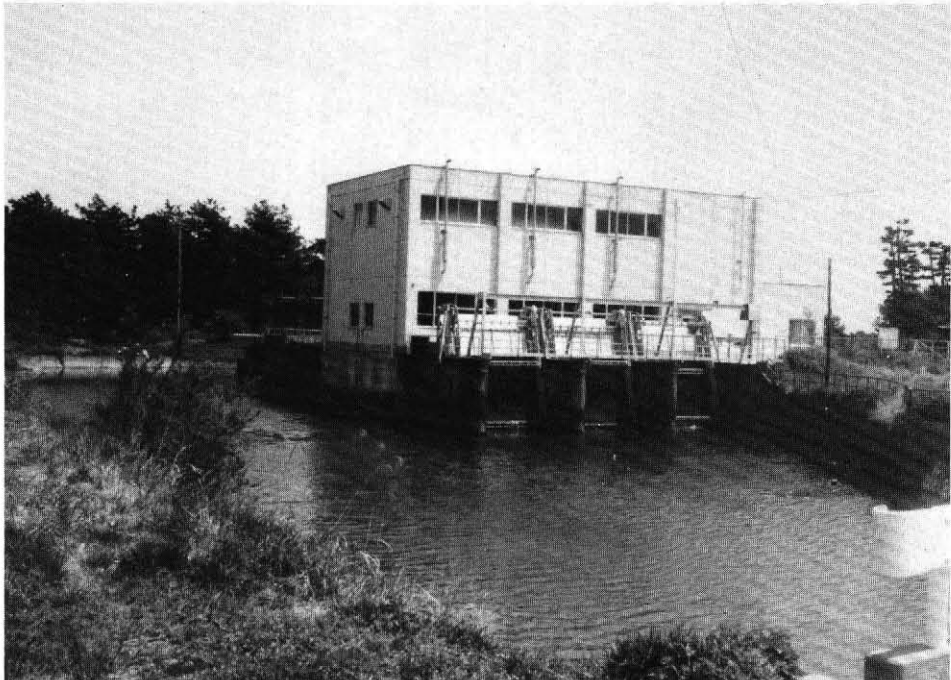
勝瓜頭首工

(本文49頁参照)



藤守排水機場

(本文92頁参照)



水 と 土

— 目 次 —

特集「農業水利施設の管理」

グラビア

犬山頭首工・香川用水管理所操作室
勝瓜頭首工・藤守排水機場

第13回農業土木技術研究会会賞発表

巻頭文

“管理”を飛躍の手段に 国 広 安 彦……(1)

報 文

報文内容紹介 ……(1)

農業水利施設の管理主体と組織 岡 部 守……(2)

農業水利施設の水管理システムについて
橋 本 政 美……(9)

土地改良施設管理問題解決への確かなステップ
——国営造成施設技術管理調査のスタートと管理
技術班の新設—— 佐 藤 昭 郎……(28)

北海道におけるパイプラインシステム
——国営畑地帯総合土地改良パイロット事業 北見地区——
毛 利 邦 彦……(38)
花 山 敏 典

国営鬼怒川南部造成施設の管理について
関 井 仁……(49)

濃尾平野の農業用水

(濃尾用水第二期農業水利事業を中心に)

中 戸 堅 持
北 島 野 克 己……(56)
北 野 美 男

木曾川用水の管理計画及び管理システムについて

新 井 秀 雄
立 松 功……(64)
松 本 弘 幸

香川用水の管理現況について 島 村 睦 昭……(74)

安積疏水の生い立ちと用水管理の変遷 赤 松 正 頼……(85)

(新潟県営かんがい排水事業)大島下郷地区における
農業水利施設の管理状況と問題点 官 本 宏……(88)

農業水利施設の施設計画と管理状況
(県営湛水防除事業, 志太南部地区) 福 田 稔……(92)

都市化土地改良区の施設管理の実態について
佐々木 中……(98)

会告・編集後記 ……(108)

No. 57

1984

June

第13回農業土木技術研究会々賞発表（編集委員会）

第13回農業土木技術研究会々賞は、第49号～52号に掲載された論文のうちから、任意に全国から抽出された150名の会員のアンケートを基に編集委員会で選考した結果下記の2点に決定されました。

●角来地区のは場整備について（第49号）

印旛沼土地改良区 小林 雅典
千葉県農林部耕地第一課 小 原 清

●埼玉合口二期事業と農業用水の合理化

構造改善局建設部整備課 脇 阪 銃 三
（現在 石川県農林水産部耕地建設課）

受賞論文の選考にあたって

「**角来地区のは場整備について**」は、印旛沼周辺の低湿地に、沼の堆積土を浚渫盛土し基盤造成を行うとともに用水のパイプライン化と自動給水バルブによる用水の自動管理並びに排水路の地下埋設管方式を採用した画期的なは場整備事業について報告したものである。

この事業は、北に鹿島川、南に京成電鉄成田線に囲まれた幅 180m、長さ1,800mの細長い地域で、地区面積 22.1ha の約 70%が印旛沼の洪水位以下であり高水時はポンプによる強制排水していたものを沼の堆積土を浚渫盛土することにより、自然排水可能にしたことである。

本報文では、浚渫盛土に際して考えられる問題点とそれらについての検討結果について述べるとともに、特に排水計画においては、暗渠排水を全面的に施工し、地区の特徴を考慮して管路タイプを採用し、農地の汎用化を図るなど漸新な土地改良事業について記述している。

また、営農面においても、農地管理組合を組織し全面的な委託耕作により集団転作を実施していることを報告している。

は場整備事業は全国各地で数多く実施しているが、本地区が一般的なは場整備ではなく、地形等の制約条件をうまく克服し特徴ある事業として読者から高い評価を得たものといえよう。

「**埼玉合口二期事業と農業用水の合理化**」は、水資源開発公団事業として、昭和 54 年に着工し見沼代用水の施設を改修し 3.1m³/s の上水道用水を新規に生み出す大規模な農業用水合理化事業について報告したものである。

利根川水系では、首都圏の膨大な水需要の伸びに比べ水資源施設の開発は遅々として進まない。一方平野部では首都圏の拡大により市街化区域を中心に農地の転用が進み、また農業用水施設の老朽化が目立ち始めているため、農業用水の合理化事業により農業用水施設の整備と新規水資源の開発を行うことは、農業用水側及び都市用水側ともに大きなメリットがある。

本報文は、埼玉合口二期事業における歴史的背景及びその必要性、合理化水量の算定方法について具体的な考え方を紹介するとともに、事業実施に当たって行った建設省等との調整内容について、それぞれの立場での主張等を分りやすく記述されており、現場で河川協議等を行っている担当者に大いに役立つ内容といえる。

今後共、水資源の逼迫している水系における農業用水合理化の在り方などを探る上で本報は文有効な参考事例となるものであるといえよう。

今回の受賞論文は、地形等の条件を現場技術者の知恵で特徴あるは場整備を行ったものと、社会情勢の変化に対応した農業用水の合理化事業の計画の考え方、協議、調整に関するものとなったが、本誌に投稿された論文には、他にも沢山の優秀なものがあった。

今後も農業土木技術者が日頃研鑽されている技術について、各分野から多くの論文が本誌に投稿され、「水と土」が農業土木技術者の技術の発表の場とならんことを期待してやまない。

農業水利施設の管理主体と組織

岡部 守

近年、水管理の重要性がますます増大してきているが、管理主体や管理組織はまだ十分に位置付けられていない。施設規模なり機能なりに応じて、異なった水管理主体や組織形態がありうると思われる。

また、これらの水管理主体の相違によって、水管理の組織化原理が異なっていると思われる。

(水と土 第57号 1984 P. 2)

農業水利施設の水管理システムについて

橋本 政美

農業水利施設の水管理システムについて近年のダム、頭首工、ポンプ場等の水利施設は、水需要のひっ迫等による水の有効利用、用水の合理的配分等の重視によって中央集中管理とすることが多い。

この集中管理システム導入の考え方、また現場単独管理と中央集中管理のそれぞれの管理システムの構成と適正な管理レベルを選定するための各要因等について略述する。

(水と土 第57号 1984 P. 9)

**土地改良施設管理問題解決への確かなステップ
国営造成施設技術管理調査のスタートと
管理技術班の新設**

佐藤 昭昭

昭和59年度の農業基盤整備関係予算は、金額的には対前年比マイナスとなった。しかし、その内容には今後の土地改良事業に重要な意味をもつ施策がいくつか含まれている。

本稿では、その中から「国営造成施設技術管理調査」と「管理技術班」の新設を取り上げ、新規制度の背景、内容、今後のすめ方について問答形式で紹介する。

(水と土 第57号 1984 P. 28)

**北海道におけるパイプラインシステム
一 国営畑地帯総合土地改良パイロット
事業 北見地区一**

毛利 邦彦 花山 敏典

北海道の北見で現在施工中である畑地かんがい施設について、パイプラインの機構と計画している操作制御システムの内容について概要を紹介するものである。

(水と土 第57号 1984 P. 38)

国営鬼怒川南部造成施設の管理について

関井 仁

近年、農業水利施設の大規模化・高度化に伴い、流域的・水系的規模の用水調整や管理が重要視されてきている。よって、農業土木技術者の集団・組織が維持管理の領域に進出することは、時代の要請と言えよう。

ここでは国営鬼怒川南部農業水利事業を取り上げ、完成後まもなく年を経ようとしている同地区の維持管理問題を紹介します。

(水と土 第57号 1984 P. 49)

濃尾平野の農業用水

(濃尾用水第二期農業水利事業を中心に)

中戸 堅持 中島 克己 北野 実男

この報文は、農業用水の管理について、濃尾平野尾張部の農業用水の基幹である宮田用水を例にして、歴史的経過から国営事業による対応及び今後の問題を記したものである。

とくに、都市化の著しい本地域における農業用水管理の合理化、及び水質対策を目的とした国営濃尾用水第二期農業水利事業で実施されている集中監視制御方式による水管理システム、及び宮田用水土地改良区による造成施設の管理実態を中心に紹介した。

(水と土 第57号 1984 P. 56)

木曽川用水の管理計画及び管理システムについて

新井 秀雄 立松 功 杉本 弘幸

木曽川総合用水事業は、名古屋市を中心とした中部圏の飛躍的な発展に伴う水需要を満すため、木曽川水系の水資源開発基本計画の一環として施行されたもので、愛知県西部及び三重県桑名郡の一部の既得農業用水を木曽川大堰に合口して取水するとともに、水源施設である岩屋ダムと相いまって、新規に飛騨川及び木曽川本川沿岸の農業用水及び都市用水の供給を図るものである。

このうち、濃尾平野西部の濃尾第二地区は、0 m地帯であり、降雨等の余水はポンプによる強制排水を行わなければならない地域であるため安全かつ正確な取水、導水及び分水操作が必要である。本稿は、当事業の水利計画の概要及び施設管理計画の基本的事項等を紹介するものである。

(水と土 第57号 1984 P. 64)

香川用水の管理現況について

島村 陸昭

香川用水の計画水量は、すべて吉野川に依存しており、厳正な取水管理が要求される。一方、導水後は多目的用水であるため、それぞれの利用形態に応じた効果的な配水管理が望まれる。

本稿では、既存水源との水調整など管理の基本方針と、チェックのゲート操作、および多岐にわたる分水操作など共用幹線水路において実施している香川用水の管理について概要を紹介する。

(水と土 第57号 1984 P. 74)

安積疎水の生い立ちと用水管理の変遷

赤松 正頼

安積平野は年間の降水量が1200ミリにも満たず、安積疎水が創設されるまで、長い間荒廃不毛の地であった。この安積疎水は、昭和57年にかんがい施設が一新され、すでに災害防止に貢献しているが、反面、様々な維持管理問題が起ってきたことも事実である。

本稿では、安積疎水の創設からの管理問題について歴史を追って概観し、現在見られる新たな問題に言及する。

(水と土 第57号 1984 P. 85)

**(新潟県営かんがい排水事業) 大島下郷地区
における農業水利施設の管理状況と問題点**

宮本 宏

昭和48年度に着工し昭和58年度に完了した県営かんがい排水事業大島下郷地区について、農業水利施設(水管理改良施設)と管理システムの概要を紹介し、管理状況における問題点と今後の課題を考察するものである。

(水と土 第57号 1984 P. 88)

農業水利施設の施設計画と管理状況

(県営湛水防除事業、志太南部地区)

福田 稔

昭和57年度事業完了した、県営湛水防除事業志太南部地区について、その施設計画の概要と、排水機場を中心に、管理状況及び、管理上の問題点を報告する。

(水と土 第57号 1984 P. 92)

都市化土地改良区の施設管理の実態について

佐々木 中

都市周辺にある土地改良区の施設管理業務は都市化、兼業化、混住化により質量ともに変化増大している。都市サイドとの協調を保ちつつ進められて来た土地改良区の管理について、その管理体制、あるいはかかえる問題点を報告することによって施設管理について苦勞されている全国の方々への参考になれば幸甚である。

(水と土 第57号 1984 P. 98)

「管理」を飛躍の手段に

國 廣 安 彦*

私に与えられている仕事は、農業・林業・水産業のすべてであり、更に地方競馬も入っているの、完全にミニ農林水産省である。ミニとはいえ農林水産省の名前を借りるのは潜越であるが、農林水産省の場合は、ふるいである程度選別した素材のもとで、国政の立場から議論を重ね、次の政策へと発展させて行くことになるが、県の場合、農林水産業者が身近におられるという点で、農林水産省での対応とは違った対処の仕方を要求されることとなる。

更に、付け加えておきたいのは、県議会対応である。農林水産省の国会対応が、日常業務の主要部分を占めていることを十分承知した上でのことであるが、県会議員の方々が、ほとんど毎日、県民の方々と接触しておられるため、即決を求められる案件が多いこと、また、毎月の常任委員会が前月の委員会以降の、四半期毎の本会議が前四半期の、それぞれ決算報告的な性格を有していること等から、あまり“のんびり”した気持でおれない。

のんびりとした気持でおれない私を“のんびり”とさせてくれるのは、優秀な職員の支えである。土地改良しか知らない片寄った行政官を、懇切丁寧に導いてくれる職員の対応には、頭がさがる。県の職員も、専門職と一般職に分れるが、一般職が専門職を尊敬しながら、仕事をとりまとめて行く流れは、法経事務官、技官、一般事務官と系列化された組織には見られないすばらしいハーモニーである。このハーモニーが、定例の県議会対応や通常業務を、スムーズにしているのである。彼等をこのように育ててきた素地は、一体どこにあるのだろうか。県会議員にいつも注目されているとか、地域住民に近いから公務員としての“まじめさ”をより強く求められる立場にあるとか、を指摘できるかも知れないが、彼等の行動の源になっているのは“視野の広さと使命感”ではなからうか。職場における環境、各省庁の仕事を経験してきた経験が、“無意識”のうちに、このような行動を身につけさせたのであろう。我々、農業土木技術者の現在の環境は、“無意識”のうちに、このように育てられる体制となっているのだろうか。

農林水産行政は、ソフトとハードの両輪の片輪が欠けてもうまく行かないのは当然であるが、一般の見方は、ソフトを支えるハードとされているのが普通であろう。しかしながら、農業土木技術者がソフト部門に関与するとか訓練させられるとかの機会があるだろうか。最近、限られた分野ではあるが、国や県において、他部門で働く機会が増加してきていることは喜ばしいことではあるが、生涯を通じて見れば、極く短期間にすぎない。例外を除き、我々にはソフト思考は通じないものと考えられているのではなからうかと考えたくなる気もする。しかし、我々のハードの中に、ソフトがないのだろうか、その経験の上に立って、他部門のソフトを吸収する道が開けないのだろうか、我々の仕事を考えて見ると、農業土木行政の中の“大きなエアープocket”を何んとか日の目を見させなければならないとの考えに帰結してくる。

エアープocket—それは“施設管理”である。昨年、農業土木学会誌の巻頭言で管理についての私の考え方を述べる機会を得たが、“管理”を考えない“公共事業”はあり得ないが、“管理”を担当しない、もしくは、担当させられない“公共事業に関する技術者群”が唯一つあるという事実を否定できないとの見地に立って、巻頭言をまとめたものであったことを、記憶しておられる読者もおられると思う。管理なくして建設も、更には設計もあり得ないにもかかわらず、農業土木技術者は、例外的な“公共事業に関する技術者群”としての立場をとらされてきたのである。“基幹水利施設技術管理特別指導事業”や“国営造成施設技術管理”等、管理の修飾語に技術を添加することにより、ようやく一歩足を踏み入れることを許された情勢ではあるが、これらの制度ができたからといって、我々の管理への対応が十分になったとは決していえない。奥行の深遠な管理の門をたゞいたにすぎない。

二種兼業農家の存在を将来とも否定できない流れ、農村部の混住化の進行をくいとめることのできない流れ、等々を考える時、これらの流れを前提とした“施設の管理は如何にあるべきだろうか”との課題に答えるためには、更に多くの時日を要するであろう。しかし、二種兼業農家にしても、混住化にしても、この流れと共に動いているのが日本農業であるとするならば、別の立場から見れば、世界に誇り得る農業体制ではなからうかともいえる。この体制を如何にうまく維持していくかが、農政にかけられた課題でもあり、“管理”というソフトを通じ、この課題に答えて行く時、我々の発言の場も増えていくのではなからうか。

* 石川県農林水産部長

農業水利施設の管理主体と組織

岡 部 守*

目 次

1. はじめに……………	2	4. 農業水利施設管理システム変遷の超長期推移…	4
2. 水管理の概念……………	2	5. 水管理の主体・組織……………	6
3. 水管理と施設管理……………	3		

1. はじめに

近年、農業水利をめぐる様々な状況は、ひとつの転期(注1)を迎えているような気がする。それは一言で言えば、「建設」から「管理」の時代への転期と言っても良い。やや評語的になりすぎたが、その意味するところはこうである。

1960年以降の日本の高度経済成長の特徴を土地改良事業の方に引き寄せて述べれば、高度経済成長とは、土地改良事業費の著しい伸びであったとすることができる。日本経済全体の「開発期」に対応するのは、事業の進捗である。

だが、オイル・パニックを契機として、日本経済が安定成長期に入った現在、従来の事業費一辺倒の発想は根本から修正されなければならない。

勿論、事業そのものを否定するのではない。新しい時代の要請に適合した新しい形態の事業は今後ますます必要になってくるであろう。だが、その場合の事業も旧来の、増産効果、省力効果の二要因を主に効果とした妥当投資額の計算によって導きだされるものではなく、総合的な「管理」の概念を踏まえた事業となるであろう。

この場合、用いている管理という概念は、単に(個別経営における管理という次元で維持管理費の節約という狭義の意味で)使用しているのではない。個別主体の生産諸要素を地域LTにおいて最適に結合させる地域資源管理、地域環境管理までも内包したより広義の概念で使用しているのである。

水が「自由財」から、「稀少財」に変わった時に、言い換えれば、資源の最適結合の必要性がよりシビアに要請される時、管理問題は緊急の課題になってくる。

1980年代以降、資源制約がより露わになってきている現在、管理問題は、事業と並んで重要な問題として登場してきている。別の表現で言えば、ハードな施設対応から、施設運営のソフト面での対応が、より重要になってくる時期であると言っても良いであろう。

施設運営のソフト面での対応の充実と言うことは、どういうことであろうか。これを考察する前提として、水管理概念の吟味が、まず必要になってくるものと思われる。

2. 水管理の概念

経営学で管理という言葉が通常どのような意味で用いられているかと言えは、(注2)「近代的企業における経営活動は、多数の人々の、様々な物的生産手段を媒介にして営まれる協働活動であるから、各人の遂行する活動それぞれの能率化をはかるとともに、それらの活動が全体として調和をたもちながら一つの目的にむかってすすめられるようにつとめることが、基本的に重要である。管理とは、まさにこうした経営活動の全体的合理化のために営まれる活動である」というる。」

この管理の定義は、あまりにも包括的であり、抽象的であるが、この定義に含まれている内容は、主に三点あると思われる。一つは、人を協働させ、最高の生産性の総和をあげるための組織であり、二つめは、物的生産手段の効率的な組みあわせであり、三つめは、人と物的生産手段の当を得た結合である。

つまり、要約すると、管理とは、資源の最適結合による生産性の向上と言うことになる。

岡本雅美は(注3)「かんがい英語・徒然草」の中で、水管理に引き付けて、管理概念の整理を行なっている。

「水管理という用語は、土地改良法では、『施設の 新設、管理、廃止、変更』という枠組で、つまり、施設管理の意味に用いられ、河川法では、『災害の発生防止、適正に利用、流水の正常な機能が維持せられるよう、総合的に管理』というように、水利施設の管理、操作、制御の意味で用いられ、下水道法では公共下水道の『設置、改築、修繕、維持、その他の管理』ときわめて多様に用いられているが、全体に施設管理的な意味で用いられる場合が多い。」

農業水利施設の管理を単に、施設管理にのみ歪少化する把え方は、経営学で言うところの管理の概念に照らし

* 東京農業大学助教授

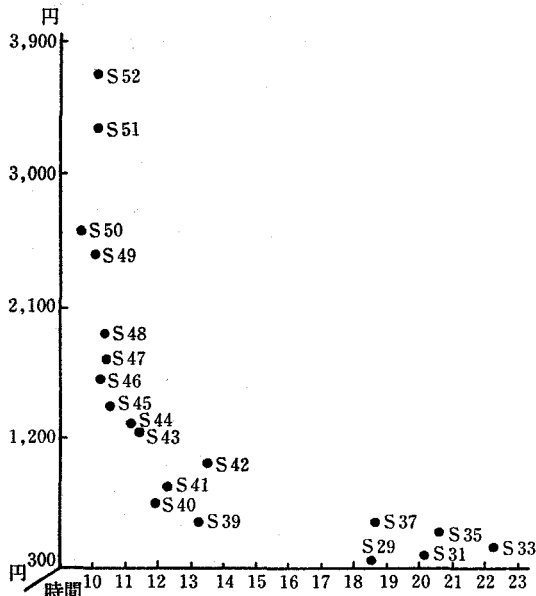
合わせてみても、誤まりであろう。

農業水利施設の管理の問題を、もっと総合的に、管理主体、管理組織、管理形態、管理費用の面から把握する必要があると思われる。拙稿は、こうした課題へのひとつの接近である。

3. 水管理と施設管理

水管理は、施設管理より、巾広い管理を含んでいる。水管理の分類は、通常、次のように為されるだろう。

- A. 個別農家の圃場における水管理…栽培管理
- B. 集落における水管理
 - イ) 水利施設の維持管理
 - 水路の浚渫、藻刈り、改修
 - ロ) 水の分配管理
 - ゲート開度の調整・番水
- C. 水利団体における水管理
 - イ) 水利施設の維持管理
 - ポンプの点検修理や保守、ゲートなどの小修理
 - ロ) 機械、施設の操作
 - ポンプの運転やゲートの開閉
 - ハ) 水制御管理
 - ある所定の流量を送水したり分水したりするためのゲート開度の調整など
 - ニ) 水の分配管理
 - ホ) 水量管理
 - ヘ) 水質管理
- D. 組織管理（水供給団体、水利団体）
 - イ) 人事管理



(注)：米生産費調査より作成

図一 水利費とかん排水管理労働時間の相関

ロ) 財務管理

ハ) 組織管理

広義の水管理と狭義の施設管理にはどのような関係が存するのであろうか。一言で言うと、水管理は施設を媒介として発現するのであり、その意味では、施設形態や施設管理のあり方が、広義の水管理のあり方を規定するのである。このように、施設管理は、水管理の要とも言うべき地位を占めているが、これまで、施設建設の重要性は声高に指摘されることはあっても建設後の運営面を含んだ管理の重要性はあまり言われてこなかった。

そうなったのには幾分理由がある。水が稀少財化してきた時、複雑な水利利用者の権利を調整するための旧慣が成立したが、この旧慣の合理的な解消は、施設の建設投資によってまかなわれてきたからである。対立を技術によって解消してきたと言える。

(注4) 水稲生産費調査報告で第1次生産費(副産物差し引き)に占める水利費の比率をみると、S29年から一貫して増加基調にあり、一方、かん排水管理労働時間は、減少している。

この間の、かん排水管理労働時間の減少は、主に用排水施設の改良、土地基盤整備の完了によって、労働力投下が施設投資によって代替されたことを意味している。

集落水管理や土地改良区水管理のように、末端の施設管理の一部を無償の共同労働に負っているような場合には、施設投資の意欲に欠けることがある。

それは、費用の一部が共同労働という形で、潜在化する場合に、代替費用の計測が不透明になるという非市場財一般の特徴とも言える。ここで、水という財の特質について述べておきたい。

水という財の特質が、水管理システムの特質を規定し、ひいては水利施設の維持管理システムをも規定しているものと思われるからである。

財としての水の特質は、以下の二点あると思われる。抽象的な原理的説明のみでは、やや意味不明の点もあると思われるので、具体的な事例を混えて説明したい。

1) 需給に価格メカニズムが働かないこと。一般の財では、供給価格が高くなれば需要は減退し、逆に供給価格が安くなれば需要は増大するが、水の場合はこうした価格による需給操作はない。もっとも農民の使用する農業用水の場合には、供給価格はなく、価格を水供給に要する維持管理費(CTV)とみてのことであるが、こうした場合にも価格メカニズムは働かないという意味である。

つまり、水需要が増せば、それだけ水供給のための維持管理費が高くなり、この点では一般財の場合との相違はないが、維持管理費が如何に高くなっても、水需要は減少しない。

しかし、水の維持管理費の増大にも限界はある。自家

労力提供のV評価をゼロにして、かつ、過去に投資されたC評価をもゼロにして、新規C投資、あるいは流動資本部分のC費用が、水供給によってあげられる農産物の所得を上回った時であり、しかも、この比較は水供給のために要する費用と、あげられ得る予想所得との平均原理によるものではなく、追加一単位の投資の限界原理によって規制されがちである。事例でわかりやすく説明すると、干ばつの折、ポンプ揚水をして農作物に水をやり、その電気代もしくは新規ポンプ購入費用があげられる予想所得に均衡しはじめても、その時点で揚水を止めるのではなく、追加投資か、総維持管理費用一予想所得を最小ならしめんことを期待して投資するのである。

集落水管理システムとは経済学的に説明すれば、稀少財を自家労働力投下の費用を無償にして供給可能にする行動であり、水利の一体性からこの労働力の労賃評価を行わないことは個々の農家の次元ではなく、集落構成員全農家の無償労働によって水を確保する行動であるといえよう。

こうした集落水管理体制を支えてきた二つの前提は、兼業化による自家労賃評価と集落の等質化の喪失によって崩れてきている。

ひとつは、自家労賃評価の高まりにより、無償出役により供給され得る水（つまり灌漑することによって得られることになる増加農産物所得）より、兼業所得の方が多くなってきたこと、この場合、集落構成員全員のV評価が、水供給によって可能になる農産物価格より高まれば、全集落的水管理体制は解体するが、自家労賃評価は集落構成員全員は一樣ではないので、出不足金=日当という形での調整が採られ共同参加型類型は維持されうることになる。

ふたつは、水の開発可能性の増大による、水の稀少財から一般財への変化である。高度経済成長以降の水源確保、水供給施設機能の近代化は、集落全戸出役体制による番水、水路・樋門維持管理を相対的に不用にしてきた傾向があることによるといって良い。Vゼロの状態を公共財Cによって代替してきた過程である。

2)水は、公共財的性格を有すること。集落構成員の労働を公共施設による固定資本に置きかえ、そのCの負担を維持管理費という形で賦課徴収することなく、公共の負担（税金）で賄ってしまった場合、維持管理費という形を採った、シャドウ「価格」メカニズムも全く作用しなくなる。

公共財が一般財から抽出されてくるのは、公共財の必需財的性格で、かつ、供給が稀少化されやすい点にその成因があるが、水がいわば、「公共財」化されてくるのにしたがって、その需給構造も影響を受けてくる。公共財の価格は硬直的であり、コストとの連関性が稀薄である点にその特徴があるが、水供給・維持管理の主体が公共

化することによって、直接受益者にとっては、いかなる意味でも水の需要コスト、維持管理コストはゼロになる。

価格ゼロのものの需要曲線は、供給制限と需要者の満足の極大化によって制約されるだけである。厳密に言えば、価格ゼロでなくてもかまわない。価格設定が階梯上になされ、かつ、その上げ幅が相当の需要量の変化に対しても非弾力的であることでも良い。むしろ、公共財の場合は、一般的には上記に該当する場合が多いといえよう。

たとえば、従来の集落水管理体制のもとでは、集落構成員がゴミを投棄すれば、それは必然的に集落構成員全戸の維持管理労力の経費負担になってはね返ってきたが、公的管理になればそれは税金でまかなうわけである。もちろん通常ゴミを投棄する人は、農外関係者であるが、集落構成員全戸出役体制の場合、「注意する」等の規制行為は働くのである。また水量に関しても、番水・樋門操作等への参加なき人は、用・排水路へ水をかけながしにするという行動を採りやすい。

集落水管理体制によって維持されていた稀少財としての水の配分が潤沢になったのは、労働が公共的に供給される固定資本によって代替させられたことによるものであり、稀少財を一般財に変換するには多額のCを投下する必要があるのだという意識にはなかなかない点がある。水需給構造に対して、何らの経済メカニズムが作用しがたい構造になりつつあるといえよう。

水の効用に対する農民の要求行動は、集落・集团的な水管理システムから、公的委任型水管理システムに移行するにつれ公共財の便益（効用）反応に類似してくるきらいがある。

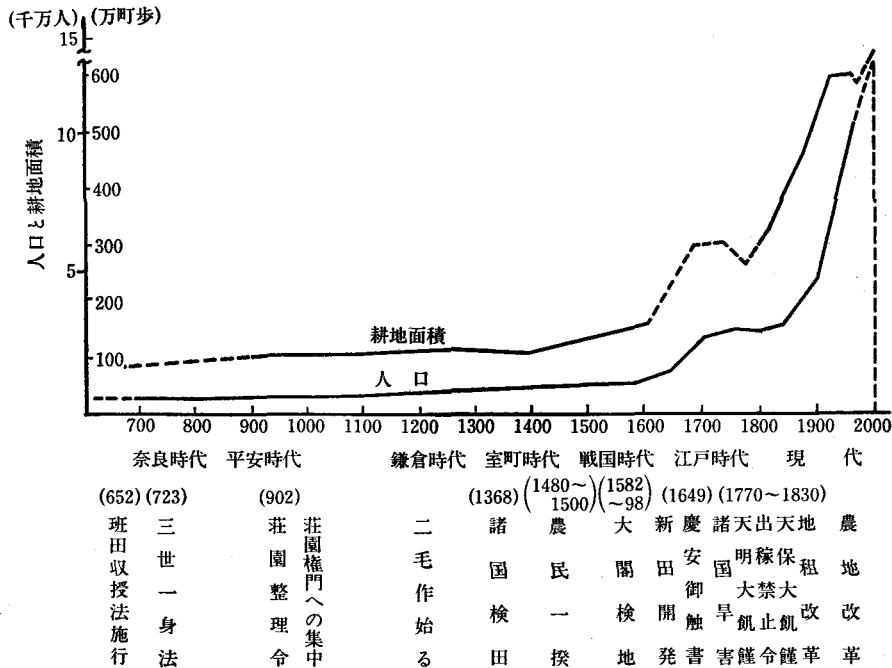
4. 農業水利施設管理システム変遷の超長期推移

水供給が無限である場合、つまり経済学的タームで言いかえれば、水が「自由財」である時は、水管理というものはそもそも存在しなかった。

水が、「自由財」から、「稀少財」^(注6)になった時に、水管理方式は成立する。こうした意味で、日本にはじめて水管理が成立したのは、江戸時代初期の「大開墾時代」を経てからである。

周知のように、この期に、用水は相対的に不足し、各村で「水争い」が激発し、激発する紛争を調整するために、むら-むら間に用水組合を創り、水の分配原理であるところの水利慣行を成立させていった。これが、日本の水管理の成立である。

より厳密に言うと、畿内のため池地帯では、閉鎖水系であるため、より早く水が稀少化し、A. O10世紀頃に、やはり畿内の小河川に依存している荘園ではA. O13、14世紀頃に、初歩的な水分配慣行である水利慣行の成立



図一 2 排地面積の歴史的推移 国土庁『水資源便覧』(1978)

をみている。だが、そうした水管理が日本全国に支配的になるのは、大河川の下流部にまで灌漑稲作を普及しはじめてからのことである。

3節で述べておいたことだが、水利施設建設費用と、維持管理費用との間に、おおまかではあるが、代替性がみられる以上、水管理が集約化するか、疎放化するかは、いつに、水利施設建設費用ならびに水利コストの変動によって規制されているとみて良いだろう。

この節では、今後の水利施設管理のあり方を検討するために、農業水利施設管理システム変遷の超長期推移を概観してみようと思う。

図は日本の耕地面積の推移を示した図であるが、これを見てもわかるように、日本の耕地面積の変動には大きく分けて4期の画期があると言っても良い。

第1期、耕地面積の長期停滞傾向を脱して、飛躍的に耕地面積が増加しはじめた戦国一元禄・享保期

第Ⅱ期、享保—明治期の停滞期

第Ⅲ期、明治—大正期昭和前の耕地面積増大期

第Ⅳ期、高度経済成長期以降の停滞期

耕地面積の変動に一番大きく寄与する要因は水利であるので、いわば、耕地面積変動の四画期にはそれぞれ、水利技術の新画期が照応していると言ってよい。

水が自由財的性格を有するか、稀少財的性格を有するかは、水の賦存量のみによって決定されるものではなく、水の賦存量と水の利用量との関係で決まるものである。

また水の賦存量も、単に、物理的な降雨量だけで決まるものではなく、水開発技術によって変動するものであ

る。

第Ⅰ期は、関東流の治水工法による、大河川の馴化の時期から、より集約的な治水工法である紀州流治水工法への移行の時期であり、この結果、耕地面積は外延的に拡大し、水は自由財から稀少財化していった。

第Ⅱ期の耕地面積停滞期は、その当時の開発可能な技術水準からみて、ほぼ開発限界にまで達して、水利面での制約から、それ以上の新田開発が不可能になった時期であり、そのために、水の有効利用をはかるために、水の分配の徹底的効率化がはかられた時期である。

第Ⅲ期は、耐冷水稲品種の開発により稲作の北限が、より北方に移行したということもあるが、水開発技術としては、^(注7)河川上流部へのダム群建設により、水の量水制御ができるようになったことが大きな技術上の転換点である。

ダムは、非灌漑期の降水を貯留することにより、水の利用賦存量を飛躍的に増していった。この期以降、水は稀少財から自由財へと徐々に性格を変更していった。

第Ⅳ期は、非農業的水利用が爆発的に伸びた時期で、一転して、水は自由財から稀少財へとその性格を変えはじめた。また、水利施設建設事業費も、高度経済成長期の末期からしだいに減少しはじめてきた。

水利コストの上昇、水利施設建設費用の上昇、この二要因により、施設、管理の代替関係は、管理の方向に、比重を強めてきているのが現段階であると言ってよいだろう。

農業水利施設と施設管理システムの超長期推移から、

抽出できるメガ・トレンドは、耕地面積・施設・管理水準において、外延的拡大⇔内包的充実、疎放的管理⇔集約的管理の交替波動を繰り返してきたことである。

そして、現在は、内包的充実、集約的管理を重視する段階であると言えよう。

こうした段階における、水利施設管理の主体・組織について次に考察することにした。

5. 水管理の主体・組織

日本の旧来の水管理のための組織は、集落構成員全戸参加の集団的水管理体制を採っているところに、その特徴があったと言ってもよい。この集落共同水管理の組織形態を採るシステムは、幕藩体制確立期以降の、日本の集落を特徴づける原型であるともいえるが、こうしたシステムは高度経済成長期以降の農家の兼業化の深化により、崩れかけようとしている。

高度経済成長期以前の、いわば旧来の水管理システムの原型ともいえるものを、「昭和30年臨時農業基本調査」の数字からみると、「農業集落の農家が同じ日数出役する」といういわば原型を維持している集落が、都府県計で37%もある。また農業集落構成員全戸ではなく「受益者だけ同じ日数出役する」「受益反別割で出役する」という参加型維持管理方式を採っている分53%を加えると、圧倒的に集落・集団的水管理体制が支配的であることがわかる。「農業集落で人夫を雇って行く」「水利利用が人夫を雇って行く」という外部委託型は、わずかに4%である。更に、不出役者の処理をみても「黙認している」は22%と少なく「後日出不足分を出役させる」「出不足金をとる」という制裁を加えるのは46%と、過半に及んでいる。もっとも、昭和30年代は、すでに、高度経済成長の入口で、兼業化も相当に進んできており、本来的な集落・集団的水管理体制とはいいい難い点がある。

次に、70年センサス結果により、同じく集落の水利賦役賦課方式がどのようになっているかをみると、都府県では「共同作業で行っている」64%、「農業集落としては行わない」のが36%ある。昭和30年（55年）と比べると、統計の出所の相違はあるとはいえ、大幅に集落、集

団的水管理体制秩序の解体ともいえる現象を呈している。

地域別にみると、「昭和30年臨時農業基本調査」時には、関東より近畿の方に集落・集団的水管理体制が強固に維持されていたが、この傾向は70年センサス時点も変わらないが、これをもって一般に東日本より西日本の方が集落・集団的水管理体制は維持されているとはいいい難い点がある。

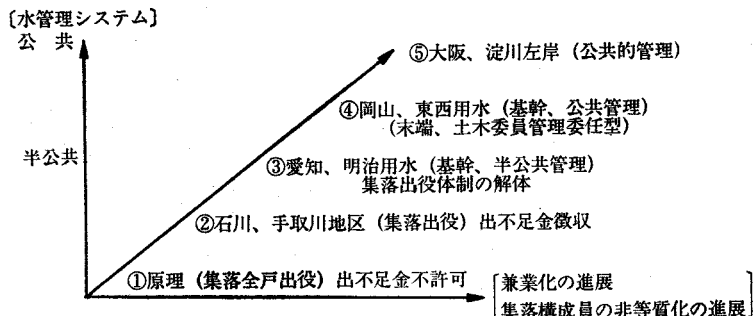
70年センサスの「共同作業の労力負担方法別農業集落数」の統計で、より詳しく地帯別分類を行ってみると、次の類型が得られる。

- A. 全農家出役原則型—近畿，東海，東北
- B. 全農家共同参加型—北陸
- C. 共同出役解体型—中国，四国

Aの全農家出役原則型は、全農家が出役することが原則であって、出役しない人は出不足金を払うが、出役した人には、別に日当を支払わないという類型である。Bの全農家共同参加型は、出役しない人も出不足金を支払うことにより一応共同作業に参加したことになり、また、出役した人に日当を払う点で、出役原則ではない市場メカニズムによる労力提供を促している点である。Cの共同出役解体型は、こうした共同作業がすでに過半近くの集落では維持されにくくなってきた類型である。

集落による規制の強弱、集落水管理システムの弛緩の程度を規定する要因として、兼業化の進展だけを一義的にあげるわけにはいかないだろう。水の稀少性や、主に、用水地域か、配水地域かということも大きな要因としてあげられるであろう。

80年センサスでは、若干、集計の様式を変えて、農業用水の取水、配分などの管理・調整をおこなっている主体別の分類になっている。この結果によると、「水利組合」が管理主体になっている場合が27.7%、「土地改良区」によるものが25.9%、「集落管理」（農業集落の代表者が責任をもっているもの）によるものが14.0%、「実行組合」によるものが3.4%であり、農業用水の管理は、主に「水利組合」及び「土地改良区」に委ねている集落が多い。



図一 3 集落水管理システム変遷の概念図

これまで主として農業用水の管理主体の変遷を、主に全国的な統計をもとに述べてきたが、これに加えて、筆者がこれまで行なってきた若干の地域の調査事例も加えて、管理主体と組織の今後の方向性を考察してみたい。

図3で、集落の水管理システムの変遷の概念図を作成し、具体的な地域は思い浮かべることが可能なように、地域名を例示しておいた。

この図とはほぼ同じ図を以前作成した時点では「この図は水管理の集落・集団的管理（共システム）から、公的機関管理への移行」を示す図にして説明を加えてきたが、ここでは費用の内部化の視点から考察してみたい。

費用の内部化を別の言葉で言いかえると、財の効果的配分・管理を可能にする組織化が、いかなるメカニズムによって遂行されているかということにもなる。

施設管理主体・組織の変化を考察するに際して、まず、各類型の実態について若干紹介しておこう。

① 原型（全農家出役原則型）—秋田の事例

集落構成員（農家のみで、非農家は除外）全戸平等出役で、出不足金は認めず、万一、世帯員中誰もその日は出役できない場合は、後日出不足分を出役するものである。こうした形が比較的強く残っているのは純農業地帯で、かつ水稀少地帯に多い。

② 全農家共同参加型—石川の事例

集落内の主要水路の浚せつには、集落内の水田耕作者は全戸参加する。集落内に居住する耕作者の不参加者からは、出不足金を徴収する。しかし、参加者に対する日当は支払われない。この亜種として、参加者に対し日当が支払われる場合もあるが、この場合は、既に作業委託の関係を内包しているものであり、共同参加型から委託型への過渡的性格を両有しているものである。

③ 基幹、半公共的管理型—愛知の事例

頭首工と井筋と呼ばれる幹線水路は土地改良区が管理し、幹線の分水樋門から支線、末端までの用水管理を、集落を基礎にした配水総代—水路総代に委任している。土地改良区という管理主体は、④、⑤で触れる自治体管理と、広義には同じ公的管理に属するが、その内実は全く異なるものである。

自治体管理は、任命型テクノクラート管理であるのに対して、組合は、受益者連合の選出者による委任管理である。この相異を鮮明にするために、明治用水組合の水管理システムを半公共的管理に位置づけることにする。

④ 基幹公管理、末端委任管理—岡山の事例

岡山県の用水組合には、一部事務組合になっているところが多く、他の土地改良区等の半公共的管理や、集落水管理と異なる点は、堰取入口、幹線樋門、幹線水路の管理費はすべて市の財政負担（水利地役税という例外がある）であり、維持管理も自治体職員がおこなっている。末端分水樋門、水路の管理は、市の事務委託契約に

より集落から選出された樋番、水路番がおこなう場合が多いが、市から一部報酬も出る。また、支線水路の浚せつ、草刈りにも、集落構成員の出役に対して一部日当が支給されている。

⑤ 全面的公共的管理—大阪の事例

大阪・淀川左岸用水組合は、昭和30年代の都市化・宅地化の広範な進展の中で、基幹水路を府営に移管し、水路の所有権は有しない管理委託の形をすでにとってきているが、末端の水管理主体も喪失し、土地改良区が委託管理を全面的に強めるにも、組合費徴収は先細りの一方であった。一部事務組合移管による全面公的管理により、基幹用、排水路のみならず、末端も直接公的管理に移管する。

こうした水管理主体の変遷によってもたらされるのは、施設機能の強化による集中管理の方向の強化と末端の自治機能の喪失である。

水利施設管理の方向性

財、あるいは、資源の効果的配分は通常二つの相異なったメカニズムによって達成される。ひとつは市場経済メカニズムであり、もうひとつは非市場経済メカニズム・計画経済メカニズムである。

アダム・スミスの「国富論」以来、市場経済メカニズムの「見えざる手」により、自律的に、事後的に、財の適正配分が行なわれるものであると目されていた。

だが、近年、こうした「神話」は打破されつつある。特に、人間労働が創りだしたものではない、自然生産物、とりわけ、土地・水に対しては全く自由な市場経済メカニズムは有効に機能しえないことはますます明らかになってきている。

何らかの計画メカニズムの導入が必要になってくる。一般に計画メカニズムといえは、制度・組織と概括されるが、より細かに分類すると、①制度、②慣行、③公的組織、④非公的組織に分類でき、制度と公的組織とは、公権力によって承認されたものであり、慣行と、非公的組織とは公権力が全く関与しないものである。

図2の、農業水利施設の管理主体・管理組織の変遷の歴史的推移をみると、慣行・非公的組織（むら）による管理から、しだいに、制度・公的組織による管理へと移行しているようにみえる。

他方、現在では表面に現われてはいないが伏流するもうひとつの流れとして、ヤミ水利転用などの事例に顕著に現われてきているように、水利用の最適配分を、市場経済メカニズムに委ねようとする方向もある。

だが、水利施設管理の方向は、「あれか、これか」とオールタナティブに把握するのは誤まっている。日本の旧くからの水利施設の管理システムをみてもわかるように、様々な異なる管理システムの重層的な管理システムを採用しているところに、日本の水利組織の最大の特徴が

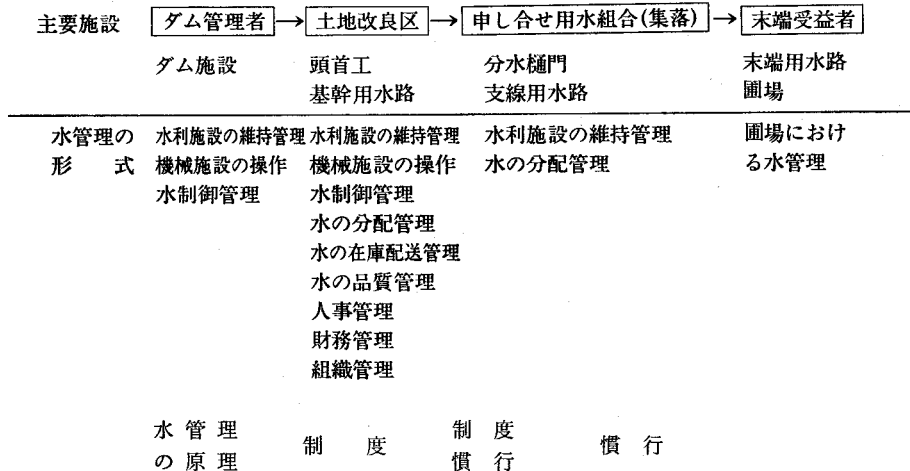


図-4 水利施設管理の類型

あると言ってよいだろう。

いわば、「混合経済」システムの先駆的事例として、日本の水利システムは位置付けることができるかもしれない。

問題は、水利施設の管理主体なり、組織を考える場合に、水利施設の規模なり機能なりに応じて、そのように、異なった主体なり役割なり、資源の分配様式なりを位置付けるかである。

図4は、こうした課題に接近するために作成したものである。主要施設のところで、かっこで囲んであるのが、管理主体である。ダムは公的管理主体、土地改良区は半公的管理主体、申し合せ用水組合は、非公的管理主体、末端受益者を想定している。

水管理の形式とは、それぞれの主体の行っている水管理の内容で、施設管理に則していえば、主に、施設規模により管理主体は異なるだろう。

一つの水系全体を管理する規模は、国・県が管理主体であるし、主幹線・頭首工レベルは土地改良区、支線水路・堰レベルは申し合わせ水利組合が適わしいだろう。

水資源配分の原理とは、どういう仕組で資源配分を行

なうかであり、水源管理者は制度、土地改良区は、制度、慣行、申し合せ用水組合は慣行が、行動様式を決定する基本原理となっているものと思われる。

今後の水利施設管理の方向性は、制度、計画経済メカニズムに立脚する組織にありがちな、組織運営の硬直性、財の非効率的配分の弊害を避けるための工夫が必要になってくるだろう。

- 注(1) 拙稿「農業・水管理論」日本イリゲーション・クラブ 拙稿で、「転期」の意味について詳述しておいた。
- (2) 「経営学辞典」東洋経済新報社
- (3) 岡本雅美「かんがい英語・徒然草」「用水と営農、1979. 11
- (4) 拙稿「水管理労働の特質と水管理」農村研究 50 東京農業大学農業経済学会
- (5) C = Constant value 不変資本のこと
V = Variable value 可変資本のこと
- (6) 坪井伸広「農村地域資源」「日本の農業」132, 農政調査委員会
- (7) 水谷正一「農業用水と水資源開発」「水資源を考える」所収、三共科学選書 11

農業水利施設の水管理システムについて

橋 本 政 美*

目 次

1. はじめに	9	4-1 制御方式	12
2. 単独管理と集中管理	9	4-2 伝送回線及び伝送方式	14
2-1 単独管理	9	4-3 表示, 記録, 警報方式	16
2-2 集中管理	9	5. 管理レベル	16
3. 計画の基本事項	11	5-1 管理レベル区分	16
3-1 水管理システム計画の目標	11	5-2 管理レベルの選定	21
3-2 計画の手順	12	6. あとがき	21
4. システム計画	12		

1. はじめに

ダム, 頭首工, 用水路, ポンプ場等の水利施設の水管理は, かつての現場単独管理から現在では多くが中央集中管理によってなされるようになってきた。

これは集中管理によって管理員数の省力化を計るということだけではなく, 近年の水需要の逼迫による水の有効利用, 用水の合理的配分, 地区内水利施設の連携プレー等が重視されるようになり, これに応ずるため地区内の複数の水利施設を1箇所の管理所で管理する必要が生じたためである。

このような管理システムの設計等の技術指針として, 昭和57年1月18日付けで「水管理制御方式技術指針(ダム・頭首工・用水路編)」が施行され, 近日中に「(同ポンプ場編)」が施行される予定なので詳細はそれぞれの指針を参考にしていただくこととして, ここでは水利施設の適正な管理システムの計画に当たって必要な事項や集中管理の考え方等を略述する。

2. 単独管理と集中管理

2-1 単独管理

用語として「単独管理」という言葉があるわけではなく, 電気通信システムでは水利施設の監視制御を現場において他の施設と関わりなく単独で監視制御する「現場単独監視制御」のことを「単独管理」と呼んでいる。

ここで「監視制御」とは水位・流量・ゲート開度・ポンプの運転状態等を直接目で確認したり, 計器, 表示器等で見てゲートやポンプ等の運転を行うことをいう。

図一Iにおいて①の単独管理は最も単純な機器構成であるが, 小規模な場合に採用されると共に, 反対に集中

管理において重要な例えばダムの洪水吐の操作等のような場合にはこの機側での操作となることもある。

このようにこの管理レベルは他の単独管理においても, また集中管理の各レベルにおいても, その中に包含されることになる。

②の単独管理は①の他に操作室を有し平常時の操作は, 操作室の操作盤によって行う。

操作室を設置する基準は今のところ無いが, ゲート門数, ポンプ台数及びその規模, 並びに用水量, 排水量等によって既設のものに対比して決められるものとする。

なお, 前記の「水管理制御方式技術指針(ダム・頭首工・用水路編)」においてはダム・頭首工の現場管理所及びポンプ場の操作室からの操作を後述するように「遠隔操作」と呼び, 集中管理における中央管理所からの操作を「遠方操作」と呼んでいる。これはゲートメーカ, ポンプメーカ, 電気通信メーカ等において必ずしも統一された使い方ではないが, 農業水利施設においては統一して使用されるよう注意が必要である。

2-2 集中管理

(1) 集中管理の意味

図一Iの③のように, 複数の水利施設を1箇所の中央管理所で管理する方式(電気通信システムでは中央集中監視制御)を集中管理と呼んでいる。

従って集中管理のレベルは中央側のレベルと図一Iの①②現場単独監視制御で示される現場側のレベルの組合せで表わされる。

(2) 集中管理を導入する理由

例として3-1の水管理制御方式の計画目標に示される次の項目があげられる。

① 水の有効利用 水の需要量を正確, 迅速に把握し関連する施設を最も効率よく運用して対応すること

* 東北農政局村山北部農業水利事業所

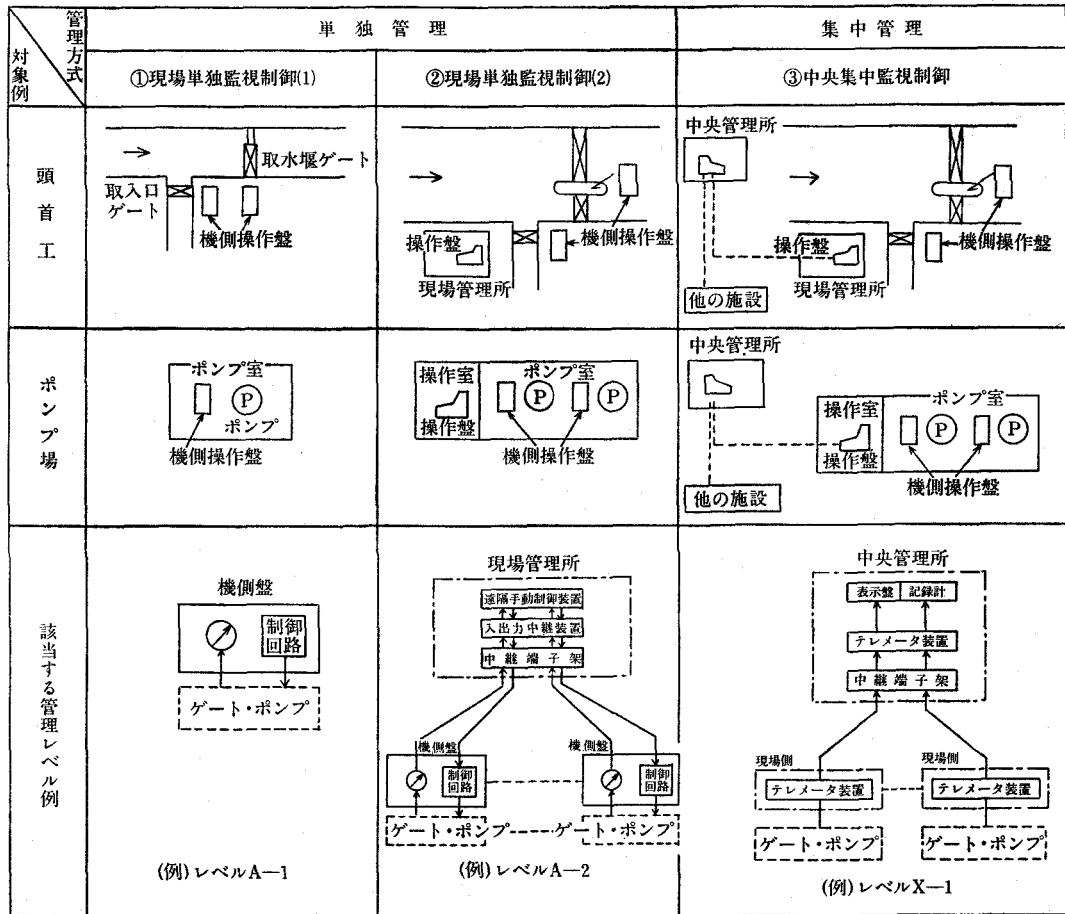


図-1 単独管理と集中管理

ができる。

- ② 水の合理的配分 取水、配水等に当たって全地区の情報を同時に得て単一の意志で処理することにより、各種の条件に適合する配分等を効率よく行うことができる。
 - ③ 施設の保全と災害の防止 複数の施設の異常の早期発見及び予測制御等を行うことにより、災害を防止できる。
 - ④ 管理費の節減 管理員数を少なくできるが、特に施設の高度化に対応しての技術者の確保の困難さを少ない技術者やシステムのバックアップに任せることによって対応できる。
 - ⑤ その他、調整池の容量に余裕が無かったり、水路の緩勾配による流達時間の遅れ等の土木的制約によっても、集中管理の必要性が出てくる場合がある。
- (3) 管理対象施設の選定

地区内の施設としてダム、頭首工、ポンプ場、用水路を有する場合に、どの施設を集中管理の対象とするかはシステム計画において大きな問題である。つまり地区内の全ての施設を管理の対象とするのが、管理上は望まし

いが、一般に費用が莫大になり管理費の低減にはならないことになる。

従って、施設を常時監視する必要のあるもの、パトロールでよいもの、受益者に任せてよいもの等を施設の利用・排水量、緊急性、安全性等によって分類し対象施設を決める。

一般には、用水の場合で用水量の監視制御できる範囲をは握率と呼び、これを70~90%を目途としたり、分水工も含んで $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 以下は現場操作のみで対象から外し、 $0.2\text{m}^3/\text{s}\sim 0.5\text{m}^3/\text{s}$ は中央から監視を行い操作はパトロールにより、 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 以上は中央から監視・制御を行う対象とする方法もある。(但し、数値は考え方を示したもので定説ではない。)

いずれにしろ、管理レベル、対象範囲によるシステム機器費、通信回線費、維持費、人件費等の経済比較も行って決めなければならない。

(4) 中央管理所の位置の選定

中央管理所をどこに置くかについては、おおよそ次のような場所を考えることができる。

- ① ダム・頭首工・ポンプ場等の建屋内に中央操作室

を設けるか、隣接して管理所を建てる場合。

- ② 調整池等のように直接操作する対象は少ないが、パイプライン等の途中にあり埋設制御ケーブルの径路となる位置に中央管理所を建てる場合。
- ③ 将来、管理を行う土地改良区等の中に操作室を設けるか、隣接して管理所を建てる場合。
- ④ 水利施設等とは直接関係のない場所に管理所を建てる場合。

一般に次のような条件の位置に該当する場所を選定する。

- ① 管理の容易な位置 平常時、事故時に短時間に現場に到達できる位置
- ② 伝送回線が経済的に確保できる位置 中央管理

所、現場管理所間の信号伝送を、無線、電々公社線、自営ケーブルのいずれを採用する場合でも、それが技術的に可能で経済的な位置

- ③ 特に重要な管理対象施設に近い位置 例えばダム等に近い位置
- ④ 管理条件の検討、伝達の容易な位置 用水量の配分等の変動が多い場合等では、それを検討する配水委員会等を置く土地改良区等に近い位置
- ⑤ 社会環境の良い位置

3. 計画の基本事項

3-1 水管理システム計画の目標

計画は次の項目を目標として作成しなければならない

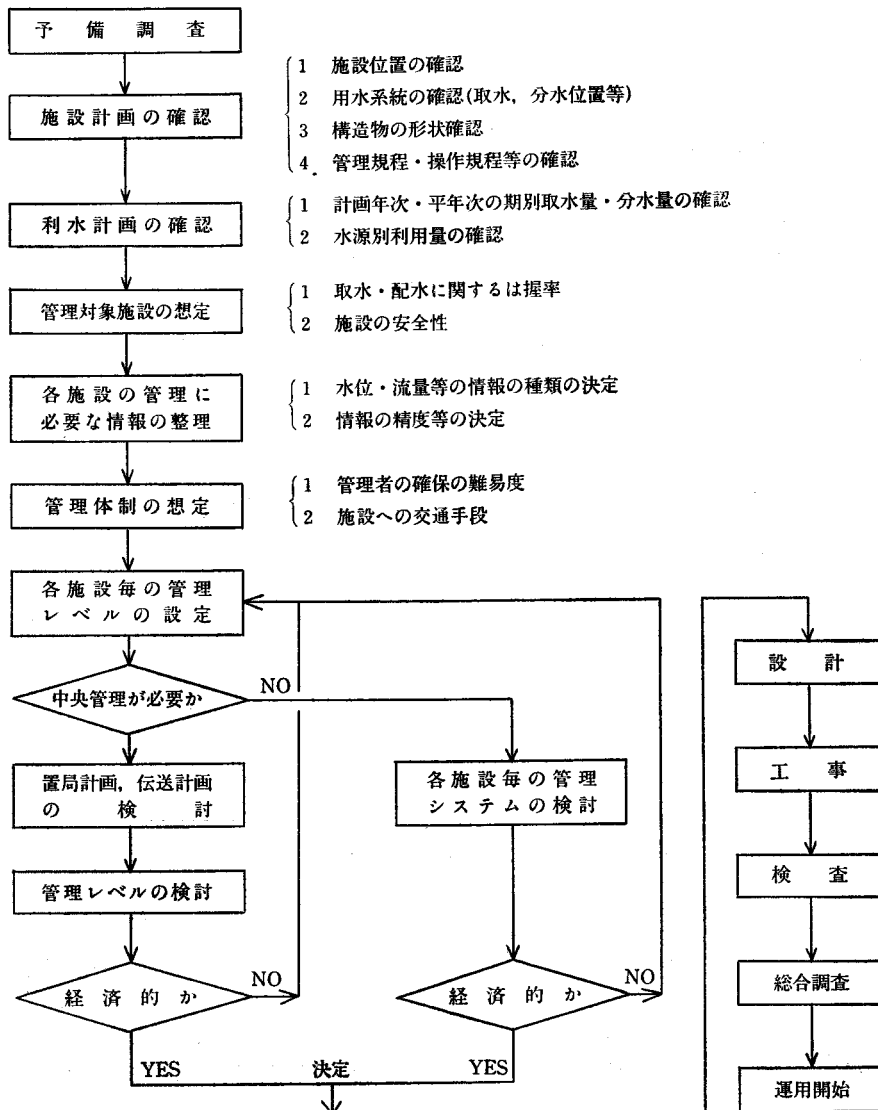


図-2 計画の手順

い。

(1) 水の有効利用

必要量の確実な取水，必要な貯水量の確保，水源利用順位の規制（取水源の水量の変動，気象変動による雨量の増減，水利権上の制約等の種々の要因の下で，必要な用水の安定供給を行うため，ダム等の貯水量の確保や水源の有効な活用を行うことができる。）

(2) 水の合理的配分

使用割合の維持，時期的需要量の変動への対応，地域的需要量の変動への対応，（需要量の変動や用水の流下時間の遅れ等，不確定な要因の多い状態で，データの同時収集によりゲート・ポンプを速やかに操作し公平かつ合理的な水配分を行うことができる。）

(3) 施設の保全と災害の防止

施設・機器等の異常の早期発見と保護

(4) 管理費の節減

動力費の節減，労務管理費の節減（ポンプの効率的運用による動力費の節減，管理業務の機械化，自動化等によって省力化を計り労務管理費の軽減を行うことができる。）

(5) その他連絡・通報の速応性等

3-2 計画の手順

(1) 水管理システムは各施設の制御の信頼性と共に，全体としての制御の信頼性をも要求されるものである。また土木・建築・電気等の各技術の協調の上でなされるものであるから，各分野の計画とも協調しながら進めなければならない。計画の手順を図-2に示す。

(2) 施設及び事業計画の確認

一般に次の各項目の作業を行い，各々の施設の操作に必要な情報を整理する。

- a 地区一般計画図の作成 施設構造物の位置，名称を記入する。
- b 用排水系統図 取水・分水・配水状況及びそれ等の名称を確認する。
- c 構造物調書の作成 構造物の名称，形式，寸法等を確認する。
- d 管理規程，操作規程等を確認する。

(3) 利水計画の確認

次の項目について調査し管理に必要な情報を明確にする。

- a 水利用計画表の作成計画年次，又は平水年次の半旬又は旬別程度の水需給状況の確認を行う。また水使用規則を確認する。
- b ダム，頭首工，機場等の水源の種類，場所，取水の順位，取水量を確認する。
- c 他事業との共同事業の場合，他事業の利水計画を確認する。

(4) 管理体制

事業完了後の管理体制を検討し，地区の実情に合った管理体制を想定する。

(5) 管理レベルの決定

施設計画，水利用計画，将来の管理体制を総合的に検討し，最も経済的な管理レベルを決定する。

4. システム計画

計画に際しては，施設の操作形態，制御方式，データ伝送方式，表示方式等を検討しなければならない。

4-1 制御方式

(1) 基本事項

制御方式の決定に当たっては，次に示す基本事項に留意しなければならない。

- ① 自動制御を導入する場合でも，必ず機側手動を導入し信頼性の確保に努める。これは重要な施設ほど洪水時等の非常時には現場で水位・流量・ゲート開度等を確認して操作することが多いからである。
- ② 自動制御は総てを装置に任せるのではなく，制御方式の切替，設定値の変更等の重要操作事項には管理者の判断が介入できるようにすること。
- ③ 装置の異常，水理上の異常等を検知したときは，ゲート，バルブ等の開度を現状維持あるいは安全側に操作すると共に，警報を発して管理人が速やかに介入できるようにする。
- ④ 中央管理所で基本データ（水位，流量等）の監視ができること。
- ⑤ 中央処理装置などが停止した場合でも，重要なデータは中央管理所で独立して監視できること。

(2) 操作形態

ゲート，ポンプ等の操作をどこで行うかにより，現場操作と遠方操作に分けられ，更にそれを各種操作形態により細分したものを図-3に示す。

操作形態に優先順位を付し，操作場所毎に分類したものを図-4に示す。

この優先順位は，自動制御より手動操作が優先し，中央操作より現場操作が優先することを示している。

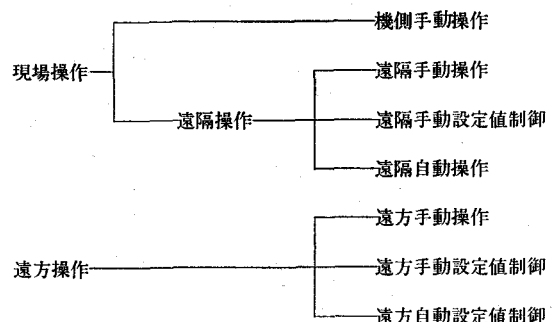


図-3 操作形態

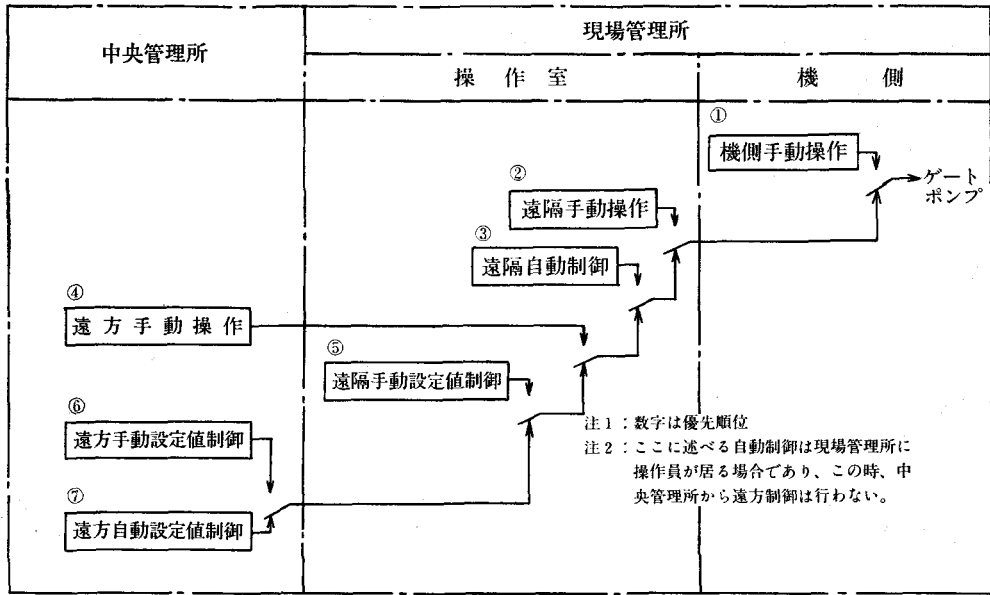


図-4 操作形態概念図

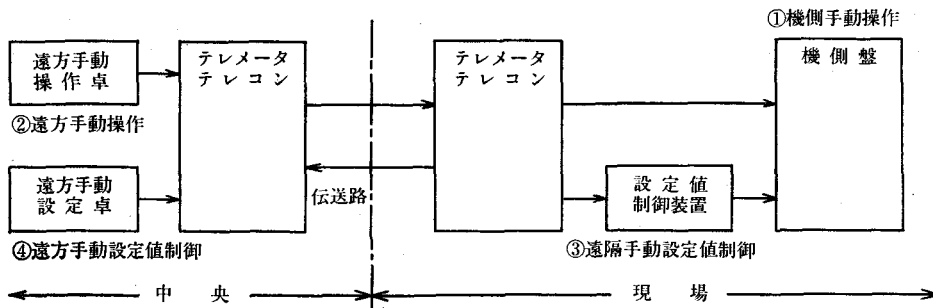


図-5 操作装置と位置関係

これらの操作形態を実現するために必要な操作装置と伝送装置の関係を図-5に示す。

① 機側手動操作

管理者が機側盤で操作開閉器を手動操作して、ゲートの開度調節等を行うもので、操作の最も基本的なものである。

本操作は他の総ての操作に優先し、かつ他の制御形態のバックアップとしても使用される。

② 遠隔手動操作

機側盤の開閉器と1:1に対応して制御ケーブルで結ばれた操作室、又は子局(以下、現場管理所と称する)の操作盤で機側と同様の操作を行うものである。

③ 遠隔自動制御

現場管理所に設置された情報処理装置により、各種データから制御目標値に対する操作量を自動的に設定し、ゲート等を制御するものである。

④ 遠方手動操作

管理者が中央管理所で現場管理所からテレメータ装置で送られてくる開度、流量、水位、圧力、機器状態等を監視し、テレコントロール装置により操作開閉器を操作して、ゲートの開閉や開度調節等を行うものである。

本操作は、手動設定値制御、遠方手動、自動設定値制御のバックアップとしても使用される。

⑤ 遠隔手動設定値制御

現場管理所に設置する単機能の制御装置で、開度、流量、水位、圧力等の設定値(制御目標値)を保つよう、ゲート等の制御を行うものである。

⑥ 遠方手動設定値制御

中央管理所から管理者が設定値を設定値制御装置にテレコントロール装置を介して手動で設定を行うものである。

⑦ 遠方自動設定値制御

区分	施設名		計測			制御方式																		
			開度	水位	流量	圧力	1全開/全閉制御I型	2全開/全閉制御II型	3設定開度制御	4設定水位制御I型	5設定水位制御II型	6設定水位制御III型	7設定流量制御I型	8設定流量制御II型	9設定圧力制御I型	10設定圧力制御II型	11設定比率分水制御	12定量放流制御	13定率放流制御	14台数制御	15弁開度制御	16回転数制御	17翼角度制御	
ダム	洪水吐ゲート	平水時	○	○							○	○												
		洪水時	○	○								○					○	○						
	取水バルブ	○	○	○			○						○											
	表面取水ゲート	○	○			○	○																	
	責任放流バルブ	○	○	○				○						○										
頭首工	取水堰ゲート	平水時	○	○						○	○													
		洪水時	○	○			○	○																
	取入口ゲート	平水時	○	○	○									○										
		洪水時	○	○	○		○							○										
用水路	調節ゲート	○	○					○	○	○														
	分水ゲート・バルブ	○	○	○	○							○	○	○	○	○								
	背割分水ゲート	○	○					○																
	放水ゲート	○	○			○	○	○																
ポンプ場	用水ポンプ場		○	○	○														○	○	○			
	排水ポンプ場		○																○					○

図-6 施設の制御方式

中央管理所の情報処理装置が各種データを処理し、設定値を定め、設定値制御装置に自動的に設定を行うものである。

例えば用水系統全体の運用を中央管理所の情報処理装置が握し、複数の設定値制御装置を集中管理する場合。

(3) 施設の制御方式

標準的な施設の制御方式を図-6に示す。

a ダム

(a) 放流設備

洪水吐クレストゲートは、洪水時のダム水位が計画水位を上回らないよう、洪水を流下させる操作を行い、制御方式にはダム水位を一定に維持するため、水位によってゲートの開閉を行う設定水位制御及び洪水が予想される場合に上流の水位、流域内の雨量等を測定し水位上昇を予測して予め放流を行う定量若しくは定率放流制御がある。

(b) 取水設備

取水ゲートは一般に取水深を一定とする設定開度制

御が行われる。

流量調節用のゲート・バルブは、設定流量若しくは設定開度制御となる。

b 頭首工

取水堰ゲートはその目的により洪水吐ゲート及び土砂吐ゲートと呼ばれる。取水堰ゲートは取水位を確保するため上流側水位を一定以上に維持する設定水位制御を行い、洪水吐ゲートは洪水時、上流側水位がある水位以上になった時、洪水量の安全な流下のためゲートを開く全開全閉制御が行われる。土砂吐ゲートは排砂時は管理人の判断によって操作するが、流下断面として見込んでいるゲートについては洪水時は洪水吐ゲートと同じ操作をする。

取入れ口ゲートは、必要な水量を確保するためゲートの開閉制御を行う。

4-2 伝送回線及び伝送方式

(1) 伝送回線

集中管理において中央管理所と現場管理所の間、単独管理でもダムと上流雨量観測所、水位観測所、下流の放

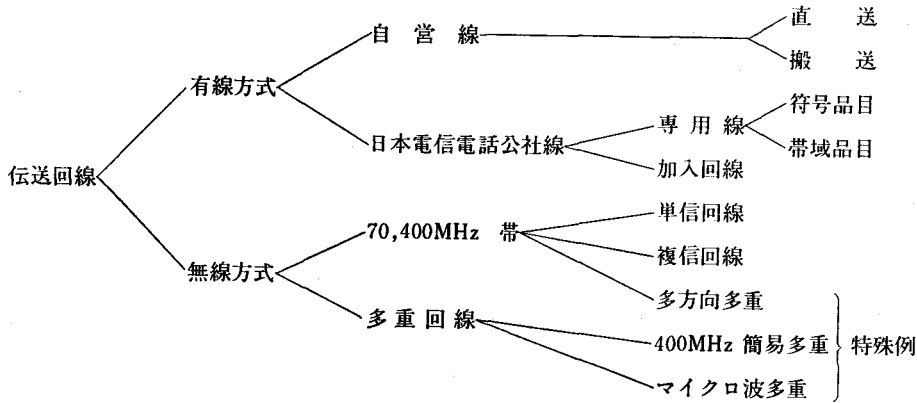


図-7 伝送回線の種類

表-1 伝送回線の特質比較

	自 営 線	日本電信電話公社線	単 信 無 線
立地条件に関する調査	地形に適した布設工法を検討する。 水路工事と同時に施工するのが有利。	回線状況を公社に照会する。 (端局, 集中局, サービス区域等)	電波伝搬設計を行う。 机上設計。 実施測定。
申請, 届出	電波監理局へ届出。	公社へ申請。	電波監理局へ申請。
信号の種別 伝送速度	直流, 搬送 1200ビット/秒 最大	搬 送 1200ビット/秒 最大	搬 送 200ビット/秒 最大
通信方式	送信, 受信が同時に可能 (全二重)	送信, 受信が同時に可能 (全二重)	送信, 受信を交互に行う (半二重)
伝送可能距離	直送式: 1~3km程度 搬送式: 無中継にて15km程度	制 限 な し	平地にて20~30km程度
運用資格	不 要	不 要	無線従事者(電話級)
適応する伝送方式	1:1	○	—
	1:N	○	○
保 守	自 営	公 社	自 営
得 失	建設初期投資は大きい, 維持費は小さい。	初期投資は小さいが月々の回線使用料の支払を要す。	初期投資は自営線と公社線の中間程度。維持費は小さい。
回線計画時点における留意事項	雷害, 断線, 絶縁不良等の障害が発生しないよう留意する。	雷害防護等の対策を行う。	年間を通じて安定した品質が得られるよう, また, 混信妨害がないよう調査する。
備 考	通信ケーブル, 計装ケーブル	専用線 {帯域品目 符号品目 加入回線NCU方式	周波数割当 70,400MHz 帯

流警報装置の間等で, 信号を送受する手段が伝送回線であり, システム構成上, 重要な要素である。

伝送回線の種類を図-7に, その特質比較を表-1に示す。

a 有線方式

架空又は埋設などによって多心通信ケーブルを必要区間設置する方式である。

b 日本電信電話公社線方式

(a) 専用線は特定の2地点間の回線を専用的に借用するもので, 符号伝送専用の符号品目と帯域内を符号伝送と通話などに使用する帯域品目がある。

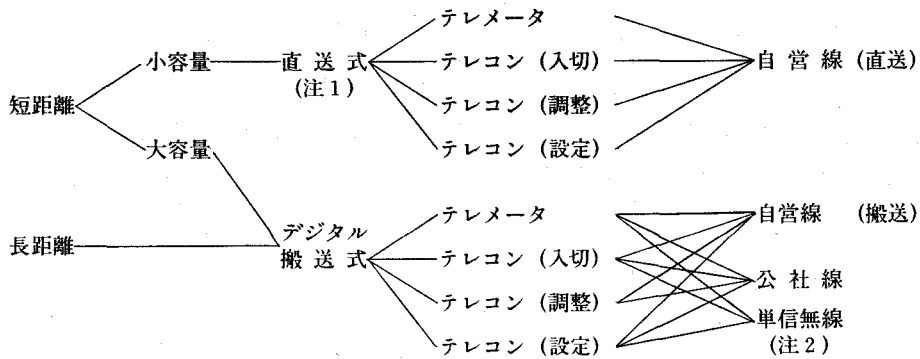
回線の使用料は距離によって定まる。

(b) 一般の加入回線に電話回線用網制御装置(NCUと呼ぶ)を設置し, ダイヤル式によって通信する方式がある。

回線の使用料は基本料金と度数料金の合計であ

表-2 伝送方式の特徴

項目	直送式	搬送式
方式	センサ出力信号(DC4~20mA 電流信号等), 接点信号等を弱電流により伝送する	センサ出力信号(DC4~20mA 電流信号等), 接点信号等を符号化し, 更に搬送信号により伝送する
適用伝送路	自 営 線	自営線, 日本電信電話公社線, 無線
伝送距離	短 距 離	長距離伝送が可能
所要ケーブル芯数	1信号当り 1対(計測) 1 " " 1線(接点)	1対のケーブルで多数の情報を伝送出来る
経済性	短距離で信号数が少ない場合有利	長距離または信号数が多い場合有利
適用	子局~孫局	親局~子局間



注) 1. 直送式は直流電流を通すので, 自営線に限られる。
 2. 単信無線は送信, 受信が交互通信になるため, ゲート開度など調整制御では, 計測値を見ながら制御することが出来ないため, 精度を要する場合は, 設定値(開度, 流量等)制御を適用することが望ましい。

図-8 伝送回線と伝送方式の組み合わせ

る。

c 無線方式

用途, 立地条件等により有線方式と無線方式を検討比較する。使用に際しては郵政省電波監理局の免許が必要である。電波は長距離や山岳地帯など地形が複雑で回折する場合は中継局を設置する場合がある。

テレメータ, テレコン用には 70, 400Mhz 帯及び土地改良波が割当てられている。一般に単信回線(1周波割当による交互通信)によるポーリング方式が適用される。

テレメータ, テレコン, 業務電話等が同時に必要な大形システムでは複信回線, 多重回線を適用する場合がある。

伝送回線の決定は, 各種類の特質及び経済比較によるが最近では公社線の使用が多い。しかし, この方式は初期投資は少ないが年間の使用料が大きいので, 管理を土地改良区等が行う農業用では予め理解を得ておく方がよい。

(2) 伝送方式

信号の伝送方式には, 信号の大小を弱電流の大小に変

えて送る直送式と, 信号の大小を符号化して送る搬送式とがある。

伝送方式の特徴を表-2に, 伝送回線と伝送方式の一般的な組み合わせを図-8に示す。

4-3 表示, 記録, 警報方式

単独管理, 集中管理を問わずゲートやポンプの運転操作を行い, ダム, 頭首工, 用水路, ポンプ場の設置目的にかなった管理を行うためには, 各種の表示, 記録, 警報が必要である。

表示, 警報項目例を表-3に, 記録項目例を表-4に示す。

5. 管理レベル

5-1 管理レベル区分

管理システムによる管理の程度を管理レベルと呼び, その区分及び選定を次のように定めている。

(1) 施設によるレベル区分

施設によるレベルは, 管理対象設備で区分され表-5のとおりである。

表一3 表示、警報項目例

施設	項目	状態表示	異常表示	警報	備考	
ダム	機側	○				
	遠方手動	○				
	定水位	○				
	定量放流	○			㊟	
	設定流量	○			㊟	
	定開度	○			㊟	
	頭首	開度計異常		○	○	開度計故障
		水位計異常		○	○	水位計故障
		水位上昇速度異常		○	○	㊟
	工	流入量上限オーバ		○	○	㊟
流域平均雨量上限オーバ			○	○	㊟	
故障			○	○	ゲート毎	
休止		○				
開中		○		○		
閉中		○		○		
上限または全開		○				
下限または全閉		○				
水位上限			○	○		
用水路		機側	○			
	遠方手動	○				
	検出器異常		○	○		
	上限または全開	○			ゲート毎	
	下限または全閉	○				
	故障		○	○		
除塵機運転	○					
除塵機故障		○	○			

注) ㊟は処理装置出力

表一6 管理操作場所によるレベル

管理操作場所	運転体制	レベル高低
(1) パトロール	巡回監視	低 ↑ 高
(2) 現場(施設側)	機側操作	
	遠隔操作	
(3) 中央管理所	中央管理	高

表一4 記録項目例

施設	項目	最大数	単位	備考
ダム	月日時分	8	(1分)	㊟
	貯水位	5	(1cm)	
	流入量	4	(1 m ³ /s)	㊟
	放流量	4	(1 m ³ /s)	㊟
	余水吐ゲート開度(ゲート毎)	4	(1cm)	
	余水吐ゲート放流量(")	4	(1 m ³ /s)	㊟
	余水吐ゲート総放流量	4	(1 m ³ /s)	㊟
	取水流量	3	(0.1 m ³ /s)	㊟
	河川流量	4	(1 m ³ /s)	㊟
	時間雨量	3	(1 mm/h)	㊟
工	累計雨量	3	(1 mm)	㊟
	流域平均時間雨量	3	(1 mm/h)	㊟
	流域平均累計雨量	3	(1 mm)	㊟
	幹線流量	3	(0.1 m ³ /s)	
用水路	ゲート(バルブ)開度	3	(1cm)	
	幹線水位	3	(1cm)	
	取水後水位	3	(1cm)	
	取水量	3	(0.01 m ³ /s)	
	分水流量	3	(0.01 m ³ /s)	

注) ㊟は処理装置出力

表一5 対象設備

対象施設	対象設備	対象施設	対象設備
1 ダム	(1) 放流設備	3 用水路	(1) 分水工
	(2) 取水設備		(2) 放余水工
	(3) 観測設備		(3) 水位調整工
	(4) 放流警報設備		(4) 除塵工
	(5) 気象観測設備	4 ポンプ場	(1) 用水ポンプ場
2 頭首工	(1) 取水堰		(2) 排水ポンプ場
	(2) 取水口		

(2) 操作形態によるレベル区分

操作形態によるレベルは、管理操作場所、システムの監視及び記録、操作手段によって表一6のように分類される。

a 管理操作場所によるレベル

これは一般に小規模な施設の場合、管理員が施設毎

表一 7 監視及び記録によるレベル

運 転 体 制	監 視 レ ベ ル	記 録 レ ベ ル	レ ベ ル 高 低
(1) パトロール (2) 現地常駐 (3) 遠隔監視	目 視 確 認	記 録 な し	低 ↓ 高
	計 測 指 示 監 視	手 書 記 録	
	中央集中監視 (グラフィックパネル)	記録計によるアナログ記録	
(4) 中央管理	CRTディスプレイ表示	日 報 記 録 操 作 記 録	低 ↑ ↓ 高
		日 報(演算データ) 月 報(演算データ) 警 報 記 録 操 作 記 録	
		予 測 結 果 の 記 録	

表一 8 操作手順によるレベル

運 転 体 制	操 作 手 順	レ ベ ル 高 低
(1) パトロール (2) 現地常駐 (3) 遠隔監視	機 側 手 動 操 作	低 ↑ ↓ 高
	遠 隔 手 動 操 作	
	遠 隔 手 動 設 定 値 制 御	
	自 動 制 御 ※	
(4) 中央管理	遠 方 手 動 制 御	低 ↑ ↓ 高
	遠 方 手 動 設 定 値 制 御	
	遠 方 自 動 設 定 値 制 御	
	シミュレーション	
	運 用 計 画	
	予 測 制 御	
	オ ン ラ イ ン 修 正	
	運 用 シ ャ ム レ ー シ ョ ン	

※制御の優先順位と制御レベルは必ずしも一致しない。

表一 9 管理レベル区分 (現場側)

レベル	機能	手動制御			自 動 制 御	情報処理		監 視				記 録			システム 構成図	備 考
		機 側	現場 管理 室	設定 値制 御		デー タ処 理	予 測	機 側 指 示	表 示 盤	パ グ ラ フ ィ ッ ク ネ ツ ク	C R T	日 誌	記 録 計	T / W		
A	A-1	○						○					○		図4.1-1	
	A-2	○	○					○	○				○		図4.1-2	
	A-3	○	○	○				○	○				○		図4.1-3	
B	B-1	○	○	○		○		○		○			○		図4.1-4	
	B-2	○	○	○	○	○		○		○			○		図4.1-5	
	B-3	○	○	○	○	○		○		○	○		○		図4.1-6	
C	C-1	○	○	○	○	○	○	○		○			○		図4.1-7	

表一 10 管理レベル区分 (中央側)

レベル	機能	テレ メータ	テレコン		自 動 制 御	情報処理		監 視				記 録		システム 構成図	備 考	
		監 視	ON / OFF	設 定 値		デー タ処 理	予 測	表 示 盤	パ グ ラ フ ィ ッ ク ネ ツ ク	C R T	記 録 計	T / W				
X	X-1	○								○			○		図4.1-8	
	X-2	○	○							○			○		図4.1-9	
	X-3	○	○	○						○			○		図4.1-10	
Y	Y-1	○				○				○			○		図4.1-11	
	Y-2	○	○	○		○				○			○		図4.1-12	
	Y-3	○	○	○	○	○				○			○		図4.1-13	
	Y-4	○	○	○	○	○				○	○		○		図4.1-14	
Z	Z-1	○	○	○	○	○	○			○	○		○		図4.1-15	

に常駐しないで複数の施設を巡回しながら管理するが、このレベルを一番低いものとし、施設毎に管理員が常駐するレベルと中央管理を行うレベルを高いものとした。但し、中央管理においても現場施設のパトロールや、洪水時の短期の常駐が行われる。

b システム監視及び記録によるレベル

監視において、現場単独管理の場合、測水標等で水位等の状態を見てゲート、ポンプの運転を行うレベルよりも、水位計や流量計等によって運転を行うレベルが高く、中央管理ではグラフィックパネルによる監視よりも、CRTディスプレイ表示によるレベルを高いとした。

記録においては、記録を取らないことより記録を取るレベルが高く、記録計によるアナログ記録より日報、月報等の作成を行うレベルを高いとした。

c 操作手順によるレベル

現場単独管理では、機側による手動操作、操作室からの手動操作、自動制御とレベルが高くなり、中央管理では手動操作、自動制御、シミュレーションによる制御とレベルが高くなる。

(3) 管理レベル区分

前述のレベルの高低によって、その管理レベルを現場側 7 レベル、中央側 8 レベルに設定したものを表一 9、10、に示す。

一般にレベルが高くなれば高度な設備となり、運転操作や保守管理に高度な技術を要し費用も高くなる。管理レベルは、施設の事業目的、規模、操作方法等によって最も適したものを選定しなければならない。

(4) システム構成例

管理レベルによるシステム構成の例を図一 9、10、11、

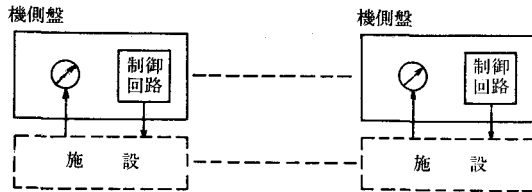


図-9 レベルA-1システム構成例

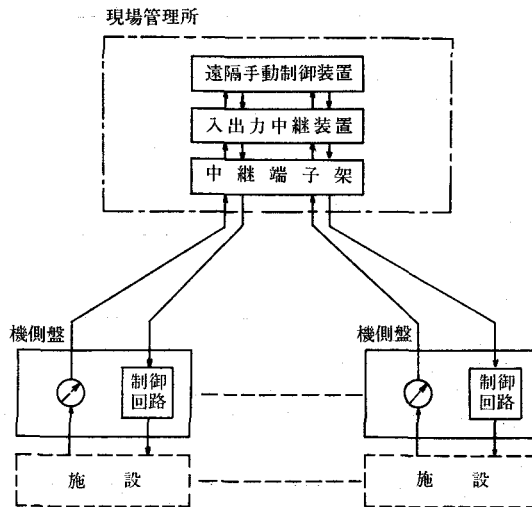


図-10 レベルA-2システム構成例

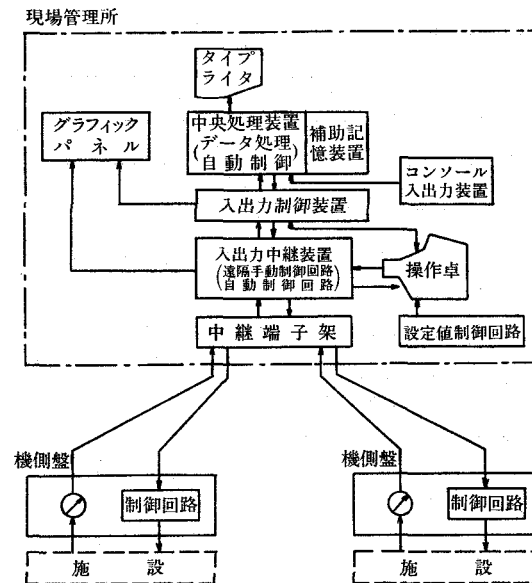


図-11 レベルB-2システム構成例

12, 13, 14に示す。

a レベルA-1

これは管理を現場管理員の経験と勘に任せる方法で、重要な施設の場合は管理員を常駐させる。記録は

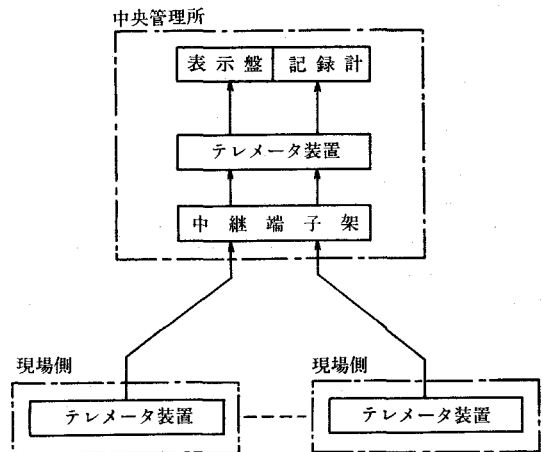


図-12 レベルX-1システム構成例

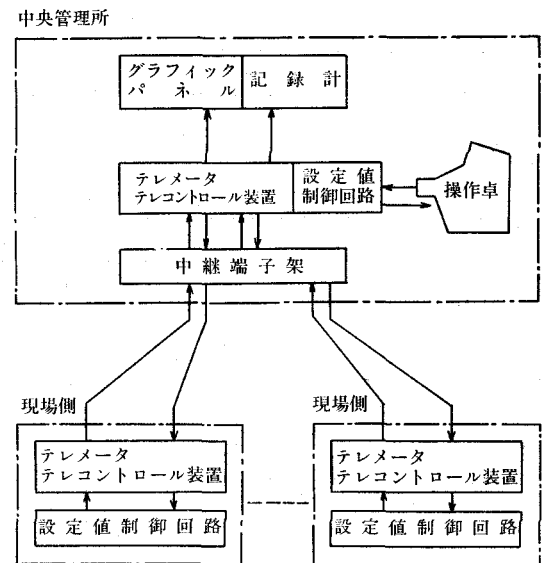


図-13 レベルX-3システム構成例

手書きによる。機側における自動制御（全開全閉制御，ON・OFF制御）のみの場合もこのレベルとなる。

b レベルA-2

ダムの管理所や頭首工・ポンプ場の操作室から計器によって水位や流量等を監視しながら、ゲートやポンプの操作を行うもので、記録は記録計による。比較的制御頻度の少ない場合に適する。

c レベルB-2

ダムや頭首工の比較的高度に自動化したシステムでミニコン等による自動制御や日報、月報等の自動作成を行う。但し、ダムや頭首工の自動制御では、制御に先だって警報等を発して管理員の判断を入れた制御とするのが望ましい。

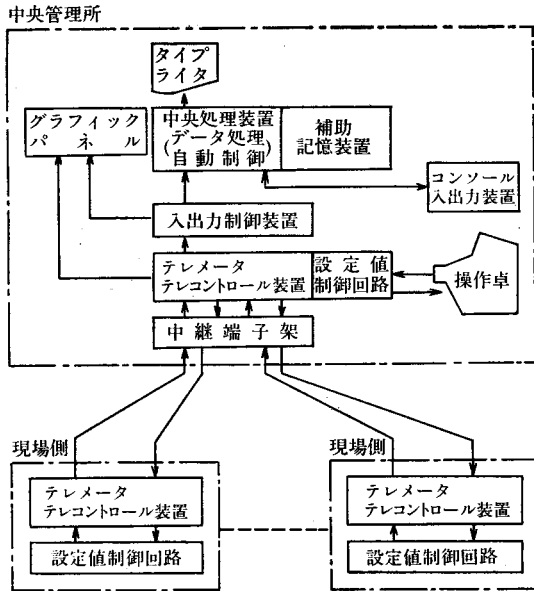


図-14 レベルY-3 システム構成例

d レベルX-1

これは中央管理の最も低いレベルであり、中央管理所において現場の水位や流量の状況、ゲート・ポンプの運転状態を監視し、必要に応じてパトロールによって現場機器の操作を行うものである。水位・流量の変動が少なく、地区の範囲が狭い場合等に適する。

e レベルX-3

中央管理所から現場施設の監視及び手動制御を行い、また現場施設の設定値制御の制御目標（水位、流量等）を中央で設定できるようにしたものである。

f レベルY-3

レベルX-3に比べ、中央管理所にミニコン等を入れて、データの加工演算を行い日報、月報、操作記録の自動作成を行うものである。

5-2 管理レベルの選定

管理レベルは一概に高いレベルを望むのではなく、対象施設の地域の特徴、施設の構造、管理体制等を考慮し、また経済性によっても選定しなければならない。

レベル選定の比較的共通と考えられる要因について、その望ましい管理レベルを表-11に示す。

この選定要因によって数箇のレベルが選定されるが、更にこの要因には無い各地域の特殊な事情や経済性によって最終的にレベルを決定する。但し、このレベルは標準なものでありシステム構成のすべてがこれに合致する必要はない。

6. あとがき

農業水利施設の水管理システムは、地区毎に条件が異なり標準システムとして示すことは困難であるが、最近では集中管理の採用が多くなり、その費用も大きく、また土地改良区等の管理意識の高まりもあって、その計画は非常に重視されるようになり他地区の例等を参考にして良く検討されているようである。

本文は指針のほんの一部分を示したにすぎず、またこの分野の技術革新は目ざましいものがあり、その都度十分な検討が必要であるが、土地改良施設の維持管理強化の傾向のなかで、水管理システムの計画にいくらかでも参考になれば幸いである。


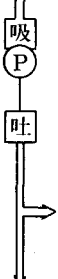

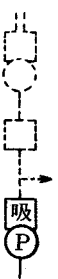
表-11 レベル選定要因

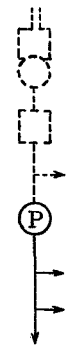



○印：適用を示す。 ●印：現場単独監視制御時
 ◎印：中央集中監視制御時

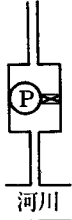

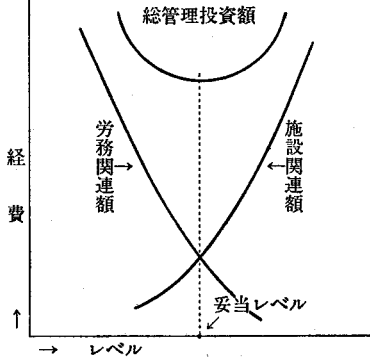
No.	大項目	小項目	内 容	関連施設		望ましい管理レベル															
				ダム	ポンプ場	現場側							中央側								
						A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1	
1	管理体制	1. 法律等による管理義務がある場合 2. 他事業と関連して、その制限を受ける場合	(1) データ交換が必要な場合	○	○	○															
			(2) 水量等の報告がある場合				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	水の有効利用	1. 確実な取水	(1) ダム下流取水地点の流況を常時監視して必要量をダムから放流する。	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			(2) 決められた水量を河川水位変動にかかわらず取水する。	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		2. 貯水量の確保	(1) 需要予測、流出予測を必要とする場合	○			○	○				○									○
			(2) 複数水源をあらかじめ定められた順位に従って取水する場合	○			○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○
		3. 水源が多くあって、その使用方法が複雑な場合	(1) ダム、河川等の水源状況をは握し、あらかじめ定められた取水順位に従って取水する場合	○			○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○
			(2) 複数水源をあらかじめ定められた順位に従って取水する場合	○			○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○
		4. 無効取水の排除	(1) 用水需要量をは握し、取水量を調整する必要がある場合	○			○	○					○								
			(2) 地区需要量を的確には握し取水量を調節する	○			○	○					○								
		5. 降水時規制	(1) 一定量の降雨でポンプ停止	○			○	○													
				○			○	○													
3	合理的配分	1. 使用割合の維持	(1) 各分水量を監視する場合	○			○					○								○	
			(2) 分水量と計画分水量を常時比較監視し、分水量を調整する場合	○			○	○												○	○
			(3) 配分の公平化のため用水量をは握する必要がある	○			○	○													○
		2. 時期的、地域的な用水量変動への対応	(1) 用水量等が時間単位で変動する場合	○			○	○													
				○			○	○													
			(2) 用水量等が半旬単位程度で変動する場合	○			○	○													
				○			○	○													
		3. 地域的な用水量変動への対応	(1) 用水量のは握と迅速な操作が必要	○			○	○													
				○			○	○													
		4. 流達時間遅れへの対応	(1) 流下時間を考慮した運転操作が必要	○			○	○													
○					○	○															

No.	大項目	小項目	内容	関連施設			望ましい管理レベル																															
				ダム	頭上	ポンプ場	現場側						中央側																									
							A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1																	
4	施設の保全	1. 適正な余水放流	(1) 予備放流(第3類ダム)をするダムの場合	○											●	●	●																					
			(2) 流入量に応じて、放流操作を行うダムの場合	○																	●	●																
		2. 用水路溢水の監視	(1) 溢水の監視をする場合				○								○										○													
			(2) 溢水を常時監視し、制御する必要がある場合				○								○										○													
		3. 施設機器異常の発見	(1) 施設の動作状況を監視し、異常時は、現状値維持制御等を行う場合	○	○																●	●	●															
			(2) 施設の動作状況を監視し異常時ポンプ停止等の制御を行う			○											○				●	●	●						○	○	○	○						
			(3) 動作状況の監視と警報のみ		○												○				●	●	●						○	○	○							
		4. 監視及び制御の速応性	(1) 常時監視しなければならない対象施設が広範囲に設置されている場合	○	○	○																		○					○									
			(2) 常時監視及び制御をしなければならない場合	○	○	○																		○					○	○	○	○						
		5	管理費の節減	1. 動力費の節減	(1) 施設の状況をは握し、最も経済的な動力運転を必要とする場合			○																											○	○		
(2) 情報収集、記録に多大の労力を要し、省力化が必要な場合	○																																					
2. 労務管理費の節減	(1) 情報収集、記録に多大の労力を要し、省力化が必要な場合			○	○																																	
	(2) 情報処理に高度な能力と多大な時間を要し、機械化が必要な場合			○	○	○																																○
3. 操作頻度が高く管理者により常時操作を必要とする場合	(1) 情報収集、記録に多大の労力を要し、省力化が必要な場合		○																																			
	(2) 情報処理に高度な能力と多大な時間を要し、機械化が必要な場合			○	○																																	○
(4) 同時に数カ所の施設を連繋操作しなければならない場合	○		○	○																																	○	○

No.	大項目	小項目	内容	関連施設			望ましい管理レベル																				
				ダム	頭首工	用水路	現場側						中央側														
							A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1						
6	施設と制御方式	ダム	洪水吐ゲート	平常時	(1) 設定水位制御 (II, III形)	○						●	●	●													
				洪水時	(1) 定量, 定率制御	○									●	●	●										
			(2) 設定水位制御 (III形)		○										●	●	●										
			取水バルブ	(1) 設定開度制御 (演算なし制御)	○				●	●																	
				(2) 設定流量制御 (II形)	○						●	●															
			表面取水ゲート	(1) 全開/全閉制御 (I形)	○				●																		
		(2) 設定開度制御		○						●																	
		責任放流バルブ	(1) 設定開度制御 (演算なし制御)	○						●																	
			(2) 設定流量制御 (II形)	○							●	●															
		頭首工	取水堰ゲート	平常時	(1) 設定水位制御 (II, III形)	○							●	●	●								○	○	○		
				洪水時	(1) 全開/(全閉)制御 (I形)	○								●													
					(2) 全開/(全閉)制御 (II形)	○									○										○	○	○
			取入口ゲート	平常時	(1) 設定流量制御 (II形)	○								●	●	●									○	○	○
		洪水時		(1) (全開)/全閉制御 (I形)	○									●											○	○	○
			用水路	調節ゲート	(1) 設定開度制御		○																				
		(2) 設定水位制御 (I, II形)				○																					
		分水ゲート, バルブ		(1) 設定流量制御 (I, II形)		○																					
				(2) 設定圧力制御 (I, II形)		○																					
				(3) 設定比率分水制御		○																					
		背割分水ゲート		(1) 設定開度制御		○																					
				(1) 全開/全閉制御 (I, II形)		○																					
		放水ゲート		(1) 全開/全閉制御 (I, II形)		○																					
				(2) 設定開度制御		○																					

No.	大項目	小項目	摘要	関連施設				望ましい管理レベル																		
				ダム	頭首工	用水路	ポンプ場	現場側						中央側												
								A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1				
6	施設と制御方式	共通事項	手動単独操作				○	●																		
			手動連動操作				○	●										○	○	○						
		ポンプ場  ・パイプライン分水 ・吐水槽揚水	吐水槽水位一定制御	台数制御				○	●																	
			弁開度制御				○	●										○	○	○	○					
			(台数+弁開度) 制御				○	●										○	○	○	○					
			(台数+回転数) 制御				○			●	●	●							○	○	○	○				
		用水系(単独)  ・開水路分水 ・吐水槽揚水	吐水槽水位一定制御	台数制御				○	●																	
			弁開度制御				○	●																		
			(台数+弁開度) 制御				○	●																		
			(台数+回転数) 制御				○			●	●	●												○	○	○
		用水系(直接)  ・パイプライン直接分水 ・加圧揚水	吐水槽水位一定制御 吐出流量一定制御 末端圧一定制御	台数制御				○	●																	
			弁開度制御				○	●																		
			(台数+弁開度) 制御				○	●																		
			(台数+回転数) 制御				○			●	●	●														
		用水系(連係)  ・直接分水 ・幹線パイプライン直列系	吐水槽水位一定制御	台数制御				○	●																	
			弁開度制御				○	●																		
			(台数+弁開度) 制御				○	●																		
			(台数+回転数) 制御				○			●	●	●														

No.	大項目	小項目	摘要	関連施設		望ましい管理レベル																			
				ダム	ポンプ	現場側						中央側													
						A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1					
6	施設と 制御方式	 <ul style="list-style-type: none"> 直接分水 幹線パイプラインブースタ系 	吐端圧一定制御 吐出流量一定制御 吐出圧一定制御	台数制御 弁開度制御 (台数+弁開度) 制御 (台数+回転数) 制御			○	●●	●●	○				○	○	○	○								
			吐出流量一定制御	台数制御 弁開度制御 (台数+弁開度) 制御 (台数+回転数) 制御			○	●●	●●	○				○	○	○									
									○	●●	●●	○				○	○	○	○						
									○	●●	●●	○				○	○	○	○						
		ポンプ場	 <ul style="list-style-type: none"> 幹線開水路直列系 	吐出流量一定制御	台数制御 弁開度制御 (台数+弁開度) 制御 (台数+回転数) 制御			○	●●	●●	○				○	○	○								
									○	●●	●●	○				○	○	○							
										○	●●	●●	○				○	○	○	○					
										○	●●	●●	○				○	○	○	○					
		用水系 (連係)	 <ul style="list-style-type: none"> FP分水・加圧揚水 幹線パイプライン系 	吐端圧一定制御 吐出流量一定制御 吐出圧一定制御	台数制御 弁開度制御 (台数+弁開度) 制御 (台数+回転数) 制御			○	●●	●●	○				○	○	○								
									○	●●	●●	○				○	○	○	○						
										○	●●	●●	○				○	○	○	○					
										○	●●	●●	○				○	○	○	○					
	用水系 (連係)	 <ul style="list-style-type: none"> FP分水・加圧揚水 幹線開水路系 	吐端圧一定制御 吐出流量一定制御 吐出圧一定制御	台数制御 弁開度制御 (台数+弁開度) 制御 (台数+回転数) 制御			○	●●	●●	○				○	○	○									
								○	●●	●●	○				○	○	○	○							
									○	●●	●●	○				○	○	○	○						
									○	●●	●●	○				○	○	○	○						

No.	大項目	小項目	摘要	関連施設			望ましい管理レベル																				
				ダム	頭首工	ポンプ場	現場側					中央側															
							A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	X-1	X-2	X-3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Z-1						
6	施設と 制御方式	共通事項	手動単独操作			○	●																				
			手動連動操作			○	●	●						○	○	○											
		 排水系(単独)	吸水槽水位一定制御			○	●	●																			
			台数制御			○	●	●																			
			弁開度制御			○	●	●							○	○	○	○									
			(台数+弁開度)制御			○	●	●							○	○	○	○									
			(台数+回転数)制御			○	●	●							○	○	○	○									
		 排水系(連係)	吸水槽水位一定制御			○	●	●																			
			台数制御			○	●	●																			
			弁開度制御			○	●	●							○	○	○										
(台数+弁開度)制御				○	●	●							○	○	○	○											
(台数+回転数)制御				○	●	●							○	○	○	○											
			(台数+翼角度)制御			○																○	○	○			
7	経済性			対象施設、操作形態及び管理レベルにバランスのとれた経済的なものを選定すること。	○	○	○	<p>該当地区に対して各種レベルのシステムを設計し、この各案に対する総管理投資額を積算して経済的、機能的及びその他の面から相対的に比較検討する。 (下図説明)</p> <ol style="list-style-type: none"> 施設関連額は、各案毎のシステム導入費とその保守費であり一般に現場側でA, B, C中央側でX, Y, Zのレベル順に高額となる。 労務関連額は管理に要する全人件費、事務費であり一般に現場側でA, B, C中央側でX, Y, Zのレベル順に低額となる。 総管理投資額は1, 2の合計であるが実際には図の様にスムーズなカーブにはならない。 																			
																											

—土地改良施設管理問題解決への確かなステップ—

国営造成施設技術管理調査のスタートと管理技術班の新設

佐藤 昭 郎*

はじめに

昭和59年度における農業基盤整備関係予算は金額的には対前年比マイナスという試練を受けたが、内容をジックリ見てみると、今後の土地改良事業にとって重要な意味を持つ施策のいくつかが実現されている。

ここで取上げる「国営造成施設技術管理調査」と「管理技術班」の新設もそれらのうちの一つである。この新規制度がうまく機能するためには、また今後更に発展していくためには読者諸兄をはじめとする土地改良技術者全体のバックアップが大切であると考えられるので、制度の創設に関係した1人として、新規制度について読者諸兄の理解を深めて戴くべくその背景、内容、今後のすゝめ方等について以下問答形式で述べさせていただくこととする。

(問1) 国営造成施設技術管理調査とはどんなことをするの

1) (答)1. まず調査の基本は基幹的な国営造成施設のそれぞれについて管理上必要にして十分な情報を収録した台帳—技術情報ファイル—を作成することにある。技術情報ファイルに収録される情報の種類は今後十分な検討を経て決定、改良されていくものであるが、試案では次のような項目を考えている。

基本情報—各施設についての履歴書ともいうべき固有のもの、例えば①施設諸元(含図面)、②各種規程(水利使用規則、操作規程、管理委託協定書等)③計画書(維持管理計画書、事業計画書等)等

観測情報—各施設についての水象、気象、挙動、操作状況など時間とともに変動する情報。例えば①洪水管理情報(貯水位、流入量、放流量、ゲート操作状況等)、②利水管理情報(取水量、ゲート操作状況、貯水位、かんがい面積等)、③挙動(堤体沈下、漏水量、土圧、推砂量等)等

このうち基本情報については一旦技術情報ファイルに収録してしまえば以後は各種規程等が変更された時々

に応じてファイルの修正あるいは追加をしていくことになる。一方観測情報については施設管理が行われているかぎり施設サイドに情報が時々刻々集積されていくが、これらの情報が施設サイドに或る程度溜った段階で定期的に(現在のところ週1回程度の間隔を考えている)技術事務所サイドへ伝送させ、これをその都度技術情報ファイルに収録させていく方式を考えている。技術情報ファイルに収録された情報は様式、精度等が各施設を通じて統一されまた電算機処理が容易な形に整理されているため、情報を活用しての様々な分析、検討を十分行える態勢が整うことになる。

また土地改良施設管理の特殊性—国営造成施設といえども末端の県営団体営造成施設の管理と切離しては管理できない—から考えてこの技術情報ファイルには当該国営造成施設そのものに関する情報の外、かんがい面積等の受益地域に関する情報、関連事業で造成された施設のうち重要施設に関する情報等を含めて収録する計画としている。

2. 本調査ではこれら技術情報ファイルの作成及び管理のため必要なハード面—管理技術情報システム—の整備も行う。具体的にはこれら技術情報ファイルは地方農政局技術事務所の既存電子計算機システム(データベースシステム)に結ばれる技術管理サブシステムの一要素として設置される専用ディスクに収録されることとなるが、本調査ではこの技術管理サブシステムの開発整備を行う。具体的にはハード面では回線制御装置、専用ディスク、端末装置等の設置、ソフト面ではデータ伝送プログラム、データ解析プログラムの開発等²⁾である。

技術情報ファイルに収録される情報量は膨大なものであるが、これらの技術情報のうち観測情報を施設サイドから伝送する手段としては電々公社の公衆回線を想定している。

3. 次に本調査では技術情報ファイルに収録された情報を活用することにより様々な分析、整理、検討等を行

1) 「国営造成施設技術管理調査」の内容は通常我々が使っている「調査」のイメージより広く、むしろ「業務」といった方がピッタリくるかもしれない。本調査に要する経費(全額国費)を予算費目上の調査費に計上している関係もあってこのような名称をつけたものである。

2) 参考資料2に示したシステム(ハード面)の概要図は一つの事例である。数百に及ぶ対象施設と技術事務所を結ぶシステムのタイプは対象施設の既存の管理設備、管理体制によって種々異なってくる。例えば対象施設側にデータ処理装置がない場合には、単にデータを手動で伝送する端末機のみを設置するケースも想定している。

* 滋賀県農林部耕地指導課長
元構造改善局水利課課長補佐

う。例えば①対象施設の管理システムに生じた施設機能、構造物挙動に関する時系列的变化の把握、②施設操作、洪水時安全管理、維持補修等に生じた問題点の分析、整理、③施設操作マニュアル等の作成、操作規程、管理規程等の見直し、④施設管理に関する対外協議調整上必要な資料の作成⑤管理技術情報の事業計画及び事業実施面への反映、⑥施設管理についての関係土地改良区等に対する技術指導及び技術研修等のための基礎資料の作成等である。

参考資料1に「実施体制と調査内容イメージ図」を、参考資料2に「システム（ハード面）整備の概要」を、また参考資料3に「実施要領抜萃（構造改善局長通達）」を添付したので参照して戴きたい。

（問2）管理技術班はどんなことをするのか、また地方農政局における体制はどうなっているのか

（答）1. 昭和59年度に構造改善局建設部水利課に新設された「管理技術班」の体制は課長補佐1、第1係長及び第2係長であり、当面この陣容で以下に述べる業務を担当することになる。

管理技術班の業務は次の3つに大別できる。

①土地改良施設の管理全般に係る技術上の企画、調査及び調整、②国営造成施設技術管理調査の実施③基幹水利施設技術管理強化特別指導事業の実施である。このうち③については従来設計課機械指導班が所管していた業務をそのまま移管したものである。

①の業務の範囲は非常に広いが要は土地改良施設（国営造成施設のみではない）管理に関して国の技術サイドに担当部局が出来たということである。今後施設管理における問題点あるいは課題のうち技術的側面の比重が高いものについては管理技術班が主体となって、またそれ以外のものについては農政部管理課に管理技術班が協力するかたちで国として適確に対処していくことが期待される。

②の技術管理調査の内容そのものについては既に問1で述べたが管理技術班はこの調査の本省レベルにおける業務を担当する。主として本調査に係る予算関連業務、重要事項あるいは各地方農政局共通事項、本省レベルの対外協議調整業務等である。このうち河川協議をはじめとする対外協議調整業務については近年協議事項が広域化あるいは複雑化してきていることに加えて、交渉の相手方である他省庁等の処理体制が中央主導型となってきたので業務量は今後ますます増加していくことが考えられる。

2. さて施設管理に関する本省レベルでの組織新設に対して地方農政局レベルでは59年度は東北農政局において管理担当の農業土木専門官及び技術事務所技術管理課に係長のポストが新設されただけである。本省管理技術

班の前述した業務に対応する地方農政局レベルの業務は当面地方農政局水利課（設計課協力）及び技術事務所技術管理課が担当していくこととなる。昨今の行革論議の中で地方農政局における組織の拡充は容易ではないと思われるが施設管理関係業務の重要性及び業務量の増大を背景に60年度以降の一層の充実は大いに可能性があるし、農業土木陣営としても人的資源を従来の計画建設部門から管理部門へ徐々にシフトしていくことで対応することが考えられる。

（問3）何故「国営造成施設技術管理」が必要なのか

（答）1. 国営造成施設のストックの増大と適切管理の重要性

昭和24年の土地改良法の制定を契機に本格化した国営土地改良事業は数多くの国営造成施設を完成させつつあり、そのストックは昭和58年度現在、完了198地区でダム68ヶ所、頭首工108ヶ所、用排水機場205ヶ所等の膨大な量に達している。更に現在実施継続中の219地区で建設中の施設数は完了地区の数倍の規模であり、現在の平均工期（国営かんばい内地で16年）を考慮すると、今後の国営造成施設のストックはこれまでと比較してより急激に増加していくものと思われる。

これらの国営造成施設に係る受益面積及び総事業費（国営分）についてみると、58年度現在完了地区198地区に係る受益面積は、885,000ha、総事業費は6,500億円、実施継続地区219地区に係る受益面積は864,000ha、総事業費は3兆7,600億円となっている。完了及び実施を合わせると受益面積は1,749,000ha、総事業費は4兆4,100億円に達している。更に国営かんばい事業地区内においては、国営事業を基幹として、膨大な附帯事業（通常総事業費ベースで国営事業の2倍以上）が完了あるいは実施中である。（参考資料4参照）

このような完了、実施合わせて175万haに及ぶ国営造成施設の受益地域は農業生産の基盤が整備され、しかも生産性向上に有利な地域としてのまとまり（平均受益面積4,200ha）を持つことから、今後ともわが国の農業生産の中核としての役割を果たすことが期待されている。そのためにはまず第1に受益地域における農業生産の基幹施設としての国営造成施設が適切に利用され、またその機能が十分に維持されることが極めて重要となってくる。

2. 国営造成施設をとりまく状況の変化と問題点の顕在化

国営造成施設をとりまく最近の状況変化は急激かつ複雑であり、これにともなって従来には個別地区における特殊事例として処理することのできた様々な問題がより広範囲に、より複雑な形で顕在化してきている。土地改良事業を実施していく過程で生じた困難な問題が解決されずに事業の最下流である維持管理段階へシワ寄せされ

る傾向も強くなってきている。参考資料5に国営造成施設をとりまく状況変化を図で示した。この図に示されるとおり状況変化は農業内部外部、受益地域内部外部、その他極めて多種多様な要素を含むもので、施設管理問題の解決策が一筋縄ではいかないことを示しているともいえる。

さて顕在化してきている問題点について特にその技術的側面を主体にして整理してみると大きく二つに分けることができる。一つは造成施設そのものあるいはそれらの施設を実際に操作している管理受託者の体制など施設サイドに生じた問題点であり、もう一つは施設の財産権、水利権を持ち、施設の行政実務上の管理主体である国サイドに生じた問題点である。

具体的には、施設サイドに生じた問題点として①洪水管理が不十分あるいは不安、②適切利用が不十分（主として利水管理）、③機能維持が不十分、また国サイドにとっては①国として対処する責務のある重要問題例えば対外協議調整（水利権協議、多目的使用、流域的諸問題、他種事業との情報交換等）及び管理受託者に対する監督、指導等についての対応不十分、②農業土木技術の管理段階から計画建設技術へのフィードバックが不十分、等があげられる。

3. これまでの国としての対応

管理段階に入った国営造成施設に対する国の関与はその施設についての財産権、水利権を保有しているにもかかわらず、計画建設段階に比較すると極めて密度が薄い。基幹的な国営造成施設については直轄管理を行うものの施設による利害が2県にまたがる等ごく特殊なものに限られ、原則として土地改良区等へ管理を委託し、しかも管理に要する費用一切を管理受託者に負担させている。国費の投入は、施設の大規模な整備補修を内容とするいくつかの事業を別とすれば、特殊な施設を除いて行われていない。農業基盤整備費全体との比較でみると、昭和58年度において農業基盤整備費全体に9,000億円の国費が投入されたのに対し、管理事業には35億円とわずかに0.4%の比率を占めるにすぎない。（参考資料6参照）

また国サイドが管理問題について適確に対処するために不可欠な、施設に関する情報収集、分析等の業務は、個別地区あるいは個別事項についての単発的な調査が行われているのとどまっている。

4. 適切な対応策

参考資料5に示したように現在の国営造成施設の管理問題が様々な局面に発生してきているところから、これらの問題解決のための処方箋もまた様々なものが考えられた。例えば①直轄管理対象の拡大、②管理補助対象の拡大、③特定業務（公共性大なるもの）に対する国の関与強化、④特定管理業務を実施できる団体の育成、⑤行政組織の強化等である。本調査は上記③の一部として検

討されたものであるが、以下に述べる視点から、優先施策として59年度から実施されることとなったものである。

① まず第1に国サイドに生じつつある問題点を未然に防止するための施策に優先順位を与えるべきである。具体的には国が国営造成施設に関する技術情報を確実に掌握し、それを基礎として対外協議調整、管理受託者への指導等を十分行える体制をつくる。

② 管理に関する技術情報を分析評価するためには多数の施設の長期間の技術情報が必要であり業務のスタートはできるだけ早くすべきである。

③ 施設サイドに生じつつある問題点解決のための施策は上記体制のもとで第二ステップとして検討できる。

（問4）何故「管理技術班」が必要か

（答）1. 施設管理における技術的側面の比重

国営造成施設管理の内容は多くの要素を含む複雑なシステム管理の性格を有するものであるが技術的側面の占める比重が大きいことに驚かされる。国営造成施設の管理体系を各業務に分解して整理したものが参考資料7である。これによるとほぼあらゆる業務が技術的側面における適切な判断を必要としているが、特に施設の維持保存、施設の操作運営及び水利権管理においてその比重が高いといえる。

2. 技術的側面を支える体制

技術的側面における適切な判断は当然のことながら技術者が主体となって行うべきである。このような観点から国営造成施設管理に関する現在の組織体制をみまると施設サイド即ち管理受託者サイドにおいては施設の運用操作を実際に担当するため、種々問題はあるが一応土地改良技術者を中心とした組織体制が整備されているといえる。しかしながら管理受託者サイドをリードしていかなければならない立場の国サイドにおいては、技術者を主体とする体制としては現在のところ「基幹水利施設技術管理特別指導事業」を建設部設計課機械指導班が主体となって所管する体制があるだけで、計画建設段階と比較して極めて密度の薄い状況にある。

3. 新しい組織体制の必要性

土地改良施設管理を取り巻く現在の状況、即ち①ストックの増大と適切管理の重要性、②施設管理に占める技術的側面の重要性、③国として適切な技術的判断が必要とされる業務の増加等々から考えて、施設管理の技術的側面を所管する組織体制の整備を急ぐ必要がある。その場合、従来の組織のままで追加業務として計画建設業務の片手間に管理業務を遂行する方法では無理があることから少くとも班の新設を伴うレベルの体制整備が望ましい。

(問5) 技術管理調査の対象となる施設はどれぐらいを
考えているのか、また今後のスケジュールはどうなっ
ているのか

(答)1. 対象施設及び地区

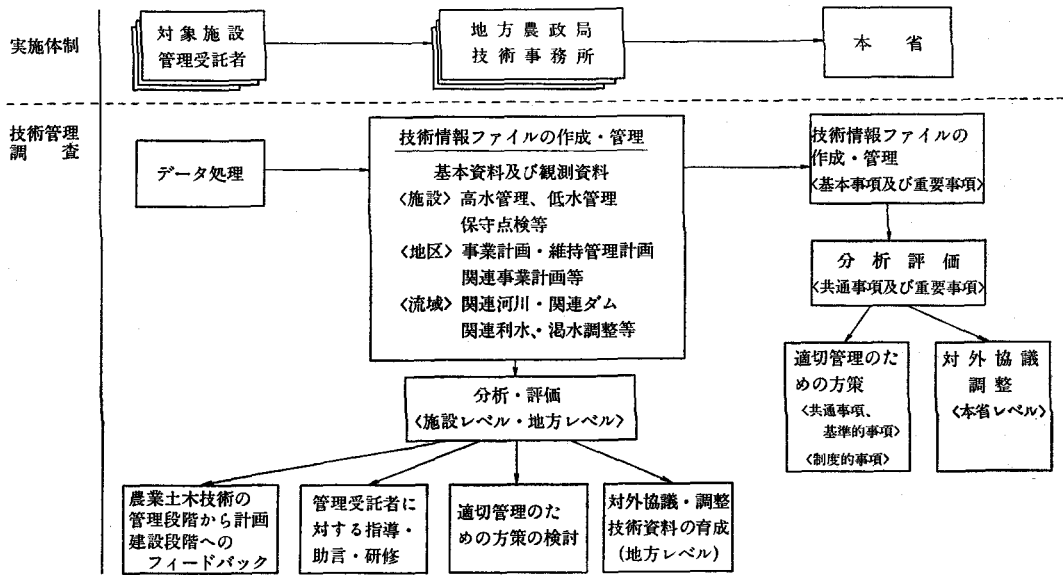
対象施設は国営造成施設のうち一定の基準に該当する
基幹的水利施設であり、一定の基準の具体的な内容は実
施要領の2に示されている。(参考資料3参照)

この一定の基準に該当する施設は昭和58年度現在の完
了地区88地区で145施設、実施中105地区で221施設、計
193地区で366施設である。参考資料8に対象施設一覧表
を、また参考資料9に対象地区一覧表を示す。

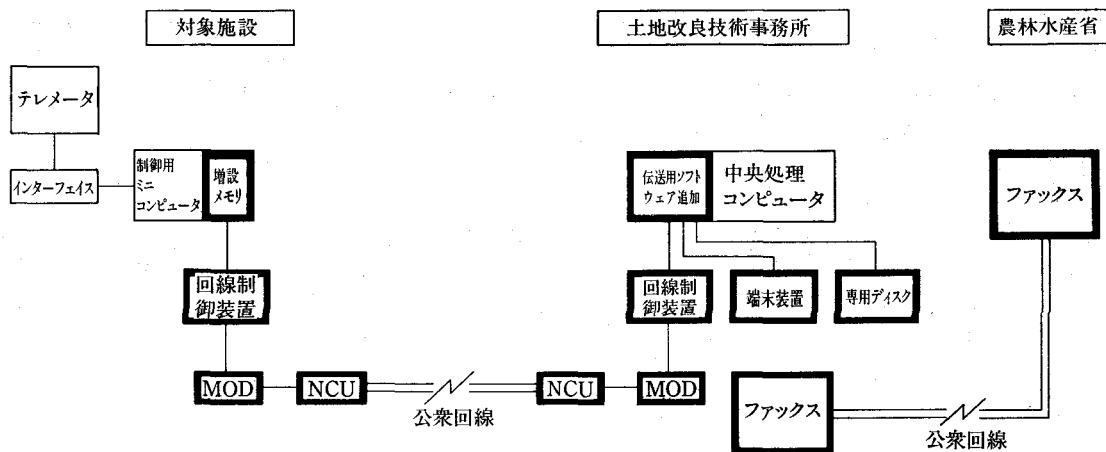
2. スケジュール

昭和59年度は初年度として東北、北陸の各地方農政局
管内で技術事務所における技術管理サブシステムの整備
と東北10地区27施設、北陸10地区22施設についての技術
情報ファイルの作成、管理を行う予定である。今後のス
ケジュールについては予算の制約等もあって見通しにつ
いてははっきりとは述べられないが、仮に毎年2局ずつ技
術事務所においてサブシステムを整備し、対象地区20地
区ずつカバーしていくとすると、昭和63年度頃には全地
方局にサブシステムが、また全国で100地区200施設程度
について技術情報ファイルが整備されることになる。

参考資料1 実施体制と調査内容イメージ図



参考資料2 システム（ハード面）整備概要図（例）



※伝達データの例（対象施設－土地改良技術事務所）

- (1)伝送データ項目数－112量
- (2)年間データ伝送回数－569回
- (3)年間データ伝送点数－30,000量
- (4)伝送距離
- (5)伝送スピード－200ボー

※本省と土地改良技術事務所との情報交換は適宜ファックスで行う。

◇技術管理調査で設置を予定している施設

参考資料3

国営造成施設技術管理調査実施要領抜萃

1. 目的

国営土地改良事業の近年における進展に伴い、造成された土地改良施設のストックが増大するとともに、社会資本の有効利用の観点から、これら施設の適切な管理が重要な課題となっている。一方、これらの施設をとりまく最近の社会、経済及び技術上の状況変化は急激かつ複雑であり、施設操作、洪水時安全管理、河川法上の手続についての協議調整など、特に施設管理の技術的側面における適切な対応が強く要請される事態が増加してきている。

このような情勢を踏まえ、本調査は、①国営造成施設の管理システムにおける施設操作状況、機能維持状況、配水状況、その他施設管理にとって重要な技術情報の定期的な収集、記録と、②上記情報の分析、評価並びにこれにより得られた知見、対応方策の施設管理の技術的側面への反映、更には事業計画及び事業実施面への反映を図ることを目的とする。

2. 調査対象施設

本調査の対象とする施設は、国営造成施設のうち以下に掲げる基準に該当する基幹的水利施設とする。

- (1) 堤高15m以上のダム
- (2) 一級河川に設置された洪水吐ゲートを有する頭首工
- (3) 排水量15m³/s 以上の排水機場
- (4) 用水量5 m³/s 以上の用水機場

- (5) 上記各施設と一体的に技術管理を行うことが適切な幹線水路
- (6) その他地区内管理システムにおいて重要な機能を有すると認められる施設

3. 調査の内容

(1) 管理技術情報の収集及び管理

① 対象施設管理システムの事前調査

対象施設の管理システムについて、管理施設設備状況、技術情報の収集及び記録状況、技術情報管理体制その他②の管理技術情報システムの整備の参考となる項目について事前調査を行う。

② 管理技術情報システムの整備

地方農政局土地改良技術事務所（北海道においては北海道開発局、沖縄県においては沖縄総合事務局。以下同じ）において、対象施設に関する水象、気象、施設操作状況、機能維持状況、配水状況その他施設管理にとって重要な技術情報の定期的な収集、記録を行うための手段として、各対象施設と土地改良技術事務所とを結ぶ管理技術情報システムの整備を行う。

③ 技術情報ファイルの作成及び管理

地方農政局土地改良技術事務所において、各対象施設毎に技術情報ファイルを作成し、管理技術情報システムを通じて定期的に収集された技術情報及び各対象施設に関する操作規程、管理規程、その他施設管理のため必要な技術情報を適宜収録する。

(2) 管理技術情報の分析、評価及び対応方策の検討等
技術情報ファイルに集録された管理技術情報を活用
することにより、次の分析、整理、検討等を行う。

- ① 対象施設の管理システムに生じた施設機能、構造物挙動等に関する時系列的変化の把握、更に施設操作、洪水時安全管理、その他対象施設の施設管理の技術的側面に生じた問題点の分析、整理
- ② 管理技術情報の分析、評価を基礎として、施設タイプ別の管理技術基準、施設操作マニュアル等の作成及び対象施設に関する操作規程、管理規程等の見直し並びに管理施設整備計画、管理技術体制整備計画その他施設の適切な管理のための対応方策の検討
- ③ 対象施設について、施設管理に関する対外協議調整上必要な技術資料の作成

④ 管理技術情報の事業計画及び事業実施面への適切な反映を図るため、対象施設による事業効果発現状況等について事後評価を行い、その成果を踏まえた計画、設計基準の見直しのための基礎資料の作成

⑤ 対象施設の管理についての関係土地改良区等に対する技術指導及び技術研修等のための基礎資料の作成

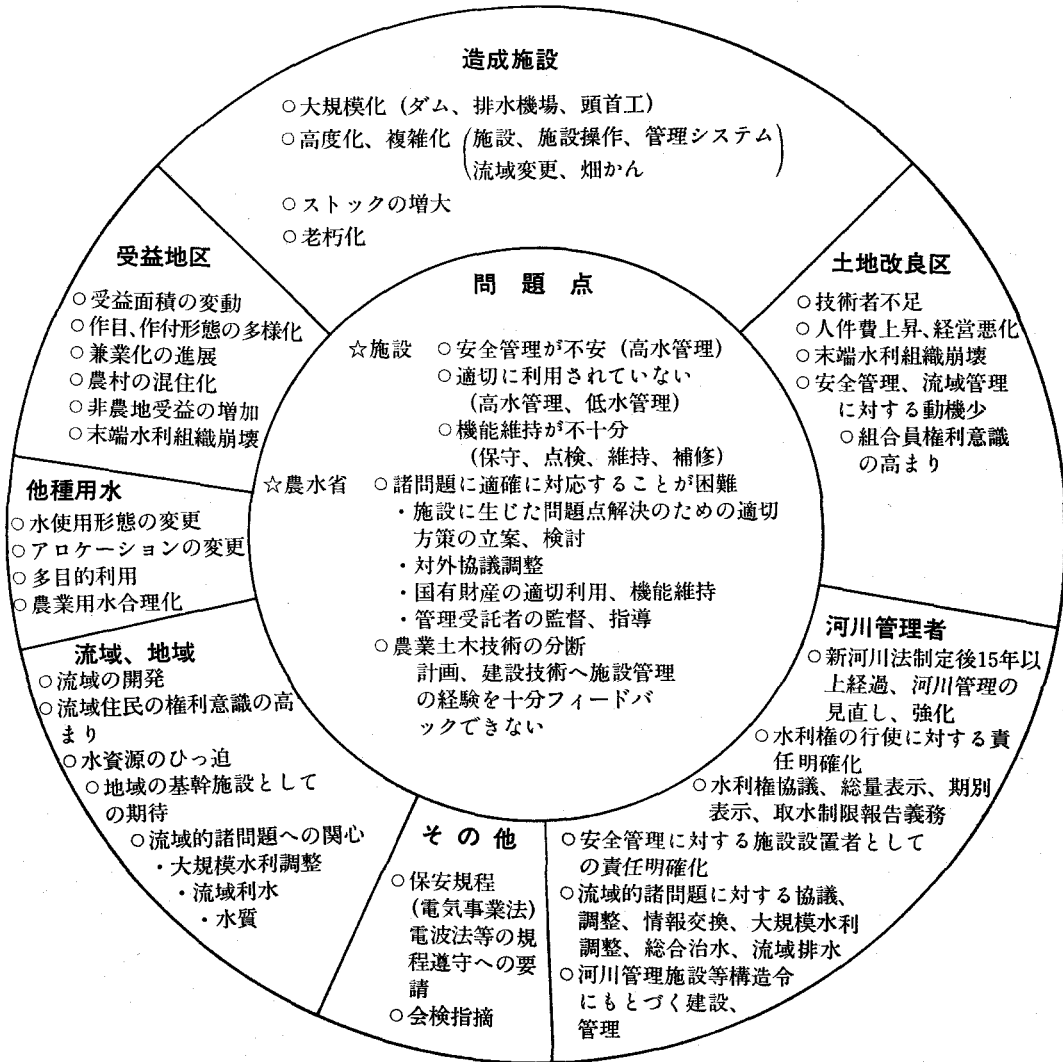
(3) 関連事業との情報交換等

基幹水利施設技術管理強化特別指導事業等、施設の適切管理のための関連事業の事業実施者及び所管部局との間で適宜に管理技術情報の交換を行い、関連事業の効率的実施及びこの調査によって作成される技術情報ファイルの充実を図るものとする。

参考資料 4 国営造成施設のストック

		地区数	ダム (カ所)	頭首工 (カ所)	揚水機場 (カ所)	排水機場 (カ所)	計 (カ所)	受益面積 (ha)			総事業費 (億円)	
								水田	畑	計		
国営かんがい排水事業	内地	完了地区	71	44	58	50	38	190	553,000	35,000	588,000	3,800
		実施中	73	114	97	278	30	519	409,000	112,000	521,000	18,600
		小計	144	158	155	328	68	709	962,000	147,000	1,109,000	22,400
	北海道	完了地区	53	16	38	40	31	125	167,000	36,000	203,000	1,100
		実施中	33	30	38	56	1	125	126,000	81,000	207,000	7,900
		小計	86	46	76	96	32	250	293,000	117,000	410,000	9,000
計	230	204	231	424	100	959	1,255,000	264,000	1,519,000	31,400		
国営農用地開発事業	内地	完了地区	24	8	12	43	0	63	17,000	38,000	55,000	900
		実施中	42	34	37	271	0	342	11,000	38,000	49,000	8,000
		小計	66	42	49	314	0	405	28,000	76,000	104,000	8,900
	北海道	完了地区	50	0	0	2	1	3	0	39,000	39,000	700
		実施中	71	0	1	6	2	9	1,000	86,000	87,000	3,100
		小計	121	0	1	8	3	12	1,000	125,000	126,000	3,800
計	187	42	50	322	3	417	29,000	201,000	230,000	12,700		
完了地区計	198	68	108	135	70	381	737,000	148,000	885,000	6,500		
実施中計	219	178	173	611	33	995	547,000	317,000	864,000	37,600		
合計	417	246	281	746	103	1,376	1,284,000	465,000	1,749,000	44,100		

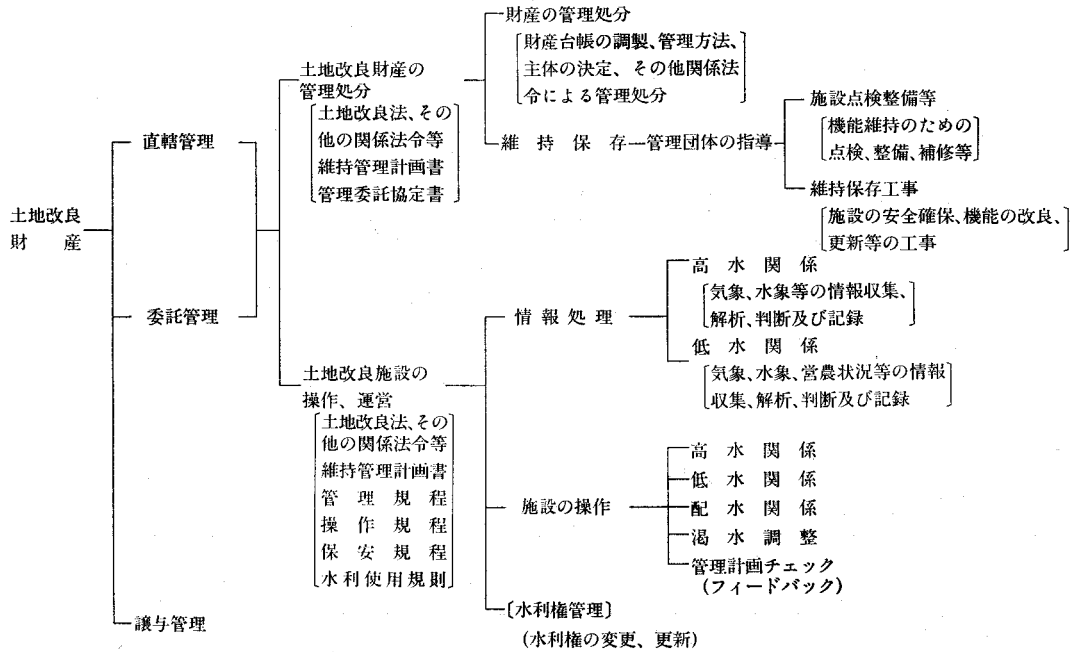
参考資料 5 国営造成施設管理に生じた問題と背景（主として技術的側面）



参考資料 6 基幹的土地改良施設の管理及び管理的事業一覧

事業名	事業概要等	事業主体	予 算		備 考
			57	58	
国営造成施設 直轄管理	○治水，利水上高度の公共性 ○施設操作が高度の技術を要する ○施設又は操作の利害 2 県以上（除北海道） ○負担率50%	国	百万円 695	百万円 767	管 理
国営造成施設 県管理補助	○口径 1,500 ミリ排水機 5 台以上 ○非農地 2 割以上 ○地盤沈下地帯 ○淡水湖に係る防潮水門 ○河川管理に著しい影響 ○補助率40, 50%	都道府県	460	485	管 理
土地改良施設 維持管理適正化	○土地改良施設の定期的な整備補修 ○一地区当たり事業費 200 万円以上 ○補助率30%	団 体	1,469	1,617	管 理
土 地 改 良 推 進 対 策	○県土連に土地改良管理指導センターの設置 ○全土連に中央管理指導センター	団 体	167	172	管 理
基幹水利施設 技術管理強化 特別指導事業	指導センター内に高度な技術管理能力を有する者を置き，技術管理に関する特別指導を行う。	団 体 (県土連)	393	467	設 計
土地改良施設 機械技術管理 基準作成	土地改良施設の高度化，大規模化に対応して，管理技術基準の整備を行う。	国	9	8	設 計
土地改良機械 施設研修	土地改良施設の高度化，大規模化に対応して，管理操作の専門技術修得のための技術研修を行う。	国	5	5	設 計
小 計			3,198	3,521	
国営造成土地 改良施設整備 (内地のみ)	○施設（ダム・頭首工・揚排水機場等）の補強 ○総事業費 1 億円以上 ○負担率60%	国	720	800	水 利
施設改修 (北海道のみ)	○土地改良財産の改修 ○負担率 田55%，畑65%	国	150	160	水 利
ため池等 整備	用排水施設 大規模 小規模 ○受益面積 200ha 20 ○総事業費 5,000万円以上 200 ○補助率 60% 50	都道府県 団 体	17,627	18,270	防 災
農業用排水路 等安全施設整備	○水難事故防止上必要なフェンス，ふた，スクリーン等の設置 ○受益面積 20ha以上 ○総事業費 200万円以上 ○補助率 45%	団 体	361	283	水 利
小 計			18,858	19,513	
合 計			22,056	23,034	

参考資料7 国営造成施設の管理体系



参考資料8 対象施設一覧表

項目	条件	内地			北海道			合計			
		完了地区	実施中	計	完了地区	実施中	計	完了地区	実施中	計	
国営かんがい排水事業	ダム	1, 2級河川 H≥15m	32	36	68	16	21	37	48	57	105
	頭首工	1, 2級河川 洪水吐ゲート有	38	79	117	17	18	35	55	97	152
	排水機場	Q≥15m³/s	12	12	24	12	—	12	24	12	36
	揚水機場	Q≥5m³/s	2	20	22	4	7	11	6	27	33
	計		84	147	231	49	46	95	133	193	326
国営農用地開発事業	ダム	1, 2級河川 H≥15m	4	22	26	—	—	—	4	22	26
	頭首工	1, 2級河川 洪水吐ゲート有	8	6	14	—	—	—	8	6	14
	排水機場	Q≥15m³/s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	揚水機場	Q≥5m³/s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計		12	28	40	—	—	—	12	28	40
合計		96	175	271	49	46	95	145	221	366	

参考資料 9 技術管理対象地区一覧表

	北			関東			北陸			東海			近畿			中・四国			九州			北海道							合計							
	か	農	計	か	農	計	か	農	計	か	農	計	か	農	計	か	農	計	か	農	計	か	農	計	札	函	室	小		計	旭	留	帯	小	計	計
[完了地区]																																				
ダム地区	10	8	13	1	1	1	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	1	4	5	5	5	11	1	1	12	2	2	2	2	—	4	16	46			
ゲート有	(4)	(1)	(5)	(—)	(—)	(—)	(3)	(—)	(3)	(1)	(—)	(1)	(3)	(—)	(3)	(3)	(—)	(3)	(4)	(—)	(4)	(2)	(—)	(—)	(2)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(2)	(21)			
ゲート無	(6)	(2)	(8)	(1)	(—)	(1)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(1)	(1)	(1)	(9)	(—)	(1)	(10)	(2)	(2)	(—)	(—)	(14)	(25)					
頭首工地区	2	2	4	3	—	3	3	1	4	5	—	5	—	—	—	1	—	1	1	—	1	3	1	1	5	2	—	1	3	8	26					
機場地区	2	—	2	1	—	1	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	10	16						
計	14	5	19	5	—	5	9	1	10	6	—	6	3	—	3	4	1	5	6	—	6	24	1	2	27	4	2	1	7	34	88					
[継続地区]																																				
ダム地区	10	8	18	—	1	1	3	3	6	2	—	2	5	5	10	2	3	5	5	—	5	4	1	3	2	10	5	3	2	10	20	67				
ゲート有	(4)	(1)	(5)	(—)	(1)	(1)	(1)	(—)	(1)	(1)	(—)	(1)	(3)	(—)	(3)	(1)	(—)	(1)	(1)	(—)	(1)	(1)	(—)	(—)	(1)	(—)	(—)	(—)	(—)	(1)	(14)					
ゲート無	(6)	(7)	(13)	(—)	(—)	(—)	(2)	(3)	(5)	(1)	(—)	(1)	(2)	(5)	(7)	(1)	(3)	(4)	(4)	(—)	(4)	(3)	(1)	(3)	(2)	(9)	(5)	(3)	(2)	(10)	(19)	(53)				
頭首工地区	7	1	8	3	—	3	2	—	2	2	—	2	2	—	2	1	—	1	2	—	2	1	—	—	1	2	—	—	2	3	23					
機場地区	2	—	2	7	—	7	3	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1	15						
計	19	9	28	10	1	11	8	3	11	5	—	5	7	5	12	3	3	6	8	—	8	6	1	3	2	12	7	3	2	12	24	105				
合計			47			16			21			11			15			11			14						39			19	58	193				

北海道におけるパイプラインシステム

国営畑地帯総合土地改良パイロット事業 北見地区

毛利邦彦* 花山敏典*

目 次

はじめに……………38
1. 地区の概要……………38
2. 畑かん施設の概要……………40

3. パイプラインのシステム……………40
おわりに……………48

はじめに

農業用水路としてのパイプラインについては、畑地かんがいなどが、広く各地で行われるようになってきたことから、近代農業における不可欠の送水手段として、急速な普及発展がみられる現状にある。

これに伴って、特に制御管理においては、最新の情報処理装置を取り入れるなど技術面の進歩は著しく、多様なシステムの開発が可能となってきた。

しかし、農業用利水施設としてのパイプライン導入にあたっては、対象となる地区において、供用目的、地域と規模、施工性、管理面などを総合的に検討し、それぞれ一長一短を持った種々のシステムを想定する中から、営農に大きくかわる施設としての長期展望も含めて、地区の特性に最も合致した方式が選定されなければならない。

北海道に於いても、最近数多くの畑地かんがい計画が、実施に移されてきているが、本州以南における畑地かんがい先進地などに多くみられるような、集約的な営農形態に比べると、対象となる作物体系や経営規模などが全く異なり、広域的な性格を呈しているため、特に維持管理が容易で水価が低廉であることが主要な課題となっている。

北見地区では、丘陵地形を利用してオープン方式を取り入れ、操作制御をできるだけ軽減させ、容易に管理ができる機構として施設設計が行われており、昭和53年度に着工以来、全体的な見直しなども含め色々と検討を加えながら、現在実施継続中のところである。

以下、北海道の畑地かんがいにおけるパイプラインシステムの一例として、要旨を紹介させていただくものである。

1. 地区の概要

(1) 現 況

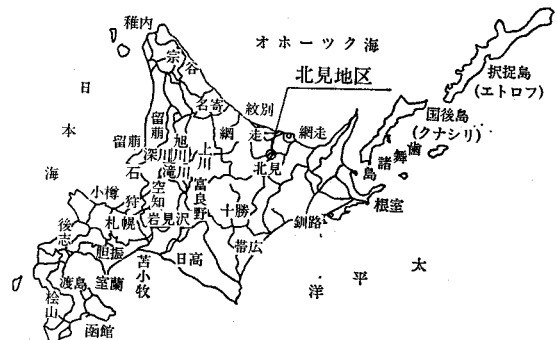


図-1 北見地区の位置

本地区は、北海道東部をオホーツク海に向けて貫流する常呂川の北部に位置し、網走支庁管内の北見市と端野町の一部に跨り、受益面積5110ヘクタールの畑作と酪農を混在した農業地帯である。

この地域の農業は、玉葱、甜菜、馬鈴薯、小麦、飼料作物を主産物としている。

気候は、夏期において比較的高温に恵まれているものの、年間降水量749mm(5～8月間312mm)と少なく、農業生産に多大な影響を及ぼしている。

農家の経営面積は、戸当たり6.4haとこの地方では最も小さく、農地の半ばを占める丘陵地帯は軽い火山灰性土に覆われており、土地条件も良くない。

以上のような農業立地が背景となって、経営の近代化が阻まれているため、本地区においては、明渠排水と農地造成の二事業が昭和45年度より実施されており、さらに昭和53年度から畑地かんがいを取り込み、総合的に基盤整備するものであり、これによって農地の生産性を高め、経営の安定を目指しているところである。

(2) 事業内容

○ 明渠排水

地区内の排水は自然河川を利用しており、断面狭小などで排水能力が低く、農地の過湿や浸水被害が生じ、農作物の生産が阻害されているため、幹・支線排水路25

* 北海道開発局網走開発建設部北見農業事務所

幹線用水路諸元表

路線名	流量(m ³ /s)	管径(mm)	延長(m)
仁頃系統幹線用水路			20,227
送水路			17,837
富里導水路	0.734~0.700	2,000~1,000	2,979
仁頃・大正送水路	0.452	800	2,008
仁頃送水1~3号	0.167~0.042	500~300	12,850
配水路			2,390
仁頃配水2号	0.116~0.078	500~400	1,700
〃 3号	0.093~0.071	350~300	480
〃 4号	0.083	300	210
北陽系統幹線用水路			19,374
送水路			13,904
北陽・富里送水路	0.248	600~500	604
北陽送水1~3号	0.193~0.096	600~450	13,300
配水路			5,470
北陽排水 ³⁻¹ / ₃₋₂ 号	0.119~0.075	400~300	2,510
〃 ⁴⁻¹ / ₄₋₂ 号	0.191~0.086	600~400	2,960
大正系統幹線用水路			17,200
送水路			9,970
大正送水1~5号	0.220~0.047	700~250	9,970
配水路			7,230
大正配水1号	0.093~0.081	450	1,320
〃 2号	0.086	300	920
〃 3号	0.099~0.090	400	760
〃 4号	0.066~0.064	400	1,050
〃 5号	0.097~0.071	300~250	1,640
〃 6号	0.094~0.079	250	1,540
富里系統幹線用水路			1,480
配水路			1,480
富里配水幹線	0.081~0.073	400	1,480
計	送水路14条 L=41.711m } 28条 L=58.281m 配水路14条 L=16.570m }		

条, 延長69kmの改修整備を行うものである。

○ 農地造成

道東としては、戸当りの農地が少なく、傾斜地も多いことから、経営規模の拡大と機械化を図り、営農の合理化を促進させるため、農地造成 835 haと幹・支線道路14

支線用水路諸元表

路線名	条数	流量(m ³ /s)	管径(mm)	延長(m)
仁頃系統配水支線	2	0.054~0.022	300~150	4,670
北陽系統配水支線	5	0.045~0.011	300~100	12,280
富里系統配水支線	1	0.066~0.013	350~150	3,710
大正系統配水支線	7	0.057~0.003	300~100	11,640
本沢系統送水支線	1	0.034	350~250	1,341
本沢系統配水支線	1	0.068~0.003	350~300	6,070
計	17			39,711

圃場配管	系統名	面積 (ha)			備考
		湿潤	肥培	計	
圃場	仁頃系統	199	88	287	
	北陽系統	143	143	286	
圃場	富里系統	113	6	119	
	大正系統	597	218	815	
圃場	本沢系統	86	53	139	
	計	1,138	508	1,646	

ファームポンド諸元表

名称	支配面積(ha)	容量(m ³)
仁頃大正ファームポンド	293	2,100
仁頃第2	165	1,900
仁頃第3	192	2,200
仁頃第4	119	1,400
北陽富里	238	1,800
北陽第2	145	1,300
北陽第3	165	1,900
北陽第4	273	3,000
大正第2	125	1,500
大正第3	153	1,600
大正第4	155	1,100
大正第5	161	1,500
大正第6	182	1,500
本沢	139	1,100
計	2,505	23,900

条, 延長38kmの新設及び改良を行うものである。

○ 畑地かんがい

丘陵傾斜地、火山灰性土壌、寡雨という条件の基に、低生産を余儀なくされていたことから、畑地かんがいを導入し土地の高度利用を行うものである。

受益対象は、一般作物の湿潤かんがい1682haと牧草の肥培かんがい452haに、輪作体系から無かん水(小麦)面積を加え2505haとなっており、これに要する施設とし

ては、水源となる富里ダムと幹・支線用水路（パイプライン）延長98km、ファームポンド16基（14ヶ所）及び圃場配管2505haなどから成っている。

2. 畑かん施設の概要

(1) ダム

富里ダムは、北見市の西北西にある仁頃山（標高829m）を源とする仁頃川の上流、富里地点に位置している。

ダムサイトは、標高217mで先白亜紀の輝緑凝灰岩を基盤としている。

ダム構造は、堤体が最も一般的な中心コア型ロックフィルタイプとなっており、洪水吐はシュート式である。但し取水塔は、比較的珍しい地山付の傾斜型シリンダーゲート（機械式）方式を採用している。

工事は53年度から進められており、畑かんの早期効果発現に向け、供用開始できるよう急ぎ進められている。

(2) パイプライン

畑かん受益地は、帯状の低山地間に狭在する波状の丘陵地が大半を占めており、概ね放射状の4方域に分けられる。

パイプラインは、地区の中央を流れる仁頃川で分離される地域もあって、5系統のラインに分派させ、水管理上から16区域のかんがいブロックに分割した機構としたものである。

施設内容は次のとおりである。

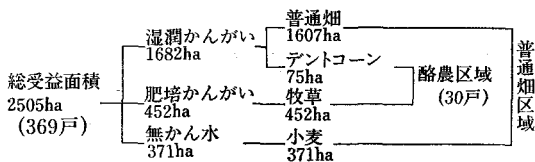
3. パイプラインのシステム

(1) かんがい諸元

○ 地形と地質

標高20～230mの波状丘陵地からなっており、厚い火山灰性土壌に覆われている。

○ 受益面積と農家戸数



○ かんがい期間と用水量

湿潤かんがい……………5月1日～8月31日

肥培かんがい……………希釈水 4～11月間に4期

畜舎洗浄水～通年使用

計画用水量 5月1日～5月16日 Q=0.493m³/s

5月17日～7月31日 Q=0.734 "

8月1日～8月31日 Q=0.165 "

9月1日～4月30日 Q=0.004 "

(2) 施設計画の基本事項

○ かんがい方式

かんがい形態は、湿潤と肥培に分けられるが、露地作物（玉葱、馬鈴薯、甜菜、豆類、アスパラ、野菜類）を対象とした散水かんがい为主体となっており、ハウス栽培も取り入れられている。

肥培かんがいは、牧草を対象とし、畜舎から放出されるスラリーを希釈調整し、ポンプ圧送による散水方式を行うものである。

○ 通年取水

用水量は期別に変動し、非かんがい期であっても、肥培用に通年取水し使用される。

○ 自然圧の利用

受益地は起伏に富むが、水源（ダム）との標高差から、自然圧によって全域の末端水圧を確保し、散水するものとする。

○ 水頭格差の是正

耕地の標高差が著しいため、圃場の末端水圧にも差が生じ易い、従って散水地点での水頭格差をできるだけ解消し、公平な水使用ができるものとしなければならない。

○ 輪番制の導入

地区が広域的で各農家のかんがい面積も大きいことから、施設規模の圧縮と労力配分を図るため、ローテーション方式を採用入れるものとする。

○ 管路の安全性

パイプラインにおいて、特に発生し易く又障害となるのが、ウォーターハンマー、サージング、エアハンマーなどの水理現象である。施設規模も大きいことから、これらの危険度をできるだけ解消し得るシステムとしなければならない。

○ 寒地対策

本地区は、北海道でも特に気候の厳しいところであり、冬期間の凍結に十分対応できる施設構造としなければならない。

○ 施設の管理

冒頭にも述べたように、操作制御を容易なものとし、維持管理を軽減させることに重点をおくものとする。

(3) 用水の搬送システム

○ 形式の決定

送水方式の選定については、計画的な水使用が行えることをベースに、前項で述べた基本事項に添い比較検討をした結果、特に維持管理面と安全性に富んだオープンタイプを採用したものである。

本地区の特徴は、地形等の要因もあって、オープンとなる調圧スタンド箇所にはファームポンドを併設させてあり、この地点以降のクローズタイプである配水系統と完全分離を行っているものである。

このシステムは、末端の水利用変化を全く送水系統に影響させない。所謂、供給主導型の送配分離方式である。

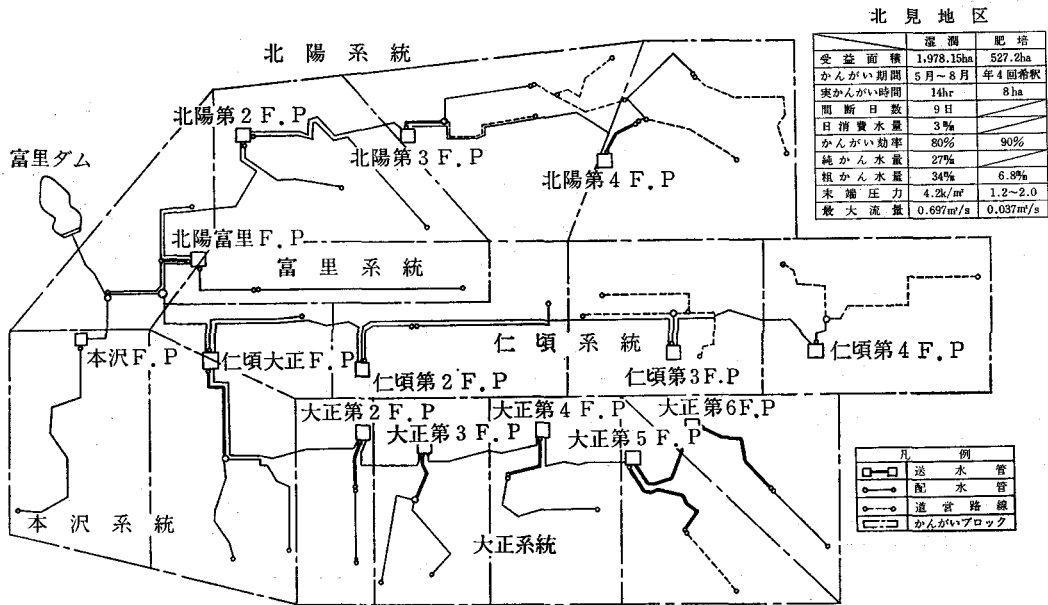


図-2 パイプライン組織図

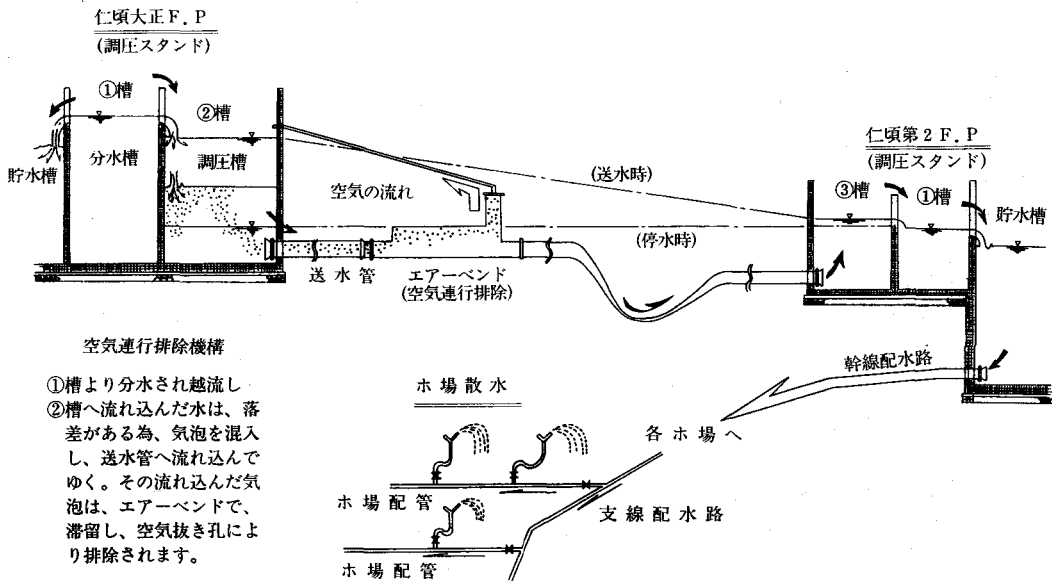


図-3 調圧槽間の位置関係

○ システム選択趣旨

地区内には、帯状の受益地を挟み低山地が並走しており、調圧スタンドの設置に適した場所が、比較的容易に得られることと地形の起伏が著しく、かなりの部分を高压配管としなければならず、管路の安全性をより重視する必要がある。この点オープンタイプとすれば、各スタンドは自由水面を持つため、水圧変動はスタンドの水位

変化で吸収され、ウォーターハンマーなどの水理現象が軽減される。

又、オープンタイプの送水系統から、配水系統のファームボンドには、供給主導の水配分が行われるので、流量制御用のバルブ操作システムを取り入れる必要がなく、管理が容易となる。

供給主導型であるが故に、需要側の配水系使用量との

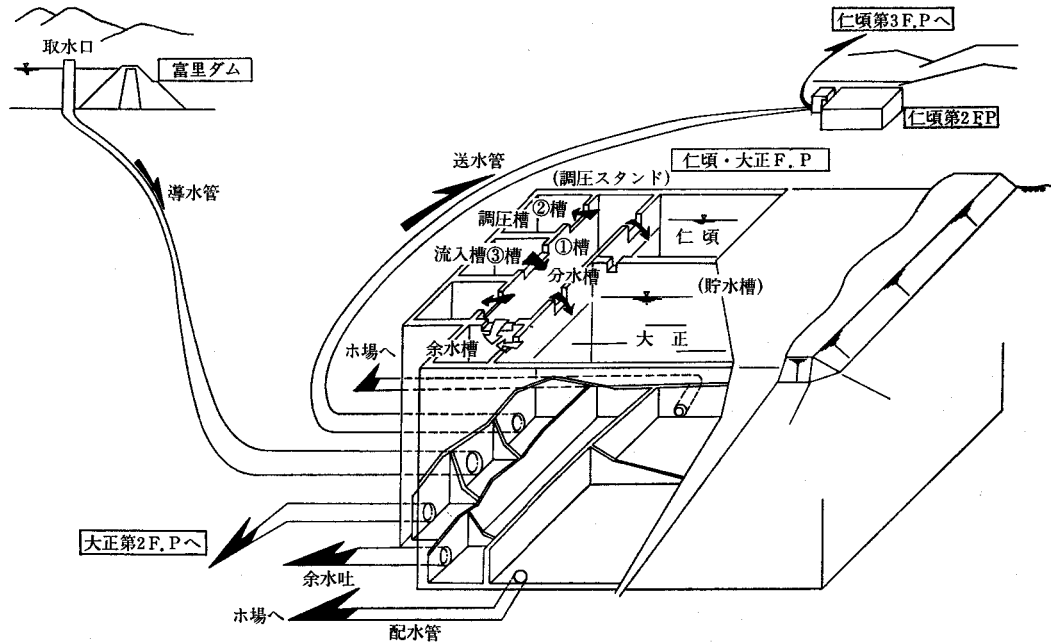


図-4 分水機構概略図

間では、計画的な水利用を怠ったときに、送水量の一部が余水となって放流されるが、これは水利計画で認められている。但し分水ゲートで調節しバランスさせることもできるが、水管理を容易とする基本方針から、ゲートによるコントロールを最小限に止め、かんがいブロック内の自主規制によるものとする。

○ 送配分離の必要性

送水系と配水系を完全に分離することにより、ある圃場内で計画を無視した水の過使用があった場合、そのファームポンドの支配面積内（所属するかんがいブロック内）には支障を与えるが、各々のファームポンドで水圧変動を吸収することができるので、供給側の送水管や他のファームポンドには影響を及ぼさない。従って供給主導型の適正な水配分が容易となる。但し、かんがいブロック内及びローテーションにおいては、それぞれ自主管理を行い、公平に使用するよう調整しなければならない。

(4) 施設の設計

施設の設計にあたっては、種々の基本条件を総合的に検討し次の設計手順により計画され、実施設計に移されているものである。

○ 設計の手順

・用水系統（分水機構）の設定

- 末端圃場の総合的な把握（面積、作物、農家）
- ローテーションの策定（輪番かんがい団地の構成）
- ファームポンド支配面積の策定（かんがいブロックの構成）

パイプラインの設定（送配水分派系統の策定）

・施設（構造機構）の設計

- 圃場に入る給水位置の設定
- ファームポンドと配水系管路の設定
- 送水系管路の設定

・管理計画

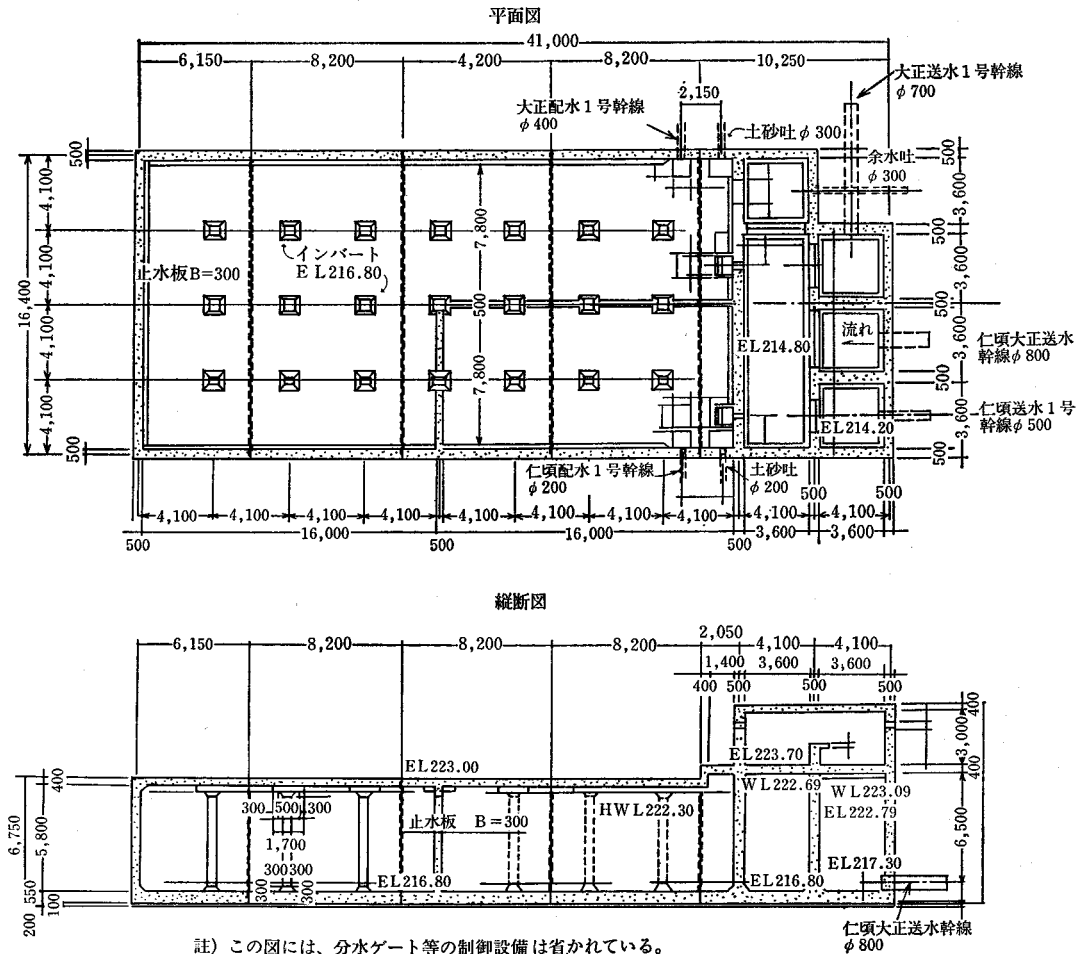
- 操作及び制御計画（水管理レベルと設備設計）
- 施設の管理と利水組織の運営方法の策定

○ 送水管路と調圧スタンドの設計

- ・送水管路は、ファームポンドに連続24時間供給とし管径の縮小を図った。
- ・調圧槽の容積は、電算機によるシミュレーションによって決定した。
- ・調圧スタンドの2次側（管路呑口側）調圧槽には、分水槽からの流入時にエア（気泡）が発生し管内に連行するため、水理実験を行った結果、エアバンド（空気抜き）を設けた。
- ・調圧スタンドの分水機構は、計画最大配分量に応じた越流堰のクレスト長の比により、定量配分できる構造とした。ただし分水比を変化させたいときには、人為的に制御（ゲート操作）を行うものである。

○ ファームポンドの設計

- ・ファームポンドの支配面積（かんがいブロック）は地形的な要素と水の管理運営上から、集落を中心としたブロック構成を行い、面積 200 ha 以内で受益農家が 30 戸程度の規模とした。
- ・これに必要な貯留量は、湿潤かんがいとしては、連



註) この図には、分水ゲート等の制御設備は省かれている。

図一五 仁頃・大正ファームポンド一般図

続送水24時間と実かんがい14時間の時間差中の分水量であり、肥培用水を含めたファームポンド1基当りの容量は、1000~3000m³程度となっている。

・ファームポンドの有効水深については、散水機に対する水頭変動を少なくすることが必要であるが、本地区の場合高圧スプリンクラーを使用することと、支配区域内の耕地面標高差も大きいことから、ある程度の水圧差を容認するものとし、施工性も含めた比較検討を行い5mとした。

・構造設計に際しては、肥培用の畜舎洗浄水が通年使用されることもあって、冬期間の凍結対策が必要となり、防塵対策も含め3種類の工法(ラバーシート方式、PCタンク、RCボックス型)について比較設計を行い、上水道の配水池にみられるような、半地下式の鉄筋コンクリート造りの箱型とした。

(5) 用水の管理

○ 用水計画と利用の実態

地区のかんがい計画は、或る水利用形態を想定して設定される。これらは計画の基本論としてはさておき、現

実は次のような形で水利用が行われるものと理解しなければならない。

・営農形態を長期に展望した場合、対象作物、作付面積、かんがい方法と時期などは、社会的な条件変化や農家個々の営農体系などで、常に推移してゆくものである。

・圃場施設の計画は、より経済性等を求める結果、ローテーション方式をとり入れているが、かん水の必要な時期は各圃場で競合する傾向にあることや、散水機自体は農家自身が用意することから、ローテーションは崩れやすい一面をもっている。

・実際に圃場まで用水が搬送された段階では、用水の利用がかんがいだけでなく、防除、液肥用水、収穫物の洗浄、その他に利用されることなども考えなければならない。

・水源計画としては、有効雨量を加味したものであるが、実際にはこのようなかん水技術は容易に取得できるものではない。従って通常年では特に問題はないが、渇水年となれば用水不足を来すことも考えられるため

適切な水利用が求められる。

以上のように、利用面では多様に変化するものと考えられる一方、かんがい用水は受益面積などに応じて、適正かつ公平に配分することが要求され、これらを併せ水管理計画を行なわなければならない。

○ 水管理の目標

- ・ 水管理
 - 用水配分の適正かつ公平化（計画的な水使用）
 - 時期別変化への調節（規定水量の遵守）
 - 地域毎の需要量変化への対応性（水使用の自由度）
- ・ 水の有効利用
 - 圃場用水量の規制（過使用防止）
 - 貯水量の有効利用（余剰送水の抑制）
 - 確実な取水（必要水量の適時使用）
- ・ 災害の防止
 - 容易な保守と確実な緊急処置
 - 設備機器類の簡素化と安全性
 - 水質の管理
- ・ 維持管理
 - 動力費の節減
 - 操作労力の省力化
 - 連絡通報の速応性

○ 水管理の基本事項

- ・ 水源であるダムは、定められた管理規定及び操作要領書を基に、水管理技術指針に準じて通常の水管理を行う。
- ・ ダムからの用水注入は、水源主導の供給方式とする。
- ・ 送水系の水管理は、基幹部3ヶ所の調圧スタンドに於ける分水管理と、これ以降の各送水幹線に設けられている調圧スタンドの分水槽から、ファームポンドへの分水管理に区分される。
- ・ 管理の精度及び操作の頻度から、前者はダム管理所によって集中管理し、後者は各かんがいブロックにおいて自主管理を行う。
- ・ ファームポンドから圃場までの水管理は、各々そのかんがいブロック内の責任において行うものとする。

○ ダムの水管理

- ・ 取水量の設定

用水量の設定は、計画に準拠して土壌水分量のPF値を測定し、これをかん水量に置換えて日々の供給量を算定することが基本であるが、この方法は十分な経験と技術が要求されるため、現時点では実状にそぐわないものと考えられる。

このため、簡便な方法として、受益区域内の降雨記録などの情報を聴取し、需要を概括し供給する。

・ 取水方法

ダムからの取水は、傾斜型シリンダーゲートの取水塔により、夏期（5月上旬～8月下旬の湿潤かんがい

期間）は貯水位とゲート呑口位置を自動的に連動させた水面追従方式とし、表層の温水を取水させる。

又肥培用水のみの取水期間（9月上旬～4月下旬）では、湖面の結氷を避けるため、ゲート呑口を低水位等まで降下させ取水するものとする。

・ 用水量の制御

取水量のコントロールは、ダム直下の調圧スタンド（バルブ室）に設けられているコーンスリーブバルブと、分水ゲートを、中央管理所からの遠方操作によって行う。

○ パイプラインの水管理

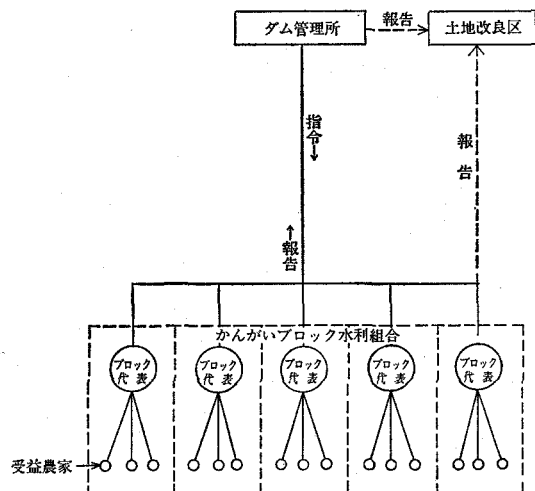
本地区域のかんがい面積は2505haあり、広範囲に分散しているため、管路延長は圃場配管を除いても98km余に及ぶ。受益区域内には、種別の異なったかんがいが錯綜し、又ブロックの規模も違うなどから、実際には用水量も激しく変動することが予想される。

水管理の方法には、原始的な機側操作方式から、コンピュータによる自動制御など、超高度なシステムまで考えられるが、オートメーション化すればするほど、施設費がかさみ、高度な管理技術が要求される。さらには機器の更新やメンテナンスにも膨大な経費を要し、管理団体の負担を増大させる。

・ 送水系の水管理

基幹部3ヶ所の調圧スタンドでは、分水ゲートによって5系統の送水系に配分されるが、この地点においては各系統への供給元となるため流量も大きく、例えば不足が生じた場合には広範囲に影響を与えるし、又逆に余水となっても好ましくないため、遠方（中央管理所）から監視制御を行う。

尚この3ヶ所の調圧スタンド以外の各送水系にある



注：かんがいブロック水利組合は、かんがいブロック単位に組織する。

図一六 管理組織模式図

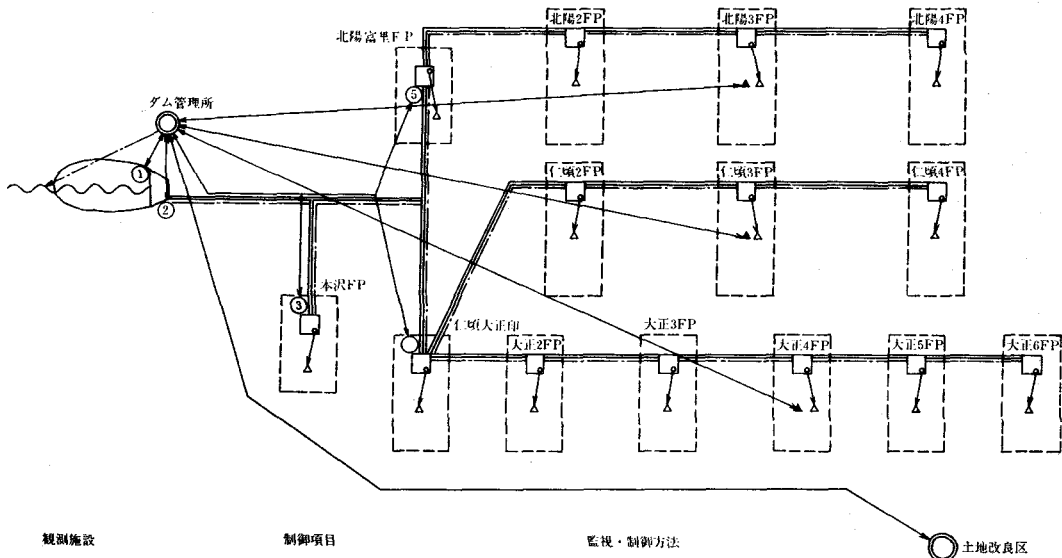


図-7 水管理システム模式図

第2ファームポンド以降についての分水は、越流堰の一定比率で設定しておくものとする。

但し、かんがいブロック内で自主管理するなかで、分水量を変化させたいときには、ゲートを機側操作することによって調節できる。

・配水系統の水管理

ファームポンドから圃場までの水管理は、かんがいブロックの利水組織内において、設定した供給量に基づき自主規制を行うものとする。

・管理組織

配水系の水管理は、殆んど各受益者に委ねられていることから、用水及び施設は全体の共有財産として、責任をもって管理する組織が重要であり、管理組織模式図に示す編成となる。

(6) 操作及び制御

○ ダム管理所の所掌

・ダムの監視

堤体監視、気象観測、流入量測定、貯水位及び貯水量の計測、取水深監視、取水量の計測、

・調圧スタンドの監視

ダム直下の調圧槽、本沢、北陽、富里、仁頃大正、以上ヶ所の調圧スタンドの水位計測と監視

・取水量の監視

ダムから取水された水は、ダム直下の調圧スタンドにおいて、農業用水と河川維持放流とに分水されるた

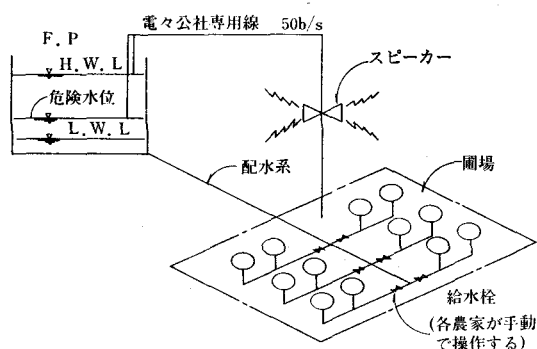


図-8 警報システム模式図

め、双方の流量を越流堰の水深から演算によって求め、配分量を監視する。

・分水量の監視

本沢、北陽、富里、仁頃、大正以上5系統への分水量を監視する。

分水量は、水位とゲート開度から演算により求める。

・ゲート及びバルブの監視

取水量と分水量の制御は、ゲート又はバルブの操作によって行うことから、これらの開度を監視する。

・機器の状態監視

取水及び分水ゲートと、その他設備機器の状態(全開、全閉、故障等)の監視を行う。

・巡回監視

管 理 項 目

区分	項 目	デ ー タ		制 御			表 示			印 字		備 考		
		入 力	演 算	遠 手	方 動	遠 設	方 定	ゲートバルブ	トプ	グ	ラネ		CRT	観 測
ダム水象	貯水量		H-V							○	○	○	○	貯留変化+放流量
	放流量		ΣQ							○	○	○	○	
	流入量									○	○	○	○	
	洪水吐放流量		H-Q							○	○	○	○	
堤体諸量	間隙水圧	ひずみゲージ								○ ₂₀				20ヵ所
	沈下	〃								○ ₈				8 〃
	土圧	〃								○ ₃				3 〃
雨量・漏水量	漏水量		H-Q							○	○	○		R ₀ : 前回雨量 R ₁ : 今回雨量
	雨時間雨量	パルス	R ₀ -R ₁							○	○	○		
	累計雨量		〃							○	○	○		
取水ゲート	取水深	D 4								○	○	○		取水深一定 設定は現場
	取水ゲート						L	L'						
	貯水位	D 4	○							○	○	○		
バルブ室	非常放流制水ゲート						L	L'						L = 全開, 全閉, 開中, 閉中, 故障, 現場, 中央 L' = 全閉・開
	非常放流ゲート			○			L	L'				○		
	非常放流ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)					○					○		
	利水放流制水ゲート						L	L'						
	利水放流土砂吐ゲート						L	L'						
	利水放流土砂吐ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○								○	○	
減勢水槽	非常放流量		H-Z Q								○	○	○	越流水深 一定制御 機側マイナー有り
	利水放流量		H-Z Q								○	○	○	
	取水流量	DC (4~ 20mA)					○	○			○	○	○	
	利水放流バルブ			○			L	L'						
	利水主ゲート													
	利水主ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○			○					○	○	
	減勢槽水位(I)	DC (4~ 20mA)					○					○	○	
	減勢槽水位(II)	DC (4~ 20mA)					○	○				○	○	
	量水ゲート						L	L'						
量水ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○	○		○					○	○		
越流水深		(〃)									○	○		
洗浄ポンプ							L	L'						
流出量			H-Z Q								○	○		

区分	項目	データ		制御		表示			印字		備考	
		入力	演算	遠手	方動	遠方	シム	グ	ラネ	CRT		観測
北陽・富里 ファーム ポンド	1次水槽水位	DC (4~ 20mA)					○	○	○	○	○	
	分水ゲート						L	L'				
	分水ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○			○	○	○	○	○	
	流入量		H-Z Q			○	○	○	○	○	○	
仁頃・大正 ファーム ポンド	1次水槽水位	DC (4~ 20mA)					○	○	○	○	○	
	分水ゲート						L	L'				
	分水ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○			○	○	○	○	○	
	流入量		H-Z Q			○	○	○	○	○	○	
本沢 ファーム ポンド	1次水槽水位	DC (4~ 20mA)					○	○	○	○	○	
	分水ゲート						L	L'				
	分水ゲート(開度)	DC (4~ 20mA)		○			○	○	○	○	○	
	流入量		H-Z Q			○	○	○	○	○	○	

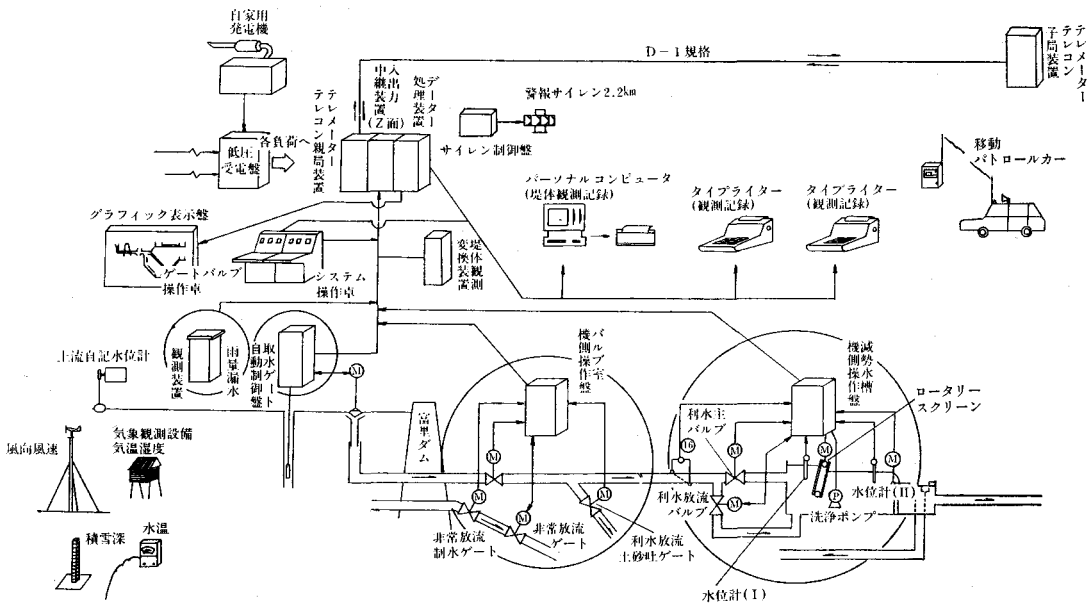


図-9 管理機器構成図(親局)

地区内のかんがい施設全般の保守点検を行う。

- ・ダムの制御
取水深、ゲート及びバルブ類
- ・量水ゲートの制御
ダム直下の調圧スタンドでの取水量配分
- ・分水ゲートの制御
本沢、北陽、富里、仁頃、大正、以上5系統への分水制御

○ 水利組合の所掌

この組織については、かんがいブロックにおける水使用状況の把握、受益者に対する分水量の証明、分水量の記録などと、配水系施設の安全を確保するため、ファームポンドへの流入量と水位の現場監視を行う。

尚ファームポンドに設定した危険水位に達した場合には、かんがいブロック内に設けられたスピーカー(警報)により受益者に周知させ、給水栓を締めることによって管路の安全を確保するシステムとしている。

(7) 機器構成

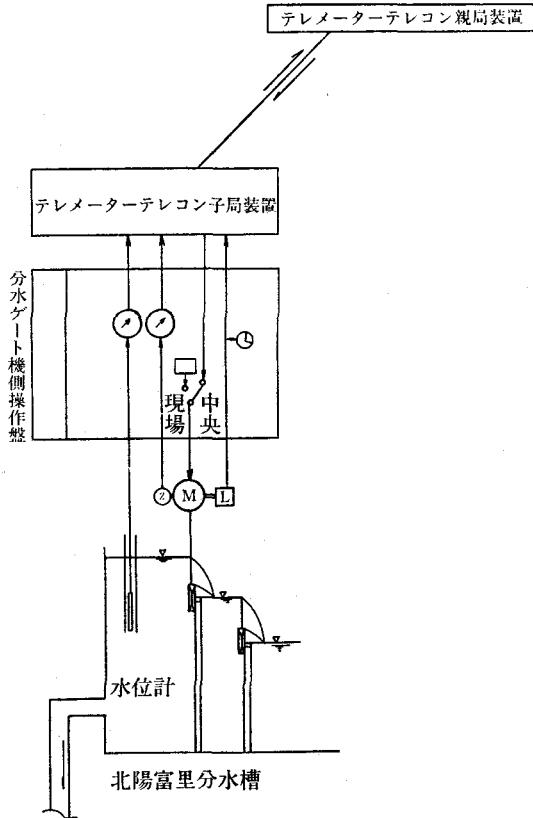


図-10 管理機器構成図 (子局~3ヶ所)

○ 親局

中央管理所では、自局内及び子局からの情報処理と、自局内のゲートバルブの遠方操作、子局に対する制御指令を行うと共に、地区内全般の管理を行うもので、図-10に示す設備内容となっている。

○ 子局

子局は、自局内の水位やゲート開度などのデータを送信すると共に、親局からの制御指令を受けて分水ゲートの操作を行うもので、図-11に示す設備内容となっている。

○ ファームポンド

ファームポンドでは、流入量と水位の現場監視を行

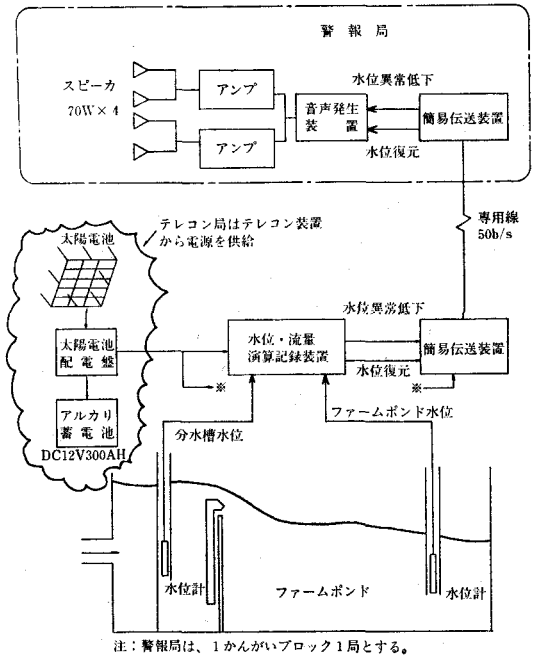


図-11 管理機器構成図 (ファームポンド~16ヶ所)

う。流入量は、分水槽の水位と分水ゲートの開度から演算により求める。又配水管路への空気運行防止対策としての危険水位の監視も行う。

(8) 管理項目一覧

おわりに

農業用のパイプラインは歴史も浅く、北海道においても、大規模なシステムが実際に稼働している事例がない。

北見地区においては、昭和45年度に着工以来、色々と議論を重ねながらも、約50%の進捗となっており、数年後には道内の先陣を切って供用開始の運びとなる予定である。しかし、地区全体の完成には、あと相当の時日を要し、このパイプラインシステムが真に評価されるのは、まだ先のこととなるろう。

国営鬼怒川南部造成施設の管理について

関 井 仁*

目 次

1. はじめに……………49	(1) 維持管理の機構……………51
2. 鬼怒川南部地区のおかれたところ……………49	(2) 水の管理について……………52
3. 国営事業実施以前の状態……………50	(3) 施設の管理について……………53
4. 国営事業の計画と内容……………50	6. 問題点と今後の課題……………54
5. 造成施設の維持管理について……………51	7. むすび……………55

1. はじめに

国営鬼怒川南部農業水利事業が完成して、間もなく10年になる。事業の実施期間も10年であったから、ほぼ同じ年月が経過するわけである。事業の期間中、それに携わった関係者、また、それを支えた地元関係者、さまざまな苦勞をされたことと思われる。

現在は、造成施設の維持管理である。事業の活気、ドラマに比べれば、管理は忍耐の守備である。同じ10年も一日の如くである。

事業は、その10年の間に、この地に何百年も続いて来た農業の水利に、歴史を画期する大遺業をなしたものである。我々は、この成果を護り、後世に引き継いで行きたいと思う。

鬼怒川南部は、いわば、頭首工と用水路、そして水田と言う図式である。つまり、川と大地とのかかわり合いの中に展開している。今、農業は米の減反問題を中心に大きく揺れているが、農業こそ人間の生存を支えるもので終ることを知らない。この地に、この「水と土」の紙名を敷衍するような、川と大地とのかかわりは今後も永久に続くことであろう。

2. 鬼怒川南部地区のおかれたところ

地区の真ん中を鬼怒川が蛇行して南へ流れ、東には筑波の山波が連なる。夕日が映える山の黙姿は“万葉のふるさと”を今に語っている。「男女いてさえ 筑波の山に、霧がかかれば 寂びしいものよ、……」地区のほぼ中心部、現在の下妻市郊外の農家に生れた薄幸の詩人は、筑波の山に思いをよせてうたっている。詩人ならずともこの地の人にとって、筑波の山が見えない時は、何となく心も寂びし、と言うものだ。筑波の山は、心の寄りどころであり、信仰である。そして鬼怒の流れは「母なる恵み」で、大地を潤し、人々の心を潤している。昔から

多くの男女が、筑波の山に思いをかけ、鬼怒の流れに願を託して来たことか。

鬼怒川は、日光連山の奥地、名も鬼怒沼に源を発し、蜿蜒利根川との合流まで南へ向って流れ下る。上流部は、清流岩を噛んで谷間を流れ、やがて次第に川幅を広めながら関東の平野部へと蛇行して来る。下流部、すなわち南部に位置するこの地区では、全般に平坦な沖積平野で、流れも徐々にゆるまり、ついには悠然たる風貌となって趣を一変する。名詮自性の鬼怒川は、今でも地区内各所に、先人の水との苦斗を偲ばせる過去の爪跡をとどめて、母なる流れと対照に厳父の面影を彷彿させている。

関東のほぼ中央に位置する、ここ鬼怒川南部は、鬼怒川を挟んで東西に約20km、南北が約50kmにわたり、南端は利根川の合流点近くにまで達している。北部は栃木県に属し、中、南部は茨城県となり、二県に跨っている。標高は70m～20mで地形走向は鬼怒川と平行して南北に走り、中間部を境にして勾配を緩める。また、気候は内陸性であり、年平均気温13°～14°c、年間の平均降雨量は1,200～1,300mmで、この地方の傾向としてかなり少ない。冬の最低気温は比較的厳しいものがある。地域の特徴として、夏季に雷雨の発生が多く、天地をつんざいてしばしば落雷をみる。

歴史に帰って国ざかいを見ると、「下総の国」が南部から西部にかけて地区の過半を占める。次いで、中央部が「常陸の国」、北部が「下野の国」となり、三国の歴史が接している。この歴史を掘り下げると、下総、常陸の両国が「平将門」に、下野の国は「藤原秀郷」に、と言う二人のルーツに逢着して来る。この二人のライバル、将門は秀郷によって無念の最後を遂げている。生ける歴史は積り来る、と言うが、この三国の歴史と両雄の興亡が、地域の現代に影を落としていたとは思われない。

そもそも、関東の野が、日本の歴史の上に始めて登場して来るのは、平安時代と言われる。以前の関東は、都人から見れば蝦夷地と同じ範疇で、遠い北辺であったら

* 鬼怒川南部土地改良区連合理事長

う。その関東に、鮮明なイメージと足跡を伴って登場した最初のエースが平将門である。将門は坂東の野に歴史を開き、土地を拓き、そして農民の守護神として、都の歴史では反逆者と烙印されながらも、地元の尊崇と敬愛を集めている。地区の南西部、最後の地に彼を祀った「国王神社」があり、今にその隠然たる人気を語り継ぐ賑わいを見せている。数年前のNHK大河ドラマも更めて将門の人物と精神を掘り起したものであった。

そんな時代から、この地方も、開発と合せて水路が掘られ、やがて水利の系統も出来上り、区域を広めて来たものと思われる。徐々に、山野の風景も変り、棚引く苦屋の煙も広がって今の世に近づきを見せて来たことであろう。

地区内で、いわゆる水路と呼ばれる規模で掘削され、今に残る最古のものは治承四年と言われているから、源頼朝挙兵の年である。しかし、大方は江戸時代前期より後期にわたって、幕府の政策と地元藩主の積極対策により、組織的な用水路が掘削されている。特に、享保年代には下流部の広汎な区域で開田と用水路が完成している。

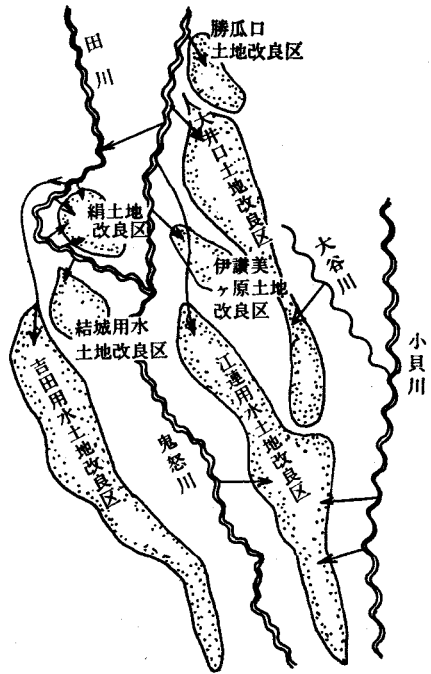
水路建設の当事者が命をかけ、また、水路の改良と維持に、歴代の藩主と農民が心血を注いだあとを、古文書は静かに語っている。「農」が、くいを拓き、くいを造って来たのである。

3. 国営事業実施以前の状態

国営事業実施以前から、この地区には7つの土地改良区があって、鬼怒川とその支流などから取水して各々の施設を維持し、沿革を作り上げて来ている。これらの土地改良区は、用水についての関連は一部の慣行を除いては特になく、各々独自の立場で取水を行って来た。したがって、渇水だ、早魃だ、となれば、地区内のトラブルに加えて、川の上流と下流で、右岸と左岸で、取水についての争奪が起こる。反対に、一度洪水ともなれば、その度ごとに各々の取入口や堤外導水路が砂礫に埋没してしまうと言う状態で、取水についても管理についても、今では想像も出来ない苦労を各々が払っている。地区内の水路も以前は勿論全部が土水路で、年中行事として行われる大小水路の浚渫もすべて受益者農民の義務労働でなされている。兼業化の極まった現在では見られない、村落共同体機能の大海戦術である。幹線クラスの土水路には、その浚渫土砂を兩岸にはね上げ続けたいわゆる土揚げ場が今でも小高い丘になって連なり、雑木が繁り笹藪となって残っている。つわものどもの夢の跡だ。

そんなところに、やがて、時の流れと外的要因が決定的に加わって来ることになる。それは、鬼怒川自流の減少と河床の低下である。

戦争による国土の荒廃、食糧増産のための急速な開



図一 計画以前用水系統図

田、また、経済の復興と成長により、鬼怒川の水利用は高まり、流域の変化と相俟ってその流量は益々減少した。更に、砂利の採掘に起因する河床の低下が決定的な取水機能障害の原因となり、土地改良区を突き落した。(以前は、鬼怒川の砂利搬出のため、地区の中程には専用鉄道があり、関東一円に良質の砂利を供給していたものだ。そのあたり、今は当時の面影は失せ、大方砂粒となった河原に草のみが揺れている。)

この客観的要因が、この地区を、鬼怒川水系における「用水障害地区」としてクローズアップさせ、事業の大きな根拠となって行った。

また、一方では戦後取水と配水施設の老朽化や破壊も進んで、土地改良区と農民の苦労も頂点に達していた。

これら内外の実情を踏まえ、地元関係者の窮状打開への熱意、事業化への努力が通ずるところとなって、事態は急速に進展した。先づ、32年国営の直轄調査地区となり、その調査に続いて全体実施設計が39年度に完了している。この間、上流の鬼怒川中部地区においては、ほぼ同様な性格の国営事業が着々と進んで、佐貫頭首工が同39年度に竣功をみている。このことも一つの弾みとなって、国営鬼怒川南部農業水利事業は40年度に着工となり、10年の才月を費して、50年度、晴れの完成に至ったものである。

4. 国営事業の計画と内容

国営事業の計画の骨子は、合口による本格的頭首工に

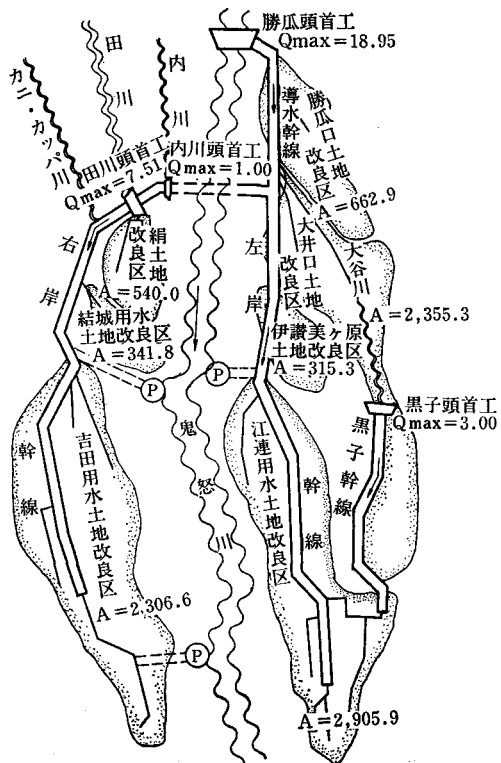


図-2 計画用水系統図

より安定的な計画取水を行い、併せて地区内の水路を送水効率上一体的に再編改善し、送・分水の近代化を図るものである。

地区にとっては、農地の改革と対照される画期的水利の改革である。

すなわち、地区の最上流部の鬼怒川に、合口による勝瓜頭首工を建設して最大可能な取水を行う。田川を始めとする支流の三つの頭首工から補助的な取水により用水の充足を図る。幹線用水路は、各土地改良区既存の用水路を極力接続利用して組織化し、コンクリート舗装と機械化により、送水、分水の効率化、省力化を行う。

また、水事情の調査結果から、頭首工地点の水源流量が時期により不足するため、この対策として、地区の中、下流部鬼怒川に補助揚水機場を建設して、幹線用水路に補給する。

一方、完成後の水管理について、特に上流部の主要分水工及び放流工を傘下とする集中管理施設を導入すると言うものである。

造成施設の概要は次のとおりである。

(1) 頭首工

① 勝瓜頭首工

最大取水量 18.95m³/s 直線溢流式 フローティングタイプ 全延長330m
土砂吐門 10m×3.3m×2 ローラーゲート。

洪水吐門 36m×3.0m×2 ローラーゲート。
洪水吐門 26m×2.7m×2 自動転倒ゲート。
取水門 4m×2.2m×2 ローラーゲート。
固定堰 延長 170m。

(勝瓜頭首工建設に際し、県道橋架設との間にピヤ-3本についてアロゲートが行われ、兼用工作物となっている。)

② 田川頭首工

最大取水量 7.51m³/s
制水門 24m×2.0m×2 ローラーゲート。
取水門 4.5m×1.5m×2 ローラーゲート。

③ 内川頭首工

最大取水量 1.0m³/s 直線溢流式 全延長40m。

④ 黒子頭首工

最大取水量 3.0m³/s 全延長20m

(この頭首工のみは戦後間もない建造のままであるが、河川改修との関連で、近く建設省が補償工事として改造を予定している。)

(2) 幹線用水路

総延長は約89,000mである。うち、86,200mがコンクリート三面舗装の開渠であり、他は逆サイホン等となっている。付帯施設として分水工98か所、放流工8か所、電動除塵機等があり、用水路と平行してほとんどの区間に管理道路がある。用水路勾配は1/800~1/5,000である。

(3) 補助揚水機場

① 船玉揚水機場

揚水量 3.50m³/s 実揚程6.50m 左岸幹線補給。
φ600mm×180kw×2 水中モーターポンプ
φ1000mm×420kw×1 水中モーターポンプ

② 川岸揚水機場

揚水量 2.00m³/s 実揚程14.0m 右岸幹線補給。
φ700mm×330kw×2 水中モーターポンプ

(4) 集中管理施設

複数の土地改良区を支配する幹線用水路の区間で主なる分水工(0.50m³/s以上)及び緊急時の放流工を対象として、中継所1か所、端末子局13か所を有する有線方式による水量の監視と制御の装置である。本部は連合事務所である。

国営事業の受益面積は9,428ha(水田)、関係市町村は、栃木県3、茨城県10である。

他方、国営事業と足並みを一つにして、関連の県営事業が、栃木、茨城両県において計画的に進められた。支線用水路と圃場整備事業である。

5. 造成施設の維持管理について

(1) 維持管理の機構

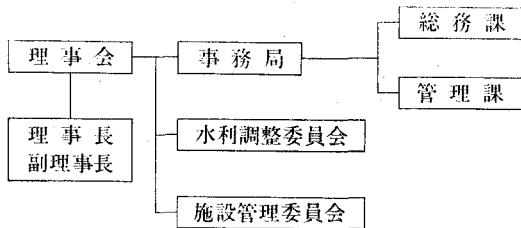
国営事業の完成は50年度であるが、看板の勝瓜頭首工

は44年度に完成している。このため、翌45年度から地元が施設の一部管理を開始することになり、一部の区域を対象に取水を行っている。その管理組織として、連合の前身である事業促進協議会は、内部に水利調整の委員会を発足させている。

事業完成後の維持管理の方法については、法手続の段階において原則として諒解されていたことであったが、地元としてはこの時期に連合設立の方針を確定し、国営事業の完成に焦点を合せて認可申請の準備に入っている。やがて、定款その他関係書類が整備され、連合設立の大臣認可が得られたのは、国営事業完成直前の50年10月である。

かくして、51年3月、事業の完成以降は維持管理計画書、関係諸規程等により、連合による造成施設の管理を行うことになる。

連合の維持管理機構



水利調整委員会は、配水の円滑を期すため、次の事項について理事会の諮問に答申する。

- 1) 取水量に関すること
- 2) 配水の調整に関すること
- 3) その他の関連事項

施設管理委員会は、施設管理並びに補修工事等を適正かつ適切に実施するため、次の事項について理事会の諮問に答申する。

- 1) 施設管理に関すること
- 2) 施設管理、補修工事及びそれらに係る損失補償に関すること
- 3) その他の関連事項

(2) 水の管理について

維持管理に当たって、先づ第一の問題が“今年の水”である。その水のバロメーターである勝瓜頭首工地点における鬼怒川の流量に、地区の命運がかかると言ってもよい。近年、植付時期の水条件は悪化しており、その時期を乗り切る関係者の心労は少くない。毎年のこと、連合の関係委員は、かんがいの取水開始に当たり、水源地域へダムの貯水状況などの調査に赴くの为例としているが、「この目で確認、始めて安心」と言うものである。若し、危険信号が点り出すと、然るべき措置や要請を内外に対してとることになるが、現状ではともに自ずから限界がある。

地区の第2の取入口である田川頭首工に関しては、趣を異にして場面は一層深刻となり、田川の慢性的水不足のため関係者の苦悩は深い。関係当局もその実情と地元の表情を更めて理解するところとなり、調査検討に入っている。先づはその結果に注目し、補完的対策等に期待を寄せているところである。しかし、一方で、多くの受益者にとっては、事業イコール「水も安心」と言う理解であるから、今、水が来ない、と言う事実の下では、容易に納得の得られるものではない。事業の計画には、水に関して、専門家による調査と検討の裏付けがあることと彼等は思っている。“水は天地の回りもの”であって、百年豊水を待つべきものなのだろうか。(悲劇か? 喜劇か? 最後の気持は往々にして「神のみ」だ。昔も今も変わらないことだ。この地方は、夏を中心に雷の多いことで知られている。こんな時、雷様は速効で一番御利益がある。水が上から来るから頭首工や水路もいらない。今や、人工衛星だ、宇宙開発だと言われるが、ずーと低い雷雲の方が、とにかく渇水の現実には身近で有難い。……しかし、あまり御雷(米)神に頼り過ぎても、天のお怒りが地上に落下して来るから、反って災難となってしまう。(合掌、合掌))

さもあれ、取水配水、水管理の心は「水を惜しんで、水を惜しまず」だ。無駄な水は惜しんでも、有る時に必要な水は惜しまず使って欲しいと思う。かんがい水であるから、水を使うと言っても、全部が無くなるわけではない。その大半は地域の地下水を函養し、又河川への還元水となる。その地域を潤す水の循環体系の上に人々の生活と地域の文化がある。また、十分な水の循環が良い味の米を作り上げるそうなる。

(3) 施設の管理について

水の次には施設そのものの管理が問題となる。合口取入れと水路改修により、トータル的には省力化されたが、反面で施設が大規模化、高度化されて次元の異なる対応と負担を余儀なくされている。

施設も時代も近代化されたと言っても、自然の中で、これ等管理の基本は「人」であることに変わりはない。適切な命令を機械に下し、事象を総合判断して臨機応変の処置が出来るのも人であり、人は万能である。この良質の人を確保して末端まで善良管理が出来れば、水の効果的利用にも繋がって来る。しかし、今や当地区農村も二種兼業の集落となり、農民とは、もう“虚像”となってしまった有様で、諸施設の管理についても、わづかな年寄り以外には頼れない実情であり、将来と事故が心配である。このへんで、新しい管理のシステムを確立出来ないものかと思われる。

主な造成施設について

① 勝瓜頭首工

地区のシンボルは勝瓜頭首工である。取水量、規模、

そして公共性などからも地区を代表し、農業土木技術の粋を表徴する。勝瓜頭首工の管理は、河川法及び土地改良法による管理規程等に従って行っている。河川の計画高水流量は $6,200\text{m}^3/\text{s}$ 、河川勾配 $1/400$ 、河床は礫交り砂利、そして平水量は $20\text{m}^3/\text{s}$ 弱である。

扉の操作は油圧駆動である。油圧は動力の節減と言われる利点の反面、管理上での問題も少くない。油圧配管の本数と総延長の増嵩、配管の錯綜とその性格から管理と修理の困難性がある。また、経年による発錆や腐蝕とともに、特に露出部分においては配管構造上から電池作用腐蝕が発生進行し、漏油の原因を作り始めている。漏油は漏電に相当する以上の事故であり、修理が容易ではない。特に、転倒ゲートについては、取水中は起立であるから、漏油は倒伏、すなわち取水停止に繋がる。かんがい期中には重大である。ローラーゲートの場合は影響は僅少に食い止められる。また、転倒ゲートシリンダーのリングやシールの破損も、その物自体は些細であるが引き起こされる結果は大きい。増水期間中、この修理はまづ不可能であろう。無駄はあっても早目の交換や修理が必要と思われているが、現実はなかなか困難である。これらについて計画や設計には配慮が望まれるところである。なお、堰体数高の河床や勾配に対する取合せに無理がない設計のためか、或は、皮肉にも、進んでいる河床低下のお陰であろうか、転倒ゲートにも拘らず、砂礫の堆積に悩まされる事態がほとんどないことは幸せである。

② 幹線用水路

施設の中で、用水路の管理がもっともむづかしく、問題と苦勞が多い。水の流れてあっても河川管理の様な路線であっても、鉄道の様な権限、組織、予算の支えも乏しく、また、法的庇護や裏打ちも薄弱である。近年当地域は、周辺の開発が盛んでその影響がさまざまな型で用水路に及んで来ている。その激しい環境の中にあつて 100km に垂んとする長大な用水路とその敷地を健全に維持し、善良に管理することは、至難となりつつある。頭首工の管理を「技術」に警えるならば、用水路のそれは「政治」であるかも知れない。

敷地内の多目的使用の件数も増加の一途である。止むを得ないものが多く、同意に至るものであるが「持てる者」の譲歩と解放が民主政治であろうか。

用水路はほとんど開渠である。開渠の管理は、今日では、いわばゴミとの戦だ。近年は排水路も改良され、逆に用水路は、ゴミの投棄や水質の悪化で排水路の実体に近づきつつあり、一般の者には、それらの区別が困難と思われる現状である。それにしても、環境を汚す日本人の心には全く目を覆うものがある。開渠には大小のゴミ、想像に余る巨大廃棄物の不法投棄が後を絶たない。水路管理に正面からのみの対応ではもうどうにもならない。

ゴミを取るのではなく「避ける」時代になった様である。

幹線用水路は広範にわたる上、関係土地改良区既存の用水路の改修がその大部分を占める関係で、区域ごとに管理上の歴史的な経過や特別な事情もある。連合定款によって、水とともに連合が水路を管理することになっているが、連合の組織と陣容でこれの全部を具体的に掌握する事は事実上不可能である。したがって、当局の指導にもより、総括的な処理については連合で取扱うものとし、水と施設の具体的な管理については、夫々関係の土地改良区に分割委託している実態である。つまり、連合による直接管理は、いわば「点」であり、「線」の詳細は委託である。

一部の水路については、用・排の分離水路として造成され、地域の自治体との間で、建設費負担のアロケートを行うとともに、排水の管理も自治体に切離され、用水の水質維持がなされている。

鬼怒川右岸地区の幹線用水路は、地形上、通過市街地との間に宿命的な因果関係を持ち、市街地雑排水の流入に関する諸問題を抱え、関係者の苦勞が絶えず、受益者の困惑も深い。国営事業の実施を機会に、その根本的解決を図るべく官民一体の努力がなされたものと理解しているが、未だその改善はなされていない。都市計画との関連において、今後の解決課題となっている。

③ 集中管理施設

水不足に悩まされている地区であり、時期別の水需給に即応した取水と配水の管理調整には、公平を旨とした技術を必要とする。このための情報収集と、特に、渇水時の公正な水配分を主眼として、上流部主要分木工と放流工について採用されている集中管理である。そこで、いざ渇水と言う場合、切り替え操作により、そのシステムを駆使した分水の中央制御を行うことが可能ではあるが、実際の切替えに当たっては、連合の民主的管理運営上から、その時点で関係土地改良区の合意が必要となって来る。どんな機械でも、人間に使う気持が整わなければ仕方がない。それには、関連情報と資料をもとに、代表者がテーブルに着き、相互理解と互譲精神の発揮が要求される。実は、それが出来れば事はもう解決したものと同然である。あとは、分木工の操作と計量のみだ。…それだけの事ならば、中央制御に依らなくてもよいではないか？ と言うことにも実際にはなる。

——計量に関しては、水田のみの用水で、しかも末端の係数的な情報資料も不十分な状態であるから、精度については寛大にもなれる。また、時間的緊急性もさほど要求しない。水量配分の方針さえ決定出来れば、分木工は第三者的な人力操作でも、十分に目的は達せられる。

運営上は、中央制御を駆使しないで済むならば、それが最良である。伝家の宝刀は抜かない方がよい。

ただ、テレメーターとして、情報と資料の収集のため

には有難い。特に、水路の断面余裕と溢水事故防止と言う、いわば、他の目的に効力を発揮してくる。

おもうに、当地区の例による、いわゆる合口事業は、個々の取水口を合併して共同取水口とし、併せて、内部の水路系統も経済的に一新した、いわば全体的な水利の大改良である。したがって、水の面では、その配分管理が全体的に徹底し、公正分配が伴わなければその意味が薄れる。特に、渇水時に然りである。また、管理の面では幹線用水路は矩形の経済断面であり、分水による断面の漸減方式であるから、最大通水時に取水と分水の均衡が不可欠となって来る。このため、分水工の情報は握の徹底、フイードバックによる取水量の調整及び到達時間の配慮が要求される。更に、溢水事故防止の上からも、放流工や余水吐等との組合せによる水路管理が必要となって来る。末端状況の係数的な把握と予測の問題も残るが、中央管理は、それら通水量の上・下限両端に、最大限その趣旨を活かし、水利改良の目的に沿いたいものである。

信号の伝達は、有線方式であり、中継所以降端子局を結んで、幹線用水路に沿う専用線地下埋設である。本部から中継所までは公社線を利用している。用水路沿線の開発が進むに従って、各所にこの有線のトラブルが発生し、システムの保守に苦慮する近年である。我国情報通信の技術革新が世界をリードし、ニューメディア時代と言われる今日である。専用線部を廃止して、差当たり、端末の公社線接続が一案と考えられている。

④ 除塵機

前記のように、水路の管理はゴミとの戦である。自治体でゴミ戦争宣言と言われた様に、今日では、将に国中がゴミの散乱である。水路の流れには、それが集積されて来る。

幹線用水路に設置された除塵機の管理は、先づ人の確保が問題となる。晴雨昼夜を問わず、ゴミは流れとともにやって来るからだ。

設置された地点の流速と流量、フリーボード、水路の高さ、などの関係でゴミによる溢水事故は周辺の浸水に直結し被害を及ぼす。交通量の多い道路との関係、一帯にはハウス栽培が盛んであり、皮肉にもその最盛期が最大通水の時期と合致する。過去幾度かの溢水事故の経験により、大事故を慮って諸種の改造を行っている。一旦、機械を設置すると、利害関係等も交錯して、位置の変更は困難なものである。したがって、計画、設計の段階で地形条件及び環境等に配慮し、放流工域は余水吐とのセットにおいて機種を選定し、事故防止と適切な管理を図ることが望まれるところである。

6. 問題点と今後の課題

(1) 取水の安定確保

鬼怒川は年毎に様変りを大きくして、流水の涸渇が深刻化する事態となっている。地区最上流勝瓜頭首工地点での、かんがいの重要な時期における渇水量は、年々減少をたどり、昨今は遂に $8 \text{ m}^3/\text{s}$ 内外(計画取水量 $18.95 \text{ m}^3/\text{s}$)を記録するところとなった。また、下流部も、近年、流量の減少が著しく、補助揚水機場がしばしば揚水を阻害されており、特に、52、53年の植付期においては未曾有のものとなり、流量はゼロに等しく、将に河川そのものが枯渇をみるに至っている。土地の古老も経験せざる「異状」である。これら原因について、関係機関による早期の究明と、今後の対策指導が強く叫ばれている。

一方、鬼怒川右岸地区においては、前記の様に、田川の涸渇に対する早期解決の期待が強く寄せられている。

(2) 国営3堰の、国営による合口的管理

水源地域のダムの問題、河川管理者による、鬼怒川流水の利根川との直結合併的な統合管理問題、そして、鬼怒川流量の他水系への導入計画など、水系農業用水の環境は益々厳しくなり、問題は累積しつつある。これらの問題に対応して、農業用水を護り、取水の安定を図るために、農業水利団体の組織作りの必要性が認識されることとなり、水系の土地改良区全部を網羅した「鬼怒川水系農業水利協議会」が結成された。

この協議会の中心は、国営事業の3地区であり、上流から鬼怒川中部の佐貫頭首工、鬼怒中央の岡本頭首工(建設中)、そして当地区の勝瓜頭首工である。これら国営3堰のシェアは85%以上を占め、水田面積は約22,000 ha、取水量の合計は $85 \text{ m}^3/\text{s}$ に達する。

今後、岡本頭首工の完成に伴い、水の合理的使用と配分調整のため、「国営3堰の、国営による合口的管理」が要求されることである。

(3) 水利権の内容変更と冬期水利権

近年における水稲早植の定着と機械化により、かんがいの期間と水使用の状況が変動して、既得の水利権内容との間に隔差が生じている。このため、内容を変更して、実態に即した水利権により必要水量を確保し、水の安定を図ることが急務と考えられている。

また、国営事業実施中協議済みと言われ、未完となっている、当地区の冬期水利権についても早期に確定することが望まれている。

(4) 鬼怒川河床の低下による工作物への影響

水の問題が益々厳しくなるとともに、鬼怒川は河床低下の面での様変りも大なるものがある。

乱掘とも言われた時期以来、一時は小康を見せていた砂利採取も、また見られる様になり、これらに起因する河床の変動と低下が近年活発化している。

勝瓜頭首工地点における河床の低下にも顕著なものが見え始め、したがって、頭首工下流部は段差の洗掘によ

る護床工の損傷が著しい。本体への波及を考慮して止むを得ず補修を行っているが、その多大な経費を農民負担とすることには限界と問題がある。そもそも合口頭首工は、河川の原因から建設されることになり、また、その規模や構造などについても、河川管理上からの決定要素が大なるものであったことは聞き及ぶところである。更に、敷高と低下河床との高低差が洪水による災害を誘発し、また、その被害を大きくする要因となることは明らかであり、痛憤に湛えない。河川管理者にも、しばしば、その補修負担と恒久対策について陳情に及んでいるところである。農業施設における共通の大きな問題として、組織による対応が痛感されるとともに、関係当局にも支援と指導を望むところである。

また、鬼怒川を横断する大同泉サイホンについても、同様の問題に直面している。滞筋変動と低下により一部が露出を開始したものである。幸にも今回は、応急的な措置により事なきを得ている。また、関係当局の実態調査も或程度行われたりしているが、今後の恒久対策を如何にするか憂慮されるところである。

(5) 施設の部分更新

国営事業の実施は40年代であったから、主要施設は完成後15年余を経過しているものが多い。また、時代の技術革新と環境の変化により、部分更新の必要が生じている。頭首工の機械部分、特に、ゲート駆動関係の更新である。また、用水路については、環境条件の変化と併せて一部の暗渠化、水路敷地内の整備及び排水の分離等である。この経費負担については、その性格と原因により他機関とのアロゲートも考えられる。

計画面においては、水管理上の問題と併せて、放流工、余水吐等の見直しである。

いづれにせよ、国営による造成施設の対策事業としての採択が望まれ、農民負担の問題に対処したい。

(6) 管理道路の取扱い

幹線用水路の敷地内には、管理道路がフェンスを挟んで平行して走っている。総延長は約80kmに及んでいる。

関係自治体の一部には、これを自治体管理の道路として使用したい希望を持っているが、曾って、国との間で協議の結果条件に合意をみていない。用水路側としては、国有財産であるとともに、農民負担を伴った造成施設の一部であるから、自治体管理の道路とすることに対しては相応の条件があり、また、開発その他の悪影響が水路

に及ぶことも避けねばならない。

その後、時代や価値感も変化しているので、自治体との間に更めて条件的に合意可能となるならば、管理道路の取扱いについて、地域社会との協議を図るべく対処することも咨かではないと考えられている。

(7) 受益面積の修正と諸調整

国営事業を柱として、地区内の基盤整備関連事業は予定通り進捗して、計画されていた圃場整備事業とその換地業務もほぼ完了している。国営事業の計画時点における受益面積がこれにより確定したものとなるから、合意に従って、関係土地改良区の面積の増減を修正し、水の配分計画と管理費負担等の調整を図り公正を期したい。また、更新事業の計画と実施、水利権の変更と更新にも備えることとしたい。

7. むすび

巷間、農業土木技術者は広く諸般の学術に通ずるの賞讃を博しているところである。今後、その集団・組織が造成施設の維持管理に直接携わり、その領域と経験を広めるならば、事業の計画と設計に生きて反映され、成果をより大きく、より完璧なものとなし、官民双方に得る所大なるものと思われる。また、維持管理の領域に進出すべきことは、造成施設が大規模化、高度化しているのみならず、全国的にも国有施設受益のシェアが増大して、流域的、水系的規模の用水調整や管理が必要視されて来ている今日、時代の要請でもあると思われる。国営管理或は県営管理の発展に、大いに期待したい。

一方、事業の実施は一時期であるが、管理は長く永遠である。事業完成後の維持管理を中心に、地域の実情に即した内容の計画樹立が切に望まれるところである。

事業は、その基本的性格より、計画が官主導型になって来る。公共的事業として、それなりの社会的目標と施策があることとは思われるが、個別の地区にとって、区域を広げて大きな計画を組まれるばかりが良いものではない。善良管理、公正運営の徹底上、その風土と土地柄に適合した計画の区切りであって然るべきと思われる。時代的要請として、その「個別」をどの様に関連させ、どう統合化、システム化するかが農業土木の発展に繋がる課題と思われる。

濃尾平野の農業用水

(濃尾用水第二期農業水利事業を中心に)

中戸 堅持* 中島 克己*
北野 実男**

目 次

1. 地域の概況.....56	4. 用水管理システム.....59
2. 農業用水の沿革.....56	5. 造成施設の管理.....61
3. 用水路の改修工事.....57	6. 今後の課題.....63

1. 地域の概況

濃尾平野は、愛知県の西部及び岐阜県の南部に広がる日本でも屈指の大沖積平野である。

この濃尾平野を生んだ木曽三川、木曽川、長良川、揖斐川は、長野、岐阜、愛知、三重、滋賀の五県に流域をもち、四国の半分以上に当る9200平方キロメートルの流域と、年間約180億トンの流出量を有する我が国数の大河川である。これら三川は、御嶽、乗鞍岳等の深山に源を発し山間部の幾多の支川を集めて、木曽川は犬山市付近、長良川は岐阜市付近、揖斐川は大垣市の北より濃尾平野に流れ込み、広大な平野を貫流して伊勢湾に注いでいる。

肥沃な穀倉地帯としての木曽川下流平地、濃尾平野の開発はまず水田開発に始まり、最近までこの地域の発展は農業開発が中心であり、稲作を主体とした農業が展開されてきた。

現在の土地利用の実態も都市化の傾向が強いとはいえ農業に大きいウエイトが占められている。ただ、極めて積極的な内容のものが集団して存在する反面、都市化の影響を強く受けた消極的なものが増えている。

一方、この地域に根を下した繊維産業は、徳川中期以降に過剰労働力による低賃金と、畑作地帯における綿作栽培の進展に関連して零細な家内工業として成立したが明治中期以降になり、一宮を中心に繊維産業は急速に成長し、第二次大戦後この地域の繊維産業は好況の中にさらに飛躍をとげることとなった。

さらに昭和35～36年以降は、伊勢湾臨海工業地帯の急速な発展と関連して、内陸部の工業の発展は目覚ましく、地域内の農村地帯には工場が増加し、第二次、第三次産業の雇用のひびくによって農業労働力は、それに吸収

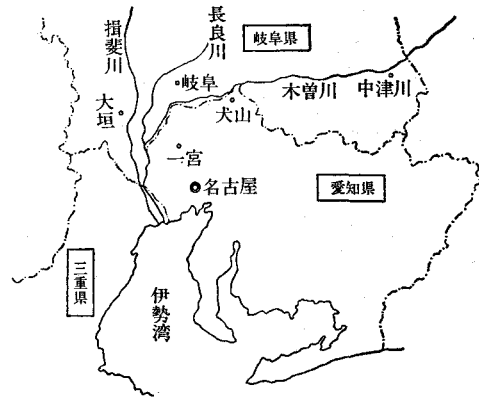


図-1 地域の概況

され農業就業人口が減少し、農家の兼業化が進んだ。一方、地域からの人口の流入等による人口の爆発的増加のため、従来農村地帯であった木曽川下流地帯は、名古屋を中核とするメガロポリス的な地帯に変貌してきた。

2. 農業用水の沿革

(1) 木と用水路

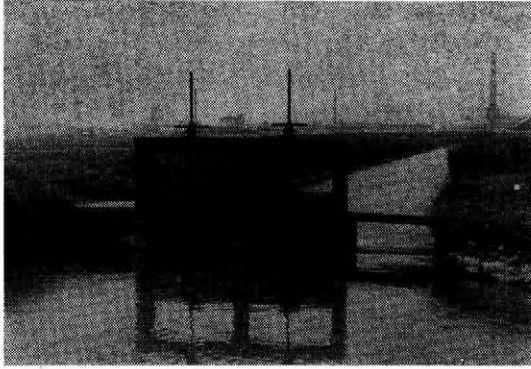
木曽川の治水の歴史は、言い替えれば濃尾平野の農業用水の歴史でもある。

木曽川は古来、暴れ川であり濃尾平野に出ると南西に向かって幾筋にも分流（一の枝、二の枝、三の枝などと呼ばれていた）していたが、1586年（天正14年）の大洪水によってほぼ現在の流路として定まり、秀吉によって河道全体に大規模な築堤が行われ、さらに、大阪の建築ブームに目をつけた秀吉は、木曽の山々と木曽川をひとつにした一元支配システムを作り、木曽の材木の川下げを行ったことで木曽川の名前が全国にスムーズに通用するようになった。

江戸時代に入った1608年（慶長13年）から1609年にか

* 東海農政局濃尾用水第二期農業水利事業所

** 東海農政局南知多開発建設事業所



写真一 改修前の大江川用水

けて、木曽川の左岸堤防を約50kmにわたって対岸の堤防より約1m高くするという大工事（これがいわゆる御囲堤と言われている）が行われて、現在の木曽川の姿が定まってきた。

このようにして木曽川の洪水から守られた平野内の農業用水は、治水工事と併せて従来の分流河川に木曽川から用水を取り入れて利用するという形態に変わっていった。

1609年（慶長14年）に一宮市浅井町に用水を取り入れる水門（大野杵）が設けられたのに始まり、1619年（元和5年）江南市般若にも杵が作られた。大野杵はよりよく取水を行うため、1628年（寛永5年）には上流の江南市宮田に移され、以後これらの用水を総称して、宮田用水の名で呼ばれるようになった。

これらの用水は現在に至るまでに多くの改修等の変遷を経たとはいえ、基本的には開発当時の水路の形態を残している。当時この用水は新たに用水路として開削されたものではなく、木曽川の派川をつなぎ、また当時まで存在した一部の用水路をつなぎ合わせて完成したもので、河川や排水路と兼用されている部分も少なくなかった。

（2）農業用水の管理

350年余の伝統をもつ宮田用水は、用水路自体の成立が複雑である以上に用水の配分管理、用水施設の維持管理も複雑であった。

一般的に言われているように、上流の水路には十分に用水が配分される反面、下流で分水する水路はそのしわ寄せを受けて水の配分が慢性的に不足がちであった。

また、支線水路や末端水路への分水には水位を高めるために各所で堰上げが行われていたが、それでも末端高位部では、水がかりが悪い所が各所に存在し、用水の配分をめぐる水争いはいたるところで生じていた。

また、般若用水系統は、中流部では青木川にいったん流入し、さらに下流部の五条川に堰を設けて再び用水路に取水するといった形態となっていた。

これらの用水の管理は、杵については尾張藩の手で行

われていたが、その支線30井筋については五十数人の杵守（イリモリ）の手で、各所に番水制が敷かれてかろうじて用水配分が行われてきた。

（3）用水路改修の必要性

宮田用水は、新たに用水路として開削されたのではなく、木曽川の派川をつなぎ、また当時まで存在した一部の用水をつなぎ合わせて完成したものであり、また下流干拓地の増大や地域内の水田開発のため、用水の需要が増大するに従って用水路の延長や部分的な改修は繰り返行われてきたが、抜本的な改修は遂に行われることがなかった。

このため施設の老朽化に加えて用水の配水などに諸々の問題が生じてきた。

- ① 大部分が専用の農業用水路であるが、古い河道跡を利用しているため、低位部を流れている地域が多く、洪水時の排水路を兼ねている。また、専用排水路が少ないため、平時でも排水路となっている。
- ② 用水路が低位部にあるため、分水は堰上げによって行われているが、その上流部の水田は排水不良になるのみならず、洪水時にはこの堰上げによる水害の危険も少なくない。
- ③ 分水が古い慣行のまま行われていたため、用水の配分の不合理がそのまま残っている。
- ④ 用水路が不整のため、流下能力が不足し、下流部の用水不足の原因になっている。

これらの結果、用水、排水をめぐる上流と下流の利害は常に対立し、水利組織の近代化を妨げてきた。

（4）用水路と公害

一方、この地域の毛織物を中心とする紡績工業は、明治中期以降になり一宮市、尾西市を中心に急速に発展した。この当時すでに宮田用水地域の各所で洗毛、染色排水による用水の汚濁が問題になっていたが、効果的な対策が立てられないままであった。戦後、この地域の紡績工業は好況により更に飛躍を遂げたが、反面、用水の汚濁は極めて深刻な問題となってきた。

また、昭和30年代後半から工業用水の多くが、地下水への水源依存を急速に進め、その当然の結果として全国でも有数の地盤沈下地帯にもなってきた。

さらに、最近では都市化の進展により住宅団地等が多く建てられてきているが、これらの都市下水の大部分は処理される事も無く用水路へ流入され、ゴミなどの投棄も甚だしくなると、特に非かんがい期は悪臭に満ちたドブ川と化していった。

3. 用水路の改修工事

宮田用水の抜本的な改修計画は、昭和26年の木曽川総合農業水利計画の発表から新しい時代を迎えた。

この計画では宮田用水、木津用水、羽島用水の3用水

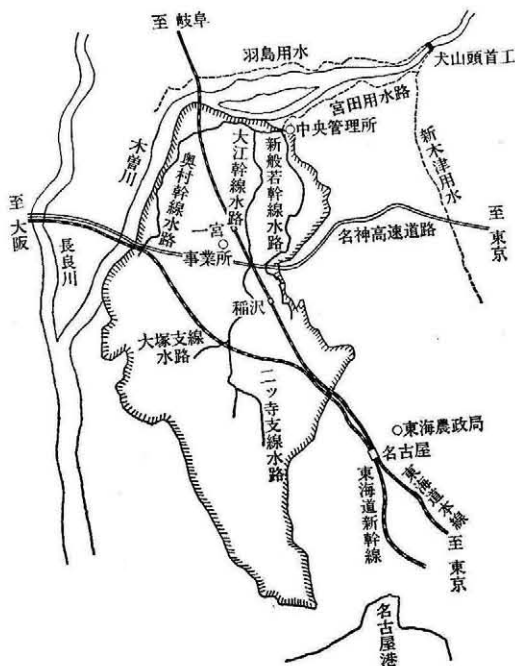


図-2 宮田用水地域の概況

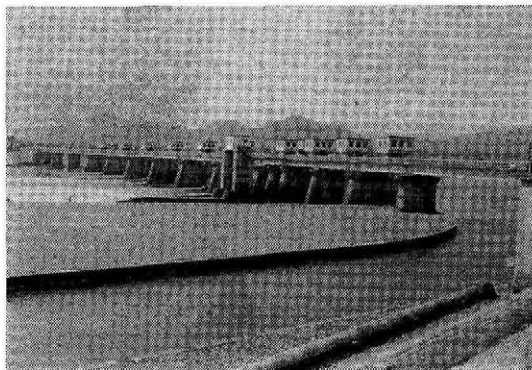


写真-2 犬山頭首工

は、その水源をいずれも木曾川に求めていたが、各用水とも取入口付近の河床低下、流心変化によって取水に著しく支障をきたしてきたことから、これらの三用水の合口をするために木曾川の犬山地点に頭首工を構築し、兩岸に導水路を開設するという内容であった。

しかし、300年来の水争いで互いに敵視していた各水利組合には、それぞれの考え方もあり調整には時間を要したが、折から愛知用水事業が施行されることになり愛知用水公団法が成立したが、その附帯決議に下流水利関係者の保護が条件となっていたため、事業の成立が推進されることとなった。

(1) 国営濃尾用水農業水利事業の概要

濃尾用水事業は岐阜県、愛知県の12市6郡23町村の水田20,492ha及び、畑1,578ha合計22,070haを受益地とし

て、昭和32年に着工され51億円余の事業費をもって、昭和44年3月に完了した。

犬山頭首工は総延長420mで、築造地点の河床は右岸から左岸に向って徐々に深くなっているため構造も現河床に合わせて右岸側108mは固定堰とし、これより左岸に向い66mは高さ2.5mの可動堰、99mは高さ4.0mの可動堰とし、魚道、舟通しを設けて、さらに左岸寄り33mは土砂吐2門を設けた。

魚道は巾6mの階段式魚道とし、舟通しは同じく巾6mで閘門式を採用している。

頭首工の平面形状は固定堰部分が直線で、以下左寄りを1000mの半径で湾曲しており、堰の上部には巾員6mの合成桁の橋梁が架設され、ライン大橋の名で親しまれている。

宮田用水路については、旧般若用水を利用して開渠で西進し、扶桑町の山那、小淵、江南市中般若部落を暗渠でとり、途中扶桑・江南2カ所の畑かんに分水し、中般若地内において木曾川本堤を横断して既設の宮田用水路に連絡する地点まで改修する。その水路延長は約9.8kmであった。

(2) 国営濃尾用水第二期農業水利事業の概要

濃尾用水事業によって、宮田用水の取入口も犬山頭首工に合口されたが、水路の改修は地区内への連絡水路整備までに止どまり地区内水路の改修は行われなかった。

地区内水路及びその付帯施設はいづれも旧態依然たる用排兼用で、堰上げて水位を調整しつつ分水するため分水の不完全による配水障害が相変わらずみられた。また、断片的な改修しか行われなかったため、老朽化による漏水も進み、さらに都市污水、工場排水の流入等水質汚濁による被害も深刻化してきた。

このような水質汚染、農地転用の問題は、都市化の進展する大都市近郊の水田沖積平野で実施する農業水利事業にとって、避けられない事業遂行上のネックとなっている。このような地域でたとえ大規模な用水改良事業を

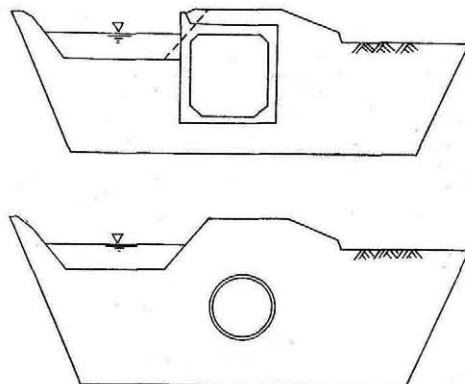


図-3 水路標準断面図

表一 濃尾用水第二期農業水利事業の概要

	受益面積 (ha)	最大 通水量 (m ³ /sec)	延長 (m)	昭和58	進捗率 (%)
				年度末 施工延 長(m)	
宮田導水路	104.9	21.1	1,683	1,683	100
新般若幹線水路	1,722.4	5.6	14,059	11,635	83
大江幹線水路	6,437.4	16.4	19,516	19,516	100
奥村幹線水路	1,487.0	4.8	13,258	13,258	100
二ツ寺支線水路	1,159.3	3.3	4,000	3,065	77
大塚支線水路	860.8	2.5	2,586	2,336	90
合計	9,751.7	26.7	55,102	51,493	93

表二 チェックスタンドの設置状況

	チェッ ク ス タ ン ド	付 帯 施 設		
		余 水 吐	バイパス	放 水 工
宮田導水路	1(1)	1(1)	—	—
新般若幹線水路	4(3)	4(3)	4(3)	3(2)
大江幹線水路	6(6)	6(6)	4(4)	4(4)
奥村幹線水路	5(5)	4(4)	4(4)	2(2)
二ツ寺支線水路	1(0)	1(0)	—	—
大塚支線水路	1(0)	1(0)	—	1(0)
合計	18(15)	17(14)	12(11)	10(8)

(注)；()書きは、昭和58年度までの実施箇所数である。

行っても、低平、広域な都市環境から用水の清浄さを保つことは現実的に困難であり、また水使用の多目的な変化に対応するためにも、何か抜本的な水路工法が必要とされていた。

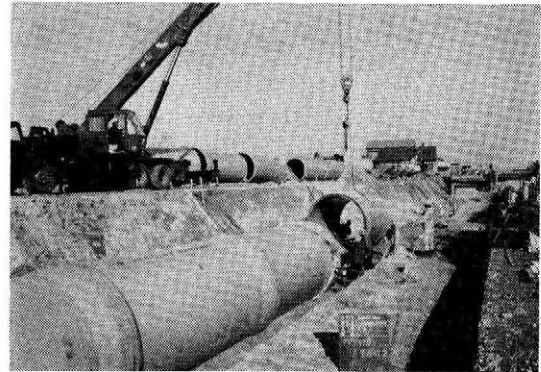
そこで、用水路を用水汚濁に対処すると同時に、用水の分水制御を圧力系とする制御しやすい形で行うために、埋設管水路という方式を取り入れて新たに事業を進めることとなった。

本地区の幹線水路は、延長約55kmに達する低圧管水路であり、受益地の幹線水路沿いの地形勾配は約1/2000で、幹線上流部から末端までの標高差は10~15mである。

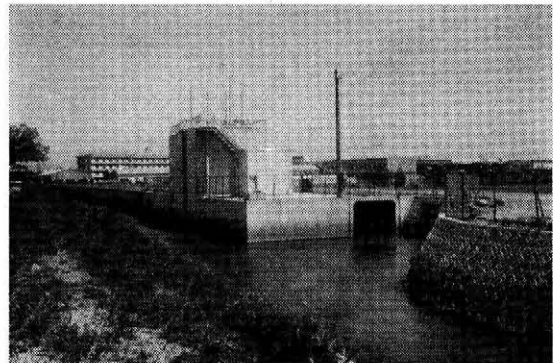
水路は図一3に示す通り、現況の水路敷地を利用してその堤塘敷に排水路と分離して造成していくこととした。上流部は3.5mから2.0mの正方形のコンクリートボックス構造からなり、下流部は流量も少なくなることもあり、PC管FRPM管(φ1800m/m~2400m/m)といった円形管を使用している。

事業開始当時、12,000ha余あった水田も、その後の都市化の影響により転用が進み、計画変更時に見直しを行い、現在、5市13町村、9,990haとなっている。

用水路の改修工事は、昭和44年に着手して以来順調に進み、昭和58年度末までに、約93%を完了してきている。



写真一 3 工事中の二ツ寺支線水路
(58年度 FRPM 等 φ1800mm)



写真一 4 大江幹線水路のチェックスタンド

また、幹線水路の要所には、分水位を確保するためチェックスタンドが設置されており、チェックゲートの操作によって水位をコントロールすることとしている。

なお、チェックスタンドの付帯施設として余水吐、放水工及びバイパスが設置されているが、これらは管体の強度上の安全弁として作用するほか、用水管理を有効かつ容易にするためのものである。また、分水量が0.1 m³/sec以上の分水工については、図に示すように超音波流量計を据付けて分水流量の把握を行っている。

分水管理施設は情報処理を含めた機器の導入による集中監視制御体制を整備すべく、毎年度水路工事に合わせて関連施設の増設を図っている。

4. 用水管理システム

用排分離された用水も合理的に配分されなければ事業の目的は達成されない。

犬山頭首工で取水された最大26 t余りの用水は宮田用水路を経て地区内に運ばれてくる。ここから、新般若幹線水路に5.6 m³/sec、大江幹線水路に16.4 m³/sec、奥村幹線水路に4.8 m³/secの用水配分が行われ、さらに、支線水路や県営水質障害事業などにより合口、整備された水路に分水する。

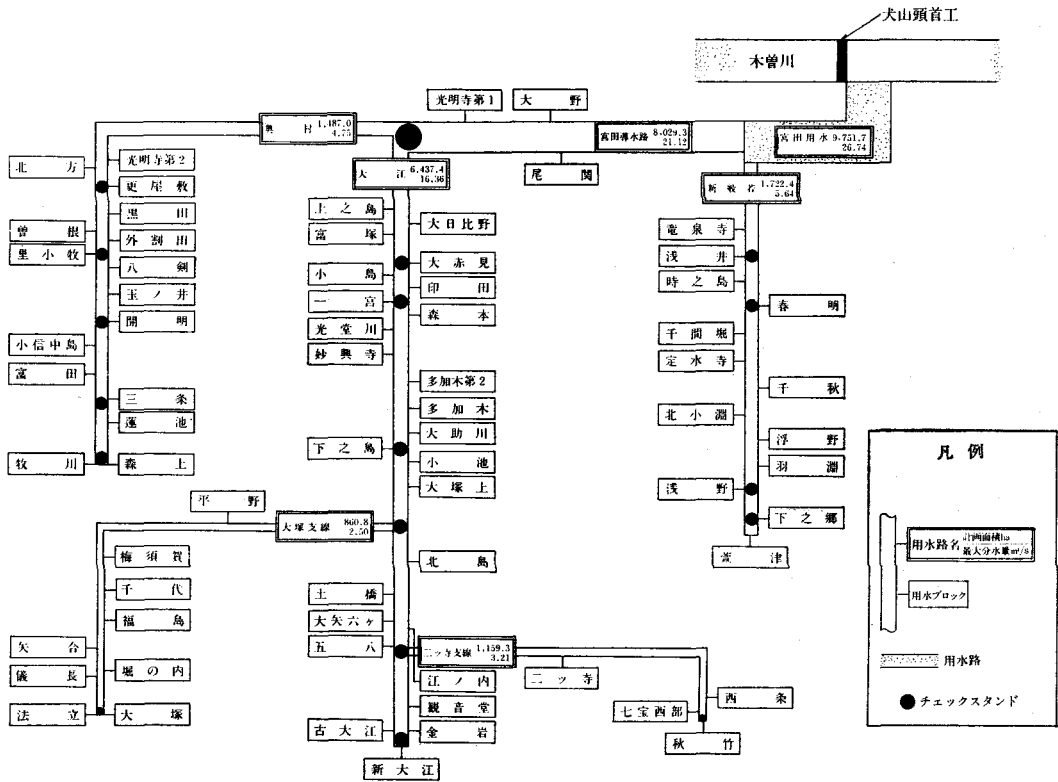


図-4 計画用水系統図

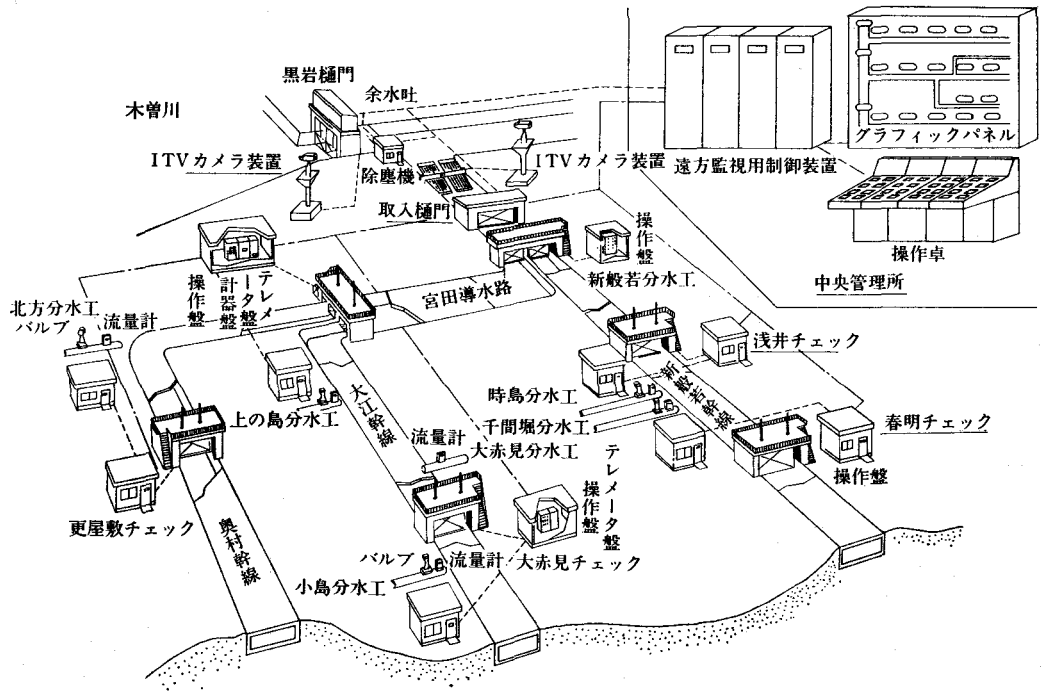


図-5 用水管理システムの概要

表-3 遠方監視制御の諸元

系区分	制御施設	箇所数	データ種類	制御種類	備考
直送系	ゲート	5(5)	開度, 水位	開度	スルース又はローラゲート, 開閉速度 0.3m/min 油圧式起立ゲート
	転倒堰	1(1)	開度, 水位	開度, 水位, 流量	
	除塵機	1(0)		運転	
新般若系 大江系 奥村系	チェックゲート	17(15)	開度, 水位, 流量	開度	ローラゲート, 開閉速度 0.3 m/min 開閉時間 約2分
	放水工(バルブ, ゲート)	10(8)	開度, 水位	開度	
	分水工(0.5m ³ /sec 以上)	24(18)	開度, 流量	開度	
	〃 (0.1~0.5m ³ /sec)	29(18)	流量	—	

(注): ()書きは, 昭和58年度までの実施箇所数である。

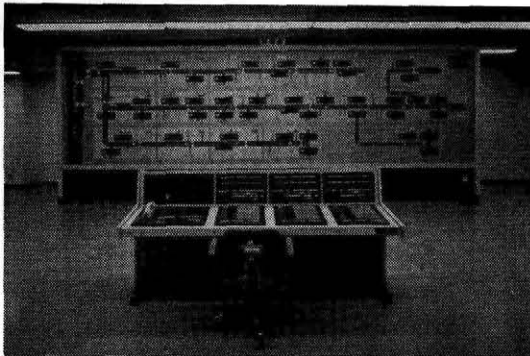


写真-5 中央管理所のグラフィックパネルと操作卓

これらの用水配分を合理的に行うため, 宮田用水中央管理所が, 本事業により三幹線水路の最上流部になる江南市宮田地内に昭和48年に建設された。

中央管理所は, 濃尾用水第二期事業で造成された用水路の集中監視制御システムの中核となる親局として, 遠方監視制御装置, 情報処理装置, 中央監視盤, 操作卓, 記録装置等が導入され, 地区内に点在する各子局の情報

表-4 遠方監視制御装置の概略仕様

区分	概略仕様
1. 伝送路	自営専用ケーブル (市内ケーブルφ0.9m/mアルミテープシールド付)
2. 伝送方式	順次呼出しによるサイクリック方式
3. 伝送速度	600ビット/sec
4. 誤り検定方式	反転連送照合とパリティ検定の併用
5. 制御方式	親局より系統毎に局選択する系統毎の1:n方式の選択指定制御方式とし ON-OFF 制御。 また, 親局から集中監視制御する現地への連絡はすべて電話可能である。

を監視し, ゲート, バルブを制御するセンターとなっている。

システム構成は, 中央管理所周辺の取水関係施設(黒岩樋門, 余水吐, 取入樋門, 新般若分水工等)を直送系として, 計測, 表示, 制御等の信号を直送方式(ひとつの回線でひとつのデータを送る方式)で伝送している。

更に, 幹線用水路の各水利施設の集中監視制御は, 18ヶ所のチェックスタンド付近に子局を設置し, 遠方監視制御装置を置き, 新般若系, 大江系, 奥村系ごとに搬送方式(ひとつの回線で多数のデータを送る方式)で情報の収集伝達を行っている。

また, 子局からチェックスタンド周辺の分水工, チェックゲート, 放水バルブ等の情報は直送方式にて子局に集められ, 更に遠方監視制御装置により親局に伝えられる。

これらの情報の伝送はすべて自営専用ケーブルをもって行っている。なお, 親局には情報処理装置を導入し, 日報, 月報記録, 異常及び操作記録を行うと共に, チェックゲート, バルブ等を操作するために必要な情報を過去のデータから検索することも可能である。

5. 造成施設の管理

(1) 管理体制

現在, 事業が進捗中であるため造成施設の管理体制も暫定的なものである。

毎年の工事の進捗状況に応じ, 事業所と土地改良区において暫定管理協定を締結して, これに基づいて土地改良区の専任職員が中央管理所において, 管理に当たっている。

中央管理所においては, 専任の土地改良区職員(6名)によって, 主として幹線水路, 支線水路の用水の管理, 配水, 監視の集中管理が24時間体制(かんがい期間のみ)で行われている。

また, 支線以下の水路は, 地区毎に土地改良区から指

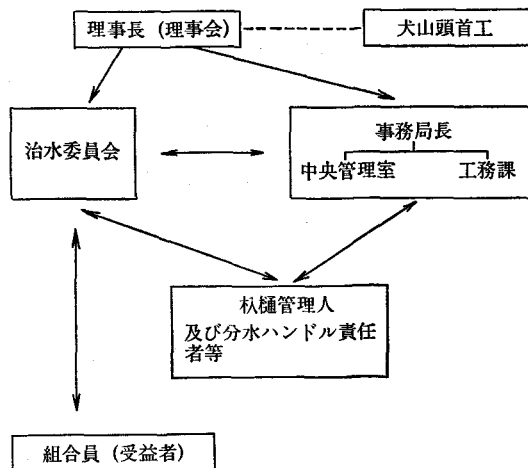


図-6 用水の配水管理組織

定された杵樋管理人（いわゆる杵守）や分水ハンドル責任者の手により分水管理が行われている。

なお、大山頭首工の管理については、愛知、岐阜両県にまたがる重要な施設であることから、農林水産省が直轄で管理を行っている。

表-5 昭和59年度の取水及び配水計画

	宮田用水 (m^3/sec)	大江幹線 (m^3/sec)	奥村幹線 (m^3/sec)	新般若幹線 (m^3/sec)
4月5日	4.37			
4月6日～4月15日	4.37	3.37		1.00
4月16日～4月20日	4.37	2.87	0.50	1.00
4月21日～4月25日	6.87	4.37	1.00	1.50
4月26日～4月30日	8.87	5.37	1.50	2.00
5月1日～5月6日	13.87	9.37	2.00	2.50
5月7日～5月13日	16.87	11.37	2.50	3.00
5月14日～5月24日	18.37	12.37	3.00	3.00
5月25日～5月31日	18.87	12.87	3.00	3.00
6月1日～6月6日	26.12	16.37	4.75	5.00
6月7日～7月26日	24.99	15.99	4.50	4.50
7月27日～8月2日	21.87	13.87	4.00	4.00
8月3日～8月31日	24.49	15.49	4.50	4.50
9月1日～9月13日	20.87	12.87	4.00	4.00
9月14日～9月24日	16.87	10.37	3.00	3.50
9月25日～9月30日	10.87	6.37	2.00	2.50
10月1日～10月6日	4.87	3.37	0.50	1.00
10月7日～10月15日	3.87	2.87	0.50	0.50

(2) 用水量の決定

用水の取水量、配水量については、現況の利水形態を基本として、毎年度毎に以下のような手順で決定している。

- ① 3月上旬に土地改良区組員から取水要望を聞き土地改良区事務局で取水計画表を作成し、大山頭首工管理事務所へ提出する。
- ② 大山頭首工管理事務所は、三土地改良区（宮田用水、新木津用水、羽島用水）毎の内容を検討して、取水計画書の案を作成する。
- ③ 大山頭首工管理事務所は、三土地改良区の合議により水利権の範囲内において、年間の通水量を期間別に決定する。
- ④ ③に基づき、宮田用水の幹線別の年間通水量を期間別に決定する。

(3) チェックゲートの操作について

当地区の管水路系においては、地区内の用水需要量に変動があれば必ずチェックゲート操作を行わなければならない、また、低圧管水路であるため、一つのゲート操作による影響は順次上流、下流へと及び、すべてのゲートを操作する必要性が生じ、その操作頻度はかなり高いものとなる。

当初、ゲート、バルブの制御方法は、開度設定値制御を考えており、農業土木試験所において検討を行ったところ、水の伝播速度が非常に早いため、チェックゲートはほぼ同時に操作しなければならないという結論に達した。そこで設定値制御の導入を検討してきたが、

①操作量及び操作タイミングの把握がむづかしく、また、そのための維持管理に多大な労力を注がなければならない。

②農業用水の実態に応じた管理、土地改良区が管理するというを勘案して、機器構成、情報処理の内容及び制御方法等をできる限りシンプルなものとするともに、機器の保守管理費の軽減を図る。

③十数年間の暫定管理を経た結果、操作員はゲートひ

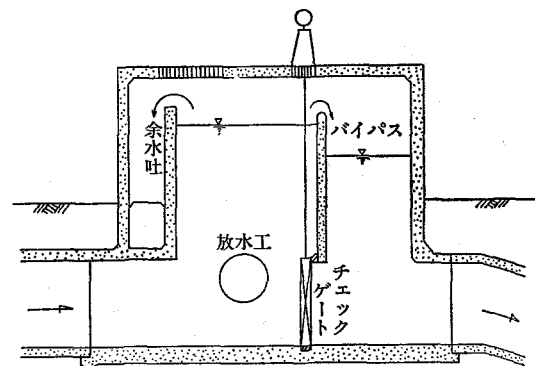
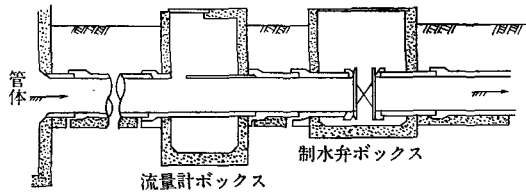


図-7 チェックスタンド標準図



図一 分木工（超音波流量計～バタフライバルブ）標準図

とつひとつの特性及びゲートの動きに伴なり水位変動状況、適正なゲート操作量、タイミングを修得し、実用に供している。

また、これらの経験が大雨などの異常時に自信をもった対応を可能としている。

といったことにより、当地区におけるチェックゲート、バルブの制御は、中央管理所における集中遠方手動によるON-OFF制御を採用している。

（４）余水吐、バイパス、放水工について

チェックスタンドの付帯施設として、余水吐及びバイパスが設けられている。これらは、可動部がなく中央管理所からの制御対象となるものではなく、バイパスは無効放流防止、余水吐は施設の安全性のために設置されているものである。

また、チェックゲートの上流部に装置されている放水工は、バルブの閉閉を中央管理所において制御することが可能である。これらの放水工は管体内の残水または緊急時の過大な幹線流量の排除が目的であるが、放水する排水路の状況を十分確認した上で制御しなければならないので、中央管理所において、8時間前からの排水路の水位の変動が確認できるように、トレンドグラフで表示されている。

（５）分木工のバルブ操作について

幹線水路に接続する支線水路の始点には、分水量をコントロールするためにバタフライバルブが設置されている。バルブの全開、全閉に要する時間は、2分程度という短時間で操作を完了させることができる。

支線水路系も幹線と同様に管水路であるため、所定の分水量に対する開度を計算で求めるには、分水バルブ下流側の管路諸元が必要となる。すなわち、末端の条件が異なると幹線側の水位、分水量が同一であってもバルブ

開度は異なってくるので、この条件を加味した計算を行うには、支線すべての管路条件が分木工バルブの開度決定の諸元として必要となってくる。

また、支線水路も現在、県営事業等で施工途中であるので、状況は年々変化しており、精度の高い水理計算式を用いて開度計算を行うことは困難である。

このようなことから、分木工のバルブ操作についても過去の記録等により近似開度を推定し、実流量を監視しながらの遠方手動によるON-OFF制御を行っている。

6. 今後の課題

濃尾用水第二期事業で造成された施設の管理は、現在土地改良区により暫定的な管理が行われているが、事業の完了に備え、水管理システムの管理マニュアルを集大成することが必要となっている。その作成にあたっての留意点としては、

①幹線水路、支線水路には、管体から直接分水している直分水が多数ある。これらの直分水は管水路の水圧が高い時は、約3倍の流量が流出しているともいわれている。また、そのバルブ操作は、地元にかまかされているため、自由に流量をコントロールできる状況である。

これら直分水の存在は、用水系全体の管理レベルの停滞にもつながり、公平な配水管理の実現に影響を及ぼすことになりかねない。

②国営事業の末端等の支線水路の改修は、県営水質障害事業で実施されているが、更に末端整備のパイプライン化がすすめられている。このため、犬山頭首工、中央管理所、地域管理所間の用水管理面の情報等の一元化を図る必要がある。

③本地域の農家は大多数が兼業農家であり、農作業が休日に集中している傾向が顕著である。このため、短時間に多量の用水補給を必要とするなど、地域社会の構造変化による農作業形態の変化にも対処する必要がある。

といったことがある。

最後に、用排分離されたあとの排水路の管理のあり方についても、本地域が抱えた問題として解決を図っていかなければならない。

木曾川用水の管理計画及び管理システムについて

新井 秀雄* 立松 功*
杉本 弘幸**

目 次

はじめに……………64
I 事業の概要……………64
II 管理計画……………66

III 濃尾第二地区の管理システム……………69
おわりに……………73

1. はじめに

木曾川用水事業は、昭和58年3月に完成し、昭和59年度から管理を開始した。本稿では、主として濃尾第二地区の施設について、この管理計画及び管理システムについて紹介するものである。

I 事業の概要

1. 事業の概要

木曾川総合用水事業は、昭和41年に農林省が着手し、昭和44年12月に公団がこれを承継し、昭和58年3月完成したもので、水源施設である岩屋ダム（昭和52年3月完成）と取水、導水、分水施設である木曾川用水に分かれて施行された。

木曾川用水事業では、木曾川右岸地区において、取水工1カ所、幹線導水路約9.9km、幹線用水路約34.6km、支線用水路約65.3km及び補助ため池2カ所を、濃尾第二地区において、頭首工1カ所、幹線用水路約37.6km、揚水機場1カ所、支線用水路約149.5km、幹線排水路約1.1km及び支線排水路約11.2kmの施設を建設した。

なお、濃尾第二地区の支線用水路は管網方式とし上水道等と同様上流部においても下流部においても均等に分水することを可能とした。

2. 水利計画

(1) 基本事項

旧取水施設85カ所を合口した取水施設である木曾川大堰と岩屋ダムにより、飛驒川及び木曾川本川沿岸における新規取水を可能とするものであり、その基本事項は次のとおりである。

- ① 岩屋ダムは、新規利水の取水を可能とし、あわせて洪水調節及び発電を行う。

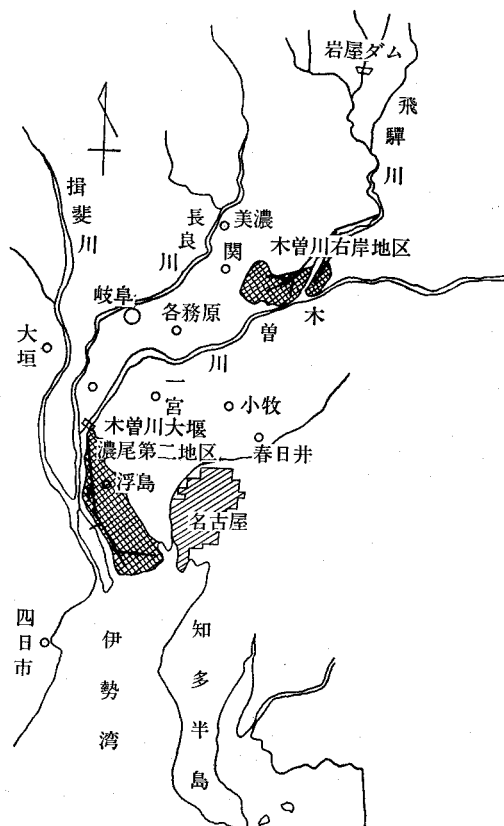
- ② 木曾川大堰は、濃尾第二地区の取水のほか、木曾川における水利用の合理化及び水資源の開発をはかる水利調整施設とする。

③ 河川自流の利用

- イ. 既得利水は、新規利水に優先して河川自流を取水する。

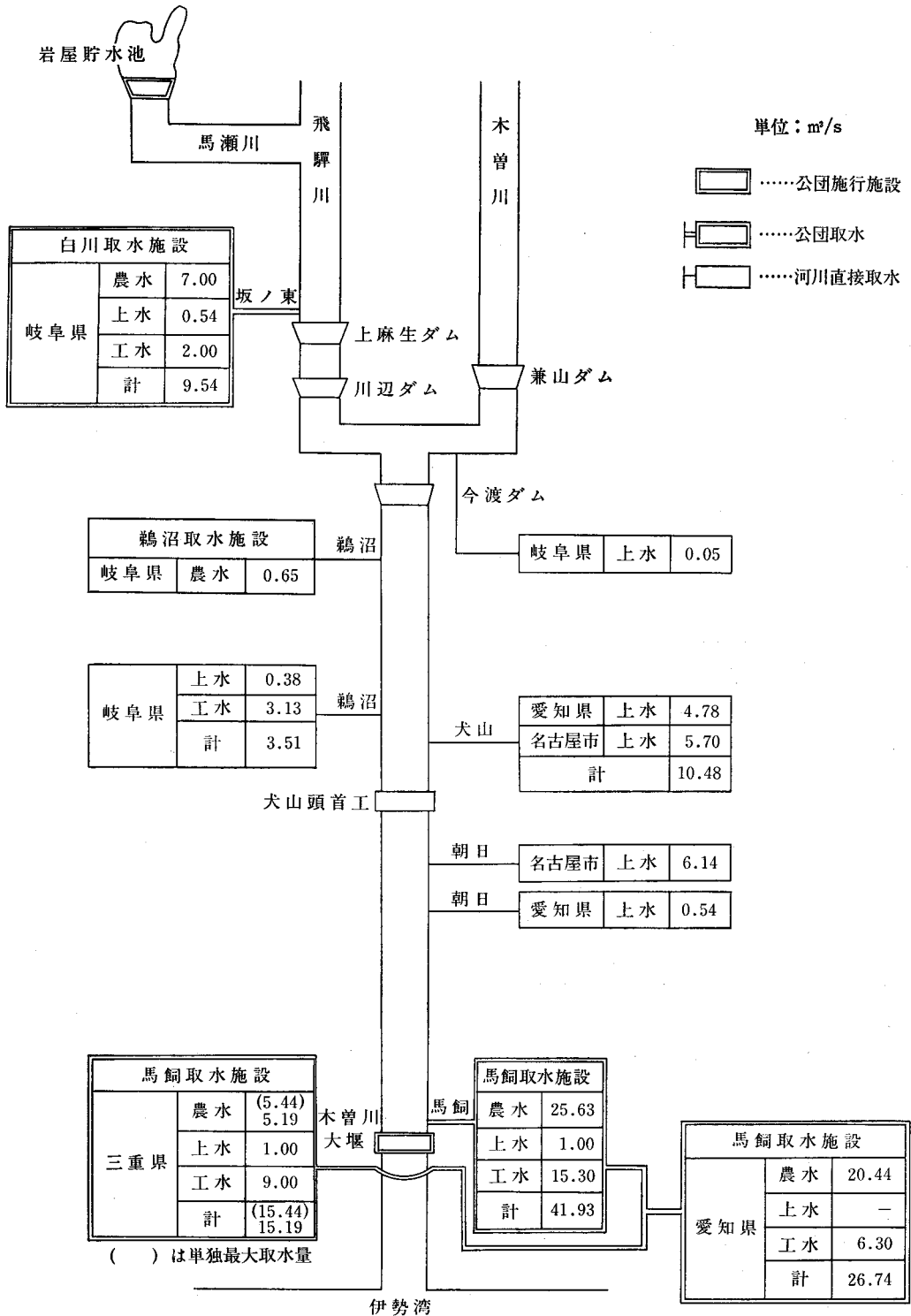
ロ. 新規利水の取水条件

白川取水口については、夏期（5月から9月の間をいう。以下同じ）では川辺ダム地点において155m³/s、冬



図一 木曾川用水関係位置図

* 水資源開発公団木曾川用水総合管理所
**水資源開発公団中部支社



図一 2 木曾川総合用水利水計画模式図

期（10月から翌年4月の間をいう。以下同じ）では今渡ダム地点において 100m³/s をこえる場合におけるその超過水量の範囲で取水する。

木曽川大堰については、木曽川大堰地点で 50m³/s をこえる場合におけるその超過水量の範囲で取水する。また、木曽川沿岸から専用の施設により取水を行う河川直接取水（以下「河川直接取水」という。）は、今渡ダム上流に存在する施設については、夏期今渡ダム地点において 200m³/s、冬期同ダム地点において 100m³/s をこえる場合におけるその超過水量の範囲、今渡ダム下流に存在する施設については、木曽川大堰地点で 50m³/s をこえる場合におけるその超過水量の範囲で取水する。

(2) 県別取水点別供給水量

表一 1 公団が取水するもの
(単位 m³/s)

	白川取水口		木曽川大堰		合計
	岐阜県	愛知県	三重県	計	
農業用水	7.00	20.44	5.19	25.63	32.63
水道用水	0.54	0	1.00	1.00	1.54
工業用水	2.00	6.30	9.00	15.30	17.30
計	9.54	26.74	15.19	41.93	51.47

表一 2 河川直接取水
(単位 m³/s)

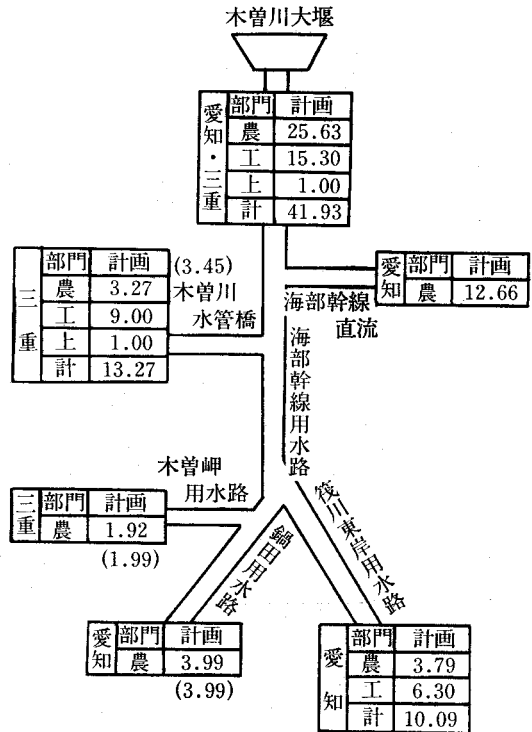
	今渡上流		今 渡 下 流			合計
	岐阜県	岐阜県	愛知県	名古屋市	計	
農業用水	0	0.65	0	0	0.65	0.65
水道用水	0.05	0.38	5.32	11.84	17.54	17.59
工業用水	0	3.13	0	0	3.13	3.13
計	0.05	4.16	5.32	11.84	21.32	21.37

3. 施設管理

木曽川用水施設の施設管理は、公団直轄管理と関係土地改良区（連合）委託管理に区分される。公団直轄管理の基本的な考え方は

- ① 水利調整施設であること
- ② 農業用水と水道用水なり工業用水との共用施設であること

の2点のうちいずれかに該当する施設は、公団直轄管理とする。このうち水利調整施設は、合口前に有していたその地区の水利権に対する補償的な措置として、新設する木曽川用水の水路等で国営級のものにつき、その地区の入口までの区間を水利調整施設とし、都市用水の利水者もその施設に係る建設費及び管理費を負担することとしている。また、共用施設については、利水者間の利害調整が必要とする場合もあり、かつ配水を公平に行うた



- (注) 1. 本図の単位はm³/secでありすべての馬飼取水地点における取水量である。
2. () 内は単独最大を示す

図一 3 濃尾第二地区利水計画模式図

めに直轄管理施設としている。

一方、農業用水専用施設については、国営及び県営造成施設の委託管理の考え方と同様県営級施設については公団には財産権のみを残し、関係土地改良区と委託管理協定を締結し、土地改良区管理とした。濃尾第二地区における管理主体別施設概要を表一3に示する。

II 管理計画

1. 管理計画の一般的考え方

管理計画策定上必要なことは、開発された水資源をいかに有効には場まで導水するかということと導水された水を受益地の作付状況等に合わせた確な配水を行うかということにある。また、それとともに施設の維持及び修繕並びに防災、利水者の負担軽減を考慮し作成しなければならない。

水は生きものと同じで、古より「水は高きより低きに流る」といわれるように、こと配水管理については、操作員の正確な判断がなければ事故、災害等に直接つながることとなる。従って、制御機器等を含めたシステムは人間が主体的に扱うべきものであることを忘れてはならない。

我々が管理計画を樹立するに際し特に注意すべきこと

表-3 管理主体別施設概要

管理主体	施設名	最大通水量 m ³ /s				施設の規模等
		農業用水	水道用水	工業用水	計	
水資源開発公団	木曾川大堰	25.63	1.00	15.30	41.93	取水堰 堰本体 R.C フローティング型式 延長 735.03m (可動堰586.80m) ゲート 調節ゲート(2段式)3門. 洪水吐 ゲート9門. 土砂吐ゲート(2段式) 2門. 魚道ゲート等付帯施設ゲート 6門 取水口 本体 延長137.15m ゲート 制水ゲート3門. 非常用ゲート3門 静水池 本体 延長129.30m ゲート 流量規制ゲート3門
	海部幹線水路	25.63	1.00	15.30	41.93	延長17,516m. 調節堰6カ所. 分水工40カ所. 余水吐8カ所. 放水工5カ所. 付帯施設等
	幹線西用水路	1.79	0	0	1.79	延長2,992m. 調節堰1カ所. 分水工6カ所. 放 水工1カ所
	弥富揚水機場	3.45	1.00	9.00	13.45	ポンプ 農業用水用φ800mm×400kw 2台. φ400mm×100kw 2台 都市用水用φ1,000mm×3,200kw 5台 サージタンク コンベンショナル型(農業用水)1 基. ワンウェイ型(都市用水)1基
	木曾川水管橋	3.45	1.00	9.00	13.45	本体 ランガー補鋼型式及びパイプビーム型 式. 農業用水用φ1,350mm延長1,101m 水道用水及び工業用水用φ1,800mm延長 1,103m. 減圧分水施設1カ所
	筏川西岸 木曾岬用水路	6.20	0	0	6.20	延長1,339m. 分水槽1カ所. 分水口2 カ所. 余水吐1カ所. 付帯揚水機場1カ 所
	筏川東岸用水路	3.89	0	6.30	10.19	延長 5,262m. 調節堰2カ所. 分水口8 カ所. 余水吐1カ所. 放水口1カ所
海部土地改良区	筏川西岸用水路	4.21	0	0	4.21	延長 1,179m
	鍋田用水路	4.21	0	0	4.21	延長 5,057m. 調節堰1カ所. 分水口 6カ所
	飛島用水路	1.97	0	0	1.97	延長 1,253m. 分水槽1カ所. 分水口 3カ所. 流量計室1カ所
	支線用水路	—	—	—	—	24路線 総延長 101,102m. 揚水機場 33カ所
木曾川下流土地 改良区連合	長島用水路	3.45	0	0	3.45	延長 1,882m. 分水口6カ所
木曾岬村 土地改良区	支線用水路	—	—	—	—	1路線 総延長 29,294m. 揚水機場 2カ所
	支線用水路	—	—	—	—	2路線 総延長 19,106m. 揚水機場 1カ所

(注) 表中の最大通水量は取水地点の取水量であらわす。

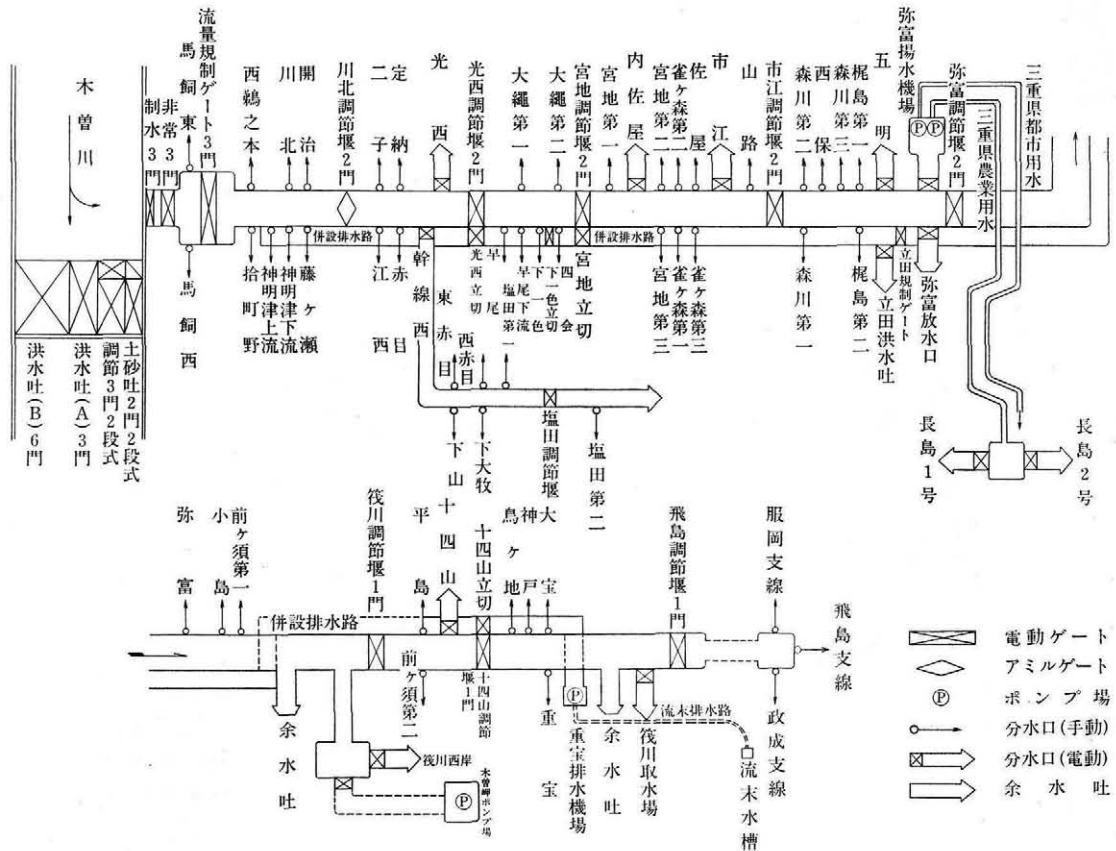


図-4 濃尾第二施設模式図

は、制御機器の採用にある。昨今のめざましい技術革新のもとで、その採用にあたっては、十分先を見通した検討が必要であり、このことが負担軽減にもつながることとなるのではないと思われる。

2. 木曾川用水の管理計画

(1) 計画の基本事項

木曾川用水の管理体系の骨子としては、目的の異なる農業用水、水道用水及び工業用水を一括取水し、各用途別需要に応じて適正な配水を行うとともに、岩屋ダムと利水区域の広範囲にわたる施設を安全、合理的に管理し、また、既得利水との関連もあり、非常に複雑な要素を持つ水管理を円滑に行う必要がある。

濃尾第二地区は、農業用水、水道用水及び工業用水を合せて最大 $41.93\text{m}^3/\text{s}$ を供給する有数の多目的用水施設である。一連の施設の管理においては、河川重要工作物である木曾川大堰、大揚程を有する弥富揚水機場、木曾川水管橋及びこれらを結ぶ幹線水路等が一体となり、合理的な管理がなされると同時に、個々の施設においても最適かつ安全な管理がなされなければならない。

特に木曾川本川における取水操作、長大な緩勾配水路における水位の確保、高水頭揚水の管理等諸々の条件を

満足する高度な管理方式を考える場合、時間的制約、人的管理の機動性を考慮すると操作の自動化、遠隔化を十分に取り入れた中央集中管理方式が必要となる。

(2) 管理の組織

木曾川用水管理計画の組織としては、総合管理所と2つの管理所をもうけている。濃尾第二施設の管理範囲は、総合管理所においては木曾川大堰、海部幹線水路の始点から市江調節堰までの区間及び幹線西用水路を、弥富管理所にあっては、海部幹線水路のうち始点から市江

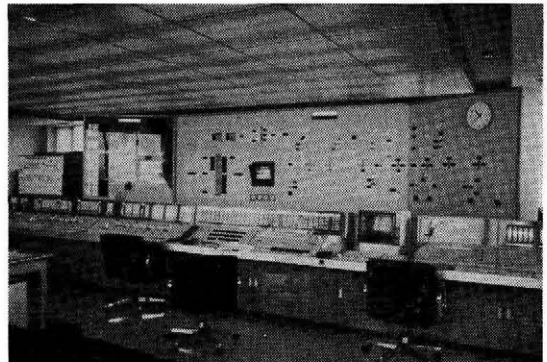


写真-1 木曾川大堰及び幹線水路操作室

調節堰までの間を除く区間、弥富揚水機場、木曾川水管橋及び筏川西岸木曾岬水路並びに筏川東岸用水路を、美濃加茂管理所にあっては木曾川右岸施設をそれぞれ管理することとし、表一3に掲げる農業用水専用施設については関係土地改良区に管理委託することとした。

制御関係については、木曾川大堰はコンピュータ導入による自動制御、濃尾第二施設の幹線水路については、有線による遠方監視制御、木曾川右岸施設については、美濃加茂管理所から無線による遠方監視制御とした。

(3) 木曾川用水管理の特色

木曾川用水は、濃尾第二地区の既得農業用水 64.543 m³/s を木曾川大堰に合口して 25.63m³/s とし、そこから生み出された水を新規農業用水として岐阜県的美濃加茂市を中心とする木曾川右岸地区の最大取水量 7.00 m³/s のうち既得を除く最大 5.48m³/s を、各務ヶ原市を含む岐阜中流地区に最大 0.65m³/s を供給する。

水道用水としては、岐阜県の木曾川右岸地区に最大 0.54m³/s、岐阜県可児市に最大 0.05m³/s、岐阜中流地区に最大 0.38m³/s、愛知県の尾張地方に最大 5.32m³/s、名古屋市に最大 11.84m³/s 及び三重県の北勢地方に最大 1.00m³/s を供給する。

また、工業用水については、岐阜県の木曾川右岸地区に最大 2.00m³/s、岐阜中流地区に最大 3.13m³/s、愛知県の尾張地方及び名古屋臨海工業地帯に最大 6.30m³/s、三重県の四日市市、鈴鹿市等北伊勢地方に最大 9.00 m³/s を供給する。

このうち、木曾川右岸地区及び可児市水道用水以外の取水については、木曾川大堰を操作することにより水が生み出されはじめて取水が可能となるものである。

濃尾第二地区受益地は、そのほとんどが海拔 0 m 地帯であり、このため配水操作は分水量及び分水時間の正確さが要求される。これは地区のほとんどが、ポンプによる強制排水によってしか排水ができないといった低平地帯であるため、ルーズな配水によって余水が生じた場合はすぐ田畑等に被害が及び排水の費用としてはね返り、農家負担が増加することとなる。また、当地域内には輪中根性といわれるように水に対する意識が根強く、「開かずの扉」といわれる排水路ゲートが散在している。このようなことから、濃尾第二地区の配水は、24時間均等かんがい原則にかかわらず、ところによっては夜間を除く時間かんがいを行わざるを得ない状況にある。

また、水路延長と分水口との関連では、表一4に示すように愛知用水では水路 1km 当り 1.35カ所、豊川用水では水路 1km 当たり 1.47カ所であるのに対し、木曾川用水濃尾第二地区のメイン水路である海部幹線水路では 2.29カ所にもものぼる。分水口の設置位置については、愛知県の協力を得て位置を選定したが、従来からの水使用

表一4 水路 1km 当たりの分水口

用水名	分水口数	水路延長	1km当たり個所数
愛知用水	152	112.2	1.35
豊川用水	164	111.7	1.47
木曾川用水	40	17.5	2.29

慣行をある程度考慮せざるを得ず、地元と調整をして、このような結果となった。このことは、地域農民が低湿地帯の水で苦勞してきた一面をのぞかせているものと思われる。

Ⅲ 濃尾第二地区の管理システム

濃尾第二地区の管理システムは、大別して次の3つに分けることができる。

- ① 木曾川大堰
- ② 幹線水路水位調節ゲート及び分水口ゲート等
- ③ 弥富揚水機場

このうち木曾川大堰は、濃尾第二地区の農業用水及び工業用水として最大 41.93m³/s を取水するため木曾川本川を14門のゲートにより堰上げ、取水するもので、集中制御は、取水堰ゲート14門と取水口及び静水池ゲート6門を対象とする。

幹線水路は、海部幹線水路6カ所、筏川東岸用水路2カ所の合計8カ所の水位調節堰と、受益面積が広いことに起因する分水量の変動に対処するため約 1.00m³/s 以上の主要農業用水及び都市用水の分水口等14カ所を集中制御の対象とした。また、弥富揚水機場においては、農業用水用ポンプ4台と都市用水用ポンプ4台を集中制御の対象とした。これらの制御システムの詳細については次のとおりである。

1. 木曾川大堰の自動制御システム

(1) 制御項目等

① 取水堰

取水堰の制御対象ゲートは調節ゲート3門、洪水吐ゲート9門及び土砂吐ゲート2門の合計14門である。

制御の方法は、定水位制御、設定放流制御及び設定開度制御の3つの制御方式がある。定水位制御は、2つに分かれ、取水堰からの下流放流量が調節ゲート上段フラップゲート（以下「フラップゲート」という。）3門で制御する場合と、洪水吐ゲート、土砂吐ゲートと併用して制御する場合とになる。

設定放流制御は、フラップゲート3門で 1m³/s から 50m³/s を放流する場合の制御方式であり、設定開度制御は、定水位制御の補完的な意味での制御の一方式で、全体のゲートを同時に操作させる場合に行われる制御である。

② 取水口及び静水池

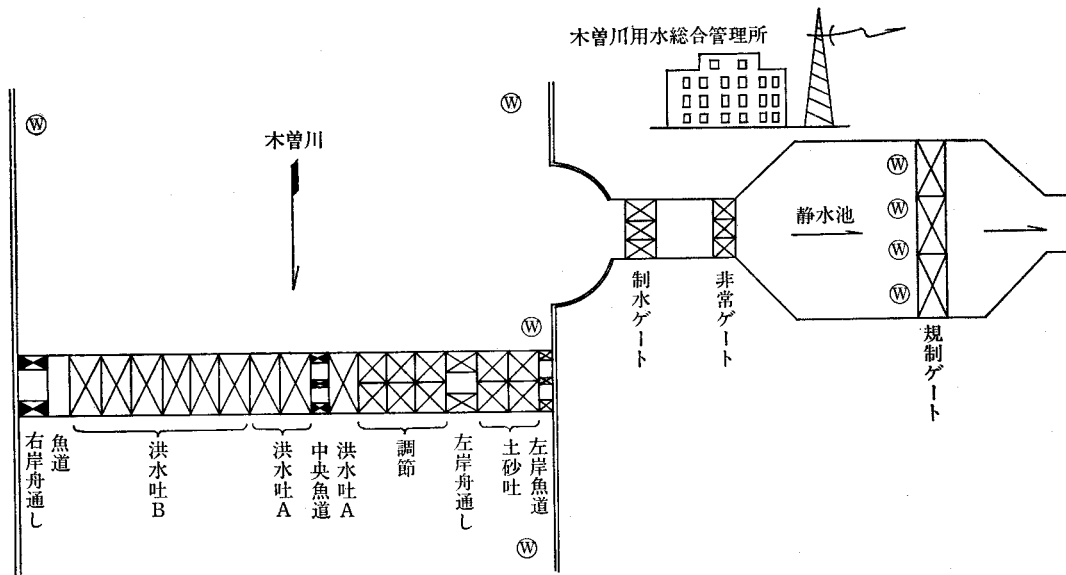


図-5 木曾川大堰模式図

取水口及び静水池の制御対象ゲートは、制水ゲート3門、流量規制ゲート3門の合計6門である。制水ゲートについては、静水池の水位を一定に保つ定水位制御と設定開度制御に分かれ、静水池にある流量規制ゲートについては、設定流量制御及び設定開度制御が可能である。

取水方法については、制水ゲートで大枠の水量を取水し、流量規制ゲートで取水量を測定し、調整する機能もっているため、このような制御方式となっている。

③ システム動作

ここでは、取水堰におけるシステム動作について記述し、取水口等については省略することとする。

フラップゲートのみで上流水位を制御する場合は、表-5の第1ステップから第10ステップで水位を許容変動幅内に調節する。このような制御方式を水位偏差方式という。現在濃尾第二地区では都市用水の需要が100%に

表-5 ステップと水位及び下流放流量

ステップ	上流水位	下流放流量
0	3.59m	50m ³ /s
1	3.60	55
2	3.61	65
3	3.62	77
4	3.63	91
5	3.64	108
6	3.65	126
7	3.66	145
8	3.67	166
9	3.68	189
10	3.69	213

達していないことから、定水位制御の基準水位を下げ運転操作を行っている。水位とステップ、下流放流量の関係を表-7に示す。なお、第1ステップのみで行う場合で、第1ステップから0ステップへ移行した場合は、制御方式が定水位制御から定放流制御に移行する。

洪水吐ゲート及び土砂吐ゲートとの組み合わせにより制御する場合は、表-6のパターンにより所定のペース放流を行い、堰上流水位を一定に保つ。木曾川の出水により洪水が発生した場合、第1パターンから第2パターンへの移行は、フラップゲートのステップが第10ステップをこえた場合となる。そして、洪水吐ゲートで100m³/sを流すと堰上流水位が低下し、例えば第4ステップにもどるとすると、フラップゲートはこのステップから順次上のステップとなり、第10ステップをこえると次のパターンに移行する。この繰返しで第7パターンまで移行し、第7パターンで第10ステップをこえる場合は全門全開となる。

洪水がピークに達し減水する場合の開操作制御は、開操作制御の逆の順序で行われることとなる。たとえば、第7パターンで0ステップになると、該当ゲートが閉り、取水堰の上流水位は上昇する。そしてなお減水により0ステップになると次のパターンに移行し、第2パターンの0ステップでフラップゲート3門のみでの下流放流となる。

2. 幹線水路遠方監視制御システム

次に濃尾第二地区の幹線水路水位調節ゲート及び分水口ゲート等の制御システムについて記述する。幹線水路のうちメインとなるのは、海部幹線水路及び筏川東岸用水路で、主としてこの2路線の水位調節ゲートと、農業

凡 例

	ゲート(遠方操作)		流量計(遠方表示)
	バルブ(")		ポンプ場
	アミルゲート		テレメータ親局
	水位計(遠方表示)		テレメータ子局
	開度計(")		無線回路

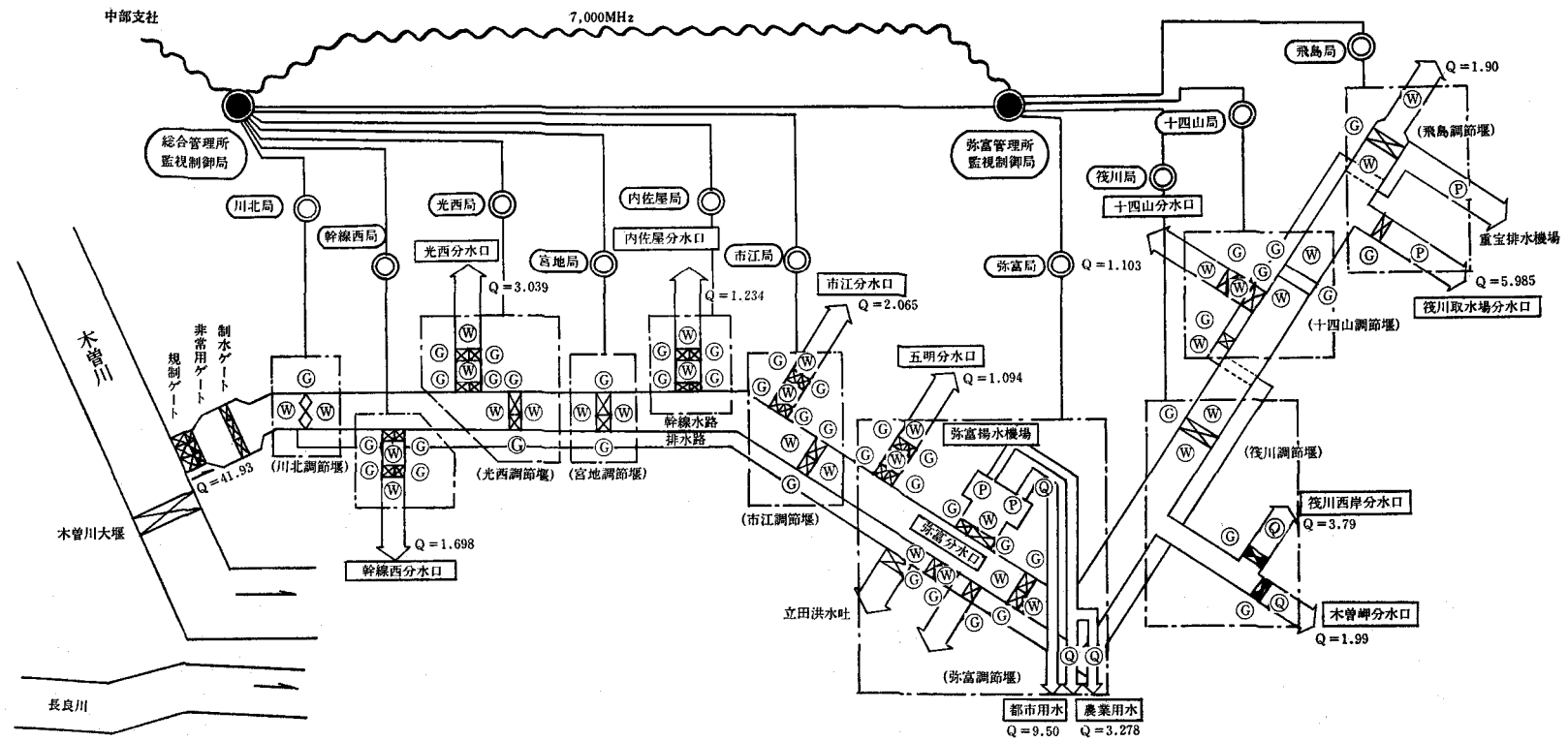


図-6 制御局関係図

表-6 木曾川大堰動作パターン

パターン	動作ゲート					ベース放流量 (m ³ /s)
	調節上段	洪水吐 A	洪水吐 B-I	洪水吐 B-II	土砂吐下段	
0	50	—	—	—	—	—
1	50~213	—	—	—	—	—
2	50~213	100	—	—	—	100
3	50~213	100	100	—	—	200
4	50~213	100	100	100	100	400
5	50~213	200	200	100	100	600
6	50~213	300	200	200	100	800
7	50~213	400	300	300	200	1200
8	—	全開	全開	全開	全開	—

用水分水口の分水口数比で約16%、分水量で農業用水全体の約75%を占める約 1.00m³/s 以上の分水口ゲート及び都市用水分水口ゲート並びに重宝排水機場の遠方制御を行うことで木曾川大堰取水量の約83%が制御できる。これらの遠方制御で特筆すべき事項としては、弥富揚水機場での揚水が急停止した場合の操作制御が上げられる。

弥富揚水機場の最大揚水量は 12.778m³/s であり、この揚水量が一瞬にしてストップした場合、余水のカットが大問題となる。この場合の措置としては、揚水量に見合う取水量を木曾川大堰取水口で減ずるとともに、弥富揚水機場分水口より上流にある4カ所の水位調節ゲートを操作する。その一方で弥富調節堰の放水口ゲートの操作により、余水を臨接する排水路に放流しなければならない。これらの一連の操作は、遠方制御システムを導入しなければとうていしない。

(1) 制御項目等

制御対象ゲート等は、水位調節ゲート8カ所13門、分水口ゲート10カ所24門及び重宝排水機場ポンプ2台であるが、ここではゲート関係の制御項目について述べる。

水位調節ゲートの制御項目はゲート開度のみであるが、ゲート上下流の水位もこれに関連する。ただ、当地区の導水方法は、水位調節ゲート上流水位（チェック水

位）を主体とした管理が行われており、グラフィックパネルにはすべての水位調節ゲートの開度及びゲート上下流水位が表示されているものの、流量は、総合管理所と弥富管理所の管理分界地点である市江調節堰下流放流量及び三重県の農業用水、都市用水を分水する弥富揚水機場分水口直下流に設けられた弥富調節堰下流放流量の2カ所しか表示されていない。

分水口ゲートについても、ゲート開度とゲート上下流の水位であるが、当地区の分水工型式のほとんどが、定水頭型であり、超音波または電磁流量計の設置された分水工は2カ所のみである。定水頭型分水工の分水操作方法は、前面ゲートの開度を必要流量開度とし、後面ゲート開度をゲート上下流の水位差が6cmになるよう行うものである。

(2) 操作方法

グラフィックパネルに常時表示されている項目は、ゲート開度、ゲート上下流の水位及び調節堰下流放流量並びに分水量で、調節堰下流放流量及び分水量については、ゲート開度と上下流の水位差によりCPUで計算した流量が表示されている。操作卓における表示は、操作しようとする子局の選択スイッチを押すことによって表示される。親局で選択スイッチが押されると選択信号を子局に送り、子局においてTM、TC装置が正常であれば選択確認信号が親局に返送される。これにより操作制御が可能となり、当該項目のスイッチを押すことにより操作がなされることになる。

3. 弥富揚水機場

(1) 施設の概要

この施設は、三重県長島地区の農業用水として最大 3.278m³/s、三重県の都市用水として 9.500m³/s（水道用水 0.950m³/s、工業用水 8.550m³/s）を揚水するもので、農業用水用ポンプの型式は横軸流渦巻型で、大形ポンプ2台の口径は吸込側、吐出側ともφ800mm、小形ポンプ2台の口径は吸込側φ400mm、吐出側φ350mmである。揚水量及び揚程は、大形ポンプは 81m³/min×21m、小

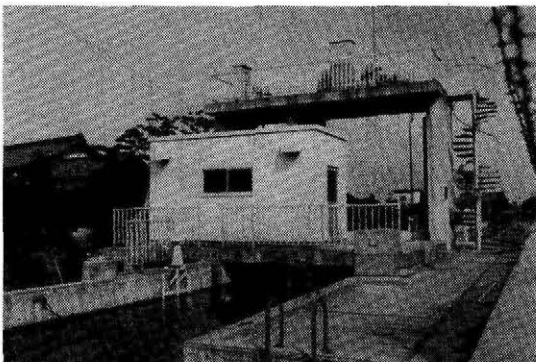
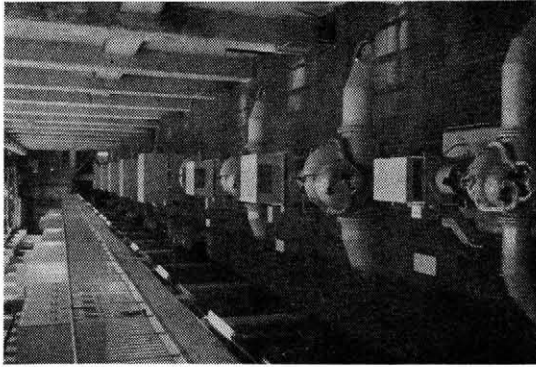


写真-2 十四山調節堰と遠方監視制御用局舎



写真—3 弥富揚水機場

形ポンプは $24\text{m}^3/\text{min} \times 16\text{m}$ となっている。

都市用水用ポンプ5台(うち1台は予備)の型式は横軸流渦巻型で口径は、吸込側1,000mm, 吐出側600mm, 揚水量及び揚程は $144\text{m}^3/\text{min} \times 94\text{m}$ となっている。

(2) ポンプ運転操作制御

① 農業用水用

農業用水用ポンプは、サージタンクの定水位制御及び定流量制御の2方式があり、付帯的な制御として、木曾川水管橋末端部に負圧を生じないよう圧力制御を行っている。

運転操作は、自動運転操作と手動運転操作の二通りの方法があるが、自動運転操作の場合においては、揚水量をセットすることにより起動操作、流量制御弁の開度決定、回転数、吐出弁開度制御及び運転台数の選択が自動

的に行われ揚水される。手動操作は、これらを操作員の判断により行うものである。

② 都市用水用ポンプ

都市用水用ポンプは、定流量制御及び回転数制御の2方式となっており、農業用水用と同様に手動及び自動運転操作が可能である。

自動運転操作では、揚水量をセットすることにより台数選択、起動操作が行われる。この場合、調整水槽水位も自動的に組込まれ行われる。定流量制御では、流量計の読みをフードバックさせ回転数、台数等を自動的に制御して揚水量を一定にするものである。また、回転数制御は、ポンプ4台のうち2台までは可能であり、フル運転の台数と組合わせて揚水を行うものである。

おわりに

管理業務を開始してから約1年間と期間は短い、施設操作状況は良好である。というのは、木曾川大堰が木曾川本川の最下流部に位置すること、主要な上流ダム及び河川のデータを入手しているので木曾川の流況をかなり把握できることから、施設操作の予測が図れること、また、取水、導水及び分水については、土地改良区をはじめとするユーザーからの配水申し込みは、配水計画を樹て、これに基づき行われていること等によるものと思われる。

今後、計画的な機器更新等が必要となろうが、このことについては、機会を得て紹介することとしたい。



*** 農業土木事業調査設計 ***

※ 農業開発事業に関する調査・計画・設計並びに施工管理
海外開発事業に対する農業土木技術のコンサルティング
業務、一般土木事業の調査・計画・設計業務
農業集落排水の新規計画・設計・実施

株式会社 日本農業土木コンサルタンツ

代表取締役社長 岡本 勇
常務取締役 西岡 公

本社 東京都港区新橋5丁目34番4号 農業土木会館4階
TEL 03 (434) 3831~3
仙台事務所 仙台市本町2丁目9番12号 藤ビル2階
TEL 0222 (63) 7595~6
札幌連絡所 札幌市西区手稲金山33-100
TEL 011 (684) 0581

香川用水の管理現況について

島 村 睦 昭*

目 次

はじめに	74	2-6 管理組織	75
1. 事業の概要	74	3. 管理施設	75
2. 管理の基本方針	74	4. 水管理の状況	75
2-1 適正な水管理	74	4-1 取水・導水管理	75
2-2 水利の合理化	74	4-2 配水管理	76
2-3 既存水源との調整	74	4-3 水管理制御システム	81
2-4 配水管理の合理化	75	5. 管理上の問題点	81
2-5 水の有効利用	75	おわりに	84

はじめに

香川県は、内海特有の温暖な気候と平坦な地形が、農業経営に適しているため、県総面積に対する耕地率は、25.9%と全国平均の13.6%を大きく上回っている。しかしながら一方では、年間降雨量が1,100mm程度と少く、また、地勢的条件からは有力な河川を持たないために、水田面積の大半をタメ池かんがい依存しており、宿命的な水不足に悩まされてきた。このように県内の乏しい水源に対応する多様化する昨今の水対策として吉野川総合開発事業のもと、早明浦ダムに水源を求め、吉野川からの安定した導水を目的とした「香川用水」が実現したのである。

香川用水は、農水のみではなく上水、工水をも供給する多目的用水であり、県内の山間部と島しょ部を除くほとんど全域がその恩恵を受けている。昭和50年4月からの新しい用水導入を契機に、既存水源との調整、水利利用の方向づけにより限られた水の有効利用と適正な配水がなされており、近代的な広域利水のケースとして、水不足の解消はもちろんのこと生活環境の整備などの面でも着々と実効をみるに至っている。

本稿では共用水路区間について、管理開始後の実績を踏まえた水管理の実態と、管理上の問題点を紹介するのである。

1. 事業の概要

香川用水事業は、吉野川水系における水資源利用の高度化を旨とする吉野川総合開発計画の一環として施行された。事業の中核となる早明浦ダムに水源を依存し、このダムにより新たに生み出される年間8億6,300万トンの

水資源のうち、香川県の農水、上水、工水のために約30%に相当する年間2億4,700万トンに導水し、供給するものである。

2. 管理の基本方針

2-1 適正な水管理

香川用水の計画取水量は、吉野川からの流域変更であるという事業の発足経緯により、必要最少限度で計画されており、そのため厳正な取水管理が要求される。一方、導水後についても、用水の配分をめぐるトラブルが生じないよう、公平な配水管理が必要である。特に農水については、共用水路区間、農水専用水路区間を合わせた水路延長が106kmにも及び、約3.1万ヘクタールの広大な農地を対象に177ヶ所の分水工があるため、適正な配水と同時に合理的な水管理が要求される。

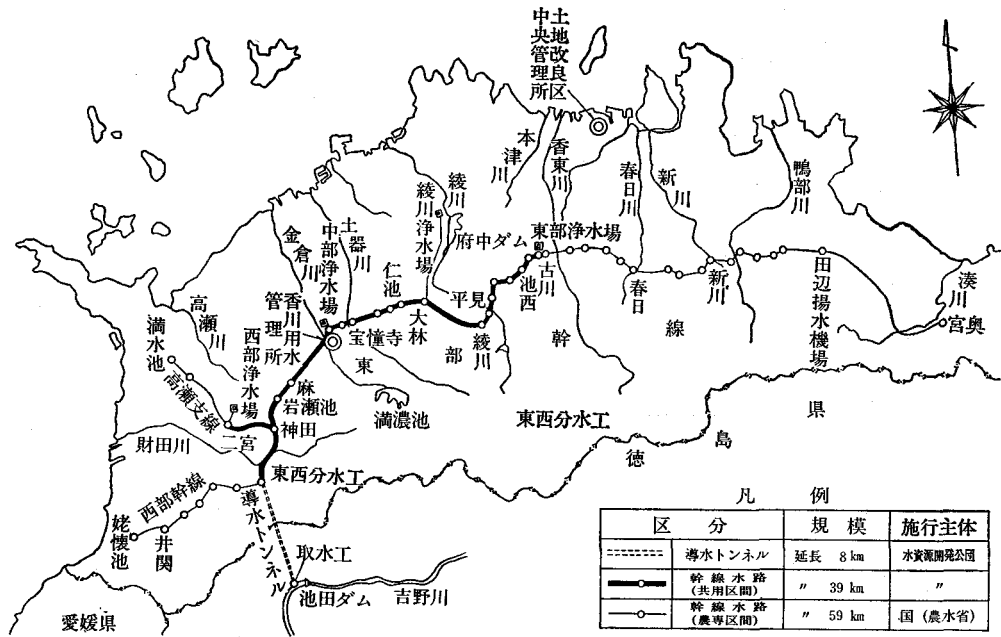
2-2 水利の合理化

農水の配分水量は、配水地域ごとに年間配水量を設定して行う。この「配水地域」とは、①分水地点②配水径路③水利転換④その他関連事業の計画などにより分けられているもので、分水工から配水される地域においては、水利掛（川掛、池掛など）の如何を問わず同一配水地域内の分水工について内部調整（重点分水・内数分水）を効果的に行う。

2-3 既存水源との調整

図-2は、香川用水の期別導水計画図であるが、このうち補給水として計画される農水の使用計画は、「香川用水の水を優先して使用し、ピーク時の調整は既存水源でまかなう」としている。すなわち、図-2のような形で時期的な取水量を定めておき、各配水地域については常にこのパターンに比例して配水することとしている。各配水地域では、この配分された水量を優先的に使用（も

* 水資源開発公団香川用水管理所



図一 香川用水事業概要図

しくは貯留)し、ピーク時の水需要は既存水源で調節する。このため、分土工操作など配水管理は非常に単純、省力化されることとなる。

2-4 配水管理の合理化

香川用水の水管理については、共用水路区間、農水専用水路区間の一元管理が合理的であるが、現行法制度のもとでは問題が残る実施面で、困難があったため、共用水路区間は水資源開発公団が行い、農水専用水路区間は香川用水土地改良区が管理することとなった。

しかしながら、水管理の一貫性をはかるため共用水路区間の主要管理機能を公団管理所に集中し、香川用水土地改良区(高松市内、中央管理所)に対しては、共用水路区間の必要な情報を転送するなどの協力をを行い、実質上の一元管理を行っている。

2-5 水の有効利用

上工用水の分土工は、幹線水路に沿って4ヶ所あるが、通水断面に余裕があるときに限り4ヶ所間の相互利用をはかっている。さらに、共用水路区間における余剰水(調整水)は、原則としてバイパスを利用した流下によって府中ダム(綾川)に貯水するか、または予備貯水池

池として指定されている既設の農業用タメ池に放流し、有効利用をはかっている。

2-6 管理組織

取水管理上の協議及び配水量の調整などは、図一3の組織に基づいて行う。

3. 管理施設

香川用水の水路延長は約106kmであるが、公団の管理範囲は、公団営事業として施行した導水トンネルを含む共用水路区間の約47kmである。ただし東西分土工(延長125m)は、国営農業水利事業と香川県都市用水事業の共用施設であるが、一貫した水管理の必要から施設操作について公団が受託管理している。

共用水路区間における主要施設の内容は、表一1のとおりである。

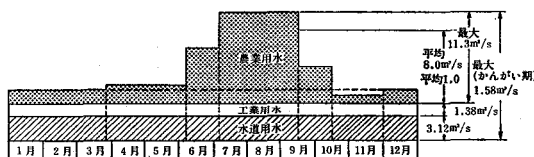
4. 水管理の状況

4-1 取水・導水管理

香川用水施設のうち、最重要施設である取水工は、水利使用上、種々の条件が課せられているため、施設及び装置の面で特別の配慮がなされている。

池田ダム(公団、池田総合管理所)において管理される取水工前面の貯水池水位は、洪水時満水位 EL. 90.70 常時満水位 EL. 88.10 低水位 EL. 87.50 で最大変動水位は、3.2mである。

取水工設備は、流入部前面よりフローティングスクリーン、バースクリーン、魚類迷入防止を併用したトラベ



図二 期別導水計画

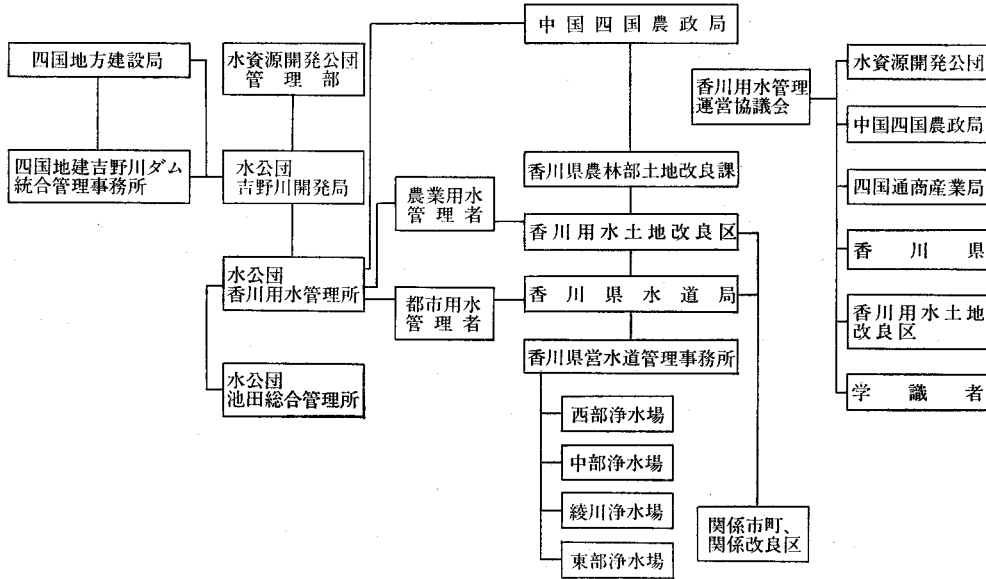


図-3 香川用水管理組織

表-1 管理主要施設

水路総延長 46,768m

区分	施設内容	備考
1. 取水工	開渠, 管路工よりなり2連である。延長64m, 取水量最大 15.8t/s	
2. 導水幹線	トンネル7673m (標準馬蹄形 2R=3.70m), 暗渠328m (標準馬蹄形 2R=3.50m), 水路橋37m (フレーム型 4.70m×2.60m), 延長8038m, Q=15.8t/s	
3. 東西分水工	開渠タイプの取付工, 静水池, 分水工, 管路工よりなり, 延長120m, 東部幹線 Q=14.3t/s, 西部幹線 Q=1.5t/s	共用施設
4. 東部幹線	トンネル15,856m (標準馬蹄形 2R=3.5m~2.6m), 暗渠1,308m (標準馬蹄形 2R=3.5m~2.6m), サイホン8,349m (円形 2R=3.5m~2.4m, 函形 2,850~2.50×2.50), フルーム6,409m (幅4.20×高3.60~幅3.20×高2.75), 舗装開水路2,280m (下幅1.80m, 上幅8.55m~高2.25m~下幅1.55m, 上幅7.25m, 高1.9m), チェック370m 11ヶ所, 水路橋98m 1ヶ所, 延長34,670m, 計画流量 Q=14.3t~6.6t/s	
5. 高瀬支線	トンネル1,128m (円形 2R=13.50, 標準馬蹄形 2R=1.80m), サイホン2,700m (円形内径1.50m, 1.35m), チェック48m, 延長3.876m, 計画流量 Q=2.5t/s	

リングスクリーン(クリンブネット網目@10mm×10mm)を設けている。減勢部は、非常用ゲート2門を設け、後面には安定取水を行うための下流水位調整ゲート(アビオゲート250/500型)2門を設けている。次の流量調節部は、電磁流量計とバタフライバルブとの組合せによる自動定流量機構を組み込んだφ1,800の管水路2門を設けている。

取水管理は平常時の場合、アビオゲートにより静水池水位を EL. 87.084に保ち、後面の流量調節部においては自動定流量制御としている。それに対し洪水時には、ゴミ流入が著しいため、機側における手動操作により取

水している。

管理開始以降、取水量は計画量内ではあるが、年ごとに着実に伸びており、59年1月現在、導水累計量は既に11億トン余にも達している。

4-2 配水管理

(1) 幹線水路の流況把握

共用水路区間 47km に9地点11基の幹線流量計(超音波流量計)を約 8km 間隔に配置し、測定した流量は、テレメータ装置によって管理所内総合表示盤及びCRTディスプレイにデジタル表示し記録している。

幹線流量監視、記録については、水管理の主要監視項

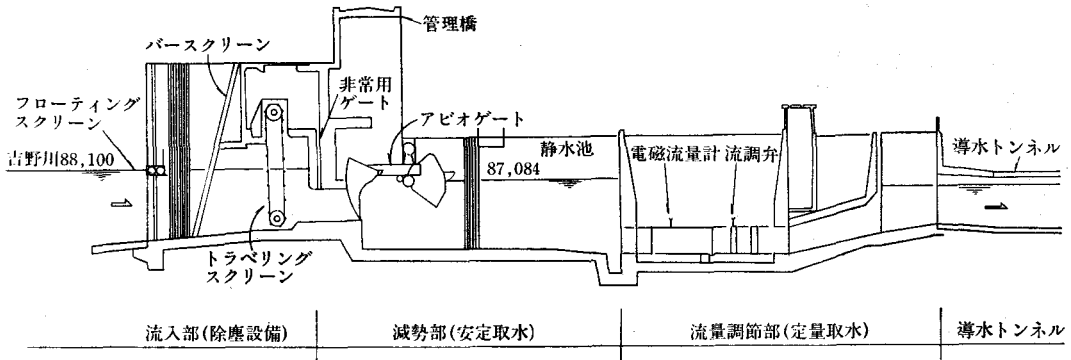


図-4 香川用水取水工断面図

目の一つであるが、単に幹線流量の把握のみでなく水の適正配分上、次のような利点を挙げることができる。

① 香川用水は、農水、上水工の共用水路であるため管理運営面での公平な配水が必要であるが、その指標として、予め設定される予定通水量と実通水量の差量判定ができる。

② 農水の場合、 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 以上の分水工をすべて監視対象としているが、 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 以下の分水工を含めた分水量把握として幹線流量計相互の通水量の差をもって、適正な分水が行われているかどうか、判定することができる。

(2) チェックの流量調整

水路調整構造物の一つであるチェックシステムは、水路の有機的管理の要として、現在の水路管理においては常識化しているところである。香川用水においても、放棄分水工などを含めた水路機能の中で、このチェックシステムを採用しており、分水工からの安定した水供給と同時に、一貫した流量調整など配水管理の上でその機能を最大限に発揮している。

香川用水のチェックシステムは、手動チェック (Ma-

nualcheck) 6基、自動チェック (Automatic check) 7基の計13基を幹・支線に配備している。

手動チェックは設計水路断面が変化する地点で、しかも流量を任意に調整する地点に設けている。一方、自動チェックは流量調整の必要がなく、水位の保持のみを必要とする地点に設けている。

① 手動チェックゲートの操作

①手動チェックの標準的構造は、図-5のようにバイパス水路を持つチェックであり、メインゲートには電動ラジアルゲートを設備しており、バイパスはクレスト越流式である。

このバイパス設置は、上流で生じた余剰水を流下させて有効利水の増大をはかると同時に、取水量の変更もしくは上流での配水量の変更に伴う通水量増量に対して、チェック水位の上昇を抑える目的を持っている。しかしながら現況は、配水計画を厳密に行っているため、チェック間はもちろん、水路全体の水収支は常に均衡が保たれており、余剰水は非常に少量なものとなっている。

②期別導水計画に基づく手動チェックゲートの操作は、非かんがい期の $Q_{\min}=5.0\text{m}^3/\text{s}$ から、かんがい期の $Q_{\max}=15.8\text{m}^3/\text{s}$ までの間に6回の増量・減量操作をくり返すこととなる。つまり計画どおりの取水・配水が可能ならば、年間を通じてチェックゲートの操作は、6回で済むことになるわけである。しかしながら現況は、降雨に伴う農水の自主的減量及び分水操作時などの幹線流量が大きく変動する際もチェックゲートの操作を行っており、操作回数は年間10回程度となっている。なおチェックの水位は、増減量を伴う配水操作を半月サイクルとしている関係から、バイパス設計越流水深の約 $1/2$ ($10\text{cm}\sim 15\text{cm}$) としている。

③ゲート開度と通過流量の関係は、水路の形状及び流出の形態によって変化するが、実態は、通過流量に関係なく潜り流出となっているものがあり、また通過流出に伴って自由流出から潜り流出になるなど非常に複雑なものとなっている。

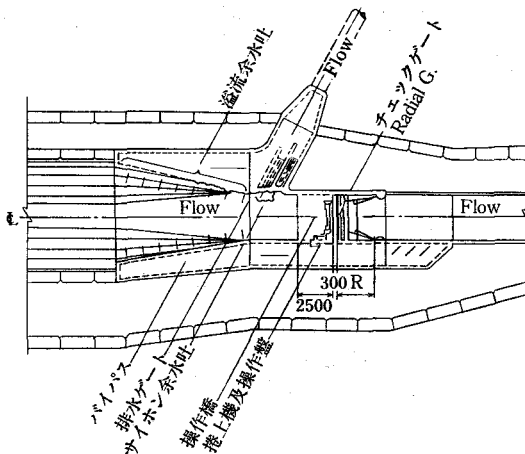


図-5 手動チェックの標準的構造

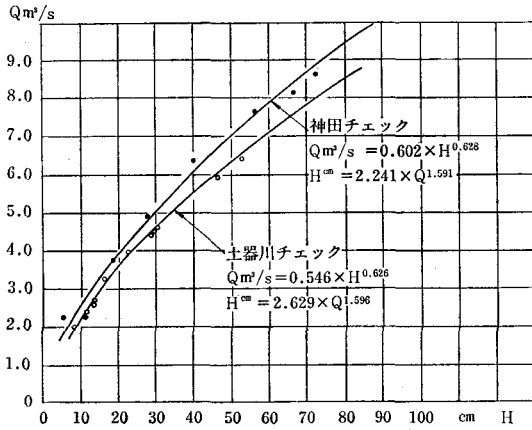


図-6 手動チェック Q・H 関係図

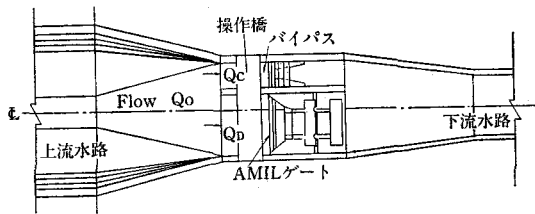


図-7 自動チェックの標準的構造

一応基礎式としては、 $Q=caL\sqrt{2gH}$ で表わされるが、なかなか実態と合致しない。この原因は、チェック通過量がメイン水路と、バイパス水路の通過量の合計値であり、チェックゲート前面に設置する自動除塵機と、その塵芥状況によりバイパス通過量が大きく変動すること、チェック通過量の変化に伴うチェックゲートの流量係数が変化することなどが考えられる。このため、増減量操作の際の実測値をもとに、それぞれのチェックのみに適用する単純な $Q\cdot H$ 関係式を得ており、これによってゲート操作の目安としている。

② 自動チェックゲートの操作

自動チェックの標準的構造は、図-7のようなバイパス水路を持つチェックであり、メインゲートには、上流水位自動制御のアミルゲートを設置し、バイパスゲートには、手動ラジアルゲートを設置している。

設計の主旨は、ある期間を通じて変動しない流量を基礎流量 Q_c とし、変動する量を変動流量 Q_d として、設定流量 Q_0 を次式で表わすことである。

$$\text{設定流量 } Q_0 = \text{基礎流量 } Q_c + \text{変動流量 } Q_d$$

したがって、このチェックは、無変化の Q_c に相当するバイパス水路と、 Q_d を通水可能とするアミルゲートをもつメイン水路から構成されている。

自動チェックにおけるバイパスゲートの操作は、表-2に基づいて行っている。バイパスゲートの操作は取水変更時のほか、分水量の大きな配水変更時も行っており、操作回数は手動チェックゲートの操作に較べてやや多くなっている。

③ 配水時のチェック操作

取水量の変更時及び配水時などは、操作に先立って表-3の配水業務予定表を作成し、この予定表に基づいて上流チェックより順次操作を行っている。予定表中、チェック名下欄の数値は、流量変更後の通過流量とチェックゲートの操作開始時刻を示している。なお操作に当たっては、チェック水位を下回らないよう、流量変動量は、10分間当たり 1.0m^3 を目途に行っている。

(3) 用水系統別の水利調整

農水の場合、全受益地域を約50のブロックに分けられており、一つの分水工から配水される地域については、水利掛りの如何を問わず同一配水地域として取扱い、また水利の状況によっては、同一配水地域内に2ヶ所以上の分水工を設けて、内部調整ができるよう配慮している。

分水工別の配水量は、上工水を含め翌年度の取水予定量として利水者側で積上げ、集約されるものである。例

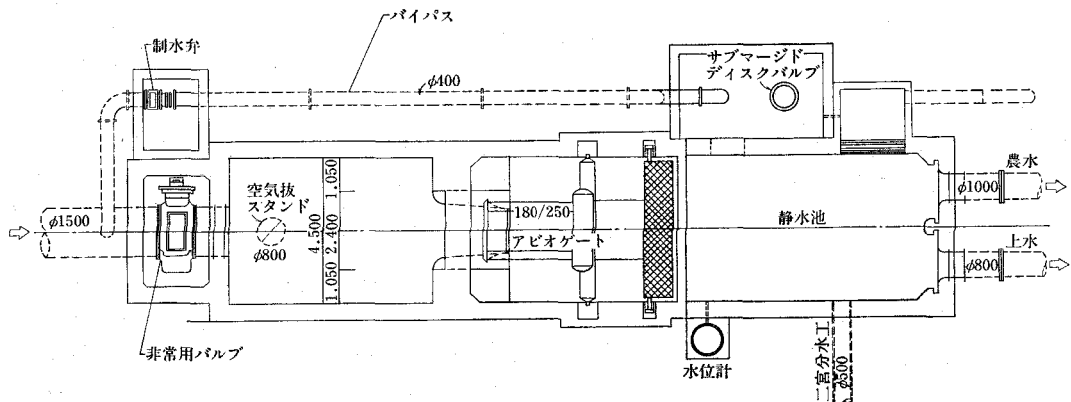


図-9 二宮チェック平面図

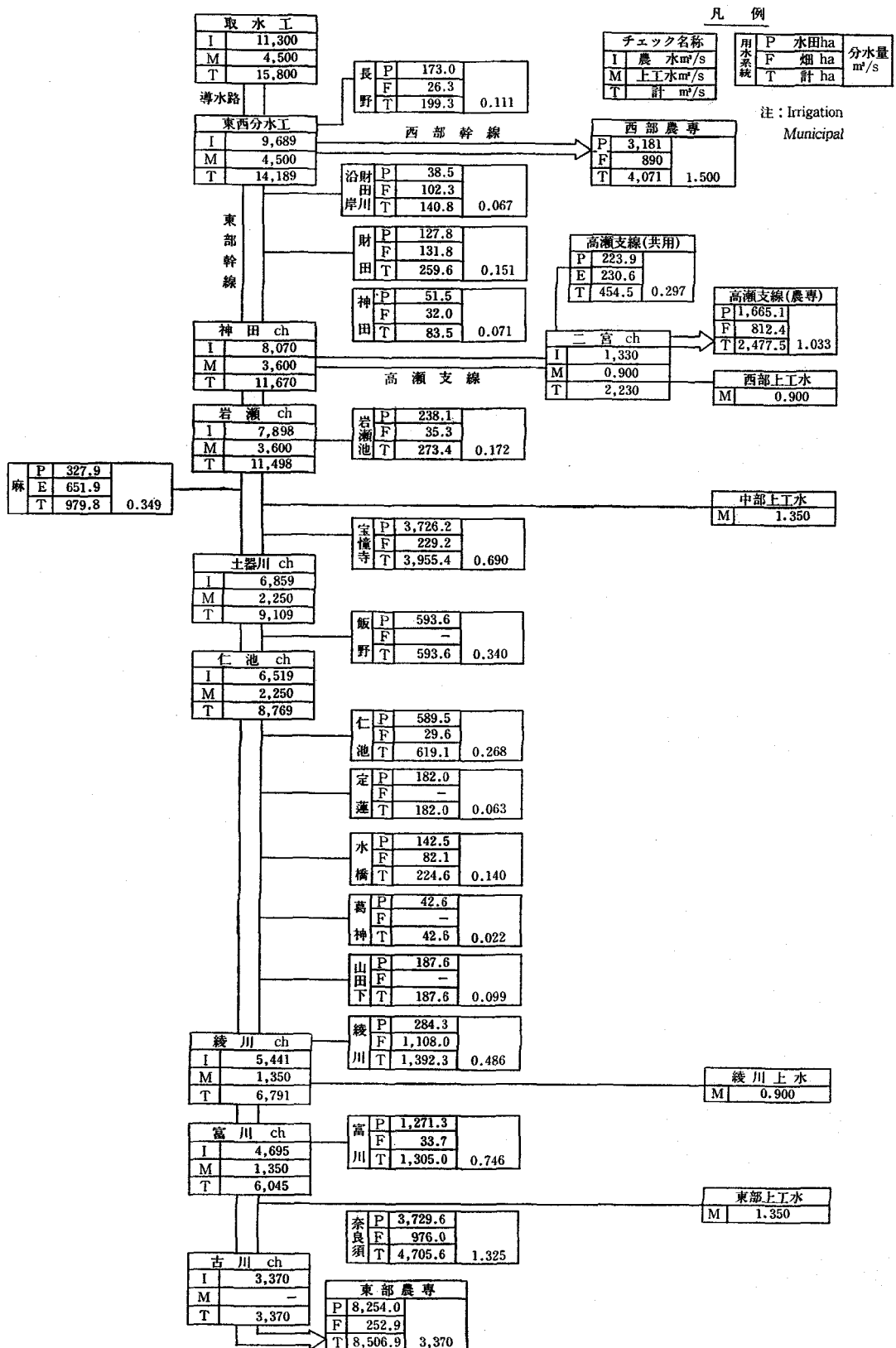


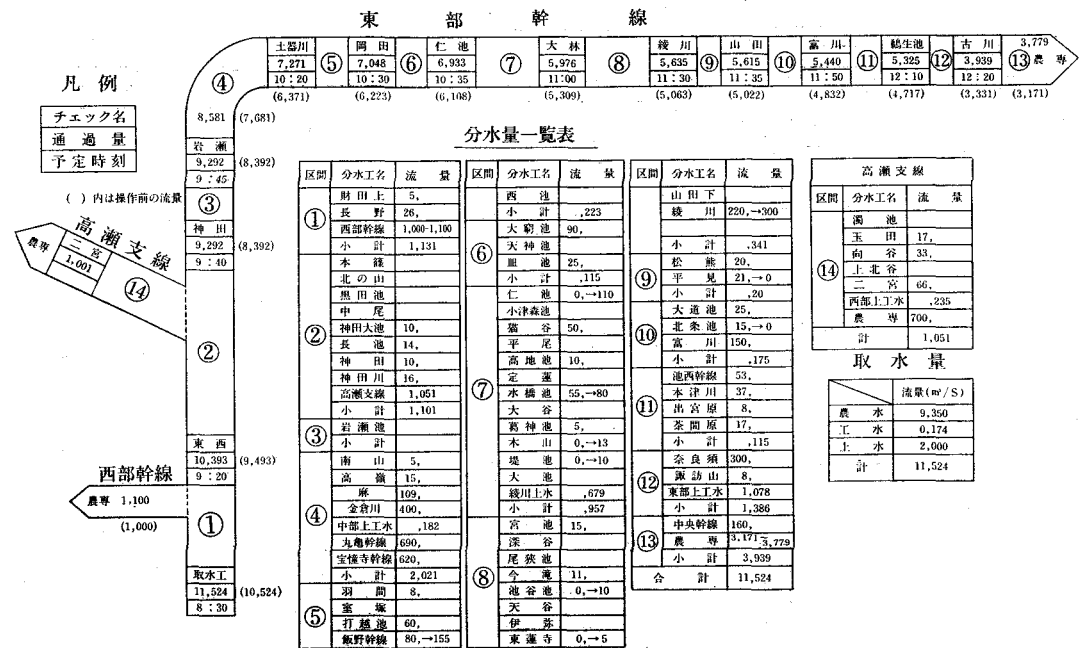
図-8 香川用水，用水系統別模式図

表-2 自動チェック・バイパス管理流量

No.	チェック名	設計断面	QA MAX	QB mln	QB W	QD	QD'	ΔQ
1	岩瀬 Ch	11.5	7.95	3.55	4.6	11.15	8.85	2.3
2	岡田 Ch	9.5	7.50	2.00	3.25	9.20	6.90	2.3
3	大林 Ch	9.0	6.40	2.60	3.25	8.70	6.40	2.3
4	山田 Ch	7.5	5.75	1.75	2.35	7.20	5.70	1.5
5	鶴生池 Ch	6.6	5.10	1.50	2.35	6.42	4.92	1.5
6	古川 Ch	6.6	5.00	2.35	2.58	6.45	4.95	1.5

- 注 1. QA MAX : 計画通水時 AMIL ゲートの通水負担容量
 2. QB mln : 計画通水時バイパスの通水負担容量
 3. QB W : バイパスを全開して、C. W. S を維持できる最少流量
 4. QD : AMIL ゲート単独でも、通水可能な流量
 5. QD' : バイパスを全開しても良いと考えられる通水量
 6. ΔQ : QD' に対する余裕 $QD - \Delta Q = QD'$

表-3 配水業務予定表



えば香川用水土地改良区で集約される農水の場合は、170ヶ所の分水工別にその配水地域の形態（自然流下または揚水等）、関連事業の実施状況、水利調整の進展状況などをと、水田、樹園地別の配水可能面積と水量が把握され、さらに幹支線別に調整されて取水量は、取水開始2ヶ月前までに申し込まれる。

(4) 農水の配水操作

共用水路区間における分水工別配水操作及び農水専用水路区間への引継ぎは、年間の取水計画の中で、月はじめ及び半旬ごとに香川用水土地改良区から提出される微調整量ともいべき水量にしたがって、配水予定表（表-3）を作成し行っている。なお分水工の操作範囲は、分水槽に接続する第2ゲートまでとしている。

(5) 上工水の配水操作

上工水ともに配水する上で時期別の変動が少ないため、分水工ゲートは、配水予定量にほぼ対応した開度にセットし、浄水場内の着水井ゲートの操作によって予定量内の配水を行っている。

(6) 高瀬支線の非かんがい期配水操作

東部幹線神田チェックから分岐する高瀬支線は、県内西部域へのかんがい及び水道用水を担っており、構造的には計画流量 $Q=2.23\text{m}^3/\text{s}$ のクローズド機構の管水路である。

制御機能は、末端低位部の二宮チェックに設置する下流水位調整ゲート（アビオゲート180/250型）に持たせているが、このゲートは完全止水が不可能であるため、ゲ

ートリフを改良してもなお 120l/s~150l/s の漏水量は避けられない。一方非かんがい期などには、二宮チェックからの分水量は、漏水量を下回ることがある。そのため、少量分水時においても安全かつ、安定した配水管理を可能とする図-9のようなバイパスを設け、しかもバイパス末端部にはサブマージドディスクバルブを使用して、 $Q=0\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$ をスムーズに調節できるよう対策している。

なお高瀬支線の有効水頭は $h_e=6.5\text{m}$ 、平均勾配は $I=1/600$ である。また、高瀬支線は一連の管路ながら工種的にはトンネル及びサイホンからなっており、中でもトンネル部分は、平常の場合、自然流下断面であるが、クローズド機構であるため流量調節に伴い圧力トンネルとなる。末端二宮チェックにおいては、非常用バルブによる閉塞時に $0.4\text{kg}/\text{cm}^2$ の静水圧が働くことになり、その対策として、トンネル末端にはスタンドパイプ $\phi 800$ の空気孔を設けている。

(7) 渇水時の配水管理

香川用水など新規利水の水源は、早明浦ダムで開発される水であるが、昨今のような水需要の増大もさることながら吉野川上流域の異常渇水のため、取水制限等を余儀なくされている。

このような渇水時における水利使用の調整のため、四国地方建設局が中心となって「吉野川水系水利連絡協議会」が設けられており、昭和52年夏期の異常渇水を皮切りに調整等の解決がはかられている。昭和58年夏期の渇水もその事例の一つで、香川用水に対する規制第2段階の取水削減率は、40%と厳しいものであった。しかしながら県の渇水対策室において利用者間の水調整がなされたため、取水削減はあったものの、配水管理はトラブルもなく実施することができた。

4-3 水管理制御システム

(1) 採用経緯

香川用水は、

- ① 香川用水の導入を契機に既存水源との調整、有効利用を確立する
- ② 農水、上水、工水を供給する多目的水路である
- ③ 水源を全面的に早明浦ダムの開発水に依存するなどの特性をもっており、このような広範囲にわたる水路施設では、取水、配水等水管理を単一組織で均質的に行う必要がある。

また水管理においては、近年の管理費の中に占める人件費のアップ等を考慮し、省力化の上からも時代に即応する必要があり、共用水路区間の水管理に対してテレメータ等、電気的手段による集中管理システムを採用したものである。

(2) 制御と情報処理

香川用水の管理上、特に操作頻度の多い取水工は連続

的に情報を収集し、かつ任意に遠方制御している。また東西分水工を始め、綾川、二宮チェック及び上工水分水工は5分毎にデータ収集を行い、必要に応じて遠方制御を行っている。なおデータ収集後は、管理上の重要度により、表示または記録している。

このような管理を行うため、取水工から池田総合管理所及び香川用水管理所から大麻山中継所の区間には多重回線を、その他の区間には復信回線を使用して、管理所へ情報を伝送している。なお、管理所と巡視等現地との連絡は、携帯無線または車載無線により常時連絡可能としている。

(3) 監視・制御項目

香川用水集中管理システムにおける監視制御項目は、表-4のとおりである。なお管理制御レベルの決定に当たっては、重要度、使用頻度等、水の利用形態と施設の機能に重点を置いて検討されている。例えば、農水分水量の監視対象の場合、 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 以上を対象とし、把握率は88%としている。(農水専用水路区間における監視対象は、 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 以上、把握率は83%である。)表-4の計測表示量のうち、瞬時流量には17ヶ所の農水の分水量表示を含んでいる。

5. 管理上の問題点

(1) 取水工のゴミ対策

① ゴミの流入実態

完全ともいえる三段階の取水工除塵設備(図-4参照)を設置したにもかかわらず、管理発足当初は吉野川の出水ごとに大量の粗大ゴミの流入があり、そのため搬出等ゴミ処理の上で問題があったが、前面のフローティングスクリーンの改良を行うなど対策を講じたため、一応の実効をみるることができた。しかしながら、昨今では出水ごとに、粘質土が付着した落葉、糞類等、細いゴミの流入が目立っており、設備末端のトラベリングスクリーンのクリンプネットに付着して取水量を阻害すると同時に、急激な水位差を生じてスクリーンのフレームが変形するなど取水管理の上で新たな問題を生じている。

② 対策経緯

対策としては次のような改良が考えられ、可能なものから順次、実施しているところである。

- ① スクリーンの網枠フレーム等、部材の補強
- ② スクリーンの過負荷対策として、受電容量をアップ(51kw から 75kw)し、2門の同時運転とする。
- ③ スクリーンの設計上の許容水位差 70cm を考慮し、水位差が 50cm に達した後は、取水量を減量して対応する。

④ バースクリーン前面にクリンプネットと同サイズの補助ネットを設備し、併用する。

(2) 水路の周辺開発に対する問題

表-4 遠方監視制御項目

場 所	計 測 表 示 量	状 態 表 示 量	制 御 量	
取 水 工	瞬 時 流 量	2	バ ル ブ 流 量 設 定 機 側 自 動 切 換 非 常 ゲ ー ト 子 備 電 源, 起, 停	
	〃 合 計	1		
	積 算 流 量	2		
	〃 合 計	1		
	取 水 位	1		
	内 水 位	2		
	トンネル入口水位	1		
	バ ル ブ 開 度	2		
	設 定 流 量	1		
	雨 量	1		
	計 14	計 20	計 7	
東 西 分 水 工	幹線瞬時流量	2	機 側 制 御 中 ゲ ー ト 運 転, 故 障 電 源 商 用 予 備 子 備 電 源 故 障 直 流 電 源 異 常	
	〃 合 計	1		
	西部 〃 流量	1		
	長野 瞬 時 〃	1		
	沈砂池水位	1		
	ゲ ー ト 開 度	3		
	雨 量	1		
		計 10		計 18
神 田	瞬 時 流 量	2	水 位 警 報 除 塵 機 故 障 電 源 商 用 断 直 流 電 源 異 常	
		計 2		計 6
二 宮	瞬 時 流 量	2	非 常 用 バ ル ブ 閉 機 側 制 御 中 ゲ ー ト 運 転 故 障 電 源 商 用, 予 備 子 備 電 源 故 障 直 流 電 源 異 常	
	バ ル ブ 開 度	2		
	水 位	1		
		計 5		計 15
				計 3
岩 瀬	瞬 時 流 量	1	電 源 商 用 断 直 流 電 源 異 常	
	池 水 位	1		計 2
麻	瞬 時 流 量	2	電 源 商 用 断 直 流 電 源 異 常	
		計 2		計 2
金 倉 川	瞬 時 流 量	1	電 源 商 用 断 直 流 電 源 異 常	
		計 1		計 2
琴 平 上 工 水 (苗 田)	瞬 時 流 量	2	機 側 制 御 中 バ ル ブ 運 転, 故 障 電 源 商 用, 予 備 子 備 電 源 故 障 直 流 電 源 異 常	
	バ ル ブ 開 度	1		
		計 3		計 9

場 所	計 測 表 示 量	状 態 表 示 量	制 御 量			
土 器 川	瞬 時 流 量	2	水 位 警 報	4		
			除 塵 機 故 障	1		
			電 源 商 用 断	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	2	計	7		
岡 田	瞬 時 流 量	6	水 位 警 報	3		
			電 源 商 用 断	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	6	計	5		
綾 川	瞬 時 流 量	3	水 位 警 報	3	ゲ ー ト	
	ゲ ー ト 開 度	2	機 側 制 御 中	2		
	雨 量	1	ゲ ー ト 運 転 故 障	8		
	水 位	1	電 源 商 用 予 備	2		
			予 備 電 源 故 障	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
			除 塵 機 故 障	1		
	計	7	計	18	計	2
富 川	瞬 時 流 量	2	水 位 警 報	3		
			電 源 商 用 断	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	2	計	5		
古 川	瞬 時 流 量	6	機 側 制 御 中	1	ゲ ー ト	
	ゲ ー ト 開 度	1	ゲ ー ト 運 転 故 障	4		
	池 水 位	1	電 源 商 用 予 備	2		
			予 備 電 源 故 障	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	8	計	9	計	1
仁 池	池 水 位	1	電 源 商 用 断	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	1	計	2		
府 中	池 水 位	1	電 源 商 用 断	1		
			直 流 電 源 異 常	1		
	計	1	計	2		
合 計		66		122		17

香川用水は、関連する農業基盤の整備などと相まって、地域開発の重要な一翼を担っていることは、今さら述べるまでもない。水供給に平行して進展する開発自体は、よろこばしいことであるが、「県民のいのち」ともいえる香川用水の施設機能が周辺の開発行為によって損傷を受けるとなると、憂慮すべきことであり、何らかの規制措置が必要となってくる。

その事例の一つとして、開水路の専用バームに隣接した住宅化の恐れがあげられる。もっとも香川用水の場

合、4 m幅の専用バームを一般通行用道路とした経緯があり、その経緯を楯に専用バームに沿った宅地造成等の強い申し入れがあるが、仮りにこの要望どおりに住宅化した場合は、専用バームは生活道路として使用され、配達等の駐車、果ては、用水の水質悪化などを誘発し、水管理に重大な支障を及ぼすことが懸念される。

このため、対応としては、水路左右の専用バームは開水路の安定性を保持するための一体構造物であり、管理用の専用道路として確保すべきである旨を関係機関に強



写真一 山田開水路と専用バーム

く働きかけている。また一方、広報紙等を利用して一般周知を行っている。

(3) 水路維持補修時の水確保

管理発足以降9年を経過するが、その間、断水を余儀なくするような事故もなく、年計画に基づく水管理を行ってきたが、近い将来、水路サイホンの排泥清掃または、開水路など補修のための断水が予測される。香川用水は、補給水のたてまえから調整池を持たないことで計画されてきた経緯はあるが、補給水の中でも特に香川用

水への依存度が高く、しかも幹線水路に直結している水道用水の場合は、水路の維持管理上、特に利水調整池の早期設置が望まれる。

おわりに

以上が香川用水の管理概要である。試行錯誤を重ねた管理発足当初の配水管理も、今では手順など、すべてにわたって定着化し、既に11億トン余となる導水量も個人差のない適正な水管理が行なわれ、香川県の「豊潤」の意義を高めつつあると信じている。

しかしながら、施設面をみると、建設後10数年を経て改良を要する施設が多くなってきており、中でも遠方監視制御機器は、当時新しいシステムとして衆目を集め設置されたが、既に10余年を経ているため、機能の維持には努力しながらも年々故障頻度が高くなり、その上、部品の入手が困難であるため更新をせざるを得ない状態にある。

このような施設・設備の更新は、利水者に対しては管理費の負担増という問題につながることもなるので水管理の課題である配水管理の省力化、管理ロスの軽減といった点を十分認識し、施設の適正管理に今後とも努力して行く必要がある。

農業開発・地域開発の総合建設コンサルタント

土と水をデザインする……豊富な経験と優れた技術



株式会社

三祐コンサルタント

取締役会長 久野 庄太郎 専務取締役 渡辺 滋勝
 取締役社長 久野 彦一 東京支社取締役 山田 光敏
 取締役副社長 長 柄 要 常務取締役 国内事業本部長

本社	〒460 名古屋市中区錦2丁目15番22号(協銀ビル)	TEL(052)201-8761(代)
東京支社	〒104 東京都中央区八重洲2丁目2番1号(大和銀行新八重洲口ビル)	TEL(03) 274-4311(代)
支社技術部	〒107 東京都港区赤坂2丁目3番4号(ランディック赤坂ビル)	TEL(03) 586-7341(代)
海外事業本部	〒107 東京都港区赤坂2丁目3番4号(ランディック赤坂ビル)	TEL(03) 584-2101(代)
仙台支店	〒980 仙台市上杉1丁目6番10号(仙台北辰ビル)	TEL(0222)63-1857(代)
熊本出張所	〒860 熊本市紺屋今町1番23号(興亜火災熊本ビル)	TEL(0963)54-5226
札幌出張所	〒060 札幌市中央区北三条西3丁目(札幌大同生命ビル)	TEL(011)222-3121
青森連絡所	〒030 青森市花園2丁目11番12号	TEL(0177)41-2508
技術研究所	〒478 愛知県知多市八幡字中嶋121番地	TEL(0562)32-1351

安積疏水の生い立ちと用水管理の変遷

赤松正頼*

目 次

1. はじめに……………85	4. 国営安積疏水農業水利事業の着手……………86
2. 明治時代の安積疏水工事……………85	5. 近代的用水管理施設による疏水管理……………86
3. 人力による疏水の管理……………85	6. 最近の疏水管理上の問題……………87

1. はじめに

安積疏水の創設以前、即ち明治初期までの安積平野には、阿武隈川の支流沿いにおよそ3,800ヘクタールの水田が点在していたにすぎず、水不足のため実際に収穫をみることができたのは、その半分にも満たなかったといわれていた。年間の降雨量1,200ミリにも満たない安積平野一帯は、水不足の影響から、長く荒廃不毛の地となっていたのである。

こうした地に満々たる猪苗代湖の水を分水嶺を越え人工的に導水し、一気に豊穰の大地に変えようとした立役者は、内務卿大久保利通をはじめとした明治政府の高官たちであった。彼等は当時、日本の緊急課題であった殖産興業の実現を目指すと同時に、祿を離れていた旧武士を開拓に従事させる土族救済の目的から、東北各地の原野を調査した結果、安積平野を開発の最適地として、安積疏水開さくの大事業を立案したのである。

2. 明治時代の安積疏水工事

日本最初の国営事業ともいわれる、この安積疏水工事は、明治12年に猪苗代湖の水位調整の役目を担う、十六橋水門の建設工事から開始され、3年後の明治15年10月1日には、幹線水路52km、支線延べ78kmの中には隧道30数箇所、掛樋、橋梁も含まれ、他に井堰などの施設全てが完成した。

従来猪苗代湖は、唯一の流出河川である、日橋川沿岸の会津地方の一部に利用され、阿賀野川と合流し日本海に流下していた。

ところが安積疏水の完成により、その利用形態は大きく変化した。即ち日本海だけに注いでいた水は、太平洋側にも人工的に流れる様になり、これに伴い明治17年時の政府は、57ヶ条から成る猪苗代湖水利取締規則を制定したことが、それである。この時、日橋川の十六橋水門敷を零とし設置された水位標を基準として、猪苗代湖の水位調整に努めるとともに、安積疏水の維持管理や災害

に対処するなど、運用のための必要事項を定めたのが、これである。当時十六橋水門敷上、六尺二寸を満水位と定め、そのうちかんがい期の猪苗代湖の利用水深はわずか三尺であり、安積疏水取入口下流用水路の水位を二尺五寸に保つことにより、安積平野への必要水量毎秒200立方尺を確保したのである。この水利取締規則は現在の河川法に基づく水利使用規則や管理規程、それに操作方法書等、全てを兼ねそなえられたもので、猪苗代湖は人為的な管理の下に利用されるようになったのである。この水位標の設置を指導したのは、オランダ人土木技師ファン・ドールンであるといわれ、この設置によって管内で利用できる用水量の指針が、図られるようになった。

3. 人力による疏水の管理

完成当初の疏水管理は、疏水掛たる国の役人が行っていたが、その後明治19年に福島県、明治21年には県から安積、岩瀬両郡民の手へと引き継がれたが、関係民による疏水管理は、経費や人力面等で可成の負担がしいられ、大自然の猪苗代湖を人工的に利用調整し、その恩恵に浴することができる反面、多大な労苦をも費していた。なかでも管理権が郡民に移管して3ヶ月半の後、磐梯山噴火が突如として起きたこの天災は、猪苗代湖の主要水源である長瀬川を堰止めたことにより、湖水の水位減少という重大事態を引き起こし、猪苗代湖を利用する関係かんがい民全てが、その対策に苦慮したこともあった。

さて具体的な管理方法であるが、前述の水利取締規則に基づいて十六橋水門番が湖水を調整し、これに応じて山瀧取入口の番人が、湖水からの取水にあたり、この用水は安積平野を南北に貫く幹線水路を流下し、途中7つの主要分水路を東へと伝わって管内の水田を潤した。水門番詰所は他に熱海と多田野にあり、各々3人ほど配置し、用排水の処理にあたった。完成当時の水路は全てが素堀であったため、漏水や土砂の堆積が多く、更に草の繁茂のため計画通り猪苗代湖から取水しても流末部では水不足を来すことが頻繁であった。この対応策として、

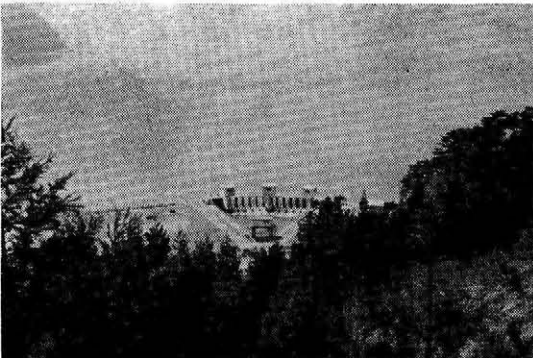
* 安積疏水土地改良区

かんがい民は、春には土砂撤去、夏には水路内の草刈り作業を自主的に行った。また水門番人は、かんがい民と共に昼夜の別なく水路を見回り、用水の確保に努めた。然し、夜水引といって下流かんがい民が、上流部の分水口を止め下流へ引くために、上下流かんがい民のトラブルが多く、古老の話によると、早天が続けば夜半10数人の人達が鎌を振りかざし、上下流の水争いで喚声をあげ騒いでいるのを、震えながら聞いたことが度々あったとのことである。いずれにせよ、このような時代の水門番は、こうした水争いを円満に解決できる地域の有力者でなければならず、一生を安積疏水の水番として働いてくれた人々が、数多くいたことである。中でも開きく当時の渡辺鬮次や、最近では細谷寅藏などが、これである。

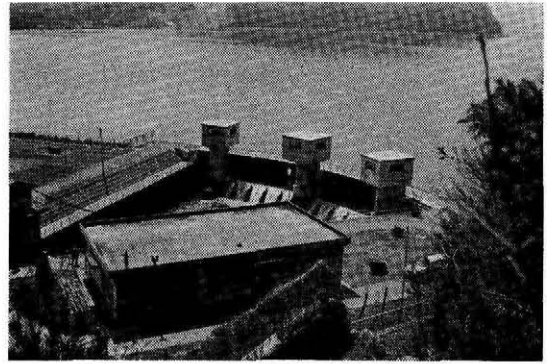
種々の文献でも特筆されているが、疏水の用水はかんがい用のみならず、発電、上水道、工業用水として幅広く活用され、わずか人口3,000人の小村を現在の300,000都市、郡山市へ発展させる原動力となっている。そのため用水管理は、かんがい期のみ集中するのではなく、四季を通じ常に慎重に行う必要があった。発電用水の供給という点のみならず、取入口から分水嶺（中山峠）の田子沼地内は、泥炭の層から成っているため常に水圧で水路断面を保つような状況のため、必要水量の確保する維持管理には、多大な労苦を要していた。この区間の浚渫作業は、水路堤塘に三又の櫓をくみ、水路には2本の丸太で筏を浮べ、カグラサン（現在でいうウィンチ）といわれる道具を用いて行う方法がとられていた。更に下流部に於いては土水路であったがために、土中に石杭を埋設し、これを基準に進め一定の断面と勾配を保つ方法がとられた。一方冬期間は、取入口付近は寒さが厳しいため、水路中に木船を浮べ、数名の人にロープを引かせ船上の者が、掛矢で凍結した水路の氷割りをし、用水の確保に努めた。

4. 国営安積疏水農業水利事業の着手

昭和16年には電力需要の増大に対処し、猪苗代湖の高度利用を図った湖面低下工事に伴い、利用水深の増加に



写真一 猪苗代湖取水口（上戸頭首工）



より自然取水が不可能の際には、揚水機により取水する方法が採られていた。これ等は、新安積開拓事業に関連して造成された、上流部隧道（取入口から分水嶺といわれた中山峠までの4kmの区間）が完成した昭和37年5月までの20年間も続いていた。然しながら、管内の用水施設は旧態依然であり、更に老朽化が甚しく水不足は、深刻の度合いを増すばかりであった。このような事態の解消を図るため、県及び国に改修事業採択の陳情を重ねた結果、漸く国営安積疏水農業水利事業として、昭和45年着工し、昭和57年3月に、面目を一新したかんがい施設の完成を見ることができ、安積疏水百周年のお色直しとしての意味あいを、十分に満たされたものであった。関連事業としては県営かんがい排水事業、圃場整備事業などがあり、他方東北自動車道の建設や、東北新幹線の開通など、ここ数十年の間に、安積平野の様相は一変して大きな変化をもたらした。

5. 近代的用水管理施設による疏水管理

用水路はコンクリート舗装の上、管理道路も建設され、安全施設としてネットフェンスが設置され、7つの頭首工の新設、有効貯水量800万立方メートルの深田調整池の建設、更にこれ等施設のうち主要14ヶ所の施設は、集中管理方式を採用、本区事務所敷地内に管理センターが建設され、コンピューター操作により、総合的な用排水のコントロールが可能となった。かんがい期には、管理センターに担当職員が24時間勤務体制で制御に当たっている。制御室の大きな監視盤に、猪苗代湖面水位、深田調整池の水位及び貯水量、その他対象施設の水位、流量、全てデジタルで表示され配水の状況が、一目瞭然と明示され、更に熱海頭首工、深田調整池、管理センターの3ヶ所の雨量が表示され、管内の降雨状況も把握できるようになっている。従来人間の勘のみに頼っていた配水方法を、精密な水量計算を基礎とした機器操作により、用水の適切な配分、早天続きの際の深田調整池の利用、降雨出水時の適切な排水処理等、敏速且つ適切な調整を、猪苗代湖の取水口を初め対象施設の全てが、出来るようになった。操作初年度であった昭和58年度に

は、災害を未然に防止することが出来、被害発生件数は零である。これも国営事業並びに、これに関連した土地改良事業の成果によるものと深く感謝する次第である。

6. 最近の疏水管理上の問題

さて生れ変わった安積疏水の維持管理であるが、施設が良くなった反面、管理面に種々新しい問題が生れてきた。集中管理の機器は、我々素人には保守点検は出来ない。故にメーカーに委託し、用水路の清掃も従来のように、人力でスコップによる跳上げはネットフェンスがあるため、機械による吊上げ方式に変えざるをえない。又施設が良くなり、集中管理方式で従来の水路番は必要ないように思われていたが、現実には無理がある。現在本区の水路番(施設管理人)は、年間従事者28名、かんがい期の半年雇用は100名が居り、頭首工、用水路等の塵芥の撤去、各施設の巡回、小分水の操作等に当たっている。この定数削減に努力しているが、前述のような状態から実現が困難である。

ここで用水路管理についての問題に触れると、本区直轄管理の水路は160路線で総延長は、約 530km あり国営事業、特に圃場整備事業実施に伴い、廃止又新設さ

れた用水路も多く、これ等の用排水路の維持管理線としての見直しと、新たな維持管理規程の改正、管理方法書、操作方法書等の作成が急務となっている。これからの維持管理の中で欠くことのない問題は、汚水、芥公害である。今更述べる迄もなく都市化の進展によりかつては魚が生息していた用水路が、今では下水化し悪臭がただよい、スクリーンにはビニール製品、ジュース等の空缶や古タイヤ、果ては洗濯機、テレビ等数え切れない程の巨大芥が水路内に捨てられ、住民意識の低下が如実に現れている。かんがい民は自分の受持ちの水路を毎年、かんがい期前に清掃を実施しているが、かんがい民だけでは処理出来ない状況になっており、特殊業者にまで依頼し清掃している。都市住民は権利のみを強く主張するが、義務は履行しない傾向が益々大になっているこのような悪条件下で、立派に完成した新しいかんがい施設をフルに活用し、水田再編対策の中での水田の汎用化、汚水対策など安積疏水は、重大な岐路に立っている。組合員の利益増大と、福祉向上のため関係者が一致協力して、近代化した施設の維持管理に当り、地域発展の新たな水として未来に向かって頑張っているのが、安積疏水改良地区の現状である。

電業社ポンプ。



茨城県農地部鳥濱揚水機場
1,000ℓ PF-GM斜流ポンプ



株式会社 電業社機械製作所

本社 東京都大田区大森北1丁目5番1-309号
電話 東京(761) 3131(代)
支店 大阪 名古屋
営業所 福岡・札幌・仙台・金沢・横浜・三島・広島
山口・高松・沖縄

(新潟県営かんがい排水事業)大島下郷地区 における農業水利施設の管理状況と問題点

宮 本 宏*

目 次

1. はじめに.....	88	4. 水管理システムの概要.....	89
2. 地区の概要.....	88	5. 水管理の体制.....	90
3. 施設の概要.....	88	6. 今後の課題.....	91

1. はじめに

旧来、土地改良施設の維持管理は農村の社会的な構造であった共同体すなわち“ムラ”が共同作業により行ってきたものである。しかしながら社会・経済の著しい変化に伴い農村の姿も激しく変貌し、個々の農家についてもその大半が兼業農家となってきている。さらに農村の混住化の進展によって従来の施設管理（共同作業）方法では十分対処できなくなっている現状である。

また営農上においても、水管理のための労働力の節減が必要であるため、水管理改良施設を末端まで取り入れようという要求が強い。これに対応し、農業基盤整備事業のなかでの取組みも積極的になされてきている。また旧来の施設とは全く異った近代の施設の管理についてもそれに応じた適切な方策が必要である。ここでは水管理

改良施設の導入されている大島下郷地区についてその概要と管理上の問題点を述べる。今後の水管理を考えていく上での参考になれば幸いである。

2. 地区の概要

大島下郷地区は新潟県三条市の北東部に位置し、一級河川信濃川と中之口川に囲まれた輪中である。農地330ha（水田304ha、樹園地26ha）・関係部落4部落、農家戸数363戸の地域となっている。

用水源として信濃川から揚水機により取水し、かんがいしている。一方排水についても外水位との関係から全地域が機械排水区域となり信濃川に排除している。

3. 施設の概要

本地区は従来信濃川上流部の大島揚水機場（196ha）、中流部の上萩島揚水機場（40ha）及び下萩島揚水機場（38ha）、下流部の井戸場揚水機場（33ha）により夫々かんがいしていた。その後施設の老朽化と信濃川の河床低下等により安定的取水が困難となったため、県営かん

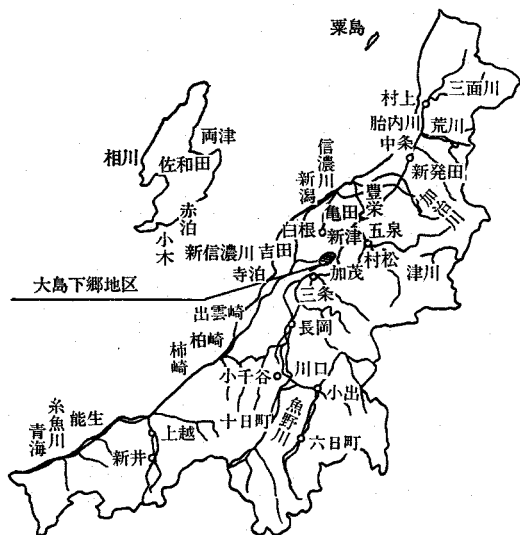


図-1 位置図

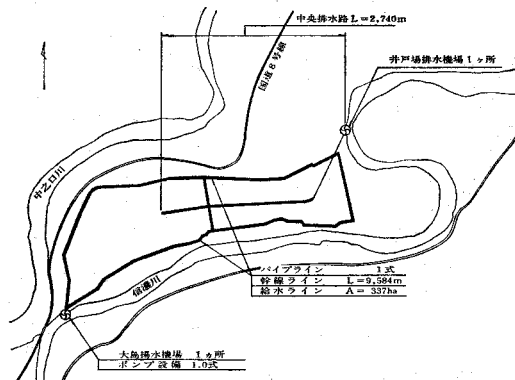


図-2

* 新潟県農地建設課長

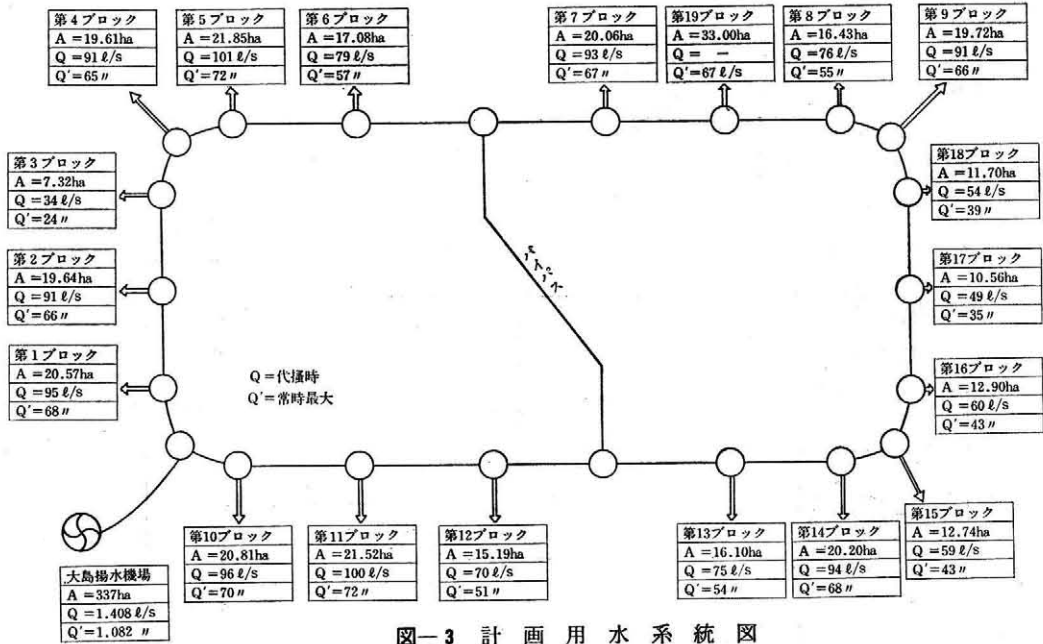


図-3 計画用水系統図



写真-1 (左側…中央管理棟, 右側…大島揚水機場)

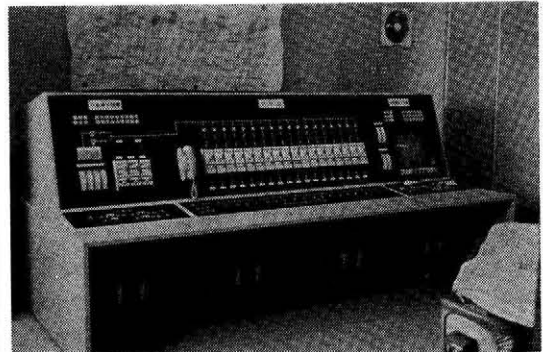


写真-2 (操作デスク)

がい排水事業大島下郷地区（昭和48年度着工～昭和58年度完了）を実施した。これにより旧来の4揚水機場は最上流部の大島揚水機場1ヶ所に整理統合され、用水路は末端まで旧来の開水路から管水路に変わった。また同時に給水作業の合理化を図るため、水管理改良施設事業を導入し給水ブロックに対する水の配分を集中制御により行うことにより用水管理の抜本的な改良を行った。

4. 水管理システムの概要

(1) 自動監視・制御システムの概要

大島揚水機場（可変速ポンプ2台等）と18ヶ所の分水工及び井戸場排水機場の監視・制御を中央管理所から遠方操作により行う。

(2) 大島揚水機場・分水工監視制御システム

大島揚水機場のポンプ・ゲート・除塵機などは中央管理所において監視制御され操作デスクによりポンプの自

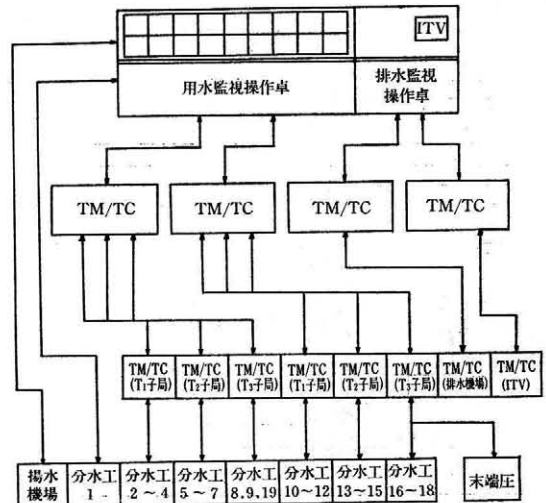


図-4 水管理改良施設システム

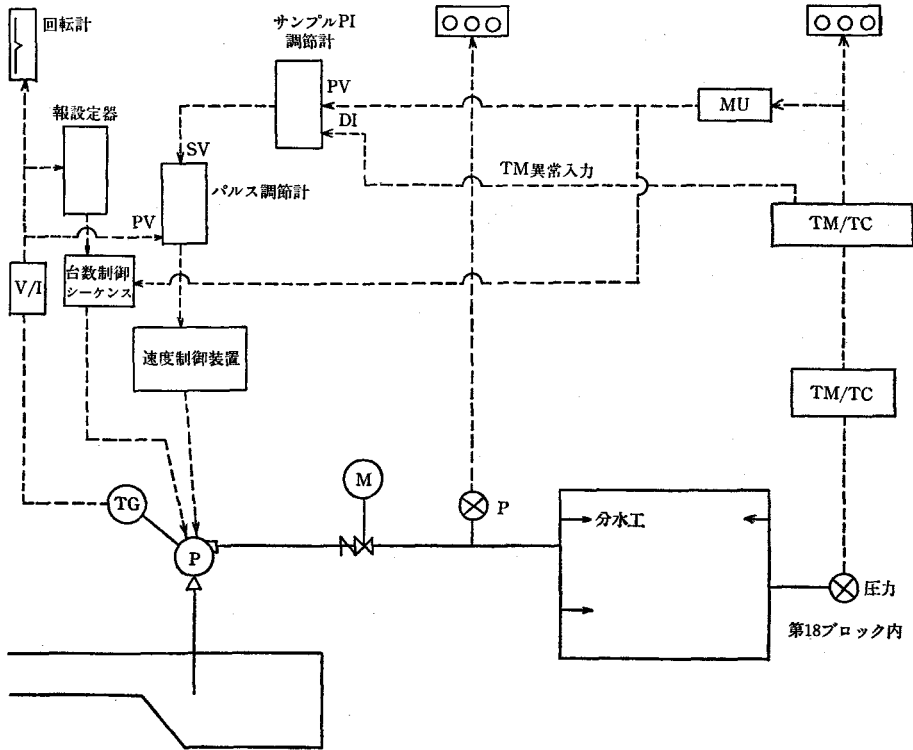


図-5 大島揚水機場 揚水ポンプ制御

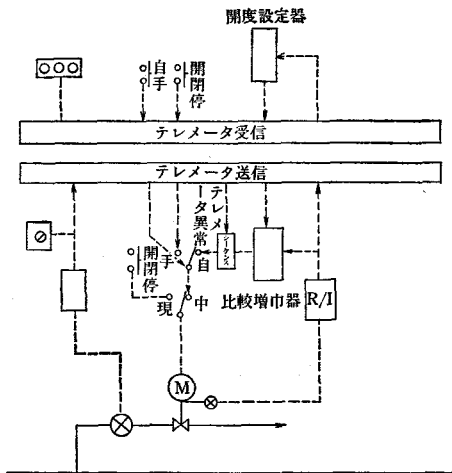
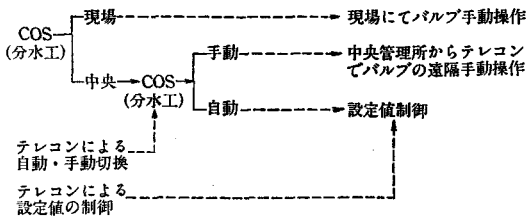


図-6 分水工の制御

動・手動運転及びゲートなどの開閉操作が行われる。ポンプは2台とも可変速で制御方式としては最遠点の圧力をテレメーターにより監視し、回転数を制御する末端圧一定制御方式が採用されている。18ヶ所の分水工データは6ヶ所の子局に集められ自営線を利用した1:6テレメーター伝送により中央管理所と結ばれている。これに基づき操作デスクにおいて手動で開度設定値制御及び開閉停止操作を行う。

(3) 井戸場排水機場監視システム

井戸場排水機場のポンプ・除塵機・ゲートなども中央管理所操作デスクで監視制御を行う。また機場屋内外にテレビカメラを設置し、中央管理所モニターテレビにて監視をする。

5. 水管理の体制

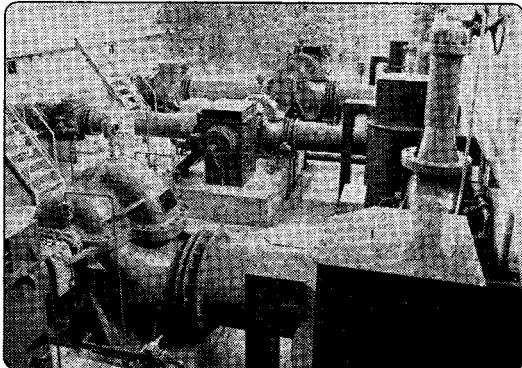
施設の稼働が昭和58年度から可能になったばかりであり、現在のところ地元の大島下郷土地改良区では水管理規定は定められていないが、土地改良区内にある「用排水調整委員会」で管理計画を決定して運営に当たっている。委員会は理事とブロック別委員の12名で構成されており、例年3月下旬に開催されている。この委員会で作付年度内用水計画表（4月から8月までの日及び時間のポンプ運転計画表等）を作成し各戸に配付している。また必要があればその都度開催を見直しを行っている。

この結果、従来多発していた水争いもほとんどなくなり全般に好評である。

6. 今後の課題

以上のように地域は狭く、用水施設も1揚水機場、幹線パイプラインは1管網とまとまった地区である。従って現在中央管理所はワンマンコントロールで対応しているのみで十分であり、管理費用も大巾に節約できるものと思われる。しかしながら今後の問題点としては次のようなことが考えられる。まず本地区の田区の末端給水栓は各農家が個々に管理することになっているが、なかなか理解が十分にゆきわたらないこと、又兼業等の為に給水栓を開放のままにされてしまうケースもあることから極度の圧力低下などにより給水不能となるトラブルが発生

しやすい。今後各農家の水管理に対する意識をより向上させていくことが必要である。また将来営農形態の変化により分水工毎の作付品種統一が可能になれば、分水工単位の水管理が十分に行われ得るし、更に施肥及び防除等にも利用可能となれば大巾な生産性の向上と効率的な水利用が実現されると思われる。次に中央の自動監視制御施設及び各分水工の機器等は高価なものであり、将来施設の更新時には多額の経費が必要となるという問題がある。更に機器技術の進歩はめざましく、メーカーの部品保障は製造製品タイプ変更後5年間のみと短い。また機器細部の現場補修は殆ど無理であるため交換を余儀なくさせられる。監視制御機器部門の技術的進歩等により施設費が安価となり、またシステムも含めて簡易に更新できるようになることを切望するものである。

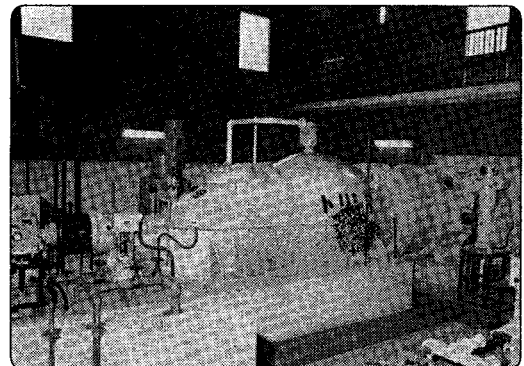


揚水用両吸込うず巻ポンプ、口径：900×800mm、370KW
農林水産省殿関東農政局 新宿揚水機場納

荒野を
みのり豊かな
大地に

トリシマ
ポンプ

トリシマの
使命です



排水用横軸斜流ポンプ 口径：1600mm、500PS
広島県尾道農林事務所殿 両名排水機場納



株式会社 **西島製作所**

資本金 10億320万円

本社・工場 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
☎0726-95-0551 (大代)

営業所 大阪、東京、名古屋、福岡、札幌、仙台、
広島、高松、那覇

出張所 佐賀、宇部、新潟

農業水利施設の施設計画と管理状況

(県営湛水防除事業志太南部地区)

福田 稔*

目 次

1. はじめに.....	92	4. 管理状況.....	95
2. 地域の概要.....	92	5. まとめ.....	97
3. 施設計画.....	92		

1. はじめに

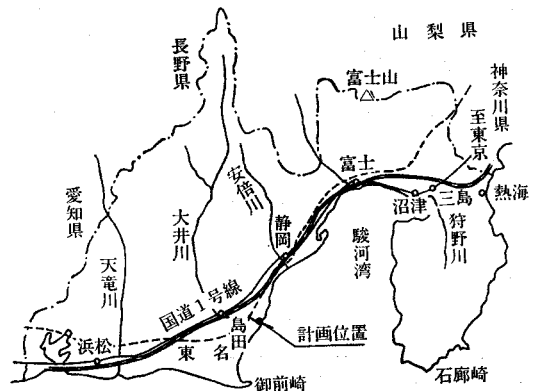
静岡県では、昭和38年度の湛水防除事業発足以来、昭和59年度までに表一のとおり、36地区に着手し昭和58年度までに23地区を完了、現在13地区を継続実施している。

完了した23地区には、57ヶ所の排水機場127 台の排水ポンプが設置され、受益面積 5,647 haの湛水被害の防除にその効果を発揮している。本県の場合、排水機場完成後は地元市町村に施設の管理委託を行ない管理されているが、これらの施設の維持管理には多額の労務費と維持管理費を費やしているのが現状である。

今回は昭和57年度完了地区の「志太南部地区」について、その施設計画と管理状況の概要を報告する。

2. 地域の概況

本地域は、静岡県の中央部を流れる1級河川大井川の扇状地である志太平野の南部に位置し、大井川町及び焼津市の一部にまたがる水田稲作及びハウス栽培を主体とした農業地域であり、農業基盤整備事業に県下で最も早く着手し、国営大井川かんがい排水事業（昭和22年～昭和43年）、県営大井川かんがい排水事業（昭和27年～昭和48年）の受益地である。また、団体営は場整備事業大井川南部地区（昭和33年～昭和39年）、県営は場整備事業大井川東部地区（昭和40年～昭和47年）が実施され、県



図一 位置 図

下でも優良な農業地域として発展して来た。しかし、日本経済が高度成長期に入ると、東名高速道路の開通に伴ない、工場進出等の地域開発及び宅地化が急速に進み、河川流出量の増加をまねき、また、特に河川流末部である海岸隣接地の標高1.5m～3.0mの低湿地帯は、洪水時だけでなく台風時には高潮による河口閉塞も加わり湛水被害の常習地となっていることから、これを解消すべく昭和47年度湛水防除事業を計画した。

3. 施設計画

湛水防除事業計画は、海岸砂丘地帯の背後地で大井川

表一 静岡県湛水防除事業実施状況

(昭和59年度)

区 分	地区数	受益面積	機場数	ポンプ台数	排水量	備 考
完 了	23	5,647ha	57ヶ所	127台	373m ³ /s	モーター 75台 ディーゼル 52
継 続	13	3,737	9	15	24	// 11 // 4
計	36	9,384	66	142	397	// 86 // 56

* 静岡県農地森林部開発防災課

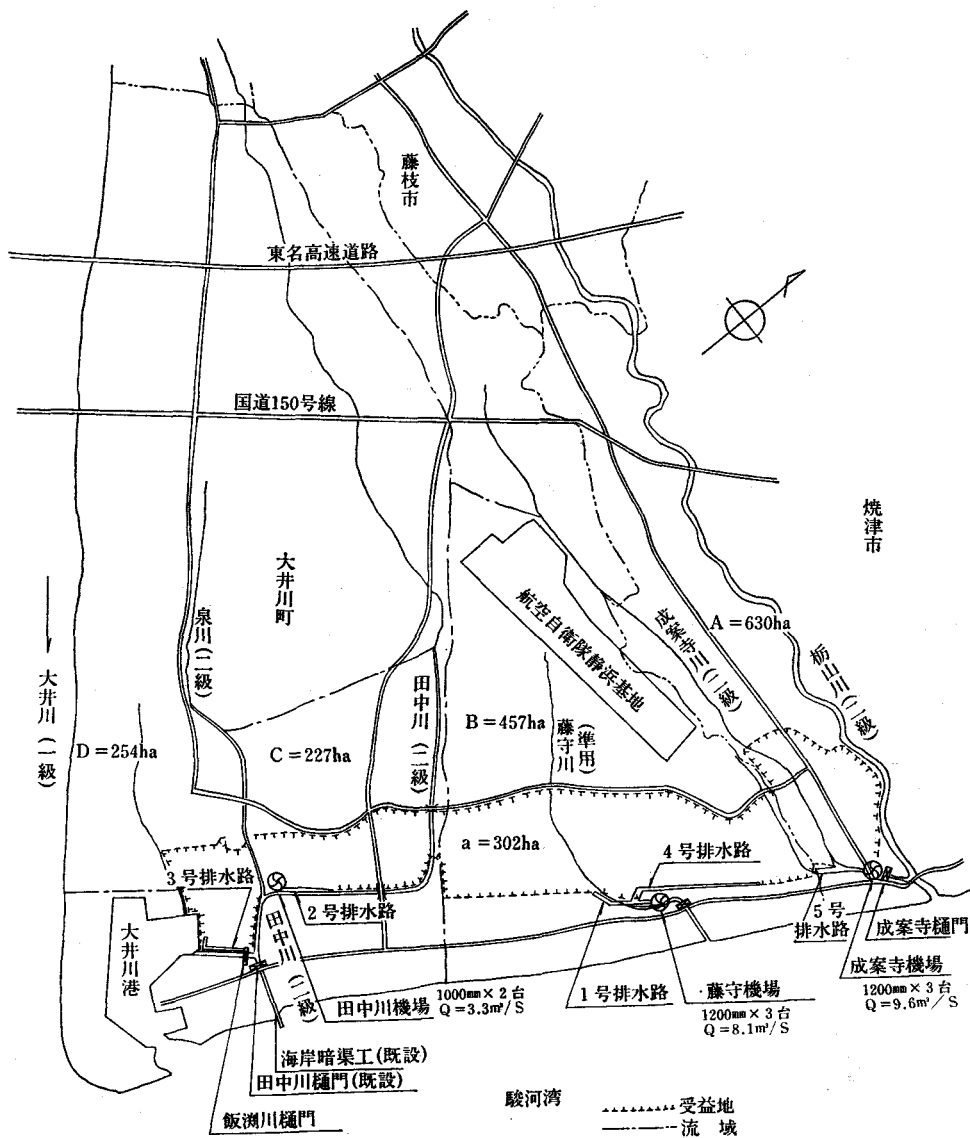


図-2 計画概要図志太南部地区

表-2 地区概要

関係市町村	受益地積 (ha)						流域面積 (ha)	受益戸数 (戸)		
	田	畑	山林	市街地	その他	計		農家	非農家	計
焼津市	32	5	—	8	15	60	292	120	15	135
大井川町	119	29	—	25	69	242	1,946	478	48	526
藤枝市	—	—	—	—	—	—	360	—	—	—
計	151	34	—	33	84	302	2,598	598 (90.5%)	63 (9.5%)	661 (100%)

町、焼津市にまたがる受益面積 302 ha の地域を対象としたもので、地区の概要は表-2 のとおりである。

地区内を流れる基幹排水路の田中川、泉川、成案寺川、

飯渕川は県営かんがい排水事業で昭和48年度までに改修工事を施工済みであり、特に、田中川の海岸暗渠工は、最大 54.4m³/s の排水能力を持ち、地区の基幹施設となっ

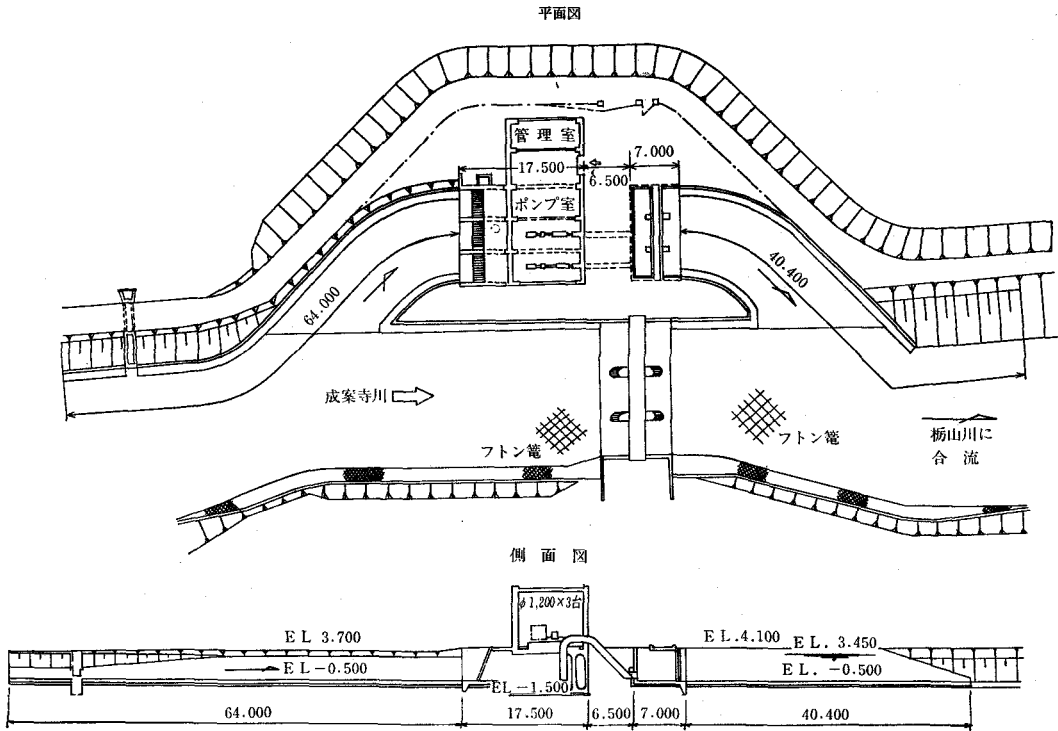


図-3 成案寺機場

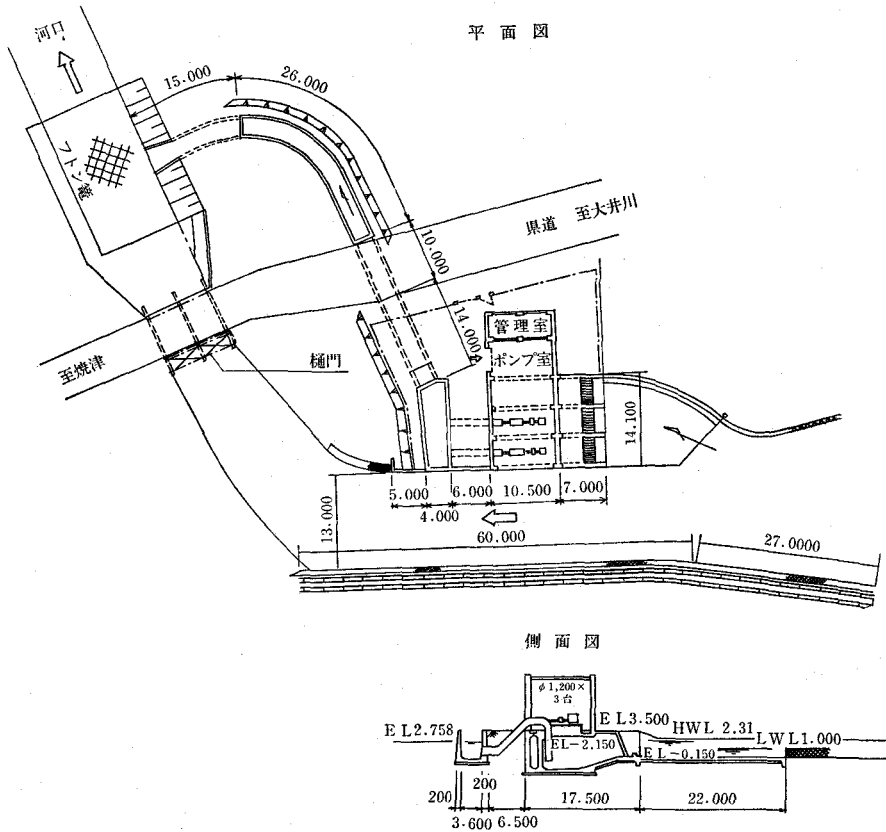


図-4 藤守機場

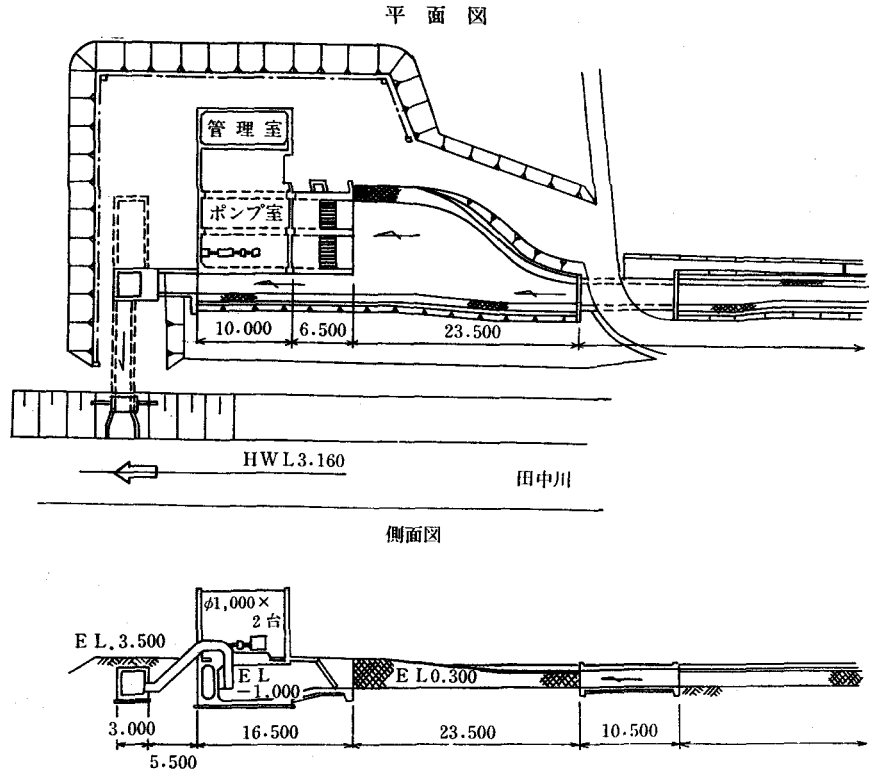


図-5 田中川機場

表-3 排水機場諸元

名 称	流域 面積	排 水 機			原 動 機			計 画		
		型 式	口 径	台 数	型 式	動 力	台 数	排水量	全揚程	実揚程
田中川機場	227 ha	横型軸流	1,000 mm	2	エンジン	52.5	2	3.3 m ³ /s	1.50 m	0.93 m
藤守機場	457	〃	1,200	3	〃	105	3	8.1	1.90	1.00
成案寺機場	630	〃	1,200	3	〃	130	3	9.6	1.95	1.20

ている。本計画は、現況の排水系統により地区を3分割して、田中川機場、藤守機場、成案寺機場の3機場を設置し、洪水時に最大21.0m³/sの強制排除を行うこととした。これに関連して飯淵川の樋門の新設と各機場の取合排水路(L=2.539m)の改修を合せて行った。各機場の計画諸元及び構造は、それぞれ表-3、図-3~5に示すとおりである。

4. 管理状況

[1] 管理体制

静岡県の場合、排水機場工事が完了して、運転が可能になり、事業効果が発揮されれば、関係市町村に施設の管理委託を行っている。したがって、本地区に付

いても昭和50年度に藤守、成案寺の2機場を、昭和54年度に田中川機場を管理委託し、最終的に地区全事業完了した昭和58年度に施設全体の財産譲与を関係市町長に行ったので、本格的な地元管理は昭和58年度から行われている。各機場の現段階の管理体制は、表-4のとおり3機場とも管理者は市町であるが、湛水時の運転は地元受益農家に委ねられており、運転状況は管理者に電話又は有線放送で連絡することになっている。また、本地区の場合は、原動機にエンジンを使用しているが、樋門、除塵機等は電動を使用し、常時電力を受電している。したがって、電気設備の保安は、保安協会に委託し保安と定期的検査を行っている。過去4年間の維持管理費は表-5に示すとおりである。

表—4 排水機場管理体制

項目	田中川・藤守機場	成案寺機場
管理者名	大井川町建設課	焼津市農政課
電気保安管理	中部電気保安協会 藤枝出張所に委託 (毎年度契約更新)	同 左
運 転 管 理	受益農家 3 名に委託	受益農家 2 名に委託
運 転 操 作	機場内に提示されている操作方法に基き運転。 運転状況は日誌に記録	田中川・藤守機場と同様の運転 洪水時には、地元水防団にも協力を依頼

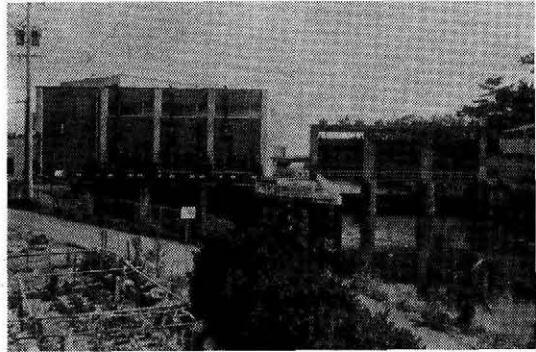
修繕費のうち、田中川機場の昭和57年度の67万円は、台風時の浸水被害による配電盤修理費、藤守機場の昭和56年度の119万円は、塩害により作動不能となった屋外水位計の取替え費用、成案寺機場の昭和58年度の45万円は、冷却水水槽及び重油タンク等の修繕に要したものである。

〔2〕 管理状況および問題点

- (1) 藤守機場、成案寺機場の2機場は、河口から100メートル程度しか離れていないため塩害による腐蝕が激しく、屋外施設である除塵機、水位計、水槽等の保守修繕に費用を要する。
- (2) 藤守機場、成案寺機場とも河川流域の宅地化が進み、また、河川の最末端部であるため洪水時のゴミの流出が非常に多く、成案寺機場では地元水防団の協力を得て除塵に当たっている状況である。集積され



写真一 1 地区事業PR板



写真二 2 成案寺排水機場

たゴミは、3機場とも市町の一般清掃作業に依頼し処理しているが、将来は単独処理も考慮する必要がある。

- (3) 排水ポンプの運転開始・停止は、計画上3機場とも湛水位が基準水位に達した時点で、全ポンプが同時に始動し停止するように設定されているが、流域周辺の宅地化、水田再編対策による畑作の振興、

表—5 維持管理費

(単位 千円)

費目	田中川機場				藤守機場				成案寺機場				備 考
	55	56	57	58	55	56	57	58	55	56	57	58	
報 償 費	72	72	108	108	72	72	108	108	79	84	84	84	(保安協会)
委 託 料	122	122	122	127	122	122	122	127	132	132	132	132	
光 熱 水 量	55	325	371	380	316	422	429	719	415	444	480	473	
燃 料 費	77					200		288	150	168	168	163	
修 繕 費		248	669		45	1,190	65	52			100	450	
消 耗 品 費									71	70	70	55	
電 話 料	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	
計	334	775	1,278	623	563	2,014	732	1,302	856	907	1,043	1,366	

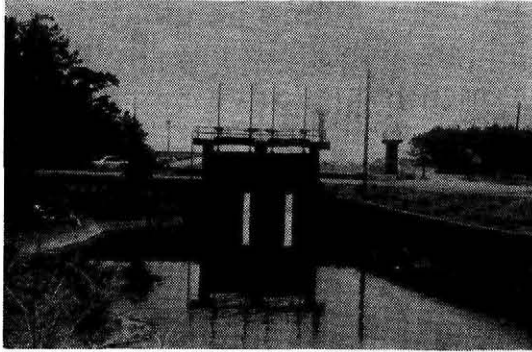


写真3 藤守機場樋門腐蝕状況

ハウス栽培の普及等、作付体系の変化に伴ない、計画以上の水位の低下及び湛水時間の短縮が要望されている。

- (4) 成案寺機場の場合、排水本川である栃山川(2級)が、土木部において現在改修中であり、特に、河口部の防潮樋門が昭和62年度には完成の予定である。現在は、台風による河口閉塞時には、排水効果が完全な形では発揮できないので、早期の完成が望まれる。

5. ま と め

昭和57年度全事業が完成した湛水防除事業「志太南部地区」について、管理状況の概要を記したが、機場工事完了から財産譲与までには3年～7年の期間を要したため、その間に台風、集中豪雨、塩害等による被害があり、補完工事を余儀なくされたところである。また、同時に、地元市町に於いても修繕等が行われた。今後、年数経過に伴ない、本地区の場合特に、塩害に対して屋外

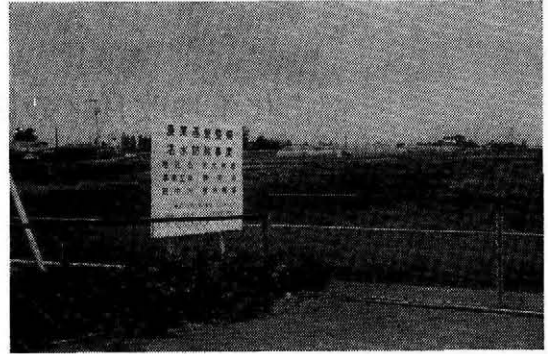


写真4 田中川機場から受益地を望む

施設の樋門、除塵機等の維持、修繕が課題となってくることは明らかである。本地区に限らず、県下の既設排水機場についても、ポンプ、原動機のオーバーホールに対処するため、「土地改良施設維持管理適正化事業」の積極的な推進が必要である。

近年、湛水防除事業に対する地元住民の期待は、報告の中にも記したように、流域及び受益地の宅地化、また水田再編対策に伴う水田の汎用化、ハウス栽培の普及等により大きく変化してきている。農林水産省においても昭和58年に「湛水防除事業計画設計指針」を新たに定め、これら諸問題に対処すべく努力されているが静岡県においても、昭和55、56年度に既設排水機場について、吸水位低下の試験、調査を行い、57機場の内、43機場について、運転水位及び運転操作の見直しを実施し、地元農家の要望に答えるべく努力している。今後は、単に湛水時間の短縮だけでなく、降雨状況、内外水位の変化等を適確に把握し、より効率的な運転操作を可能とする計画設計が必要であると考えられる。

訂 正

「水と土」第56号(昭和59年3月号)のグラビアの頁(カラー写真)の上段「大夕張ダム(本文62頁参照)」とあるのは「深田調整池(本文2頁参照)」の誤りでしたので下記のとおり訂正方お詫びします。

深 田 調 整 池

(本文2頁参照)

都市化土地改良区の施設管理の実態について

佐々木 中*

目 次

1. はじめに.....98	5. 予算よりみた施設管理102
2. 地域の概要.....98	6. 農業用施設の地方公共団体への移管106
3. 施設の概要.....99	7. 施設管理の一つの問題点107
4. 組織よりみた施設管理.....99	8. おわりに107

1. はじめに

都市化地域の土地改良区は、都市化・兼業化・混住化により、土地改良区の維持管理業務が質量ともに変化増大し、この対応に忙殺されている。しかし施設管理業務の大半は技術的に特に困難なものは少なく、都市サイドとの管理業務の分担とか、増大する維持管理費の財源確保とか、末端水路の維持管理体制の整備等、狭義の施設管理業務の前段の施策こそが重要である。神安土地改良区

は関係4市との協調の中で、一応の成果をあげ得ていると考え、この報文でその実情を述べてみたい。

2. 地域の概要

神安土地改良区の区域は、大阪府東北部淀川右岸に位置する高槻市の南東部・茨木市の南部・摂津市及び吹田市の南東部にまたがる三島平野の大部分を占め、その地積は約1,100haである。本地区は千里山丘陵が地域の西部より迫っているが、淀川迄は平坦な土地が広がっている。

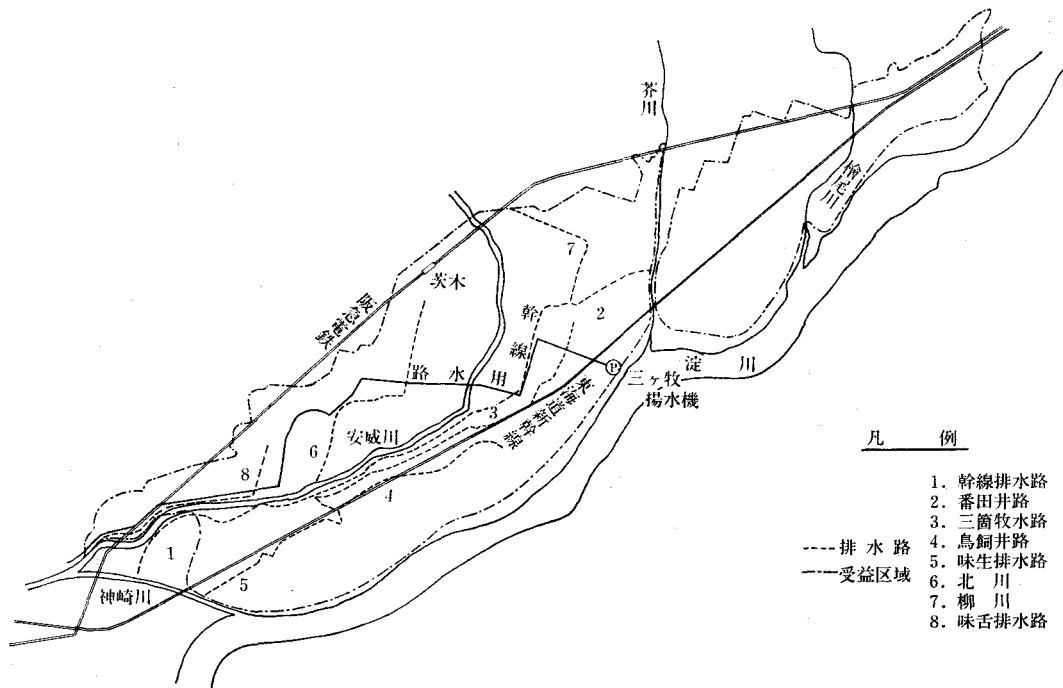


図-1 幹線排水路図

* 神安土地改良区 事務局長

表一 主要幹線排水路表

名 称	延 長	計 画 排水量	勾 配	断 面		放 流 河 川	
				底 巾	側 法		
1. 幹線排水路	1,750 ^m	72.1 ^{m³/s}	1/1,600~1/2,600	17.7~26.0 ^m	1:1.2	1.85 ^m	神 崎 川
2. 番田井路	9,400	48.9	1/2,500	10.0~19.5	1:1.2	1.87	幹線排水路
3. 三ヶ牧水路	5,230	5.6	1/2,500~1/3,000	3.0~5.2	1:1 1:0.5	1.83	番田井路
4. 鳥飼井路	2,650	15.7	1/3,500~1/5,000	3.0~5.0	1:1 1:1.2	1.83	幹線排水路
5. 味生排水路	6,140	6.2	1/2,000~1/4,000	4.0~8.6	直 1:0.3	1.20~1.40	神 崎 川
6. 北 川	4,600	9.9	1/1,000~1/5,000	3.0~5.8	1:1	1.42~1.75	番田井路
7. 柳 川	1,990	10.6	1/1,000~1/2,500	4.5~7.3	1:1 1:0.5	1.75~2.00	番田井路
8. 味舌排水路	1,180	8.3	1/2,500	4.5~6.2	1:1	1.80	安 威 川

又区域内には檜尾川・芥川が淀川に流下し、中央部を孤状に安威川が貫流し神崎川に合流しているが、各河川とも北摂山系の雨水を排除する機能を有しているのみで、淀川右岸の平野部の排水はすべて本区の管理する排水路に依存している。(公共下水道の整備された一部の地域を除く)、又用水は高槻市唐崎に設置された三ヶ牧揚水機場で揚水し、幹線用水路により各地域に送水している。本地区の都市化にともなう農地転用は、昭和44年頃から昭和50年にかけて爆発的な形で襲来し、地区面積は昭和37年に約2,817haあったものが現在では半分以下の約1,100haとなった。しかし残存農地の中には約200haの農振地域と約600haの市街化調整区域をもち、最近の農地転用も年間20~30haと低い水準で推移しているため、本区をとりまく環境も激動から安定に向かいつつある。

3. 施設の概要

本地区の農業水利施設の近代化の歴史と施設の概要を事業種別に述べる。

(1)府営三島平野用排水改良事業(昭和38年~43年)により幹線排水路の排水系統変更と統合、用排分離・水路巾の拡張と河床の切下げを行った。この事業計画は其後のすべての事業の根幹をなすもので、用・排水を問わずこの府営事業の延長線上にある。

(2)東海道新幹線関連団体営事業(昭和39年~41年)と農林金融公庫資金事業(昭和39年~43年)により、府営事業上流部の幹線排水路の新設・改修が実施された。即ち昭和43年度までに主要幹線排水路はすべて整備されたが、その概要は図一及び表一の通りである。これ等の排水路のうち、鳥飼井路・北川・柳川の上流部を除きすべて完全に用排分離され、農業排水路というより都市下水路の様相を呈している。

(3)安威川内に設置されていた本区の重要な用水施設である鶴野堰・吹田堰及び防領堰が、昭和42年安威川決潰

を契機に治水面から撤去の要請があった。一方安威川流域下水道の処理水の放流先が鶴野堰の直上流にある事からも堰の撤去が急がれ、昭和42年から昭和59年度にわたって全額大阪府土木部負担で、三ヶ牧揚水機場の改築と幹線用水路の新設・改修が行われた。新揚水機場と幹線用水路による送水は、昭和58年度より開始された。新三ヶ牧揚水機場及び幹線用水路の概要は、表一・表二・表三のとおりである。

本揚水機場内には運転操作室に設置された遠方監視制御盤を親局とし、幹線用水路内にある主要なゲートの位置に設置された10ヶ所の子局の間を、電々公社専用回線(D-1規格)で結び、ポンプ場でゲートの開閉を行い幹線用水路の水位を確認しながら流量の調節を行うシステムになっている。

本幹線用水路は全線地区内の河川・排水路と立体交差し、地区内の汚水は一滴も流入しない構造となっている。又最下流部の吹田地区への送水を円滑にするため、公共下水道の整備が進み不用となった味舌水路敷に調整池を設け、更に幹線用水路も最下流の鶴野ゲートから春日浦樋門の間を水量調整する機能をもたせる構造とした。

(4)新都市計画法の線引後は、農業振興地域については農林漁業資金、市街化地域については大阪府近代化資金を借入れ、地域内の支線用排水路の整備に当たっている。

前記の主要施設を含め本区の管理施設は表一のとおりである。

これ等の施設の建設に当たっては、完成後できる限り管理費がかさまない様留意しているが、その事例を幾つかあげてみよう。

①三ヶ牧揚水機場の旧ポンプは渦巻・口径800m/m 3台であったが、淀川の取水位の変動に対処し電動機の動力を下げるため斜流ポンプとし、また地域内の必要送水量に応じて効率的にポンプを運転するため、口径800m/m 2台、600m/m 1台、500m/m 1台計4台とし

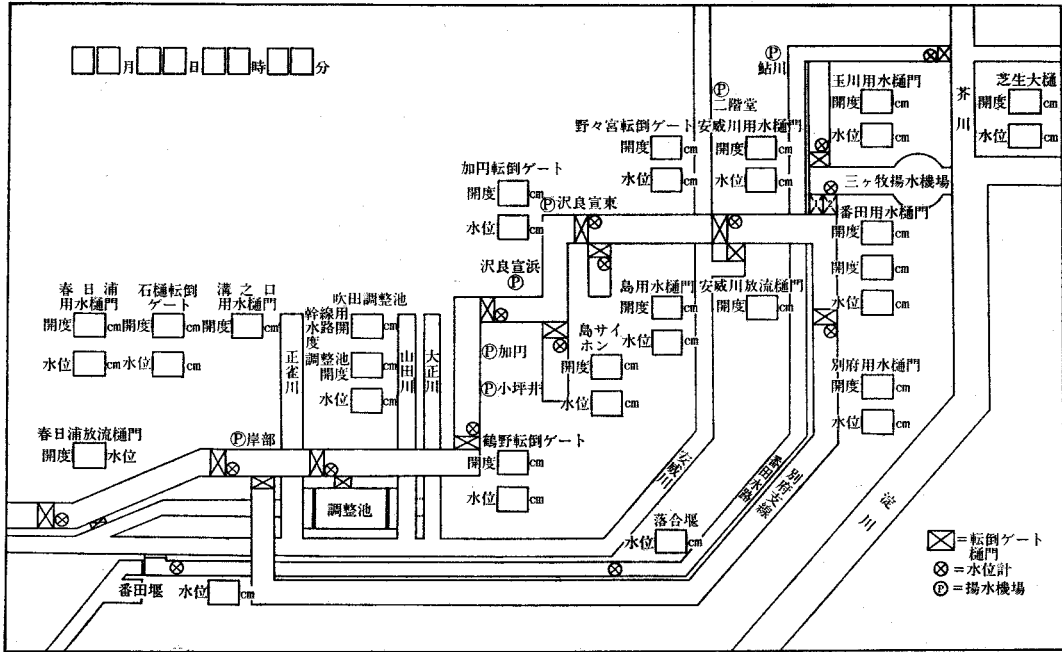


図2 幹線用水路遠方監視制御盤

表一 三ヶ牧揚水機仕様

区 分	揚 水 機				電 動 機		
	型 式	口 径	揚 程	揚 水 量	型 式	出 力	電 源
第1号機	立軸斜流	800	8.3	1.42	立軸巻線	170	6,600・60
第2号機	〃	600	8.5	0.82	〃	110	〃 〃
第3号機	〃	500	8.5	0.60	〃	80	〃 〃
第4号機	〃	800	6.1	1.42	〃	130	〃 〃
計				4.26			

表一 3 幹線用水路一覧表

名 称	延 長	用 水 量	勾 配	構 造	断 面			備 考
					底 巾	側 法	水 深	
第1工区	1,429	4.26	1/3,000	∨型RC	2.73	1:0.4	1.40	
第2工区	1,064	4.26	1/10,000	└型RC	2.65	1:1.0	2.80	
第3工区	1,739	4.26	1/8,000	□型RC	2.50	1:1.0	2.43	
第4工区	2,043	3.33	1/10,000	└型RC	1.80	1:1.0	1.55	
第5工区	919	3.33	1/10,000	□型RC	3.00	1:1.0	1.55	
第6工区	1,265	2.84	1/10,000	□型RC	2.50	1:1.0	1.66	
第7工区	3,428	1.37	1/6,000	└型RC	2.35	1:1.0	1.08	

た。

②取水口ストレーナーへのごみの付着と吸水槽内の土砂の堆積を少なくするため建設省と協議して、取水口入口の巾を可能な限り広くした。新ポンプの運転は昨年1年のみであるので、①についてはポンプ組合せ等につい

て模索中であるが、②についてはごみの付着・土砂の流入堆積は殆どなく予想以上の成果をあげている。

③用排水路に設置されるゲートは従来鉄製・木製を使用し防錆塗装をしていたが、水質悪化に伴ない腐食や防錆塗装の手間の増大から、価格面では50%程度高価で

表一 4 土地改良区の管理施設

種類	数量	備考
揚水機場	12ヶ所	常駐1ヶ所
用水路	約44km	50線・樋門 209ヶ所・サイホン27ヶ所
排水路	約58km	43線・樋門 42ヶ所・サイホン 7ヶ所

あるがアルミゲートを採用している。また水路への転落防止のための安全柵も当初は標準的な塗装をしていたが、昭和51年頃より亜鉛メッキ（ドブヅケ）を採用している。

④ポンプ場に設置されている遠方監視制御装置の設計に当たっては、故障電力費等維持管理費の節減のため、水路の流水の測定に当たって故障の多い流量観測ではなく水位観測表示とし、TVによる現場監視もとりやめた。また夫々の機器は単一メーカー品を使用し、故障に速に対応できるようにした。

4. 組織よりみた施設管理

神安土地改良区の理事の定数は20名で、少なくとも年2回の全員理事会が開かれているが、維持管理を担当する補助機関として「管理担当」と「配水担当」があり、その外に4つの「用排水調整委員会」が設置されている。また関係4市（高槻市・茨木市・摂津市・吹田市）の部課長で構成される「幹事会」が設置され、関係4市と土地改良区との間の調整が行われている。事務局には3課1室があり、維持管理を担当するのは管理課で管理係（4名）と配水係（6名）をもって担当業務を処理している。

(1) 用排水調整委員会

「用排水調整委員会」には、用水系統から次の4つの委員会がある。

- ①三ヶ牧用排水調整委員会 13名
- ②二階堂用排水調整委員会 13名
- ③中部用排水調整委員会 21名
- ④吹田市用排水調整委員会 8名

各委員会は配水担当理事が委員長となり、苗代送水前の4月と中干し前の7月の2回召集され、かんがい用水

の配水について事務局が作成した番水日割表をたたき台として、各地区への送水の日時が審議決定される。決定された日割表は、委員が持帰り責任をもって組合員全員に手渡される。降雨の場合は、送水を見送るだけで順延は行わず、日割表どおり送水する。（出作が多く組合員への連絡が困難なため）

日割表に関連してのエピソードを1つあげてみると、昭和53年に発生した水死事故の玉川裁判において、原告の住む公団玉川団地の自治会長が旧組合員であったことから、日割表をもとに毎年団地周辺の水路に送水される日を書いたビラを各棟の階段入口に張って注意を呼びかけていた事実が判明し、この事実を含めて、第一審において被告土地改良区側は全面勝訴を勝ち取った。また吹田土地改良区の管理水路においての浸水被害についても、日割表が証拠として提出された。土地改良区としては思わぬ日割表の効用を発見したものである。

今後は昭和58年より揚水を開始した新ポンプと、場内に設置された遠方監視制御盤による幹線用水路内のゲート操作、更には吹田地区送水のための調整池の利用等を効率的に運用することにより、新しい配水システムを創りあげてゆきたい。

(2) 管理担当理事会

本理事会は3名の理事によって構成され、施設の他目的使用についての方針、本区施設の関係市への移管・本区所有地の処分等の審議が行われている。都市化に関連して本理事会の業務は増大すると思われる。

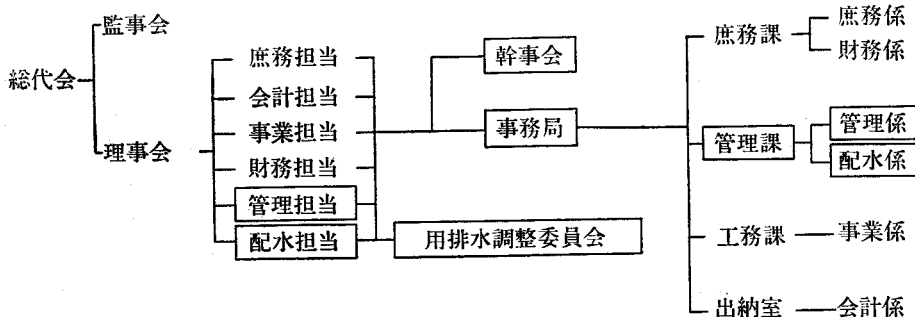
(3) 幹事会

「幹事会」は府営三島平野用排水改良事業の遂行を適正かつ円滑に実施するため昭和40年に設置され、関係4市の担当部課長各2名について市長の承認を得て、理事長が幹事として委嘱している。幹事会は原則として年2回以上開かれているが、幹事会に付議されるものは次のとおりである。

①土地改良事業（融資事業）の事業箇所・事業費の調整と、補助事業の地区・事業費・市負担額の決定。

②維持管理事業の費目別事業費の確定と、排水施設維持管理費の関係市負担率負担額の決定。

表一 5 神安土地改良区組織図



表一6 用水日割表

月・日	地区名	三ヶ牧					二階堂				中 部										吹田				
		三島江	唐崎	西面	柱本	鳥飼上	目垣	二階堂	平田	十一	鮎川	八町	別府	野々宮	合同	沢東	沢浜	鶴野四	味舌	鶴野		小坪井			
8 1				○		○	○																		
2							●										○	○							
3								○						○		○	○			○	○				
4		○	○					○			●									○	○				
5			○		○				○			●													
6				○		○				○					○				○						
7							○	○	○	○	○				○	○	○						○		
8							○	○	○	○	○			○	○	○				○	○	○	○	○	●
9		○	○				○	○	○	○										○	○	○	○	○	●
10			○		○										○									○	●
11				○		○											○							○	●
12															○		○								
13							○	○	○	○					○		○	○							
14		○	○				○	○	○	○	○				○					○	○	○	○	○	●
15			○		○		○	○	○	○										○	○	○	○	○	●

注：昭和58年度後期用水日割表より抜粋

○：昼間（7～17） ●：夜間（17～7）

- ③府営事業の関係市の負担額の決定。
- ④農地転用に伴う未償還金決済金の繰上償還の承認
- ⑤融資事業借入金の定時償還金の確認。
- ⑥経常賦課金の市負担額の確認。

以上のように、本区の執行する事業（維持管理事業を含む）は幹事会において具体的に決まり、また神安土地改良区の財源のうち、関係市が負担する額もすべて前年10月段階で決定される。この幹事会が有効に機能しているので、排水施設の維持管理費の関係市負担の問題が新に発足した場合のように、新しい施策・災害に伴う防災対策・市にあがってきた市民の要望への対応・新規事業の土地改良区と関係市の負担割合の決定等がスムーズに実施されている。

5. 予算よりみた施設管理

先ず支出面から維持管理事業を分析してみる。最近の維持管理事業の推移は表一7のとおりである。

昭和53年度と昭和58年度の間に、人件費については約1,466万円増・率にして約20%アップ、事業費については約3,066万円増・率にして2.2倍となり、全維持管理費の中に占める人件費の割合は、75%から61%に減少し効率化が進んでいる。事業費の増加の主な要因は、排水路の改修後10年以上を経過し土砂の堆積が許容の範囲を上廻り、排水機能を復元する必要が生じたため、昭和55年度

以降水路しゅんせつを毎年500万円増額してきた事による。昭和58年度の維持管理事業費（人件費を除く）の支出の細目を示すと表一8のとおりである。

即ち全体の維持管理費の約60%は排水関係の費用であり、その内の80%は水路しゅんせつ費である。又用水関係の事業費のうち約60%が三ヶ牧揚水場の所要経費である。表一4のとおり本区の揚水機場は主水源である三ヶ牧揚水機場を含め12ヶ所あるが、本区職員が直接運転しているのは三ヶ牧揚水機場と二階堂揚水機場のみで、他の10ヶ所は地元実行組合で運転している。この場合神安の負担は電力費修理費のみで、運転のための人件費は地元負担となっている。用排水路のうち幹線については神安の直接管理で、草刈り・補修は改良区職員が行い、しゅんせつは業者に発注している。支線水路については地元自治会・実行組合で行い、神安は労務費（日当5千円）を支払っている。樋門・取水樋等のうち主要なものは土地改良区が操作管理し、その他の樋門・樋管は地元自治会・実行組合と管理協定を結び操作を委託している。この委託料は年間1ヶ所当り5千円～1万円である。施設の管理は都市化地域であるため業務量が増大するが、その業務の内容は他の地域と著しく異なるものではなく、如何に人件費の増大を防ぎながら効率的に業務を処理するか、また増大する経費の財源を確保するにかかってくる。管理課職員はここ10年課長以下11人で変動はなく、

表一 7 維持管理事業の推移

区分 年度	金額	内 訳		備 考
		人件費	事業費	
	千円	千円	千円	
48	40,186	25,186	15,000	(1) 関係市負担の排水施設維持管理費の関連から、予算額によった。
53	99,125	73,645	25,480	
54	96,600	70,220	26,380	
55	104,950	73,450	31,500	(2) 人件費は、直接管理を担当する者のみでなく、間接的に関係する者も含む。
56	115,345	77,345	38,000	
57	129,702	83,057	46,645	
58	144,449	88,305	56,144	(3) 昭和58年度より、新揚水機による運転。

表一 8 昭和58年度維持管理費

(単位：千円)

	維持管理費		修 理 費		運 転 費		計		維持管理費		修 理 費		運 転 費		計	
	種目	経費	種 目	経費	種目	経費			種目	経費	種 目	経費	種目	経費		
① 揚 水 機	⑤ 通信費	1,140	修 理 費	4,300	電力費	5,000	11,840	⑤	資材費	100	修 理 費	300	交付金	410	830	
					需要費	200			用 水 樋	雑 費	20					
					諸 給	1,200			小 計	120			300			410
② 用 水 路	小 計	1,140		4,300		6,400	6,705	⑥	資材費	180	修 理 費	300	交付金	890	1,390	
	資材費	200	修 理 費	1,200	需要費	150			排 水 樋	雑 費	20					
	労務費	150	農道補修費	800	電力費	580			小 計	200			300			890
③ 排 水 路	浚渫費	3,500					31,719	⑦	維持費	5					5	
	雑 費	25							用 具 庫							
	購入費	100							小 計	5						
④ 井 堰	小 計	3,975		2,000		730	31,719	⑧	購入費	150	修 理 費	200	燃料費	270	700	
	資材費	900	修 理 費	2,000	需要費	350			維 持 自 動 理 車				需要費	80		
	労務費	850	農道補修費	1,000	電力費	869			小 計	150			200			350
⑤ 施 設 管 理 宅	工事費	1,000					1,650	⑨	諸 給	1,300	修 理 費	5			1,305	
	浚渫費	24,500							施 設 管 理 宅							
	雑 費	50							小 計	1,300			5			
⑥ 井 堰	購入費	200					1,650	合 計							56,144	
	小 計	27,500		3,000		1,219										
	資材費	120	修 理 費	300	交付金	120										
⑦ 井 堰	工事費	1,000			電力費	90										
	雑 費	20														
	小 計	1,140		300		210										

表一 9 維持管理費関係収入

区分 年度	組 合 費		関係市排水 施設維持管 理費負担金	維持管理事 業積立金繰 入金	使用料および 手数料	計	備 考
	用水賦課金	排水賦課金					
	千円	千円	千円	千円	千円	千円	
48	8,580	5,140	19,970	34,000	33,230	100,920	単価改正
53	8,240	5,413	44,440	0	106,654	164,747	1. 組合費
54	11,252	7,625	47,762	10,000	152,306	228,950	54年度
55	10,773	7,330	53,463	10,000	150,002	231,568	2. 使用料及び
56	10,686	7,122	59,587	13,000	124,346	214,741	手数料
57	10,319	6,918	67,262	15,000	144,532	244,031	52年度
58	10,080	6,750	72,724	18,500	116,611	224,665	

今後とも増員は考えていない。また都市化地域の維持管理の特徴のもう一つの側面は、兼業化による維持管理体制の弱体化と土地改良区が都市に埋没することによる土地改良区と組合員の関係の希薄化である。本区は小揚水機場の運転支線用排水路の管理について、地元より色々と問題を投げ掛けられながらも、地元自治会・実行組合に委す態度を堅持してきたのは、組合員の施設に対する意識をつなぎとめておきたいからである。また人件費の積極的に減らすためポンプ場の運転・補修・草刈り等を民間に委託する手法も考えられるが、これ等の業務が水路の改修工事とともに神安が地域環境の保全に努力していることのPRになっていることやかんがい用水の配水や水路の維持補修が、職員と組合員とのコミュニケーションに役立っていることから、土地改良区のような組織では経済効率のみで割切るべきでないと考え、現場職員の減員は当面実施の予定はない。更に本土地改良区内には高槻東部・富田・吹田の3土地改良区があり、これ等土地改良区が行う維持管理的な水路の改修工事及び地元実行組合が実施した末端水路の補修工事について、1件事業費5百万円以内のものについて30%の補助金を交付している。関係市においてもこの種の工事に20~30%の補助金を出しているので、地元は40~50%の経費で工事が実施できるが、地元が自らの手で水路を補修するという事は都市化地域では喜ぶべき事であり、本区としても今後とも積極的に推進してゆく所存である。

次に、都市化地域の土地改良区のため表一7のように維持管理事業費が増大しているが、この財源がどのようになっているか、予算の収入面からみると表一9のとおりである。

表一7と表一9を対比してみれば分るように、維持管理に要する金額に見合って余りある財源が確保されているように思われるが、使用料・手数料等は他の一般業務にも充当すべき性格のものも入っているため、一応維持管理費の財源は確保されていると思って戴きたい。

(1) 組合費

用水賦課金は10a 当り2,400円で、一部を除き組合員

から徴収しているが、すべて完納され未納はない。排水賦課金は10a 当り650円で、関係市が組合員に肩替りをして納入している。肩替りの理由は、神安の区域は流域の中で最も低位部に位置し、都市化による浸水被害をもろに被る事から、関係市が補償する形で肩替りしたものであり、昭和30年頃から負担をしている。組合費は4~5年に1回物価スライドして値上げを実施している。

(2) 排水施設維持管理費負担金

昭和47年土地改良法（以下「法」という）の改正を契機に設けられたもので、法56条2項のいわゆる「市町村協議」に基づいている。これは員外賦課の関係市肩がわりというべき性格のもので、最近全国で「神安方式」と呼ばれている面積割による維持管理費の関係市負担方式である。

本区の区域には、淀川右岸流域下水道と安威川流域下水道の網が被っており、このうち淀川右岸流域下水道の処理水は本区管理の番田井路に放流され、安威川流域下水道の処理水は安威川に放流されている。このため、本区管理水路に流下する流域面積を算出する場合、公共下水道整備面積の取扱いは異なっている。表一10に算出表を示しているが、面積比を算出する場合、本区の流域面積(A)をもとにし、淀川右岸流域下水道の区域については、流域外の下水道整備面積(B)を加え、安威川流域下水道の区域については流域内の下水道整備面積(C)を除外して、負担率算定上の流域面積(E)を確定し、排水賦課金を徴している面積(D)とそれ以外の面積(F)とから面積比で本区と関係市の負担率を算出する。この算出は毎年行うのであるが、この計算の中での変数は(B)(C)(D)であり、これ等の数値さえつかめば簡単に算出が可能である。

負担率を定める方法としては、面積比より排水量比の方がより合理的と考えられ、また土地改良区側に有利となるが、水量を算出する計算法については、関係市と合意に達しにくい事、また調整が出来ても市側の担当者（財政担当を含む）の異動で数年に1回は計算法について疑義が生じるのではないかと考えた事、更に毎年の算出に当たってのデータ集めに手間がかかる事等から面積

表一10 排水施設維持管理負担率算出表

区分 市名	流域面積	淀川右岸 下水道区 域流域外 下水道整 備面積	安威川下 水道区域 流域内下 水道整備 面積	地区内 農地面積	公共下水道 を加味した 流域面積	Eより農 地面積を 除いた流 域面積	市負担率	神安 負担率	流域 面積比	関係市 負担率
	A (ha)	B (ha)	C (ha)	D (ha)	A + B - C E (ha)	E - D F (ha)	$\frac{F}{E}$ m (%)	$\frac{D}{E}$ n (%)	$\frac{H}{T}$ f (%)	$m \times f$ k (%)
高槻市	2,823	109	0	527	2,932	2,405	82.03	17.97	54.78	44.93
茨木市	1,629	—	285	265	1,344	1,079	80.28	19.72	25.11	20.16
摂津市	1,169	—	103	229	1,066	837	78.52	21.48	19.92	15.64
吹田市	471	—	461	0	10	10	100.00	0	0.19	0.19
計	6,092	109	849	1,021	T 5,352	4,331	80.92	19.08	100.00	80.92

比とした。当時全国に例をみない新しい方式の導入である事から、関係市の受入れやすい形をとり、負担率算定方式よりも関係市の財政状況により金額が減ることのないよう助成の形ではなく負担金の形をとることに力を入れた。負担率の算定は上記のとおりであるが、全体維持管理費（人件費を含む）から関係市の排水施設維持管理費の負担額を算出する経過を図一3に示す。

以上のような制度は、昭和48年度に発足して以来10年以上を経過しているが、表一9のように、関係市の負担額は3.5倍になっているのにも拘らず順調に現在に至っている。この事実のうらには、市民・組合員の苦情の多い維持管理業務を本区職員が黙々と行い、それが市政の上で環境保全の面に大きく寄与しているからだと考える。

(3) 維持管理事業積立金の繰入れ

本区が農地転用時に法42条の2項により徴集している決済金は、未償還金決済金・継続事業決済金・維持管理事業決済金の3種である。未償還金決済金は借入先である農林漁業金融公庫等に繰上げ償還しているが、継続事業・維持管理事業決済金は本区金庫(大和銀行茨木支店)と大阪府信用農業協同組合に積立している。維持管理事業積立金の積立の積立状況は表一11のとおりであり従来

表一11 維持管理事業積立金の推移

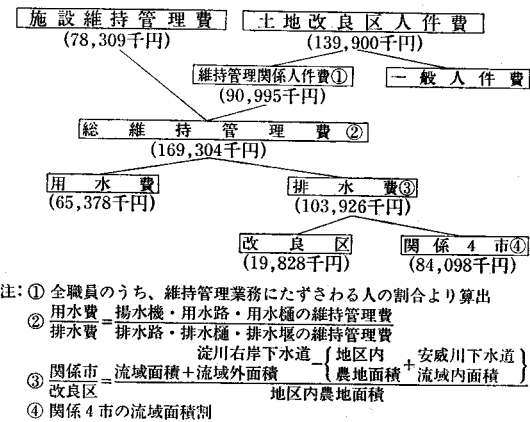
年 度	積 立 額
48	84,933千円
53	204,374
54	257,759
55	313,726
56	369,002
57	426,494
58	462,534

は予算の財源が不足する場合、その必要額を一般会計に繰入れていたが、昭和54年度より、積立金の約20分の1を一般会計に繰入れる事とした。積立額が順調な伸びを示しているの、近い将来は維持管理費の有力な財源となる。

(4) 使用料及び手数料

本区の使用料及び手数料は、「施設使用並びに手数料徴収規程」によっているが、これは法94条の4の2、いわゆる「他目的使用」の準用と、民法221条の2項の「通水用工作物の使用」を根拠として決められている。使用料には、①堤防使用料(本区水路堤防の他目的使用)、②水路使用料(流水部の橋梁・鉄塔等の使用)、③水路使用料(宅地化による雑排水放流使用)、④しよ浄化槽の放流使用料がある。これらは毎年徴収を原則とするが、住宅開発者と入居者が異なるような個人住宅・倉庫と、農地転用後使用形態の変る恐れのある駐車場・材料置場、それとしよ浄化槽については、1時金で徴収している。使用料徴収は、農業委員会・関係市の開発審査部門や建築審査部門等で、すべて神安の同意書を得よう申請者に義務づけているので、徴収については問題は少い。しかし使用料収入は表一9でも分かるように、景気の好不況により可成り変動があり安定財源とはいえない面もあるが、継続使用料(毎年経常的に納入されるもの)が約7千1百万円あるので、少なくとも1億円は確保できる。

以上のように、維持管理費関係の財源は一応確保され



注: ① 全職員のうち、維持管理業務にたずさわる人の割合より算出
 ② 用水費 = 揚水機・用水路・用水樋の維持管理費
 排水費 = 排水路・排水樋・排水堰の維持管理費
 ③ 関係市 = $\frac{\text{流域面積} + \text{流域外面積}}{\text{流域面積} + \text{流域内面積}}$
 改良区 = $\frac{\text{淀川右岸下水道} + \text{安威川下水道}}{\text{農地面積} + \text{地区内農地面積}}$
 ④ 関係4市の流域面積積

図一3 土地改良区と関係市の排水施設維持費の負担割合図

ており、組合費を除き都市化が進むほど他の財源は増加する仕組みになっている。

6. 農業用施設の地方公共団体への移管

本区区域内の都市開発は、あたかも府営三島平野用排水改良事業の完工を待ち兼ねたかのように、昭和44年から爆発的な形で区域を襲った。これに時期を合せて新都市計画法の線引きが行われ、大阪府の都市行政と農林行政の担当者間で線引後の地域開発・環境保全・施設管理のあり方等について議論が行われた。都市化地域の農業用施設の管理のあり方の一手法として、「都市化の激しい地域に所在し都市下水路化した農業用施設は、管理を都市サイドに移管すべきである。」がクロズアップされ、この主張に対して都市サイドも反論できなかった。しかし、実際に移管を受ける市町村段階では、色々の理由をつけて移管をしなかった。本区でも、当時都市排水の流入が多かった「がらんど水路」(延長631m・両岸積ブロック)を、関係2市(茨木市・摂津市)に移管すべく、口頭で両市に申し入れたが、当該水路には、農林漁業金融公庫資金の債務が残っていた事や、水路内に用水堰がある事から申入れを拒否された。

一般的な都市化排水路を、関係市へ移管することが困難な理由を取りまとめると、

(1) 当該水路の管理を関係市に移管する場合、底地の所有権も市に移す必要がある。この場合、境界明示と地積の確定が必要になり、その敷地が無番地の国有地・府有地・土地改良区有地等が混在するときは、土地改良区のみで業務はかたづかない。特に共有の越石地(民有地)がある場合は、実質的に所有権を移すことが困難な事態も予想される。

(2) 当該水路は一般的に国・府の補助を受けたり、低利融資をうけて改修されたものが殆んどで、移管する場合「補助金等の適正化法」にもとづく国費の返還や、農林漁業金融公庫資金の繰上げ償還の問題が発生する怖れがある。

(3) 都市サイドからみれば、移管を受けた場合単なる事務量の増大だけでなく、従来は曲りなりにも土地改良区を通して、地元自治会・実行組合で用水管理や草刈り・ゴミ除去等が行われていたものが、移管後は苦情やサービス要求が直接市の窓口で殺到し、対応に追われることとなる。

この他にも小さな理由はあるが、何れにしても、関係市の移管はこれ等の問題の処理に見通しがたち、当該水路の移管により市側のメリットがある場合のみに、進行するのではないかと考える。

本区において、吹田市への移管が行われた例があるので述べてみよう。

安威川右岸沿いを流下する味舌水路のうち、吹田市場

内の延長2,400mについて、昭和57年に本区の所有地26,749㎡を696百万円で吹田市に買収するとともに、管理を吹田市に移管した。本水路は昭和8～14年にかけて行われた第2次安威川改修工事に関連して、水路が安威川右岸沿いに付替えられたもので、底地の所有権は神安普通水利組合である。昭和42年43年の2ケ年にわたり、万国博関連用排水改良事業補償工事をもって、用排水の分離と護岸工事が施工され、味舌水路は排水専用水路となった。その後も都市化が進み、農地の排水面積は吹田市場で8ha・摂津市場で6ha程度となり、都市下水路化していた。昭和53年度に吹田市において、味舌水路敷の右岸堤防を緑道化する計画があり、協議の結果、吹田市が本区名義の味舌水路用地について買収を確約した。本区としては、売却のための前段の作業に日時を要する事から、味舌水路の管理は昭和55年度より吹田市が管理を行う事を条件とした。昭和54年度より味舌水路の測量・隣接者との境界明示確定・分筆等による登記事務を2ケ年にわたって実施し、昭和56年度に譲渡価額の交渉を行い、処分価格696百万円3年均等分割払いという形で妥結をみた。

この様な形で移管することができたのは、味舌水路流域の下水道整備が進み、昭和60年代前半には断面の小さい暗渠の埋設により、味舌水路の埋立てが可能となり、その敷地を小公園・テニスコート等の公共用地として利用する計画が現実のものとして考えられた事、また用排水分離されている事により、前記計画について、将来とも本区や農家との間に問題が生じる怖れがない事、更に本水路には債務がなく、金銭面のトラブルが起らない事等が考えられる。更に、本区の土地処分については、従来から関係公共団体については時価の1/2で譲渡する慣例があり、緑道計画も早期に着工できるメリットも併せ考慮された結果が、吹田市の決断になったと思われる。現在、本区は味舌水路の横に設けられている幹線用水路(函渠)の管理をしているが、この用水施設の所有権・管理権に、吹田市から介入を許す取り決めが一切ないのは当然である。一方味舌水路の管理を吹田市に移管したので、従来から徴収していたこの地区の排水賦課金・排水施設維持管理費・排水にからむ使用料等の徴収を取止めた。

以上、味舌水路の吹田市への移管の概要を述べたが、都市下水路化した農業用施設の地方公共団体への移管は、地方公共団体が当該水路を他目的に利用したい場合のように、相手方からの当該水路への要請のあった時に対応する形でなければ思うように進まないのではないかと、また有利に話を進める事が難しいのではないかと、というのが実感である。

7. 施設管理の一つの問題点

最近都市化地域においては、土地改良施設の高度利用の要請が高まり、農水省においてもその対応について検討を載しているが、これ等はすべて法第94条の4の2「国有土地改良施設の他目的使用」によっている。

本区の施設はすべて本区が所有し管理しているものばかりで、国・府よりの委託管理のものはない。この場合の「施設の他目的使用」について、前記の第94条の4の2の準用という事にならざるを得ないが、区有の土地改良財産についての準用規程がなく、対外的な交渉において相手方の説得に困難を来している。具体的な例としては、本区が管理する番田井路に淀川右岸流域下水道の処理水の放流を許可した前段の交渉において、法の根拠条文である第94条4の2の説明に苦慮した。更に法には土地改良財産の区分・管理・処分について第94条に定められているが、これは国営土地改良事業によって生じた施設のみであり、その維持・保存・運用・処分について法に定めてある以外は、国有財産法にゆだねている。府営土地改良事業によって生じた施設も、地方自治法によっては、法の裏付けのある国有・府有に準ずる公共用財産であるという条文が見当たらない。この事は、法をもとにして定めた財産の管理に関する諸規程の内容についても、これでよいのかという疑義が生じてきた次第である。例えば、本区の「施設使用ならびに手数料徴収規程」の使用料の徴収は、民法601条の契約にもとづく賃貸借でなく、法第94条の4の2及び施行令第59条の規定を準用した土地改良財産の他目的使用にかかる使用承認の形を

とっている。即ち、地方自治法238条の4の2による行政財産の使用許可と同種のものと考え、契約によらない行政処分としての許可に準ずるものであるとの立場をとっている。ところが、トラブルが生じた時にこの様な形で裁判に勝てるのだろうか。私は未だ勉強不足で結論を見出し得ないが、都市化地域は土地価格が法外に高く、発生する問題とかトラブルは、すべて土地がらみと言う現状からいって、土地改良区が所有し管理する土地改良財産の位置づけを、明確にする時期に来ていると思う。

8. おわりに

都市化土地改良区の施設管理の実態について述べてきたが、発生する問題は従来の純農村型の施設管理をとりまく環境や考え方からすると、その意欲をそがれるようなものばかりがひん発する。これ等に対処するためには、昔の良き時代を振り返り現状を嘆いても致し方がないのであって、常に前向きに取り組む姿勢が望まれる。なかでも、都市サイドの開発は、多くの開発に関連する法律を後ろだてに交渉をせまってくるので、相手方の法律について、ポイントだけは理解しておく必要がある。私は土地改良区にとって重要な事案については、法律の逐条解説迄目を通すことにしているが、非力をかこつことしきりである。

神安土地改良区が過去から現在に至るまでにやってきた施策の内容は、馬車馬の様に通過した環境の激変の中で、精一杯努力してきた成果であるが、今回の報文を書きながら反省する点も少くない。この報文が、施設管理について苦勞されている方々にとって、少しでも参考になれば幸甚である。

会

告

農業土木技術研究会役員名簿(昭和59年4月1日)

会 長	須藤良太郎	構造改善局建設部長
副 会 長	白井 清恒	東京大学教授
理 事	内藤 克美	構造改善局設計課長
〃	小泉 恵二	構造改善局水利課長
〃	末松 雄祐	構造改善局首席農業土木専門官
〃	村山 昶	関東農政局建設部長
〃	中原 通夫	農業土木試験場長
〃	秋山 光	北海道開発庁農林水産課長
〃	八木 直樹	水資源開発公団第二工務部長
〃	松井 芳明	(社)農業土木事業協会専務理事
〃	牧野 俊衛	(社)土地改良建設協会専務理事
〃	渡辺 滋勝	㈱三祐コンサルタンツ専務取締役
〃	久徳 茂雄	西松建設㈱専務取締役
〃	内藤 正	大豊建設㈱社長
監 事	大橋 欣治	関東農政局建設部設計課長
〃	西田 公	㈱日本農業土木コンサルタンツ代表取締役社長
常任顧問	中川 稔	構造改善局次長
〃	福沢 達一	全国農業土木技術連盟委員長
顧 問	山崎平八郎	衆議院議員
〃	梶木 又三	参議院議員
〃	岡部 三郎	〃
〃	小林 国司	〃
〃	福田 仁志	東京大学名誉教授
〃	佐々木四郎	(社)海外農業開発コンサルタンツ協会々長
〃	高月 豊一	京都大学名誉教授
〃	緒形 博之	新潟大学教授
〃	永田 正董	土地改良政治連盟耕隆会々長
常任幹事 編集委員長	末松 雄祐	構造改善局首席農業土木専門官
常任幹事 編集委員	梅崎 哲哉	構造改善局事業計画課課長補佐
〃	風間 彰	〃 設計課課長補佐
〃	一川 保夫	〃 整備課課長補佐
〃	亀田 昌彦	〃 設計課農業土木専門官
常任幹事 幹事委員	黒澤 照正	全国農業土木技術連盟事務局長
〃	手代木八郎	構造改善局地域計画課係長
〃	内山 直治	〃 資源課係長
〃	岩村 和平	〃 事業計画課係長
〃	相沢 恒徳	〃 設計課係長
〃	高橋 昭昌	〃 水利課係長
〃	大庭 宗一	〃
〃	清水 洋一	〃 整備課係長

〃	勝山 達郎	構造改善局開発課係長
〃	黒澤 純	〃
〃	半田 仁	〃 防災課係長
〃	山田津登武	関東農政局設計課農業土木専門官
〃	吉野 秀雄	農業土木試験場施設水理第二研究室
〃	清野 修	国土庁計画調整局調整課専門調査官
〃	辰巳 隆一	水資源開発公団第二工務部副参事
〃	大山 弘	農用地開発公団工務課課長補佐
〃	荒木 正栄	(財)日本農業土木総合研究所主任研究員

賛 助 会 員

㈱ 荏原製作所	3口
㈱ 大林組	〃
㈱ 熊谷組	〃
佐藤工業㈱	〃
㈱三祐コンサルタンツ	〃
大成建設㈱	〃
玉野総合コンサルタント㈱	〃
㈱電業社機械製作所	〃
㈱西島製作所	〃
西松建設㈱	〃
日本技研㈱	〃
㈱日本水工コンサルタント	〃
㈱日本農業土木コンサルタンツ	〃
(財)日本農業土木総合研究所	〃
㈱ 間 組	〃
㈱ 日立製作所	〃
(16社)	
㈱ 青木建設	2口
安藤工業㈱	〃
㈱ 奥村組	〃
勝村建設㈱	〃
株木建設㈱	〃
㈱ 栗本鉄工所	〃
三幸建設工業㈱	〃
住友建設㈱	〃
大豊建設㈱	〃
㈱竹中土木	〃
田中建設㈱	〃
前田建設工業㈱	〃
三井建設㈱	〃
(13社)	
INA新土木研究所	2口
アイサワ工業㈱	〃
青葉工業㈱	〃
旭コンクリート工業㈱	〃

旭測量設計㈱	1口	東洋測量設計㈱	1口
伊藤工業㈱	〃	㈱土木測器センター	〃
茨城県調査測量設計研究所	〃	中川ヒューム管工業㈱	〃
上田建設㈱	〃	日兼特殊工業㈱	〃
梅林建設㈱	〃	日工ゲート㈱	〃
エスケー札幌産業㈱	〃	日本エタニットパイプ㈱	〃
㈱大本組	〃	日本技術開発㈱	〃
神奈川県農業土木建設協会	〃	日本国土開発㈱	〃
金光建設㈱	〃	日本大学生産工学部図書館	〃
技研興業㈱	〃	日本プレスコングリート工業㈱	〃
㈱木下組	〃	日本舗道㈱	〃
岐阜県土木用ブロック工業組合	〃	農業試験場農地利用部	〃
久保田建設㈱	〃	農林建設㈱	〃
久保田鉄工㈱(大阪)	〃	八田工業㈱	〃
久保田鉄工㈱(東京)	〃	福井県土地改良事業団体連合会	〃
京葉重機開発㈱	〃	福岡県農林建設企業体 岩崎建設㈱	〃
㈱古賀組	〃	福本鉄工㈱	〃
㈱古郡工務所	〃	㈱婦中興業	〃
㈱後藤組	〃	㈱豊蔵組	〃
小林建設工業㈱	〃	ポゾリス物産㈱	〃
五洋建設㈱	〃	北海道土地改良事業団体連合会	〃
佐藤企業㈱	〃	(財)北海道農業近代化コンサルタント	〃
㈱佐藤組	〃	堀内建設㈱	〃
佐藤興業㈱	〃	前田製管㈱	〃
㈱塩谷組	〃	前沢工業㈱	〃
(社)静岡県畑地かんがい事業協会	〃	真柄建設㈱	〃
昭栄建設㈱	〃	㈱舛ノ内組	〃
新光コンサルタンツ㈱	〃	㈱マルイ	〃
新日本コンクリート㈱	〃	丸伊工業㈱	〃
㈱新システム企画研究所	〃	丸か建設㈱	〃
須崎工業㈱	〃	㈱丸島水門製作所	〃
世紀東急工業㈱	〃	丸誠重工業㈱東京営業所	〃
第一測工㈱	〃	水資源開発公団	〃
大成建設㈱高松支店	〃	水資源開発公団奈良良俣ダム建設所	〃
大和設備工事㈱	〃	宮本建設㈱	〃
高橋建設㈱	〃	山崎ヒューム管㈱	〃
高弥建設㈱	〃	(社)山梨県土地改良建設協会峡中支部	〃
㈱田原製作所	〃	菱和建设㈱	〃
中国四国農政局土地改良技術事務所	〃	菱和建设㈱山形営業所	〃
㈱チェリーコンサルタンツ	〃	若鈴コンサルタンツ㈱	〃
中央開発㈱	〃		(87社)
東急建設㈱	〃		(アイウエオ順)
東邦技術㈱	〃	計 116社	161口

地方名	通常 会 員							地方名	通常 会 員						
	県	農水省関係	公団等	学校	個人	法人	外国		県	農水省関係	公団等	学校	個人	法人	外国
北海道	164	202	5	9	20			近畿	滋賀	41	4	4	1	3	
東 北	青森 岩手 宮城 秋田 山形 福島	森	75	60		2		京都	49	58		8	5		
		手	92	25	5	6	3	大阪	36		1	4	4		
		城	54	73	1	5	14	庫	33	21		4	2		
		田	123	24		1	4	良	54	19			4		
		形	65	17		2	1	山	46	8			1		
島	96	54	13		1		小計	259	110	5	17	19			
小計	505	253	19	16	23			中 国	鳥取	24	7		2	4	
関 東	茨城 栃木 群馬 埼玉 千葉 東京 神奈川 山梨 長野 静岡	茨	107	59	16	3	8		島根	25	23		7		
		木	80	21	2	6	2		山	60	58	1	4	3	
		群	32	8	3	1	1	2		口	53	9			2
		玉	58	13	12	2	15		島	36	3		1	1	
		葉	74	19	13	1	11		徳	30	9				
京	5	218	58	8	20		香	21		1	5	6			
神	28			2	20		愛	36	16		4	2			
奈	7	9			1		高	22			1	1			
川	52	5	3	4	1		小計	313	125	2	24	19			
山	94	20			6			九 州	福	24	24	35	7	7	
野								佐	32	15		2	2		
梨								長	18	2			1		
野								熊	50	44	2		2		
岡								本	47	6	2				
小計	537	372	107	27	84			分	50	13		3			
北 陸	新富 石川 福井	新	126	59		1	6		崎	62	2				
		富	71	9		1	5		児						
小計	303	150	1	5	12			小計	283	106	39	12	12		
東 海	岐愛 三	岐	30	4	1	4	6		沖 縄	1	14		2		
		愛	45	83	37	1	7		総 計	2,472	1,437	224	120	205	
		三	32	18	8	3	3						865	28	
小計	107	105	46	8	16								5,351名		

編 集 後 記

現在、第101回特別国会において「農振法並びに土地改良法の一部を改正する法律案」が審議されつつあり、間もなく可決成立するものと思われる。

この法改正は、水利用のスプロール化対策として、農業用排水路の強化を計る。又、遅れている生活環境施設整備等を促進するための手法の整備を計る等が主なねらいである。これが従来からとかく弱体と云われている土地改良区の基盤強化につながり、地元関係者にとっては非常に関心の高い法律改正となる。

又国営造成施設の技術管理について、59年度構造改善局水利課に「管理技術班」が新設され、施設の管理に関

する技術的な企画、調査或は、技術情報システムの整備、従来から実施の基幹水利施設技術管理強化指導事業等を担当されることとなった。

このような中で今回は、造成施設の管理のあり方、水管理システム、国営造成施設の技術管理等々の基本的な考え方と全国各地の現場における特徴的な管理計画或は管理実態について、多数投稿をいただいたので「農業水利施設の管理」特集号として編集することとしました。

この特集号が、今後の施設管理の実施に少しでもお役に立つことを祈るとともに、皆様の御意見と御感想をお待ち致しております。

なお、「水と土」に対する御投稿も併せてお願い致します。

水 と 土 第 57 号

昭和59年6月30日発行

発行所 〒105 東京都港区新橋5-34-4
農業土木会館内

農業土木技術研究会
TEL (436) 1960 振替口座 東京 8-2891

印刷所 〒161 東京都新宿区下落合2-6-22

一世印刷株式会社
TEL (952) 5651 (代表)

投 稿 規 定

- 1 原稿には次の事項を記した「投稿票」を添えて下記に送付すること
東京都港区新橋 5-34-3 農業土木会館内, 農業土木技術研究会
- 2 「投稿票」
 - ① 表 題
 - ② 本文枚数, 図枚数, 表枚数, 写真枚数
 - ③ 氏名, 勤務先, 職名
 - ④ 連絡先 (TEL)
 - ⑤ 別刷希望数
- 3 1 回の原稿の長さは原則として図, 写真, 表を含め研究会原稿用紙(300字)65枚までとする。
- 4 原稿はなるべく当会規定の原稿規定用紙を用い(請求次第送付), 漢字は当用漢字, 仮名づかいは現代仮名づかいを使用, 術語は学会編, 農業土木標準用語事典に準じられたい。数字はアラビア数字(3単位ごとに, を入れる)を使用のこと
- 5 写真, 図表はヨコ 7 cm×タテ 5 cm大を 300 字分として計算し, それぞれ本文中のそう入個所を欄外に指定し, 写真, 図, 表は別に添付する。(原稿中に入れない)
- 6 原図の大きさは特に制限はないが, B 4 判ぐらいまでが好ましい。原図はトレーサーが判断に迷わないよう, はっきりしていて, まぎらわしいところは注記をされたい。
写真は白黒を原則とする。
- 7 文字は明確に書き, 特に数式や記号などのうち, 大文字と小文字, ローマ字とギリシャ文字, 下ツキ, 上ツキ, などで区別のまぎらわしいものは鉛筆で注記しておくこと,
たとえば
C, K, O, P, S, U, V, W, X, Zの大文字と小文字
O(オー)と0(ゼロ) a(エー)と α (アルファ)
r(アール)と γ (ガンマー) k(ケイ)と κ (カッパ)
w(ダブルユー)と ω (オメガ) x(エックス)と χ (カイ)
l(イチ)とl(エル) g(ジー)とq(キュー)
E(イー)と ϵ (イプシロン) v(バイ)と υ (ウプシロン)
など
- 8 分数式は 2 行ないし 3 行にとり余裕をもたせて書くこと
数字は一マスに二つまでとすること
- 9 数表とそれをグラフにしたものとの併載はさけ, どちらかにすること
- 10 本文中に引用した文献は原典をそのまま掲げる場合は引用文に『 』を付し引用文献を本文中に記載する。孫引きの場合は, 番号を付し, 末尾に原著者名: 原著論文表題, 雑誌名, 巻: 頁~頁, 年号, 又は“引用者氏名, 年・号より引用”と明示すること。
- 11 投稿の採否, 掲載順は編集委員会に一任すること
- 12 掲載の分は稿料を呈す。
- 13 別刷は, 実費を著者が負担する。