

木曾川右岸地区における水収支計算の直営化について

○高橋 量行¹・南保 正俊²

概要：

木曾川用水事業木曾川右岸地区（以下「当地区」という。）（昭和58年3月完了）は、木曾川水系飛騨川に位置する白川取水口から取水し、岐阜県美濃加茂市を中心とした農地約3,000haに対し最大7.00m³/s（新規：岩屋ダム5.48m³/s、既得：1.52m³/s）のかんがい用水及び水道用水、工業用水を供給する事業である。

当地区のかんがい用水は、地区内のため池（33箇所）及び地区内河川の井堰（26箇所）から取水した水を先行して利用し、不足する水を木曾川右岸施設（以下「当施設」という。）から補給する利水計画が特徴である。

現行の水利権は、平成28年3月末が許可期限であり、水利権の更新に向けて、営農実態にあった用水諸元（面積、減水深等）を用いた水収支（地区内の需要量）計算を行わなければならないが、当地区の水収支計算プログラムは、コンサルタントが所有しており、今回の水利権を更新するにあっても、従前と同様に、計算する度に契約手続きと相当する費用が必要であったこと、また、新たに水田転作の考え方を計算に取り入れる必要があったことから、プログラムの改造も必要であった。

このことから、今後の営農変化に対応するためにも、汎用パソコンにより機構職員が直営で計算できるプログラムを作成したことから、今回、その内容について報告するものである。

キーワード：かんがい用水、水収支計算、直営化、用水計画

1. はじめに

当地区は、岐阜県の南部に位置し、木曾川と飛騨川の合流点付近に広がる小盆地状の段丘平野地帯である。両河川に挟まれる土地であるものの、河川が低地にあることから直接取水ができず、恒常的な水不足地帯であった。

戦後、県営事業で一部ポンプ取水が行われたが、地区全体としては、十分な用水供給を行うことができないものであった。よって、昭和44年から木曾川総合用水事業に参画し、当施設を建設することにより、新規の水源を岩屋ダムを含む木曾川総合用水事業で確保し、昭和58年から安定した水供給を行っている。

当地区のかんがい用水の水利権は、管理開始時には、暫定的な取水として取り扱われたが、その後、協議が進められ、平成9年10月に初めて安定水利権として、同意が得られた。

現在の水利権は、平成27年度末に許可期限が到来することから、許可期間更新のため営農実態に見合った協議を行う必要がある。



図-1 木曾川水系流域図

1. 木曾川用水総合管理所 管理課副参事
2. 木曾川用水総合管理所 管理課課長

2. 当地区のかんがい用水の特徴と水収支計算

一般的に、かんがい用水の水利権更新にあたっては、年月の経過とともに地区の農業情勢も変化し、受益面積、営農、土地利用形態が変化していることから、それらの基礎調査を行い、得られた調査結果を基に水収支計算を行い、必要水量を算定しなければならない。

図-2に当地区のかんがい用水の受益地（水田及び畑）、当施設位置、水収支計算ブロック境界を示す。当地区の水収支計算ブロックは、農業用水路の給水範囲から、8ブロックに区分されている。

主要作物である水稻の必要水量の算定は、図-3に示すように、減水深（日当たりの水深の変化量）に面積を乗じて消費水量を算定する方法を用いる。減水深は、地中への水の浸透し易さに影響を受けることから、水収支計算は、減水深別（土壌タイプ別）の小ブロックに分割し、稲の生育状況や気象条件が変わる期間別（半月毎）に区分して算出する。

図-4に、当地区の水収支計算ブロックのイメージ図を示す。当地区は、既存の地区内水源（ため池33箇所、井堰26箇所）の水を先行して利用し、不足する水を当施設から補給する計画であり、地区内水源の有無と種類によって計算のフローが異なる。そのため、(A)天水掛かり、(B)地区内河川掛かり、(C)ため池掛かり、(D)地区内河川ため池併用掛かりの4つに区分して、計算する。

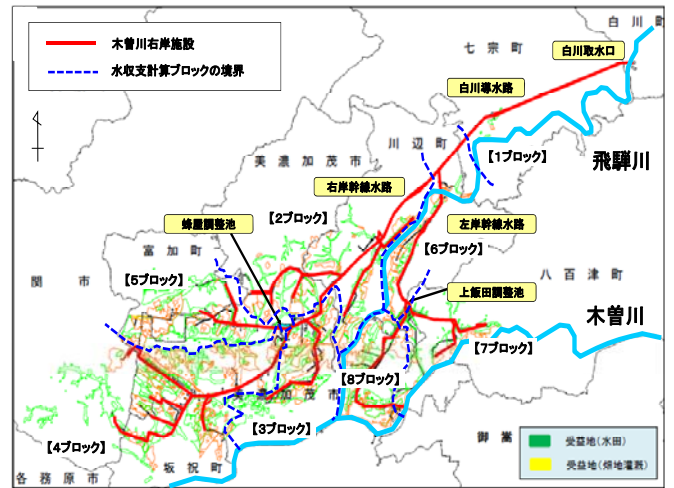
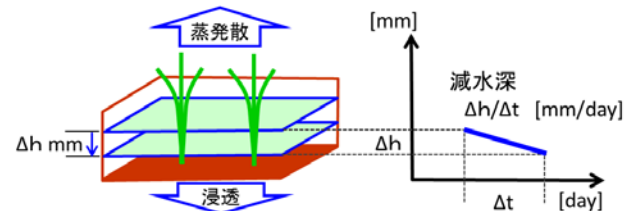
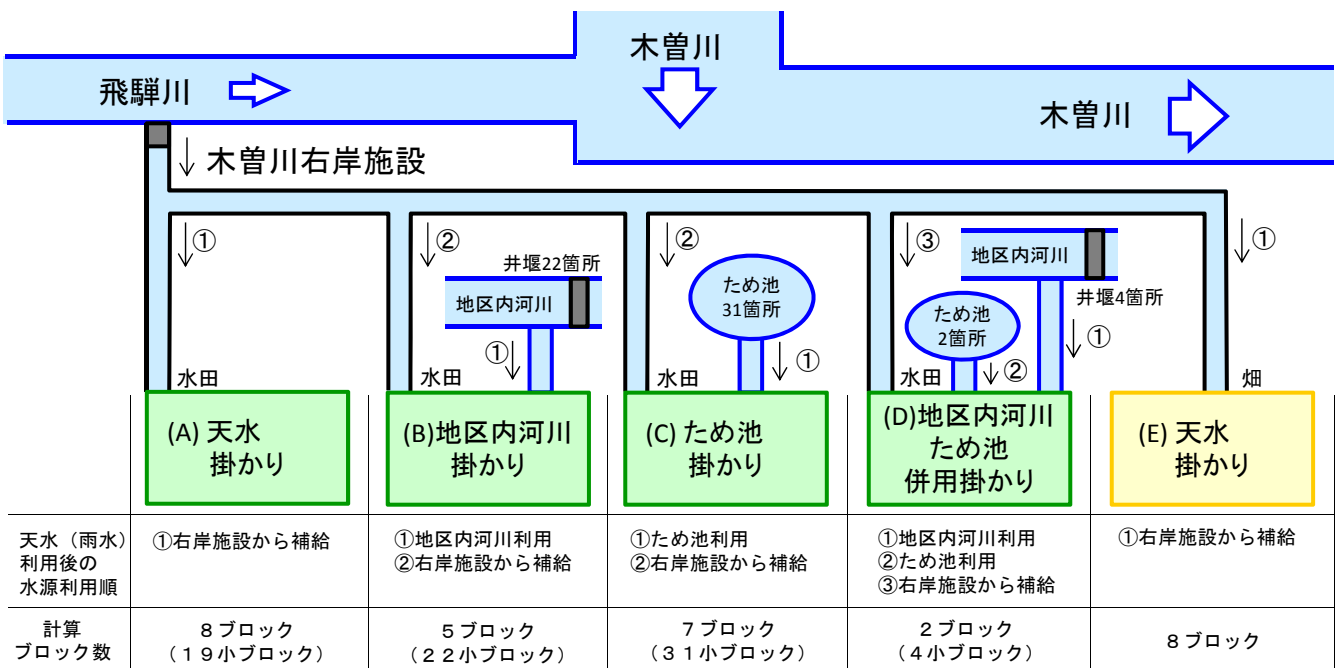


図-2 木曽川右岸地区模式図



減水深：浸透 → 土壌条件
 蒸発散 → 生育状況、気象条件
 ◆消費水量 = 減水深[mm/day] × 面積
 → 土壌条件(タイプ)別、生育状況毎、期間(半月)毎に算出

図-3 減水深と消費水量の関係



※小ブロックとは、1つのブロック内において、減水深、地区内水源が違うことにより、更に分割して計算するためのブロック。

図-4 木曽川右岸地区の水収支計算ブロックのイメージ図

図-5に、地区内水源利用と補給水算定のイメージ図を示す。例えば、同一ブロック内の同一河川掛かりの受益地であっても、利用するため池や井堰が違う場合には、小ブロックに分割し、最小ブロック毎に当施設から補給する水量を算定しなければならない。このため、当地区の水収支計算は、合計84の小ブロックに分けて算定し、ブロック毎に集計する流れとなっている。

3. 水収支計算プログラムと課題

3.1 プログラムの帰属と計算コスト

当地区の水収支計算は、事業計画当初には、手計算で行われていたが、昭和50年代後半頃、コンピューターで短時間に計算できるように、プログラム化された。

しかし、当時、水収支計算プログラムは、大型コンピューターでなければ実行できなかったことなどから、開発したコンサルタントが、そのまま著作権を所有していた。そのため、計算を行う毎に、随意契約と計算費用(1ケース約700万円)が必要であった。

3.2 営農の変化とプログラムの改造

当地区の主要作物は、水稻であるものの、近年は、米の生産量調整のため、水田の農地においても、ローテーションで畑作物を栽培する(以下、「水田畑利用」という)割合が増えている(写真-1)。

図-6に、水田畑と還元田のイメージを示す。水田畑利用では、畑作物を栽培するために深耕するなどして排水性を良好にする。これにより、湛水により形成される水田特有の土壤構造に亀裂が生じ、浸透が促進される。また、水田畑利用後の水田(還元田)では、通常の水田よりも浸透しやすくなり、用水量が増加することから、必要水量の算定にあたっては、普通水田の減水深に還元田割増率を乗じて計算することとなる。

当地区で水田畑利用を水収支計算に適用するためには、図-7に示すように、地区内水源毎(小ブロック毎)に普通水田、還元田及び水田畑の必要水量を算定して合算し、補給水量を求めなければならないが、従来のプログラムではその計算ができなかったため、プログラムの改造が必要となった。

3.3 技術者と技術力の確保

従来、当地区の水収支計算を行うにあたっては、まず機構が受益面積や水利諸元を整理し、プログラムを所有するコンサルタントへ提示し、計算結果を印刷物で返送してもらう流れであった。

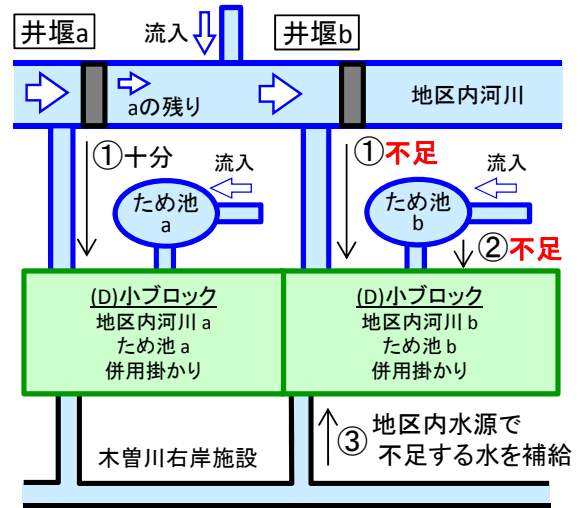


図-5 地区内水源利用と補給水算定のイメージ



写真-1 水田畑(水田の畑利用)

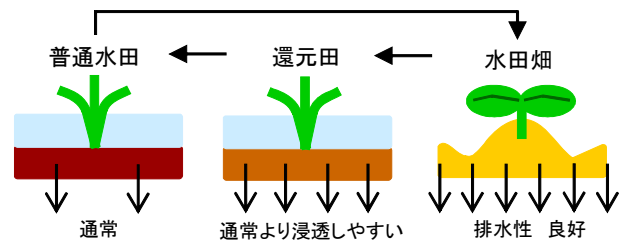


図-6 水田畑と還元田のイメージ

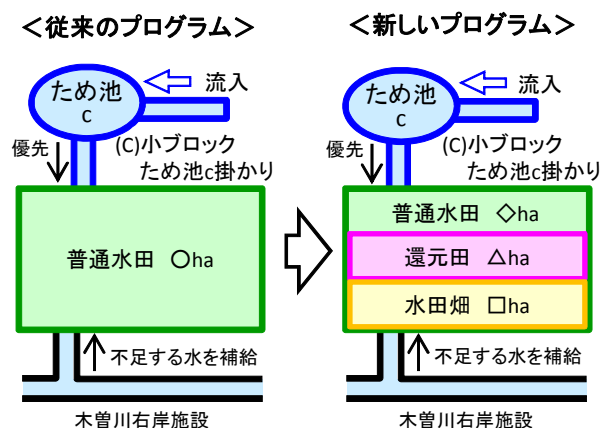


図-7 水田畑利用に伴う水計算収支の変更

今回、水利権更新に向けた作業を開始しようとしたが、前回の協議から約10年が経過し、当地区の水利権に精通した職員が当管理所におらず、過去の資料を探してもプログラムの詳細が分からない状況であった。

また、プログラムを所有するコンサルタントにおいても、内容を把握していた担当者は既に退社しており、当地区のプログラム内容が引き継がれていない状況であるとともに、プログラムを実行するためには、コンサルタントの設備環境から整えなければならない状況にあった。

4. 直営で計算できるプログラムの作成

上記コンサルタントにおいても一からの出発であったこと、機構においても、今後の水利権更新毎に水収支計算結果をコンサルタントに委ねなければならないことから、汎用パソコンにより機構職員が直営で水収支計算を行えるようなプログラムの作成を行うこととした。

当地区の従来の水収支計算プログラムは、Fortranで作成されていたが、より簡単な操作で計算ができるように、全てをExcelの表計算で作成できないかを検討したものの、当地区は、地区内水源の計算が非常に複雑であることに加え、今回、水田畑利用及び還元田の計算を追加しなければならないことから、従来と同じFortranで作成することとした。図-8に新しい水収支計算の流れを示す。機構職員でも使いやすいように、Excelで水利諸元を入力し、計算開始ボタンをクリックすると、Fortranが起動して計算し、最後に帳票作成ボタンをクリックすることで、計算結果をExcelファイルに読み込み、水収支計算結果を印刷、電子データを利用できるシステムとした。

5. まとめ

今回、新たに汎用パソコンにより機構職員が直営で計算できる水収支計算プログラムを作成したことにより、①計算する度に必要となっていた随意契約の解消、②計算コストの縮減、③営農の変化へ対応、④計算結果を電子データで活用などを、改善することができた。

6. おわりに

現行の水利権は、平成28年3月末が許可期限であることから、新たに作成した水収支計算プログラムを有効に活用し、適切な水利使用の更新に努めていく。

最も大きな改善点は、今までコンサルタント任せになっていた水収支計算を機構職員が、簡単な操作で実行で

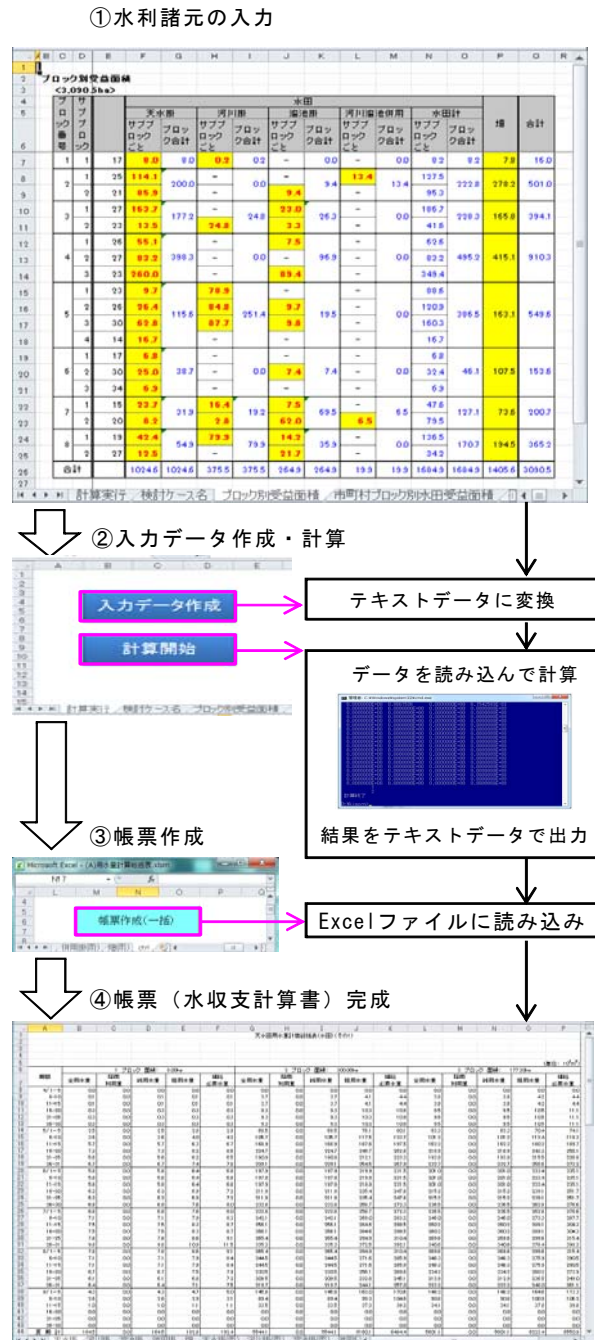


図-8 新しい水収支計算の流れ

きることで、河川協議がより身近で理解しやすくなったこと、また、機動的かつ詳細な検討が可能となり、河川管理者からの質問等に対し、早く対応することが可能となったことである。

なお、本論文が、将来、水利権協議担当となる職員の一助となれば、幸いである。

参考文献

- 1) 新訂水利権実務一問一答. 編著 水利権実務研究会
- 2) 国営土地改良事業調査計画マニュアル. 農業土木事業協会