

(Ⅱ－31) GISを用いた水の受け渡しルートの作成

建設省土木研究所 正会員 宮井貴大 柏井条介

1. はじめに

効率的な水資源管理手法を確立するためには、人為的な水の循環を予測することができる水循環モデルの開発を行う必要がある。その水循環モデルを作成するためには水循環システムの現状把握を行う必要があるが、筆者らは、水資源連関表を用いて現状把握を行っており、本論文ではその現状把握の初期段階として、水の受け渡しルートの作成にGISを用いた手法について検討を行う。

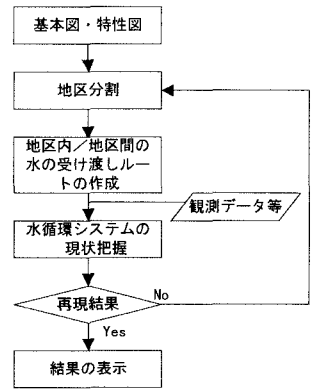
2. 水循環システムの現状把握手法

水循環システムの現状把握においては、水の受け渡しが行われる河川、地下水及び上水道等の要素(以下、「水資源関連要素」)、地区内(水資源関連要素間のことを示す)や地区間の移動及び移動に要する期間の3項目を体系的に把握する必要があるが、吉川ら¹⁾はその手法として、各要素間の水の移動をマトリックスで表現した、水資源連関表を用いる手法を提示している。図－1は、その水資源連関表を用いた現状把握における作業フローを表したもので、種々の「基本図・特性図」を基に「地区分割」を行い、その分割した地区をベースに地区内は水資源連関表上、地区間は地図上等に「地区内／地区間の水の受け渡しルートの作成」を行う。この作成された水資源連関表の各欄を未知数として連立方程式をたて、必要な「観測データ等」を代入してこれを解くことにより、「水循環システムの現状把握」が行われたことになる。

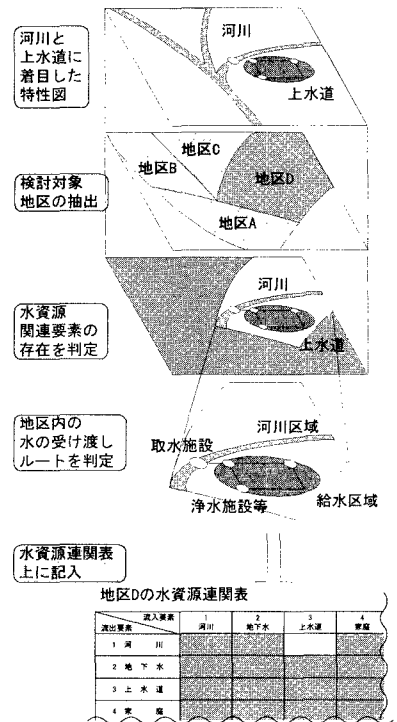
3. 地区内の水の受け渡しルートの作成

図－1のうち、「地区内／地区間の水の受け渡しルートの作成」までの「水循環システムの現状把握」の準備作業は、種々の基本図及びこれらを重ね合わせた特性図の作成等の作業が必要であり、データの処理及び図面の作成に必要な作業は膨大なものがある。この膨大な作業量が水資源連関表を利用する上での妨げの一つになっている。そこで筆者らは、このような膨大な作業を大幅に簡素化するためにGISを用いた手法を提案しており²⁾、本論文では「地区内の水の受け渡しルートの作成」にGISの空間解析機能を用いる手法について検討を行う。

図－2は、「地区内の水の受け渡しルートの作成」にGISを用いる手法の作業イメージであるが、まず水の受け渡しルートの作成の対象地区を抽出し、その地区内に各水資源関連要素の存在の有無を判定する。この作業はGISの特徴の一つである地図デー



図－1 現状把握における作業フロー



図－2 水の受け渡しルート作成の作業イメージ

キーワード 水循環システム、GIS、水資源連関表、水の受け渡しルート
〒305-0804 茨城県つくば市旭1 Tel.0298-64-2211 Fax.0298-64-0164

タを構成する、点・線・面等の要素間の空間的な位置関係を把握する機能(対象要素が、面の中にあるのか?外にあるのか?等を判定する機能)により行う。

次に地区内に存在している水資源関連要素間の水の受け渡しルートを把握することになるが、図-2を例に説明すると、検討対象地区Dに存在する「河川」と「上水道」を重ね、地区Dにおける河川区域内に上水道の一部である取水施設の存在の有無を先と同様にGISの機能を用いて判定し、その結果を受けて地区Dの水資源連関表上に「河川」から「上

水道」へ水の受け渡しの有無を記入する(図-2では白色が有、黒色が無)。このような手法で、地区毎に全ての水資源関連要素間(地区内)の水の受け渡しルートを水資源連関表上に作成することになる。

4. 空間データのデータベース化

表-1はこの「地区内の水の受け渡しルートの作成」にGISを用いた手法を行うために必要と思われる空間データを水資源関連要素毎に整理したものである。判定項目の地区内に丸印がついている空間データが3.で説明した地区内の水の受け渡しルートの判定に必要なと思われるものであり、地区間に丸印がついている空間データが、地区間の水の受け渡しルートの判定に必要なと思われるデータである。地区間の判定は、作業者がGISを用いて図面を確認しながら対話形式でルート作成を行う。水資源連関表は貯留を考慮したものと貯留を無視したものに大別されるが、ここでは貯留を考慮した水資源連関表の利用を念頭においている。地区内において、表-1の貯留機能に丸印がついている空間データの有無をGISを用いて判定し、その結果を受けて水資源連関表の貯留部分に水の受け渡しの有無を記入することになる。

空間データは、地図データと属性データに分類される。表-1の地図データとして点・線・面等の位置データをGISを用いて整備し、属性データとして各空間データの諸元と所属する水資源関連要素、表-1の判定項目と空間データ間の対応関係(例えば、地区内の水の受け渡しの場合、河道網に関する項目は、上水道・農業・工業の取水施設の存在、工業・農業・下水道の排水施設の存在などが関係する)等をデータベース化しているが、水の受け渡しを把握するために必要なデータ以外にも図-1に示されている「観測データ等」の所在地(位置)、諸元及び観測データのデータベース化も行っている。

このような空間データが整備されることにより、図-1の現状把握における作業フローに従った流れで水循環システムの現状把握が行われ、また水循環モデルが開発されることになると考えている。

5. おわりに

本論文で紹介した水資源連関表を用いて水循環システムの現状把握を検討中である。今後、何かの機会 で発表したい。

<参考文献>

- 1) 吉川勝秀・関 正和・岩松幸雄：流域における水循環の把握と水資源の配分に関する研究(Ⅱ)、土木研究所報告第 151号、1978.11
- 2) 宮井貴大・角 哲也・柏井条介：水資源管理におけるGISの活用に関する一考察、第5回水資源に関するシンポジウム、水資源シンポジウム委員会、1997.8

表-1 水の受け渡しを把握するために必要なデータ

水資源関連要素	概 要	空 間 デ ー タ	判 定 項 目		
			地区内	地区間	貯留機能
河 川	河道・河川敷・湖沼・ダム貯水池	河道網(河川区域) 湖沼・ダム貯水池	○	○	○
地 下	深層および浅層地下水	標高 等	○	○	○
上水道	取水・導水・浄水・配水の各施設	導水・送水・配水網	△	○	
		取水施設	○		
		給水区域	○		
		浄水施設			○
		その他施設			
家 庭 業 務	住宅 主として第3次産業による業務地区	住居地域 等	○		
		商業地域 等	○		
工 業	工業用水道・工場	工業用水網	△	○	
		取水施設	○		
		排水施設	○		
		工業地域 等	○		
		浄水施設			○
		廃水処理施設			○
		その他施設			
		農業用水網	△	○	
		取水施設	○		
		排水施設	○		
農 業	水田・畑地および用・排水施設	水田	○	○	○
		畑 等	○		
		その他施設			
		分流通(汚水等・雨水等)下水道網	△	○	
		合流式下水道網	△	○	
下水道	下水道管路網と処理施設	下水排水施設	○		
		集水区域	○		
		下水処理施設			○
		その他施設			
流 域 ため池	農地や貯水池以外の地表面 ため池	森林・荒地・道路・建物 等 ため池	○	○	○

※検討対象期間により異なる(この表では日単位を想定)

△：漏水等