

大阪大学大学院 学生員 近土 篤史

大阪大学工学部 正 員 玉井 昌宏

大阪大学工学部 正 員 村岡 浩爾

1. はじめに

大阪市，神戸市などの地方自治体では下水道管渠網データ，つまり下水道台帳のデジタルデータ化が進んでいる。ところが，多大な労力を費やしてデジタル化しても，その活用方法に関する議論に乏しく，下水道管渠の復旧工事以外には考えられないのが現状であろう。筆者らは，このようなデータの有効利用の一方策として GIS による下水道管渠網の計画，設計を考えている。GIS の利点は管渠網や土地利用特性，標高，道路網など異なる形式のデータを連動させて扱うことができることであり，計画や設計の精度向上や省力化に寄与すると考えられる。

本研究では，大阪府内の下水道小集水区について各種データを収集するとともに，それらを GIS において管理し，各種解析を行い，下水道計画・設計のなかでのデジタル化されたデータと GIS の利用方法について検討した。

2. 下水道整備地区への適用

下水道既設地域である A 集水区(約 50ha)を対象として，表 1 のような下水道計画に関連する資料を収集し，GIS で利用できる形式に変換および入力を行った。各種データは座標系，フィーチャ等の性質が異なるために，これらと同じプラットフォームで扱うためには，各種の処理が必要である。ここでは個々のデータの詳細な処理方法については省略するが，

最も重要な下水道管渠網データについては，施設平面図を参照して，各ノード（マンホール）からの流下方向を一つにする処理（ネットワーク化）を行った。この結果，管渠どうしの上，下流の接続関係が明確になり，種々の解析が可能になる。また，管渠の非空間属性値として，空間データに管径，管長，管路勾配，地先面積等を付加した。浸水記録はポリゴンデータ，地形，土地利用はポイントデータ，道路網についてはラインデータの形式となっている。

従来，50ha 程度の小さな集水区の下水道雨水計画においては，流出係数は一様として扱われてきた。しかし，大阪府など都市部の雨水処理計画では，このように極めて小さな集水区においても，流域対策として地下調節地などの治水施設が建設されている。また，下水道整備の進捗により，対象区内の浸水被害面積は確実に減少するものの，小さな浸水常襲地域が斑点状に残ってしまう。浸水被害を根絶するためにも，よりきめこまかい雨水流出の解析が必要となるであろう。都市部の複雑な土地利用状況を考慮すれば，より小さい集水区になるほど，排水区内の土地利用などの分布特性に強く影響されるようになるだろう。そこで，ここでは，まず 10m メッシュ間隔の土地利用情報をもとに流出係数を分布させ，各管渠への流入区域（単位ブロック）ごとに流出係数を与える。本対象区域の雨水流出計画では流出係数は 0.60 で一様とされてきたが，土地利用に応じた流出係数¹⁾を用いると図-1 のように 0.4～0.9 と広い幅をもつことがわかる。次に，流入面積という考え方を導入して，排水区域を分布化させた場合と，従来計画に基づく区域を集中化した場合について比較を行った。流入面積は，各マンホール地点より上流のすべての管渠に対して，単位ブロック割ご

表-1 収集したデータ

データ	資料名
下水道管渠網	下水道施設平面図
浸水記録	浸水実績記録
地形データ	数値地図 50m メッシュ標高
土地利用分布	細密数値情報(10m メッシュ)
道路網(基図)	数値地図 10000 (総合)

との流出係数と集水区域面積の積の総和であり、各管渠の実質的な集水面積を表す。図-2のように、分布化した場合の流入面積は現行計画により計算した場合より10%程度大きく評価された。これらのことから、GISを利用した排水区域の分布化が、流出予測の精度向上に貢献することが期待される。

3. 下水道計画へのGIS適用の可能性

ここではGISを利用して下水道未整備地区の管渠網の設計を試みる。対象地域は集水面積161haのB排水区である。管渠網の配置は、自然流下および道路上に配置することを原則とし、道路データ（数値地図10000（総合））、土地利用データ、標高データを参考にして作成した。作成した管渠網に対して、前述と同じく、排水区の分布化を行った。さらに、管内水位、管渠の粗度、管路勾配等について設計指針を建てることにより、各管渠ごとに管径が算出される。図-3は計算された管径を示しているが、管径900mm以上の管渠と計画された幹線が概ね一致した。

参考文献）市川新他(1988)：都市域の雨水流出とその抑制，鹿島出版会。

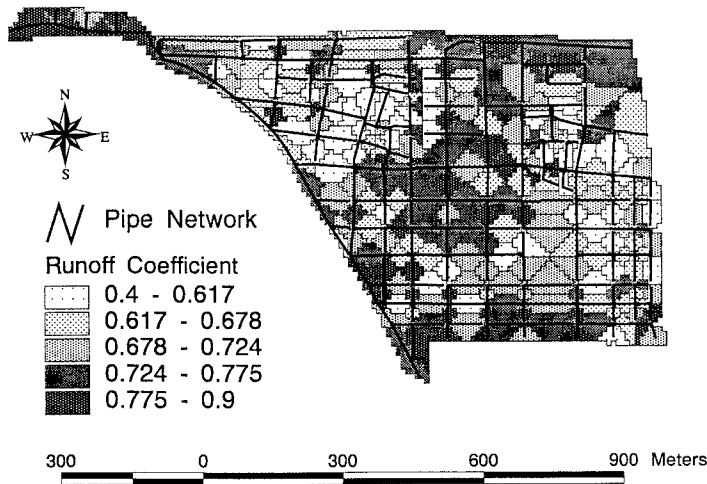


図-1 A集水区の下水管渠網と流出係数

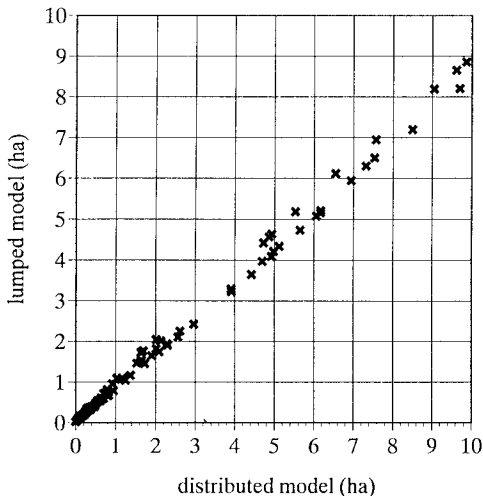


図-2 流出面積の比較

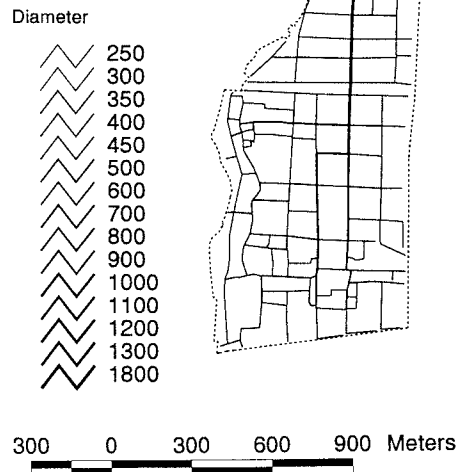


図-3 B集水区の管径分布