

# 下水道への電算機利用の一試論

広島市 下水計画課

田島孝二

小川康彦

○ 平川義治

## I. まえがき

近年 下水道部門への電子計算機利用の努力が続けられ、下水管渠の設計では実用化されている。都市整備計画における下水道事業は、重要施策の一つであり、電算機による事業の合理化、技術精度の向上については、関心のあるところである。本論は、広島市下水道における電算機利用の可能性をさぐるため、利用分野、利用上の問題点等を考察したものである。

## II. 広島市下水道における電算機利用の分野

|                           | データ整理                                        | 積 算                 | スケジューリング        | 設 計                                                 | 施 工                      | 維持・管理                     | その他                                             |
|---------------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
| 計画課                       | ①降雨統計<br>②流出・鳥荷量<br>③地質、地盤高<br>④地下埋設物<br>⑤地形 | ①事業費の積算<br>②概略設計の積算 | ①年度の実施計画        | ①流量計算<br>②概略設計計算<br>③概略設計の自動製図化<br>④施設規模決定のシミュレーション |                          | ①図面請書等の管理                 | ①流出機構<br>②汚濁機構<br>③高水位処理<br>④開渠河川地区<br>⑤滞留池 etc |
| 建設第一課<br>(管渠等の設計・施工)      | ①地質、地盤高<br>②地下水位<br>③地下埋設物                   | ①代価表<br>②実施設計の積算    | ①工程管理<br>(Part) | ①実施設計計算<br>②実施設計の自動製図化                              | ①施工法分析のシミュレーション<br>②品質管理 |                           |                                                 |
| 建設第二課<br>(処理場、ポンプ場の設計・施工) | ①地質、地盤高<br>②地下水位                             | ①代価表<br>②実施設計の積算    | ①工程管理           | ①構造設計計算<br>②木理計算                                    | ①施工法分析のシミュレーション<br>②品質管理 |                           |                                                 |
| 改良課<br>(管渠等の設計・施工)        | ①地質、地盤高<br>②地下水位<br>③地下埋設物                   | ①代価表<br>②実施設計の積算    | ①工程管理           | ①実施設計計算<br>②自動製図化                                   | ①施工法分析のシミュレーション<br>②品質管理 |                           |                                                 |
| 維持管理課                     | ①                                            | ①維持管理費              | ①維持・管理工程のスケジュール |                                                     |                          | ①下水道台帳<br>②管理のためのシミュレーション | ①浸水状況                                           |
| 処理場<br>(池、江波)             | ①水質調査<br>②汚泥調査<br>③操作条件                      | ①維持管理費              | ①維持・管理工程のスケジュール |                                                     |                          | ①管理のためのシミュレーション           | ①浸水状況                                           |

表-1 広島市下水道における電算機利用の分野 (技術部門)

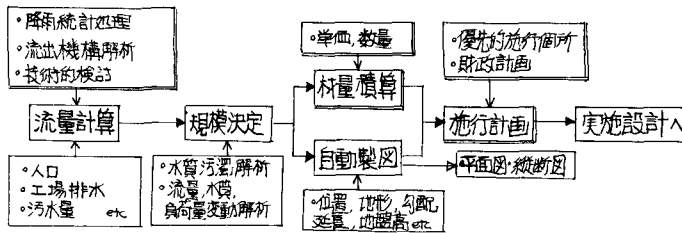
表-1に技術部門における電算機利用の分野を示したが、これほど具体的に利用された例は少ない。従来の利用例は、事務部門では、受益者負担金、技術部門では、計画設計を主にして、設計標準流量表、降雨統計の作成を行った。現在、雨水滞留池規模のシミュレーションによる決定、管渠の積算の電算機利用の検討を進めている。

このほかに、コンサルタントへの委託設計の中で水理計算、構造計算に部分的に用いている。前述のように、表-1の全分野については利用はしていないが、電算機利用のネックとなっているものは、入力データとなる基礎資料の整理、設計の標準化がすすんでいないことであろう。

今までの利用例から考えられることは、統計計算、施設規模の決定などには比較的利用が簡単であり、計画段階での有用な判断情報を得るのに適している。

また、今後、下水道からコンサルタントへの委託業務は増えるものと予測されるので、この場合、下水道独自には、基本計画の段階での概略の判断に、コンサルタントには、実施設計の中で、電算機利用が計られていくと考えられる。これは、下水道計画のトータルシステムの中で考えなくてはならない。

下水道計画のトータルシステムの関係図を図-1に示す。



この図-1の中で、□部分については、役所において作業する部分、□部分についてはコンサルタントへ委託する部分である。

図-1 下水道計画のトータルシステム

### Ⅲ 電算機利用の展望

広島市の下水道技術部門への電算機利用は、現在、技術的課題と考えられている。① 管渠の合理的設計、② 合流式下水道の改善（管渠の増設、滞留池の新設、処理場の改善）、③ 汚泥の処理、処分、再利用、④ 高度処理（三次処理など）、⑤ 処理場、ポンプ場の運転の自動化、⑥ 開拓地域の規制（調整池、団地処理場などに効果的に利用して行く必要がある。役所における利用の立場から、今後検討すべきおもな事項は、つぎの通りである。

1) 統計解析業務の拡大……統計解析は、電算機のソフトウェアの完備している分野であるので、これまでの降雨統計に加えて、処理場における水量、水質の統計解析、施工における地質条件の統計解析などに適用が可能であろう。

2) シミュレーションによる施設規模決定手法の確立……施設規模の概略検討は、役所における電算機利用に適した分野である。よくてくる問題として、汚水、雨水、汚泥の貯留池、調整池、滞留池の規模検討があるが、これらは共通的な手法で算定できると考える。合流式下水道の雨天時対策として考えた貯留池の例では、(A) 下水発生モデル、(B) 雨水貯留池モデルを用いてシミュレーションすることにより、貯留池の大きさを検討したモデルの骨子は、図-2、図-3の通りである。

#### (A) 下水発生モデル

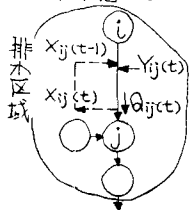


図-2

$$Q = X_{ij}(t-1) + Y_{ij}(t)$$

$$\begin{aligned} &① Q \leq Q_{ij} \text{ の時 } Q_{ij} = Q, X_{ij}(t) = 0 \\ &② Q > Q_{ij} \text{ の時 } Q_{ij} = Q_{ij}, X_{ij}(t) = Q - Q_{ij} \end{aligned}$$

$t$ : 時間(時刻),  $X_{ij}$ : 浸水量,  $Y_{ij}$ : 発生下水量  
 $Q_{ij0}$ : 流下能力,  $Q_{ij}$ : 流下下水量

#### (B) 雨水貯留池モデル

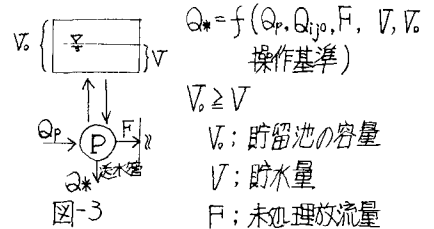


図-3

$$Q^* = f(Q_p, Q_{ij0}, F, V, V_0)$$

操作基準)

$$V_0 \geq V$$

$V_0$ : 貯留池の容量  
 $V$ : 貯水量  
 $F$ : 未処理放流量

今後、シミュレーションの簡素化、水質等を考慮した検討などを進めていくつもりである。

3) 管渠の積算……事業認可に使えるものとして、電算化の検討を行っているが、設計業務の標準化、関数化できない部分の扱いなどが問題として残っている。

4) 下水道台帳の電算化……広島市では、道路台帳調書の電算機による保管並びに処理が実施されており、下水道台帳にも適用が可能であると考えられるが、下水道は各路線を独立的に扱える道路と異って、集中システムであるので、これらの標準化とシステム化が必要である。下水道台帳の電算化ができれば、維持・管理の適確な情報、計画の見直しへのフィードバックなどが容易になろう。

### Ⅳ あとがき

下水道事業は、計画、設計、施工、維持を通して、一貫して進められるものであるが、電算機の利用も本論による検討をかまえて、有効に利用していきたい。