

流出解析モデル利活用マニュアル

1. はじめに

「流出解析モデル利活用マニュアル」（以下、「マニュアル」という）は、海外 3 モデルの流出解析モデルを対象として、効率的かつ効果的な浸水対策・合流改善対策の立案・検証等に利活用されることを目指して 1999 年に発刊され、2003 年 6 月に 1 回目の改訂に至っている。

その後、2002 年度からの合流式下水道緊急改善事業の実施、2004 年の改正下水道法施行令の施行、特定都市河川浸水被害対策法の施行等社会情勢の変化と共に、現在、流出解析モデルの活用範囲が更に広がりつつある。

このような状況を鑑み、下水道機構では、2004 年から 2005 年にかけて固有研究として全国の自治体を対象に既刊マニュアルに関するアンケート調査を実施し、そこで得られた課題・要望事項を踏まえて今回の 2 回目のマニュアル改訂（2006 年 3 月版として発刊予定）を行っている。

マニュアルは、今回の改訂に当たって流出解析モデルを活用した業務に対応するのはもちろんのこと、新たに氾濫解析に関する事項やアンケートで得られた課題・要望への対応、事例の一新など、より一層の内容充実を図っており、流出解析モデルの更なる活用範囲拡大を期待したものとなっている。

2. 流出解析モデルの活用

流出解析モデルは、様々な目的の解析において利用が可能であり、マニュアルを活用することにより以下に挙げられる解析に対応する。

- (1) 浸水対策
 - ① 現況施設の能力評価、浸水原因の把握
 - ② 整備計画の策定
 - ③ 下水道と河川の統合解析
 - ④ 浸水想定区域図の作成
 - ⑤ 浸水対策事業の費用効果

- (2) 合流式下水道改善
 - ① 現況の汚濁負荷流出状況の把握と将来の予測
 - ② 合流式下水道改善計画の提案および効果の確認
- (3) その他
 - ① 効率的な運用計画（ポンプ場、ゲート施設等）
 - ② 雨天時浸入水対策手法の提案および効果の確認
 - ③ 浸透施設の評価
 - ④ 他部局や住民へのプレゼンテーション

3. 固有研究成果の反映

(1) 基本方針

浸水被害の発生と流出解析モデルの使用実態より、効果的な雨水計画立案のフィールドはまだ多くあり、わかりやすく応用性の高いマニュアルを目指す方針とした。

(2) マニュアルの課題・懸案事項

固有研究結果および解析知見調査からマニュアルの課題・懸案事項として以下の事項が挙げられ、これらを中心に内容の充実を図った。

- ① 汚濁負荷量解析に関わる理論式・パラメータの整理と解説
- ② キャリブレーション・シミュレーションの際の判断要素・判断基準
- ③ 浸透施設などのモデル化手法の整理と解説
- ④ 下水道台帳など電子化データの効率的利用法
- ⑤ 氾濫解析等新たなニーズへの対応

4. マニュアルの改訂概要と利用ポイント

利活用マニュアル改訂版の全体構成は、基礎編・調査編・解析編・応用編・積算編と従来のものを踏襲している。基礎編にはモデルの概要、入力データ、適用業務、利用のメリット等、調査編にはデータ収集やモデルの構築手法等、解析編には解析手順やパラメータ等を示した。応用編は、河川と下水道の連動解析や氾

濫解析などの解析事例を充実し、新たな課題への適用事例・方法を紹介した。積算編は、解析事例の実績調査等を基に前回マニュアルの積算資料の改訂を行った。

以下に、改定マニュアルを利用する上でのポイントとなる充実させた各事項の概要を示す。

なお、マニュアル運用上の注意事項として、流出解析モデルでは、調査データ、管路データ、降雨データ等の調査および資料収集から得られるデータに加え、技術者が流域特性より設定する諸元・パラメータを用いて解析を実施するため、解析精度を確保するには、雨水の流出機構を十分に理解した上で使用するデータの量と質を確保し、熟練した技術者が適切な諸元・パラメータを設定することが重要である。

(1) 調査の概要

調査対象地域をモデル化する際の必要データの内容と流出解析モデルでの構成を図-1に示すように図化し、イメージしやすくした。

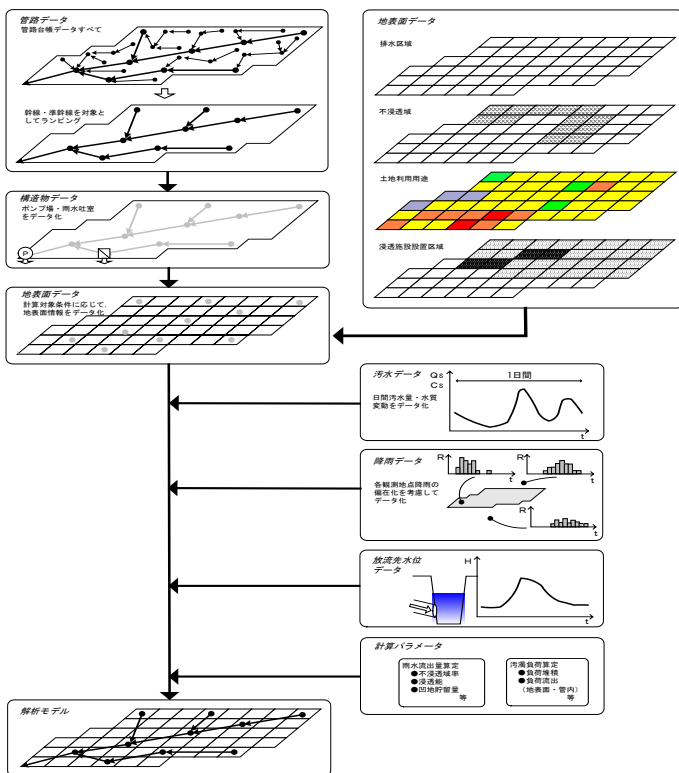


図-1 解析モデル作成に必要なデータ

(2) 解析作業の概要

シミュレーションに際して事前に確認を行う以下の基本事項について、解説を充実させた。

- ①解析の目的
- ②対象降雨
- ③海域・河川の取り扱い
- ④地表面の取り扱い
- ⑤モデル化
- ⑥キャリブレーション方針

また、検討区域の地域特性や、求められる要件に応じて、下水道と河川を一体として解析する統合解析と従来の下水道のみの解析手法（個別解析）、降雨損失モデルと流出係数モデル、について選定の考え方を示した。

(3) 新たなモデル化の概要

降雨や管きょ・区域等のデータ化について内容を充実させた。

降雨のモデル化については、複数の地点雨量データがある場合に、降雨の再現性を高めるために用いられる、図-2に示すティーセン分割法を紹介した。

また、近年利用が多くなった浸透施設については3つのモデル化手法を示した。

- ①ホートンモデルによる手法
- ②有効降雨の低減によりモデル化する手法
- ③流出係数の低減によりモデル化する手法

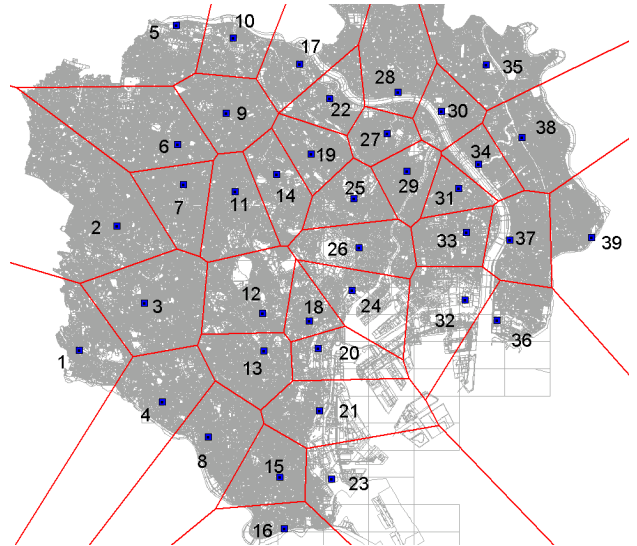


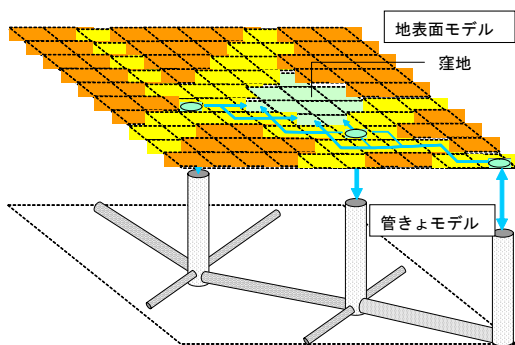
図-2 降雨分布のティーセン分割法

また、マンホールから溢水した雨水や河川の氾濫による影響等を解析に考慮する場合には、地表面流の挙動を把握する必要があるため、以下に示す地表面のモデル化2手法について解説した。

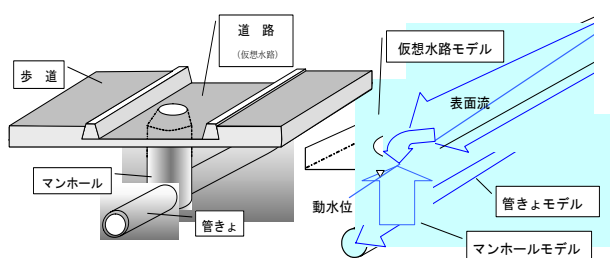
①氾濫解析モデルによるモデル化

②流出解析モデルを応用したモデル化

・氾濫解析によるモデル化



・道路（仮想水路）モデル・解析



図－3 地表面のモデル化のイメージ

(4) キャリブレーションの概要

キャリブレーションでは、以下に示す項目の留意事項を充実させるとともに、「キャリブレーションの視点・判断」を追加記載し、チェックフローの提示等で整合性判断に関する解説を充実させた。

- ①キャリブレーションの基本的考え方
- ②キャリブレーションに必要なデータ
- ③キャリブレーションで定める諸元・パラメータ

(5) シミュレーションの概要

シミュレーションは、問題点の把握と対策案の評価を行う2つの段階からなり、シミュレーションで得られた結果は、施設の評価、浸水規模の想定、計画策定・設計における必要な施設規模の検討、住民説明用資料など、様々な活用方法を示した。

(6) 適用事例の概要

適用事例では、これまでの流出解析モデルを用いた業務の調査を行い、流出解析モデルの需要の高まりとともに、合流改善事業や河川との統合的な解析、氾濫解析を考慮したものなどへと適用範囲の広がりが見られたことから、新たな適用事例として流出解析モデル

の活用事例9件について紹介した。

- 事例1：浸水対策：モデル化（管きょ）の視点
- 事例2：合流改善：モデル化（浸透施設）の視点
- 事例3：水対策：キャリブレーションの視点
- 事例4：合流改善：キャリブレーションの視点
- 事例5：浸水対策計画立案
- 事例6：合流改善計画立案
- 事例7：雨天時浸入水対策の検討
- 事例8：河川-下水道統合解析による効率的運用
- 事例9：氾濫解析

(7) 積算資料の改訂概要

運用実績に基づき、以下に示す大幅な見直しを行った。

- ①現行の参考資料である歩掛を、工数実績調査を踏まえ検証し、新たに設定した。
- ②面積補正係数及びキャリブレーション・シミュレーションに関する補正係数について実績調査を踏まえ設定した。
- ③内水氾濫解析におけるモデル化に関する歩掛をモデルケースにより設定した。

5. おわりに

「流出解析モデル利活用マニュアル」は、前回改訂版発刊後3年間に蓄積された知見をマニュアルに反映することで、流出解析モデルの利活用範囲を広め、多様化する課題に対応することを目的として今回改訂された。

また、平成17年7月の提言「都市における浸水対策の新たな展開」（下水道政策研究委員会浸水対策小委員会）を受けて発足した「下水道都市浸水対策技術検討委員会」での審議を経て、総合的な都市浸水対策計画策定のためのマニュアルが平成18年3月に国土交通省都市・地域整備局下水道部より発刊された。今後、これらの提言、マニュアルを踏まえ、都市域における浸水対策計画立案においてはシミュレーションや流出解析の必要性がより一層高まるものと考えられる。

本マニュアルが、降雨特性や地域特性を考慮した効率的な浸水対策計画立案に不可欠なツールとして広く利用され、下水道や都市河川等の能力診断、水質解析、計画立案といったハード対策にとどまらず、ハザードマップ等のソフト対策や、自助を支えるための情報提供等にも利活用され、安全で安心な社会環境の構築に貢献できることを期待している。