

VII-132

修正RRL法の改良の方向性に関する考察

愛媛大学大学院 学生員 右近 雄大
 愛媛大学工学部 正 員 渡辺 政広
 今 治 市 正 員 瀬野 敦司

1. はじめに

各地の都市下水道流域において、今後、雨水滞水池や雨水調整池での流入調整運転、下水処理場でのポンプ調整運転など、流出制御を実施する機会がますます増大してくると予測される。これに伴い、都市域の雨水・汚濁負荷流出モデル¹⁾としてよく用いられてきている修正RRL法・土研モデルにおいても、こうした流出制御を取り扱い得るよう、具体的には、下流よりの背水（バック・ウォーター）の影響などを考慮しようとするモデルの改良を進めて行く必要がある。

本報告では、修正RRL法の改良の方向性を示唆する一手法を提示し、その有用性について、簡単な数値流出実験を行って検討した結果²⁾を述べる。なお、提示する雨水流出モデルを、ここでは、改良モデルと呼ぶこととする。

2. 改良モデルの基礎式

流れがdiffusion waveとして取り扱えると仮定すると、長さ L の管渠区間（図-1）に対し、修正RRL法の場合と同形の次の貯留方程式 (1) および連続の式 (2) が成立する。

$$S = KQ^P; \quad K = \left\{ \frac{n \cdot (\sqrt{S_0} / \sqrt{S_w})}{\alpha \sqrt{S_0}} \right\}^P \cdot L, \quad AR^{2/3} = \alpha \cdot A^{1/P} \quad (1)$$

$$\frac{dS}{dt} = I - Q \quad (2)$$

ここに、 S ：貯留量、 I ：上流端流入流量、 Q ：下流端流出流量、 A ：流水断面積、 R ：径深、 S_0 ：管渠勾配、 S_w ：水面勾配、 n ：Manningの粗度係数、 α 、 P ：管渠の断面形に関する定数、 t ：時間、である（図-1）。

すなわち、管渠区間 L における流れが、 K が時間的に変化する（あるいは、粗度係数 n が時間的に変化する）等流であると見なし、以下の3点に留意して洪水追跡を行う。① S_w は次式(3)により評価される（図-2）。

$$S_w = \frac{(z+h) - (z_d + h_d)}{L/2 + L_d/2} \quad (3)$$

② ただし、 $S_w \geq S_0$ のときは、強制的に $S_w = S_0$ として、③ また、 $S_w \leq 0$ のときは、強制的に $S_w = S_c$ として取り扱う。ここに、 S_c はある適当な水面こう配の値で、 $0 \leq S_c \leq S_0$ である。

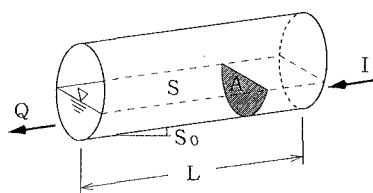


図-1 下水管渠の流れと記号

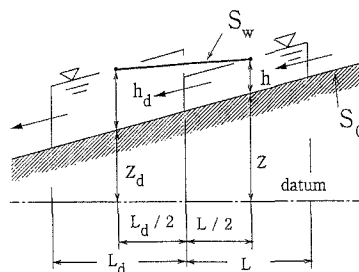


図-2 水面勾配の評価法

3. 適用生の検討

上述した改良モデルの適用性について、図-3に示すプリズマチックな下水管渠システムを用い、流出シミュレーションを行って検討した。検討結果の一例を、図-4および5に示す（下水管渠条件：直径1m, $S_0=0.001$, $L=100$ mの下水管渠が10本, 上流端境界条件：sine型の洪水流入, 下流端境界条件：自由落下（図-4）およびsine型水位調整運転（図-5））。これらより、本改良モデルによれば、下流よりの背水の影響をよく再現し得るシミュレーション結果の得られるであろう事がわかる。

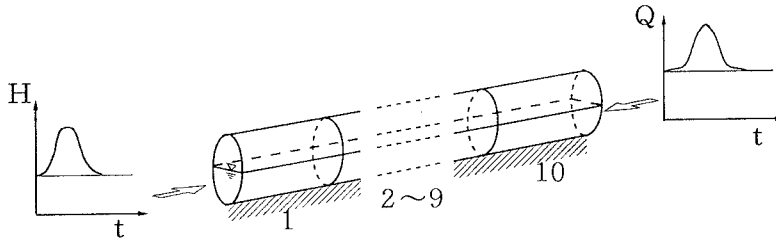


図-3 流出シミュレーションに用いた下水管渠システム

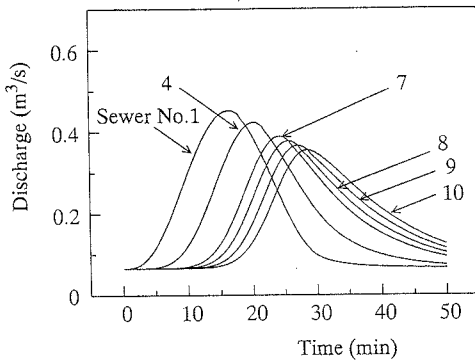


図-4 流量ハイドロ（自由落下）

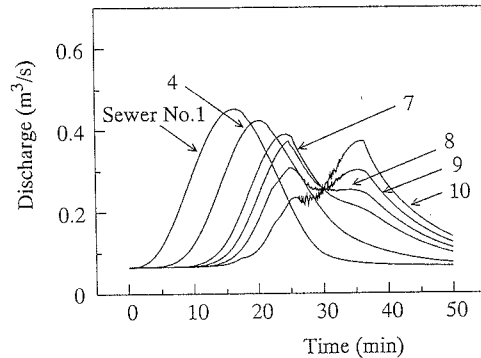


図-5 流量ハイドロ（水位調整運転）

4. おわりに

ここに提示した改良モデルの基礎式は、修正RRL法における貯留方程式および連続式と同形である。したがって、本モデルを修正RRL法に組み入れることは、比較的容易であると考えられる。

今後は、本改良モデルの実流域への適用について、検討を加えて行きたい。

参考文献

- 1) 建設省都市局下水道部監修：合流式下水道越流水対策と暫定指針－1982年版－，(社)日本下水道協会，pp. 24～32, pp. 49～68, 1982年。
- 2) 渡辺政広・右近雄大・瀬野敦司：修正RRL法の適用性の向上に関する検討，環境工学研究フォーラム講演集，第32巻，pp. 96～98, 1995年。