



# ハイエトハイドログラフVer.4 for Windows

水理計算ソフト

「奔流」

TORRENT

## 特 徴

計画降雨Rp, 実績降雨R, 有効降雨Re, 洪水到達時間Tp, ハイドログラフをすべてカバー。

## 仕 様

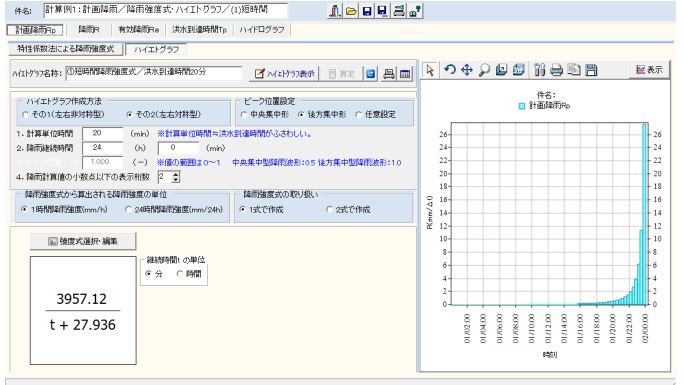
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 参 考 文 献                | <ul style="list-style-type: none"><li>・水理公式集2018年版 土木学会</li><li>・中小河川計画の手引き (案)</li><li>・防災調節池等技術基準(案) 解説と設計事例</li><li>・下水道雨水調整池技術基準(案) 解説と計算例</li><li>・土地改良事業計画設計基準 計画「排水」(R7)</li><li>・土地改良事業計画設計指針「ため池整備」(H27)</li><li>・応用水文統計学 岩井・石黒共著 森北出版</li></ul>         |
| 計 画 降 雨 R <sub>p</sub> | <b>特性係数法による降雨強度式</b><br>①10分間・60分間の降雨強度(mm/h)<br>②1時間降雨強度(mm/h)・24時間降雨強度(mm/24h)<br>上記から下記の降雨強度式を算定<br>タルボット, シャーマン, 久野・石黒, 君島(クリーブランド)<br><br><b>ハイエトグラフ</b><br>・算定型: 左右非対称型 or 左右対称型<br>・ピーク位置: 中央集中形, 後方集中形, 任意設定<br>・流域平均雨量の推定<br>・降雨の引き延ばし                   |
| 降 雨 R                  | 実績降雨<br>・データグループ数と資料数: ∞<br>・時間ピッチ Δt(min): 任意                                                                                                                                                                                                                    |
| 有 効 降 雨 R <sub>e</sub> | ・雨量データ: ハイエトグラフ or 実績降雨<br>① 累加雨量・損失雨量曲線法<br>② 2段階モデル法 (f1, fsa, Rsa)<br>③ 3段階モデル法 (f1, f2, fsa, Rfsa, Rsa)<br>④ 一定比損失法 (流出係数のfの加重平均計算)<br>⑤ 経過時間ごとの流出係数f(t)法<br>⑥ 一定量損失法 (総雨量と流去率: 海面干拓S41)<br>⑦ 上記④と⑥の総流出係数を比較して大なる方を採用<br>⑧ 雨水保留曲線法 (保留曲線の推定機能)<br>⑨ Hortonの方法 |
| 洪水到達時間 T <sub>p</sub>  | <b>キネマティック法</b><br>・有効降雨の選択: 降雨強度式or実績降雨or上記有効降雨<br>・計算方法: 角屋・福島式 or 石原・高樺式<br><b>その他の算出法</b><br>・等流流速法: 中小河川計画の手引き(案), Kraven, Rzihaその他<br>・土研式                                                                                                                  |
| ハイドログラフ                | ・雨量データの選択: 計画降雨Rp, 降雨R, 有効降雨Re<br>・流出公式<br>① 合成合理式法<br>② タイムエリア法<br>③ タイムエリア法+修正RR L (簡便法)                                                                                                                                                                        |
| 成 果 品                  | ①プリンタ印刷<br>②エクセルファイル(Microsoft Excel)出力<br>※計算項目によって異なる                                                                                                                                                                                                           |
| デ ー タ                  | ・IbVer. 1, Ver. 2, Ver. 3のデータ読み取りが可能<br>・CSV形式                                                                                                                                                                                                                    |
| システム運用                 | ・LAN対応 USBプロテクトキー採用                                                                                                                                                                                                                                               |
| 納 入 内 容                | ・プログラムインストール DVD-ROM<br>・プロテクトキー                                                                                                                                                                                                                                  |

## 適応機種及びOS

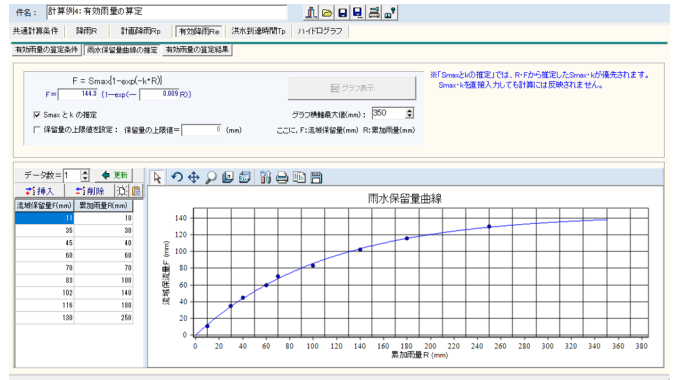
|         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 対 応 O S | Windows11                                                                                         |
| ハードウェア  | 1366×768dpi以上のグラフィック機能<br>DVDドライブ (インストール時)<br>※web上からのインストールも可能(推奨)<br>メモリ 8G以上<br>推奨HD空き容量 1G以上 |

## データ入力画面

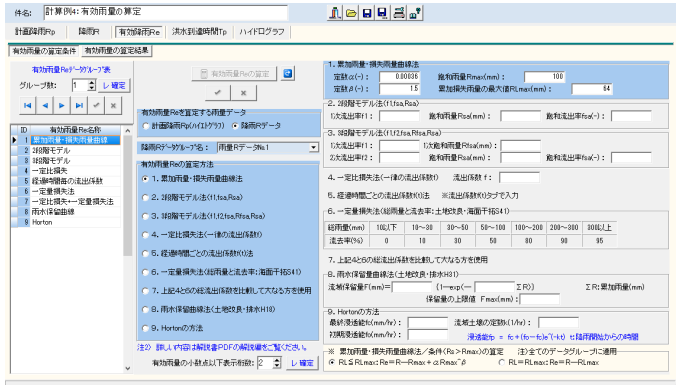
### ・計画降雨Rp/ハイエトグラフ



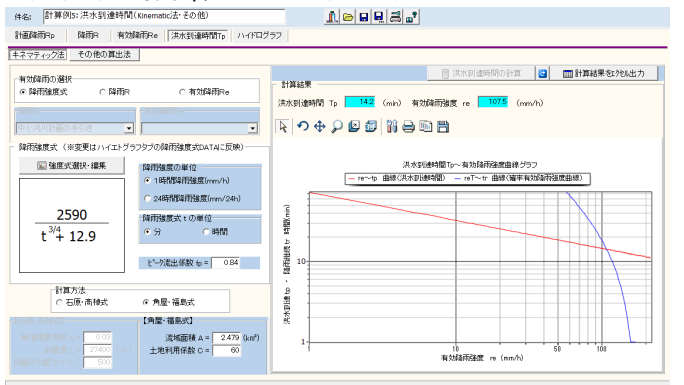
### ・雨水保留曲線の推定



### ・有効降雨Rp

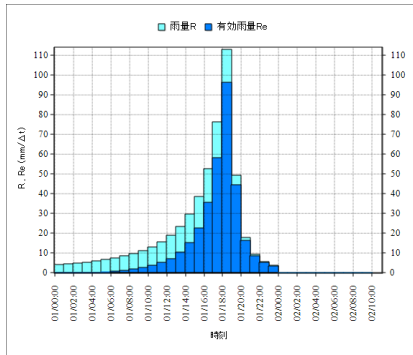


### ・洪水到達時間Tp/キネマティック法

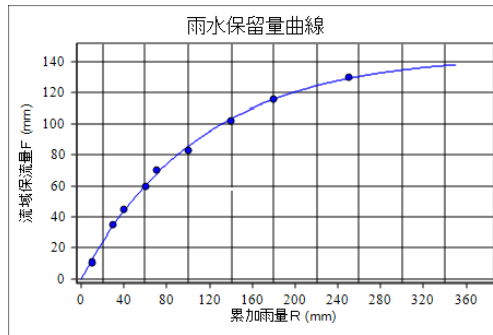


# 水理計算ソフト「**奔流**」ハイトログラフVer. 4 書類出力例

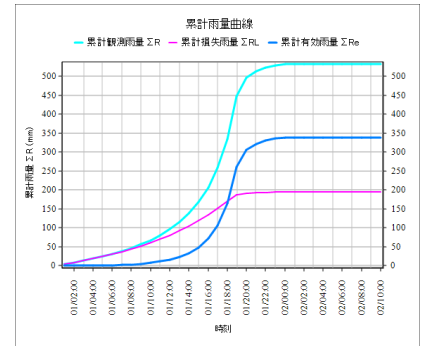
## ・有効雨量のグラフ



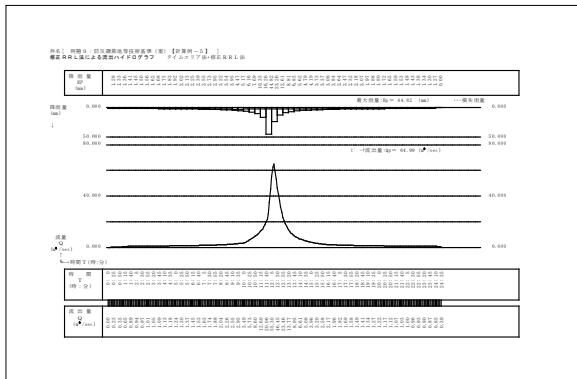
## ・雨水保留曲線



## ・累計雨量曲線



## ・ハイドログラフ計算結果グラフ



件名：計算例1：計画降雨／降雨強度式・ハイトグラフ／(1)短時間  
特性係数による降雨強度式の算定

降雨強度式は、タルボットの式で作成した。  
10分間降雨量と1時間降雨量から降雨強度式を推定する式は、下記ようになる。  
なお、下記の計算式は、「水理公式集 2018年版 p.492」（土木学会）を参照した。

$$I = \frac{a}{t+b} = \frac{3957.120}{t+27.936}$$

降雨量データは下記の値を採用した。

10分間降雨量 ( $R^{10}$ ) = 104.3 (mm/10min)

60分間降雨量 ( $R^{60}$ ) = 45 (mm/h)

計算過程は以下となる。

$$\beta = \frac{I^{10}}{I^{60}} = \frac{104.3}{45} = 2.318$$

$$b = \frac{60 - 10 \cdot \beta}{\beta - 1} = 27.936$$

$$a = I^{60} \cdot (60+b) = 3957.12$$

ここに I：降雨強度 (mm/h)  
t：降雨継続時間 (min)  
 $R^{10}$ ：10分間降雨量 (mm/10min)  
 $R^{60}$ ：60分間降雨量 (mm/h)  
 $I^{10}$ ：10分間降雨強度 (mm/h)  
 $I^{60}$ ：60分間降雨強度 (mm/h)  
 $\beta$ ：特性係数  
a, b：求めるべき定数

件名：計算例5：洪水到達時間 (Kinematic法・その他)

### ・洪水到達時間の算定

降雨強度式から降雨継続時間毎の有効降雨強度を  $re = fp \cdot r$  として算出。  
そして角量・福島式より有効降雨強度の洪水到達時間  $t_p$  を求めた。

a = 2590  
b = 12.9  
c = 3  
d = 4

a, b, c, d：地方定数

t：降雨継続時間 (min)

$$I = \frac{2590}{t^3 \cdot 4 + 12.9} \quad (\text{mm/hr})$$

$$t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot re^{-0.35}$$

$$\gamma e = fp \cdot r$$

ここに、 $t_p$ ：洪水到達時間 (min)

C：土地利用係数 60 (-)

A：流域面積 2,479 (km<sup>2</sup>)

fp：ピーク流出係数 0.84 (-)

r：確率降雨強度 (mm/h)

re：有効降雨強度 (mm/h)

| Na | tの仮定値<br>(min) | 有効降雨強度<br>re (mm/h) | $re^{-0.35}$ | $t_p$<br>(min) |
|----|----------------|---------------------|--------------|----------------|
| 1  | 13.90          | 108.245             | 0.19407      | 14.218         |
| 2  | 14.00          | 108.037             | 0.19420      | 14.228         |
| 3  | 14.10          | 107.829             | 0.19433      | 14.238         |
| 4  | 14.25          | 107.526             | 0.19452      | 14.247         |
| 5  | 14.30          | 107.418             | 0.19459      | 14.257         |
| 6  | 14.40          | 107.214             | 0.19472      | 14.266         |
| 7  | 14.50          | 107.011             | 0.19485      | 14.276         |

上表から、洪水到達時間を  $t_p = 14.2$  min とし、 $re = 107.5$  mm/h とする。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} \cdot re \cdot A$$

$Q_p$ ：洪水ピーク流量 (m<sup>3</sup>/s)

re：洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (mm/h)

A：流域面積 (km<sup>2</sup>)

$$Q_p = \frac{1}{3.6} \times 107.5 \times 2.479 = 74.044 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

件名：計算例5：洪水到達時間 (Kinematic法・その他)

洪水到達時間  $T_c$  の算出

### ・等流速法

流入時間  $t_1$

$$t_1 = 7 \quad (\text{min}) \quad \text{※別途の方法で算出}$$

流下時間  $t_2$

Kraven式

$$S = 1/110$$

$$V = 3 \quad (\text{m/s})$$

| S | 1/100以上  | 1/100-1/200 | 1/200以下  |
|---|----------|-------------|----------|
| V | 3.5(m/s) | 3.0(m/s)    | 2.1(m/s) |

$$t_2 = L / (60 \cdot V) = 15.2 \quad (\text{min})$$

ここに、 $t_2$ ：流下時間 (min)

$$L：流路長 = 2740 \quad (\text{m})$$

$$S：勾配 = 1/110 \quad \approx 0.0090909$$

$$V：流速 = 3 \quad (\text{m/s})$$

$$\text{等流速法による洪水到達時間 } T_c = t_1 + t_2 = 7 + 15.2 = 22.2 \quad (\text{min})$$

### ・土研式

開発後

適用範囲：A < 10 (km<sup>2</sup>), S > 1/300

$$T_c = 2.40 \cdot 10^{-4} (L/\sqrt{S})^{0.7} \cdot 60 = 19 \quad (\text{min})$$

$$\text{ここに、} T_c：洪水到達時間 (\text{min}) = 19 \quad (\text{min})$$

$$L：流路長 = 2740 \quad (\text{m})$$

$$S：勾配 = 1/110 \quad \approx 0.0090909$$

お問い合わせは

水理計算ソフト 開発・販売元

ハイドロリック・エンジニアリング・カンパニー

**YamaSoft Planning**

ヤマソフトプランニング有限会社

〒819-0055 福岡県福岡市西区生の松原4丁目23-1202号

(TEL) 050-1791-2701 ※技術サポート窓口

(TEL) 092-285-0124 (FAX) 092-285-2309

【Homepage】 <http://www.yamasoft.co.jp>

【e-mail】 [torrent@yamasoft.co.jp](mailto:torrent@yamasoft.co.jp)