

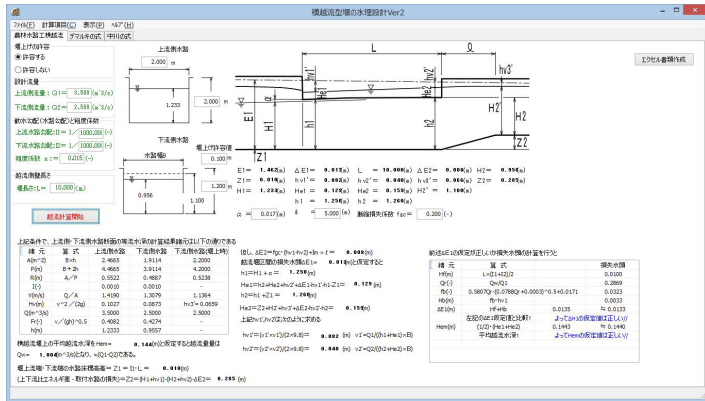


横越流型余水吐きの水理設計 Ver.2

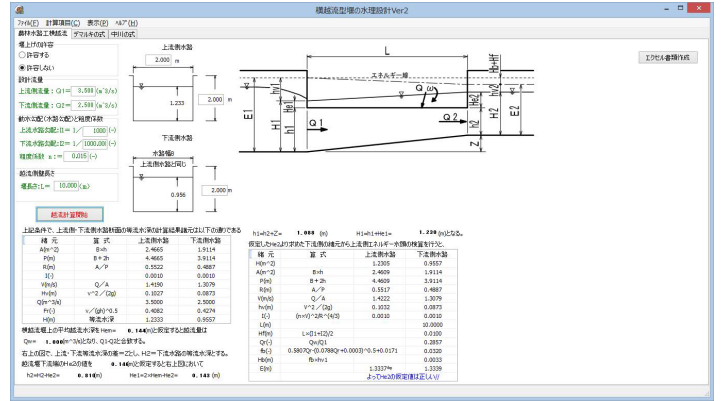
用途

水路の余水吐きは、設計流量を上回る流量を排除することを目的とする安全施設です。
「横越流型余水吐きの水理設計 Ver.2」は、水路の側壁の一部に越流堰を設け、その Crest を設計水位に一致させて余剰水を処理する設計計算をするプログラムです。

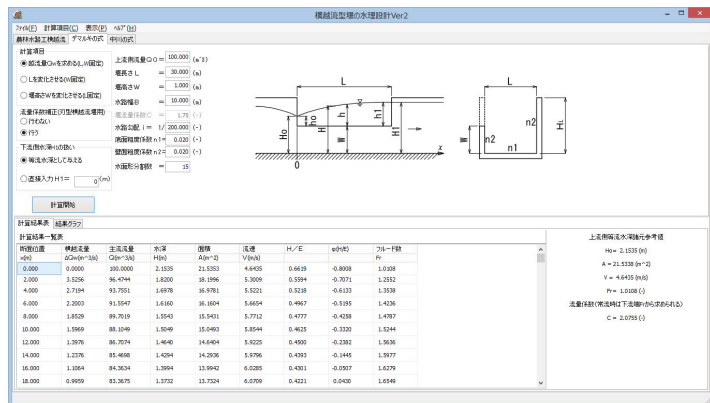
農林水路堰上げ計算（堰上げ許容する）



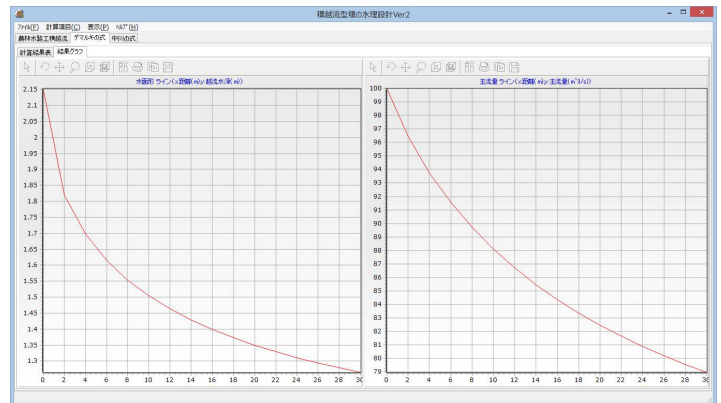
農林水路堰上げ計算（堰上げ許容しない）



デマルキの式



デマルキの式 結果グラフ



※ デザインは変更される場合があります

適応機種およびOS		仕様（旧バージョン比較）	
OS	Win7/8	Ver.2	Ver.1（旧バージョン）
ソフトウェア	Excel 2000以上	参考文献	土地改良事業計画設計基準『水路工』H13年S60、H 11年版水理公式集
ハードウェア	1366×768dpi 以上のグラフィック機能 DVDドライブ（インストール時） ※ web 上からもインストール可能 推奨メモリ 2G以上 推奨HD空き容量 2G以上	水路形状	長方形断面・幅は一樣
		計算種別	1. 堰上げを許容しない場合（水路工） 2. 堰上げを許容する場合（水路工） 3. デマルキの式による（水理公式集） 4. 中川の式による（水理公式集）
		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 D VD-ROM プロテクトキー 登録ハガキ
計算		プログラム上で専用計算 ルーチンにより算出	Excel上での計算

書類出力例（エクセル）

○ 水路工横越流（堰上げ許容しない）

横断型余水吐の水理計算（堰上げを許容しない）

(a) 設計条件

主水路が一様で水位堰上げを許容しない。

設計流量

上流側流量： $Q_u = 3.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$
下流側流量： $Q_d = 2.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$
越流量： $Q_m = 1.0 \text{ (m}^3/\text{s)}$

余水吐形式
越流型余水吐

動水勾配（水路勾配）及び粗度係数

上流水路勾配： $i_1 = 1/1,000 \text{ (—)}$
下流水路勾配： $i_2 = 1/1,000 \text{ (—)}$
粗度係数： $n = 0.015 \text{ (—)}$

水理断面

上流側水路断面

$B = 2.00$
 $H_u = 1.233$
 1.500

下流側水路断面

$B = 2.00$
 $H_d = 0.956$
 1.500

(b) 上、下流水路の水理諸元

算式	上流水路	下流水路	
$\Lambda(\text{m}^2)$	$B \cdot H$	2.466	1.912
$P(\text{m})$	$B + 2H$	4.466	3.912
$R(\text{m})$	A/P	0.552	0.489
$V(\text{m/s})$	Q/A	$1/1.000$	$1/1.000$
$H(\text{m})$	$V^2/(2g)$	0.109	0.087
$q(\text{m}^3/\text{s})$		3.500	2.500
F_r	$V/(gH)^{1/2}$	0.498	0.427
H	等流水深	1.233	0.956

(c) 適用範囲の照査

① 水路の平面形は直線である。

② 堰頂の長さ $l = 5.00 \text{ m}$ （仮定）は水路幅 $B = 2.00 \text{ m}$ の2倍以上で、かつ側面・上流のフルード数 $F_r = 0.408$ は $0.05L/B = 0.40 \times 5.00 / 2.00 + 0.40 = 0.525$ 以下である。

③ 水路幅 $B = 2.00$ と水深 $H = 1.233$ との比 $B/H = 1.62$ は $1.5 \sim 2.0$ の範囲内である。

(d) 計算条件の設定

設計条件に基づき損失 l を設定し $H_u + l_m$ を算出する。併せて $H_u + Z$ も次のように設定する。

① 堰長の設定
 $l > 2 \cdot b \cdot 2 \times 2.00 = 4.00 \text{ m}$ より、 $l = 5.00 \text{ m}$ と設定する。

② 越流量の計算
 $Q_m = C \cdot L \cdot H_u^{3/2}$

Q_u ：越流量 (m^3/s)
 L ：堰長 (m)
 H_u ：平均越流水深 $[(H_u + H_d)/2] \text{ (m)}$
 H_{u1} ：余水吐き上流端越流水深 (m)
 H_{u2} ：余水吐き下流端越流水深 (m)
 C ：越流係数

$C = 1.838 \left[1 + \frac{0.0012}{H_u} \right] \left(1 - \sqrt{\frac{H_{u1}}{L}} \right)$

$H_{u1} = 0.231 \text{ m}$ と仮定すると、

$C = 1.838 \left[1 + \frac{0.0012}{0.231} \right] \left(1 - \sqrt{\frac{0.231}{5.00}} \right) = 1.808$

$Q_m = 1.808 \times 5.00 \times 0.231^{3/2} = 1.004 \text{ m}^3/\text{s}$ $1.00 \text{ m}^3/\text{s}$

以降の計算で l を修正しない限り、 $H_{u1} = 0.231 \text{ m}$ となる。

③ H_u, Z の設定
 H_u は下流水路の等流水深、 Z は上、下流水路の等流水深の差とする。
 $H_u = 0.956$
 $Z = 1.233 - 0.956 = 0.277 \text{ m}$

越流型余水吐の越流量に関する記号の説明

○ 水路工横越流（堰上げ許容する）

$C = 1.838 \left[1 + \frac{0.0012}{H_u} \right] \left(1 - \sqrt{\frac{H_{u1}}{L}} \right)$

$H_{u1} = 0.146 \text{ m}$ と仮定すると、

$C = 1.838 \left[1 + \frac{0.0012}{0.146} \right] \left(1 - \sqrt{\frac{0.146}{10.00}} \right) = 1.831$

$Q_m = 1.831 \times 10.00 \times 0.146^{3/2} = 1.017 \text{ (m}^3/\text{s)}$ $1.00 \text{ (m}^3/\text{s)}$

以降の計算で l を修正しない限り、 $l = 0.146 \text{ m}$ となる。

iv Z_2 の設定

Z_2 は上・下流の比エネルギーの差に取水水路の損失水頭を減じた高さとする。

$Z_2 = (H_1 + hv_1) - (H_2 + hv_2) - f_{ge}(hv_1, hv_2) - l_m \cdot l$
 $= (1.233 + 0.103) - (0.956 + 0.087) - 0.2 \times (0.103 - 0.087) - 1/1,000 \times 5.00$
 $= 0.285 \text{ m}$

ここで、 $\Delta E_2 = f_{ge}(hv_1, hv_2) + l_m \cdot l = 0.008 \text{ m}$
 l_m ：平均動水勾配（水路勾配） $(H_1 + H_2)/2 = 1/1,000$
 f_{ge} ：漸縮による損失係数

$L = 10.00$
 $l = 5.00$
 $\alpha = 0.017$
 $\Delta E_1 = 0.013$
 $h_{u2}' = 0.040$
 $\Delta E_2 = 0.008$
 $h_{u3}' = 0.066$
 $h_1 = 1.250$
 $h_2 = 1.26$
 $h_{u2} = 0.159$
 $h_{u1} = 0.132$
 $h_{u3} = 0.285$
 $Z_1 = 0.010$

○ デマルキの式による横越流結果表

Excel spreadsheet showing the results of the Demarc formula for weir flow. The spreadsheet includes columns for cross-section position, flow rate, water depth, area, velocity, and various coefficients. The results are plotted in two graphs: Main flow rate $Q(\text{m}^3/\text{s}) - X(\text{m})$ and Water depth $H(\text{m}) - X(\text{m})$.

断面位置	横越流量	主流水深	水深	面積	流速	H/E	$\phi(H/E)$	フルード数
X(m)	$Q(\text{m}^3/\text{s})$	$Q(\text{m}^3/\text{s})$	$H(\text{m})$	$A(\text{m}^2)$	$V(\text{m/s})$			Fr
0	0	100	2.1535	21.5353	4.6435	0.6619	-0.8008	1.0108
2	35256	964744	1.82	18.1896	5.3009	0.5594	-0.7071	1.2552
4	2.7194	93.7551	1.6978	16.9781	5.5221	0.5218	-0.6133	1.3538
6	2.2003	91.5547	1.616	16.1604	5.6654	0.4967	-0.5195	1.4236
8	1.8509	89.7019	1.5543	15.5431	5.7712	0.4777	-0.4259	1.4767
10	1.5969	88.1049	1.5049	15.0493	5.8544	0.4625	-0.332	1.5244
12	1.3876	86.7074	1.464	14.6404	5.9225	0.45	-0.2382	1.5636
14	1.2376	85.4668	1.4294	14.2936	5.9796	0.4393	-0.1445	1.5977
16	1.1064	84.3634	1.3994	13.9942	6.0285	0.4301	-0.0507	1.6279
18	0.9959	83.3675	1.3732	13.7324	6.0709	0.4221	0.043	1.6549
20	0.902	82.4655	1.3501	13.501	6.1081	0.415	0.1366	1.6782
22	0.8216	81.6436	1.3295	13.2946	6.1411	0.4086	0.2306	1.7014
24	0.7516	80.8922	1.3109	13.1092	6.1706	0.4029	0.3243	1.7216
26	0.6905	80.2017	1.2942	12.9416	6.1972	0.3978	0.4181	1.7402
28	0.6364	79.5653	1.2789	12.7893	6.2212	0.3931	0.5119	1.7573
30	0.5887	78.9766	1.265	12.6502	6.2431	0.3888	0.6056	1.7731

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

YamaSoftPlanning

ヤマソフトプランニング有限公司
〒819-0055 福岡県福岡市西区生の松原4丁目23-12 202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