

■ 浴槽の排水時間

浴槽のお湯張りや排水時間を予測して、清掃等作業効率を考えることは、施設運営上大切なことです。浴槽の排水時間は、水力学の「トリチュリーの定理」に基づき予測することができます。

$$\text{排出量 } Q = A(\text{断面積}) \times V(\text{流出速度}) \quad V = C(\text{流出係数}) \times \sqrt{2gH}$$

流出係数は流れの状態等で決定される係数なので、浴槽排水の場合が文献に記載されていることはありません。そこで、当社で測定した例から予測を行いました。

例 流出係数の算定 ～ 浴槽管理上の取扱い説明書作成時に測定

浴槽2.0m<sup>3</sup>、排水管75A、浴槽水位0.52m、浴槽排水口から排水管までの高さ11.0m

排水管断面積 0.0044m<sup>2</sup>、浴槽平均面積 3.9m<sup>2</sup>

流出係数 C = 1 と仮定して計算すると約0.5min で排水できることとなりますが、

実際の排水時間は約5～6minでした。この場合の流出係数は、0.5min/5min = 約0.1～0.15 と予想されます。

例 設計時の浴槽での予想 ～ 排水管口径の確認を行いました

浴槽1.8m<sup>3</sup>、排水管100A、浴槽水位0.6m、浴槽排水口から排水管までの高さ0.6m

排水管断面積 0.00785m<sup>2</sup>、浴槽平均面積 3m<sup>2</sup>

設計時なので、流出係数 = 0.1 として計算しました。その結果は下記の内容となりました。

$Q1=A \times V1 = 0.125\sqrt{H1}$	$H1=1.2$	Q1 0.14	H1 1.20	$\sqrt{H1}$	1.10
$Q2=A \times V2 = 0.125\sqrt{H2}$	$H2=H1-Q1/S$	Q2 0.13	H2 1.15	$\sqrt{H2}$	1.07
$Q3=A \times V3 = 0.125\sqrt{H3}$	$H3=H2-Q2/S$	Q3 0.13	H3 1.11	$\sqrt{H3}$	1.05
$Q4=A \times V4 = 0.125\sqrt{H4}$	$H4=H3-Q3/S$	Q4 0.13	H4 1.07	$\sqrt{H4}$	1.03
$Q5=A \times V5 = 0.125\sqrt{H5}$	$H5=H4-Q4/S$	Q5 0.13	H5 1.03	$\sqrt{H5}$	1.01
$Q6=A \times V6 = 0.125\sqrt{H6}$	$H6=H5-Q5/S$	Q6 0.12	H6 0.99	$\sqrt{H6}$	0.99
$Q7=A \times V7 = 0.125\sqrt{H7}$	$H7=H6-Q6/S$	Q7 0.12	H7 0.95	$\sqrt{H7}$	0.97
$Q8=A \times V8 = 0.125\sqrt{H8}$	$H8=H7-Q7/S$	Q8 0.12	H8 0.91	$\sqrt{H8}$	0.95
$Q9=A \times V9 = 0.125\sqrt{H9}$	$H9=H8-Q8/S$	Q9 0.12	H9 0.87	$\sqrt{H9}$	0.93
$Q10=A \times V10 = 0.125\sqrt{H10}$	$H10=H9-Q9/S$	Q10 0.11	H10 0.83	$\sqrt{H10}$	0.91
$Q11=A \times V11 = 0.125\sqrt{H11}$	$H11=H10-Q10/S$	Q11 0.11	H11 0.79	$\sqrt{H11}$	0.89
$Q12=A \times V12 = 0.125\sqrt{H12}$	$H12=H11-Q11/S$	Q12 0.11	H12 0.75	$\sqrt{H12}$	0.87
$Q13=A \times V13 = 0.125\sqrt{H13}$	$H13=H12-Q12/S$	Q13 0.11	H13 0.71	$\sqrt{H13}$	0.84
$Q14=A \times V14 = 0.125\sqrt{H14}$	$H14=H13-Q13/S$	Q14 0.10	H14 0.67	$\sqrt{H14}$	0.82
$Q15=A \times V15 = 0.125\sqrt{H15}$	$H15=H14-Q14/S$	Q15 0.10	H15 0.64	$\sqrt{H15}$	0.80
$Q16=A \times V16 = 0.125\sqrt{H16}$	$H16=H15-Q15/S$	Q16 0.10	H16 0.61	$\sqrt{H16}$	0.78

※約15minで排水可能との結論になりました。

※排水管口径が75Aの場合は約26min必要となり、作業時間を考えれば口径は100Aが妥当と考えました。

※実際は排水口の位置等考慮して、流出係数をどのように考えるかが重要だと思います。