

II-125

2成層貯水池における選択取水設備の取水性状

川崎重工業株式会社 ○正員 裾本龍雄 正員 坂井藤一  
 正員 門屋大二 正員 鬼束博文

1. はじめに

2成層状態の貯水池から上層水を選択取水する設備を的確に設計するためには、円筒型や、直線型などの取水口形状や、呑口部形状と、下層水の混入しない限界取水条件や、この限界を越えて取水する場合の混入率を明確に把握しておく必要がある。これまで2成層からの取水設備について、多くの研究がなされて来たが、限定した取水口形状を対象としたものが多く、現在貯水池で広く用いられている各種取水口型式形状に適用するには、十分とは言えない。なかでも、直線型取水設備を対象とするものは殆んど見られない。この意味から、我々ではできるだけ多くの取水口形状を用いて、限界取水量・限界取水深などの限界値と、限界値以上の条件で取水する場合の混入率を求めることを目的として、一連の水理実験を実施して来た。この中で、取水口形状がもつそれぞれ固有の限界取水特性を求めることが出来た。本報告は、前回の報告以後実施した限界値実験とその結果概要である。

2. 実験方法

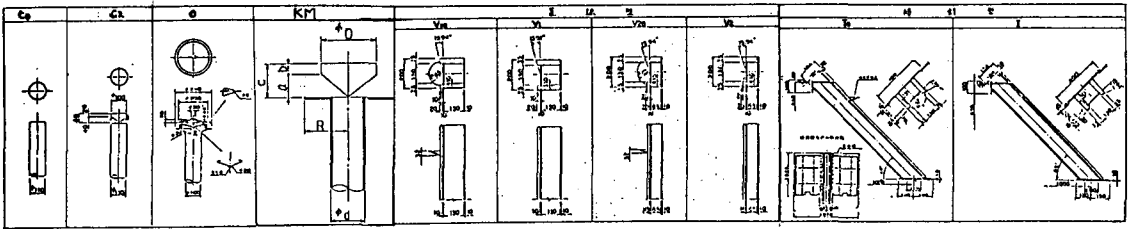


図-1

食塩水と淡水で作成した2成層の上層部に図-1に示す10種13体の取水口模型を順次設置して、3種の取水口水深H、5種の流量に対する限界取水深dcを求める実験を行った。ここでは、下層水混入率が1%になる時を限界状態とした。

3. 実験結果と考察

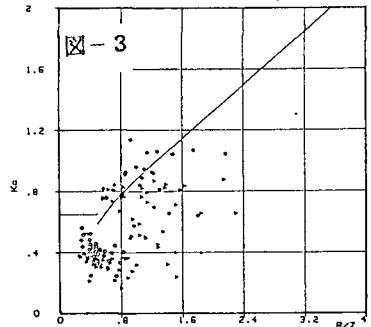
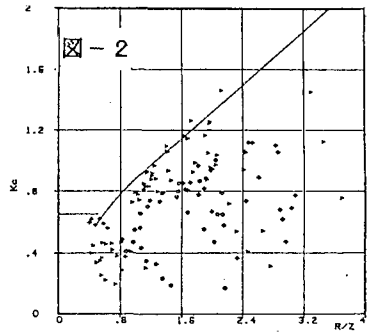
川合・松本は限界取水量を取水盤効果を考慮して次のように表わしている。

$$Q_c = 2\pi K_c \sqrt{\epsilon \cdot g \cdot z^5}$$

ここで、 $Q_c$  : 限界取水量、 $\epsilon$  : 相対密度差、 $g$  : 重力加速度  
 $z$  : 上層厚さ、 $K_c$  :  $R/Z$ で決まる定数

$$K_c = 0.65 \dots R/Z < 0.5$$

$$K_c = 0.93 (R/Z - 0.1)^{0.5} \dots 0.5 \leq R/Z \leq 1.5$$



$$Kc = 0.44 (R/Z + 0.1) \dots\dots 1.5 < R/Z$$

円筒型模型について、今回の実験結果を  $Kc \sim R/Z$  の関係で示すと図-2のようになる。図中実線は、川合・松本の示した  $Kc$  である。このように、 $Kc$  は取水条件によりかなり広範囲に分布していることが分かる。同様に、直線型模型について示すと図-3の通りである。なお、越流長  $L$  の直線型模型には換算  $R = L/\theta$  を用いた。次にO型模型について、呑口における平均限界流速  $V$  と限界取水深  $d_c$  を無次元化して

$V / \sqrt{\epsilon g h}$ ,  $d_c / h$  で整理すると図-4となる。これはこの模型の限界取水特性を表わすものと考えることが出来る。

円筒型模型について、このようにして求めた限界取水特性を、図-5に示す。取水盤のないものは、同条件取水の場合  $V$  が大きく、従って、 $Kc$  が大きくなることが分かる。また、取水盤が大きくなる程  $V$  が小さく、従って、 $Kc$  が小さくなることが分かる。

図-6は、直線型模型  $V2$  に関するものである。図-7は直線型模型についてまとめたものである。ベルマウスのあるものと傾斜型のは、 $V$  が大きくなっている。なお、これらの図は取水口水深  $h$  を一定にした場合の実験結果であり、これが変化すると限界取水特性も変化することが分かっている。

これら特性曲線をもとにして種々のパラメータ、例えば  $Kc$ ,  $R/Z$ ,  $h/z$  などを導入して、選択取水設備の形状効果、型式別の特徴などを実験データに基づいて検討することが可能になった。

また、これまでに得られている取水口形状別の混入率と取水量の関係を図-8に示す。このように、取水口形状別にそれぞれ特徴のある限界取水特性と混入率を把握することが出来た。これらを有効に使うことにより、2成層からの選択取水設備の各種設計検討が進められる。

#### 4. おわりに

他のパラメータを使った限界取水特性と混入率特性が求められ、影響因子の分析が行われた。現在、このデータと連続成層取水のデータを総合して、選択取水設備の水利設計方法について検討しているところである。おわりに、本研究では終始、東京大学工学部玉井教授の御指導を受けました。厚く御礼申し上げます。

