

II-126 連続成層形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 門屋大二 正員 坂井藤一
 正員 裾本龍雄 正員 鬼束博文

1. はじめに

連続成層状態の貯水池から所期の取水性状・流動層厚が得られるような選択取水設備を設計するためには、円筒型・直線型など設備の型式や、舌口部の詳細形状などの形状要素が取水特性に及ぼす影響・効果に関する広範なデータが必要である。選択取水に関する既往研究も数多くなされて来たが、その対象が限定されたものが多く、現在広く用いられている種々の型式・形状の選択取水設備の設計に適用するには、必ずしも十分と言えず、今後これらを更に補完していく研究の進展が待たれている。この観点から我々は、連続成層からの取水性状と取水設備の形状要素に着目した実験研究を継続して来た。この結果、表層取水・中層取水について各種形状がそれぞれ特徴的な取水特性を持つことが明らかになった。以下の報告は、これらの実験とその結果概要である。

2. 実験概要

2.1 実験装置 実験用密度成層は塩水濃度を变化させて作成した。この成層作成には、図-1に示す大型成層装置と、これと同じ機能を持ち、規模の小さい小型成層装置の2種を模型により使い分けた。取水の際、流れを染料で可視化して測量用レベルとポイントゲージを用いて流動層厚を計測した。塩水の濃度計測には、導電率計を使用している。

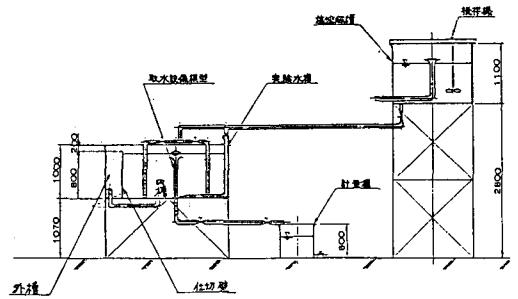


図-1

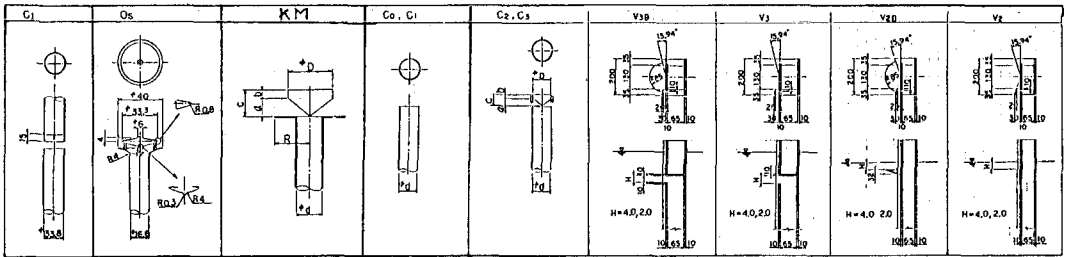
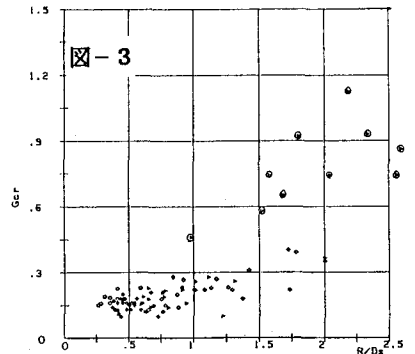


図-2

2.2 模型 取水盤・整流盤に変化をつけた円筒型模型とベルマウスの有無に着目した直線型模型を合わせて図-2に示す9種13体の模型を使用した。実験は表層取水と中層取水に大別して行なわれた。

3. 実験結果と考察

3.1 表層取水実験結果 連続成層から取水する場合の特性を表わす、日野・大西のGを円筒型模型の実験結果で例示すると、図-3のようになり、相当広範に分布していることが分かる。ここで、



$$G = \frac{Q}{\theta \sqrt{\beta \cdot g \cdot d s^3}}$$

Q: 取水量, θ : 流入角, β : 密度勾配, g : 重力加速度, $d s$: 流動層厚

次に呑口部の平均流入速度 V と、流動層厚 $d s$ を、

$$V / \sqrt{\beta g \cdot h^2} \quad \text{と} \quad (d s - h) / h \quad \text{で無次元化}$$

して整理すると、円筒型模型の場合には図-4のようになる。データは、ほぼ一定傾向を示しており、この図は、この模型に対する表層取水特性を表わしていると考えられることができる。各模型に対して、このような連続成層における表層取水特性が図-5のように求められた。これらの曲線をもとにして取水口形状の異なる取水設備の特性を種々のパラメータを使って検討することが出来る。

3.2 中層取水 中層取水の場合の日野・大西の G を円筒型模型の実験結果で示すと図-6のようになる。ここでも G はかなり広範囲に分布していることが分かる。また、表層取水の場合と同様にデータを

$$V / \sqrt{\beta g \cdot h^2} \quad \text{と} \quad (d s - h) / h \quad \text{で無次元化}$$

して整理すると、図-7が得られる。これもこの模型固有の中層取水特性を表わしていると考えられる。このような連続成層における中層取水特性が各模型に対して求められた(図-7)。これらの関係を使って取水口形状の違いと取水特性の関係を $G \sim R/ds$, h/ds などのパラメータを使って考察することができる。

4. おわりに

本研究の結果、連続成層における各種型式の取水口形状がもつ表層・中層取水特性が求められた。この他、模型細部形状の影響など興味ある結果も得られており、整理して、発表当日報告する予定である。現在、これまでのデータを総合して選択取水設備の設計方法について、検討を進めているところである。おわりに本研究では、終始、御指導・御協力下さいました東京大学 玉井教授に厚く御礼申し上げます。

