

集水暗きよ取水量の解析(討議)

大阪工業大学 川島 普

本論文は浸透領域内の透水体が等方性均質である場合について、領域上面に湛水がある場合とない場合、さらに湛水がある場合には暗きよ内が満水の場合と未満水の場合など、種々の境界条件のもとで円形暗きよによる取水量を複素ポテンシャル理論から解析されている。こうした場合の解析手法はすでに Muskat や Kirkland によって示されているが、著者は上記のような種々の場合について、全国水道研究発表会や土木学会西部支部研究発表会、土木学会年次学術講演会、水理講演会などに講演発表された最近の研究成果をまとめられ本文に発表された。応用水理上の問題として本文に示された仮定のもとに種々の場合について集水暗きよの取水量算定式を求められ考察と行われた御努力に対し深く敬意を表します。本文に対する討議ということですが、衛生工学の面から実際に集水暗きよと設計し伏流水を取水する者の立場から若干の質問とさせていただきますと思います。

(1)基礎式の初めにおいて、等方性均質とした透水体の透水係数を k とおいて Darcy の法則が適用されており、透水体の平均粒径 $\bar{d}$ 、水の動粘性係数 ν 、集水暗きよに集まる水の見掛け流速 $U = \text{流量 } Q / \text{集水面積 } A$ とした場合に、暗きよ周辺の流れのレイノルズ数 $Re = U\bar{d} / \nu = 1 \sim 4 \sim 10$ 以上となって実際問題として部分乱流を生ずることはいないでせうか。またその場合は基礎式などのように修正したらよいのでせうか。

(2)集水暗きよはコンクリートまたは鉄筋コンクリートの有孔管きよ構造で、断面は円形または長方形、継手は差し込みの空継手とし、暗きよの周囲は内から外へ玉石、砂利、粗砂の順にそれぞれ 50 cm 厚充てんされるのが普通で、流入速度は $3 \text{ cm}^3/\text{秒}$ 以下となるよう $1/500$ 以下の緩こう配にし、暗きよ流出端のきよ内平均流速は $1 \text{ m}^3/\text{秒}$ 以下、管きよの集水孔の孔径は $10 \sim 20 \text{ mm}$ 、その数は管きよの表面積 $100 \sim 400 \text{ m}^2$ に 1 ケの割合とされると水道の本には書いてありますが、このような実際施設の境界条件をできるだけみたとすれば式(15)などのように修正したらよいのでせうか。(図参照)

(3)暗きよ周辺の透水体の粒径が小さくなった場合、暗きよで取水できる限界の粒径といったものはどの位のものでせうか。

(4)図-1 について、式(11)の H_0 , h , R 既知の場合に最大取水量をえたいと思えば図-4 から $Q/\omega \alpha H$ と大きくとりしたがって γ/α と大きくとればよいと思われるが、 γ/α の最適値及び限界値といったものが考えられるでせうか。

(5)集水孔の大きさと配置の合理的な設計法(6)土砂の侵入などによる通水年数による取水量の減少といった考え方が取水量算定式にとり入れられないものでせうか。

