

砂層内浸透流におけるセキの機能に関する二、三の実験

大阪府立高専	正会員	佐藤邦明
佐藤工業	〃	〇宮村祥宏
飛島建設	〃	佐登恵一

序

現在では地下水の揚水は規制されつつあるが、地下水の有効な利用を考えるにあたって、地中にセキを設定した地下貯留に関連してサンドモデルにより二、三の実験を行なったので、ここに報告する。本研究は自由地下水の場合における正セキと逆セキ（図-1参照）の二つのケースに分けて、それぞれのセキによる種種の動水勾配における水面形を観測し、浸透流量との関係を明確にし、地中における越流現象を基礎的に捉えることを目的とする。

実験と結果

本研究において 図-1 に図示したような前面ガラス張りの水槽を使用した。水槽には動水勾配に変化を与えるために水槽両側端には多数の定水位用の排水パイプが設けられている。

砂を充填した水槽には中央部に

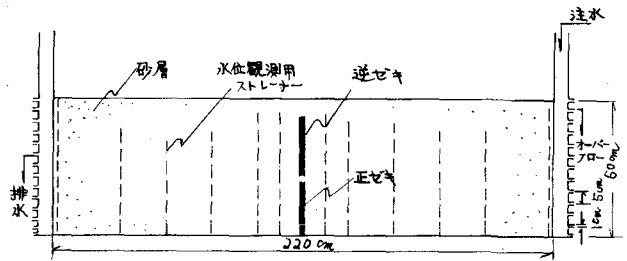


図-1 実験用水槽

実験用セキ模型を設置した。また、砂の流出を防止する目的で水槽両側に多孔質の金網を張ったしんちゅう板で仕切り、水面形の観察するために水槽の前面にはストレーナーを埋め込み、ガラス面に密着した。実験は図示するごとく上流側より給水し、水面形と下流側のパイプより流量を計測するのであるが、上流側の最大水位を 55, 50, 45, 40, 35 cm の場合に分けて、それぞれについて下流側の水頭を 15, 20, 25, 30, 35 cm と動水勾配を変化させた25ケースについて実験を行なった。この際、上流側のパイプよりオーバーフローさせて、そのうち定常状態になるのを待って、流量および水面形を観察した。なお、砂の粒度特性は 10% 粒径 d_{10} : 0.44 mm, 平均粒径: 0.80 mm, 均等係数: 1.93 で透水係数は平均的に $k = 7.4 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ であった。

実験によって得られた結果の二例を 図-2, 図-3 に図示するごとくグラフに表わした。また、水頭差と流量の変化も調べた。図-2, 3 からわかるように水位差が大きいとセキの上端付近で水面勾配が急となり、水位差が10 cm以上ないとセキ上げ効果は顕著に表われない。つまり、図-2, 3 から判るようにセキ上げ効果は、逆セキに比較して正セキのほうが大である。

さらに、検討するために流量と水位差/越流水深(H)との関係をグラフに表わした結果、放物線的傾向が見られた。したがって、図-4, 図-5 に示す両対数グラフに表わすと

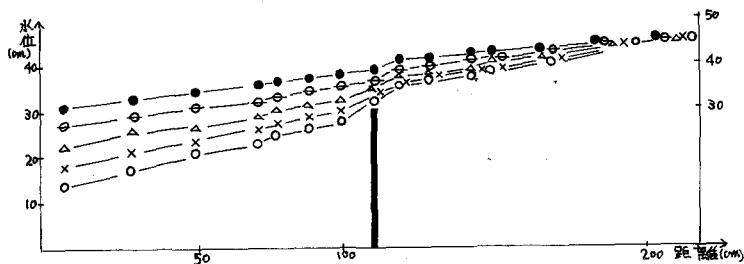


図-2 正ゼキにおける水面形（上流側水位45 cmの場合）

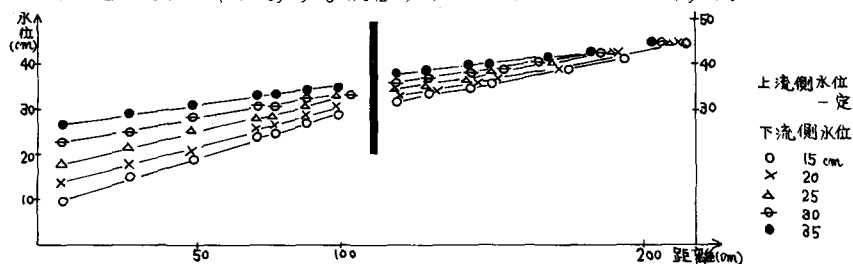


図-3 逆ゼキにおける水面形（上流側水位45 cmの場合）

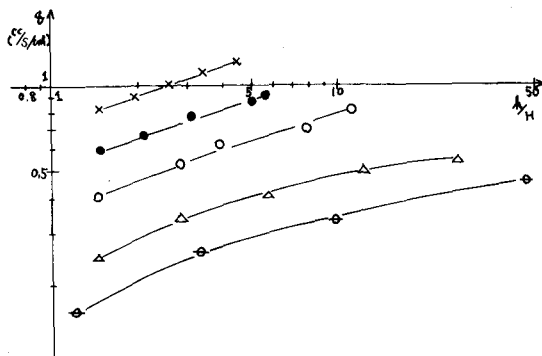


図-4 正ゼキにおける q と h_H の関係

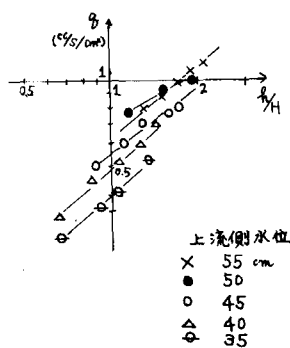


図-5 逆ゼキの q と h_H の関係

q と h_H との間には つぎのような実験式が得られる。

$$q = C(h_H)^n \quad C = 0.5 \sim 0.7, \quad n = 0.3 \sim 0.6$$

ただし q ; 単位幅流量, h ; 水位差, H ; 越流水深, C ; 係数, n ; 指数 である。

結論

この実験によつて得られた結果から つぎのことがいえる。

- 1) 水位差がある程度まで大きくならないとセキ上げ効果が顕れない。
- 2) セキの上端付近において 水面形の勾配が大となる。
- 3) 正ゼキの場合は逆ゼキに比較して セキ上げ効果が顕著である。
- 4) 流量と水位差/越流水深との間に 実験式として $q = C(h_H)^n$ が得られる。