

3-1. 群井中心部の水位低下量の比較

表-1に、定常状態における実測値と理論式(1)による群井中心部の水位低下量を示す。なお、理論式に用いた透水量係数及び影響圏半径は多孔式揚水試験から求めた $T=kD=1.09 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{min}^3$ 、 $R=1000\text{m}$ を用いた。また、群井による揚水試験は連続的に実施し、各ケースの定常状態に達するまでの地下水位の経時的变化を揚水量変化とともに図-5に示した。各ケースにおける定常水位は、揚水開始(揚水量変更)から8日~10日以降の水位と判断した。

理論式に等価周長半径(l_1)と等価面積半径(l_2)を用いた水位低下量は、揚水井9本時、12本時(2ケース)とも実測値にかなり良く一致し、特に l_1 を用いた場合の方がよい結果が得られ、また、実測値より安全側に評価できるものと思われる。

3-2. 揚水井内の水位低下量の比較

表-2に、実測値(平均値)と理論式(2)による揚水井内の水位低下量を示す。なお、上記3-1の結果より理論式に用いる等円上に揚水井を配置した半径は、等価周長半径(l_1)を用いた。

実測値は、図-6に示すように揚水井によって水位低下量に多少バラツキはあるが、平均的には各々表-2の①に示しているように、すべて理論値②より大きな値である。これは、井戸損失(ウエルロス)による影響と考えられ、今回の場合表-2の③に示すように井戸効率(②/①)は80%~90%程度で、村下⁴⁾の開口率15%以上の井戸効率と同様であった。また、揚水井周辺の地下水が層流状態と考えられる範囲の揚水量では、井戸配置などによる井戸効率の差異はほとんど生じなかった。

4. まとめ

以上、今回の検討で得られた結果をまとめると以下の通りである。

- 1) 理論式を用いた群井中心部の水位低下量は、多孔式揚水試験から求まる滞水層定数等を適切に設定することにより十分な精度で算定することが可能であり、式に用いる等円上に揚水井を配置した半径は、等価周長半径(l_1)を用いる方が、水位低下量を安全側かつ精度良く算定できることを示唆した。
- 2) 群井による揚水井内の水位低下量は、揚水井周辺の地下水が層流状態と考えられる範囲の揚水量においては、理論値に井戸効率(80%~90%, 開口率15%以上)を考慮する事により精度良く算定できる。

今後より多くの群井のデータ蓄積を図り、簡便な理論式の適用性についてさらに検討を進めていきたい。

謝辞 本報文の作成にあたり岡山大学工学部西垣誠助教授並びに竹下祐二助手に適切な御助言をいただいたことに心から感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 土質工学会編：根切り工事と地下水，PP. 128~129, 1991
- 2) 西垣，中屋，下村：群井による根切り工事の排水計画に関する研究，地下空間利用シンポジウム，PP. 127~132, 1990
- 3) 小林，峯谷，中山，他：準三次元浸透流解析を用いた現場揚水管理の適用性，第47回土木学会年講Ⅲ，1992
- 4) 村下 敏夫：改著 地下水学要論，(株)昭晃堂，PP. 118~120, 1976

表-1 各ケースにおける群井中心部の水位低下量

	揚水井の稼働本数(本)	揚水井1本当りの揚水量(l/min)	実測水位低下量(m)	理論水位低下量(m)	
				等価周長半径の場合	等価面積半径の場合
CASE 1	9	300	9.85~9.83	9.9	10.8
CASE 2	12	300	13.64~13.78	13.5	14.3
CASE 3		225	11.02 程度	10.1	10.8

注1)

$$\text{等価周長半径}(l_1) = \frac{\text{揚水井を結んだ周長}}{2 \cdot \pi}$$

$$\text{等価面積半径}(l_2) = \sqrt{\frac{\text{揚水井を結んだ領域の面積}}{\pi}}$$

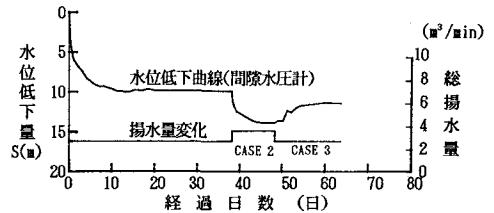


図-5 揚水量及び水位低下量の経時変化

表-2 各ケースにおける揚水井内の水位低下量

	揚水井の稼働本数(本)	揚水井1本当りの揚水量(l/min)	①実測水位低下量(m)(平均値)	②理論水位低下量(m)(l_1 使用)	③井戸効率(②/①)
CASE 1	9	300	13.10	11.7	0.89
CASE 2	12	300	16.76	14.9	0.89
CASE 3		225	14.03	11.2	0.80

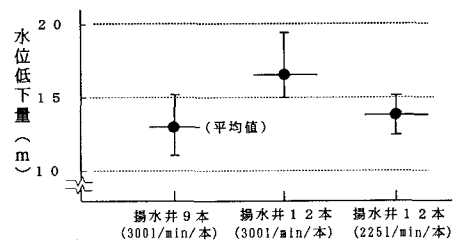


図-6 揚水井内の水位低下量のバラツキと平均値