

単純モデルによる地下水変動の再現計算

(株)帝国建設コンサルタント 正員 〇 香 田 明 彦
 (株)帝国建設コンサルタント 正員 宮 下 高 昭
 岐阜大学 工学部 正員 亨 野 尚 雄

1. まえがき

濃尾平野北西部に位置する大垣地区では、数年前から多数の観測井において、自記記録による地下水位の経時観測が、また精度の高い揚水実績の蓄積が行政当局の努力により続けられている。一方、著者らは同地区における地下水位の変動が、降水量と揚水量の2因子のみを用いた単純なモデルで表現できる点に注目し、水位変動予測式なるものの提案を行なってきたが、今回、その後の諸データを用いた地下水位の再現計算を行なったところ、同予測式により示される水位変動が、実測の水位変動をよく表現する結果が得られたのでここに報告する。

2. 単純モデルによる水位変動予測式の概要

マフロ的な水収支モデル式の涵養項に降水量 W を、流出項に揚水量 D を考え、これらにより地下水位がどの程度表現でき得るのかについて、地下水位、降水量、揚水量（いずれも月別単位）の実測値の整理を行なった。その結果、降水量の変動に対しては、

$$H = a \cdot W + H_1 \quad (H_1: \text{想定地下水位})$$

また、揚水量の変動に対しては、

$$H_1 = -b \cdot D + C$$

(ここで、 a, b, C は係数)

の関係が示され、以上の両関係式から月平均地下水位 H を表わす水位変動予測式は次のように導かれる。

$$H = a \cdot W - b \cdot D + C$$

図-1に示す大垣地区の地下水位観測井のうち、特に

地下水の汲み上げが多量に行なわれている市街地に位置する3.興文井、および、市街地周辺に位置する2.中川井、5.東町井での水位変動予測式を示すと次のように表わされる。

$$\text{興文井} \quad H = 0.0011 \cdot W - 0.157 \cdot D + 7.184$$

$$\text{東町井} \quad H = 0.0010 \cdot W - 0.078 \cdot D + 6.969$$

$$\text{中川井} \quad H = 0.0005 \cdot W - 0.053 \cdot D + 8.296$$

(ここで、 H : m, D : 日平均揚水量 $\text{万m}^3/\text{day}$, W : 月の総降水量 mm)

なお、各関係式中の諸係数は、昭和51年4月～昭和54年3月までの実測値を統計的手法を用いて算出したものであるが、同地区に対して行なった水平2次元モデルによるシミュレーション解析からの検証の結果、揚水項の係数については東町井を除いて類似した結果が得られている。また、同期間内に

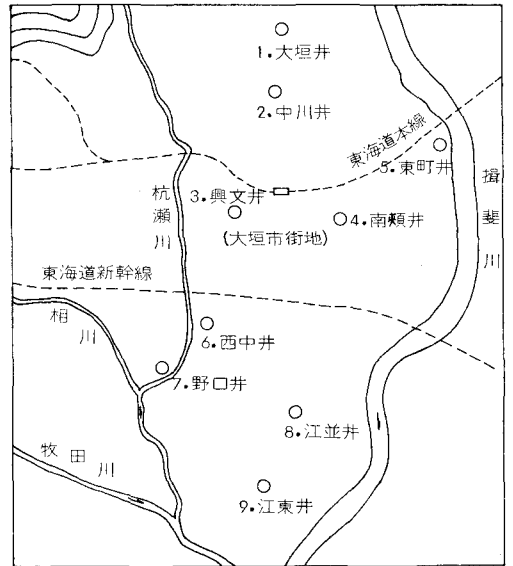


図-1. 大垣地区の観測井所在地

における3観測井での予測式の再現性は、実測値との比較の結果、きわめて良好であることが判明している。

3. 再現計算結果

昭和54年4月以降の降水量、揚水量の実測値をもとに、各観測井の水位変動予測式を用いて地下水水位変動の再現計算を行なった結果が図-2である。ここで、降水量Wは岐阜地方気象台における観測値を用いた。また、揚水量Dは大垣地区における15社18事業所(日揚水量が5000m³以上)での量水計にもとづく実測値であり、18事業所の月の総揚水量実積を暦日数で除したものをを用いた。ただし、8月と1月においては、盆休みおよび正月休みにおける工場での揚水停止を考慮し、両月とも日平均揚水量は、 $D = (\text{月の総揚水量}) / (\text{暦日数} - 6)$ として用いた。なお、同18事業所での総揚水量は、大垣地区における全揚水量の6割以上を占めるものであると推定される。

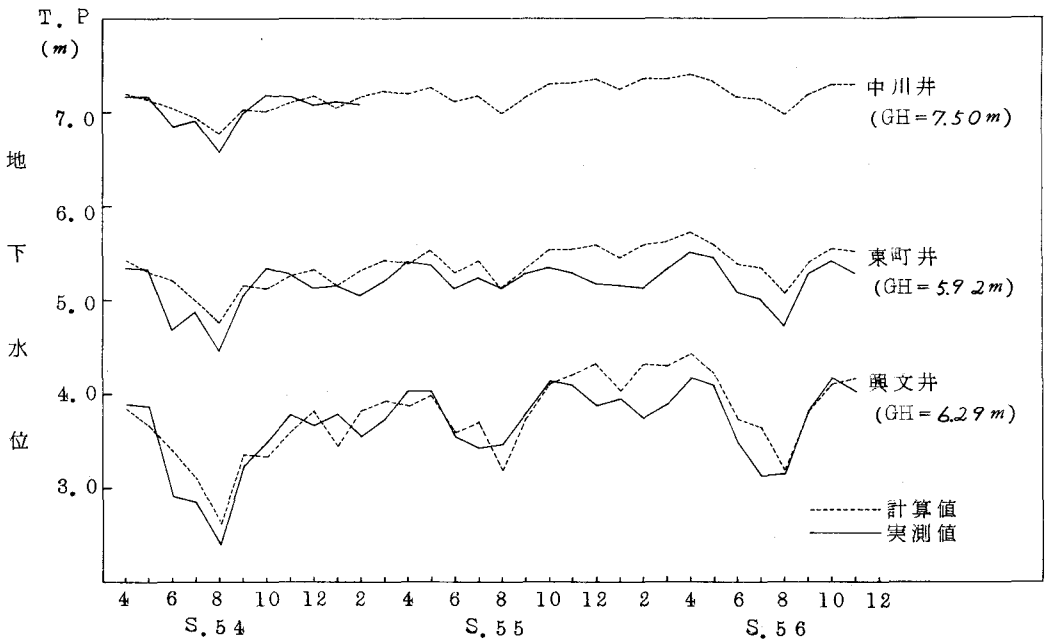


図-2. 地下水水位変動の再現計算結果

図-2には、再現計算による水位変動を示すとともに、各観測井での実測地下水水位変動をも合わせて記したが、中川井については昭和55年3月以降の観測が中止されたため計算値のみを示した。

同図のうち、興文井および東町井について計算値と実測値とを比較すると、昭和55年10月以降において計算値が実測値を上回り若干類似性に欠けるものの、計算を行った期間内での予測式による再現性は良好と言える。特に、この傾向は同月以前において顕著にみられる。以上のように、単純モデルによる地下水水位変動の予測精度は高いことが判明した。将来発生する降水量、揚水量が与えられれば、地下水水位変動の予測が十分可能である。

参考文献 1)宇野・宮下・香田：岐阜・大垣の地下水水位変動の考察，才14回土質工学研究発表会概要集，1979，PP 117～1120 2)宇野・宮下・香田：同上(その2)，才15回土質工学研究発表会概要集，1980，PP 1189-1192，3)宇野尚雄：観測値に基づいた地下水水位変動モデル，才25回水理講演会論文集 1981，PP, 385-390 4)香田・宮下・宇野・神谷：岐阜・大垣の地下水水位変動の考察(その3)，土木学会才37回年次学術講演会講演概要集才3部，1982，PP 533-534