

岐阜大学大学院 学生会員 浅岡弘暢

岐阜大学工学部 正会員 宇野尚雄

1. まえがき

丘陵地を横切る高速道路建設に当たり、約1 kmにわたり掘割形式にする必要から、SMWによる止水壁工が計画されるに伴い、懸念される地下水流環境を維持するため集水・涵養施設建設による地下水保全工が実施された。この大規模工事前後の期間5年間で、路線の上流側観測井101本、下流側110本の地下水位変動を分析する機会を得たので、その概要を報告する。

2. 工事概要と地盤・地形

図-1に示すように約1 kmを12ブロックに分けて、SMWはできるかぎり1ブロックずつ間を開けて施工され、完成年月を1990年代の1桁の年と月で記入した。集水・涵養施設の基本は集水井から路床を横断させた連通管（内径約1 m）を通じて下流側の涵養井に送るものである¹⁾。それらのブロック毎の完成年月をSMWと同様に記入した。図-1中には観測井2百余本の中から代表的な井戸14本（上流6本、下流8本）の位置も○印で示した（3、4、7、10、16、17、18、23、33、37、42、44、47、54）。

当丘陵地の高所は図-1の⑥、⑦ブロック付近であり、東側にI-川、西側にW-側がそれぞれ排水河川としてあり、地下水流は図-1の下から上に、即ち北向きに流れ、下方の南側が山側に連なる。降雨が少ない地域で、田畑の間に沢山の灌漑用溜池が存在する。表層数mが段丘礫層と呼ばれ、地下水位は地表下1～4 mにある。その下層は大阪層群で砂層と粘土層が互層になって構成されている。

3. 地下水位変動の分析方法及び分析結果

長期の変動傾向を分析することを目的として、①一次式回帰分析、②調和解析（ペリオドグラムによる周期を分析した上で解析）、を行なった。降雨量は月間総雨量、地下水位は月平均水位をデータとして、5年間の変動分析を試みた。

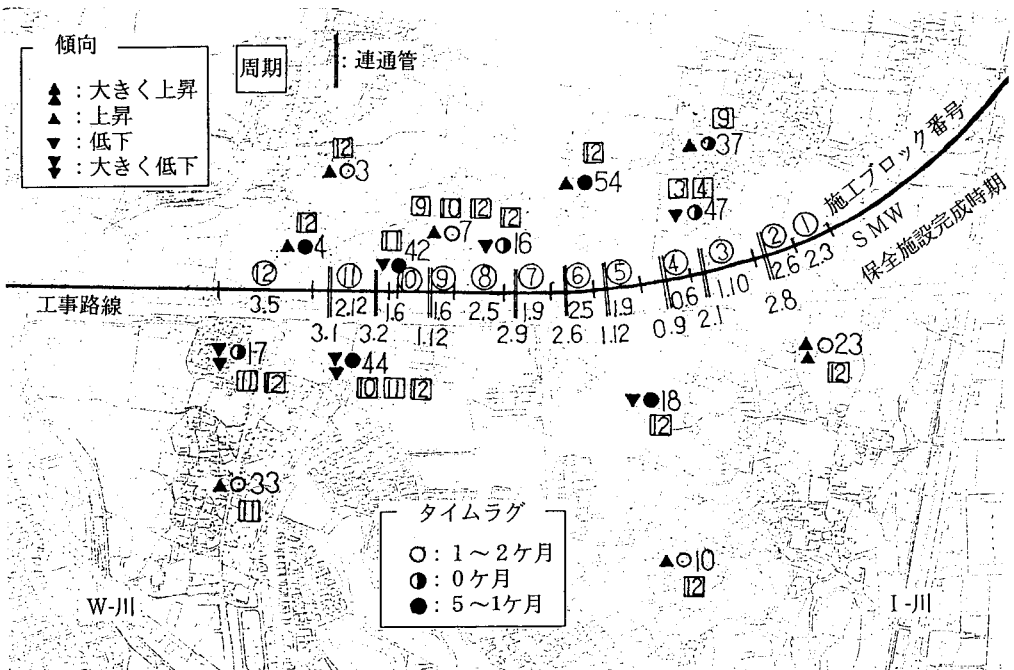


図-1 対象地域（井戸位置、施設完了時期）

（１）長期傾向

降雨量 W （ m 単位表現）と時間 t （月）との一次回帰式は次式のように、約 $0.8mm$ /月の降

$$W = 0.1367 - 0.000798 t \quad (1)$$

雨減少期にあった。地下水位は時間経過（月単位）と共に上昇、低下する程度を一次回帰式の水位変化率部分だけで比較すると表-1のようである。これを上昇か低下傾向かその程度も含めて図-1中に示した。それらの中から井戸No.54の地下水位変動を後述の調和解析結果と共に図-2に示した。図-2の井戸No.54の水位変化率は $0.25cm$ /月で上昇傾向を示しているが、表-1に見られるように、上昇・低下いずれもオーダー的には同程度になっているので、全体としては上流側で水位上昇、下流側で水位低下という工事の影響を防ぐ目的の地下水保全施設の機能が果たされていると考えられる。しかし、詳細にみると、図-1ではとくに上流側で、No.17とNo.44は少し大きめの低下傾向を、No.23で大きめの上昇傾向を示していて、工事路線近傍では低下傾向を示し、その周りでは若干の上昇傾向が認められ、工事による乱れが残っているようである。今後、平成5年度データを追加してさらに検討したい。

（２）降雨に対する地下水位のタイムラグと地下水位変動周期

調和解析により得られた変動周期、降

雨変動に対する地下水位変動のタイムラグ及び水位変化傾向をまとめて図-1の井戸位置に記した。降雨に対するタイムラグが殆どない地点もあれば5～10ヶ月の地点もある。この分布を大阪層群の分布と比較すると、タイムラグがない地点は斜面の緩やかな所、タイムラグが5～10ヶ月の地点は斜面の急な所にほぼ分布しているので、降雨に対する地下水位のタイムラグは大阪層群の分布が影響を与えているように見える。図-1で下流側に周期の乱れが多い。

表-1 各観測井の1次回帰式の水位変化率

観測井	水位変化率（ m /月）		観測井	水位変化率（ m /月）	
3	+0.0014	上昇	23	+0.024	上昇
4	+0.0024	上昇	33	+0.001	上昇
7	+0.0048	上昇	37	+0.0011	上昇
10	+0.0016	上昇	42	-0.0054	低下
16	-0.0004	低下	44	-0.010	低下
17	-0.016	低下	47	-0.0018	低下
18	-0.0025	低下	54	+0.0025	上昇

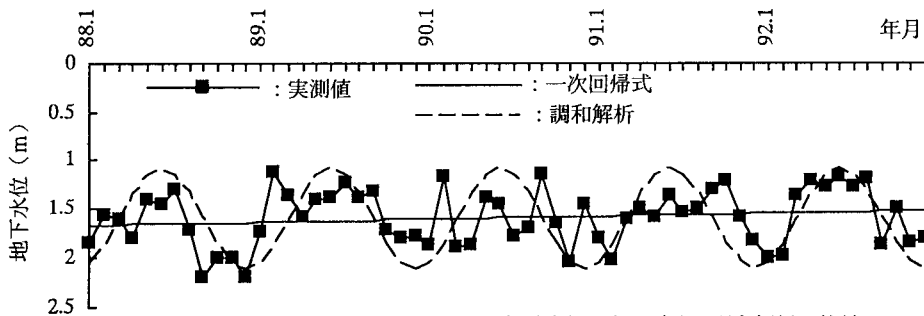


図-2 井戸No.54における実測値と1次回帰式、調和解析の比較

4. あとがき

工事前後の降雨量、地下水位の変動傾向を経過月数の一次回帰式の係数で表現し、さらに降雨に対する地下水位の遅れ及びそれぞれの変動周期特性による分析を試み、それらの変動傾向を把握する可能性を見いだした。

最後に、道路公団大阪建設局、日本工営の方々には資料入手の上で便宜を頂いたので謝意を表する。

参考文献 1) 宇野尚雄・西垣誠・永井宏・柳田三徳：地下水環境保全のための復水工法の設計、第38回土質工学シンポジウム平成5年度発表論文集、1993、pp.153～158。