

I-3. 岩盤地下水の開発事例

(株) 雄新地質コンサルタント 大石 徹
 ○大石 洋平
 泉 恵一

1. はじめに

岩盤中の裂か水は、賦存規模は大きくない(深井戸による一般的な取水量は数10~数100m³/日程度)が、湧水時の補強水源や災害時の緊急水源および予備水源として有効である。

当社が関与した岩盤地下水開発事例の中から、地質と湧水との関連及び揚水試験結果からの透水係数や限界揚水量の評価ならびに水質などについて紹介する。

2. 岩盤中の地下水流動

降雨の約1/3は地中(土壤及び岩盤)に浸透して地下水になるが、早めに湧水になって河川に供給されるものと、じわじわ地表にしみ出すものがある。

じわじわとしみ出す流量(基底流量)は、日本ではおおむね1Km²あたり15ℓ/秒(9ℓ/分/ha)程度である。

道路トンネル工事の湧水調査によると、トンネル壁面からの湧水は、平均21.8ℓ/秒/ Km²(13ℓ/分/ha)で、亀裂の少ない岩盤で3ℓ/分/ha程度、亀裂が多い岩盤で24~58ℓ/分/haであり、岩盤割れ目経路の地下水流動も少なくない。

3. 岩盤地下水開発事例の紹介

3-1 A 地区(山間盆地)

標高510mの山間盆地での湧水対策井戸である。さく井位置は河川から約400m離れた緩斜面耕作地である。表-1にさく井概要を示す。

当井における地下水の賦存岩盤は、第三紀・久万層群の泥岩・砂岩・礫岩である。これらの岩盤に胚胎されている亀裂が被圧地下水の経路となり、裂か水の包蔵体になっている。段階揚水試験の結果から、限界揚水量は50ℓ/分程度といえる。(水位降下量は約6m) 湧水位置及び湧水量はエア掘削中の観察記録である。

3-2 B 地区(残丘地形山麓)

標高21mの平野部残丘地形山麓での入浴施設の業務用水源井戸である。表-2にさく井概要を示す。

当井における地下水の賦存岩盤は中生代・和泉層群の砂岩・頁岩である。とりわけ GL-84m 以深の亀裂に富む岩盤が有望な被圧地下水の包蔵体になっている。段階揚水試験の結果から、限界揚水量は120ℓ/分程度といえる。(水位降下量は約9.5m) 湧水位置はエア掘削中の観察記録である。

表-1 A 地区さく井概要

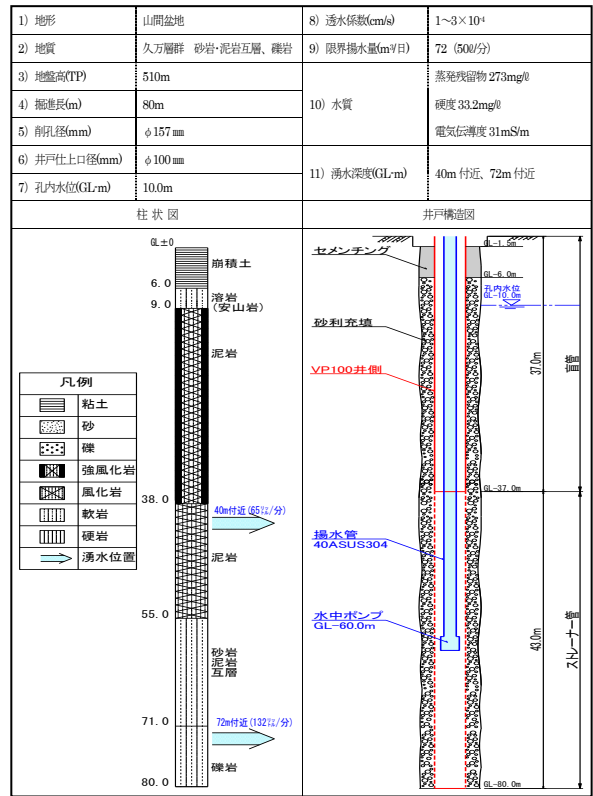
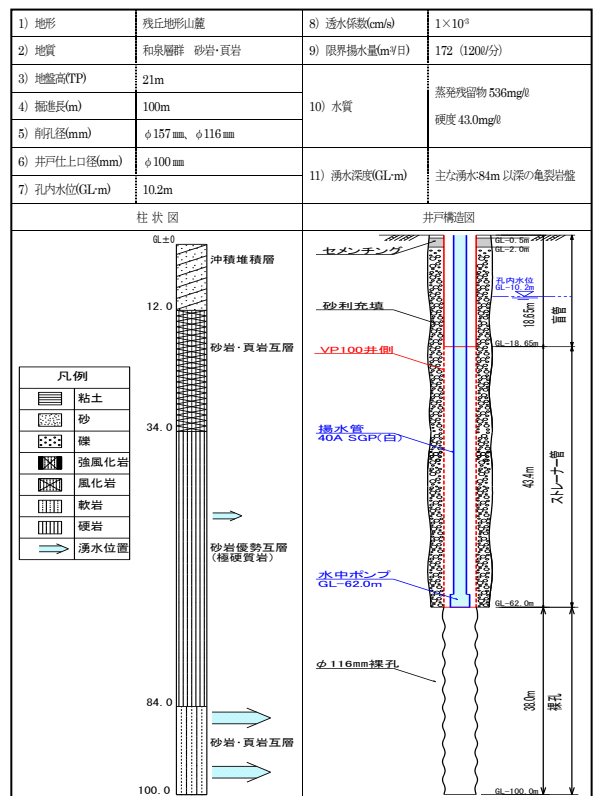


表-2 B 地区さく井概要

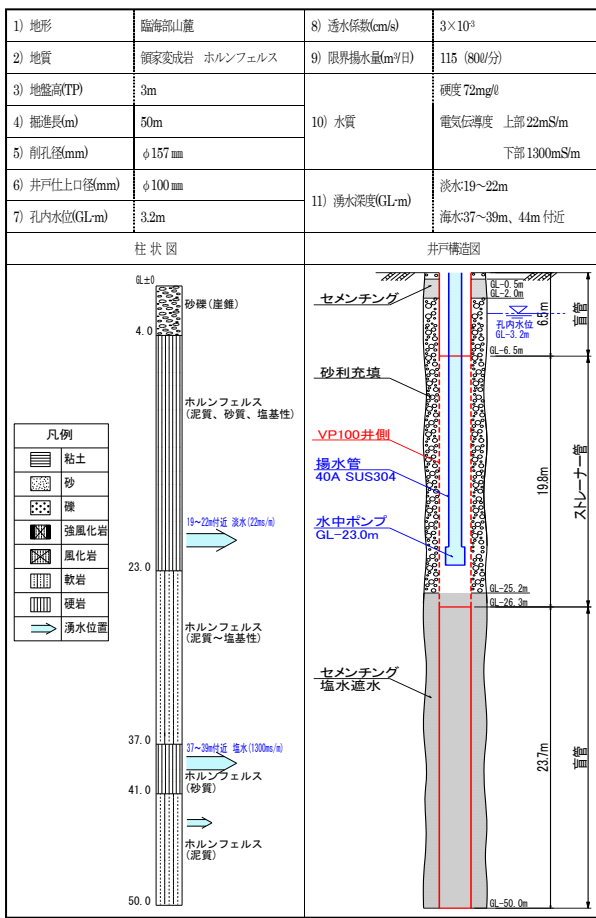


3-3 C 地区(臨海部山麓)

道後平野西北端の公共施設内で、残丘地形に挟まれた埋立地において新規水源を開発する目的で実施した試験井戸である。表-3にさく井概要を示す。

当井における地下水の賦存岩盤は、中・古生代の領家変成岩で、ホルンフェルスの亀裂岩盤が被圧地下水の包蔵体になっている。段階揚水試験の結果から、限界揚水量は80ℓ/分程度といえる。(水位降下量は1.7m程度)湧水位置及び淡水、塩水の区分は、エア掘削中の観測記録及び湧水の電気伝導度測定結果である。下部位置の湧水が塩水だったことから、GL-25.2m以深はセメンチングによって塩水遮水処理をした。

表-3 C 地区さく井概要



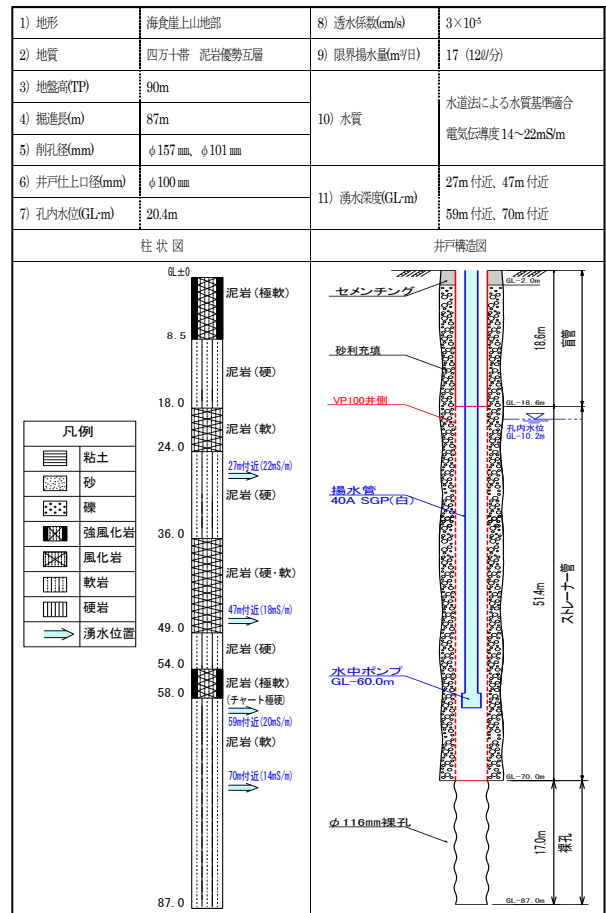
3-4 D 地区(太平洋沿岸の海食崖上方)

太平洋を眼下に臨む標高90mの海食崖上方造成地である。東南海地震に備え、被災時避難所の備蓄小屋の水源確保を目的として実施した。表-4にさく井概要を示す。

当井における地下水の賦存岩盤は、中生代・四万十層群の泥岩卓越岩盤で、条件が悪いながらも岩盤に胚胎される亀裂が被圧地下水の包蔵体になっている。段階揚水試験結果から、限界揚水量は120ℓ/分程度といえる。(水位降下量は4.0m程度)湧水位置はエア掘削中の観測によるものである。当井の地下水賦存岩盤は泥岩であり、鉄分の多い水質が想定されたが、水質試験の結果、飲料用の

水質基準を満足する水質であった。これは、施工地域の岩盤がやや新鮮な砂質泥岩であったことに起因すると考える。

表-4 D 地区さく井概要



4. まとめ

当社が関与した岩盤地下水開発事例について紹介した。

岩盤中に胚胎される地下水は、水源として利水されることが少ないが、地下水位が深く、(GL-10m以深が普通)汚染の問題が少ない安全な地下水でもある。

裂か水の賦存条件から、山地及び山麓部における岩盤地下水開発は、井戸径100mm、井戸深さ(50)~100mを標準とした小口径水中ポンプによる取水が適当といえる。

岩盤地下水開発におけるさく井は、深井戸仕上げとするため、一時的に限界揚水量以上の取水が可能であるが、急激な過剰揚水は、保全上問題があり、沿岸部では塩水の引き込みの要因になる。井戸の長期運用のためにも限界揚水量の範囲内での運用が望まれる。岩盤地下水の限界揚水量は10~100ℓ/分程度の場合が多いため、利水条件に合わせて、給水タンク等の設置を行い、供給水量をまかなえる設備計画が必要である。

《引用・参考文献》

- 1) 建設産業調査会編:「改訂地下水ハンドブック」、P57、1998.7