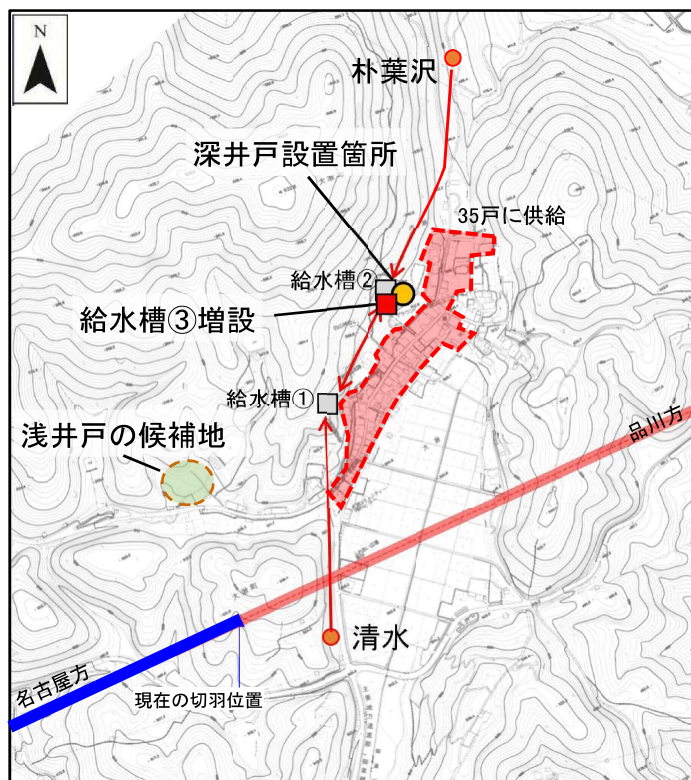


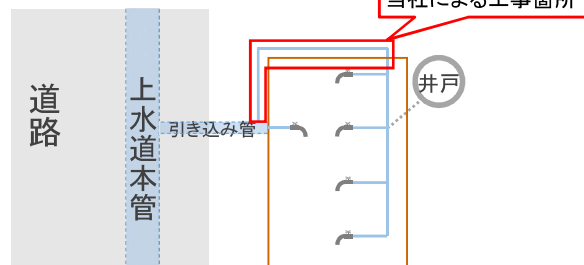
井戸等を使用して生活されている皆様への応急措置について

- 井戸等を使用して生活されている皆様への影響を最小限に抑えるため、応急措置として次の対応を行っている。



- 上水道への切替工事(下図はイメージ)

6月3日時点で、上水道への切替を希望された全5戸への切替工事を完了した。当社による工事箇所



- 深井戸、浅井戸の新設

2/26時点で枯渇した清水水源の代替となる井戸の整備を進めている。深井戸については今回、説明する。浅井戸については、地権者と調整を進めている所。

- 給水槽の増設

上記の代替となる井戸の整備の他、安定的な供給を行うために、給水槽③を増設する。

1

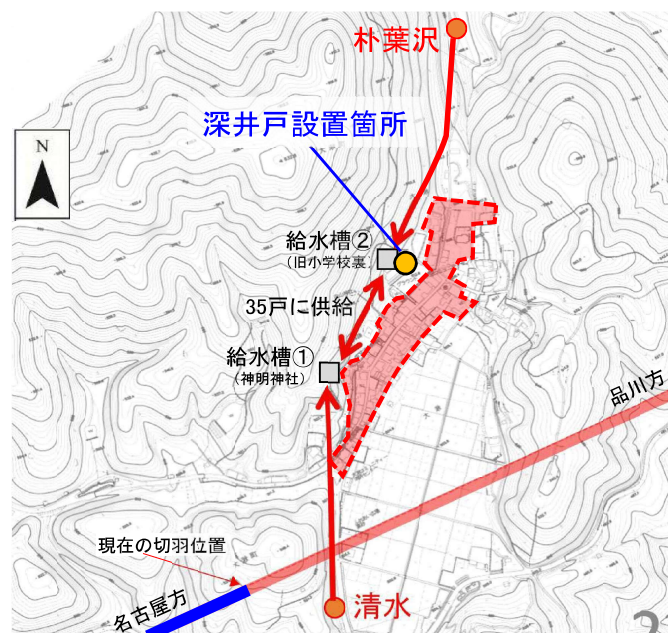
代替井戸の整備に係る経緯

6/24第3回資料一部加筆

- 2/26時点で清水水源が枯渇したことについて、3/10の大湫西区・北区総会で説明したところ、清水水源の代替としての井戸整備を求める強いご要望があった。
- その後、神明-白山簡易水道組合※へご相談したところ、当面は朴葉沢水源からの供給により生活には問題ないが、夏場の水量確保と朴葉沢水源が枯渇した場合の備えとして、代替となる井戸整備をしてほしいとのご意見を頂き、当社から深井戸と浅井戸を設けることを提案した。
- 深井戸については、給水槽②との距離が近いこと、地権者の了承が得られたことから、旧小学校裏の位置を選定した。(浅井戸については、地権者等と調整中)

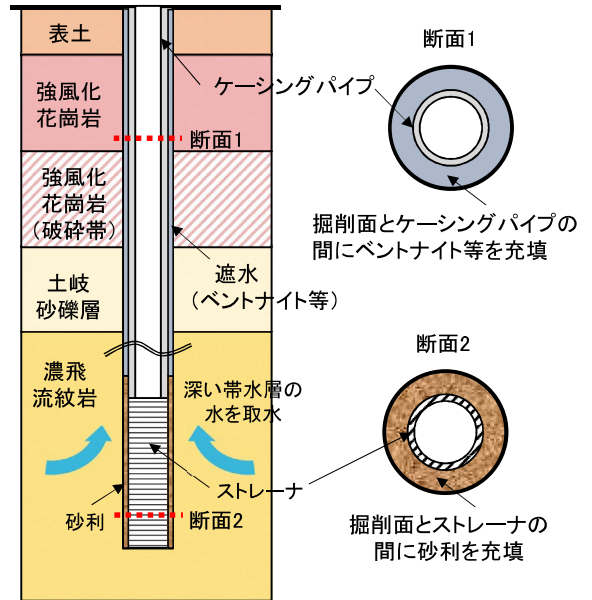
※ 神明-白山簡易水道組合

- 清水水源、朴葉沢水源を管理し、右図の赤色範囲の35戸に水を供給している組合
- 現在は、朴葉沢水源のみから取水
- 取水量は、年間4,475m³(令和5年度実績)
(日平均に換算すると約13m³)



2

- 取水量は、使用量が多くなる夏場でも地域の水利用に支障しない水量の確保を前提に、1日最大20m³程度(取水実績 約13m³/日の1.5倍。分換算すると毎分約14L)として計画する。
- 右下図のとおり、掘削径は25cm、掘削後に挿入するケーシングパイプ・ストレーナの径は15cmを計画し、浅い帯水層(深さ50mを想定)は、ベントナイト等で遮水し、周辺の地下水を引き込まないようにする。深い帯水層(深さ50m以深)には、ストレーナの周囲に砂利を充填し、揚砂や孔壁の崩壊を防ぐ。
- 深井戸は深さ150m程度を予定しており、井戸掘削の専門業者が施工を行う。
- 井戸の深さについては、トンネル位置が地下150m付近であるため、トンネル掘削完了後の将来にわたっても影響を受けないであろうと考えている。
- 専門業者によると、今回の深井戸予定地とトンネルとの距離は500m以上と十分な離隔があることから、井戸の深さは100m程度でもトンネルの影響はでない見込みとの見解である。
- よって、深さは最大で150m程度とするが、湧水量等を計測し、必要とする取水量が確保できれば100m程度に変更することも検討する。



3

深井戸掘削による影響範囲のパラメータスタディ(方法)

- 試算にあたっては、(公社)土木学会の水理公式集や(一社)地下水技術協会の地下水低下の影響範囲算定式を用い、条件を仮定し、パラメータスタディを行った。

○ 取水後の地下水位や影響範囲を算出

$$\text{イ・ペ・クサキンの式} \quad R = 575 \cdot (H-h) \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

○ 今回考えている取水量(約14L/分)となる場合の、取水後の地下水位を算出

$$\text{デュプイ・フォルヒハイマー式} \quad Q = \pi K(H^2-h^2)/\ln(R/r)$$

R: 影響範囲の半径

k: 透水係数 $1 \times 10^{-5} \text{m/sec}$

※近傍の濃飛流紋岩における透水試験結果から 10^{-5} とした。確認のため 10^{-4} 、 10^{-6} でも試算

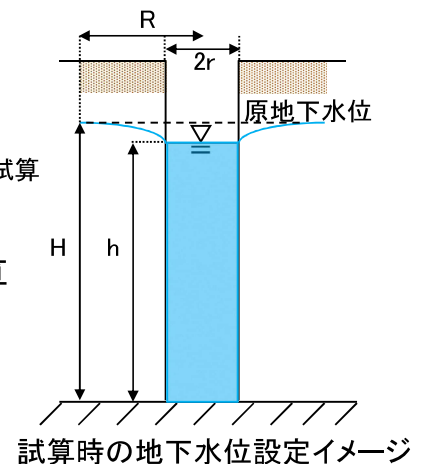
K: 透水係数 $6 \times 10^{-4} \text{m/min}$ ※kをsecからminに換算

H: 原地下水位 50m、80m、100m及び100m、130m、150mで試算
(井戸深さ100mの場合) (井戸深さ150mの場合)

h: 取水後の地下水位

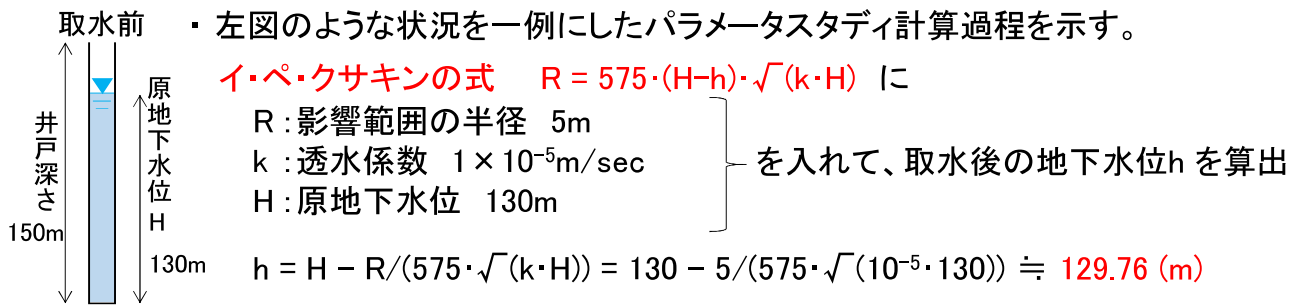
r: 井戸掘削口径 $2r = 0.25 \text{m}$

Q: 取水量 14L/min



4

深井戸掘削による影響範囲のパラメータスタディ(一例)



- ・ 上記と同条件下で、**デュプイ・フォルヒハイマー式 $Q = \pi K(H^2 - h^2) / \ln(R/r)$ に**

R : 影響範囲の半径 5m
 K : 透水係数 $6 \times 10^{-4} \text{m/min}$
 H : 原地下水水位 130m
 h : 取水後の地下水水位 129.76m
 r : 井戸掘削口径 $2r = 0.25\text{m}$

を入れて、取水量Qを算出

$$Q = \pi K(H^2 - h^2) / \ln(R/r) = \pi \cdot 6 \cdot 10^{-4} (130^2 - 129.76^2) / \log_{10}(5/0.125) \doteq 0.032 \text{ (m}^3/\text{min)} \doteq 32.0 \text{ (L/min)}$$

- ・ 実際には、14L/minしか取水しないため、Qが14L/minとなるようなhをいくつか試し入れる。

h = 129.93 の時 **イ・ペ・クサキンの式**により

$$R = 575 \cdot (H-h) \cdot \sqrt{k \cdot H} = 575 \cdot (130 - 129.93) \cdot \sqrt{10^{-5} \cdot 130} = 1.449 \doteq 1.5 \text{ (m)}$$

となり、その際の

$$Q = \pi K(H^2 - h^2) / \ln(R/r) = \pi \cdot 6 \cdot 10^{-4} (130^2 - 129.93^2) / \log_{10}(1.5/0.125) \doteq 0.014 \text{ (m}^3/\text{min)} \doteq 14.0 \text{ (L/min)}$$

上記が、それぞれの条件を満たす値となる。

5

深井戸掘削による影響範囲のパラメータスタディ(結果)

- ・ 各種条件を仮定した場合の影響範囲試算結果は、以下のとおり。

条件	掘削深さ (m)	原地下水水位H (m)	透水係数k (m/s)	影響範囲R (m)	備考
①	100	50	1×10^{-5}	3.1	取水量14.1(L/min)、取水時の水位低下量0.24(m) 100m掘削時、地下水水位が低い場合を想定
②	100	80	1×10^{-5}	2.3	取水量14.5(L/min)、取水時の水位低下量0.14(m) 100m掘削時の基本パターン
③	100	100	1×10^{-5}	1.8	取水量14.1(L/min)、取水時の水位低下量0.10(m) 100m掘削時、地下水水位が高い場合を想定
④	150	100	1×10^{-5}	1.8	取水量14.1(L/min)、取水時の水位低下量0.10(m) 150m掘削時、地下水水位が低い場合を想定
⑤	150	130	1×10^{-5}	1.5	取水量14.0(L/min)、取水時の水位低下量0.07(m) 150m掘削時の基本パターン
⑥	150	150	1×10^{-5}	1.3	取水量14.3(L/min)、取水時の水位低下量0.06(m) 150m掘削時、地下水水位が高い場合を想定
⑦	100	80	1×10^{-4}	0.5	取水量36.0(L/min)、取水時の水位低下量0.01(m)※2 100m掘削時、透水係数大の場合を想定
⑧	150	130	1×10^{-4}	0.7	取水量29.6(L/min)、取水時の水位低下量0.01(m)※2 150m掘削時、透水係数大の場合を想定
⑨	100	80	1×10^{-6}	10.8	取水量14.0(L/min)、取水時の水位低下量2.10(m) 100m掘削時、透水係数小の場合を想定
⑩	150	130	1×10^{-6}	7.9	取水量14.1(L/min)、取水時の水位低下量1.20(m) 150m掘削時、透水係数小の場合を想定

※1: 取水量が14L/min程度となるように、取水時の水位低下量を設定。

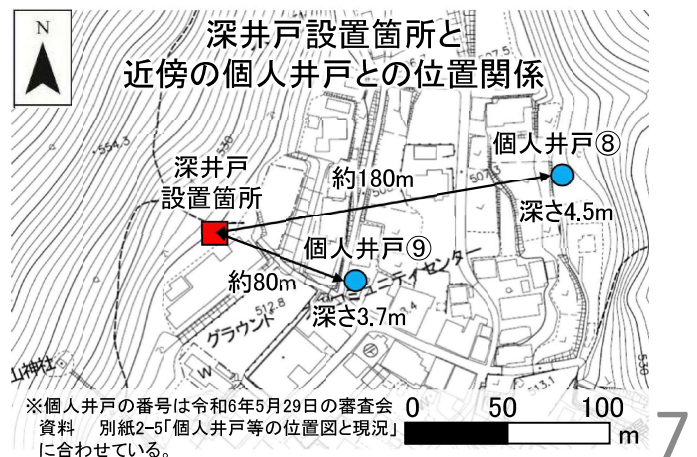
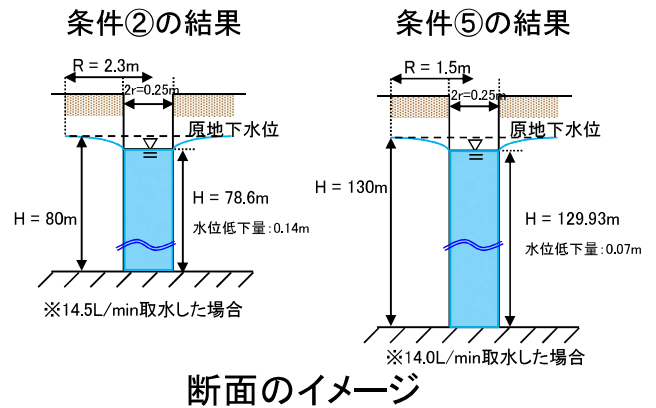
※2: 取水時の水位低下量は0.01mを下限値とした。

- ・ 影響範囲の試算の結果、半径約2~3mの範囲と想定され、ごく限られた範囲である。
- ・ なお、条件設定の違いによるものでも、最大で半径10.8mの範囲となった。

6

深井戸掘削による影響範囲のパラメータスタディ(結果)

- 前ページの条件②と⑤について、影響範囲試算結果を断面で表すと右図の通りとなる。
- 計画している深井戸設置による影響範囲は、半径約1.5～2.3mの範囲と想定される。
- 深井戸設置箇所から最も近い個人井戸までの距離は約80mであることから、深井戸の取水に伴う個人井戸へ影響を及ぼす可能性は低いと考えている。



深井戸による周辺井戸への影響や水質の確認について

6/24第3回資料一部加筆

- ケーシングパイプ等の設置後、揚水試験を実施する。
- 揚水試験は予備揚水試験※1、段階揚水試験※2、連続揚水試験・水位回復試験※3を考えている。
- 上記試験時に周辺井戸の水位を確認するとともに、試験結果から改めて影響範囲の検証を行う。
- 異常を確認した場合、作業を中止し、地元へ周知し、県と市に速報する。
- 地下水の水質が水道法の基準に適合しているか確認する。必要に応じて、ろ過装置等の設置を検討する。

※1 予備揚水試験

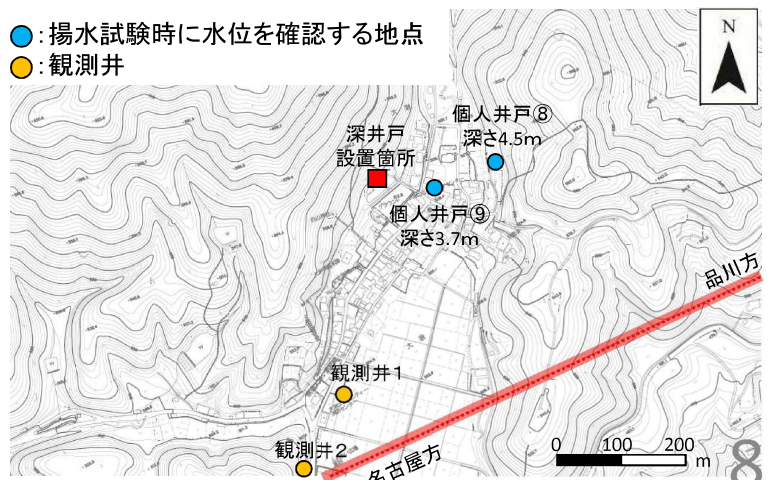
井戸内を清水にし、揚水試験用ポンプの最大揚水量を確認する

※2 段階的揚水試験

予備揚水試験の結果をもとに、揚水流量を段階的に区分して、1段階ずつ揚水し水位が安定すれば、次の段階の揚水する試験揚水流量と水位の関係をグラフ化し、限界揚水量を求める

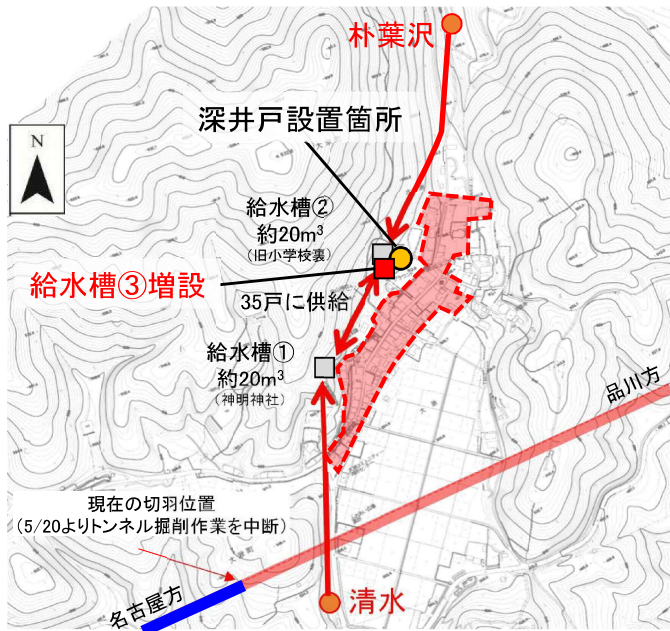
※3 連続揚水試験・水位回復試験

帯水層の透水係数などを求めるための試験であり、周辺への影響範囲を算出するための情報が得られる



(参考) 給水槽の増設について

- ・現時点では、朴葉沢水源があるため地域の水利用に支障はないが、より安定的な供給を行うために、神明-白山簡易水道組合へ給水槽を増設する提案を行い、了承を得ている。(従前から地元にも説明済み)
- ・現在、給水槽②が設置してされている箇所の近傍に、容量約15m³の給水槽を増設する。



給水槽③のイメージ
※ベルテクノHPより引用