

さく井工事参考資料  
(工法比較)

大分県知事許可(般-12)第7441号

 さく井工業 水源・温泉ボーリング

代表取締役

市原 敏 秀

携帯電話 090-3072-6004

有限会社 市原工業

〒870-0133 大分市大字葛木198  
(本社工場) 大分市大字葛木196

<http://www.well-ichihara.co.jp>  
[welcome@well-ichihara.co.jp](mailto:welcome@well-ichihara.co.jp)

Tel :097-521-1881(代)  
Fax :097-521-1882

## 井戸の掘さく工法

井戸の掘さく工法にはいくつかの種類がありますが、それぞれに特性があり、いかなる場合でもこの工法が優れているといったものではありません。それぞれの工法が、掘さくすべき地層への適用性、口径・深度、立地条件、経済性などにおいて長所と短所が存在します。

工法 項目	①掘り井戸	②ロータリー式工法	③ダウンザホールハンマ工法 (エアハンマー工法)
掘さく方法	人力掘さく ノミ・ピックなど	機械ボーリング ビットで回転切削	機械ボーリング ハンマービットで打撃破碎
掘さく可能深度	15m程度	600m程度 (水井戸の場合)	200m程度
仕上げ径	井戸側 (600~1200mm)	100~400A程度	100~300A程度
掘りくずの排出	ウインチ等による井外搬出	泥水循環による井外搬出	圧縮空気による井外搬出
掘さく孔の保孔	井戸側、土止め板	コンダクタパイプと泥水注入	コンダクタパイプ、セメンチング
泥水供給	使用せず	ドリルパイプを通じてポンプで 圧送、ビット先端より噴出	使用せず
泥水材料	使用せず	ベントナイト、ポリマー系泥水	使用せず
適用地質	未固結堆積層・軟岩層	未固結堆積層・岩盤	岩盤(軟岩~極硬岩)
不適用地質	玉石・硬質岩盤には不適	玉石層はやや不適	未固結・崩壊層には不適 ※ケーシング併設で全適用
井戸形態	浅井戸	浅井戸・深井戸	浅井戸・深井戸

### (浅井戸)

深さが 30m 程度までを浅井戸と呼んでいます。地下水位が浅い地域、特に自由地下水が豊富な地域で多い井戸形態です。小規模であるため掘削コスト・揚水設備コストも抑えられ、手汲式ポンプ（電気不要）にて取水可能な場合もあります。しかし、浅すぎる場合は、梅雨や土木工事などの影響を受けて濁ったり、枯れたりします。また大腸菌や一般細菌等が侵入しやすく、場所を選びます。

### (深井戸)

深さが 30m 以上を深井戸と呼んでいます。中・大規模であるため掘削コスト・揚水設備コストが高く、工期も長くなります。しかし、地表から深い深層水を取水するため、季節に関係なく、安定しています。また大腸菌や一般細菌等の心配が少なく、水道水源・飲料水源にも利用されています。

## ①掘り抜き井戸（人力掘さく）

井戸といえばこのタイプを想像するでしょうか。今ではコンクリート製の井戸側ですが、その昔の古井戸は石積みなどで保孔されています。

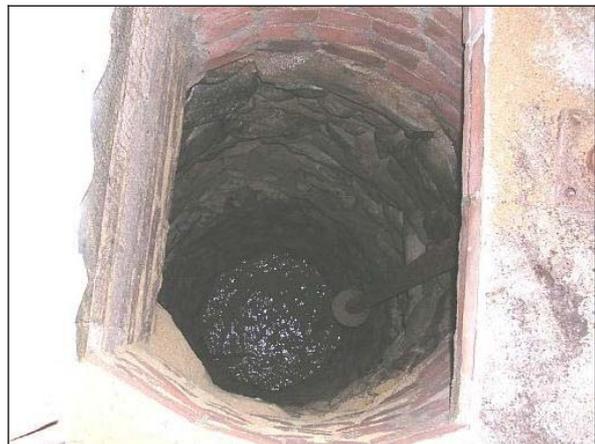
ボーリングマシンによる井戸掘削が始まる前は、人間が井戸の中に入って掘削を行っていました。そのため深くは掘れず、水が出る層に着いたら掘さく終了となります。

### （長 所）

- 1) 地下水位が浅いところでは、重機などで掘るだけで取水できる。
- 2) 水量が少なくても、ある程度であれば井内に貯水した分を利用することができる。

### （短 所）

- 1) 人力掘さくのため適用地質に限られる。
- 2) 浅いため、どこでも水が出る訳ではない。地域・場所に限られる。
- 3) 湧水してきたら、それ以上掘り下げるとは困難である。
- 4) 最小径の 600mm（2 尺）で施工した場合、将来水が枯れても新たに掘り下げることができない。
- 5) 職人・業者が少なくなったため、費用がボーリングより高くなる（言い値になる）ことが多い。



## ②ロータリー式工法（機械ボーリング）

ボーリングマシンによる現在主流の工法で、水井戸・温泉ボーリングなどに使用されています。

ビットを回転・破砕し、掘りくずを泥水で排出・保孔しながら掘さくします。

泥水を使うため、泥水管理（産業廃棄物処理）と泥壁を破壊する仕上げ作業が重要となってきます。

仕上げの良否によって井戸の取水能力が大きく変わります。

### （長 所）

- 1) 適用地質が多い。時間をかければ硬質岩盤でも掘削できる。
- 2) 深く掘ることができる。温泉ボーリングなどで1,000m以上可能。
- 3) 掘削コストを考えなければ、ほぼ100%の取水ができる。（ただし水量・水質は別問題）

### （短 所）

- 1) 施工スペースが掘削規模によって必要となる。
- 2) 職人・業者によって技術力に差がある。  
仕上げ後でないと水量・水質が分からないため、必要以上に掘り過ぎる場合がある。
- 3) 泥水管理（産業廃棄物処理）と仕上げに手間（時間）とコストがかかる。
- 4) 深層水を採水するため地質によっては、鉄分・塩分などが含まれる場合がある。
- 5) 孔内に貯水することはできないため、地下水の流れ（流入）が常に必要である。



### ③ダウンザホールハンマ工法（エアーハンマー工法）（機械ボーリング）

新しい掘さく工法で岩盤掘削を得意とします。圧縮空気でビットに打撃を与えて破碎掘削します。その後エアーはビット先から噴出し、泥水の代わりに掘りくずおよび地下水を地上に排出させます。

ケーシングパイプを引き連れて掘さくできる特殊工法のケーシング併設掘さく工法は、不安定な地層（未固結層、強風化層）でも崩壊を防止しながら掘さくできます。

#### （長 所）

- 1) 砂れき・玉石・岩盤に対してすばらしい掘さく能力をもつ。
- 2) 掘さく中にエアリフト作用で地上に地下水が噴出するため、水量と水質が確認できる。
- 3) 必要水量・水質が確認できるため、必要以上に掘りすぎることがない。
- 4) 泥水を使わないため、排泥水の産業廃棄物処理が不要である。  
そのため仕上げが短時間で終わり、コストを抑えることができる。
- 5) 亀裂等の僅かな水脈でも目詰まりをさせることなく取水できる。

#### （短 所）

- 1) 施工スペースがロータリー式より必要となる。
- 2) ケーシング併設では、官公庁仕様の検層、特殊スクリーン設置、充填砂利が実施できない。
- 3) 掘さくの衝撃が強いため、溶接部は熟練工が実施しなければならない。
- 4) 深層水を採水するため地質によっては、鉄分・塩分などが含まれる場合がある。
- 5) 孔内に貯水することはできないため、地下水の流れ（流入）が常に必要である。

