

2024年度(R06年度)

地下水盆管理学

福島大学 共生システム理工学類
地球環境コース
柴崎 直明

1

授業計画(2)

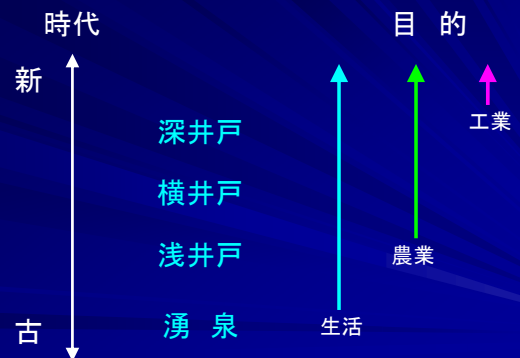
- (6) 地下水利用
- (7) 帯水層からの揚水
- (8) 地下水障害(地盤沈下)
- (9) 地下水障害(塩水侵入)
- (10) 地下水盆管理の基本

2

6. 地下水利用



地下水利用形態の変遷



湧水の利用(タンザニア)



喜多方市の湧水



湧水の利用状況(喜多方)



枯渴した湧水 (喜多方カンプク清水)



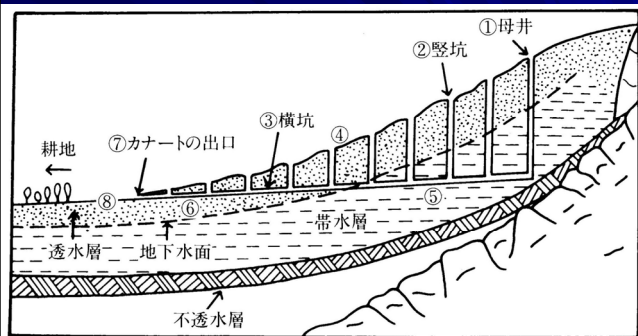
インドの 伝統的な井戸 (Open Well)



中国・新疆トルファンのカナート

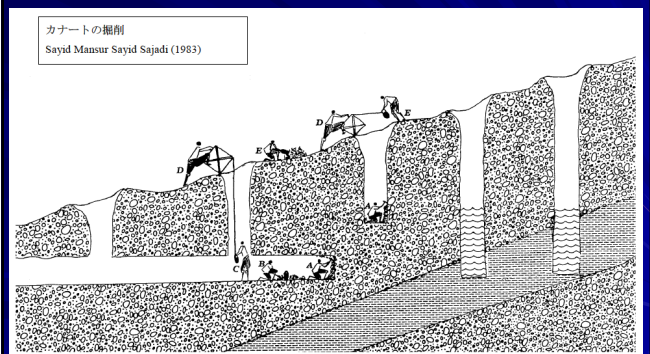


カナートの模式図

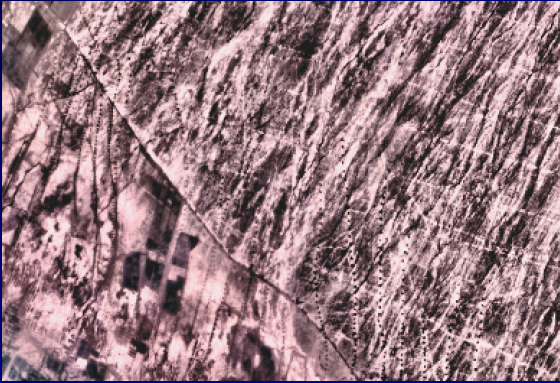


(岡崎正孝「カナート イランの地下水路」論創社 より)

カナートの掘削方法



衛星画像によるカナートの分布

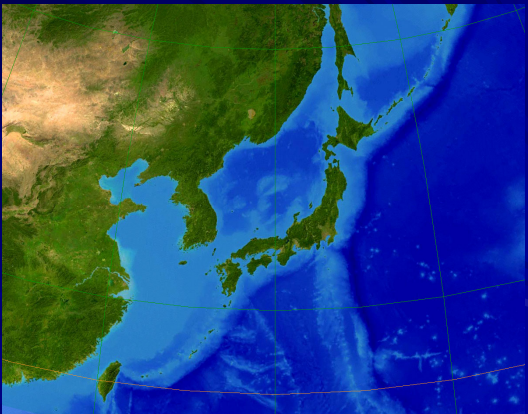


(フランスSpot画像の解析結果)

空中写真によるカナートの分布



日本における地下水利用の歴史



15

縄文時代の生活復元図



(『日本人の系譜』、平凡社より)

16

縄文海進と貝塚・サンゴ礁の分布



(『日本の風土』、平凡社より)

17

東京・野川周辺の縄文遺跡と湧泉分布



図2-7 東京都野川周辺の縄文遺跡と湧泉分布
(戸沢充則監修『遺跡が語る東京の三万年①』柏書房、1984より)

18

弥生時代の水田跡(岡山県百間川遺跡)



(「造り変えられた自然」、平凡社より)

19

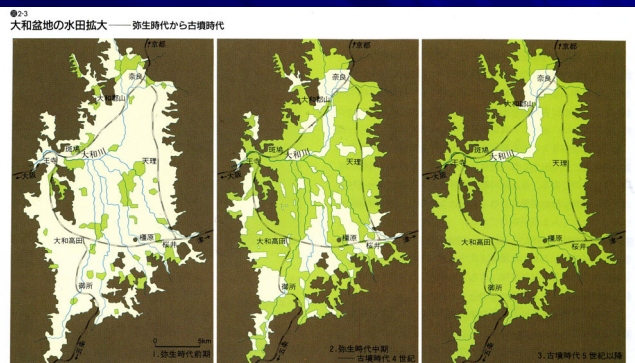
米のきた道



(「造り変えられた自然」、平凡社より)

20

弥生時代～古墳時代にかけての水田拡大



(「造り変えられた自然」、平凡社より)

21

橿原遺跡の井戸



(奈良県立橿原考古学研究所HPより)

22

掘兼の井(武蔵野台地、平安時代)



(榎越正雄「井戸と水道の歴史」論創社より)

23

掘兼の井(2019年5月, 柴崎撮影)



24

東京・羽村の「まいまいず井戸」(鎌倉時代)



【安島喜一氏のHP
(<http://babu.com/~hamadayori/0311/maimaizu.html>)より】

25

鈴鹿山脈東麓の「マンボ」(江戸～昭和時代)

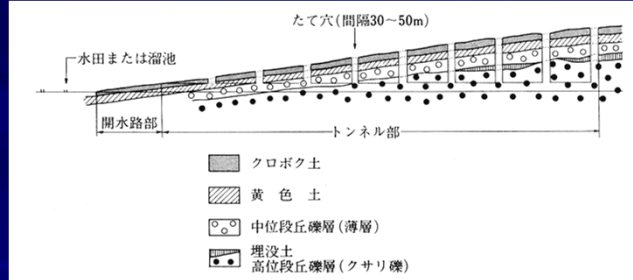
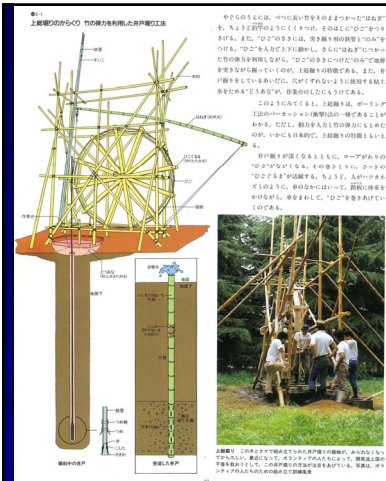


図2-8 「マンボ」の模式断面図 (高橋一, 1977による)

26



上総掘り (江戸時代～ 昭和時代)

【「日本の平野」
平凡社より】

27



現代の井戸掘削 (機械掘りによる 深井戸掘削)

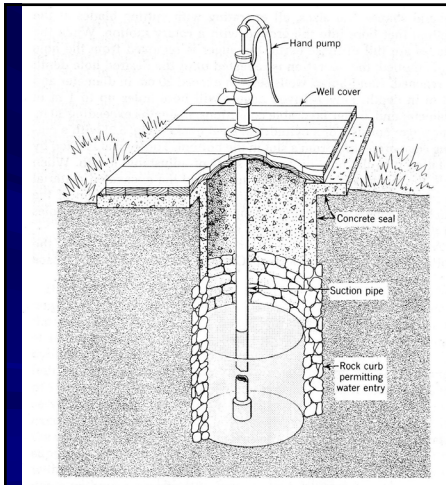
28

地下水の利用方法(1)



地下水の利用方法(2)





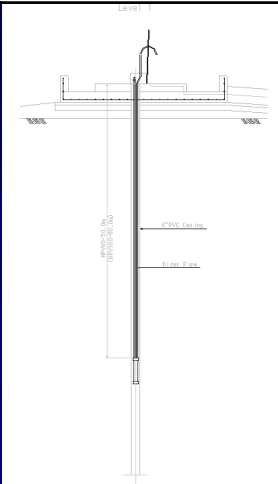
手押しポンプ井戸の構造

(Todd(1980)
「Groundwater Hydrology」より)

地下水の利用方法(3)



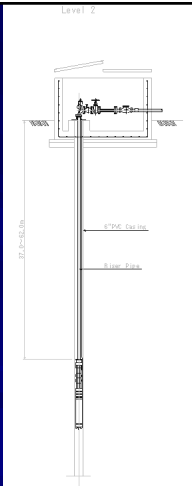
足踏み式人力ポンプ井戸の構造



地下水の利用方法(4)



水中モーターポンプ井戸の構造



喜多方市の農業用井戸



井戸の掘削



井戸の掘削用ビット



ロータリー式掘削用ビットの種類

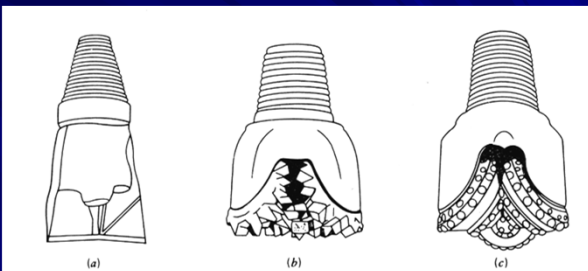


Fig. 5.12 Examples of rotary drill bits. (a) Fishtail bit. (b) Cone-type rock bit. (c) Carbide button bit (after Speedstar Div.⁴⁰).

(Todd (1980) 「Groundwater Hydrology」より)

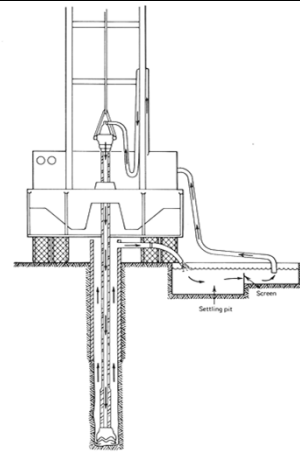


Fig. 5.13 Drilling mud circulation system for the rotary method (after Speedstar Div.⁴⁰).

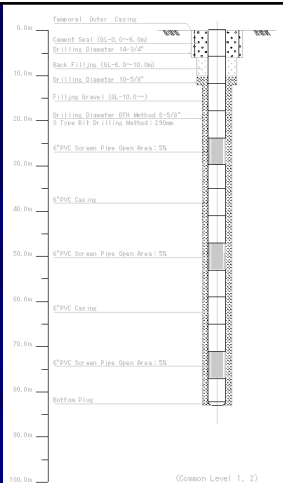
ロータリー式掘削の方法 (泥水循環)

(Todd (1980)

「Groundwater Hydrology」より)

井戸管の挿入 (ケーシングパイプとスクリーンパイプ)

スクリーンパイプは、ストレーナとも呼ぶ



ケーシングパイプとスクリーンパイプ



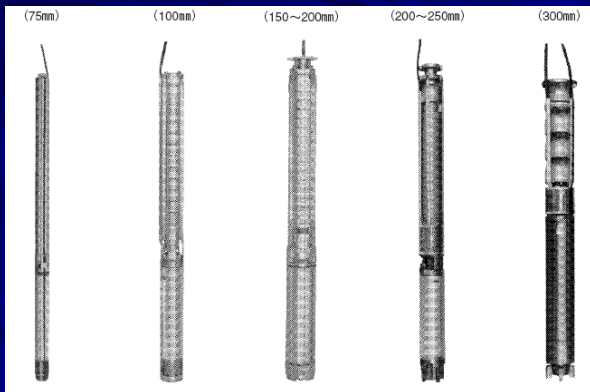
スクリーンパイプの構造



横スリット型のスクリーンパイプ



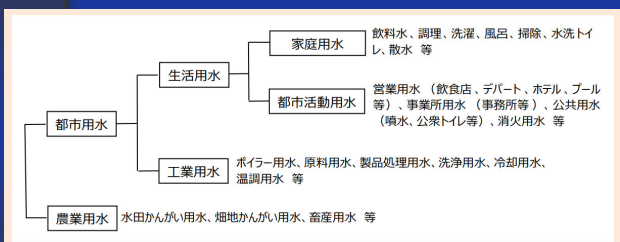
水中モーターポンプの種類



ベトナム・カマウ省の水道水源井

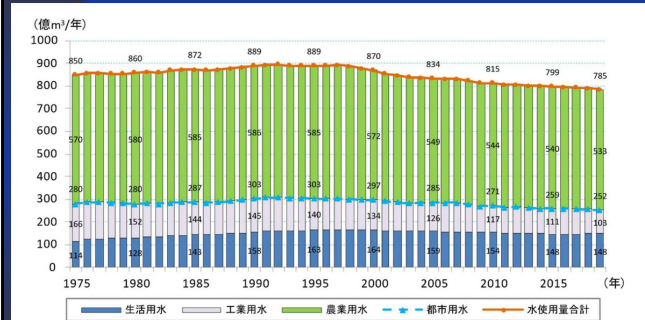


日本の水利用形態の区分



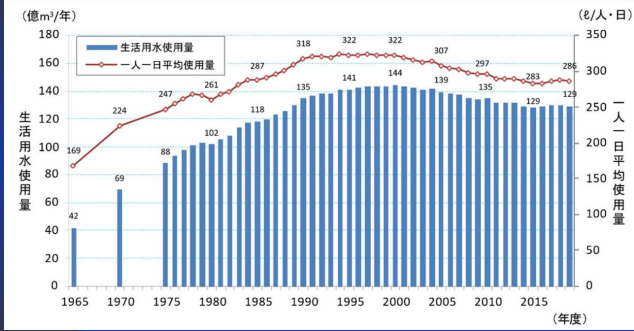
(国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, 2021)

日本の水利用状況



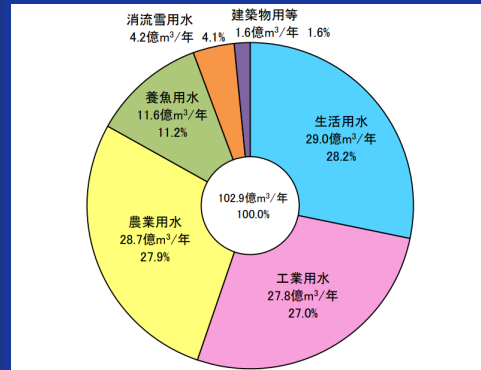
(国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, 2022)

日本の生活用水使用量



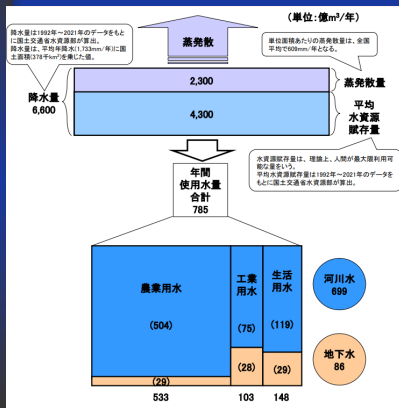
(国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, 2022)

日本の地下水利用状況



(国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, 2022)

用途別の水源



(国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部, 2022)

参考文献

水収支研究グループ編
 「地下水資源・環境論—その理論と実践—」
 共立出版、1993年