

# 參考資料

土木學會誌 第六卷第六號 大正九年十二月

## 印度ニ於ケル洞井

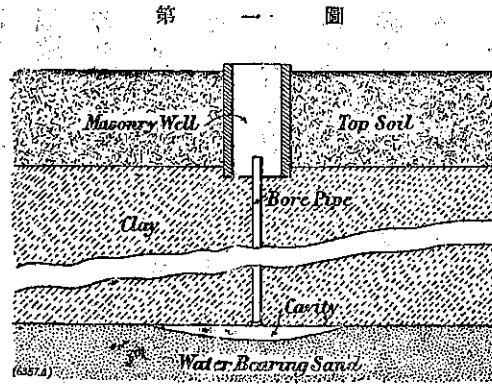
(Engineering Aug. 6, 1920, vol. CX, No. 2849.)

洞井 (Cavity well) ハ俗ニモた (Moh) ト稱シ沖積層地帯ニ於テ帶水砂層ノ上部ニ厚キ粘土層ヲ有スルカ如キ地域ニ之ヲ掘鑿セハ成功スルモノニシテ水密石造圓筒ヨリ成ル井筒ヲ表土ヨリ以下ノ粘土層迄下ケ其ノ繼手ヲモ水密ナラシムヘシ若シ不慘透質粘土層上部ニモ帶水砂層ノ存在スルカ如キ地質ニテハ井筒ヲ沈降セシムル際此ノ帶水砂層ニ逢着セハ井筒ノ下部ヨリ砂ノ浸入スル虞アルヲ以テ注意シテ之ヲ排除セサルヘカラス該井筒ノ内徑ハ唧筒又ハ汲水裝置ヲ設備スルニ足ル大サヲ要シ後ニ記スル鑽孔管ヨリ押シ上ケラル、土砂ハ此所ニ溜ルモノトス石造圓筒カ粘土層ニ達シタルトキハ其ノ沓石ト粘土盤トノ間ヲ充分水密ナラシムル様ニ据ヘ付ケタル後鑽孔管ヲ下ロシ之ヲシテ粘土層ヲ貫キ帶水砂層迄挿入メ該管カ粘土層ヲ貫通シ帶水砂層ニ達スルトキハ砂交リノ水ハ急激ニ井筒内ニ浸入シ來ルモノニシテ此急激ナル浸入土砂ノ爲メ井筒中ニテ作業中ノ人夫カ避難ノ時ヲ得ス遂ニ溺死シタル例アリ浸入土砂ヲ井筒外ニ取り捨テ井水ヲモ汲ミ出ストキハ帶水砂層ヨリ新ニ砂交リノ湧水浸入シ來リ井筒内ハ再ヒ之等ヲ以テ充滿セラル此ノ作業ヲ繰リ返シ施行シ湧水カ全ク砂ヲ伴ハサルニ至レハ始メテ此洞井ハ實用ニ供シ得ルモノトス

粘土層下ノ帶水砂層ヨリ砂ヲ噴出シタル結果粘土層ノ下部鑽孔管ノ直下ニ當リ空洞ヲ生スルコト、ナルヲ以テ砂層ヨリ該空洞ニ流入スル地下水ノ速度カ空洞周圍ノ何レカノ點ニ於テ砂ノ面積ニ平方呎ノ限界流量 (Critical discharge) (譯者言フ砂ノ面積ニ平方呎ノ限界流量トハ井水ヲ汲ミ出シ漸次地下水ノ水頭ヲ増加セシムルニ當リ周圍ノ砂層ヨリ將ニ井筒内ニ砂ノ浸入セムトスル場合ノ水頭ニ相當スル流量ナリ) ニ相當スル流速ヨリ大ナル間ハ空洞壁ハ浸蝕作用ヲ受ケ漸次

空筒ノ大キサハ増大セラル、コト、ナリ且ツ浸蝕ニヨリ生スル土砂ハ井筒中ニ移動スヘシ故ニ空洞ノ作用ハ帶水砂層ノ廣大ナル面積ヨリ來ル流量ヲシテ砂ノ一平方呎ヨリノ限界流量ニ相當スル流速ヨリ大ナラシメサルニアリ

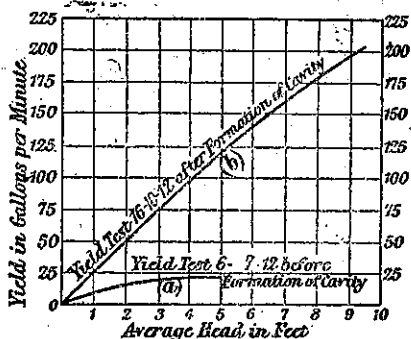
第一圖ハ此ノ裝置ヲ示スモノニシテ鑽孔管ノ下端ニ粘土層ノ下面ト同一平面ニ在リテ之レ以下ニ突出セシムヘカラス又其ノ上端ハ井筒中ニ二吋以上突出セサルヲ要ス空洞ノ水深ハ其ノ中央ニ於テ最大ニシテ之レヨリ四方ニ漸次其ノ深サヲ



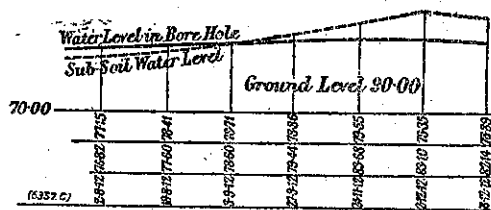
減シ大形ノ空洞ニテモ其ノ最大水深一呎ヲ超フルモノ稀ニシテ多クハ三吋内外ニ過キス此ノ洞井ヲ用フルトキハ之ト同直徑ノ普通滲透井ヨリモ多量ノ水ヲ得ラレ且ツ水ノ供給量ハ井筒ノ直徑ニ無關係ナルコトヲ得ヘシ井戸ニ吸揚唧筒ヲ取付ケントセハ井筒ノ直徑ハ七呎ヲ要スルヲ以テ今假ニ空洞ヨリ二百三十立方呎ノ砂ヲ排出シタル場合ノ空洞ノ大サヲ算定スルニ其ノ平均水深ヲ三吋ト假定セハ圓形空洞ノ直徑ハ三十四呎トナルヲ以テ直徑七呎ノ井筒ヲ備フル洞井ハ直徑三十四呎ノ滲透井ニ匹敵スルヲ見ル洞井ヲ掘ルニ必要ナル條件ハ第一不滲透質ノ粘土層又ハ他ノ堅牢ナル地質ヲ有スルコトニシテ其ノ層ノ厚サハ石造井筒ヲ支持スルニ足ル耐力ヲ有スヘク其ノ下面ニ於テハ空洞ノ蓋トシテ充分ノ強度ヲ有スルモノタルヲ要ス而モ其不滲透地層ノ厚サ厚キニ失シ之ヲ掘リ貫クニ普通灌溉用井トシテ過大ノ工費ヲ要スルモノタルヘカラス第二ニ帶

水砂層ハ上層地下水水位ヨリ相當地下ニ在リテ空洞ヨリ來ル水及ヒ砂ヲ井筒中ニ押シ上クルニ足ル水頭ヲ有スルコトヲ必要トス此ノ水頭ハ普通次記ノ高サヲ有スレハ可ナリ(一)管内ノ土砂ヲ押上ケ必要ナル流量ヲ得ルニ足ル流速ヲ生スルニ要スル水頭十呎(二)井戸ノ水中ニテ吸揚唧筒又ハ汲水裝置ヲ爲スニ要スル水頭五呎(三)地下水水位ノ昇降ヲ三呎ト見積ル以上合計十八呎ハ石造井筒中ニ必要ナル普通水深ナリ次ニ鑽孔管ノ直徑ハ經濟ノ許ス限り摩擦ニ由ル減速度ヲ小ナラシムル大サヲ用ヒ其ノ井戸中ニ突出シタル部分長キニ失スルトキハ空洞ヨリ排除サル、砂ヲ押シ揚クルニ要スル流速ヲ與

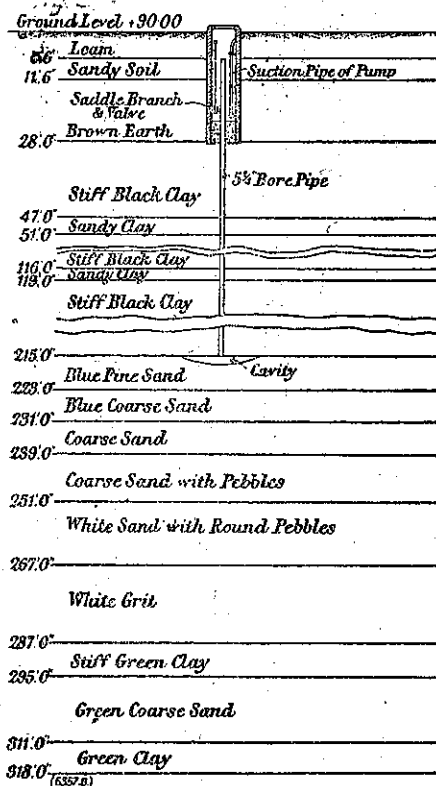
第三圖



第四圖



第二圖



参考資料 印度ニ於ケル洞井

フル水頭ヲ減少セシムルコト、ナルヲ以テ注意スヘシ

洞井ノ使用中其ノ湧水量ノ減少スルコトアラハソハ其地方ノ地下水ノ一般的ニ降下シタルニ由ルカ又ハ井底或ハ管ノ有孔部分ノ閉塞シタルカノ何レカニ基因スルモノト推定シ得ヘシ又井戸掃除ヲ爲スニ當リ井底ニ砂ノ推積スルアラハ之レ沓石ト粘土層トノ間ニ漏水アルカ又ハ井筒ニ龜裂等ヲ生シ粘土盤ヨリ上層ニ位スル砂層ヨリ浸入シタルカノ何レカニ他ナラス此ノ場合ニハ沓石ヲ直シ井筒ヲ修繕スレハ足ルモ若シ砂ヲ押し揚ケタル原因カ粘土盤ノ沈下シタル結果ナルトキハ其ノ程度ノ如何ニ依リテハ之ヲ救済スルコト困難ナル場合アリ

次に記載スルハ地表水及ヒ上層地下水共ニ不良ナル印度ノ一小都市ニ飲料水ヲ得ル爲ニ施設シタル洞井ノ一例ニシテ其ノ鑽孔管ノ長サ甚シク大ナリ本洞井ヲ掘鑿シタル位置ハコーペーリ河(Canary)ノ冲積三角洲ノ平地部ニシテ内徑五

時半ノ鑽孔管ヲ第二圖試鑽地質圖ニ示スカ如ク沖積土ヲ貫通シテ砂層迄達セシメタルモノナルカ初メ管ヲ地表下三百十八呎迄沈下セシメ粘土層ノ下部ニ砂層ノ在ル箇所毎ニ唧筒ニテ揚水ヲ試ミタルモ管ハ毎試驗共土砂ノ爲メ閉塞セラレ揚水ハ失敗ニ終レルヲ以テ洞井式ヲ採用スルコトニ決シ地表下二百十五呎即チ堅牢ナル黑粘土層ノ下面ト同高迄管ヲ引キ揚ケ直徑六呎ノ石造井筒ヲ管ノ周圍ニ設ケ其ノ深サヲ二十八呎トシ井筒ノ内面ニハ鋼製圓筒ヲ挿入シ以テ上層水ノ井筒内ニ浸入スルヲ防キ鑽孔管ト井筒トノ取付ケ部分モ混凝土ニテ固メ水密トシ又掃除ニ便スル爲メ前記混凝土面ヨリ二呎半ノ高サニ弁ヲ備ヘタル支管ヲ取付ケアリ最初支管ノ弁ヲ締メ井戸中ノ水ヲ汲ミ出シタル後弁ヲ開キタルニ砂交リノ水井戸中ニ浸入シ來リタルヲ以テ再ヒ弁ヲ閉チ唧筒ニテ水ヲ吸ヒ出シ砂ヲ排除セリ此ノ作業ヲ繰リ返シ行ヒ遂ニ粒土層下面ヨリ來ル排出砂ノ量六十八立方呎半ニ及ヒテ止メタリ

第三圖中ノa曲線ハ千九百十二年七月六日即チ砂排除前ノ出水量ヲ示シb曲線ハ砂ノ量六十八立方呎半ヲ取り捨テタル後ナル同年十月十六日ノ出水量ヲ示スモノナルカ後者ハ前者ノ出水量ヨリ著シク大ナルヲ見ル第四圖ハ鑽孔管内ノ水位ノ變化ト該地方ニ於ケル上層地下水位ノ變化トヲ對比セルモノナリ

右洞井ノ成功ニ鑑ミ其ヨリ千七百呎ヲ隔テタル箇所ニ新洞井ヲ設クルコト、ナリタルカ其ノ鑽孔管ハ内徑十二吋トシ洗掘ニ充分ナル水頭ヲ得ンカ爲メ集水井ノ深サハ四十呎トセリ(完)

## 爆發藥トシテノ液體酸素

(Engineering, Aug. 6, 1920.)

從來鑛山ニ於ケル爆發藥トシテ液體酸素應用ヲ提議スルモノ多カリシカ最近液體酸素ノ新製造法紹介サル、ニ至リ數多ノ有用ナル實驗行ハル、ニ至レリ

液體酸素ハコレノミニテハ何等爆發力ヲ表ハサ、ルモ鋸屑其他可燃性ノ物質ヲ裝填セル藥莖内ニ注入スル時ハ有力ナル爆發藥トシテ作用シ可燃性ノ物質カ粗粒ナルカ又ハ僅少ナル時ハ爆發力弱キモ鋸屑又ハ細粒ノ炭素ナル時ハ強烈ナル爆