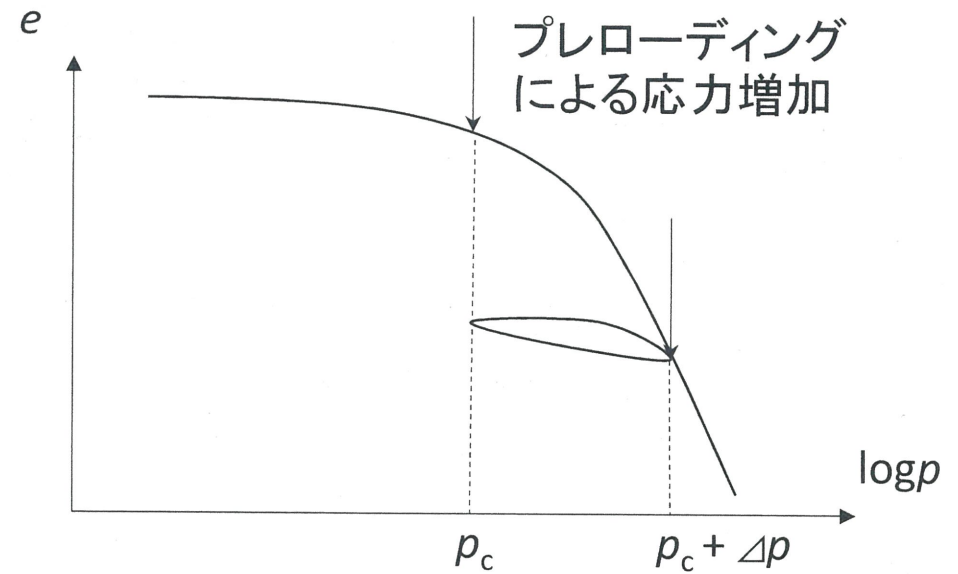
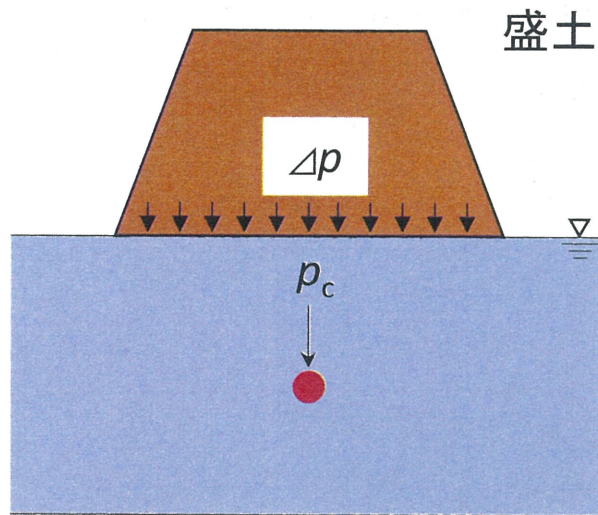


SWP工法による圧密促進について

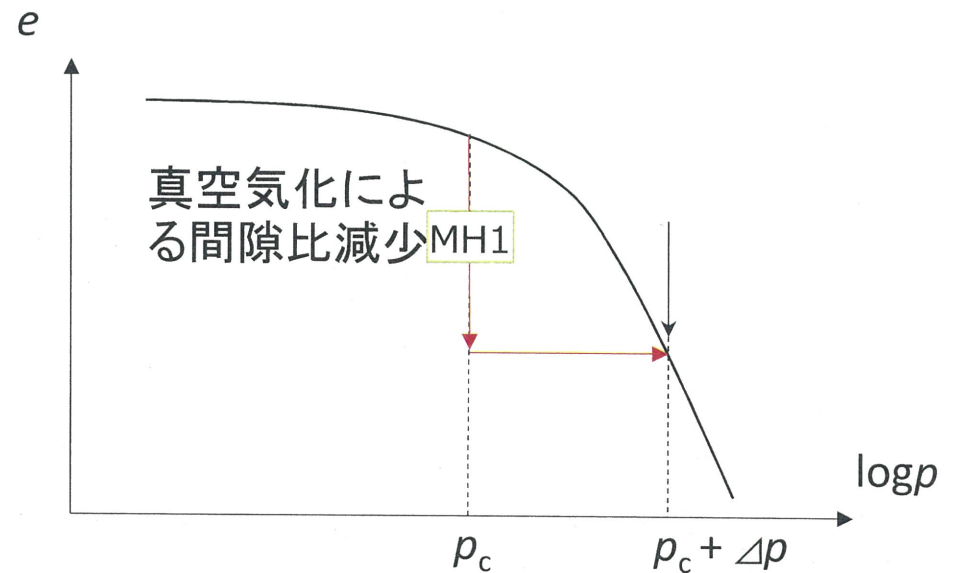
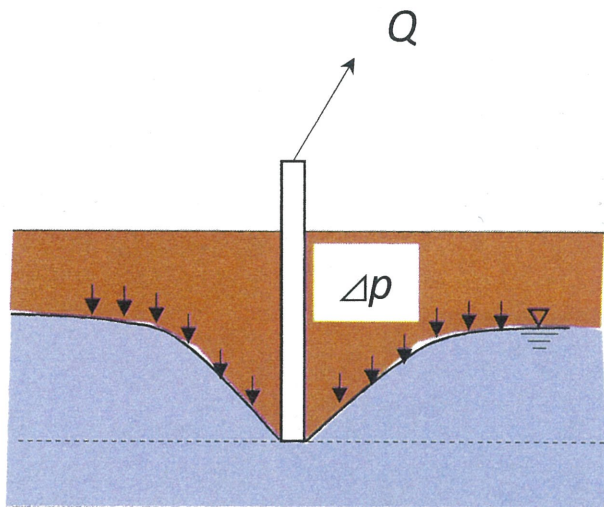
山口大学名誉教授, 特命教授
株式会社アサヒテクノ顧問
兵動正幸

プレローディング工法



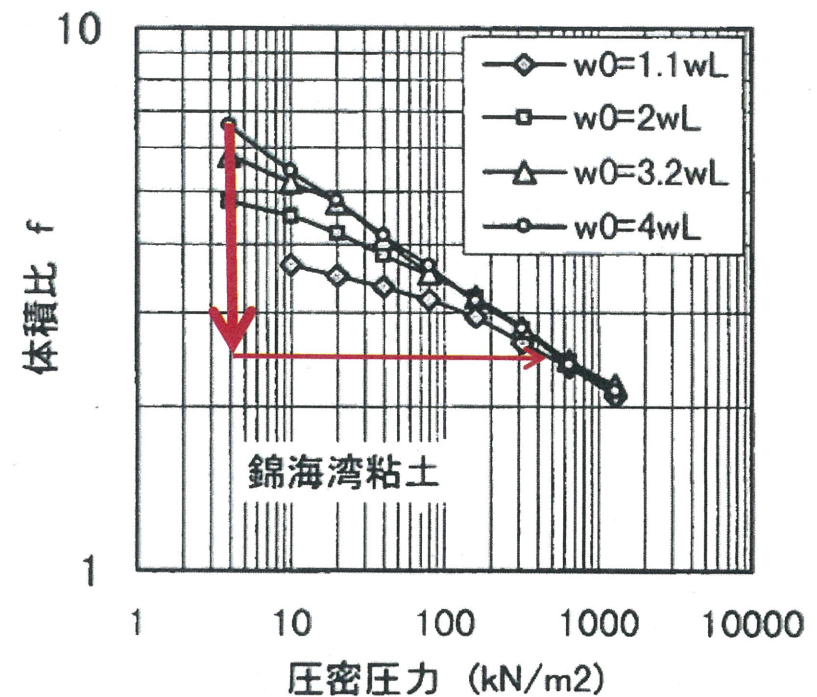
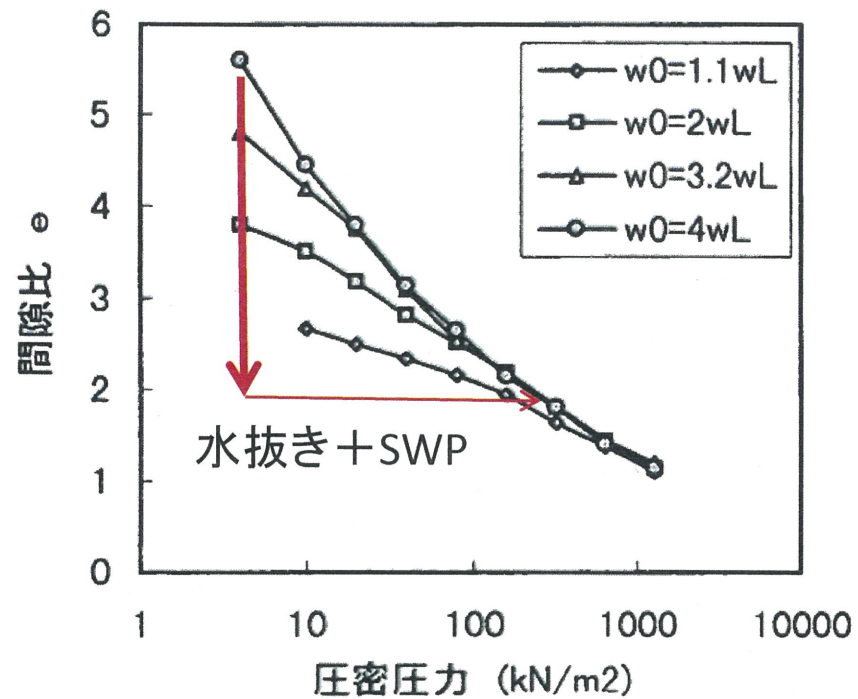
SWP工法

SWP工法は、プレローディングなしで圧密を促進し、地耐力を高めることができる。

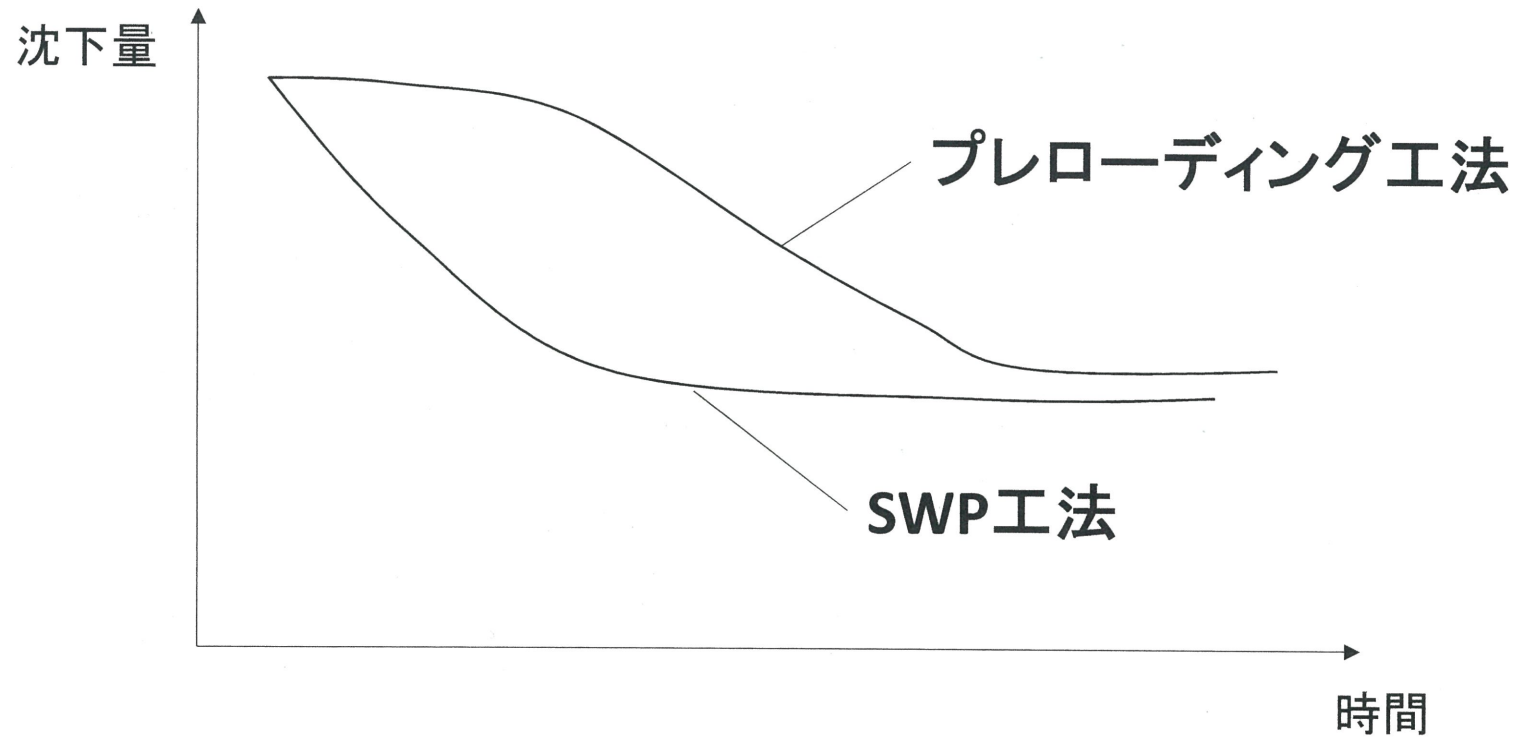


高含水比の粘土の圧密促進

粘土の圧密特性に及ぼす初期含水比の影響 (土田ら1999)に加筆

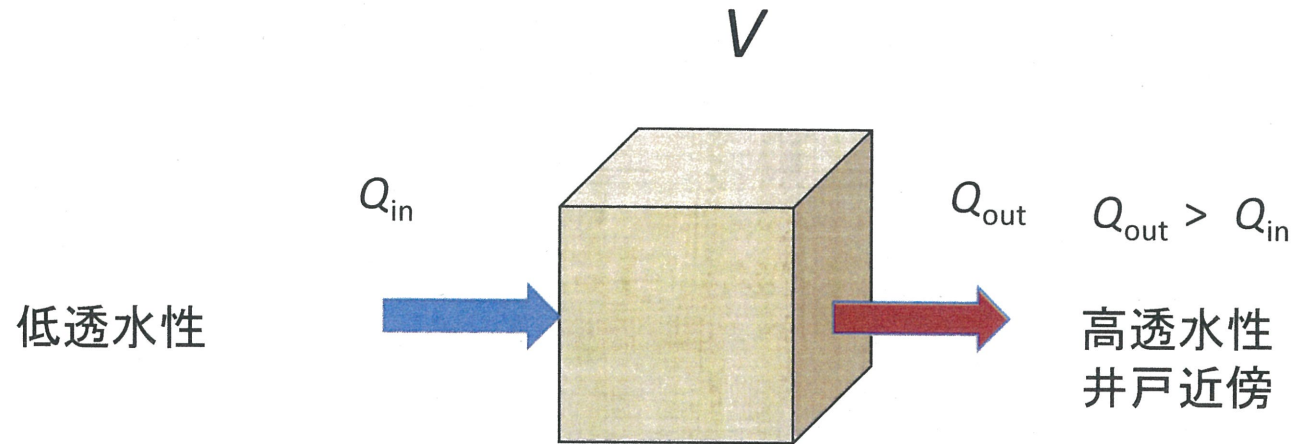


SWP工法は短期間で軟弱地盤の圧密を行うことが可能！



真空気化、フラクチャーによる水みち？
(排水距離の減少)

SWP工法における真空伝搬のメカニズム



$$Q_{out} - Q_{in} = \Delta V$$

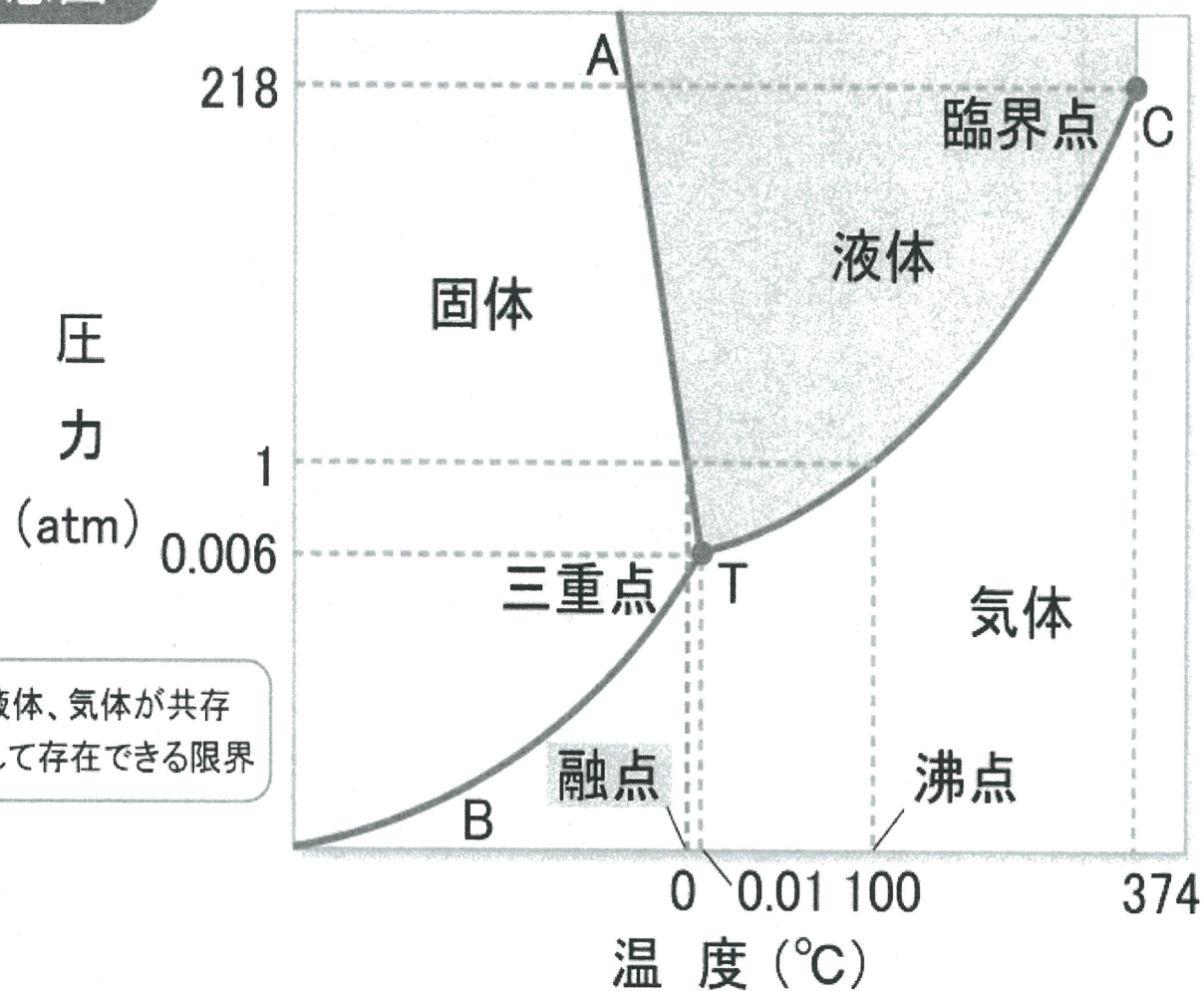
$\Delta V = 0$ の場合、水流の連続性が壊され、真空空間発生



圧力低下により間隙水の沸騰、気化

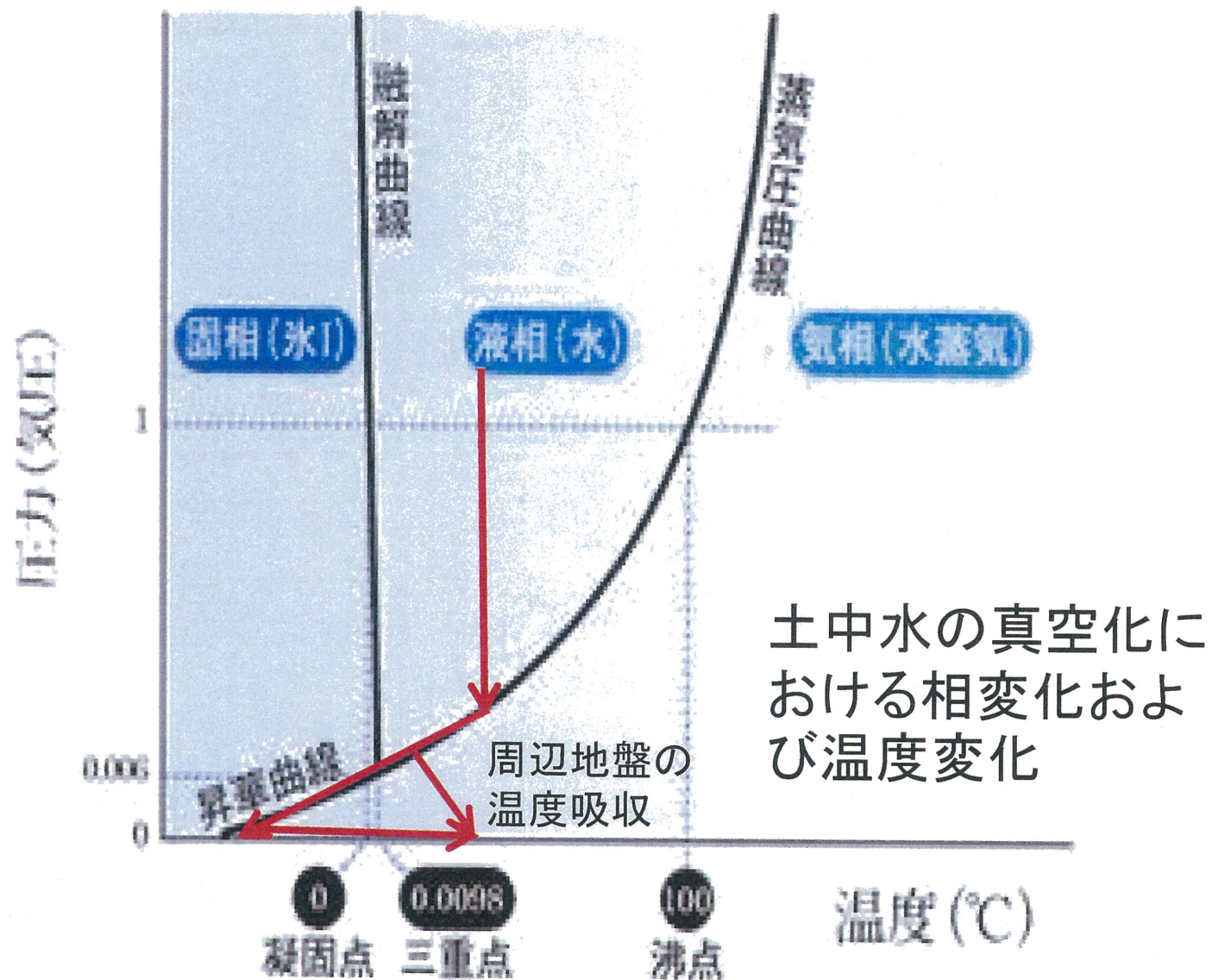
真空気化のメカニズム

水の状態図



三重点: 固体、液体、気体が共存
臨界点: 液体として存在できる限界

真空気化のメカニズム(水の状態図)



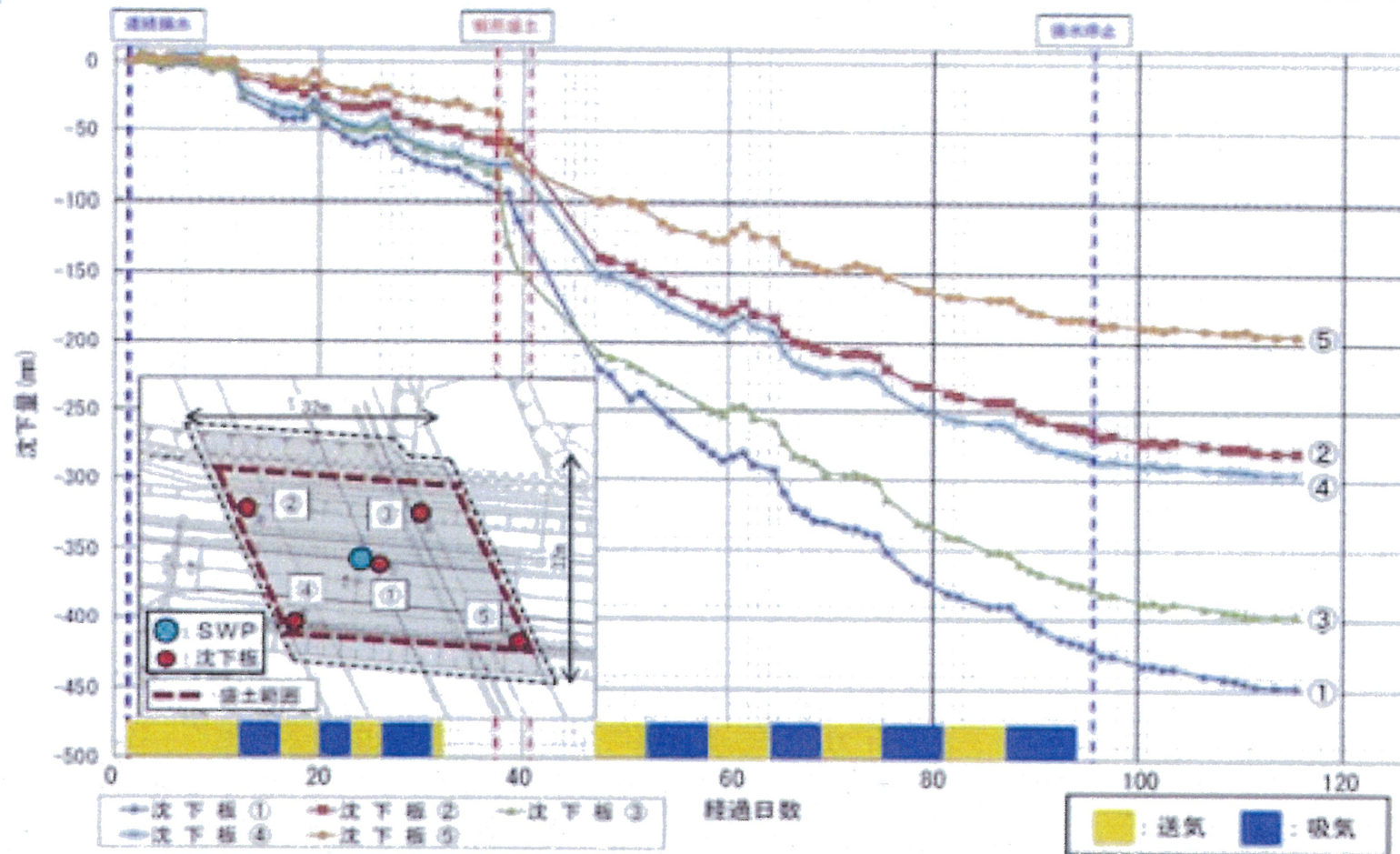
改良原理

- ① 負圧伝播による地下水位低下
- ② 粘性土の負圧化による間隙水の真空気化
- ③ 大気圧＋揚圧力による沈下促進

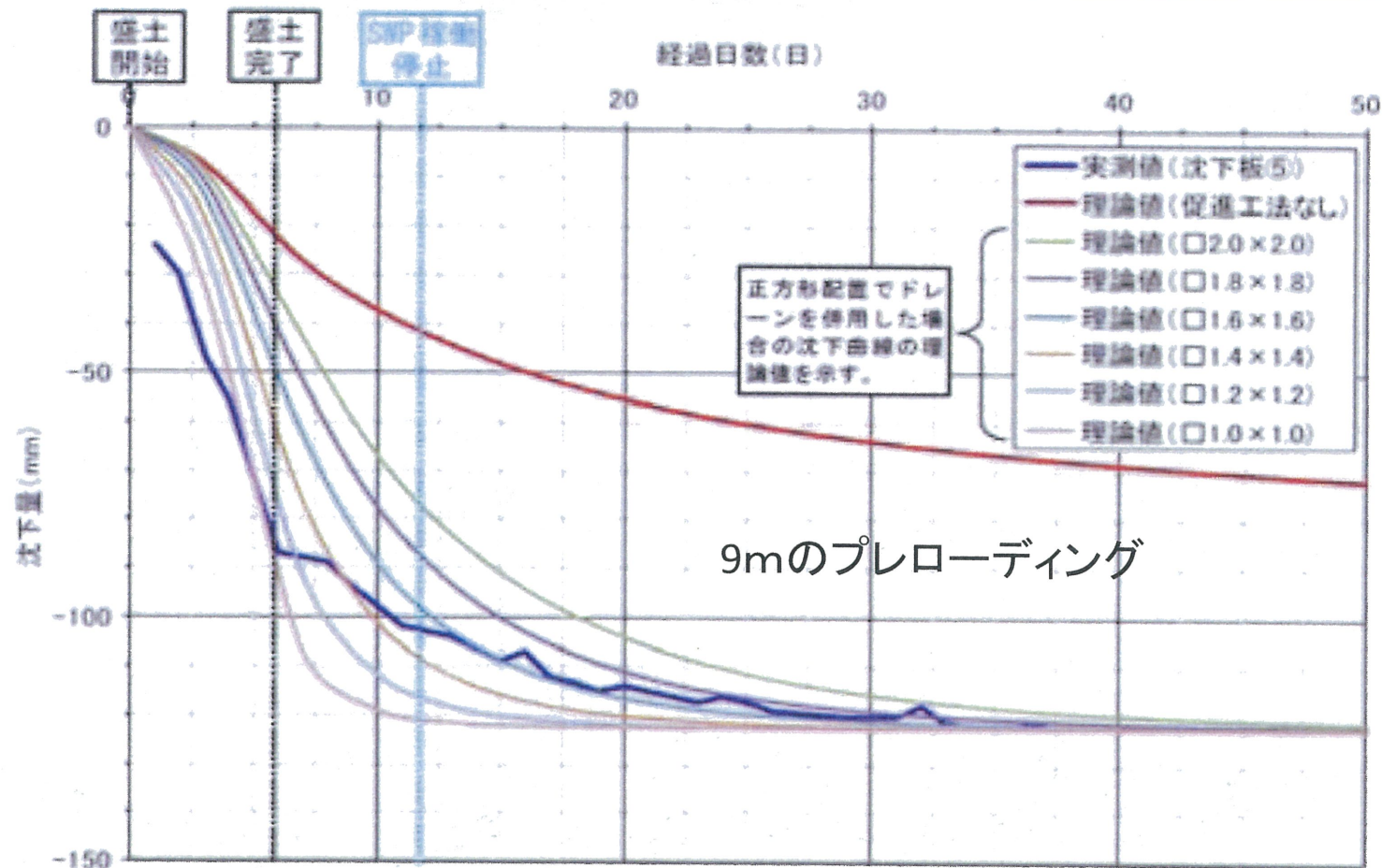
改良効果

- ① プレローディングなしで、所定の圧密を達成することができ、地耐力を増加することができる。
- ② 地下水位より上の土層は脱水乾燥させることができる。
- ③ ドレーン材なしで、圧密時間を大幅に短縮できる。

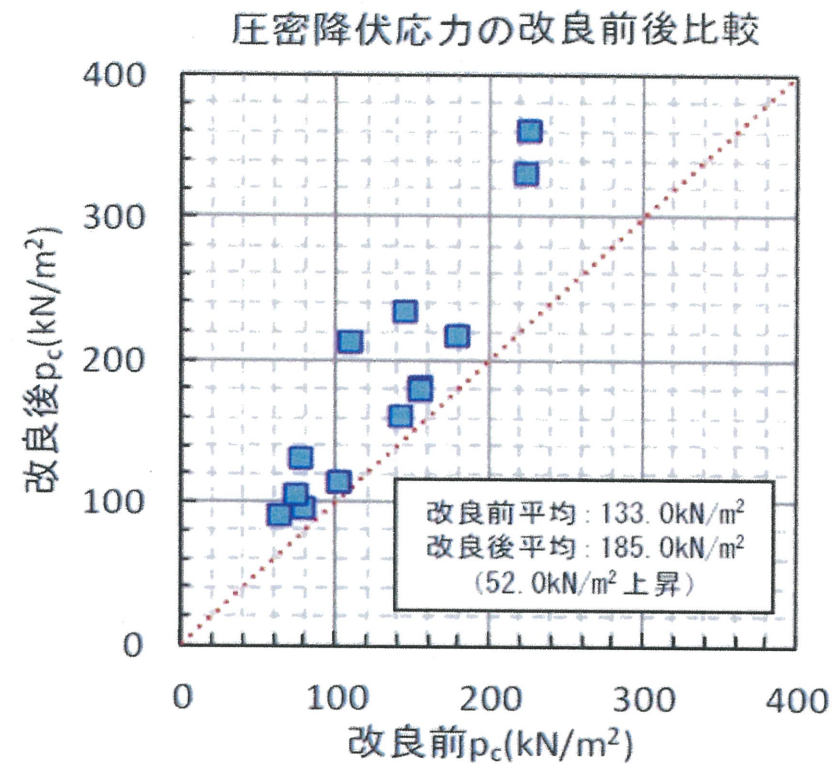
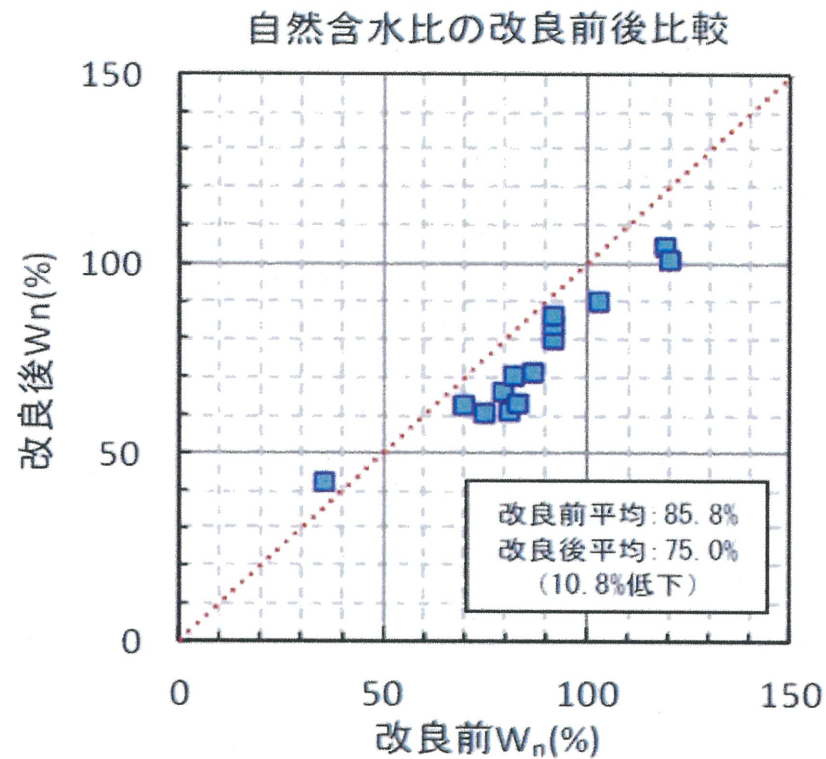
計測データ(C工区・地表面沈下量)



載荷盛土による沈下挙動(A工区)9mのプレローディングの理論値とSWPの実測値



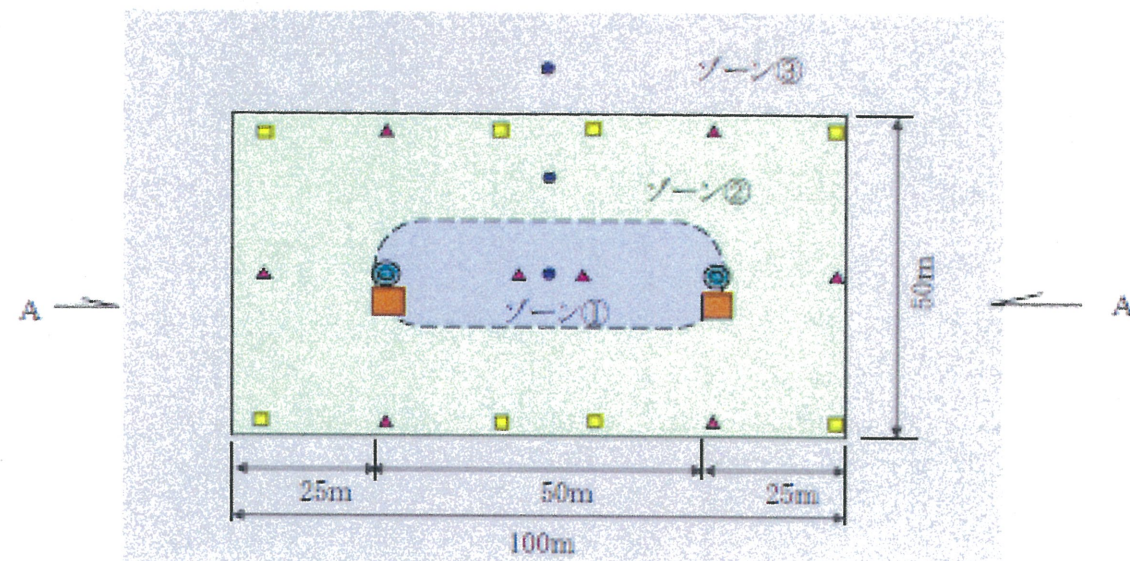
改良効果・・・含水比の低下、圧密降伏応力の増加(強度増加)



試験施工計画図

試験工計画図

平面図



- ゾーン① 負圧伝播と真空気化の確認 (SKK間内)
 ゾーン② 負圧伝播と真空気化の確認 (SKK間外)
 ゾーン③ 負圧伝播と真空気化の確認 (外周部への影響確認: SKK間隔確認)

■ 真空設備、送吸気設備、動力設備

● SKK 2本

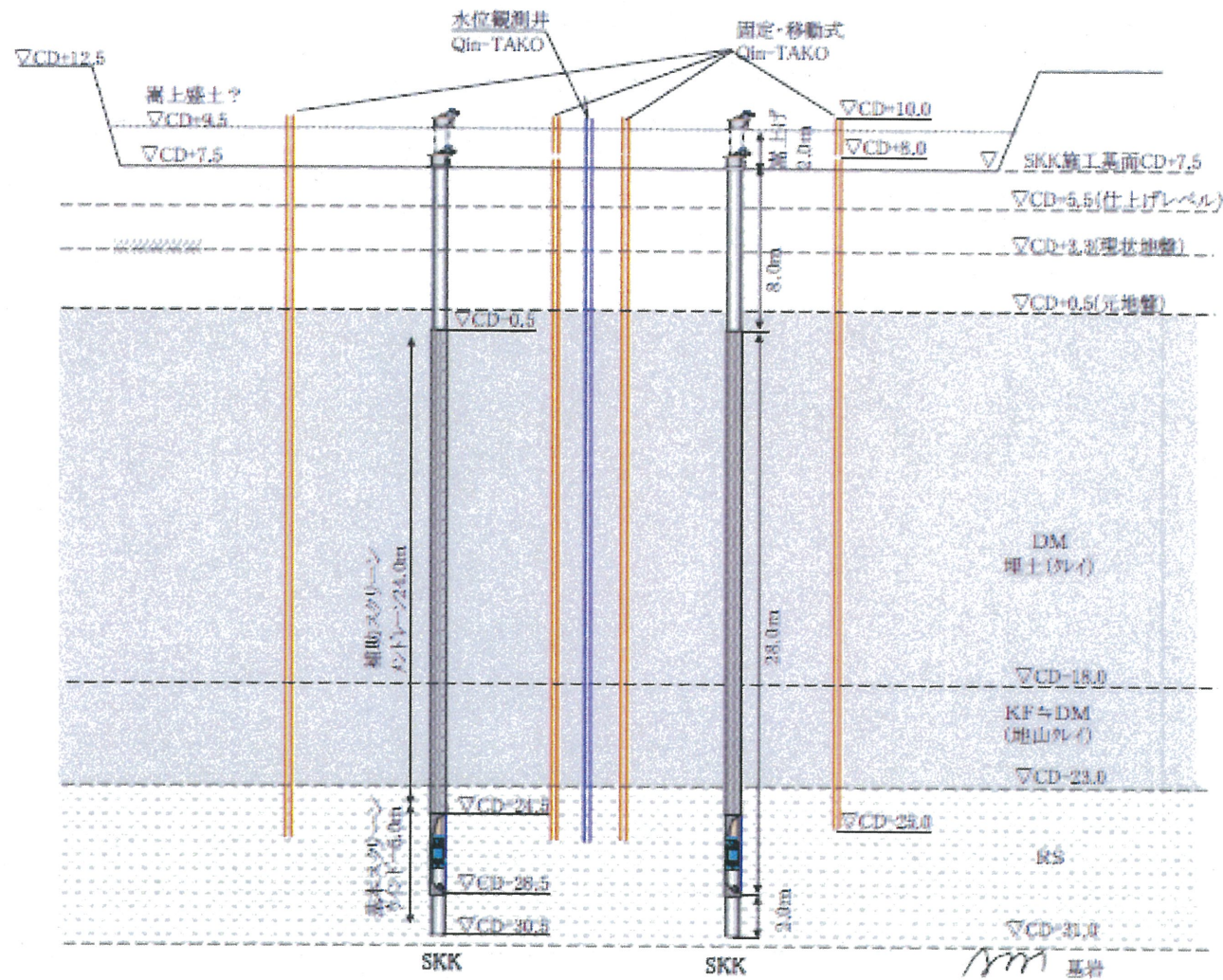
■ 固定式Qin-TAKO 8孔

▲ 移動式Qin-TAKO 8か所 ※移動式Qin-TAKOの施工個所は、沈下の動向により増設あり。

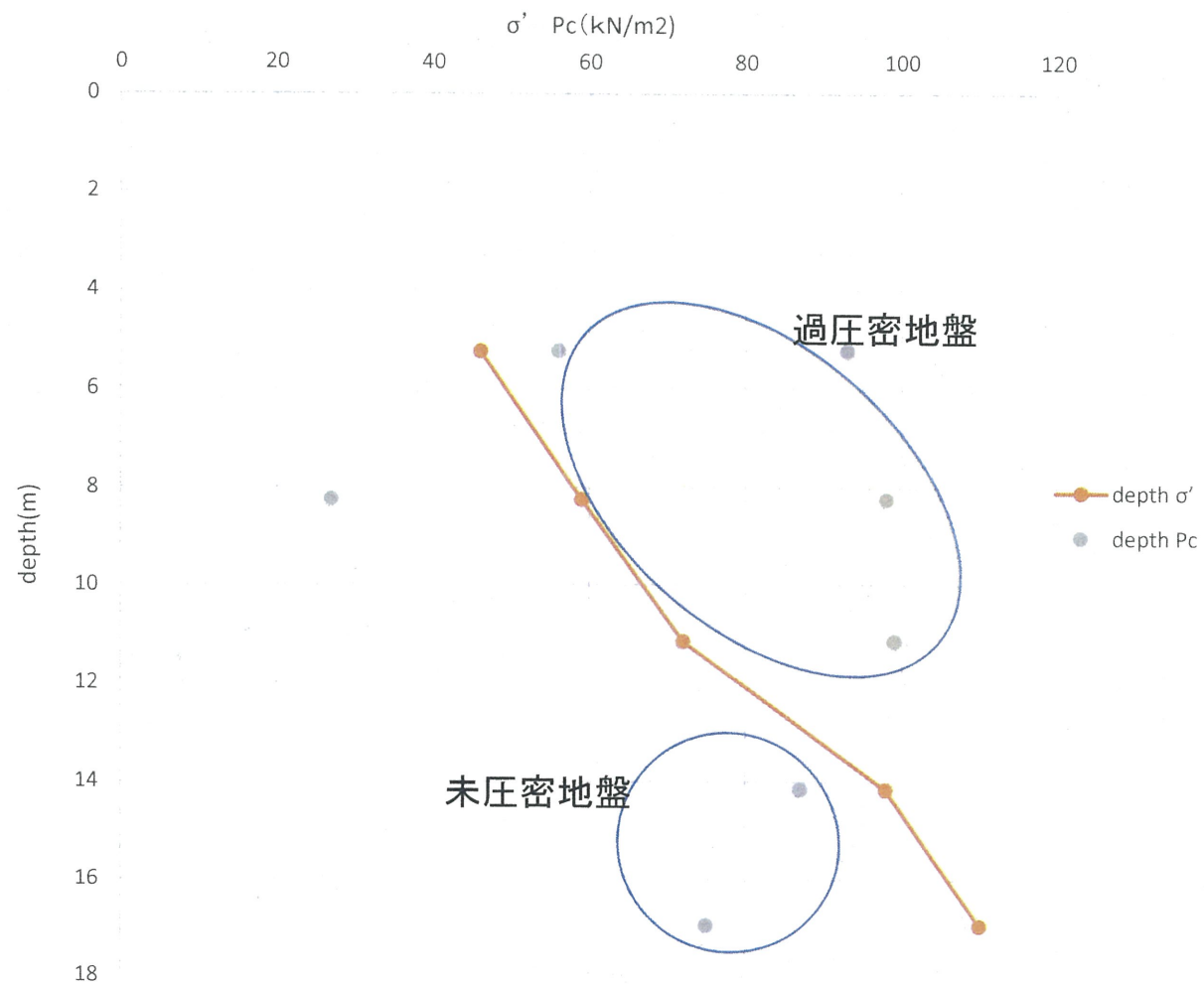
● 水位観測井3か所 (Qin-TAKO)

試験施工の概要

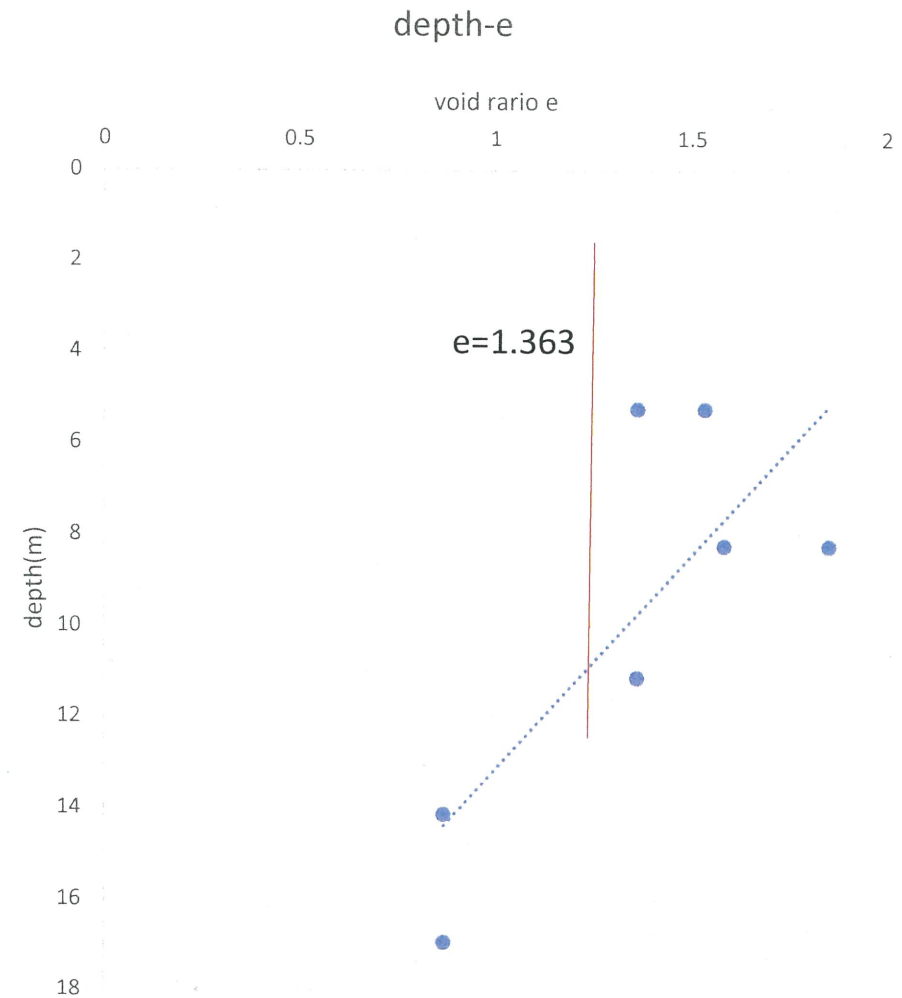
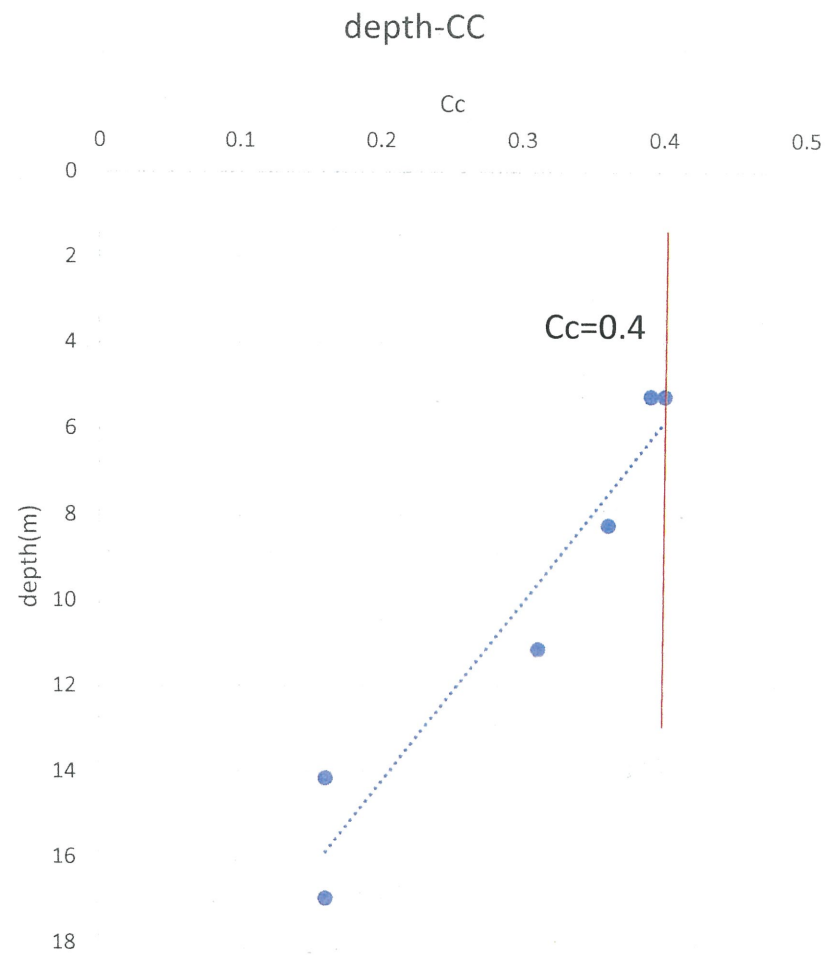
A-A'断面図



压密降伏応力/有効上載圧



圧縮指数 C_c と間隙比 e の深さ分布



圧密沈下の試算例(9m盛土と等価とした場合、地下水低下を考慮した場合としない場合)

3. 沈下計算

3-1 地下水加算

$$\Delta H = \frac{C_c}{1+e_0} \times \log \frac{P_c + \Delta P_1 + \Delta P_2}{P_c} \times H$$

ここに、

C_c : 圧縮指数	0.4	
e_0 : 間隙比	1.363	
P_c : 初期応力	56 KN/m ²	
ΔP_1 : 載荷重	144 KN/m ²	(9.0m × 16.0)
ΔP_2 : 水位低下水頭	50 KN/m ²	(5.0m × 10.0)
H : 対象層厚	18.5 m	

$$\Delta H = \frac{0.4}{1+1.363} \times \log \frac{56+144+50}{56} \times 18.5$$

$$= 2.03 \text{ m}$$

$$\Delta H_{90} = \Delta H \times 0.9$$

$$= 1.827 \text{ m}$$

3-2 地下水加算無し

$$\Delta H = \frac{C_c}{1+e_0} \times \log \frac{P_c + \Delta P_1}{P_c} \times H$$

$$= \frac{0.4}{1+1.363} \times \log \frac{200}{56} \times 18.5$$

$$= 1.73 \text{ m}$$

$$\Delta H_{90} = \Delta H \times 0.9$$

$$= 1.557 \text{ m}$$