

The Applicability of Electrical Prospecting for Underground Cavity Detection

電気探査の空洞探知への応用可能性のための基礎的検討

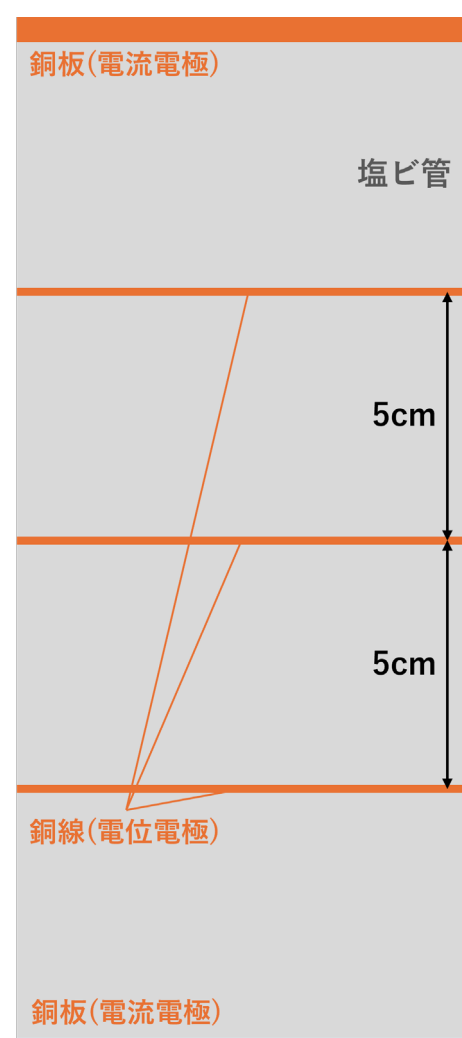
Overview

新たな空洞探査手法確立を目指して比抵抗法電気探査の適用を検討している。地盤内空洞の周辺域には空洞生成に伴う緩み領域が存在することがわかっているため、比抵抗と密度の関係を把握するため、豊浦砂を同一含水比（10%）のもと密度を変えながら比抵抗値を測定した（モールド試験）た。また、密度の異なる2層を持つ模型地盤を作成し垂直電気探査の模型実験を行った。

The application of electrical prospecting was studied to establish a new method of cavity detection. Resistivity was measured using Toyoura-sand of 10% water content while changing the density (referred to as the mold test) in order to understand the relationship between resistivity and density. The model test was then conducted.

Methods

①モールド試験 Mold test



モールド断面



モールド試験器(左)と電気探査機器(右)

長さ20cm、内径9cmの塩化ビニル管内周に設置した銅線を電位電極とし、両端の銅板から流した電流により生じる電位差を測定

$$R_s = \frac{SV}{LI}$$

R_s : 比抵抗値 [Ω m]
 S : モールド断面積 [m^2]
 L : 電位差測定区間長さ [m]

V : 電位差 [V]
 I : 電流 [A]

②模型実験 Model test



模型地盤の概況

針貫入試験装置

85cm四方・高さ30cmの模型地盤を、上部10cmが高密度、下部20cmが低密度となるよう作成

- ・ Wenner法垂直探査 ($4 \leq a[\text{cm}] \leq 22$, 2cmごと増加)
 - ・ 針貫入試験 ($\Phi 4\text{mm}$, 貫入速度3.4mm/s)
- を模型地盤中央にて実施

Results

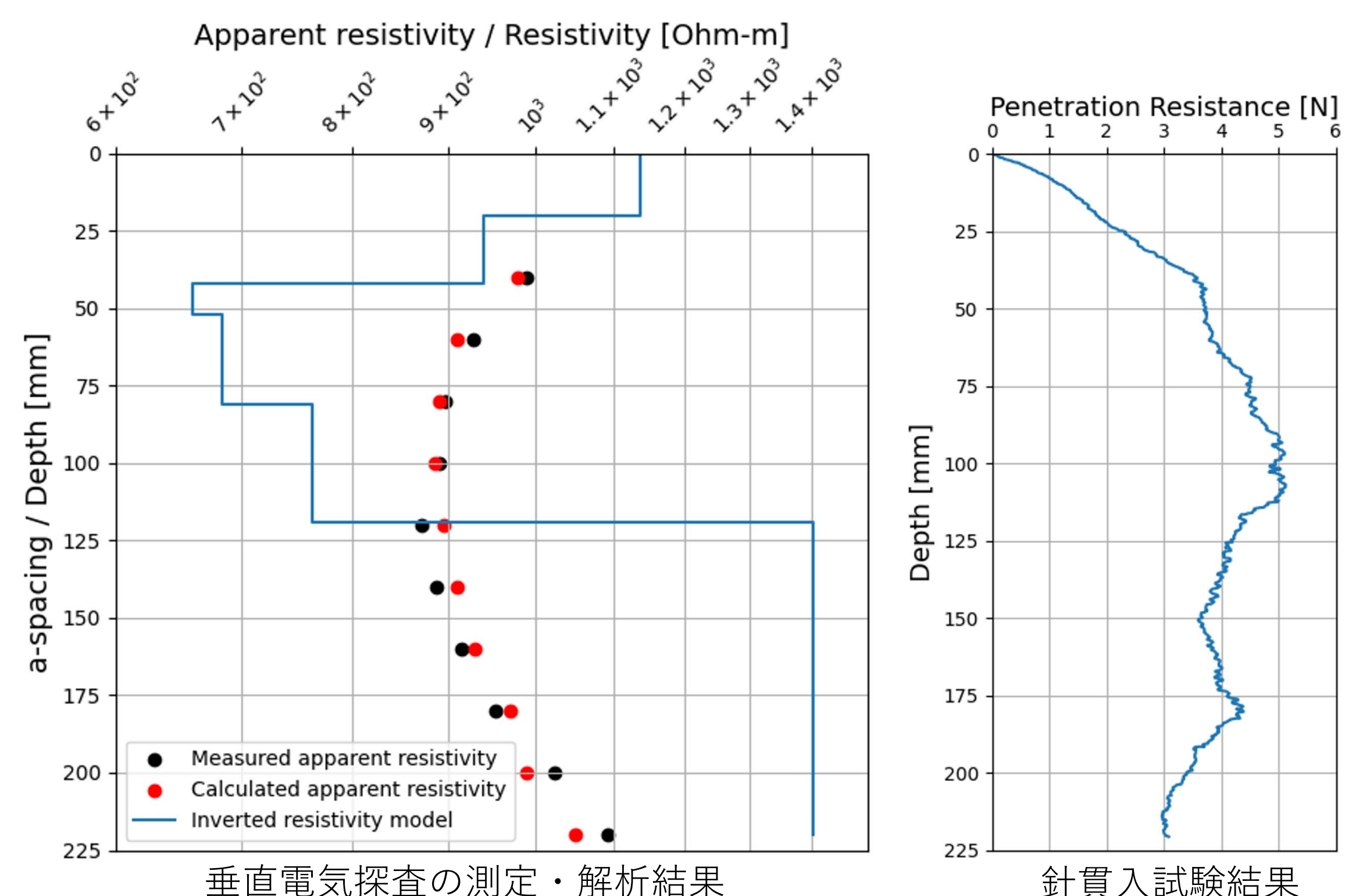
①モールド試験 Mold test

密度の上昇に従い
比抵抗値は低下

湿潤密度 [g/cm ³]	比抵抗値 [Ω m]
1.05	1398
1.60	464.5

モールド試験結果

②模型実験 Model test



針貫入試験

100mm地点で抵抗値がピークに達し、以降は概ね減少傾向
⇒低密度の層を下部に作成できていることを確認

垂直電気探査

GL -40mmからGL -120mmに低比抵抗値の層、GL -120mm以深に高比抵抗値の層が存在

⇒針貫入試験の解析結果およびモールド試験により得られた比抵抗値と整合
⇒電気探査により地盤内密度変化を検知可能な可能性が示された

地盤高 [GL -mm]	湿潤密度 [g/cm ³]
20	1.80
40	1.82
60	1.95
80	2.00
100	2.19
300	1.04

模型地盤作成時の密度分布

