

43. 比抵抗法2次元探査における3次元地形補正法

[要約] 比抵抗法2次元探査の誤差要因である測線周辺の3次元的地形の影響を補正する新しい手法を提案する。従来の3次元地形補正法は比抵抗異常部の検出に、提案手法は3次元地形に由来する偽像の発生を抑える場合に適している。

農業工学研究所・造構部・広域防災研究室		区 分	研究
連絡先	029-838-7535, h_nakazato@affrc.go.jp	分 類	普及

[背景・ねらい]

近年電気探査の2次元探査・解析手法は実用段階に達し、建設・土木分野における適用事例が増加している。しかし、探査測線は工事計画に沿って設定されるため、2次元解析の前提である地下構造や地形の2次元性は必ずしも保証されておらず、電気探査の適用上の問題点となっている。このような問題は3次元探査・解析によって解決されうるが、地表に多量の電線・電極を設置する電気探査による3次元探査には探査労力とコストの面で問題がある。本研究では、2次元探査の精度向上を目的として、データ取得は2次元探査によって行い、解析結果への影響が明らかな3次元的地形については3次元電位応答計算によってその影響を把握し、2次元探査データを補正する手法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 図-1の3次元地形モデルにおいて $X=30\text{m}$ 、 $Z=-18\text{m}$ を中心にY軸方向に伸びる低比抵抗部（ $5\Omega\text{m}$ 、断面積 16m^2 ）を置いた場合の2極法2次元探査データを、3次元フォワードプログラムにより計算し、測線沿いの2次元地形のみを考慮して2次元解析した結果が図-2Aである。 $100\Omega\text{m}$ の均質場に対し偽像が発生し、低比抵抗部の位置もずれており、3次元地形の影響が確認できる。
2. Holcombe and Jiracek(1984)による従来の3次元地形補正法は、探査測線周辺の3次元地形を与えた均質大地の3次元電位応答値を補正係数とするものである。
この方法の2次元解析結果は平坦地形に対する比抵抗断面図となるため、地形を含めた断面図を得るために鉛直方向の比抵抗分布を地形に応じて比例配分する工程が必要となり、それに伴う解析精度の低下が懸念される。図-2Bはこの手法を適用した結果で、低比抵抗部はコントラストが高く解析されているが、浅部に偽像が残されている。
3. 本研究では、測線沿いの2次元地形を与えた均質大地の2次元電位応答値を計算し、測定値から3次元地形の影響のみを除いた、純2次元地形における2次元解析用補正データを得る手法を提案する。これにより得られたデータは測線沿いの地形データとともに通常の2次元解析を行い、地形を含めた比抵抗分布図を得ることができる。図-2Cでは偽像の発生は抑えられているが、低比抵抗部のコントラストは小さいという結果が得られた。
4. 以上の結果から、2次元探査データに対する3次元地形補正では、比抵抗異常部の検出には従来法が、偽像の発生を抑えた結果が必要な場合には提案手法が適している。

[成果の活用・留意点]

V_{mod2d} 及び V_{mod3d} は一般に異なるプログラムにより計算されるため、電位計算誤差を低減するため、それぞれ平坦地形に対する計算値によって正規化することが望ましい。

[具体的データ]

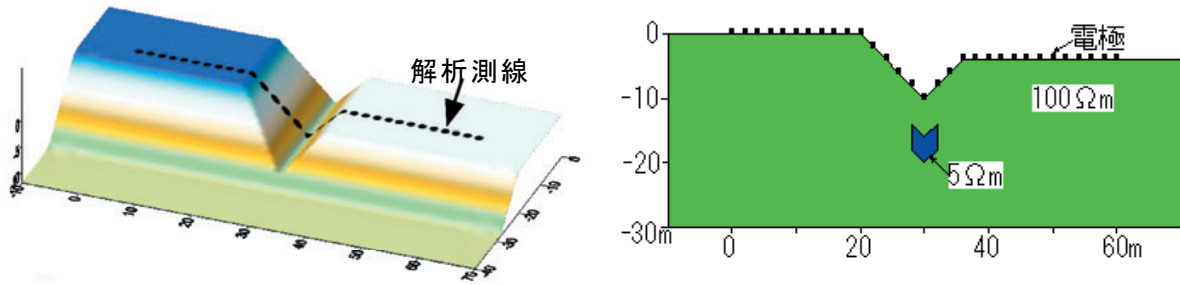


図-1 3次元地形数値計算モデル 左：地形鳥瞰図、右：解析測線断面の比抵抗モデル
電極間隔は2m、電極配置は2極法

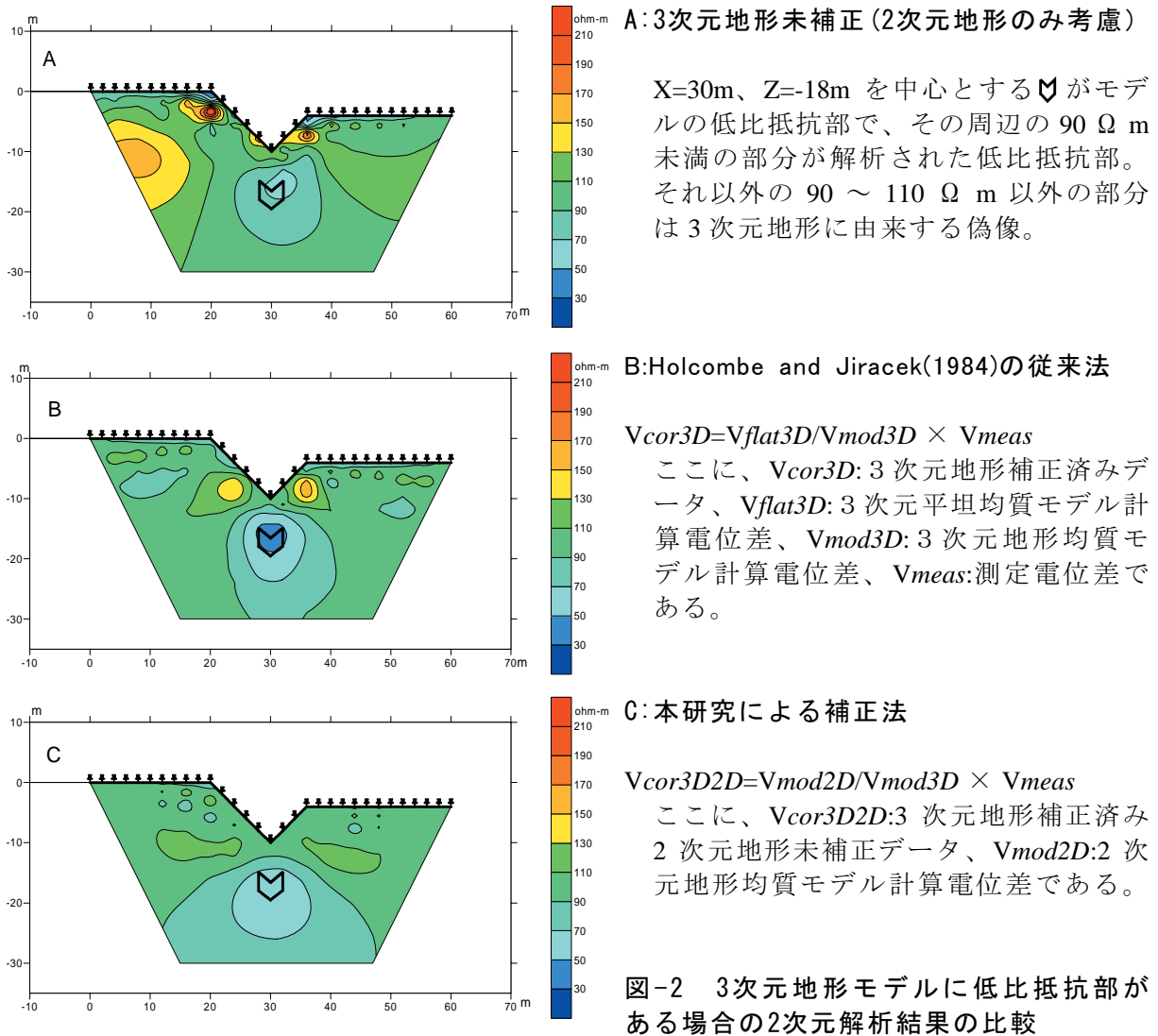


図-2 3次元地形モデルに低比抵抗部がある場合の2次元解析結果の比較

[その他]

研究課題名：地盤の3次元性を考慮した電気探査解析手法の開発

中期計画大課題名：農業用施設の構造的・水理的な安定性診断手法等の開発

予算区分：交付金研究・その他（受託）

研究期間：2002～2005年度

研究担当者：中里裕臣、井上敬資、中西憲雄、黒田清一郎、奥山武彦、朴 美京（JSPS）

発表論文等：中里裕臣・井上敬資・中西憲雄・汪 振洋，比抵抗法2次元探査における新しい3次元地形補正法，農業工学研究所技報，204，pp.281-286，2006。