

小型電気検層器 井戸PACK - 10
従来型の電気検層器との性能比較資料

2005年7月12日

ジオテクサービス株式会社
株式会社 興和 先端技術部

井戸PACK10と従来型の電気検層器との性能比較

日本国内で、使用されている主要な電気検層器は次の2種類である

1. 横川電気3244型比抵抗測定器(通称L-10)
2. OYO製 ジオロガー(自動検層器)

3244型とジオロガーは、測定値において差の無いことは、多くの測定例から実証されている。今回は、使用台数の多い、3244型と、井戸PACK10の性能比較を行った結果を示す。

1. 室内モデル試験

抵抗素子を組み合わせた、試験装置で、両者の測定を行った。

- (1) 両者とも、電極の接地(接触)抵抗が5k を超える場合と、地盤抵抗10k を超える領域では、測定誤差が増える。
- (2) 井戸PACK10のほうが、測定可能領域が3244型より全般に広く精度も高い。
(3244型は、もともと100 以上の測定レンジがない)
- (3) 井戸PACK10が、能力的にやや劣る点は、0.1~1 の低比抵抗領域で、検層電極の接地抵抗が5k 以上に高くなると、表示がマイナスになったり、ふらつく点である。
(3244型も測定不能になるが、アナログの針の触れ幅から、概略の抵抗を読み取れる)

2. 実際の比較測定試験

同じ井戸で、両者の機械を使用し、電気検層を行った。結果は抵抗の数値的には、深度ごとで数パーセント差を生ずる部分もあるが、平均的な誤差は1%以下である。

3. 検層カーブへのプロット

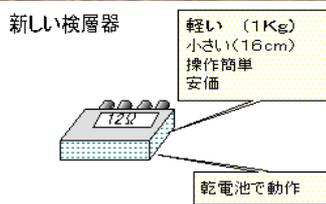
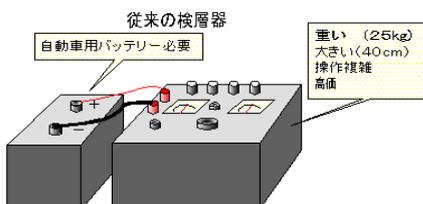
実際の柱状図の検層プロファイルにデータをプロットした例を示す。数%の抵抗値の差は、検層図のプロファイル上では、見分けがつきにくい。特に、一般的に用いられる、比抵抗値の対数スケール上では、差はほとんど出ない。

4. 以上より、電極先端の接地抵抗を低く保てば、井戸PACK10で高精度で測定が可能である。

電極の注意事項は、巻末の「井戸PACK10利用時の検層電極の注意点」にまとめてあります。

注意： 井戸PACK10は、基準電極の接地抵抗さえ十分低減すれば、2極法の検層も可能です。

井戸の試験状況



資料1. 井戸PACK10 と 従来型比抵抗測定器の比較試験結果(室内モデル)

井戸PACK10

2000年7月13日

地盤抵抗() 電極の 接地抵抗()	0.1	1	10	100	1K	10K	50K	備考
0	0.121	1.018	10.0	99.2	1.007K	9.59K	13.96K	
	25mA/0.1V	25mA/0.1V	25mA/1V	5mA/1V	1mA/10V	0.2mA/10V	0.2mA/10V	
1K	0.09	1.0	9.99	99.3	1.007K	9.48K	13.41	
	1mA/0.1V	1mA/0.1V	1mA/0.1V	1mA/0.1V	1mA/1V	0.2mA/10V	0.2mA/10V	
5K	-0.2	0.6	9.5	98.5	1.002K	8.82K	11.44K	
	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/1V	0.2mA/10V	0.2mA/10V	
10K	-2.7	-1.8	6.9	95.5	979	7.62K	9.38K	
	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/0.1V	0.2mA/1V	0.2mA/10V	0.2mA/10V	
1%精度								
5%精度								
測定不能								

電極接地抵抗が高い場合の
と測定不能領域がやや広い

測定可能領域は、従来検層器
に比べて全体に広い

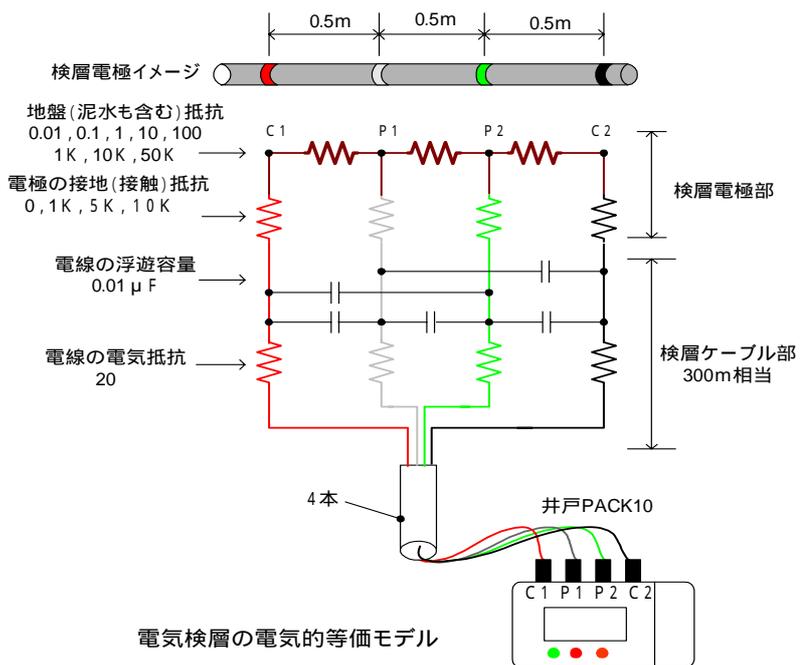
従来検層器(横川3244型)

地盤抵抗() 電極の 接地抵抗()	0.1	1	10	100	1K	10K	50K	備考
0	0.12	1.02	10.0	95				
	330mA/150V	325mA/150V	290mA/150V	170mA/150V				
1K	0.18	1.15	10.4	100		測定レンジ外		
	62mA/150V	65mA/150V	60mA/150V	55mA/150V				
5K	0.86	1.95	11.2	112		(測定目盛り無し)		
	20mA/150V	20mA/150V	20mA/150V	20mA/150V				
10K	0.03	1.85	13.5	143				
	20mA/300V	10mA/150V	10mA/150V	10mA/150V				
1%精度								
5%精度								
測定不能								

電極接地抵抗が高いと
測定不能

室内気温 27.7 ~ 29.5

地盤比抵抗モデル使用



資料2. 井戸PACK10 と 従来型比抵抗測定器の井戸の検層比較試験結果 (屋外の井戸)

孔内電気検層記録(抵抗値 単位)

2号井

深度	横川3244		井戸PACK10		誤差率(%)	深度	横川3244		井戸PACK10		誤差率(%)	備考
	ショート	ロング	ショート	ロング			ショート	ロング	ショート	ロング		
1						51	13.8	14.2	13.70	14.21	0.3%	
2						52	12.5	13.4	12.52	13.46	-0.3%	
3						53	12.0	12.9	11.86	12.93	0.4%	
4						54	12.1	12.4	12.02	12.33	0.6%	
5						55	12.1	12.5	11.99	12.46	0.6%	
6						56	11.0	11.5	10.84	11.34	1.4%	
7						57	11.0	11.7	10.78	11.67	1.1%	
8						58	11.0	11.5	10.70	11.54	1.2%	
9						59	11.1	11.8	10.82	11.73	1.5%	
10						60	11.4	12.0	11.04	11.97	1.7%	
11						61	11.7	11.8	11.48	11.81	0.9%	
12						62	11.8	11.3	11.52	11.27	1.3%	
13	10.6	6.4	10.23	6.63	0.8%	63	10.9	9.7	10.70	9.86	0.2%	
14	11.5	8.0	11.25	8.17	0.4%	64	9.8	8.5	9.64	8.61	0.3%	
15	11.0	8.4	10.43	8.22	3.9%	65	8.8	7.3	8.71	7.35	0.2%	
16	6.5	6.0	6.91	6.43	-6.7%	66	8.7	6.6	8.62	6.69	-0.1%	
17	7.1	5.5	6.97	5.65	-0.2%	67	8.5	6.7	8.36	6.74	0.7%	
18	7.0	5.1	7.14	5.10	-1.2%	68	9.1	7.1	8.81	7.06	2.0%	
19	6.0	5.0	5.99	4.95	0.5%	69	10.5	7.0	10.14	7.27	0.5%	
20	7.4	7.0	7.15	6.75	3.5%	70	10.0	6.6	9.86	6.71	0.2%	
21	9.3	8.5	8.78	8.12	5.1%	71	7.5	5.5	7.96	5.84	-6.2%	
22	10.9	8.1	10.90	8.21	-0.6%	72	6.2	3.9	6.26	4.12	-2.8%	
23	9.5	8.8	10.50	8.73	-5.1%	73	5.8	3.1	5.70	3.26	-0.7%	
24	6.0	6.6	5.78	6.63	1.5%	74	5.5	2.6	5.37	2.74	-0.1%	
25	10.3	11.0	9.96	10.03	6.2%	75	5.0	2.3	4.99	2.31	0.0%	
26	13.8	14.0	13.14	13.72	3.4%	76	4.5	2.1	4.38	2.08	2.1%	
27	15.2	15.5	14.90	15.27	1.7%	77	4.9	2.1	4.71	2.11	2.6%	
28	16.0	16.9	15.72	16.75	1.3%	78	5.5	2.1	5.35	2.16	1.2%	
29	14.4	14.1	14.38	14.50	-1.3%	79	5.5	2.1	5.36	2.27	-0.4%	
30	12.0	13.3	11.89	13.25	0.6%	80	5.3	2.1	5.16	2.19	0.7%	
31	6.8	8.0	7.22	8.02	-3.0%	81	4.9	2.0	4.80	1.96	2.0%	
32	6.9	6.7	6.65	6.60	2.6%	82	4.4	1.8	4.23	1.73	3.9%	
33	7.5	7.6	7.34	7.50	1.7%	83	3.6	1.6	3.46	1.61	2.5%	
34	10.5	10.0	9.99	9.81	3.4%	84	4.5	2.0	4.37	1.92	3.2%	
35	12.0	9.7	11.52	9.61	2.6%	85	5.0	2.1	4.94	2.05	1.5%	
36	10.5	10.6	10.69	10.75	-1.6%	86	5.6	2.8	5.28	2.74	4.5%	
37	9.1	10.5	8.74	10.16	3.6%	87	6.6	2.9	6.53	2.84	1.4%	
38	11.7	12.3	11.44	12.19	1.5%	88	6.3	3.2	6.33	3.11	0.6%	
39	12.4	11.6	12.24	11.64	0.5%	89	6.0	3.0	5.84	3.13	0.3%	
40	12.3	11.5	12.07	11.41	1.3%	90	6.0	2.7	5.83	2.66	2.4%	
41	10.0	10.0	10.18	10.28	-2.3%	91						
42	5.7	6.4	5.98	6.50	-3.1%	92						
43	8.3	8.0	7.63	7.67	6.1%	93						
44	10.0	8.8	9.63	8.62	2.9%	94						
45	11.5	11.2	11.21	10.91	2.6%	95						
46	12.2	11.8	11.79	11.62	2.5%	96						
47	13.0	13.0	12.61	12.70	2.7%	97						
48	13.0	14.0	12.69	13.41	3.3%	98						
49	13.5	14.0	13.02	13.78	2.5%	99						
50	14.0	14.5	13.89	14.37	0.8%	100						
						平均					1.0%	

電極間隔 ショート = 0.5m ロング = 1.0m	計測時間 横川3244 = 10:05 ~ 10:40 (35分間) 井戸PACK10 = 10:40 ~ 10:58 (18分間)
注: 8心ケーブルを使用し、電極切替器でショートとロングを切り替え測定	

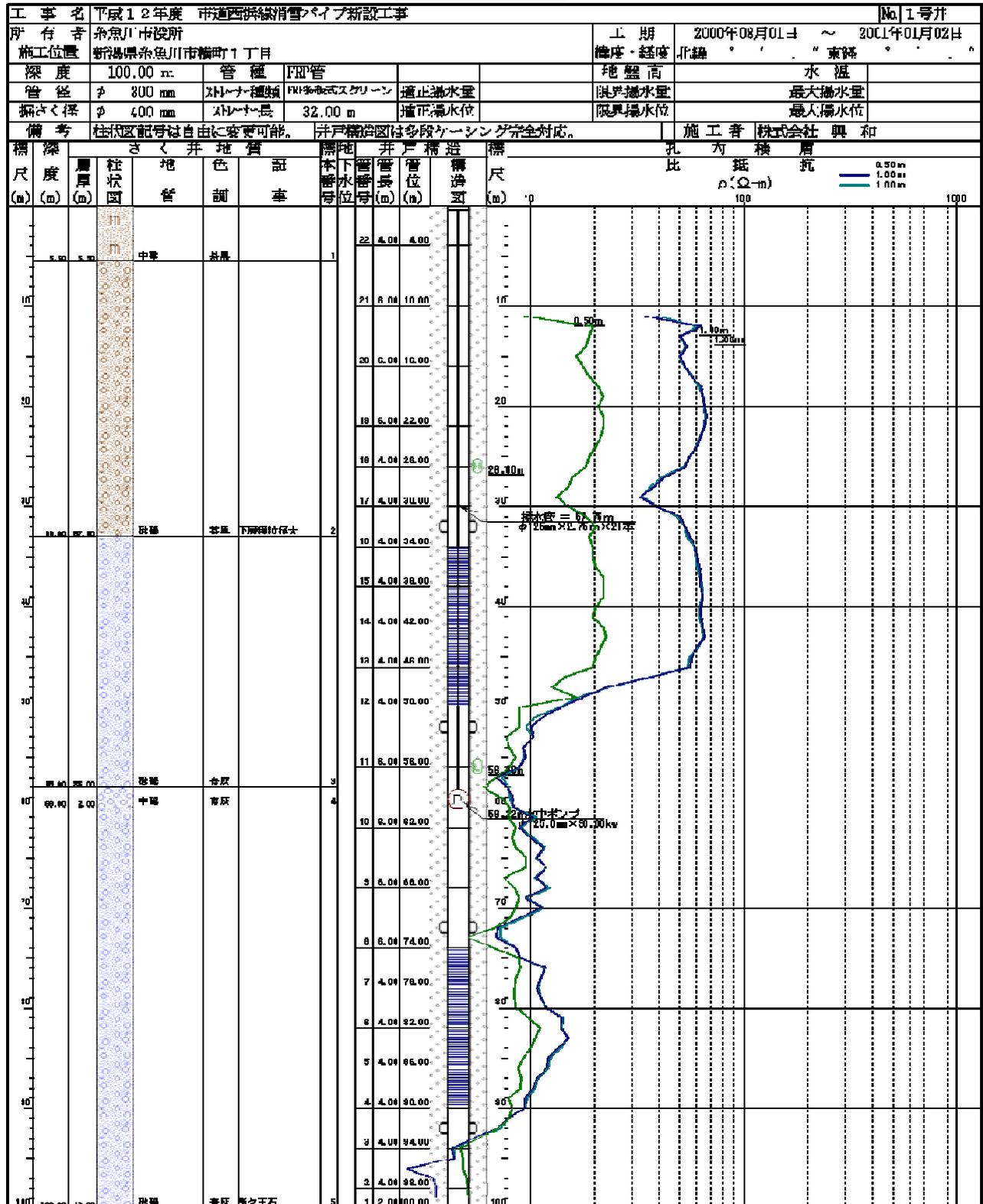
資料3 . 井戸PACK10と従来型比抵抗測定器の井戸の電気検層プロフィール比較

電気検層グラフのロング(電極間隔 = 1.0m)について、2つの装置の測定結果を重ねて表示しています。ほとんど差が無いことがわかります。

- 青 1.0 m = 従来型検層器(横川3244)
- 緑 1.0 m = 井戸PACK10

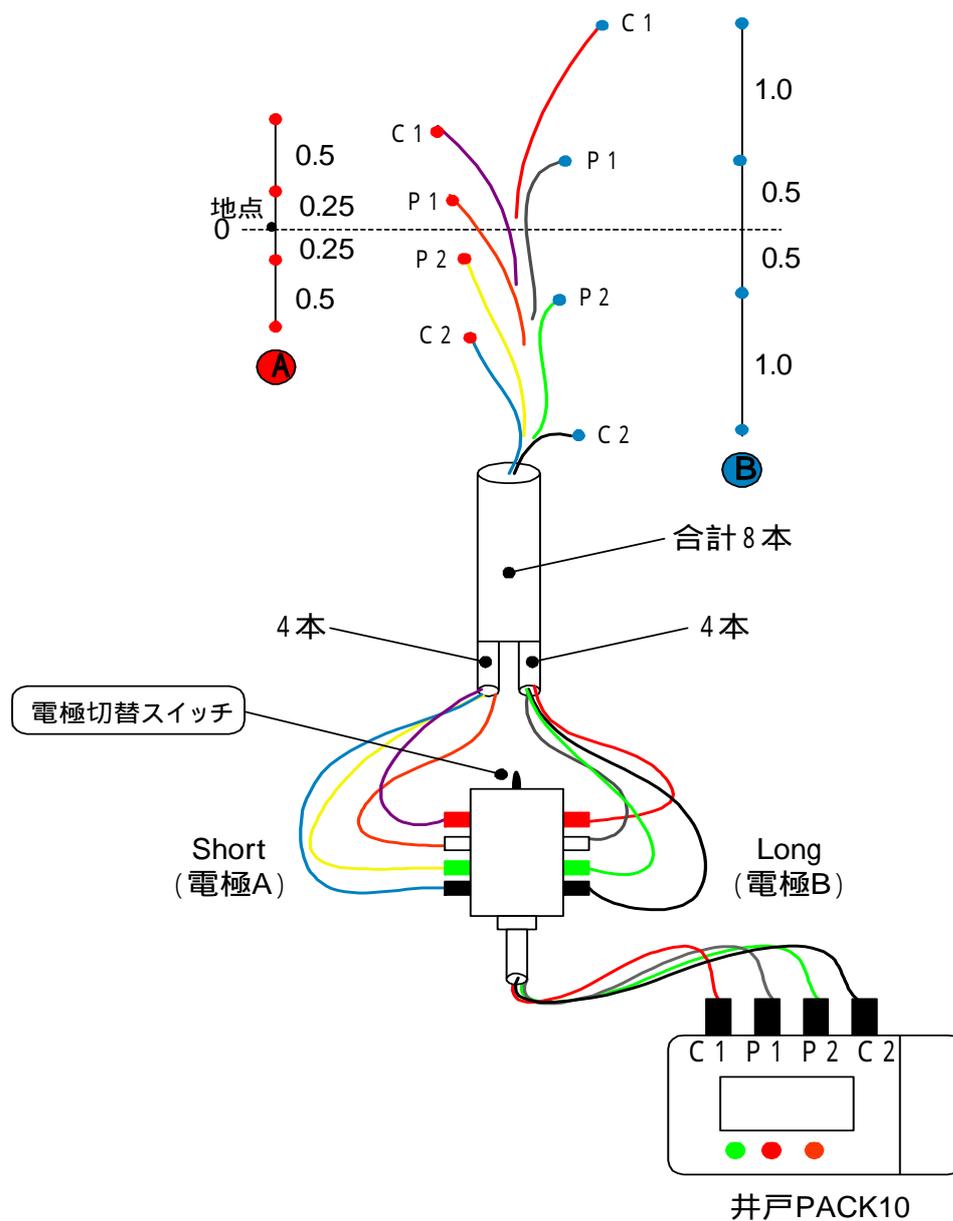
さく井柱状図

ボーリングNo. 00000000#000

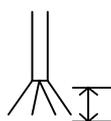


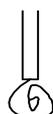
電極接続の補足説明

1. 電極切替スイッチの接続方法



2. 電極先端の処理

 3cm以上の被覆皮むきが必要。

 丸めてもOK より良い測定値が得られます。

電線が長くできない場合は、銅板等の取り付けで接地抵抗の軽減が必要です。
上記の対策がないと、抵抗値の低い場合にエラーが出やすくなります。

井戸 PACK10 を利用の皆様へ

孔内電気検層用ケーブルの先端電極の取扱いについての注意事項

井戸 PACK10 を利用して、電気検層を行っている最中に、概ね $2\ \Omega$ 以下の数値でマイナス表示になったり、抵抗値のデジタル表示が不安定になる現象が発生する場合があります。

原因は、検層ケーブルの先端の電極が腐食し、泥水との接触抵抗が $5\text{K}\ \Omega$ 以上に高くなり、小さな地盤抵抗の測定ができなくなるためです。

<対策>

- ・電線の先端の被覆をむいて、直接電極に利用している場合は、先端の銅線の露出部分が 5 m m くらいに短くなったり、腐食して切断 1 歩手前の場合がある。被覆をむいて、電線露出部分の長さを $30\sim 50\text{ mm}$ と長くして、泥水との接触面積を広くする。
- ・銅板等を半田付けした電極の場合は、電線の被覆がかぶっている部分の内側で、内部の銅線が腐食（表面が黒く、ぼろぼろになる）している場合があるので、銅板の接続を確認する。

※従来型のアナログメータ式の検層器の場合、このような状況でも、適当な位置で針が停止するので、不正確とはいえ、何がしかの値を読み取れましたが、デジタル数値の井戸 PACK10 の場合、数値がマイナスになったり、不安定に動く状態になります。



電線を直接露出させた検層電極の良否の例

2. 電極先端の処理

 3cm以上の被覆皮むきが必要。

 丸めでもOK→より良い測定値が得られます。

電線が長くできない場合は、銅板等の取り付けで接地抵抗の軽減が必要です。

上記の対策がないと、抵抗値の低い場合にエラーが出やすくなります。