

#### 5-1-4 物理探査 (IP 法)

##### (1) 調査方法

###### 1) IP 法

Zalturbulak地区には既存資料によりいくつかの金または金-銅鉱徴地が知られており、その深部には斑岩銅型の鉱化作用が伏在する可能性が指摘されていた。本調査では硫化鉱物によって生じる分極現象を使用して、鉱化帯の分布・形状を把握することを目的として、IP法調査を実施した。

測線の位置をFigure 5-5に示す。測線および測定点の設定は、簡易コンパスを用いた開放トラバースによった。測量の基準点は調査地区にもっとも近い三角点(図のB.P)とし、測定はL-60Nから開始して地域の西側と東側に予測される異常を追跡するかたちで南方向に進めた。測線ごとの調査数量をTable 5-1に示した。

IP法は時間領域のダイポール・ダイポール配置で行った( $a=100\text{m}$ ,  $N=1\sim 5$ ; Figure 5-6)。送信電流は通電時間、休止時間それぞれ2秒で正負を繰り返す周期8秒の交替直流を用い、通電時に受信ダイポールで測定した1次電位から見掛比抵抗を計算した。充電率については、電流切断後650~1,150msecの平均の2次電位を1次電位( $V_p$ )で規格化したものを見掛充電率(単位:MV/V)とした。なお、ここで2秒周期の受信波形を10周期以上スタッキングすることによりデータの品質を保つように努めた。Figure 5-6にはIP法測定波形の模式図を、Table 5-2には使用機器一覧を示す。

測定された見掛比抵抗と見掛充電率を使って、2次元有限要素法と非線型最小自乗法を組み合わせた2次元インバージョンによる比抵抗と充電率の断面定量解析を測線毎に行った。

###### 2) 室内試験

地域の地質を代表する25個の岩石の比抵抗および充電率を室内で測定した。各試料はボーリング試料を除き30mm×30mm×50mmの直方体に整形した。48時間湿潤後、現地調査と同じ測定器および測定で比抵抗と充電率を測定した。

##### (2) 調査結果

Figure 5-8A,Bと5-9A,Bに全測線の解析比抵抗断面と解析充電率断面図を、Figure 5-10 と5-11に解析比抵抗平面図と解析充電率平面図をパネルダイアグラムとしてならべたものを示す。

高充電率帯はこの地区の3地区に分布する。各地区の充電率と比抵抗分布の特徴は次の通りである。

###### 1) 西部Zalturbulak地区

高充電率異常は南北に伸張して分布する。浅部では地区の北西部に限定されるが、深部では調査地区西半部の広範に広がる。深部では充電率の値も高くなり、-250mレベルでは

30mV/V 以上の高充電率異常が東西1km×南北2kmにも及ぶ。この周囲には10mV/V以上の高充電率部がとり囲む。その幅は2kmにも及び、北方に開いた様相を呈する。この部分では比抵抗も比較的低くなっている。

なお、この高充電率異常部のほぼ中心部でソビエト時代に掘削されたボーリングコアが放置されていた。試料は割れ目沿いに緑泥石が付着している花崗閃緑岩および細粒花崗岩で、黄鉄鉱が数%鉱染している。室内測定により花崗閃緑岩が21.9mV/Vの、花崗岩が10.5mV/Vの充電率を示した。

## 2) Aktau西部

高充電率部は北北西-南南西に伸張して分布する。深部で高い充電率を示し、さらに北方に広がる。浅部では地区の北西部に限定されるが、深部では調査地区西半部の広範に広がる。この部分では比抵抗も比較的低くなっている。

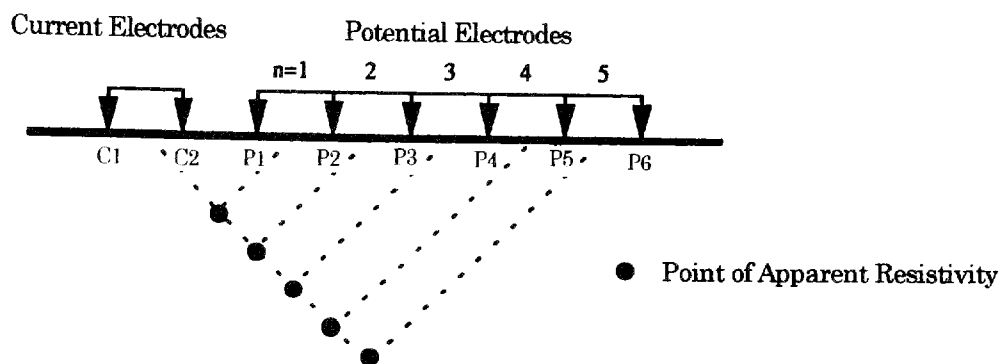
## 3) 中央Zalturbulakゾーン

この付近では弱い充電率異常が点在し、それらは全体として北西-南東方向に配列するように見える。中央Zalturbulakゾーンの浅部には弱い高充電率異常があり、これは深部まで連続する。比抵抗に関しては、この弱い充電率異常に重複して深部に300Ωm以下の低比抵抗帯が認められる。



**Table 5-1      Production summary**

| <u>LINE</u> | <u>FROM</u> | <u>TO</u> | <u>LENGTH</u> |
|-------------|-------------|-----------|---------------|
| 64N         | 1600E       | 5600E     | 4.0 Km        |
| 62N         | 1800E       | 5500E     | 3.7 Km        |
| 60N         | 2000E       | 5500E     | 3.5 Km        |
| 58N         | 2000E       | 5700E     | 3.7 Km        |
| 56N         | 1800E       | 5400E     | 3.6 Km        |
| 54N         | 1700E       | 5700E     | 3.8 Km        |
| 52N         | 1700E       | 5600E     | 3.7 Km        |
| 50N         | 1600E       | 5600E     | 3.6 Km        |
| 48N         | 1500E       | 5500E     | 3.7 Km        |
| 46N         | 1400E       | 5500E     | 3.8 Km        |
| 44N         | 1300E       | 5600E     | 4.2 Km        |
| 42N         | 1200E       | 5800E     | 4.6 Km        |
| 40N         | 3400E       | 5700E     | 2.3 Km        |
| 38N         | 3800E       | 5700E     | 1.9 Km        |
| 36N         | 3800E       | 5600E     | 1.8 Km        |
| 34N         | 3400E       | 5500E     | 2.1 Km        |
| 32N         | 3400E       | 5100E     | 1.7 Km        |

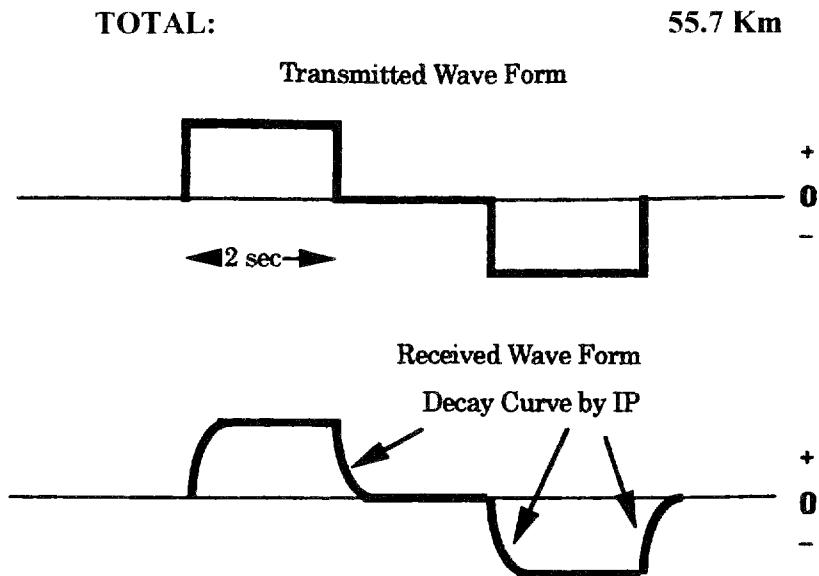


**Figure 5-6 Potential Electrode Arrays**



**Table 5-2 Specification of Survey Instruments**

| 項目  | 名称             | 製作                   | 型式      | 仕様  |
|-----|----------------|----------------------|---------|---|
| 受信器 | 時間領域<br>IP 受信器 | Scintrex<br>(Canada) | IPR-12  | 入力チャンネル数：8<br>入力インピーダンス：16 MΩ<br>入力範囲：50μV～14V<br>精度：1次電位 10μV，1%<br>コモン・モード・リジェクション：100dB 以上<br>フィルタ：RF，アンチ・エイリアス，ローパス |
| 送信機 | 電気探査<br>送信機    | IRIS<br>(France)     | VIP3000 | 最大電力 3000 V A<br>最大出力電圧 3000 A<br>最大出力電流 5A<br>最大出力電流 5A<br>電圧切替：60～880V の 10 段階<br>電源：AC175～275V，45～450Hz，単相または 3 相    |



**Figure 5-7 Model of Wave Forms Measured by IP Method**

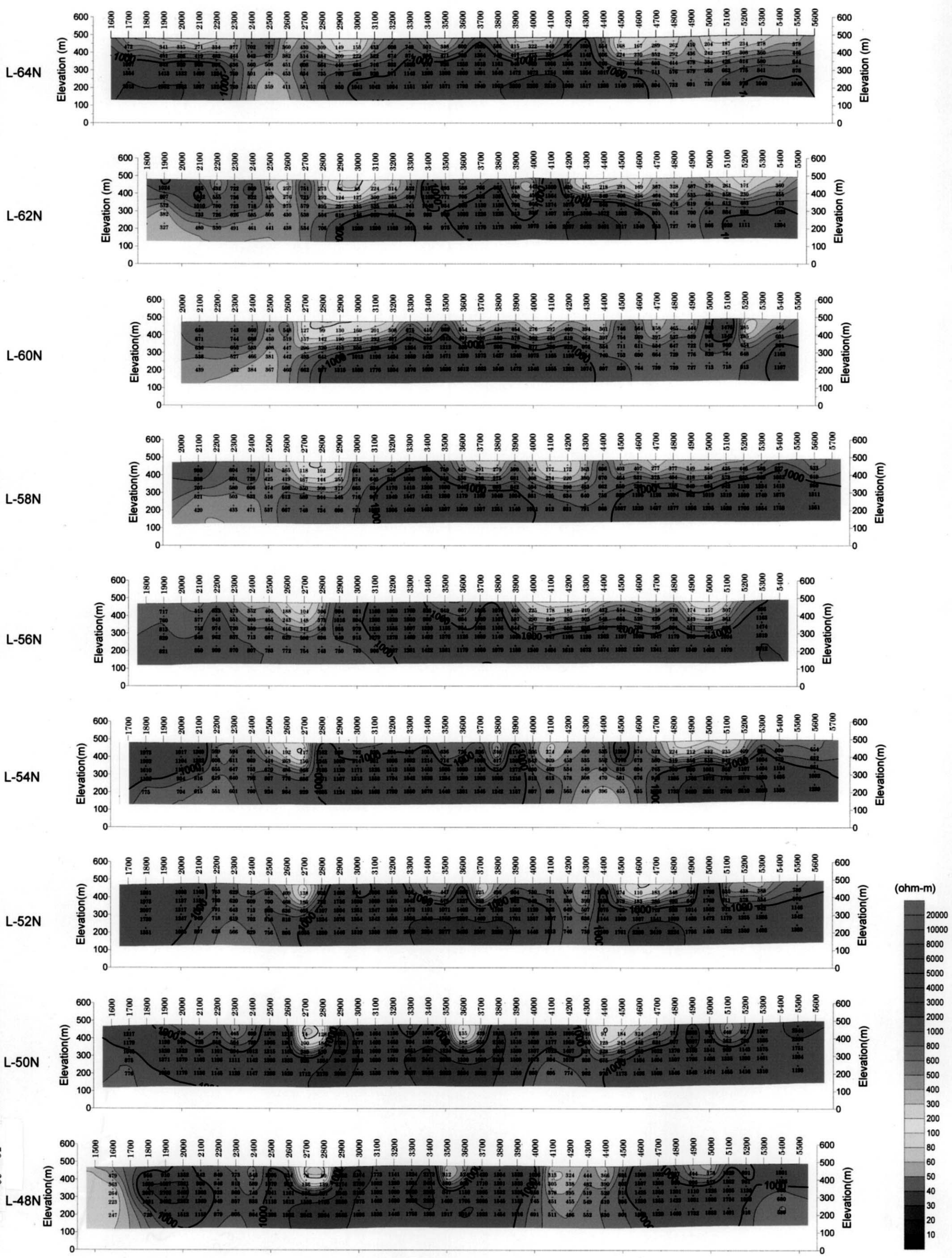


Figure 5-8 All Resistivity Sections by 2-D Inversion (1/2)

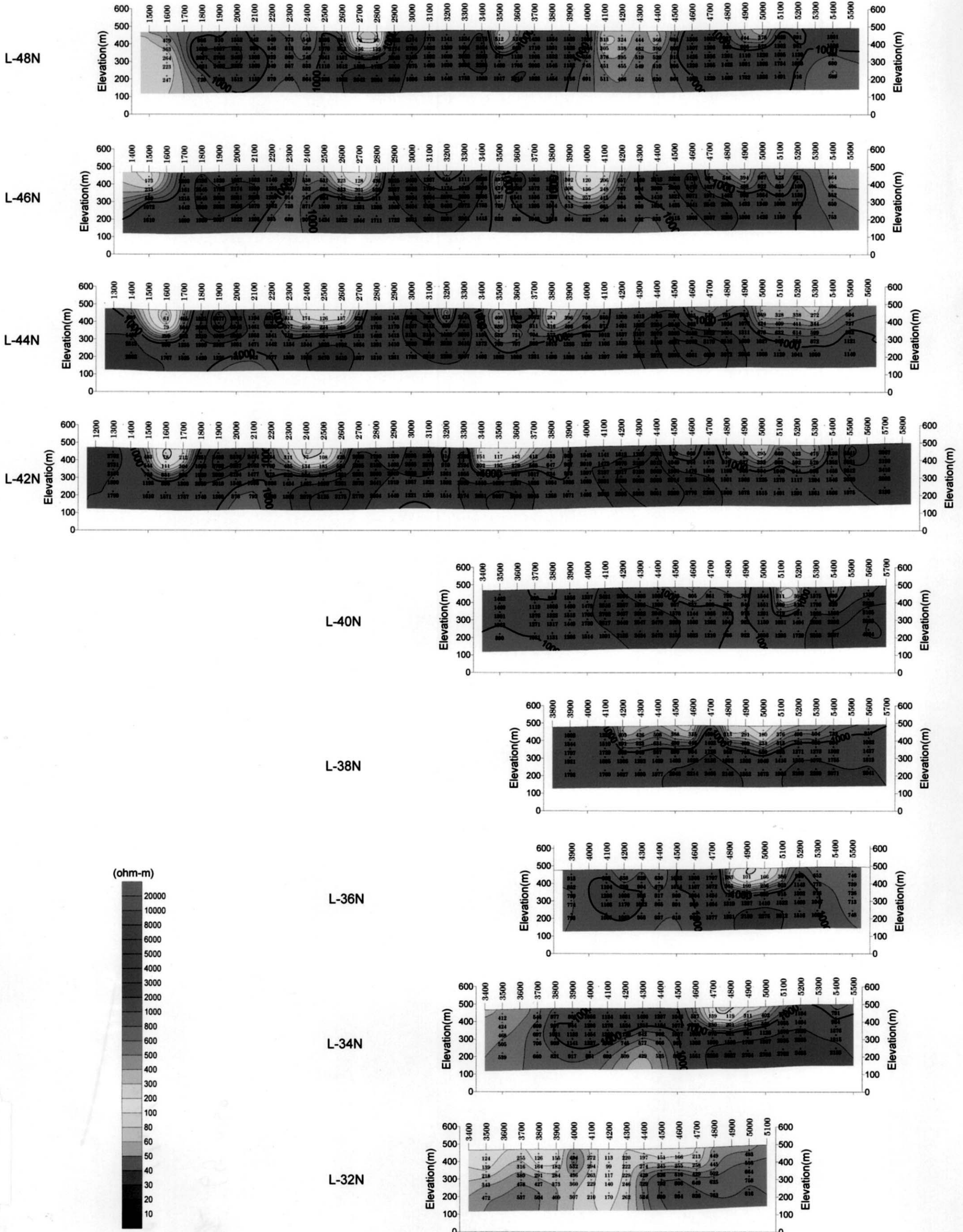


Figure 5-8 All Resistivity Sections by 2-D Inversion (2/2)



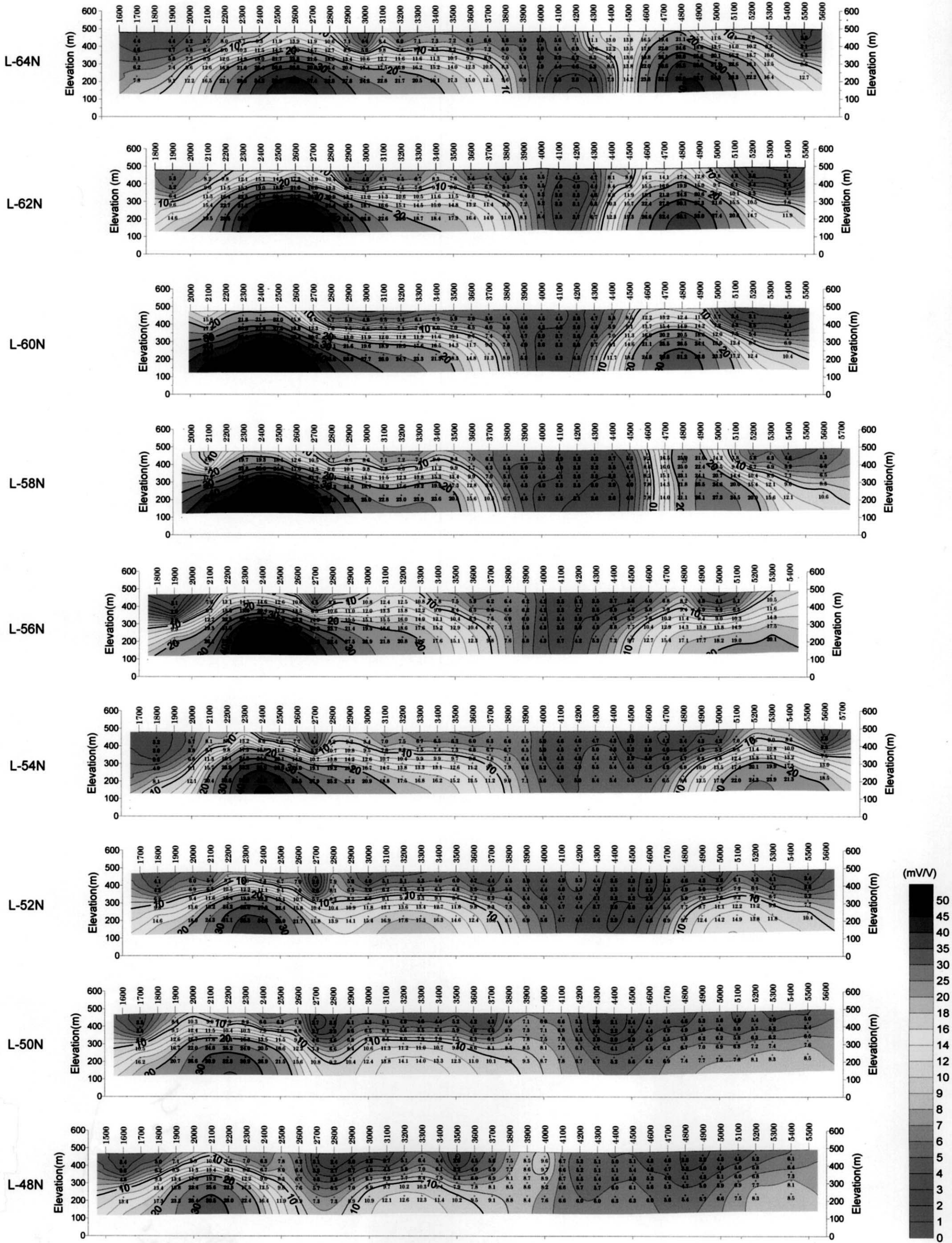


Figure 5-9 All Chargeability Sections by 2-D Inversion (1/2)

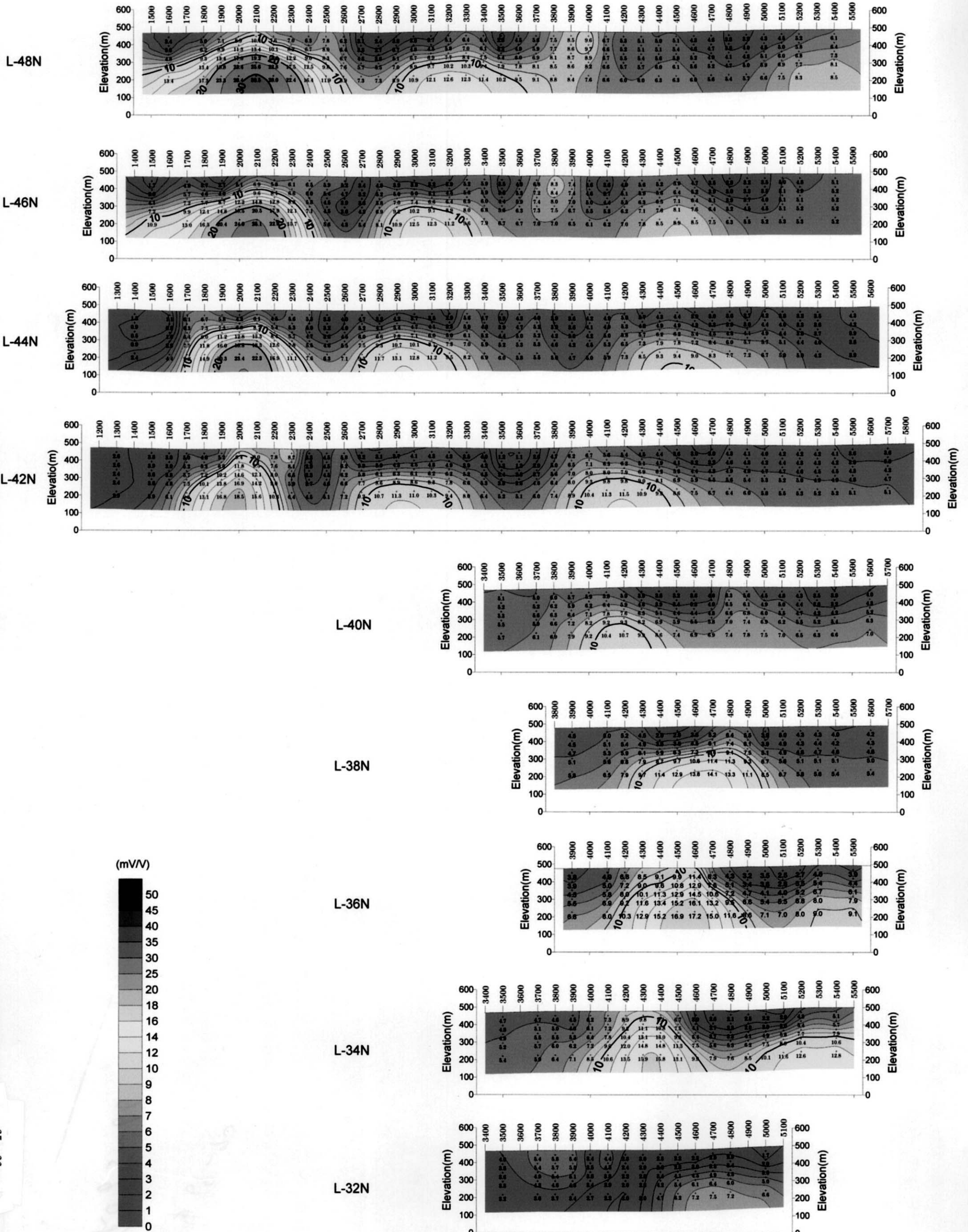


Figure 5-9 All Chargeability Sections by 2-D Inversion (2/2)



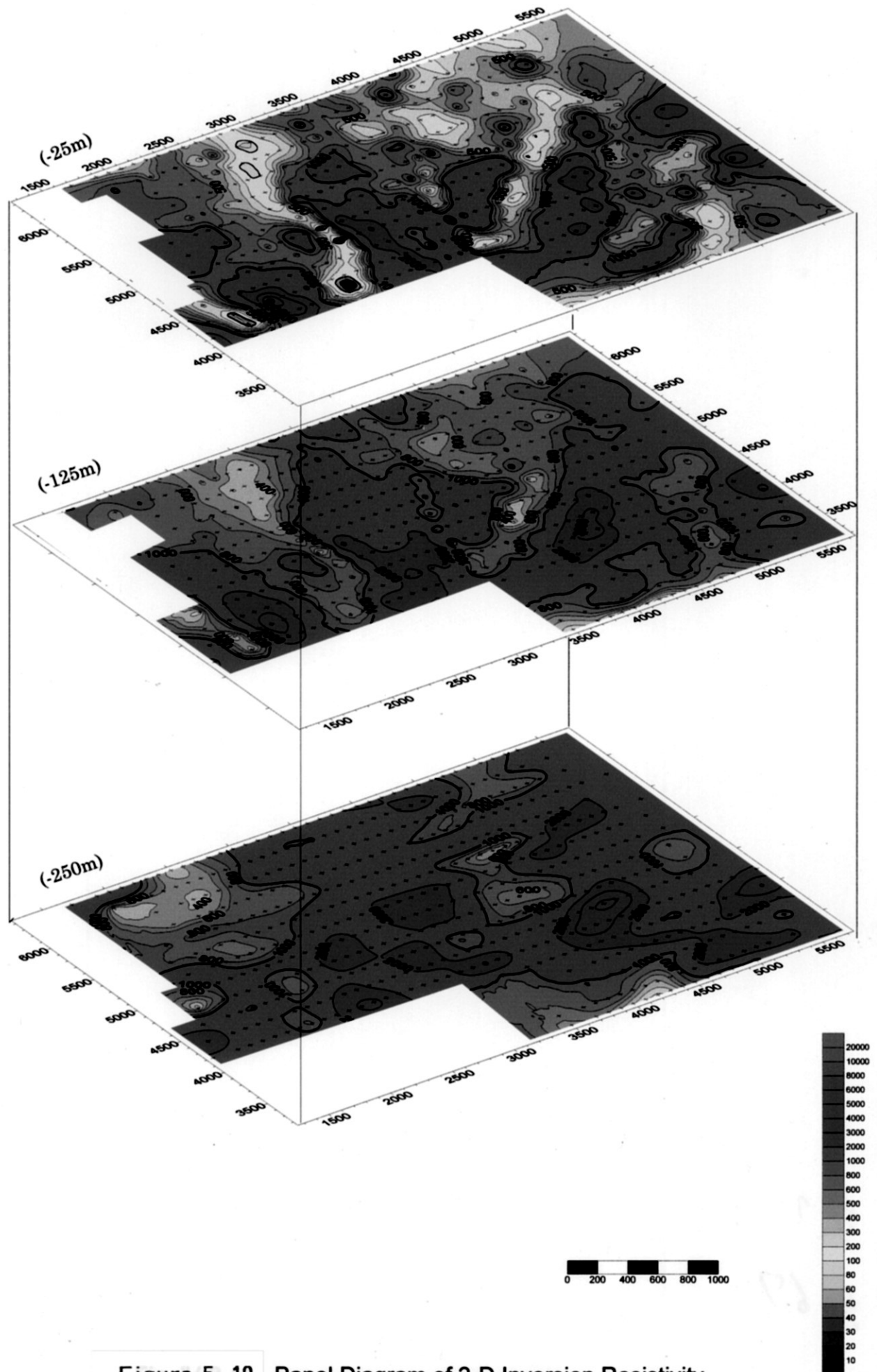


Figure 5-10 Panel Diagram of 2-D Inversion Resistivity

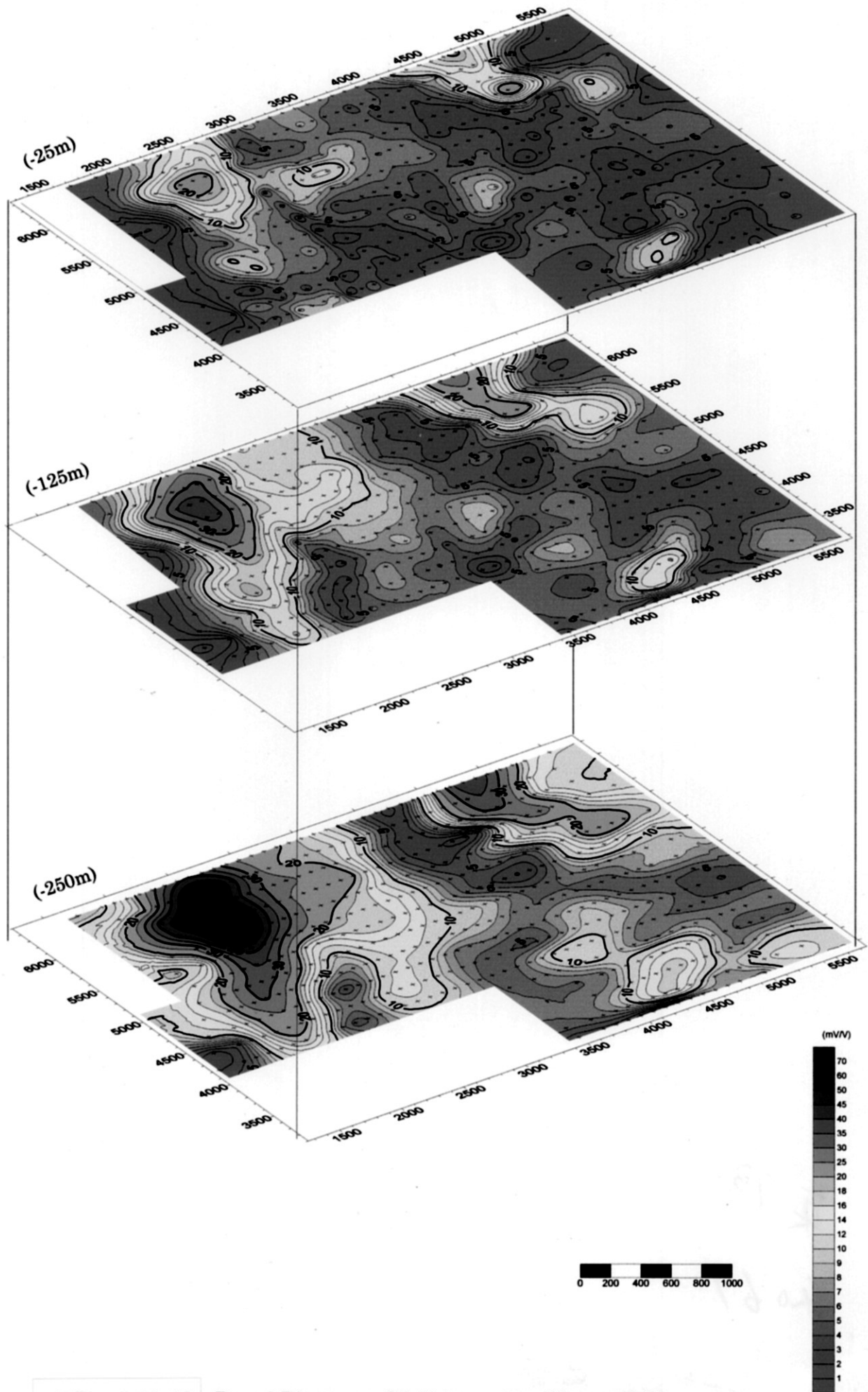


Figure 5-11 Panel Diagram of 2-D Inversion Chargeability