

## 第Ⅱ部 各論

## 第Ⅱ部 各論

### 第1章 Kékoro 地区

#### 1-1 電気探査

##### 1-1-1 調査方法

###### (1) IP 法探査の原理

金属鉱物を含む岩石に直流電流を流すと、鉱物の表面と周辺の間隙水の間に分極を生じるために電位差が生じる。電流を切断すると分極電位は時間とともに減少し、その大きさ、減衰曲線の時定数は鉱物量ならびに鉱物種によって異なる。この現象を利用して、比抵抗だけでなく電気化学的情報から鉱徴域を抽出する手法がIP法であり、探査対象物と周辺構造との比抵抗差がない場合にも有効な手法である。IP法には周波数領域測定と時間領域測定があり、本調査では時間領域測定を行った。

分極現象と同時に測定される比抵抗データは、岩種のマッピング及び断層・破碎帯の抽出に有用である。

###### (2) 測定方法

###### (a) 測線設定

Fig. II-1-1 に測線位置図を示す。測線および測定点の設定にはポケットコンパスを用い、地化学探査の測線に沿って簡易測量及び伐開作業を行った。

Kékoro 及び Sagala 地区の調査数量を Tableau II-1-1 に示す。

Tableau II-1-1 Quantité des levés de la prospection IP

(i) Secteur de Kékoro ( 6 lignes de mesure)

Ligne de mesure	Localisation longitudinale :S-N(m)	Extrémité d' Ouest(m)	Extrémité d' Est(m)	Longueur de ligne(m)	Nombre d' électrodes	Nombre de mesure
N1500	1,500	1,400	400	1,800	37	160
N1250	1,250	1,400	1,000	2,400	49	220
N1000	1,000	1,400	1,000	2,400	37	220
N 750	750	1,400	1,000	2,400	49	220
N 500	500	1,400	1,000	2,400	49	220
N 250	250	800	1,000	1,800	37	160
Total				13,200	270	1,200

(ii) Secteur de Sagala ( 16 lignes de mesure)

Ligne de mesure	Localisation longitudinale :S-N(m)	Extrémité d' Ouest(m)	Extrémité d' Est(m)	Longueur de ligne(m)	Nombre d' électrodes	Nombre de mesure
N4000	4,000	1,000	2,000	3,000	61	280
N3750	3,750	1,000	2,000	3,000	61	280
N3500	3,500	1,000	2,000	3,000	61	280
N3250	3,250	1,000	2,000	3,000	61	280
N3000	3,000	1,000	2,000	3,000	61	280
N2750	2,750	1,000	2,000	3,000	61	280
N2500	2,500	1,000	2,000	3,000	61	280
N2250	2,250	1,000	2,000	3,000	61	280
N2000	2,000	1,000	2,000	3,000	61	280
N1750	1,750	1,000	2,000	3,000	61	280
N1500	1,500	1,000	2,000	3,000	61	280
N1250	1,250	1,000	1,000	2,000	41	180
N1000	1,000	1,000	1,000	2,000	41	180
N 750	750	1,000	1,000	2,000	41	180
N 500	500	1,000	1,000	2,000	41	180
N 250	250	1,000	1,000	2,000	41	180
TOTAL				43,000	876	3,980

(b) 測定方法

測定は時間領域のダイポール・ダイポール配置 (Fig. II-1-2) で行った。送信電流には、通電時間及び休止時間それぞれ 2 秒で正負を繰り返す、周期 8 秒の交替直流を用いた。ダイポール・ダイポール配置では、電位電極のダイポール長と電流電極のダイポール長は等しく(=a)、両者の間隔はダイポール長の整数倍(=n×a)とする。電極隔離係数(n)が大きいほど探査深度は深くなるが、信号が減衰するため、取り得る距離は制限される。また、電極間隔(a)が小さくなれば空間分解能は増すが、電極間の電位差が小さくなり、S/Nが悪くなる。このため探査対象物に応じて電極間隔と最大電極隔離係数を決定する必要がある。本調査ではa=50m, n=1~5として測定を行った。

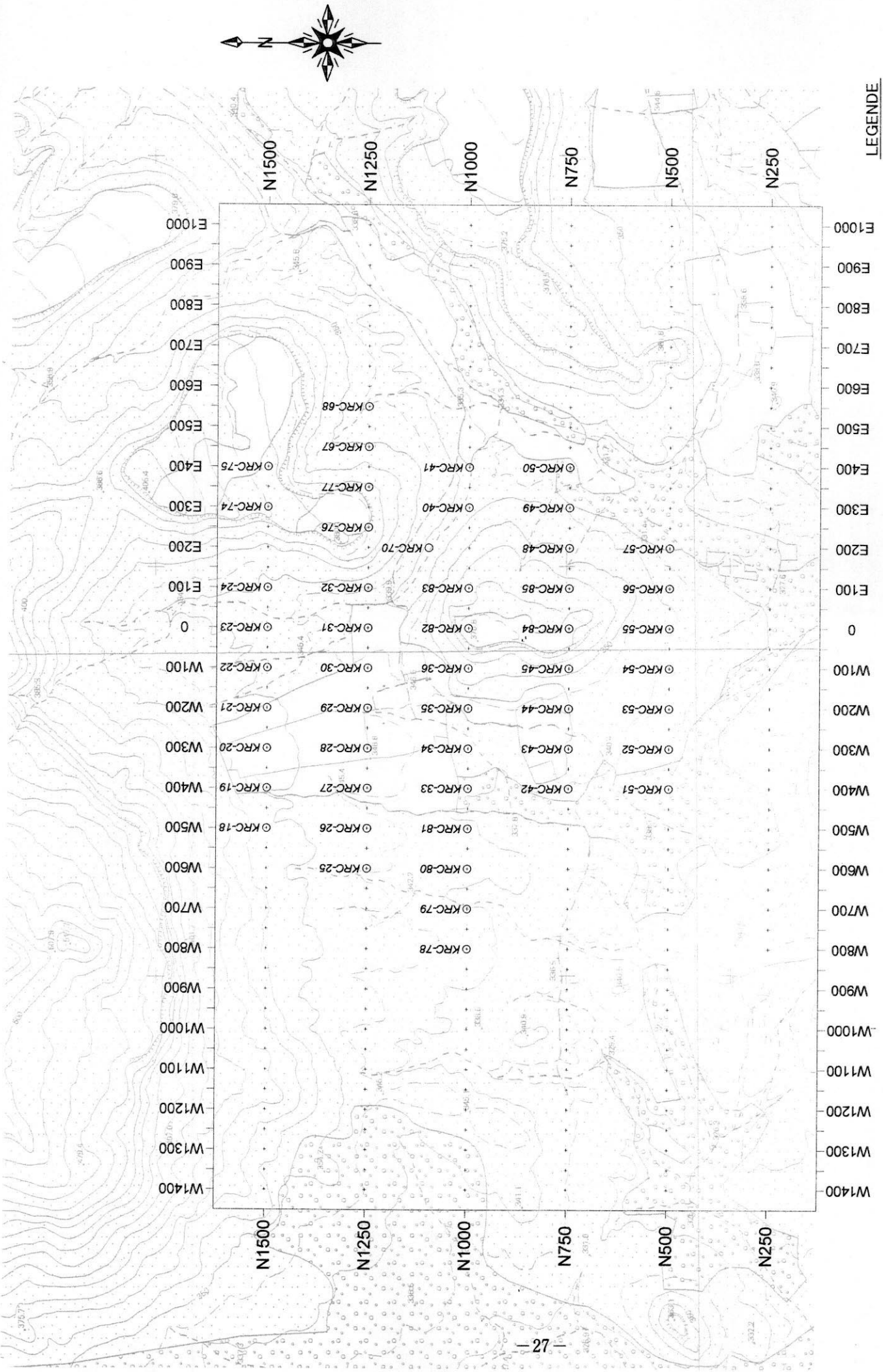


Fig.II-1-1 Enplacement de la prospection Poralisation Induite(IP) dans le Secteur de Kékoro

本調査では、電流切断後 450~1100 msec 間の 2 次電位の平均値を 1 次電位 ( $V_p$ ) で規格化したものを  $mV/V$  の単位で表し充電率 (Chargeability) とした (Fig. II-1-3)。8 秒周期の受信波形を 5 周期以上スタッキングすることにより、データの品質を保った。

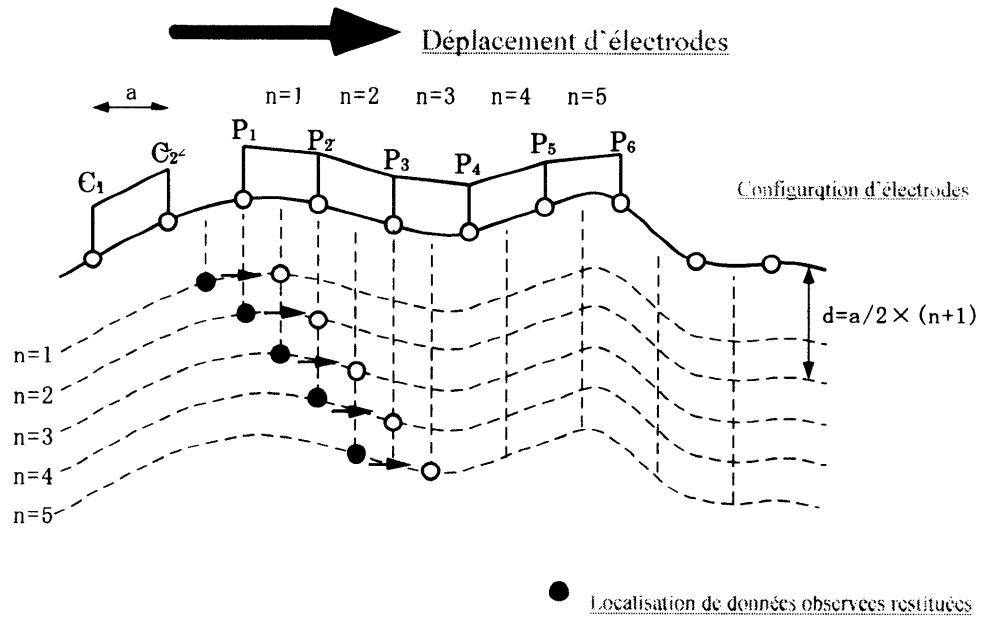


Fig.II-1-2 Configuration des électrodes "Dipole-dipole" et restitution des données

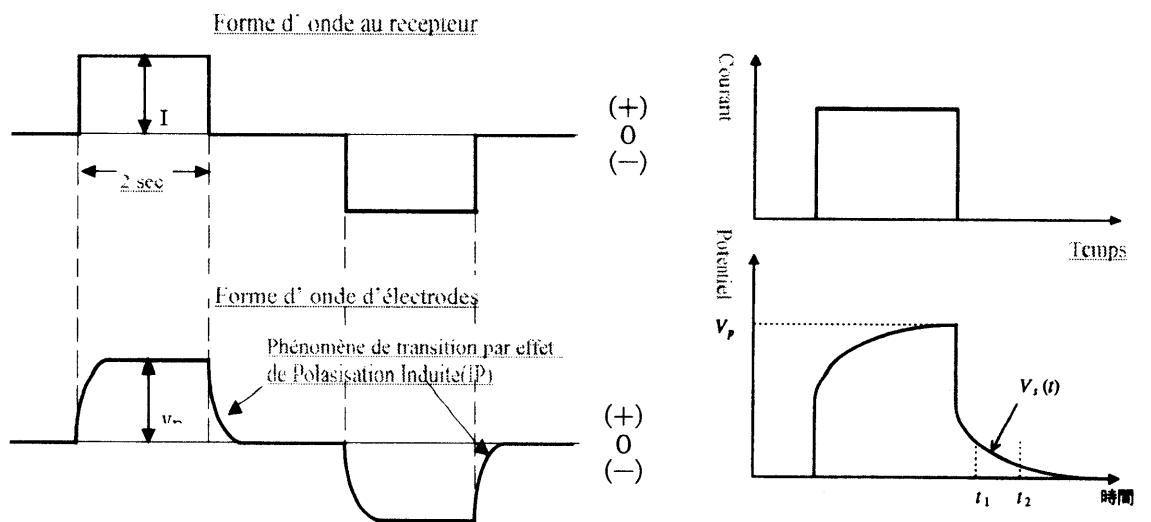


Fig.II-1-3 Formes d'ondes(coube de décroissance) des réponses de l'I

### (3) 測定機器

Tableau. II-1-2 に使用機器一覧を示す。

Tableau II-1-2 Spécifications d'Appareils de mesure

Rubrique	Désignation	Fabrication	Modèle	Spécifications
Recepteur	Recepteur de Polarisation Induite(IP) en domaine de temps	Scintrex (Canada)	IPR-12	Admission: 8 canaux Impédance d'admission : 16M $\Omega$ Gamme admission: 50 $\mu$ V ~ 14V Précision: Potentiel primaire: 10 $\mu$ V, 1% Réjection de mode commun : sup. à 100dB Filtre: RF, Anti-alias (contre repliement de spectre), low-pass
Emetteur	Emetteur pour la Prospection électrique	Phoenix (Canada)	IPT-3	Production max. : 3kw Tension de production : 200~800V Courant de production: 20mA~10A Portée de fréquences: Courant continu ~ 16kHz

#### (a) 受信器

受信器には Scintrex 社製 IPR-12 時間領域用 IP 受信器を使用した。本機は電流切断後の 2 次電位を 14 の時間幅(ウィンドウ)に分割して減衰曲線を確認しながら測定でき、また、任意のスタッキング回数を指定できる。観測データは内部メモリーに貯えられ、測定終了後にパーソナルコンピュータに転送する。

#### (b) 送信機

Phoenix 社製多目的送信機 IPT-3 を使用した。本機は直流 ~ 16 kHz の矩形波を送信することができる。本調査では通電、休止各 2 秒の交替直流(周期 8 秒)を用いた。出力電流はアイソレーションアンプを通し、デジタルマルチメーターで正確に監視した。

### (4) 室内岩石試験方法

IP 法調査と並行して、代表的な岩石のサンプルを計 34 個採取し、比抵抗および充電率の室内測定を行った。各試料はボーリング孔のコア試料を除き、30mm × 30mm × 50mm の直方体に整形し、72 時間以上浸水させた後、現地調査と同様に電流切断後 450 ~ 1100msec 間の充電率と比抵抗を IPR-12 を用いて測定した。

### (5) データ処理・解析方法

#### (a) 見掛比抵抗・充電率擬似断面図および平面図

IPR-12 の内部メモリーに記録された測定データは、毎日の測定終了後にパソコンへ転送し、重複データや不良データを除いて編集した後、図化システムにより処理した。

ダイポール・ダイポール電極配置による見掛比抵抗は次式によって算出される。

$$\rho_a = n(n+1)(n+2)a\pi \frac{V}{I}$$

ここで、

- $\rho_a$  : 見掛比抵抗 ( $\Omega \cdot m$ )
- $n$  : 電極隔離係数 (正整数)
- $a$  : 電極間隔 (m)
- $V$  : 測定電位差 (mV)
- $I$  : 送信電流 (mA)

である。

見掛比抵抗は、地下が一様で均質であると仮定して観測値から計算される比抵抗であり、何らかの点の真の比抵抗を示すものではない。電極系周辺の平均的な比抵抗を示す値である。この値を電極系の中心、 $a/2 \times (n+1)$ の深度に表示して擬似断面図を作成する (Fig. II-1-2)。位置関係は相対的なものであることから、真の比抵抗断面と区別し擬似断面と呼ばれる。

$$m(t_2 - t_1) = \frac{1}{V_p(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} V_s(t) dt$$

また、見掛充電率は

ただし、

$m(t_2 - t_1)$  :  $t_2 \sim t_1$  間の見掛充電率 (mV/V)

$t_1, t_2$  : 電流切断後の時間 (msec)

$V_p$  : 電流通電時の1次電位 (V)

$V_s$  : 電流休止時の2次電位 (mV)

より求められる。

見掛充電率も見掛比抵抗と同様に、現地測定によって得られた観測値を所定の位置に表示し、擬似断面を作成した。これに基づき、ある電極隔離係数での見掛比抵抗、見掛充電率の分布を平面図化し、各表示点深度の見掛比抵抗平面図、見掛充電率平面図を作成した。

見掛比抵抗、見掛充電率の分布は真の比抵抗、充電率の分布とは異なるが、これらの断面図、平面図を用いて定性的な解釈を行うことができる。

## (b) 2次元解析

地下の比抵抗および充電率のモデルを得るために、各測線について有限要素法を用いた2次元逆解析を行い、比抵抗分布、充電率分布の定量解析を実施した。この逆解析は2.5次元有限要素法と非線形最小二乗法の組み合わせによるもので、測線下を多数の矩形ブロックに分割し、各ブロックの比抵抗と充電率を反復修正することにより、観測値とモデルによる計算値の残差の自乗和が最小となる最適モデルを求める。収束因子は見掛比抵抗と充電率の測定値である。

解析結果は断面図、平面図の両方で示した。解析断面図は各測線について作成し、解析平面

図は中心深度 37.5, 62.5, 125 m 各ブロックの解析比抵抗, 解析充電率の値を測線上にプロットし, コンター表示した。断面図と平面図を合わせることで, 比抵抗および充電率の分布を 3 次的に捉えることができる。

## 1-1-2 IP法探査結果

### (1) 測定結果の概要

各測線の見掛け比抵抗擬似断面図および充電率擬似断面図を巻末資料として Apc.1 に, 見掛け比抵抗擬似断面パネルダイアグラムを Apc.2 に, および充電率擬似断面パネルダイアグラムを Apc.3 にそれぞれ示す。以下の断面図およびパネルダイアグラムでは, 西を左側に, 東を右側に表示している。また, すべての図において暖色系は低比抵抗または高充電率を, 寒色系は高比抵抗または低充電率を示す。

当地区の測定結果概要を Tableau II-1-3 に示す。

Tableau II-1-3 Portée de résistivité apparente et de chargeabilité dans le Secteur de Kékoro

Ligne de mesure	Résistivité apparente ( $\Omega \cdot m$ )	Chargeabilité (mV/V)
N1500	36 ~ 749	0.2 ~ 16.1
N1250	36 ~ 1,302	0.1 ~ 20.3
N1000	33 ~ 1,682	0.1 ~ 24.1
N750	42 ~ 2,610	1.1 ~ 25.9
N500	38 ~ 472	1.6 ~ 29.4
N250	36 ~ 1,390	0.0 ~ 24.6

当地区の見掛け比抵抗分布の特徴は, 調査地域西側の北東—南西系の丘陵地帯を除けば, 一般に深部に向かって比抵抗が高くなる傾向がみられ, 200  $\Omega \cdot m$ 以下の比抵抗が優勢である。また, 丘陵地帯では, 深部に向かって比抵抗が低くなる傾向を示すことから, ラテライトクラストがかなり厚く分布していると推定される。またダイポール・ダイポール電極配置特有の「ハの字」異常が検出され, 縦構造が卓越するところもみられる。

一方, 充電率の分布は, 随所に 10 mV/V 以上の異常が検出されていて, 当地区には IP 現象を誘因するような硫化鉱物が多量に含まれていると考えられる。

### (2) 2次元解析断面図

当地区の2次元解析結果を, 解析比抵抗断面図及び解析充電率断面図 (Fig. II-1-4, Fig. II-1-5, Apc4), 解析比抵抗断面パネルダイアグラム (Apc.5), 解析充電率断面パネルダイアグラム (Apc.6) に示す。

当地区の解析結果は, 一部の丘陵地, 尾根部を除き, 浅部はサブライト化した地層で低比抵抗, 深部は花崗閃緑岩や堆積岩類 (砂岩・泥岩) で高比抵抗の成層構造を形成している。当地区は IP 現象を誘引する硫化鉱物が多く, 10 mV/V を越す高充電率部が捕捉されている。

高充電率部を中心に解析結果概要を Tableau II-1-4 にまとめる。



TableauII-1-4 Zones d'anomalies dans le Secteur de Kékoro

Ligne de mesure	Localisation des anomalies de haute chargeabilité	Anomalies de résistivité correspondantes
N1500	Partie profonde : W 1000~ W850	Parties de hautes résistivités
	Partie peu profonde à l'est de E 250	Parties de hautes résistivités
N1250	Partie profonde : W 950~ W750	Parties de hautes résistivités
	Partie profonde : W100~ W150	Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité
	Partie peu profonde: E200~E400	Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité
	Partie profonde : E200 ~E400	Bordure de frontière de Partie de basse résistivité et Parties de hautes résistivités
N1000	Partie profonde : W 1150~ W1000	Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité
	Partie profonde : W800~ W450	Partie de haute résistivité
	Partie peu profonde: W 50~ E250	Partie de basse résistivité
	Partie profonde : E 500	Partie de haute résistivité
	Partie peu profonde : E 700	Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité
N750	Partie profonde : W 1250~ W 800	Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité
	Partie profonde : W 600~ W 250	Partie de haute résistivité
	Partie peu profonde: W 150 ~ E300	Partie de haute résistivité
	Partie profonde : W 150 ~ E 300	Partie de haute résistivité
	Partie peu profonde : E 600~ E 900	Parties de hautes résistivités
N500	Ensemble de Partie profonde à l'ouest de E 400 (surtout entre W100 et W 900)	Parties de hautes résistivités (Bordure de frontière de Parties de hautes résistivités et de Partie de basse résistivité)
N250	Partie profonde : W 600~ W 350	Parties de hautes résistivités
	Partie profonde : E 100 ~ E 400	Parties de hautes résistivités
	Partie peu profonde: E 650 ~ E 750	Partie de basse résistivité
	Partie profonde : E 650 ~ E 750	Partie de haute résistivité

#### N1500 (Apc.4)

解析比抵抗断面：測点 W600~W400 間に  $30 \Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗部が地表付近まで分布している。その両側は浅部低比抵抗部( $200 \Omega \cdot m$ 以下), 深部高比抵抗部( $300 \Omega \cdot m$ 以上)の成層構造を呈している。また, 測線東端の丘陵地, 測点 E250 以東の浅部には,  $300 \Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗部が認められる。

解析充電率断面：測点 W1000~W850 間の深部及び, 測点 E250 以東の浅部に  $10 mV/V$ 以上の高充電率が検出されている。前者は深部の高比抵抗部に位置しているが, その中心は周辺よりも若干低い比抵抗を示している。後者は浅部の高比抵抗部に分布している。

#### N1250 (Apc.4)

解析比抵抗断面：丘陵地の測点 E200~E450 間は, 浅部に  $400 \Omega \cdot m$ 以上の高比抵抗部, 深部には  $200 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗部が検出され, この両側の, 浅部低比抵抗部, 深部高比抵抗部

で形成される成層構造と一線を画している。この丘陵地より東側の方が西側よりも比抵抗が高い。このことから、深部高比抵抗部の上面深度が西側よりも東側の方が浅いか、あるいは深部の地質状況が異なっているかのいずれかと考えられる。

解析充電率断面：測点 W950～W750 間の深部及び測点 W100～E150 間の深部に 10 mV/V 以上の高充電率部が検出されている。前者は深部の高比抵抗部に位置しており、その中心は周辺よりも若干低い比抵抗を示している。後者は深部の高比抵抗部と低比抵抗部の境界付近に分布している。一方、丘陵地の測点 E200 以東は、測点 E200～E400 間の浅部から深部にかけて 10～20 mV/V の高充電率部が分布し、深部では測線東端まで連続している。

#### N1000 (Fig. II-1-4)

解析比抵抗断面：丘陵地の測点 W50～E200 間は、浅部に 400  $\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部が発達し、深部には 300  $\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗部が検出されている。逆にこの高比抵抗部の両側では、浅部で低比抵抗、深部で高比抵抗となっている。この丘陵地より東側は西側よりも比抵抗が高く、測線 N1250 よりも高比抵抗部の上面深度が浅くなっている。一方、丘陵地より東側の測点 E250～E650 間の浅部には 100  $\Omega \cdot m$  以下の低比抵抗部が認められ、さらに東の尾根部を形成する測点 E800 以東は 400  $\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部が分布している。

解析充電率断面：測点 W1150～W1100 間の深部、及び測点 W800～W400 間の深部に 10 mV/V 以上の高充電率部が検出されている。前者は深部の高比抵抗部と低比抵抗部の境界付近に、後者は深部の高比抵抗部に位置するが、その中心は周辺よりも若干低い比抵抗を示している。一方、丘陵地の測点 W50～E250 間には、浅部から深部にかけて 10～20 mV/V の高充電率部が分布していて、その中心は、深部低比抵抗部に相当する。また、測点 E500 の深部及び測点 E700～E950 間の浅部にも、10 mV/V 以上の高充電率部が認められ、前者は深部高比抵抗部に、後者はその中心が浅部の高比抵抗部と低比抵抗部の境界付近に位置している。

#### N750 (Fig. II-1-5)

解析比抵抗断面：丘陵地の測点 W50～E100 間、及び尾根部の測点 E650～E800 間の浅部には 400  $\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部が認められる。測点 W900～W600 間の浅部から深部に向けて 600  $\Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部が検出されている。この両側は低比抵抗部 (100～400  $\Omega \cdot m$ ) を形成している。また、測点 W350～W150 間、及び測点 E100～E450 間の深部には 400  $\Omega \cdot m$  の高比抵抗部が認められるが、前述の測点 W900～W600 間の深部に比べ規模も小さく、比抵抗も低い。

解析充電率断面：測点 W1250～W800 間の深部及び測点 W600～W250 間の深部に 10～35 mV/V の高充電率部が検出されている。前者はその中心が深部の高比抵抗部と低比抵抗部の境界付近に、後者は深部の高比抵抗部に位置している。測点 W600～W250 間深部の高充電率部の中心は周辺よりも若干低い比抵抗を示している。一方、丘陵地の測点 W150～E300 間には浅部から深部にかけて 10 mV/V 以上の高充電率部が分布し、浅部は高比抵抗部に、深部は高比抵抗部の中のやや低い部分に相当する。また、測点 E600～E900 間の浅部にも 10 mV/V 以上の高充電率部が認められ、浅部高比抵抗部に位置している。

### N500 (Apc.4)

解析比抵抗断面：測線全般に浅部は  $200 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗を呈し、測点 W1100 以西、測点 W500～0 間、及び測点 E100～E500 間の浅部には  $100 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗部が認められる。また、深部では測点 W900 以西、測点 0 付近、及び測点 E50 付近を除く全域に  $300 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部がみられる。これらのうち、測点 W800 付近及び測点 E700 付近の深部には  $500 \Omega \cdot m$  を越える高比抵抗部が検出されている。

解析充電率断面：測点 E400 以西の深部全域に  $10 \text{ mV/V}$  以上の高充電率が認められる。特に測点 W1100～W900 間では充電率が  $45 \text{ mV/V}$  を越えるところもあり、高充電率は浅部まで及んでいる。これらの高充電率は、深部高比抵抗部に対応しているが、最も大きな値を示すところは深部の高比抵抗部と低比抵抗部の境界付近にその中心が位置している。

### N250 (Apc.4)

解析比抵抗断面：測線全般に浅部は  $200 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗を呈し、測点 W550～E600 間の浅部には  $100 \Omega \cdot m$  以下の低比抵抗部が認められる。また、深部ではほぼ全域に  $300 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗部がみられる。これらのうち、測点 E850 以東では  $500 \Omega \cdot m$  を越える高比抵抗部が検出されている。

解析充電率断面：前測線と同様、 $10 \text{ mV/V}$  以上の高充電率を示すところが多く、測点 W600～W350 間では  $10 \sim 30 \text{ mV/V}$ 、測点 E100～E400 間では  $10 \sim 25 \text{ mV/V}$  の高充電率が形成されている。これらの高充電率は、その中心が深部高比抵抗部のうちやや低い比抵抗を示す箇所に対応している。また、測点 E650～E750 間の浅部から深部にかけての高充電率は、浅部では低比抵抗部に、深部では高比抵抗部にそれぞれ対応している。

### (3) 2次元解析平面図

当地区の2次元解析結果を解析比抵抗平面図(Fig. II-1-6～Fig. II-1-8)及び解析充電率平面(Fig. II-1-9～(Fig. II-1-11)にまとめ、それぞれ 37.5m, 62.5m, 125m の3深度について記述する。また、解析比抵抗平面パネルダイアグラムと解析充電率平面パネルダイアグラムを巻末資料として Apc.7, Apc.8 に示す。

#### 解析比抵抗平面図(Fig. II-1-6～Fig. II-1-8)

当地区の比抵抗は比較的低い値を示し、全般的に比抵抗は深部に向けて高くなる傾向がみられる。このことから上層のサブロライトが比較的厚く、高比抵抗岩体の上面深度が深いと推定される。また、当地区地下水位が比較的高いことも、低比抵抗化の一因になっていると考えられる。

一方、調査範囲北東部から中央部に続く丘陵地に検出された高比抵抗部は、深度が増すにつれて比抵抗が低くなっている。

浅部の地下構造を反映していると思われる深度 37.5m の平面図では、 $100 \sim 200 \Omega \cdot m$  の比抵抗部がほぼ全域を覆う。しかし、深部にむけて比抵抗が漸次高くなり、深度 125m の平面図ではほとんどの地域で  $200 \Omega \cdot m$  以上、ところによっては  $600 \Omega \cdot m$  以上の高比抵抗が認められる。この比抵抗の深部に向けての上昇率の違いは、当地区の比抵抗基盤を構成する地質の違い(堆積岩類と花崗

閃緑岩)に起因すると考えられる。

#### 解析充電率平面図 (Fig. II-1-9~Fig. II-1-11)

当地区の解析充電率は著しく高く、地層中の硫化鉱物のボリュームが大であることが推定される。

解析充電率の平面分布には3通りの分布形態がみられる。

すなわち、

浅部から深部まで、全て低充電率を示す場合、

浅部から深部にかけて充電率が漸次高くなる場合、

浅部に高充電率のピークがみられ、深度が増すにしたがって充電率が小さくなる場合の3タイプである。

以下深度ごとに記述する。

#### 解析比抵抗平面図(深度 37.5m) (Fig. II-1-6)

全般的には  $100\sim 200 \Omega\cdot m$  の低比抵抗を示すところが多く、調査範囲北東部から中央部にかけての丘陵地に、 $200 \Omega\cdot m$  以上の高比抵抗部がみられ、測線 N1000 及び N750 の測点 0~E50 付近には  $600 \Omega\cdot m$  以上の高比抵抗部のピークが認められる。その他の高比抵抗部として、調査範囲北部の測線 N1500 の測点 W600~W350 間、調査範囲西部の W800 付近で測線 N1250 から測線 N500 にかけて、及び調査範囲東部の測点 E750~E1000 付近の測線 N1000 から測線 N250 にかけての地域に  $200 \Omega\cdot m$  以上の高比抵抗部が検出されている。

一方、前述の丘陵地に検出された高比抵抗部を取り囲むように、 $100 \Omega\cdot m$  以下の低比抵抗部が分布している。

#### 解析充電率平面図(深度 37.5m) (Fig. II-1-9)

調査範囲北東部から中央部にかけての丘陵地に  $10 \text{ mV/V}$  以上の高充電率異常部が認められる。この異常部は、高比抵抗部に対応している。その他に  $10 \text{ mV/V}$  以上の高充電率を示すところは、北部の2測線(N1500, N1250)を除けば、調査範囲南部の随所にみられる。主なものは、測線 N1000 の測点 W1300 付近から測線 N500 の測点 W1000 にかけて、測線 N1000 の測点 W550 付近から測線 N250 の測点 W650~W350 間、及び測線 N1250 東端から N500 の測点 E700~E950 間に分布している。これらの高充電率部のうち、調査範囲東端の異常部は高比抵抗部に位置している。

調査範囲北部の2測線(N1500 及び N1250)は、測点 E250 以西は  $10 \text{ mV/V}$  以下の低充電率部を形成し、それらの一部は、測線 N750 の測点 W100 付近や測点 W 750 付近まで分布域を広げている。また、調査範囲東側の測点 E450 付近で測線 N1000 から N250 にかけても  $10 \text{ mV/V}$  以下の低充電率部がみられ、 $100 \Omega\cdot m$  以下の低比抵抗部と対応している。

#### 解析比抵抗平面図(深度 62.5m) (Fig. II-1-7)

深度 37.5m にみられた丘陵地の高比抵抗部は深度 62.5m で比抵抗が幾分下がったが、依然と

して  $400 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗部が測線 N1000 と N750 の測点 E50 付近に残っている。測線 N500 の測点 E100 から測線 N1000 の測点 W400～E400 付近を通り測線 N1500 の測点 W100～W400 付近に及ぶ範囲は、RC ボーリングにおいて、解析深度以浅で花崗閃緑岩を確認した区域にあたる。このことから、測線 N1500 の測点 W100～W400 付近から測線 N1000 の測点 W750～W1000 付近を通り測線 N500 の測点 W900 付近に達する  $400 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗部は、潜在する花崗閃緑岩を指示していると考えられる。

#### 解析充電率平面図（深度 62.5m）（Fig. II-1-10）

全般的には、深度 37.5m と比較して、 $10 \text{ mV/V}$  以上の充電率異常の分布域は変わらないが、充電率が高くなる傾向があり、充電率  $25 \text{ mV/V}$  以上を示すところもみられる。

これらの異常部のうち、調査範囲中央部の丘陵地、測線 N1000 及び N750 の測点 E50 付近の高充電率異常部は、 $400 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗部に位置し、その他の異常部は、ほとんどが  $200 \Omega \cdot \text{m}$  以下の低比抵抗部中に分布している。

調査範囲北部の 2 測線(N1500 及び N1250)は、深度 37.5m と同様、測点 E250 以西は  $10 \text{ mV/V}$  以下の低充電率部を形成し、それらの一部は測線 N750 の測点 W100 付近や測点 W750 付近まで分布域を広げている。この低充電率部は  $200 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗部中に位置する。また、調査範囲東側の測点 E450 付近の測線 N1000 から N250 にかけても  $10 \text{ mV/V}$  以下の低充電率部がみられ、 $200 \Omega \cdot \text{m}$  以下の低比抵抗部の中に分布している。

#### 解析比抵抗平面図（深度 125m）（Fig. II-1-8）

深度 62.5 m にみられた丘陵地の高比抵抗部は、深度 125m では  $200 \sim 300 \Omega \cdot \text{m}$  で、周辺よりもやや低めの比抵抗を示している。

丘陵地の高比抵抗部を除けば、全般的に  $400 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗部は深くなるにつれ分布域を広げ、比抵抗も深度 62.5m よりも高くなる傾向がみられる。測線 N1500 の測点 W150～W450 間から測線 N1000 の測点 W600～W350 間には  $800 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗頂部が認められ、NE-SW の方向性がみられる。また、測線 N1000 の測点 W1000～W800 付近から測線 N750 の測点 W900～W700 間にも  $800 \Omega \cdot \text{m}$  以上の高比抵抗頂部が認められ、NW-SE の方向性がみられる。

調査地南西部に位置する、測線 N500 の測点 W1000 から測線 N1000 の測線端にかけて分布する  $100 \sim 300 \Omega \cdot \text{m}$  程度のやや低い比抵抗部にも NW-SE の方向性がみられ、後者の高比抵抗部との境界に比抵抗の不連続が推定される。これは岩相の違いに起因していると考えられる。

#### 解析充電率平面図（深度 125m）（Fig. II-1-11）

全般的には、深度 62.5m と比較して、深度 125 m では  $10 \text{ mV/V}$  以上の充電率異常の分布域が増し、調査範囲北部の 2 測線 (N1500 及び N1250) の測点 W900 付近にまで広がっている。また、深度 125 m では充電率がさらに高くなる傾向があり、充電率  $30 \text{ mV/V}$  以上を示すところがある。すなわち、IP 効果を誘引すると推定される硫化鉱物が深部により多くなっていると考えられる。

これらの充電率異常部は、その中心が充電率  $25 \text{ mV/V}$  以上を有し、調査範囲を東北東—西南

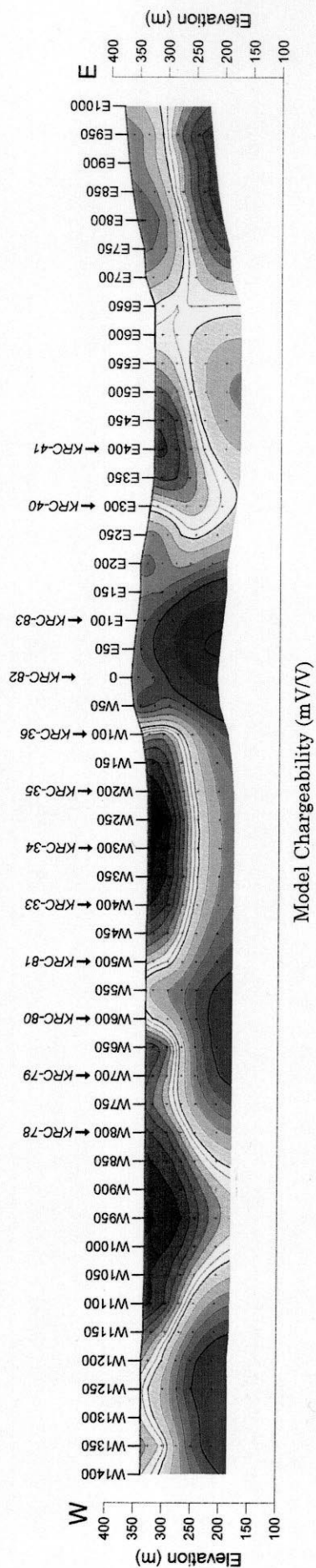
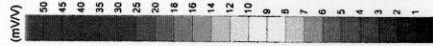
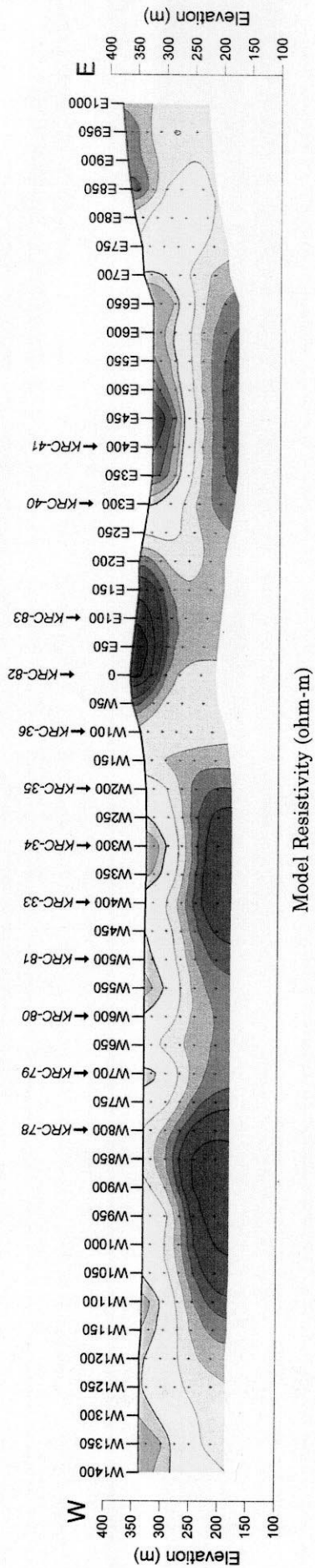
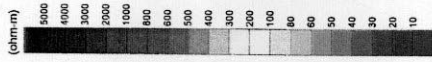


Fig.II-1-4 Résultat du plan inverse à 2D dans le Secteur de Kékoro, Ligne-NI000

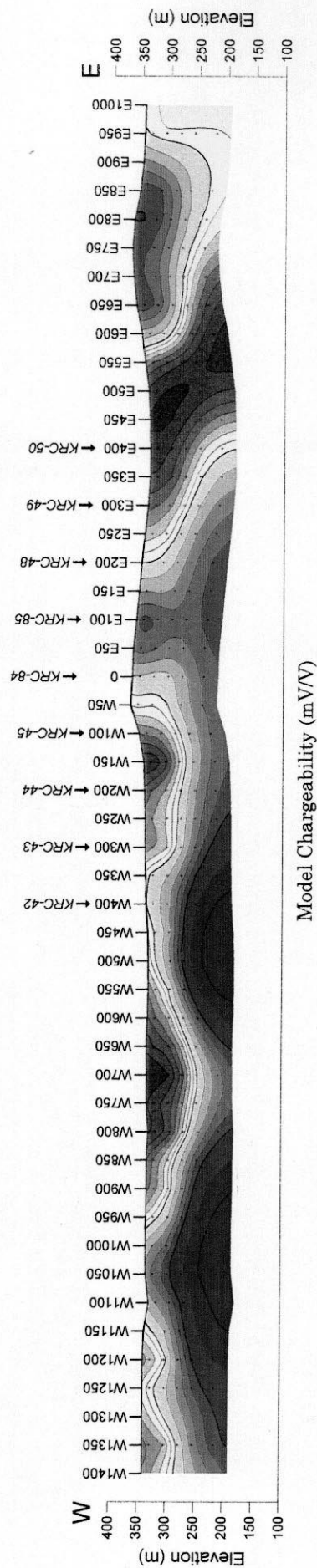
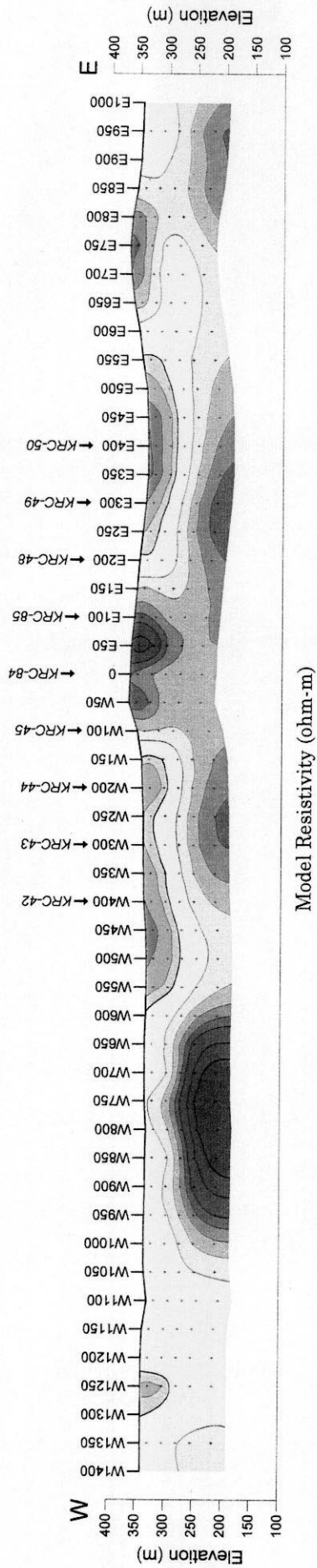
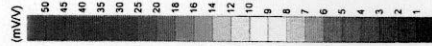
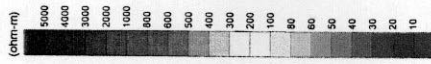


Fig.II-1-5 Résultat du plan inverse à 2D dans le Secteur de Kékoro, Ligne-N750

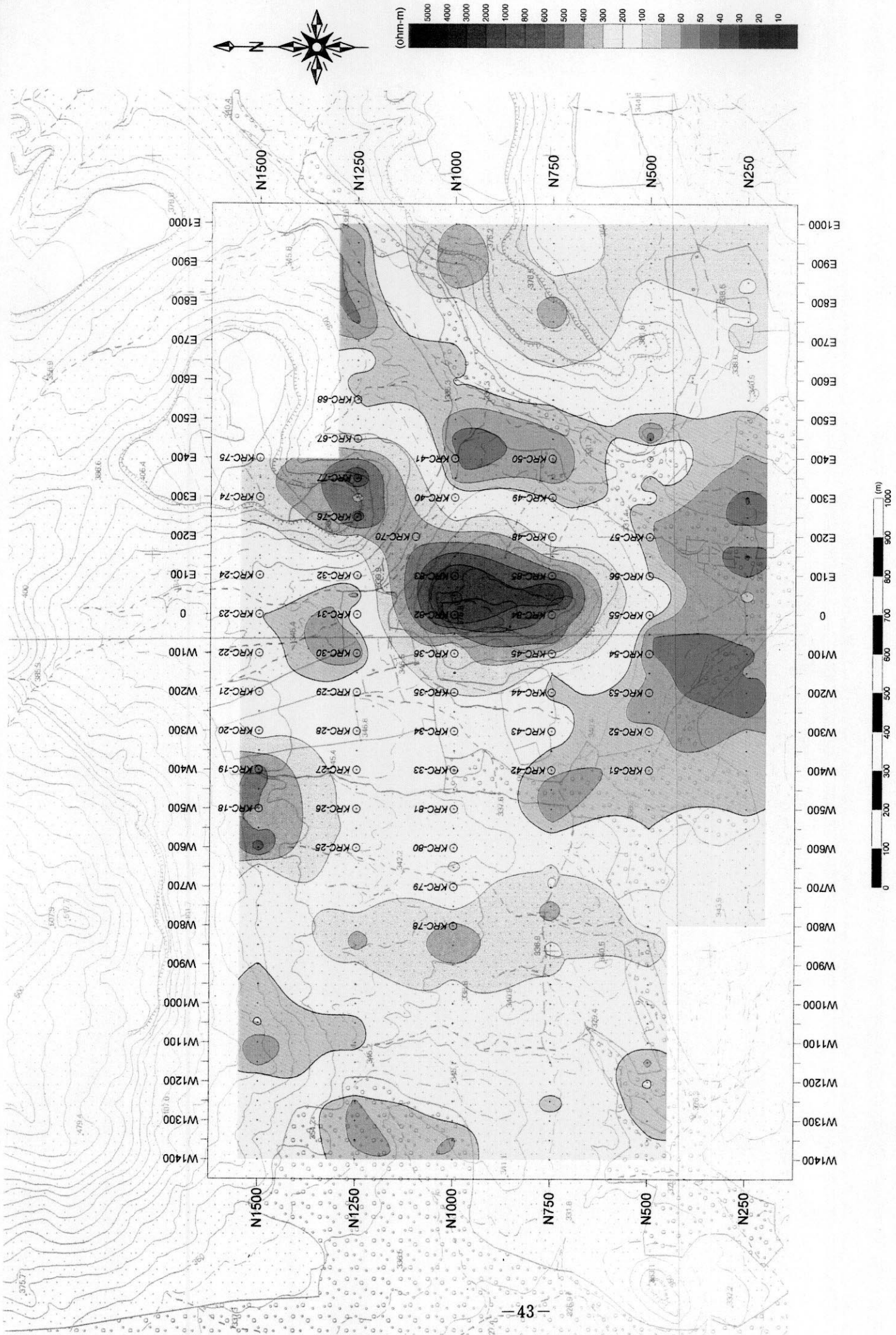


Fig.II-1-6 Carte plane de Résistivités modèles (profondeur=37,5 m) dans le Secteur de Kékoro



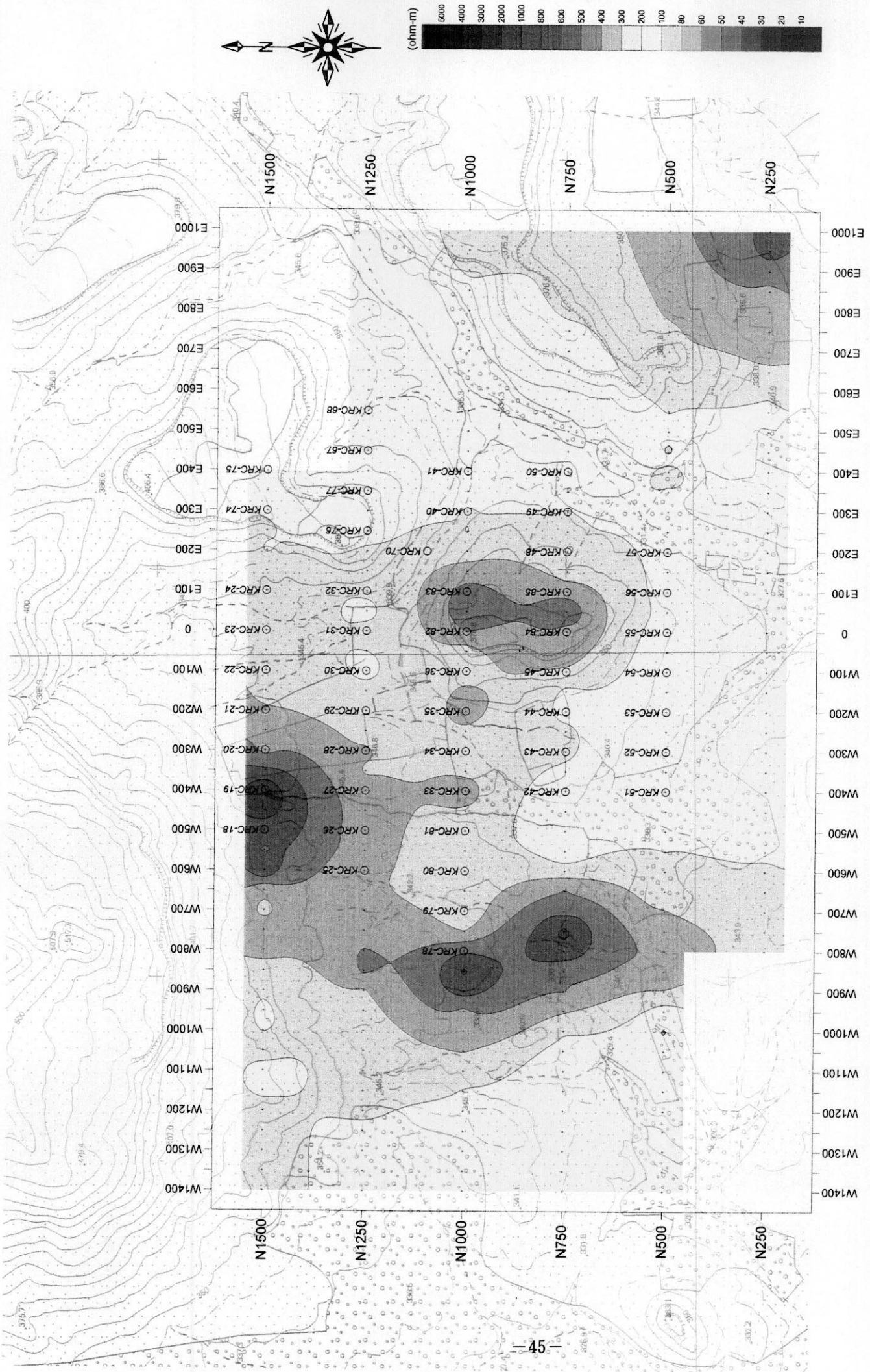


Fig.II-1-7 Carte plane de Résistivités modèles (profondeur=62,5 m) dans le Secteur de Kékoro

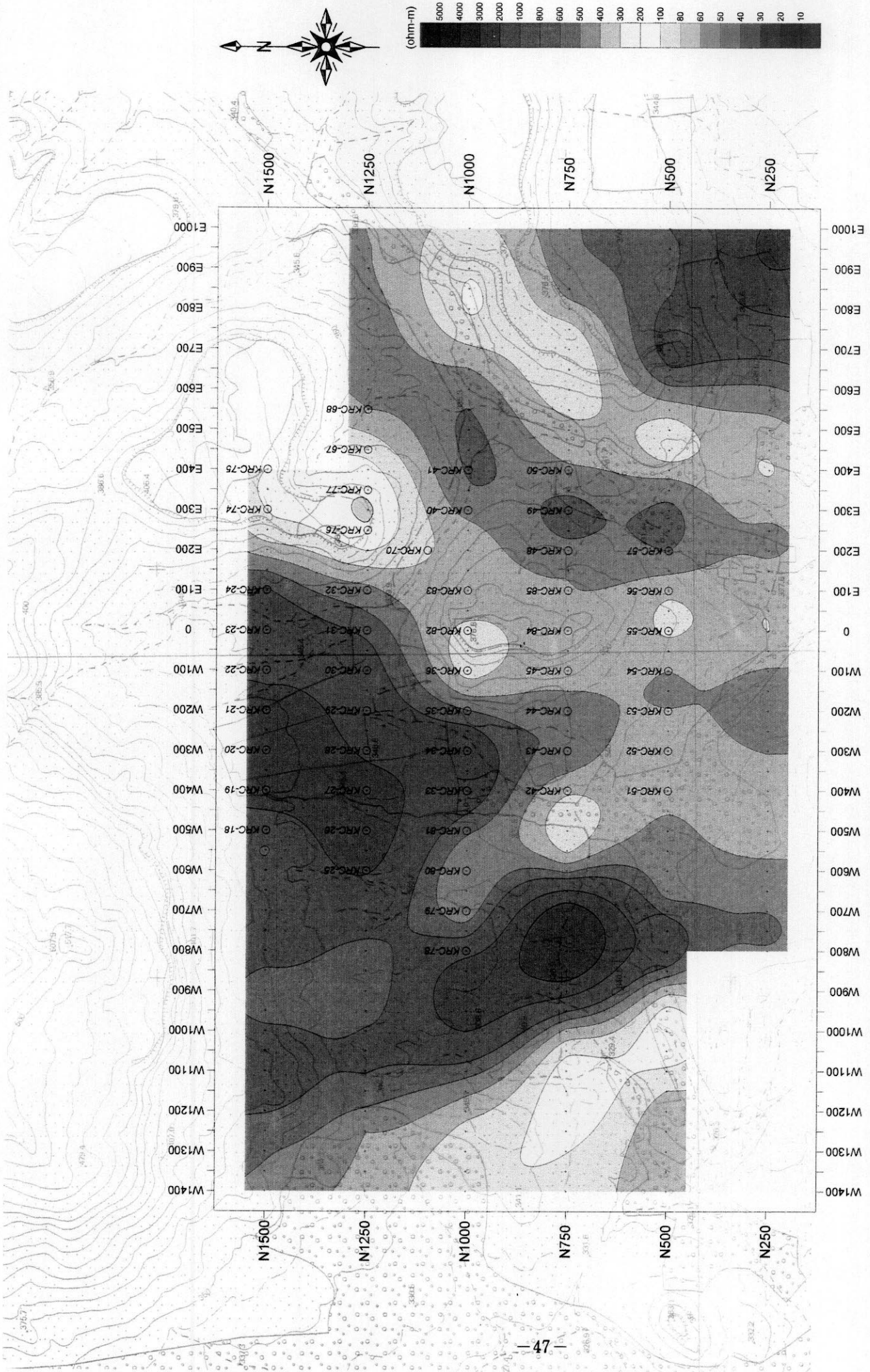


Fig.II-1-8 Carte plane de Résistivités modèles (profondeur=125 m) dans le Secteur de Kékoro

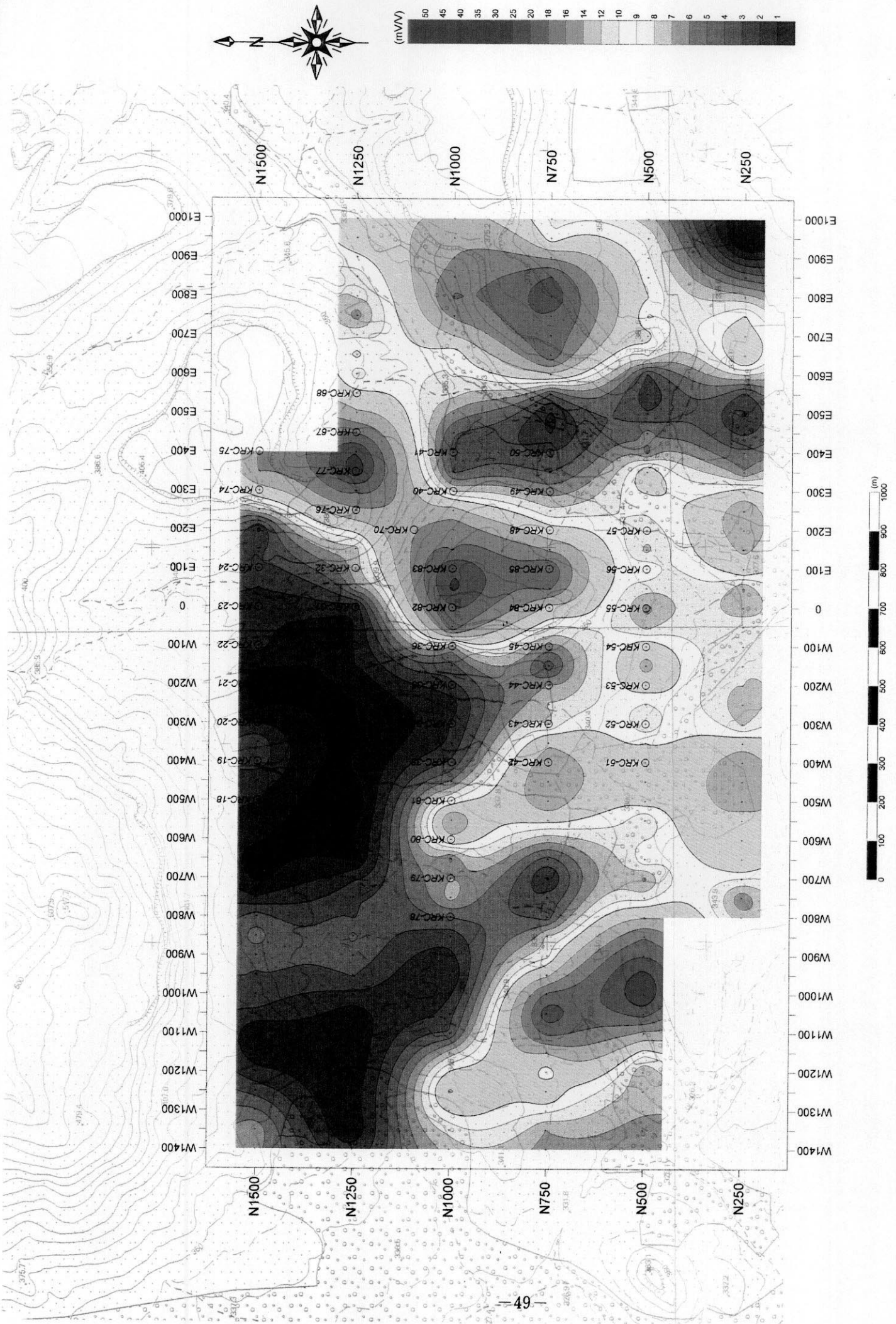


Fig.II-1-9 Carte plane de Chargeabilités modèles (profondeur=37,5 m) dans le Secteur de Kékoro

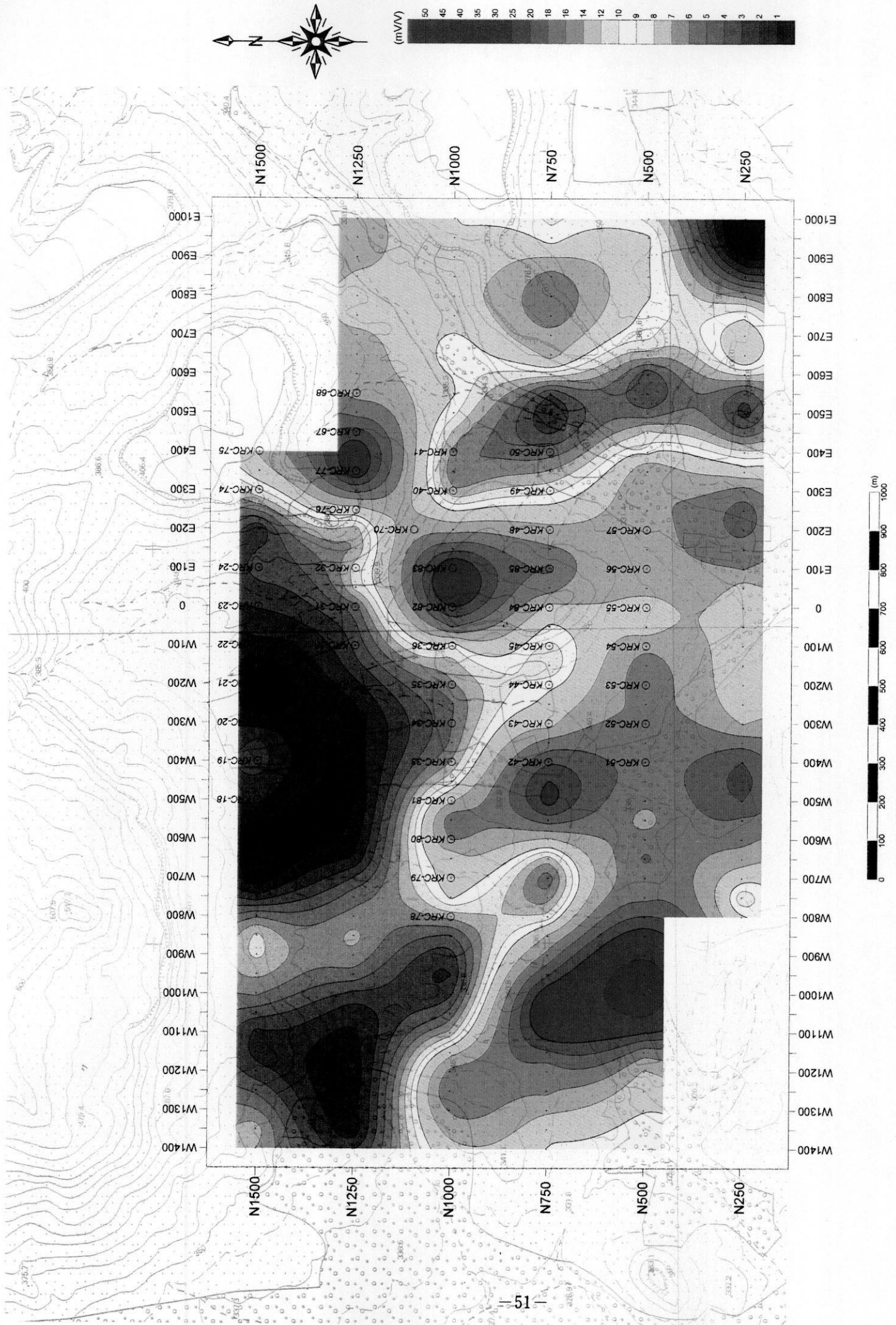


Fig.II-1-10 Carte plane de Chargeabilités modèles (profondeur=62,5 m) dans le Secteur de Kékoro

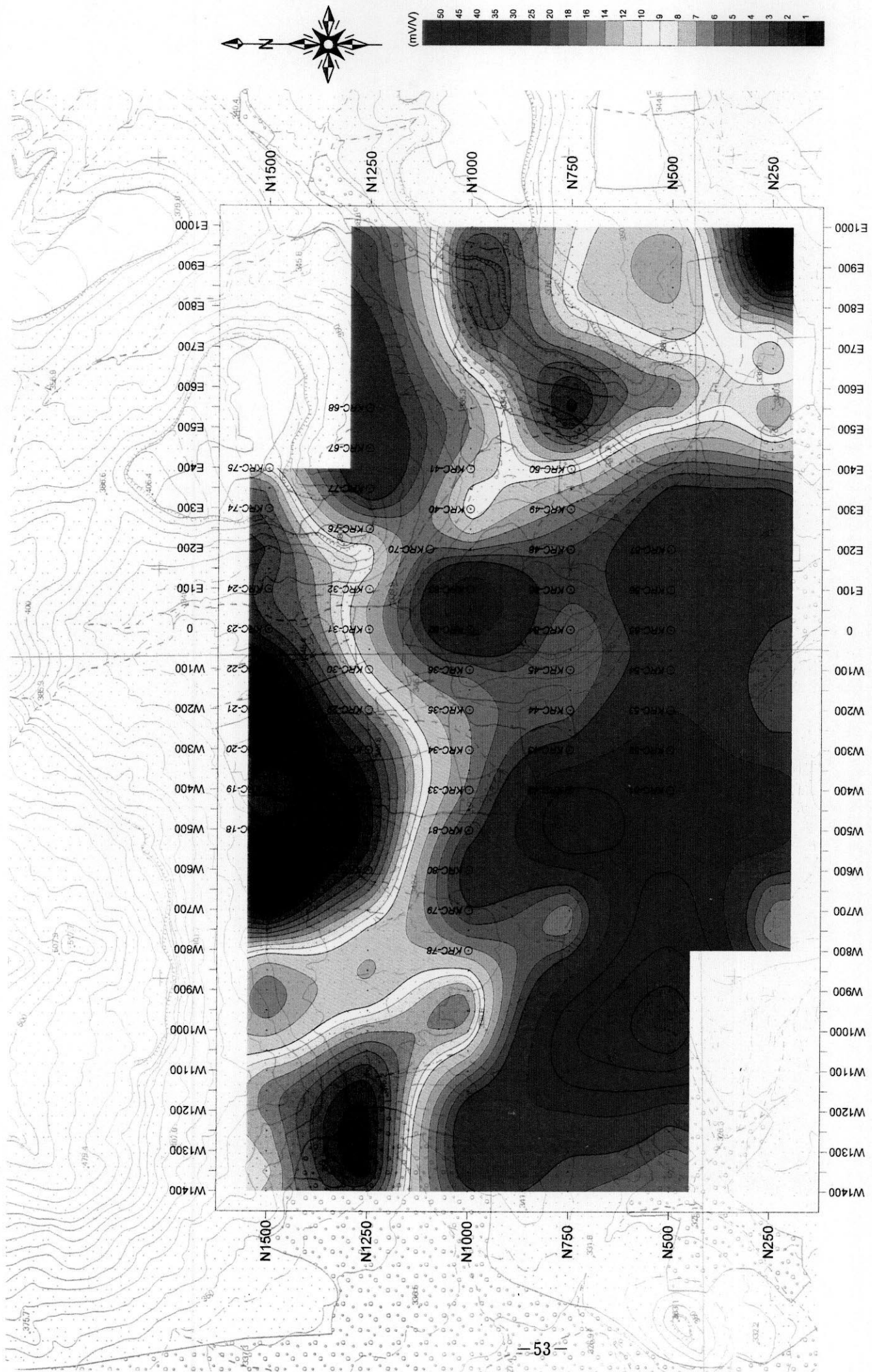


Fig.II-1-11 Carte plane de Chargeabilités modèles (profondeur=125 m) dans le Secteur de Kékoro

西の方向にブロック状に配列し、 $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗部の中に分布している。

調査範囲東側の測線端にわずかにみられる  $10\ \text{mV/V}$  以上の高充電率部は、前2深度(深度  $37.5\ \text{m}$  及び  $62.5\ \text{m}$ )と比較すると、分布域がかなり狭まっている。また、調査範囲北部の2測線にみられる  $10\ \text{mV/V}$  以下の低充電率部は、若干分布域が狭くなり、充電率は深度  $37.5\ \text{m}$  及び  $62.5\ \text{m}$  ともにほぼ同じ値を示している。調査範囲東側の高充電率部は、深度が増すにしたがって、あまり比抵抗が変化せず、IP 効果を誘引する硫化鉱物が浅部に存在するものと推定される。これに対して北部の2測線にみられる低充電率部は深度が増すにつれて比抵抗が高くなり、硫化鉱物をほとんど含まないものと考えられる。

N1000 及び N750 の測点 E50 付近の高充電率異常部は、 $400\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗部の中に位置し、その他の異常部はほとんどが  $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗部中に分布している。

調査範囲北部の2測線(N1500 及び N1250)は、深度  $37.5\ \text{m}$  及び深度  $62.5\ \text{m}$  と同様に、測点 E250 以西は  $10\ \text{mV/V}$  以下の低充電率部を形成している。それらの一部は、測線 N750 の測点 W100 付近や測点 W750 付近まで分布域を広げ、この低充電率部は  $200\ \Omega\cdot\text{m}$  以上の高比抵抗部中に位置している。また、調査範囲東側の測点 E450 付近で測線 N1000 から N250 にかけても  $10\ \text{mV/V}$  以下の低充電率部がみられ、 $200\ \Omega\cdot\text{m}$  以下の低比抵抗部中に分布している。

### 1-1-3 室内岩石試験結果

IP 法調査結果の解釈に資するための室内試験用試料として、ボーリング・コアから20試料を選別し、試料の比抵抗と充電率を測定した。その結果を Tableau II-1-5 に示す。

比抵抗は  $127\ \Omega\cdot\text{m}$  から  $79,807\ \Omega\cdot\text{m}$ 、充電率は  $2.47\ \text{mV/V}$  から  $167.88\ \text{mV/V}$  の値を示し、充電率と比抵抗の変化が極めて大きい。比抵抗の変化は主に花崗閃緑岩よりも堆積岩類のほうが大きく、岩相の違いよりも風化等の変質の程度が大きく影響していると考えられる。

充電率は、堆積岩類のほうが花崗閃緑岩よりも1桁高い異常値を示している。花崗閃緑岩の低比抵抗 ( $10,000\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下)を示す試料では充電率が高く、高比抵抗 ( $10,000\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上)を示す試料では充電率が低い傾向がみられる。

測線 N1250、測点 E300 付近において掘削した KDD-9 及び KDD-10 のコアサンプルがいずれも  $100\ \text{mV/V}$  以上を示しており、同地区の IP 法調査結果の高充電率異常とほぼ整合している。

TableauII-1-5 Résistivités et Chargeabilités mesurées  
aux échantillons de roches

Numéro de trou de forage	profondeur (m)	Description de roches (minéralisation)	Résistivité apparente (ohm.m)	Chargeabilité $\epsilon$ (mV/V)
KDD-1	66.6	Granodiorite, with weak dism. of pyrite	61,135	3.35
KDD-1	142.9	Granodiorite, with intense dism. of pyrite	2,398	55.32
KDD-2	47.6	Alternation beds of muddy sandstone and shale, with weak dism. of pyrite	6,142	26.87
KDD-2	88.8	Diorite or Granodiorite, with weak dism. of pyrite	17,763	2.47
KDD-2	132.9	Diorite or granodiorite, with weak dism. of pyrite	15,701	4.27
KDD-3	40.4	Volcanic sandstone or andesitic tuff, with weak dism. of pyrite	4,112	4.09
KDD-3	100.8	Muddy sandstone, with slight dism. of pyrite	79,807	3.22
KDD-3	103.2	Muddy sandstone, with slight dism. of pyrite	40,311	3.49
KDD-6	128	Granodiorite, with slight dism. of pyrite	6,320	77.86
KDD-6	156	Granodiorite, with slight dism. of pyrite	6,514	6.34
KDD-6	192.6	Granodiorite, with slight dism. of pyrite	16,801	6.13
KDD-7	80.4	Muddy sandstone, with intense dism. of pyrite	27,996	13.47
KDD-7	130.3	Andesite, with slight dism. of pyrite	29,840	6.28
KDD-9	83.1	Tuffaceous sandstone, with intense dism. of pyrite	137	4.85
KDD-9	109.5	Fine tuff, with intense dism. of pyrite	1,643	36.74
KDD-9	124.6	Muddy sandstone, with slight dism. of pyrite	536	132.99
KDD-9	159.7	Alternation beds of muddy sandstone and shale, with slight dism. of pyrite	491	143.47
KDD-9	190.4	Muddy sandstone, with weak dism. of pyrite	1,010	139.18
KDD-10	144.3	Sandstone, with weak dism. of pyrite	127	167.88
KDD-10	155.5	Sandstone, with weak dism. of pyrite	1,521	6.19

Note: dism.:dissemination

#### 1-1-4 考察

当地区におけるIP法調査の結果を検討するため、解析比抵抗平面図及び解析充電率平面図にAu土壌地化学異常域、RCボーリング位置、基盤岩中のAu平均品位を加えた解析結果検討図(Fig. II-1-12)を作成した。ここで解析平面図の深度はRCボーリングの掘削深度60mに最も近い62.5mを使用した。

解析結果検討図の解釈は以下のようにまとめられる。

- ① Au土壌地化学異常域は、ほぼ $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗部の分布域中に含まれる。また、異常域北半分は $10\text{mV/V}$ 以下の低充電率部に対応している。
- ② 高比抵抗部は、試錐の結果、花崗閃緑岩に対応していることが多いが、調査地域北側のKRC-23, 24, 及び32では堆積岩類(砂岩・泥岩)であった。
- ③ 高比抵抗部を取り囲む $200\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗部は、主に堆積岩類(泥岩・砂岩)と対応している。
- ④ RCボーリングでAu品位の高い(200ppb以上)部分の多くは、 $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗部に集中し、高充電率部の中心から若干はずれている。しかし、南部のKRC-55及びKRC-56は $200\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗部に、調査範囲北部のKRC-26及びKRC-27は $5\text{mV/V}$ 以下の低充電率部にそれぞれ位置している。
- ⑤  $10\text{mV/V}$ 以上の高充電率部は、Au土壌地化学異常域の南端付近、北西側及び南東側にそれぞれ分布している。

当地区の金鉱床調査において、物理探査IP法の結果は、金の鉱化箇所を直接示唆するものとはいえない。しかし、定性的に、高充電率を伴い、高比抵抗部の周辺(堆積岩類と花崗閃緑岩の接触面付近など周辺より若干低い比抵抗部)が金鉱化部と対応しており、探査範囲の限定という点で有効であるといえる。

以上の観点から、今後の探鉱余地として、RCボーリング及びコアボーリングが実施されていない調査地域北東部の測線N1500からN1250の測点W600付近、調査地域西側の測線N1000の測点W1150～W1100、測線N750の測点W1250～W800、及び調査地域南東部の測線N750の測点E600～E900が挙げられる。



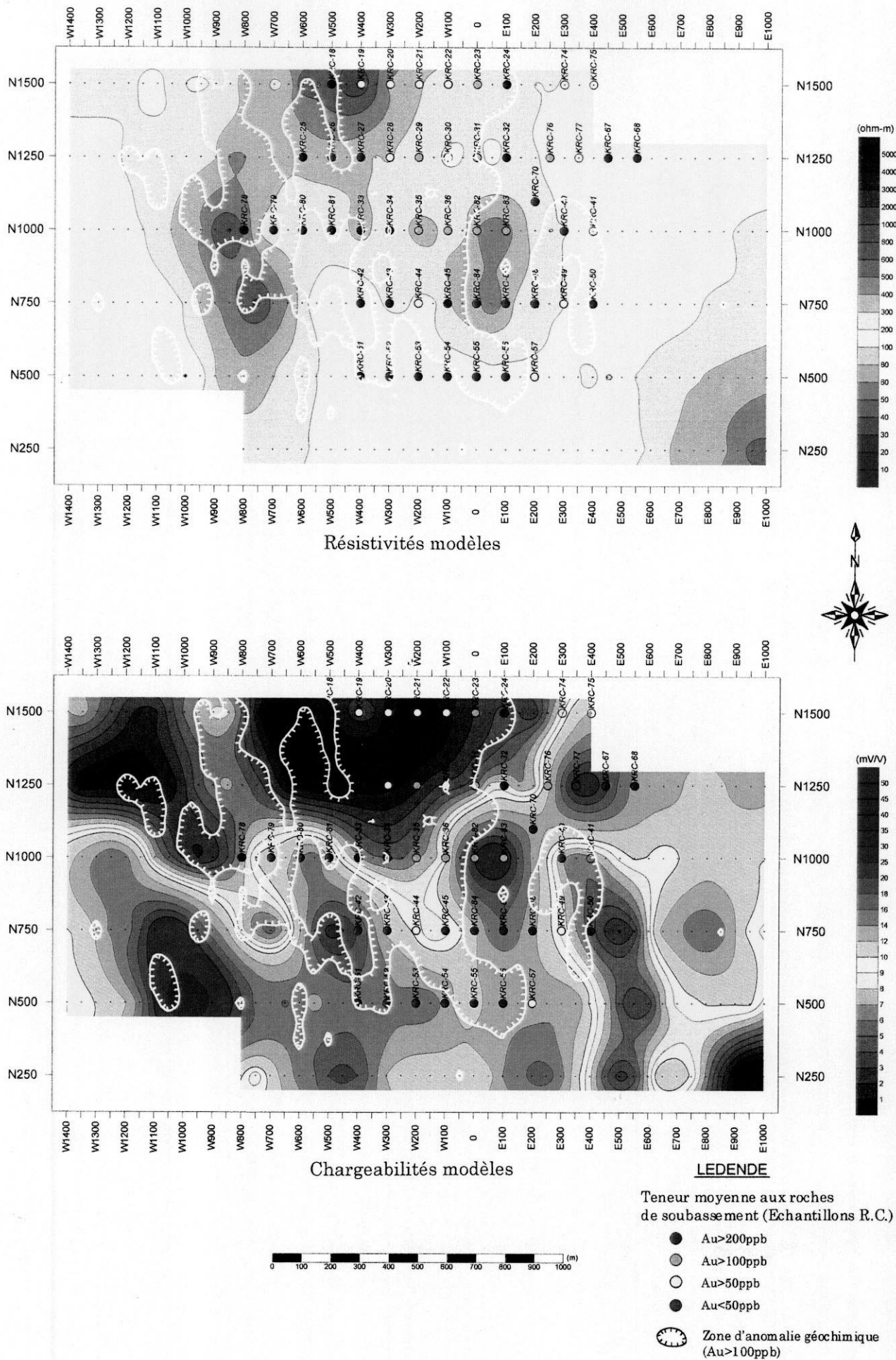


Fig.II-1-12 Carte plane de l'Analyse des résultats dans le Secteur de Kékoro (profondeur=62,5 m)