

## 第Ⅱ部 各論



# 第1章 テルピド西方地区

## 1-1 調査の概要

### 1-1-1 調査の経緯

サバ州では、超塩基性岩体が多く分布し、その周辺にはラテライト質の土壤が分布することが知られているが、開発可能なニッケル鉱床の発見までには至っていない。

鉱物資源基本図調査の第4年次（平成5年度）において、テルピド周辺の広さ21km<sup>2</sup>の地域でラテライト土壤の調査が行われた。その結果、中央部の丘陵地帯を中心にNiに富む土壤（Ni 6,000 ppm以上、最大値：Ni1.45%）が分布することが判明した。したがって、本地域にニッケルラテライト鉱床賦存の可能性が高いと考えられ、N地区中央部の丘陵地帯を覆うようにテルピド西方地区を設定し、ラテライト土壤の調査を行った。

### 1-1-2 調査地区の概要

テルピド西方地区は、サバ中央地域の北部に位置し、その東端はテルピドの町に近接する広さ16km<sup>2</sup>（東西4km×南北4km）の地区である。本地区内の北部を主要道路であるラナウとサンダカンを結ぶ道路が通り、南部をテルピドと付近の村落を結ぶ道路が通り、交通は至便である。サバ州の主要河川の一つであるラブク川は、本地区の北部を西から東に流れ、テルピド川等のラブク川支流の小河川が調査地区内を流れる。地区内の地形は、地区南部に約500mの稜線が西南西-東北東方向に走るが、それ以外は平坦ないしは丘陵地形で、100m前後の平坦地と地区中央部を北東-南西方向に走る、150mから300mの丘陵地帯からなる。ハンドオーガー及びピット調査は、この丘陵地帯周辺で行った。

南部の山岳地域及び丘陵地帯の一部は二次ジャングルに覆われ、それ以外の地域では、主に油用ヤシのプランテーションが行われている。

## 1-2 ハンドオーガー及びピット調査

### 1-2-1 調査方法

鉱物資源基本図調査における、高濃度Ni土壤の分布域を中心に、ハンドオーガー及びピットを用いて基盤までのラテライトの性状を解明することを目的として調査を行った。特にNiが最も濃集すると考えられるラテライト土壤と基盤岩の境界部付近の性状を知ることには留意した。掘削深度は、ハンドオーガー、ピット共に平均4mとなるように努めた。尚、ハンドオーガーは、径3インチ（約7.5cm）のものを使用し、ピットの大きさは1m×1mである。本地区中央部の丘陵地帯を中心に200mのグリッドを設定し、ハンドオーガー64地点、ピット4地点で計画したが、一部の地点において4m未満で硬質の岩盤及び礫に富む層準に到達し、4mまで到達することが不可能であったので、最終的にはハンドオーガーは72地点で、ピットは5地点で行った。

ハンドオーガー調査においては、土壌の性状、色等に着目して柱状図を作成し、1 m毎に1 mに渡って試料を採取した。ピット調査では、土壌の記載及びスケッチを行うと同時に50 cm毎に採取長50 cmに渡って試料を採取した。採取した土壌の試料数は、オーガーで261個、ピットで31個、計292個である。

オーガーの試料、ピットの試料共に、採取量は約1 kgで、自然乾燥及び縮分の後、-80メッシュの篩別試料とし、分析試料とした。分析元素は、Al、Co、Cr、Fe、Niの5元素である。

## 1-2-2 調査結果

テルピド西方地区では、中央部の丘陵部及び南部の山岳地帯は、主にハルツバークジャイトからなる蛇紋岩化したカンラン岩からなり、平坦地はほとんど岩石の露出はないが、チャート、玄武岩（チャート・スピライト層）からなる。超塩基性岩の露出は、丘陵部北部にみられ、風化した露頭では局所的にガーニエライト様の青緑色の鉱物を含む部分も見られる。鉱物資源基本図調査の結果では、この様な風化した超塩基性岩から0.80%および1.32%のNi品位が得られた。

Fig. II-1-1にハンドオーガー及びピットの掘削位置を示す。

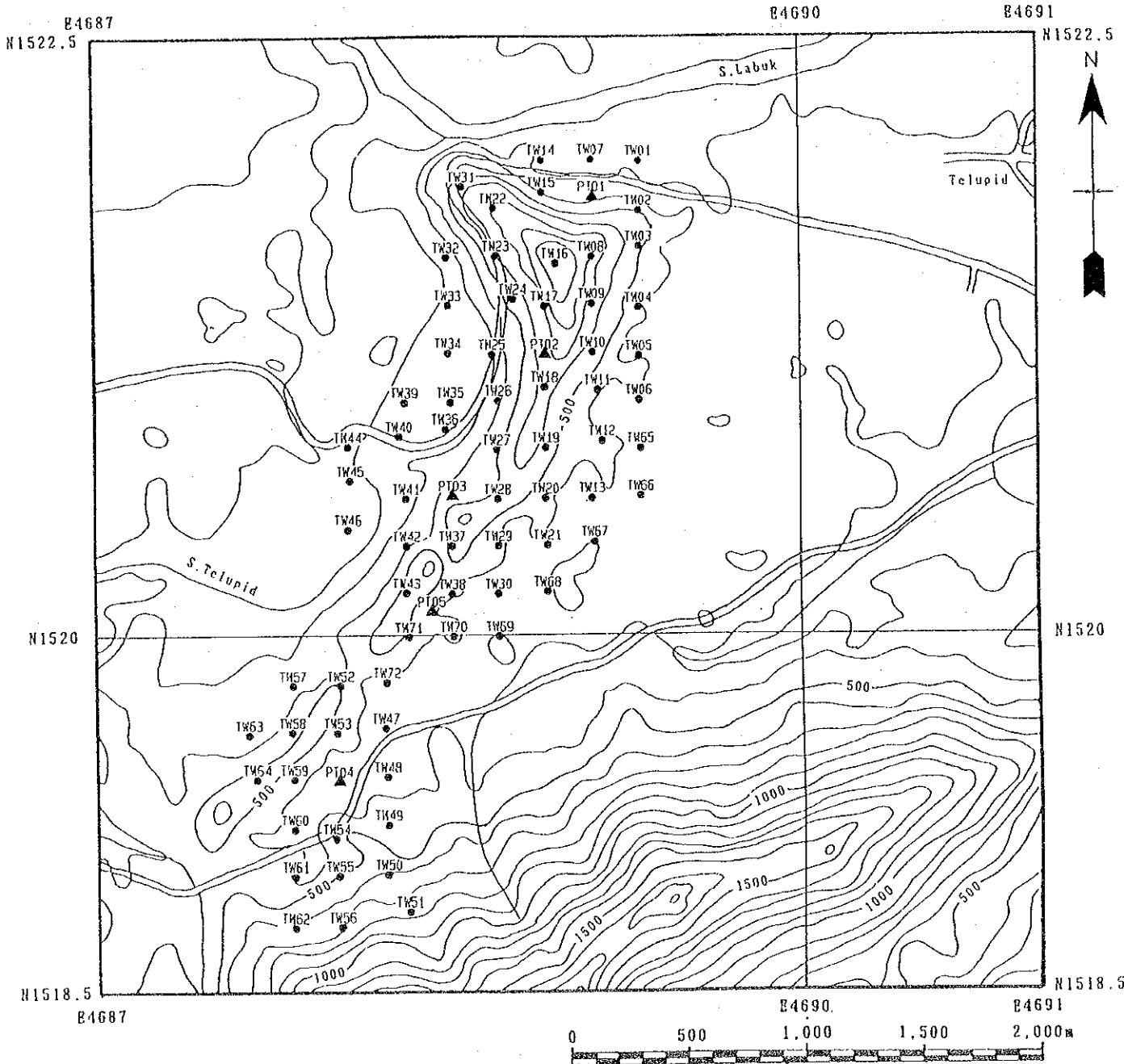
### (1) 土壌の分布状況

ハンドオーガーは、72地点で行い、261個の試料を採取した。

本調査地域の土壌の層序は、最上部の腐食土壌、ラテライト土壌、ラテライト土壌に風化した超塩基性岩の岩片を含むもの、風化した超塩基性岩（サポロライト）、基盤岩の超塩基性岩からなる。ラテライト土壌の発達する地域に一般的に見られるラテライト土壌を覆う鉄酸化物に富む土壌は、本地域では見られない。

ラテライト土壌は、腐食土壌の下部でサポロライトの上部に見られ、本地域においては1.5 mから5.0 m以上に達する。中央部の丘陵地北部では、土壌の発達が悪く、2.0 m前後でラテライト土壌から直接、超塩基性岩の礫に富む層あるいは岩盤に達し、ハンドオーガーによる掘削はそれ以上不可能となる。中央部丘陵地の東西の斜面では、ラテライト土壌の発達は、2 mから4 mで、平坦地においては5 m以上に達する。ラテライト土壌のみから成るものと、中礫サイズの超塩基性岩の風化した岩片をラテライト土壌に含むものと二種類あり、一般に前者は後者の下部に見られ、超塩基性岩の岩片を含むラテライト土壌を経てその下部でサポロライトに移化する。一般に、平坦地では淡褐色、黄褐色、褐色のものが主流を成し、丘陵地及び丘陵地斜面では橙褐色及び赤褐色のものが主体を成す。

サポロライトは、超塩基性岩の組織をわずかに残すが、風化作用により土壌となっているもので、その上位の超塩基性岩の岩片を含むラテライト土壌からあまりはっきりした境界を持たないでサポロライトへ変化する。サポロライトの下部は、より新鮮な超塩基性岩へと変化し、ハンドオーガーによる掘削が不可能となる。サポロライトの分布する地域は中央部の丘陵地の南東斜面及び斜面から平坦地にかけての地域で、発達状況は1.0 m未満ですぐに硬質な岩盤へ移る場合か



● Location of hand auger

▲ Location of pit

Fig. II-1-1 Location of auger and pit sites

ら少なくとも 3 m 以上はあると思われるものとある。

鉱物資源基本図調査における土壌分析の結果に基づき、高いNi値が得られた地点を中心に、5箇所の地点においてピットによる調査を行った。ピットのスケッチを、土壌試料の分析値と共に Fig. II-1-2 に示す。ピット調査の結果、本地域中央部の丘陵地北部においては、ラテライト土壌の発達が悪く、2m前後でサポロライトを伴わないで直接に新鮮な超塩基性岩となる。一方、丘陵地中央部では、地表から約 2.5 m、ラテライト土壌が発達し、その下位はサポロライトが分布するが、その厚さは1 m から 2 m で新鮮な岩盤となる。ピットにおけるラテライト土壌及びサポロライトの色は赤褐色ないし橙褐色である。

## (2) 土壌分析結果

ハンドオーガー及びピットより採取した土壌の分析結果は、典型的なニッケルラテライト鉱床の例に類似し、Alは深度の増加に伴い減少する。Co、Cr、Feは、Niと正の相関を示すが、前三者は、ラテライト土壌で濃度が最大となり、サポロライトで減少するが、Niは深度と共に濃度が増加し、超塩基性岩の岩片を含むラテライト土壌及びサポロライトで最大となる。

本地区のNiの品位は数100ppmから2.0%に達するものまで非常に広い値を持ち、ニッケルラテライト鉱床の対象と成りうる品位のものから、100ppmのものまでである。更に、それぞれのオーガー地点で垂直的Ni品位の変化はあるが、その変化は水平的な変化（オーガー及びピット地点間の変化）に比べて非常に少なく、それぞれの地点が特有のNi品位を持つ。

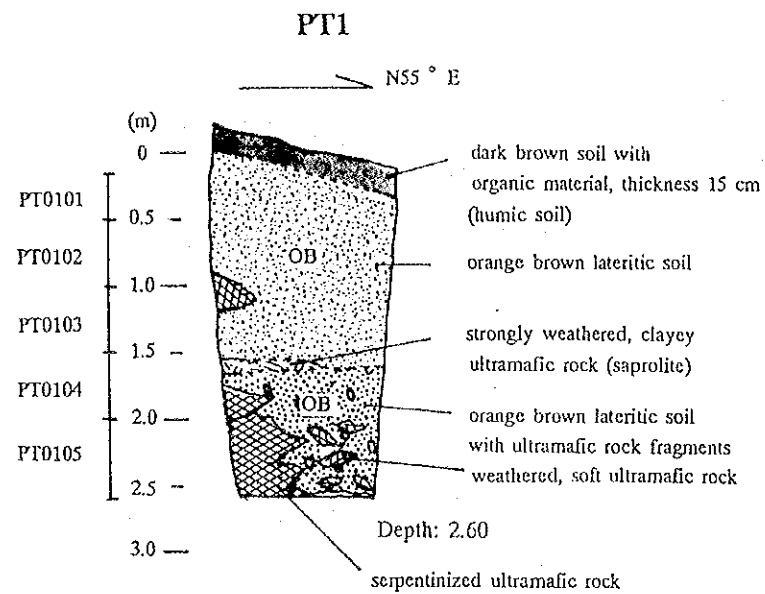
土壌の色とNi品位の関係について見ると、一般に赤褐色及び橙褐色のもので品位が高く、黄褐色から淡褐色のもので品位が低い。赤褐色及び橙褐色の土壌は、地区中央部の丘陵地山頂部及び山腹部に多い。

それぞれのオーガー及びピット地点において、深度の変化に伴うNi品位の変化が少ないことから、それぞれの地点で異なる深度で採取した試料の平均値をその地点の品位とし、これらを、4つのランクに分けて平面上に表した (Fig. II-1-3)。各ランクの頻度及び平均掘削深度を以下に示す。

	地点数	平均掘削深度
Ni 1.2 % 以上	14 (18.1%)	2.8 m
Ni 1.2 % ~ 0.8 %	21 (27.3%)	3.1 m
Ni 0.8 % ~ 0.5 %	9 (11.7%)	3.7 m
Ni 0.5 % 以下	33 (42.9%)	4.0 m
計	77	

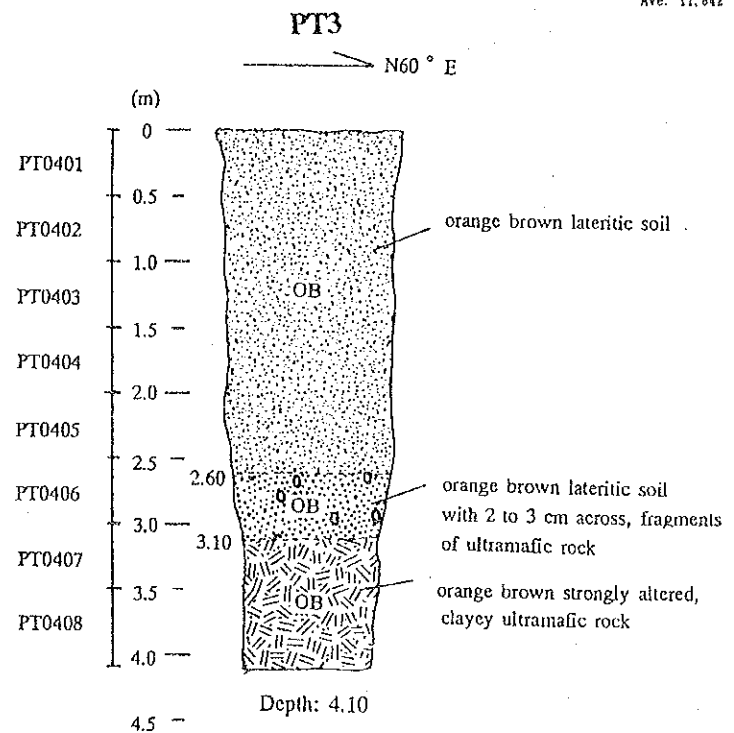
Ni1.2%以上の試料は、丘陵地の稜線部及び山腹に沿って分布する。中品位の試料 (Ni0.5%からNi1.2%) は、高品位の試料を取り囲む様に稜線の両山腹に分布する。一方、品位の低い試料は、平坦地に分布する。品位の高い試料は、平均掘削深度で示す様に、土壌の発達が悪く、特に丘陵





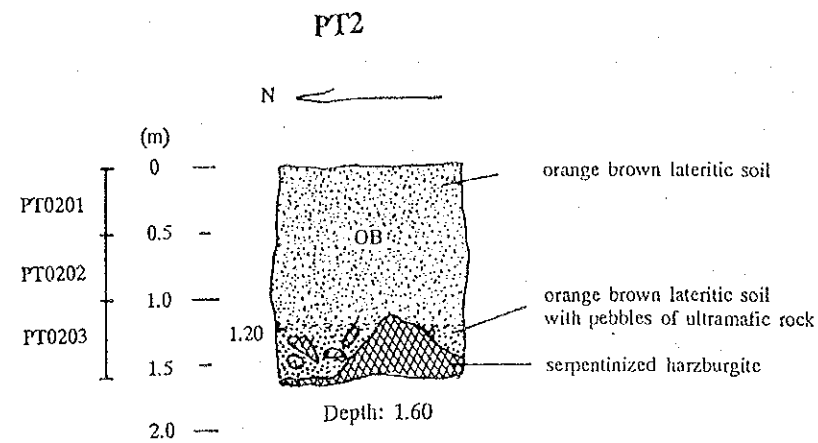
Coordinates: E4688.12, N1521.83		Vegetation: secondary forest		Slop: moderate		
Sample No.	Depth(m)	Analytical Results				
		Al(X)	Co(ppm)	Fe(X)	Cr(ppm)	Ni(ppm)
PT0101	0.15 - 0.50	2.72	729	53.51	6,498	11,424
PT0102	0.50 - 1.00	2.19	808	51.20	6,634	13,460
PT0103	1.00 - 1.50	1.85	728	46.52	5,862	12,385
PT0104	1.50 - 2.00	0.93	614	36.36	4,471	12,197
PT0105	2.00 - 2.60	1.15	329	21.70	3,946	9,744

Ave. 11.842



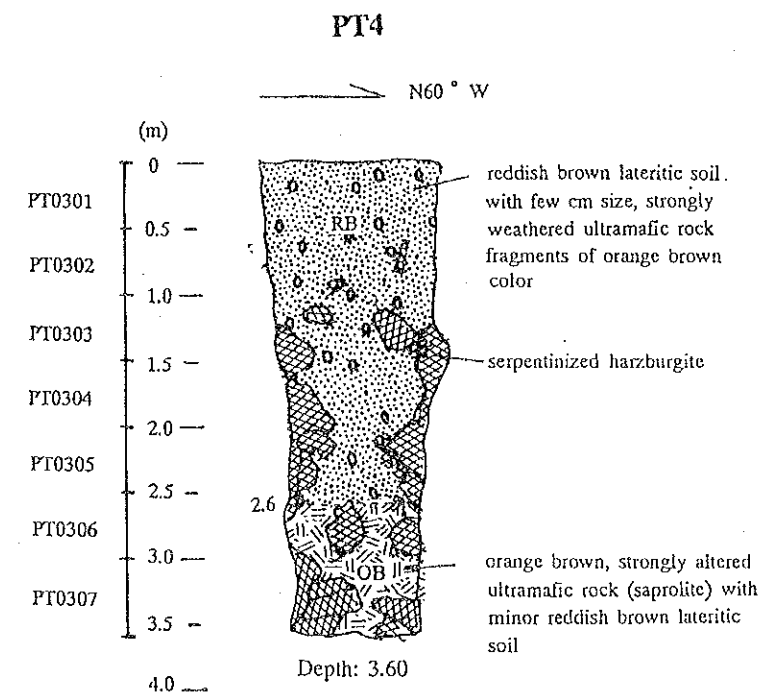
Coordinates: E4688.02, N1519.38		Vegetation: plantation of oil palm		Slop: flat		
Sample No.	Depth(m)	Analytical Results				
		Al(X)	Co(ppm)	Fe(X)	Cr(ppm)	Ni(ppm)
PT0401	0.00 - 0.50	10.34	198	32.91	6,995	2,687
PT0402	0.50 - 1.00	8.70	258	33.00	7,229	3,111
PT0403	1.00 - 1.50	8.80	279	34.52	8,841	3,532
PT0404	1.50 - 2.00	8.72	356	40.01	10,795	4,239
PT0405	2.00 - 2.50	8.95	266	37.54	12,771	3,771
PT0406	2.50 - 3.00	10.80	167	30.38	7,875	2,936
PT0407	3.00 - 3.50	11.68	419	23.42	7,153	2,332
PT0408	3.50 - 4.10	12.63	869	18.04	7,653	2,113

Ave. 3.090



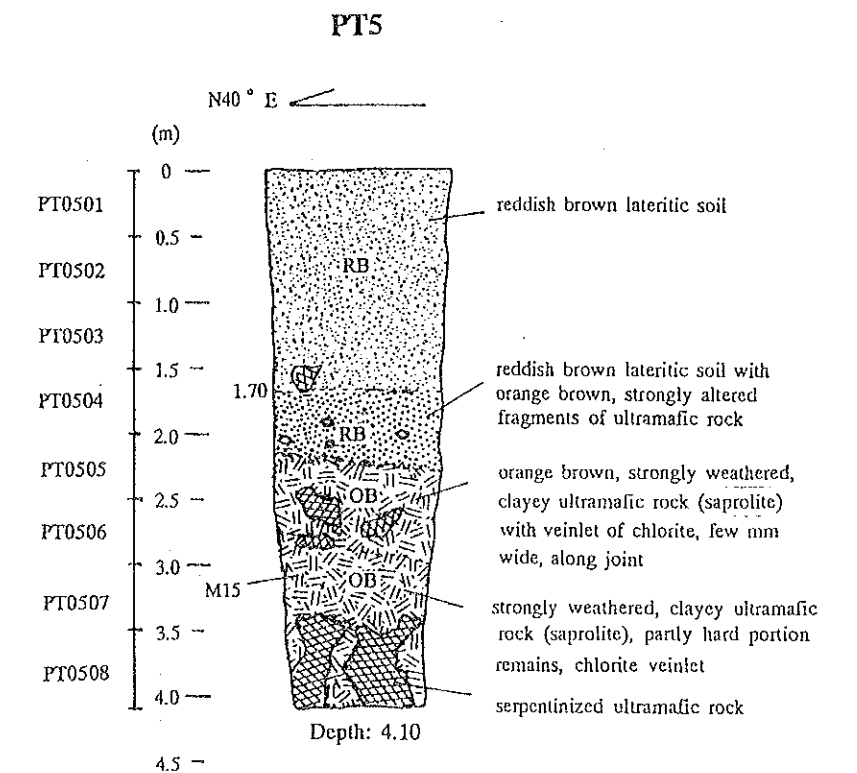
Coordinates: E4688.91, N1521.17		Vegetation: secondary forest		Slop: steep		
Sample No.	Depth(m)	Analytical Results				
		Al(X)	Co(ppm)	Fe(X)	Cr(ppm)	Ni(ppm)
PT0201	0.00 - 0.50	3.48	576	43.96	9,150	7,685
PT0202	0.50 - 1.00	3.74	587	46.37	11,643	11,037
PT0203	1.00 - 1.60	3.10	675	42.26	11,697	14,584

Ave. 11.096



Coordinates: E4688.51, N1520.58		Vegetation: plantation of oil palm		Slop: steep		
Sample No.	Depth(m)	Analytical Results				
		Al(X)	Co(ppm)	Fe(X)	Cr(ppm)	Ni(ppm)
PT0301	0.00 - 0.50	2.68	534	57.52	8,813	9,971
PT0302	0.50 - 1.00	2.31	1,187	59.03	8,484	12,483
PT0303	1.00 - 1.50	1.31	1,214	57.42	6,204	17,230
PT0304	1.50 - 2.00	1.21	1,018	55.23	5,898	21,971
PT0305	2.00 - 2.50	10.38	1,080	56.27	6,092	19,351
PT0306	2.50 - 3.00	0.59	130	32.20	6,519	3,032
PT0307	3.00 - 3.60	10.34	575	23.77	5,464	7,431

Ave. 13.067

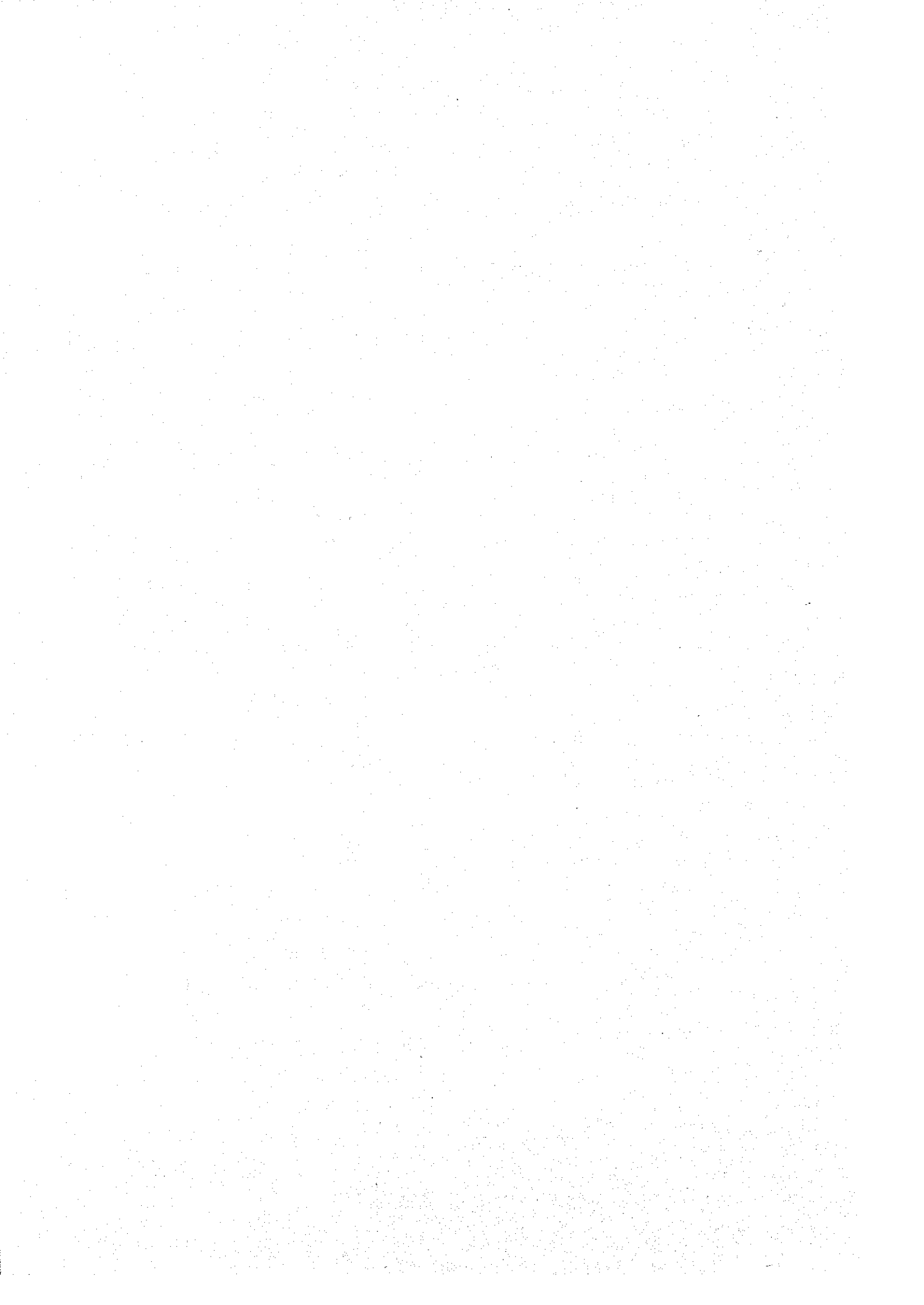


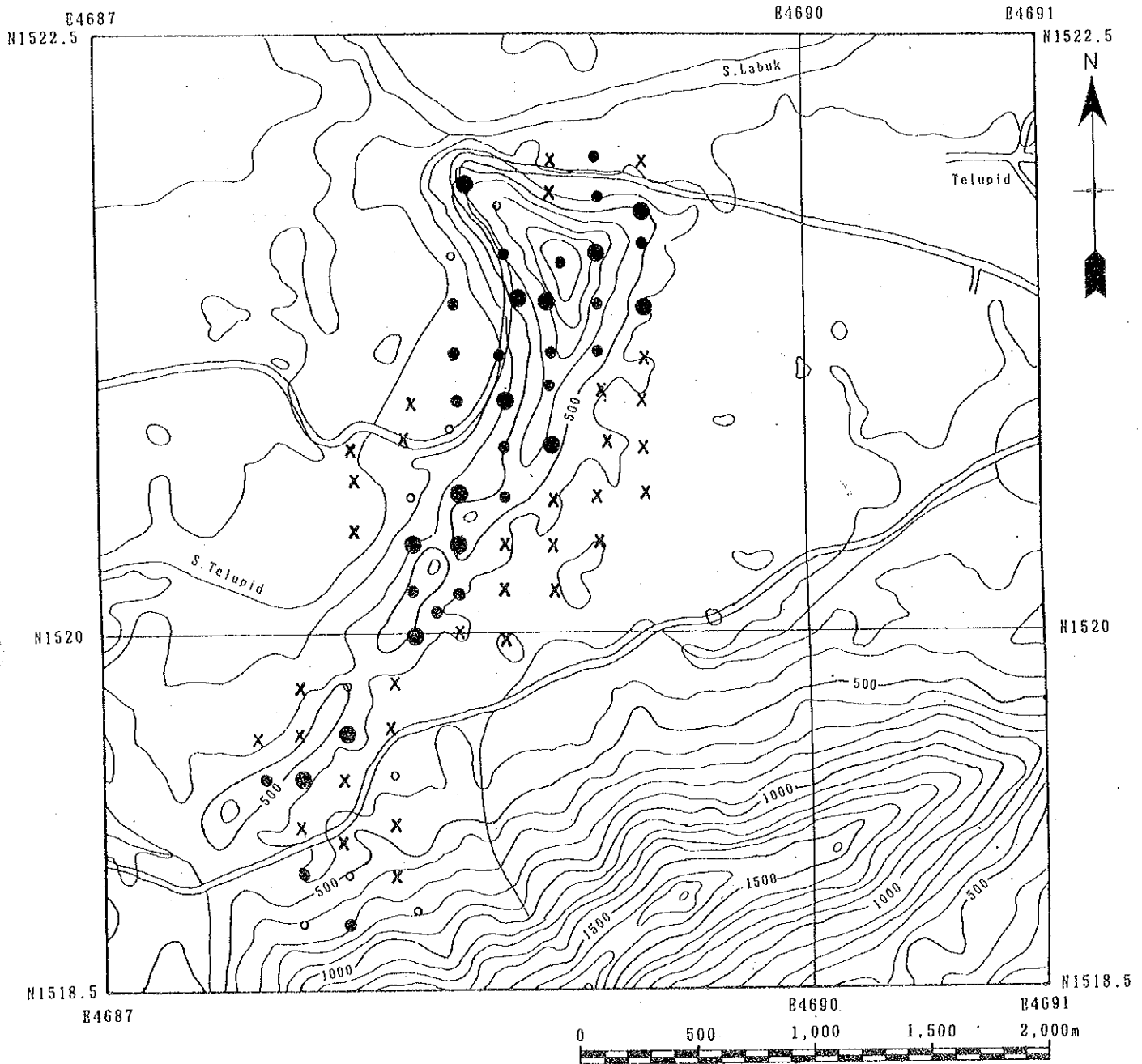
Coordinates: E4688.42, N1520.10		Vegetation: plantation of oil palm		Slop: moderate		
Sample No.	Depth(m)	Analytical Results				
		Al(X)	Co(ppm)	Fe(X)	Cr(ppm)	Ni(ppm)
PT0501	0.00 - 0.50	3.11	519	34.46	6,124	6,356
PT0502	0.50 - 1.00	3.02	361	32.09	6,840	4,807
PT0503	1.00 - 1.50	4.93	803	53.26	8,828	8,355
PT0504	1.50 - 2.00	4.01	1,064	51.31	10,604	11,829
PT0505	2.00 - 2.50	3.84	791	41.24	6,260	14,974
PT0506	2.50 - 3.00	3.35	483	23.25	5,149	18,698
PT0507	3.00 - 3.50	1.52	465	19.73	3,637	18,846
PT0508	3.50 - 4.10	2.55	231	10.51	1,932	4,080

Ave. 10.989

Fig. II-1-2 Sketch and analytical results of pit







- Ni  $\geq$  1.2 %
- 1.2% > Ni  $\geq$  0.8 %
- 0.8 % > Ni  $\geq$  0.5 %
- X 0.5 % > Ni

Fig. II -1-3 Distribution of Ni in Telupid West Sub-area

地北部では2mから3mで岩盤ないしは硬質の礫を多く含む層に到達し、それ以上の掘削が不可能となる。一方、平坦地では土壤の発達は良く5m以上に達するが、Ni品位は低い。

### 1-3 考 察

ラテライト質ニッケル鉱床は、蛇紋岩ないしは超塩基性岩がラテライト化作用を受けてニッケルに富む土壤が生成されることにより形成されるものである。すなわち、ラテライト化作用に伴い、超塩基性岩のMg珪酸塩は分解し、Si、Ca及びMg等の元素が取り去られてしまい、ラテライト質ニッケル鉱床の地域に典型的にみられるNiに富む土壤の断面が形成される。源岩の超塩基性岩は、ほとんどカンラン石から形成されていたと考えられるが、一般にカンラン石は、0.3%から0.4%のニッケルを含み、ラテライト質ニッケル鉱床ではニッケル含有量は2%に達する。

本地区のラテライト土壤は、典型的Niラテライト鉱床の地域に類似した土壤の層序及び化学的性質を示す。土壤の層序は、最上部の腐食土壤、ラテライト土壤、ラテライト土壤に風化した超塩基性岩の岩片を含むもの、風化した超塩基性岩（サポロライト）、基盤岩の超塩基性岩からなる。Alは深度の増加に伴い減少し、Co、Cr、Feはラテライト土壤で濃度が最大となり、サポロライトで減少するが、Niは深度と共に濃度が増加し、超塩基性岩の岩片を含むラテライト土壤及びサポロライトで最大となる。本地区のNiの品位は数100ppmから2.0%に達するものまで非常に広い値を持ち、ニッケルラテライト鉱床の対象と成りうる品位のものから、低品位の、Ni数100ppmのものまでである。さらに、それぞれのオーガー地点で、垂直的には変化はあるが、その変化は少なく、それぞれの地点が特有の値を持つなどの点から、本地区の風化作用の程度は十分な鉱量のNiラテライト土壤を形成する程度に至っていないと判断される。

Ni0.8%以上のやや高い濃度を示すものは中央部の丘陵地域に分布するが、これらの地点では土壤の発達状況は悪く厚さは2から3mである。一方、平坦地では、土壤の発達は5m以上に達するが、Niの濃度は数100から数1,000ppmで低い。従って、本地域には、Ni濃度の高いラテライト土壤も存在するが、その発達する深度は浅く、その分布面積も狭いので開発することを考慮した場合、その鉱量は不十分であると考えられる。

## 第2章 ピナンドアン地区

### 2-1 調査の概要

#### 2-1-1 調査の経緯

本地区内において、1960年代の初期に銅及び鉄を対象に探査が行われた経緯がある (Lewis, 1964)。当探査で実施されたボーリング、ハンドオーガー、ピット調査の結果、ハンレイ岩の小貫入岩体に伴うカンラン岩中の磁硫鉄鉱を主とし、それに黄銅鉱、亜鉛硫化物を伴う鉱化作用及び銅を伴う褐鉄鉱に富む土壤が確認されている。しかし、カンラン岩中の硫化物の鉱化作用は、経済的な量ではなく、褐鉄鉱に富む土壤の量は酸化物としての銅を0.7%含み、その量は百万t以上と言う結論で、その後、放置されている。それ以外にも、本地区内北東部から北東方向に延びるタヴァイ台地において、Fe及びNiの探査が行われており、Fe41%を含むラテライト質土壤が76百万t存在することが確認されている。

鉱物資源基本図調査で行われた、本地区を含む42 km<sup>2</sup> の地域 (Q地区) における土壤及び河床堆積物による地化学探査の結果、ピナンドアン川流域を中心にAu、Cu、Niの異常帯が抽出され、Au4.1g/tを含むゴッサンの転石が確認された。従って、本地区に銅、金、ニッケルに関係した鉱化作用が存在する可能性が高いと考えられる。

#### 2-1-2 調査地区の概要

ピナンドアン地区は、サバ中央地域北部のカラマック (Karamuak) 川中流域に位置する東西6 km、南北5 km (30 km<sup>2</sup>) の地域で、テルピドの南方ほぼ15kmの地点に存在する。本地区は、カラマック川の北東岸にあたり、南西部をカラマック川が北西から南東方向へ流れ、ククボン川 (S. Kukubon)、ピナンドアンカチール川 (S. Pinanduan Kecil)、ピナンドアンバサル川 (S. Pinanduan Besar)、ノブスカチール川 (S. Nobusu Kecil) 等の支流がカラマック川に注ぐ地域である。地区南西部は、カラマック川に沿って標高約60 mから100 mの平地が発達する。地区北東部の山頂部は、標高約500 mの平地で、タヴァイ台地 (Tavai Plateau) と呼ばれ、本地区よりさらに東方へ伸びている。台地とカラマック川沿いの平地の間は南西方向に向くやや急峻な斜面である。植生は二次ジャングルで、地域内は中小の樹木が密生している。現在も、地区近辺で木材の伐採が行われており、交通は至便で、調査地域内まで、テルピドより木材運搬用道路を利用して45分で到達する。調査は、地区内にキャンプを設営し行った。

#### 2-1-3 調査量

カンラン岩中の銅を含む硫化物の探査を目的として地質調査 (準精査) 及びIP法による物理探査を行った。調査量は、調査面積30 km<sup>2</sup> の地区内において調査ルート長52 kmの地質調査 (準精査) 及び測線延長14.4 km、測線数8本のIP法による物理探査である。鉱物資源基本図調査によ

り確認した地化学探査の異常帯と地質との関係及び地表下の硫化物の存在の可能性を解明する事を目的とし、これらの調査を行った。

## 2-2 地質調査

### 2-2-1 地質

本地区の地質は、白亜紀より第三紀初期にかけて形成されたと考えられているオフィオライト系列の岩石の一部である主にハルツバージャイトからなるカンラン岩(Pr)、ダナイト(Du)、ハンレイ岩(Gb)及び第三紀始新世～漸新世のクロッカー層(P<sub>2</sub>Cr)より構成される。本地区の地質図をFig. II-2-1に示す。

カンラン岩は、レンズ状のダナイト及びハンレイ岩の小貫入岩体を伴って本地区内に広く分布し、地区南西部に分布するクロッカー層と断層で接する。この断層は、衝上断層と考えられ、カンラン岩がクロッカー層上に衝上している。北東部の平坦な台地の地域は、カンラン岩が風化することにより形成されたと思われるラテライト質土壤が広く分布する。

カンラン岩は調査地区ほぼ全域に分布し、暗緑色から黒色の蛇紋岩化した岩石で、数mmの斜方輝石を含むハルツバージャイトである。蛇紋岩化の程度はそれぞれの場所であるが、弱い所では、カンラン石が保存されており、層状の構造を示す所もある。蛇紋岩化の著しい所では、輝石の仮像がわずかに認められるのみで、全体的に蛇紋岩化している。さらに、蛇紋石に加えてモンモリロン石、緑泥石等の粘土鉱物を伴う場合がある。このハルツバージャイトからなる岩体中にダナイトがレンズ状に分布する。地区北東部の台地ではカンラン岩が風化及び酸化されて形成されたラテライト質の土壤及びゴッサン様の岩塊が分布する。

ハンレイ岩は、カンラン岩中に大きさ100m前後の貫入岩体として見られ、ピナンドアンカチール川西岸および地区西部に見られる。ピナンドアンカチール川西岸のハンレイ岩は、緑れん石化した細粒の粗粒玄武岩様の斑れい岩である。一方、地区西部に見られるハンレイ岩は、灰緑色の中粒から粗粒の輝石ハンレイ岩である。

クロッカー層は、本地区内ではほとんど露出が見られないが砂岩および泥岩から成る。ハンレイ岩の貫入については、第三紀中期以降の堆積岩中に貫入する塩基性深成岩の活動はサバ州では知られていない点から、カンラン岩と共にハンレイ岩もオフィオライト系列の岩石の一部と考えられ、衝上断層で現在の位置にもたらされる以前に、既に貫入していたと考えられる。尚、衝上断層の時期は、この地域で激しい構造運動が起こったと考えられている第三紀中新世であると考えられる。

### 2-2-2 鉱化作用

本地区においては、著しい鉱化作用及び変質作用は確認出来なかった。地表で確認できる鉱化・変質作用は、ハンレイ岩の貫入岩体周辺部で見られるカンラン岩の変質と黄鉄鉱による鉱染及び地区北東部の台地の表面に分布するラテライト化した土壤及びゴッサン化した岩石である。



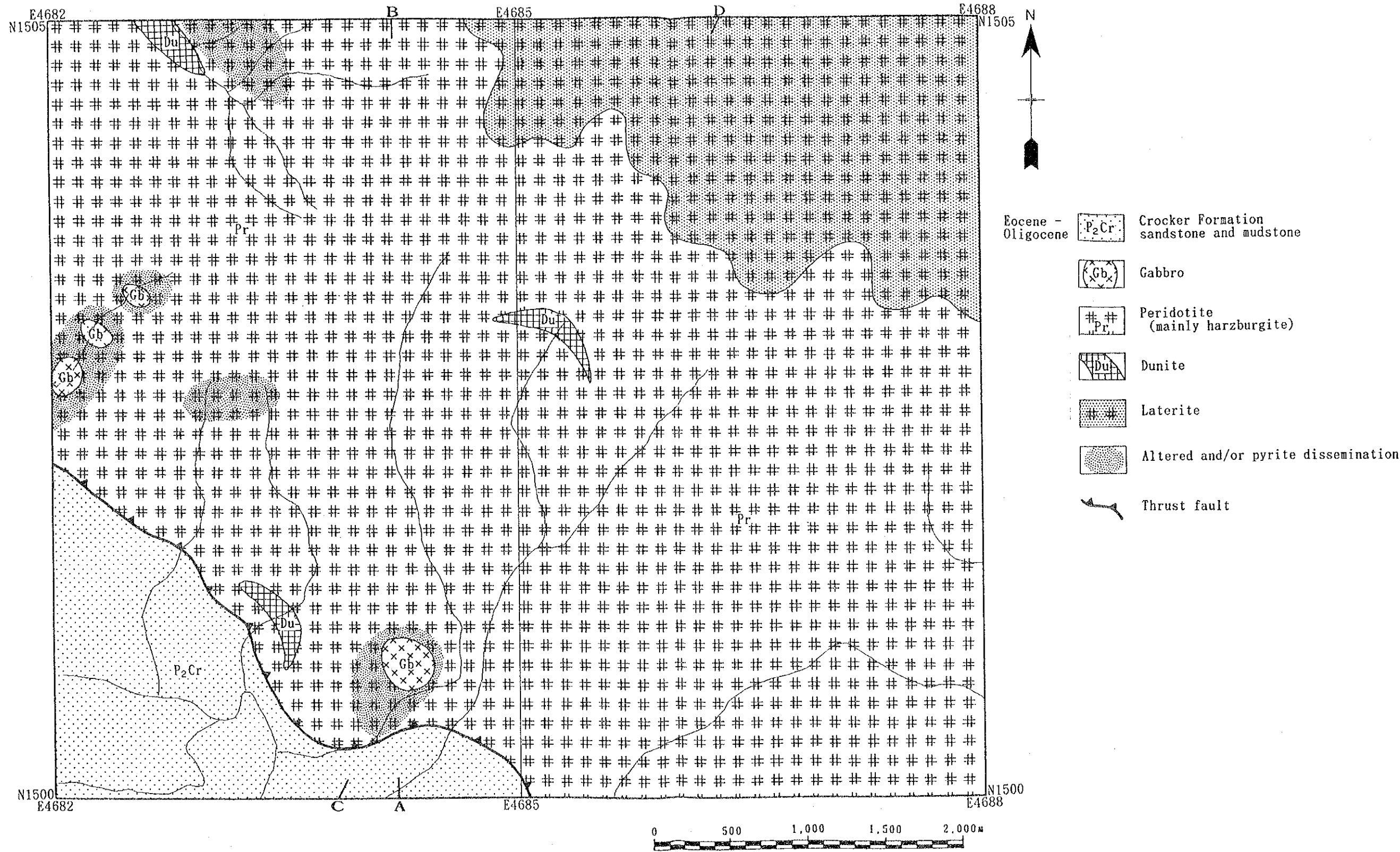


Fig. II -2-1 Geological map of Pinanduan Sub-area





ハンレイ岩の貫入岩体周辺部ではカンラン岩の蛇紋岩化が特に著しく、モンモリロン石、緑泥石などの変質鉱物を伴い、輝石の結晶も顕微鏡で見れば僅かに仮像として残されているが、野外ではほとんど見られず、弱い黄鉄鉱の鉱染を伴う場合もある。これらの岩石の鉱石分析の結果からは、特筆すべき結果は得られなかった。

ピナンドアンカチール川西岸のハンレイ岩の貫入岩体周辺では、過去にトレンチ及びボーリングによる探査が行われ、硫化物の鉱化作用が記載されているが、現在では中小の雑木が生い茂り、緑レン石化した細粒の粗粒玄武岩様のハンレイ岩の露頭が見られるのみある。Lewis (1964)によれば鉱化帯は、蛇紋岩化したハルツバージャイト中の約15cmから60cmの、磁硫鉄鉱を主としそれに黄銅鉱、亜鉛硫化物をともなう硫化物脈で、走行N15° W、北東傾斜である。最大の鉱石品位は、1.5mでCu 0.57%、Ni 0.06%、Zn 0.15%が得られている。なお、この付近の地表にはCu0.7%のラテライト質土壌が深度10mに渡って存在し、百万t以上に達する事が報告されている (Lewis, 1964)。

タヴァイ台地上面の平坦地では、大きさ10mm～数mmの鉄酸化物が凝固したピソライト様の粒子が多く散乱し、更に、大きさ1 m前後のゴッサン様の岩塊が見られる。ゴッサン様の岩塊はX線回折試験によるとほとんど針鉄鉱よりなる。鉱石分析の結果、特筆すべき結果は得られなかった。

## 2-3 物理探査

### 2-3-1 調査方法

本地区において捕捉された地化学探査異常帯 (Au、Cu、Ni) の広がり及び地質構造を考慮し、8本の測線を設定してIP法電気探査 (時間領域法) を実施した。調査内容は以下の通りである。

Method	Induced Polarization (IP)
Method	Time domain method
Array	Dipole-dipole array
Electrode sp.	100 m
n-factor	n=1~4
Total lines	8 lines
Line length	14.4 km
Station int.	500 m
IP measurement in laboratory	
Resistivity and Chargeability 7 pcs	

岩石の電気的特性データを収集する目的で、地表の代表的な岩石・鉱石試料（7個）を採取し、現地測定と同様にタイムドメイン法IP測定を行った。

本調査に用いた測定機器は以下の通りである。

Equipment	Model	Specification	Quantity
IP transmitter (Scintrex)	TSQ-3	2.0 A, 1500V	1
Engine generator (Briggs & stratton)		5 HP	1
IP receiver (Scintrex)	IPR-12	8ch, 14windows Input range: 50uV to 14V	2

解析方法は、Fig. II-2-2に示す通りである。

### 2-3-2 調査結果

IP調査の結果を、Fig. II-2-3（見掛比抵抗布）及びFig. II-2-4（分極率分布）に示す。

本地区の見掛比抵抗は、1~366 $\Omega \cdot m$ の範囲で分布し、一方、分極率は、-28~62 mV/Vの範囲で分布する。本地区の見掛比抵抗及び分極率分布から、便宜上以下のように分類される。

#### 見掛比抵抗・分極率の分類

分類	見掛比抵抗 ( $\Omega \cdot m$ )	分極率 (mV/V)
高	65 以上	30以上
中	15~ 65	10~30
低	15未満	10未満

見掛比抵抗の分布は、北東部では浅部から深部にかけて高く、南西部では浅部から深部にかけて低く、特に深部では 5 $\Omega \cdot m$ 以下の低値を示す傾向が見られる。高分極率は地区中央西部から中央東部に至る区域の浅部から深部にかけてほぼ西南西-東北東方向に延びている。特に、F測

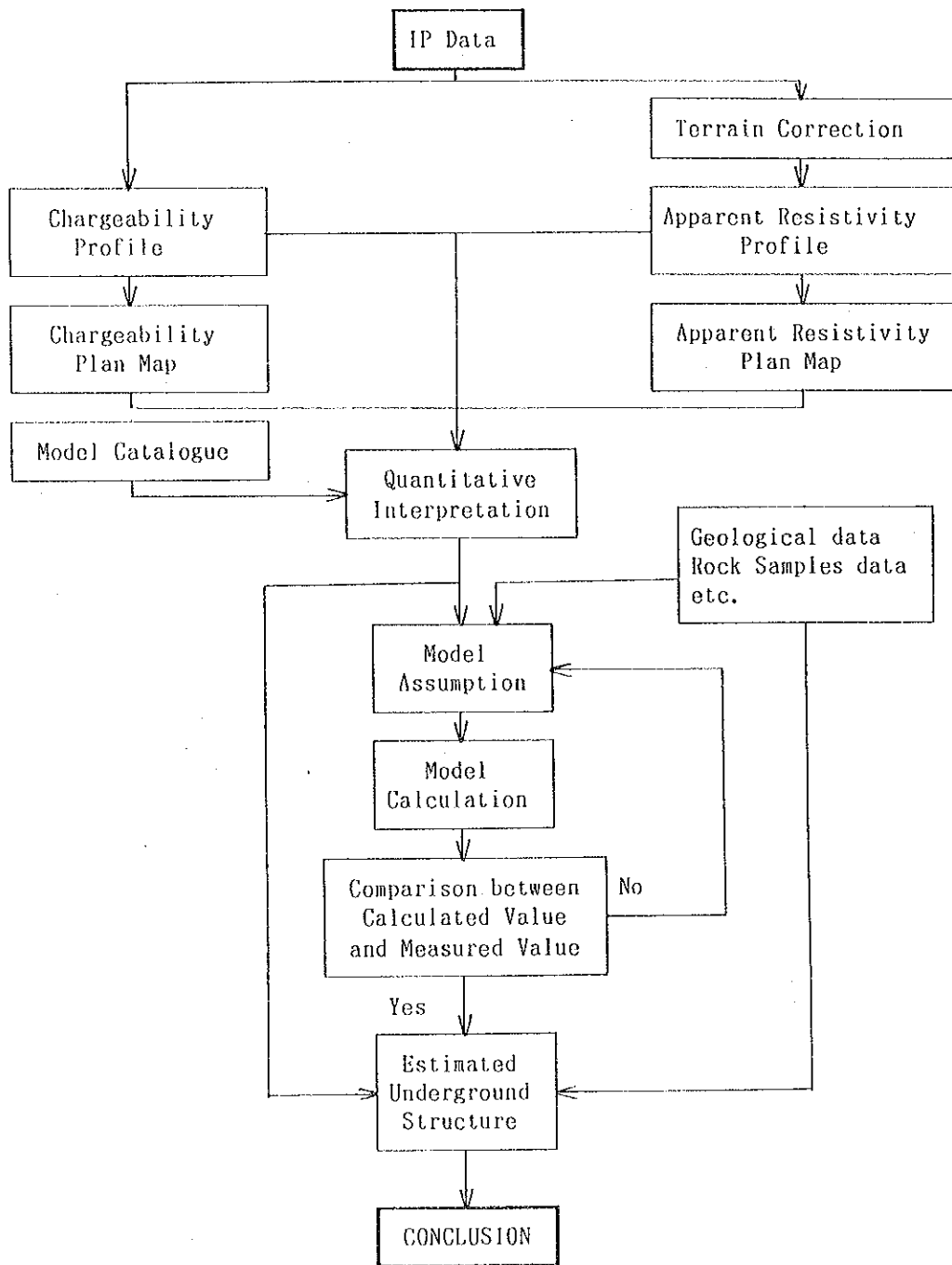
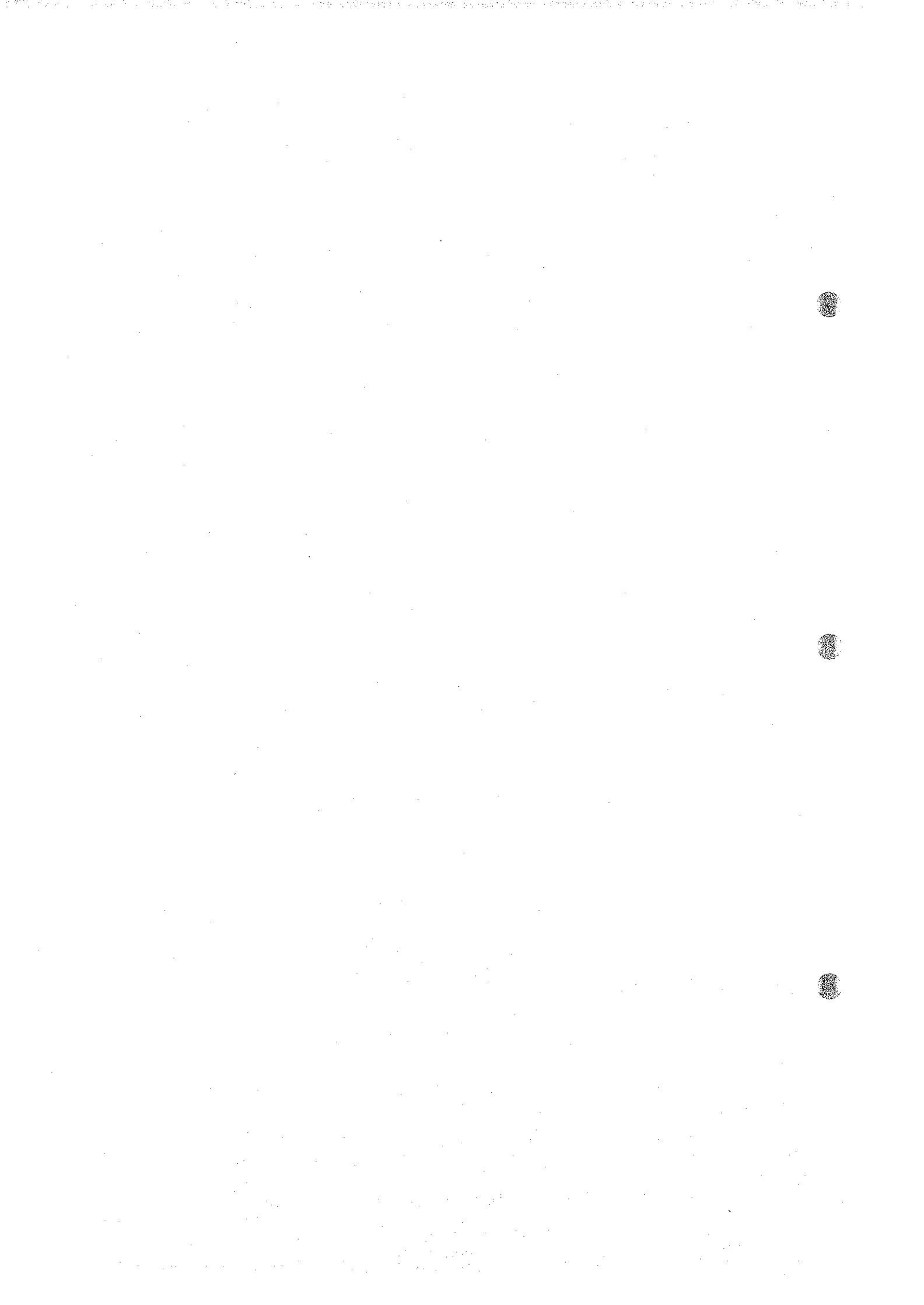


Fig. II -2-2 Flow chart of IP data analysis





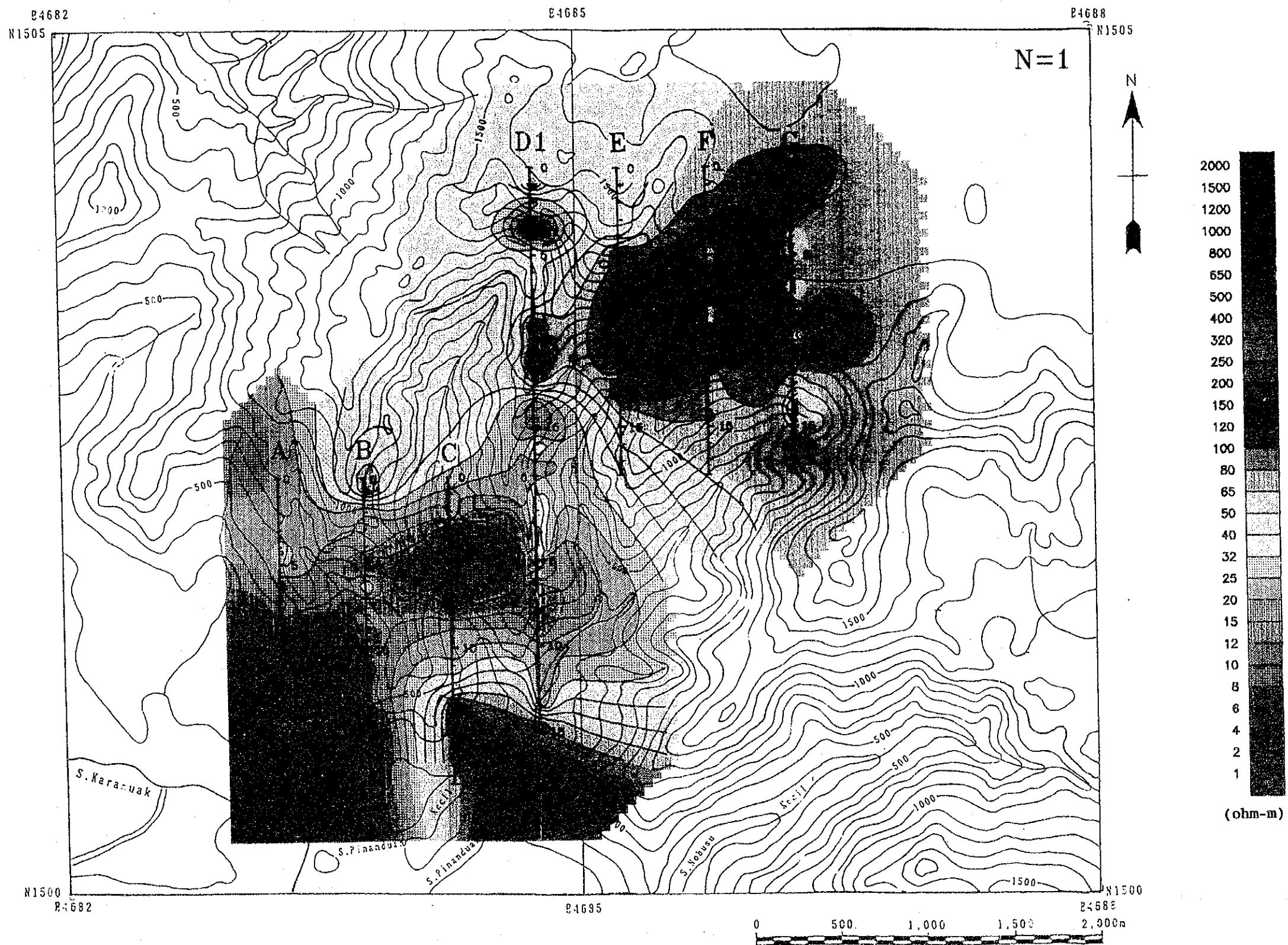


Fig. II -2-3 Plan map of apparent resistivity in Pinanduan Sub-area

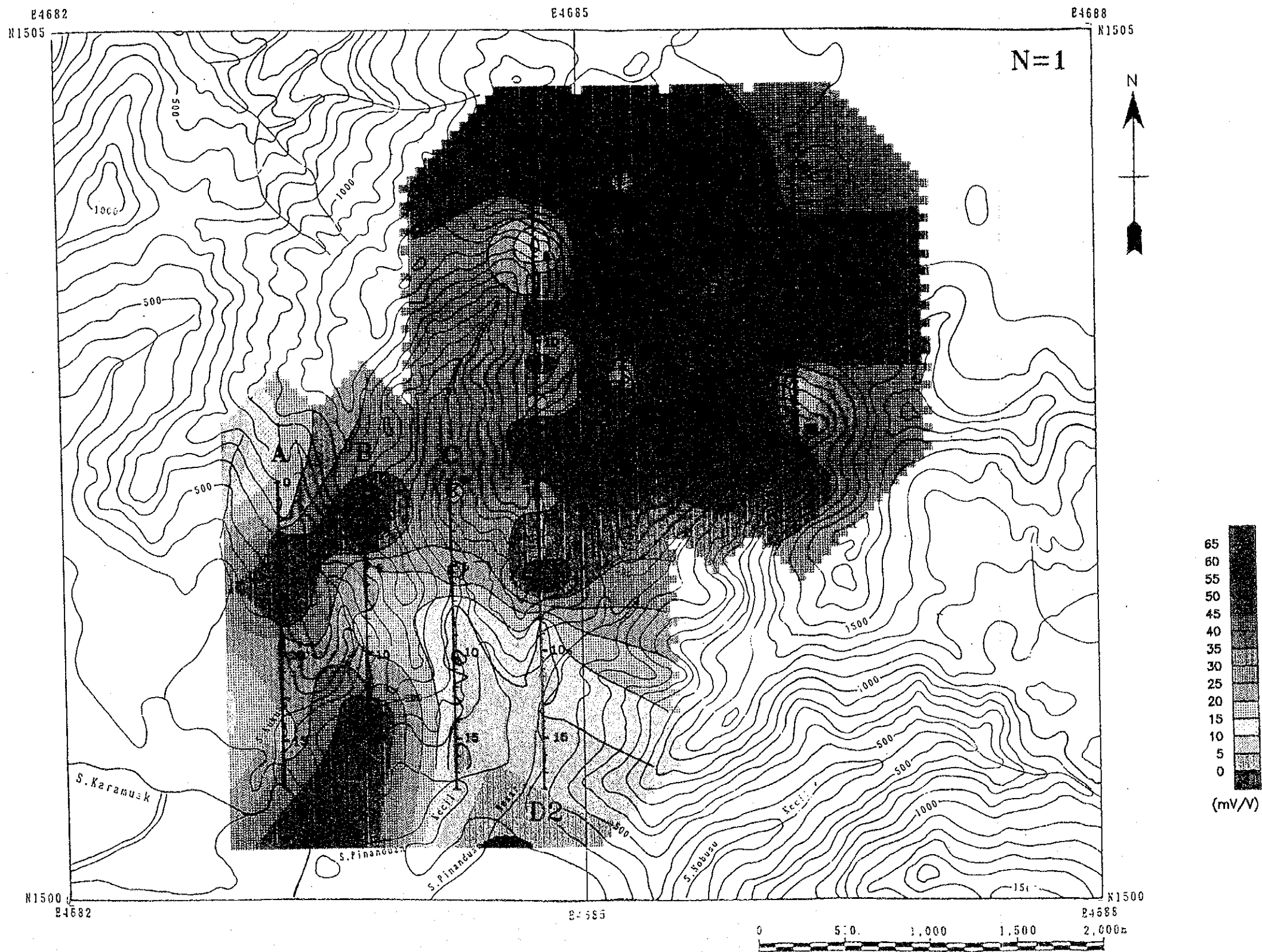


Fig. II-2-4 Plan map of chargeability in Pinanduan Sub-area





線南半分の浅部には40 mV/V 以上の高分極率域が広範囲に見られる。この様な高い分極率は、本地域に鉱化作用が存在していることを示唆している。

本地域のIP異常を地質状況によって以下の様に分類した。

IP異常の分類

IP異常分類	IP 特 性	地質状況
タイプ1	低見掛比抵抗・中～高分極率	強変質・多硫化物 鉱染型に多いタイプ
タイプ2	中見掛比抵抗・中～高分極率	中変質・多硫化物 鉱染・鉱脈混合型 に多いタイプ
タイプ3	高見掛比抵抗・中～高分極率	弱変質・多硫化物 鉱脈型に多いタイプ

異常タイプ1は地区南西部の低地部に分布し、異常タイプ2はA測線以外は地区北東部の山地部に見られる。異常タイプ3は地区北東部の山地部に分布する。

本調査で捕捉されたIP異常について2次元シミュレーション解析を行った(Fig. II-2-5)。IP異常源の分布は、IP異常タイプで記述した箇所と同様に地区南西部から地区北東部にほぼ連続して分布している。異常タイプ1(低比抵抗・高分極率)は、地区南西部(中南部を除く)の低地部に分布する。一方、異常タイプ2(中比抵抗・高分極率)及び異常タイプ3(高比抵抗・高分極率)は地区北東部の山地部に分布する。

#### 2-4 考 察

地質調査の結果、本地区の地質は主にハルツパーチャイトからなるカンラン岩とそれにレンズ状に伴うダンカンラン岩及びカンラン岩中に貫入するハンレイ岩の小岩体よりなる。本調査において確認された鉱化・変質帯は、ハンレイ岩の貫入岩体の周辺部に見られるカンラン岩の変質帯で、蛇紋岩化が著しく、モンモリロン石、緑泥石等の粘土鉱物を伴い、弱い黄鉄鉱の鉱染を伴うもののみで、鉱物資源基本図調査で抽出した、Au、Cu、Ni異常帯を反映するような鉱化帯は確認できなかった。

本地区で捕捉されたIP異常は、鉱物資源基本図調査の地化学異常帯(Cu)の分布範囲とほぼ





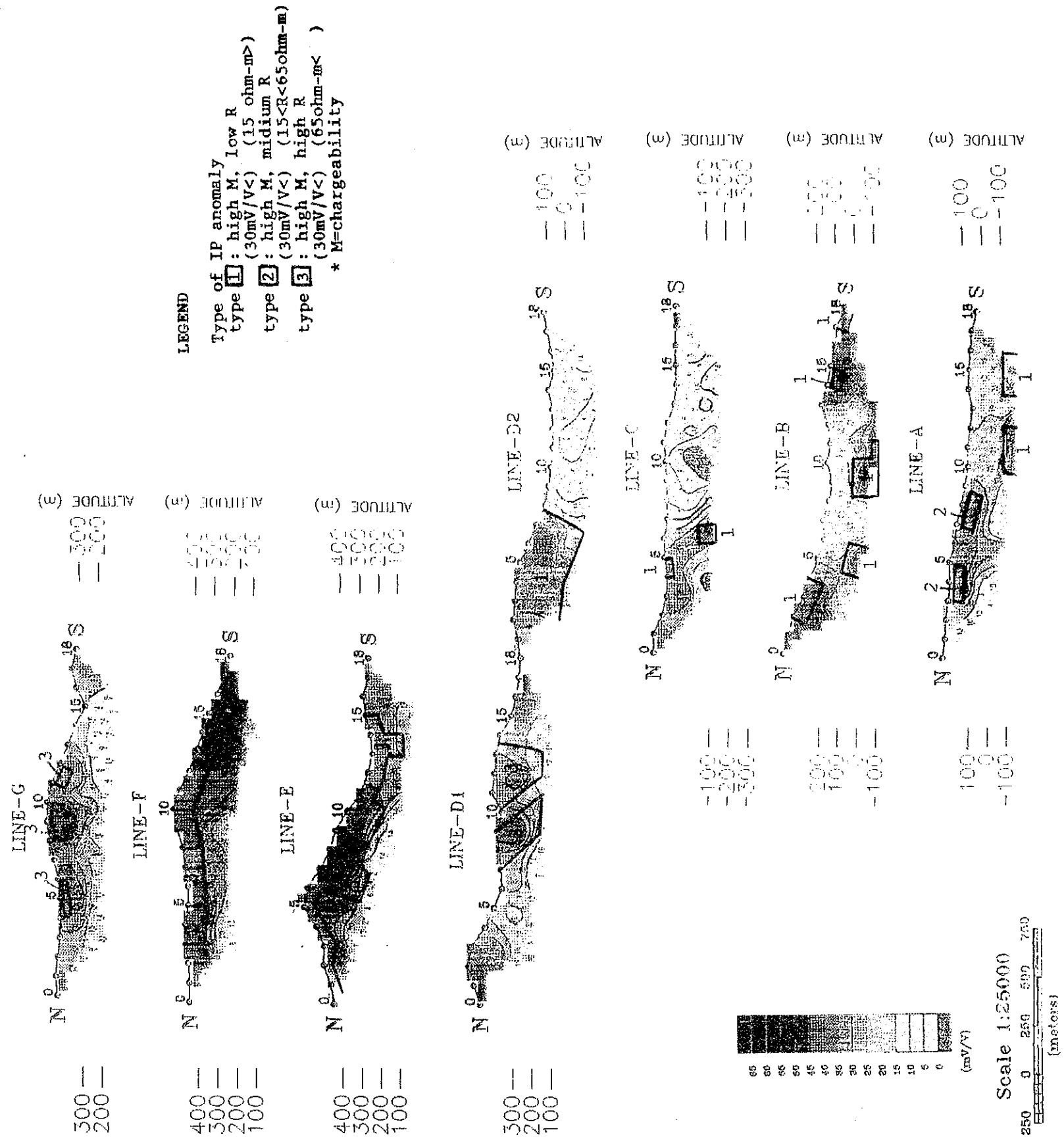
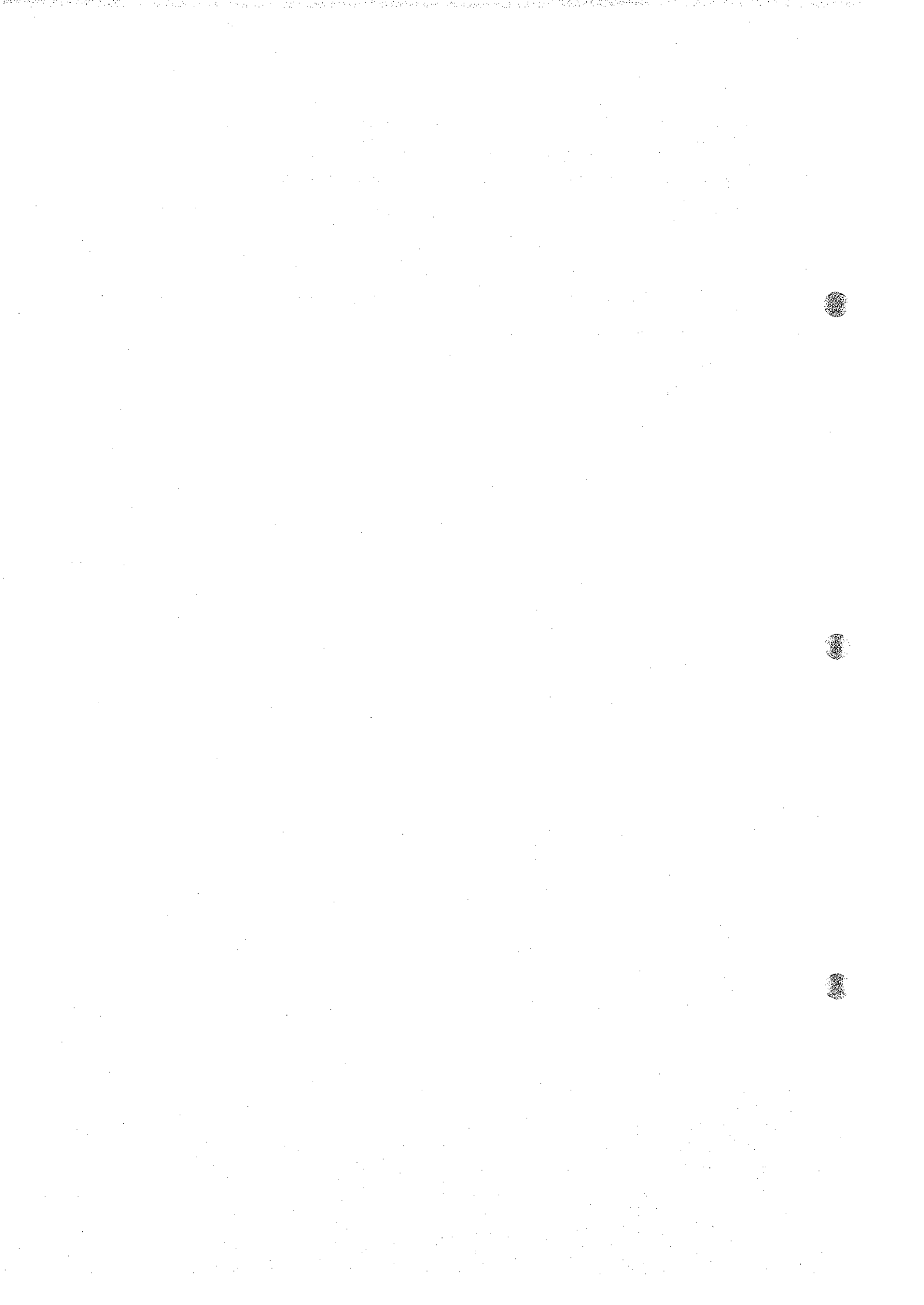


Fig. II -2-5 Results of model simulation in Pinanduan Sub-area



調和的であった (Fig. II-2-6)。一方、地質調査で確認されたハンレイ岩に伴う弱い鉍化・変質帯とははっきりした関係は見いだされなかった。地区南西部、ピナンドアンカチール川下流の、過去の調査で磁硫鉄鉍を主とし黄鉄鉍を伴う硫化物脈が確認されている地点 (B 測線南部) ではやや強い IP 異常を示しており、地下に硫化物が存在することを示唆している。また、今回の調査では、さらに強い IP 異常が地区南西部から北東部 (B 測線北部、D 測線中央部、E 測線北部、F 測線南部、及び G 測線中央部) に捕捉された。これらの IP 異常の分布域の地表では顕著な鉍化・変質帯は認められなかったことから、IP 異常源は潜頭性の貫入岩に伴う硫化物の鉍染あるいは鉍脈によるものと推定される。

地化探異常帯の存在及び地区中央北部でこれと重複する顕著な IP 異常の存在する点から、この地区の詳しい調査が望まれる。







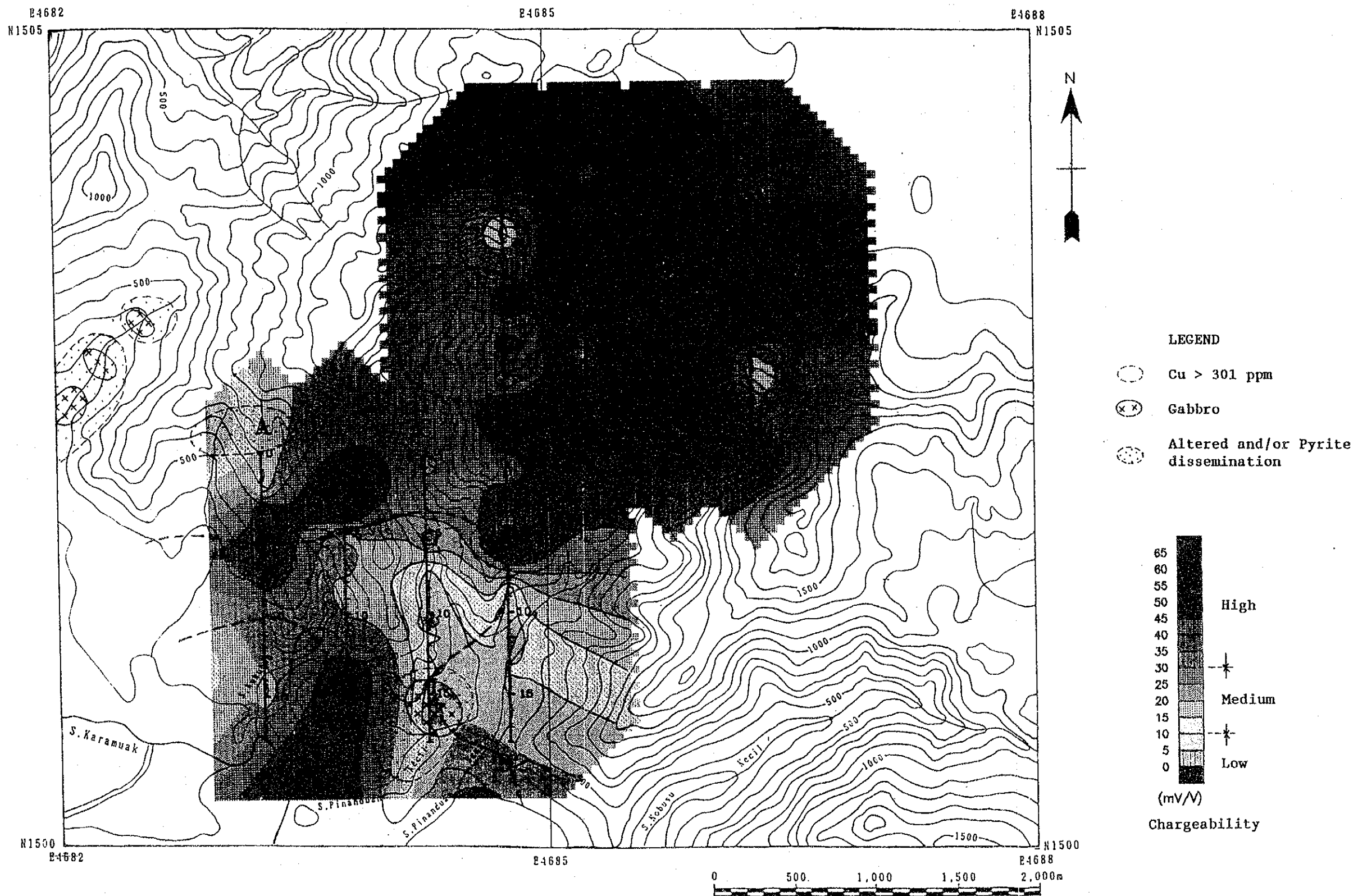


Fig. II -2-6 Compilation of survey results in Pinanduan Sub-area

