

Fig.II-2-26 Results of model simulation of the Dong Noi area(A)

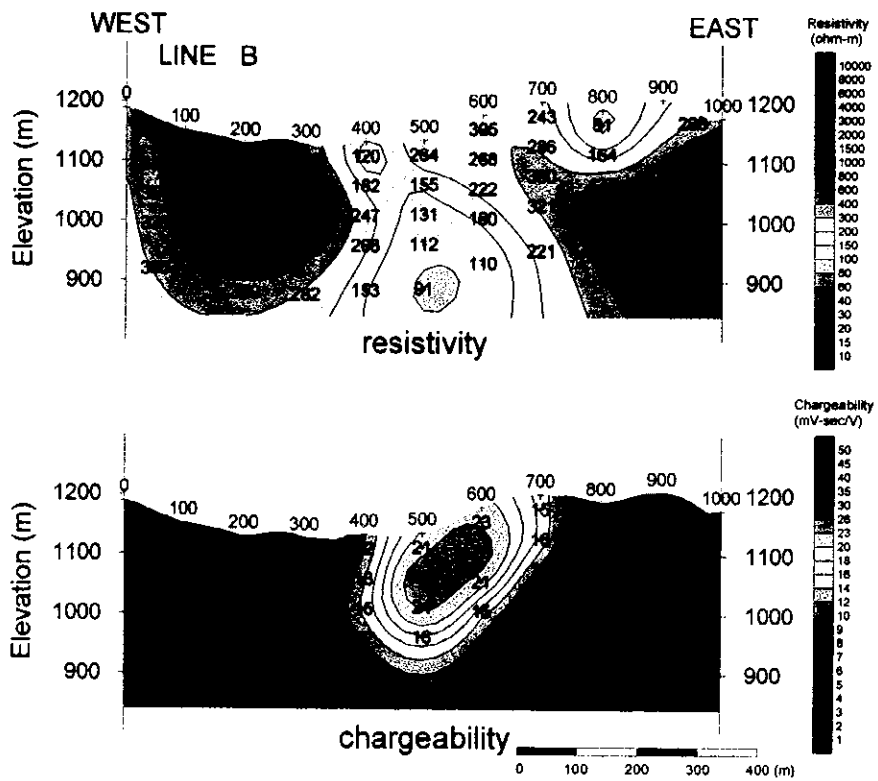


Fig. II-2-27 Results of model simulation of the Dong Noi area(B)

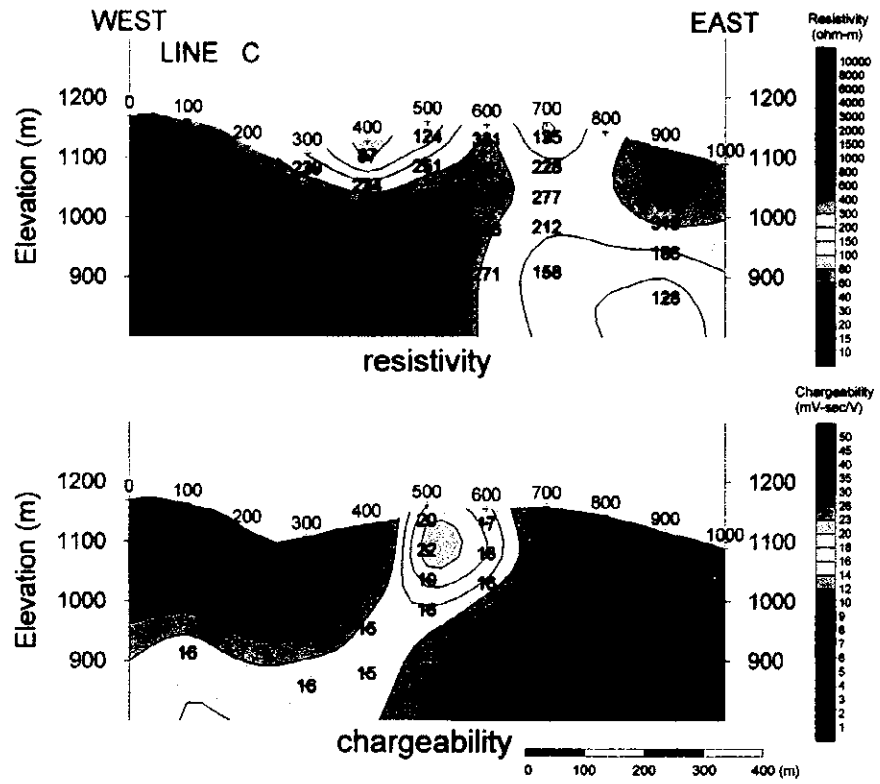


Fig.II-2-28 Results of model simulation of the Dong Noi area(C)

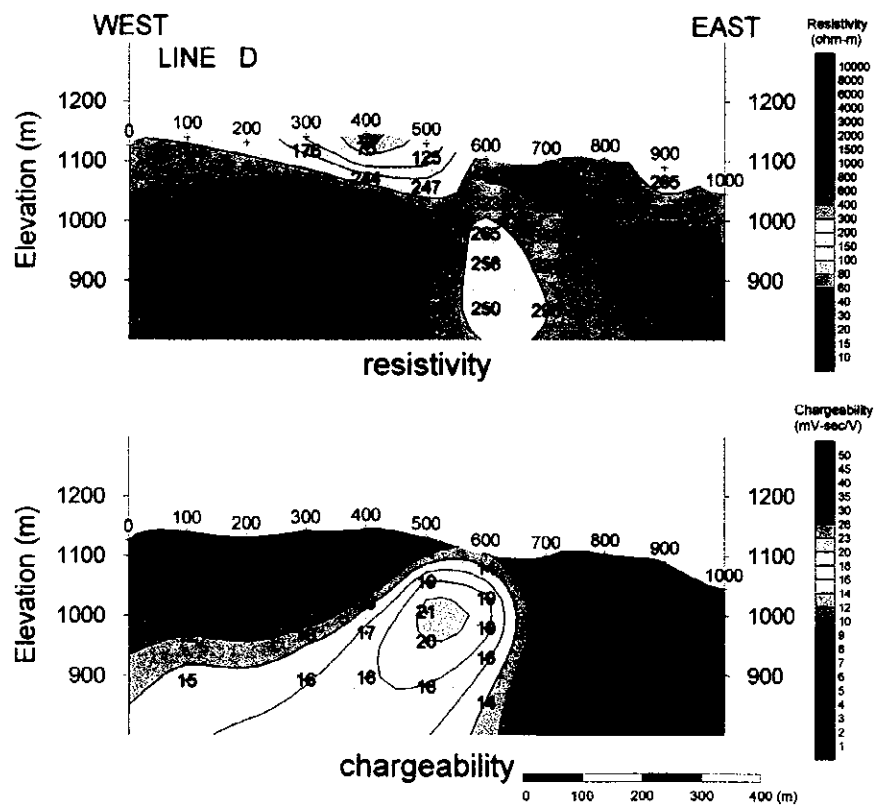


Fig.II-2-29 Results of model simulation of the Dong Noi area(D)

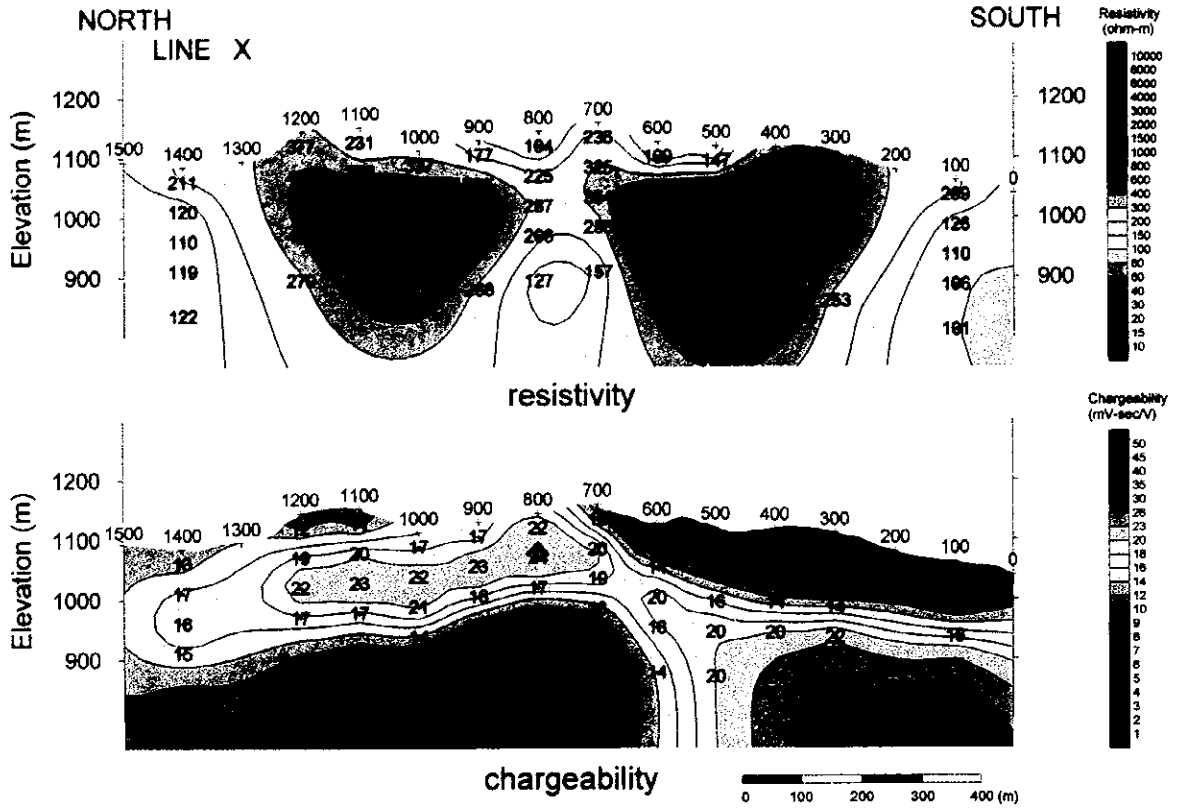


Fig.II-2-31 Results of model simulation of the Dong Noi area(X)

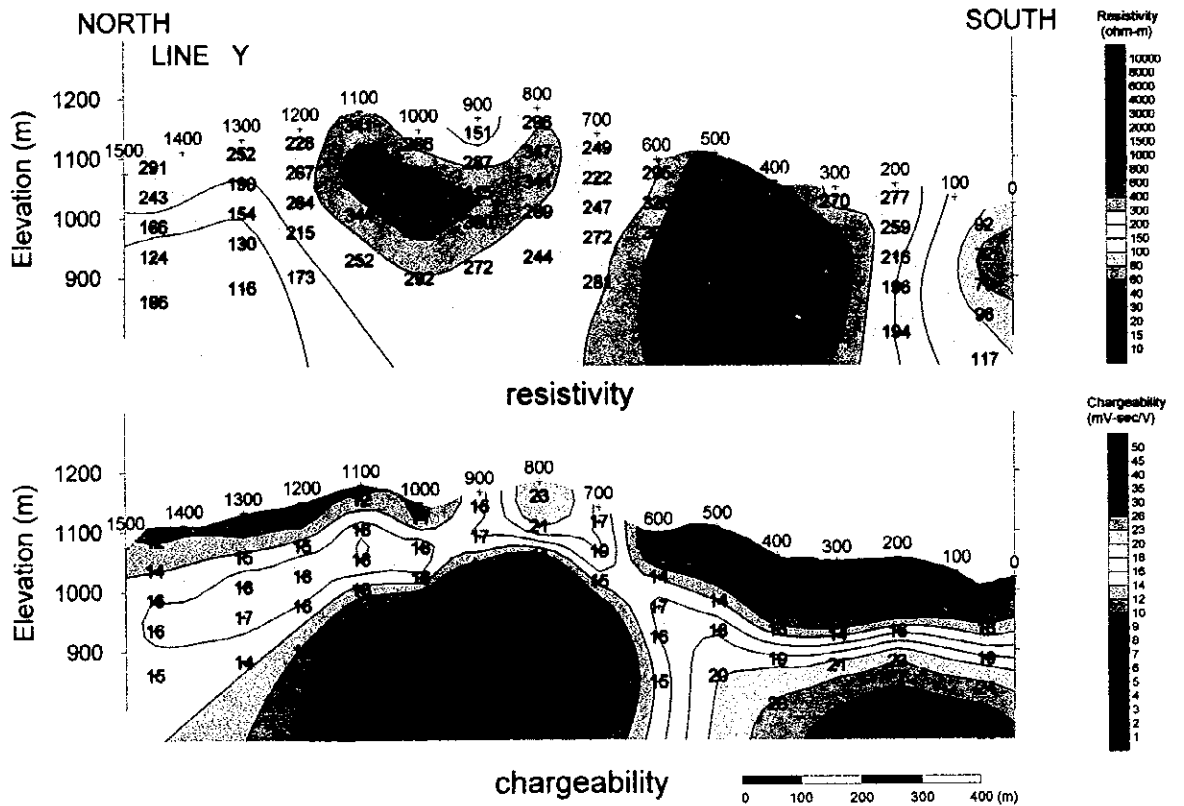


Fig.II-2-32 Results of model simulation of the Dong Noi area(Y)

測点 400~500 の浅部, 測点 700 の浅部及び測点 700 以東の深部に $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗分布域が見られる。それ以外の部分は比抵抗が高めであり, 測点 600 を境に西側で $300\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の, 東側で $300\ \Omega\cdot\text{m}$ 前後の値を示している。

充電率は, 測点 500 の浅部~深度 1100m 周辺に $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率が部分的に見られ, 値を下げながら西側の深部にコンターが続いている。

(4) 測線D (Fig.II-2-29)

測点 300~500 の浅部に $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗分布域が見られる。その他の部分は $300\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の比抵抗を示す部分が多い。

充電率は, 測点 500 の深度 1000m 周辺に $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率が部分的に見られる。また, 測線Dと同様に, 値を下げながら西側深部にコンターは続いている。

(5) 測線E (Fig.II-2-30)

測点 300~400 の浅部に $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗分布域がわずかに見られる。また, $1000\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗分布域が測点 300 下方の深度 1000m 周辺及び測点 900 下方の深度 1000m 周辺に見られる。

充電率は, 測点 100~500 の深度 900m 周辺に $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率部が見られる。この高充電率は測点 100~400 の深度 1000m 周辺部に, 実際の測定値より高めの比抵抗が解析されたため, 測定値より高めの充電率が分布する結果になったと考えられる。

(6) 測線X (Fig.II-2-31)

測点 100 の下方, 測点 500~600 浅部, 測点 700~800 の深度 900m 周辺, 測点 800~900 浅部及び測点 1400 下方に $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗帯が見られる。それ以外の部分は高い比抵抗が分布しており, 測点 400~600 の深度 1000m 前後では $1000\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗が解析されている。なお, この高比抵抗の分布は測点 700 で不連続になっている。

充電率は, 測点 700~1200 の浅部~深度 1000m にかけて $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率が分布している。また, 測点 600 より南部の深度 900m~1000m 付近にも $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率部が見られるが, これは測線E同様に測点 400~600 の深度 1000m 前後に, 測定値より高めの $1000\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上の比抵抗が解析されたため, 充電率も高めに算出されたと考えられる。

(7) 測線Y (Fig.II-2-32)

測線南端部, 測点 900 浅部及び測点 1300 以北の深度 1000m 周辺に $200\ \Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗帯が見られる。その他の部分は概ね高めの比抵抗が分布しているが, 測線Xに比べて低めの $200\sim300\ \Omega\cdot\text{m}$ 前後の比抵抗が広く分布している。また, 測点 700 を境に南部と北部の比抵抗値が異なっており, この部分に何らかの不連続線が推定される。

充電率は, 測点 800 の浅部に $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率が見られる。また, 測点 0~500 の深度 900m より深部に $20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上の高充電率部が見られるが, これは測線E・X同様に測点 400~600 の深度 1000m 前後に, 測定値より高めの比抵抗が解析されたため, 充電率も高めに算出されたと考えられる。

2-6-6 考察

本地区の見掛比抵抗は $67\ \Omega\cdot\text{m}\sim1608\ \Omega\cdot\text{m}$ の範囲で分布し, 充電率は最大 $28\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ を示す。

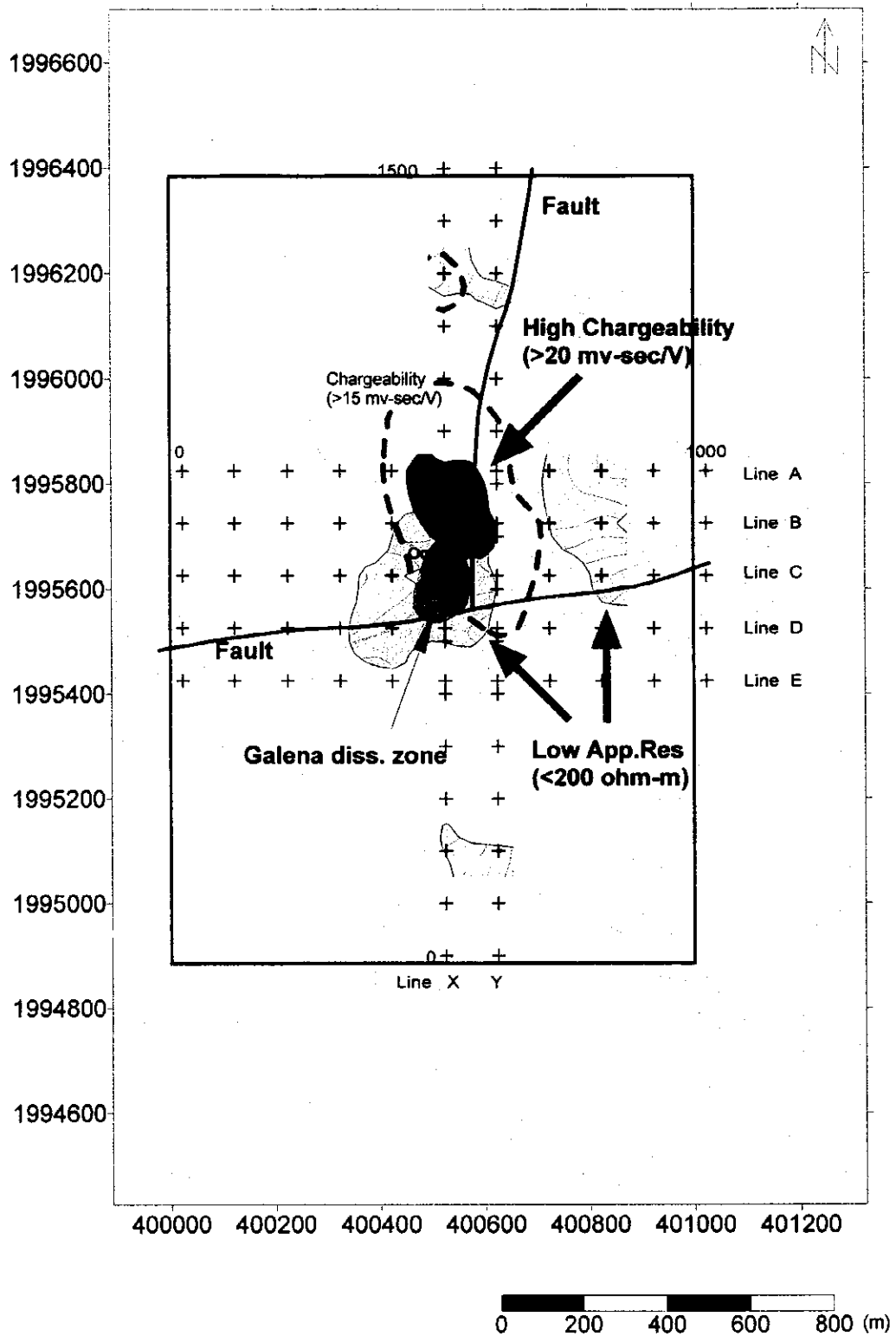


Fig.II-2-33 Integrated plan map of the Dong Noi area

Fig. II-2-33 に IP 法測定の結果より $200 \Omega \cdot m$ 以下の見掛け比抵抗を示す部分と、 $20 mV \cdot sec/V$ 以上の高い充電率を示す部分を抽出した。また、地質図より断層・鉱微地を抜き出し併せて示した。

測線 C の測点 500 には鉱微地が位置する。この地点の見掛け比抵抗は $100 \Omega \cdot m$ 前後で、充電率は $18 mV \cdot sec/V$ とやや高めの値を示す。また、この周辺で採取された岩石サンプル(方鉛鉱を含む)でも、 $18 mV \cdot sec/V$ の充電率を示しているサンプルが見られる。地質調査結果によると、この鉱微地周辺には方鉛鉱の分布が見られ、その南側にはほぼ測線 D に沿って東西系の、東側には南北系の断層が走っている。

$200 \Omega \cdot m$ 以下の低見掛け比抵抗は、地区の南北端、東端部及び上記の鉱微地周辺(地区中央部)に分布している。高充電率を示す部分は南北系の断層沿いに見られ、地区中央部の低見掛け比抵抗分布に接するように分布している。このように、測線 C の測点 500 に位置する鉱微地周辺は、地下構造の不連続部に当たり、物理探査結果による異常が多く観測されている。

Fig. II-2-33 には、N=1 の充電率平面図より $15 mV \cdot sec/V$ のコンターを抜き出し点線で表示しているが、これを見ると本地区では北北西—南南東の充電率の分布傾向があるのが判る。この方向性は地化学探査結果にも共通のものであり、本地区の地下構造に関連した傾向だと考えられる。

次に 2 次元解析結果と断層の関連について検討する。

測線 X・Y では、測点 600・700 の下方で高比抵抗の連続性が途切れているが、この位置は東西系の断層と測線 X・Y が交差する場所であり、この測線 X・Y で見られる不連続部はこの断層を示していると考えられる。また、測点 700 以北の充電率を見ると、 $20 mV \cdot sec/V$ 前後の充電率が分布しているが、これは南北系断層沿いに鉱化帯が分布しているためではないかと推察される。また、測点 600 中深部から測線南部の深部に向かって $20 mV \cdot sec/V$ 前後の充電率の分布が見られるが、測線端部に位置しており詳細は不明である。

測線 B・C の 2 次元解析結果を見ると、測点 500 あるいは 600 を境に比抵抗の傾向がやや異なるが、これは南北系の断層に対応した変化だと考えられる。特に測線 B では断層と交差する測点 500~600 下方に $200 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗が広く分布している。なお、測線 D・E は南北系の断層と交差していないため、測点 600 付近の浅部では比抵抗の不連続は観測されない。

以上の結果より、Dong Noi 地区内の物理探査結果による異常域としては、鉱微地周辺にあたる測線 B~測線 D の測点 500~600 周辺に広がる地区が抽出される。中でも測線 B は擬似断面及び 2 次元解析結果のどちらの結果でも低比抵抗の分布域が大きく、興味深い。

また、測線 X・Y の南部も高めの充電率が分布しており注目されるが、やや深部に異常が見られるため、その分布状況を把握するのは困難である。

2-7 総合考察

ドンノイ地区は、カンブリア紀堆積岩類及びオルドビス紀堆積岩類からなる。調査地は E-W 方向の断層によって南北に区分され、北側にはオルドビス紀の堆積岩類とカンブリア紀の砂岩が分布するが、南側にはカンブリア紀の砂岩は分布しない。北部は、南北方向の断層で東西に区分され、東側にカンブリア系、西側にオルドビス系石灰岩層が分布する。

ドンノイ地区の鉱微は、地区中央の小丘を中心に南北方向に分布する方鉛鉱—重晶石鉱体、カンブリア系砂岩中の磁鉄鉱鉱染、地区北部のゴッサン転石などが分布する。方鉛鉱—重晶石鉱体は、転石の

分布範囲を含めれば 100×200m の南北に伸張した分布を示し、南北系の断層に支配された鉱化帯と思われる。鉱石分析結果では、Pb3.4～14.8%、Ag58～146g/t が得られているが、他の元素はあまり高くない。露頭東側のテストピット No.2 では、Cu970ppm、Ag32.4g/t の値が得られた。

地化学探査結果では、Pb、Ba、Fe、Mn の地化学異常が、上記の鉱体露頭から北北西方向と南南西方向に分布する。異常値の伸びは北側の方がよく、南側は東西断層を越えてすぐに消滅する。第1主成分は、この鉱化作用を表現する因子であると考えられ、Pb-Ba-Sb-Cu の元素組み合わせは、メーサリアン地域でよく見られる方鉛鉱-重晶石-石英脈の元素組み合わせと同じであり、このような鉱化作用は鉱脈型の鉱化帯賦存の可能性を表していると考えられる。第1主成分の得点分布を見ると、鉱体露頭から主には北北西-南南東方向に伸び、最北部では東西系の割れ目に沿って東西方向に分岐及び横断しているように捉えられる。これは、Pb、Ba の鉱化をもたらした鉱液が南北断層に沿って、一部は東西系派生断層に沿ってし、鉱体を形成したものと考えられる。

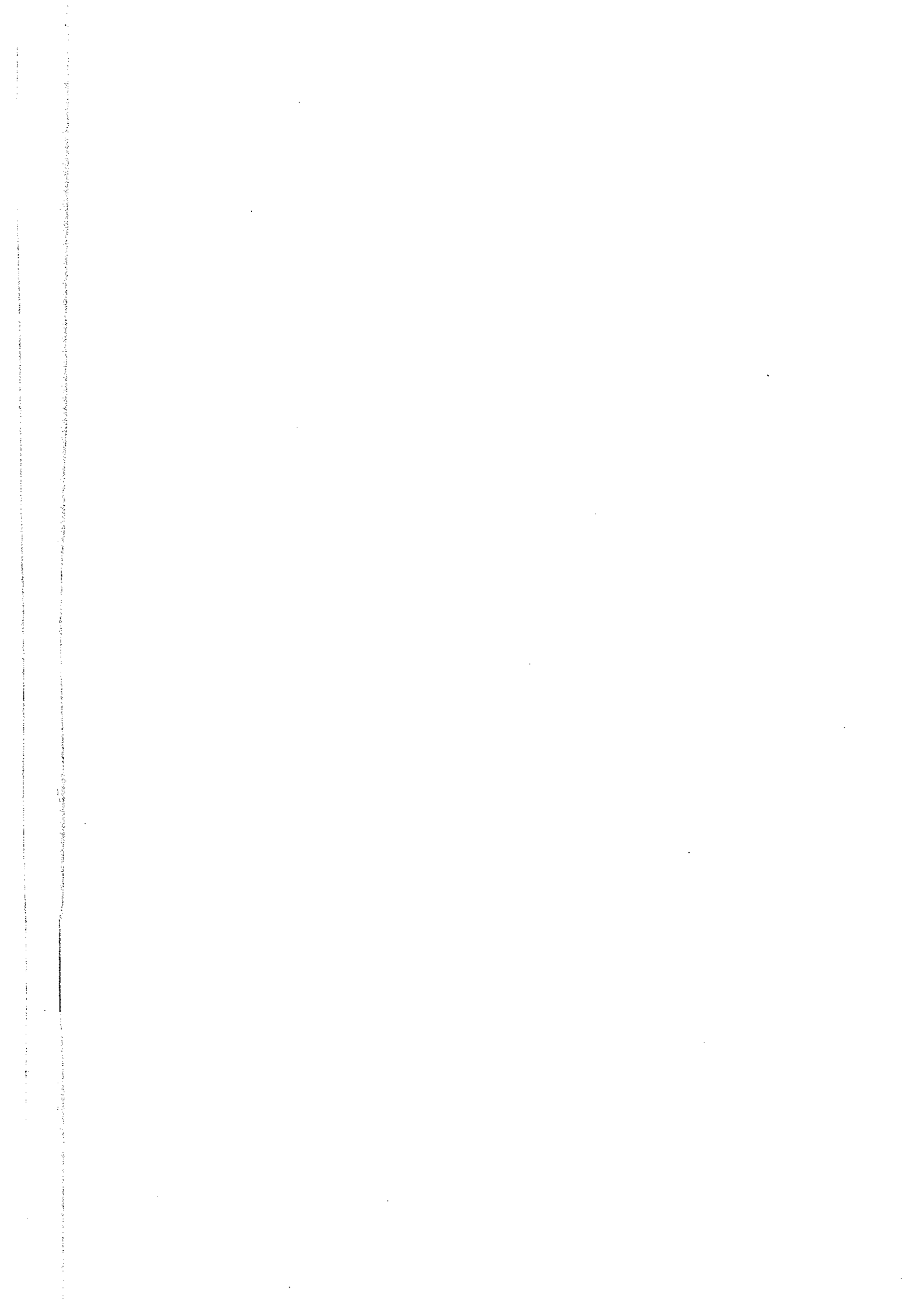
IP 探査結果における X、Y 測線の測点 700 から 1,400 や A、B 測線の測点 400 から 600 の地表下に認められる高充電率帯は、この鉱化帯が地下に賦存することを示しているものと考えられる。露頭部の鉱体は、珪化が強きわめて不均質で、方鉛鉱の量も著しく変化している。このため、物性試験で測定した充電率も、1.4～18.8mV・sec/V と差が大きく、この差は方鉛鉱の量比に比例している。2次元解析モデルでの鉱体露頭下部の充電率は 20mV・sec/V 前後で物性試験値の最高値とほぼ一致しているが、これより北側の高充電率帯では充電率は20～32mV・sec/V とより高い値を示していて、露頭部より高品位の方鉛鉱または他種の硫化鉱物を伴った鉱化帯の存在を伺わせる。

IP 測線 C、D、E の測点 0 から 500 の標高 950m 以下や X、Y 測線の南側深部に認められる高充電率帯は、南北測線からの連続性から判断して鉱体である可能性は否定できないが、地質の対応からはオールドビス系下部の頁岩層の分布と一致していることから、頁岩層による高充電率域を示すものと判断される。

Zn の地化学異常は、Cd、Mg、Mn の異常値を伴って、地区南東部と地区南西部から南部にかけてのオールドビス紀石灰岩層の分布域に重複している。近辺にはやや再結晶の進んだ粗粒石灰岩が露出しているが、肉眼的には特別な鉱徴は認められない。パデン社メーソット鉱山は、石灰岩を交代した亜鉛鉱床で、母岩の石灰岩にドロマイト化、マグネサイト化をもたらし、Cd を伴うことが特長である。ドンノイ地区における Zn の地化学異常は、このパデン鉱山の鉱化作用と類似性があり、同タイプの石灰岩を交代した層状鉱床が賦存する可能性を示している。

この Zn の地化学異常域は、石灰岩中に賦存していることもあり著しい低比抵抗を示さず、充電率もきわめて低い。IP 探査の測線 E で見ると、西側では地表部に分布する風化した頁岩層の分布も影響しているものと思われるが、Zn の異常値域に対応して相対的に低比抵抗域が広がっていて、これが鉱化帯を示している可能性がある。

IP 測線 C、D、E 断面図で見ると、測点 500～600 付近に断層の存在が推定され、北部に分布する南北断層が地区南部にも連続している可能性が高い。この付近を境に充電率にも東西方向で大きく異なっている。上述のように西側深部の高充電率帯が頁岩層を示しているとしたら、東部ではこの頁岩層が断面図の最下底深度までには分布せず、石灰岩の層厚が著しく異なる。亜鉛の地化学異常はほぼ同標高にあることからすれば、亜鉛の鉱化層準も東西では異なっているものと考えられる。



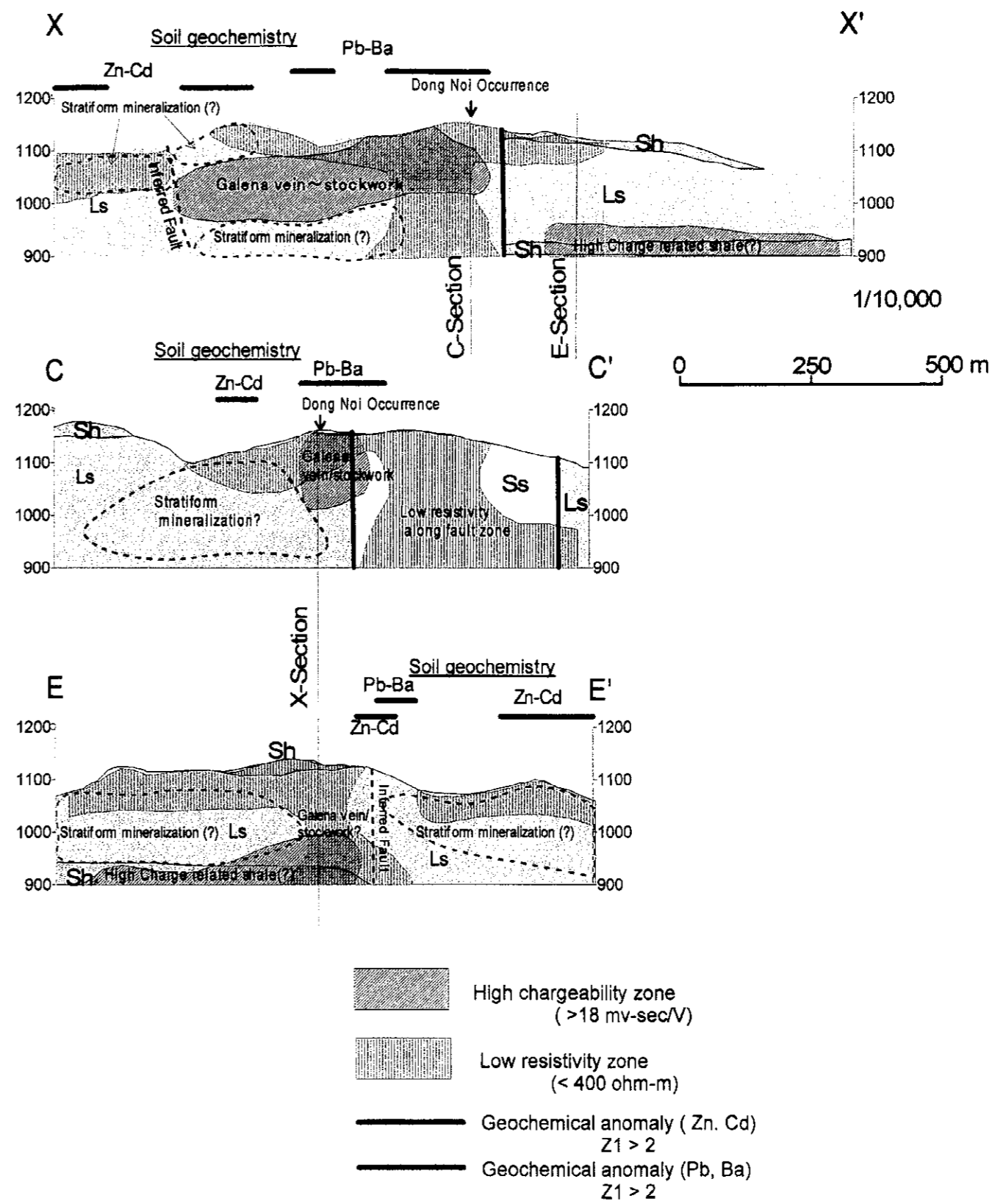
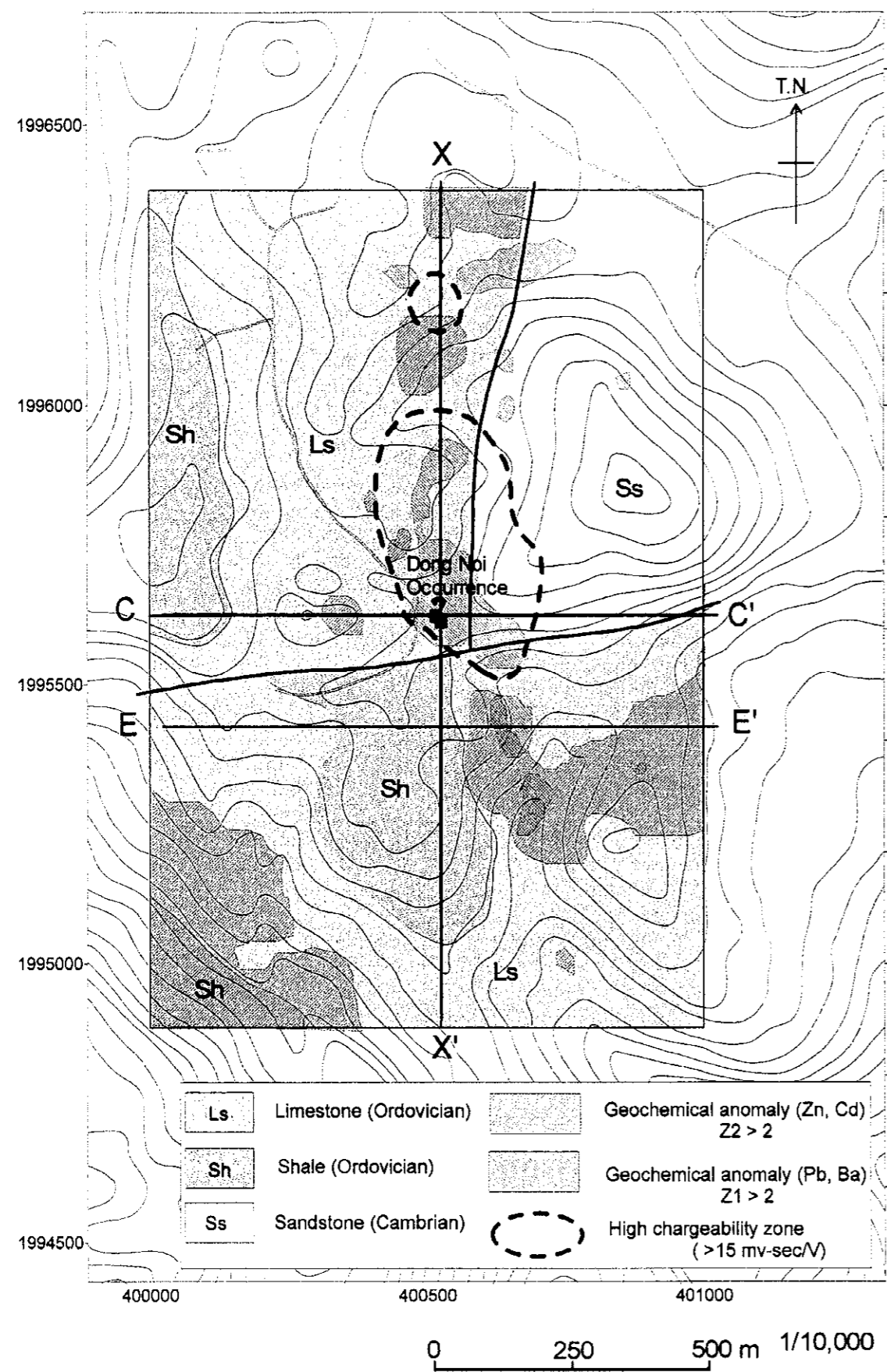


Fig.II-2-34 Interpretation map and profile of the Dong Noi area

ドンノイ地区の鉍化作用は、次のように考察される。

南北系の断層に沿って上昇した鉍化溶液が断層に沿って方鉛鉍を主体とした脈状ないしは網状鉍体を形成した。

重鉛、カドミウムを含む鉍化残液は、石灰岩中の特定層準を側方に流動し、石灰岩を交代して層状鉍体を形成した。

第3章 1-4 地区精査結果

3-1 地質概説

I-4地区は、地区の中央部にあるNE-SW方向の断層で北西部と南東部の2つのブロックに区分できる。北西部はオルドビス紀堆積岩類からなり、南東部は二疊～三疊紀堆積岩類からなる。

3-2 地質各説

3-2-1 オルドビス紀堆積岩類

このオルドビス紀堆積岩類は、調査地域中北部のハッタラン沢付近から延長 15km 以上南北に連続する岩体の最南部に当たる。メーサリアン川の北側では標高 700～900m の山地を形成していて頂部に上部層の石灰岩層、メーサリアン川沿いには下部層の頁岩・砂岩互層が分布する。

I-4地区内では、NE-SW 方向の断層で切られているが、下部の堆積岩層が分布域の東部と南西部に分布し、全体的には北側に沈み込む船底状の向斜構造をなしている。

下部の堆積岩類は、薄板状に割れやすい灰黒色頁岩と赤紫色頁岩と細粒砂岩互層、中～粗粒砂岩などからなる。

上部の石灰岩層は、下位では淡緑色～淡褐色の泥質岩薄層と互層を示し、上位に向かうにつれて挟みが少なくなり、淡灰色から淡赤紫色を示す不純物を多く含む板状石灰岩に移化する。分布域の山頂部西側では、露頭はないが泥岩や砂岩の小礫が分布することから、頁岩・砂岩層を挟在しているものと考えられる。

塊状石灰岩部では、強い片理構造が見られ、片理に沿った溶脱浸食により定向性の強い小規模なコックピット状カルスト地形を形成している。石灰岩中では、方解石の細脈が網状に発達するほか、再結晶した粗粒の方解石などの転石が多い。

3-2-2 二疊～三疊紀堆積岩類

二疊～三疊紀堆積岩類は、上部のチャート層と下部の砂岩・頁岩層からなる。下部の砂岩・泥岩互層は、黒色頁岩を主体とし、淡灰色の石英にとむ砂岩を挟在する。一部では石灰岩の小レンズを伴い、その周辺では頁岩も石灰質となっている。上部のチャート層は、薄板状の硬質チャートで幅 2cm 前後の層理が発達する。

3-3 地質構造

地区中央部を北東-南西の方向に横切る断層によって、地質分布も異なるが構造も大きく異なる。地区南東部に分布する二疊～三疊紀堆積岩類は、南北からやや西に振れる走向を示し、30°前後で西側に単斜構造を示す。一方、オルドビス系は、前述のように全体的には北側に沈み込む船底状の向斜構造をなしているように解釈されるが、石灰岩中の構造は単一露頭中でも小規模な褶曲構造を示したり、片理が発達している場合が多く、構造はきわめて複雑である。石灰岩中に見られる片理構造は、南北方向からやや東にふれる走向を示し、傾斜は 80～90°で東西両側に傾く。

3-4 鉱床・鉱徴地

メーサリアン川北岸のオルドビス系石灰岩には蛍石鉱床が賦存しているが、I-4地区内の石灰岩分布

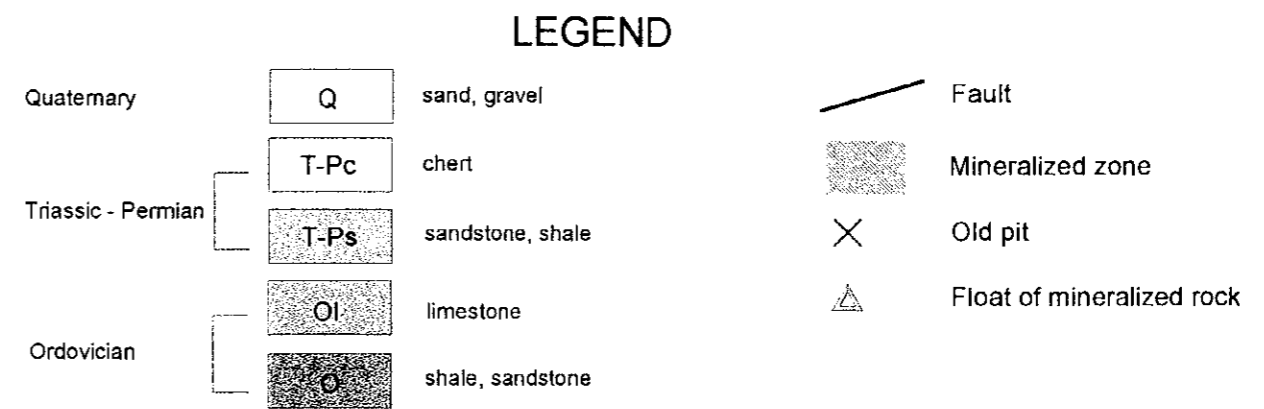
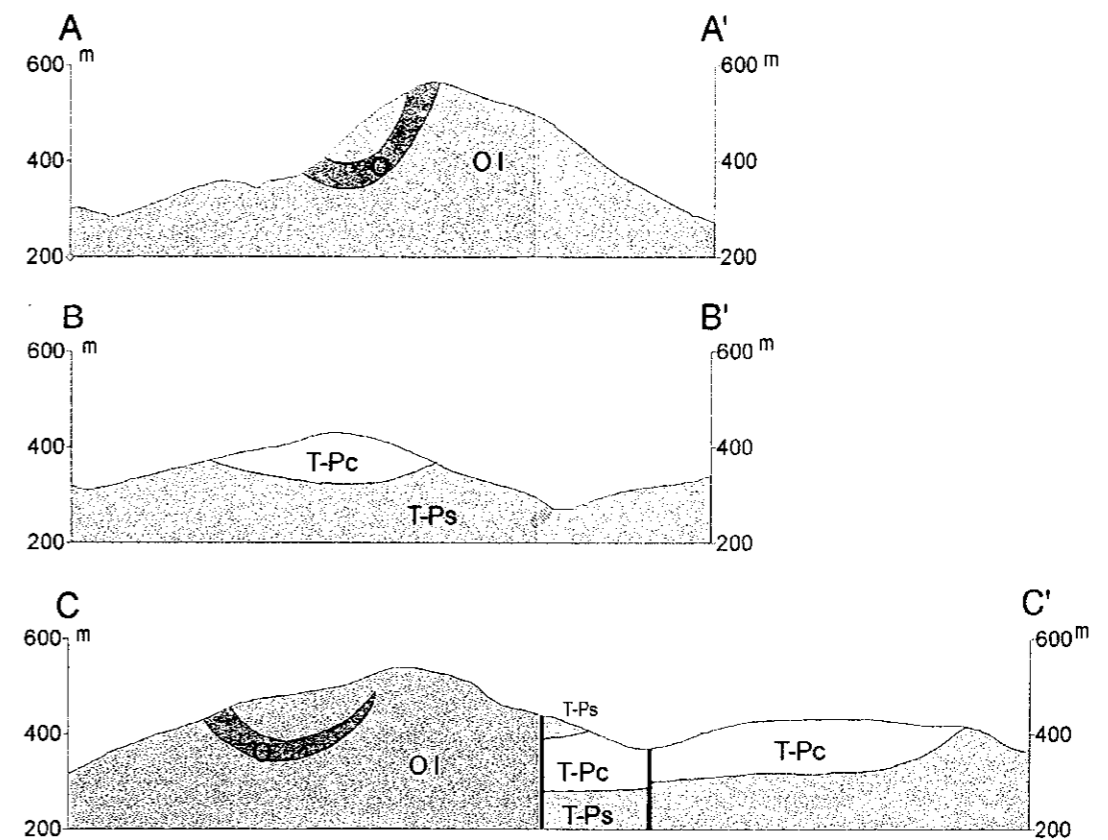
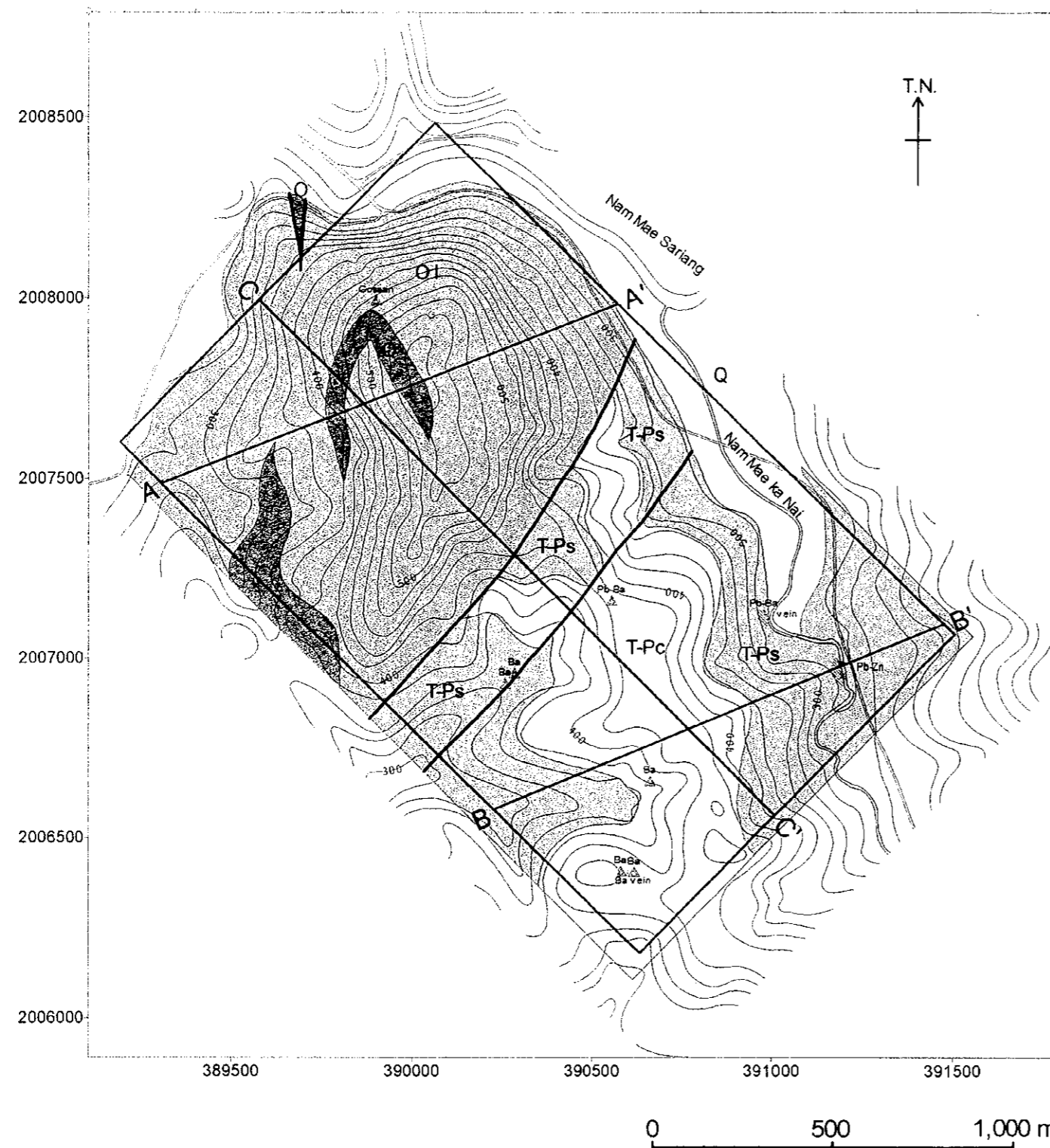


Fig.II-3-1 Geologic map and profile of the I-4 area

域では目立った鉱徴は認められない。山頂近くの泥岩・砂岩の挟み周辺には、小さなゴッサン転石が認められる。また、地区北部の山麓部では、不毛な石英脈転石が多く分布する。

二畳～三畳紀堆積岩類の分布域では、重晶石、方鉛鉱—石英脈、石英脈などの転石があちこちに分布するほか、地区東端の国道沿いのチャート層には多量の黄鉄鉱鉱染が認められる。

メーサリアン川支流メーカナイ川左岸には強く珪化した頁岩が南北 70 m にわたって露出する。この露頭の北側・中央部・南側の3カ所に幅 10～15mの方鉛鉱—硫砒鉄鉱±閃亜鉛鉱からなる鉱化帯が見られる(Fig.II-3-2)。

北側の鉱化帯は、層状の珪化岩に方鉛鉱—硫砒鉄鉱の鉱染及び網状脈が見られるもので、脈石鉱物として特徴的に大量の透閃石を伴う。露頭北端が河床礫に覆われるため全容は不明であるが、地表に見えている範囲でも鉱化帯の幅は約10mある。鉱化帯の走向は N55° W 傾斜 80° N であり、母岩である珪化頁岩の走向 N5° W、傾斜 50° W とは明瞭に斜交する。鉱化帯中の硫化物の量比は一樣でなく、硫砒鉄鉱が鉱化帯の方向に濃集して縞状を呈する部分がある。硫化物脈には最大脈幅 20cm 程度の方鉛鉱のみからなるものがある。この露頭の北5mに、この鉱化帯の一部と見なせる方鉛鉱—硫砒鉄鉱—閃亜鉛鉱の細脈を大量に含んだ珪化花崗岩様の岩石が露出しており、ここから採取した試料(AR010)の鉱石分析は Pb 8.15%、Zn 1.53%を示した。

中央部の鉱化帯は、走向 N60° W 傾斜 60° N の断層角礫帯をはさんで両側に方鉛鉱—硫砒鉄鉱の鉱染及び網状脈が見られるものである。鉱化帯の方向は断層角礫帯の方向とほぼ平行であると思われ、母岩の珪化頁岩の走向 N5～10° W とは明瞭に斜交する。鉱染～網状脈帯の幅は、断層角礫帯の上盤側では1.5m、下盤側では4m程度ある。断層角礫部には硫化物鉱化は見られない。

南側の鉱化帯は、母岩の層状珪化頁岩の層理面と平行な走向 N20° W 傾斜 70° E の断層角礫帯の上盤側を幅5m以上にわたり方鉛鉱—硫砒鉄鉱が鉱染するものである。断層角礫帯は暗灰色粘土を伴い、黄鉄鉱が鉱染する。方鉛鉱—硫砒鉄鉱が強く鉱染した部分から採取した試料(BR043)の鉱石分析では、Pb 2.14%が得られた。

南側鉱化帯付近の2カ所に小規模な探鉱跡がある。ひとつは変質の弱い黒色頁岩をN70° W方向に1.7mほど掘り込んでいるものである。河川礫が坑底に堆積しているが、素堀の探鉱跡を見る限りでは現在の引立てまでしか掘り込んでいないものと推定される。坑口及び坑壁の黒色頁岩にはわずかに黄鉄鉱の鉱染が見られるのみである。この黒色頁岩はやや不規則な割目が多く、この割目を針鉄鉱が充填している。もうひとつの探鉱跡は南側の鉱化帯の中にある。この探鉱跡はほとんど河川礫中に埋没しており、坑道の展開状況は不明である。坑口付近の岩石は、方鉛鉱—硫砒鉄鉱に強く鉱染した珪化岩である。

3-5 地化学探査

3-5-1 試料採取

I-4地区での試料採取は、物理探査の測線を利用して 25m 間隔で採取したほか、地区全域をカバーできるように採取点を配した。試料採取位置は、Plate-10 に示す。I-4精査地区内での試料個数は、680 個である。

3-5-2 単成分データの解析

(1) 統計処理

分析値の解析には、各分析値の常用対数値を用いた。統計処理上検出限界値以下の分析値につい

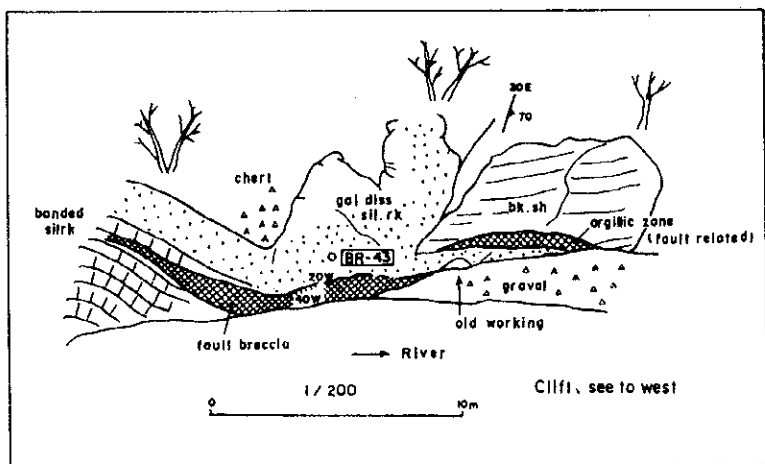
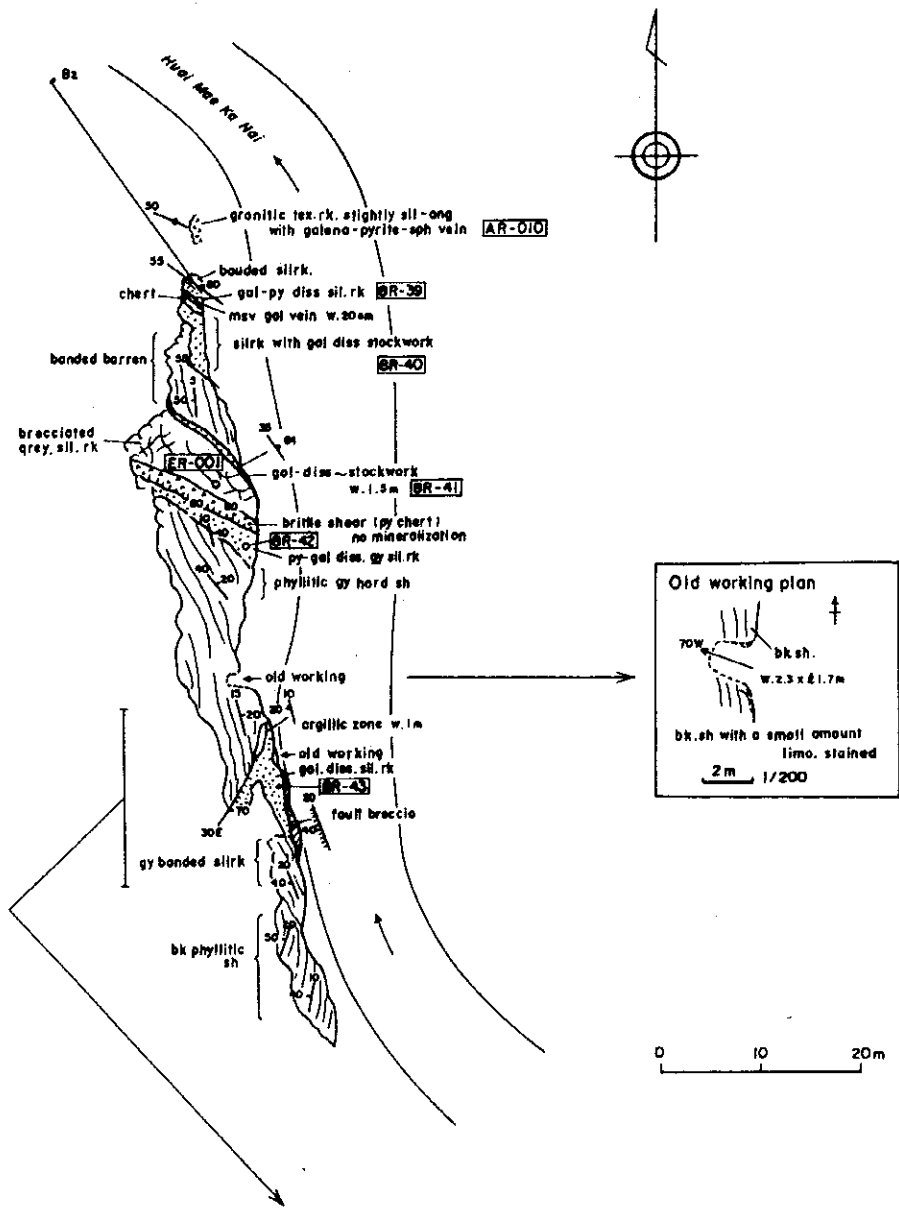


Fig.II-3-2 Sketch map of mineral occurrence along Nam Mae Kanai in the I-4 area

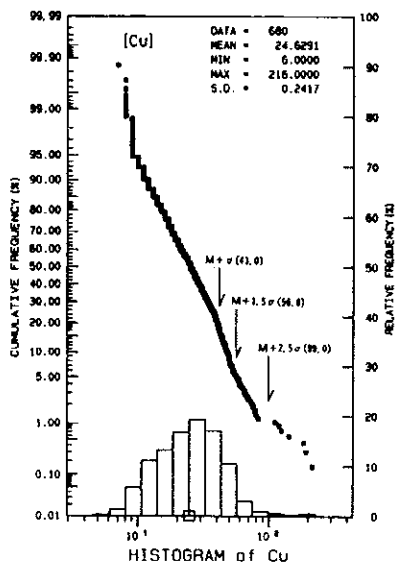
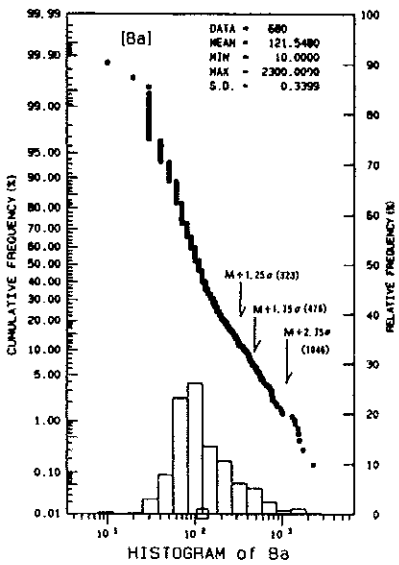
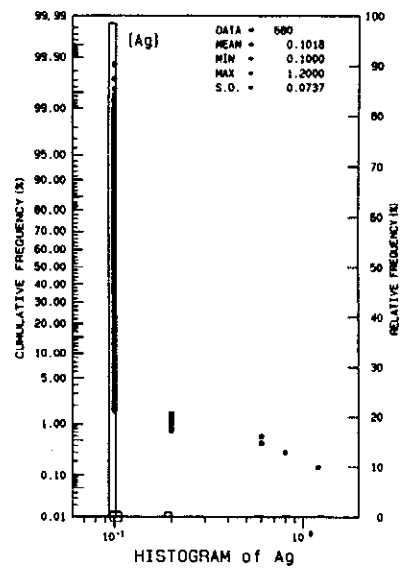
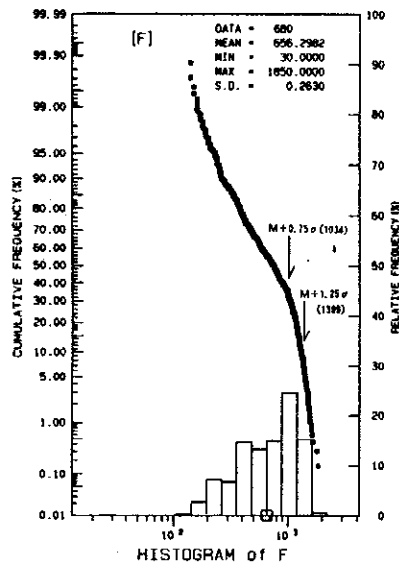
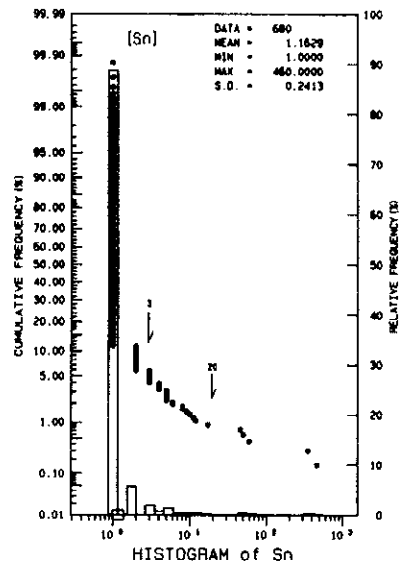
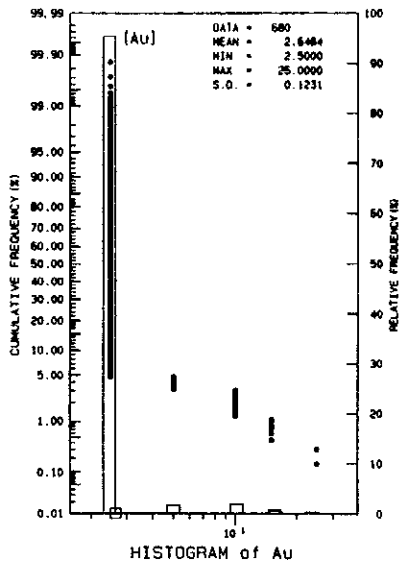


Fig.II-3-3 Relative frequency and cumulative frequency histogram of soil in the I-4 area(1)

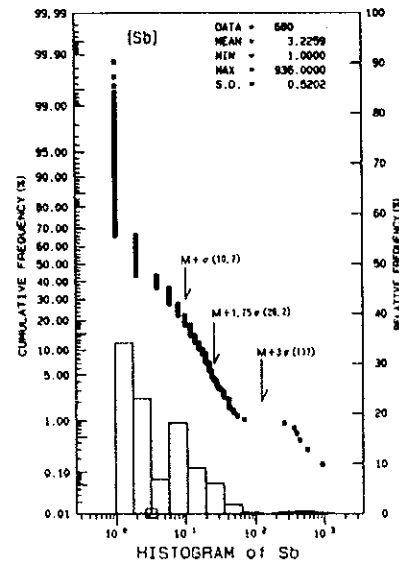
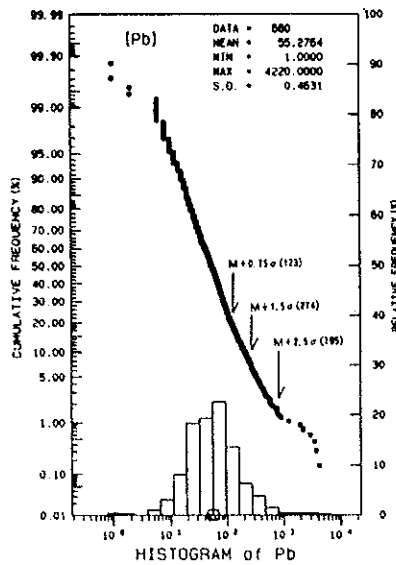
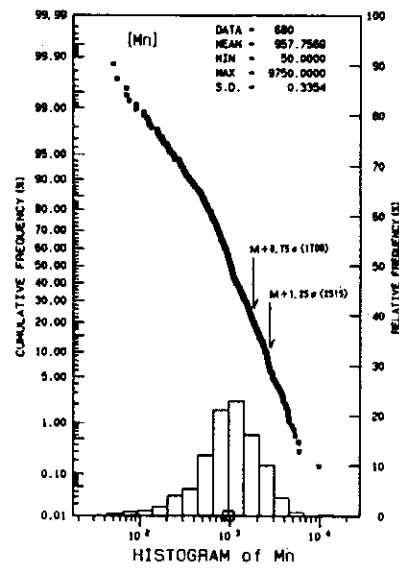
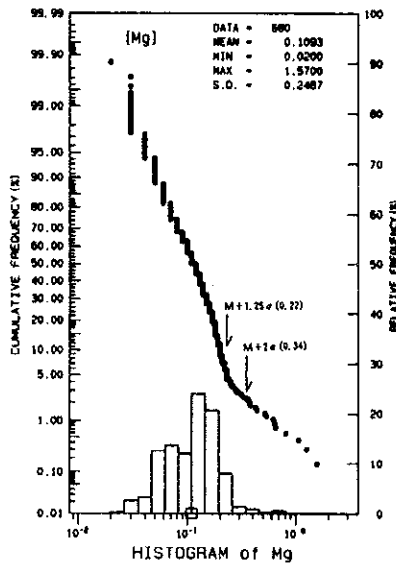
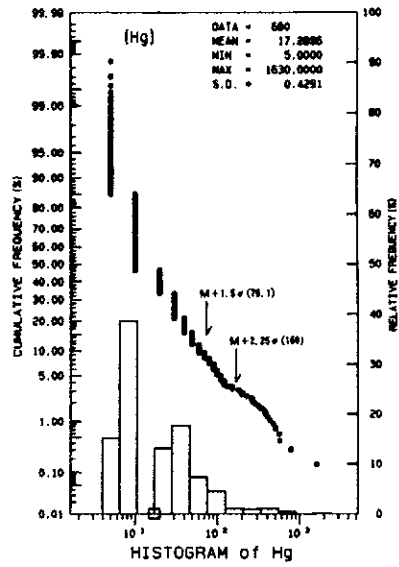
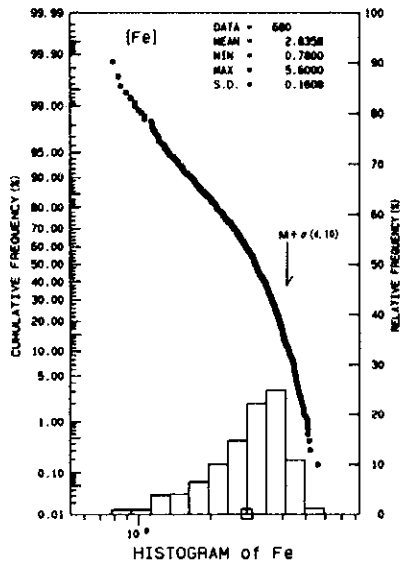


Fig.II-3-3 Relative frequency and cumulative frequency histogram of soil in the I-4 area(2)

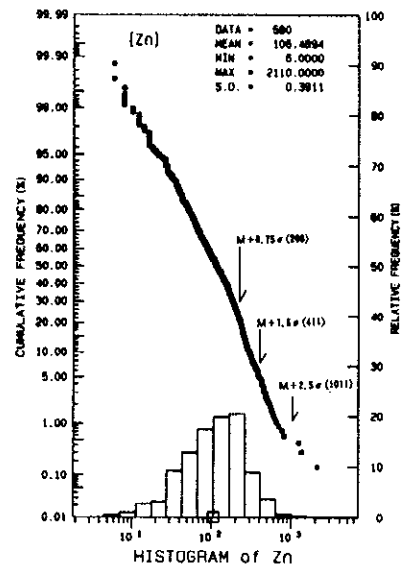
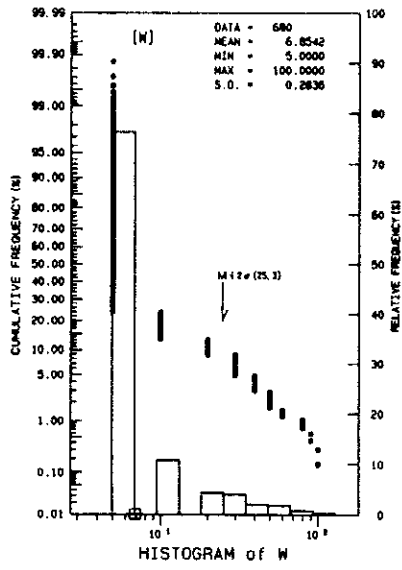


Fig.II-3-3 Relative frequency and cumulative frequency histogram of soil in the I-4 area(3)

ては、その値の半値を採用した。また、検出限界値以上の分析値については限界値を採用した。

Table II-3-1 Geochemical basic statistic quantities of soil samples in the I-4 area

| Element | Unit | Lower Detection Limit | Maximum Value | Minimum Value | Average | Standard Diviation (log) |
|---------|------|-----------------------|---------------|---------------|---------|--------------------------|
| Au | ppb | 5 | 25 | <5 | 2.65 | 0.1231 |
| Sn | ppm | 2 | 460 | <2 | 1.16 | 0.2413 |
| F | ppm | 20 | 1,850 | 30 | 656.30 | 0.2630 |
| Ag | ppm | 0.2 | 1.2 | <0.2 | 0.102 | 0.0737 |
| Ba | ppm | 10 | 2,300 | 10 | 121.55 | 0.3399 |
| Cu | ppm | 1 | 216 | 6 | 24.63 | 0.2417 |
| Fe | % | 0.01 | 5.6 | 0.78 | 2.34 | 0.1608 |
| Hg | ppb | 10 | 1,630 | <10 | 17.29 | 0.4219 |
| Mg | % | 0.01 | 1.57 | 0.02 | 0.11 | 0.2487 |
| Mn | ppm | 5 | 9,750 | 50 | 957.76 | 0.3354 |
| Pb | ppm | 2 | 4,220 | <2 | 55.28 | 0.4631 |
| Sb | ppm | 2 | 936 | <2 | 3.32 | 0.5202 |
| W | ppm | 10 | 100 | <10 | 6.58 | 0.2836 |
| Zn | ppm | 2 | 2,110 | 6 | 106.49 | 0.3911 |

各元素の統計値を Table II-3-1 に示す。また、各元素の頻度分布、累積頻度曲線図を Fig.II-3-3(1)~(3)に示す。頻度分布のクラス分けは $1/2\sigma$ とした。

各元素間の相関係数を Table II-3-2 に示す。相関係数を求めるにあたっては、分析試料数の 98%以上が検出限界値以下であった Au, Ag, Sn を除いた。

Table II-3-2 Geochemical correlation coefficients of soil samples in the I-4 area

| | F | Ba | Cu | Fe | Hg | Mg | Mn | Pb | Sb | W | Zn | As |
|----|---------------|---------------|---------|---------------|---------------|--------|---------|---------------|---------------|--------|---------------|--------|
| F | 1.0000 | | | | | | | | | | | |
| Ba | -0.1870 | 1.0000 | | | | | | | | | | |
| Cu | -0.3584 | 0.5529 | 1.0000 | | | | | | | | | |
| Fe | 0.4928 | 0.2827 | 0.2976 | 1.0000 | | | | | | | | |
| Hg | 0.2839 | -0.0284 | -0.1448 | 0.1090 | 1.0000 | | | | | | | |
| Mg | 0.5727 | 0.2534 | 0.0895 | 0.5672 | 0.1436 | 1.0000 | | | | | | |
| Mn | -0.3202 | 0.6171 | 0.3594 | 0.1494 | 0.0054 | 0.1046 | 1.0000 | | | | | |
| Pb | 0.0455 | 0.5833 | 0.2829 | 0.3614 | 0.2223 | 0.1487 | 0.2491 | 1.0000 | | | | |
| Sb | 0.2406 | 0.1194 | -0.0267 | 0.3220 | 0.4515 | 0.1781 | -0.0149 | 0.4904 | 1.0000 | | | |
| W | 0.3867 | -0.1676 | -0.2817 | 0.3374 | 0.3701 | 0.1166 | -0.0676 | 0.1530 | 0.4651 | 1.0000 | | |
| Zn | 0.3962 | 0.4431 | 0.2070 | 0.5522 | 0.3303 | 0.4278 | 0.1087 | 0.8024 | 0.5217 | 0.2725 | 1.0000 | |
| As | 0.1869 | 0.0851 | -0.0001 | 0.2316 | 0.5412 | 0.0773 | -0.0715 | 0.5236 | 0.7680 | 0.4465 | 0.5099 | 1.0000 |

Cu は, Ba と強い正の相関性を示すほか, Fe, Mn と弱い正の相関性を有する。Pb は Zn ときわめて強い正の相関性を示し, As, Ba, Sb と正の相関関係にある。Zn は, Fe, Pb, As と強い相関関係にあり, Mg, Ba, As, F, Fe とも正の相関性を示す。これらをまとめると Pb-Zn-As-Sb-Hg のグループと Cu-Pb-Ba-Mn のグループに分けられる。

(2) 地化学異常値の分布

1)しきい値の決定

平均値と標準偏差を基準として, 頻度分布の百分位数及び累積頻度曲線の折れ点を考慮して決定した。Table II-3-3 に各元素のしきい値を示す。

2)異常値の分布

各元素の異常値分布図を Fig.II-3-4~7 に示す。

[Zn] Zn の異常値は, オルドビス系石灰岩分布域と二畳~三畳系の堆積岩分布域の両側に認められる。

Table II-3-3 Division into geochemical anomaly levels of soil samples in the I-4 area

| Element | Unit | Background | High anomaly1 | High anomaly2 | High anomaly3 |
|---------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Zn | ppm | M+0.75 σ 209 | M+1.5 σ 411 | M+2.25 σ 1,011 | |
| Pb | ppm | M+0.75 σ 123 | M+1.5 σ 274 | M+2.5 σ 795 | |
| Cu | ppm | M+ σ 43 | M+1.5 σ 57 | M+2.5 σ 99 | |
| Sb | ppm | M+0.75 σ 10.7 | M+1.75 σ 26.2 | M+3 σ 117 | |
| Au | ppb | 5 | 10 | | |
| Ag | ppm | 2 | | | |
| Sn | ppm | 3 | 20 | | |
| F | ppm | M+0.75 σ 1,034 | M+1.75 σ 1,399 | | |
| Hg | ppb | M+1.25 σ 81 | M+2.5 σ 182 | | |
| Mn | ppm | M+ σ 9,192 | | | |
| Mg | % | M+1.5 σ 0.99 | M+2.25 σ 2.19 | | |
| Fe | ppm | M+ σ 12.1 | | | |
| Ba | ppm | M+0.75 σ 1,311 | M+1.75 σ 3,772 | | |

石灰岩中の異常値は W, X, Z 測線の北端部とこれらの測線と C 測線との交点付近に分布する。これらの分布は, 不確かではあるが南北ないしは北北東-南南西方向に連続するように見える。この方向は, 石灰岩に発達する片状の割れ目系に支配されているようである。二畳~三畳系の堆積岩中に分布する異常値は A, B 測線の W 測線との交点から西側と Y 測線の A 測線との交点から南側, A, B 測線の 600~700m 地点とその北西側に分布する。これらの異常値のうち, 後者は B 測線

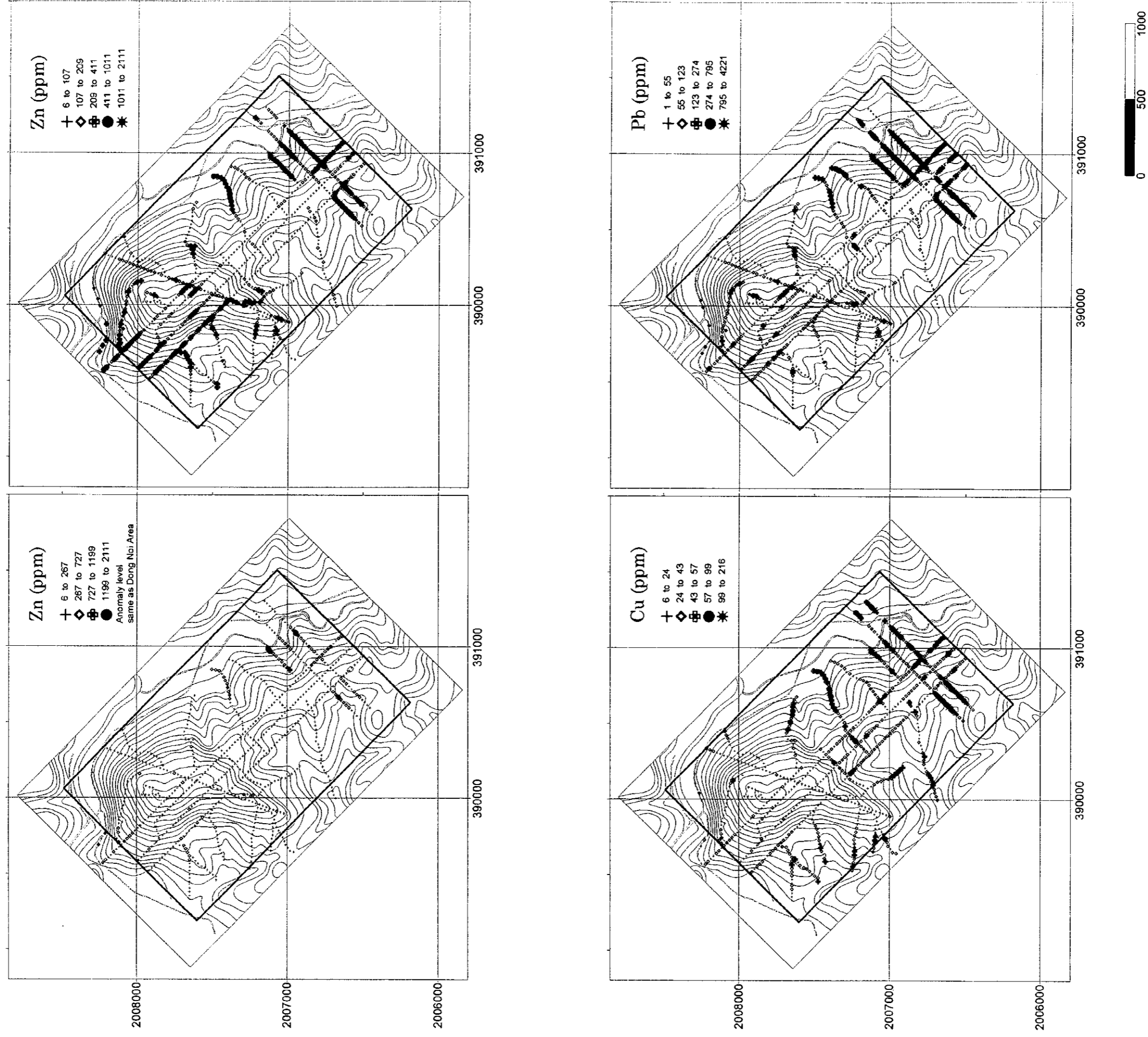


Fig.II-3-4 Geochemical map of Zn, Pb, Cu content in soil of the I-4 Area

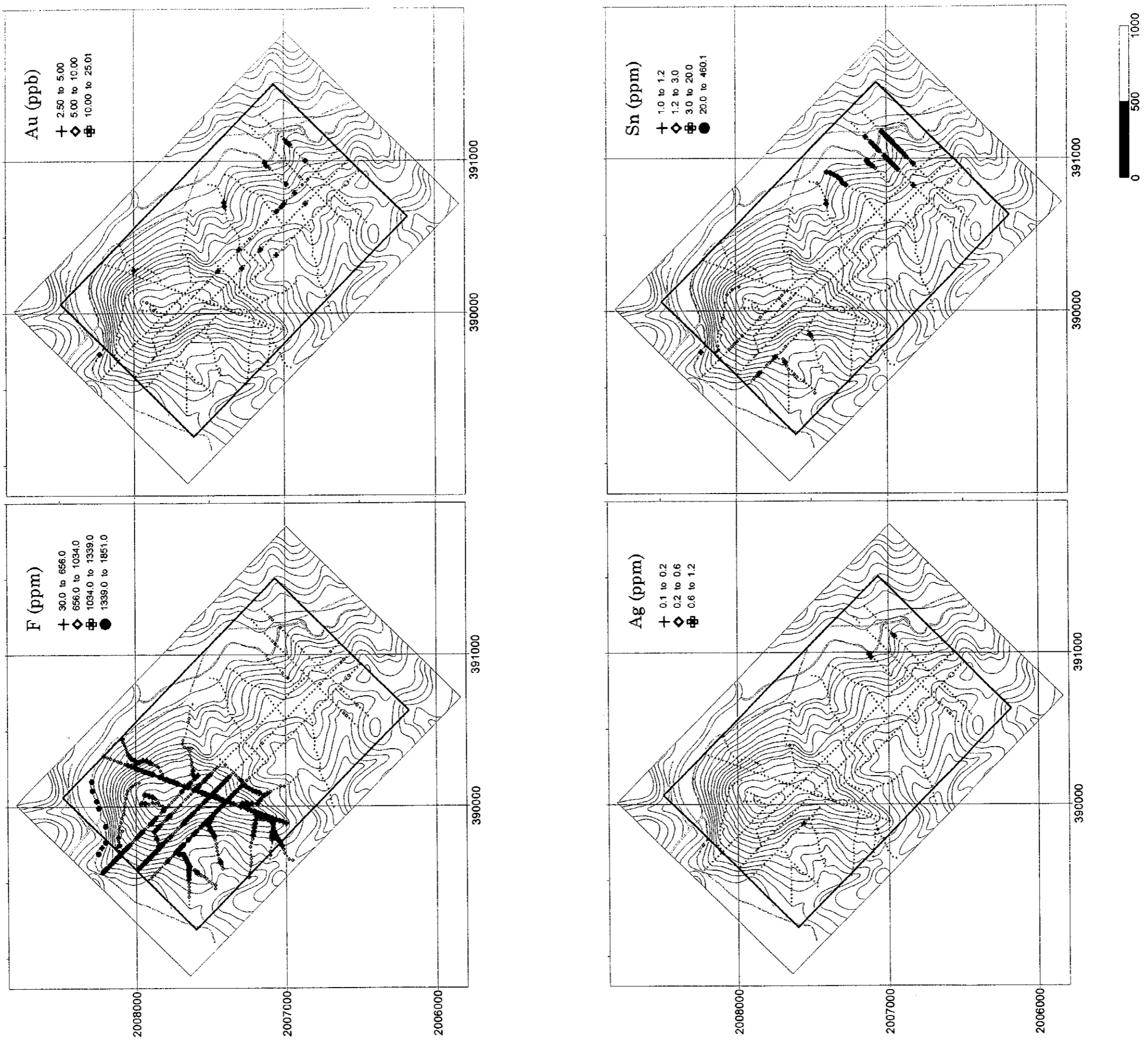


Fig. II-3-5 Geochemical map of F, Au, Ag, Sn content in soil of the I-4 Area

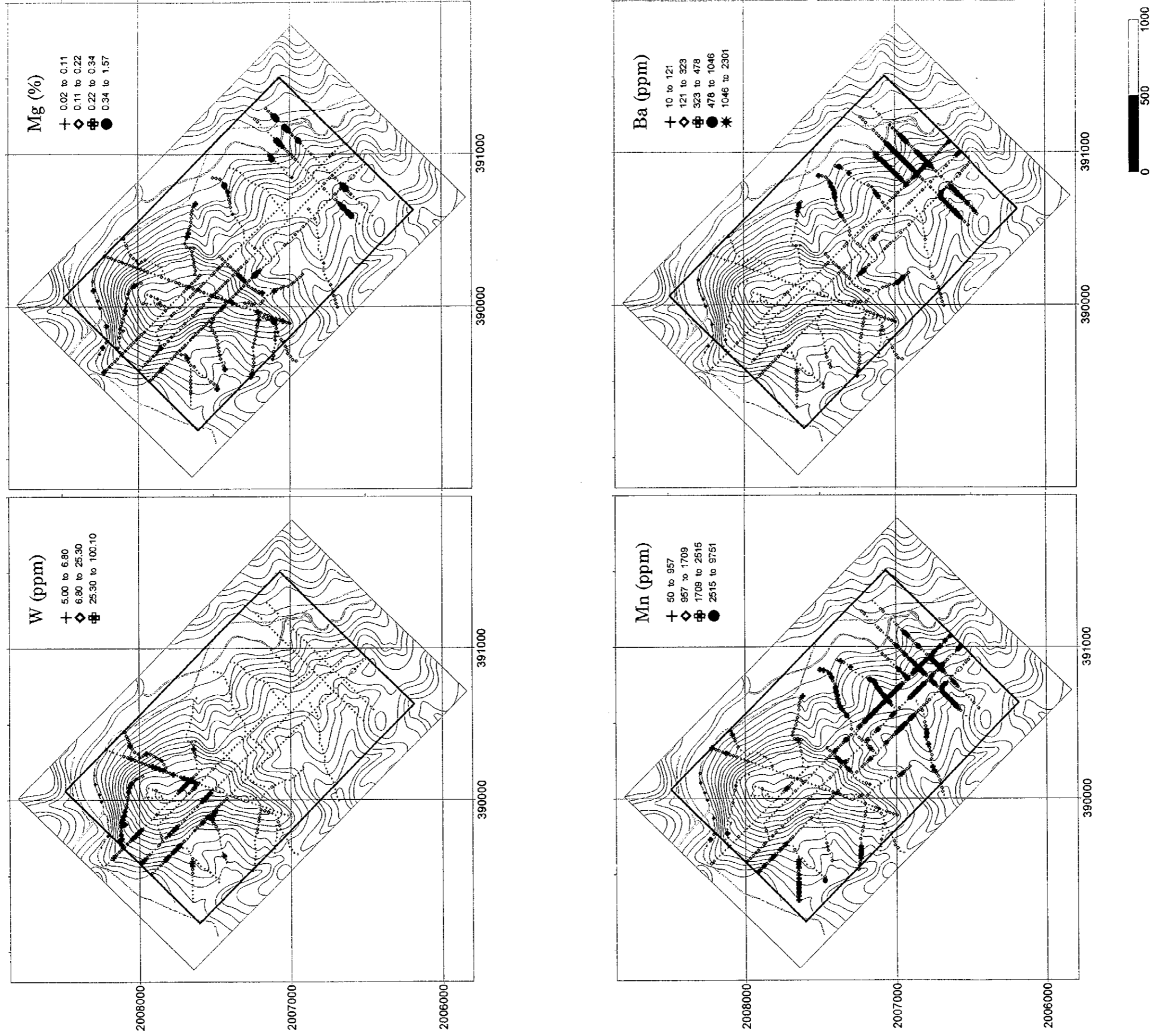


Fig.II-3-6 Geochemical map of W, Mg, Mn, Ba content in soil of the I-4 Area

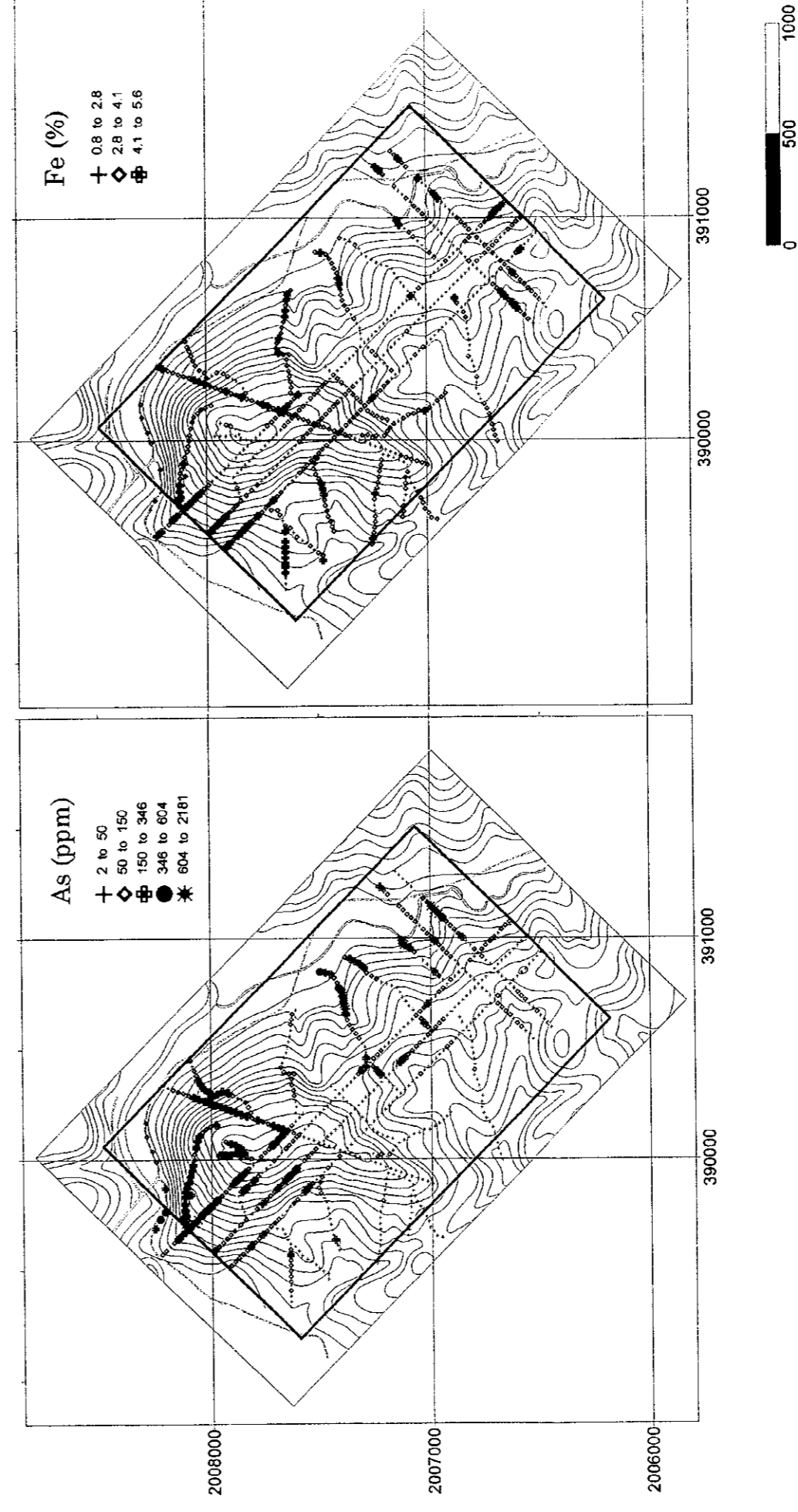


Fig.II-3-7 Geochemical map of Sb, Hg, As, Fe content in soil of the I-4 Area

800m 地点にある鉍化帯とその北西延長上に分布する方鉛鉍—石英脈などの鉍石に対応し、前者は方鉛鉍の鉍染した重晶石の鉍石に対応する異常値と考えられる。地区中央の沢沿いにも頁岩中に異常値が認められる。この異常値は断層に沿った分布ものと考えられる。

[Pb] Pb の異常値の分布は、Zn の異常値分布と類似しているが、石灰岩分布域での異常値は低く、堆積岩分布域、特に B 測線の鉍徴地付近で異常値が高くなっている。Zn と同様に地区の中央部にも異常値の分布が見られる。

[Cu] Cu の異常値分布は、A、B 測線付近と地区中央部の沢では Pb、Zn と同じ分布を見せるが、その他の部分では頁岩の分布と重複して認められ、一部は初生的に Cu の値の高い頁岩の賦存を表しているものと考えられる。

[F] F の異常値は、オールドビス系石灰岩分布域に分布し、Zn、Cd の異常値分布と調和的に分布する。Zn の平均値程度の試料でも異常値として区分される試料が多い。この地区の北側の石灰岩に螢石鉍床があることからして、この鉍徴の延長部と考えることもできる。異常値の伸びの方向は Zn と同じほぼ南北からやや東よりと思われる。

[Au] 検出限界値以下が約 90%を占める。最高でも 25ppb と異常値とはいえないが、Au の高濃度試料は地区東部の鉍徴地上部などに散在する。

[Ag] 異常値いえるほどの試料はない。

[Sn] Sn の異常値は、地区の東部の Zn、Pb の異常値と重複して分布する。鉍徴地露頭での鉍石分析の結果 $Sn > 1,000ppm$ の値が得られていて、東側の異常域では Sn の含有量が高いものと思われる。

[W] W の異常値は、石灰岩分布域中にあり、割れ目に伴われて現れている。

[Mg] Mg の高異常値は、地区東部に集中していて、石灰岩分布域ではわずかである。

[Mn] Mn の異常値は地区東部に集中的に分布する。一部は、Zn、Pb の異常値と重複する箇所はあるが、それらより標高的に高い位置に異常値が見られる。

[Ba] Ba の異常値は、地区の東部のみに出現し、Pb、Zn の異常値と重複して分布する。

[Sb] Pb の異常値は、地区東部の鉍徴地上で高い値を示し、分布状況は Sn に類似する。石灰岩分布域にも低い異常値の分布が認められ、この分布形態は W に類似している。

[Hg] 異常値といえるほどの値を示さない。方鉛鉍露頭と E 測線東部、地区北西側の低地などに高濃度試料が分布している。

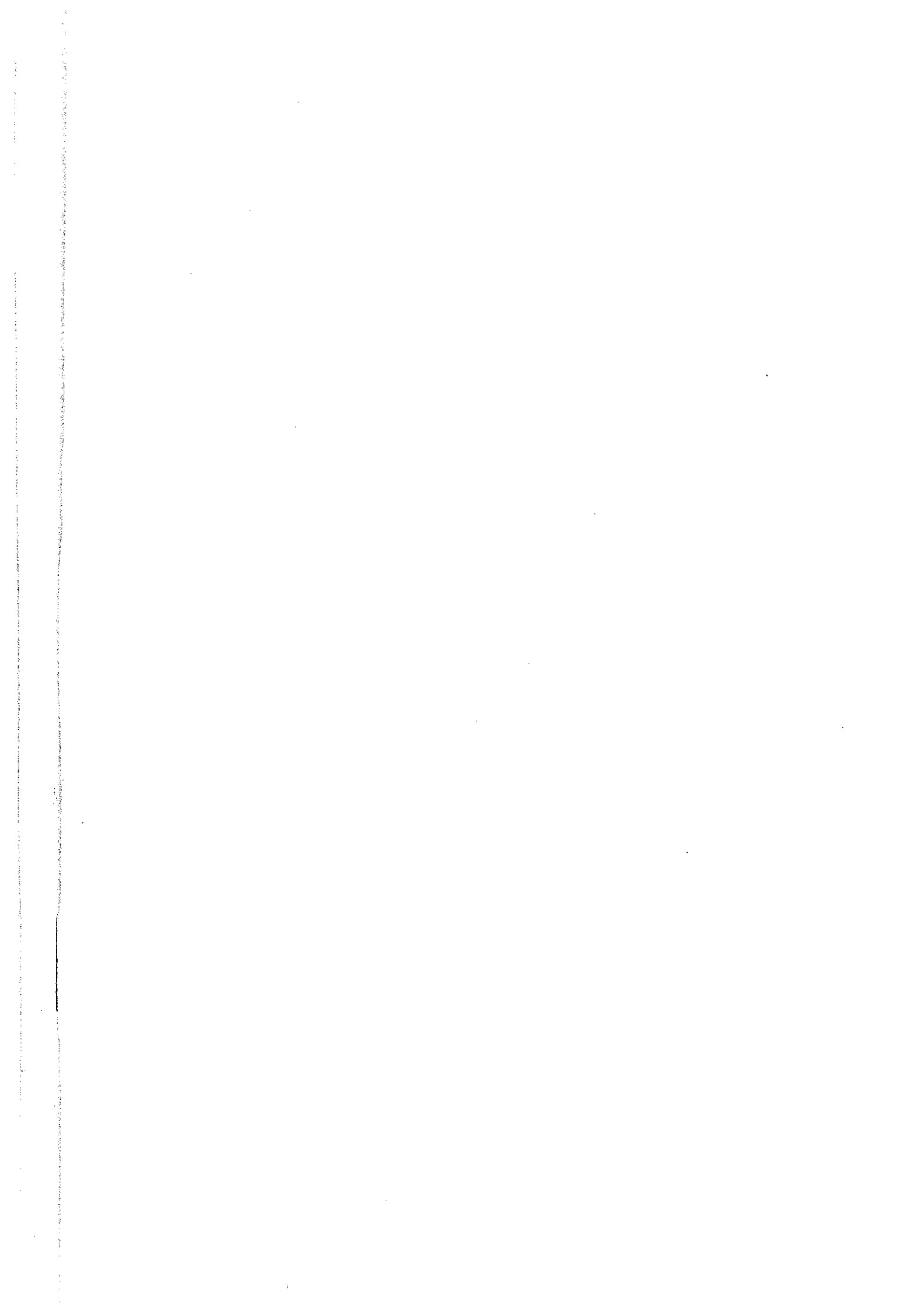
[As] 異常値は Sb の異常値分布と類似している。

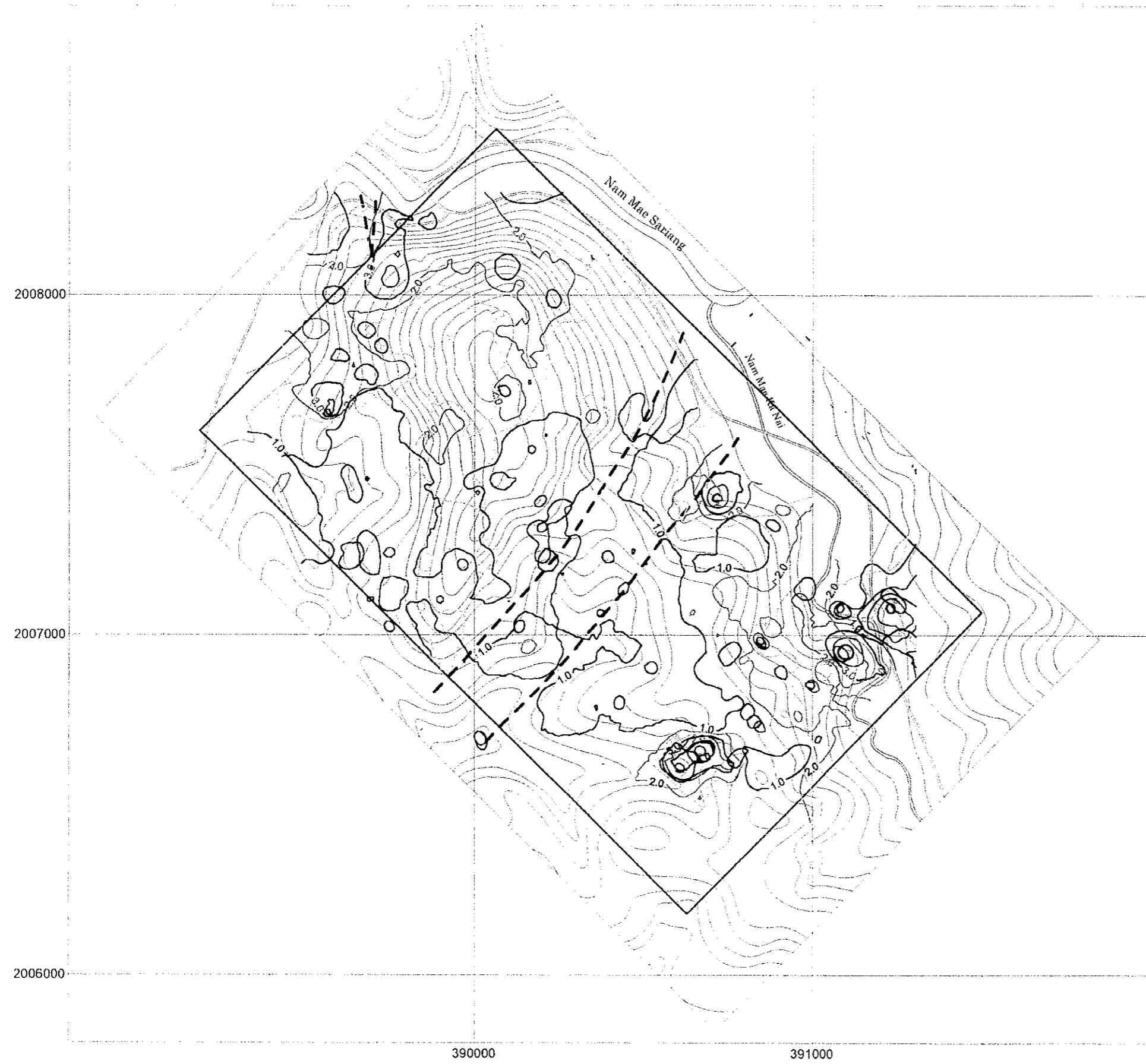
[Fe] 地区東部の他元素の異常域にも Fe の異常値は認められるが、異常値としては地区北端部の方が強い異常値を示す。

3-5-3 主成分分析

土壌分析値の対数値から求めた相関行列について主成分分析を行った。結果を Table II-3-4 に示す。

固有値は第3主成分までが 1 以上を示し、寄与率は第 3 主成分ではが 10 以上を示す。累積寄与率は第3主成分までで 69%であり、第 3 主成分までが有意であると判断する。主成分得点分布図を Fig.II-3-8 に示す。





Factor loading

| | Z-01 | Z-02 | Z-03 |
|----|--------|---------|---------|
| Zn | 0.8683 | 0.1365 | 0.0542 |
| Pb | 0.7462 | 0.3583 | -0.2584 |
| Sb | 0.7458 | -0.2224 | -0.3670 |
| As | 0.7182 | -0.2380 | -0.4949 |
| Fe | 0.6797 | 0.0973 | 0.5081 |
| Hg | 0.5209 | -0.3470 | -0.3051 |
| Ba | 0.4202 | 0.7955 | 0.0113 |
| Cu | 0.1691 | 0.7628 | 0.0235 |
| Mn | 0.1647 | 0.6846 | -0.0508 |
| W | 0.5026 | -0.5039 | -0.0941 |
| Mg | 0.5173 | 0.0143 | 0.7003 |
| F | 0.4759 | -0.5561 | 0.5740 |

- Z-1
- score 5
- score 4
- score 3
- score 2
- score 1

- Z-2
- score 4
- score 3
- score 2
- score 1

- Z3
- Score 4
- Score 3
- Score 2
- Score 1

fault

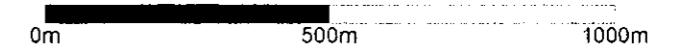


Fig. II-3-8 Principal analysis score map of the I-4 area

[Z-1] Zn, Pb, Sb, As, Fe, W, Mgの因子付加量が大きく, F, Ba もある程度の因子付加量を示す。これら元素の鉱微賦存を反映する因子と考えられる。高得点部は、ほぼ 4 カ所に分かれて分布している。地区の北端部では頁岩・砂岩の挟みの下盤に沿って分布し、特に西側の麓部分と山頂の東側に南北方向に連続性を示す。高得点域の広がり大きい。地区の東側では3カ所に分かれて高得点部が分布するが広がり小さい。B 測線の 700m 地点を中心とするものは A 測線700m付近を経て北西方向に連続する。A, B 測線の始点側では A 測線側に中心を持つ異常域が形成される。地区中央の沢沿いにももう一つの高得点域が認められる。この異常域は北東-南西系の断層に伴われるものと判断されるがこの断層の他の部分ではこの主成分だけでなくほか主成分の異常

Table II-3-4 Results of principal analysis of soil samples in the I-4 area

| Principal component | Eigen-value | Contribution rate % | Cumulative rate % | Factor loading | Z-01 | Z-02 | Z-03 |
|---------------------|-------------|---------------------|-------------------|----------------|--------|---------|---------|
| Z-01 | 4.0950 | 34.1250 | 34.1250 | Zn | 0.8683 | 0.1365 | 0.0542 |
| Z-02 | 2.6297 | 21.9142 | 56.0392 | Pb | 0.7462 | 0.3583 | -0.2584 |
| Z-03 | 1.6325 | 13.6042 | 69.6434 | Sb | 0.7458 | -0.2224 | -0.3670 |
| Z-04 | 0.8566 | 7.1383 | 76.7817 | As | 0.7182 | -0.2380 | -0.4949 |
| Z-05 | 0.7121 | 5.9346 | 82.7163 | Fe | 0.6797 | 0.0973 | 0.5081 |
| Z-06 | 0.6362 | 5.3013 | 88.0176 | Hg | 0.5209 | -0.3470 | -0.3051 |
| Z-07 | 0.4548 | 3.7898 | 91.8073 | Ba | 0.4202 | 0.7955 | 0.0113 |
| Z-08 | 0.2848 | 2.3737 | 94.1810 | Cu | 0.1691 | 0.7628 | 0.0235 |
| Z-09 | 0.2210 | 1.8415 | 96.0225 | Mn | 0.1647 | 0.6846 | -0.0508 |
| Z-10 | 0.2040 | 1.7002 | 97.7227 | W | 0.5026 | -0.5039 | -0.0941 |
| Z-11 | 0.1712 | 1.4268 | 99.1495 | Mg | 0.5173 | 0.0143 | 0.7003 |
| Z-12 | 0.1021 | 0.8505 | 100.0000 | F | 0.4759 | -0.5561 | 0.5740 |

も認められない。

[Z-2] 第 2 主成分は, Cu, Ba, Mn の因子付加量が大きく, これら元素分布を表現する因子と考えられる。3点以上の高得点部は, A 測線 100m 付近に第 1 主成分の高得点域と重複して認められるほかは分布範囲が小さく, B 測線の 700m 付近や その北西側のメーカナイ川の屈曲点などに分布している。3点以下の得点分布は, ほぼ頁岩の分布と一致していて, 頁岩に初生的に含まれる Cu, Mn の含有量を表している可能性が高い。

[Z-3] Fe, Mg, F の因子付加量大きい主成分で, 第 1 主成分の高得点域の外周部に分布するように見える。第 1 主成分が表す鉱化作用のハローを表す主成分の可能性が高い。

3-6 物理探査(TDIP 法)

3-6-1 物性測定

(1) 測定結果

岩石・鉱石試料の測定結果を Table II-3-5, Fig. II-3-9 に示す。また, Fig. II-3-10 に I-4 地区の岩石採取位置を示した。

I-4 地区では18個のサンプルを取得した。見掛け抵抗は 88~19440 $\Omega \cdot m$ の値を示す。充電率は最大 58mV \cdot sec/V と高い値を示す。

本地区では方鉛鉱を含んだ shale (BR040, BR043, BR044) の充電率が 50 mV \cdot sec/V 以上と非常に高い。これらのサンプルは測線Bの測点 800 近傍に位置する鉱徴地の周辺で採取されたサンプルである。同じく鉱徴地に近い場所で採取された BR045 は充電率が低い。これは鉱物を含まないためだと考えられる。

その他のサンプルは, FR014 (chert) が 12.6 mV \cdot sec/V のやや高い値を示す以外は, 概ね低い充電率を示している。

Table II-3-5 Resistivity and chargeability of rock samples of the I-4 area

| Sample name | Rock name | Resis ($\Omega \cdot m$) | Charge. (mV \cdot sec/V) |
|-------------|---|----------------------------|----------------------------|
| AR040 | Muddy limestone | 6494 | 1.2 |
| BR040 | Silicified shale with galena-arsenopyrite diss. | 637 | 58.8 |
| BR043 | Silicified shale with galena dissemination | 1367 | 58.2 |
| BR044 | Phyllitic shale with sulphide | 582 | 52.9 |
| BR045 | Black shale | 80.2 | 1.4 |
| BR046 | Bedded limestone | 4340 | 3.8 |
| BR047 | Limestone with calcite veinlets | 6319 | 4.6 |
| BR048 | Limestone with calcite veinlets | 4356 | 4.4 |
| BR049 | Chert | 14920 | 3.2 |
| CR020 | Fossiliferous limestone | 4145 | 3.0 |
| CR031 | Calcareous shale | 2090 | 8.2 |
| CR032 | Alternation of limestone and shale | 113 | 1.1 |
| DR027 | Massive limestone | 3689 | 3.1 |
| DR028 | Foliated limestone | 4292 | 7.0 |
| DR032 | Calcareous sandstone | 500 | 5.9 |
| DR033 | Phyllitic shale | 88.8 | 0.2 |
| FR009 | Marble | 19440 | 0.3 |
| FR014 | Bedded chert | 4234 | 12.6 |

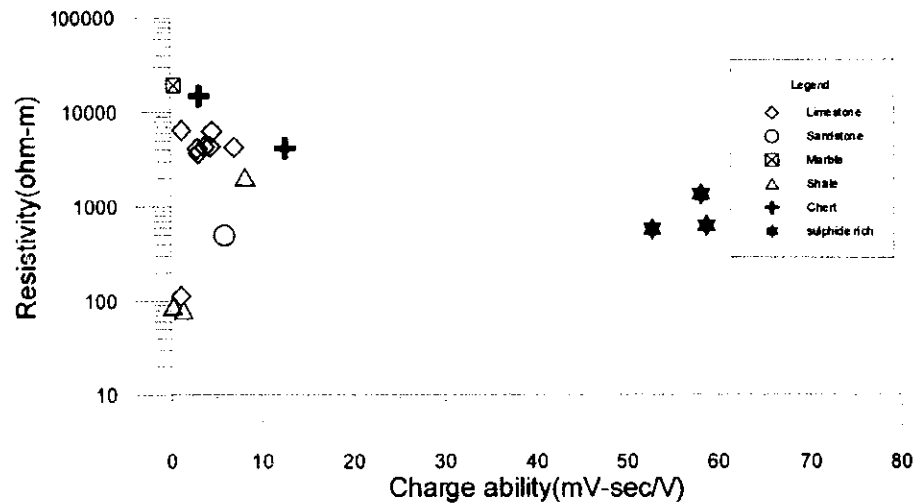


Fig.II-3-9 Resistivity and Chargeability of rock sample of I-4 area

3-6-2 測定結果

(1) 測線設定

本地区では、N45° W方向の測線を4本(2.0Kmを2本、1.6Kmを1本、0.9Kmを1本)、N45° E方向の1.0Km長の測線を2本、及びN20° E方向の1.3Km長の測線を1本の合計9.8kmの測線を設定した。

測線位置をFig.II-3-11に示す。

(2) 測定結果

1) 測線A (Fig.II-3-12)

見掛け抵抗は $32\Omega\cdot\text{m}$ ~ $294\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。測線両端部に $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛け抵抗の分布が見られるが、他の部分は概ね低い値を示す。特に測点400~700下方には $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛け抵抗が浅部から分布している。また、測点200~300浅部にも $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛け抵抗の分布が見られる。

充電率は $10\sim 57\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ の値であり、ほぼ全測線にわたり高い充電率を示し($20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上) ている。ハの字状の充電率の分布は測点300下方を頂点とした部分に見られる。また、測点400~900下方も高充電率であるが、分布範囲が広く、IP異常の頂点を把握しにくい。

2) 測線B (Fig.II-3-13)

見掛け抵抗及び充電率の傾向は測線Aと類似している。

見掛け抵抗は $26\Omega\cdot\text{m}$ ~ $305\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。測線南西部に $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛け抵抗の分布が見られるが、他の部分は概ね低めの値を示し、測点400~900下方では $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛け抵抗が広く分布している。また、測点300下方にも $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛け抵抗が見られる。

充電率は $6\sim 58\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ の値を示す。測点100~600の浅部を除き、ほぼ全測線で高充電率を示す($20\text{mV}\cdot\text{sec/V}$ 以上)。ハの字状の充電率の分布は測点200下方を頂点とした部分に見られる。また、

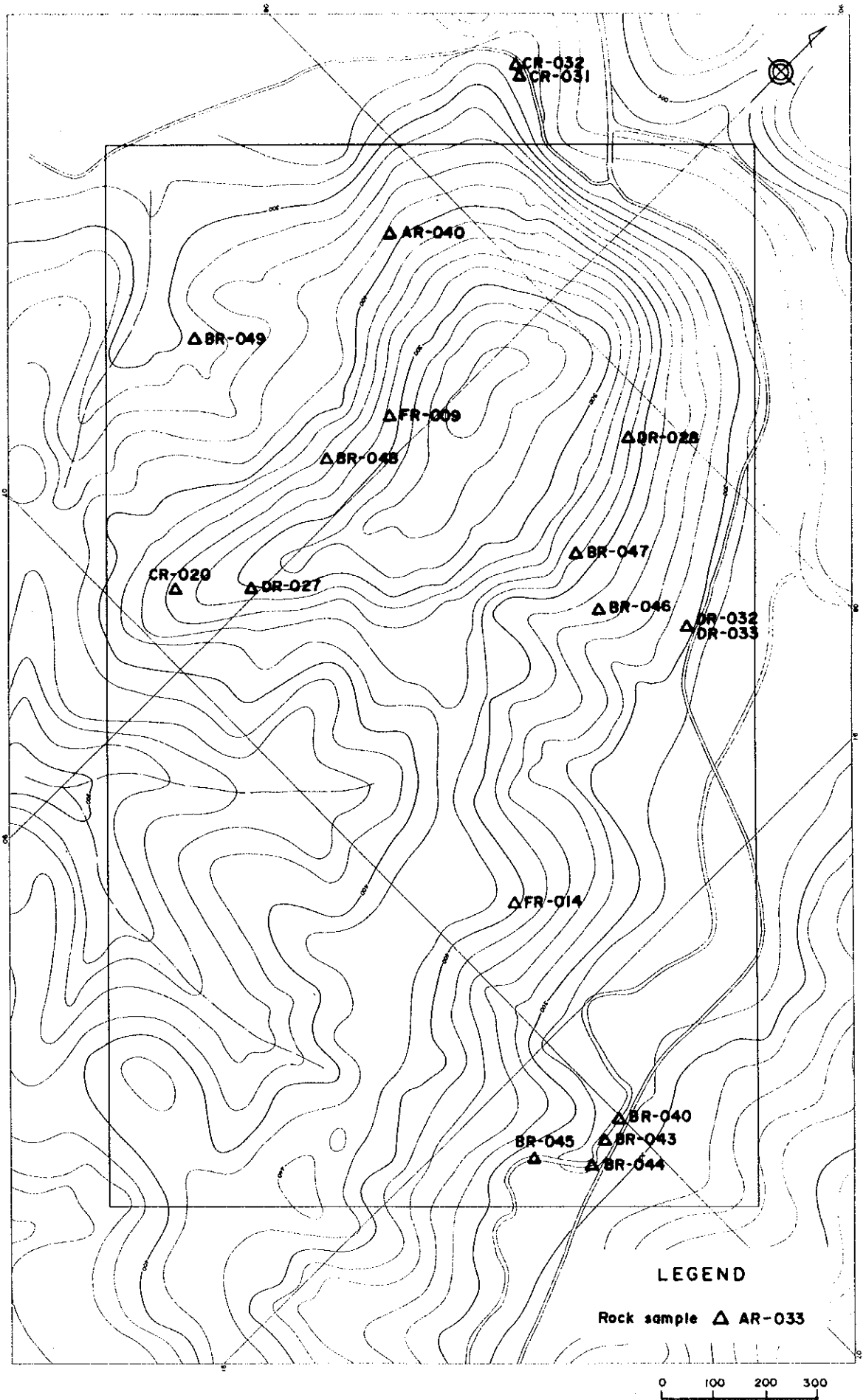


Fig.II-3-10 Locality of rock samples for laboratory test of the I-4 area

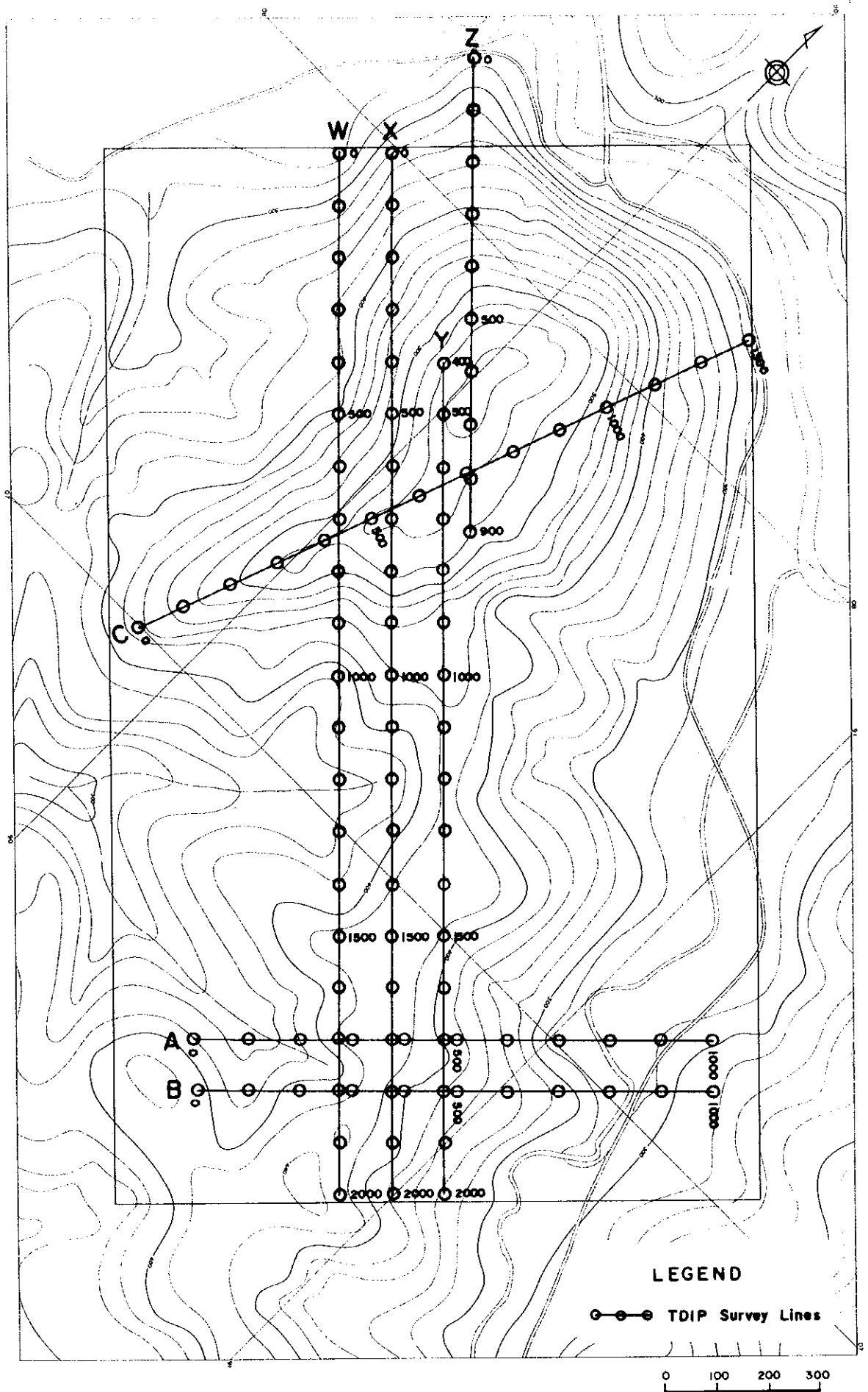
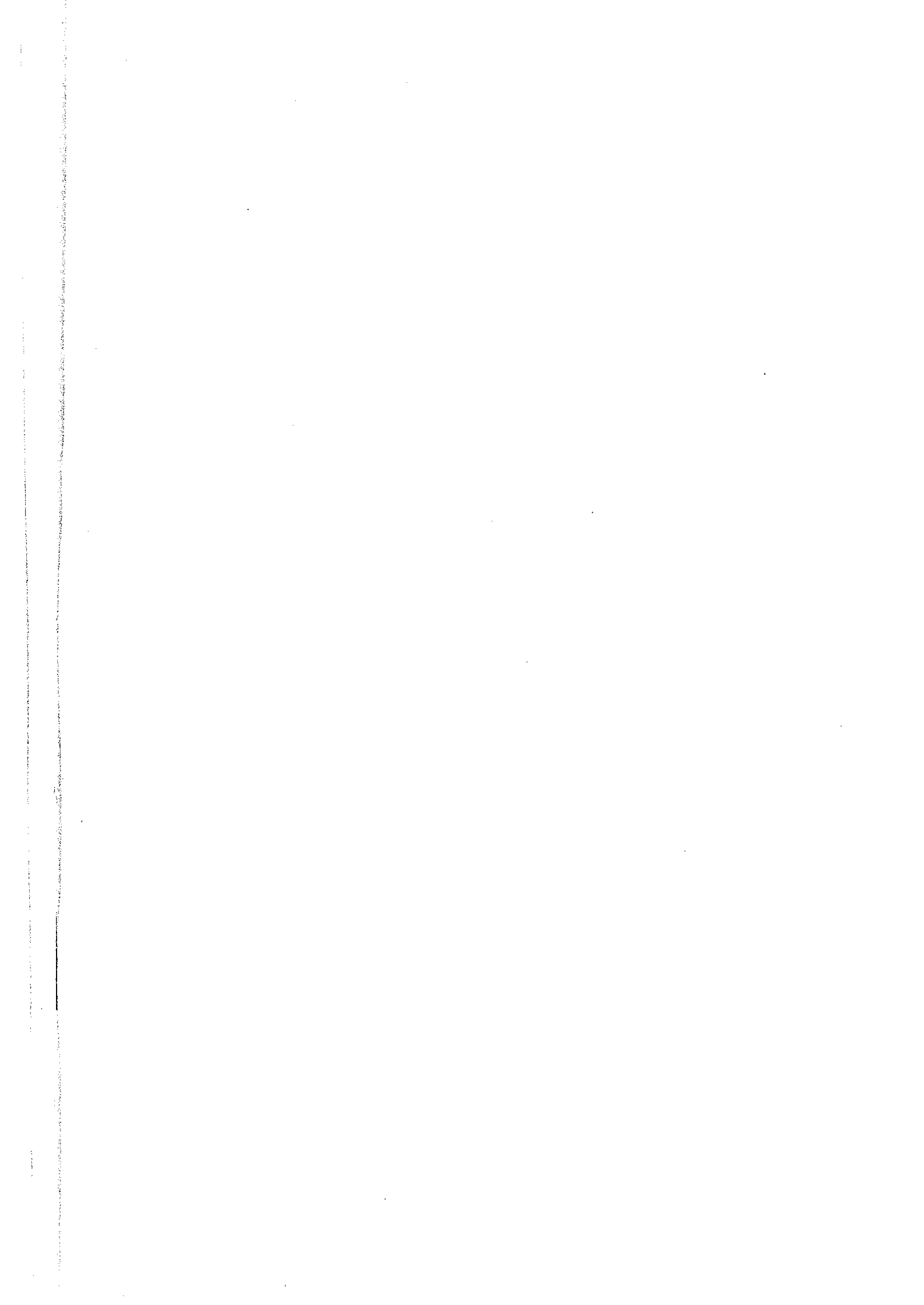


Fig.II-3-11 Location of survey line in the I-4 area



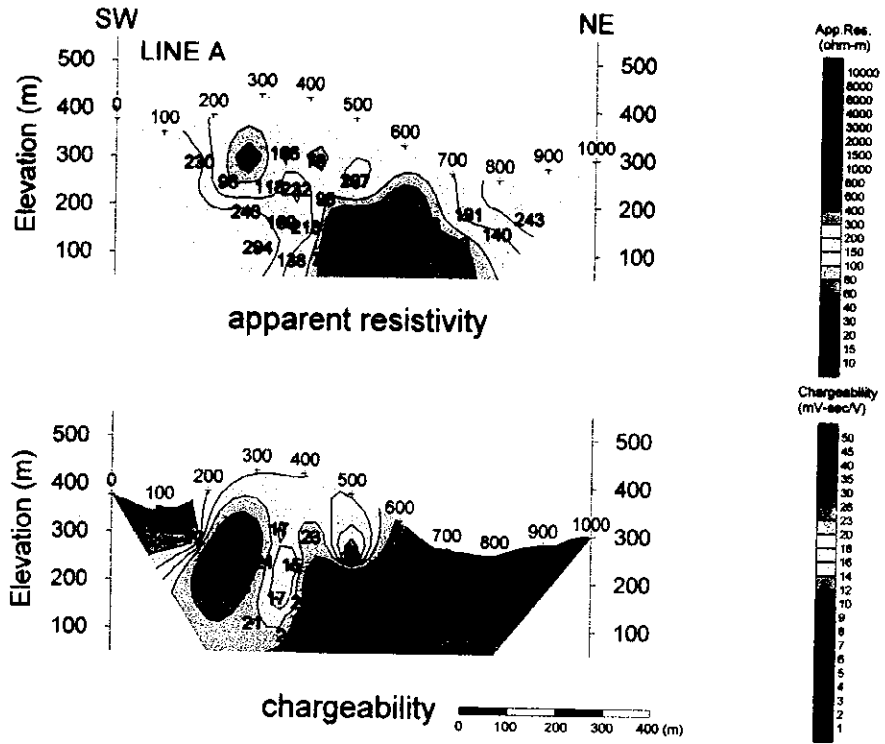


Fig.II-3-12 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(A)

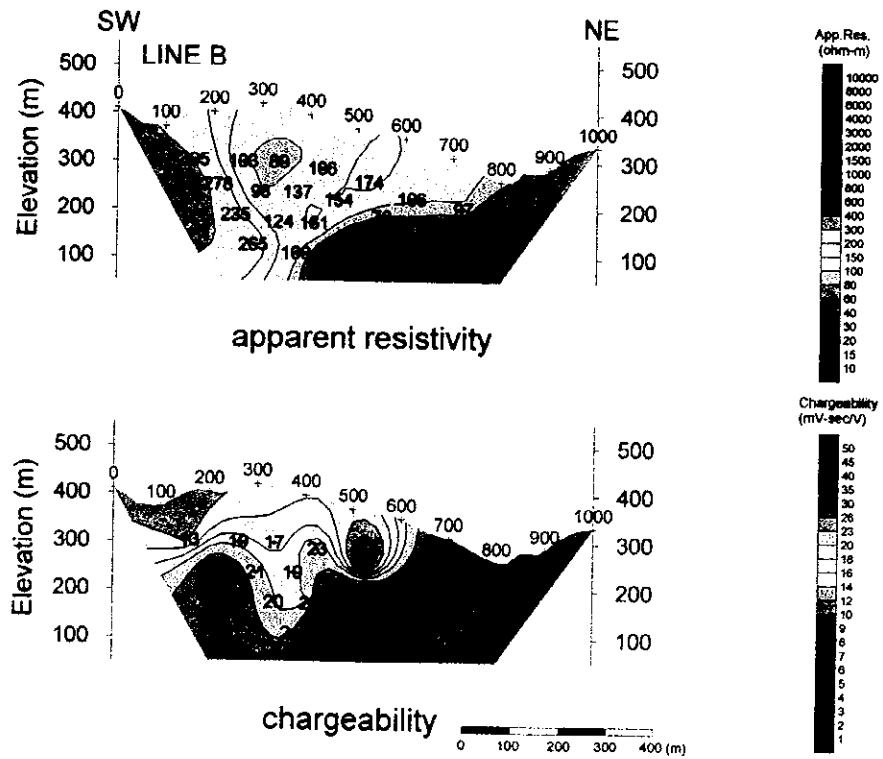


Fig.II-3-13 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(B)

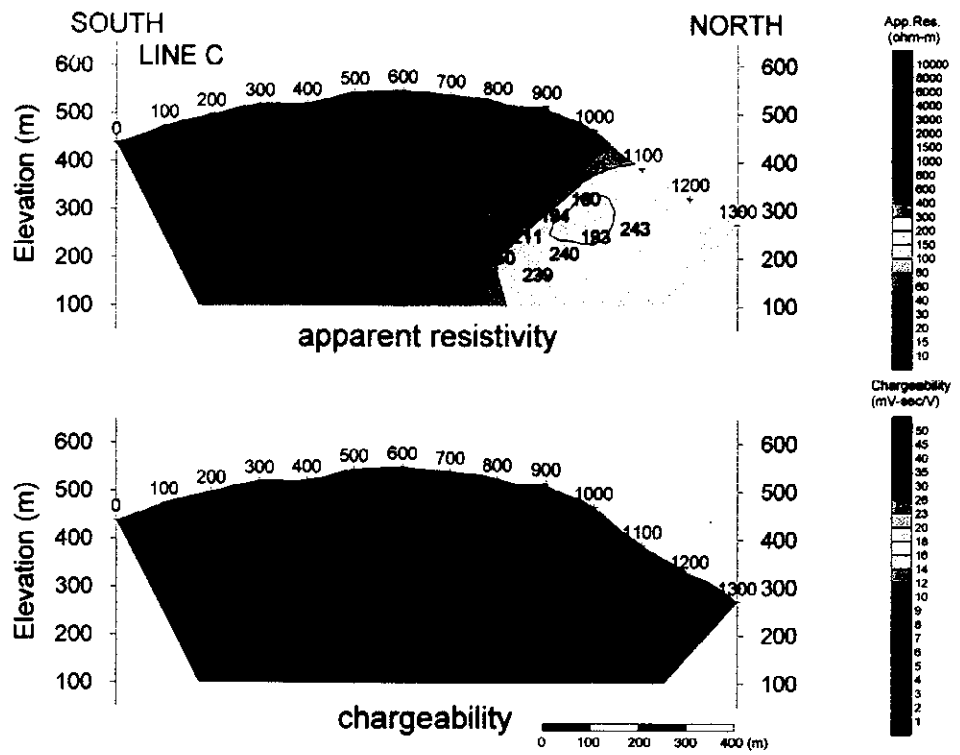


Fig.II-3-14 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(C)

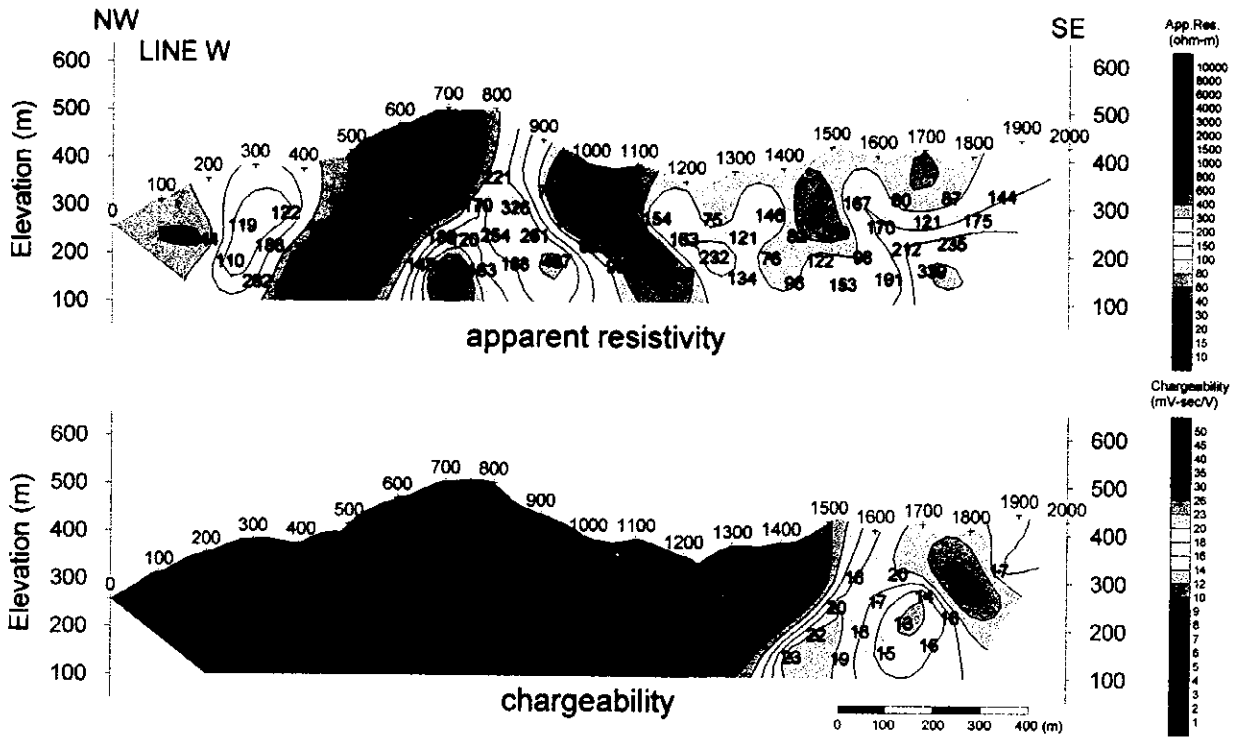


Fig.II-3-15 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(W)

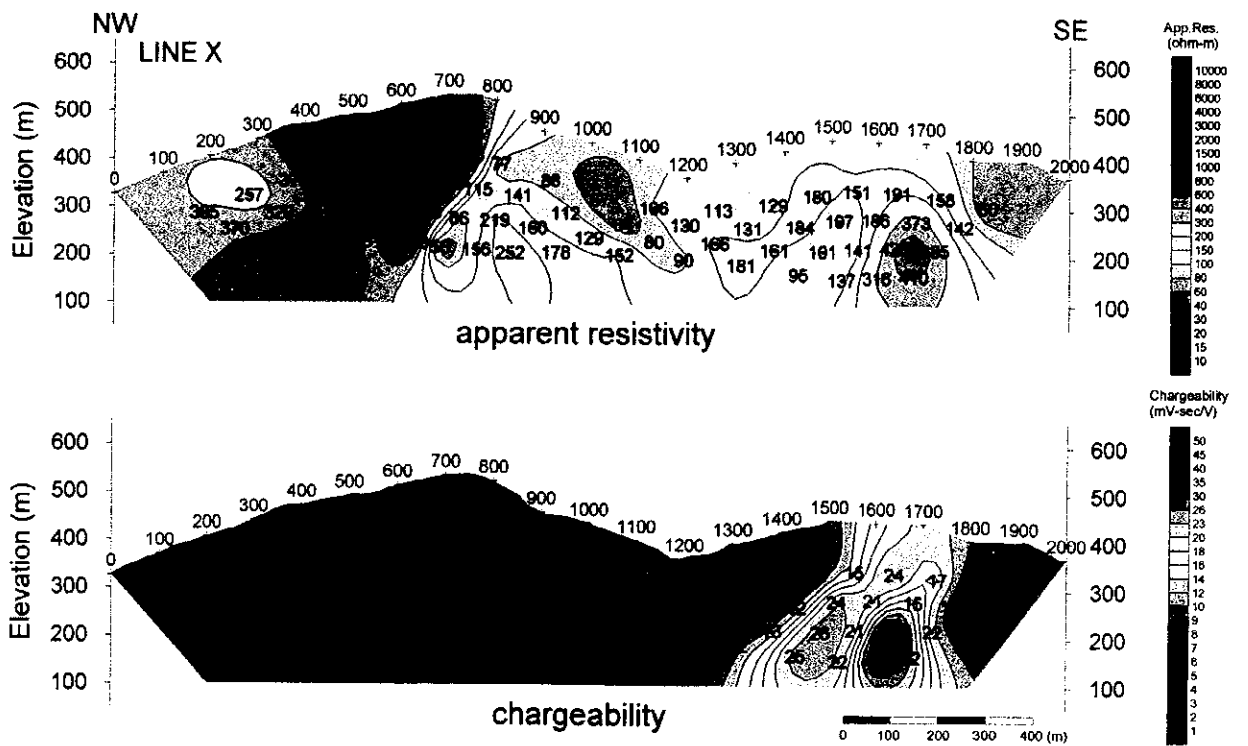


Fig.II-3-16 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(X)

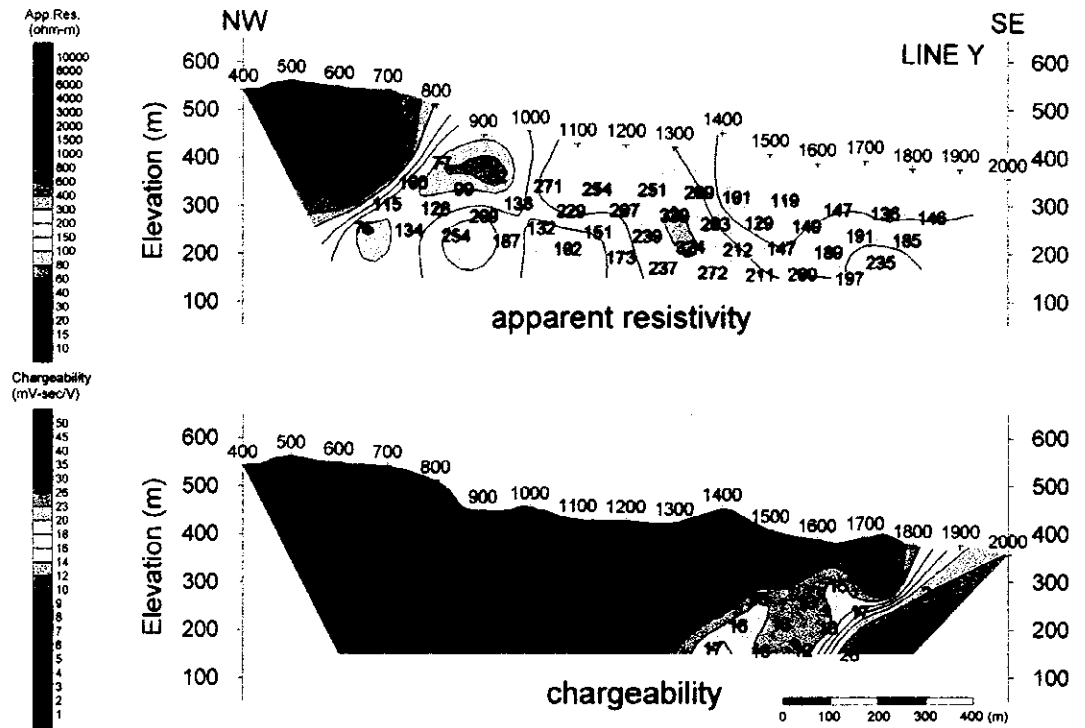


Fig. II-3-17 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(Y)

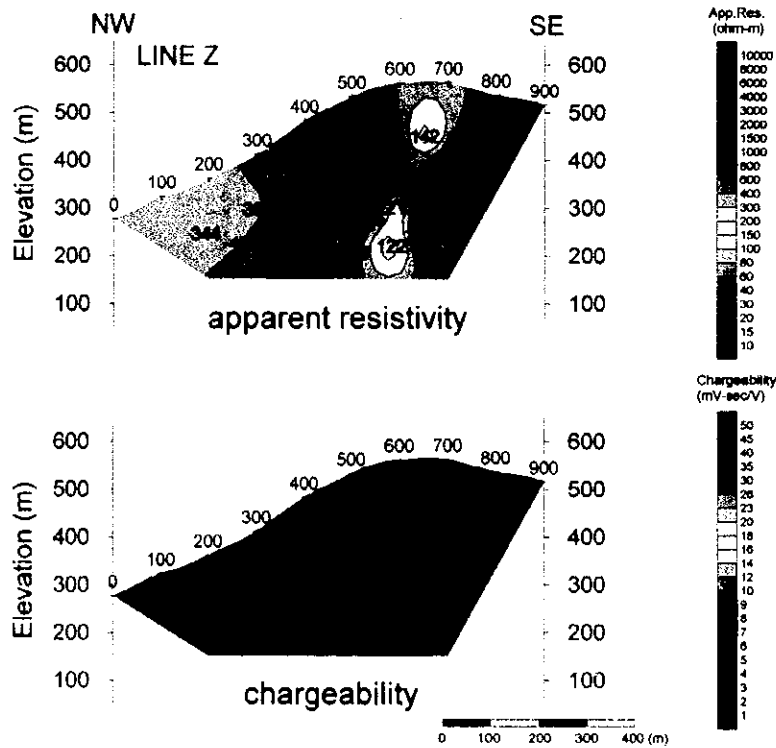
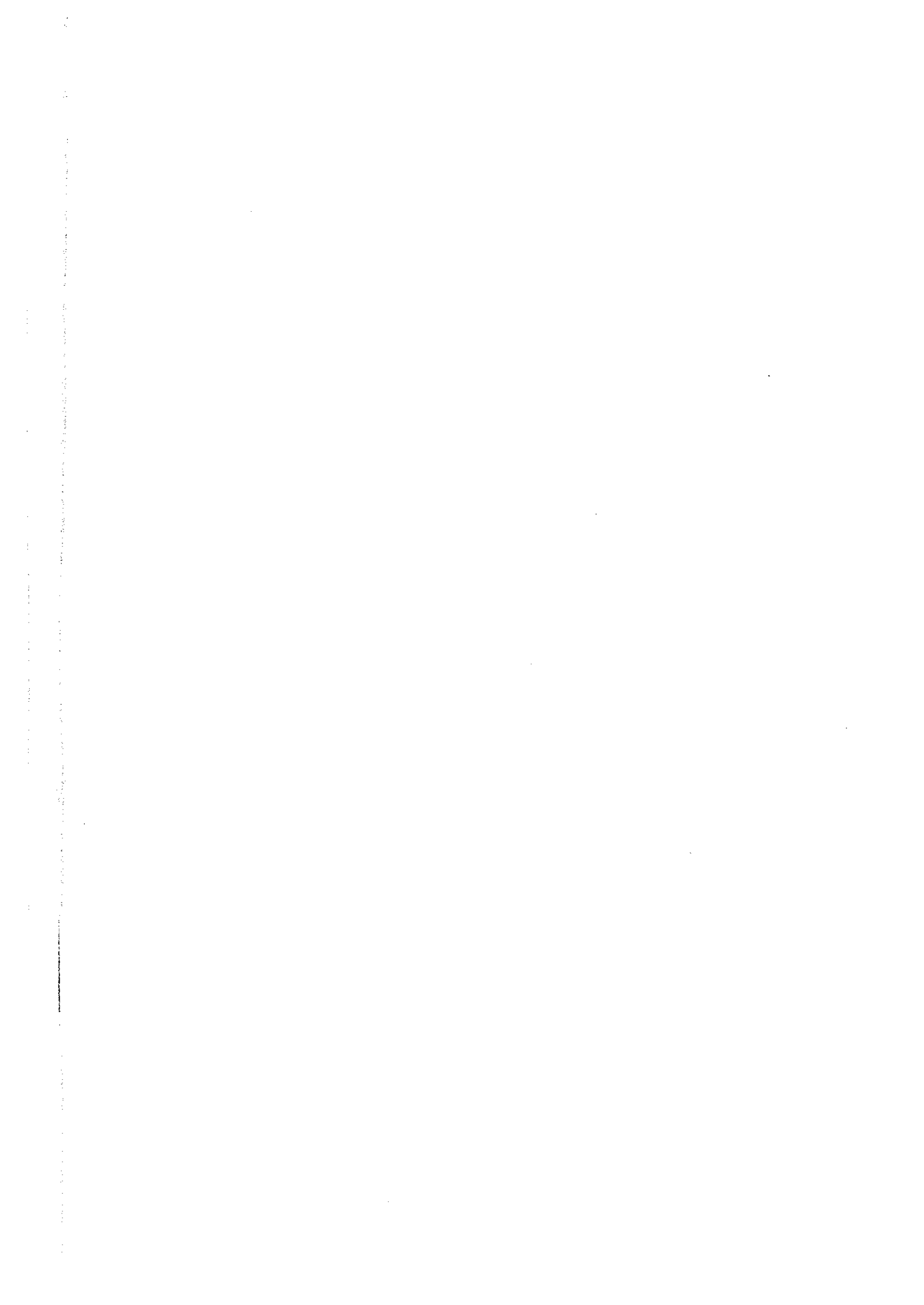


Fig. II-3-18 Pseudosection of apparent resistivity and chargeability of the I-4 area(Z)



測点 400～900 下方も高充電率であるが、分布範囲が広く、IP異常の頂点を把握しにくい。

3)測線C(Fig.II-3-14)

見掛比抵抗は $160\Omega\cdot\text{m}\sim 4896\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。測点 1100 浅部～測点 800 深部の $300\Omega\cdot\text{m}$ のコンターを境にし、その南側は $1000\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高見掛比抵抗を示し、北側は $200\Omega\cdot\text{m}$ 前後の見掛比抵抗を示している。このことは測点 1100 浅部～測点 800 深部にかけて不連続部が存在していることを示している。

充電率は $3\sim 10\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の値を示し、全測線にわたり非常に低い。また、IP異常域も見あたらない。

4)測線W(Fig.II-3-15)

見掛比抵抗は $25\Omega\cdot\text{m}\sim 750\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。 $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛比抵抗の分布は、測線北西端、測点 400～900 間及び測点 1600～1800 の深部に見られる。 $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛比抵抗を示す部位は、測点 700 の深部、測点 900～1100、測点 1200～1800 の浅部及び測点 1400 下方(浅部から続く)に見られる。特に測点 900～1100 に分布する低見掛比抵抗部は、これより北西側は $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛比抵抗、南東側は $100\Omega\cdot\text{m}$ 強の見掛比抵抗を示し、測点 900～1100 を境として傾向が明瞭に異なっている。また、測点 300 下方の $100\Omega\cdot\text{m}\sim 200\Omega\cdot\text{m}$ を示す部分も隣接部とやや見掛比抵抗の値が異なっている。

充電率は $2\sim 30\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の値を示し、測点 1600 浅部～測点 1400 深部を境に北西側は低充電率に、南東側は高充電率となっている。この高充電率部では、測点 1700 周辺を頂点とするハの字状の充電率の分布を見ることが出来る。

5)測線X(Fig.II-3-16)

全体の傾向は測線Wに類似している。

見掛比抵抗は $53\Omega\cdot\text{m}\sim 1826\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。 $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛比抵抗の分布は測点 800 から北西側、測点 900 深部及び測点 1600～1800 に見られる。 $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛比抵抗を示す部位は、測点 900～1200 に主として分布しており、これを境にして、北西側と南東側の傾向が異なっている。

充電率は $1\sim 34\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の値を示し、測点 1600 浅部～測点 1400 深部を境に北西側は低充電率に、南東側は高充電率となっている。この高充電率部では、測点 1700 周辺を頂点とするハの字状の充電率の分布を見ることが出来る。

6)測線Y(Fig.II-3-17)

見掛比抵抗は $62\Omega\cdot\text{m}\sim 1212\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。 $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の見掛比抵抗の分布は測点 800 から北西側、測点 900 深部、測点 1100～1300 及び測点 1700 深部に見られる。 $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛比抵抗を示す部位は、測点 900～1200 に見られ、これを境に北西側と南東側の傾向が異なっている(測線W・Xと同傾向)。

充電率は $1\sim 34\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の値を示し、測点 1600 浅部～測点 1400 深部を境に北西側は低充電率に、南東側はやや高めの高充電率となっている。また、測点 1700～1900 間では $20\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以上の高充電率を示している。

7)測線Z(Fig.II-3-18)

見掛比抵抗は $122\Omega\cdot\text{m}\sim 1593\Omega\cdot\text{m}$ の値を示す。測点 600 下方に $200\Omega\cdot\text{m}$ 前後の見掛比抵抗の分布が見られるが、その他は概ね高めの見掛比抵抗値となっている。

充電率は $1\sim 5\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の値を示し、全測線にわたり非常に低く、IP異常域も見あたらない。

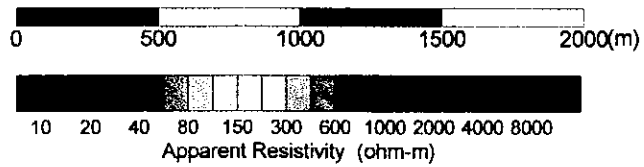
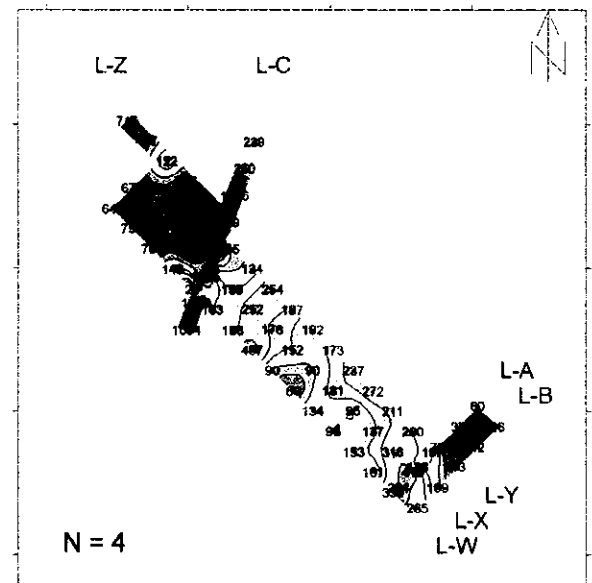
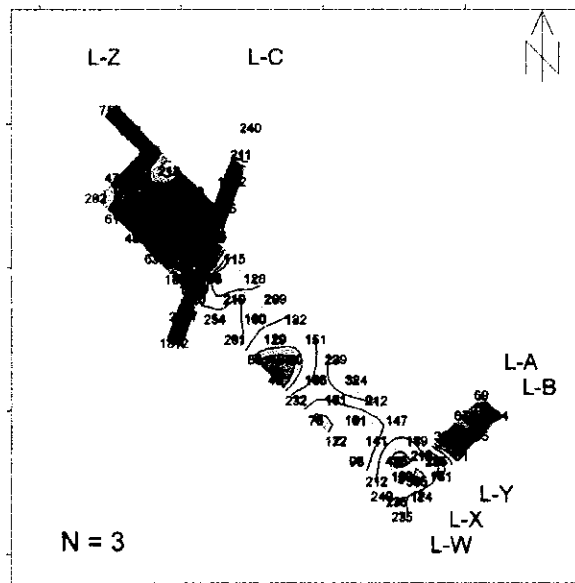
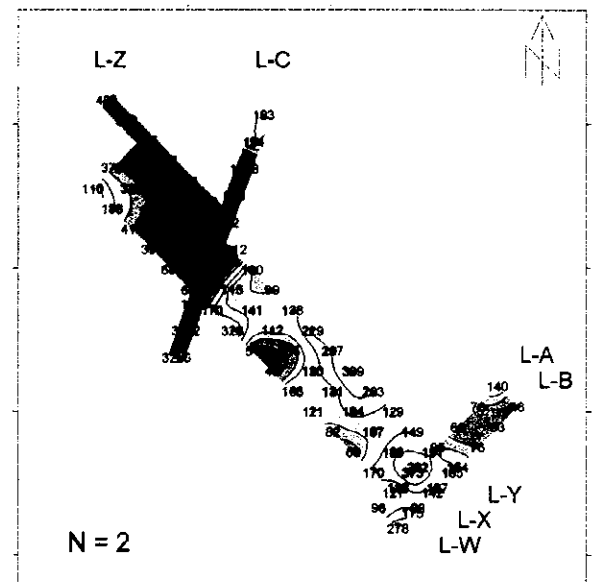
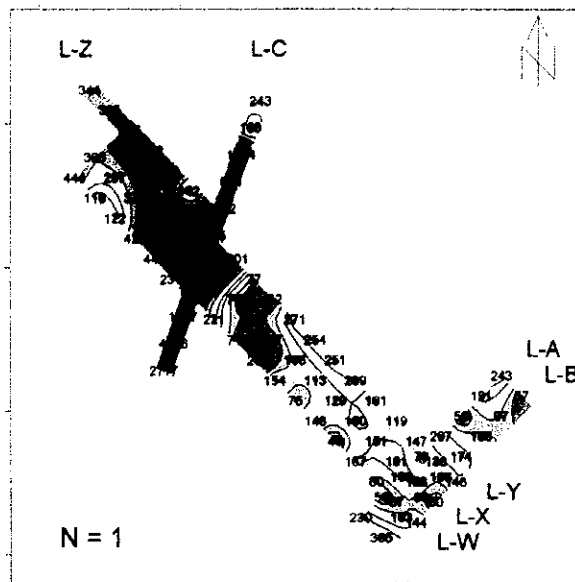


Fig II-3-19 Plan map of apparent resistivity of the I - 4 area

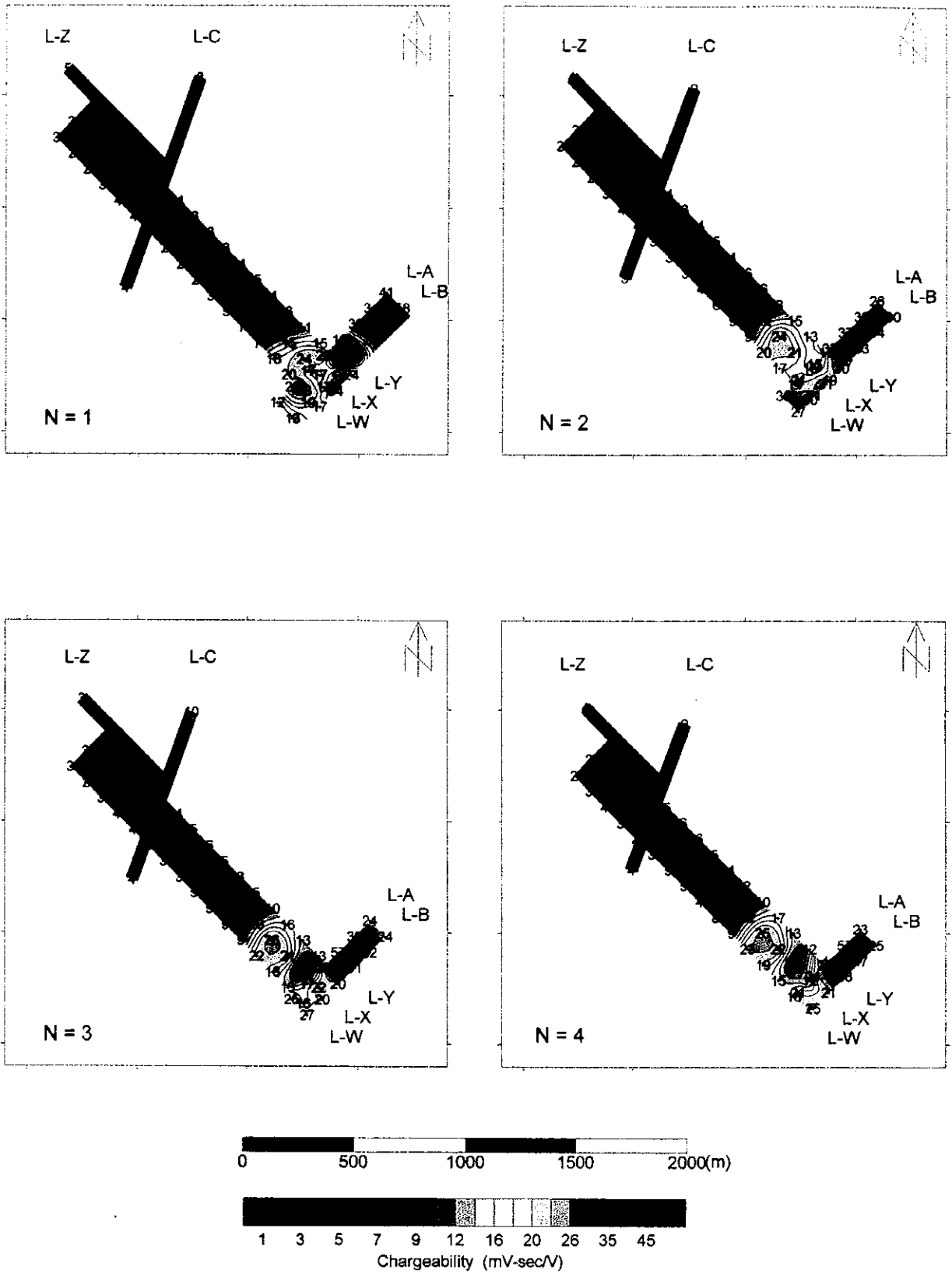


Fig.II-3-20 Plan map of chargeability of the I - 4 area

8)見掛比抵抗平面図(Fig.II-3-19)

N=1~4の各平面図共通の傾向は、地区北西部には $200\Omega\cdot m$ 以上の高見掛比抵抗が分布し、南東側では $100\Omega\cdot m$ 前後の見掛比抵抗帯が主に分布していることである。また、N=1平面図の地区中央部(測線W・X・Yの測点900~1200)に着目すると、北西側が $1000\Omega\cdot m$ 前後の高見掛比抵抗を、中央部が $100\Omega\cdot m$ 前後の見掛比抵抗を、南東側が $100\Omega\cdot m\sim 200\Omega\cdot m$ 前後の値を示し、明瞭に傾向が異なるのが判る。このことから、地区中央部には何らかの不連続面があると考えられる。

地区南東部を見ると、測線A・Bの北側には $100\Omega\cdot m$ 以下の低見掛比抵抗がN=4まで分布している。また、測線A・Bと測線Wの交点周辺にも低見掛比抵抗がN=1では観測されるが、深度が増す(Nが大きくなる)につれ見掛比抵抗は高くなっていく。

9)充電率平面図(Fig.II-3-20)

N=1~4の各平面図共通の傾向は、地区南東部には $20mV\cdot sec/V$ 以上を示す高充電率部が見られるが、地区中央~北西部は低充電率の分布しか見られないことが挙げられる。

高充電率部は、N=1の平面図上で測線A・Bの北東部分及び測線A・Bと測線W・X・Yが交差する部分とに分けられる。この2つの高充電率部はそれぞれがN=4まで高い充電率を示している。

3-6-3 2次元解析結果

(1)測線A(Fig.II-3-21)

全体的に比抵抗が低く、測点300~400の浅部及び測点500~900の深度200m以深は概ね $100\Omega\cdot m$ 以下の低比抵抗が分布している。

充電率は全測線にわたり概ね $20mV\cdot sec/V$ 以上の高い値を示す。特に測点300及び測点700の地表浅部を頂点とし、深部まで高い充電率が続いている。

(2)測線B(Fig.II-3-22)

測線南西側は $200\Omega\cdot m$ 以上の比抵抗が見られるが、その他の部分は低めの比抵抗となっており、特に測点400~900の深度300m以深は概ね $100\Omega\cdot m$ 以下の比抵抗が分布している。

充電率は全測線にわたり $20mV\cdot sec/V$ 以上の高い値を示す部分が多く、A測線と類似した傾向を示している。ただし、測点600~900の深度100mより深部は低充電率になっている。

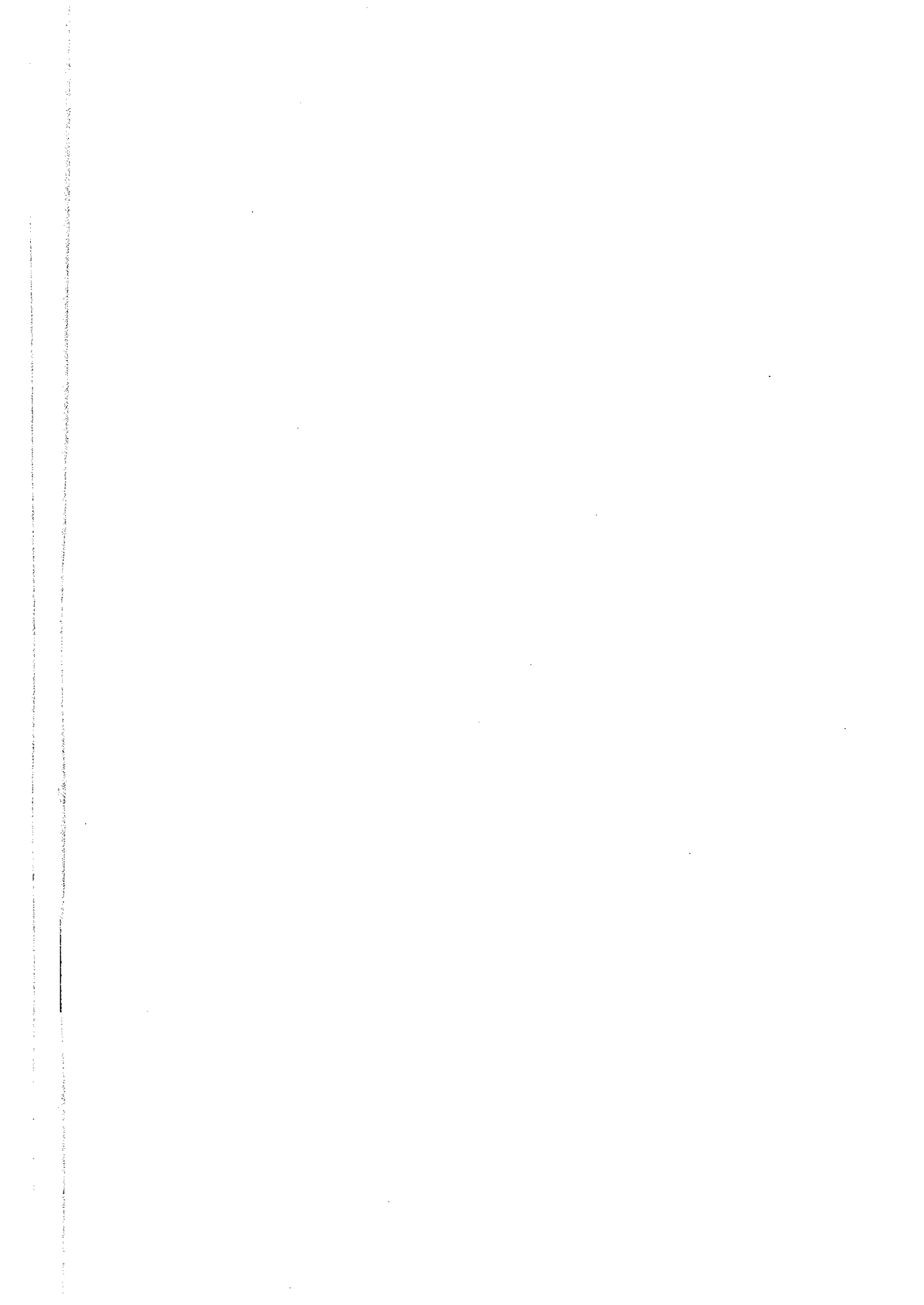
(3)測線C(Fig.II-3-23)

測点1100以北には $200\Omega\cdot m$ 以下の比抵抗値が見られるが、測点1100以南は概ね $1000\Omega\cdot m$ 以上の高比抵抗が分布している。このことから、測点1100近傍に何らかの構造不連続面が存在すると考えられる。

充電率は測点1000~1300の深部で $10mV\cdot sec/V$ 以上の値を示すが、その他は概ね $5mV\cdot sec/V$ 以下の値を示す。

(4)測線W(Fig.II-3-24)

測点900~1100を境とし、測線北西部には概ね $200\Omega\cdot m$ 以上の高比抵抗が分布している。特に測点600~800の浅部には $1000\Omega\cdot m$ 以上の高比抵抗が分布している。なお、測点200~400の浅部には $200\Omega\cdot m$ 以下の低比抵抗の分布が見られる。測線南東部は測点1200~1300の深部及び測点1600から南東方向の深部に $200\Omega\cdot m$ 以上の高比抵抗が分布するものの、その他は概ね $200\Omega\cdot m$ 以下の低比抵抗が分布している。



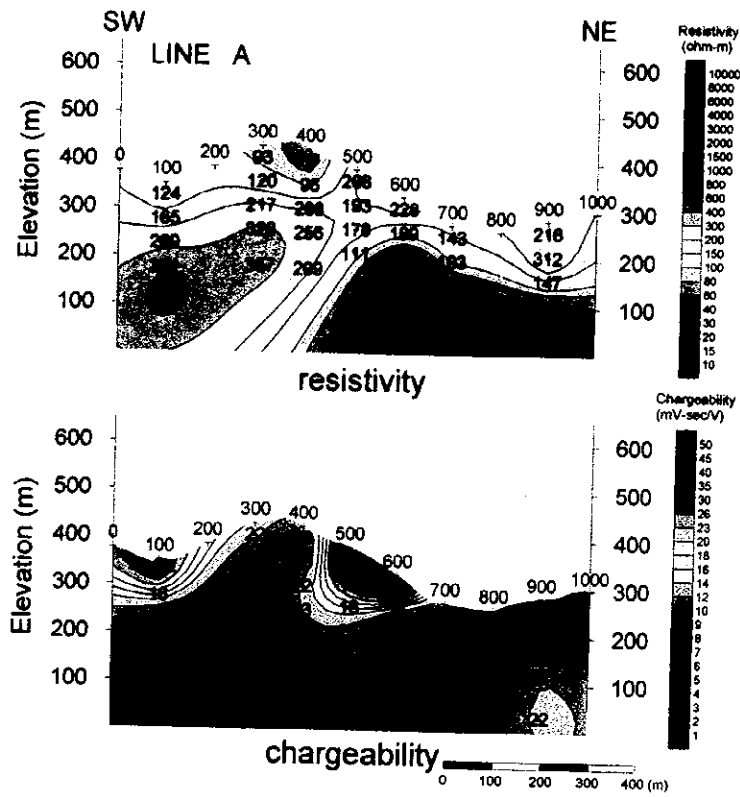


Fig.II-3-21 Results of model simulation of the I-4 area(A)

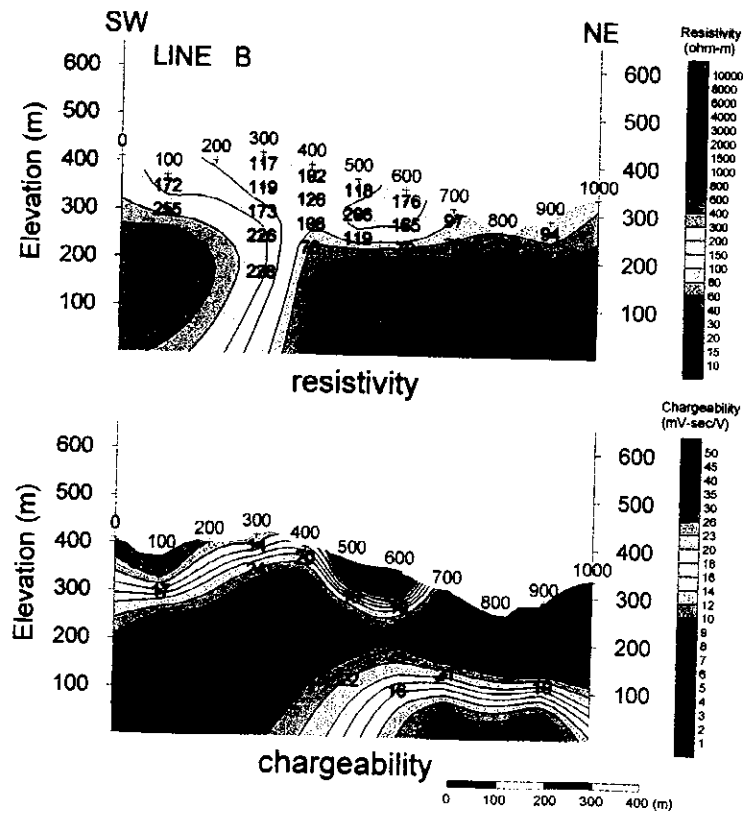


Fig.II-3-22 Results of model simulation of the I-4 area(B)

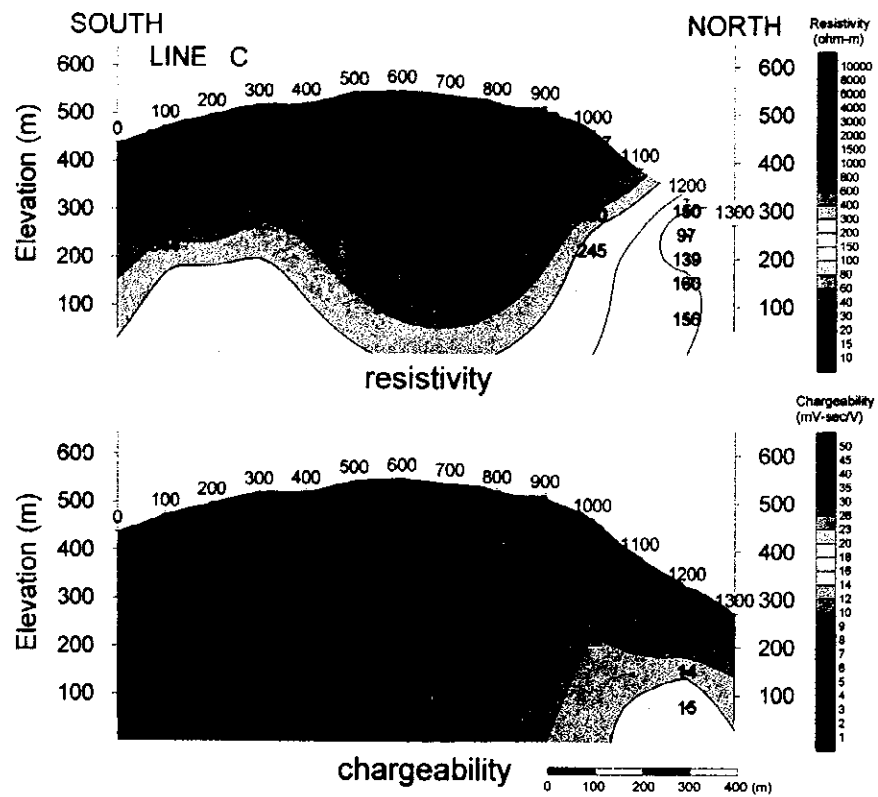


Fig.II-3-23 Results of model simulation of the I-4 area(C)

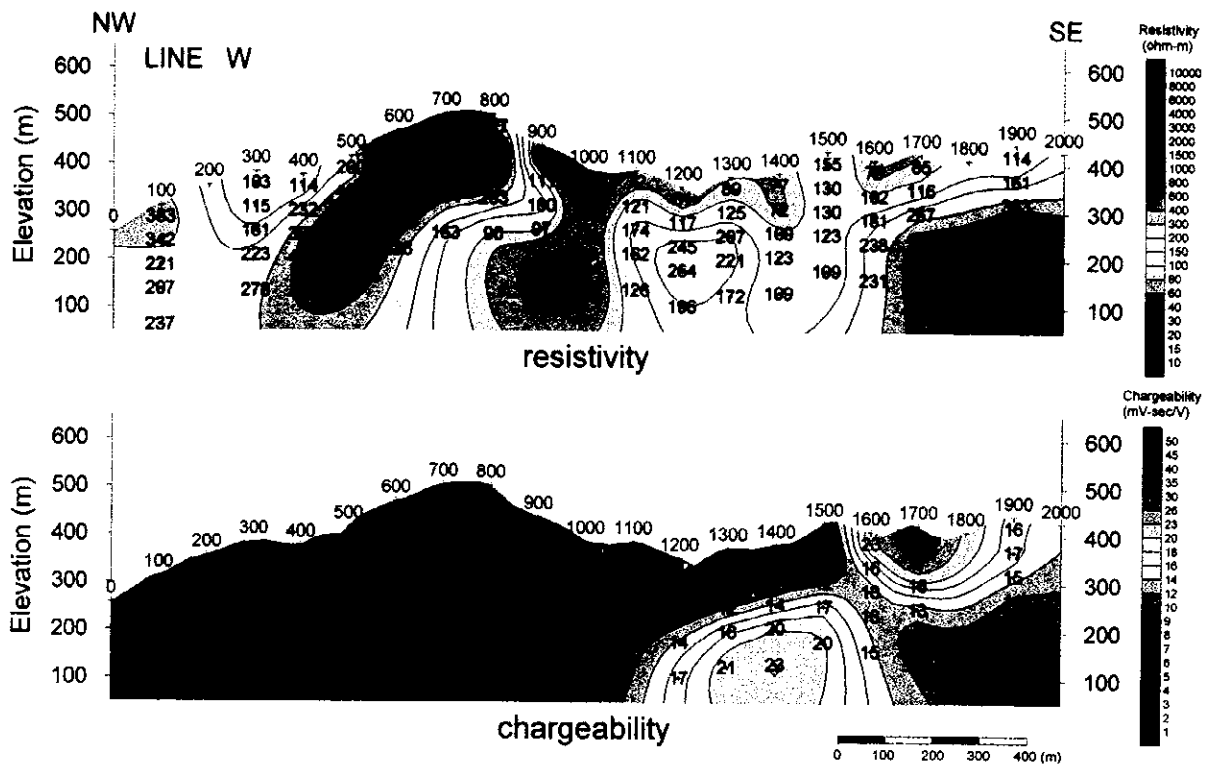


Fig.II-3-24 Results of model simulation of the I-4 area(W)

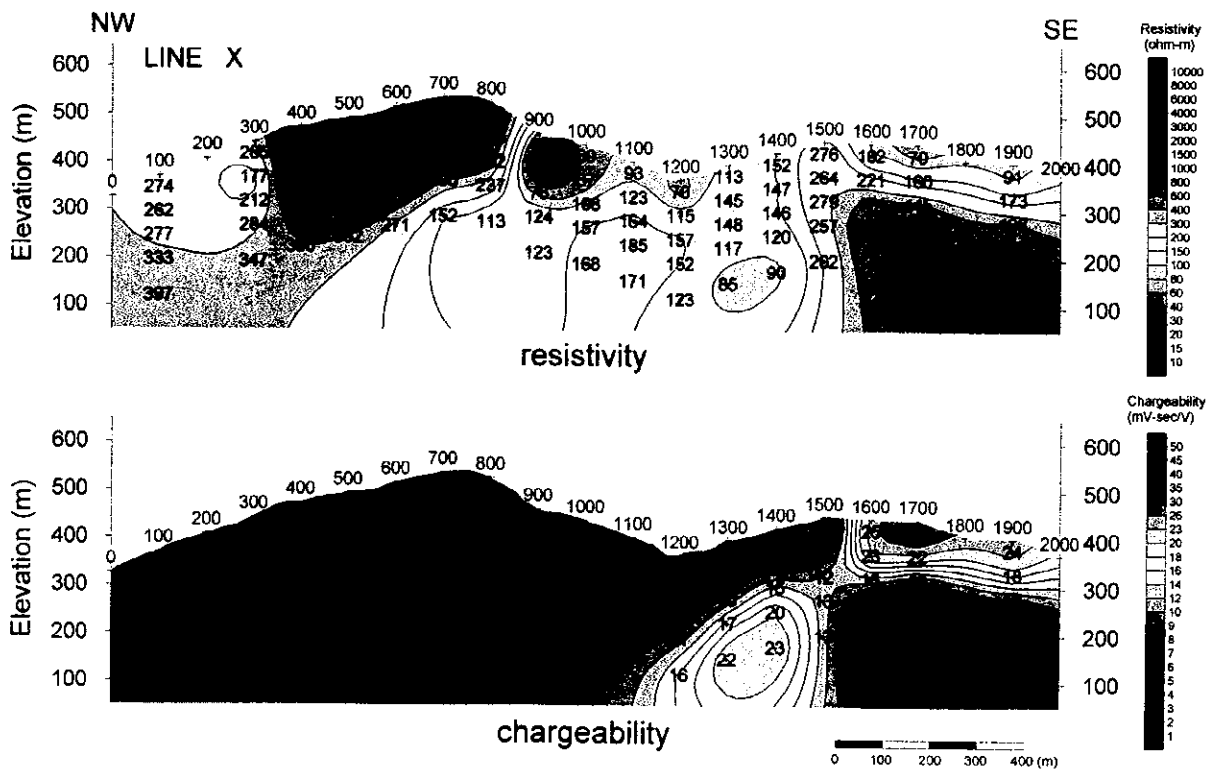


Fig.II-3-25 Results of model simulation of the I-4 area(X)

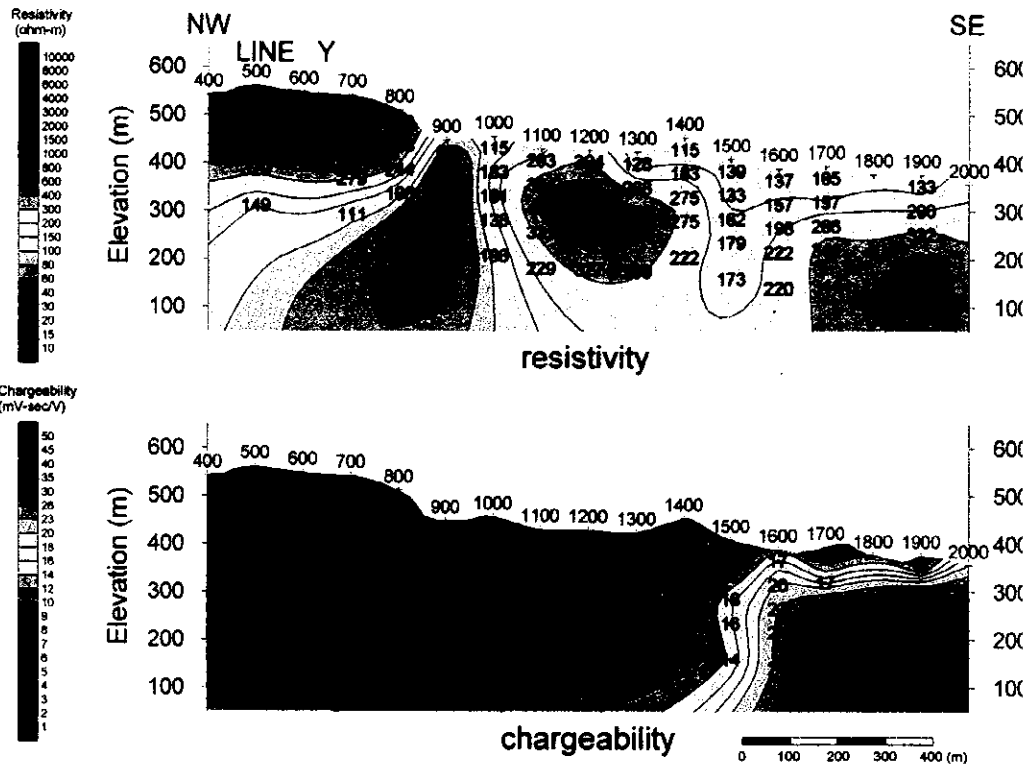


Fig.II-3-26 Results of model simulation of the I-4 area(Y)

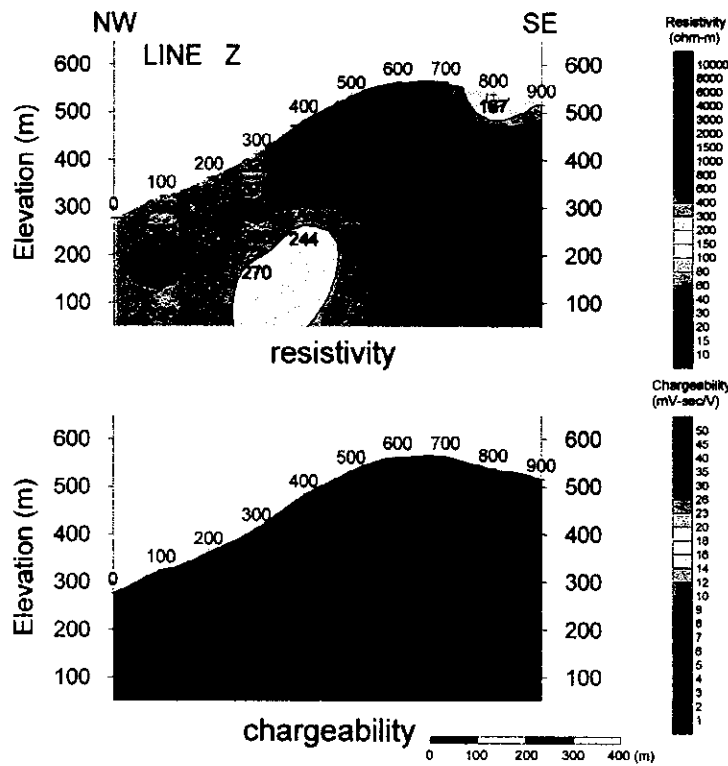
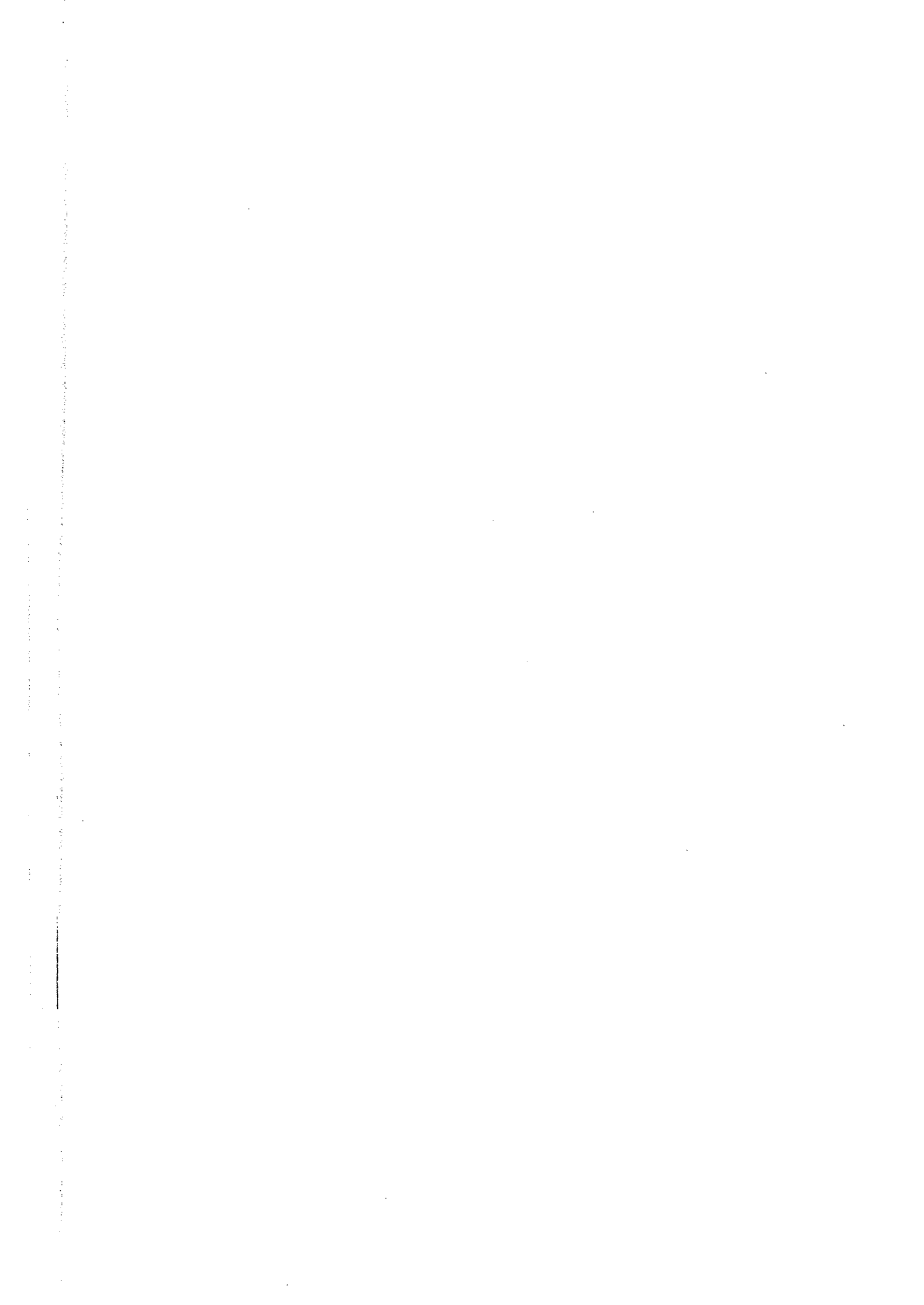


Fig.II-3-27 Results of model simulation of the I-4 area(Z)



充電率は測点 1300~1500 の深部及び 1600~1800 の浅部で $20\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以上の値を示すが、その他は概ね $5\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 前後の低い値を示す。

(5) 測線X(Fig.II-3-25)

測点 900~1100 を境に測線北西部は概ね $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上、特に測点 400~800 の浅部には $1000\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗が分布している。測線南東部は測点 1500 浅部~測点 1900 深部に $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗が分布するが、他の部分は概ね $200\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗が分布する。特に測点 900~1200 の浅部や測点 1700・1900 浅部には $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗が分布する。

充電率は測点 1300~1400 の深部及び 1600 から南東方向の浅部に $20\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以上の値を示すが、その他は概ね $5\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以下の値を示す。

(6) 測線Y(Fig.II-3-26)

測点 800 から北西方向の浅部、測点 1100~1400 の深部及び 1600 から南東方向深部に $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗が分布する。その他の部分では概ね $200\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗が分布し、特に測点 900 付近には $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗が深部まで分布している。

充電率は測点 1600 から南東方向の深度 300m より深部で $20\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以上の値を示すが、その他は概ね $10\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以下の値を示す。

(7) 測線Z(Fig.II-3-27)

測線全体で概ね $200\Omega\cdot\text{m}$ 以上の高比抵抗が分布している。

充電率は概ね $5\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以下の値を示し、顕著な異常域は見あたらない。

3-6-4 考察

本地区の見掛比抵抗は $26\Omega\cdot\text{m}\sim 4896\Omega\cdot\text{m}$ の範囲で分布し、充電率は最大 $58\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ の高い値を示す。Fig. II-3-28 にIP法測定の結果より $100\Omega\cdot\text{m}$ 以下の見掛比抵抗を示す部分と、 $20\text{mV}\cdot\text{sec}/\text{V}$ 以上の高い充電率を示す部分を抽出した。また、地質図より鉍徴地及び断層を抜き出し併せて示した。

本地区では、北側及び中央部に断層が推定されている。図中に実線で表示したのは、地質調査結果より推定された断層であり、測線W・X・Yと交差している。特に北側の断層は、測点 1100 付近を走っており、IP調査結果でもほぼ測点 1100 周辺を境に北西部では高い、南東部では低い比抵抗が分布する傾向が見られる。この高比抵抗は地区北部に分布する limestone に、低比抵抗は sandstone・shale あるいは chert に対応していると考えられる。南側に推定される断層は、測点 1200 周辺を走っているが、この周辺の比抵抗傾向は北側の断層のように明瞭に変化していない。

なお、図中に点線で示したのは、測線Cの測点 1100 周辺に見られる比抵抗の不連続部であり、南側は高い、北側は低い比抵抗を示している。

次にIP異常が見られる地区南東部について検討する。

測線B及び測線Aの測定結果は、ほぼ全測線にわたり充電率が非常に高く、また見掛比抵抗も $100\Omega\cdot\text{m}$ 前後と低めである。鉍徴地は測線Bの測点 800 近傍に見られ、この周辺で採取された岩石サンプルは高い充電率を示している。これらの岩石はいずれも方鉛鉍を含んでおり、そのため高い充電率を示すと考えられる。2次元解析結果を見ると、測線A・Bの南東部における比抵抗は、標高 200m 以深は $50\Omega\cdot\text{m}$ 程度と低い。充電率は測線Aでは地表付近から比較的深部まで高い充電率が続いているように見える

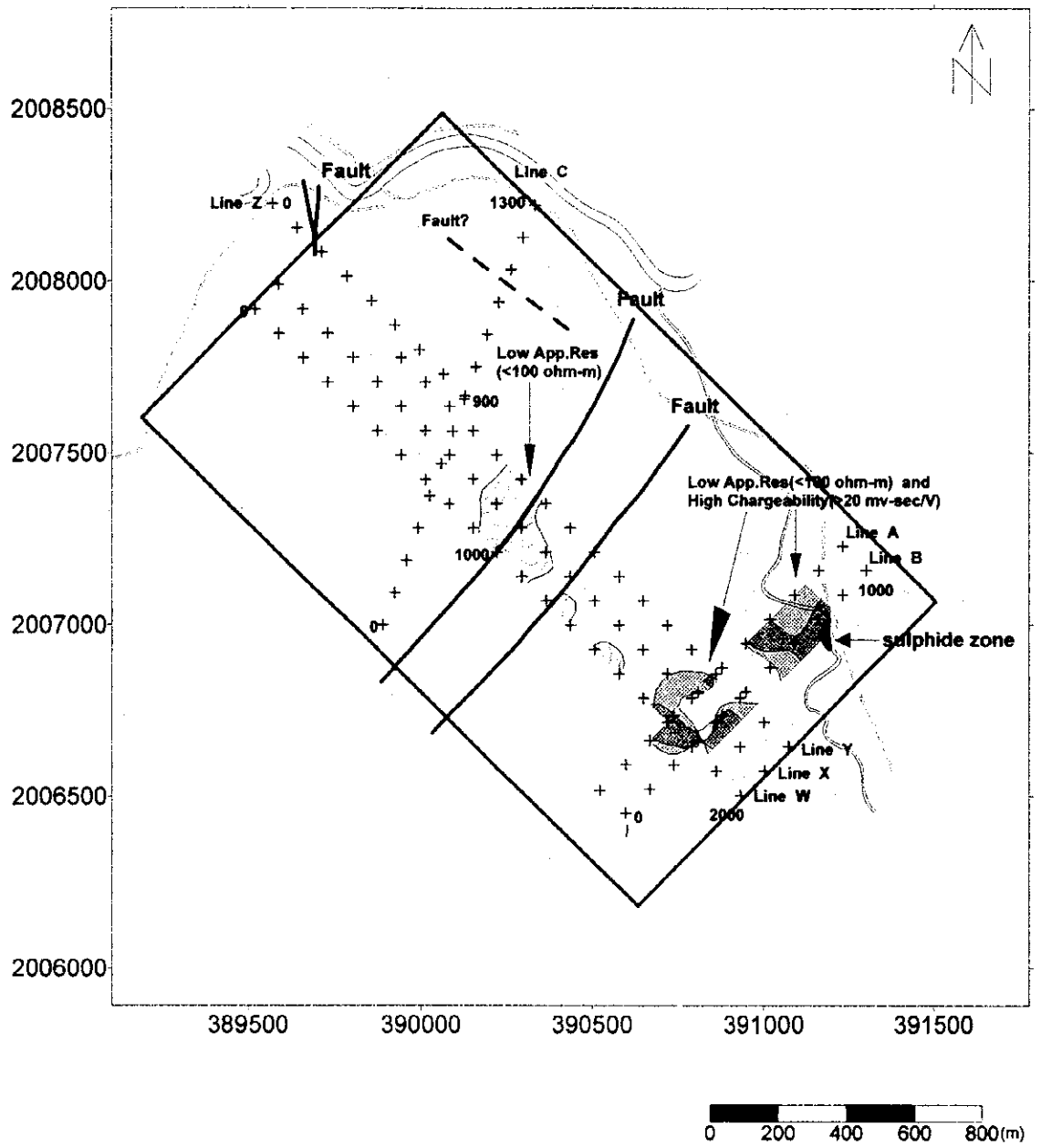
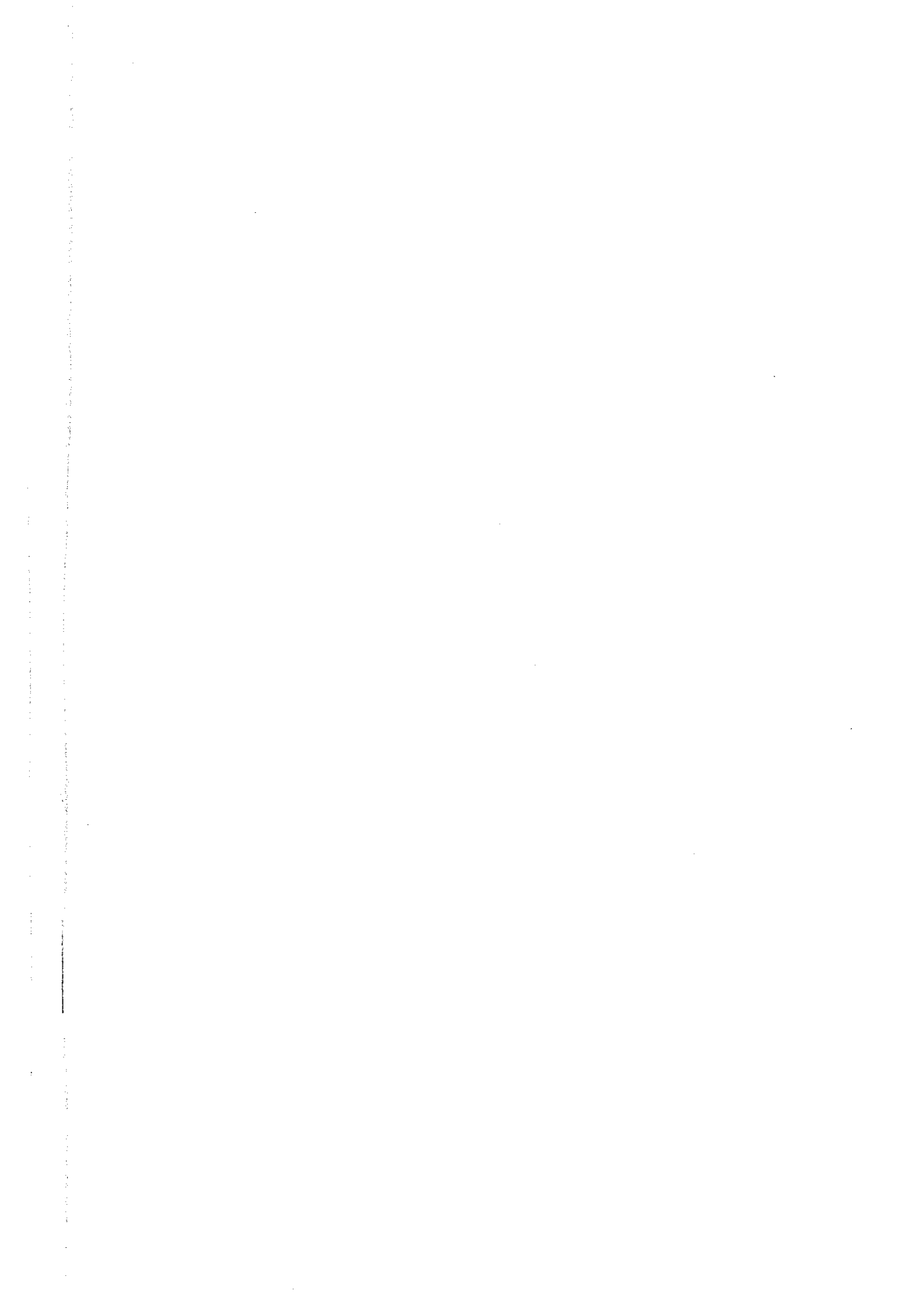


Fig.II-3-28 Integrated plan map of the I-4 area



が、測線Bでは標高 100m 以深で低くなる傾向となっている。

測線A・Bと測線W・X・Yが交差する部分は、浅部が $100\ \Omega \cdot m$ 程度の見掛け比抵抗を示し、充電率は $30\ mV \cdot sec/V$ 程度の高い値を示している。2次元解析結果を見ると、測線A・Bは測点 300 から西側で比抵抗は $100 \sim 700\ \Omega \cdot m$ の値を取り、充電率は 30 前後の高い値で深部まで続く結果となっている。測線W・Xの2次元解析結果を見ると、測線A・Bと交差する部分の充電率は標高 300m 程度までは高く出ているが、それ以深はやや低めの値となる。このことは、測線交差部のIP異常が、測線A・B沿いに延びる傾向が強いことを示していると考えられる。なお、測線W・Xでは、測点 1300・1400 の標高 200m 前後のやや深い部分にも $20\ mV \cdot sec/V$ 程度の充電率の分布(比抵抗 $100\ \Omega \cdot m$ 前後)が解析されている。

以上の結果より、I-4 地区内の探鉱目標としては測線A～測線Bの測点 500～800 周辺と、測線A・Bと測線W・Xの交差する地区周辺が挙げられる。特に測線A～測線Bの測点 500～800 周辺部は、2次元解析結果を見ても異常域が広く、また深度も浅めなので、精査には適していると考えられる。

3-7 総合考察

I-4地区は、地区の中央部にあるNE-SW方向の断層で北西部と南東部の2つのブロックに区分できる。北西部はオルドビス紀堆積岩類からなり、南東部は二畳～三畳紀堆積岩類からなる。

北西部のオルドビス紀堆積岩類は、下部に頁岩・砂岩互層、上部に石灰岩層が分布し、構造的には北側に沈み込んだ船底状の向斜構造をしめしている。

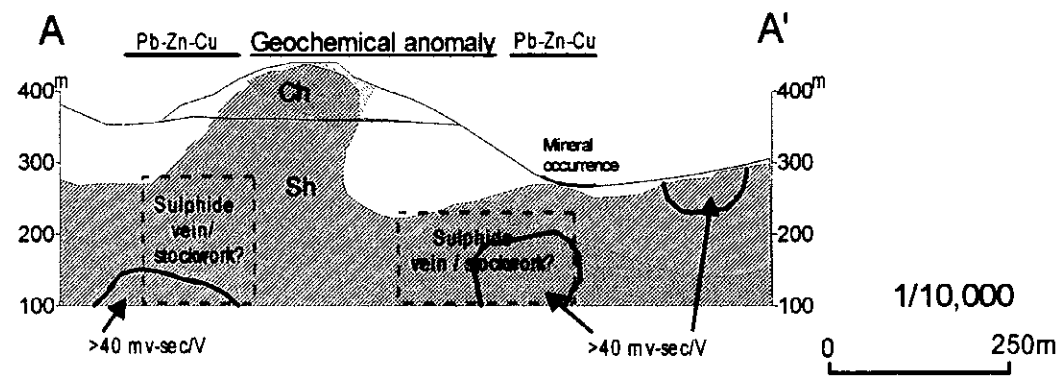
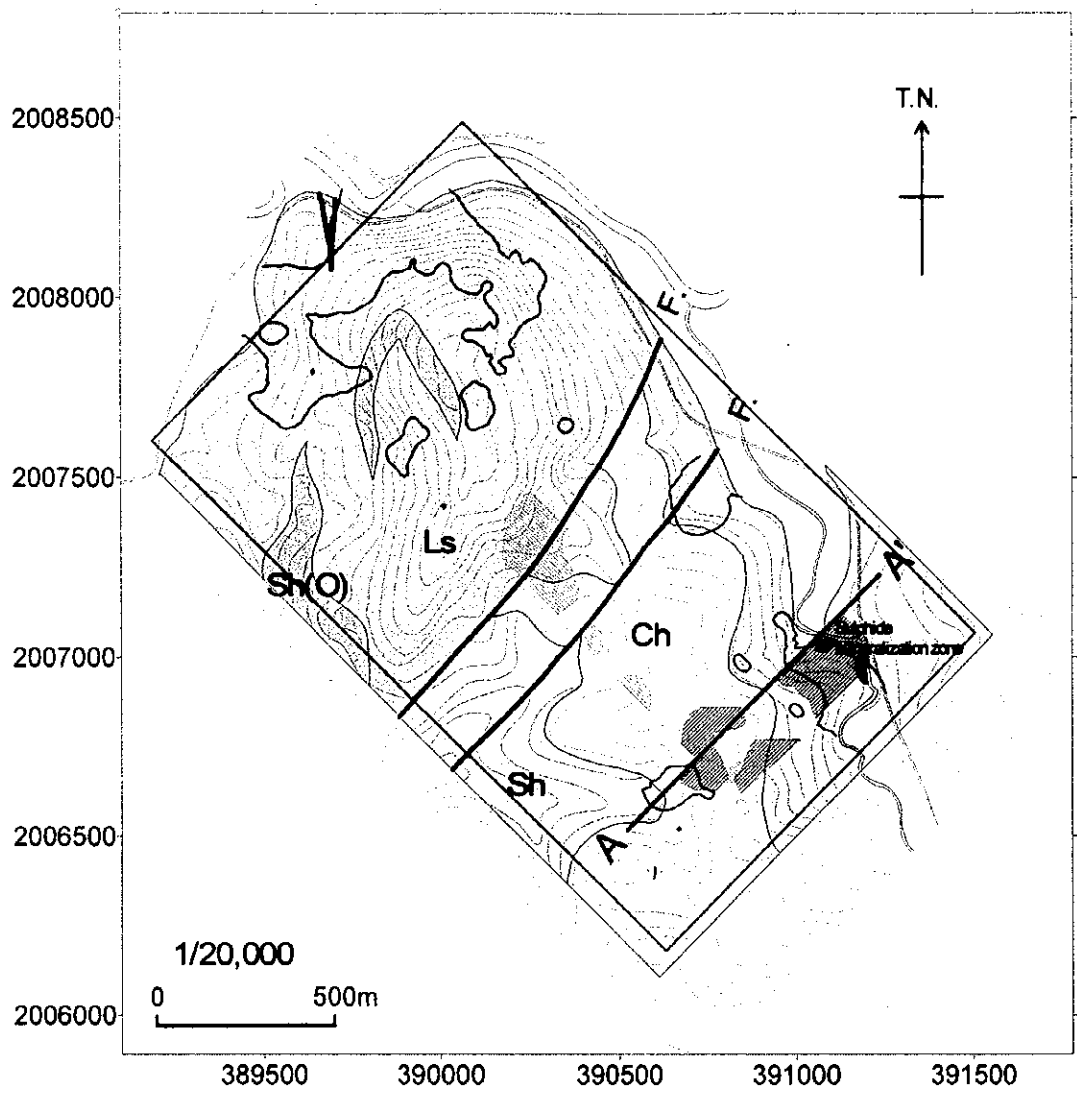
南東部の二畳～三畳系は、下部の石灰岩レンズを挟む黒色頁岩・砂岩互層、上部は板状チャート層から構成され、北西走向で南西に傾斜する単斜構造を示す。

石灰岩分布域では、顕著な鉱化兆候は認められないが、ゴッサンの小礫や石英脈の転石が山体の北西側斜面に認められる。また、この近辺には透明な自形方解石脈の転石も多い。地化学探査では、この地域に Zn, Pb, F, Sb, As の地化学異常値が、広い範囲に分布する。地化学異常値は、南北系の断層または割れ目系に支配されて分布するように思われる。特に Zn の異常値の高い地区の北西部では、ドンノイ地区と同様に、この高異常域に対応して充電率低いが周囲に比べて相対的に低比抵抗域が認められ、これが鉱化帯を表している可能性が高い。Zn の異常値は、 $200 \sim 1,000\ ppm$ でドンノイ地区に比べて桁ほど低く、Cd の異常値を伴わないことなど、ドンノイ地区の鉱化作用とは特徴が異なる。亀裂に伴い、F の異常値が高いことからすると、螢石鉱床を形成した鉱化作用のハローで可能性も強い。いずれにせよ、異常域の分布がメーサリアン市街地からよく見え、お寺の境内に接していることなどから、ここでの鉱床開発は難しい。しかしながら、オルドビス紀石灰岩層にこのような鉱化作用があることが判明したことにより、ここより北側の同石灰岩層にも鉱床が賦存する可能性が高い。

二畳～三畳紀堆積岩類の分布域では、重晶石、方鉛鉱—石英脈、石英脈などの転石があちこちに分布するほか、地区東端の国道沿いのチャート層には多量の黄鉄鉱鉱染が認められる。

地区東端部のメーカナイ川の川岸には、南北 70 m にわたって強く珪化した頁岩の露頭に、幅数mの方鉛鉱—硫酸鉄鉱の網状脈帯が3～4本見られる。脈の延長方向は $N45 \sim 50^\circ W$ で急立し、100m ほど下流にもこの延長部にあたる黄鉄鉱の鉱染した珪化岩が分布する。

地化学探査、IP 探査ともに、この珪化岩露頭からその延長方向に一致して、Pb, Zn, Cu, Ba, As, Sb, Sn の地化学異常域と低比抵抗、高充電率域が分布する。異常値域も露頭で観察される脈の方向と同じ北西—南西方向の伸びを示す。これらの事実から、地表で観察される網状脈は、地下深部では比抵

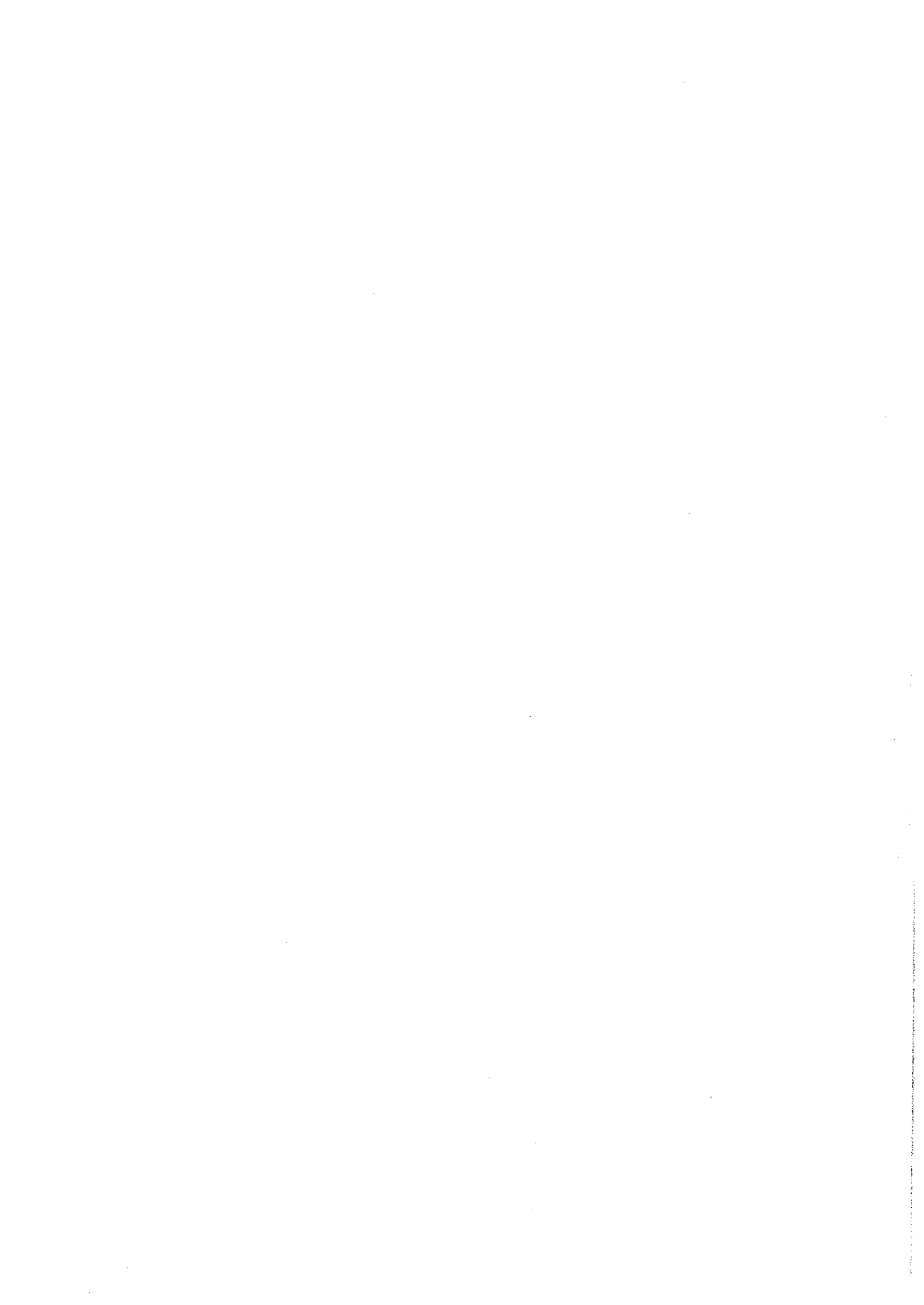


LEGEND

| | | | | | |
|----|----------------------------|-------|------------------------|--|--|
| Ch | Chert (Triassic - Permian) | Ls | Limestone (Ordovician) | | Low resistivity zone (< 100 ohm-m) |
| Sh | Shale (Triassic - Permian) | Sh(O) | Shale (Ordovician) | | High chargeability zone (>20 mv-sec/V) |
| | | | | | Geochemical anomaly (Pb, Zn, Cu) |

Fig. II-3-29 Interpretation map and profile of the I-4 area





抗及び充電率解析断面で示されるように地表部に比べて規模も大きく、高品位な鉱脈として賦存しているものと想定される。鉱体の中心は、Pb, Zn の地化学異常地が最も高い値を示し、地下深部に高充電率域の分布する測線 A 測点 600 から 700 にあるものと想定される。

同様の地化学、高充電率異常帯が、この鉱化帯と平行な方向性を示して、これより南西側の尾根からその西斜面にも分布していて、規模的にも同等のものが賦存しているものと考えられる。しかしながら、この地点下部の比抵抗構造は、東部の鉱化帯と異なり高比抵抗を示す。

このような鉱脈型鉱徴は、メーサリアン地区には同様の小規模の脈転石が多いことから、小規模なもの各地に分布する可能性はある。この地区の南側に隣接し地質的に同じような環境にあるプー沢～メーパン沢地区の地化学異常は、これと類似の鉱脈型鉱徴である可能性も示唆される。

第4章 衛星画像解析

4-1 衛星画像データの処理

4-1-1 使用データ

本調査における衛星画像解析は、タイ王国メーサリアン地域を中心とする東西 60km×南北 80km の範囲(Fig.II-4-1 の暗灰色部)を対象地域として、JERS-1/SAR および JERS-1/OPS を用いて実施した。この対象範囲は、4シーンの JERS-1 データ(Fig.II-4-1 の明灰色部)によりカバーすることが出来る。本研究で使用した画像データ下表の通りである。また、衛星画像のUTM地図投影を目的としてタイ王国発行の地形図(1/5 万)を使用した。

Table II-4-1 List of satellite image data.

| JERS-1/SAR | | Obs. Date | Scene Center | | Sun Angle | | Cloud |
|------------|-----|------------|--------------|-------|-----------|-------|-------|
| Path | Raw | yyyy/mm/d | North | East | Elev. | Azim. | (%) |
| 132 | 270 | 1993/03/21 | 18:15 | 98:16 | ----- | ----- | ----- |
| 132 | 271 | 1993/03/21 | 17:40 | 98:09 | ----- | ----- | ----- |
| 133 | 270 | 1996/02/11 | 18:15 | 97:45 | ----- | ----- | ----- |
| 133 | 271 | 1997/01/28 | 17:38 | 97:39 | ----- | ----- | ----- |
| JERS-1/OPS | | Obs. Date | Scene Center | | Sun Angle | | Cloud |
| Path | Raw | yyyy/mm/d | North | East | Elev. | Azim. | (%) |
| 132 | 270 | 1993/02/12 | 18:15 | 98:26 | 51 | 144 | < 1 |
| 132 | 271 | 1993/02/12 | 17:39 | 98:18 | 51 | 143 | < 1 |
| 133 | 270 | 1996/01/05 | 18:14 | 97:55 | 45 | 155 | < 1 |
| 133 | 271 | 1996/01/05 | 17:38 | 97:47 | 45 | 155 | < 1 |

4-1-2 JERS-1/SAR

(1) 画像データの選定・入手

JERS-1/SAR は、合成開口レーダー(SAR)であるので、雲や太陽には殆ど影響されない。そこで、観測データの選定には、同一パスのシーンでは同一観測日であること、隣接パスのシーンでは連続した観測日であることを条件とした。

残念ながら全条件を満たす観測データセットは存在していないが、パス 132/ロー 270-270 の各シーンについては上記の条件を満たすことが出来た。パス 133/ロー 270-271 の2シーンについては、隣接パスと連続観測日と言う条件は満たせないで、他のシーンと観測日の近いものを採用した。

(2) 画像処理

a) 各種補正処理

1) ノイズ低減処理

画像の作成に際しては、判読作業の妨げとなる各種のノイズの除去が必要である。

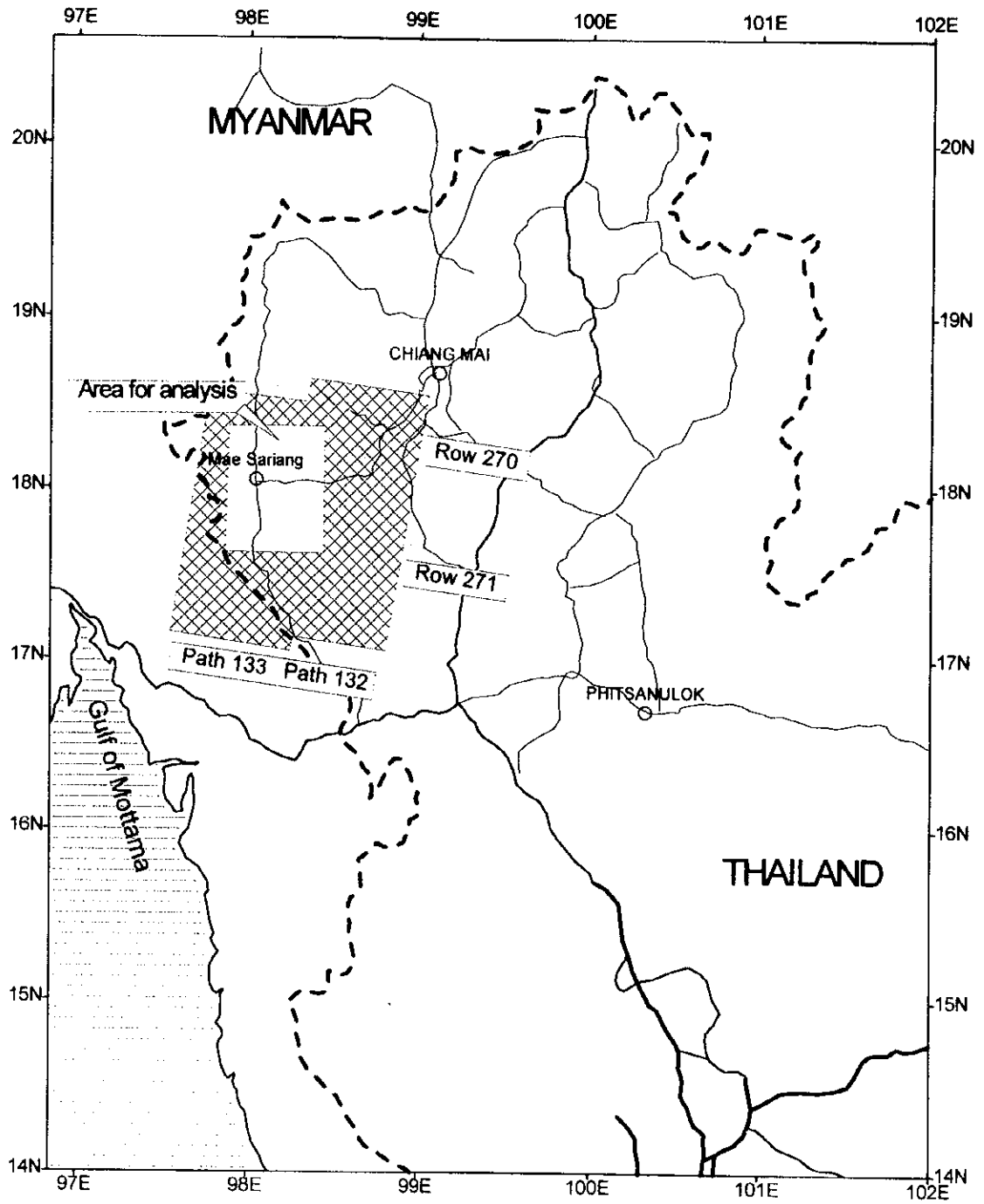


Fig. II-4-1 Coverage of JERS-1/SAR & OPS imagery and area for analysis.

合成開口レーダー(SAR)では、光学センサー比べて一般にランダムノイズが大きい傾向がある。本調査では、ランダムノイズを低減することを目的として、空間フィルタ(5×5メディアン・フィルタ)を採用した。

JERS-1/SAR では、東西方向に輝度値(DN)が変化する傾向が知られている。過去の調査では、フィリピン近海の海域(P083/R277, L1-6400/S2601-4000)を用いて補正を行った。この海域の輝度値(DN*)は、

$$DN^*(line) = 564.63 - 0.0837 \times line + 1.2055E-5 \times line^2$$

に近似することが出来る。この近似式では、ライン方向の中央に最小値(約 420)がある。そこで、上記の近似式と最小値を用いて補正後輝度値(DN**)を求めた。

$$DN^{**}(line) = DN(line) + 420 - DN^*(line)$$

今回の調査でも、この補正式を適用した。

2) UTM地図投影

JERS-1/SAR 画像データは、基本的には UTM 投影されているが、その座標は衛星軌道情報から算出されるものであり、判読作業を目的とした場合には十分正確であるとは言えない。本調査では、タイ王国発行の地形図(1/5 万)を使用し、GCP を設定することにより UTM 地図投影を行った。また、UTM 地図投影された JERS-1/OPS 画像を用いて地形急変部の沢沿いに数十点の GCP を設定することにより、レーダー画像特有の倒れ込み歪みを補正した。

3) 輝度調整・エッジ強調

JERS-1/SAR 画像データの輝度値は、ポアソン分布に近い分布を示すため、リニアな輝度調整では明部・暗部の両方を十分表現しうる画像は作成できない。写真地質的な判読に際しては、輝度値は正規分布に近いことが望ましい。そこで本調査では、判読に適した輝度値(DN***)への調整を行うことを目的として、

$$DN^{***} = \ln(DN^{**}) \times 117 - 695$$

の変換式による輝度値の対数変換をおこなった。

さらに、空間フィルタ(3×3ラプラシアン)を用いてエッジ強調を行った。写真地質的な判読では、地形的特徴に注目することになるので、地形変化やリニアメントを強調することが必要だからである。

b) モザイク画像作成

本調査で使用した、4シーンの画像を用いて、調査対象地域の全域をカバーするデジタル・モザイク画像データを作成した(Fig. II-4-2)。

各シーンの画像データは、既に UTM 地図投影されているので、原理的には UTM 座標系上に各画像データを配置することにより、モザイク画像データを作成することが出来る。しかし、実際には接合部に数ピクセル(数 10m 前後)のズレが生じることがある。そこで本調査では、接合シーン間で GCP を設定することにより、接合シーン間の精密位置合わせを行った。

c) 合成画像作成

本調査では、地形判読用に4シーン・モザイクから調査対象地域を切り出すことにより白黒画像(60km×80km, 1/25 万)を作成した。地質図・地形図・鉱床位置図等の既存資料と判読結果を重ね

JERS-1/SAR MOSAIC IMAGE OF MAESARIANG AREA, THAI

Path/Raw : 132/270 132/271 133/270 133/271
MITI/NASDA re:an ownership of original data
420::E

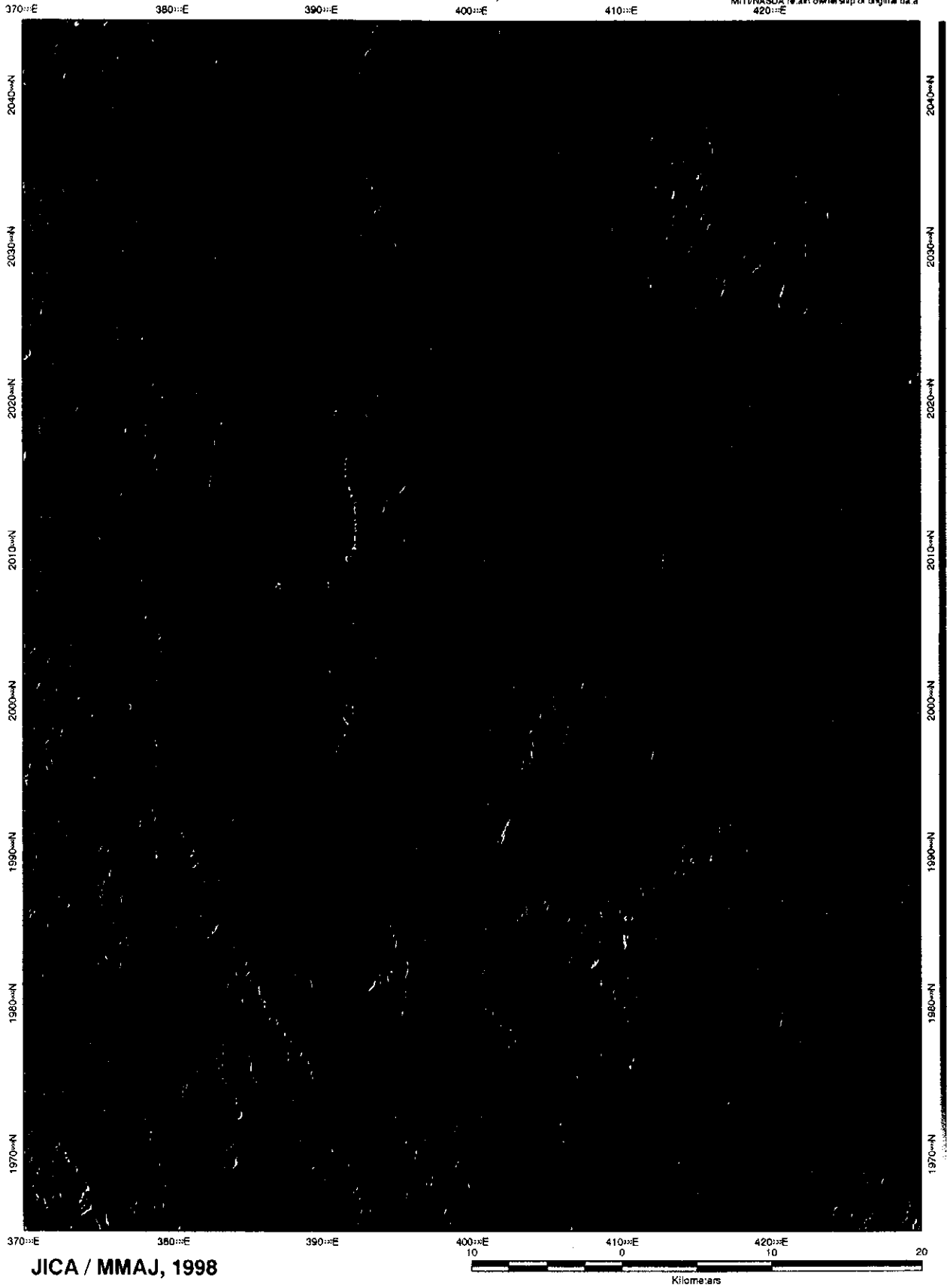
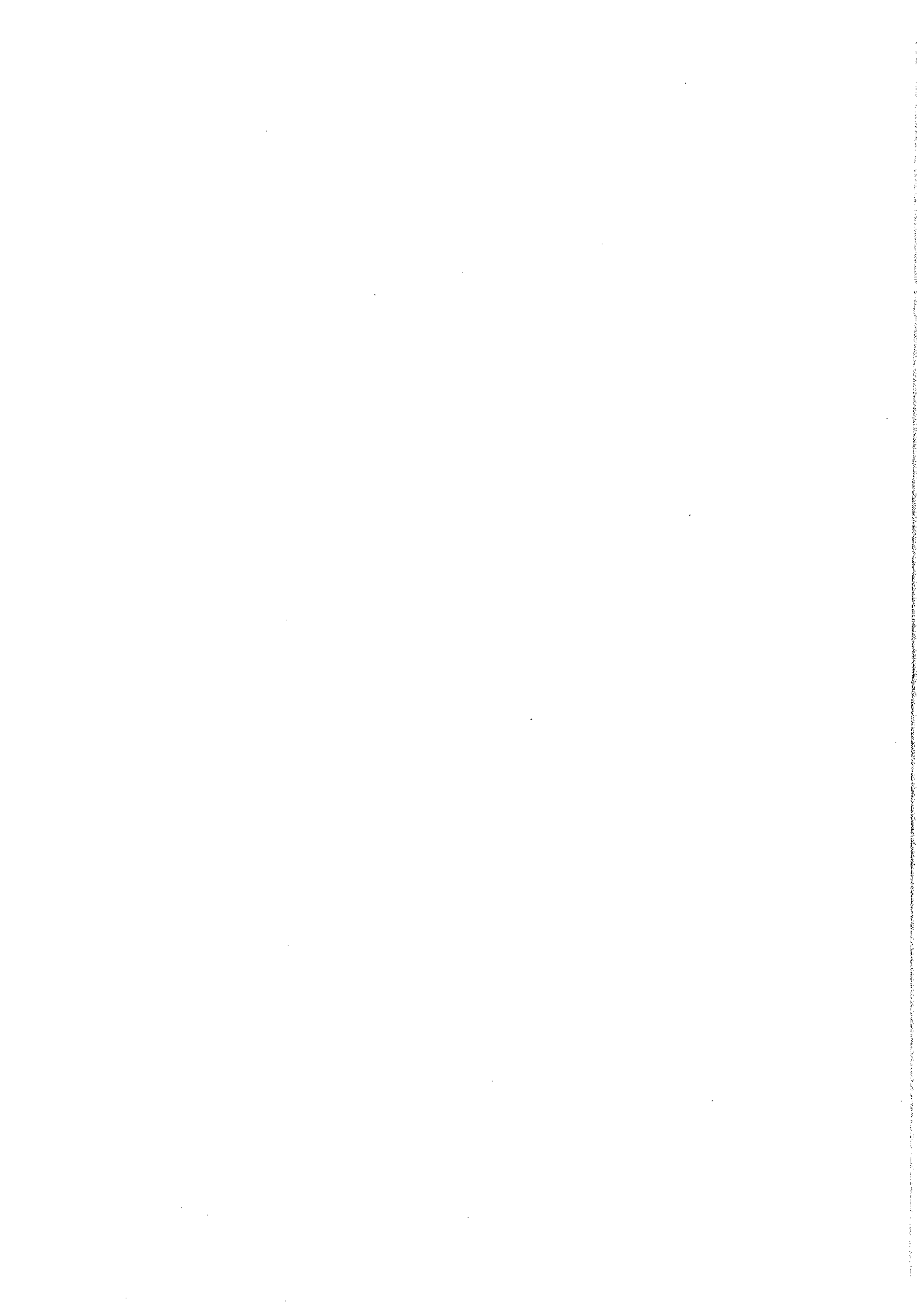


Fig.II-4-2 JERS-1/SAR digital mosaic imagery of Mae Sariang area, Thai



合わせることを想定して、UTM 座標を画像周囲に配置した。また、印画紙焼き付けを正確に行うために、グレースケールおよび縮尺スケールを配置した。

4-1-3 JERS-1/OPS

(1) 画像データの選定・入手

調査対象地域は熱帯地域であるため、雲量の少ない JERS-1/OPS 画像データは余り観測されていない。そのため、調査対象地域をカバーする4シーンについては、調査対象地域の雲量の最も少ない観測データを選定した。幸いにも、調査対象地域に殆ど雲がかかっていない観測データ(VNIR)を入手することができた。

(2) 画像処理

調査対象地域は、植生による被覆が非常に多く、地質・変質帯を反映した露岩地は殆ど見られない。従って、地形的な特徴に注目した写真地質的判読が最も有効であると考えられる。この方針に基づいて、以下の画像処理・カラー合成画像の作成を行った。

a) 各種補正処理

1) ノイズ低減処理

画像の作成に際しては、判読作業の妨げとなる各種のノイズの除去が必要である。一般的には、欠損ライン・縞状ノイズ・ランダムノイズ等が考えられる。

判読作業に影響を及ぼすような欠損ライン、サンプル方向およびライン方向の縞状ノイズは、使用した画像データには見られなかった。

判読用画像が 1/25 万であることを考えて、空間分解の低下をさける意味からスムージングや中央値フィルターを用いたノイズ除去は行わなかった。

使用した画像データには、バンド間レジストレーションのズレは確認されなかった。

2) UTM地図投影

JERS-1/OPS 画像データは、基本的には UTM 投影されているが、その座標は衛星軌道情報から算出されるものであり、判読作業を目的とした場合には十分正確であるとは言えない。本調査では、タイ王国発行の地形図(1/5 万)を使用し、GCP を設定することにより UTM 地図投影を行った。

3) エッジ強調・輝度調整

空間フィルター(3×3ラプラシアン)を用いてエッジ強調を行った。写真地質的判読では、地形的特徴に注目することになるので、地形変化やリニアメントを強調することが必要である。

一般には、観測日や太陽高度等の違いにより輝度値に系統的な差異が認められることがある。判読作業では各シーンの輝度値が同一であることが望ましく、また判読に適した輝度であることが好ましい。そこで本調査では、各シーンのバンド毎に係数を掛けることにより、シーン間の輝度値調整および判読に適した輝度値への調整を行った。

b) モザイク画像作成

本調査で使用した、4シーンの画像を用いて、調査対象地域の全域をカバーするデジタル・モザイク画像データを作成した。



Fig.II-4-3 JERS-1/OPS digital mosaic imagery of Mae Sariang area, Thai





各シーンの画像データは、既に UTM 地図投影されているので、原理的には UTM 座標系上に各画像データを配置することにより、モザイク画像データを作成することが出来る。しかし、実際には接合部に数ピクセル(数 10m 前後)のズレが生じることがある。そこで本調査では、接合シーン間で GCP を設定することにより、接合シーン間の精密位置合わせを行った。

c) カラー合成画像作成

本調査では、4シーン・モザイク画像データから調査対象地域を切り出すことにより、地形判読に適したバンド組み合わせ(BGR=123)でフォールスカラー画像(60km×80km, 1/25万)を作成した(Fig. II-4-3)。調査対象地域は、植生による被覆が非常に多く、地質・変質帯を反映した露岩地は殆ど見られない。従って、地形的な特徴に注目した写真地質的判読が最も有効であると考えられる。このバンド組み合わせ(BGR=123)では、殆どの種類の植生地帯が赤橙色に発色し、植生の種類の影響が画像に現れないので、地形情報を判読しやすい。

また、地質図・地形図・鉱床位置図等の既存資料と判読結果を重ね合わせることを想定して、緯度・経度を画像周囲に配置した。また、印画紙焼き付けを正確に行うために、カラースケールおよび縮尺スケールを配置した。

4-2 衛星画像の判読および解析

JERS-1/OPS 画像から得られる地質判読のための情報として、水系や山稜などの地形情報と岩石や土壌の色などのスペクトル情報がある。しかし、調査対象地域のようにほぼ全域にわたって植生の被覆があるところでは、広域的に岩石や土壌のスペクトル情報を得ることは困難である。また、JERS-1/SAR 画像は、単一パラメーターのレーダー画像であるので、得られる情報は地形情報のみである。従って、地質判読は主として地形情報に基づいて実施した。

4-2-1 地質判読・抽出の基準

(1) 判読・抽出要素およびその基準

a) 地質単元判読

地質単元区分のための判読要素およびその基準は以下の通りである。

1) 写真的特徴 (JERS-1/SAR 白黒画像および JERS-1/OPS フォールスカラー画像)

色 調: 画像上の色

肌 理: 滑らか, 細粒, 中粒, 粗粒

2) 地形的特徴 (JERS-1/SAR 白黒画像および JERS-1/OPS フォールスカラー画像)

水系 模 様: 樹枝状, 平行状, 格子状, 放射状, 年輪状, 蛇行

水系 密 度: 極高, 高, 中, 低, 極低

抵 抗 性: 極高, 高, 中, 低, 極低

地 形 断 面: 起伏度, 尾根と谷の形態

層理の発達度: 層理状~塊状

3) 植 生 (JERS-1/OPS フォールスカラー画像)

植 生 密 度: 密~疎

b) 地質構造判読(JERS-1/SAR 白黒画像および JERS-1/OPS フォールスカラー画像)

地質構造の判読要素およびその基準は以下の通りである。

- 1)地層構造:層理反映地形(ケスタ, フラットアイアンなど)の抽出によって判定する。
- 2)褶曲構造:識別した地質単元の分布状況および層理反映地形(ケスタ, フラットアイアンなど)の抽出によって判定する。
- 3)断層構造:識別した地質單元あるいは層理の不連続, 河川・山稜などに現れる諸断層地形から判定する。
- 4)環状構造:カルデラ地形および火口地形は, 陥没構造として抽出する。また, 火山地形は, 錐状構造として抽出する。
- 5)リニアメント:地下の断裂現象の反映と考えられる線状地形特徴をリニアメントとして抽出する。さらに, これらのうち断層および主要構造線と考えられるものについては区別して抽出する。

(2)調査対象地域における判読要素の特徴

調査対象地域の衛星画像判読の地質單元区分に対しては, 写真地質的要素のうち特に抵抗性, 水系密度, 水系模様, 肌理が有効であった。

抵抗性は, 全体的には高いが, 新期堆積岩類および石灰岩では低い傾向が見られる。一方, 水系密度は地質年代とは関係なく, むしろ断裂系の発達を反映していると考えられる。本調査では抵抗性と水系密度を組み合わせるにより地質單元を大別した。ここでは, 抵抗性をH~M~Lに, 水系密度をh~m~lにそれぞれ3区分し, 高抵抗性・高水系密度の地質單元をHh, 中抵抗性・低水系密度の地質單元をMlの様な單元名とした。さらに, その他の要素の違いにより, Mh1~Mh6の様に細分した。

リニアメントの画像判読では, リニアメントの明瞭さの違いから明瞭・やや明瞭・不明瞭の3種類に区分した。リニアメントの連続性は, このリニアメントの明瞭さとは相関を示さない。地質的な大構造を表すと考えられる連続性の良いリニアメントにも不明瞭に区分されるものが少なくない。

4-2-2 地質単元の区分結果

(1)写真地質学的判読結果

写真地質学的判読により地質判読單元を区分した(Table II-4-2, Fig. II-4-4)。抵抗性・水系密度および水系模様により大別し, さらに他の要素の違いにより細分した結果, 36の地質判読單元に区分することが出来た。

判読範囲全体について見ると, メーサリアン現地調査範囲の西縁を南北に走るユアム川沿いには, 起伏の殆どない低地部の地域(地質判読單元:Q, 以下判読記号のみ示す)が広く分布し, その東西で地質單元の特徴が大きく変化する。抵抗性および水系密度に注目すると, 類似した地質判読單元がユアム川に沿って南北に連続する傾向が見られる。

ユアム川沿いでは, メーサリアン付近に低抵抗性(L**)が南北に細長く分布し, その北側では中抵抗性(M**)が分布する。高抵抗性(H**)は, それらの西側に南北に連続して広く分布する。さらに, ユアム川の東側でも南北に広く分布するが, これは判読画像中央部メーカナイ沢沿いに分布する中抵抗性によ

Table.II-4-2 List of geologic unit on JERS-1/SAR and OPS image.

| Geol. Unit | Characteristics(SAR/OPS) | | | Morphological expression | | | | | Vegetation density |
|------------|--------------------------|--------|------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|---------|--------------------|
| | Int. | Anal. | Tone | Texture | Drainage pattern & density | Resistance | Cross section | Bedding | |
| Hh1 | P1 | B/M | C/M | SP | H | H | | M | D |
| Hh2 | P4 | MD/M | S/F | B | H | H | | M | D |
| Hm1 | P1 | MB/MB | M/M | B | M | H | | M | D |
| Hm2 | P4 | M/M | M/M | B | M | H | | M | D |
| Hm3 | P4 | M/M | F/F | B | M | H | | M | D |
| Hm4 | P4 | M/M | F/F | B~SP | M | H | | M | D |
| Hm5 | P4 | MD/MB | M/M | O | M | H | | M | D |
| Hi1 | Gr1 | M/MB | M/F | R | L | H | | M | D |
| Hi2 | Gr2 | MD/MD | M/M | SP | L | H | | M | D |
| Mh1 | P1 | M/MD | C/C | SP | H | M | | M | D |
| Mh2 | N2 | M/MD | M/M | B | H | M | | M | D |
| Mh3 | P1 | M/MD | M/C | SP | H | M | | M | D |
| Mh4 | P3 | MD/M | M/C | G | H | M | | B | D |
| Mh5 | Gr2 | MD/B | C/C | G | H | M | | M | D |
| Mh6 | Gr2 | M/M | C/C | G | H | M | | M | D |
| Mh7 | Gr2 | M/MB | C/C | G | H | M | | M | D |
| Mh8 | P5 | MB/MD | C/C | B | H | M | | M | D |
| Mh9 | P5 | MB/M | C/M | B | H | M | | M | D |
| Mh10 | Gr4 | M/MB | C/C | G | H | M | | M | D |
| Mh11 | Gr3 | M/M | C/F | B | H | M | | M | D |
| Mh12 | Gr3 | MD/MD | C/F | B | H | M | | M | D |
| Mm1 | P4 | MD/MD | F/S | B | M | M | | M | D |
| Mm2 | P4 | MD/B | C/M | G | M | M | | M | D |
| Mm3 | P4 | M/B | M/M | G | M | M | | M | D |
| Mm4 | P5 | MB/MD | F/F | B | M | M | | M | D |
| Mi1 | P2 | MD/D | S/S | B | L | M | | M | D |
| Mi2 | P4 | MD/MD | F/S | B | L | M | | M | D |
| Mi3 | Ls | MB/M | S/S | SP | L | M | | M | D |
| Mi4 | P4 | MD/MD | F/F | B | L | M | | M | D |
| Mi5 | P4 | MD/M | F/M | B | L | M | | M | D |
| Mi6 | Ls | MB/MD | S/S | B | L | M | | M | D |
| Mi7 | Gr3 | M/MB | F/M | G | L | M | | M | D |
| Lh1 | N1 | M/M | F/F | SP | H | L | | M | D |
| Li1 | Ls | M/MD | S/S | B~P | L | L | | M | D |
| Li2 | P4 | D/M | F/M | B | L | L | | M | ND |
| Q | Q | D/Blue | S/D | - | - | - | | - | ND |

B: bright C: coarse P: parallel H: high B: bedded D: dense
 M: medium M: medium SP: subparallel M: medium M: mussiv N: not dense
 D: dark F: fine B: branch L: low
 S: smooth G: grid
 D: dappled O: oblong
 R: radial

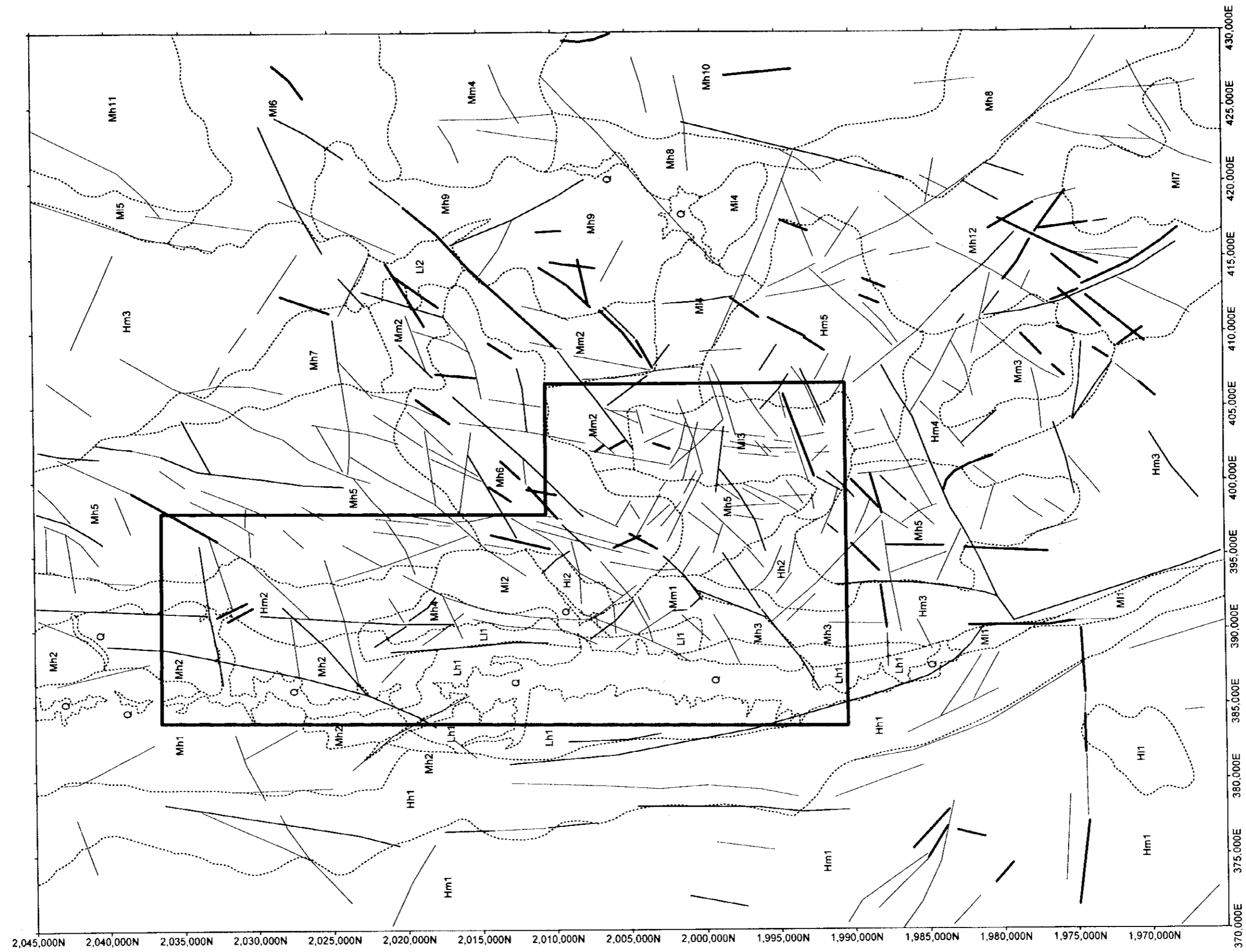


Fig.II-4-4 Photo-geologically interpreted unit and structure

り南北に分断される。判読画像の東部には、中抵抗性が南北に広く分布し、前述メーカナイ沿いの中抵抗性と連続する。

高水系密度(*h*)は、ユアム川沿い～画像中央部に南北に広く分布するが、ユアム川の東側に南北に細長く分布する中水系密度(*m*)により東西に分断される。また、画像東部でも高水系密度(*h*)が南北に分布する。その他の地域の多くは、中水系密度であり、同様に南北に細長く連続する。低水系密度(*l*)は、画像中央付近に点在する。

(2) 地質解析の結果

写真地質学的判読により区分された地質判読単元の諸特徴を検討し、さらに既存資料と比較することにより、解析単位としてまとめた(Table II-4-3, Fig. II-4-5)。新第三紀以降の堆積物では、地質判読単元と解析単位が1対1に対応する。一方、古生層および花崗岩類では、複数の地質判読単元が解析単元に統合される。以下に各解析単元の特徴および分布域について述べる。

メーサリアン現地調査範囲の西縁を南北に走るユアム川沿いには、第四紀河床堆積物(解析単位:Q, 以下解析記号のみ示す)が南北に分布し、その兩岸周辺部には鮮新世～第四紀の段丘堆積物(N1,N2)が南北に伸長して分布する。その他の解析単元でも同様に南北に連続する傾向が見られる。

古生代石灰岩層(Ls)は、画像上では滑らかな肌理と低水系密度が特徴的であり、滑らかな地形を呈することが多い。メーサリアン東側では、南北方向の走向に沿って細長く連続する(約 22km)。リット川～ドンノイ～メーカナイでは、後述の中部花崗岩体(Gr2)と中部古生層(P4)の間に南北約 15km×東西約 5km の矩形ブロック状に分布する。画像北東部では、後述の東部花崗岩体(Gr3)と東部古生層(P5)の間に広く分布するが、地質判読単元の諸特徴からは上の2箇所の石灰岩層とは若干性質が異なる事が推定できる。

上述の第四紀河床堆積物、段丘堆積物、古生代石灰岩層および後述の花崗岩類に含まれない地質判読単元を一括して(中)古生層とした。その分布域および地質判読単元の諸特徴から、西部中古生層(P1,P2)、中部古生層(P3,P4)および東部古生層(P5)に5区分した。

西部中古生層(P1,P2)は、主にユアム川の西側に分布し、極めて稀にユアム川東岸沿いにも分布する。ユアム川の西側の西部中古生層(P1)は、南北に帯状に分布する3種類の地質判読単元から成る。この連続性と地質判読単元の諸特徴を考慮して、メーサリアン南方のユアム川東岸に分布する古生層も西部中古生層(P1)とした。一方、西部中古生層(P2)は、画像南部のユアム川沿いに僅かに分布する。

中部古生層(P3,P4)は、ユアム川東岸から画像中央を南北に広く分布する。層状構造の顕著な地質判読単元を中部古生層(P3)とし、その他の塊状の地質判読単元を中部古生層(P4)とした。層状構造の中部古生層(P3)は、古生代石灰岩層の東側に隣接することから、石灰岩層や石灰質堆積岩類等の互層を反映していると考えられる。一方、塊状の中部古生層(P4)は、後述の中部花崗岩体(Gr2)を取り巻くように画像中央部に広く分布する。

東部古生層(P5)は、画像東部の東部花崗岩(Gr4)を取り巻くように広く分布する。これらは何れも中抵抗性であり、地形の起伏が比較的少ないことが特徴である。

花崗岩類は、主に中抵抗性で細かい水系模様を示すことが特徴的である。地質判読単元の諸特徴および分布域に基づいて、西部花崗岩体(Gr1)、中部花崗岩体(Gr2)および東部花崗岩体(Gr3,Gr4)に区分した。西部花崗岩体(Gr1)は、画像南西部の西部中古生層中に分布する約 5km×8km の楕円形の

Table. II-4-3 Comparison of interpretation and analytical unit.

| Geologic unit by interpretation | Geologic unit by analysis | Assumed geology and lithology by comparison with existing materials |
|--|---------------------------|---|
| Q | Q | Alluvium |
| Lh1 | N1 | Quaternary terrace sediments |
| Mh2 | N2 | |
| Ml3 Ml6 Ll1 | Ls | Paleozoic limestone |
| Hh1 Hm1 Mh1 Mh3 | P1 | Paleozoic(Western) |
| Ml1 | P2 | |
| Mh4 | P3 | Paleozoic(Central) |
| Hh2 Hm2 Hm3 Hm4 Hm5 Mm1 Mm2 Mm3 Ml2 Ml4 Ml5 Ll2 | P4 | |
| Mh8 Mh9 Mm4 | P5 | Paleozoic(Eaztern) |
| Hl1 | Gr1 | Granite(Western) |
| Hl2 Mh5 Mh6 Mh7 | Gr2 | Granite(Central) |
| Mh11 Mh12 Ml7 | Gr3 | Granite(Eastern) |
| Mh10 | Gr4 | |

