

(3) 地質構造および断層

調査地付近の基盤岩構造は、砂岩、頁岩（泥岩）およびそれらの互層が、大まかに北西 - 南東走向で鉛直または急角度で南西方向に傾斜している。各地層の境界面は、破碎帯をなしている場合が多い。

一方、前記した活断層「三田洞断層」については、場外の下流側平坦面に分布することが想定される。なお、当該断層と平行する場内小断層の断層破碎帯に沿って、地下水による、汚染拡散が懸念されていたが、場外の東および西側の沢筋にそのような兆候は確認していない。

場内縦断方向の想定断層：地表踏査では、調査地の主たる沢筋（南西 - 北東走向）に断層は、確認できなかった（図 1.3.3 参照）。ただし、⑦調査地を含む地山沢筋の侵食パターン南東 - 北西の楕型なすこと。④節理面構造 $N50^{\circ} E90^{\circ}$ が卓越することなど、沢筋方向に岩盤の弱部が伏在する可能性は大きいと考えられる。そのため、今後の対策工に関する工学的調査では、特に地下水に留意して基盤岩の岩盤等級を区分する必要がある。

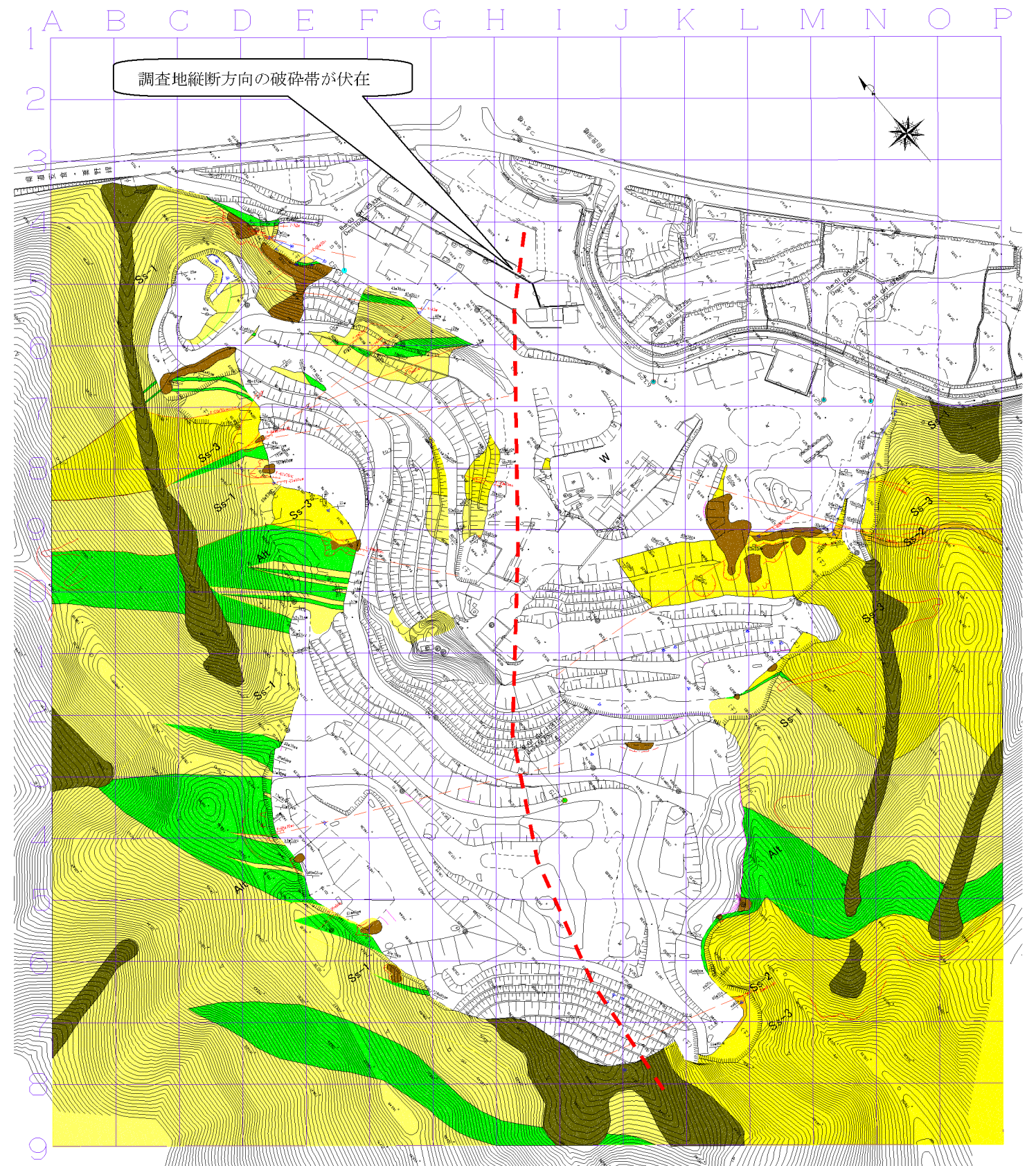


図 1.3.3 想定断層位置

(4) 地表水

降雨時の現地観察の結果として、図 1.3.4、図 1.3.5 に示すとおり現象が確認された。

- ①場内上部において地表流水が上流側沢へ流入している。
- ②場内上部の降水は、上部への進入路に沿いのウォーターウェイを流下するが一部が場外へ流出している（右図 赤丸部）。
- ③廃棄物部からの滲出水が地表水と混ざり、場外へ流出している（右図 青丸部）。

場内の降水等が直接場外に流出することは、安全面で問題が無いと思われるが、安心を考えると、これらの流水を正規の排水路に導くようなウォーターウェイ等を設置する必要がある。







①調整池	②最上部の坂路 1	③最上部の坂路 2
		
④焼却炉横	⑤最上部	⑥上流部沢
		

図 1.3.5 降雨時の現地写真

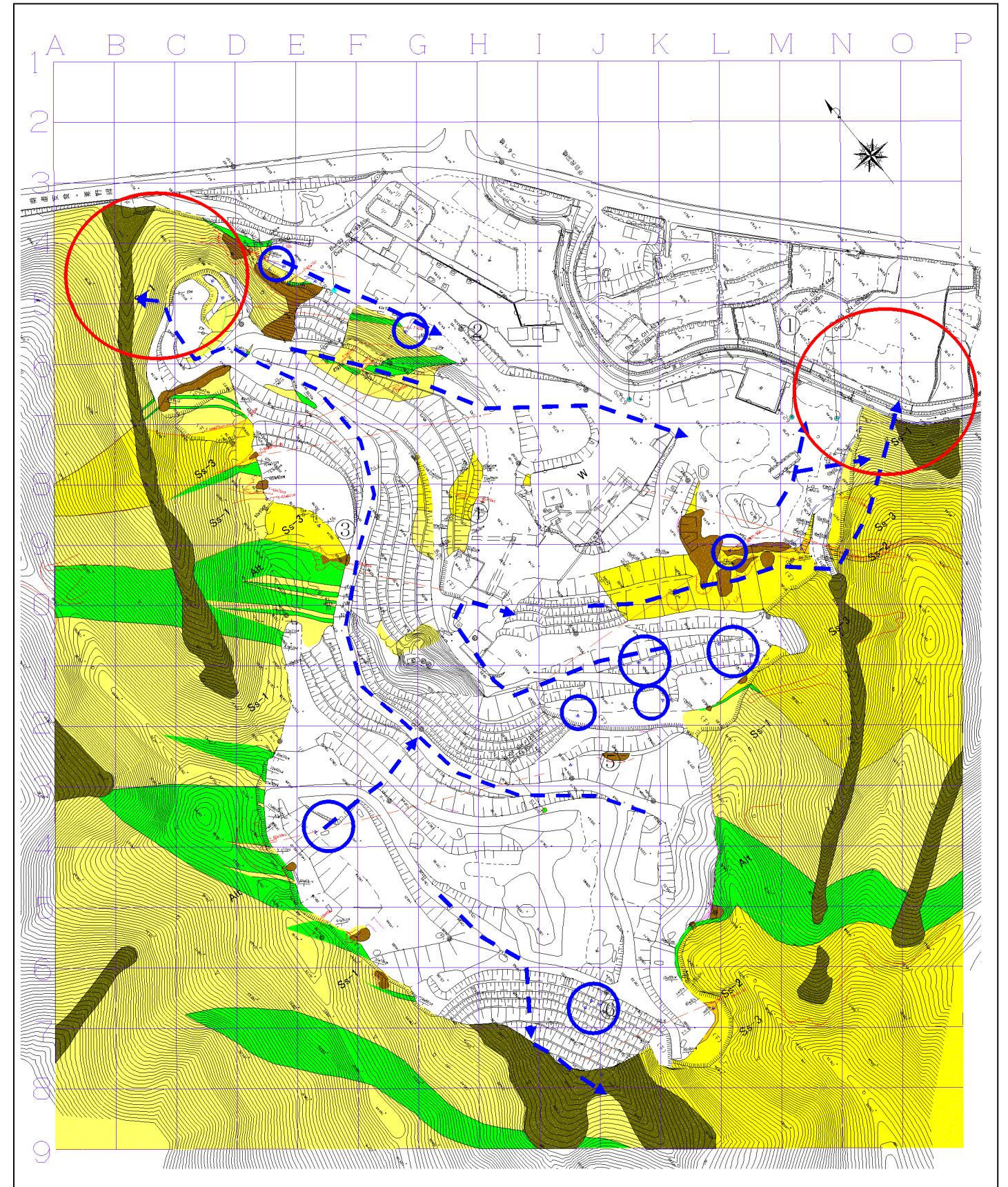


図 1.3.4 降雨時の地表水の流向

(5) 斜面状況

今回踏査結果および場内斜面モニタリング調査の途中結果（別件業務 実施中）より、場内斜面は、現状安定状況にあると推察される。しかし、今後、降水等の誘因により斜面安定が損なわれることは、当然懸念されるため、モニタリング調査を継続し、斜面状況を把握しておく必要があると考えられる。

本調査の期間中に変状が生じた斜面については、今後の作業安全や周辺影響の観点より、何らかの対策が必要となると考えられる。斜面状況の要点を以下に示す。

①上部平坦面、東西の小規模切土斜面

50°～90°程度角度で2～10m程度の切土斜面が上部平坦面の東西辺に連続している。切土面には風化岩が露出しており、斜面上部のノッチ地形（オーバーハング）の形成と崩壊が繰り返し発生している（図1.3.6参照）。

②中部平坦面、下流側斜面

45°程度角度で35～40m程度の斜面が連続している。斜面は、基盤岩切土～廃棄物の盛土となっている。切土面には風化岩が露出しており、2004/10/20の降水（152mm/day）により、切土のり面上部の小段付近にクラックが発生した。ただし、現状は地表水排除により安定状態にある（図1.3.7参照）。

③その他斜面

切土斜面の断層破碎帯部で小崩壊が発生している。断層破碎帯部の深部は、固結状態にあると推察されるが、地表に露出した部分は、応力開放や浸透水によって土砂状をなしている（図1.3.8参照）。



図 1.3.6 上部平坦面の東西辺切土斜面の崩壊状況



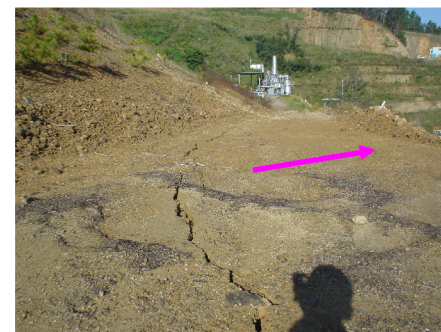
図 1.3.8 切土斜面の断層部分の状況



開口幅 0.15m 程度



クラック深さ 0.8m 程度



直下露岩（下写真）



クラック（直下露岩右写真）



砂岩露出（割目多い）



砂岩露出（割目多い）

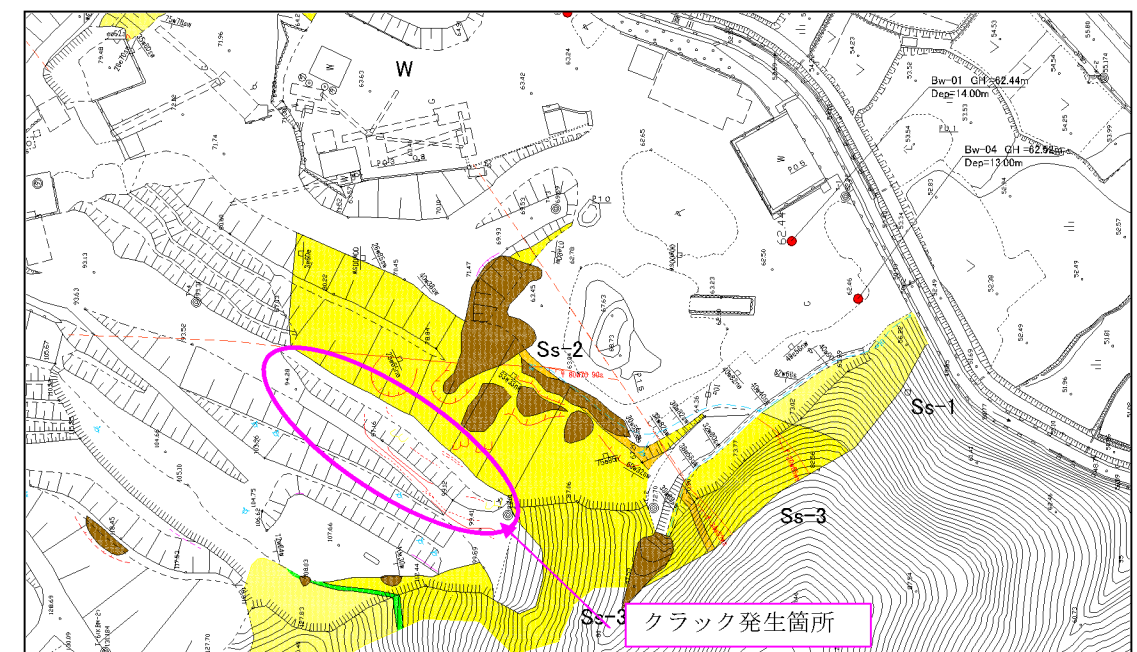


図 1.3.7 クラックの状況写真と発生箇所平面図

1.3. 電気探査

(1)調査方法

電気探査の主目的は、本調査において実施するボーリング結果を補完して、基盤岩より上部の廃棄物量を区分することであり、廃棄物量の算出に活用する。

①電気探査の原理

地層は、その性質や状態に応じて電流の流れ易い部分と流れ難い部分がある。このような電流の流れ易さの度合いを比抵抗(単位： $\Omega \cdot m$)と呼ばれる物性値で表現する。比抵抗が小さいほど電気は流れ易い。地中に電流を流すと、地中の比抵抗の分布と地形に対応した電位分布が地中内に生じ、この電位分布を地表面上で測定したデータから、地中の比抵抗分布を推定する手法が電気探査比抵抗法である(図 2.1.1 参照)。

②方法

電気探査は、大まかに現地における観測作業と室内の解析作業を行う(図 2.1.2 参照)。電気探査比抵抗法は、いくつかの電極配置方法が提案されているが、今回は、ウェンナおよびエルトランの電極配置を採用した(図 2.1.3 参照)。

現地作業は、測線設定の測量と観測作業よりなる。なお観測に際してはデータエラーを逐次チェックし、適正な観測値が得られるまで観測するように努めた。

解析は、ウェンナおよびエルトランにより求めた。まず見掛け比抵抗断面図(荒解析モデル)を作成し、荒解析モデルの比抵抗分布が観測結果と調和するよう有限要素法による高密度解析を実施した。解析の手順を以下に示す(解析方法の詳細は巻末に資料を添付する)。

- i 地形データと観測値より荒解析モデル作成
- ii 荒解析モデルの形状に合わせたメッシュモデルを作成(初期値設定)
- iii 高密度解析は、観測値に最も調和する比抵抗分布を得まで、トライアル計算
- iv 解析結果、メッシュの各ブロックの比抵抗値を図化(21色譜調表現)

また測定機器を以下に示す(図 2.1.4 および表 2.1.1 参照)。

- ・ デジタル比抵抗測定器(応用地質製 MODEL-2115 型)
- ・ 多点式切換器(ISS-002 型)
- ・ 蓄電池 12V(NS-40 型)
- ・ 電極棒及び接続コード一式

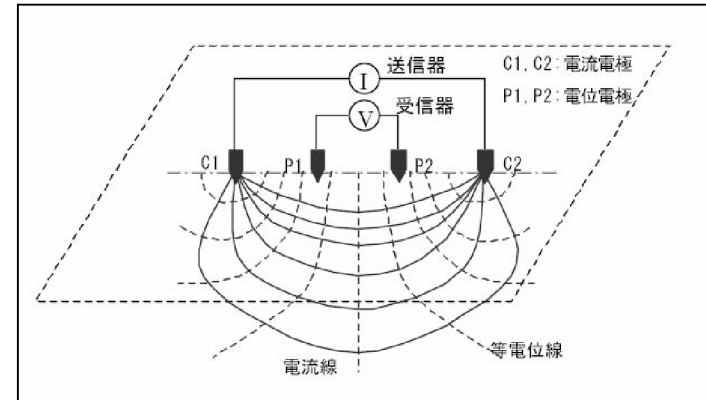


図 2.1.1 電気探査の測定模式図(出典：物理探査適用の手引き 200/03 物理探査学会)

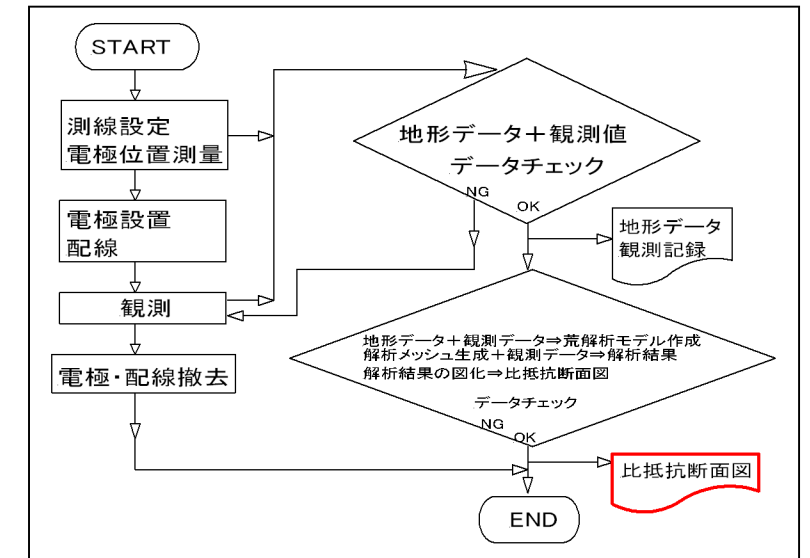


図 2.1.2 電気探査の作業フロー

種類	電極配置と見掛け比抵抗の表示点	電極配置係数(G)
2極法配置 (ポール・ポール配置)		$2\pi a$
3極法配置	等間隔 CP 配置 	$4\pi a$
	ポール・ダイポール配置 	$2n(n+1)\pi a$
4極法配置	ウェンナー配置 	$2\pi a$
	エルトラン配置 	$6\pi a$
	ダイポール・ダイポール配置 	$n(n+1)(n+2)\pi a$
シュランベルジャ配置		$\pi(L^2 - l^2) / (4l)$ ($L \geq 5l$)

図 2.1.3 電極配置と見掛け比抵抗の計算方法(出典：物理探査適用の手引き 200/03 物理探査学会)

表 2.2.1 測定器仕様書

名称	型式	仕様
デジタル式比抵抗器 (McOHM)	MODEL-2115	・トランスミッタ部
		出力電圧……400V
		出力電流……1・2・5・10・20・50・100・200mA(定電流)
		動作電圧……12VDC
		・レシーバ部
		入力インピーダンス……1M Ω
		測定電位…… $\pm 0.6V \cdot 6V$ (AUTO RANGE)
		分解能……0.02mV
		50Hz/60Hz除去比……90db
		スタック回数……1・4・16・64
		サイクルタイム……3.5sec
		・寸法……206×281×200mm
・重量……約7.5kg		



図 2.1.4 測定機器一式

(2)測線配置

電気探査の測線配置と実施数量を示す(表 2.1.2 および図 2.1.5 参照)。電気探査測線は、図 2.1.5 に示すように縦断方向 (N39° E) と横断方向 (N51° W) に設定し格子状に配置した。どちらの測線も水平距離 $\Delta L=5.0\text{m}$ 毎に電極位置を打点した。

表 2.1.2 電気探査実施数量一覧表

測線番号	電極間隔 [m]	展開数	電極数	測線長 [m]
e-1	5.0	20	73	360
e-2	5.0	20	79	390
e-3	5.0	20	81	400
e-4	5.0	20	80	395
e-5	5.0	20	82	405
e-6	5.0	20	79	390
e-7	5.0	20	79	390
e-8	5.0	20	73	360
e-9	5.0	12	37	180
e-10	5.0	9	29	140
e-11	5.0	17	53	260
e-12	5.0	20	79	390
e-13	5.0	20	67	330
e-14	5.0	20	67	330
e-15	5.0	12	37	180
e-16	5.0	20	61	300
e-17	5.0	20	61	300
e-18	5.0	20	61	300
e-19	5.0	20	61	300
e-20	5.0	18	55	270
e-21	5.0	16	49	240
e-22	5.0	12	37	180
合計				6790

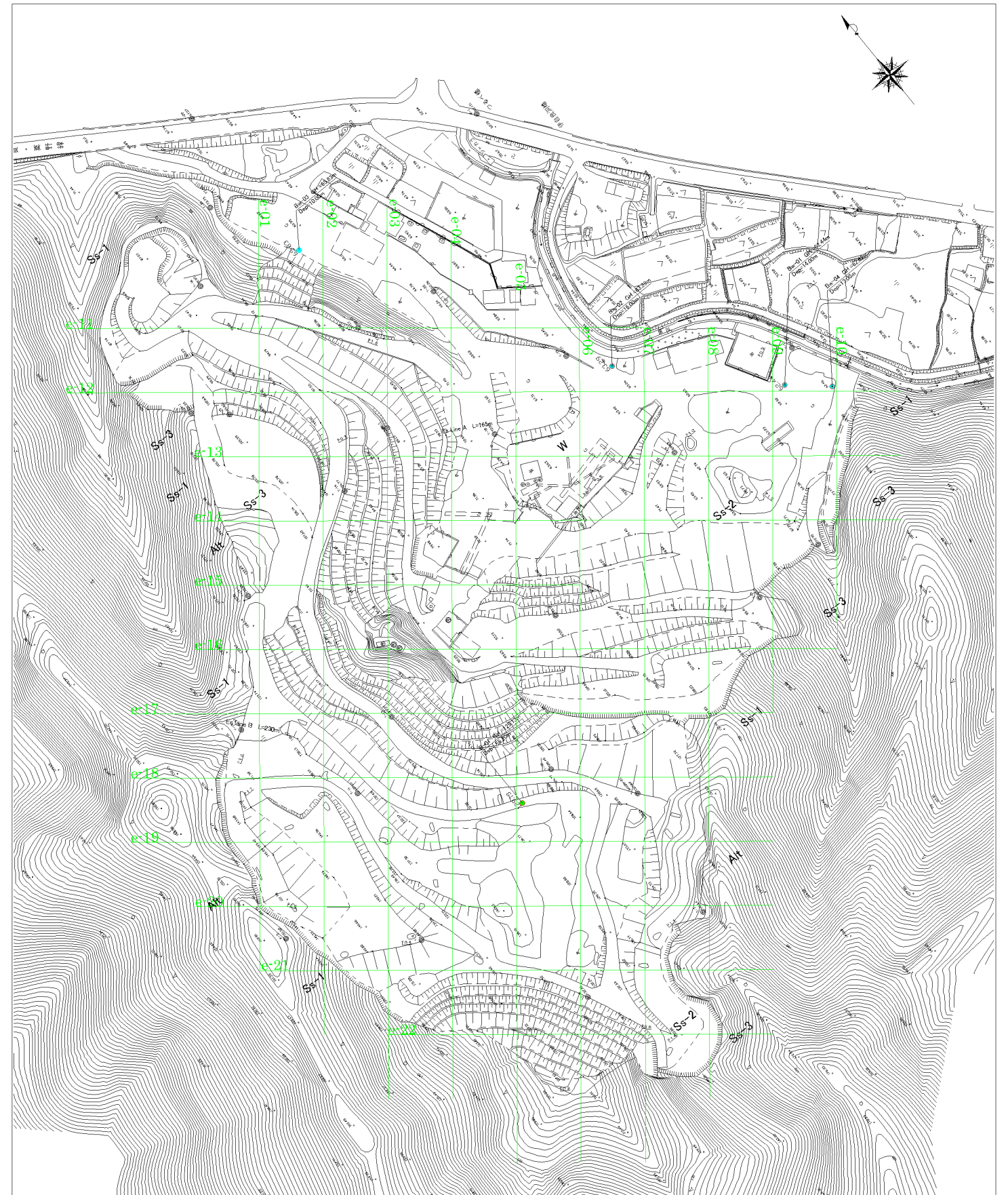


図 2.1.5 電気探査測線配置図

(3)観測結果

ここでは、代表的な比抵抗断面図を用いて、比抵抗値分布の状況を記す。電気探査で検出した比抵抗値 ρ は、前記したとおり「電流の流れやすさの目安」である。比抵抗値 ρ は、媒質の伝導性や亀裂粗密、含水状態等によって変化する。そのため電気探査の解析結果は、ボーリングや踏査等の結果を参照して解釈する必要があり、総合解析の項で詳細な検討をおこなう。比抵抗値 ρ の大まかな傾向を表 2.1.3 に整理した。また代表断面 (e-05 測線) を図 2.1.6 に示す。解析結果に現れた比抵抗ブロックは、大まかに、青・黄緑色を主体としたブロック、ピンク・赤色を主体としたブロック、その中間的な黄・黄緑色を主体としたブロックがある。

赤色を主体とした低比抵抗ブロック (概ね $30\Omega\cdot m$ 以下) が廃棄物量 (産業廃棄物やそれらの湿潤部等) に相当するものと考えられる。この低比抵抗部は、場内の上部に集中しており、50~60mの層厚をなしている。低比抵抗の要因としては、「高含水やイオン含有」などが想定される。

青・黄緑色を主体としたブロックは、基盤岩と考えられるが、基盤岩と思われる部分にも赤色のブロックが点在し、基盤岩の破碎等による飽和状態が想定される。なお場内上部の赤色主体部分に黄緑ブロックの点在がみられ、このような部分は「ドライ状態または空隙が大きい」等のケースが想定される。

表 2.1.3 比抵抗値 ρ の傾向

区 分	比抵抗値 ρ ($\Omega\cdot m$)		備 考
	5 15 45 139 442 1280		
人工物層	[色帯グラフ] [棒グラフ]		場内上部の直下に低比抵抗部 $30(\Omega\cdot m)$ 以下が集中 場内低部は、スポット的に低比抵抗部が分布する
基盤岩層	[色帯グラフ] [棒グラフ]		基盤岩の比抵抗は $50\sim 440(\Omega\cdot m)$ 程度が主となる 基盤岩と思われるゾーンに低比抵抗が検出されている

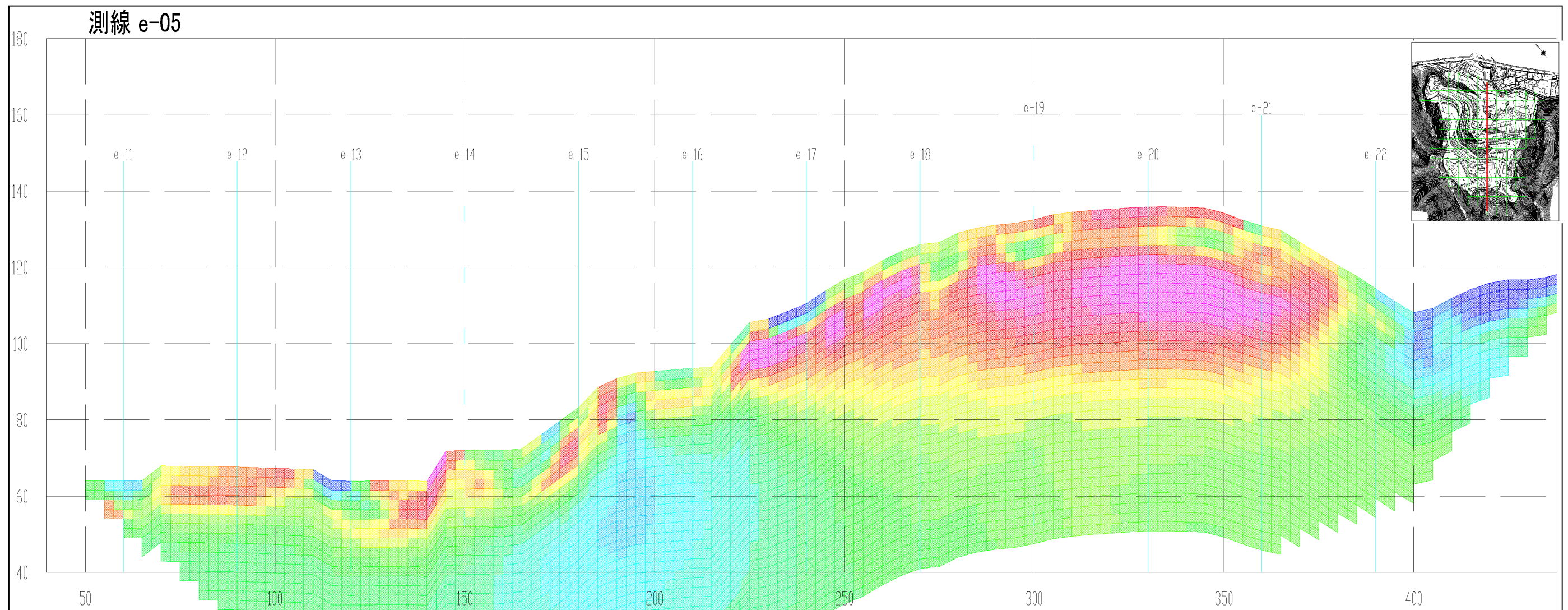


図 2.1.6 比抵抗断面図 (e-05 測線)

表 2.1.4 解析断面の矛盾点

ケース NO	位置		矛盾内容と位置	原因と思われる事項	総合解析上の留意点
	測線番号	グリッド位置			
A	e-08	250-310	直下に廃棄物が存在しない岩盤部における低比抵抗部の検出① e-08で顕著、他にもあり	地形条件：高比抵抗部と低比抵抗部の境界線に鋭角な測線配置がなされていること	境界線と鈍角交差する解析断面を採用する。 断層等の低比抵抗部存在の有無を再確認する
B	e-05 06 e-13 14	135 150 130-170 150-170	岩盤部における低比抵抗部の検出② Ph調整池、選別機付近に多い	構造物：周辺地盤より電気伝導率の高い構造物等（鉄塔や池など）の影響で電流が回折する	当該位置に近接する測線の解析断面を確認して同じような位置で同じような結果であれば、ボーリング結果を重視する 断層等の低比抵抗部存在の有無を再確認する
C	—	—	明らかに廃棄物層であるが高比抵抗部を検出する ほとんどの測線で検出、場内上部側面に近い箇所に多い傾向	電位電極の接地抵抗が大きい 電極接地部が極端なドライ状態をなす 廃棄物が真にドライ状態または腐食進行で空洞化している	地形状況を再確認する ボーリング結果重視 廃棄物深部の高比抵抗部はその上位の不透水層を疑う
D	—	—	ボーリング結果と整合しない 場内低部と高部の境界付近と最上流側の廃棄物内に多い傾向	地表面は平坦であっても基盤岩が急傾斜するばあい起こりうる現象	基盤岩傾斜と測線配置の方向を再確認する 基盤岩傾斜と同方向の測線の観測結果とボーリング結果を重視 観測日の天候や地表水流入の有無を確認する

(4)解析結果解釈上の留意点

どのような調査方法にも適用限界がある。本電気探査の解析結果についても同じことが言える。したがって解析結果である比抵抗値と層区分との対応は、地表踏査やボーリング結果を参照し総合的に行うことが必要である。

ボーリング結果と電気探査結果の対比は、総合解析の項で行う。ここでは電気探査の解析結果が現実と矛盾するような箇所について、解析断面を用い原因と解釈の留意点を記す。表 2.1.4 に解析断面の矛盾点について下図に具体例を示す。

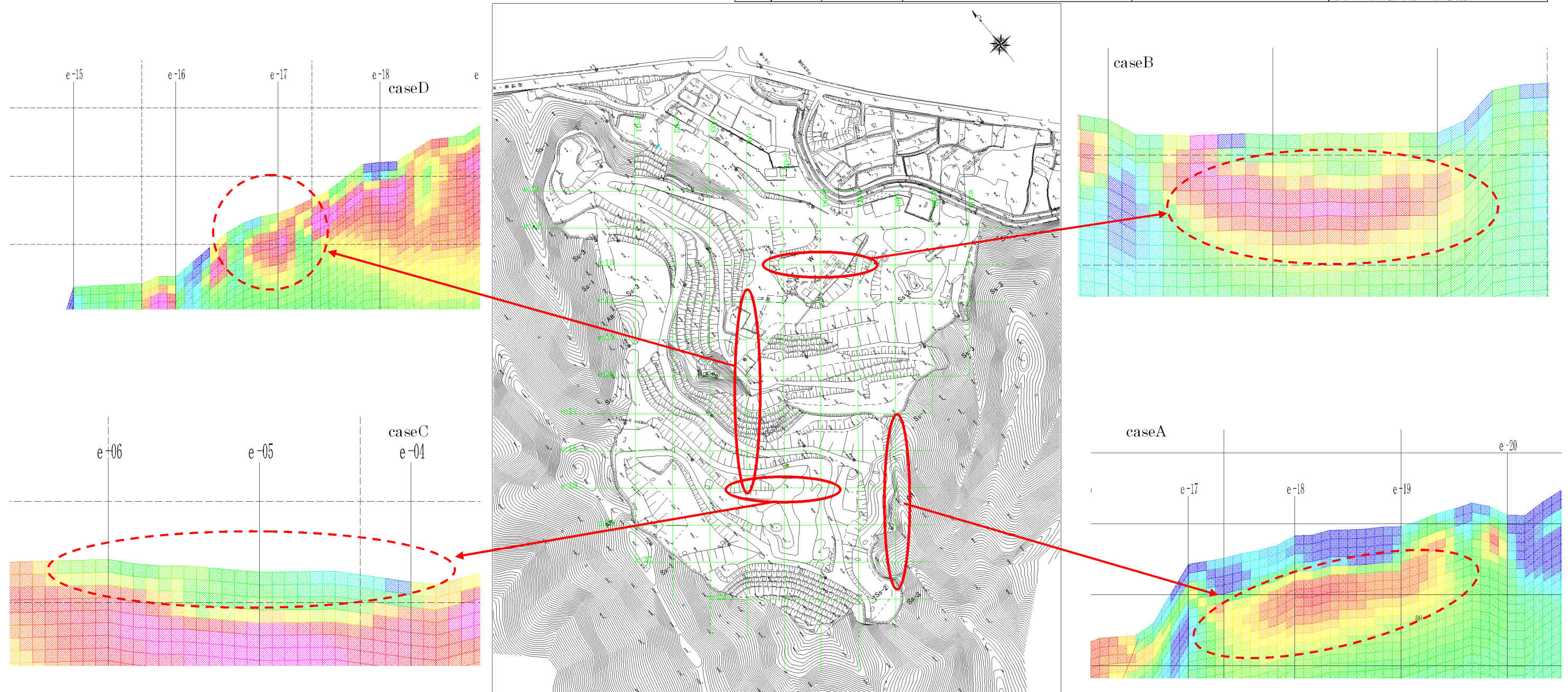


図 2.1.7 解析断面の矛盾点（具体例）