

都城インター第3工業団地 水源開発調査業務委託

業務報告書

令和6年2月

都城市商工観光部企業立地課
株式会社 八光開発コンサルタント

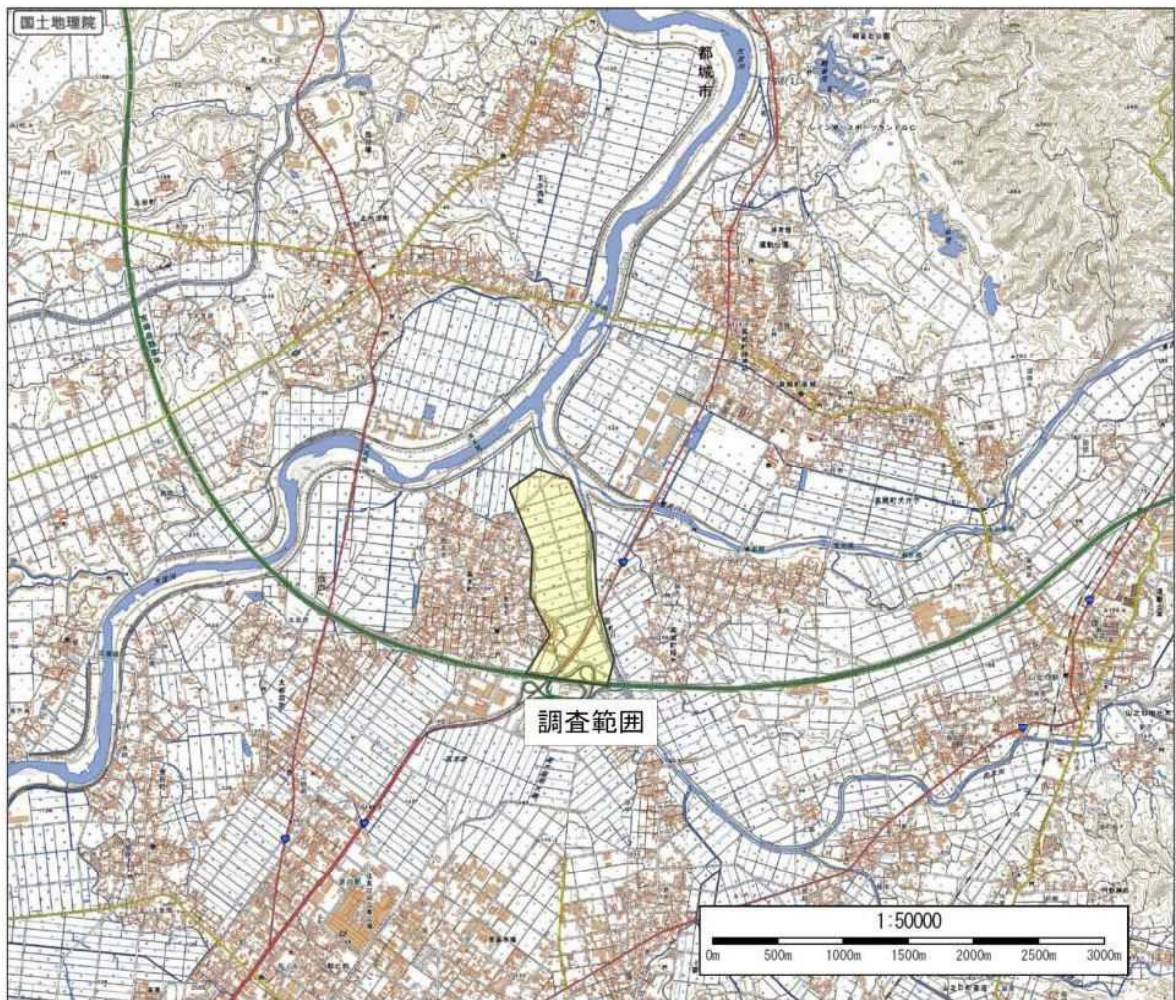
はじめに

本報告書は、都城市上下水道局の御依頼により『都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託』の結果を取りまとめたものです。

本業務は、新設を予定する第3工業団地における新水源の開発のうち掘削候補地選定を目的とする基礎調査であり、既往資料の収集・整理および現地踏査を基に電磁探査を実施し、地層および地下帯水層の推定から水源開発候補地の選定を行い、地下帯水層の規模や深度等に応じた試掘井のさく井業務を実施しました。

当業務実施に際しましては、都城市および地元関係各位に多大なる御指導、並びに、御協力を賜り、ここに厚く感謝申し上げます。

令和6年2月
株式会社 八光開発コンサルタント



調査地案内図

目 次

はじめに

1. 業務概要	・ ・ ・ ・ ・ 1
2. 電磁探査調査方法	・ ・ ・ ・ ・ 4
3. 地形・地質概要と水理地質	・ ・ ・ ・ ・ 23
4. 電磁探査調査結果	・ ・ ・ ・ ・ 39
5. 電磁探査の考察	・ ・ ・ ・ ・ 64
6. さく井工	・ ・ ・ ・ ・ 81
7. 試掘井掘削業務	・ ・ ・ ・ ・ 82
8. 水理定数の算出	・ ・ ・ ・ ・ 91
9. 総 括	・ ・ ・ ・ ・ 92
10. これからの水源開発について	・ ・ ・ ・ ・ 95

付図・付表

付図 1 地質柱状図・井戸構造図・電気検層図

付図 2 段階揚水試験経過図

付図 3 段階揚水試験 s-Q 曲線図

付図 4 一定量揚水試験経過図

付図 5 御承認願図

付表 1 電気検層データ表

付表 2 段階揚水試験測定データ表

付表 3 一定量揚水試験測定データ表

付表 4 残泥土処理管理表

付表 5 検査結果報告書 水質検査 試験成績書

業務写真帳

巻末添付資料

1. 業務概要

1.1 業 務 名 都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託

1.2 業務場所 宮崎自動車道 都城インターチェンジ周辺

1.3 履行期間 令和5年7月3日～令和6年2月29日

1.4 業務目的

本業務は、九州縦貫自動車道宮崎線 都城インターチェンジ周辺で計画中の工業団地予定地において、水源として開発可能な箇所の選定を行い、過去に掘削された井戸のデータ及び周辺物理探査結果から調査地域の地層特性を判定し、当該地内に於いて水源として有望な地点で試験井掘削を実施する。

1.5 調査業務内容

① コンサルティング業務

計画準備、現地踏査、既往資料検討、データ処理・解析等

② 物理探査業務

地質踏査（既知地質の性状確認）

C S A M T 探査(電磁探査)53点 比抵抗断面図6測線 探査深度400m 延べ3.7km

比抵抗平面図20深度（20mピッチ）

被圧地下水下面高度図（基盤岩類上面高度図）

被圧地下水上面高度図（上部軽石流（灰石）基底等高線図）

不圧地下水下面高度図（溶結凝灰岩上面高度図）

③ さく井工

試験井ボーリング概要

- | | | | |
|---------|---|--------------|-----------|
| ・ さく井 | コンタ ^ク ター ^ハ イ ^フ 掘削 | 掘削口径 φ 450mm | 深度 16.50m |
| | ケーシ ^ン グ ^ハ イ ^フ 掘削 | 掘削口径 φ 311mm | 深度 73.50m |
| | | | 計 90.00m |
| ・ 電気検層 | 1.00m 毎×90.00m | | |
| ・ 鋼管挿入 | コンタ ^ク ター ^ハ イ ^フ ・ ケーシ ^ン グ ^ハ イ ^フ 挿入 | | |
| ・ 砂利充填 | 洗砂利 φ 6～9mm | | |
| ・ 遮水工 | セメンテーシ ^ョ ン | | |
| ・ 以内仕上 | 孔内洗浄 | | |
| ・ 揚水試験 | 予備揚水試験・段階揚水試験・一定量揚水試験 | | |
| ・ 水質検査 | 水道法原水全 39 項目 | クリプト指標菌 | 2 項目 |
| ・ 埋設工 | 井戸埋設 | | |
| ・ 報告書作成 | 測定データ解析・評価 | | |

1.6 調査業務の発注機関

都城市商工観光部企業立地課

Tel:0986-23-2753

担当部署 工業団地整備担当

都城市上下水道局 総務課

Tel:0986-23-4810

経営企画担当 上田 伸也 副主幹

1.7 調査業務の実施機関

株式会社 八光開発コンサルタント

都城市都北町 5511 番地 2

Tel:0986-38-4047

管理技術者 星原 哲也

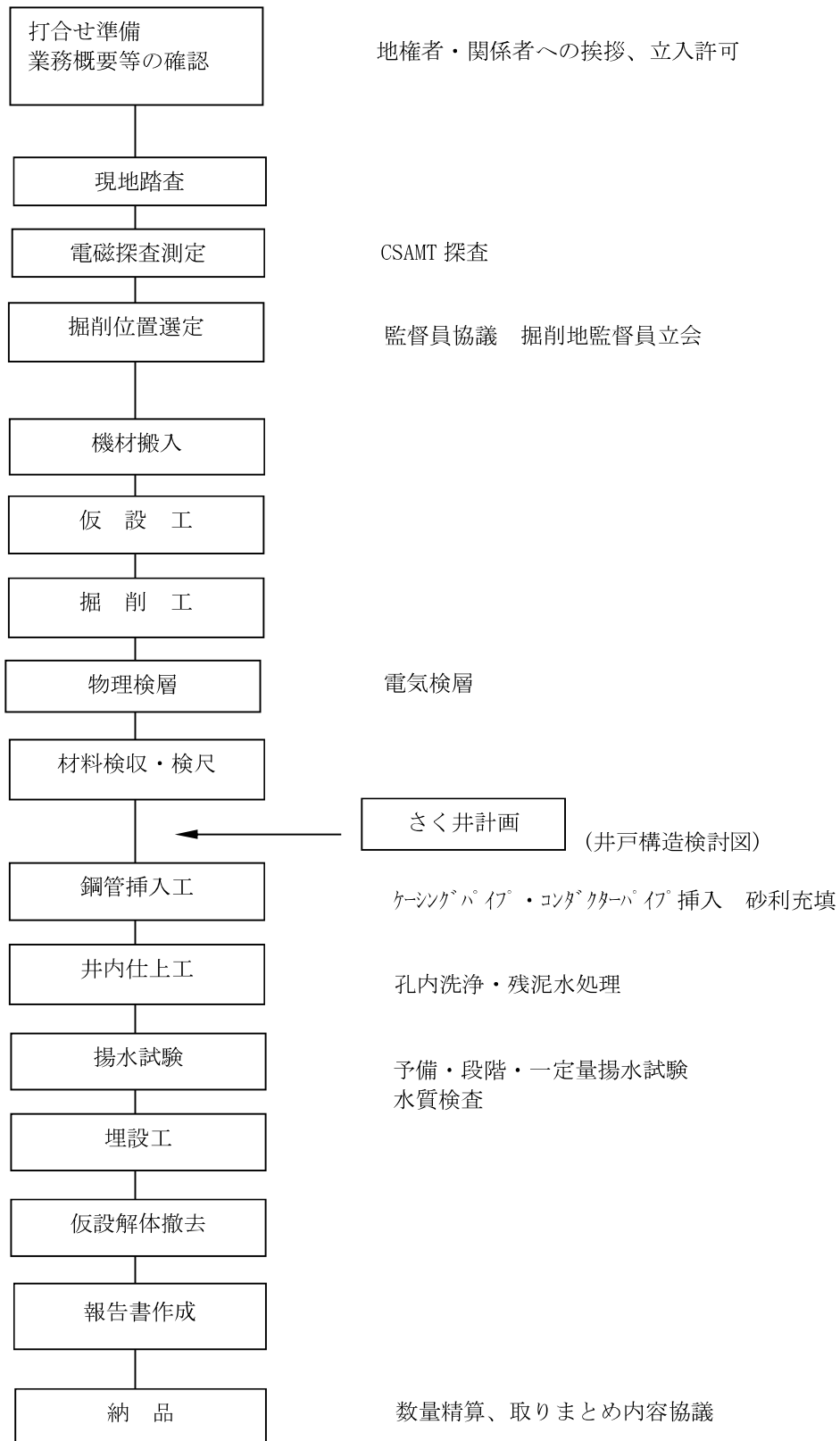
照査技術者 鮫島 健二郎

担当技術者 中村 学

担当技術者 有水 茂樹

業務実施フローチャート

業務の実施手順をフローチャートに示す。



2. 電磁探査調査方法

調査内容、調査目的、調査範囲を表 2.1 にまとめた。

表 2.1 調査概要表

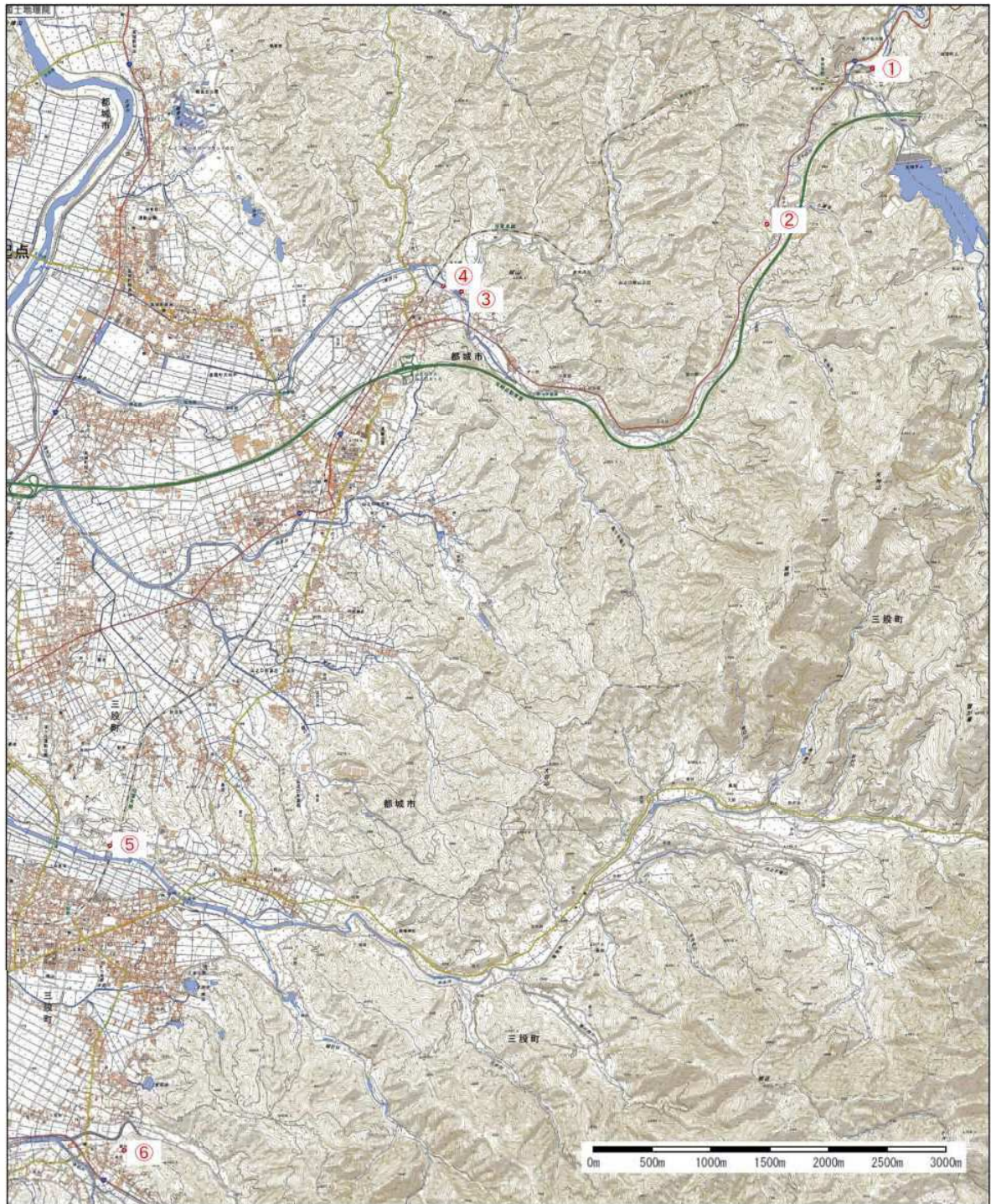
調査内容	調査目的	調査範囲
1. 文献調査	・ 調査方針の検討 ・ 地質構造の概要把握	都城盆地一帯 検討地およびその周辺
2. CSAMT 探査 地質踏査	・ 比抵抗構造の把握 ・ 水理地質状況の把握	検討地一帯
3. 総合解析 報告書作製	・ 地下水湧出機構の検討 ・ 掘削設計	

2.1 文献調査

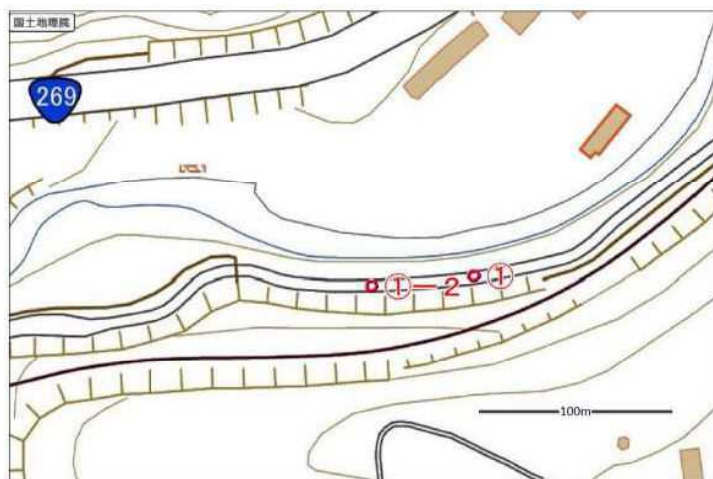
調査を実施するに当たり、調査地域の水理地質について考察を進める必要がある。ここでは既存の水理地質関連の地質図などの図版や地質文献など既存資料を解析し、現地調査時の問題点などについて考察を行った。

2.2 地質踏査

掘削予定地およびその周辺の地質状況を把握し、地下水の賦存形態を推定した。



踏査位置図



露头番号①位置図

都城市山之口町山之口

青井岳自然公園内

青井岳温泉に隣接する境川河床部



露头番号①

入戸火砕流堆積物の溶結部

塊状、節理の発達は少ない

流水は緩く河床が観察できる

調査地域における、不圧地下水と

被圧地下水を隔てる不透水層



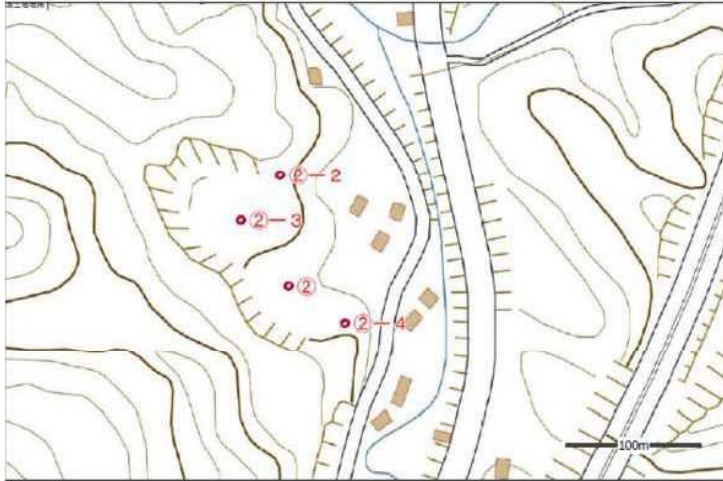
露头番号①—2

入戸火砕流堆積物の溶結部

塊状、節理の発達は少ない

流水は白波がたち、若干の勾配がある

河床の礫は同種および四万十層の円礫



露頭番号②位置図

都城市山之口町山之口

シラス採砂場

五十山川左岸側

河床部の標高280m～

採砂場最上部の標高310mにシラスが
分布(層厚30m)

不圧地下水帯水層の一部



露頭番号②

入戸火砕流堆積物(非溶結部)

全体に固結度が弱く、ガラス質。

写真の縞模様はコンボのショベル痕。

不圧地下水帯水層の一部



露頭番号②ー2

入戸火砕流堆積物(非溶結部)

全体に固結度が弱く、ガラス質。

採砂場の崖は、砂採取後すぐに侵食を
受け、崖に侵食痕が生じる程に脆い。

写真右手前は、削剥されたシラスが2次
堆積した様子。

不圧地下水帯水層の一部



露頭番号②—3

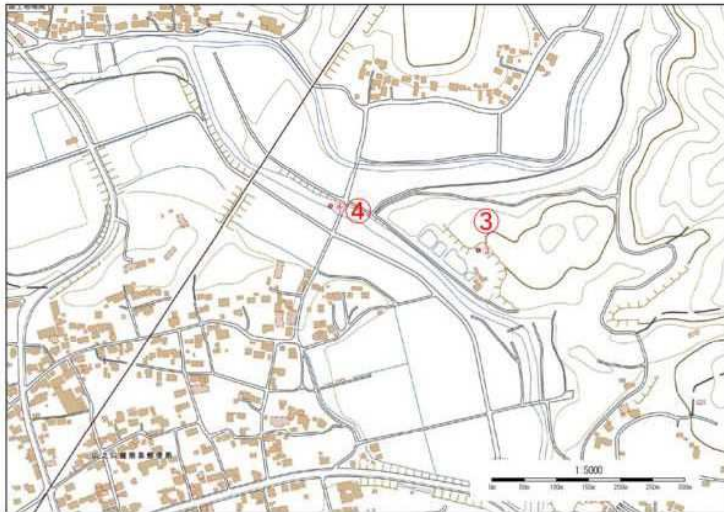
入戸火砕流堆積物(弱溶結部)
若干固結度が高い。

重機で開削出来なかった箇所。
非溶結層に下部に認められる。



露頭番号②—4

入戸火砕流堆積物(非溶結部)
全体に固結度が弱く、ガラス質。

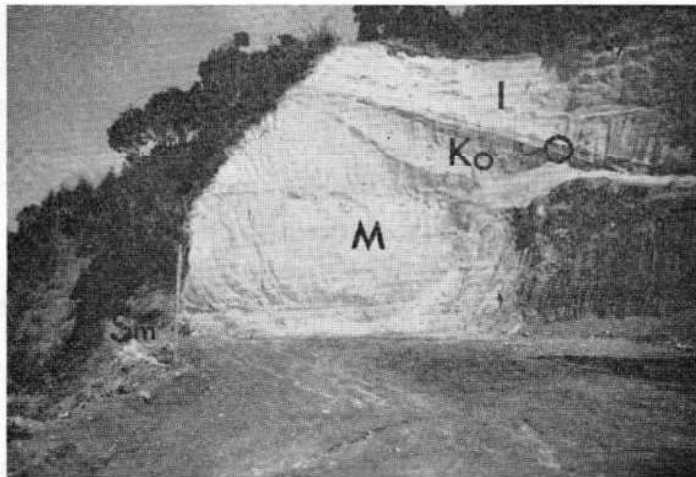


露頭番号③位置図

都城市山之口町山之口麓

土取場跡

野々宇都川右岸側



露頭番号③

都城層模式地 (1/5万地質図幅解説書

地質調査所 1977)

土取場跡の写真

河床部は四万十層(Sm)

不整合で都城層(M)が覆い

さらに古期霧島火山噴出物(Ko)、

大隅降下軽石層(O)

入戸火砕流堆積物(I)が覆う

第7図 都城層(M)。四万十層群(Sm)の上に載り、霧島大山旧期抛出物(Ko)、大隅降下軽石堆積物(O)、入戸軽石流堆積物(I)および霧島火山新期および現世抛出物(Ky)に覆われる。(図幅地域北東部の山之口町野上付近)



写真番号③ 現状の模式地の露頭写真 植生に覆われるが、都城層を確認することができる。



露頭番号③

都城層模式地斜面写真中央部付近

都城層：層厚は 10m 前後、円礫層・細砂砂互層および砂層よりなる。

円礫層は、層厚 2m 程度、礫は四万十層起源の砂岩・頁岩。

細砂砂互層および砂層は全体に褐色で淡褐色を呈す。脆弱で容易に崩れる。

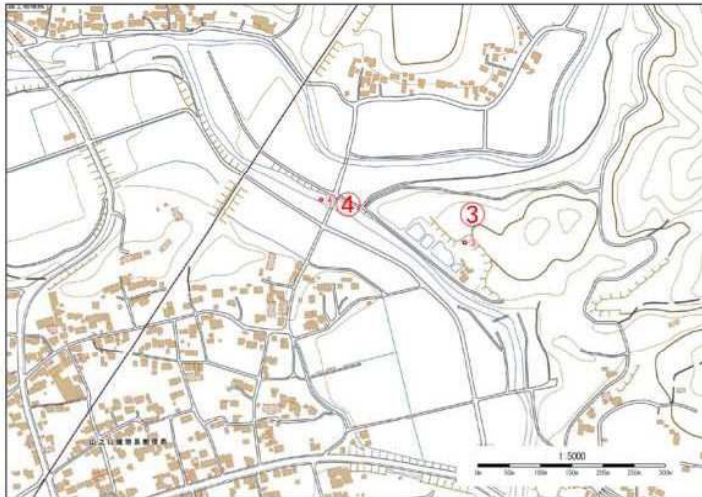
都城層は、被圧地下水の主な帯水層の一つ。



露頭番号③

都城層模式地斜面写真右側上部付近

入戸火砕流堆積物と見られる露頭(植生が多く斜面上部のため未確認)



露頭番号④位置図

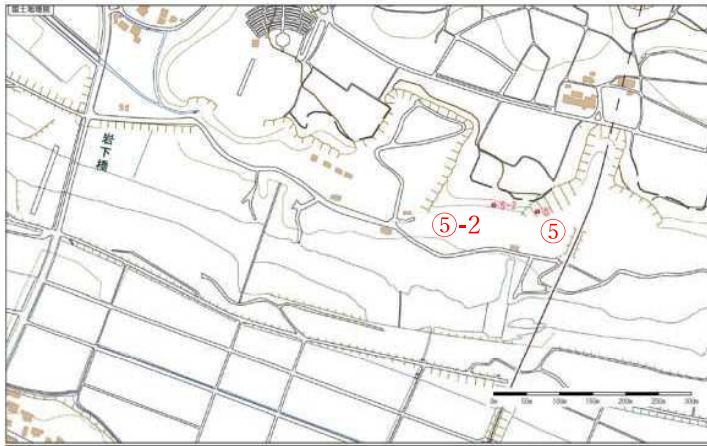
都城市山之口町山之口麓東岳川瀬戸
口橋から下流側を望む



露頭番号④

後背湿地・河床・谷底堆積物及び最低
位段丘堆積物(沖積層)

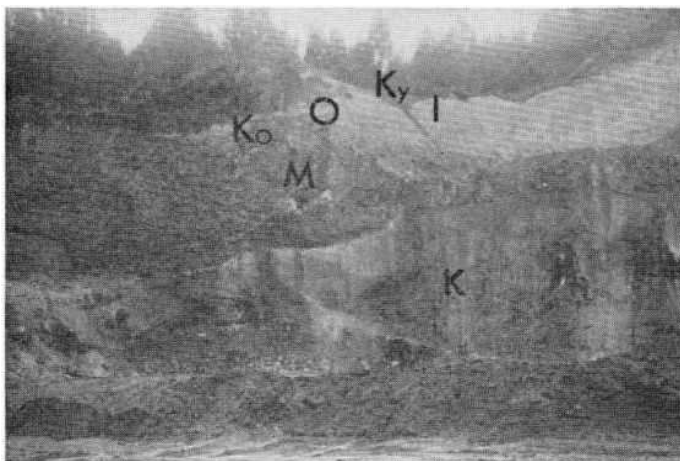
φ 30cm 程度以下の円礫～砂よりなる。
礫は四万十層起源の砂岩・頁岩よりな
る。



露頭番号⑤位置図

宮崎県北諸県郡三股町餅原

JR 日豊本線沖水川鉄橋横の露頭



第6図 小林軽石流堆積物(K), 都城層(M), 霧島大山旧期堆積物(Ko), 大隅降下軽石堆積物(O), 入戸軽石流堆積物(I)および霧島火山新期堆積物(Ky)で覆われる。(都城市街地北東の勝岡付近)

露頭番号⑤

小林軽石流堆積物模式地の写真(1/5
万地質図幅解説書 地質調査所
1977)

下位から小林軽石流堆積物(K)

不整合で都城層(M)が覆い

さらに古期霧島火山噴出物(Ko)、

大隅降下軽石層(O)

入戸火砕流堆積物(I)

新期霧島火山噴出物(Ky)が覆う。

小林軽石流堆積物は塊状で全体が灰
褐色を呈し弱溶結で比較的軟く、ハン
マーで用意に崩れる。



露頭番号⑤

小林軽石流堆積物模式地の露頭
植生の茂みで露頭には近寄れなかつた。



露頭番号⑤・2

模式露頭近くの小林軽石流堆積物の露頭。

塊状、灰褐色、弱溶結で脆い。

レンズ状の軽石、安山岩亜角礫を多含する。



露頭番号⑤・2

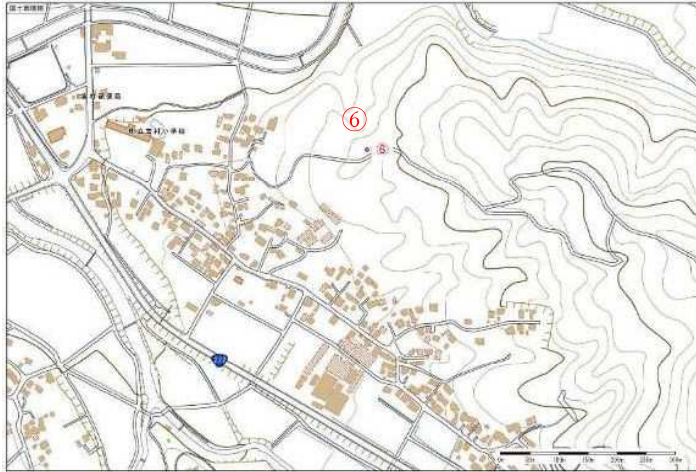
模式露頭近くの小林軽石流堆積物の露頭左側。



露頭番号⑤・2

模式露頭近くの小林軽石流堆積物の露頭上部。

四万十層起源の砂岩円礫が足元に点在しており、露頭上部は都城層になっているものと見られる。



露頭番号⑥位置図

宮崎県北諸県郡三股町宮村

入戸火砕流堆積物の丘陵



露頭番号⑥

入戸火砕流堆積物の露頭

含有する軽石は灰褐白色、軟質



露頭番号⑥

入戸火砕流堆積物の露頭

含有する軽石は灰褐色白色、軟質



露頭番号⑥

入戸火砕流堆積物の露頭

含有する軽石は灰褐色白色、軟質

2.3 CSAMT 探査

水理地質構造の把握を目的に実施した。

比抵抗断面・比抵抗平面図を作成し、地下地質構造、とくに帯水層の深度などの考察を進め、ボーリング位置及び深度決定の基礎資料とした。測定した探査深度は概ね 500m とし、報告は 400m とした。

2.3.1 CSA-MT 法探査の原理

CSA-MT 法は、Controlled Source Audio Frequency Magneto Telluric Method の略称であり、人工的な信号源を用いることに特徴を有する MT 法の 1 種で、測定対象とする電磁場の周波数帯域は、可聴域およびその近く（数 Hz～5、120Hz）である。

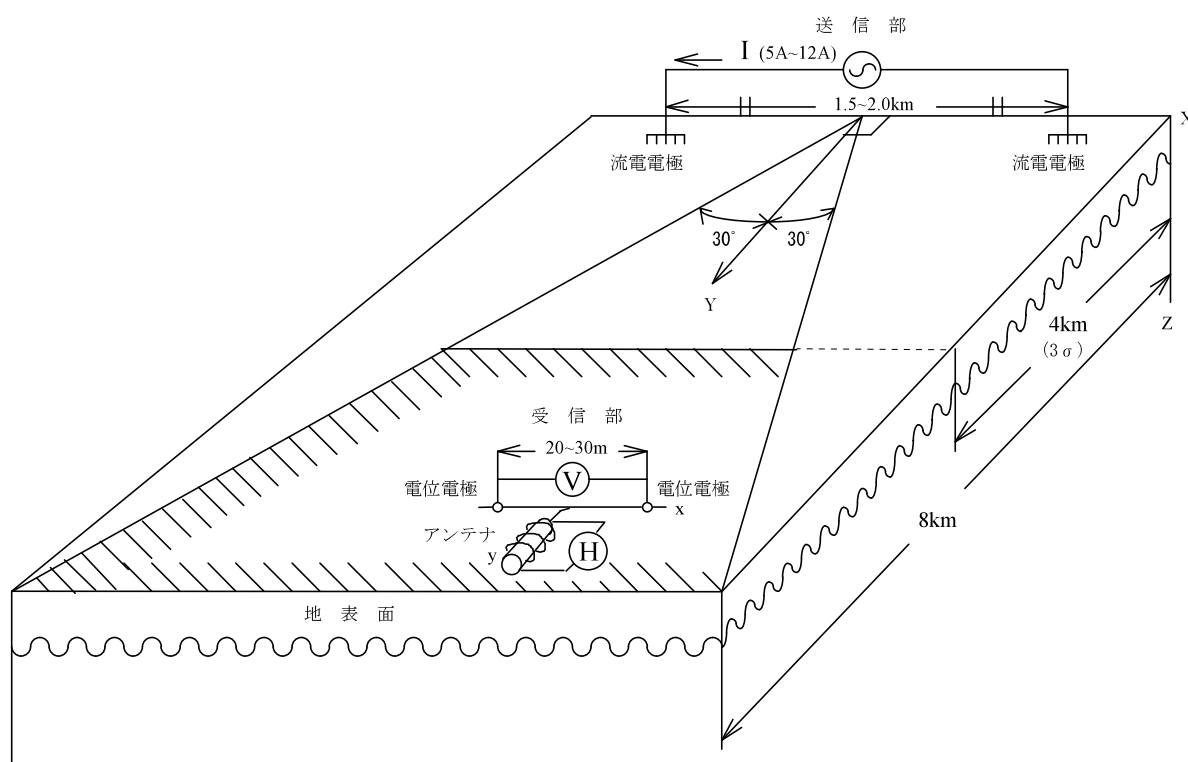


図 2.1 CSA-MT 法の原理

CSA-MT 法においては、図 2.1 に示すように 1 対の流電電極に平行な方向の地表の電位傾度 E_x と、これに直交する水平磁場の变化 H_y の測定から、次式によって周波数毎に大地の見掛け比抵抗を求める。

$$\rho_a = \frac{1}{5f} \left| \frac{E_x}{H_y} \right|^2$$

ここで、 ρ_a : 大地の見かけ比抵抗
 f : 流電電流の周波数 (Hz)
 E_x : 地表面における電位傾度 (mV/km)
 H_y : 地表面における水平磁場成分 (nT)

各周波数の地下への透過深度は電場、磁場の強度が地表の $1/e$ (e : 自然対数の底) になる深度とされており、これをスキンドープス (skin depth) と呼び次の式から算出される。

$$\sigma = 503 \sqrt{\frac{\rho_a}{f}}$$

すなわち、スキンドープスは周波数が同じ場合、見かけ比抵抗が大きいほど深くなり、また、見かけ比抵抗が同じ場合、周波数が低いほど深くなる。

表 2.2 ニアフィールド補正係数

$f \cdot r / \left \frac{E_x}{H_y} \right $	Kf	$f \cdot r / \left \frac{E_x}{H_y} \right $	Kf
0.0101	0.0317	0.271	0.527
0.0175	0.0549	0.348	0.607
0.0249	0.0774	0.483	0.730
0.0385	0.117	0.564	0.795
0.0481	0.145	0.709	0.899
0.0652	0.190	0.894	1.00
0.0888	0.246	1.22	1.06
0.139	0.346	1.43	1.03
0.214	0.457	1.79	1.00

CSA-MT 法では信号点と受信点の距離 r がスキндеプスの約 3 倍以下になると、算出される見かけ比抵抗値は真の比抵抗値より大きくなる。これをニアフィールド効果と呼び、ニアフィールド効果が認められる周波数については、次式により補正を行う。

$$\rho_a = \frac{1}{5f} K_f \left| \frac{E_x}{H_y} \right|^2$$

K_f : 補正係数

今回の測定では、20.0、40.0、80.0、160.0、320.0、640.0、1、280.0、2、560.0 および 5、120.0Hz の 9 周波数について、図 3.5 に示す機器レイアウトで行った。

測定は受信機によって磁場と電場の強度を数分間測定し、この間に高速 A/D コンバータで数 100 個程度のデータをサンプリングする。次の数分間で自然ノイズ強度を同様に測定する。A/D コンバータを通してサンプリングされたデータから接続されたコンピュータにより直ちに見かけ比抵抗が算出される。

本探査で用いた CSA-MT 法探査機器の諸元は表 4.2 に示すとおりである。

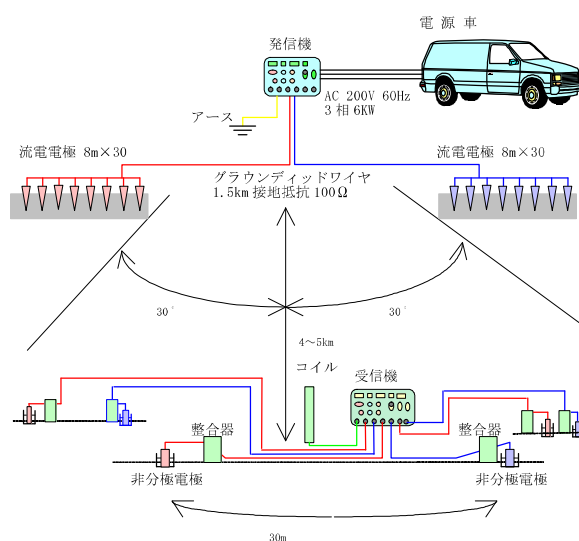


図 2.2 CSA-MT 法探査機器レイアウト

表 2.3 CSA-MT 法測定機器一覧表

受信機	千葉電子研究所 チャンネル 増幅度 同調周波数 受信スタッキング アナログメータ Monitor 電源	JCH-96T CSMT RECEIVER 磁場 1ch、電場 3ch 40~100db (10db ステップ) 0.625、1.25、2.5、5、10、20、40、80、160、320、640、1280、 2560、5120Hz の 14 波 3.2 秒 (PC よりさらにスタッキング) 5V フルスケール Sin 0~5.000V デジタル表示 Cos 0~5.000V デジタル表示 内部電池 12V14AH 約 9 時間使用可能
磁場検出コイル	千葉電子研究所 周波数特性	0.625Hz~5、120Hz
送信機	千葉電子研究所 最大出力電圧 出力調整 出力電流 出力安定度 周波数特性 出力波形 外部同期 電源 重量 寸法	トランスミッターCPC CSTR-01B 200、400、600、800V の 4 段切替 上記設定値の 1/10~1 迄連続可変 0.01~15A 迄連続可変 ±1%以内 20、40、80、160、320、640 1.28K、2.56K、5.12KHz 0.625~5.12KHz (連続波)、方形波 正弦波または矩形波 AC115V、400Hz、3 相、6KW 37kg (本体)、4kg (ケース) W=580mm、D=360mm、H=240mm

2.3.2 解析方法

1次元解析は、実測見かけ比抵抗曲線に最も良く適合する理論曲線を与えるような地下構造モデルを見いだすシミュレーション法によって行った。理論曲線は水平多層構造と仮定して、各層 h と比抵抗 ρ を未知数とする非線形最小二乗法によって求め、その時の層厚と比抵抗を算出して利用した。

また、解析には LAN (1000BASE-TX) で接続された DELL 社製 Precision Workstation T7600 (CPU Xeon E5-2687W、3.10GHz×2) を使用した。

2.3.3 岩石と比抵抗の関係

種々の岩石の一般的な比抵抗値の範囲を図 2.3 に示す。

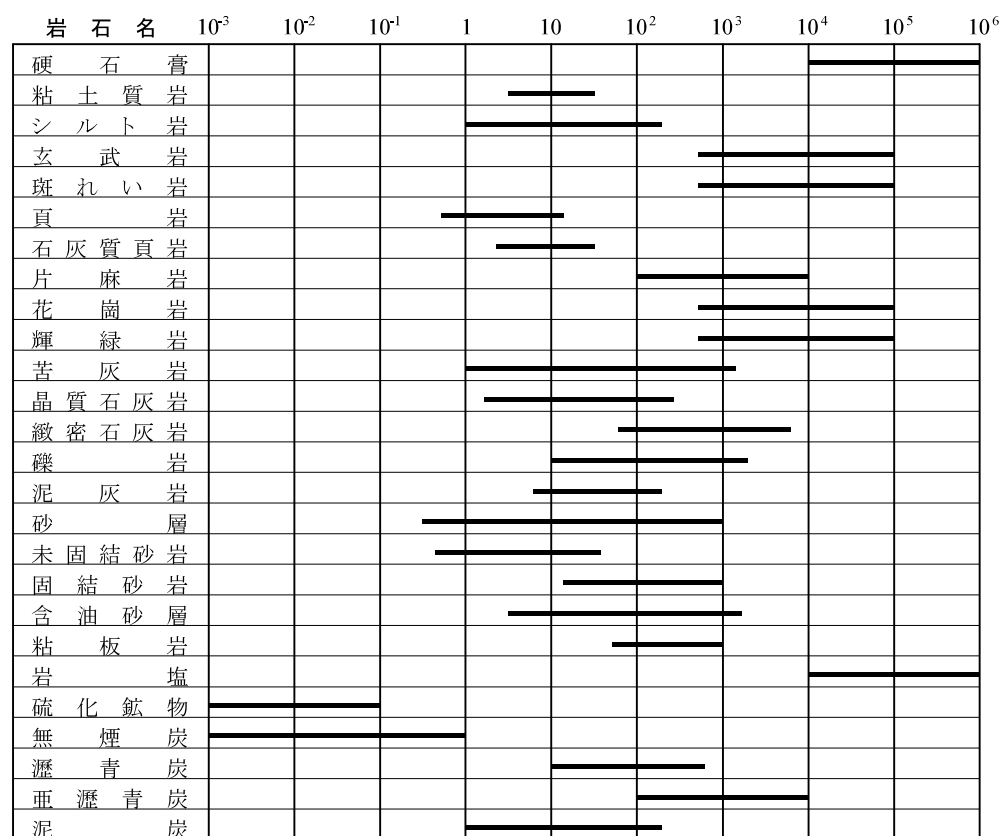


図 2.3 岩石の比抵抗

この図から明らかなように同じ岩石でも 10 倍から 100 倍ぐらいまでの幅を有している。比抵抗の低い岩石は、砂層や未固結砂岩やシルト岩、頁岩などあり、一方玄武岩や花崗岩の風化していない新鮮なものは高く、1,000~100,000 $\Omega \cdot m$ に及ぶ。比抵抗に幅があるのは、岩石の成分や含水状態の差などによるものである。

また、堆積岩の比抵抗は地下水の状況によっても変わり、図 2.3 のような図が報告されている。これによると、例えば砂岩の場合、それに含まれる水が真水である場合と塩分を含む場合とで比抵抗値は $500 \sim 10(\Omega \cdot m)$ の変化を示す。

したがって、MT 探査によって得られた比抵抗分布に地質学的な解釈を加えることによって、はじめて信頼のおける地質構造が推定できるということになる。

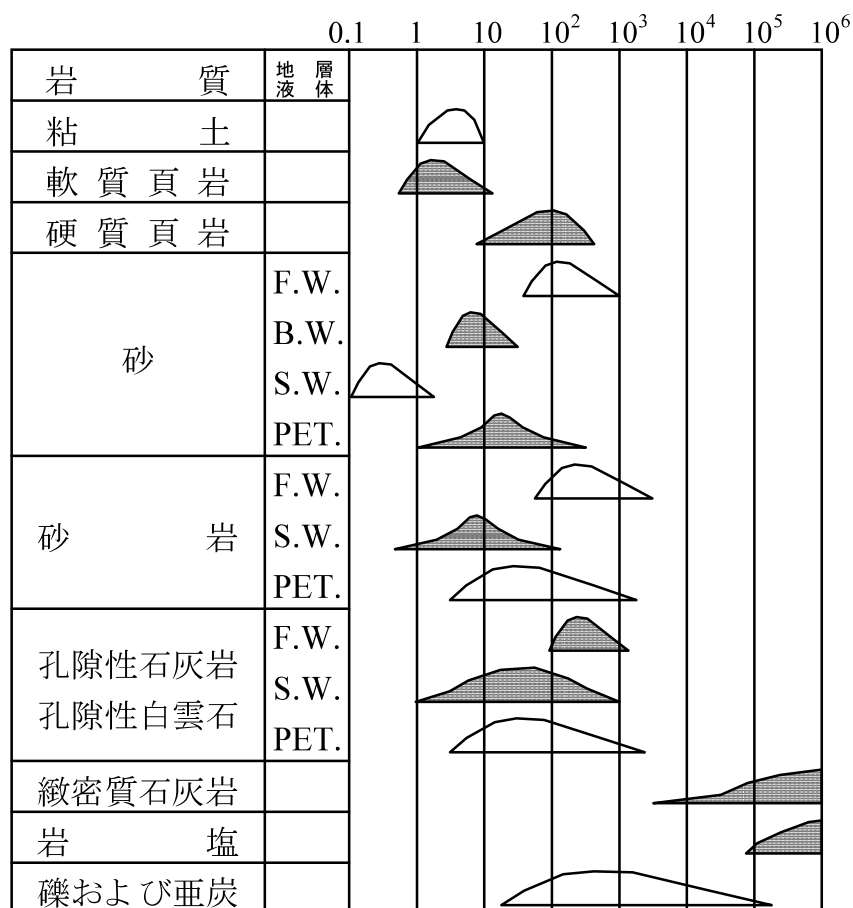


図 2.4 堆積岩の比抵抗

Abbreviation: F.W.: Fresh Water、 B.W.: Brackish Water、 S.W.: Salt Water、 P.E.T.: Petroleum

2.4 総合解析・報告書作製

各種探査結果を総合し、地下水の湧出機構の解析を行い、新期水源の開発を評価し、掘削深度を設計する。

3. 地形・地質概要と水理地質

本章では、平成 29 年度「工業団地水源開発調査業務」報告（都城市上下水道局）に加え、各種の調査報告から検討地における水理地質を整理した。

地下水利用の盛んな都城盆地ⁱでは、既に昭和 43 年（1968 年）には「都城盆地水理地質図」木野（1968）ⁱにより地下水の賦存機構の概要が報告されている。

また、2000 年代の近年では、硝酸性窒素による地下水汚染の対策の必要性が認識され、水理学的な調査が進み、環境庁（現環境省）は 2004 年に「硝酸性窒素による地下水汚染対策の手引き」ⁱⁱにおいて都城盆地を取り上げ、水理学的な見解を提案している。さらに、松永ら（2015）ⁱⁱⁱは都城市の協力を得て 3D 地下水シミュレーターを用いて都城盆地における硝酸性窒素の挙動の可視化を試みている。ここでは探査に合わせて行った地質踏査結果を含め、これらの既存文献を用いて検討地の水理地質を整理した。

3.1 位置

検討地は「巻頭の「調査地案内図」に示した都城インターを南縁とした南北約1600m、東西約600mの全体として南北方向を長辺とする長方形を呈する領域である。都城市役所の北北東方約9km に位置し、楕円形状に広がる都城盆地北東部の地である。

3.2 地形

調査地区一帯は、都城盆地の中心から北側に位置し、大淀川が北流するため緩やかに北側に傾斜する平坦地が広がっている。標高は概ね130m 台である。調査地区の東縁は花の木川が北流している。この花の木川は調査地北縁で東岳川に合流し、さらに調査地北側で大淀川に合流している。調査地区一帯のこの花の木川は、大規模な河川改修が施されており、図3.1「表層地質図」（宮崎県昭和56年）では新旧の河川流路が併記されており、旧流路は、調査地を含む北北西方向に延びる沖積平野内を大きく蛇行していたことが分かる。調査地区一帯および周辺の平坦地は図3.1「表層地質図」によると形成された時代の古い順に ①シラス台地（図3.1 表層地質図、記号（以下同様）：Ip）、②成層シラス台地（Tsm）③河岸段丘（t）④沖積低地（a）の四つに細分され、自然環境や時代背景などによってそれぞれ特徴のある地形を形成している。

参考文献 ⁱ 木野義人(1968)：都城盆地水理地質図、同説明書 地質調査所

ⁱⁱ 環境省（2004）：硝酸性窒素による地下水汚染対策事例集

ⁱⁱⁱ 松永ら（2015）：3次元地下水シミュレーションを用いた
宮崎県都城盆地における硝酸性窒素の挙動の可視化

ⁱ 宮崎県都城市を中心とした南北約 40 キロメートル東西約 15 キロメートルの楕円形領域に広がる盆地である。北東部は諸県丘陵、南東部は鰐塚山地、西部は高隈山地および霧島山に囲まれている。約 200 万年前から続く九州山地から鰐塚山地が分離する地殻変動によって両者の間に湖あるいは入り江が形成され、更新世以降に周辺地域で相次いだ大規模火山噴火の噴出物によって次第に埋められていった。当初は南側の標高が低かったため川は南へと流れ志布志湾に注いでいた。約 11 万年前の阿多火砕流あるいは約 2 万 5 千年前の入戸火砕流によって南側の標高が高まり湖となったが、その北端部が大淀川に侵食されて排水され跡に残ったものが都城盆地である。

このうち、調査地内では、③河岸段丘と ④沖積低地が分布している。調査地域の大半は標高 129m (北端付近) ～標高 135m (南端付近) の沖積低地であり、河岸段丘は、調査地の西側と最南端の測線 F の起点側付近の民家が存在する領域に分布する。沖積低地に比べ標高差が約 2～4m の若干高い平坦地となっている。上記の①シラス台地、および②成層シラス台地 (二次シラス) は、地質層序では③河岸段丘あるいは④沖積低地の下位にあたるが、標高は高く①のシラス台地は、調査地域の北東方約 3.5km の須田木、大久保周辺で標高 170m 前後の平坦地を形成している。また②の成層シラス台地 (二次シラス) は、調査地区の北西方約 2km の陣、麓周辺で標高 150m 前後の平坦地を形成している。

3.3 地質



図3.1 表層地質図宮崎県(昭和56年)

表3.1に地質層序表を示した。表3.1では、本報告で引用した文献別に各地層を示し、他の文献との対比を示している。当地区に分布する地質は同表のように整理される。

図3.2に調査地区周辺の地質を示した。本報告では1/20万地質図幅宮崎（1997）を引用した。

山地を形成する四万十累層群は都城地域一帯の先第三系基盤岩になっている。

また、調査地域周辺では下記の②末吉層、③小林火砕流堆積物、④都城層群の地表での分布は限定的あるいは未発見のため地質図には示されていない。

地質構成を下位より示す。

① 四万十累層群（約3,000 万年～1 億年前）

四万十累層群は、日本列島を構成する付加体の一部で、白亜紀後期以降のオリストストローム²（大規模な海底地すべり堆積物）と考えられている。強く攪乱された泥質岩を主体とし、部分的な砂岩の卓越部もみられ、互層の場合も不規則な層序が多い。走向は、調査地域の南東側で北東－南西方向、東側で南北方向、北東側で北北西－南南東方向と湾曲している。衝上断層³も同一方向となっている。それ以外の断層は、北東－南西方向の断層が都城盆地周辺で認められる。

調査地区周辺の四万十累層群は、時代の古いものから蒲江亜層群（中生代後期白亜紀）、日向層群（新生代始新世～前期漸新世）、日南層群（新生代古第三紀後期漸新世～新第三紀中期中新世前期）よりなり、衝上断層を挟んで古い層群が北西側に分布する。

②末吉層（約164万年～約81万年前）

末吉層は都城南、鹿児島県末吉町で沖積面下126m以深、都城南東約3kmの地点で、150m以深にみられる地層で、厚さは後者で30m以上である。これは砂・礫層を主とする堆積物からなる。本層に該当する地層は地表ではまだ確認されていない。（引用：宮崎県（1981）宮崎県の地質と資源）

4

③小林火砕流堆積物（約80 万年前）

小林盆地の小林カルデラから噴出したものと考えられ、シラス、軽石、凝灰岩の他、安山岩火山礫を含有する。

④都城層群（約2.2 万年～80 万年前）

入戸火砕流堆積物に覆われ厚さ10～20m の砂礫層を伴う扇状地性礫層である。都城盆地一帯の地下に広く分布し盆地中央部では厚さ50m 以上に達するところもある。

⑤入戸火砕流堆積物（約2.2 万年前）

鹿児島湾の奥に位置する始良カルデラの形成にかかわり、約2.2 万年前に起こった大規模な噴火による噴出物であり、一般にシラス層とよばれ九州南部各地のシラス台地を形成する。このシラス層は短期間に噴出したと考えられ、岩相は比較的均質、堆積構造は単純である。火山ガラスを主とする砂と軽石礫が雑然に混ざり合っているが場所により軽石の密集する部分と少ない部分に分れる。

² 成因的には、大陸プレートの海溝斜面付近での巨大地震の発生によって、付加体とその表層（上層）の柔らかい堆積物が崩壊して海底地すべりを起して海溝に流れ込み、そこで海陸起源の堆積物が乱雑に混合した地質体をオリストストローム という。

³ 付加体の形成に伴う逆断層。四万十累層群では、衝上断層の北西側に古い地層が分布する。

全体に非熔結部が多いが基底部は熔結凝灰岩に漸移し俗に灰石（かいせき）とも呼ばれる。熔結凝灰岩はガラス質で柱状節理を示し、軽石片または黒曜石片を含むものが多い。また、一部ではシラスと酷似し硬シラスと呼ばれる性状や、斑晶に富み堅硬で安山岩と酷似するものまで多様である。

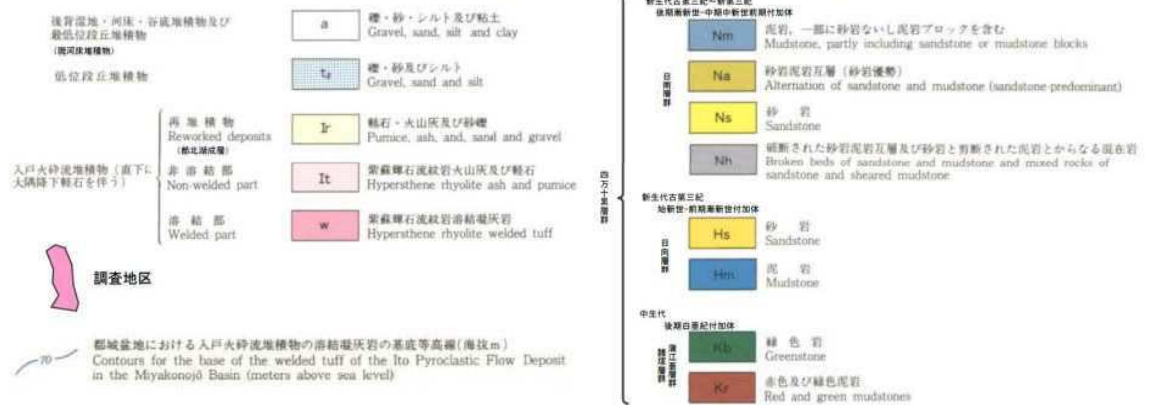
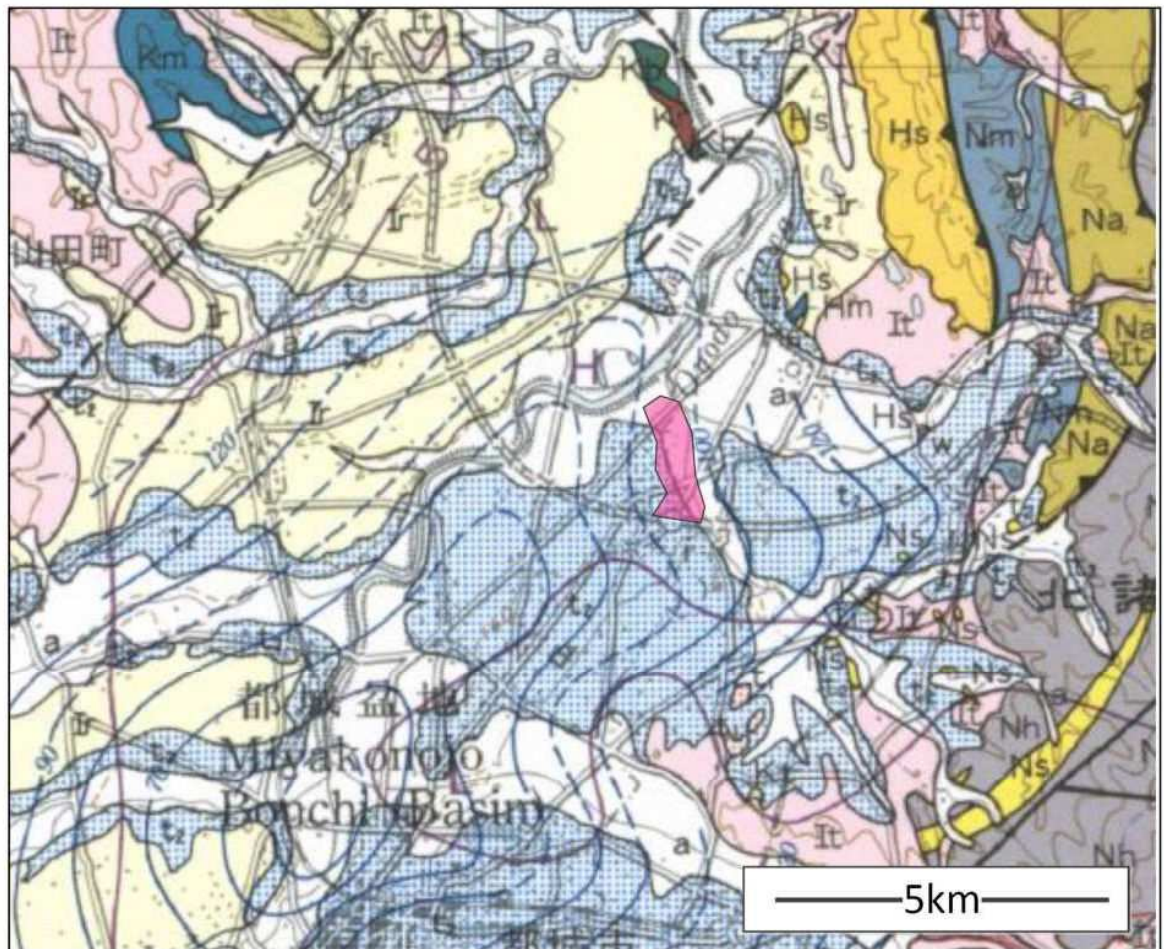
最下位には栗粒大程度の軽石を伴う大隅降下軽石層が分布する。大隅半島を中心に宮崎県南部も覆ったが、山地斜面に堆積したものは浸食され流出し凹地部にみられる程度になった。この軽石層は等粒質のため透水性が高く九州南部では多くの水道水源の帯水層として利用されている。

⑥被覆層

入戸火砕流堆積物を覆う被覆層は、洪積台地、成層シラス台地、河岸段丘、沖積低地等の地形を形成する。これらについては「地形」の項に示した。この他、調査地周辺を含む南九州一帯は、新期火山噴出物としてボク土と呼ばれる火山灰、ロームが地表を覆っている。

表3.1 地質層序表

表層地質図分類	記号	1/20万地質図幅寄崎分類	記号	シームレス地質図分類	環境省（2004）の分類	層組	時代	
沖積層	a	低平地・河床・扇状地堆積物及び 扇状地低地堆積物	a	沖積層		礫・砂・シルト 及び粘土	更新世	約1万年前～現在
新期火山噴出物（ボク土）				ローム		火山灰・ローム		
河岸段丘及び開析扇状地の堆積物	h	低位段丘堆積物	h	段丘堆積物		砂・礫	更新世	約2.2万年前から約1万年前 約2.2万年前 約80万年～2.2万年前 約80万年前 約164万年～約81万年前
都北湖成層（成層シラス）	Tsm	入戸火砕流 再堆積物	lr	大規模火砕流堆積物	二次シラス	成層シラス		
都北湖成層の同時期の礫層	Tg				入戸火砕流（非溶結部）	シラス		
入戸火砕流堆積物	lu	入戸火砕流 非溶結部	lt		入戸火砕流（溶結部）	凝灰岩		
		入戸火砕流 溶結部	lv		扇状火山噴出物・大隅降下軽石層	溶結凝灰岩		
					扇状ローム層	軽石（等粒）		
都城層群					扇状ローム層	ローム		
小林火砕流堆積物					都城層群	粘土、砂、礫		
					小林火砕流堆積物	シラス、凝灰岩、 溶結凝灰岩		
末吉層					末吉層	粘土、砂、礫		
四万十群（日南層群）	Yy,Yn, Tcs,Tss	日南層群、日向層群、 蒲江層群	N,H,K	付加体	四万十群	頁岩、砂岩、礫岩	古第三紀～ 白亜紀	約1億年～3,000万年前
							浅層不圧地下水帯水層	
							加圧層（不透水層）	
							被圧地下水帯水層	
							都城盆地の主たる帯水層	
							火山層序上の鍵層	



1/20万地質図福岡宮崎(1997)に加筆

図3.2 調査地周辺の地質図

3.4 都城盆地の水利地質

都城盆地の地下水調査報告は、地質調査所により手掛けられ、木野（1968）は都城盆地水利地質図および説明書を示した（図3.3）。また、環境省（2004）は、「硝酸性窒素による地下水汚染対策事例集」に都城盆地を取り上げ報告した。

前者では、都城地域の地下水規制を「上部軽石流（灰石）基底」（図3.3）と「基盤岩類上面高度」に挟まれる都城層等からなる帯水層を提案している。同図によると調査地域は「上部軽石流（灰石）基底」が標高90～100m程度とされている。一方、「基盤岩類上面高度」については、調査地域付近の記述はない。

後者では、地下水汚染機構を説明するために、井戸データの収集解析を行い水利地質について詳しい提案を行っている。ここではそれらの概要を示す。

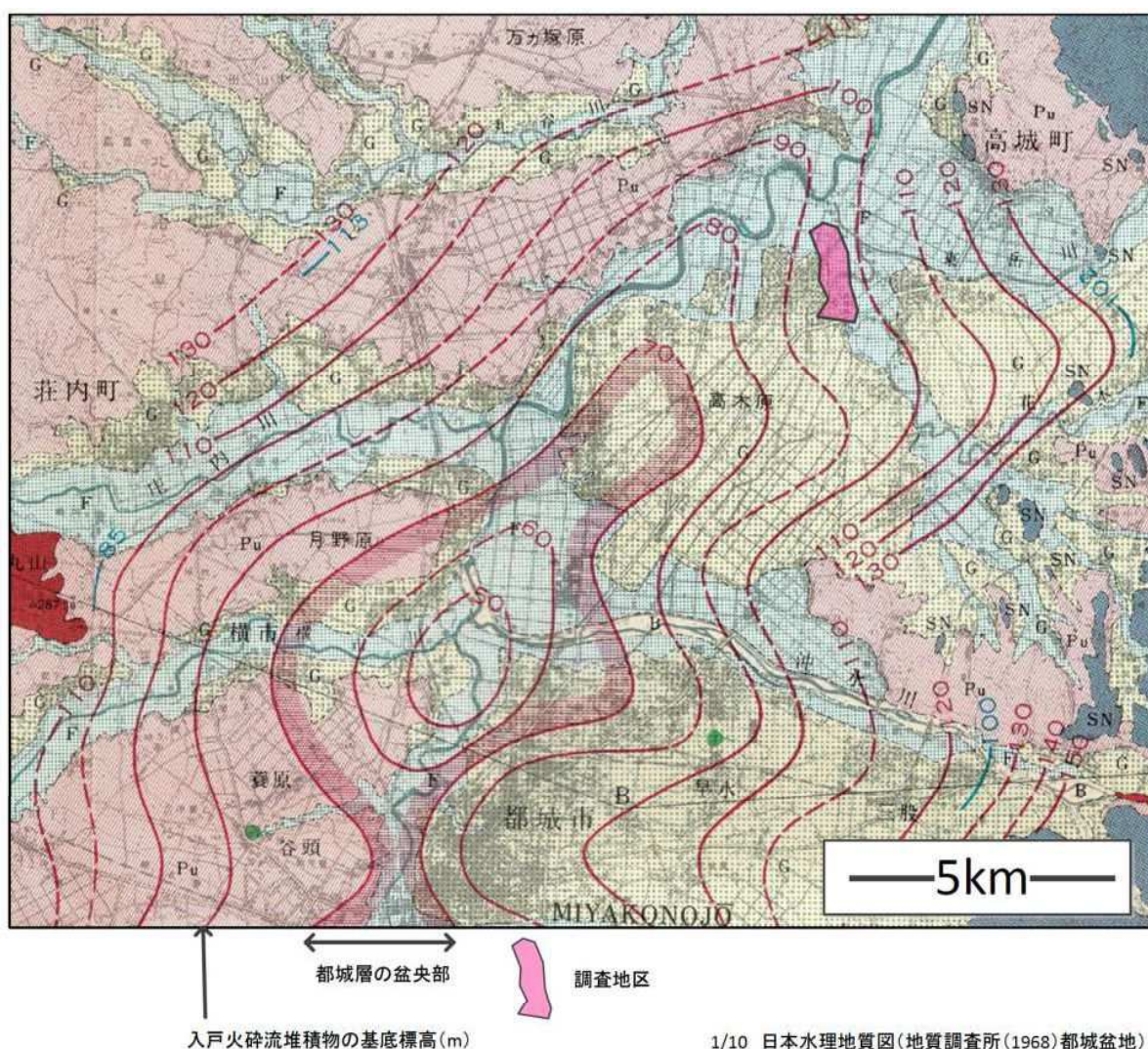


図3.3 都城盆地水利地質図ⁱ

3.4.1 水理地質構造

環境省（2004）は、都城盆地を形成する地下水盆の水理地質構造の評価をまとめ以下のとおり示している。

- ① 都城盆地の主たる帯水層は都城層～末吉層である。加圧層と考えられる入戸火砕流堆積物の溶岩部が上載する地域では、この深層の地下水位は被圧状態になっているものとみられる。ただし、溶結凝灰岩は盆地全域に分布しているわけではなく、旧河床等周囲に比べ相対的に標高の低い地域に厚く堆積しているものと思われる。
- ② 浅層の不圧地下水の帯水層としては、入戸火砕流の非溶結部（シラス）、低位段丘堆積物、現河川氾濫堆積物が挙げられる。
- ③ 盆地内の地下水は難透水性の溶結凝灰岩層を境として、浅層と深層地下水の2つに分かれている。浅層地下水は降水に良い応答を示す不圧地下水帯である。一方深層地下水は上位の溶結凝灰岩層に加圧され被圧状態となっている。しかし、溶結凝灰岩の分布は偏っており、浅層地下水と深層地下水は完全に分離しているとはいいきれない。ただし、本市の水道水源のほとんどは溶結凝灰岩の分布する地域に存在している。
- ④ 盆地周辺部では降水は比較的早い時期に深層に浸透するが、盆地中央部では難透水性の溶結凝灰岩層が存在するため浅層部から深層部への涵養は徐々に行われる。ただし、溶結凝灰岩の存在しない領域もあり、部分的には浅層地下水と深層地下水は連続していることも考えられる。

3.4.2 地下水流動機構

環境省（2004）は、既往資料をもとにした水理地質構造の推定と、水質調査結果（イオン類分析、同位体分析、トリチウムによる年代測定）から、都城盆地における地下水流動機構の特徴をまとめ以下のように示している。

- ① 深層地下水は（大淀川の）左岸と右岸で比較的類似している。したがって、深部では左右岸一体の地下水盆構造が形成されている可能性が高い。
- ② 左岸の深層地下水は山地からの涵養が支配的であるのに対し、（検討地が位置する大淀川）右岸の深層地下水は相対的に低標高部からの涵養の影響が強いことが考えられる。
- ③ トリチウム分析結果から、左岸の深井戸は右岸の深井戸に比べて涵養された後の滞留時間が長いことが考えられる。これは②の結果とも矛盾しない。
- ④ 地下水汚染は基本的には深層地下水までは達していないが、部分的には深層地下水でも硝酸性窒素が検出されており、浅層と深層がつながった領域もあることが示唆される。

3.4.3 地下水涵養機構

環境省（2004）は、地下水涵養機構を大淀川本川の左右岸各々に着目し以下を示している。

- ① 左岸側は溶岩台地で形成されているため雨水が浸透しやすく、上流部に降った雨は地下に浸透し、深層に涵養される。
- ② 右岸側は四万十層群からなる山地であるため、雨水の大部分は地下には浸透せずに表面を流出する。その過程で一部は地下に浸透し、深層地下水を形成する。

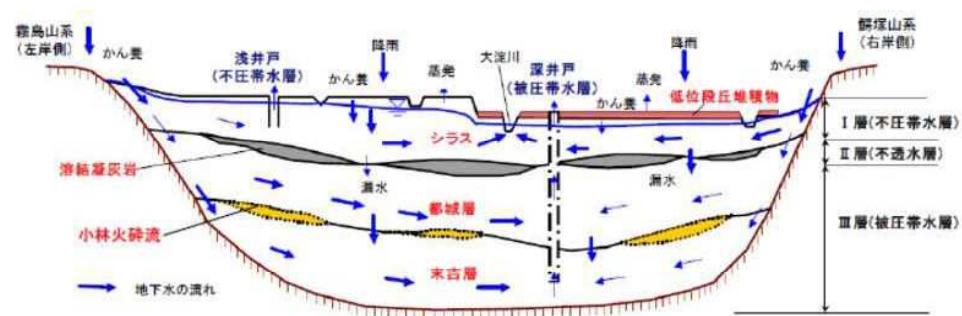
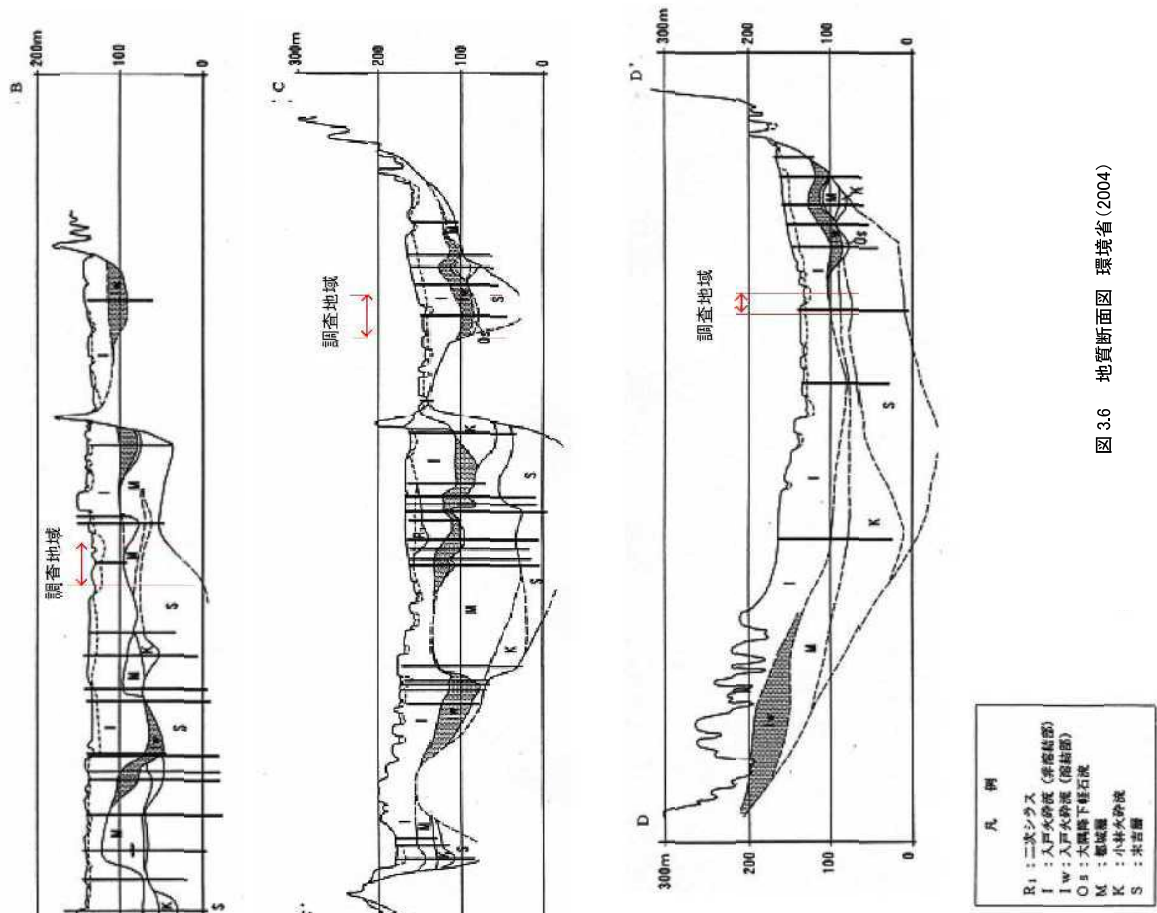
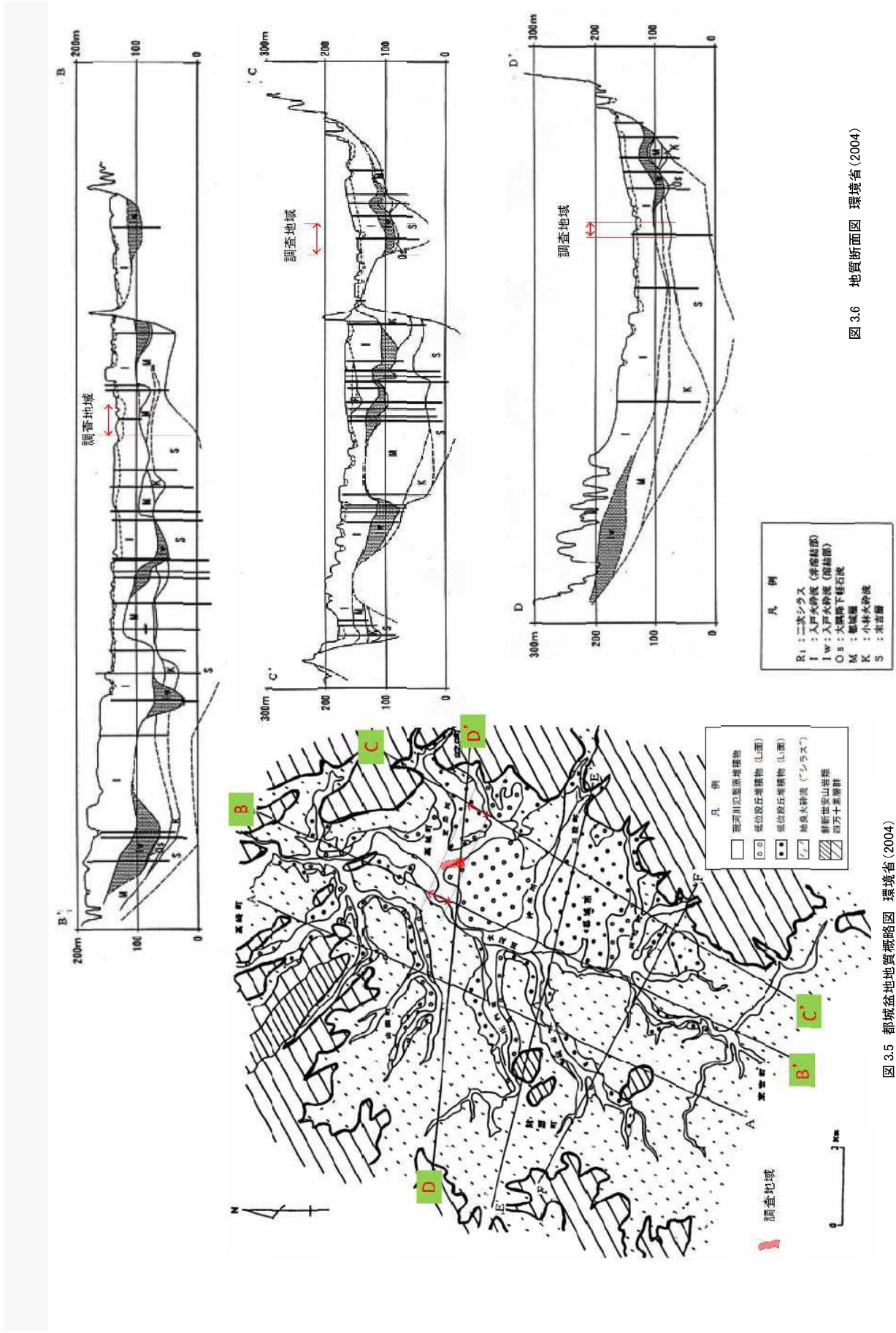


図3.4 地下水流動模式図 環境省(2004)



3.5 調査地域周辺の水理地質

既往の調査報告から調査地周辺の水理地質を整理する。

図3.5 都城盆地地質概略図で分かるように調査地域は、都城盆地の北東部に位置する。

図3.4の模式図で見ると、図右側の大淀川右岸側に当たる。

以下の3.5.1調査地域周辺の浅層地下水と深層地下水に概要を列記する。

3.5.1 調査地域周辺の浅層地下水と深層地下水

図3.5の都城盆地地質概略図と図3.6の地質断面図（B、C、D断面）に本業務の調査範囲を「調査地域」として示した。特にD断面は、調査地域南部を東西に切った断面となっており、調査地域の水理構造を検討するのに有用である。

D断面における調査地域を示す「」マーク範囲内の井戸は、深度150mの「デイリー既設井」と見られ、平成29年度「工業団地水源開発調査業務」ではこの井戸の柱状図が掲載されている。

この井戸の柱状図によると深度146mで四万十累層群（基盤岩）に到達している。デイリー既設井の標高は、141mであるので、基盤岩の標高は-5mである。調査地域周辺では、基盤岩を確認している井戸は、この井戸のみであり、水理構造を検討するうえで貴重なデータといえることから、この井戸を題材に水理構造を解説する。（デイリー既設委井は、都城インターの南側にあり、正確には調査地域の範囲外となる。調査地南西端の測点f1から南方向に約250mの位置にある。）

デイリー既設井の柱状図（図3.7）では、深度35m～49.6m間（標高106m）は、「密に締まっている。軽石は硬質となる」との記述があり、溶結凝灰岩であると推察される。また、地質層序上の鍵層となる大隅降下軽石層と見られる「軽石」の分布は、深度49.6～51.6m（標高91.4～89.4m）であり、このデイリー既設井において、被圧地下水の上面標高は91.4mと見られる。この標高は図3.3、都城盆地水理地質図の調査地域における被圧地下水の上面標高が90～100mであり矛盾しない。また、不圧地下水である浅層地下水の下面標高は、深度35m（標高106m）と見られる。

No.7 デイリー井戸

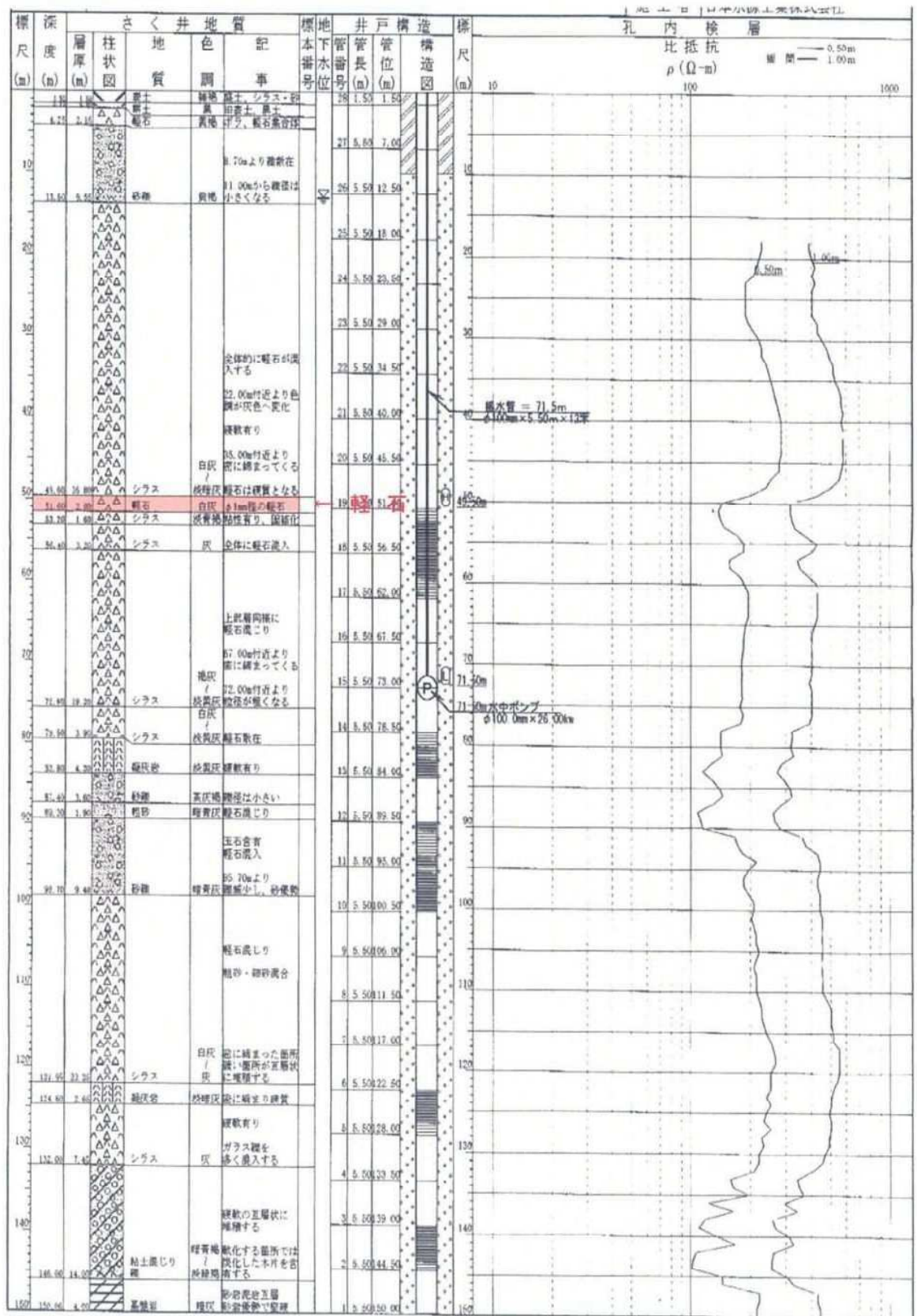
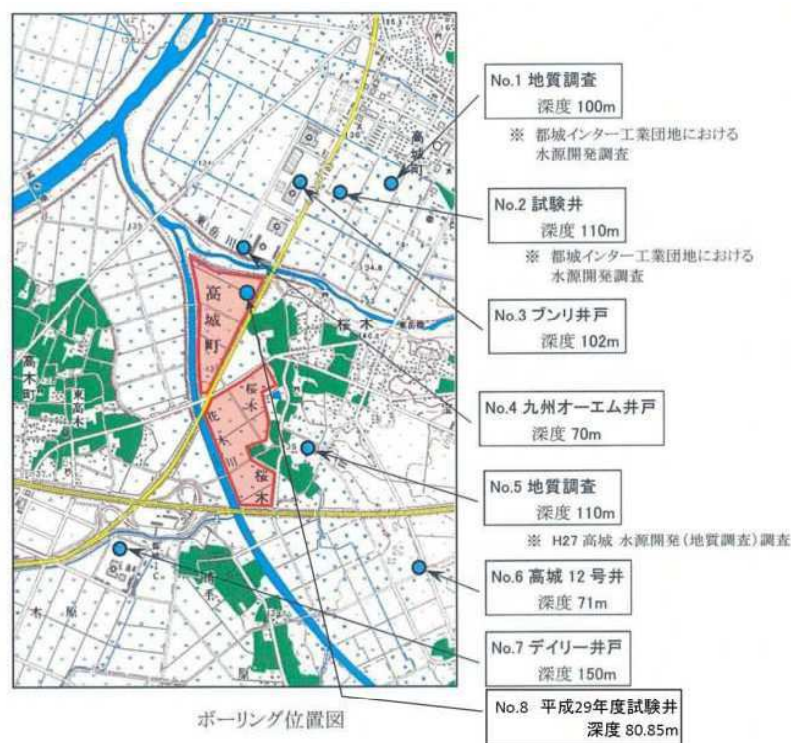


図3.7 デイリー井戸の柱状図

3.5.2 既存資料から推定される帯水層の性状

図3.8に平成29年度「工業団地水源開発調査業務」で示された既存井の位置図と同業務での試験井位置を示した。また試験井の掘削結果を表3.2に示した。デイリー既設井およびH29年度試験井は四万十層まで掘削を行っているが、他の既存井戸は、掘削深度が四万十層まで到達していないので、被圧地下水層全体から取水する構造とはなっていない。しかし、透水性が高い大隅降下軽石層は、標高80～90m程度にあり、全ての井戸がこの深度に達していることから、相当量の取水は可能であると見られる。このため、平成29年度「工業団地水源開発調査業務」においては近隣井戸の大隅降下軽石層の有無と深度を整理している。(図3.8)



熔結凝灰岩の詳細

	目的又は所有者	深度 (m)	硬質な熔結凝灰岩の有無	最大比抵抗値 (Ω -m) 又は地質記事	最大比抵抗値の深度 (m)
No.1	インター工業団地 地質調査孔	100	有	硬い岩質	45 前後
No.2	インター工業団地 試験井	110	無	210	70
No.3	プンリ井戸	102	有	1,020	50
No.4	九州オーエム井戸	70	無	不明	不明
No.5	H27 水源開発 地質調査孔	110	無	熔結度は低い	58 前後
No.6	高城 12 号井	71	有	2,000	58
No.7	デイリー井戸	150	有	580	45

※ 硬質な熔結凝灰岩は、電気比抵抗値 500 Ω -m 以上、又は、地質記事からの判断とする。

大隅降下軽石の詳細

	目的又は所有者	深度 (m)	大隅降下軽石の有無	軽石の深度 (G.L.-m)	地質記事
No.1	インター工業団地 地質調査孔	100	有	47.6～50.2	細～粗粒シラス内に多くの軽石含む
No.2	インター工業団地 試験井	110	無	—	—
No.3	プンリ井戸	102	有	54.5～58.0	ϕ 10～100mm の軽石
No.4	九州オーエム井戸	70	無	—	—
No.5	H27 水源開発 地質調査孔	110	有	55.4～56.0	軽石を挟む
No.6	高城 12 号井	71	有	63.0～65.2	シラス内に軽石混入
No.7	デイリー井戸	150	有	49.6～51.6	ϕ 1mm 程度の軽石

図 3.8 平成 29 年度「工業団地水源開発調査業務」報告における周辺井戸の整理

表 3.2 平成 29 年度 工業団地水源開発調査業務 試験井の地層照合

表-6.6.1 地層の照合

	試験井の地層	推定地層	備 考	
第 1 層	0.0 ～ 1.0	0 ～ 2	表土、ボラ	不圧地下水帯水層
第 2 層	1.0 ～ 11.9	2 ～ 12	玉石混じり砂礫	
第 3 層	11.9 ～ 19.5	12 ～ 30	シラス	
第 4 層	19.5 ～ 38.0	30 ～ 45	凝灰岩	
第 5 層	—	45 ～ 55	熔結凝灰岩	被圧地下水帯水層
第 6 層	38.0 ～ 43.0	55 ～ 60	軽石	
第 7 層	43.0 ～ 49.0	60 ～ 80	砂礫および粘土混じり砂礫	
第 8 層	49.0 ～ 73.7	—	シラス	
第 9 層	73.7 ～ 81.0	—	凝灰岩 四万十層	

さらに、平成29年度「工業団地水源開発調査業務」報告では、調査地周辺の基盤岩の深度を検討している。

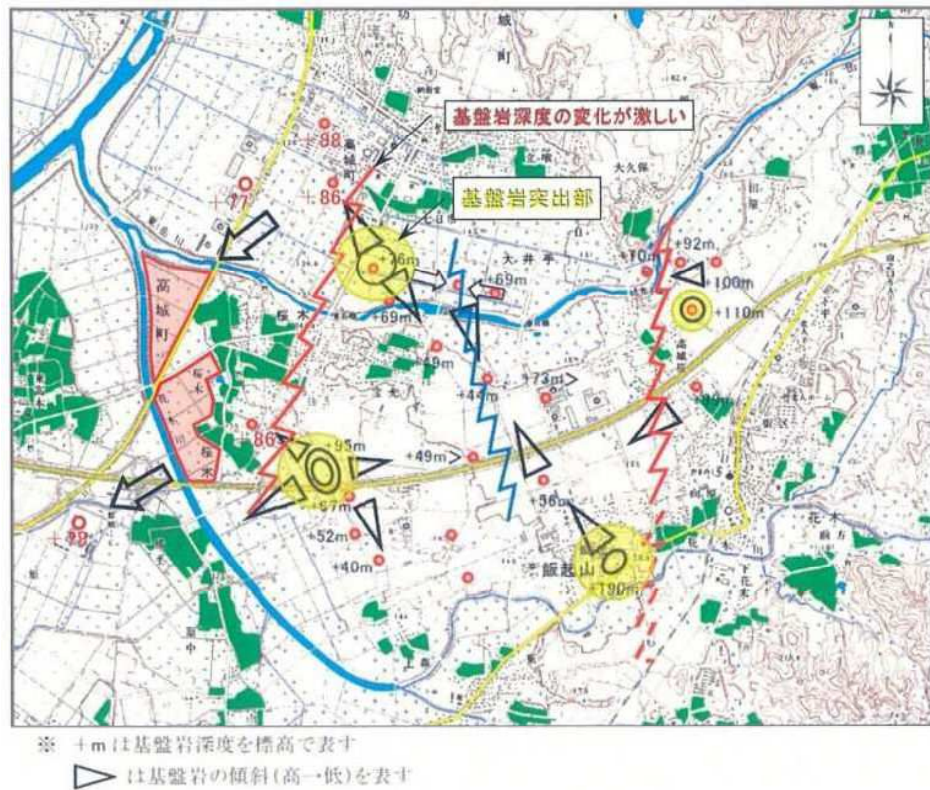


図-4.1.2 基盤岩深度・形状の推定

高城地域水源開発地質調査業務(その2)報告書より

図 3.9 平成 29 年度「工業団地水源開発調査業務」報告における基盤岩深度推定図

同業務の資料(図3.8、図3.9および表3.2)を基に、周辺井戸や基盤岩である四万十層の分布状況から、既存資料から読み取れる帯水層の性状を、図3.10に被圧地下水下面深度図(不整合面深度図)と、図3.11に調査地域周辺の被圧地下水上面深度図(大隅降下軽石層上面深度)の作成を試みた。併せて、図3.12に不圧地下水下面深度図を作成した。

① 被圧地下水下面深度図（不整合面深度図）（図3.10）

調査地域からその東方を既存資料（井戸情報15ヶ所）と四万十層の露頭状況から不整合面の標高を推定した等値線図である。

調査地域が都城盆地の北東方にあるため、調査地域の北側と東側がそれ以外の方角に比べ四万十層の露頭が近いことから、北側と東側の不整合面が標高100～110m以上と高い。最低値は、調査地域南西側のデイリー既設井で、標高-5mとなる。

等値線図の中央付近に東西方向の不整合面の低地が認められる。また、インター東方に不整合面の高まりが認められる。これらは、末吉層堆積前の谷と尾根の形状と見られる。全体として範囲東側から西側に谷に沿って被圧地下水が流下しているものと見られる。

② 被圧地下水上面深度図（大隅降下軽石層上面深度）（図3.11）

近隣の井戸情報（5ヶ所）から推定した等値線図である。全体に変化が乏しく、標高70m代～90m程度。範囲南西端のデイリー井戸の地点が若干高くなっている。入戸火砕流堆積前の谷の形状を反映すると見られるが、投入データ数が少なくはっきりしない。

③ 不圧地下水下面深度図（自由地下水の下面）（図3.12）

近隣の井戸情報（5ヶ所）から推定した等値線図。全体に変化が乏しく、標高90～100m前後。投入データ数が少なくはっきりしない。

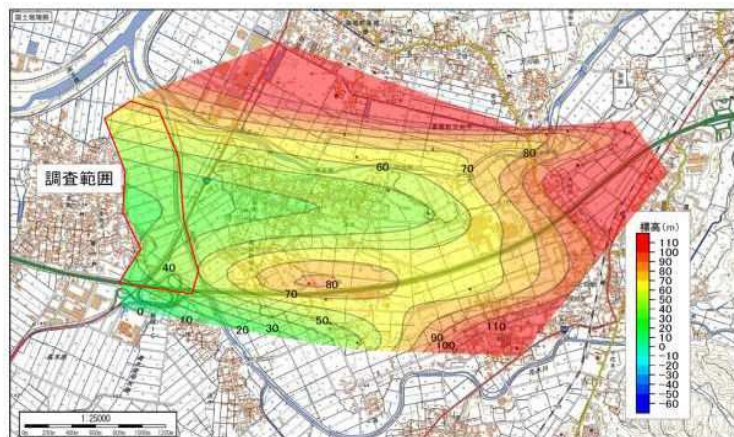


図3.10 被圧地下水下面深度図(不整合面深度図)

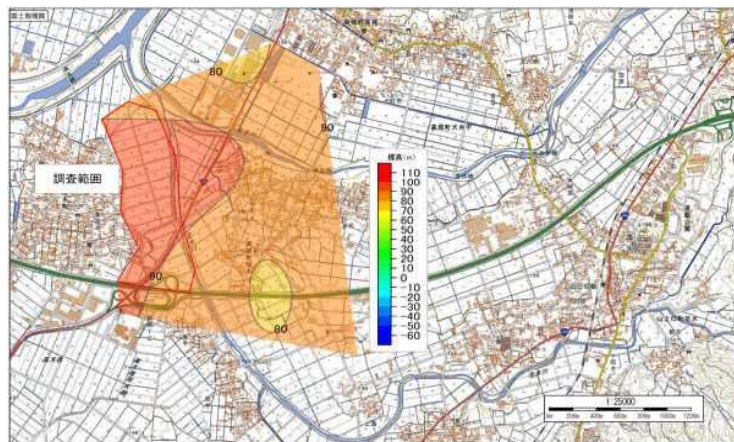


図3.11 被圧地下水上面深度図(大隅降下軽石層上面深度)

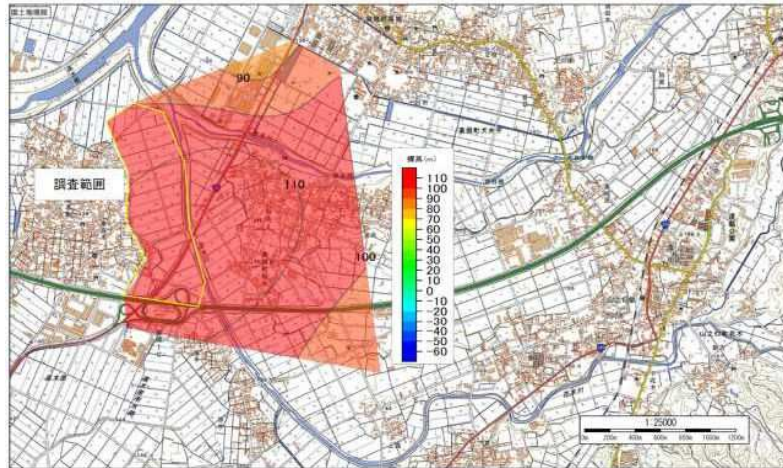


図3.12 不圧地下水下面深度図

3.5.3 深層地下水の分布域

環境省（2004）は、都城盆地の主たる（深層地下水の）帯水層は都城層～末吉層としている。末吉層の基底は、四万十層と不整合で接していることから、不整合面深度が深い場所は、末吉層堆積前の谷であったと見てよく、深層地下水を効率よく取水するにはこの谷の位置を求めた上で決定することが望ましいと考えられる。図3.10で分かるように、末吉層堆積前の谷の形状は、全体として東西方向の谷が明瞭で、南北に長い調査地域では中央部付近で谷に切られているように見える。また、この谷は調査地域の北側と、東西方向の高速道路沿いに不整合面の標高が高いことから、東西方向の尾根があったことが推察される。

また同報告では加圧層と考えられる入戸火砕流堆積物の溶岩部が上載する地域では、この深層の地下水位は被圧状態になっているものとみられるが、溶結凝灰岩は盆地全域に分布しているわけではなく、旧河床等周囲に比べ相対的に標高の低い地域に厚く堆積しているものと思われるとしている。図3.6の地質断面図（D—D'断面）では調査地域付近は入戸火砕流堆積物の溶岩部（溶結部）が欠落または薄く、代わって都城層が厚く記載されている。これは同報告に従うと調査地域は基盤が深いものの入戸火砕流が生じる直前は周囲に比べ標高が高かったことを示している。これは、図3.11において、デイリー既設井の被圧地下水の上面標高が最も高いことに矛盾しない。

さらに、環境省（2004）は、地下水汚染は基本的には深層地下水までは達していないが、部分的には深層地下水でも硝酸性窒素が検出されており、浅層と深層がつながった領域もあることが示唆されるとしている。同報告に従うと、地下水汚染の懸念を少なくするためには、地下水開発には、被圧地下水の上面深度が深い場所が有利であり、溶結凝灰岩が厚く固結度が高い箇所が有利であることを示している。

3.5.4 地下水開発の方向性

上記を総合して整理すると、

- ㊦ 硝酸性窒素を代表とする地下水汚染の影響を極力抑制した地下水を得ようとする場合は、「被圧地下水上面高度」（入戸火砕流堆積物の溶結凝灰岩の基底）が比較的低い標高にあり、かつ「基盤岩類上面高度」（四万十層の着岩標高）が出来るだけ低い箇所が有利と考えられる。

地下水汚染を無視して出来るだけ多量の地下水を得ようとする場合は、「被圧地下水下面高度」（四万十層の着岩標高）が出来るだけ低い箇所が有利と考えられる。

- ㊧ 一方、地下水汚染を無視して出来るだけ多量の地下水を得ようとする場合は、「不圧地下水下面高度」（入戸火砕流堆積物の溶結部上面標高）が出来るだけ低い箇所が有利と考えられる。

このような背景から、本調査報告の結論を導くために、既存資料と探査結果を基に、地質的検討を加え、出来るだけ精密な「被圧地下水上面深度図」（図3.11の詳細図）と「基盤岩類上面高度図」（図3.10の詳細図）を作成することが必要と考えられる。これらの解析図は、報告書の結論部分に示した。

4. 電磁探査調査結果

4.1 調査地点

発信地点は、査地北北西方約 1.5～3.0km の上水流町の用水路沿いに約 800m 設置した（図 4.1）。また、図 4.2 に調査測点の平面位置と測位表を示す。測点は当初設定されていた A～F 測線に沿った測点（測点 a1 等の a～f シリーズ、計 36 測点）に加え、測点間を埋める平面的な解析が可能な測点配置を設定した（測点 s1 等の s シリーズ、計 18 測点）。現地では測点候補地において、電線や人工物の影響が少ないと見られる地点を測定地点とした。測点では初めにメジャーや方位磁針を用いて測定位置を設定し、GPS 単独測位により測点位置を求めた。標高は求めた測位から国土地理院 5m メッシュ標高データを PC ソフト「カシミール」に投入し求めた。

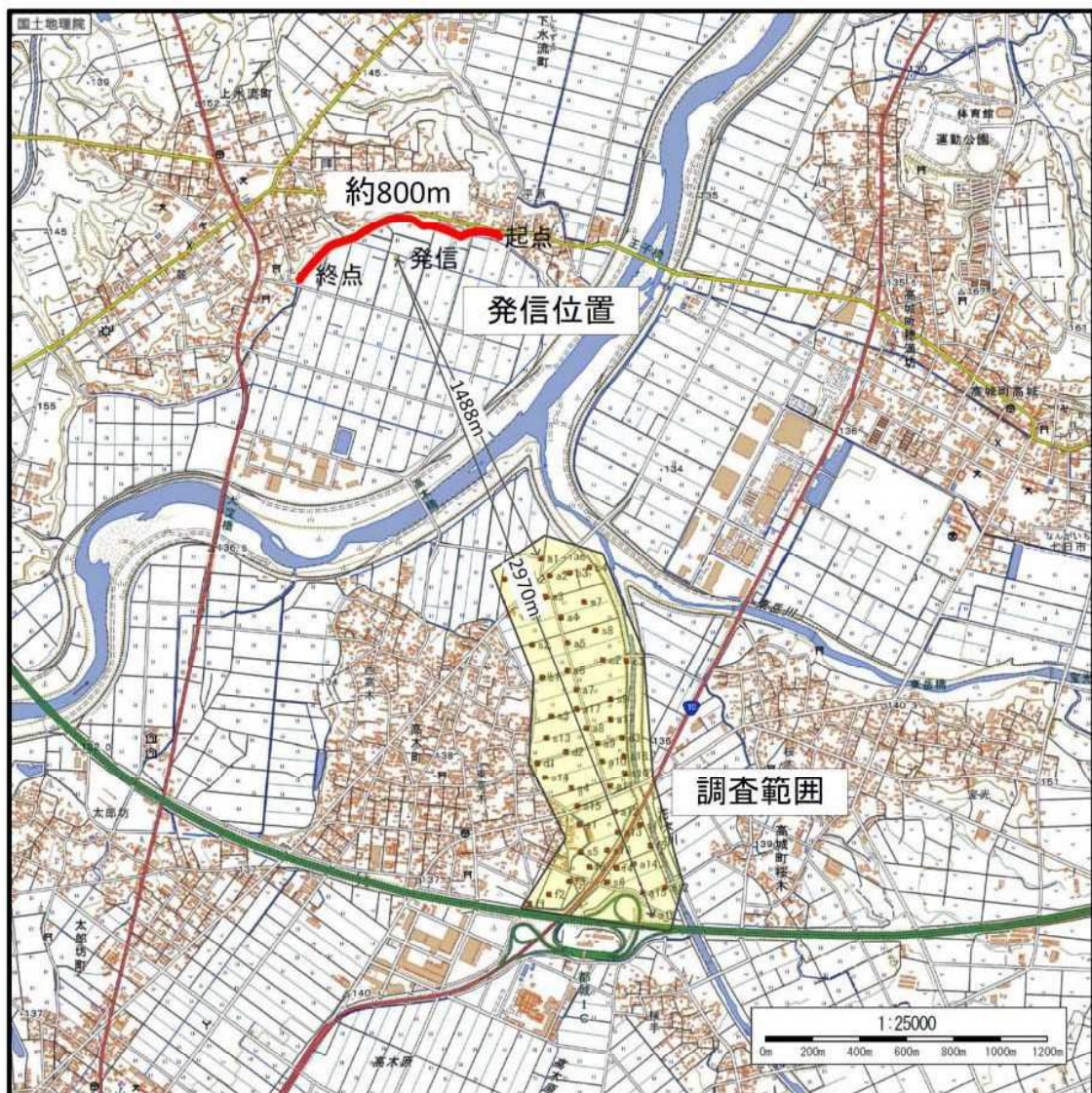


図 4.1 発信位置図

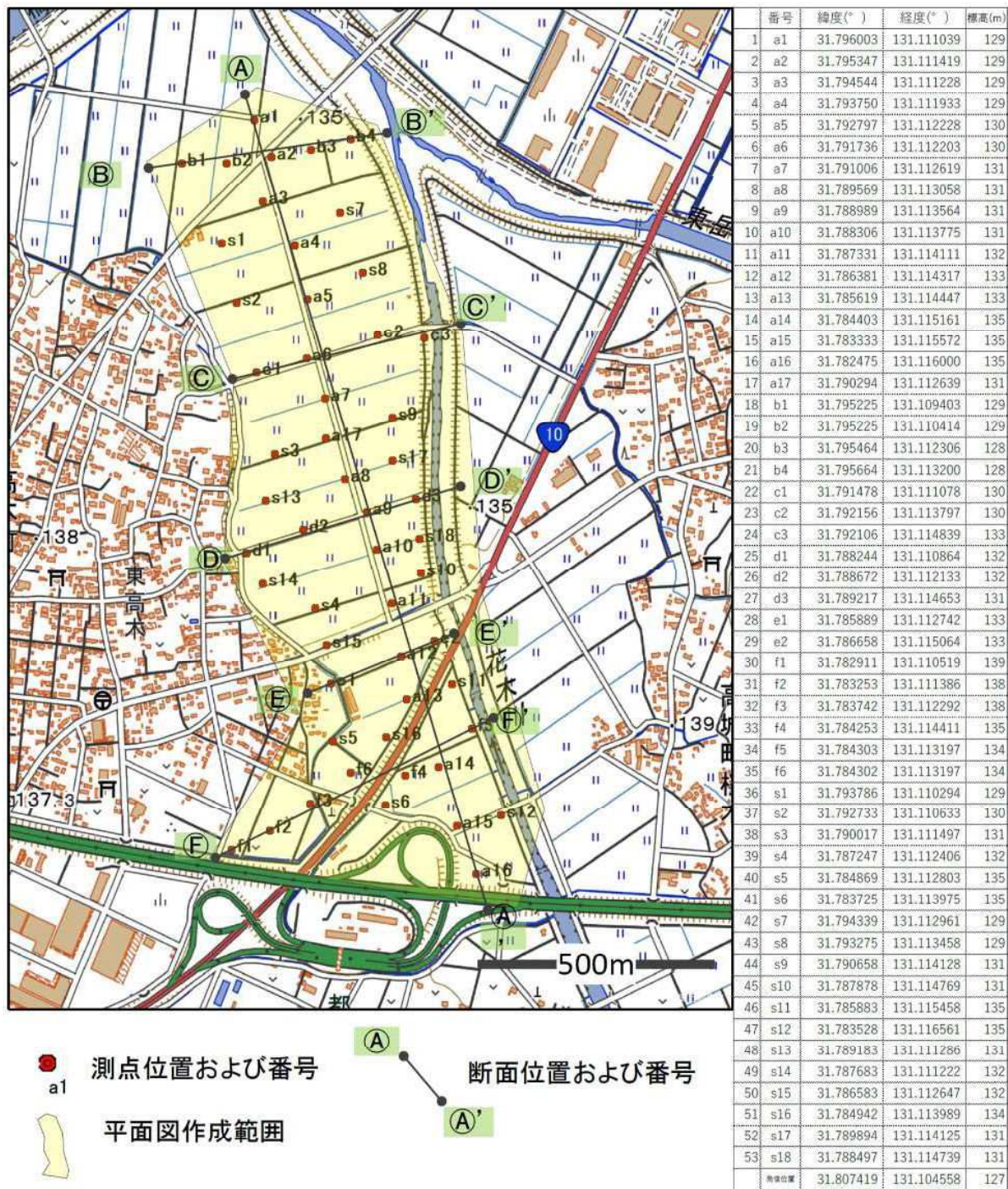


図 4.2 測点位置図

4.2 1次元解析結果

測定結果から1次元解析（巻末）を行い、比抵抗柱状図（図4.3-1～3）に示した。柱状図の柱の上は測定番号、中の数字は比抵抗値（ $\Omega \cdot m$ ）、右の数字は深度（m）を示している。柱の着色は、低比抵抗値を寒色系、高比抵抗値を暖色系で示している。探査深度は、500mとし、表示深度は400mとした。

巻末の1次元解析結果図を見ると、何れの測点もS/N比が高く（全般に数10を示している）また、見掛け比抵抗一周波数曲線は、滑らかであり特異な測点は認められない。これは、①測定深度が浅く、送受信間距離を短くすることが可能であったため、シグナルが強かったこと。また②調査地が農村部で土地利用が畑地や水田が殆どであったことから、測定点をノイズとなる電線や民家から離すことが容易であったこと等が挙げられる。

見掛け比抵抗値は、一部の例外はあるものの、大半が数1000～数 $\Omega \cdot m$ の中に入り、極端な値は測定されなかった。

見掛け比抵抗一周波数曲線は、測定点によりさまざまに変化に富む。高周波数側から低周波数側になるにつれ、全体として低下傾向であるが、途中の周波数で高比抵抗を示す測点が多い。また、高比抵抗のピークが2ヶ所存在する測点も多い。

比抵抗柱状図を見ると、大半の測点で、地表近くは数10～100 $\Omega \cdot m$ 前後であり、数十mで一旦高くなるが、ほぼ全ての測点で低比抵抗の領域が存在するが、その傾向が測点により大きく異なる。中低深度は、全体に数10～数100 $\Omega \cdot m$ の比抵抗値を示す。

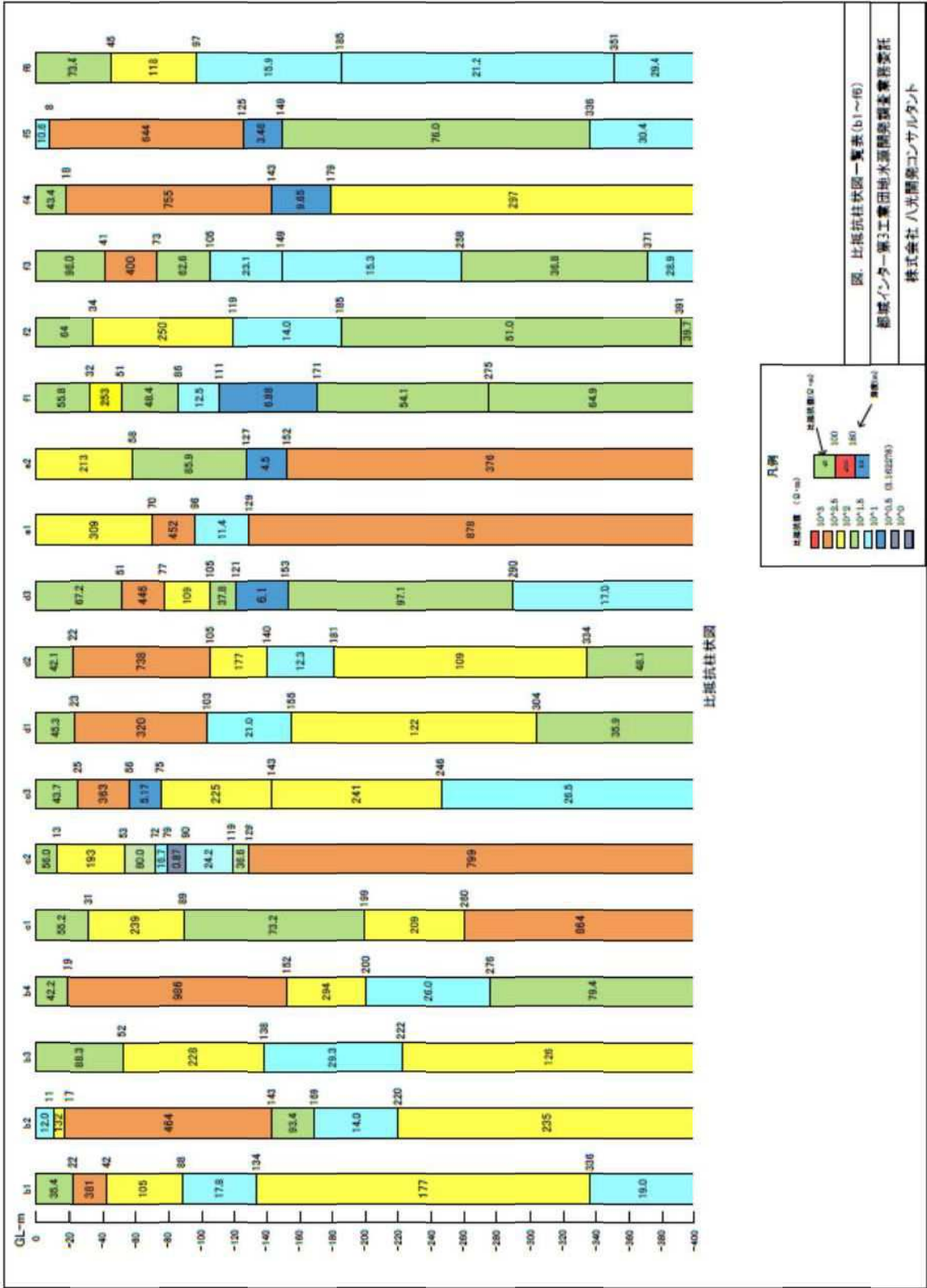
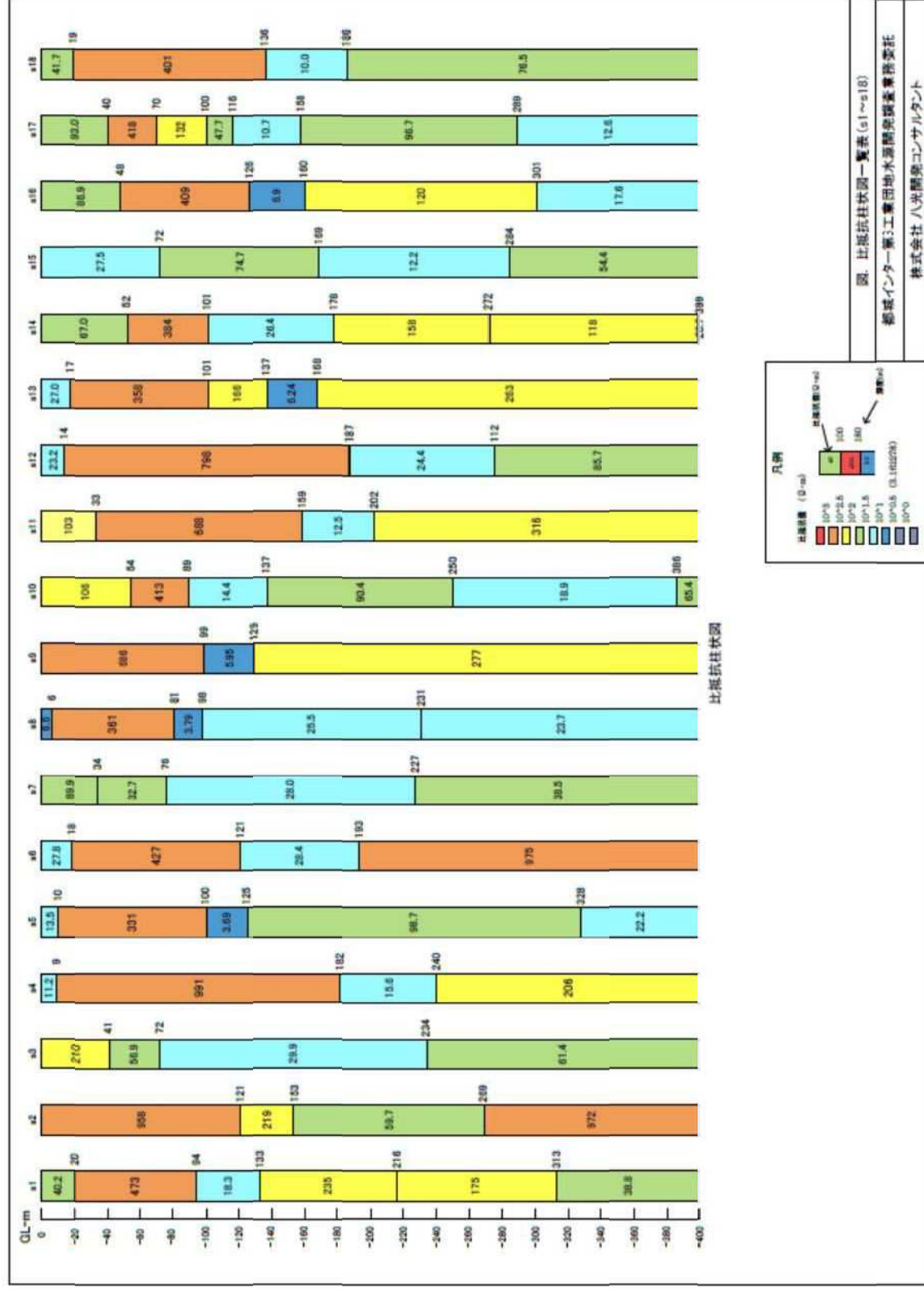


図 4.3-2 比抵抗柱状図一覧表 (B~F 測線)



4.3 比抵抗断面図

比抵抗断面図は、計画段階で A～F 測線設定した。南北に長い調査地域のため、南北方向の A 測線が長く、B～F 測線は A 測線に直交する測線である。概ね測点間隔は 100m 程度を目安とした。断面線は、国土地理院 5m ピッチ標高データを用い PC ソフト「カシミール」を使用し作成した。それぞれの断面は、一次元解析の比抵抗柱状図を断面線上に並べ「比抵抗柱状図」断面を作成したうえで、Origin コンター図作成ソフトを用い「コンター図」断面を作成した。またこれらを合成した断面図を作成した。断面毎に次項から示すが、配置上南北断面の A 断面、東西断面の B～F 断面の順で記述する。

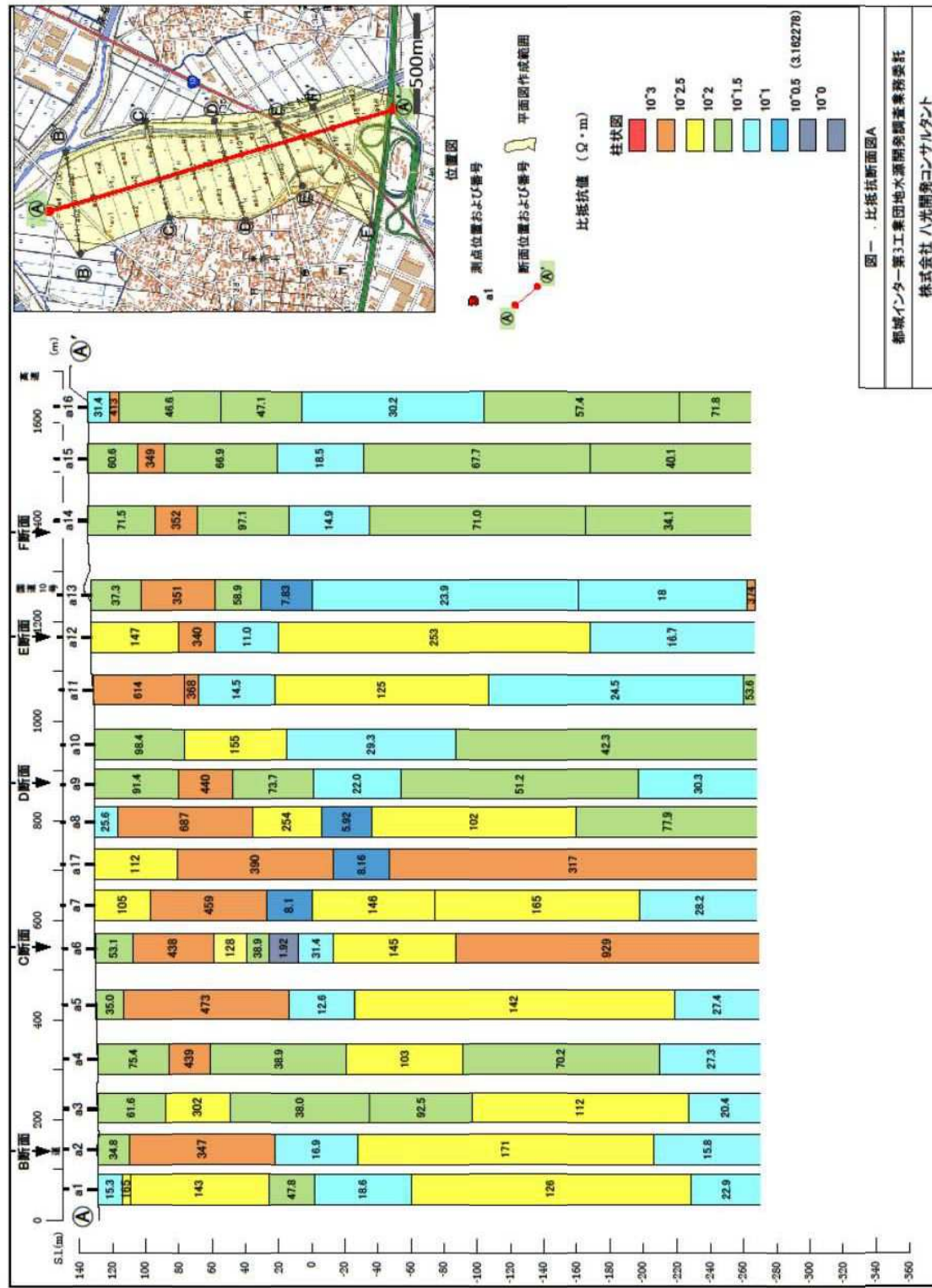
4.3.1 比抵抗断面図 A

本断面図の位置は、図 4.4-1～3 の平面図に示す。南北に長い調査地を南北に設定した測線で、北端を起点に南北に縦断する全長約 1700m の測線である。北側起点は、花木川と東岳川の合流点から西方に約 300m の位置にあり、調査地域中央部の南北方向の農道沿いに設定され、南端を高速道路の北側とする。起点側標高は 129m、終点側標高は 135m で全体に平坦である。表層は、全体には沖積層として良いが、花木川の河川改修以前は、自然堤防内もしくは流路であった場所もあり、厳密には人工改変された地盤と元来の沖積層が混在している。

比抵抗断面を見ると、多くの測点で表層は数十 m で、数 10m から比抵抗が上昇しているが、中には表層から $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上呈する測点もある。中でも測点 a11 は表層から $614\ \Omega \cdot \text{m}$ と高比抵抗値を呈す。何れの測点も一旦 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗となり、その下位は数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗となる。その低比抵抗の下位の比抵抗分布は、測点によりまちまちで、数 10～数 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ の幅で変化する。

高比抵抗領域の厚さは、終点側で数 m 程度と薄いですが、全体としては厚さ 20m～厚い箇所では 100m に達する測点も認められる。高比抵抗の下位にある低比抵抗領域の標高は、場所により変化するものの全体としては漸移的であるが、測点 a11 と a12 間は急激に変化していることから「比抵抗の不連続」⁵が存在するとした。

⁵ 測点間で電気比抵抗が極端に変化する箇所。地層境界や断層が示唆される。



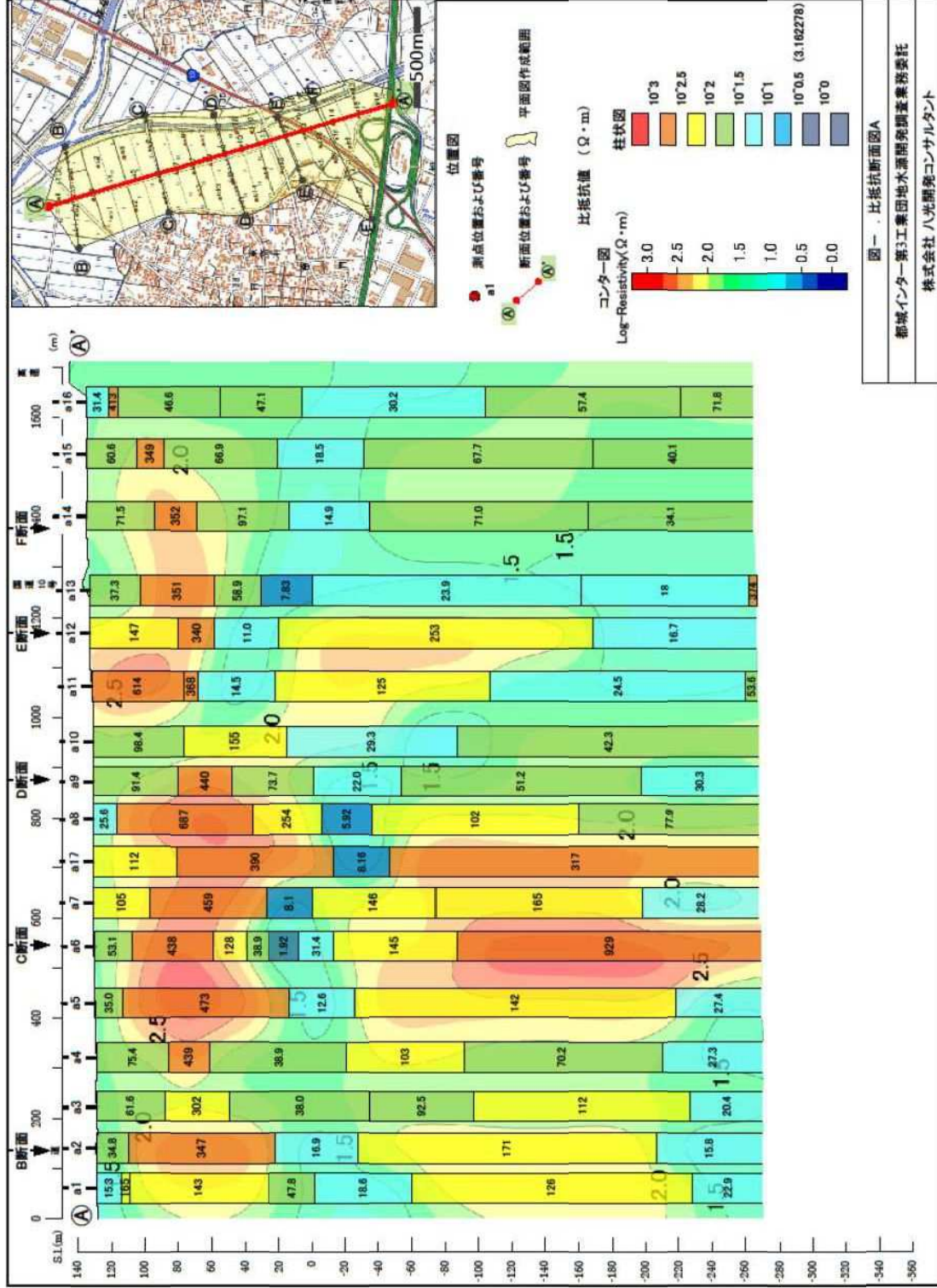


図 4.4-3 比抵抗断面図 A (柱状図・コンター図)

4.3.2 比抵抗断面図 B、C

本断面図の位置は、図 4.5-1～3 の平面図に示す。南北方向の A 測線を直交する 5 測線のうち北端の測線が B、続いて C 測線となる。B 測線の測定区間の全長は約 400m であるが、終点側に接する花木川が東岳川と合流する測線になっているので、地形断面は、東岳川の右岸側堤防まで示した。C 測線の測定区間の全長は約 400m である。

・ B 測線

5 測点全てで表層は数十 m で、数 10m から比抵抗が上昇し $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上呈する。何れの測点も一旦 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗となり、その下位は数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗となる。その低比抵抗の下位の比抵抗分布は、測点によりまちまちで、数 10～数 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ の幅で変化する。

$100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗領域の厚さは、測点 b2、b4 で 120m 以上あり、測点 b4 は 170m に達する。

数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗領域の出現深度は、起点側測点 b1 から測点 b2 で深くなり、測線中央の測点 a2 で一旦高くなり、終点側の測点 b3、b4 で深くなる。

・ C 測線

4 測点全てで表層は数十 m で、数 10m から比抵抗が上昇し $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上呈する。何れの測点も一旦 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗となり、その下位は数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗となる。その低比抵抗の下位の比抵抗分布は、測点によりまちまちで、数 10～数 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ の幅で変化する。

$100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗領域の厚さは、B 測線に比べ薄く 30m～60m 程度である。

数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗領域の出現深度は、起点側測点 c1 から測点 a6 で深くなり、終点側の測点 c3、c4 で浅くなる。

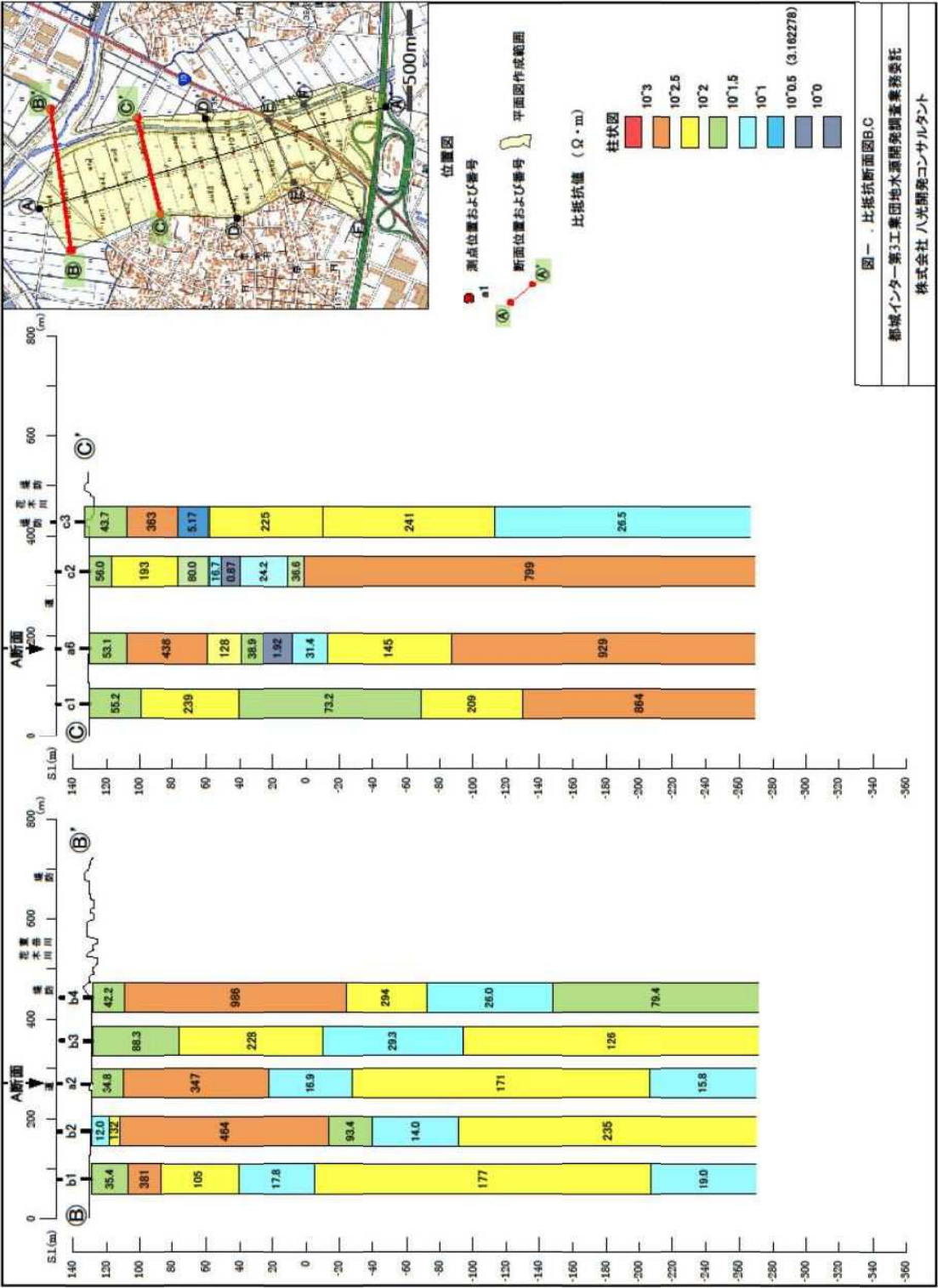
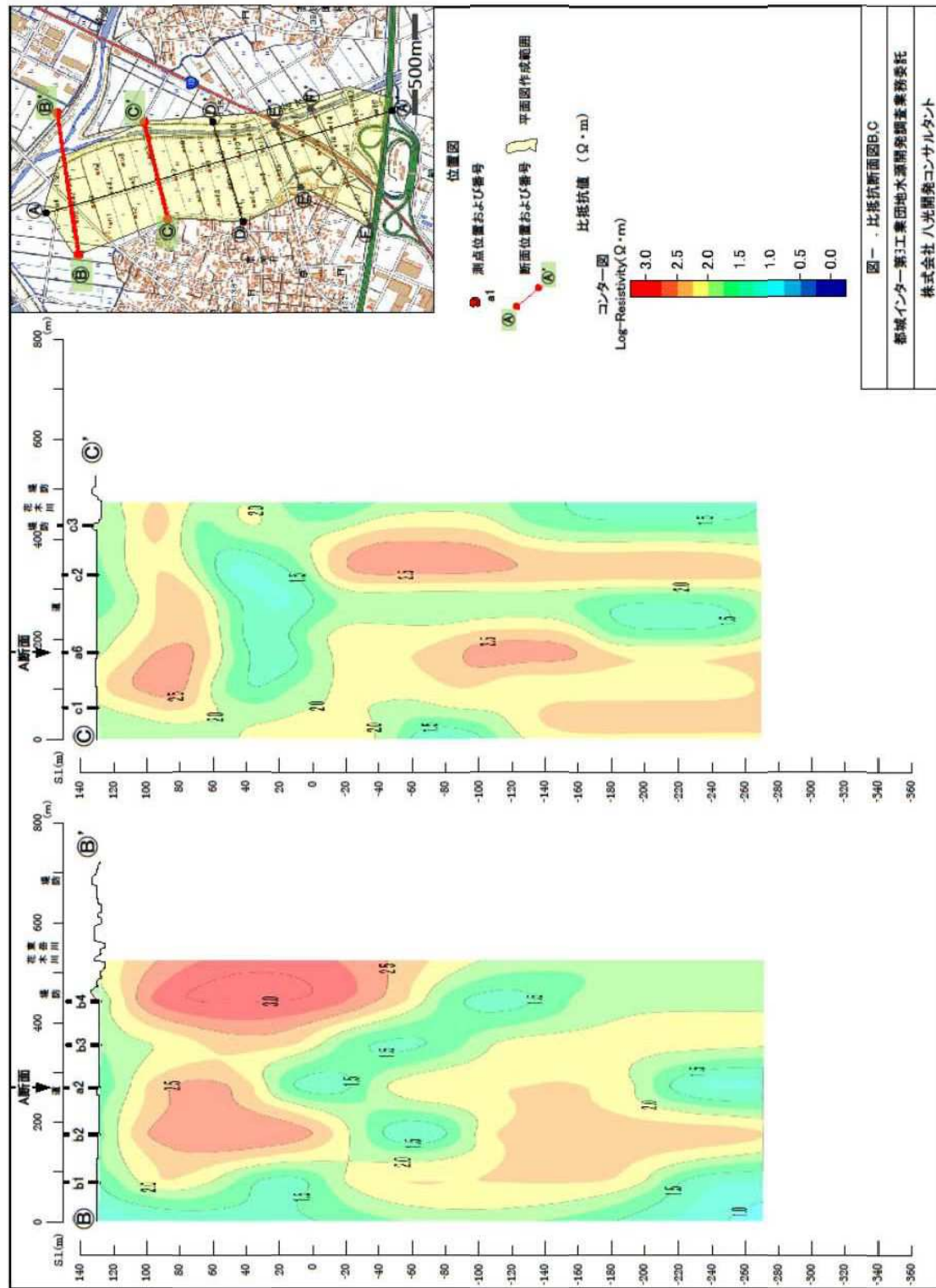


図 4.5-1 比抵抗断面図 B、C (柱状図)



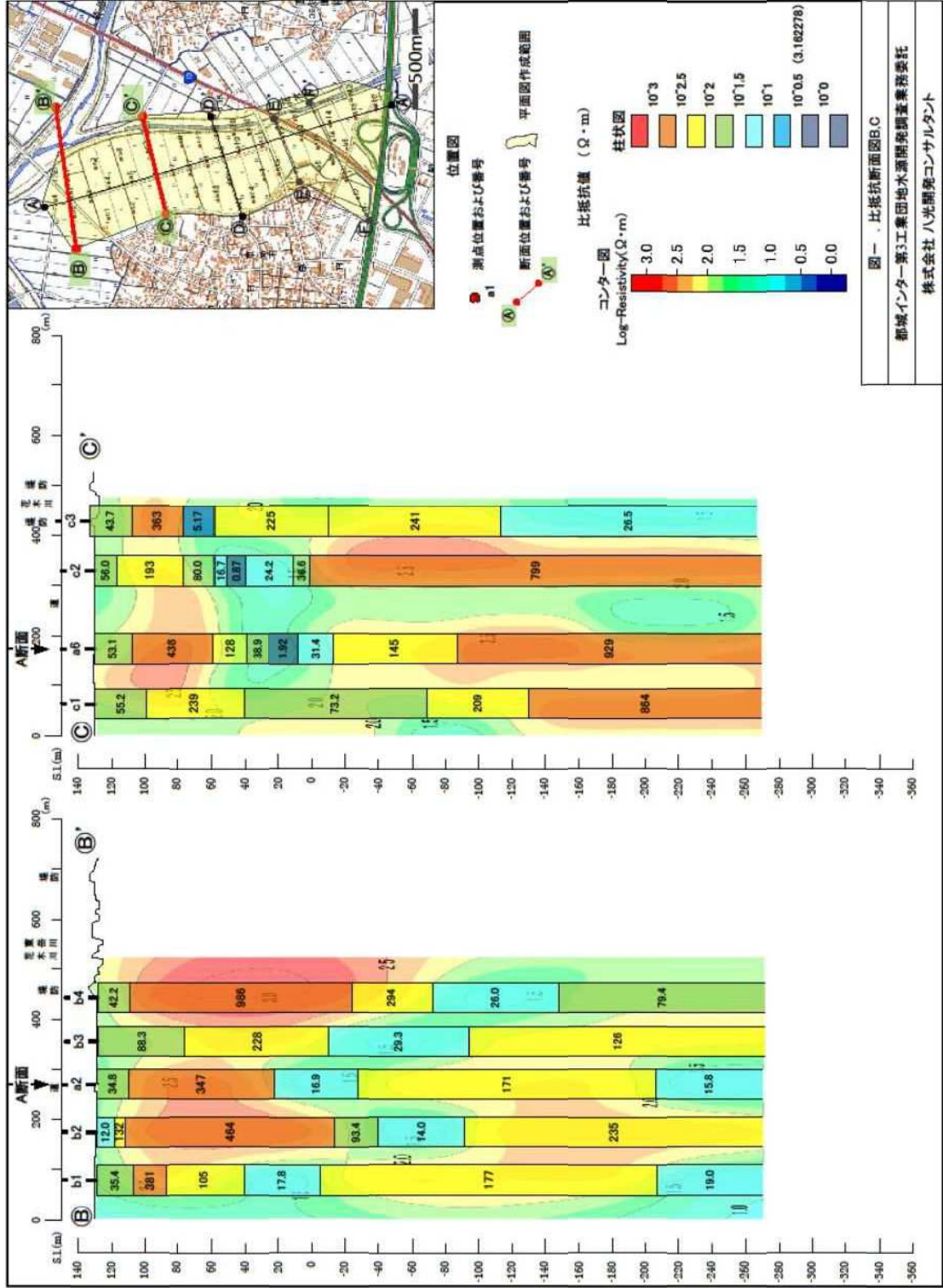


図 4.5-3 比抵抗断面図 B、C (柱状図・コンター図)

4.3.3 比抵抗断面図 D、E

本断面図の位置は、図 4.6-1～3 の平面図に示す。南北方向の A 測線を直交する 5 測線のうち中央付近の 2 測線で、南側の E 測線は終点付近で国道 10 号に接している。D 測線の測定区間の全長は約 400m である。E 測線の測定区間の全長は約 300m である。

・D 測線

4 測点全てで表層は数十 m で、数 10m から比抵抗が上昇し $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上呈する。何れの測点も一旦 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗となり、その下位は数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗となる。その低比抵抗の下位の比抵抗分布は、測点によりまちまちで、数 10～100 数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ の幅で変化する。

$100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗領域の厚さは、起点側測点 d1、d2 で 80m 程度であり、終点側の a9、d3 は 20～30 程度である。

数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗領域の出現深度は、起点側測点 d1 から測点 d2 で深くなり、中央から終点側の測点 a9、d3 で浅くなる。

・E 測線

3 測点全てで表層は他の測線に比べ $100\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高い比抵抗値を示す。起点側の測点 e1、a12 は深度 50～70m 程度から比抵抗が上昇し $10^{1.5}\ \Omega \cdot \text{m}$ 以上となるが、その厚みは、他の測線に比べ薄く 20 m 程度である。終点側の測点 e2 は、 $85.9\ \Omega \cdot \text{m}$ と他の測点に比べ低比抵抗値を示す。その下位は数 $10\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗となる。その低比抵抗の下位の比抵抗分布は、測点によりまちまちで、数 10～数 $100\ \Omega \cdot \text{m}$ の幅で変化する。

数 $10^{1.5}\ \Omega \cdot \text{m}$ 以下の低比抵抗領域の出現深度は、起点側測点 e1 から測点 a12 で浅くなり、終点側の測点 e2 で深くなる。

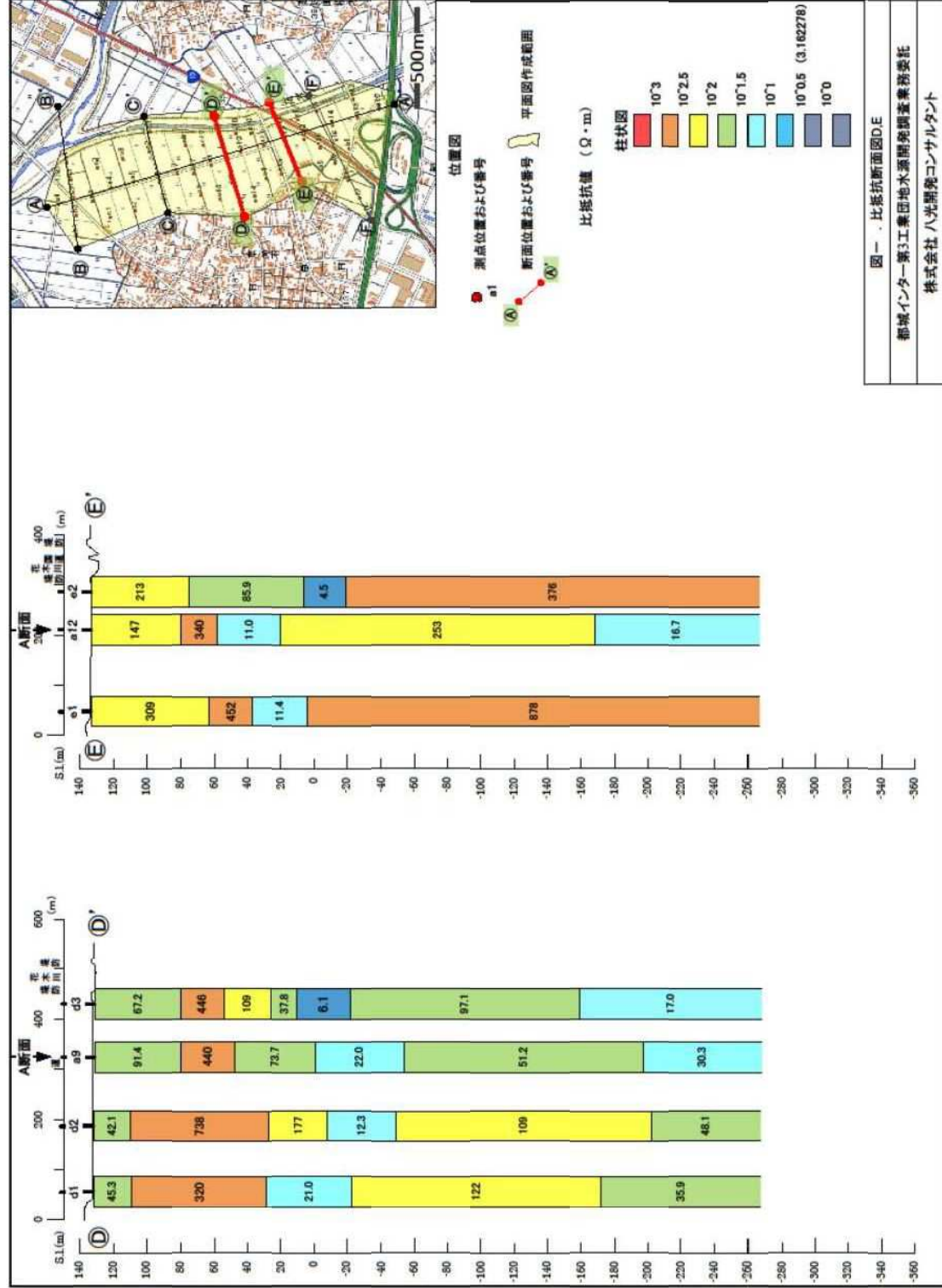


図 4.6-1 比抵抗断面図 D、E (柱状図)

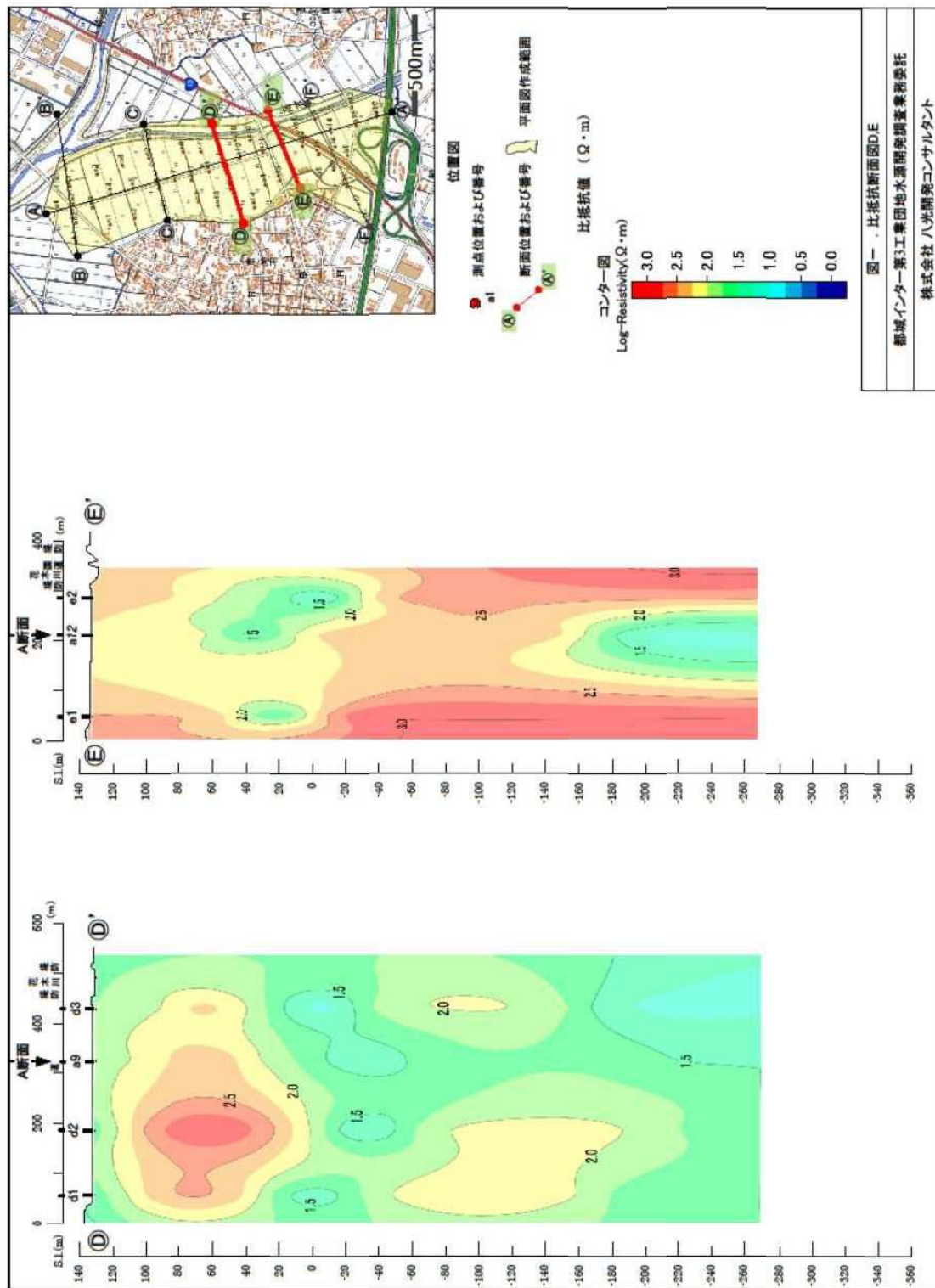
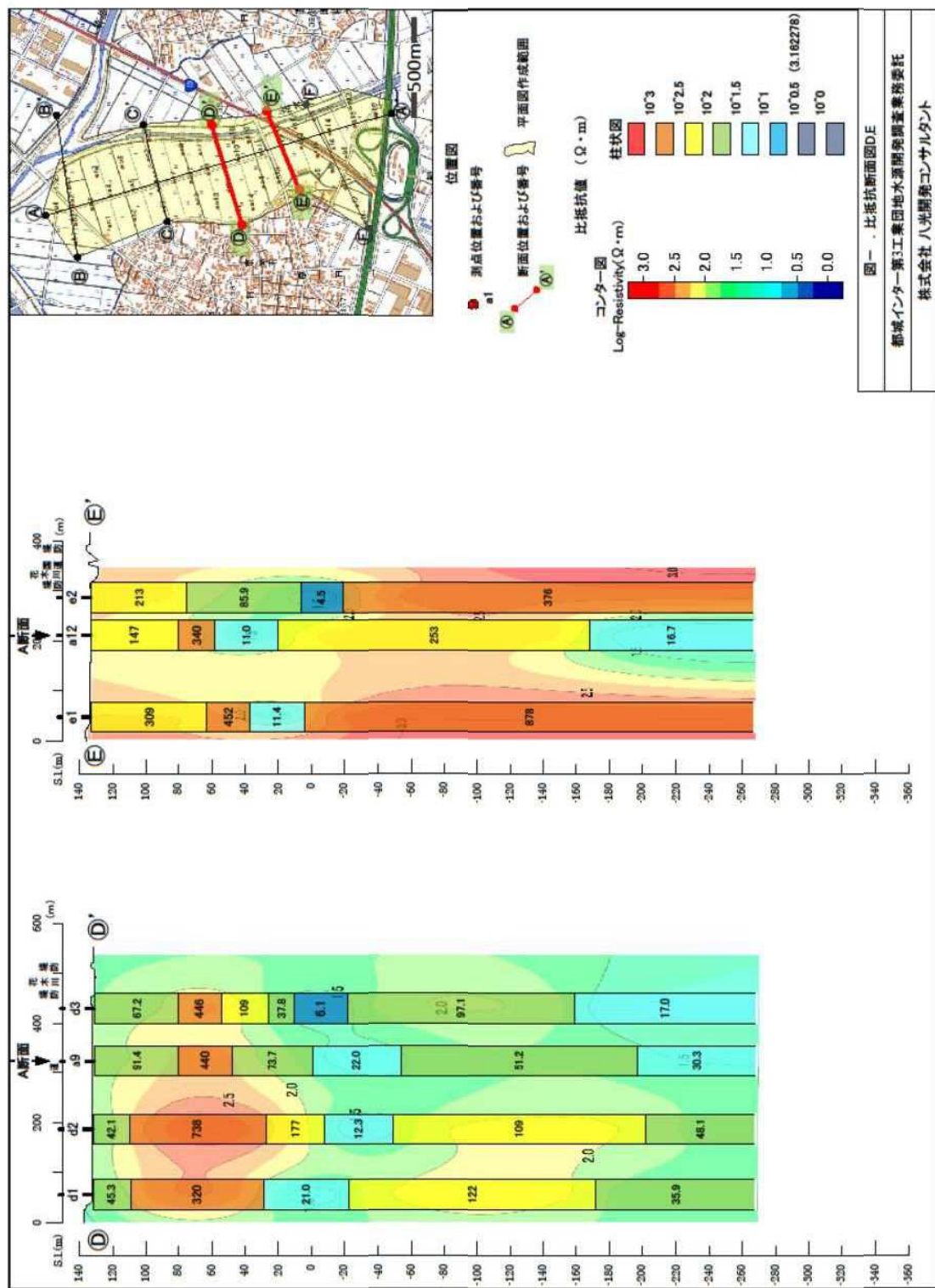


図 4.6-2 比抵抗断面図 D、E (コンタ—図)



4.3.4 比抵抗断面図 F

本断面図の位置は、図 4.7-1～3 の平面図に示す。調査地域の南西端を起点に東西に縦断する全長約 700m 程度の測線である。高速道路のり面下を西側起点 f1 測点とし、国道 10 号を跨ぎ花木川手前が終点である。

地形は全体にほぼ平坦で、緩く起点側東に傾斜する。起点側は段丘堆積物で中央の測点 f6 付近から沖積面となり終点まで沖積面となる。

比抵抗断面を見ると、何れの測点も表層は数 $10\Omega \cdot m$ の比抵抗で、数十 m で比抵抗が数 $100\Omega \cdot m$ に上昇する。この高比抵抗の厚さは、10m 程度から厚い測点は測点 f4 の 120m を超える測点が挙げられる。高比抵抗の下位は全ての測点で $10^{1.5}\Omega \cdot m$ 以下の領域を経て深部まで数 $100\Omega \cdot m \sim 10\Omega \cdot m$ の領域となる。高比抵抗の下位の低比抵抗の出現深度は、全体に起点側が浅く終点側に深くなるが、起点側の f1 から f2 と深くなり、f3 から f6 と a14 が浅くなっている。

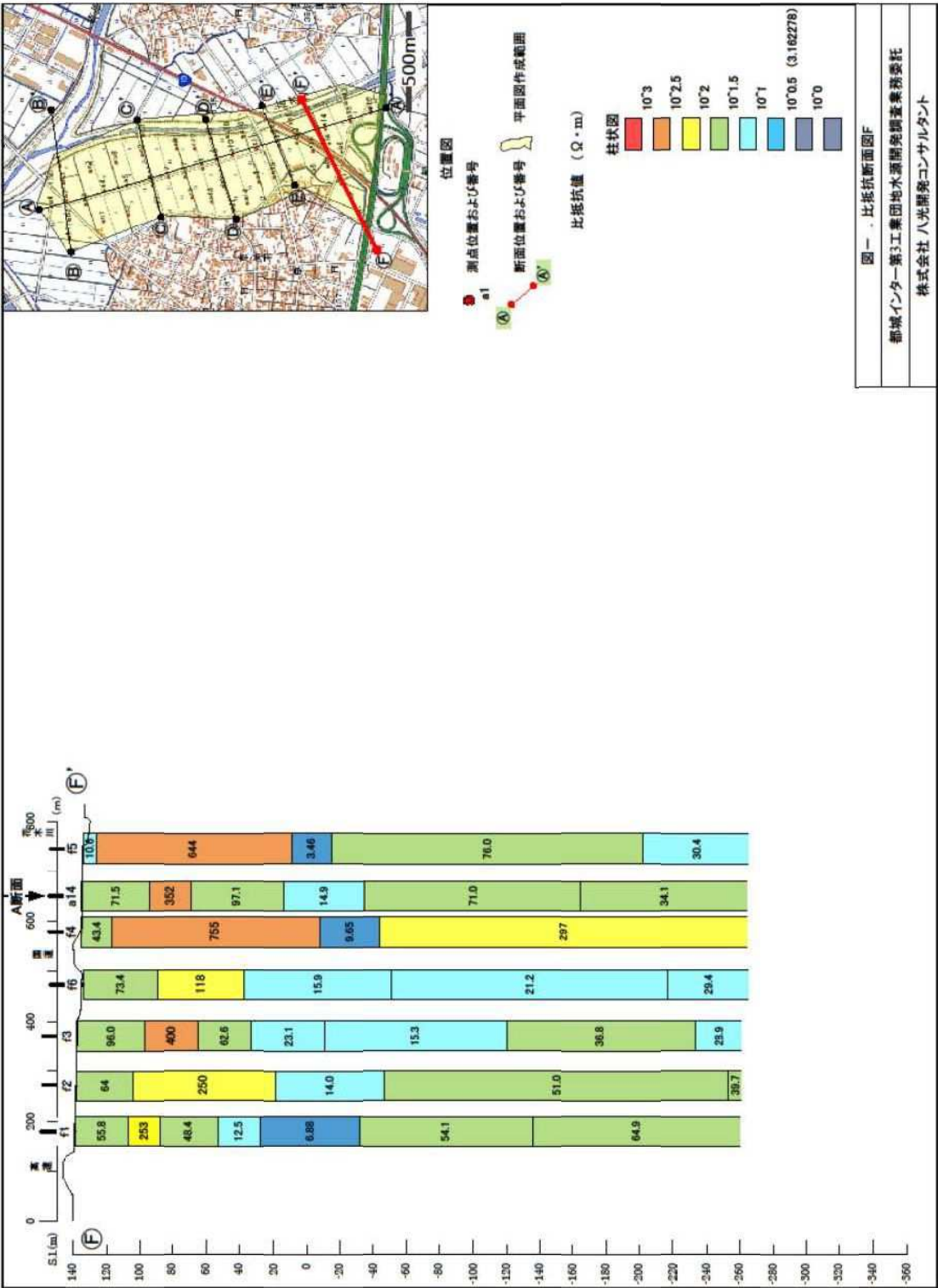


図 4.7-1 比抵抗断面図 F (柱状図)

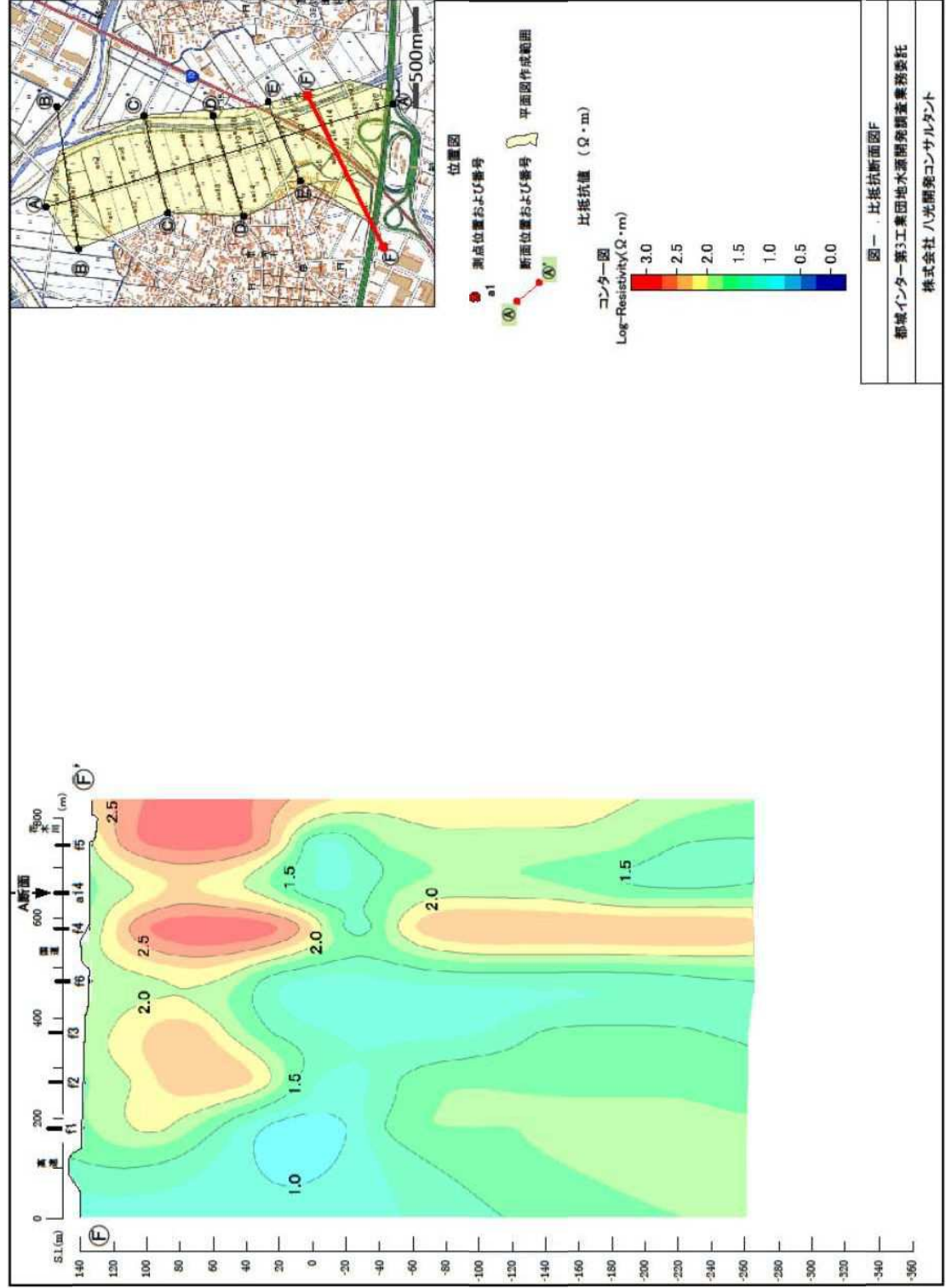


図 4.7-2 比抵抗断面図 F (コンター図)

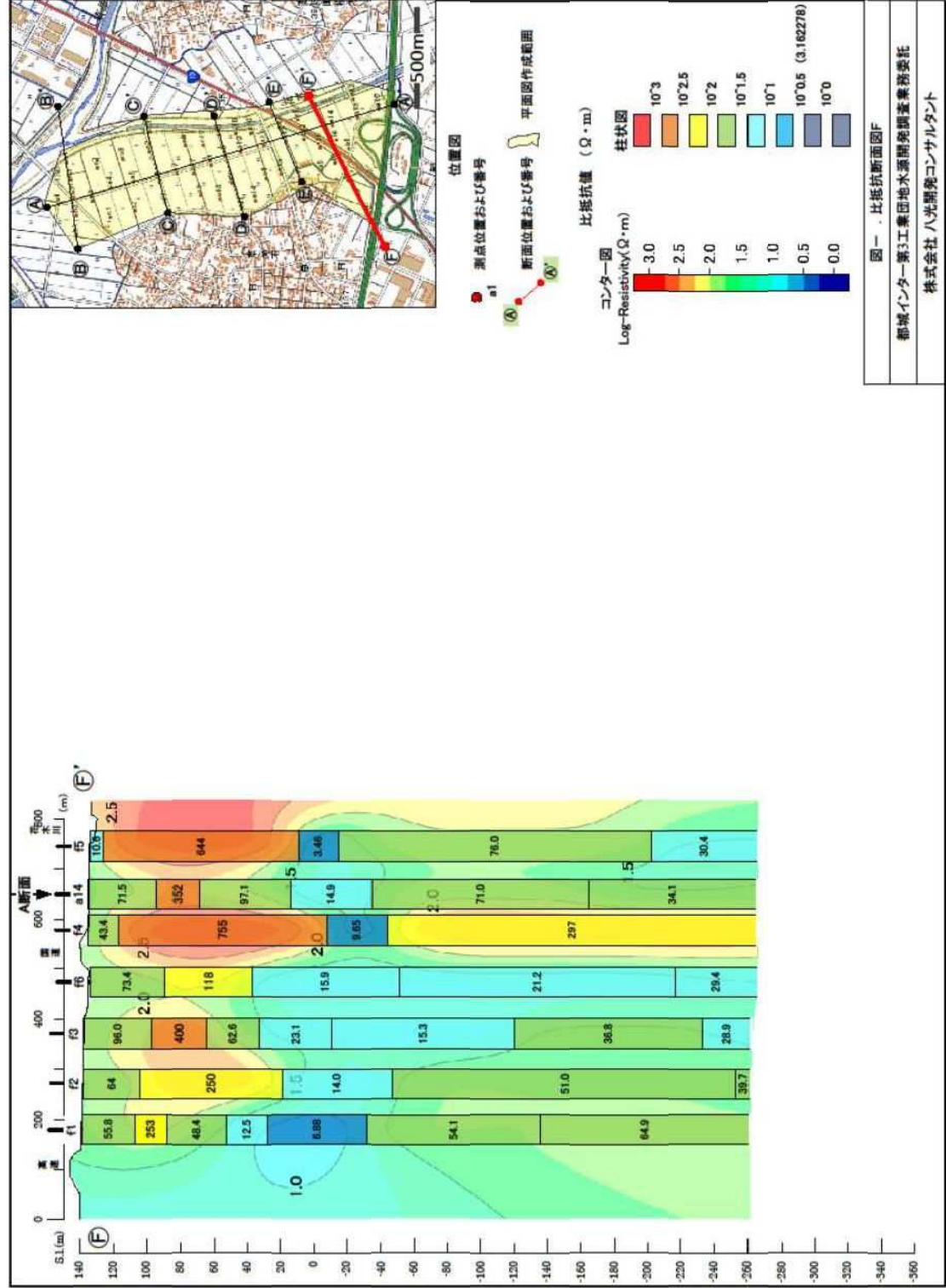


図 4.7-3 比抵抗断面図 F (柱状図・コンター図)

4.4 比抵抗平面図

図 4.8 に標高別の比抵抗平面図を示した。作成した比抵抗柱状図を測点位置に配置し、標高 120m から-260mまで 20m毎に作成した。各標高において測点毎の比抵抗値を読み込み、P C ソフト「Origin」を使用して作成した。

平面図は、縦方向に 20m、横方向に 100m ピッチに配置した。

平面図を俯瞰すると、高比抵抗および低比抵抗の領域は、帯状に分帯し、帯状分帯の方向も規則性があることが読み取れる。そこで、図 4.8-2 に比抵抗平面構造図を作成した。この図では**高比抵抗帯を朱色**、**低比抵抗帯を紺色**で示した。

平面図の数が多いのでここでは俯瞰するために、標高 100m、0m、-100m、-200mについて記述する。標高-100mと-200mは、四万十層の比抵抗構造を示していると見てよいので一括する。

- ① 標高 100m：調査地域全域で NNE-SSW 方向の高低の比抵抗帯が 100m 程度のピッチで平行に分帯する。標高 100mは、入戸火砕流堆積物の溶結部と非溶結部の境界付近に位置している。高比抵抗は溶結部と推察されるので、高比抵抗帯部分は不圧地下水の帯水層が浅いと見られる。

花木川に沿って NS 方向（やや NNW-SSW 方向）の高比抵抗帯が認められるが、この高比抵抗帯は、以下の理由で地質構造を反映していない可能性がある。

- ・調査地域の東端にあり、等値線図の測点の外側に現れたもので、作図上の偽像。
- ・低比抵抗帯と想定される河川沿いに生じていることから、MT 探査の特性による偽像⁶。

全体に基盤岩の四万十層より高い標高にあることから、大部分が入戸火砕流堆積物の比抵抗の差異（溶結程度の差異）で、一部は他の堆積物の比抵抗の差異により生じている比抵抗分帯と見られる。河川沿いの高比抵抗帯を除き、ほぼ同一の方向であることが注目される。

- ② 標高 0m：標高 100m の比抵抗平面で密であった NNE-SSW 方向の高低の比抵抗帯が約半数に疎となっている。標高 100m の比抵抗平面で認められた NS 方向の高比抵抗帯の西側に同方向の低比抵抗帯が認められる。同じく調査地域西側にも同方向の低比抵抗帯が見られる。

調査地域南西側のデイリー井戸における四万十層の上面（不整合面深度）が標高-5m であった（3.5.1 項参照）ので、調査地域付近の不整合面付近の比抵抗構造である。

- ③ 標高-100m、-200m：標高 0m の比抵抗平面と同じく NNE-SSW 方向の高低の比抵抗帯は標高 100m に比べ疎である。平行に分帯しているので、傾斜方向は不明であるが、標高 0m に比べ分帯が微妙に連れているので分帯は傾斜していることが示唆される。NS 方向の高低の比抵抗帯は、標高 100m、および 0m に比べ連続性に乏しく、断続的になっている。

ほぼ全域が四万十層の岩質や亀裂の状況による比抵抗構造を示していると見られる。NNE-SSW 方向の高低の比抵抗帯の方向は、調査地域南から南南東方向の四万十帯の走向および衝上断層の方向に一致する。

検討地域の深度別の比抵抗平面図を俯瞰すると、NNE-SSW 方向と NS 方向の帯状の高低の比抵抗構造が顕著で、このうち、前者は、四万十層の構造に調和的であることは注目される。

⁶ 河川を構造としてみると、河川方向は、MT 探査の 2 次元解析における TM モード（構造と磁場方向が同じ）と一致しているので、低比抵抗の構造物（河川）の見掛けの比抵抗値が逆に高く測定されてしまう現象。

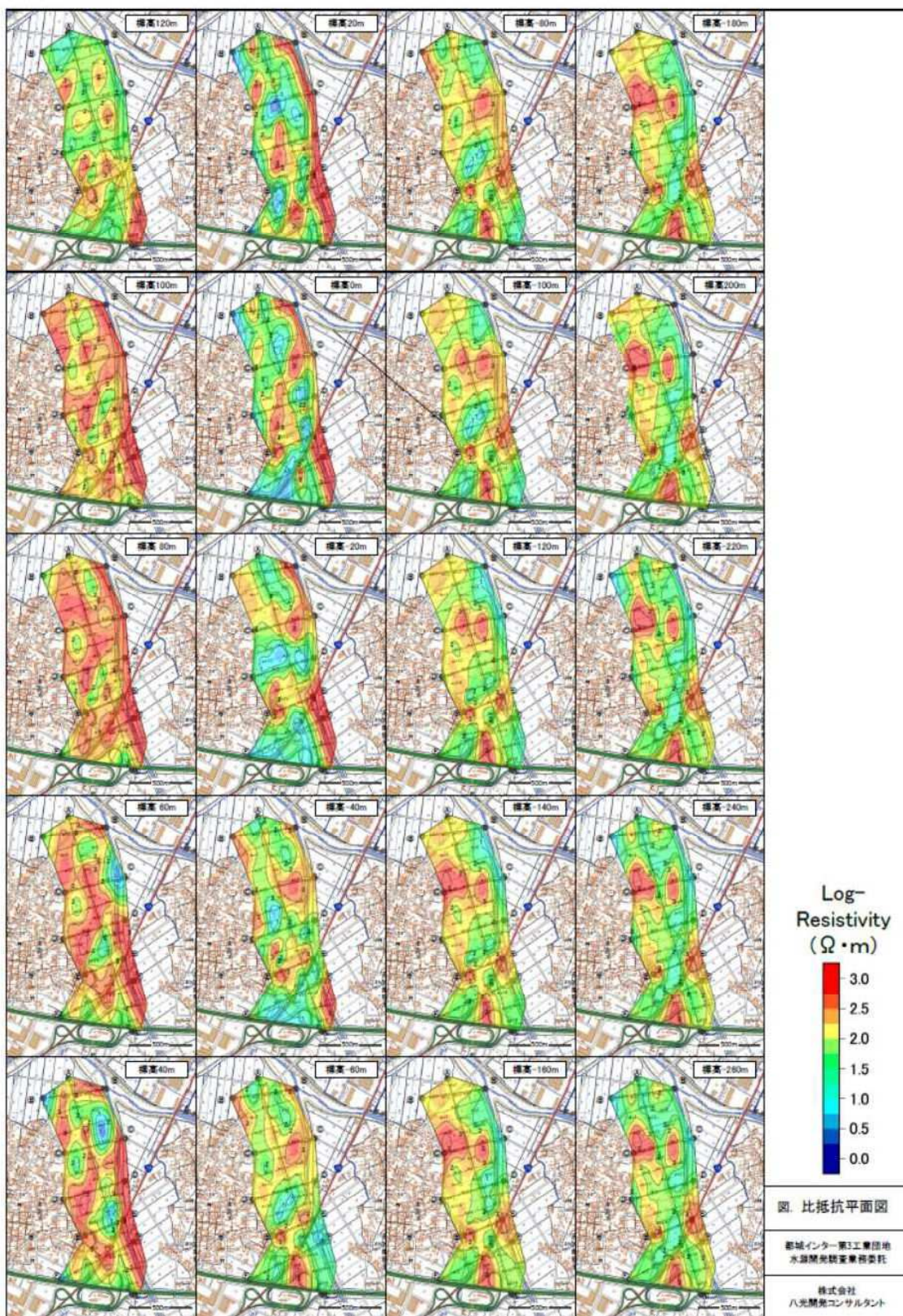


図 4.8 比抵抗平面図

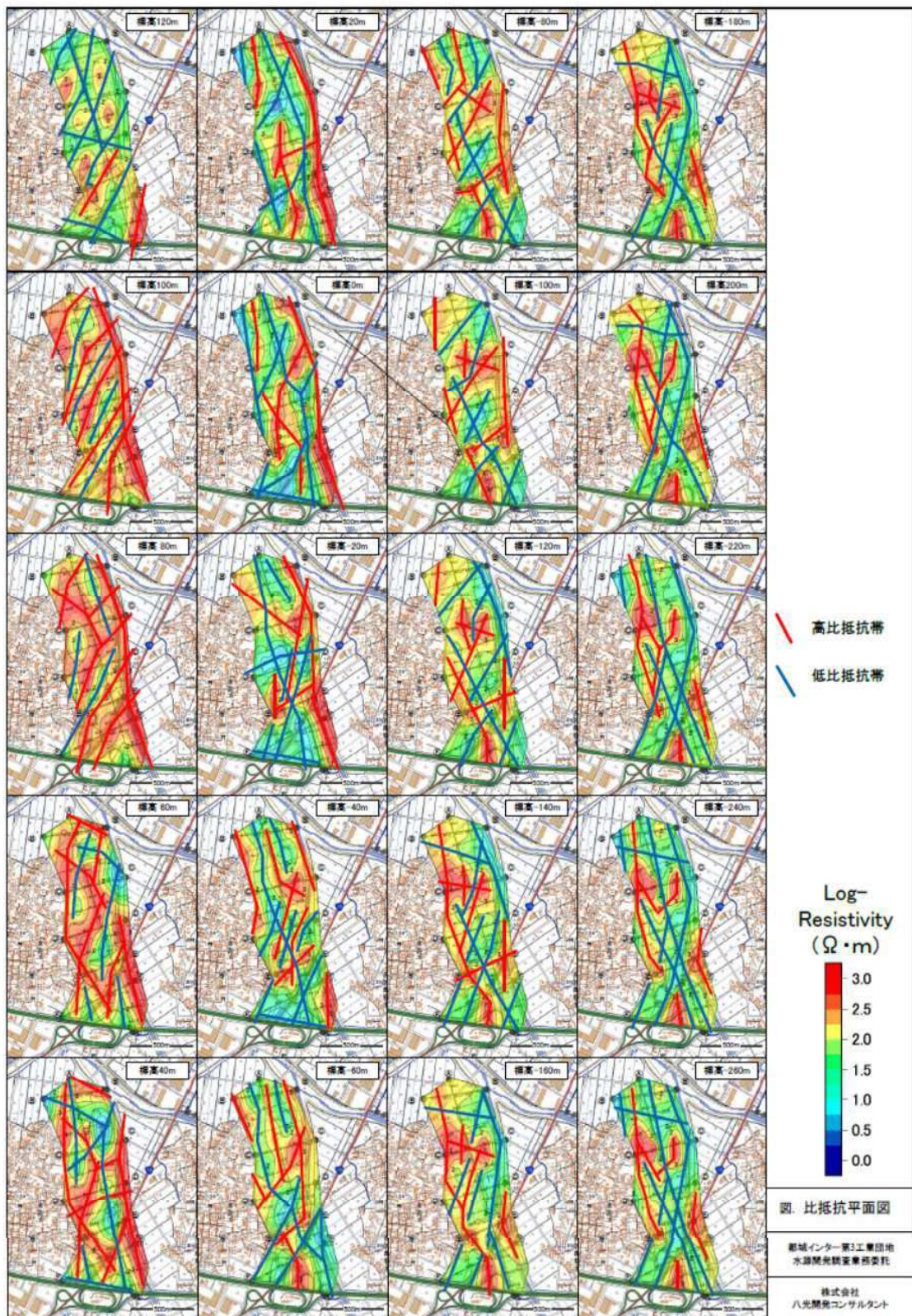


図 4.8-2 比抵抗平面構造

5. 電磁探査の考察

地形・地質概要と水理地質の方向性に探査結果を加味して調査地域の地質構造を推定し、水理構造モデル、水理流体モデルを、帯水層平面図を作成し、水源開発の位置および深度の掘削設計を行った。

水理構造モデル図、水理流動モデル図

地下水を規制する地質構造モデルを水理構造モデルとする。また水理構造モデルから実際の地下水の流動を想定したものを地下水流動モデルとする。地下水は、透水性の違いにより流動形態が異なるのでそれを規制する地質構造を流動モデル作成前に作成する。水理構造モデルの作成には、既知の地形・地質資料や井戸情報に加え、踏査結果を基礎資料とするが、これに探査結果を加味して作成する。

断面 A

図 5.2 に断面 A の水理構造モデル、図 5.3 に地下水流動モデルを作成した。

・被圧地下水帯水層下面（四万十層と、新生界（末吉層、小林火砕流堆積物、都城層）の不整合面）：新生界堆積前の地表の形状を示しているが、北端起点側と南端終点側の標高は 0m 付近である。途中標高-20m から 40m の間で変化する。測線中央付近の測点 a17、a8（以後「測点」省略）付近が深く標高-20m 程度の谷地形であったことが示唆される、この谷の北側は標高 0m から標高 20m であり、谷に起点側に隣接する a7 では標高 20m で、a7－a17 間で 40m/100m 程度の傾斜となっている。一方谷の南側は、a17 から a10 の 4 測点は 20m/250m の傾斜で緩く標高を高くし、a10－a11 間で 40m/120m と急峻となり、測点 a11、a12 が高く標高 60m の尾根となっているものと示唆される。尾根の終点側は凹凸があるものの 60m/400m の傾斜で標高を低くしている。終点は、標高 0m 付近に被圧帯水層の下面があると見られるが、近傍のデイリー井戸の柱状図では、標高-5m と記載されており、探査結果はこれに矛盾しない。

・被圧地下水帯水層上面（大隅降下軽石層の上面）：被圧地下水帯水層上面深度は、大隅降下軽石流の上面に当る。同軽石流は入戸火砕流堆積物の最下層に位置するため、被圧地下水帯水層の上面深度は、入戸火砕流堆積物の堆積前の地形を反映している。北端の起点側の標高は 40m 程度で、南端の終点側の標高は 120m 程度である。起点側から a10 まで標高 40m～60m の起伏があり、a11 の四万十層の尾根により、標高約 80m にまで高くなり、a12、a13 で約 10m 低くなる。a13 から a16 にかけて、40m/400m の勾配で高くなる。

終点近傍のデイリー井戸の被圧地下水帯水層上面標高は、柱状図から標高 91.4m で、本断面で最短距離にある南端の a16 では 120m 程度としており、標高差は 30m 弱である。この標高差の差異については断面 F を始めとした近隣測点の比抵抗構造から説明でき矛盾しない。

・不圧地下水帯水層下面（入戸火砕流堆積物の溶結部と非溶結部との境界）：起点から a14 まで標高 90m 付近にほぼ平坦に設定したが、終点側で若干高く、a16 については標高 120m 程度と設定した。これは、A 断面において溶結部と見られる高比抵抗領域の標高が終点付近で高くなるためである。比抵抗が入戸火砕流堆積物の溶結部と非溶結部との境界を比抵抗断面上でマークすることは本節 5.1 の「浅層不圧地下水の下面」に示したように難しい。既存資料の図 3.6 地質断面図 環境省（2004）でわかるように不圧地下水帯水層下面は、標高 90m～110m で側方に緩く傾斜して記載されている。デイリー井戸の柱状図では標高 106m と記載されている。これらを踏まえ不圧地下水帯水層下面の深度を想定した。

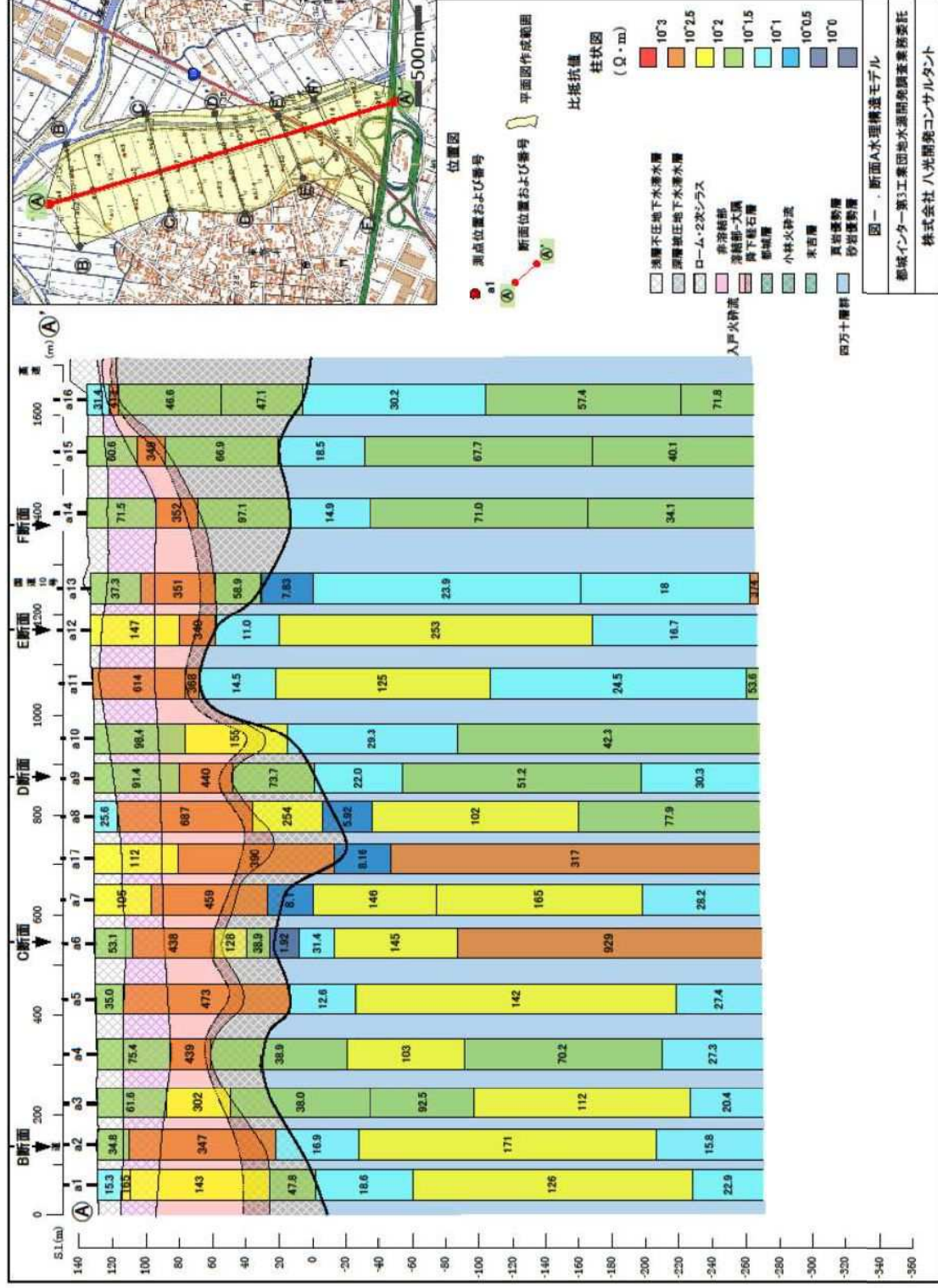
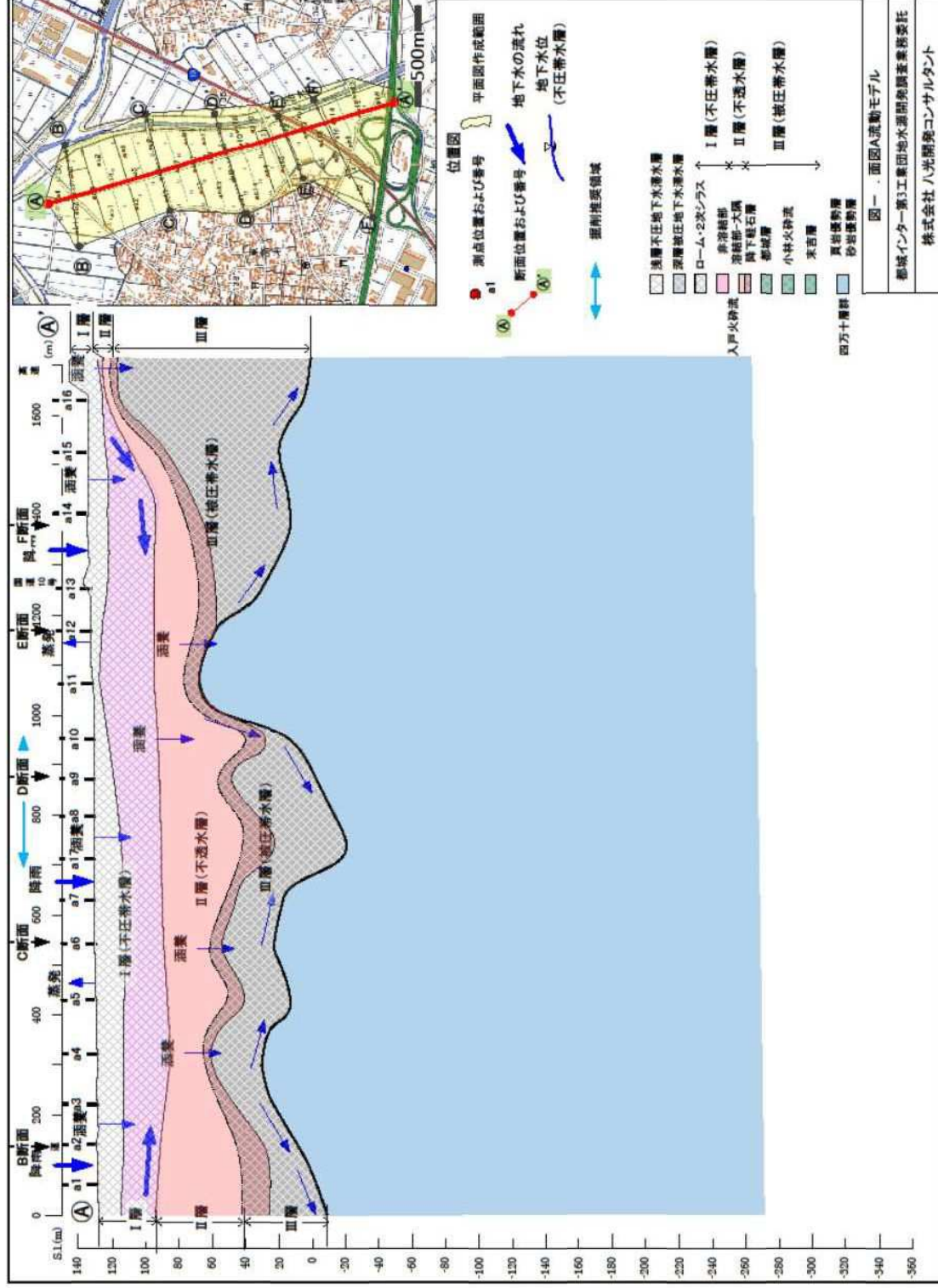


図 5.2 水理構造モデル図(断面 A)



断面 B、C

図 5.4 に断面 B、C の水理構造モデル、図 5.5 に地下水流動モデルを作成した。

<断面 B>

・被圧地下水帯水層下面：西端起点側の標高は 20m、東端終点側の標高は-40m である。全体に起点側から終点側に低くなる。b2 および b4 の $10^{1.5} \Omega \cdot m$ 未満の領域がそれぞれ標高-40m、-70m 以深であり、比抵抗構造から推察される被圧地下水帯水層下面の深度はこの標高であるが、極端に深く周囲の測点とのバランスが取れないことに加え、調査範囲の端部にあたるため、b2 および b4 については浅く設定した。中央の a2 を挟んで両翼が深くなっており、a2 は四万十層の尾根、b2、b4 は谷を示していると思われる。

・被圧地下水帯水層上面：西端の起点側の標高は 60m 程度で、東端の終点側の標高は 20m 程度である。

・不圧地下水帯水層下面：起点から終点まで標高 100m 付近にほぼ平坦に設定した。

<断面 C>

・被圧地下水帯水層下面：西端起点側の標高は 40m、東端終点側の標高は 80m である。全体に起点側から終点側に高くなる。

・被圧地下水帯水層上面：西端の起点側の標高は 60m 程度で、東端の終点側の標高は 90m 程度である。

・不圧地下水帯水層下面：起点から終点まで標高 90～100m 付近にほぼ平坦に設定した。

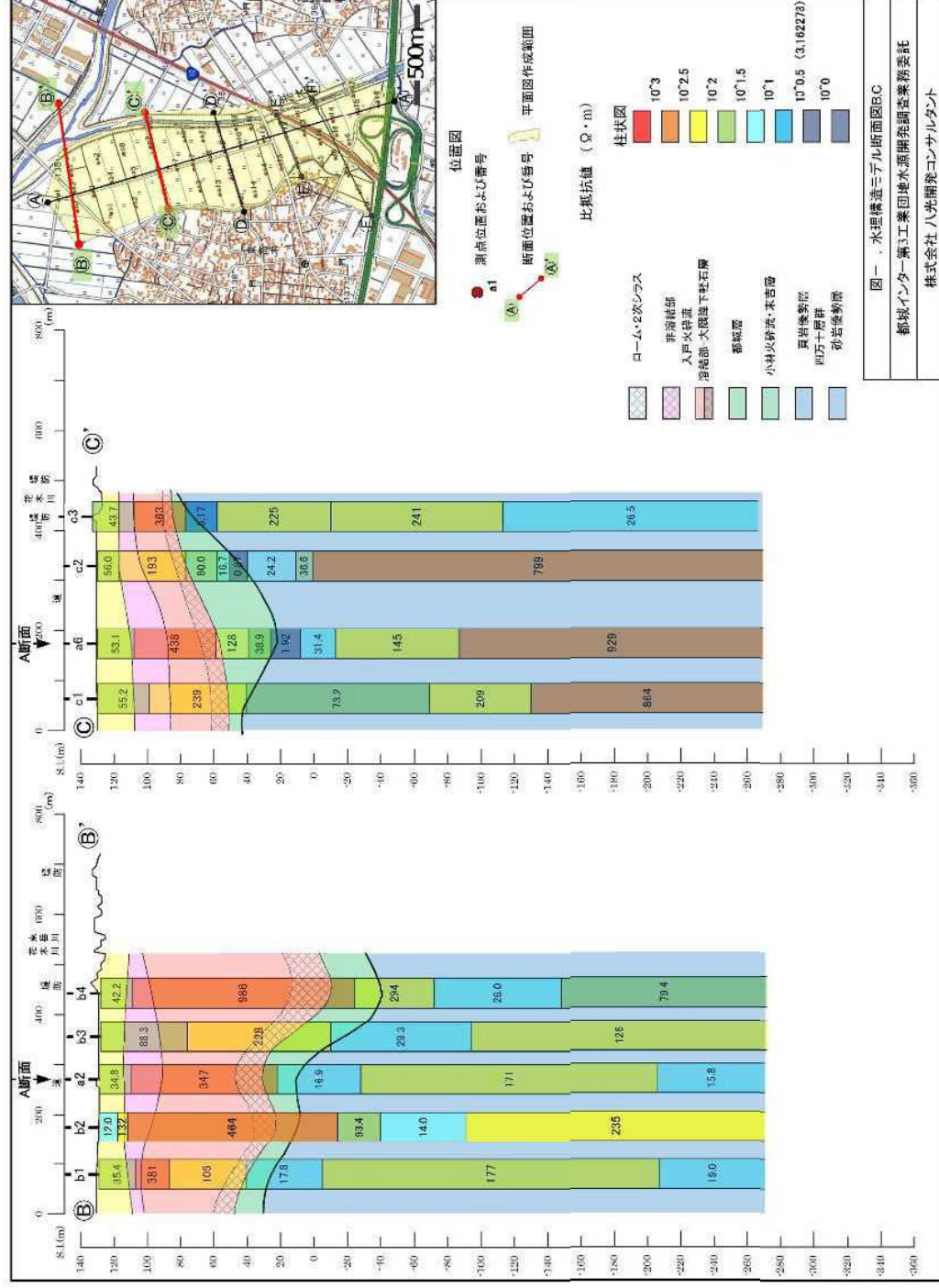


図 5.4 水理構造モデル図 (断面 B、C)

断面 D、E

図 5.6 に断面 B、C の水理構造モデル、図 5.7 に地下水流動モデルを作成した。

<断面 D>

- ・被圧地下水帯水層下面：西端起点側の標高は 30m、東端終点側の標高は 10m である。全体に起点側と終点側に挟まれる中央部が低くなり、谷状を呈す。

- ・被圧地下水帯水層上面（大隅降下軽石層の上面）：西端の起点側の標高と東端の終点側の標高は共に 20m 程度である。

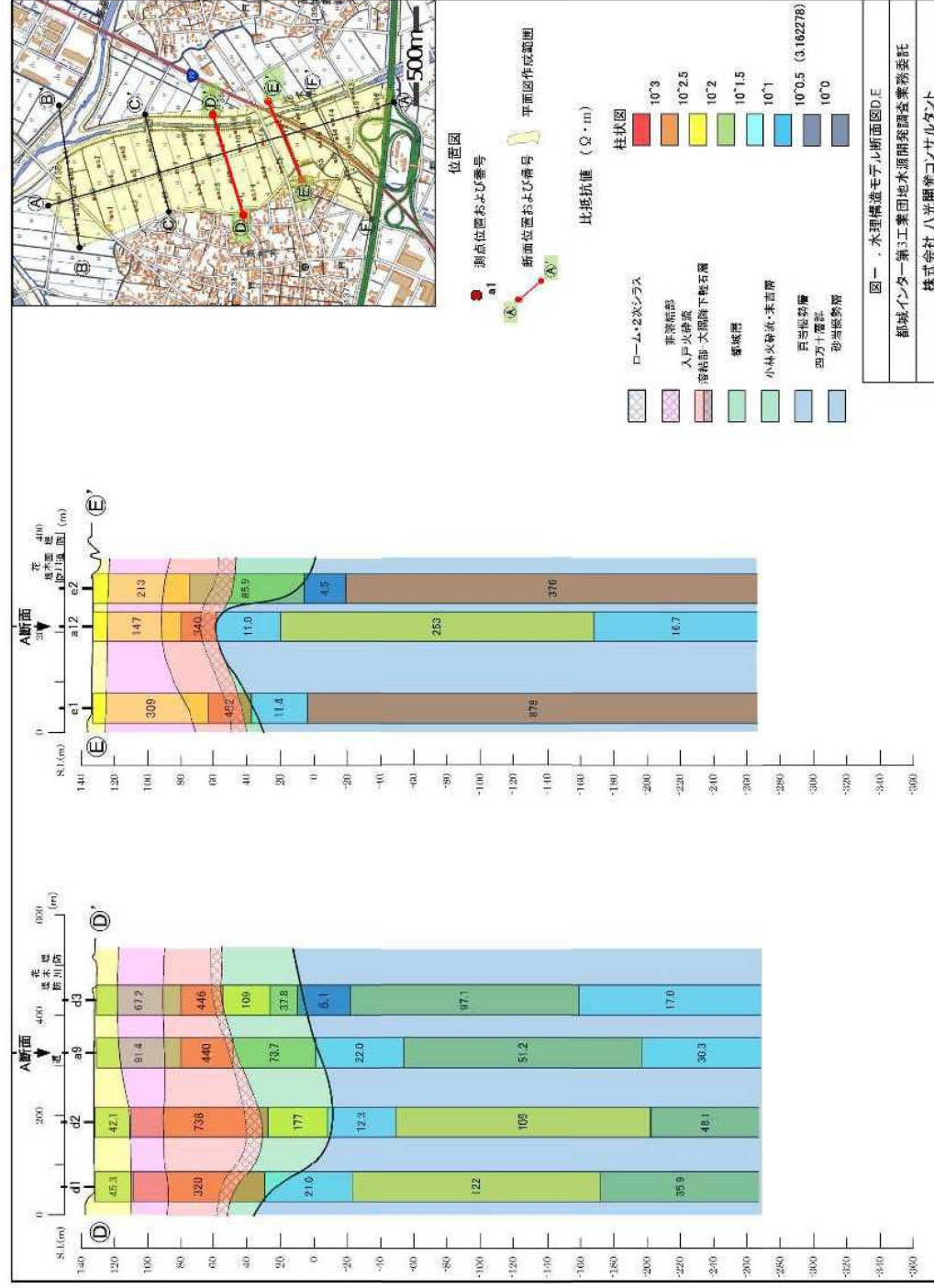
- ・不圧地下水帯水層下面：起点から終点まで標高 90m 付近にほぼ平坦に設定した。

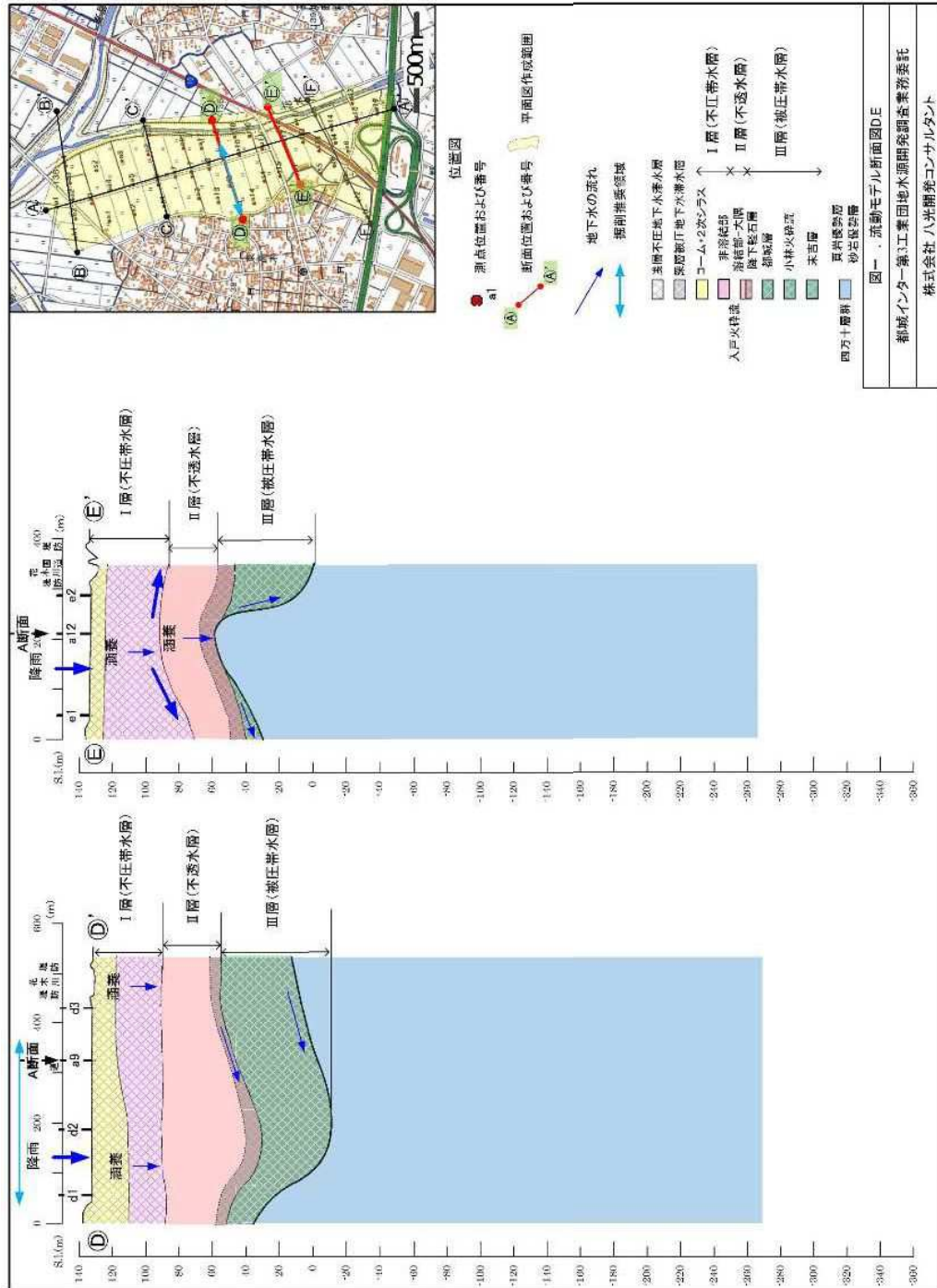
<断面 E>

- ・被圧地下水帯水層下面：西端起点側の標高は 30m、東端終点側の標高は 0m 付近である。中央の a12 の両翼が低くなっており、尾根状を呈す。

- ・被圧地下水帯水層上面：西端の起点側の標高と東端の終点側の標高は共に 50m 程度である。

- ・不圧地下水帯水層下面：起点から終点まで標高 80～90m 付近にほぼ平坦に設定した。





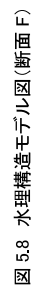
断面 F

図 5.8 に断面 B、C の水理構造モデル、図 5.9 に地下水流動モデルを作成した。

- ・被圧地下水帯水層下面：西端起点側の標高は 30m、東端終点側の標高は 10m である。全体に起終点側に緩く傾斜している。f 2、f 4 で低くなっており、谷状を呈す。

- ・被圧地下水帯水層上面（大隅降下軽石層の上面）：西端起点側の標高は 100m 程度、東端終点側の標高は 60m 程度である。全体に起伏に富み、終点側に傾斜している。f 2、f 4 で低くなっており、谷状を呈す。

- ・不圧地下水帯水層下面：起点から終点まで標高 90m～100m 付近にほぼ平坦に設定した。



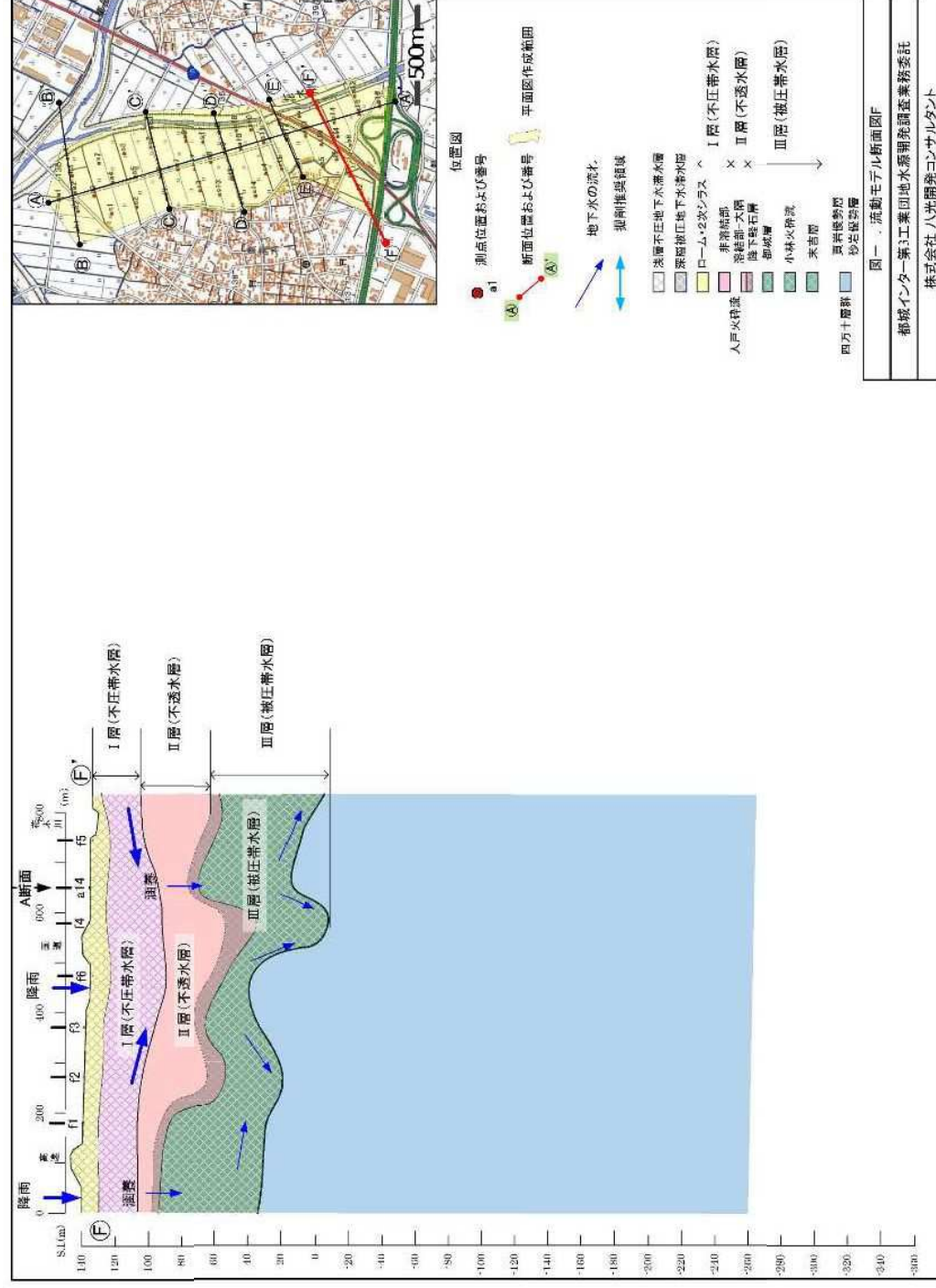


図 5.9 水理流動モデル図(断面 F)

帯水層の構造

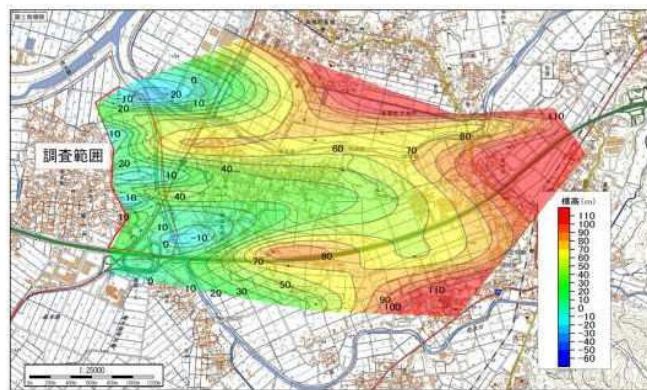
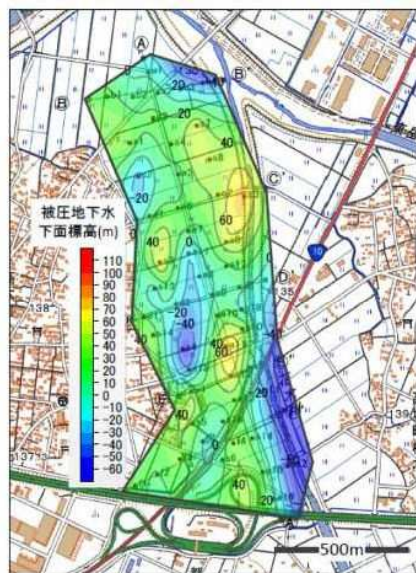
各帯水層分布図は、断面図作成に使用した a から f シリーズの測点に加え、これらの測点の間を補完する s シリーズの測点の帯水層の深度を周囲の柱状図の比抵抗構造に照らし設定して作成した。作図は図 5.11 には調査範囲の探査データのみ使用した等値線図（左図）と探査結果に加え、周辺の井戸データおよび地質図に示された露頭データを投入した等値線図（右図）を作成した。両図の調査範囲内の等値線図を比較すると若干異なった形状を呈す。これは等値線図における測点位置やデータ投入位置、測点密度や作図範囲が異なっているため生じたものである。このため探査範囲内の帯水層分布を評価するには前者の左図を、広範囲の帯水層分布を評価するには後者の右図を使用すべきであろう。

被圧地下水下面深度図

・図 5.10 被圧地下水下面深度図（四万十層と、新生界（末吉層、小林火砕流堆積物、都城層）の不整合面）：新生界堆積前の地表の形状を示している。すなわち、この不整合面の標高の低い領域は、新生界堆積前の谷を示しており、被圧帯水層の地下水流動の最深部となっていると考えられる。

調査範囲とその東側を広域的に見た平面図（右図）では、調査範囲の東側は、西流する谷が 4 条認められ、北側の谷は、調査範囲の北側に至り、南側の 3 条の谷は調査範囲の当方付近で合流し、調査範囲に至るように見える。

調査範囲内だけの探査データを投入した平面図（左図）では、右図の北側の谷は調査範囲の北端東側に低い標高として現れ、南側の谷は調査範囲の南東側の低い標高として現れている。また調査範囲内の中西部（a17、a8、d2、s4）に南北方向の谷が描画されており、形状からして南流しているように見える。この南北方向の谷と、右図で見られる調査地域東側の西流する谷との関係は不明である。



調査範囲の探査データに加え東側の
井戸及び露頭データを投入



調査範囲の探査データのみ投入

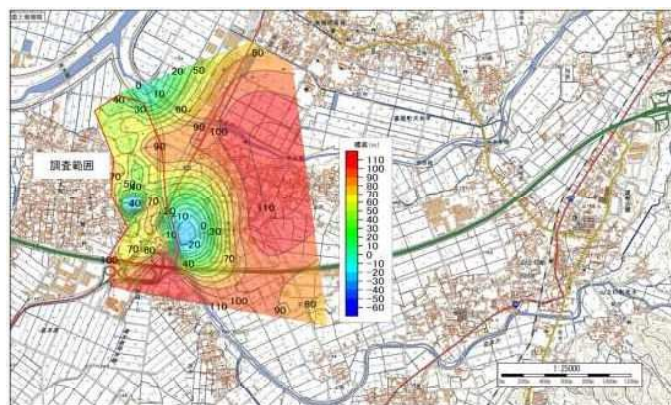
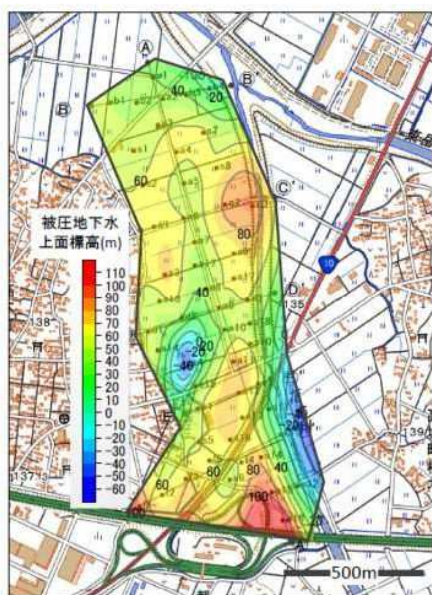
図 5.10 被圧地下水下面深度図（不整合面深度図）

被圧地下水上面深度図

図 5.11 被圧地下水上面深度図（大隅降下軽石層の上面）：被圧地下水帯水層上面深度は、大隅降下軽石流の上面に当る。同軽石流は入戸火砕流堆積物の最下層に位置するため、被圧地下水帯水層の上面深度は、入戸火砕流堆積物の堆積前の地形を反映している。すなわち、井戸掘削において最低限この深度図の標高より深い標高で取水する必要があることを示している。また、被圧地下水上面深度が高い標高の箇所と比べ、低い標高の箇所は、入戸火砕流堆積物の溶結部が厚い箇所を指していることから、不圧地下水と被圧地下水の遮水が強い箇所を指す。すなわち、井戸掘削において、被圧地下水上面深度が低い標高の箇所で掘削することは、溶結部で遮水（フルホールセメンチング）を行うことで、亜硝酸性窒素の汚染が進んでいる不圧地下水からの井戸への流入を抑止するのに有利と考えられる。

調査範囲とその東側を広域的に見た平面図（右図）では、調査範囲の東側は、被圧地下水上面深度の標高が高く、標高 100m 以上となっている領域が広範囲に認められる。これは、四万十層と新生界との不整合面が西側に深くなっていることから、西側ほど入戸火砕流堆積物の層厚が厚いと考えられることから説明できる。調査範囲を含む西側領域では、急激に低くなっており、その中心は、調査範囲の北東側、南東側および中央西側となっている。

調査範囲内だけの探査データを投入した平面図（左図）では、被圧地下水上面深度が詳細に描画されており、右図と同様に調査範囲の北東側、南東側および中央西側で被圧地下水上面深度が深い。このうち、北東側、南東側は、調査範囲の端部にあたり、帯水層の形状が明らかでないが、中央西側は南北方向に連続していることが明瞭であり、谷地形が想定されることから確実度が高いといえる。



調査範囲の探査データに加え東側の井戸データを投入

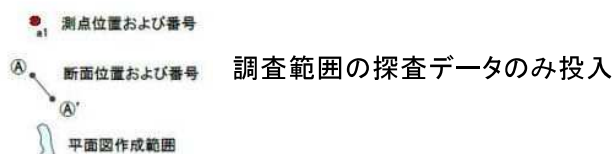
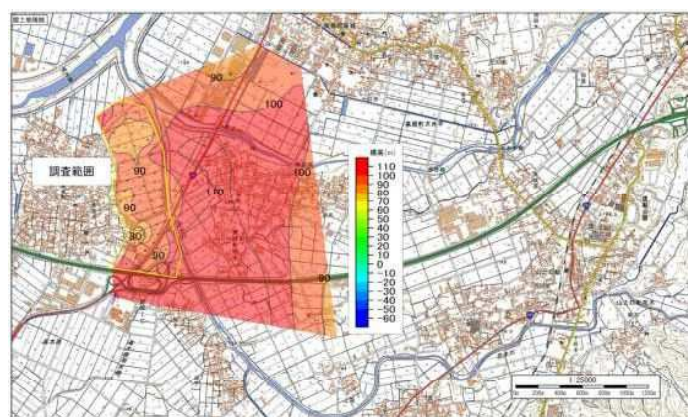
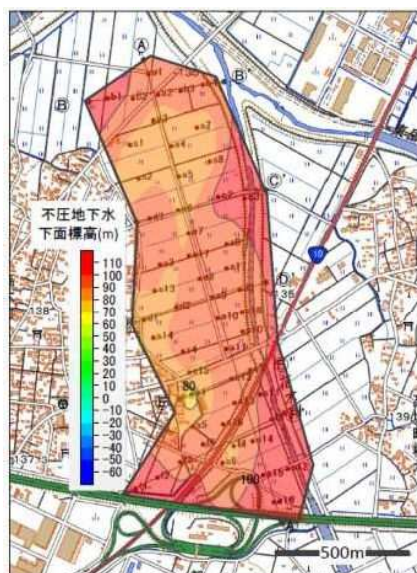


図 5.11 調査地域被圧地下水上面深度図（大隅降下軽石層上面深度図）

不圧地下水下面深度図

図 5.12 不圧地下水下面深度図（入戸火砕流堆積物の溶結部の上面）：いわゆる自由地下水で、天水および河川水が沖積層等の被覆層と入戸火砕流堆積物の非溶結部を帯水層として賦存している。水量は豊富であることが想定されるが、多量の揚水で自由地下水位が低下すると、地盤沈下の一因となる。また、都城盆地では、被圧地下水に比べ、硝酸性窒素の汚染が進んでいる。このため、飲用としての取水は推奨できない。しかし、水量が豊富であることに加え、開発費用や維持費が安いことから、雑用水としては有用と考えられる。

この自由地下水の開発有望地点としては、左図において帯水層の下面標高が低い方が有利と考えられる。

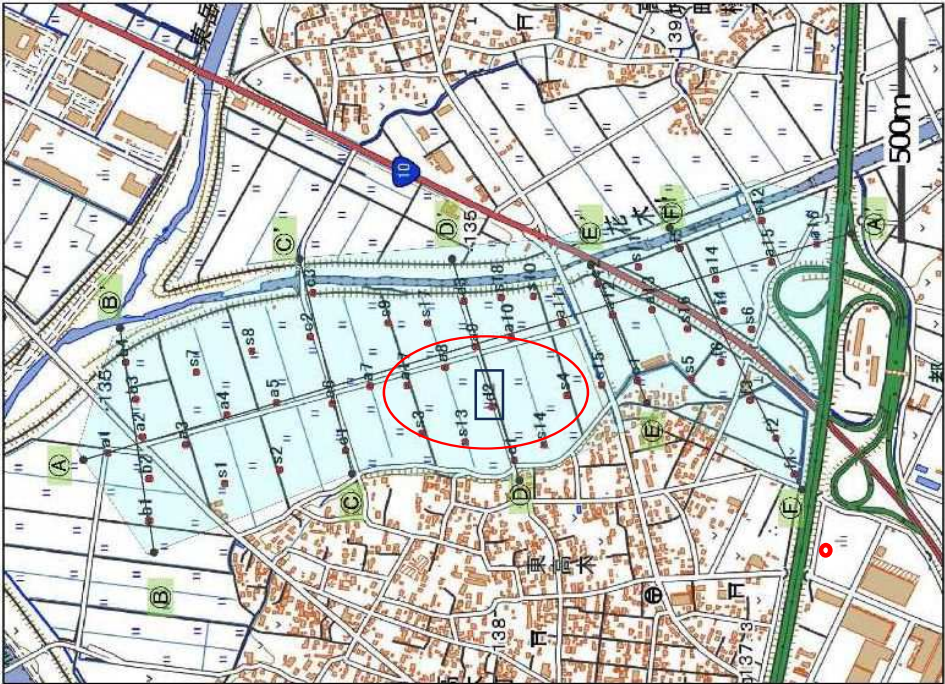


調査範囲の探査データに加え東側の井戸データを投入



調査範囲の探査データのみ投入

図5.12 調査地域不圧地下水下面深度図



調査結果から、検討地区で水源開発を行う場合、上質で飲用に耐える地下水を獲ようとする場合、各水理構造モデルおよび水理流動モデルにおいて、四万十層と新生界との不整合面が低くなくっている箇所が有利である。全測点を総合すると、掘削推奨地点として調査範囲内の測点 **a17**、**a8**、**d2**、**s4** 周辺を推奨する。これらの測点は調査範囲の内側にあり、一連の谷地形の谷底部あたるところから、探査としての信頼性が高い。このうち、s4については他の測点に比べ被圧地下水の帯水層深度が深いので掘削費用が高む。

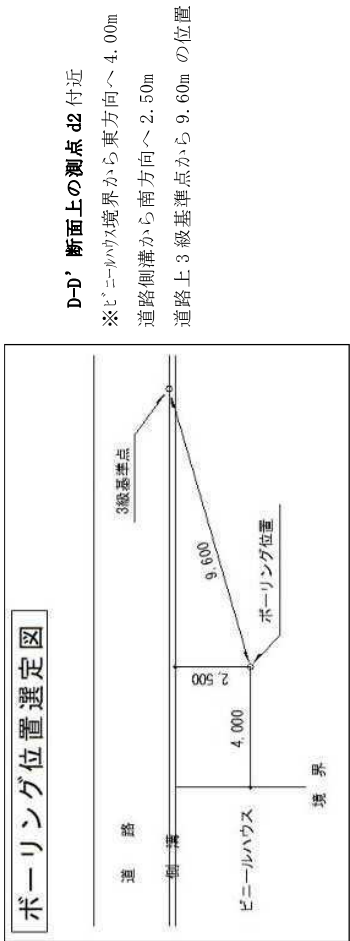
この他、調査範囲の北東端と南東端には同様の帯水層が見込まれるが、調査範囲の側部にあたり、帯水層の形状、広がりがありはつきりしない。このため、やむを得ず調査範囲の北東端と南東端で掘削する場合は、その周辺に絞った補足調査を行うことを提案する。

掘削深度は、各測点の地上の標高と、帯水層の標高から設計する必要がある。また、入戸火砕流堆積物の溶結部に大隅降下軽石層にかからないようにフルホールセメンチングを施すのが望ましい。

掘削にあたっては、実際の掘削結果と探査結果に誤差が生じることが懸念されるので、地質技術者による地層の把握が必須で、特に「入戸火砕流堆積物の溶結部」と地質層序上の鍵層となる「大隅降下軽石層」および掘止の目安となる「四万十層の出現深度」を見逃さないように管理することが重要である。

多量の雑用水を目的とする場合は、この自由地下水の開発有望地点としては、図 5.12 において帯水層の下面標高が低い方が有利と考えられる。

- ボーリング位置の選定



6. さく井工

●試験井ボーリング概要

・掘削工

コンタクターパイプ掘削 掘削口径 ϕ 450mm 深度 16.50m

ケーシングパイプ掘削 掘削口径 ϕ 311mm 深度 73.50m

計 90.00m

・電気検層

1.0m 毎×90.00m

・鋼管挿入工

コンタクターパイプ 仕上口径 ϕ 350mm 5.50m×3 本 計 16.50m

ケーシングパイプ 仕上口径 ϕ 150mm 5.50m×14 本

ϕ 150mm 2.00m×1 本 ボトム加工

ϕ 150mm 3.00m×1 本

計 82.50m

スクリーンパイプ 仕上口径 ϕ 150mm 5.50m×2 本 亜鉛メッキ製巻線スクリーン

計 11.00m

- | | | | |
|--------|---------------------|---------------------|-----|
| ・砂利充填工 | 洗砂利 ϕ 6~9mm | 5.0m ³ | 1 式 |
| ・遮水工 | セメンテーション | | 1 式 |
| ・井内仕上工 | 孔内洗浄 | | 1 式 |
| ・残泥土処理 | 産業廃棄物処理 | 32.80m ³ | 1 式 |
| ・揚水試験 | 予備揚水試験 | | 1 式 |
| | 段階揚水試験 4 段階 | | 1 式 |
| | 一定量揚水試験 3 日連続 | | 1 式 |
| ・水質検査 | 水道法原水全 39 項目水質検査 | | 1 式 |
| | クリプト指標菌 2 項目 | | |
| ・埋設工 | 埋戻し GL-1.50m 管内砂利充填 | | 1 式 |
| ・報告書作成 | 測定データ解析・評価 | | 1 式 |

7. 試掘井掘削業務

7.1 掘削工

掘削工事の内容は、ロータリー式掘削工法により2段階の工程で実施した。

① コンダクターパイプ：φ450mm 掘削 深度 16.50m

② ケーシングパイプ：φ311mm 掘削 深度 90.00m

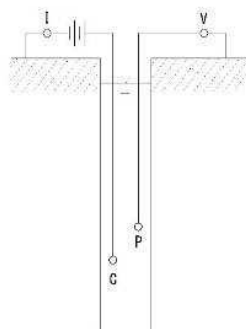
掘削中は、地層・地質の確認および循環泥水の逸水や湧水状況に注意し作業にあたった。

【電気検層】

孔内検層のひとつである電気検層は、地層の性質及び層厚を知るとともに帯水層の位置とその透水性の良否を判定するのに必要な物理検層である。

掘削終了後、孔内に下げた電極プローブに電気を流して比抵抗値を測定する。この測定は裸孔内で行い、下図の様に電流電極と電位電極の配置によって測定する。

ただし、あくまでも泥水を介在しての見掛け比抵抗値である。



見掛け比抵抗値 ρ ($\Omega \cdot m$)	地質(岩相)	帯水層区分	備 考
20 以下	砂層・砂礫	帯 水 層	強度の塩水化
50 以下	粘土・シルト・泥岩	難帯水層	
50～100	砂質シルト シルト・砂の互層	難帯水層～帯水層	
100～150	砂 層	帯 水 層	湿潤状態
150～300	砂 礫 層	帯 水 層	湿潤状態
200～500	礫 層	帯 水 層	湿潤状態
500～1000	砂 礫 層	地下水面より上	乾燥状態
1000 以上	岩 盤	難帯水層または裂か帯水層	

見掛け比抵抗値と地質の関係【さく井・改修工事標準歩掛資料 平成30年度版 P38より】

地質状況と井戸構造の詳細については、付図2 地質柱状図・井戸構造図・電気検層図にまとめて示す。

地 質 状 況

深 度 (m)	地 質 名	地 質 状 況	比抵抗値($\Omega \cdot m$)	評 価
0.00～1.50	表 土	耕作土	—	
1.50～9.80	砂 礫	上位はφ2～8mm 礫 下位はφ5～12mm 礫	—	表流水賦存する 遮水対象層
9.80～38.00	シラス	大径軽石を含む 深度 30m 付近軽石多含	59～147	取水対象層
38.00～48.00	軽石混り砂	深度 40m 付近小径軽石多い 深度 40m 付近小径軽石多い	21～27	値が低い
48.00～51.00	礫混り砂	軽石含む	20～24	値が低い
51.00～58.00	軽石混り砂礫	礫は小径 軽石含む	10～23	値が低い
58.00～64.00	粘土混り砂	上位に黄褐色の粘土含 下位に青灰色の粘土含	5～15	非常に低い
64.00～72.00	シルト混り砂質土	シルトを含む 茶褐色	5～15	非常に低い
72.00～77.00	凝灰岩	非常に堅固 サンプルは粉状 青灰色	10～15	岩盤で値が低い
77.00～83.00	シルト混り砂質土	シルトを多含 暗灰色	13～17	非常に低い
83.00～90.00	泥 岩	黒灰色の泥岩	16～19	非常に低い

掘削中に著しい逸水及び湧水は確認されなかったが作業前の泥水位は平均して 3.50～5.00mm 間に留まり一定圧の地下水の存在を推察させる。

土質サンプルによる地層地質の状態と電気検層による比抵抗値から、帯水層区分の帯水層および難帯水層～帯水層にあたる玉石混り砂礫は地下水の賦存を伺わせる。

※ 土質サンプルは巻末添付資料を参照

7.2 ケーシングパイプ挿入

今回の掘削工および電気検層結果から、中間層の凝灰岩に挟まれた玉石混り砂礫の2箇所および最深層で透水性の良い玉石混り砂礫を取水対象層と判断し、当初計画通りのケーシングプログラムとした。

地表からの影響を考慮して、上部 22.00m までは遮水工としてコンダクターパイプを設置した。ケーシングパイプは、掘削工程に応じ掘削孔に設置し継手は電気溶接にて接合した。

- ・ コンダクターパイプ：φ 350mm 5.50m×4 本
- ・ ケーシングパイプ：φ 150mm 5.50m×20 本
1.50m×1 本
4.50m×1 本
0.50m×1 本(ボトム加工)
- ・ ストレーナパイプ：φ 150mm 5.50m×4 本

井戸ケーシング仕様

深 度 (m)	挿入長 (m)	仕上口径 φ (mm)	仕 様
0.00～16.50	16.50	350	コンダクターパイプ (遮水工)
0.00～27.50	27.50	150	ケーシングパイプ
27.50～38.50	11.00	150	巻線スクリーン 亜鉛メッキ
38.50～88.00	49.50	150	ケーシングパイプ
88.00～90.00	2.00	150	ケーシングパイプ

7.3 砂利充填

砂利は洗い砂利φ6～9mmを5.0m³充填した。

また、表層水の影響を防ぐため充填砂利の砂利頭 GL-5.00m まではセメントミルクを注入しセメンテーションを施した。

7.4 孔内洗浄

ケーシングパイプ設置後に、ベアラー洗浄およびスワビング洗浄工法により孔内洗浄を実施した。

○ 残泥土処理

残泥土処理管理表

排出事業者 〒885-0004

宮崎県都城市都北町5511-2

(株) 八光開発コンサルタント

TEL 0986-38-4047

事業場 都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託 事業所

処分受託者 〒866-0034

熊本県八代市港町3丁目2-10

(有) 中道環境開発

TEL 0965-31-3155

日 時	産業廃棄物管理表	数量	単位	備考
2月1日	85075803013	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803024	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803035	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803046	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月3日	85075803050	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月3日	85075803072	4.8	m ³	
	建設汚泥			

残泥土処理 合計

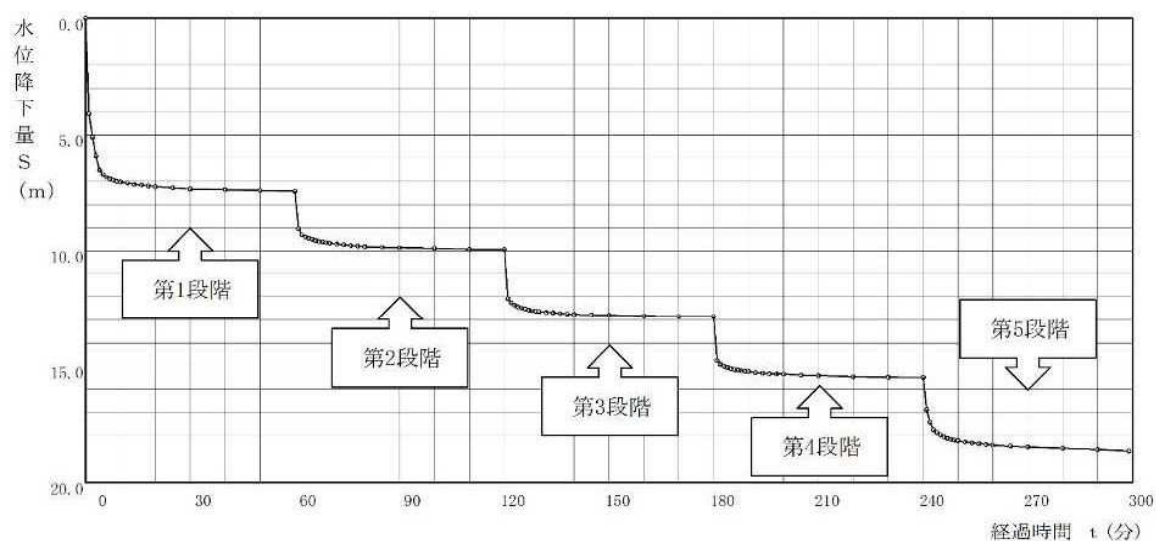
39.8 m³

7.5 予備揚水試験

揚水試験を実施するうえで、揚水試験用水中ポンプ 22KW を設置し、最大揚水量 Q=1445.5m³/day を確認した。

7.6 段階揚水試験

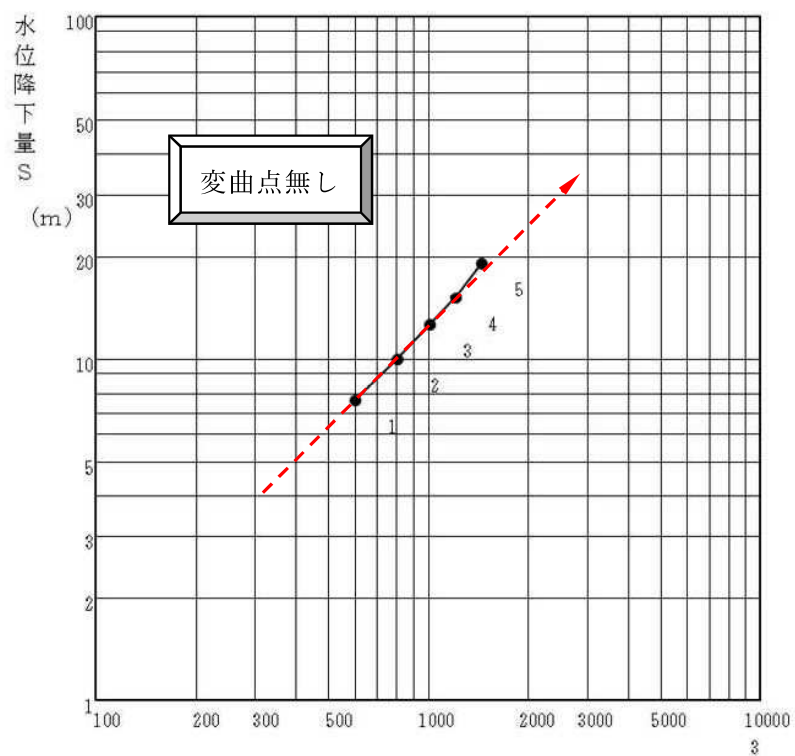
段階揚水試験は、揚水量 $Q=600.4\sim1445.5\text{m}^3/\text{day}$ を 5 段階で実施した。



段階揚水試験の運転水位状況は非常に安定しており、非常に良好な取水状況が伺える。

周辺既設井からの影響も確認できない。

段階揚水試験 s-Q 曲線図



揚水前水位： 3.59 m

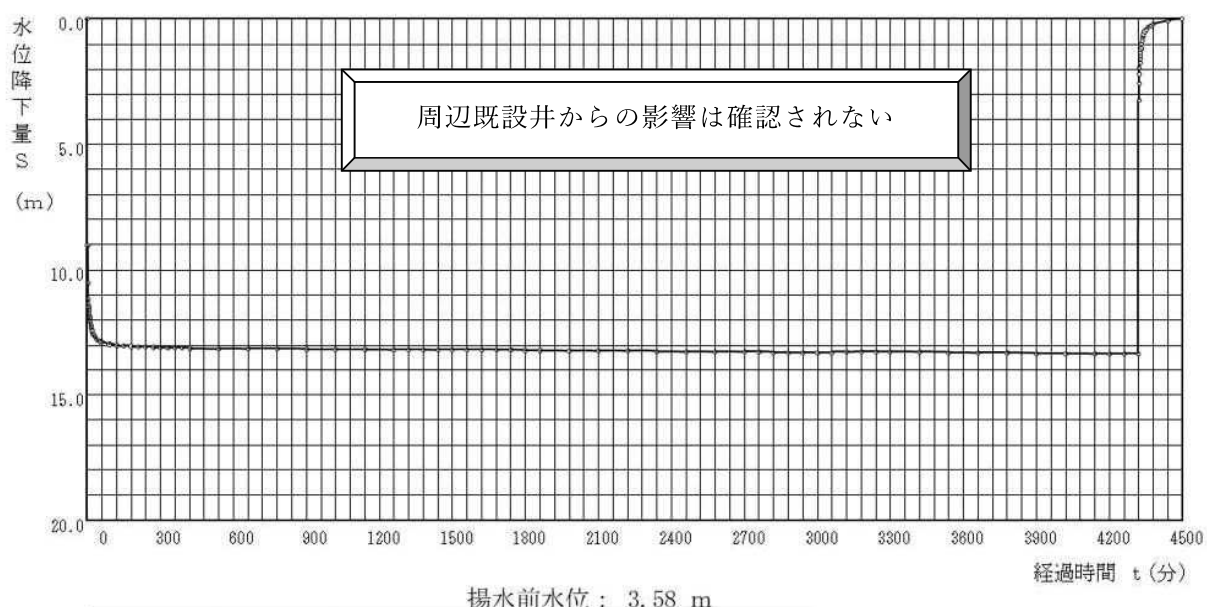
段階	運転水位 m	水位降下 m	揚 水 量		比湧出量 m³ /day/m
			m³/day	リットル/min	
1	11.01	7.42	600.4	417.0	80.9
2	13.55	9.96	804.1	558.4	80.7
3	16.45	12.86	1010.0	701.4	78.5
4	19.07	15.48	1206.7	838.0	77.9
5	22.25	18.66	1445.5	1003.8	77.5

7.7 一定量揚水試験

段階揚水試験の結果、水位降下量を考慮すると限界揚水量は $Q=1010.0\text{m}^3/\text{day}$ 程度と判断する。

一定量揚水試験は監督員と協議のうえ、この限界揚水量 $Q=1010.0\text{m}^3/\text{day}$ で3日連続(72時間)の揚水を実施し動水位変化を測定した。

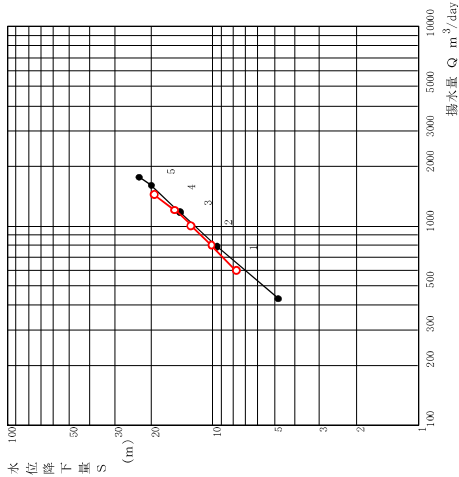
一定量揚水試験経過図



運転水位 m	水位降下 m	揚水量		比湧出量 $\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$	揚水時間 min
		m^3/day	リットル/min		
16.93	13.35	1010.0	701.4	75.7	4320.0

7.8 揚水試験結果

揚水試験結果を本取水井と平成 29 年度試験井との比較を段階揚水試験 s-Q 曲線図にて示す。



第3工業団地水源開発調査業務委託（令和6年2月5日）

工業団地水源開発調査業務（平成29年度試験井）

揚水前水位： 3.59 m					
段階	運転水位 m	水位降下 m	揚 水 量		比湧出量 m ³ /day/m
			m ³ /day	リットル/min	
1	11.01	7.42	600.4	417.0	80.9
2	13.55	9.96	804.1	558.4	80.7
3	16.45	12.86	1010.0	701.4	78.5
4	19.07	15.48	1206.7	838.0	77.9
5	22.25	18.66	1445.5	1003.8	77.5

段階	運転水位 m	水位降下 m	揚 水 量		比湧出量 m³ /day/m
			リットル/分		
			m³ /day	m³ /day	
1	8.60	4.82	431.3	299.5	89.5
2	13.34	9.56	789.4	548.2	82.6
3	18.11	14.33	1169.3	812.0	81.6
4	23.45	19.67	1596.8	1108.9	81.2
5	26.27	22.49	1757.3	1220.3	78.1

揚水量及び水位降下量共にほぼ同等であり、これにより都城インターチャレンジ周辺地域での地下水は日量 1000m³ の安定確保が推定される。

7.9 水質検査

揚水試験中の揚水状態の良い時点で水質検査用サンプルを採水し、水質分析試験原水基準項目である全 39 項目・クリプト指標菌 2 項目を公的分析機関に依頼し分析した。

注視すべき 7 項目を代表として一覧に示す。

◎ 水質検査結果

検査項目	第 3 工業団地取水井	基準値
一般細菌	23 個/L	100 以下
大腸菌	検出されず	検出されないこと
硝酸態窒素	1.6mg/L	10mg/L 以下
鉄	1.3mg/L	0.3mg/L 以下
マンガン	0.51mg/L	0.05mg/L 以下
色度	1.5 度	2 度以下
濁度	0.2 度未満	2 度以下

本取水井の水質検査結果は、鉄及びマンガンのみが水質基準に不適合であった。

7.10 埋設工

監督員との協議により本試験井の埋設工を実施した。

埋設深度は GL-1.50m で管内は砂利を充填、スクリーン部及び孔口にはモルタルを充填し鉄蓋を溶接した。

8. 水理定数の判定

本試掘井の揚水試験結果より水理定数の判定を実施する。

◎ 水理定数の算出

水理定数の算出（タイス）

ボーリングNo. CK240209#001

1回目

工 事 名	都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託				
揚水量(Q)	0.7014 m ³ /min	井戸半径(r)	0.175 m	ストレート有効長(b)	11.00 m

<タイスの非平衡式による自動解析法>

・透水量係数 $T = 1.01 \times 10^{-01} \text{ m}^2/\text{min}$

・透水係数 $k = T / b$

$$= 1.01 \times 10^{-01} / 11.00 = 9.18 \times 10^{-03} \text{ m/min}$$

$$= 1.53 \times 10^{-02} \text{ cm/s}$$

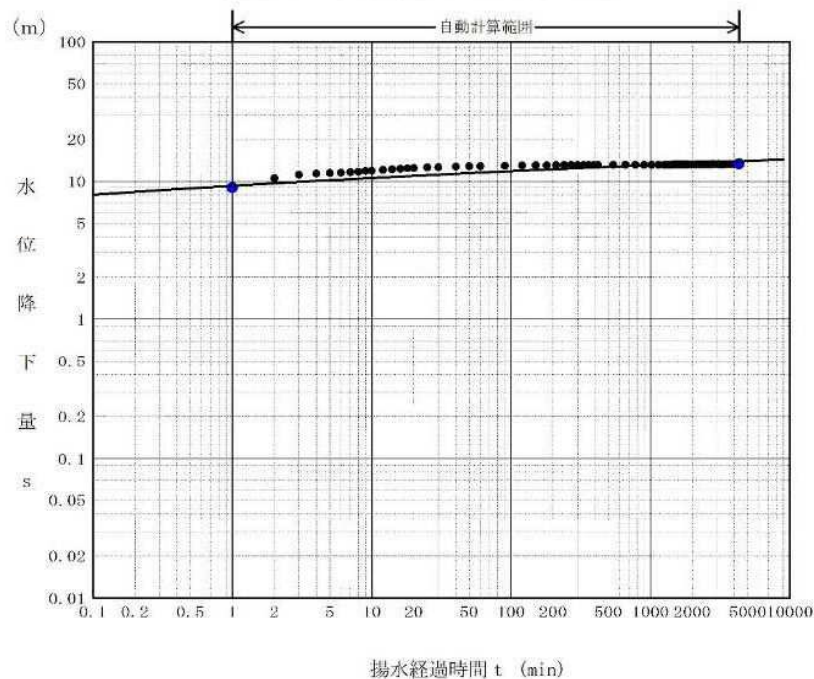
・貯留係数 $S = 3.80 \times 10^{-07}$

注) この解析はタイスの標準曲線を用いず、非平衡式を直接数値計算し、論理的な水位低下曲線を求め、実測の水位低下パターンと最も一致する水理定数(T、S)を決定する方法である。

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \cdot W(u) \quad u = \frac{r^2 S}{4 T t}$$

W(u) : 井戸関数
s : 水位降下量
t : 揚水経過時間

$$W(u) = -0.5772 - \ln(u) + u - \frac{u^2}{2 \times 2!} + \frac{u^3}{3 \times 3!} - \frac{u^4}{4 \times 4!} + \dots$$



9. 総 括

本業務における調査結果を総括する。

- ・ 都城インター第3工業団地予定地において、電磁探査調査を実施し D-D'断面西側のビニールハウス横をボーリング位置に選定した。
- ・ 選定位置に、仕上口径 $\phi 150\text{mm}$ ・掘削深度 90.00m の試験井を構築し水源調査を実施した。
- ・ 段階揚水試験結果より、限界揚水量は $Q=1445.5\text{m}^3/\text{day}$ 程度と判断する。一定量揚水試験は限界揚水量の 70%の $Q=1010.0\text{m}^3/\text{day}$ を適正揚水量と判断し 3 日連続揚水を実施した。
本取水井の水位降下は 13.35m 程度で安定し、取水能力は良好である。
- ・ 水質検査結果は、鉄及びマンガンが水質基準に不適合であった。
- ・ この地域では既存水源を基にした工場等が密集しお互いに影響を与えながら稼働しているが、本取水井においては顕著な水位変動は確認されないため周辺既設井からの影響は少ない。

● 水理定数のまとめ

○ 透水量係数 $T=1.01 \times 10^{-01} \text{m}^3/\text{min}$

○ 本新設井の透水係数から、

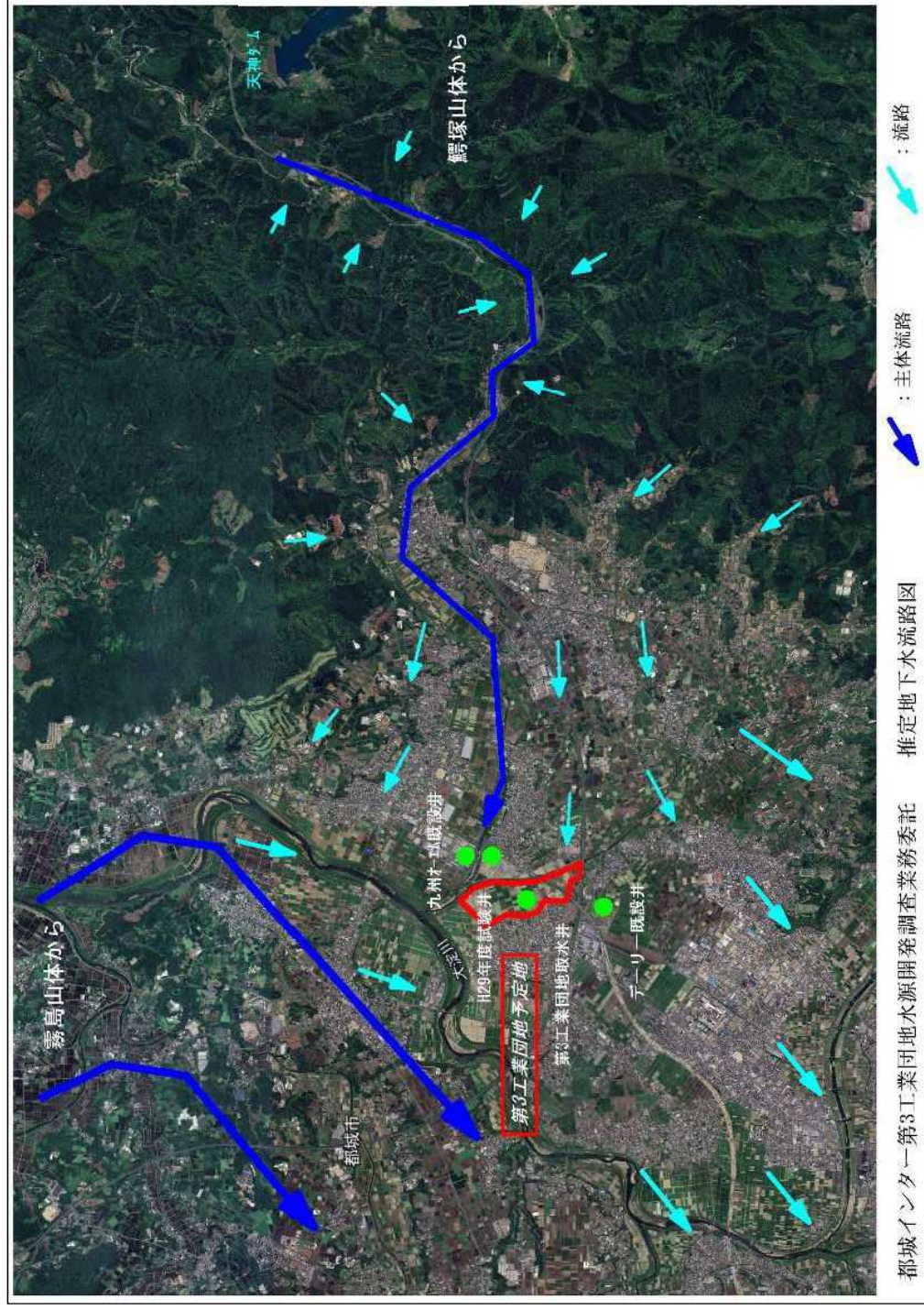
← 細砂・シルトの帯水層と判定する。

10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
礫		砂または礫			細砂・シルト		シルトと砂の混合物		粘土(不透水土)	
帯水層						難帯水層		非帯水層		

○ 貯留係数 $S=3.80 \times 10^{-07}$

● 第3工業団地地域の地質構造と地下水について

第3工業団地取水井及び周辺既設井から見ると、この地域の地質構造と地下水についてまとめる。



この地域の地下水流路は、鰐塚山体を涵養源として東岳川に沿う主体流路が下流域の扇状地形で分散されていると推察する。
また、大淀川との合流地点付近から南西方向に大きな流れとなり都城盆地の主帯水層となっているものと考えられる。

10. これからの水源開発について

今回の調査業務において、近接する水源に支障のない地下水を確保できた。この業務結果から新規水源の井戸構造を検討した。

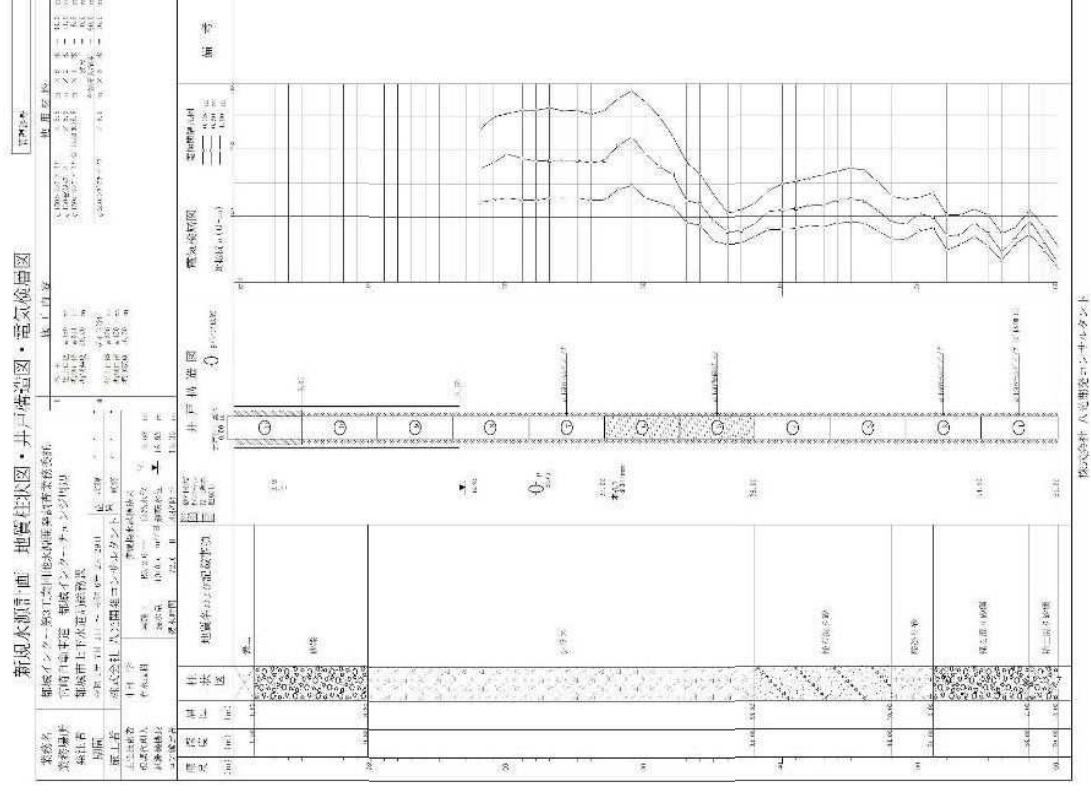
【新規水源の計画】

- ・仕上口径：φ150mm以上
 - ・掘削深度：60m程度
 - ・スクリーン位置：深度GL-80.0～40.00m間のシラス層および凝灰岩層の下位境界付近を主帯水層とする。
 - ・遮水工：より良い水質を保つために、地上部にはコンダクターパイプを設置し、セメンテーションによる遮水を推奨する。
 - ・概算工事費：16、000千円
 - ・工事期間：90日程度
- (準備計画 20日 取水井ボーリング 50日 報告書作成 20日)

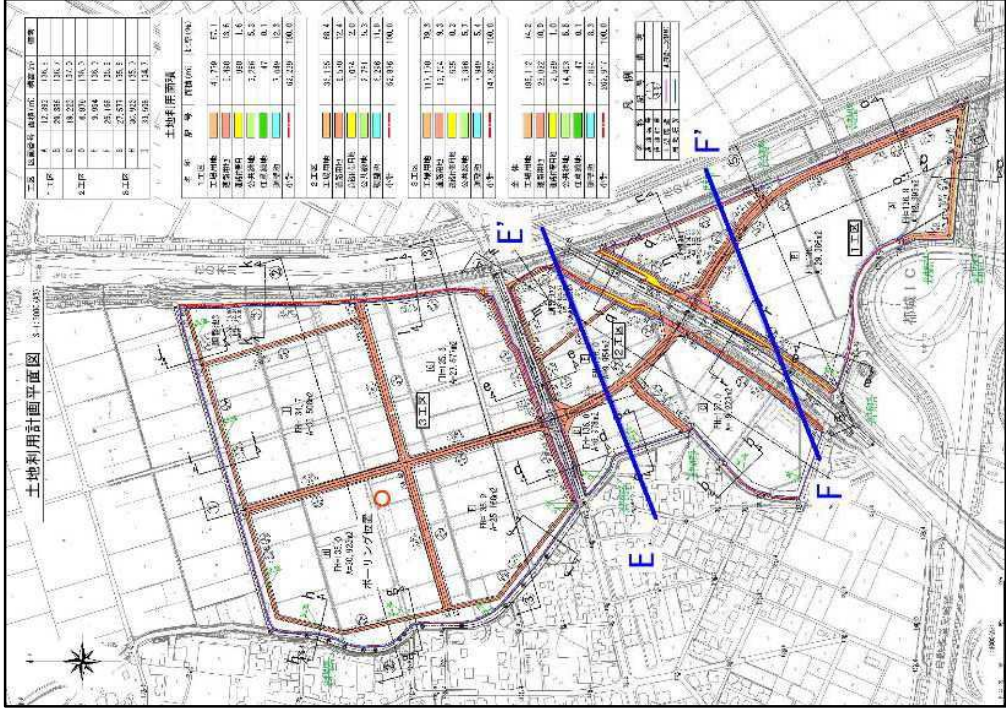
以上の内容で施工すれば、日量 500~1000m³ の工場用水が取水可能である。
また、水質基準に不適合である鉄及びマンガン の処理施設を設けることで飲用
となる

- ・除鉄除マンガン装置：日量 800m³ 程度(33m³/h)の処理能力
見積価格 13、400 千円（原水の性状により異なる）

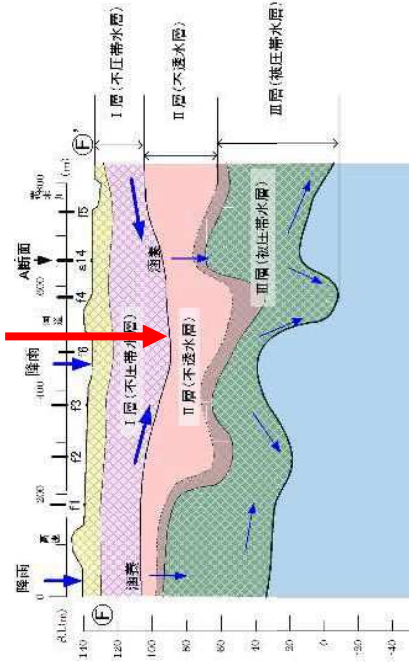
※巻末にメーカーカタログ・御見積書を添付



今回の試掘井は土地利用計画平面図の3工区に当たり、調査対象であるその他の工区について考察する。

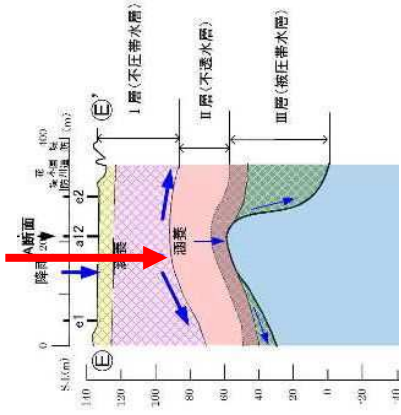


●1工区



測点B3~F4間の不透水層と不透水層の境界が3工区より深く地下水が集まりやすいためスクリュー設置深度はGL-40~50m程度で日量600~1100m³/d程度の取水量と推定する。

●2工区



不透水層と不透水層の境界が1工区と同等でスクリュー設置深度はGL-40~50m程度であるが、谷地形ではないため日量400~800m³/d程度の取水量と推定する。

委託名：都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託

付図 付表

付図 1 地質柱状図・井戸構造図・電気検層図

付図 2 段階揚水試験経過図

付図 3 段階揚水試験 s - Q 曲線図

付図 4 一定量揚水試験経過図

付図 5 御承認願図面

付表 1 電気検層データ表

付表 2 段階揚水試験 測定データ表

付表 3 一定量揚水試験 測定データ表

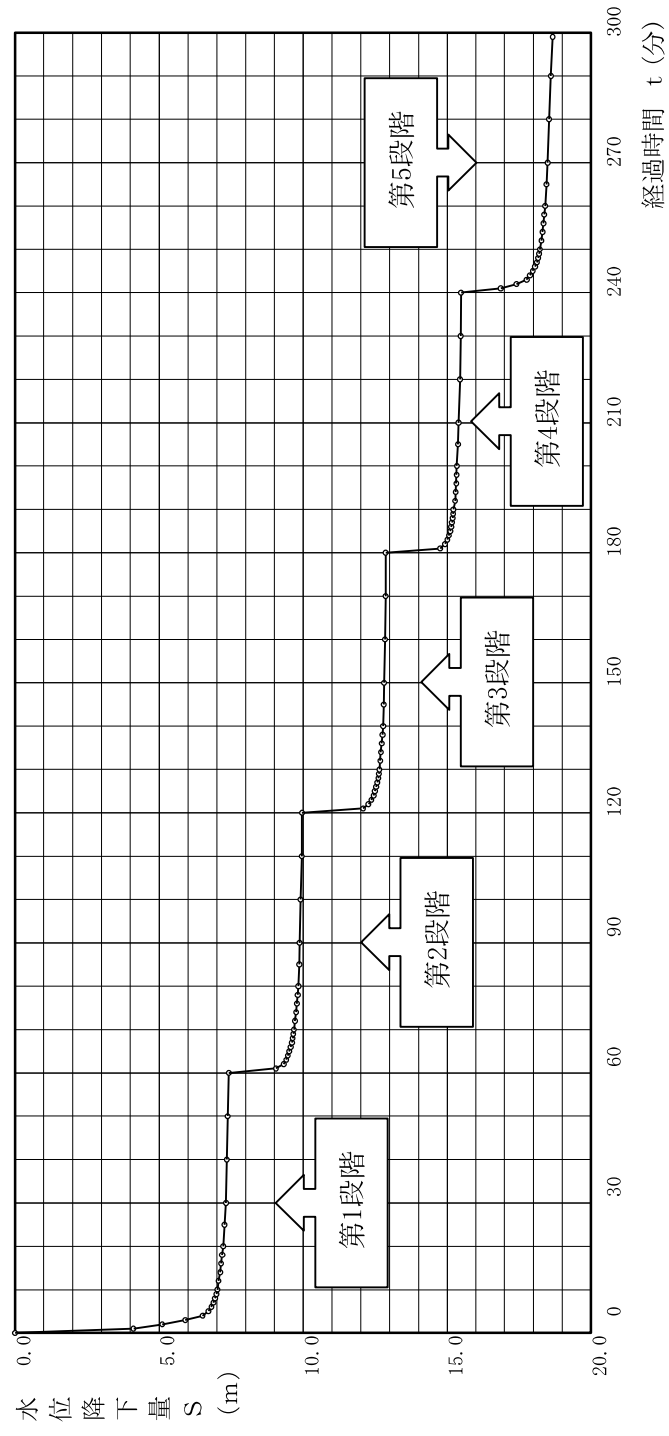
付表 4 残泥土処理管理表

付表 5 検査結果報告書 水質検査 試験成績

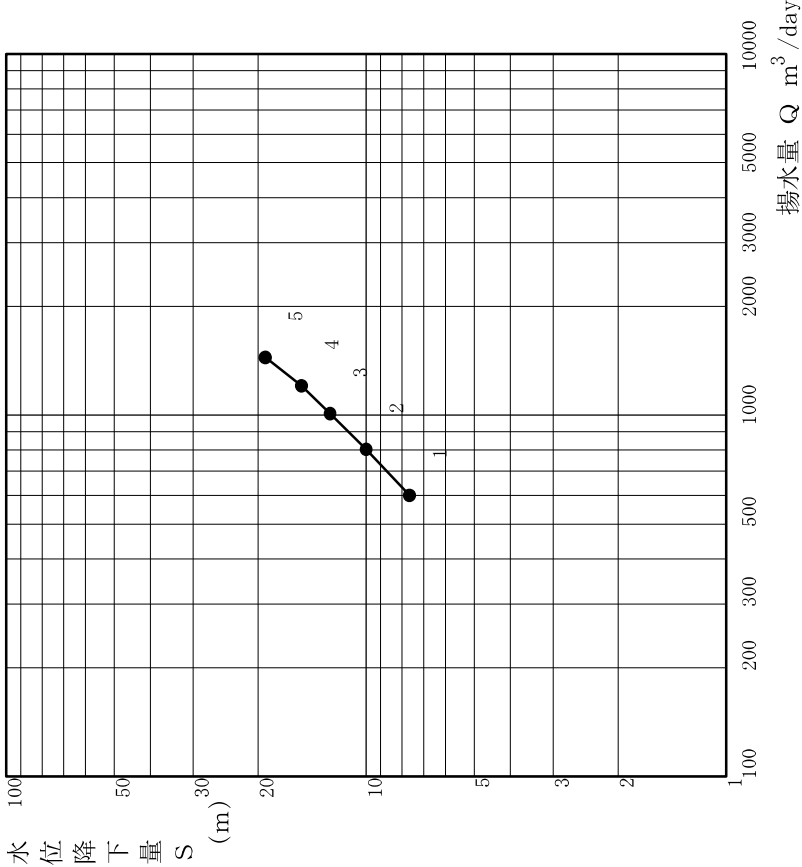
管理番号	—
------	---

株式会社 八光開発コンサルタント

付図 2 段階揚水試験経過図



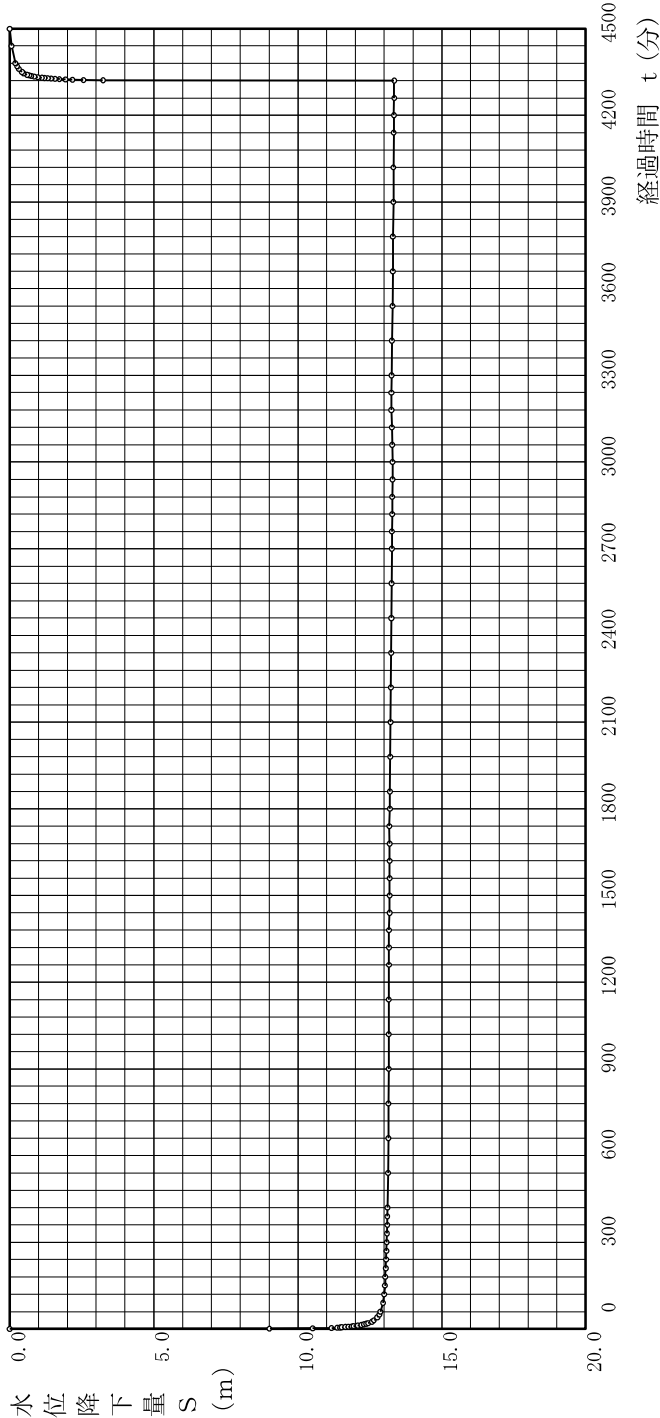
付図 3 段階揚水試験 s-Q曲線図



揚水前水位：3.59 m

段階	運転水位 m	水位降下 m	揚 水 量		比湧出量 m ³ /day/m
			m ³ /day	リットル/min	
1	11.01	7.42	600.4	417.0	80.9
2	13.55	9.96	804.1	558.4	80.7
3	16.45	12.86	1010.0	701.4	78.5
4	19.07	15.48	1206.7	838.0	77.9
5	22.25	18.66	1445.5	1003.8	77.5

付図 4 一定量揚水試験経過図



運転水位 m	水位降下 m	揚 水 量		揚水時間 min
		m^3/day	$\text{リットル}/\text{min}$ $\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$	
16.93	13.35	1010.0	701.4	4320.0

揚水前水位： 3.58 m

付図 5 御承認願図面

都城市上下水道局 総務課 殿

御 承 認 願 図 面

業 務 名 都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託

業 務 場 所 宮崎自動車道 都城インターチェンジ周辺

受 託 者 株式会社 八光開発コンサルタント

内 容 コンダクターパイプ・ケーシングパイプ・スクリーンパイプ・充填砂利

承認印	承認印	承認年月日
		年 月 日

材料使用承認願

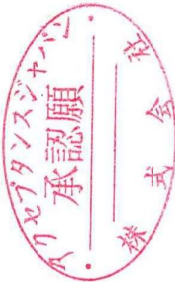
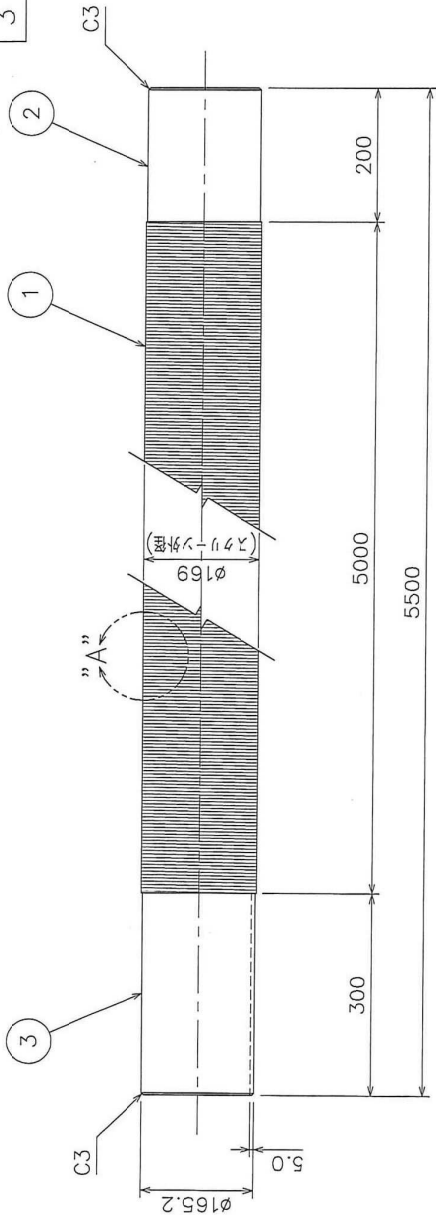
本業務の使用材料の材質及び仕様を下記に示す。

- | | | | | |
|---|-----------|---------------|---------------|--------------------|
| ① | コンタクターパイプ | SGP鋼管 | φ 350mm×5.50m | 3 本 |
| ② | ケーシングパイプ | SGP鋼管 | φ 150mm×5.50m | 14 本 |
| ③ | ケーシングパイプ | SGP鋼管 | φ 150mm×5.50m | 1 本 |
| | ボトム装置 | | | |
| ④ | ストレーナパイプ | 亜鉛メッキ製巻線スクリーン | φ 150mm×5.50m | 2 本 |
| ⑤ | 充填砂利 | 洗砂利 φ 6～9mm | | 4.6 m ³ |

検収欄	N o .	名称（形状・寸法）	数量	単位	備考
	①	コンタクターパイプ	3.0	本	
		φ 350mm×5.50m			
	②	ケーシングパイプ	14.0	本	
		φ 150mm×5.50m			
	③	ケーシングパイプ ボトム装置	1.0	本	
		φ 150mm×5.50m			
	④	ストレーナパイプ	2.0	本	
		φ 150mm×5.50m			
	⑤	充填砂利	4.6	m ³	
		φ 6～9mm			

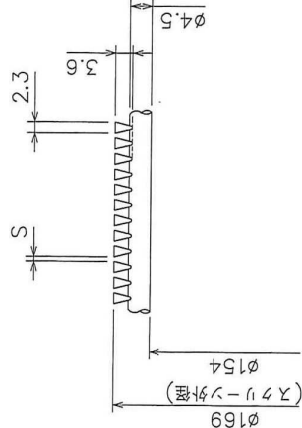
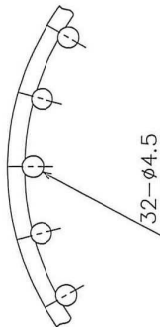
部 品 一 覧 表

品番	数量	名 称	材 質	備 考
1	1	ジョソソソ スクリュー	LCS	90/φ4.5-32本 亜鉛メッキ
2	1	リング	SGP	150A
3	1	リング	SGP	150A



工事件名 : _____
御発注者 : _____ 殿
製作数 : _____ 本

スロット (S mm)	開口率 (%)
0.5	17.9
1.0	30.3
1.5	39.5
2.0	46.5
2.5	52.1



” A ” 詳 細

番号	日 付	改 訂	内 容	製図	検図	承認
◇	M08.17		部品変更	T.N	R.K	M.I

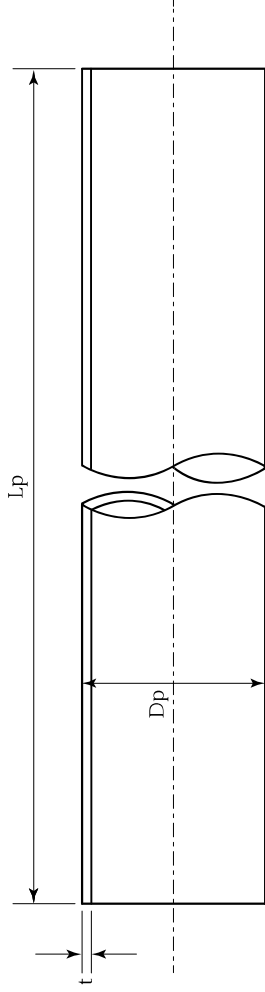
Acseptance Group Japan Limited

ジョソソソ スクリュー
150A (6PS)

日付 _____
製図 T.M _____ 検図 NONE _____ 承認 _____
番号 _____ 図番 WV-0600 改訂

注記：本図及びその内容は基本的に構造的に構成文書であり所有権はアキセプタンスジャパン株式会社にあり所有権はアキセプタンスジャパン株式会社の許可なく本図を複写する事は禁止されております。

納入申請図



備考 1. 鋼管の寸法許容差

呼び径	外径 (D_p)	外径の許容差		肉厚 (t)	肉厚の 許容差
		テーパーねじを 切る管	それ以外の管		
125A	139.8	± 0.8	± 1.4	4.5	+規定 しない -12.5%
150A	165.2	± 0.8	± 1.6	5.0	
175A	190.7	± 0.9	± 1.6	5.3	
200A	216.3	± 1.0	± 1.6	5.8	
250A	267.4	± 1.3	± 2.1	6.6	
300A	318.5	± 1.5	± 2.5	6.9	
350A	355.6	-	± 2.8	7.9	
400A	406.4	-	± 3.3	7.9	
450A	457.2	-	± 3.7	7.9	
500A	508.0	-	± 4.1	7.9	

鋼管の長さ (L_p) は5500mmとし、許容差は+規定しない、-0とする。

備考 2. 管は、JIS G 3452の規定値を満足するものとする。

摘 要	
1. 鋼管の種類 SGP B-G 黒管※	
2. 両管端仕様 ブレンエンド ※耐溝状腐食鋼管 (SUPER SEAM)	
名 称	配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452)
御注文先	
向先または用途	
日本製鉄株式会社	
作成日	2019年4月1日
年 月 日	



JIS G 3454 STPG
JIS G 3452 SGP

2020.3.2, E
Printed in Japan

マルイチの圧力配管用炭素鋼鋼管

JIS G 3454 STPG370・STPG410

マルイチの圧力配管用炭素鋼鋼管は高周波電気抵抗溶接方式により製造します。15A～50Aの範囲の各スケジュールの管は、指定によりストレッチレデュースによる熱間仕上げを行います。熱間仕上げ鋼管は内面ビードがなく、また溶接部、母材の内部組織も均一であります。

寸法、重量及び寸法の許容差

A	呼び径		外径 (mm)	外径の許容差	厚さの許容差	スケジュール番号	重量 (kg/m)	水圧試験下限圧力
	A	B						
15	1/2	21.7	21.7		3.2	40	1.31	
						60	1.48	
						80	1.84	
20	3/4	27.2	27.2	±0.3mm	3.4	40	1.74	
						60	2.00	
						80	2.24	
25	1	34.0	34.0		3.4	40	2.57	
						60	2.89	
						80	3.27	
32	1 1/4	42.7	42.7		3.6	40	3.45	
						60	4.04	
						80	4.24	
40	1 1/2	48.6	48.6		4.5	40	4.57	
						60	4.10	
						80	4.89	
50	2	60.5	60.5		5.1	40	5.47	
						60	5.44	
						80	6.72	
65	2 1/2	76.3	76.3		5.2	40	6.72	
						60	7.42	
						80	9.12	
80	3	89.1	89.1		5.5	40	10.4	
						60	12.0	
						80	13.3	
90	3 1/2	101.6	101.6		5.6	40	15.3	
						60	16.3	
						80	18.1	
100	4	114.3	114.3		6.0	40	18.0	
						60	22.4	
						80	26.3	
125	5	139.8	139.8		6.6	40	21.7	
						60	26.3	
						80	30.5	
150	6	165.2	165.2	±0.8mm	7.1	40	27.7	
						60	31.3	
						80	35.8	
200	8	216.3	216.3		7.0	30	36.1	
						40	42.1	
						60	52.3	
250	10	267.4	267.4		10.3	40	63.8	
						60	78.8	
						80	94.3	
300	12	318.5	318.5		12.7	40	81.1	
						60	99.2	
						80	127	
350	14	355.6	355.6		14.3	40	93.0	
						60	111.1	
						80	132	
400	16	406.4	406.4		15.1	40	107	
						60	129	
						80	155	
450	18	457.2	457.2		15.1	40	118.4	
						60	143	
						80	184	
500	20	508.0	508.0		15.1	40	132	
						60	155	
						80	184	

●管の厚さは5.5mmを標準とします。
○管の厚さは5.5mmを標準とします。但し、前記に相違なく、
と型別に於いて4mmを標準とします。但し、前記に相違なく、

マーキング

STPGの表示例 (1) 当 社 略 号 (2) 製造工場 (Sは堺工場) (3) JISマーク (4) 認証番号 (QA0507024 STPG370 -E-G 100AXSch80 '20

(5) 種類の記号 (6) 製造方法...電気抵抗溶接管はE-G(熱間仕上げ鋼管はE-H) (7) 管の呼び径 (8) スケジュール番号 (9) 製造年

マルイチの配管用炭素鋼鋼管

JIS G 3452 SGP

マルイチの配管用炭素鋼鋼管は、高周波電気抵抗溶接方式により製造します。15A～50Aの範囲は指定によりストレッチレデュースによる熱間仕上げを行います。熱間仕上げ鋼管は内面ビードがなく、また溶接部、母材の内部組織も均一であります。

寸法、重量及び寸法の許容差

呼び径		外 径 (mm)	外 径 の 許 容 差		厚 さ (mm)	厚さの許容差 ¹⁾	ソケットを含まない重量 (kg/m)
A	B		テーパーなし/丸じり切る管	それ以外の管			
6	1/8	10.5	±0.5mm	±0.5mm	2.0	0.419	
8	1/4	13.8	±0.5mm	±0.5mm	2.3	0.652	
10	3/8	17.3	±0.5mm	±0.5mm	2.3	0.851	
15	1/2	21.7	±0.5mm	±0.5mm	2.8	1.31	
20	3/4	27.2	±0.5mm	±0.5mm	2.8	1.68	
25	1	34.0	±0.5mm	±0.5mm	3.2	2.43	
32	1 1/4	42.7	±0.5mm	±0.5mm	3.5	3.38	
40	1 1/2	48.6	±0.5mm	±0.5mm	3.5	3.89	
50	2	60.5	±0.5mm	±0.6mm	3.8	5.31	
65	2 1/2	76.3	±0.7mm	±0.8mm	4.2	7.47	
80	3	89.1	±0.8mm	±0.9mm	4.2	8.79	
90	3 1/2	101.6	±0.8mm	±1.0mm	4.2	10.1	
100	4	114.3	±0.8mm	±1.1mm	4.5	12.2	
125	5	139.8	±0.8mm	±1.4mm	4.5	15.0	
150	6	165.2	±0.8mm	±1.6mm	5.0	19.8	
175	7	190.7	±0.9mm	±1.6mm	5.3	24.2	
200	8	216.3	±1.0mm	±1.7mm	5.8	30.1	
*225	9	241.8	±1.2mm	±1.9mm	6.2	36.0	
250	10	267.4	±1.3mm	±2.1mm	6.6	42.4	
300	12	318.5	±1.5mm	±2.5mm	6.9	53.0	
350	14	355.6	—	±2.6mm	7.9	67.7	
400	16	406.4	—	±3.3mm	7.9	77.6	
450	18	457.2	—	±3.7mm	7.9	87.5	
500	20	508.0	—	±4.1mm	7.9	97.4	

付表 1 - 1

電気検層データ表

深度 (-m)	電極A (a = 0.25 m)		電極B (a = 0.50 m)		電極C (a = 1.00 m)	
	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)
18	39.000	122.522	27.500	172.787	18.400	231.221
19	40.000	125.664	28.900	181.584	19.900	250.071
20	41.000	128.805	31.000	194.779	20.300	255.097
21	40.000	125.664	29.900	187.867	20.700	260.124
22	40.000	125.664	29.300	184.097	20.700	260.124
23	41.000	128.805	29.400	184.725	21.000	263.894
24	41.000	128.805	29.500	185.354	20.600	258.867
25	41.000	128.805	29.400	184.725	20.700	260.124
26	40.000	125.664	28.900	181.584	20.200	253.840
27	40.000	125.664	29.400	184.725	20.700	260.124
28	45.000	141.372	33.000	207.345	22.100	277.717
29	47.000	147.655	35.000	219.911	23.000	289.026
30	41.000	128.805	31.000	194.779	21.700	272.690
31	39.000	122.522	28.000	175.929	20.000	251.327
32	37.000	116.239	26.100	163.991	17.600	221.168
33	29.300	92.049	19.900	125.035	14.500	182.212
34	28.000	87.965	19.100	120.009	13.100	164.619
35	20.400	64.088	15.000	94.248	10.600	133.203
36	18.800	59.062	12.500	78.540	8.500	106.814
37	19.100	60.004	12.500	78.540	8.700	109.327
38	22.100	69.429	14.100	88.593	9.500	119.380
39	25.500	80.111	17.000	106.814	11.000	138.230
40	25.500	80.111	17.400	109.327	11.800	148.283
41	26.000	81.681	17.700	111.212	12.100	152.053
42	27.400	86.080	18.500	116.239	12.500	157.080
43	26.700	83.880	18.500	116.239	12.900	162.106
44	28.500	89.535	19.800	124.407	13.300	167.133
45	28.900	90.792	20.000	125.664	13.700	172.159
46	28.500	89.535	19.500	122.522	13.400	168.389
47	24.600	77.283	17.100	107.442	12.000	150.796
48	21.100	66.288	14.500	91.106	10.300	129.434
49	20.500	64.403	14.000	87.965	10.000	125.664
50	24.700	77.597	16.500	103.672	10.200	128.177
51	26.200	82.310	15.700	98.646	10.700	134.460
52	15.700	49.323	11.300	71.000	8.100	101.788
53	18.200	57.177	11.400	71.628	8.100	101.788

付表 1 - 2

電気検層データ表

深度 (-m)	電極A (a = 0.25 m)		電極B (a = 0.50 m)		電極C (a = 1.00 m)	
	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)	読 値 (Ω)	比抵抗値 (Ω -m)
54	22.100	69.429	14.400	90.478	8.800	110.584
55	17.600	55.292	11.800	74.142	8.100	101.788
56	10.800	33.929	7.400	46.496	5.900	74.142
57	18.500	58.119	10.900	68.487	6.600	82.938
58	23.100	72.571	14.700	92.363	8.600	108.071
59	15.600	49.009	9.800	61.575	6.700	84.195
60	7.400	23.248	4.800	30.159	4.400	55.292
61	8.600	27.018	5.100	32.044	3.900	49.009
62	7.800	24.504	4.800	30.159	3.700	46.496
63	7.000	21.991	4.200	26.389	3.500	43.982
64	5.000	15.708	3.500	21.991	3.000	37.699
65	6.200	19.478	3.800	23.876	3.200	40.212
66	8.100	25.447	4.800	30.159	3.600	45.239
67	8.600	27.018	5.100	32.044	3.900	49.009
68	9.200	28.903	5.600	35.186	4.300	54.035
69	9.400	29.531	5.900	37.071	4.500	56.549
70	11.100	34.872	6.800	42.726	4.800	60.319
71	13.500	42.411	8.400	52.779	5.600	70.372
72	15.300	48.066	9.400	59.062	6.300	79.168
73	15.800	49.637	10.000	62.832	6.800	85.451
74	15.300	48.066	9.100	57.177	6.100	76.655
75	14.100	44.296	8.900	55.920	6.200	77.911
76	13.000	40.841	8.300	52.150	5.900	74.142
77	10.400	32.673	6.800	42.726	5.300	66.602
78	13.300	41.783	7.800	49.009	5.400	67.858
79	17.000	53.407	10.800	67.858	6.700	84.195
80	16.700	52.465	10.200	64.088	6.600	82.938
81	16.600	52.150	10.300	64.717	7.200	90.478
82	16.600	52.150	10.500	65.973	7.200	90.478
83	16.300	51.208	10.200	64.088	7.000	87.965
84	17.500	54.978	11.100	69.743	7.200	90.478
85	17.100	53.721	9.800	61.575	7.100	89.221
86	16.600	52.150	10.400	65.345	6.900	86.708
87	16.800	52.779	10.200	64.088	7.000	87.965
88	17.000	53.407	9.800	61.575	7.000	87.965
89	18.000	56.549	10.800	67.858	8.000	100.531

電気検層データ表

[illegible]

付表2 測定データ表

測定区分： 段階揚水試験

データ No.	日付・時刻	取水井（新設井：揚水前水位 3.59 m）						観測井水位変動						備考
		累積 時間 min	時間 間隔 min	n : 段階 c : 連続 s : 停止	ノダ 高さ mm	揚 水 量		m	m	m	m	m	m	
						m ³ /day	リットル/min							
1	2024/02/05 10:00	0						3.59	0.00					
2	2024/02/05 10:01	1	1	1	120	600.4	417.0	7.70	4.11					
3	2024/02/05 10:02	2	1					8.70	5.11					
4	2024/02/05 10:03	3	1					9.50	5.91					
5	2024/02/05 10:04	4	1					10.10	6.51					
6	2024/02/05 10:05	5	1					10.30	6.71					
7	2024/02/05 10:06	6	1					10.40	6.81					
8	2024/02/05 10:07	7	1					10.48	6.89					
9	2024/02/05 10:08	8	1					10.53	6.94					
10	2024/02/05 10:09	9	1					10.58	6.99					
11	2024/02/05 10:10	10	1					10.61	7.02					
12	2024/02/05 10:12	12	2					10.65	7.06					
13	2024/02/05 10:14	14	2					10.71	7.12					
14	2024/02/05 10:16	16	2					10.74	7.15					
15	2024/02/05 10:18	18	2					10.78	7.19					
16	2024/02/05 10:20	20	2					10.82	7.23					
17	2024/02/05 10:25	25	5					10.86	7.27					
18	2024/02/05 10:30	30	5					10.91	7.32					
19	2024/02/05 10:40	40	10					10.94	7.35					
20	2024/02/05 10:50	50	10					10.97	7.38					
21	2024/02/05 11:00	60	10					11.01	7.42					
22	2024/02/05 11:01	61	1	2	135	804.1	558.4	12.65	9.06					
23	2024/02/05 11:02	62	1					12.92	9.33					
24	2024/02/05 11:03	63	1					13.01	9.42					
25	2024/02/05 11:04	64	1					13.06	9.47					
26	2024/02/05 11:05	65	1					13.11	9.52					
27	2024/02/05 11:06	66	1					13.16	9.57					
28	2024/02/05 11:07	67	1					13.20	9.61					
29	2024/02/05 11:08	68	1					13.23	9.64					
30	2024/02/05 11:09	69	1					13.25	9.66					
31	2024/02/05 11:10	70	1					13.27	9.68					
32	2024/02/05 11:12	72	2					13.31	9.72					
33	2024/02/05 11:14	74	2					13.35	9.76					
34	2024/02/05 11:16	76	2					13.38	9.79					
35	2024/02/05 11:18	78	2					13.41	9.82					

付表2 測定データ表

測定区分： 段階揚水試験

データ No.	日付・時刻	取水井（新設井：揚水前水位 3.59 m）							観測井水位変動					備考
		累積 時間 min	時間 間隔 min	n : 段階 c : 連続 s : 停止	ノダ 高さ mm	揚 水 量		運転水位 m	水位降下 m	m	m	m	m	
						m ³ /day	リットル/min							
36	2024/02/05 11:20	80	2					13.43	9.84					
37	2024/02/05 11:25	85	5					13.46	9.87					
38	2024/02/05 11:30	90	5					13.47	9.88					
39	2024/02/05 11:40	100	10					13.50	9.91					
40	2024/02/05 11:50	110	10					13.54	9.95					
41	2024/02/05 12:00	120	10					13.55	9.96					
42	2024/02/05 12:01	121	1	3	148	1010.0	701.4	15.67	12.08					
43	2024/02/05 12:02	122	1					15.86	12.27					
44	2024/02/05 12:03	123	1					15.96	12.37					
45	2024/02/05 12:04	124	1					16.04	12.45					
46	2024/02/05 12:05	125	1					16.08	12.49					
47	2024/02/05 12:06	126	1					16.12	12.53					
48	2024/02/05 12:07	127	1					16.16	12.57					
49	2024/02/05 12:08	128	1					16.20	12.61					
50	2024/02/05 12:09	129	1					16.22	12.63					
51	2024/02/05 12:10	130	1					16.24	12.65					
52	2024/02/05 12:12	132	2					16.27	12.68					
53	2024/02/05 12:14	134	2					16.29	12.70					
54	2024/02/05 12:16	136	2					16.32	12.73					
55	2024/02/05 12:18	138	2					16.35	12.76					
56	2024/02/05 12:20	140	2					16.37	12.78					
57	2024/02/05 12:25	145	5					16.39	12.80					
58	2024/02/05 12:30	150	5					16.40	12.81					
59	2024/02/05 12:40	160	10					16.43	12.84					
60	2024/02/05 12:50	170	10					16.45	12.86					
61	2024/02/05 13:00	180	10					16.45	12.86					
62	2024/02/05 13:01	181	1	4	159	1206.7	838.0	18.35	14.76					
63	2024/02/05 13:02	182	1					18.52	14.93					
64	2024/02/05 13:03	183	1					18.60	15.01					
65	2024/02/05 13:04	184	1					18.65	15.06					
66	2024/02/05 13:05	185	1					18.70	15.11					
67	2024/02/05 13:06	186	1					18.73	15.14					
68	2024/02/05 13:07	187	1					18.76	15.17					
69	2024/02/05 13:08	188	1					18.78	15.19					
70	2024/02/05 13:09	189	1					18.80	15.21					

[illegible]

付表3 測定データ表

測定区分： 一定量揚水試験

データ No.	日付・時刻	取水井（新設井：揚水前水位 3.58 m）						観測井水位変動					備考	
		累積 時間 min	時間 間隔 min	n : 段階 c : 連続 s : 停止	ノズル 高さ mm	揚 水 量		運転水位	水位降下	m	m	m		m
						m ³ /day	リットル/min							
1	2024/02/06 10:00	0												
2	2024/02/06 10:01	1	1	c	148	1010.0	701.4	3.58	0.00					
3	2024/02/06 10:02	2	1					12.60	9.02					
4	2024/02/06 10:03	3	1					14.10	10.52					
5	2024/02/06 10:04	4	1					14.75	11.17					
6	2024/02/06 10:05	5	1					14.95	11.37					
7	2024/02/06 10:06	6	1					15.05	11.47					
8	2024/02/06 10:07	7	1					15.11	11.53					
9	2024/02/06 10:08	8	1					15.23	11.65					
10	2024/02/06 10:09	9	1					15.34	11.76					
11	2024/02/06 10:10	10	1					15.46	11.88					
12	2024/02/06 10:12	12	2					15.51	11.93					
13	2024/02/06 10:14	14	2					15.66	12.08					
14	2024/02/06 10:16	16	2					15.79	12.21					
15	2024/02/06 10:18	18	2					15.88	12.30					
16	2024/02/06 10:20	20	2					15.96	12.38					
17	2024/02/06 10:25	25	5					16.03	12.45					
18	2024/02/06 10:30	30	5					16.16	12.58					
19	2024/02/06 10:40	40	10					16.23	12.65					
20	2024/02/06 10:50	50	10					16.35	12.77					
21	2024/02/06 11:00	60	10					16.42	12.84					
22	2024/02/06 11:30	90	30					16.45	12.87					
23	2024/02/06 12:00	120	30					16.54	12.96					
24	2024/02/06 12:30	150	30					16.58	13.00					
25	2024/02/06 13:00	180	30					16.61	13.03					
26	2024/02/06 13:30	210	30					16.62	13.04					
27	2024/02/06 14:00	240	30					16.64	13.06					
28	2024/02/06 14:30	270	30					16.65	13.07					
29	2024/02/06 15:00	300	30					16.66	13.08					
30	2024/02/06 15:30	330	30					16.67	13.09					
31	2024/02/06 16:00	360	30					16.68	13.10					
32	2024/02/06 16:30	390	30					16.69	13.11					
33	2024/02/06 17:00	420	30					16.69	13.11					
34	2024/02/06 19:00	540	120					16.70	13.12					
35	2024/02/06 21:00	660	120					16.72	13.14					
								16.73	13.15					

付表3 測定データ表

測定区分： 一定量揚水試験

データ No.	日付・時刻	取水井（新設井：揚水前水位 3.58 m）						観測井水位変動						備考
		累積 時間 min	時間 間隔 min	n：段階 c：連続 s：停止	ノズル 高さ mm	揚 水 量		m	m	m	m	m	m	
						m ³ /day	リットル/min							
36	2024/02/06 23:00	780	120					16.73	13.15					
37	2024/02/07 01:00	900	120					16.74	13.16					
38	2024/02/07 03:00	1020	120					16.74	13.16					
39	2024/02/07 05:00	1140	120					16.74	13.16					
40	2024/02/07 07:00	1260	120					16.75	13.17					
41	2024/02/07 08:00	1320	60					16.75	13.17					
42	2024/02/07 09:00	1380	60					16.75	13.17					
43	2024/02/07 10:00	1440	60					16.77	13.19					
44	2024/02/07 11:00	1500	60					16.77	13.19					
45	2024/02/07 12:00	1560	60					16.77	13.19					
46	2024/02/07 13:00	1620	60					16.77	13.19					
47	2024/02/07 14:00	1680	60					16.77	13.19					
48	2024/02/07 15:00	1740	60					16.76	13.18					
49	2024/02/07 16:00	1800	60					16.78	13.20					
50	2024/02/07 17:00	1860	60					16.78	13.20					
51	2024/02/07 19:00	1980	120					16.79	13.21					
52	2024/02/07 21:00	2100	120					16.80	13.22					
53	2024/02/07 23:00	2220	120					16.81	13.23					
54	2024/02/08 01:00	2340	120					16.82	13.24					
55	2024/02/08 03:00	2460	120					16.83	13.25					
56	2024/02/08 05:00	2580	120					16.84	13.26					
57	2024/02/08 07:00	2700	120					16.85	13.27					
58	2024/02/08 08:00	2760	60					16.85	13.27					
59	2024/02/08 09:00	2820	60					16.86	13.28					
60	2024/02/08 10:00	2880	60					16.86	13.28					
61	2024/02/08 11:00	2940	60					16.87	13.29					
62	2024/02/08 12:00	3000	60					16.87	13.29					
63	2024/02/08 13:00	3060	60					16.86	13.28					
64	2024/02/08 14:00	3120	60					16.85	13.27					
65	2024/02/08 15:00	3180	60					16.83	13.25					
66	2024/02/08 16:00	3240	60					16.83	13.25					
67	2024/02/08 17:00	3300	60					16.84	13.26					
68	2024/02/08 19:00	3420	120					16.85	13.27					
69	2024/02/08 21:00	3540	120					16.87	13.29					
70	2024/02/08 23:00	3660	120					16.88	13.30					

付表 4

残泥土処理管理表

排出事業者 〒885-0004

宮崎県都城市都北町5511-2

(株) 八光開発コンサルタント

TEL 0986-38-4047

事業場 都城インター第3工業団地水源開発調査業務委託 事業所

処分受託者 〒866-0034

熊本県八代市港町3丁目2-10

(有) 中道環境開発

TEL 0965-31-3155

日 時	産業廃棄物管理表	数量	単位	備考
2月1日	85075803013	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803024	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803035	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月2日	85075803046	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月3日	85075803050	7.0	m ³	
	建設汚泥			
2月3日	85075803072	4.8	m ³	
	建設汚泥			

残泥土処理 合計

39.8 m³

交付年月日 2024年2月2日		交付番号 85075803035		交付担当者 所属 氏名 中村 孝		事業計画番号/年月日等																																																																	
事業場 885-0004 住所 〒宮城県仙台市青葉区北1-1-2	事業場 (作業所) 885-0003 所在地 〒宮城県仙台市青葉区北4-4-4	使用又はサイン (B1票)		使用又はサイン (B2票)		使用又はサイン (D票)																																																																	
氏名又は名称、コード番号(株)八光開発コンサルタント 電話番号 0985-38-4047 P51039	名称 建設インテグレーション 電話番号 0985-58-2885	使用又はサイン (E票)		使用又はサイン (E票)		使用又はサイン (E票)																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)</th> <th colspan="2">形状</th> <th colspan="2">数量</th> </tr> <tr> <th>品名</th> <th>数量</th> <th>品名</th> <th>数量</th> <th>形状</th> <th>数量</th> <th>品名</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 コンクリートがら</td> <td>07 混合 (安定型のみ)</td> <td>02 建設汚泥</td> <td>20</td> <td>17 石膏含有産業廃棄物</td> <td>21 廃石膏等</td> <td>1 形状</td> <td>2 数量</td> </tr> <tr> <td>02 アスコンがら</td> <td>08 石膏含有産業廃棄物</td> <td>12 紙くず</td> <td></td> <td>18 水使用用製品産業廃棄物</td> <td></td> <td>3 形状</td> <td>4 数量</td> </tr> <tr> <td>03 その他がら</td> <td></td> <td>13 木くず</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>04 ガラス・陶磁器くず</td> <td></td> <td>14 繊維くず</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05 廃プラスチック類</td> <td></td> <td>15 廃石膏ボード</td> <td></td> <td>総重量又は総容量</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>06 金属くず</td> <td></td> <td>16 混合 (管理型含む)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)				形状		数量		品名	数量	品名	数量	形状	数量	品名	数量	01 コンクリートがら	07 混合 (安定型のみ)	02 建設汚泥	20	17 石膏含有産業廃棄物	21 廃石膏等	1 形状	2 数量	02 アスコンがら	08 石膏含有産業廃棄物	12 紙くず		18 水使用用製品産業廃棄物		3 形状	4 数量	03 その他がら		13 木くず						04 ガラス・陶磁器くず		14 繊維くず						05 廃プラスチック類		15 廃石膏ボード		総重量又は総容量	20			06 金属くず		16 混合 (管理型含む)					
産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)				形状		数量																																																																	
品名	数量	品名	数量	形状	数量	品名	数量																																																																
01 コンクリートがら	07 混合 (安定型のみ)	02 建設汚泥	20	17 石膏含有産業廃棄物	21 廃石膏等	1 形状	2 数量																																																																
02 アスコンがら	08 石膏含有産業廃棄物	12 紙くず		18 水使用用製品産業廃棄物		3 形状	4 数量																																																																
03 その他がら		13 木くず																																																																					
04 ガラス・陶磁器くず		14 繊維くず																																																																					
05 廃プラスチック類		15 廃石膏ボード		総重量又は総容量	20																																																																		
06 金属くず		16 混合 (管理型含む)																																																																					
中間処理 管理型交付書 (処分委託者) の氏名又は名称 産業廃棄物 及び管理型の交付番号 (登録番号)				1 帳簿記載のとおり 2 当欄記載のとおり																																																																			
最終処分 (埋立処分、再生等) の場所 (予定) 所在地/名称				1 委託契約書記載のとおり 2 当欄記載のとおり																																																																			
運搬委託者 (収集運搬業者) (1) 885-0034 住所 〒仙台市青葉区北4-4-4 氏名又は名称、許可番号 (有) 中道環境開発 電話番号 0985-31-3155 [0432000740] 積替え、保管 収集運搬車台番号 車種 1. 有 2. 無 24-03 軽自動車				運搬委託者 (収集運搬業者) (2) 住所 〒 氏名又は名称、許可番号 電話番号 積替え、保管 収集運搬車台番号 車種 1. 有 2. 無																																																																			
処分委託者 (処分業者) 885-0034 住所 〒仙台市青葉区北4-4-4 氏名又は名称、許可番号 (有) 中道環境開発 電話番号 0985-31-3155 [0432000740]				積替え又は保管 所在地 〒 電話番号 有価物捨集 1. 有 + 2. 無																																																																			
運搬の委託 (1) 委託先 (収集運搬業者) (有) 中道環境開発 委託先 (処分業者) (有) 中道環境開発 委託先 (中間処理業者) (有) 中道環境開発				運搬の委託 (2) 委託先 (収集運搬業者) (有) 中道環境開発 委託先 (処分業者) (有) 中道環境開発 委託先 (中間処理業者) (有) 中道環境開発																																																																			

発行元：建設六団体資源物対策協議会

取扱元：建設マニフェスト販売センター

※区分は記入不要の項目です

交付年月日 2024年2月2日		交付番号 85075803046		交付担当者 所属 氏名 中村 孝		事業計画番号/年月日等																																																																	
事業場 885-0004 住所 〒宮城県仙台市青葉区北1-1-2	事業場 (作業所) 885-0003 所在地 〒宮城県仙台市青葉区北4-4-4	使用又はサイン (B1票)		使用又はサイン (B2票)		使用又はサイン (D票)																																																																	
氏名又は名称、コード番号(株)八光開発コンサルタント 電話番号 0985-38-4047 P51039	名称 建設インテグレーション 電話番号 0985-58-2885	使用又はサイン (E票)		使用又はサイン (E票)		使用又はサイン (E票)																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)</th> <th colspan="2">形状</th> <th colspan="2">数量</th> </tr> <tr> <th>品名</th> <th>数量</th> <th>品名</th> <th>数量</th> <th>形状</th> <th>数量</th> <th>品名</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 コンクリートがら</td> <td>07 混合 (安定型のみ)</td> <td>02 建設汚泥</td> <td>20</td> <td>17 石膏含有産業廃棄物</td> <td>21 廃石膏等</td> <td>1 形状</td> <td>2 数量</td> </tr> <tr> <td>02 アスコンがら</td> <td>08 石膏含有産業廃棄物</td> <td>12 紙くず</td> <td></td> <td>18 水使用用製品産業廃棄物</td> <td></td> <td>3 形状</td> <td>4 数量</td> </tr> <tr> <td>03 その他がら</td> <td></td> <td>13 木くず</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>04 ガラス・陶磁器くず</td> <td></td> <td>14 繊維くず</td> <td></td> <td>総重量又は総容量</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05 廃プラスチック類</td> <td></td> <td>15 廃石膏ボード</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>06 金属くず</td> <td></td> <td>16 混合 (管理型含む)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)				形状		数量		品名	数量	品名	数量	形状	数量	品名	数量	01 コンクリートがら	07 混合 (安定型のみ)	02 建設汚泥	20	17 石膏含有産業廃棄物	21 廃石膏等	1 形状	2 数量	02 アスコンがら	08 石膏含有産業廃棄物	12 紙くず		18 水使用用製品産業廃棄物		3 形状	4 数量	03 その他がら		13 木くず						04 ガラス・陶磁器くず		14 繊維くず		総重量又は総容量	20			05 廃プラスチック類		15 廃石膏ボード						06 金属くず		16 混合 (管理型含む)					
産業廃棄物の種類 (単位: t, Kg, ㎡)				形状		数量																																																																	
品名	数量	品名	数量	形状	数量	品名	数量																																																																
01 コンクリートがら	07 混合 (安定型のみ)	02 建設汚泥	20	17 石膏含有産業廃棄物	21 廃石膏等	1 形状	2 数量																																																																
02 アスコンがら	08 石膏含有産業廃棄物	12 紙くず		18 水使用用製品産業廃棄物		3 形状	4 数量																																																																
03 その他がら		13 木くず																																																																					
04 ガラス・陶磁器くず		14 繊維くず		総重量又は総容量	20																																																																		
05 廃プラスチック類		15 廃石膏ボード																																																																					
06 金属くず		16 混合 (管理型含む)																																																																					
中間処理 管理型交付書 (処分委託者) の氏名又は名称 産業廃棄物 及び管理型の交付番号 (登録番号)				1 帳簿記載のとおり 2 当欄記載のとおり																																																																			
最終処分 (埋立処分、再生等) の場所 (予定) 所在地/名称				1 委託契約書記載のとおり 2 当欄記載のとおり																																																																			
運搬委託者 (収集運搬業者) (1) 885-0034 住所 〒仙台市青葉区北4-4-4 氏名又は名称、許可番号 (有) 中道環境開発 電話番号 0985-31-3155 [0432000740] 積替え、保管 収集運搬車台番号 車種 1. 有 2. 無 24-03 軽自動車				運搬委託者 (収集運搬業者) (2) 住所 〒 氏名又は名称、許可番号 電話番号 積替え、保管 収集運搬車台番号 車種 1. 有 2. 無																																																																			
処分委託者 (処分業者) 885-0034 住所 〒仙台市青葉区北4-4-4 氏名又は名称、許可番号 (有) 中道環境開発 電話番号 0985-31-3155 [0432000740]				積替え又は保管 所在地 〒 電話番号 有価物捨集 1. 有 + 2. 無																																																																			
運搬の委託 (1) 委託先 (収集運搬業者) (有) 中道環境開発 委託先 (処分業者) (有) 中道環境開発 委託先 (中間処理業者) (有) 中道環境開発				運搬の委託 (2) 委託先 (収集運搬業者) (有) 中道環境開発 委託先 (処分業者) (有) 中道環境開発 委託先 (中間処理業者) (有) 中道環境開発																																																																			

発行元：建設六団体資源物対策協議会

取扱元：建設マニフェスト販売センター

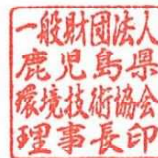
※区分は記入不要の項目です

検 査 結 果 報 告 書

株式会社 八光開発コンサルタント 様

水道法水質検査機関登録 厚生労働省登録第7号

一般財団法人 鹿児島県環境技術協会
鹿児島県鹿児島市七ツ島一丁目1番地5



検査責任者 山口 善敬



依頼者住所 宮崎県都城市高城町大井手64

氏 名 株式会社 八光開発コンサルタント

採取場所

採取日時 2024年2月8日 11時00分

天 候 晴れ

採取区分 依頼者

2024年2月8日 に依頼がありました試料の検査結果を次のとおり報告致します。

水質検査結果

水 源 の 名 称		----- (採水地点) 都城第3工業団地取水井					
採 水 者		----- (所 属) -----					
温 度		気 温	---- °C		水 温	---- °C	
1	一般細菌		23	----	32	亜鉛及びその化合物	0.04 mg/L
2	大腸菌		検出されず	-----	33	アルミニウム及びその化合物	0.02 mg/L未満
3	カルシウム及びその化合物		0.0003	mg/L未満	34	鉄及びその化合物	1.3 mg/L
4	水銀及びその化合物		0.00005	mg/L未満	35	銅及びその化合物	0.01 mg/L未満
5	セレン及びその化合物		0.001	mg/L未満	36	ナトリウム及びその化合物	16.4 mg/L
6	鉛及びその化合物		0.001	mg/L未満	37	マンガン及びその化合物	0.51 mg/L
7	ヒ素及びその化合物		0.004	mg/L	38	塩化物イオン	8.9 mg/L
8	六価クロム化合物		0.002	mg/L未満	39	カルシウム,マグネシウム等(硬度)	57.6 mg/L
9	亜硝酸態窒素		0.004	mg/L未満	40	蒸発残留物	198 mg/L
10	シアニ化物イオン及び塩化シアン		0.001	mg/L未満	41	陰イオン界面活性剤	0.02 mg/L未満
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素		1.6	mg/L	42	ジェオスミン	0.000001 mg/L未満
12	フッ素及びその化合物		0.13	mg/L	43	2-メチルイソボルネオール	0.000001 mg/L未満
13	砒素及びその化合物		0.10	mg/L未満	44	非イオン界面活性剤	0.004 mg/L未満
14	四塩化炭素		0.0002	mg/L未満	45	フェノール類	0.0005 mg/L未満
15	1,4-ジオキサン		0.005	mg/L未満	46	有機物(TOC)	0.3 mg/L未満
16	シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン		0.004	mg/L未満	47	pH値	6.5 mg/L
17	ジクロロメタン		0.002	mg/L未満	48	味	-----
18	テトラクロロエチレン		0.0005	mg/L未満	49	臭気	異常なし -----
19	トリクロロエチレン		0.001	mg/L未満	50	色度	1.5 度
20	ベンゼン		0.001	mg/L未満	51	濁度	0.2 度未満
検 査 期 間		2024年2月8日		～	2024年2月19日		

(注) 温度の欄の気温と水温の値は、現地での観測結果である。

試験成績書

株式会社 八光開発コンサルタント 様

計量証明事業登録 鹿児島県登録第29号(濃度)
水道法水質検査機関登録 厚生労働省登録第7号
温泉成分分析機関登録 鹿児島県登録第2号

(事業者) 鹿児島県鹿児島市七ツ島一丁目1番地5
一般財団法人 鹿児島県環境技術協会



試料受付日	2024年2月8日	試料採取者	依頼者採取
採取日時	2024年2月8日 11時00分	採取時気象	晴れ
採取場所・業務名			
特記事項			

ご依頼がありました試料の試験結果を次のとおり報告致します。

試料名	都城第3工業団地取水井	試料区分	飲料原水
試験項目	単位	試験結果	試験方法
嫌気性芽胞菌	CFU/100mL	0	平成19年健水発第0330006号通知の別添2 ハンドフォード改良寒天培地法
大腸菌	MPN/100mL	検出されず	平成19年健水発第0330006号通知の別添1 特定酵素基質培地法
備考			

水道法に基づく水質検査

「水質基準に関する省令の一部改正等について（令和2年3月30日）」

項 目	基 準 値	項 目	基 準 値
1 一般細菌	1mL の検水で形成される集落数が100 以下であること	27 総トリハロメタン	0.1mg/L 以下
2 大腸菌	検出されないこと	28 トリクロ酢酸	0.03mg/L 以下
3 カドミウム及びその化合物	カドミウムの量に関して、0.003mg/L 以下	29 ブロモジクロメタン	0.03mg/L 以下
4 水銀及びその化合物	水銀の量に関して、0.0005mg/L 以下	30 ブロホルム	0.09mg/L 以下
5 セレン及びその化合物	セレンの量に関して、0.01mg/L 以下	31 ホルムアルデヒド	0.08mg/L 以下
6 鉛及びその化合物	鉛の量に関して、0.01mg/L 以下	32 亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に関して、1.0mg/L 以下
7 ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に関して、0.01mg/L 以下	33 アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.2mg/L 以下
8 六価クロム化合物	六価クロムの量に関して、0.02mg/L 以下	34 鉄及びその化合物	鉄の量に関して、0.3mg/L 以下
9 亜硝酸態窒素	0.04 mg/L 以下	35 銅及びその化合物	銅の量に関して、1.0mg/L 以下
10 シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して、0.01mg/L 以下	36 ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に関して、200mg/L 以下
11 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L 以下	37 マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して、0.05mg/L 以下
12 フッ素及びその化合物	フッ素の量に関して、0.8mg/L 以下	38 塩化物イオン	200mg/L 以下
13 ホリ素及びその化合物	ホリ素の量に関して、1.0mg/L 以下	39 カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300mg/L 以下
14 四塩化炭素	0.002mg/L 以下	40 蒸発残留物	500mg/L 以下
15 1,4-ジクロロベンゼン	0.05mg/L 以下	41 陰イオン界面活性剤	0.2mg/L 以下
16 シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L 以下	42 ジェオスミン	0.00001mg/L 以下
17 ジクロロメタン	0.02mg/L 以下	43 2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L 以下
18 テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下	44 非イオン界面活性剤	0.02mg/L 以下
19 トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下	45 フェノール類	フェノールの量に換算して、0.005mg/L 以下
20 ベンゼン	0.01mg/L 以下	46 有機物(TOC)	3mg/L 以下
21 塩素酸	0.6 mg/L 以下	47 pH 値	5.8 以上 8.6 以下
22 クロロ酢酸	0.02mg/L 以下	48 味	異常でないこと
23 クロホルム	0.06mg/L 以下	49 臭 気	異常でないこと
24 ジクロロ酢酸	0.03mg/L 以下	50 色 度	5 度以下
25 ジブromクロロメタン	0.1mg/L 以下	51 濁 度	2 度以下
26 臭素酸	0.01mg/L 以下		

（令和2年4月1日から施行）