

## 第5回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会 議事次第

日時：平成22年7月12日（月）

（現地視察）10：00～12：00

（委員会）14：00～16：00

場所：合同庁舎 2階 大会議室

### 1. 開 会

### 2. 事業者挨拶

### 3. 議 題

1) 第4回 建設工法モニタリング委員会の議事録確認

2) 第4回 建設工法モニタリング委員会の質疑に対する事務局説明

3) 平成21年度モニタリング調査報告

- 1. 平成21年度の施工実績について
- 2. 地下水保全対策におけるモニタリング調査の報告について

4) 今年度（平成22年度）のモニタリング調査内容

- 1. 本年度工事の概要について
- 2. 本年度のモニタリング調査の内容について

### 4. その他

## 第5回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会

### 配布資料一覧

資料番号	資料タイトル
資料-1	第4回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会の質疑に対する事務局説明
資料-2	平成21年度モニタリング調査報告 1. 平成21年度の施工実績について 2. 地下水保全対策におけるモニタリング調査の報告について
資料-3	今年度（平成22年度）のモニタリング調査内容 1. 本年度工事の概要について 2. 本年度のモニタリング調査の内容について

## 第5回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会

### 第4回 建設工法モニタリング委員会の質疑に対する事務局説明

日時：平成22年7月12日

場所：合同庁舎 2階 大会議室

## 1. 空洞におけるモニタリングについて

(質問)

空洞対策工に関して、施設が完成した後は周辺の盛土工事に入るかと思いますが、その前に、構造物の変位計や鉄筋の応力計を設置し、盛土の前から初期値を計測して確認したほうが良いかと思います。

(回答)

空洞対策に伴う空洞対策工（アーチ構造物）の変位に関するモニタリングについては、渡嘉敷直彦先生のご意見を元に「レーザー距離計を用いたトンネル内空計測法」を実施する予定である。また、鉄筋の応力の変化についても鉄筋計の設置により計測を実施していく予定である。

具体的な設置位置については、資料-3の「1. 本年度工事の概要について」に示す。

## 第5回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会

平成21年度モニタリング調査報告

日時：平成22年7月12日

場所：合同庁舎 2階 大会議室

## 目 次

1. 平成 21 年度の施工実績について ..... 1-1
2. 地下水保全対策におけるモニタリング調査の報告について ..... 2-1

## 1. 平成 21 年度の施工実績について

### 1.1 工事実施概要

空港本体造成工事は、約 160 万 m<sup>3</sup>の切土工、及び約 160 万 m<sup>3</sup>の盛土工と空洞対策工を実施した。空港本体の周辺工事では、付替国道、付替農道、進入灯橋梁等を実施した。

また、小型コウモリ類の保全対策の一つである採餌場・移動経路の植栽工事を実施した。

### 1.2 工事工程

平成 21 年度の工事工程については、表 1.2.1 に示すとおりである。

表 1.2.1 平成 21 年度工事工程

年度・月 項目	平成21年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
用地造成												
土工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
空洞対策工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
舗装工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
排水工	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
緑化工										■	■	■
照明施設												
進入灯橋梁工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
付替国道												
国道工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
付替農道												
農道工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
採餌場・移動経路の植栽												
植栽工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
人工洞改修												
人工洞改修工										■	■	■
ピオトープ												
植栽工事										■	■	■

### 1.3 用地造成工事

#### 1.3.1 施工位置

用地造成工事等の施工位置については、図 1.3.1に示すとおりである。

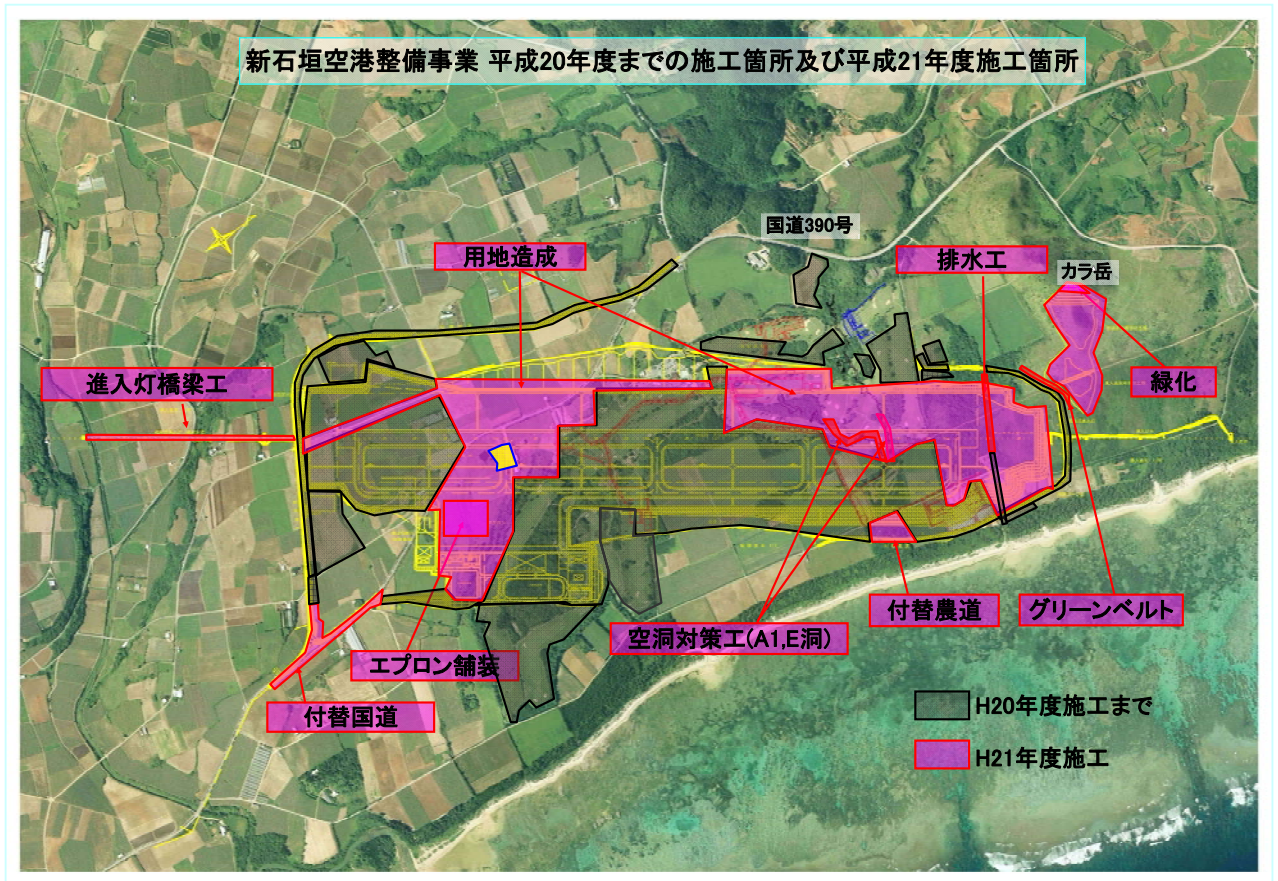


図 1.3.1 平成 21 年度工事箇所

#### 1.3.2 施工内容

切土については、土量約 160 万  $m^3$  を実施し、その土砂を用いて、土量約 160 万  $m^3$  の盛土工を実施した。

濁水対策については、平成 20 年度に設置した赤土等流出防止対策施設を活用し施工面積に応じた拡張により対応した。また、土砂運搬のための工事用道路の設置を行い、その後に、掘削機械を使用した切土箇所においての切土、運搬締固めによる盛土箇所での盛土工を実施した。



## 1.4 空洞対策工

### 1.4.1 施工位置

空洞対策工は、図 1.3.1に示すとおり、A1洞およびE洞直上であり、平成21年度は約280mの工事を実施した。

### 1.4.2 施工内容

空洞対策標準断面図は図 1.4.1に示すとおりである（空洞対策工施設の周辺盛土は、平成22年度に実施する予定）。

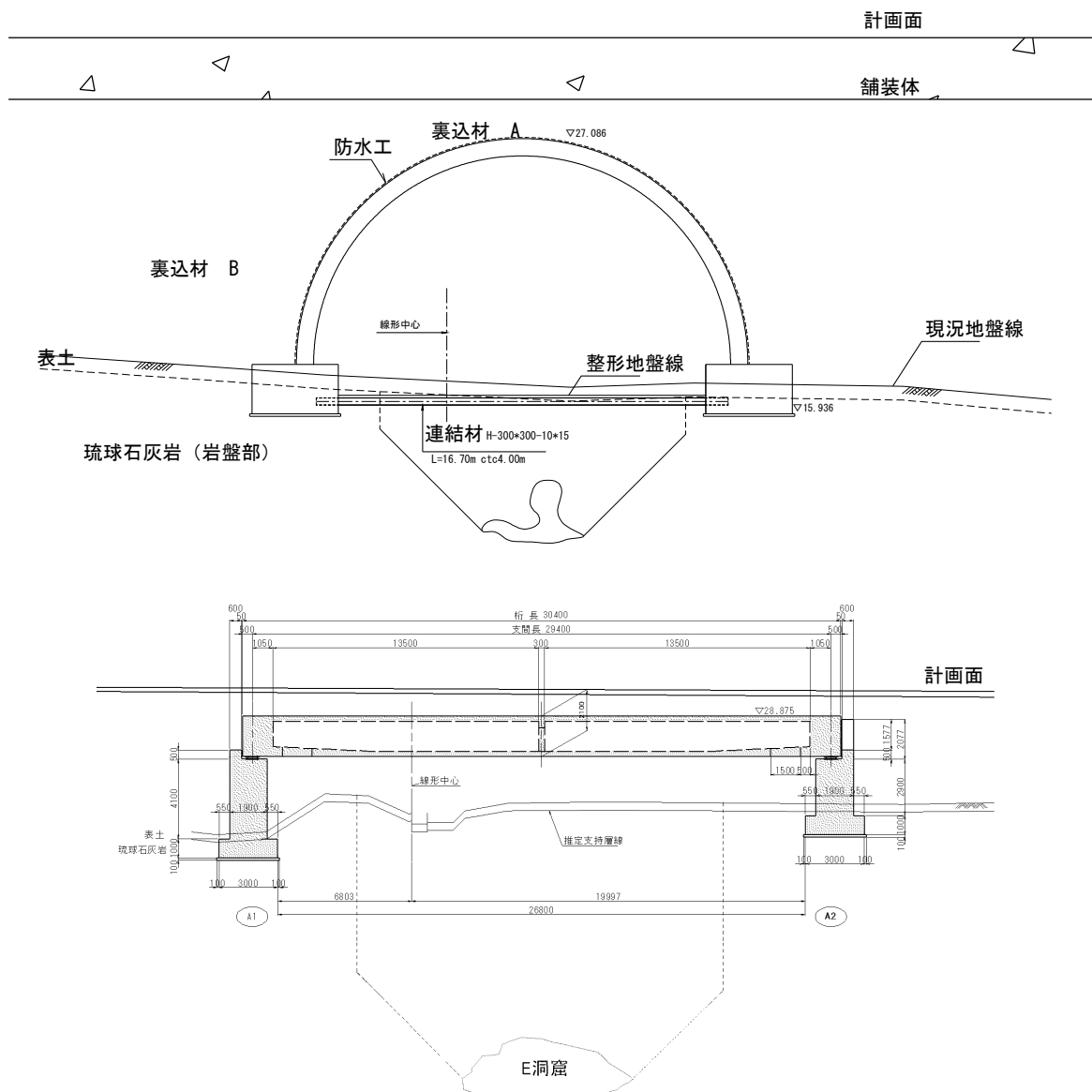


図 1.4.1 空洞対策工標準断面（上：アーチ構造部、下：スラブ構造部）

## 1.5 排水工

### 1.5.1 設置位置

排水工は、図 1.3.1に示すとおり、ボックスカルバートにより空港北側の場外排水を海まで導く計画であり、平成 21 年度は、上流側の約 290m の工事を実施した。

### 1.5.2 施工内容

カルバートの標準断面図は図 1.5.1に示すとおりである。

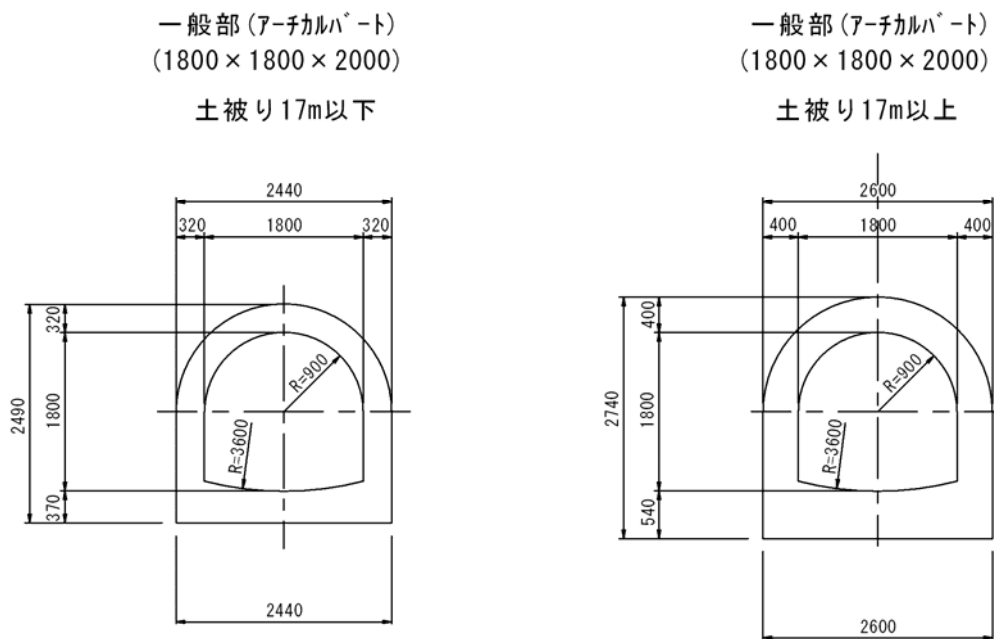


図 1.5.1 ボックスカルバート標準断面

## 1.6 付替国道

### 1.6.1 施工位置

付替国道は、図 1.3.1に示すとおり、現国道より西側に配置し空港南側の本体を迂回する計画であり、平成 21 年度はこのうち約 220m の工事を実施した。

### 1.6.2 施工内容

付替国道標準断面図は図 1.6.1に示すとおりである。

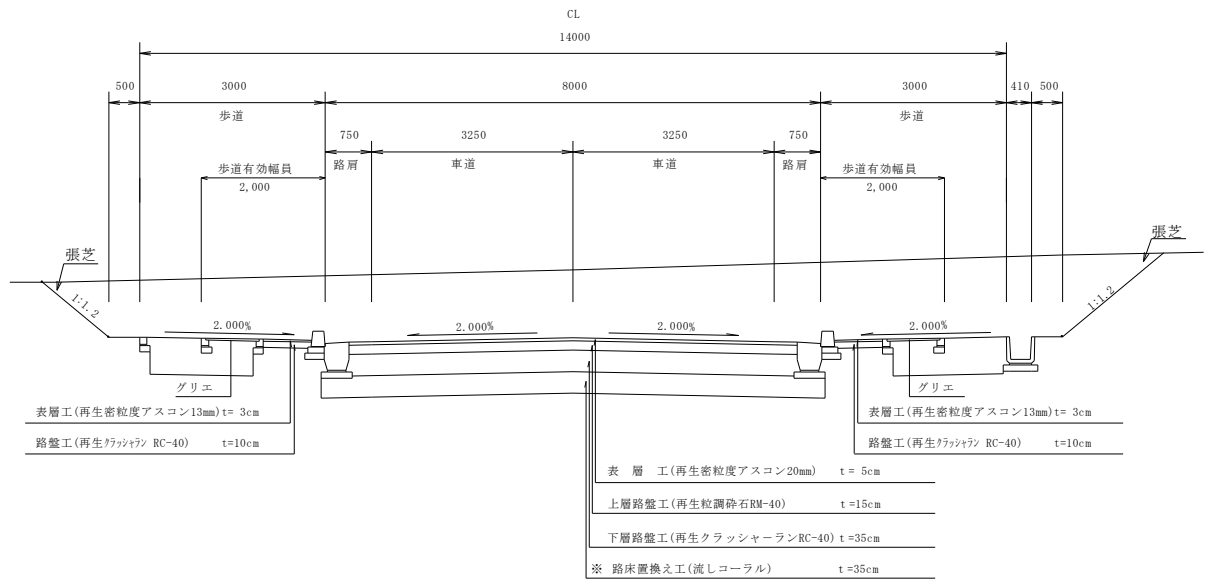


図 1.6.1 付替国道標準断面

## 1.7 付替農道

### 1.7.1 設置位置

付替農道は、図 1.3.1に示すとおり、現農道より東側に配置し空港北側の本体を迂回する計画であり、平成 21 年度はこのうち約 160m の工事を実施した。

### 1.7.2 施工内容

付替農道標準断面図は図 1.7.1に示すとおりである。

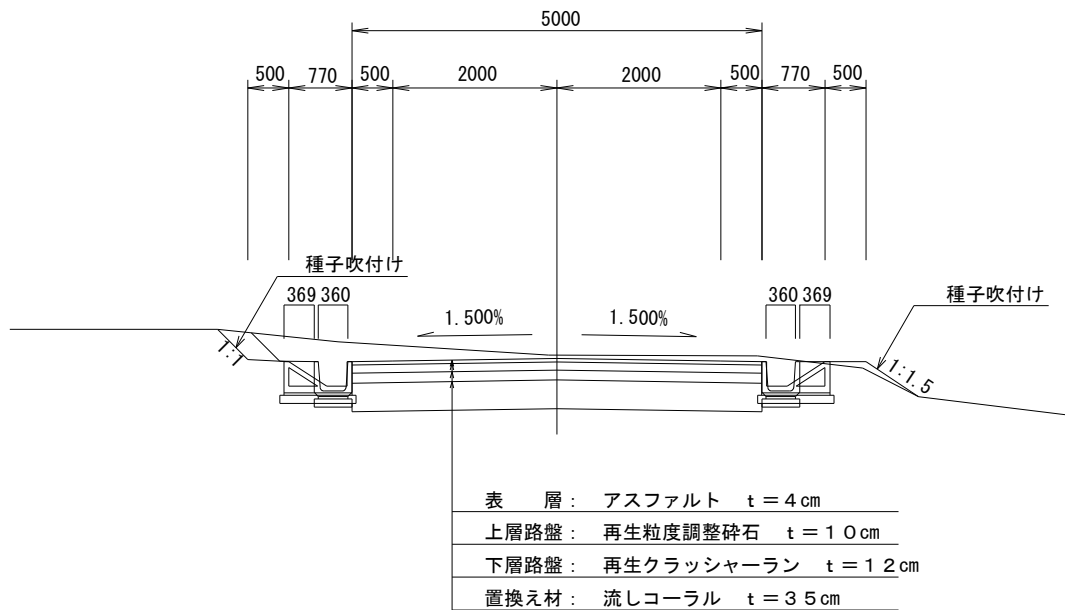


図 1.7.1 付替農道標準断面

## 1.8 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）

### 1.8.1 設置位置

採餌場・移動経路の植栽（グリーンベルト）の位置は図 1.3.1に示すとおりである。

### 1.8.2 施工内容

グリーンベルトの全体計画（植栽樹種、植栽ピッチ等）は、これまでの委員会における意見を踏まえ検討を行い決定した。

植栽にあたっては、事業地内で確保した樹木やゴルフ場内の低木を活用し、小型コウモリ類の移動経路を確保するように実施した。

平成 21 年度は、約 170 本、植栽面積は約 270m<sup>2</sup>の植栽を実施した。



## 1.9 進入灯橋梁工

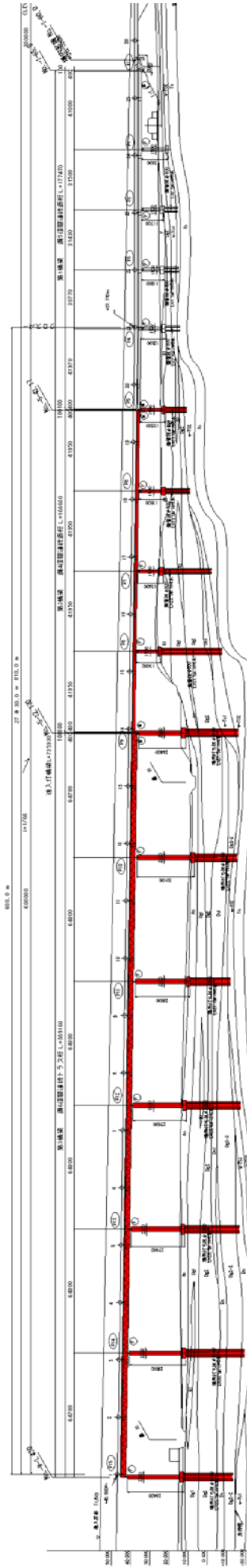
### 1.9.1 設置位置

標準式進入灯橋梁は、図 1.3.1に示すとおり、滑走路の南側延長線上に配置される計画であり、平成 21 年度は下部工（橋台・橋脚）及び上部工の工事を実施した。

### 1.9.2 施工内容

進入灯橋梁図は、図 1.9.1に示すとおりである。

# 側面図



# 平面図

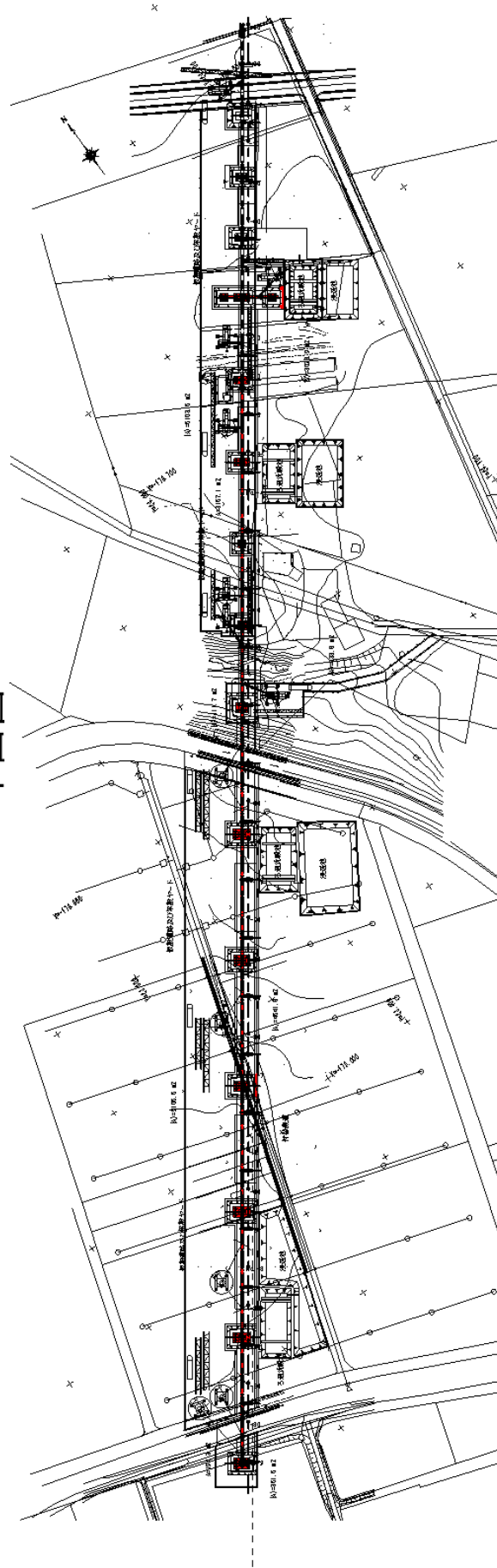


図 1.9.1 進入灯橋梁

## 2. 地下水保全対策におけるモニタリング調査の報告について

### 2.1 調査概要

本業務は、「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書」に基づいて、空港建設工事による地下水環境（地下水位、水質、塩水化等）への影響を監視することを目的として実施するものである。

#### 2.1.1 調査項目

- (1) 雨量観測
- (2) 地下水位観測
- (3) 電気伝導度観測
- (4) 水質分析

#### 2.1.2 調査時期

- (1) 雨量観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・通年
- (2) 地下水位観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・通年
- (3) 電気伝導度観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・毎月1回
- (4) 水質分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・年4回（3ヶ月に1回程度）

#### 2.1.3 調査地点

調査地点は図 2.1.1 に示すとおり、各地下水流域内に配置している。



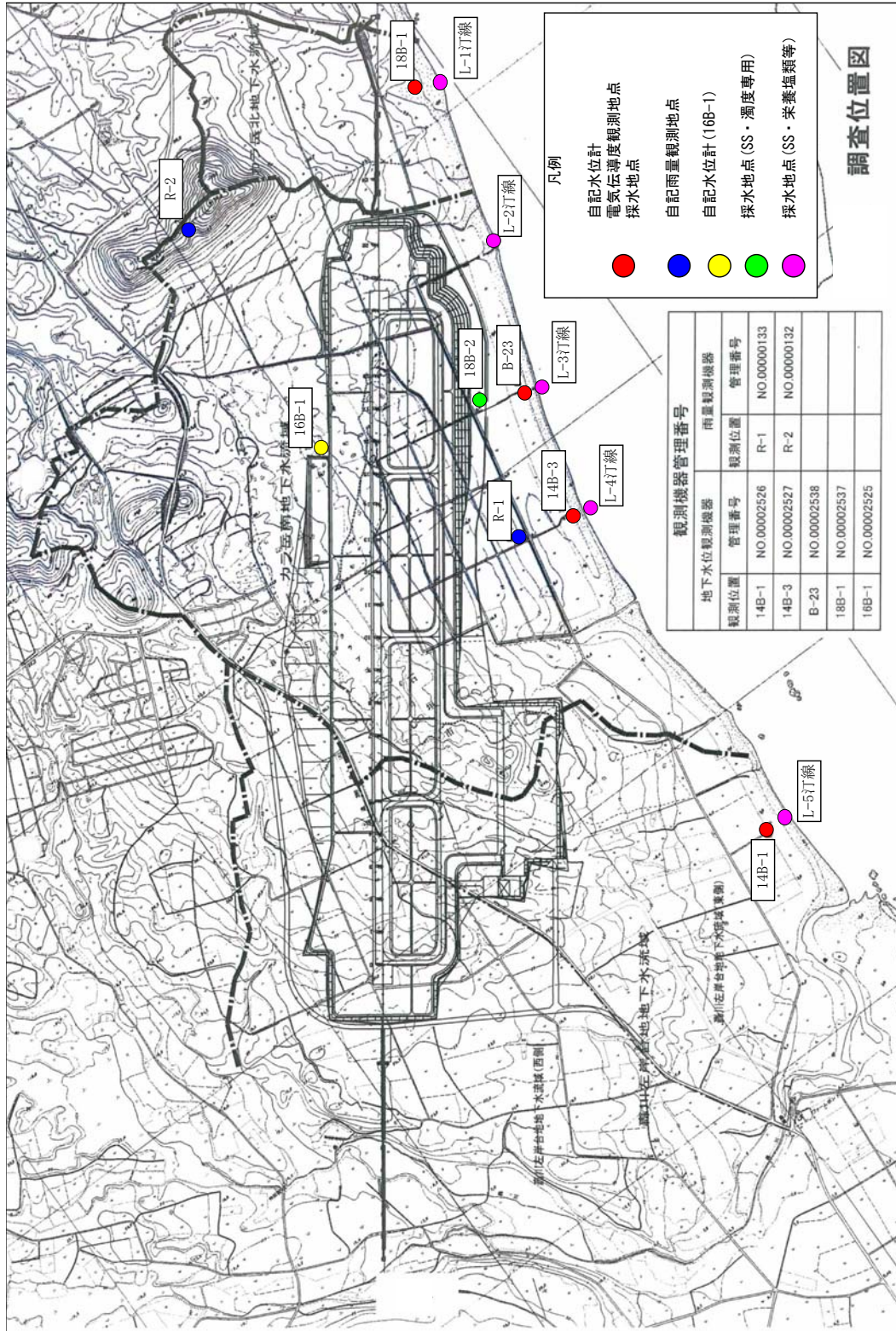


図 2.1.1 調査位置図

## 2.2 調査方法

### 2.2.1 雨量観測

雨量は、転倒マス式雨量計（図 2.2.1）により 5 分ピッチで観測した。



図 2.2.1 雨量計

### 2.2.2 地下水位観測

地下水の水位は、自記水位計（図 2.2.2）により測定間隔は 1 時間ピッチで観測した。



図 2.2.2 水位観測計

### 2.2.3 電気伝導度

電気伝導度は、電気水質計（図 2.2.3）により手で深度方向に 1.0m ピッチで 1 回／月の頻度で観測した。

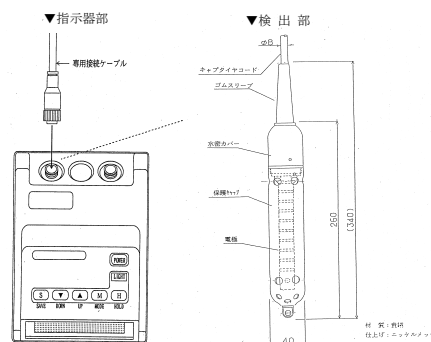


図 2.2.3 電気水質計概要

#### 2.2.4 地下水の水質分析

水質分析を行う検体の採水は、各ボーリング孔の地下水中央部付近より下図の採水用ポンプ（図 2.2.4）を使用して採水した。また、汀線部においては、干潮時に深さ 50cm 程度の穴を掘削して、濁りが収まった時期を見計らって採水用ポンプを使用して採水した。

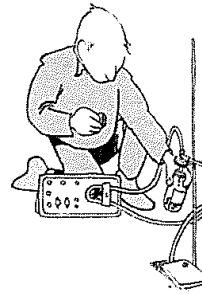
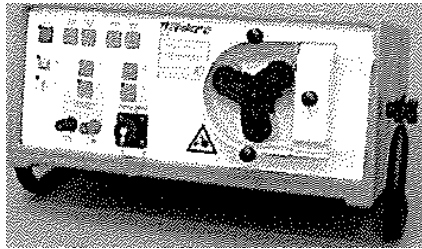


図 2.2.4 採水用ポンプ

分析項目及び分析方法は表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 分析項目

項目	分析方法
水素イオン濃度	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
アンモニウムイオン	JIS K 0102 42.1 インドフェノール青吸光光度法
硝酸性窒素	JIS K 0102 43.2 銅カドミウムカラム還元・ナフチルジアミン吸光光度法
硝酸イオン	JIS K 0102 43.2 銅カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
ナトリウムイオン	JIS K 0102 48.2 フレーム原子吸光法
カリウムイオン	JIS K 0102 49.2 フレーム原子吸光法
カルシウムイオン	JIS K 0102 50.2 フレーム原子吸光法
マグネシウムイオン	JIS K 0102 51.2 フレーム原子吸光法
塩素イオン	JIS K 0102 35.3 イオンクロマトグラフ法
硫酸イオン	JIS K 0102 41.3 イオンクロマトグラフ法
重炭酸イオン	JIS K 0101 25 備考2による
電気伝導度	電気伝導度計による方法
亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43.1 ナフチルエチレンジアミン青吸光光度法
アンモニウム性窒素	JIS K 0102 42.1 インドフェノール青吸光光度法
全窒素	JIS K 0102 45.4 銅・カドミウムカラム還元法
磷酸イオン	JIS K 0102 46.1.1 モリブデン青法
全リン	JIS K 0102 46.3 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法
溶解性鉄	JIS K 0102 3.1.4(2), 57.1 フェナントロリン吸光光度法
ケイ酸	JIS K 0101 44.1.2 モリブデン青吸光光度法
濁度	JIS K 0101 9.4 積分珠式測定法
SS	昭和46年度環境庁告示第59号 付表8に掲げる方法
化学的酸素消費量	JIS K 0102 17 100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量
塩分	サリノメーターによる方法

## 2.3 雨量観測

### 2.3.1 月別総降水量

雨量観測は、本空港予定地一帯の降雨特性を把握する事を目的として、沖積低地（R-1）とカラ岳頂上付近（R-2）において観測している。

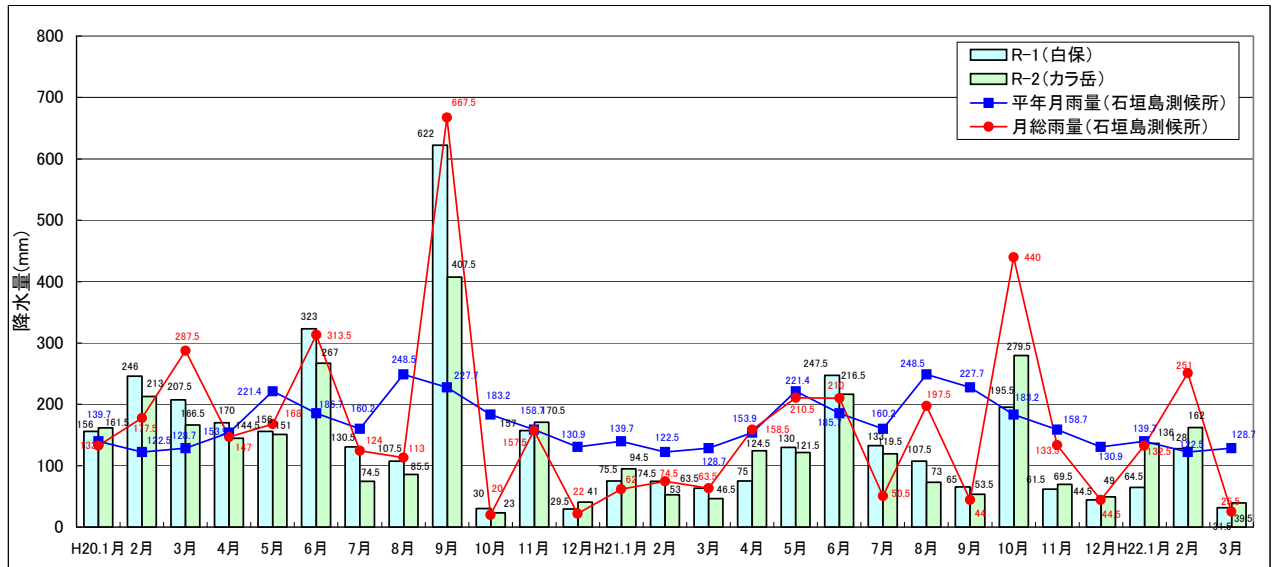


図 2.3.1 月別総降水量(自記雨量計)

H20年1月～H22年3月までのR-1及びR-2の自記雨量計による月別総降水量は図2.3.1に示すとおりである。同図には、石垣島測候所における同年月の月総雨量と1971年～2000年の30年間の平年月雨量（月別）も併記してある。

平成21年の月別降水量は、平年に比べ6月と10月を除いて各月とも少雨であった。特に8月と9月は台風の接近が少なかったために、平年に比べ140mm～160mmほど少なく、9月にあっては前年に比べると350mm～620mmほど少なかった。

### 2.3.2 年間総降水量

図 2.3.2 は、1970 年～2009 年の過去 40 年分(石垣島測候所データ)の年間総降水量を示したものである。

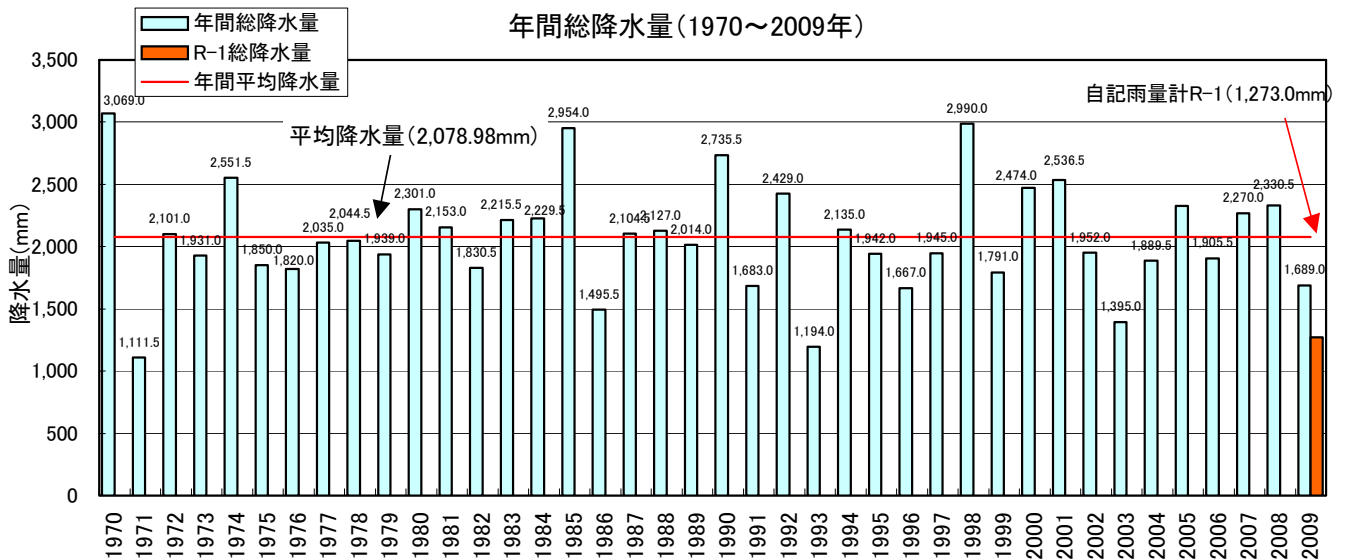


図 2.3.2 年間総降水量(石垣島測候所観測)

平成 21 年(2009 年)年間総降水量は、R-1 で 1273.0mm、石垣島測候所で 1,689mm であり、いずれも年平均降水量(2079.0mm)を大きく下回った。

なお、平成 21 年の総雨量は、平成 19 年と平成 20 年に比べ、R-1 で 837.0mm～1062.0mm、石垣島測候所では 581.0mm～641.5mm ほど少なかった。

## 2.4 地下水位観測結果

各地点の日平均水位変動図は図 2.4.1(1)および図 2.4.1(2)に示すとおりであり、沿岸部の 3 地点（14B-1、14B-3、B-23）はいずれも事前調査における最低水位を上回っている。ただし、18B-1 地点では概ね過年度の最低水位と同程度を記録した。

16B-1 地点は平成 19 年以降、大きな水位変動もなく、最低水位付近を上下している。

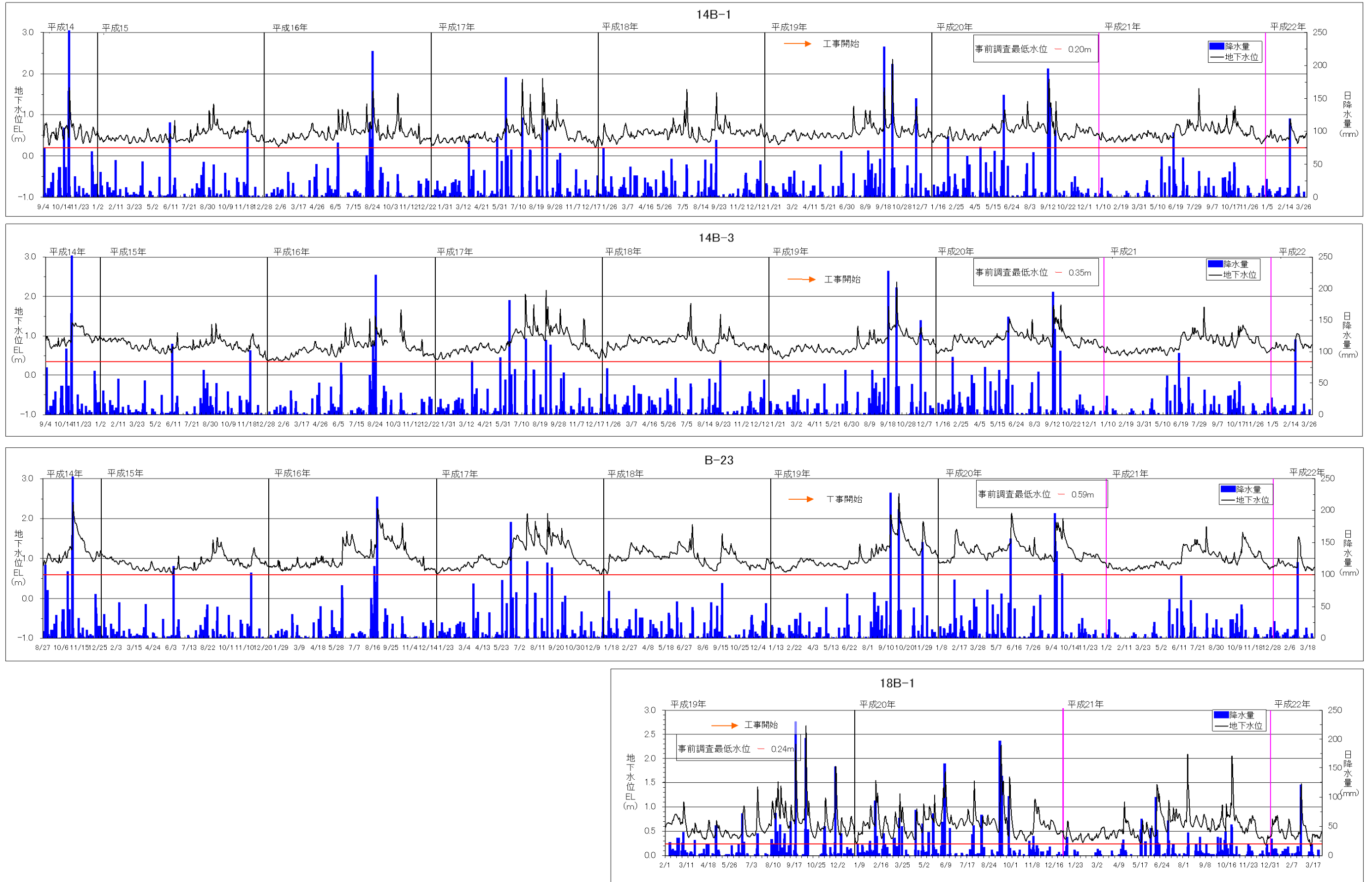


図 2.4.1 地下水変動図（14B-1、14B-3、B-23、18B-1）



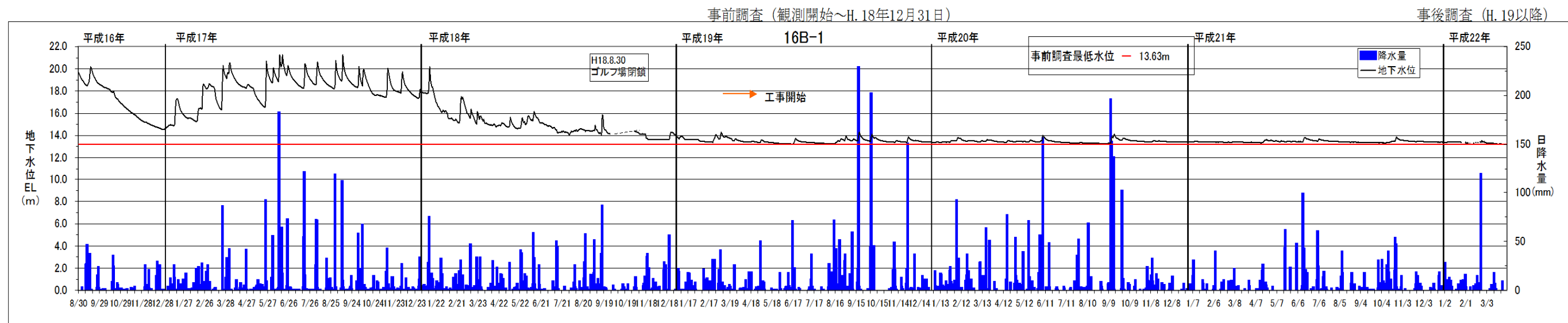


図 2.4.2 地下水変動図（16B-1）

## 2.5 電気伝導度測定結果

電気伝導度は、地下水の塩水化を監視する目的で海岸沿いの沖積層(14B-1、14B-3、B-23、18B-1)で実施した。

測定結果は、図 2.5.1～図 2.5.4 に示した。

### (1) 14B-1

この地点の電気伝導度の分布状況は図 2.5.1 に示すように事前調査の測定結果と概ね同じような形で分布している。地下水面より標高 EL=-15m 付近までは、1,000～3,000  $\mu$  S/cm 間で分布する曲線と 1,000～45,000  $\mu$  S/cm と大きな範囲で深度方向に大きくなる曲線との間で分布していた。

また、EL=-15～-17m 以深では 33,000～48,000  $\mu$  S/cm の範囲で深度方向にほぼ一様な値が測定されており、この付近が海水域への移行部である。

水温は、図 2.5.1 に示すようにおおむね 24.4° c～26.0° c の範囲で測定され、電気伝導度の分布状況とは逆に、標高-15m～-17m 付近までは低下する傾向を示しているが、以深では 24.4° c～24.6° c の範囲で電導度と同じように深度方向にほぼ一様な値で分布していた。

### (2) 14B-3

この地点の電気伝導度の分布状況は図 2.5.2 に示すように測定深度内(EL=-27.3m)までは 520～930  $\mu$  S/cm の範囲で分布し、全体的に深度方向にわずかに増加傾向を示すものの、過年度の範囲で分布していた。

水温は水面下 2m 以深では 24.6° c～24.8° c の範囲で測定され、深度方向に一様に分布していた。

### (3) B-23

この地点は最も地下水の豊富な「カラ岳南地下水流域」の中心部の最下流付近に位置している。電気伝導度の分布状況は図 2.5.4 に示すように測定深度内(EL=-28m)ではおおむね 750～850  $\mu$  S/cm の範囲で深度方向にほぼ一様な値で測定されており、事前調査結果と同様に全深度淡水ゾーンの値を示していた。

水温は水面下以深ではおおむね 24.4° c～24.8° c の範囲で分布しているが、今年度の 6 月の温度分布は水面付近より EL=-12m 付近までは 24.8° c～26.25° c と高目の値が得られている。

### (4) 18B-1

この地点の電気伝導度の分布状況は、図 2.5.5 に示すようにおおむね 400～1500  $\mu$

S/cm 程度での範囲で測定されていた。

今年度の平成 21 年 7 月までは、過年度の範囲内に分布しているが、7 月から若干高くなり始め、8 月は 4,000～5,000  $\mu$ S/cm、9 月で 4,000～11,000  $\mu$ S/cm、10 月(1 日)で 1,500～8,000  $\mu$ S/cm と高い値が測定されている。しかしながら、10 月(21 日)以降は 900～1,500  $\mu$ S/cm の範囲内であって、過年度並みの値に戻っている。

水温に関しては、おおむね 19.5° c～26.5° c の範囲で分布し、他の 3 地点に比べばらつきが大きい。今年度の値は 6 月の値を除いて電気伝導の値に関係なくおおむね 23° c～25° c の範囲で分布している。6 月の水温は上部から下部方向に 26° c～24.7° c と他の月よりやや高目の範囲で分布している。なお、この値は B-23 の水温とほぼ同じ値である。

# 電 導 度 測 定 記 録(測定結果)

調査件名	H21新石垣空港モニタリング調査委託業務(その2)		
調査位置	石垣市	孔口標高	EL+4.95m
調査地点	14B-1	塩ビ管立上り	GL+0.66m

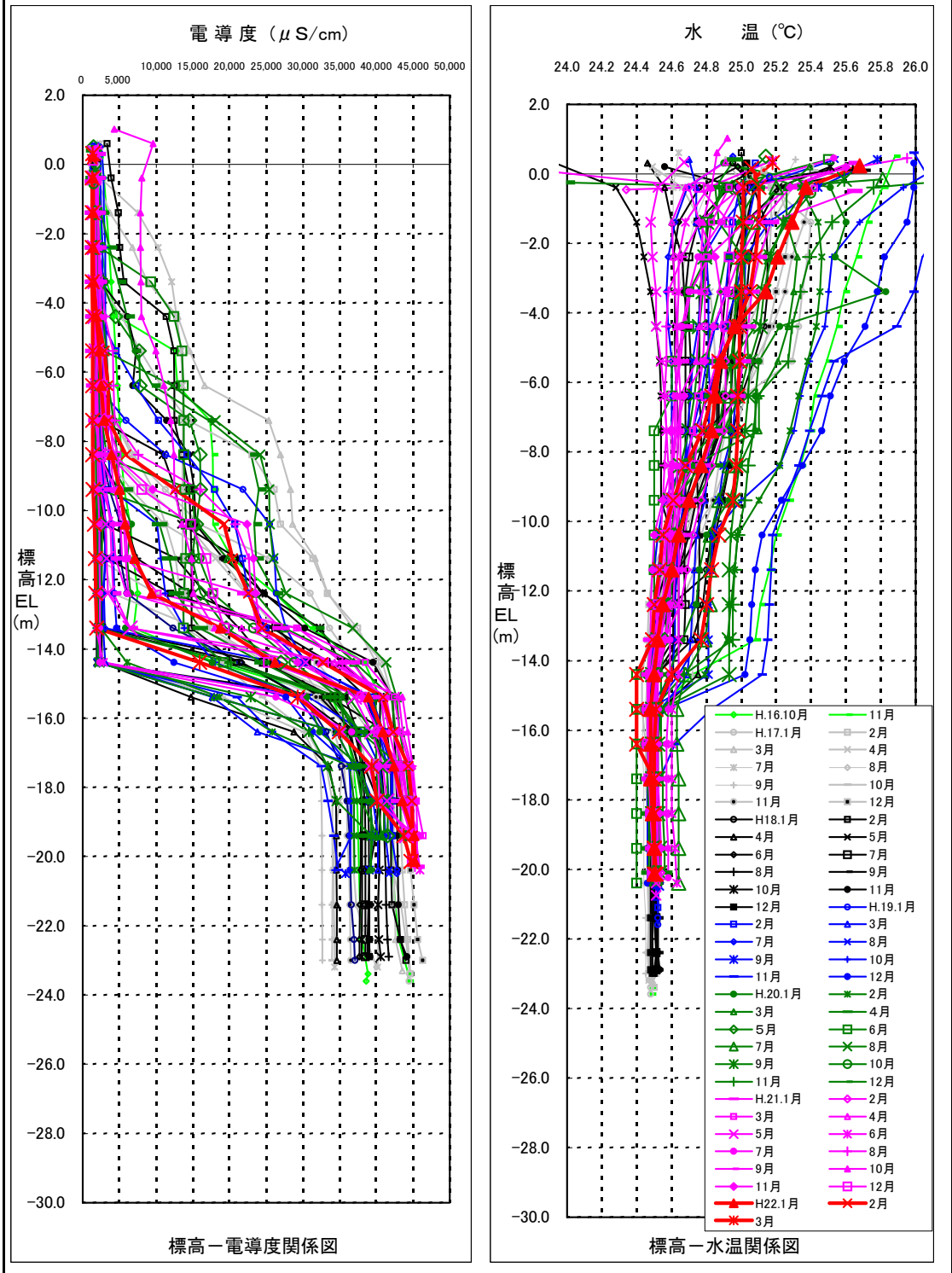


図 2.5.1 地下水の電導度および水温分布 (14B-1)

# 電 導 度 測 定 記 録(測定結果)

調査 件 名	H21新石垣空港モニタリング調査委託業務(その2)		
調査 位 置	石垣市	孔 口 標 高	EL+4.50m
調査 地 点	14B-3	塩 び 管 立 上 り	GL+0.66m

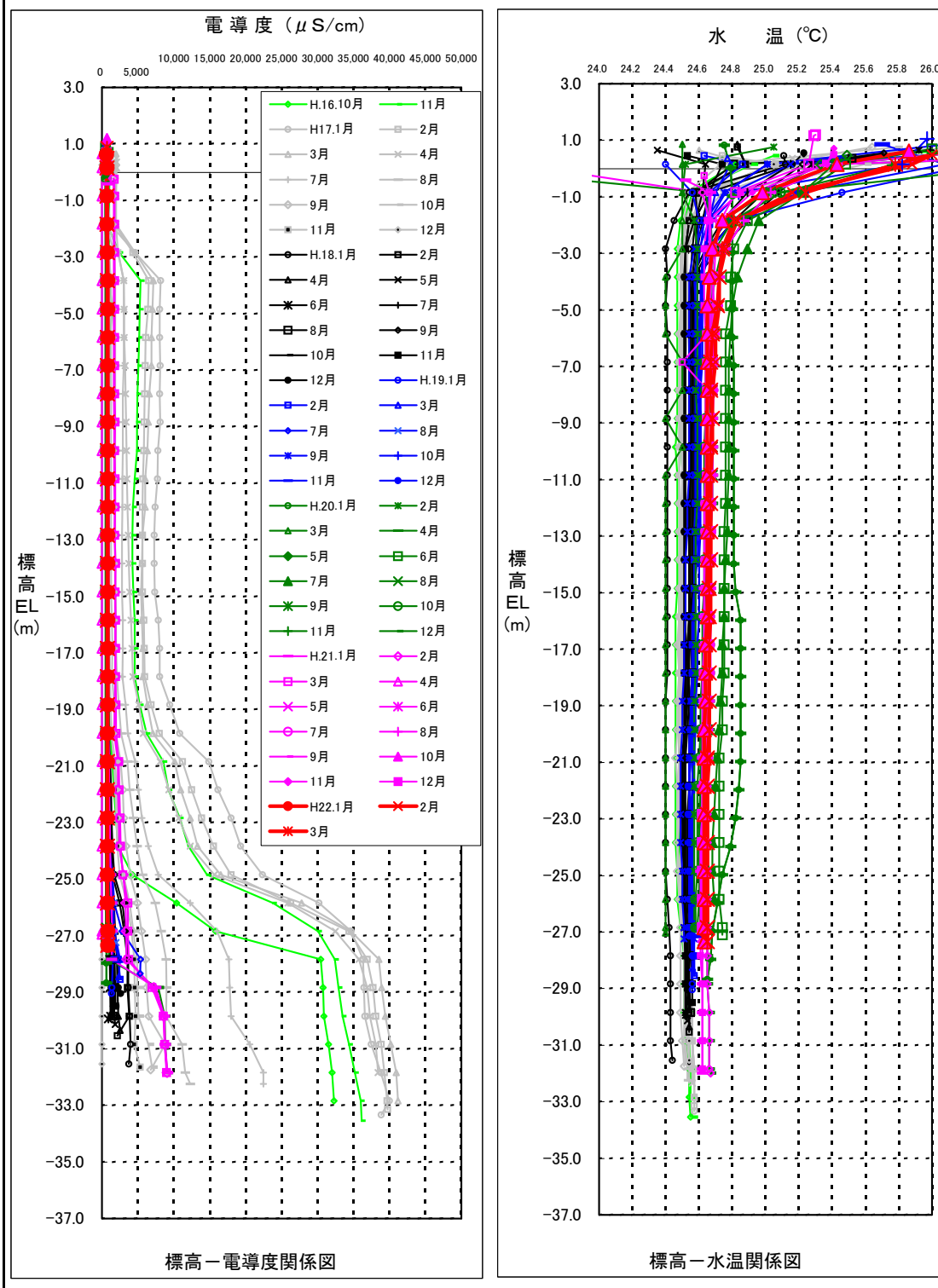


図 2.5.2 地下水の電導度および水温分布 (14B-3)

# 電 導 度 測 定 記 録(測定結果)

調査 件 名	H21新石垣空港モニタリング調査委託業務(その2)		
調査 位 置	石垣市	孔 口 標 高	EL+6.30m
調査 地 点	B-23	塩 び 管 立 上 り	GL+0.73m

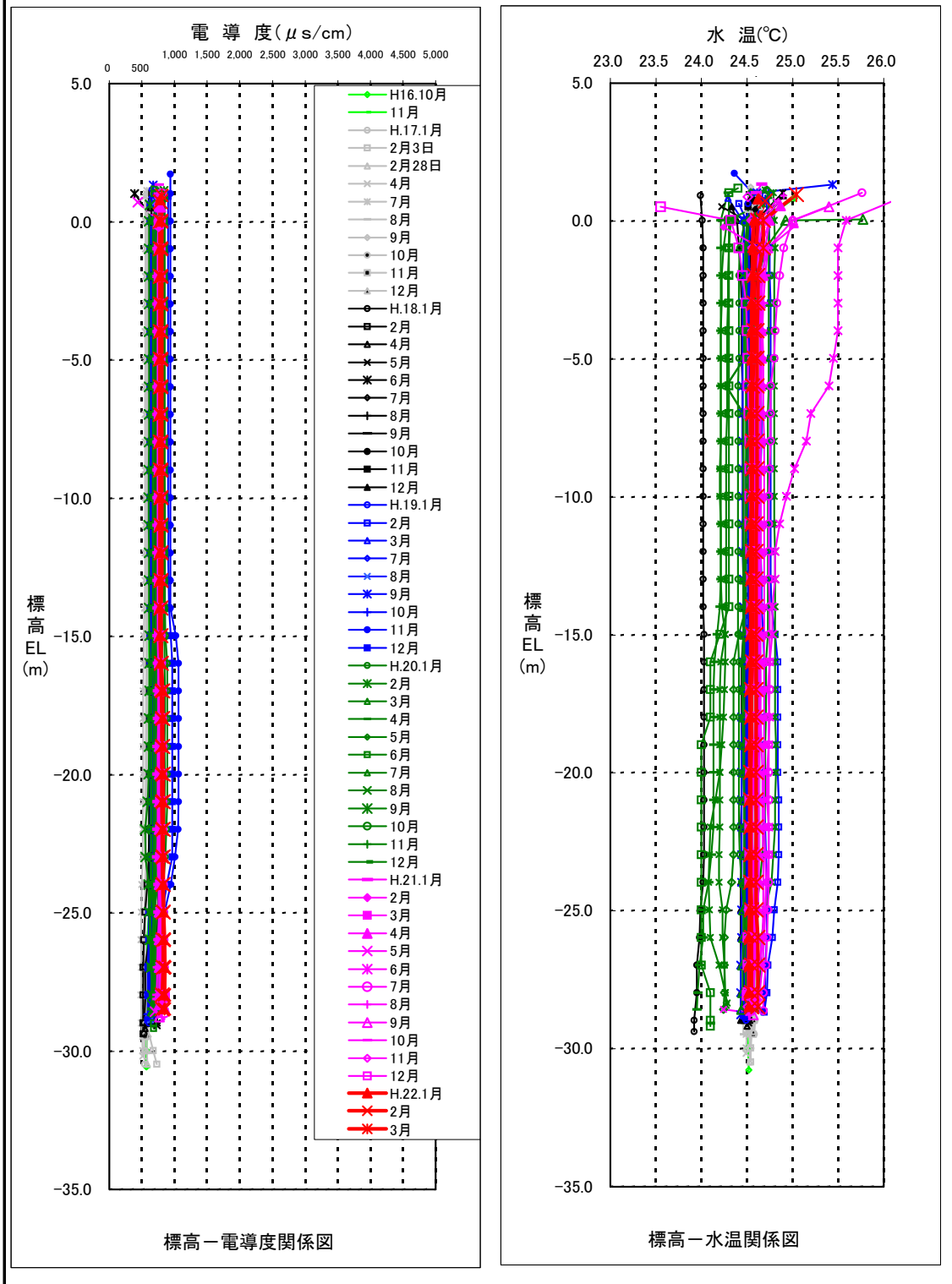
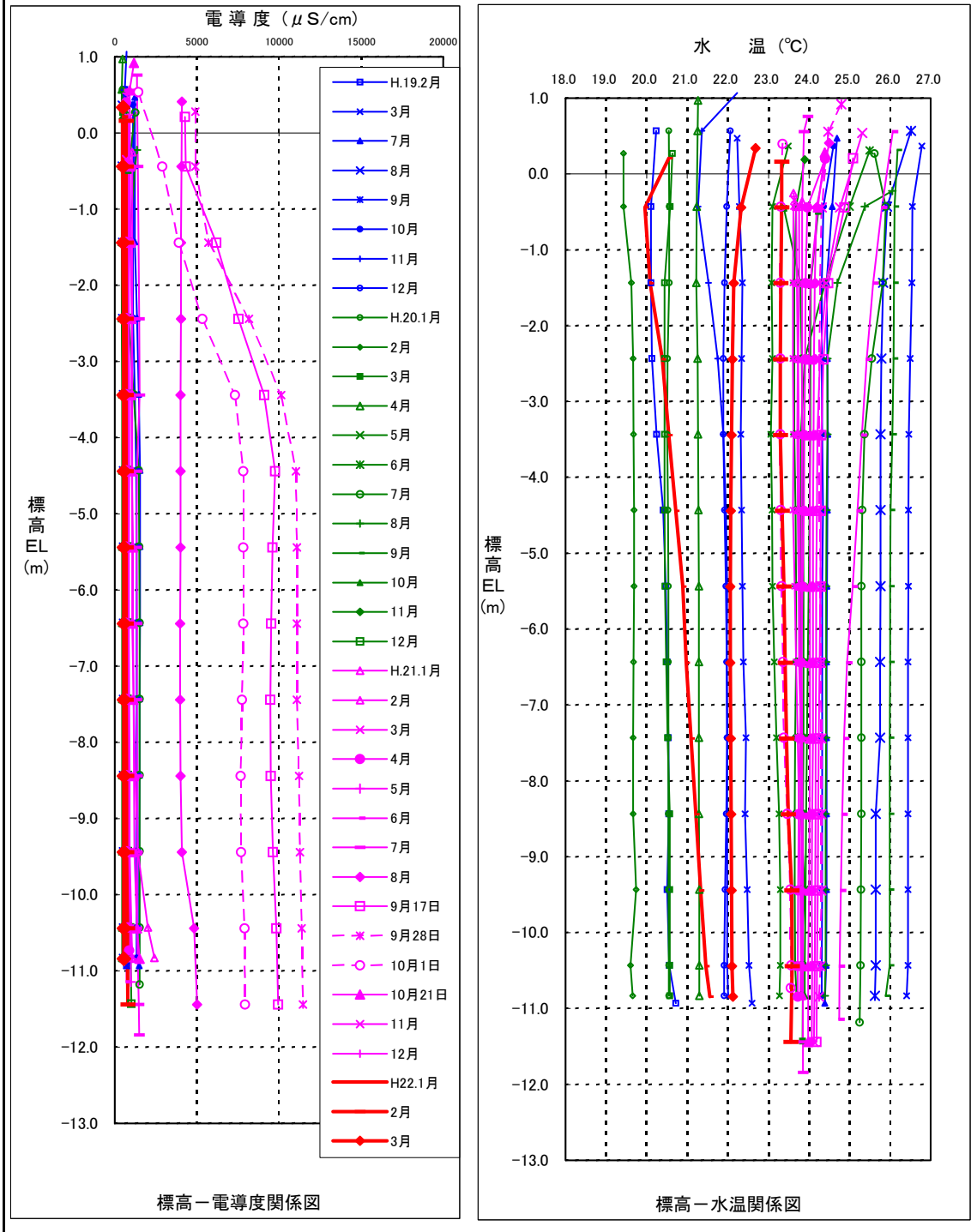


図 2.5.3 地下水の電導度および水温分布 (B-23)

# 電 導 度 測 定 記 録(測定結果)

調査 件 名	H21新石垣空港モニタリング調査委託業務(その2)		
調査 位 置	石垣市	孔 口 標 高	EL+3.94m
調査 地 点	18B-1	塩ビ管立上り	GL+0.63m



注) 9月28日、10月1日のデータは、8月と9月17日の結果を見て補足した。

図 2.5.4 地下水の電導度および水温分布 (18B-1)

なお、18B-1 の7月以降の電気伝導度の上昇は次のように考えられる。

図 2.5.5 は 18B-1 における EL-4.4m の電気伝導度と 30 日累積雨量との関係を示したものである。この図に示すように、電気伝導度は7月下旬から上昇傾向を示し、9月中旬から10月上旬にピークに達し、10月下旬には元に戻っている。また30日累積雨量は8月～9月が少なくなっている。一方、図 2.5.6 は潮位と地下水位の変動状況を示したものであり、地下水位は降雨時を除いて潮位とよく連動して変動している。また、潮位は7月中旬～9月中旬が1年の内で最も高い時期に相当している。

このように電気伝導度が最も高い9月中旬から10月上旬は降水量が少なく、かつ潮位の高い時期と重なっており、この時期の電気伝導度の上昇は、降水量の減少に伴う地下水量の減少に加え、高潮の影響が相まって海水が侵入したことによるものと考えられる。

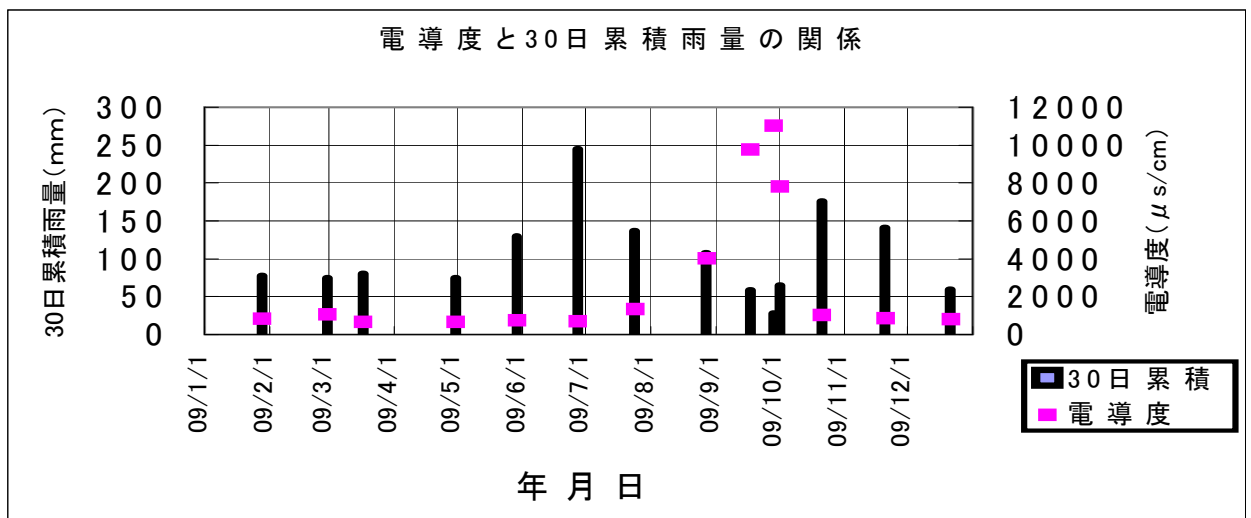


図 2.5.5 18B-1 における電気伝導度と 30 日累積雨量との関係

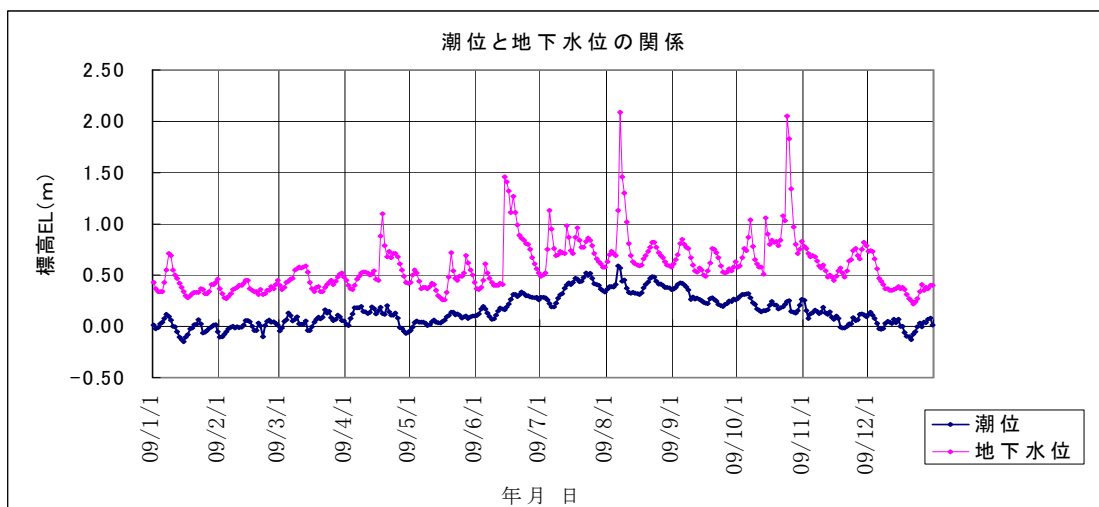


図 2.5.6 日平均潮位及び水位変動図



月ごとの電気伝導度の分布状況を図 2.5.6～図 2.5.9 に示した。月ごとの電気伝導度の分布状況は次のとおりである。

#### (1) 14B-1

14B-1 地点では、全体的に降雨量の少ない 11 月～4 月にかけては、比較的浅い深度 (EL-3m～-9m 付近) に変曲点が現れ、電気伝導度は深度方向にしだいに増大していく傾向を示している。

一方、降雨量の多い 5 月～9 月にかけては、その変曲点はこれより深い深度 (EL-9m～-15m 付近) に移動し、電気伝導度は急激に増大している。

このように、14B-1 地点の電気伝導度の分布状況は、豊水期に低く、逆に渇水期に高い傾向を示している。

#### (2) 14B-3

14B-3 地点では、渇水期の 11 月～4 月にかけては、標高-20m 付近と-25m 付近に変曲点がみとめらるが、5 月～10 月にかけての豊水期においては変曲点の深度が-25m～-28m 付近に移行している。

#### (3) B-23

B-23 地点では、月ごとの目立った変化はなく各月ともおおむね  $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ ～ $800 \mu\text{S}/\text{cm}$  の範囲で分布しており、それだけ地下水が豊富であることを示唆している。

#### (4) 18B-1

18B-1 地点では、降雨による影響を強く受けるため、豊水期には電気伝導度の値が低く、逆に渇水期に高い傾向を示している。電気伝導度の値は、豊水期に  $500 \mu\text{S}/\text{cm}$  程度で渇水期の値は高くても  $2,400 \mu\text{S}/\text{cm}$  程度であったが、今年度は 8 月～9 月の少雨や高潮の影響により電気伝導度が一時的に  $4,000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ～ $11,000 \mu\text{S}/\text{cm}$  と高くなっている。

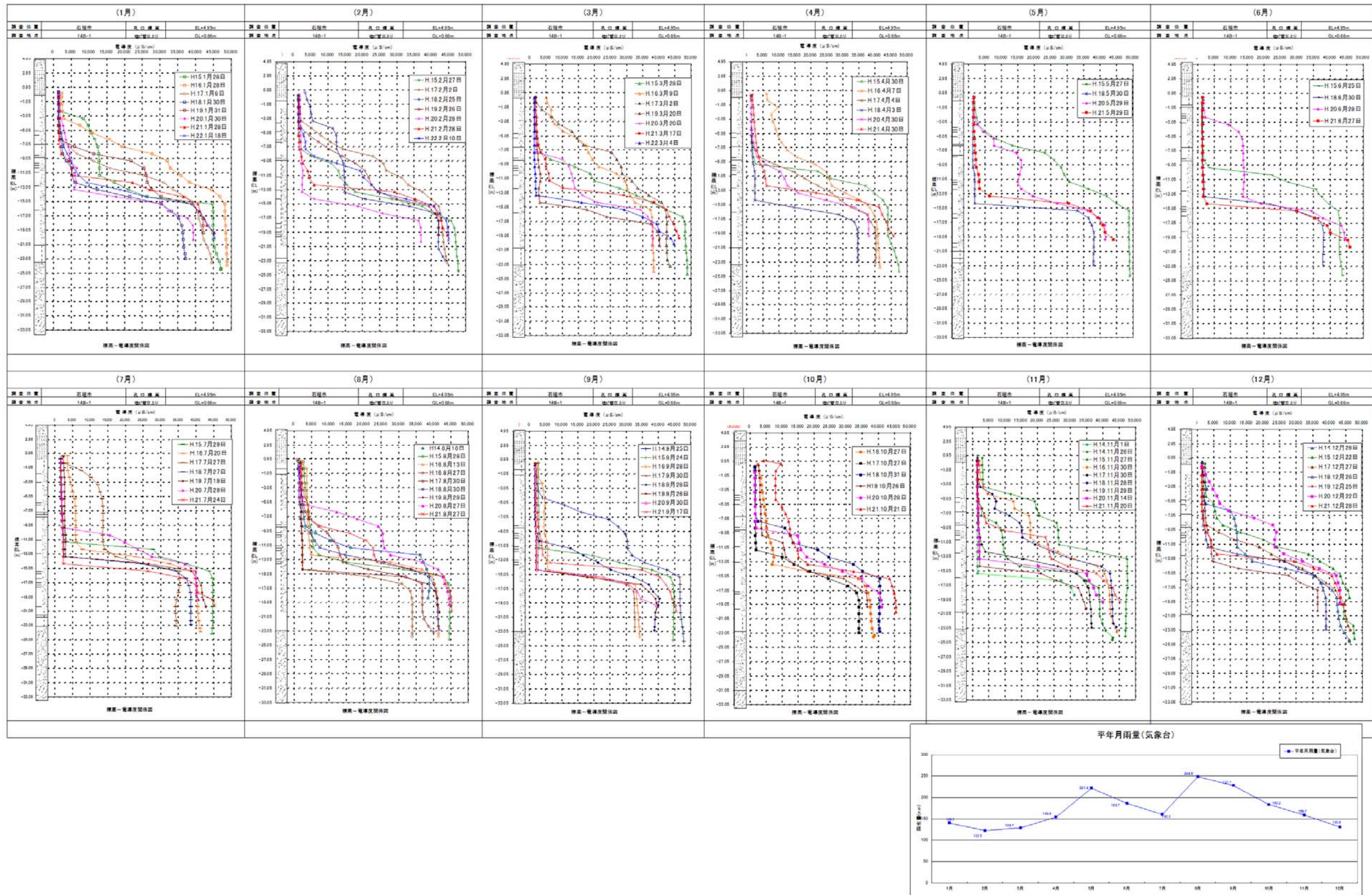


図 2.5.6 地下水位の月別電気伝導度分布 (14B-1)

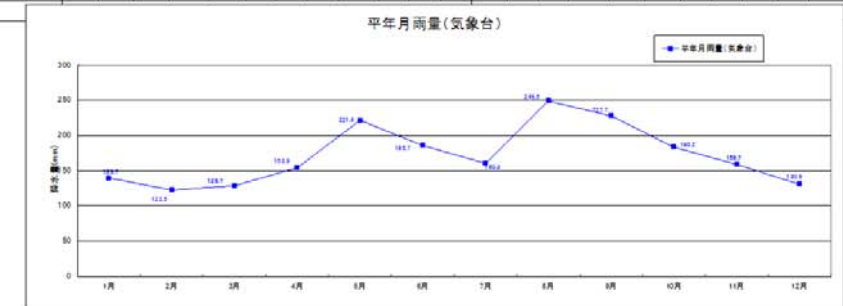
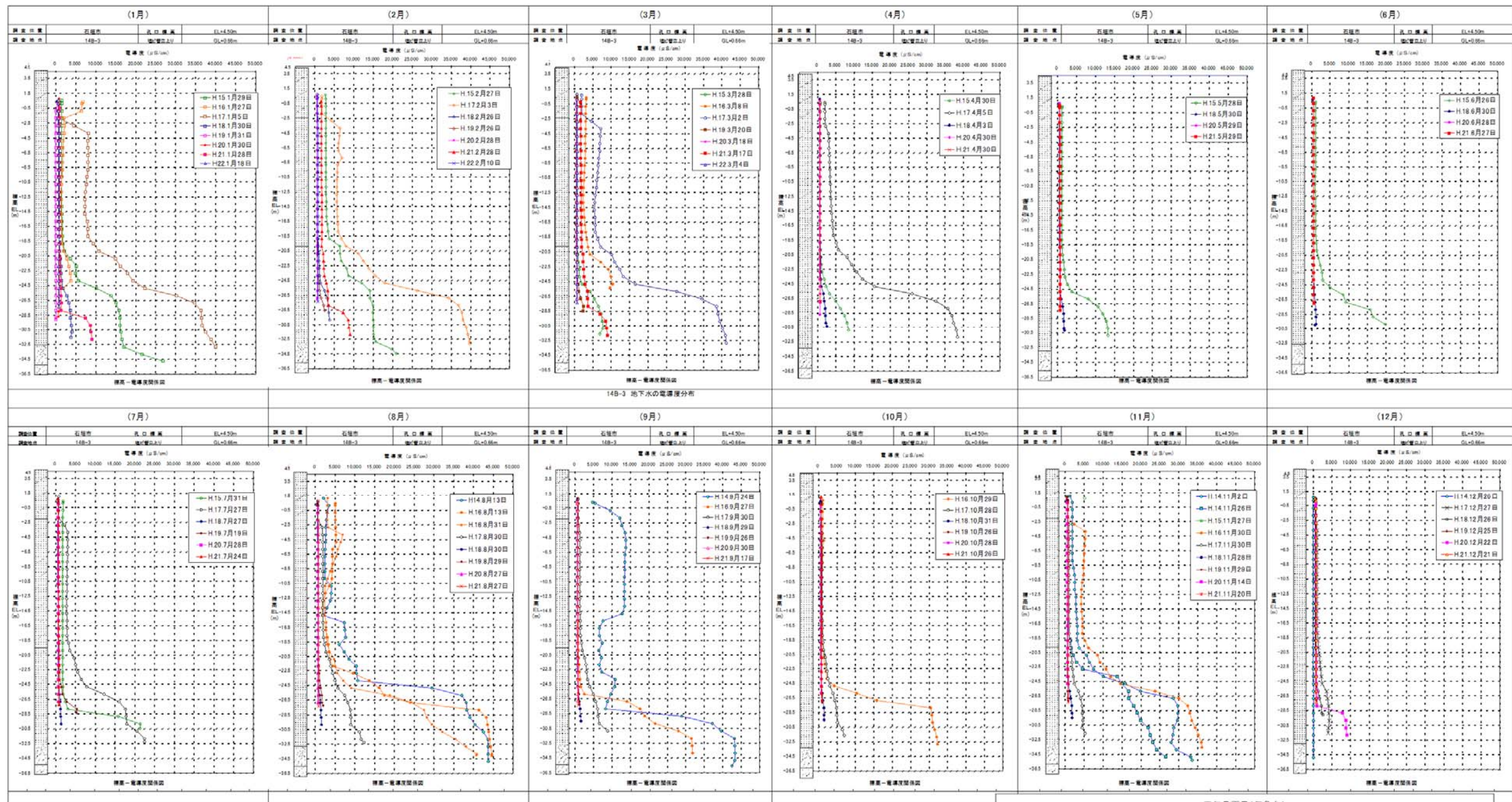


図 2.5.7 地下水位の電気伝導度分布 (14B-3)

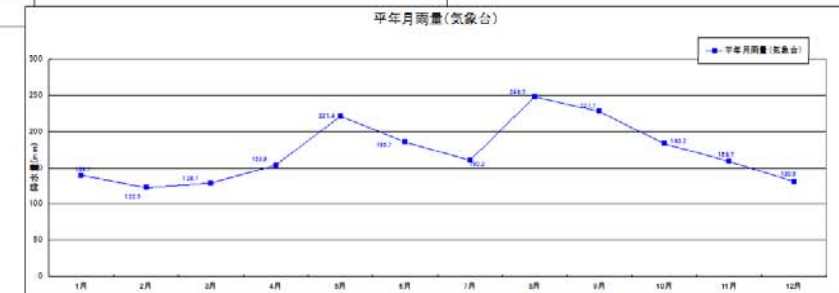
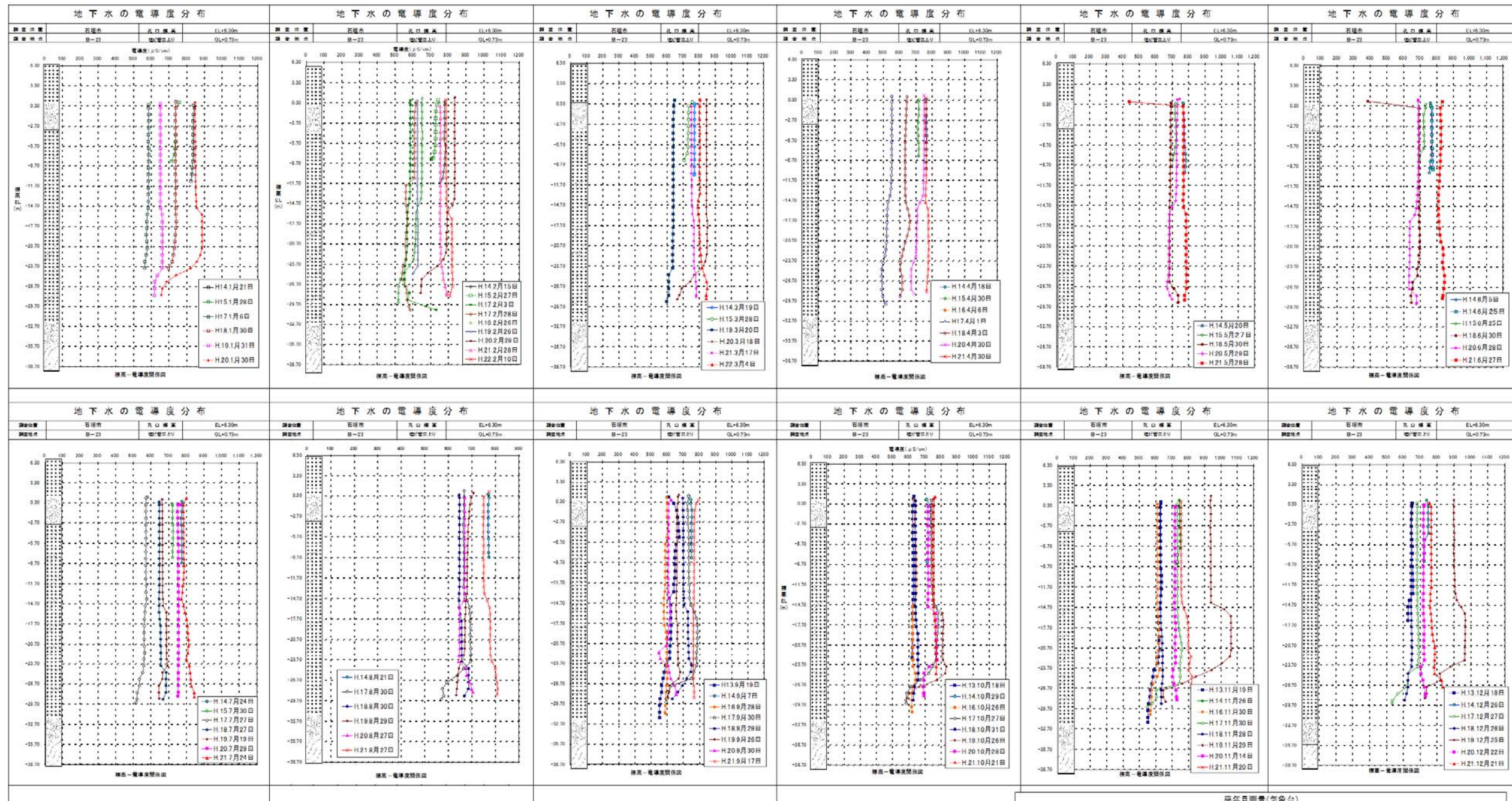


図 2.5.8 地下水位の電気伝導度分布 (B-23)

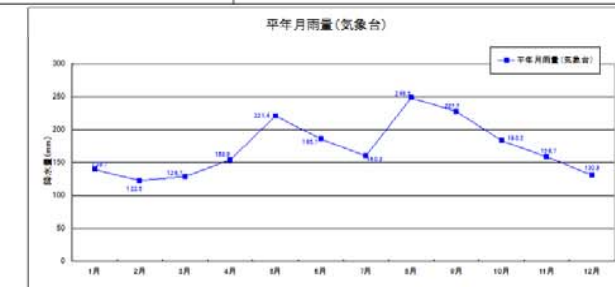
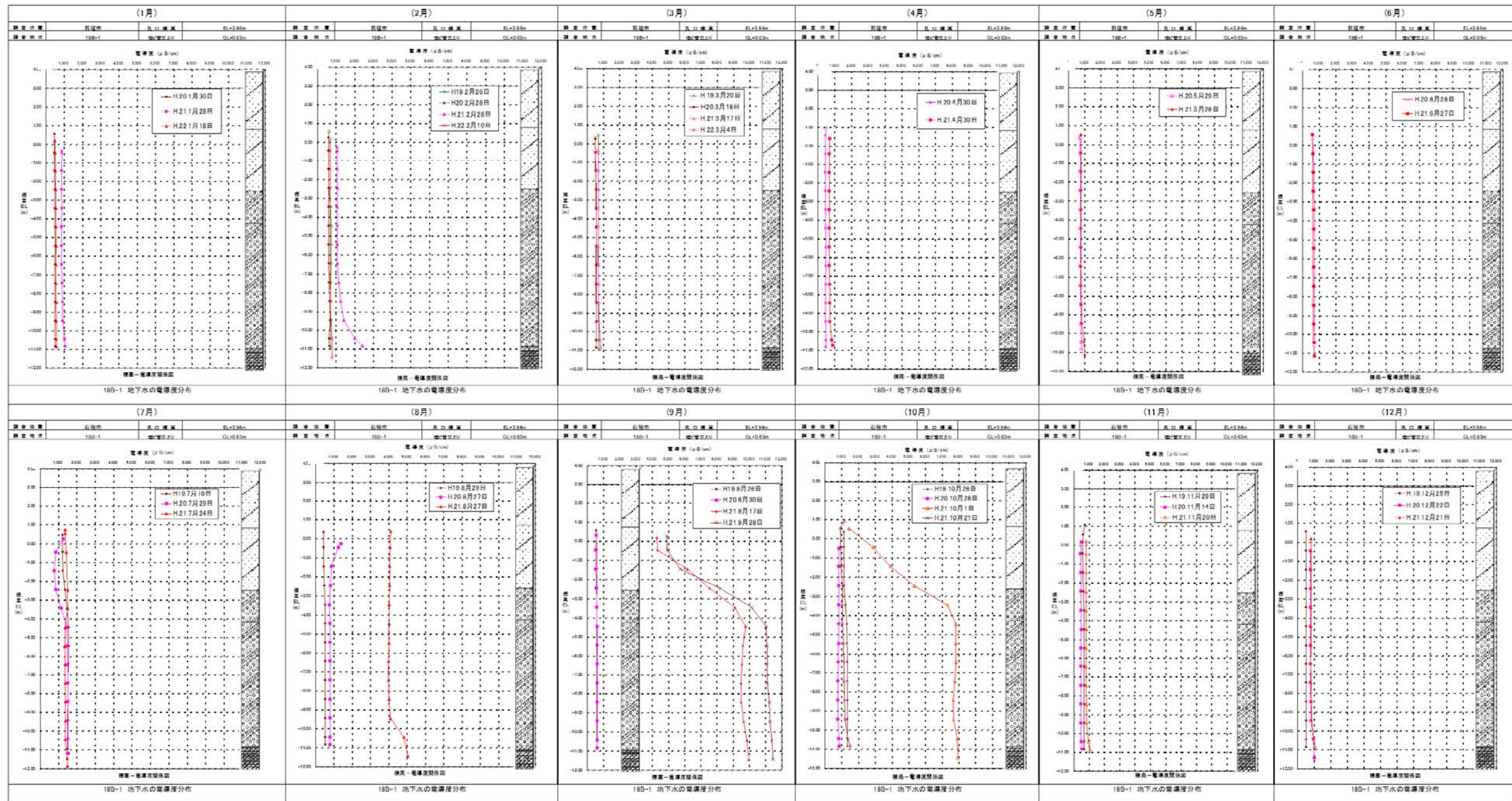


図 2.5.9 地下水位の電気伝導度分布 (18B-1)

## 2.6 水質分析結果

平成20年度の各項目の分析結果は表2.6.2に示すとおりである。

分析結果によれば、18B-1地点の9月の海水の影響を大きく受ける項目（Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、EC）以外は各地点ともおおむね事前調査結果並みの値を示し、特別な変化は認められなかった。

表2.6.1 分析結果

採水地点 採水月日	14B-1				事前調査 測定値	14B-3				事前調査 測定値	B-23				事前調査 測定値	18B-1				事前調査 測定値	18B-2				事前調査 測定値	地下水 環境基準	海水 (L-1)の イオン濃度	
	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4		09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4		09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4		09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4		09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4				09/6/25
水素イオン濃度 pH	7.4	7.1	7.2	7.4	7.2~ 7.7	7.5	7.3	7.5	7.5	7.2~ 7.8	7.4	7.2	7.4	7.4	7.3~ 7.6	7.9	7.3	7.9	7.9	7.9	7.9~ 8.0	7.8	7.1	7.4	7.4	7.2	-	-
浮遊物質量 SS mg/l	<1	1	<1	<1	1未満~ 8	<1	<1	2	<1	1未満~ 6	<1	<1	<1	<1	1未満~ 5	1	<1	<1	<1	2~ 6	<1	<1	2	<1	<1	<1	-	-
濁度 度	0.1	0.2	0.2	<0.1	0.1~ 5.7	<0.1	<0.1	0.6	<0.1	0.2~ 4.9	<0.1	0.2	0.70	<0.1	0.1~ 4.2	0.4	0.2	0.8	<0.1	1~ 1.6	0.2	0.1	0.5	0.3	0.2	-	-	
溶解性鉄 S-Fe mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05~ 0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05~ 0.09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	-	-	-	-	-	-
アンモニウム性窒素 NH <sub>4</sub> -N mg/l	<0.02	0.03	0.06	<0.02	0.02~ 0.09	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02~ 0.16	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.02~ 0.08	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.02	0.02~ 0.06	-	-	-	-	-	-	-
アンモニウムイオン NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	<0.03	0.04	0.08	<0.03	0.03~ 0.12	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03~ 0.2	<0.03	0.03	<0.03	<0.03	0.03~ 0.1	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	0.03	0.03~ 0.08	-	-	-	-	-	-	-
亜硝酸性窒素 NO <sub>2</sub> -N mg/l	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	0.001~ 0.017	0.007	0.001	<0.001	<0.001	0.001~ 0.303	0.007	0.005	<0.001	<0.001	0.001~ 0.005	0.003	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	-	-	-	-	両者合わせて 10mg/L以下	-
硝酸性窒素 NO <sub>3</sub> -N mg/l	5.18	5.65	5.85	6.29	5.04~ 14.2	1.11	1.38	1.37	1.19	0.02~ 1.27	1.93	2.7	3.04	2.59	2.30~ 5.96	0.09	0.09	0.07	0.1	0.02~ 0.16	-	-	-	-	-	-	-	-
硝酸イオン NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	22.9	25.0	25.90	27.90	22.3~ 62.9	4.93	6.10	6.08	5.29	0.09~ 5.62	8.52	12	13.50	11.5	10.2~ 26.4	0.42	0.41	0.33	0.44	0.07~ 0.73	-	-	-	-	-	-	-	-
全窒素 T-N mg/l	7.2	6.54	5.98	6.71	5.41~ 16.50	1.78	1.40	1.55	1.73	0.33~ 2.31	2.78	2.77	3.30	2.74	2.43~ 6.46	0.30	0.23	0.17	0.16	0.18~ 0.37	-	-	-	-	-	-	-	-
磷酸態磷 PO <sub>4</sub> -P mg/l	0.009	0.021	0.017	0.018	0.006~ 0.087	0.091	0.082	0.089	0.081	0.009~ 0.236	0.059	0.031	0.055	0.042	0.02~ 0.071	0.008	0.031	0.013	0.015	0.016~ 0.031	-	-	-	-	-	-	-	-
全磷 T-P mg/l	0.022	0.024	0.020	0.020	0.017~ 0.128	0.104	0.100	0.094	0.083	0.043~ 1.05	0.071	0.06	0.066	0.057	0.027~ 0.133	0.018	0.068	0.020	0.021	0.053~ 0.056	-	-	-	-	-	-	-	-
ナトリウムイオン Na <sup>+</sup> mg/l	208	355	195.0	194.0	89.4~ 2420	21.6	31.4	28.2	27.5	43.6~ 455	33.3	34.4	36.2	40.1	23.8~ 75.9	67.9	3430	66.7	74.7	92.6~ 205	-	-	-	-	-	-	-	10,100
カリウムイオン K <sup>+</sup> mg/l	7.63	11.00	7.51	7.21	5.58~ 85.80	2.11	3.07	3.10	2.75	2.27~ 7.80	2.67	2.01	2.34	2.11	0.62~ 2.14	1.78	130.0	3.40	2.89	3.59~ 9.62	-	-	-	-	-	-	-	402
カルシウムイオン Ca <sup>2+</sup> mg/l	116	149	121.0	117.0	99.5~ 259	84.3	102.0	98.5	102	48.7~ 225	90.3	114	112.0	102	38~ 118	48.9	216.0	51.6	59.0	29.5~ 54.7	-	-	-	-	-	-	-	430
マグネシウムイオン Mg mg/l	42.5	57.9	46.7	46.9	42.2~ 317	4.62	6.38	6.20	6.15	4.89~ 86.0	16	9.95	11.70	12.6	3.33~ 16.0	15.4	444.0	21.60	18.3	20.9~ 22.7	-	-	-	-	-	-	-	1,110
塩素イオン Cl <sup>-</sup> mg/l	420	640	339.0	368.0	176~ 4630	49.8	89.0	68.0	88.4	33.7~ 973	78.1	96.3	92.2	109	27.6~ 64.2	115	6530	152.0	135	160~ 249	-	-	-	-	-	-	-	19,100
硫酸イオン SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	78.7	124.0	89.1	94.9	58.3~ 660	11.1	14.3	14.0	14.5	16.0~ 120	20.5	20	23.4	28.6	13.5~ 24.8	14.3	600.0	22.2	19.3	13.7~ 33.6	-	-	-	-	-	-	-	2,710
炭酸水素イオン HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	362	357	392	374	314~ 414	247	234	245	248	214~ 265	300	274	276	276	226~ 374	199	204	176	220	260~ 276	-	-	-	-	-	-	-	-
イオン状シリカ SiO <sub>2</sub> mg/l	8.6	9.1	8.7	9.2	6.5~ 8.3	14.4	14.5	14.4	15	11.2~ 13.7	13.5	13.2	13.0	12.8	11.6~ 14.7	17.7	16.2	17.9	18.6	17.1~ 18.1	-	-	-	-	-	-	-	-
電気伝導度 EC ms/m	203	280	180.0	175.0	121~ 1490	60.2	68.6	63.1	66.8	53.5~ 359	79	78.1	77.0	79.8	58.6~ 74	73	1870	80.6	75.4	91.4~ 133	-	-	-	-	-	-	-	5,080

※事前調査期間(平成15年7月31日~平成18年12月31日)

地下水の監視項目である SS および濁度の分析結果は次のとおりである。

#### (1) 浮遊物質量 SS (mg/L)

浮遊物質量 SS は水中に漂っているゴミや土粒子の量を示し、水の濁りの程度を表す指標である。

今年度の分析結果は、表 2.6.1 に示すように各地点とも 2mg/L 以下で、事前調査の範囲内にあった。

#### (2) 濁度 (度)

濁度も、SS 同様に水の濁りの程度を表す指標である。

今年度の分析結果は、各地点とも大きな変化はなく 0.1～0.8 度の範囲で測定され、事前調査の範囲内にあった。

なお、平成 21 年 9 月の 18B-1 地点における  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  および EC の値のみ極端に高い値が測定されているが、これらは表 2.6.2 に示すようにいずれも海水に多く含まれるイオンである。

これより、電気伝導度の項で述べたように、18B-1 地点では 8 月～9 月の少雨傾向とあわせて、7 月中旬から 9 月中旬にかけての高潮の影響により、9 月の電気伝導度は 11,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  まで上昇したと考えられることから、これらイオン濃度の上昇も、同様の理由によるものと考えられる。

なお、このようなナトリウムイオンなどの高値は、他の地点でも確認されているが、18B-1 地点ほど極端ではない。

表 2.6.2 地下水と海水のイオン濃度

イオン	地下水(14B-3) H21.6.25採水	海水(L-1) H16.3.24採水
$\text{Na}^+$ (mg/L)	21.6	10,100
$\text{Mg}^{2+}$ (mg/L)	4.62	1,110
$\text{K}^+$ (mg/L)	2.11	402
$\text{Ca}^{2+}$ (mg/L)	84.3	430
$\text{HCO}_3^-$ (mg/L)	247	121
$\text{SO}_4^{2-}$ (mg/L)	11.1	2,710
$\text{Cl}^-$ (mg/L)	49.8	19,100
EC (ms/m)	60.2	5,080

### (3) 汀線部の水質分析結果

汀線部の水質分析結果は表 2.6.3 に示すとおりである。

COD（化学的酸素消費量）は、L-1、L-3 は過年度の範囲内にあるが、その他はほぼ過年度の上限值付近かもしくは若干上回る値が得られた。

SS については、L-2 地点では 3～8 が得られ、過年度の値(3)をわずかに上回っているが、他の地点は過年度の範囲内にあった。

亜硝酸性窒素および硝酸性窒素は全ての地点で地下水の環境基準値内（10mg/l）であった。

全窒素は 0.19～1.82mg/l の範囲で確認され、全磷は 0.010～0.075mg/l の範囲内で確認された。（地下水の環境基準は設定されていない）

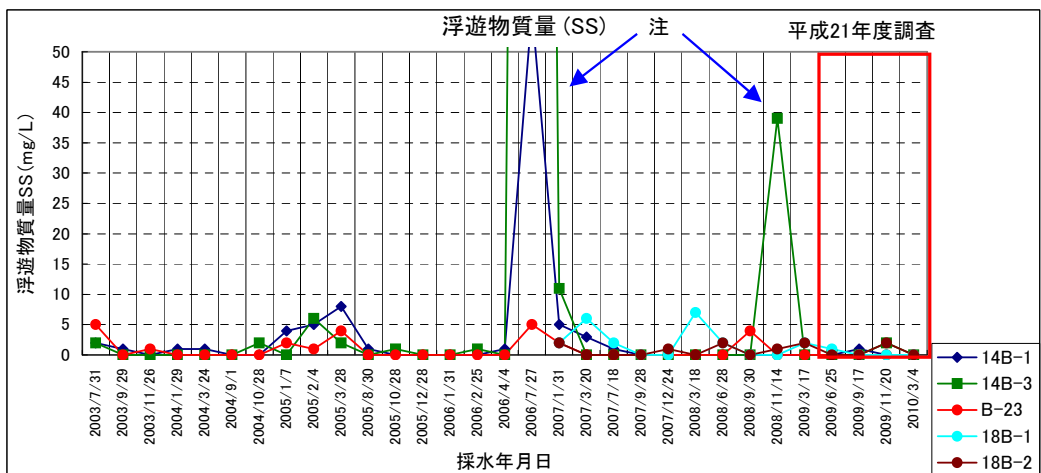
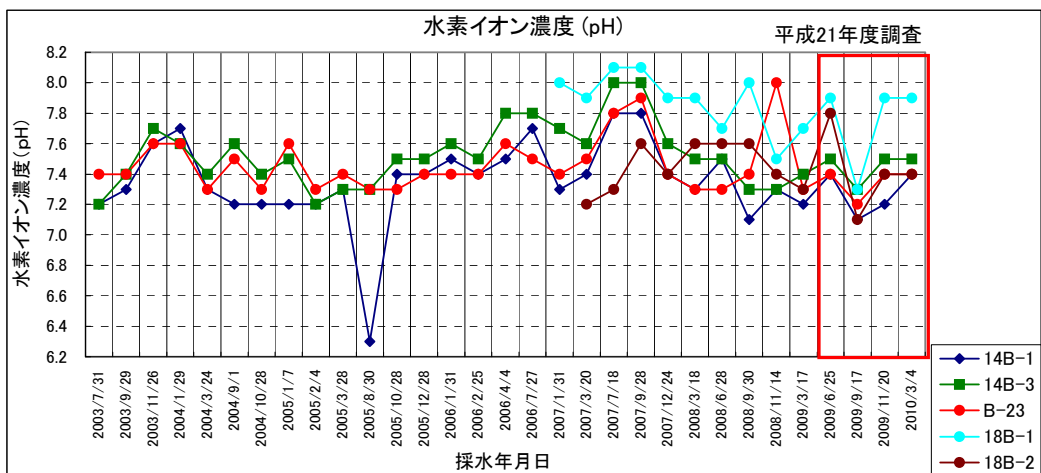
イオン状シリカは L-2、L-4 地点は過年度の値を上回る月も見られるが、その他は過年度の範囲内にあった。

塩分は L-2、L-3 地点の 9 月の測定値のみが過年度の値を上回っているが、他の地点では過年度の範囲内にあった。

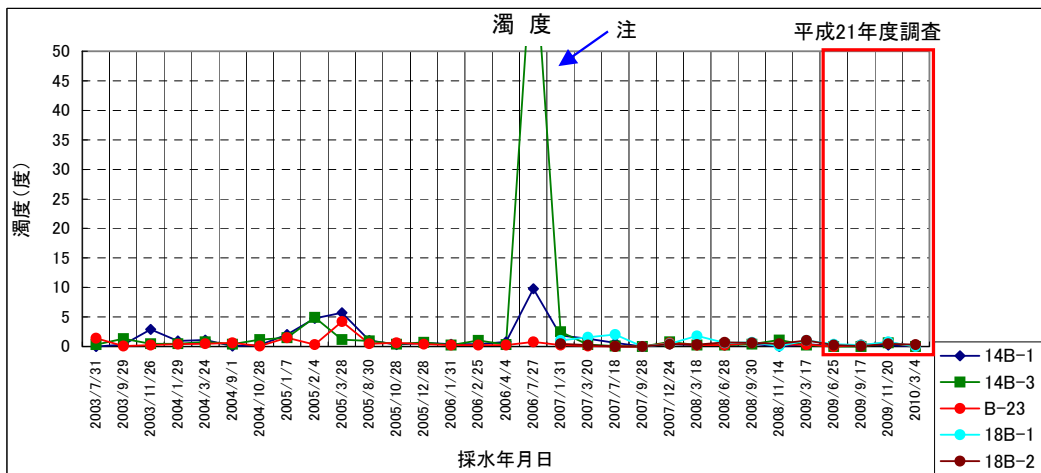
表 2.6.3 各地点の汀線部の水質分析結果

採水地点	L-1(H18B-1汀線)					L-2					L-3(B-23汀線)					L-4(H14B-3汀線)					L-5(14B-1汀線)				
	採水月日	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4	過年度	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4	過年度	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4	過年度	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4	過年度	09/6/25	09/9/17	09/11/20	10/3/4
化学的酸素消費量 COD <sub>mn</sub> (mg/l)	1.2	0.6	0.9	0.7	<0.5~ 1.6	2.4	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	1.7	0.6	1.2	<0.5~ 3.8	2.0	1.5	<0.5	0.6	<0.5~ 1.5	1.4	1.3	0.7	0.6	<0.5~ 1.3
浮遊物質量 SS (mg/l)	2	<1	3	2	1~5	3	7	4	8	3	3	19	12	7	1~30	1	2	<1	1	<1~4	5	5	4	5	13~18
亜硝酸性窒素 NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.006	<0.001	<0.001	0.002	0.001 ~ 0.004	0.007	<0.001	<0.001	0.002	0.004	0.008	<0.001	<0.001	<0.001	0.002 ~ 0.005	0.009	<0.001	<0.001	<0.001	0.001 ~ 0.004	0.009	<0.001	<0.001	<0.001	0.002 ~ 0.006
硝酸性窒素 NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.32	0.05	0.11	0.12	0.18~ 0.23	0.30	0.05	0.14	0.13	0.23	1.28	0.43	0.98	0.68	1.74~ 2.18	0.57	0.23	0.52	0.22	0.48~ 0.53	0.69	0.13	0.41	0.34	0.69~ 1.06
全窒素 T-N (mg/l)	0.52	0.19	0.33	0.29	0.33~ 0.38	0.57	0.21	0.37	0.31	0.46	1.82	0.99	1.74	1.21	1.94~ 2.43	0.88	0.53	0.90	0.45	0.57~ 0.73	1.09	0.37	0.83	0.68	0.8~ 1.85
全磷 T-P (mg/l)	0.013	0.010	0.022	0.017	0.011 ~ 0.021	0.022	0.022	0.033	0.014	0.17	0.033	0.044	0.048	0.036	0.043 ~ 0.062	0.022	0.036	0.040	0.018	0.025 ~ 0.027	0.028	0.075	0.037	0.049	0.037 ~ 0.051
イオン状シリカ SiO <sub>2</sub> (mg/l)	2.8	1.4	1.7	1.1	1.3~ 4.2	1.8	1.2	1.2	1.3	1.2	4.5	2.9	5.1	3.8	5.0~ 6.0	3.2	3.0	5.1	1.9	2.8~ 3.7	3.1	1.8	1.6	1.7	3.2~ 3.5
塩分	27.45	21.43	30.94	31.04	31.76 ~ 32.46	29.70	33.27	30.14	30.40	32.21	18.59	27.58	17.01	22.33	18.19 ~ 22.92	24.25	27.42	15.08	29.18	26.87 ~ 30.39	27.40	31.09	24.30	30.12	22.64 ~ 31.39





注. 試料の採水時に、観測孔周辺の砂、土等が混入した。



注. 試料の採水時に、観測孔周辺の砂、土等が混入した。

図 2.6.1 水質分析結果 (pH、SS、濁度)

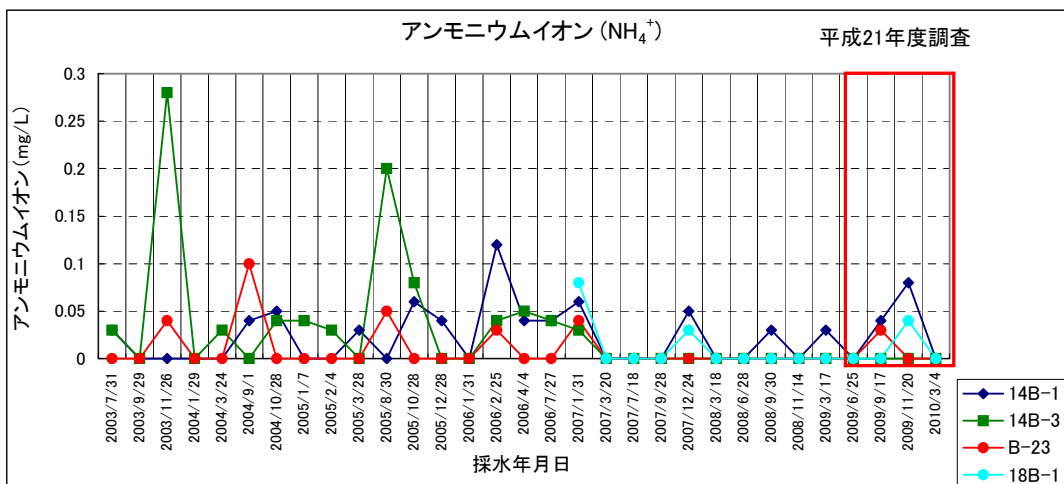
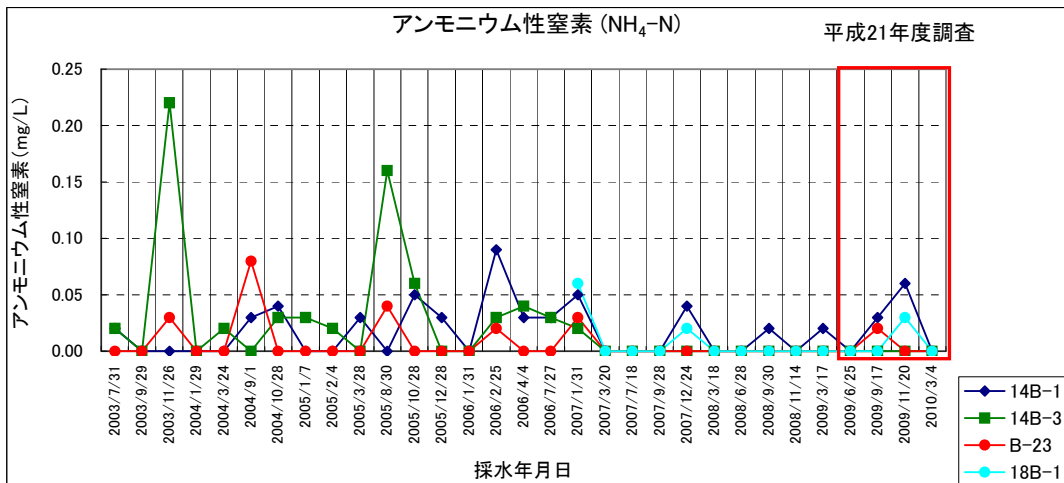
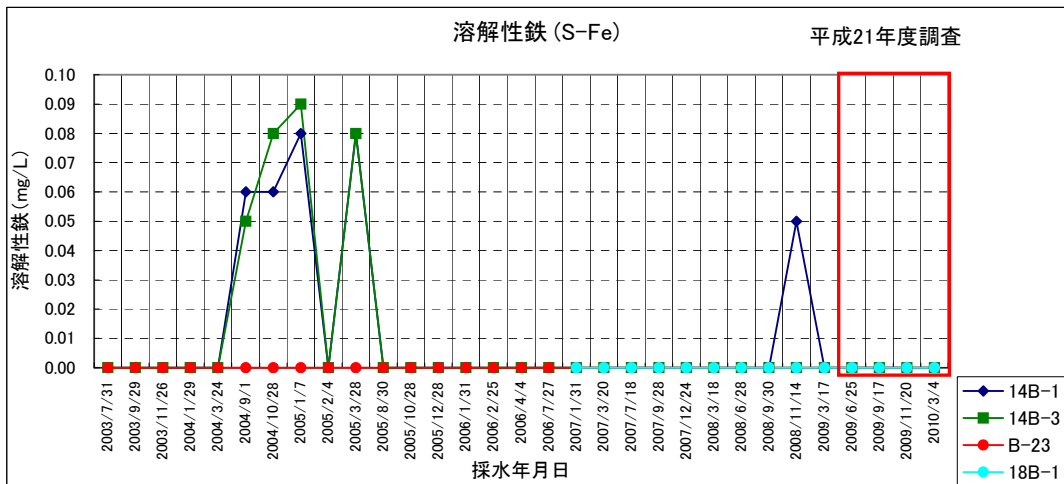


図 2.6.2 水質分析結果 (S-Fe、NH<sub>4</sub>-N、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

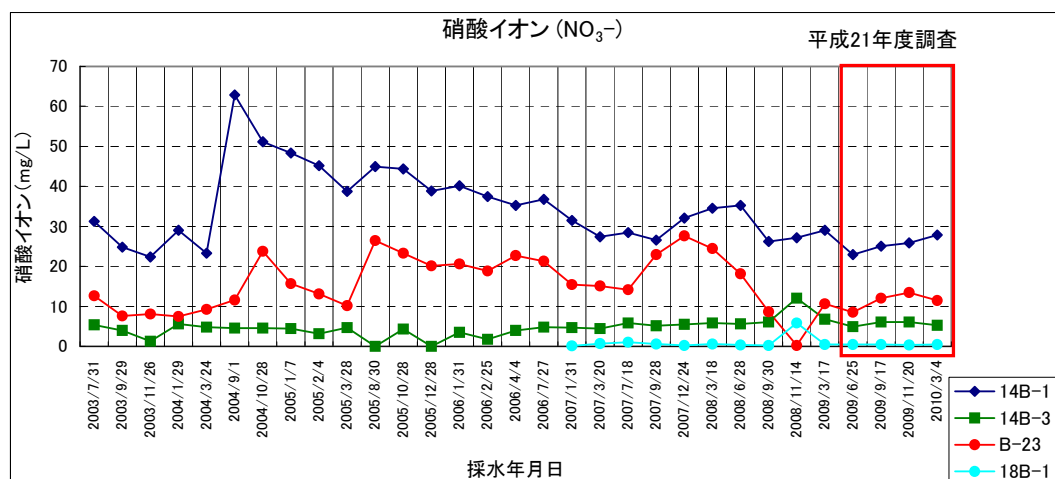
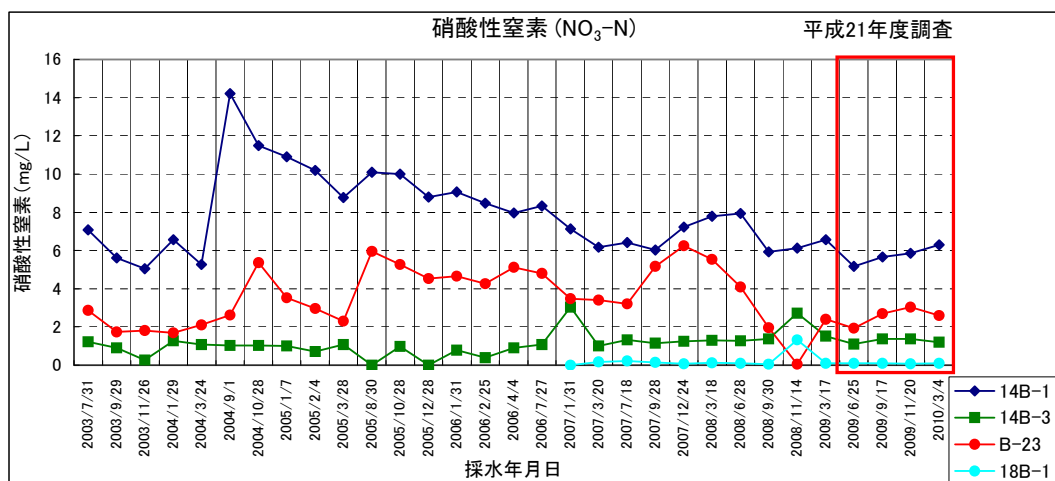
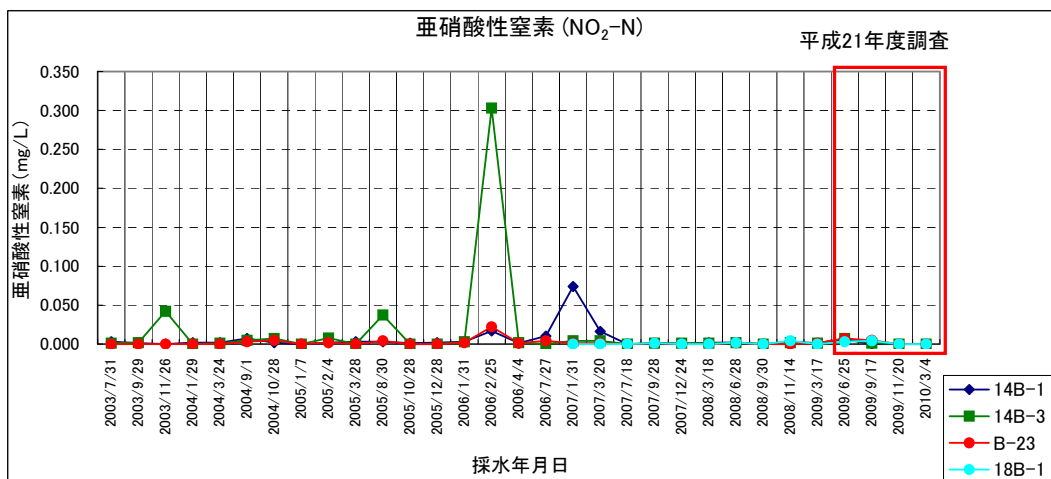


図 2.6.3 水質分析結果 (NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

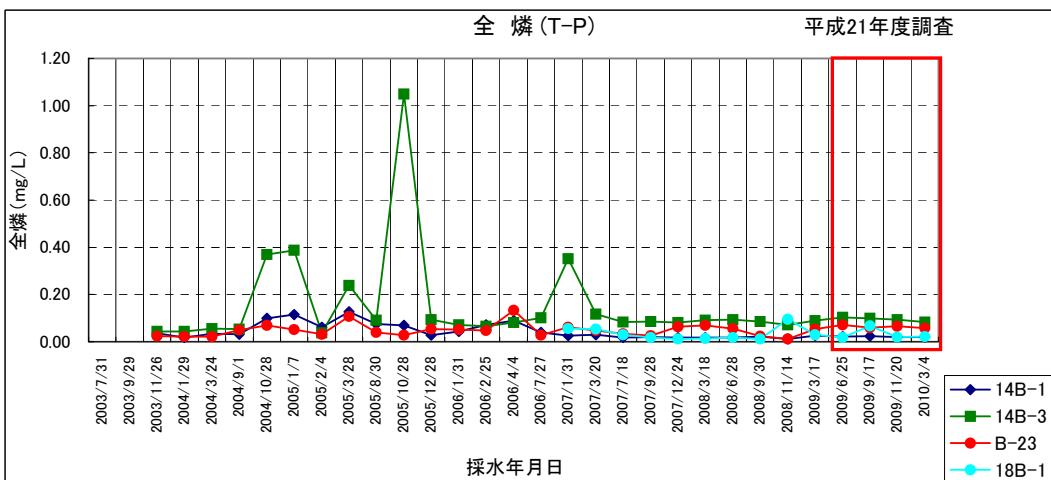
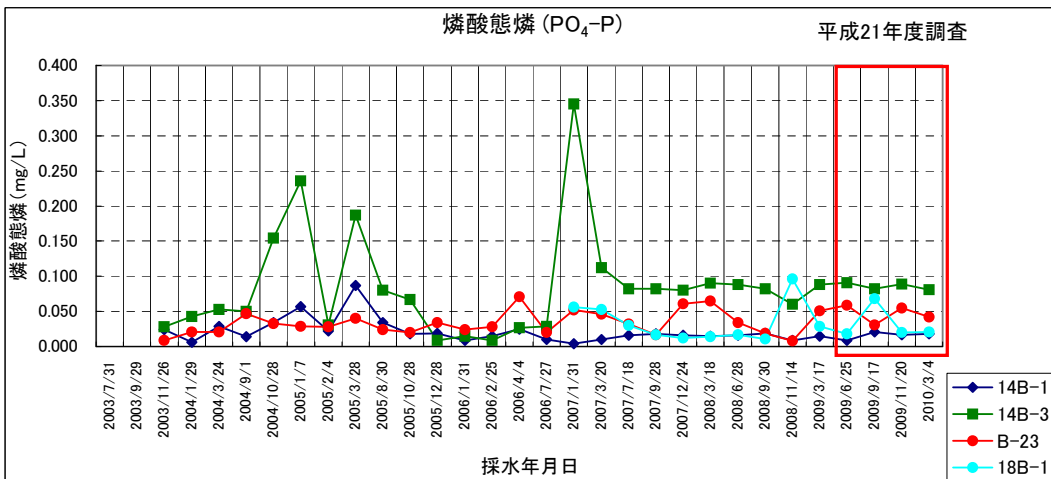
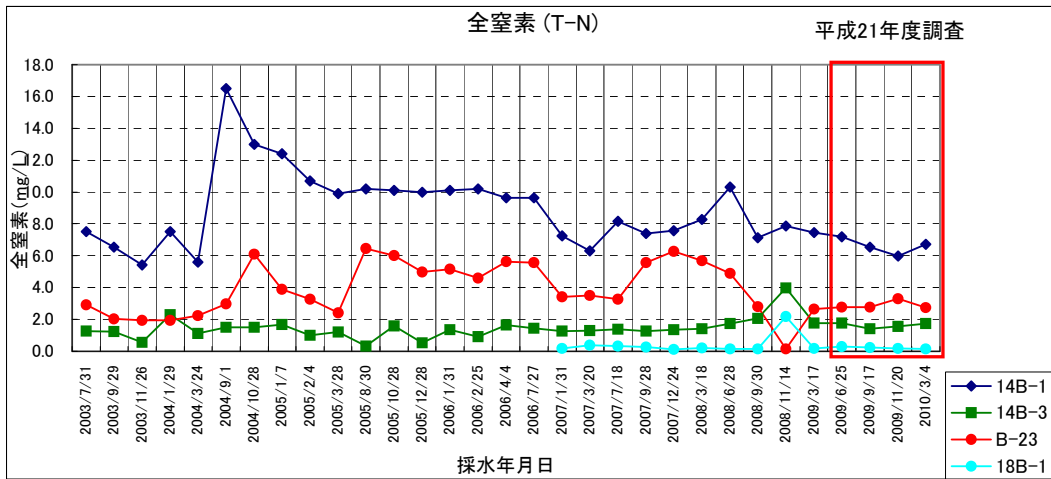
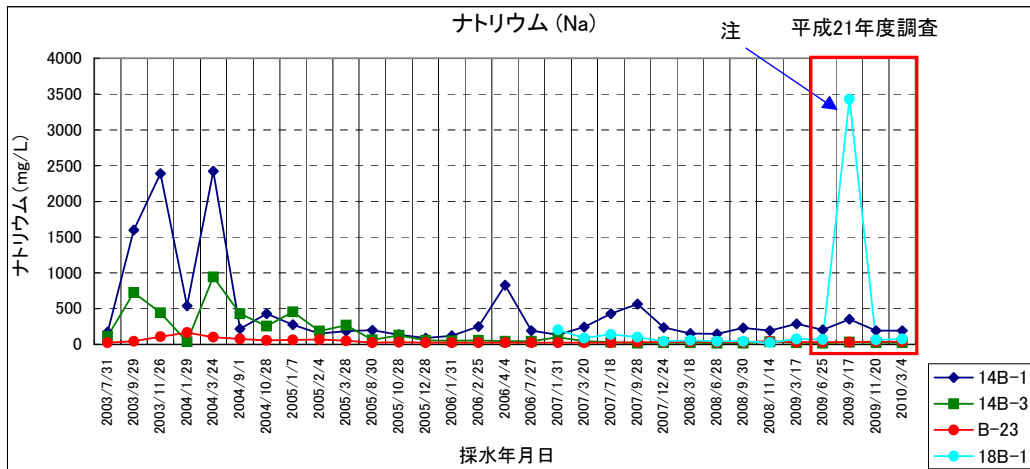
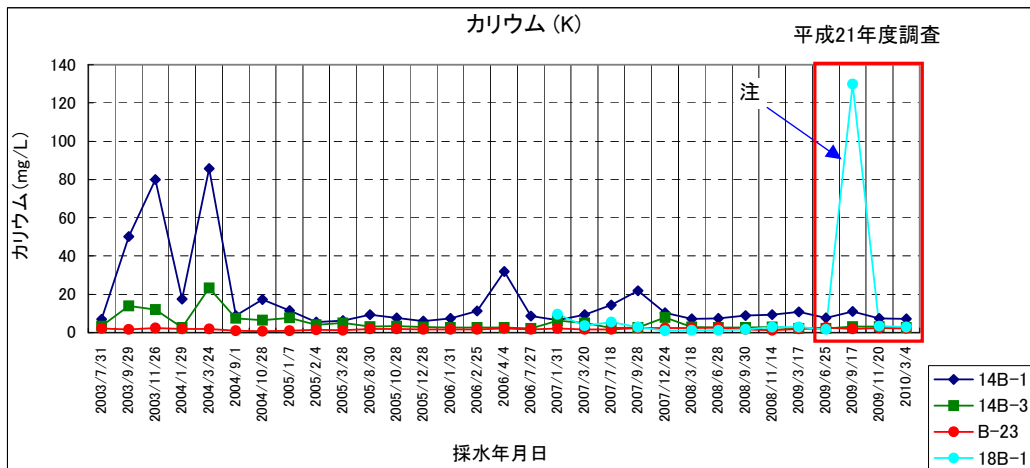


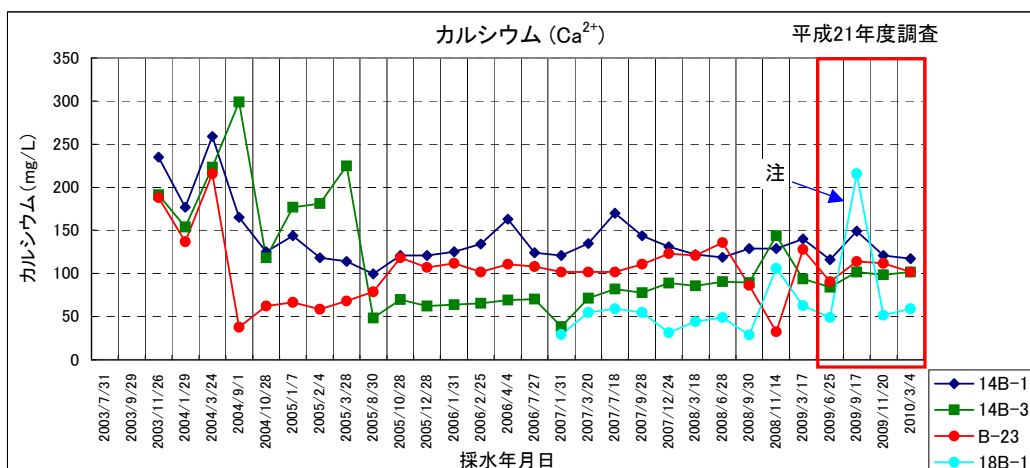
図 2.6.4 水質分析結果 (T-N、PO<sub>4</sub>-P、T-P)



注. 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

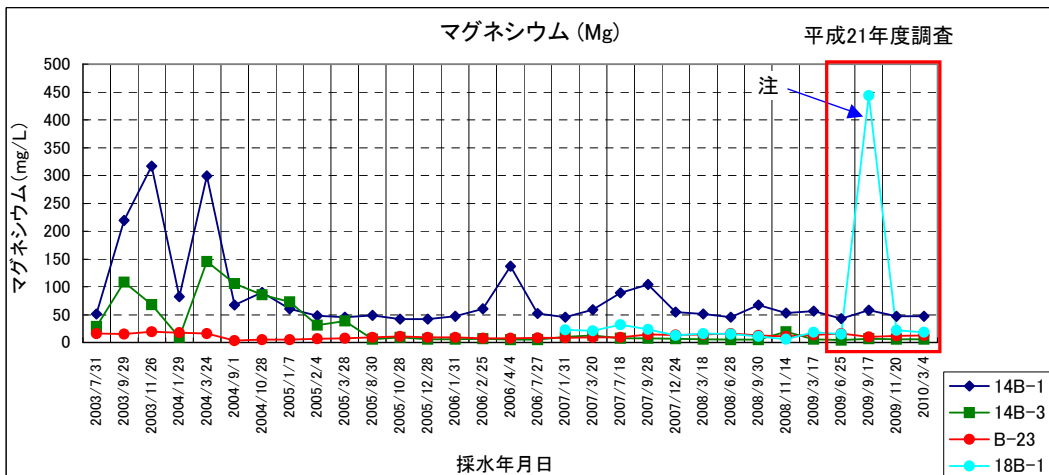


注. 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

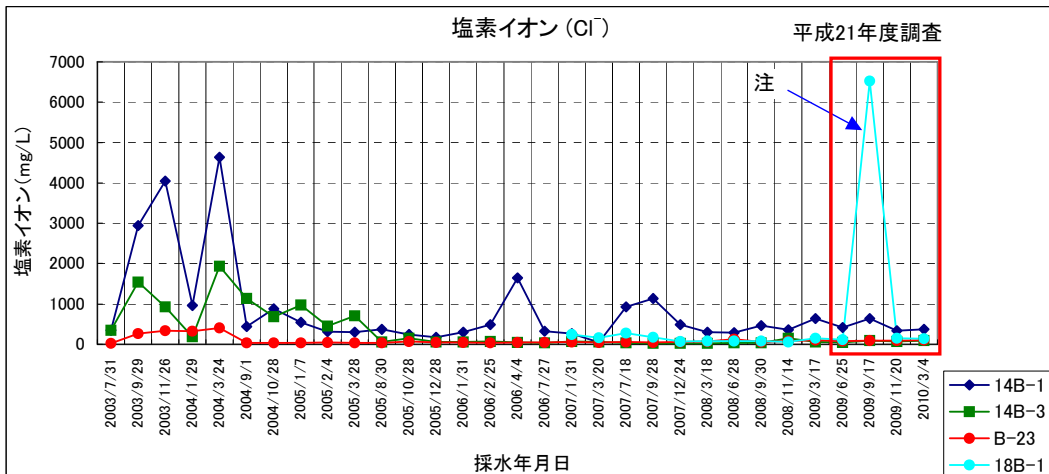


注. 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

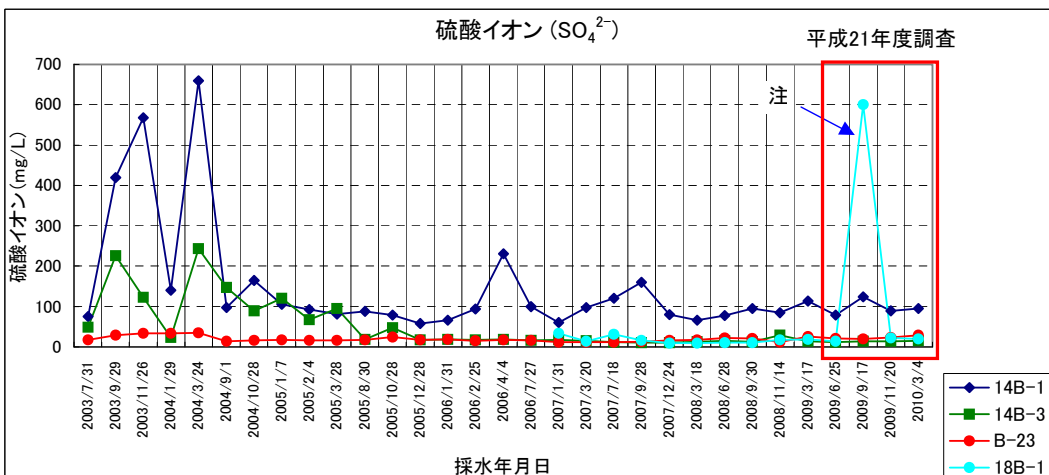
図 2.6.5 水質分析結果 (Na、K、Ca<sup>2+</sup>)



注: 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

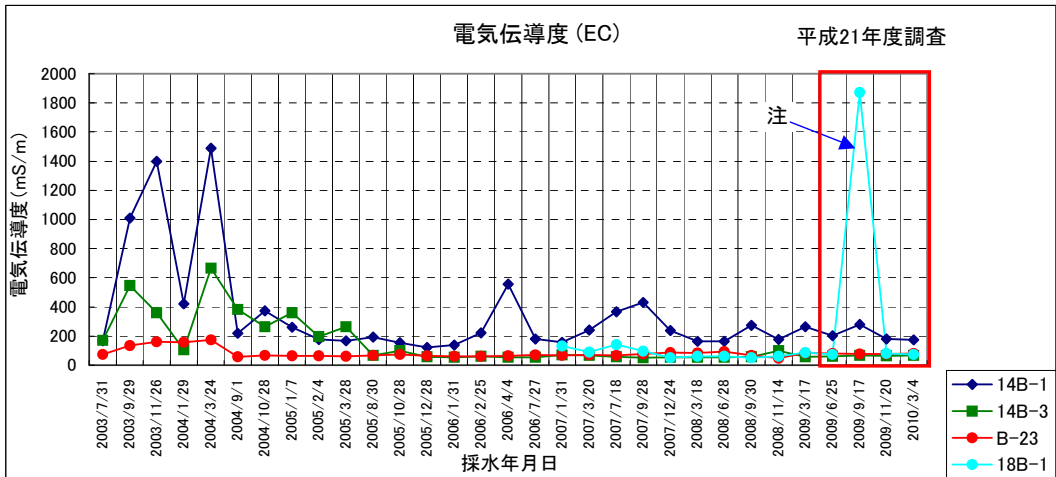
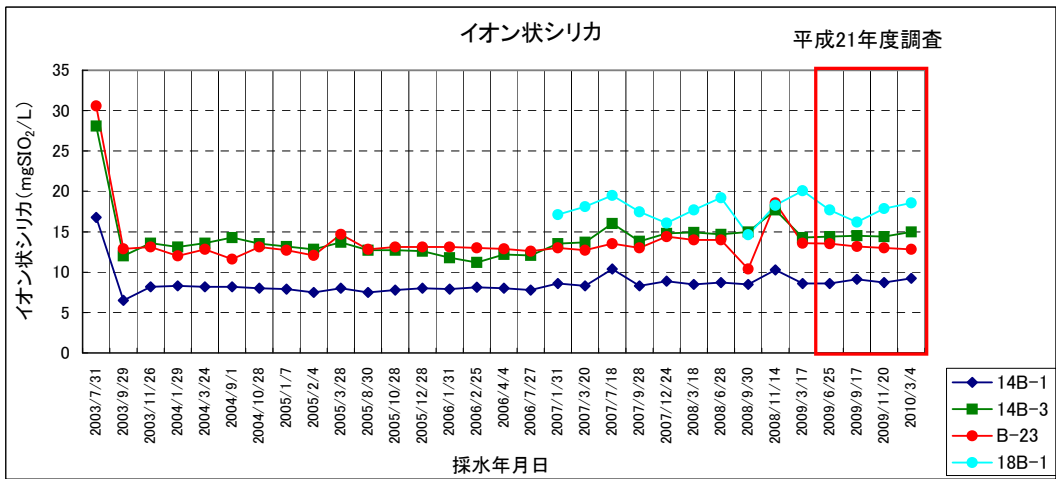
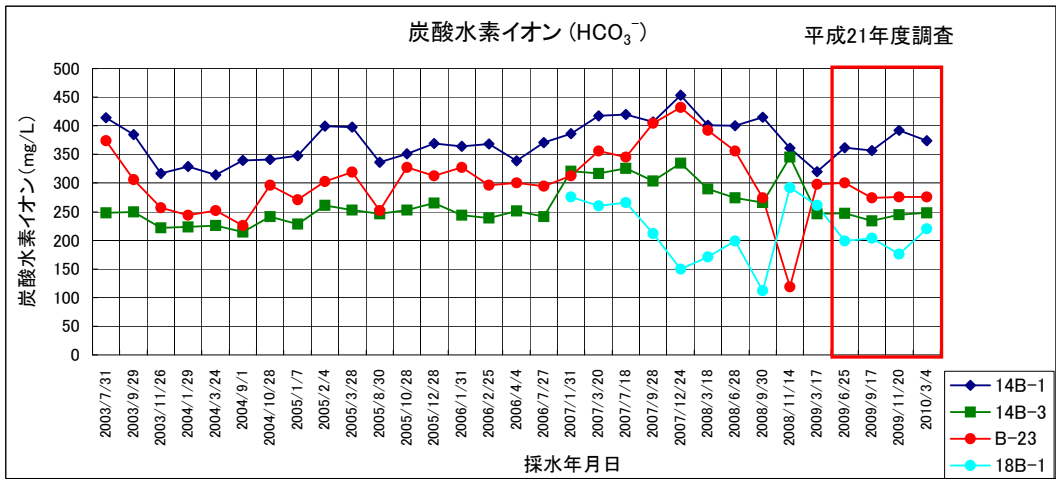


注: 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。



注: 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

図 2.6.6 水質分析結果 (Mg、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)



注. 18B-1地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

図 2.6.7 水質分析結果(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、イオン状シリカ、電気伝導度)

## 2.7 事前調査結果と事後調査結果の比較検討結果

### (1) 雨量観測

本地域の平成21年12月までの月別降水量は、平年に比べ6月と10月を除いて少雨傾向にあった。特に8月と9月は台風の接近が少なく、平年に比べ140mm～160mmほど少なく、9月においては前年に比べ350mm～620mmほど少なかった。

それが地下水量の減少につながり、特に地下水流域の狭い18B-1地点においては高潮の影響も相まって電気伝導度等を上昇させたものと考えられた。

また、平成21年(2009年)年間総降水量は、R-1で1273.05mm、石垣島測候所で1,689mmであり、いずれも年平均降水量(2079.0mm)を大きく下回った。

### (2) 地下水の水位

平成21年12月までの沿岸部の14B-1、14B-3、B-23地点における地下水位は、昨年と比べ前半(6月まで)はやや低水位を示すものの、事前調査の最低水位を上回っていた。

一方、内陸部の16B-1地点においては前年と大きな変化もなく、標高13.5mの基盤岩上面付近を上下していた。

### (3) 地下水のSS

地下水のSSは各地点とも2mg/L以下で、事前調査の範囲内にあった。

### (4) 電気伝導度

電気伝導度は18B-1地点を除いては事前調査の範囲内で分布していた。

18B-1地点では降水量の減少と高潮の影響によって、一時期(8月～10月前半)高い電気伝導度の値が観測されていたが、降水量の増加や潮位の低下に伴って10月後半以降は過年度並みの値に戻った。

### (5) 水質分析

18B-1地点の海水の影響を大きく受ける項目( $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、EC)を除いては、各地点で各項目ともほぼ事前調査並みの値を示し、特別な変化は認められなかった。



## 第5回 新石垣空港建設工法モニタリング委員会

今年度（平成22年度）のモニタリング調査内容

日時：平成22年7月12日

場所：合同庁舎 2階 大会議室

## 目 次

1. 本年度工事の概要について ..... 1-1
2. 本年度のモニタリング調査の内容について ..... 2-1

## 1. 本年度工事の概要について

### 1.1 工事実施概要

平成 22 年度は、平成 21 年度に引き続き用地造成工事を行うとともに、舗装工などの工事を実施する。また、小型コウモリ類の保全措置の一つである植栽工事（グリーンベルト）を実施し、既存の樹林帯へ接続することで、採餌場・移動経路を確保する計画としている。

### 1.2 工事工程

平成 22 年度の施工計画として想定している工事工程は表 1.2.1 に示すとおりである。

表 1.2.1 平成 22 年度施工計画

項目	年度・月	平成22年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
用地造成													
土工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
エプロン舗装		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
滑走路・誘導路舗装工						■	■	■	■	■	■	■	■
排水工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
緑化工										■	■	■	■
照明施設													
進入灯橋梁工事		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
採餌場・移動経路の植栽													
植栽工事		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C1・E洞保全対策工													
ボックス設置工						■	■	■	■	■	■	■	■
ピオトープ													
植栽工事										■	■	■	■
VOR/DME・TSR施設用地													
造成工事										■	■	■	■
庁舎建築													■

注. 上記の工程は、現時点における工程であり、実施の際には変更されることがある。

### 1.3 用地造成工事

#### 1.3.1 設置位置

用地造成工事等の施工位置については、図 1.3.1 に示すとおりである。

また、用地造成工事の土工については、今年度で施工を完了する予定である。

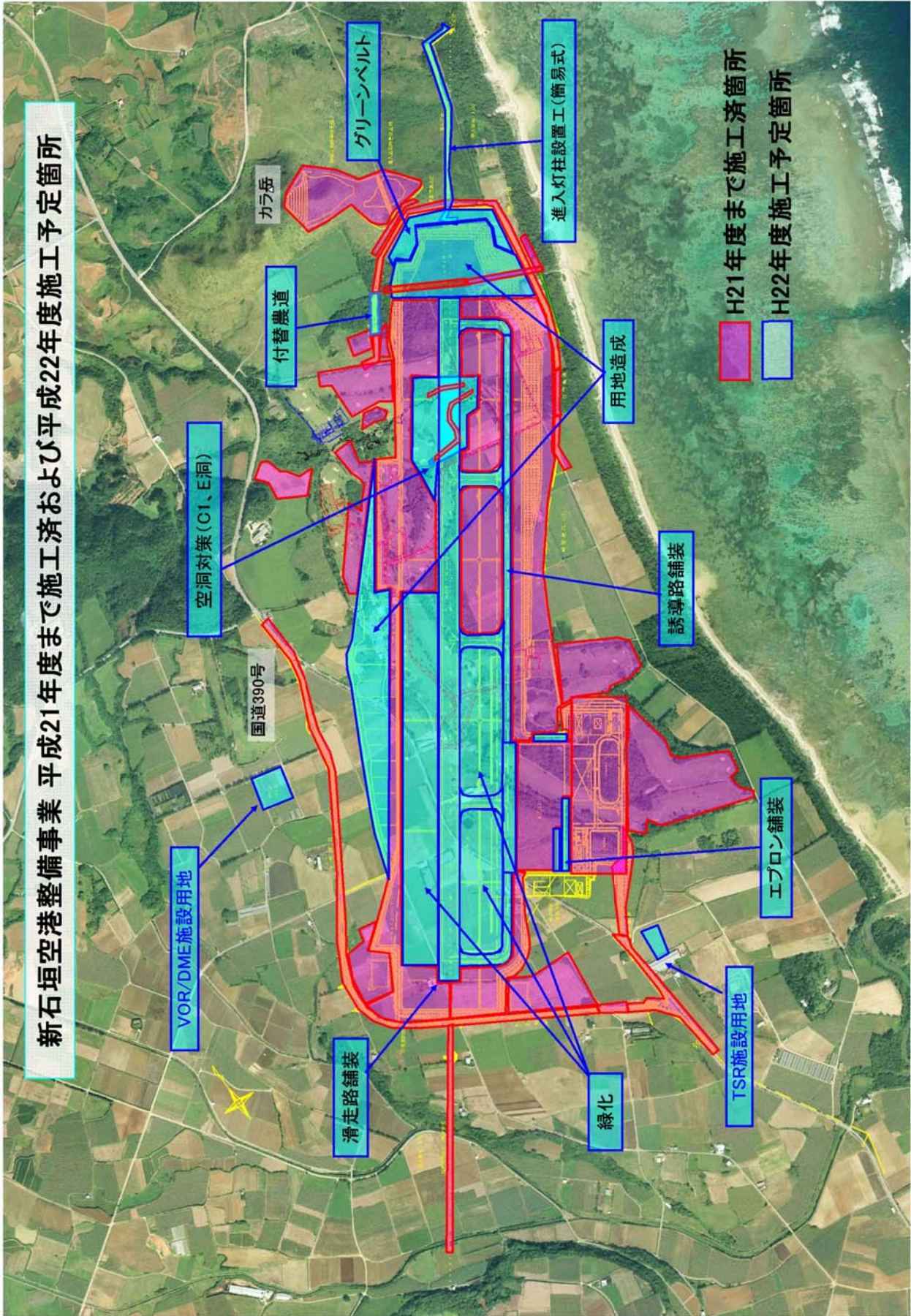


図 1.3.1 平成 21 年度まで施工済み及び平成 22 年度施工予定箇所

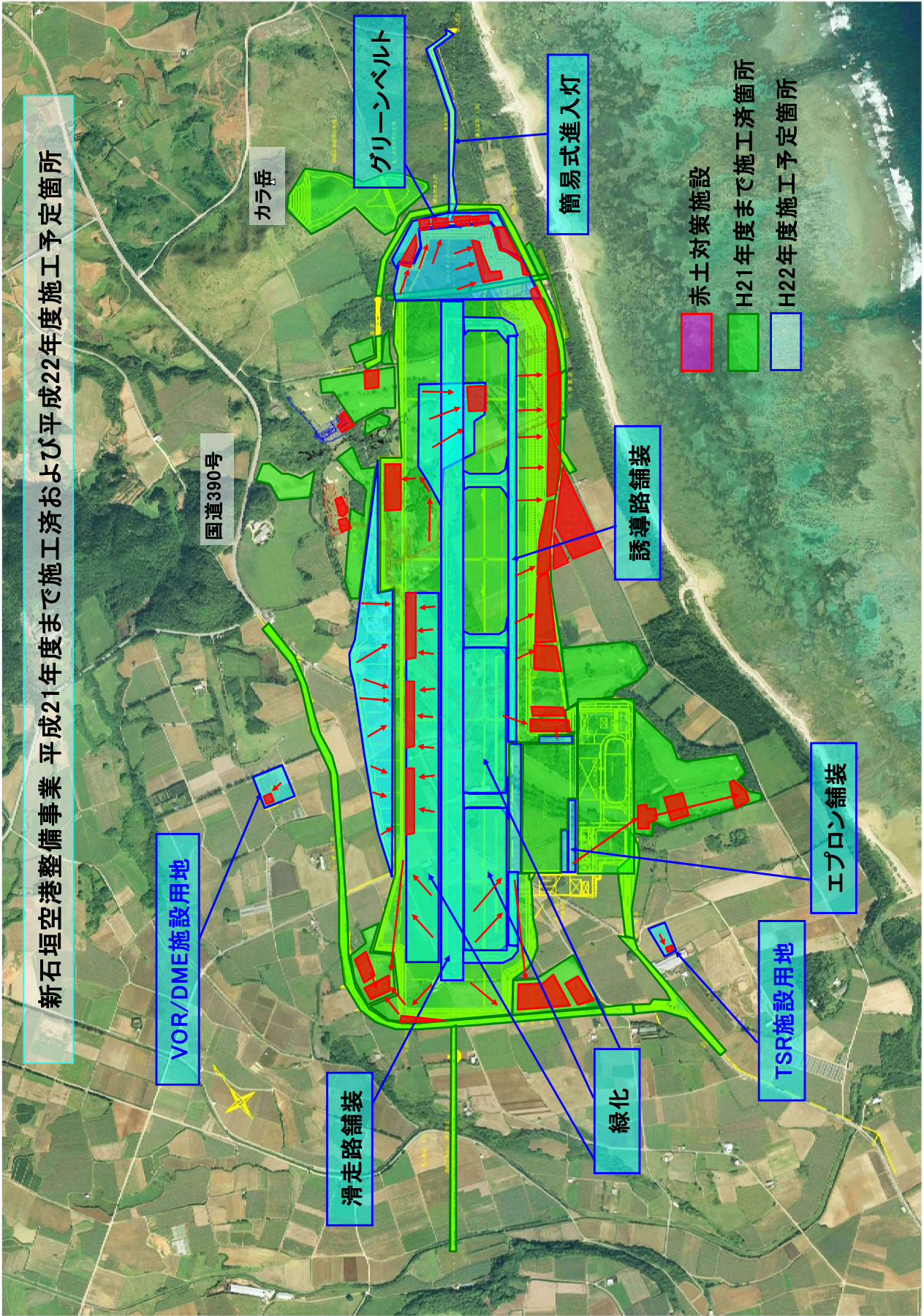


図 1.3.2 平成 22 年度赤土等流出防止施工設置箇所

### 1.3.2 施工計画

切土については、土量約 70 万  $m^3$  であり、その土砂を用いて行う盛土は、土量約 70 万  $m^3$  である。施工は、昨年度に設置した赤土等流出防止対策施設を引き続き使用し、今年度、施工面積に対応した施設へ拡張する。切土箇所においては、掘削機械を使用して掘削し、盛土箇所へ運搬して締固め、盛土する。

また、空洞対策工を埋め戻す際には、アーチ構造物に影響がないように盛り立てていく必要があるため、構造物の変位を観測しながら施工を行う。

空洞対策工（アーチ部）には、あらかじめ変位を観測するための計器（図 1.3.3～1.3.5）を設置している。

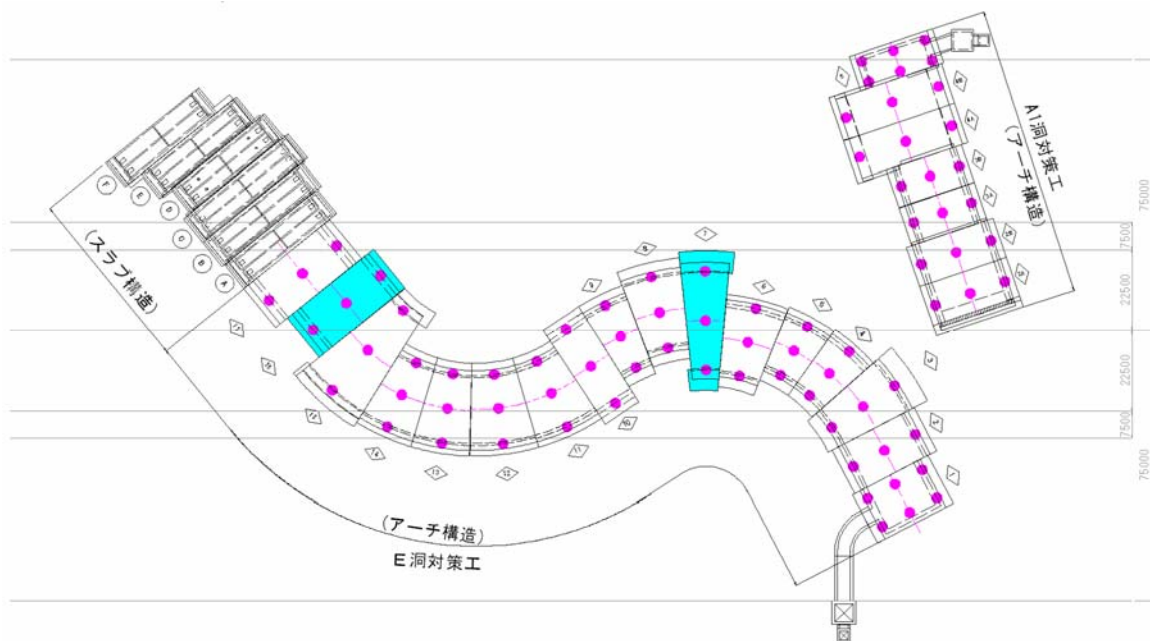


図 1.3.3 計測機器設置平面図

(ピンク：変位計測標点設置箇所・水色：鉄筋計設置ブロック)

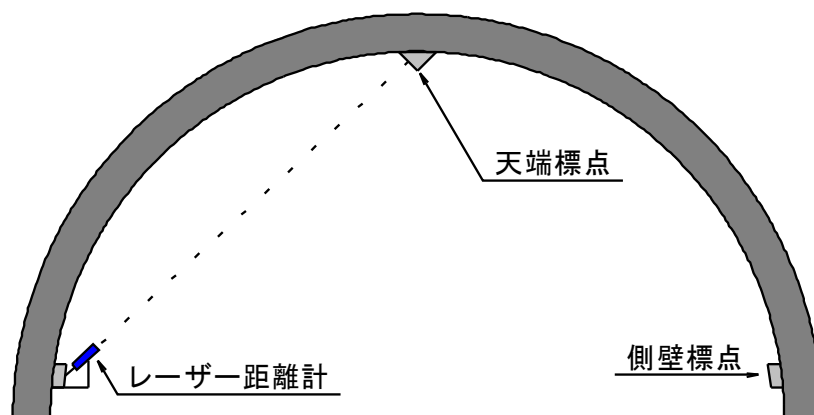


図 1.3.4 内空変位計測の概念図

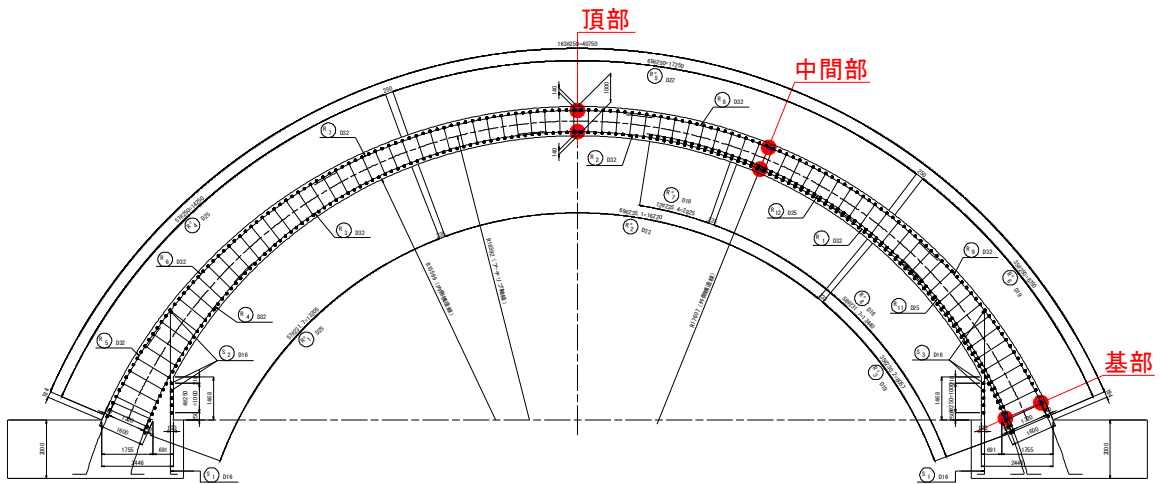


図 1.3.5 鉄筋計設置位置図（7ブロック）

#### 1.4 エプロン・滑走路・誘導路舗装

エプロンの舗装は、今年度で全面積の施工が終了する。

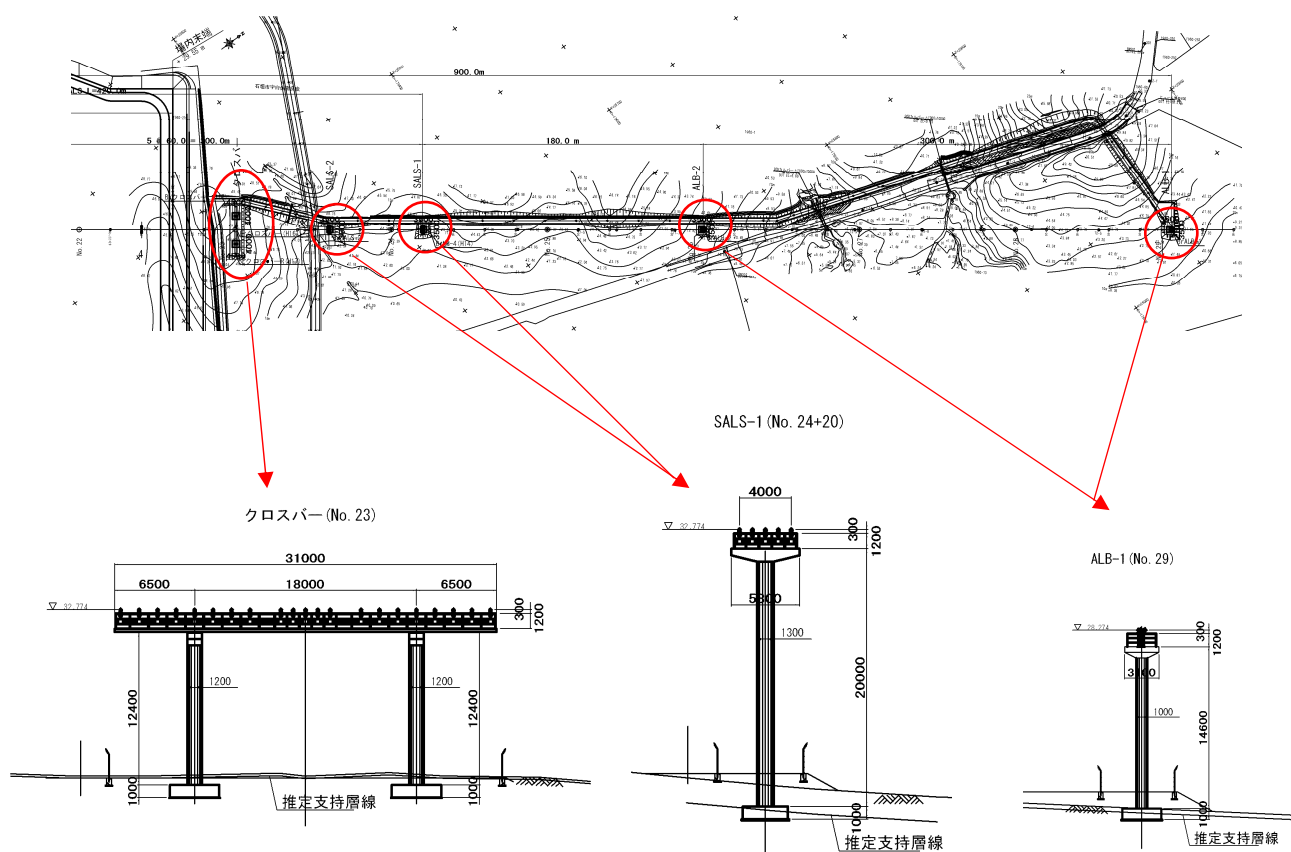
滑走路・誘導路については、昨年に引き続き下層路盤と上層路盤の施工を行う。

#### 1.5 緑化

緑化については、図 1.3.1に示す用地造成が完了した箇所から施工を行う。法面部は主にチガヤ、平場部は、主にツルメヒシバの植え付けを行う。

## 1.6 進入灯柱設置工

平成 22 年度の施工は、図 1.3.1 に示すとおり、空港北側の進入灯（簡易式進入灯）の灯柱の設置を行う。



## 1.7 グリーンベルト

採餌場・移動経路の植栽位置は、図 1.3.1 に示すグリーンベルトの範囲で実施する。

小型コウモリの飛翔経路を分断しないように植栽工事を実施し、採餌場・移動経路を確保する。



## 1.8 C1洞、E洞について

C1洞は、浸透ゾーンIIの施工に伴い一部消失することから、ボックスカルバートを設置し水の流れとコウモリ類の飛翔空間（高さ1m程度）等を確保する。

E洞の大部分については、すでに空洞対策工としてアーチ型および橋梁形式の構造物を設置したところであるが、上流部については、そのような構造物を設置することが困難であった。

そのため、地下水の水みちと小型コウモリ類の飛翔空間（高さ1m程度）を確保するための対策を実施することとした。

対策としては、できる限り空洞を残しながらの施工となるため、現場での施工性を考慮して耐圧管（φ1500）を設置する。（図1.8.1～図1.8.5参照）。

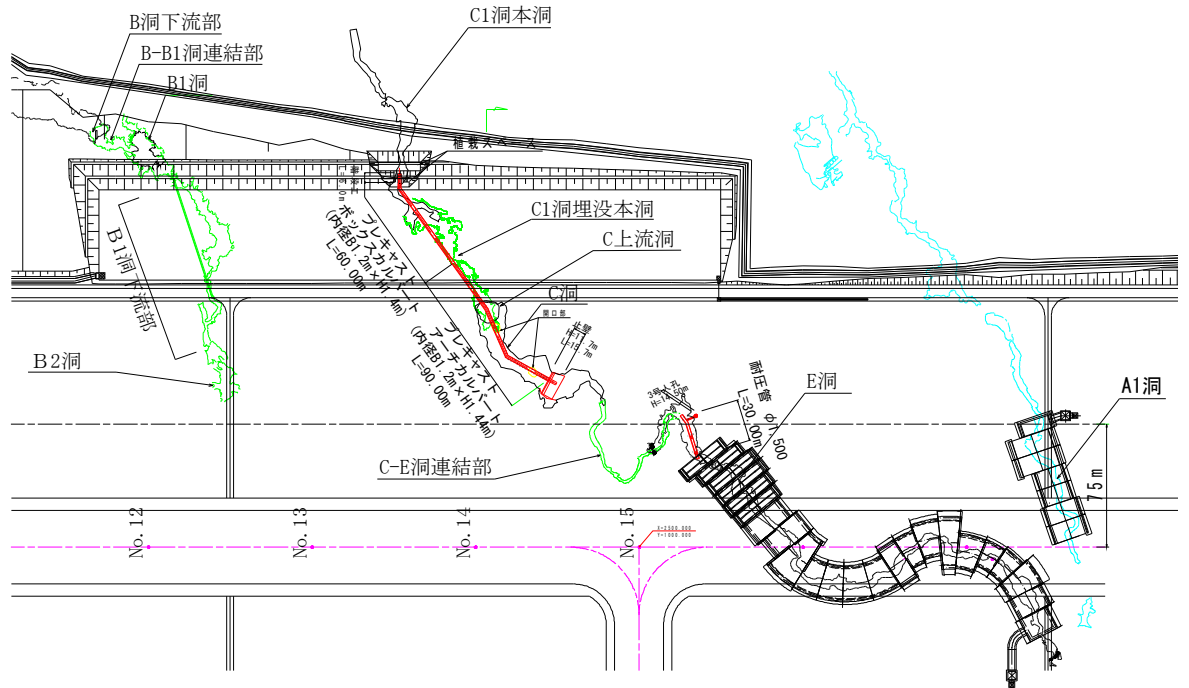


図 1.8.1 B洞、B1洞、C1洞、E洞 位置図

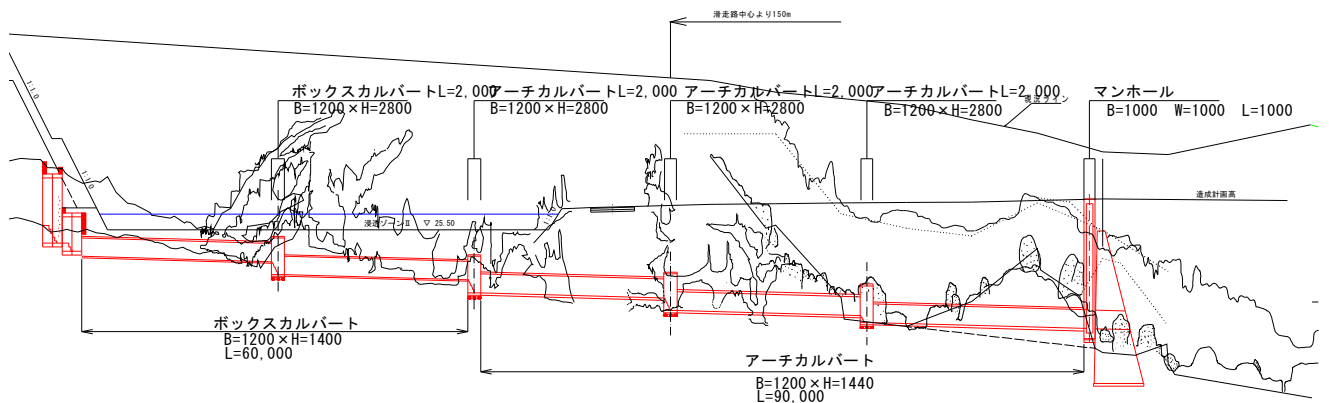


図 1.8.2 C、C1洞対策 縦断面図

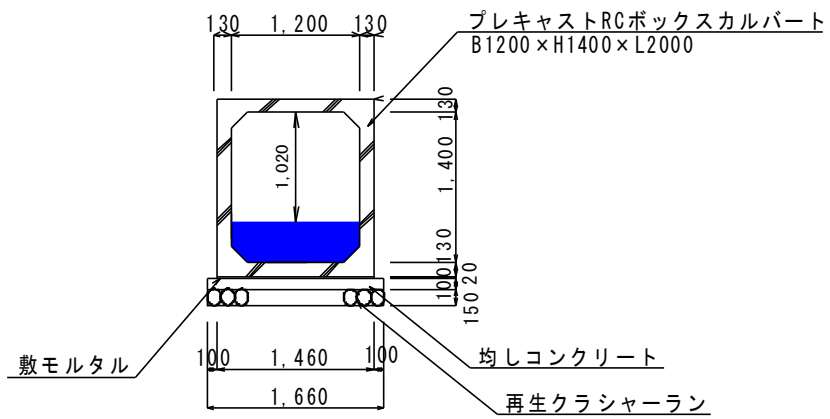
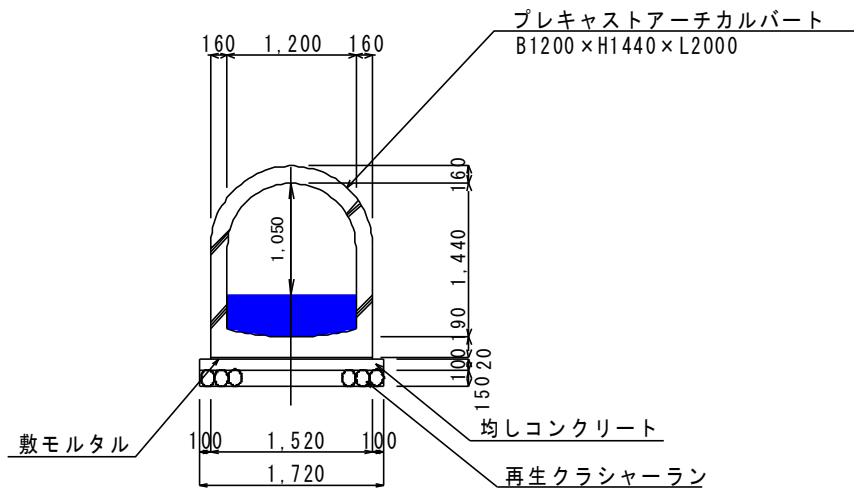


図 1.8.3 C、C1 洞対策 断面図

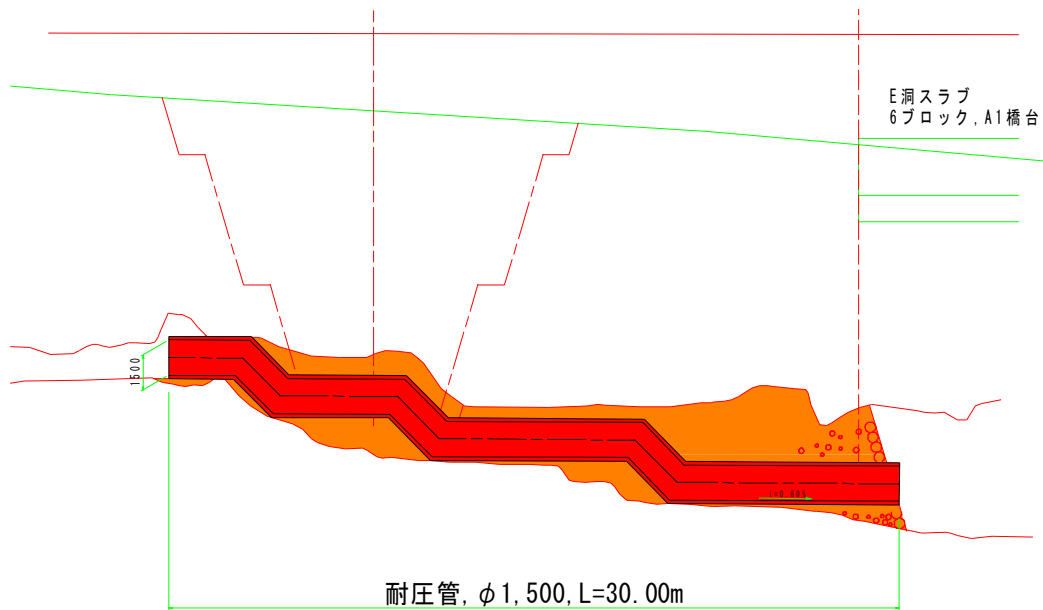


図 1.8.4 E 洞対策 縦断面図

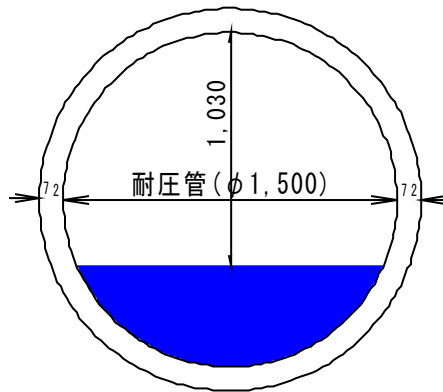


図 1.8.5 E洞対策 断面図

## 1.9 VOR/DME・TSR 施設

VOR/DME・TSR 施設については、平成 22 年度において用地造成工事を行うとともに、TSR 施設の局舎建築の工事を実施する（図 1.3.1 参照）。

VOR/DME 施設用地の造成は、盛土量約 8,700m<sup>3</sup>であり、搬入土砂は本体空港用地内の切土箇所より搬入を行う。

TSR 施設用地の造成は、盛土量約 1,800m<sup>3</sup>であり現地での切土量約 1,300m<sup>3</sup>を用いる。不足分については、本体空港用地内の切土箇所より搬入を行う。

各区域とも本年度中での用地造成を完了する予定である。

## 2. 本年度のモニタリング調査の内容について

### 2.1 地下水保全対策

#### (1)調査項目

本年度のモニタリング調査は、過年度と同様の項目について実施する。

環境監視項目に示される地下水の水位観測、地下水の濁り測定以外に、基礎的資料となる水質分析、電気伝導度観測、雨量観測も合わせて実施する。

- ①地下水位観測
- ②地下水の濁りの測定
- ③水質分析
- ④電気伝導度観測
- ⑤雨量観測

#### (2)調査内容

##### 1)地下水位観測

地下水位観測は、過年度より観測を実施している海岸沿いの4箇所ならびに空港建設予定地の中央部に位置する1箇所の計5箇所において、自動水位計により継続的に観測を行っている。

- 観測地点：B-23、14B-1、14B-3、18B-1、16B-1
- 測定間隔：1時間ごと

##### 2)地下水の濁りの測定

地下水の濁りの測定は、年間4回（6月、9月、12月、3月）の水質分析と合わせて濁度、SS濃度の測定を実施する。

また、18B-2地点では、大雨の後、地下水の濁りについて追加観測を実施する。

- 観測地点：B-23、14B-1、14B-3、18B-1、18B-2
- 測定時期：（定期観測）年4回（6月、9月、12月、3月）  
（追加観測）大雨後（18B-2のみ）

### 3)水質分析

採水地点は、地下水が直接海岸へ流出する代表的な流域の海側に配置されたボーリング地点 4 箇所と汀線部の 5 箇所とする。採水はボーリング孔においては地下水の中央部付近、汀線部においては干潮時に 50cm 四方、深さ 30cm 程度の穴を掘削し、湧出してくる地下水の上澄みを採水する。

- 採水地点（ボーリング孔）： B-23、14B-1、14B-3、18B-1
- 採水地点（汀線部）： L-1、L-2、L-3、L-4、L-5
- 測定回数：各地点で年 4 回（6 月、9 月、12 月、3 月）
- 分析項目：下表のとおり

表 2.1.1 各観測地点の分析項目および分析方法

箇所	番号	項目	分析の方法
沿岸部の観測孔	14B-1	PH(水素イオン濃度)	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
		アンモニウムイオン	JIS K 0102 42.1 イントフェノール青吸光光度法
		硝酸性窒素	JIS K 0102 43.2 銅・カドミウム還元・ナフチルジアミン吸光光度法
		硝酸イオン	JIS K 0102 43.2 銅・カドミウム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
		ナトリウムイオン	JIS K 0102 48.2 フレーム原子吸光法
		カリウムイオン	JIS K 0102 49.2 フレーム原子吸光法
		カルシウムイオン	JIS K 0102 50.2 フレーム原子吸光法
	14B-3	マグネシウムイオン	JIS K 0102 51.2 フレーム原子吸光法
	14B-3	塩素イオン	JIS K 0102 35.3 イオンクロマトグラフ法
	14B-3	硫酸イオン	JIS K 0102 41.3 イオンクロマトグラフ法
	14B-3	重炭酸イオン	JIS K 0101 25 備考2による
	B-23	電気伝導度	電気伝導計による方法
	B-23	亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43.1 ナフチルエチレンジアミン青吸光光度法
	18B-1	アンモニウム性窒素	JIS K 0102 42.1 イントフェノール青吸光光度法
		全窒素	JIS K 0102 45.4 銅・カドミウム還元法
		リン酸イオン	JIS K 0102 46.1.1 モリブデン青法
		全リン	JIS K 0102 46.3 ペルオキシ二硫酸カルウム分解法
		溶解性鉄	JIS K 0102 3.1.4(2), 57.1 フェナントリン吸光光度法
		けい酸	JIS K 0101 44.1.2 モリブデン青吸光光度法
		濁度	JIS K 0101 9.4 積分球式測定法
SS	昭和46年度環境庁告示第59号 付表8に掲げる方法		
汀線部	L-1	化学的酸素消費量	JIS K 0102 17 100° Cにおける過マンガン酸カルウムによる酸素消費量
		全窒素	JIS K 0102 45.4 銅・カドミウム還元法
	L-1	全リン	JIS K 0102 46.3 ペルオキシ二硫酸カルウム分解法
	L-2	塩分	サリノメーターによる方法
	L-3	けい酸	JIS K 0101 44.1.2 モリブデン青吸光光度法
	L-4	硝酸性窒素	JIS K 0102 43.2 銅・カドミウム還元・ナフチルジアミン吸光光度法
	L-5	亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43.1 ナフチルエチレンジアミン青吸光光度法
	L-5	SS	昭和46年度環境庁告示第59号 付表8に掲げる方法
浸透ソール	18B-2	水素イオン濃度	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
		濁度	JIS K 0101 9.4 積分球式測定法
		SS	昭和46年度環境庁告示第59号 付表8に掲げる方法

#### 4)電気伝導観測

観測地点は、海岸沿いに位置する下記の地点において実施する。各地下水流域を代表する沿岸部の沖積低地中に配置する。

- 観測地点 : B-23、14B-1、14B-3、18B-1
- 測定回数 : 各地点で月1回

#### 5)雨量観測

観測地点は、過年度より観測を実施している白保側の R-1 とカラ岳頂上付近に設置されている R-2 の 2 箇所において自記雨量計により継続観測を行う。なお、観測地点の選定に関しては、工事期間中も同一地点で観測できるよう配置されている。

- 観測地点 : R-1、R-2

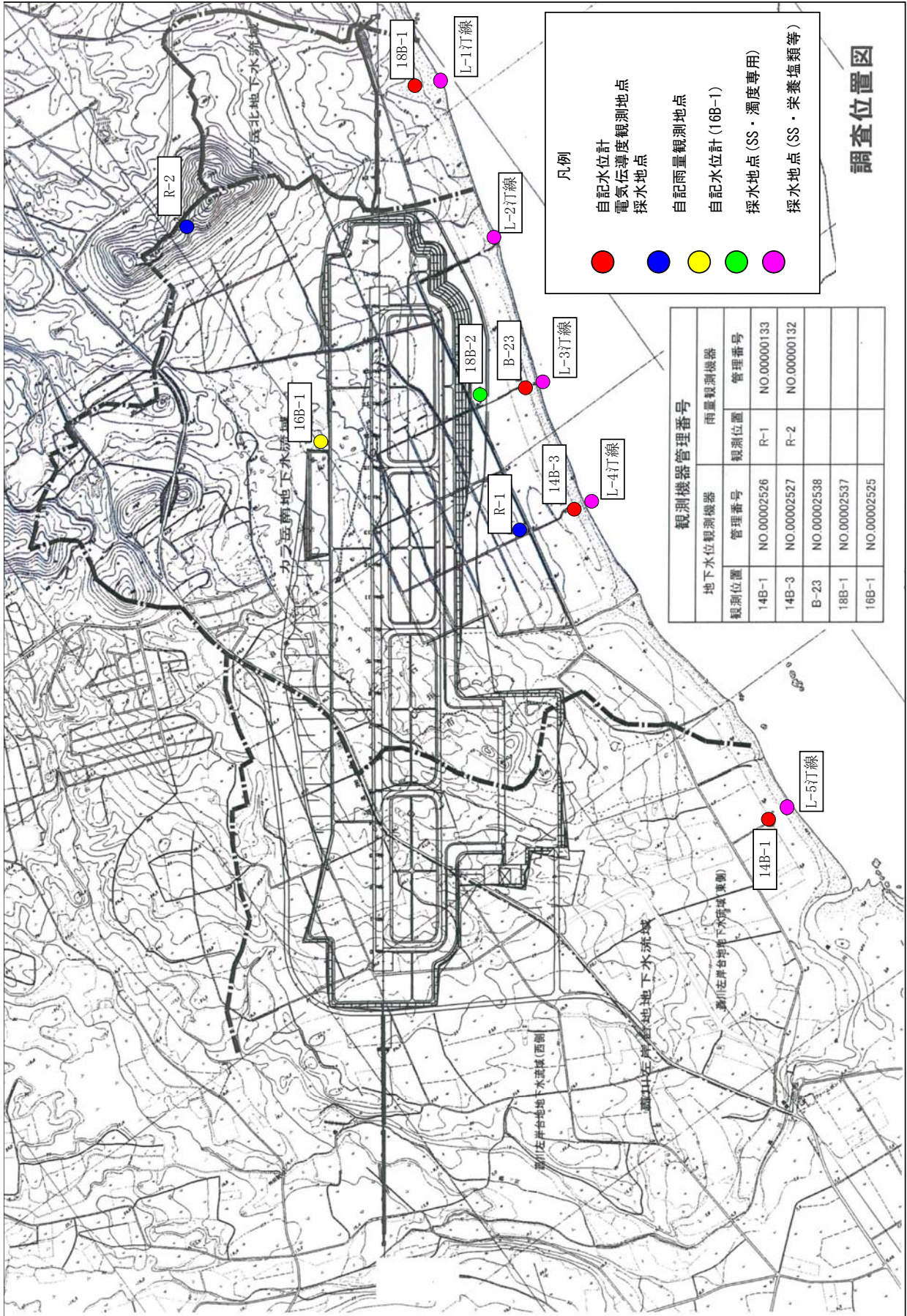


図 2.1.1 調査位置図