添付資料17

うるま市内温泉開発机上調査業務

報　告　書

令和５年９月

株式会社エオネックス

Eonex

うるま市内温泉開発机上調査業務

目　　次

1.　業務概要 1

2.　調査の仕様・方法 8

2-1. 資料収集・検討 8

3.　文献調査結果 １０

3-1. 地形概要 １０

3-2. 地質概要 １４

3-3. 既存源泉 ２４

4.　総合解析 ２５

4-1. 温泉開発に関する検討 ２５

4-2. まとめ ２８

4-2-1. 石川 IC 周辺（検討地①） ２９

4-2-2. 石川庁舎周辺（検討地②） ３０

4-2-3. 具志川体育館周辺（検討地③） ３１

4-2-4. 勝連城跡周辺（検討地④） ３３

4-2-5. 旧与那城庁舎周辺（検討地⑤） ３４

1. 業務概要

業 務 名 ： うるま市内温泉開発机上調査業務

業務場所： うるま市内

業務期間： 2023年5月25日～2023年9月29日

業務目的： うるま市内重要拠点における、新たな観光拠点として温浴施設の開発の可能性を探り、整備コスト等の検討を机上で行う。

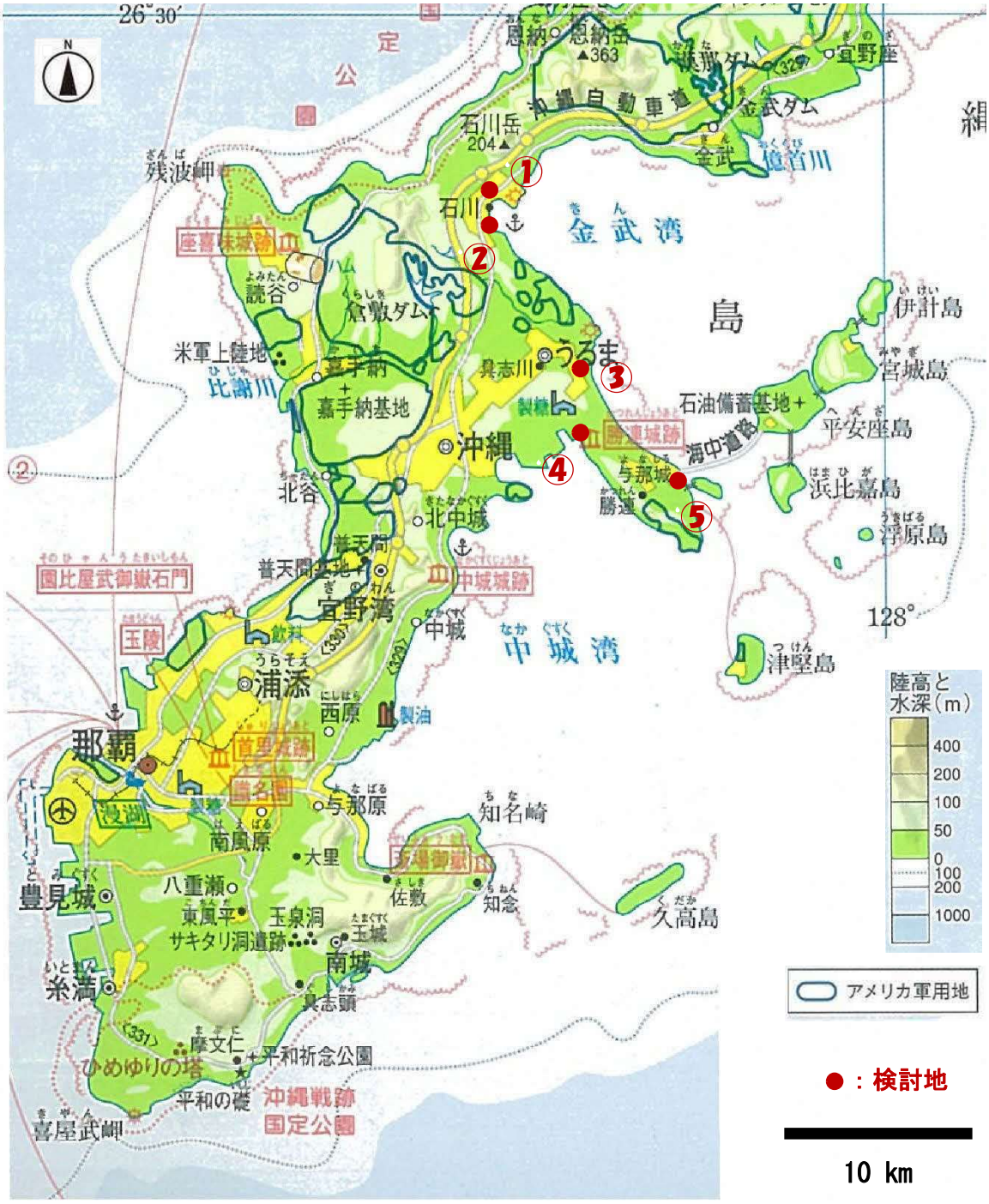
業務内容： うるま市内の机上調査、①～⑤の5か所（図1-1～図1-3参照）

① 石川IC周辺
② 石川庁舎周辺
③ 具志川体育館周辺
④ 勝連城跡周辺
⑤ 旧与那城庁舎周辺

地質、既存源泉に関する文献調査を行い、検討地における温泉開発の可能性、掘削深度等を検討する。

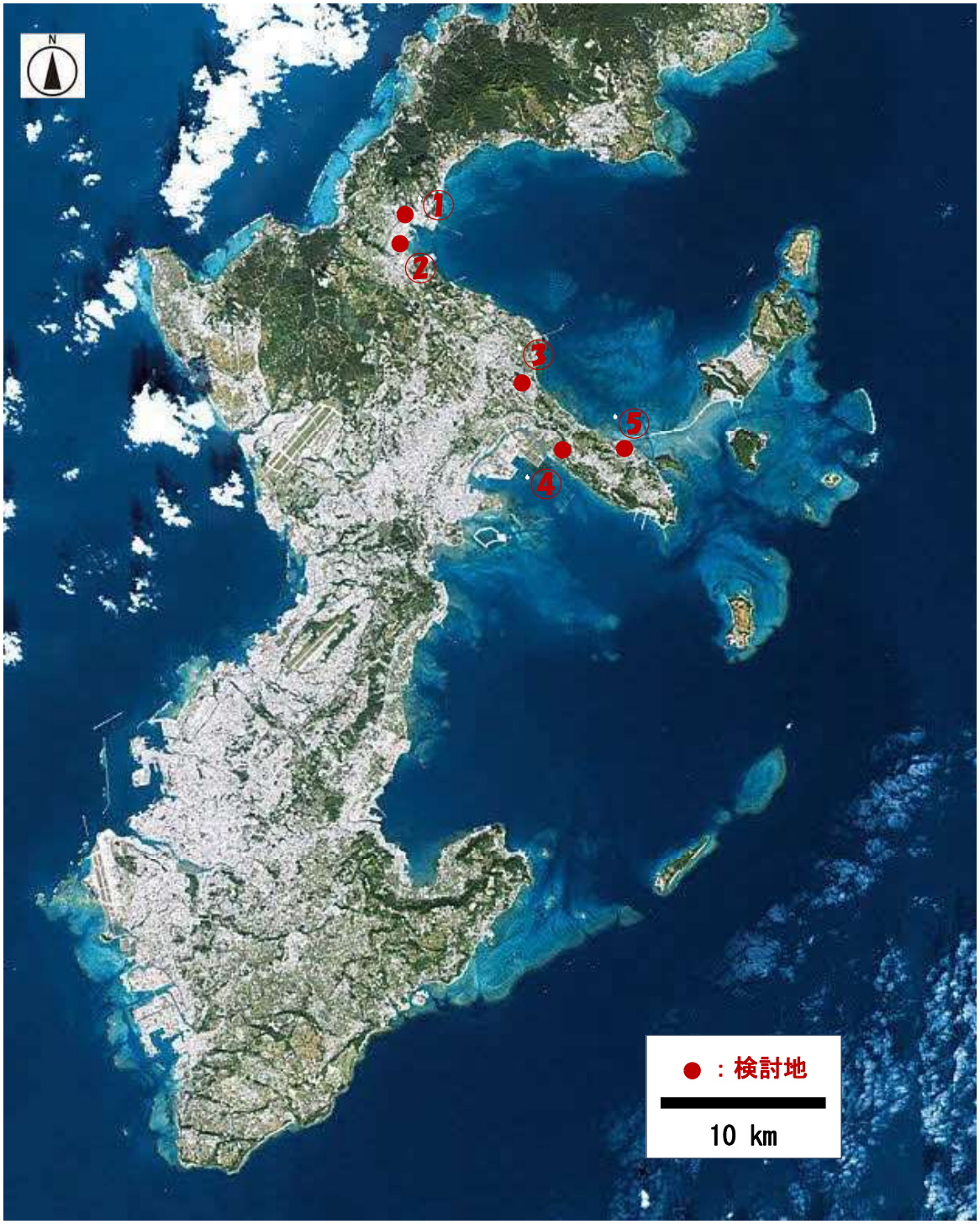
発 注 者 ： うるま市

受 託 者 ： 株式会社 エオネックス
〒920-0209　石川県金沢市東蚊爪町1丁目19番地4
代表取締役　　市山　勉
TEL 076(238)1181　　FAX　076(238)9781
調査担当者　天満　稔



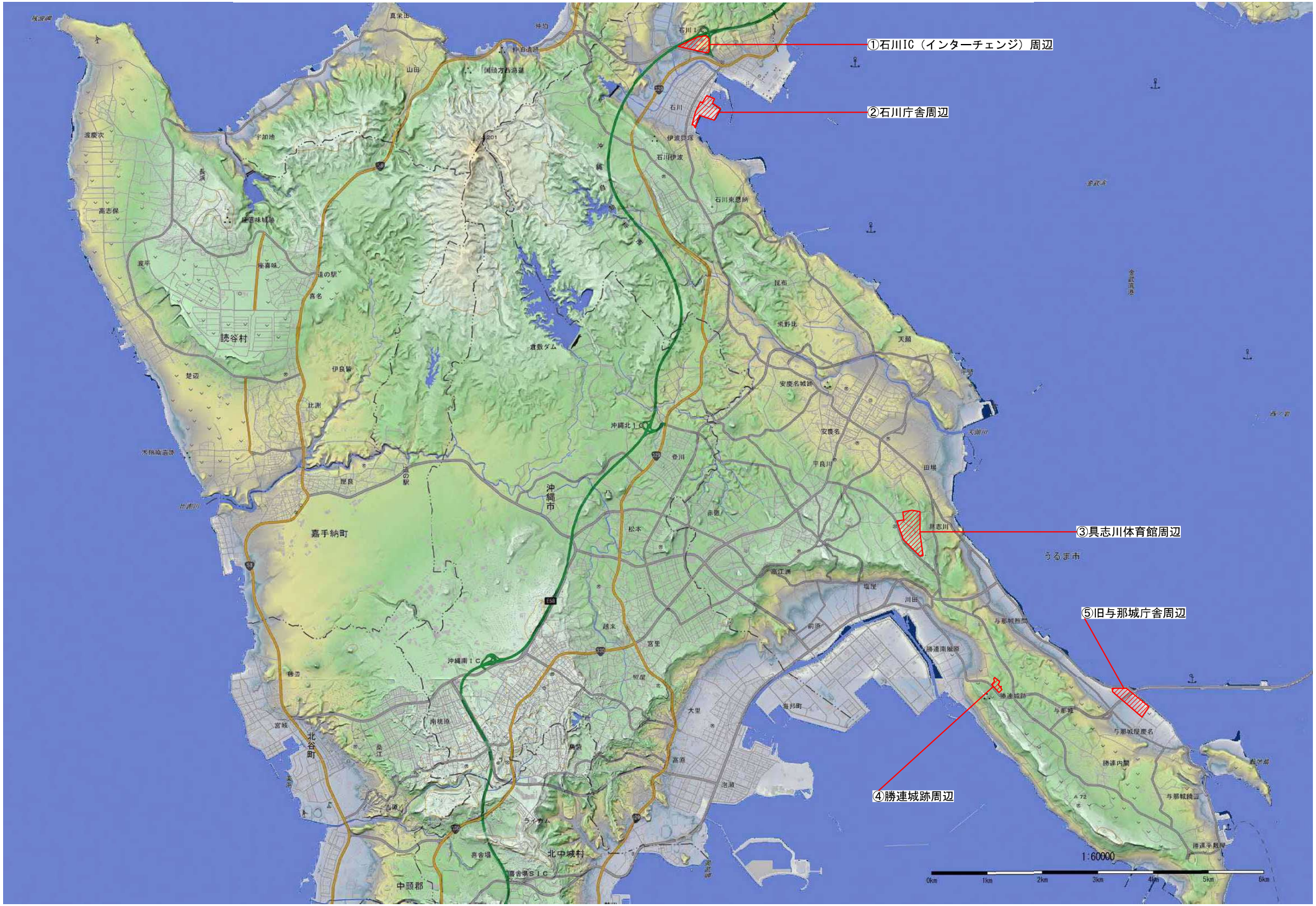
(a) 検討地位置（地図上）（詳細高等地図 帝国書院 2017 に加筆）

図 1-1 検討地位置



(b) 検討地位置（衛星写真上）（だいち写真ギャラリー、JAXA に加筆）

図 1-1 検討地位置（つづき）

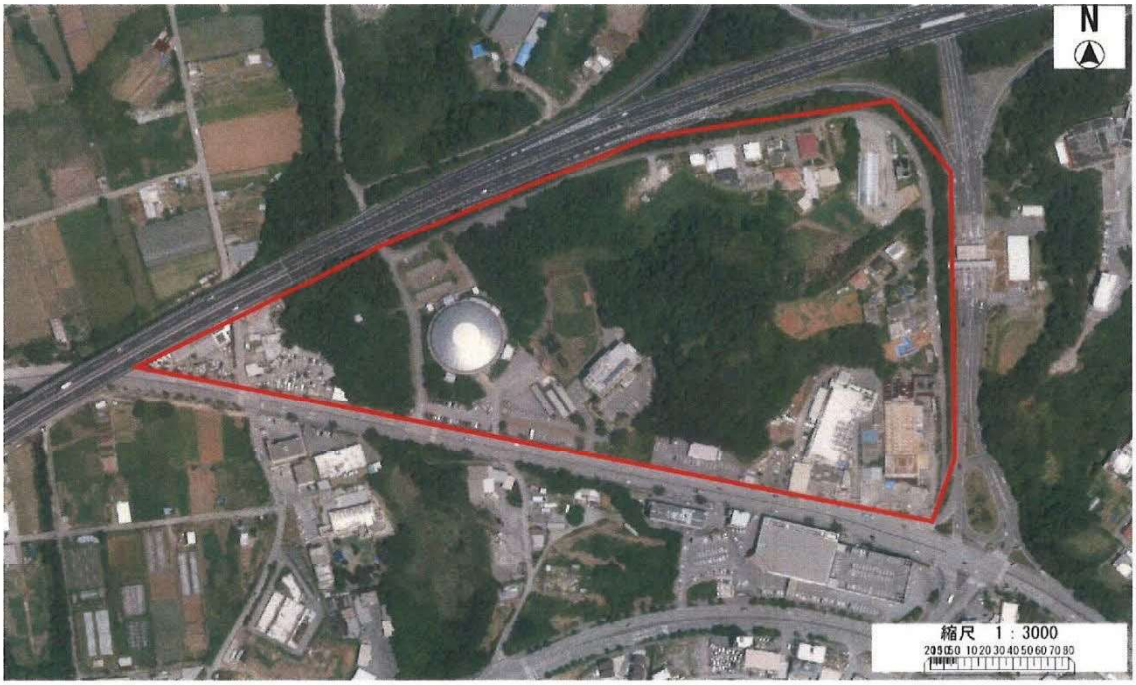


凡　例　：検討地

図1-2　検討地位置

カシミール3Dを使用して作成

①石川IC（インターチェンジ）周辺



②石川庁舎周辺

図 1-3 各検討地の上空写真

③具志川体育館周辺

④勝連城跡周辺

図 1-3 各検討地の上空写真（つづき）

⑤与那城庁舎周辺

図 1-3 各検討地の上空写真（つづき）

2. 調査の仕様・方法

調査の仕様、方法を以下に示す。

2-1. 資料収集・検討

地形地質資料・既存調査資料・既存源泉資料の収集・整理を行った。得られた情報から、総合的解析をおこなった。

(1) 地形地質資料の収集整理

調査地周辺の地形地質に関する資料、文献等を収集し整理した。

(2) 既往調査結果の収集整理

過去に実施された調査資料を収集し、内容を吟味検討することにより、調査の参考とした。

(3) 既存源泉資料の収集

近隣既存源泉の資料(掘削深度・温度・湧出量・泉質・柱状図・検層図等)を収集した。得られた情報を総合解析などの参考とした。

(1)～(3)について、主に以下の資料を参照した。

・神谷厚昭（2015）：地層と化石が語る琉球列島三億年史、ボーダー新書
・新城竜一（2014）：琉球弧の地質と岩石：沖縄島を例として．土木学会論文集
・林大五郎（1985）：3B 中琉球 7 沖縄島中・北部、沖縄タイムズ社
・中江　訓、兼子尚知、宮崎一博、大野哲二、駒澤正夫（2010）：20 万分の 1 地質図幅 「与論島及び那覇」、地質調査総合センター
・氏家　宏・兼子尚知（2006）那覇及び沖縄市南部地域の地質．地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅）．産業総合地質調査総合センター
・沖縄県（1992）土地分類基本調査「金武」「沖縄市北部」
・沖縄県（1983）土地分類基本調査「那覇」「沖縄市南部」「糸満」「久高島」
・田中彰一（2007）二酸化炭素地中貯留技術研究開発成果報告書．財団法人地球環境産業技術研究機構
・山田伸之・竹中博士（2019）：沖縄諸島島嶼部の深部地盤 S 波速度構造の推定ー数値モデル構築のために．日本地震工学会論文集
・活断層研究会（1991）新編「日本の活断層」、東京大学出版会
・沖縄天然ガス研究グループ（1971）：沖縄における天然ガス資源調査の経緯と成果．石油技術協会誌
・沖縄天然ガス研究グループ（1972）：世界の宝　沖縄本島南部ガス田．地質ニュース
・加藤進・根本欣典・候建勇（2016）：沖縄本島南部の水溶性天然ガス．石油技術協会誌
・加藤進・本田孝安・大見謝垣慈路（2012）：沖縄県南部 R1 の石油地質．石油技術

協誌
・沖縄県（2012）：天然ガス資源開発調査報告書
・沖縄県（2014）：天然ガス資源活用促進に向けた試掘調査事業
・土岐知弘（2013）：琉球諸島周辺におけるメタンを主成分とする地殻内部の分布と地質背景との関連性．地球化学
・沖縄県：沖縄県における源泉及び温泉利用施設　一覧．
https://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/shizen/onsen/onsen.html
（参照 2023/9/14）
・㈱エオネックス：温泉掘削報告書（豊見城市内、那覇市内、国頭郡内、糸満市内）
・㈱エオネックス：既存源泉孔内調査報告書（国頭郡内）

3. 文献調査結果

3-1. 地形概要

図 3-1-1 沖縄島の地質概略
（新城、2014）

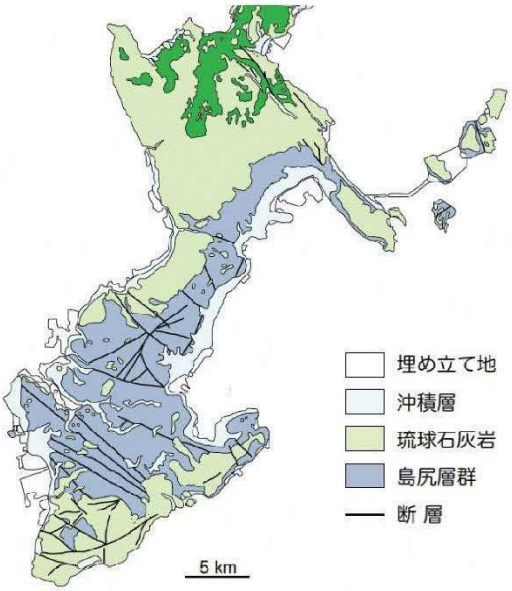


図 3-1-3 沖縄島南部の地質概要
（新城、2014）

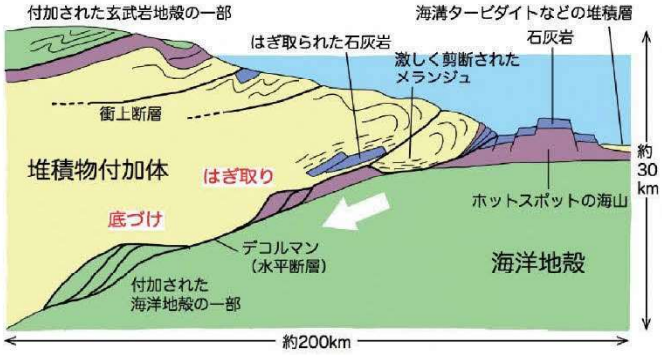


図 3-1-2 付加体の形成概念図
（新城、2014）

図 3-1-1 に沖縄島の地質概略を示す。沖縄島の地質は地層の性質から二つに大別され、分布域も北部と南部に分けられる。北部の地質は形成年代が古く、おもに付加体に関連した堆積物である。南部地域は若い地層で構成され、主にその場で堆積した現地性堆積物の地層である。

地質の違いは地形にもよく表れており、北部は標高が高く山勝ちである。それに対

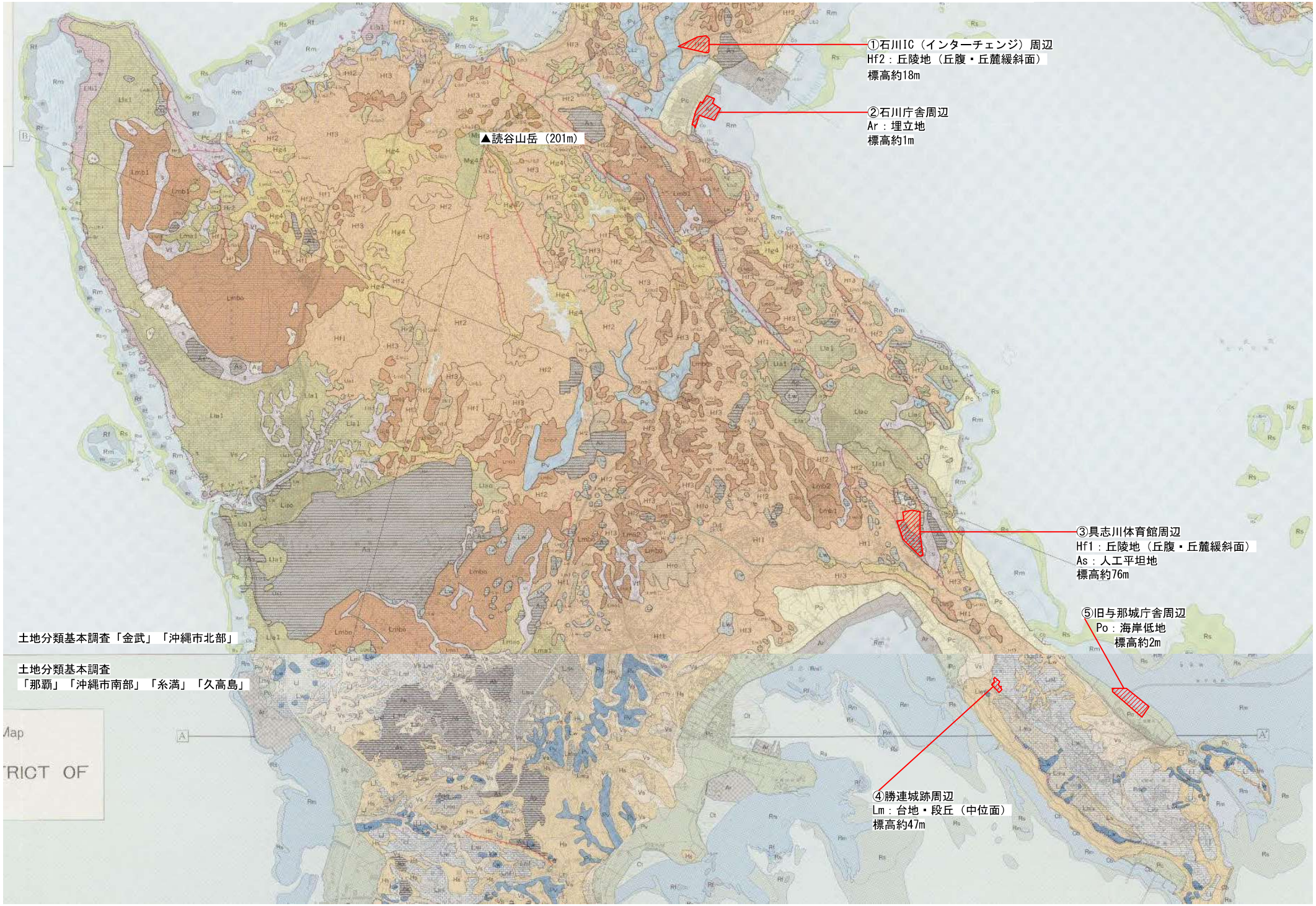
して南部は台地状で標高が低い。地形学的観点から北部は高島（山地・丘陵地の面積60%以上）、南部は低島（台地・段丘と低地の面積が60%以上）に分類される。

検討地は古い地層と新しい地層が接するところであり、地形的にも高島と低島が接する地域に位置する。

図3-1-4に検討地周辺の地形区分を示す。図幅の範囲に、山地、丘陵、台地・段丘、低地、海岸等が分布する。山地は読谷山岳（よみたんざたけ、201m）付近のみである。丘陵が広く分布している。起伏量 100m以下の低起伏丘陵が大部分であり、傾斜のほとんどが 15°以下の緩斜面である。中位段丘も広く分布しており、琉球石灰岩の分布との対応が見られる。この他、海岸低地や埋立地が海岸に見られる。表 3-1-1に検討地①～⑤の地形区分の一覧を示す。

表3-1-1 検討地の地形区分

検討地	地形区分	標高
① 石川IC周辺	・丘陵地（丘腹・丘麓緩斜面 15°未満）	18m
② 石川県庁舎周辺	・埋立地	1m
③ 具志川体育館周辺	・丘陵地（丘腹・丘麓緩斜面 15°未満） ・人工平坦地	76m
④ 勝連城跡周辺	・段丘（中位面）	47m
⑤ 旧与那城庁舎周辺	・海岸低地	2m



凡　例　：検討地

図3-1-4　検討地の地形区分

土地分類基本調査を使用して作成

▶ ：検討地が該当する地形区分

図3-1-4　検討地の地形区分（つづき）

土地分類基本調査を使用して作成

3-2. 地質概要

図 3-2-1 に検討地周辺に分布する主な地層を示す。図 3-2-2 に特に温泉開発の対象である島尻層群の区分を示す。名護層は黒色の泥岩（弱変成を受けて千枚岩となっている）を主体とした砂岩・泥岩互層と緑色岩から構成される。嘉陽層は砂岩と泥岩からなるが砂岩が優勢なところが多い。島尻層群は、凝灰岩や細粒砂岩を含むおもに泥岩（正確にはシルト岩）からなる地層群である。下位が砂岩（豊見城層）、上位が泥岩層（与那原層と新里層）からなる。

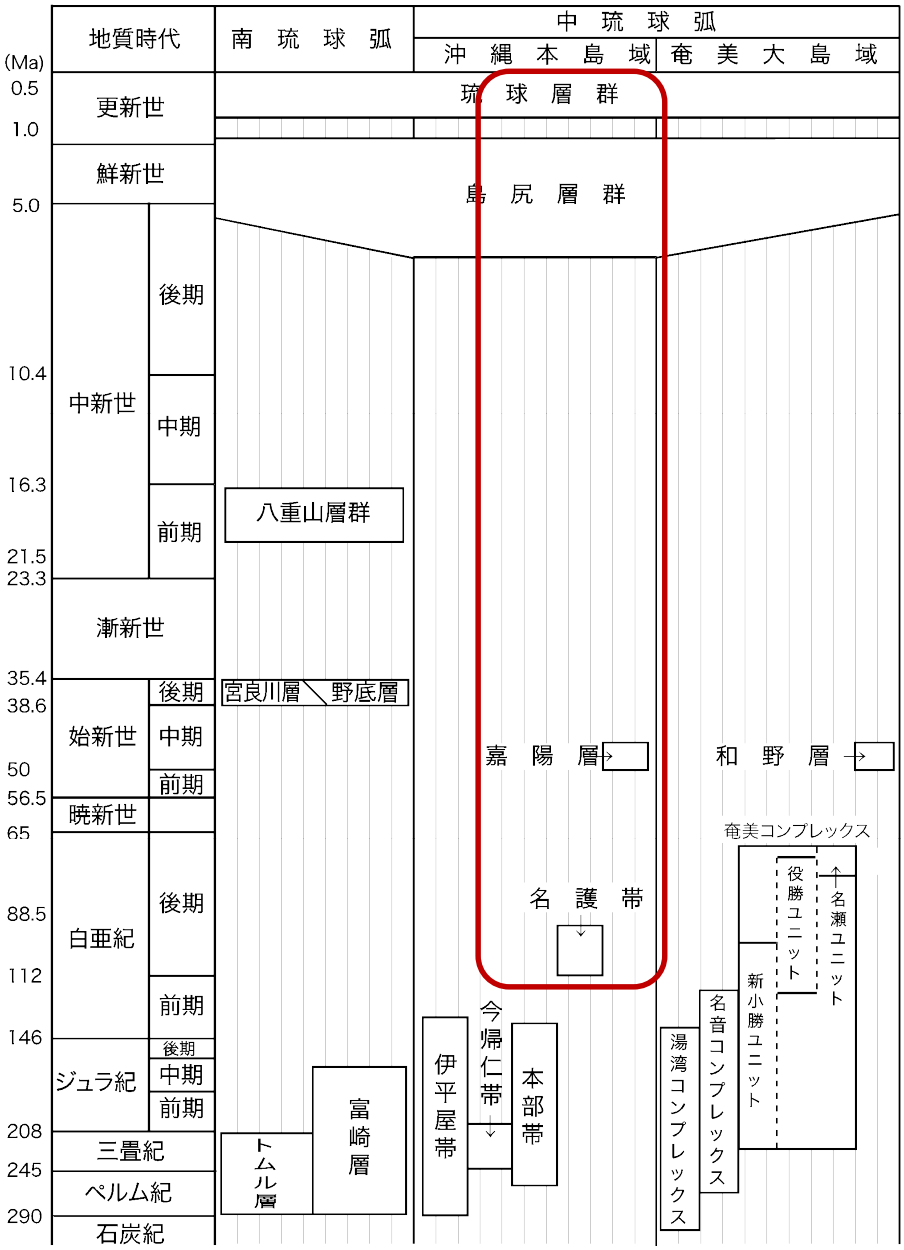


図 3-2-1 琉球列島地質対比表（赤枠は検討地に該当する主な地質）
（氏家ら、2006 を使用して作成）

豊見城層のうち砂岩優勢層は上位から T1～T13 層（奇数）に細分されている。那覇市や南城市内ではあるが、天然ガス調査井において、全体としてみると豊見城層は砂岩層の発達が良好な上部（T1～T7 層）、泥岩から主になる下部、砂礫岩層（T13 層）からなる最下部に区分される。また、基盤岩（名護層）の一部はフラクチャー型貯留層と推定される報告も見られた（加藤ら、2016）。

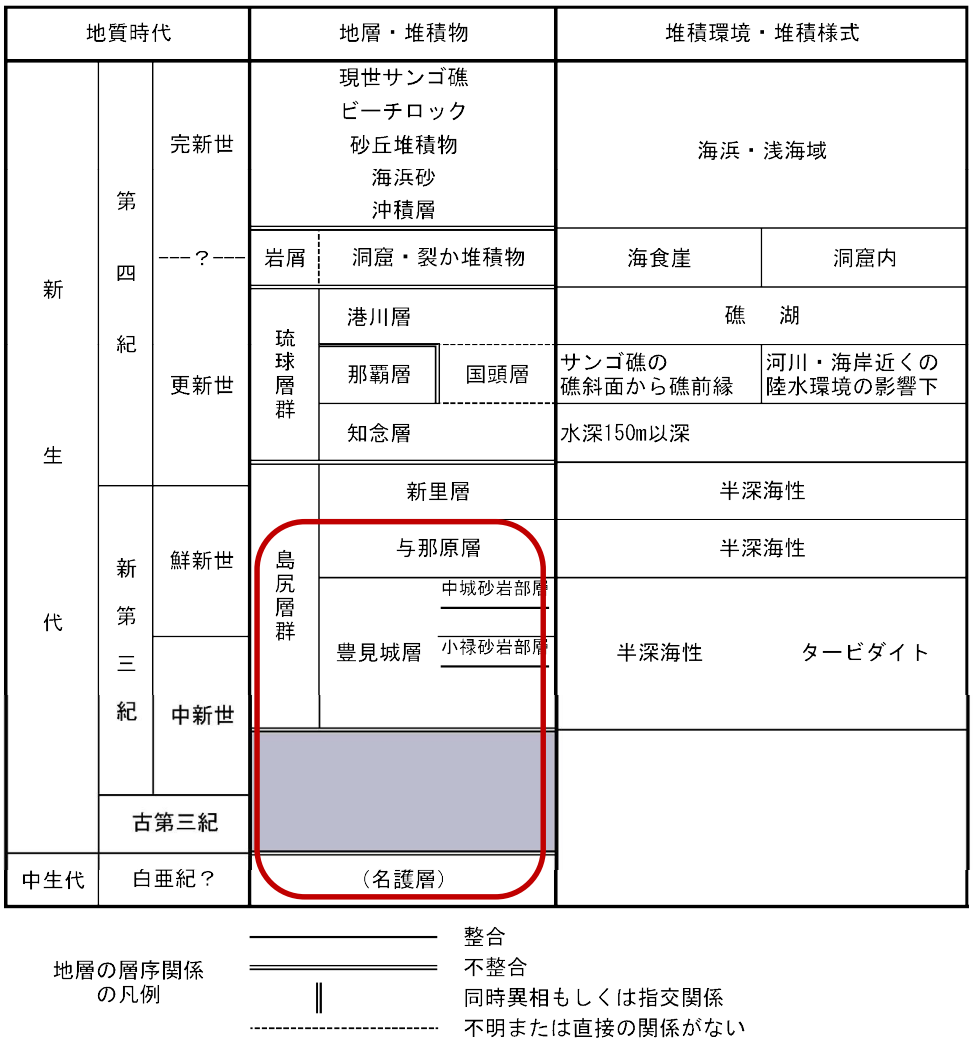


図 3-2-2 温泉開発に関連する地層（赤枠は該当する地層）
（氏家ら、2006 を使用して作成）

図 3-2-3 に地質平面図、図 3-2-4 に各地層の大局的な地下の分布を断面図で示す。この図は既往の地質図や地質断面をもとに作成されている。検討地を通る断面①は、断層を挟み西側に基盤の名護層が分布し、島尻層群は全体的に北東ー南西走向を有し、南東方向に緩く傾斜していると推定されている。

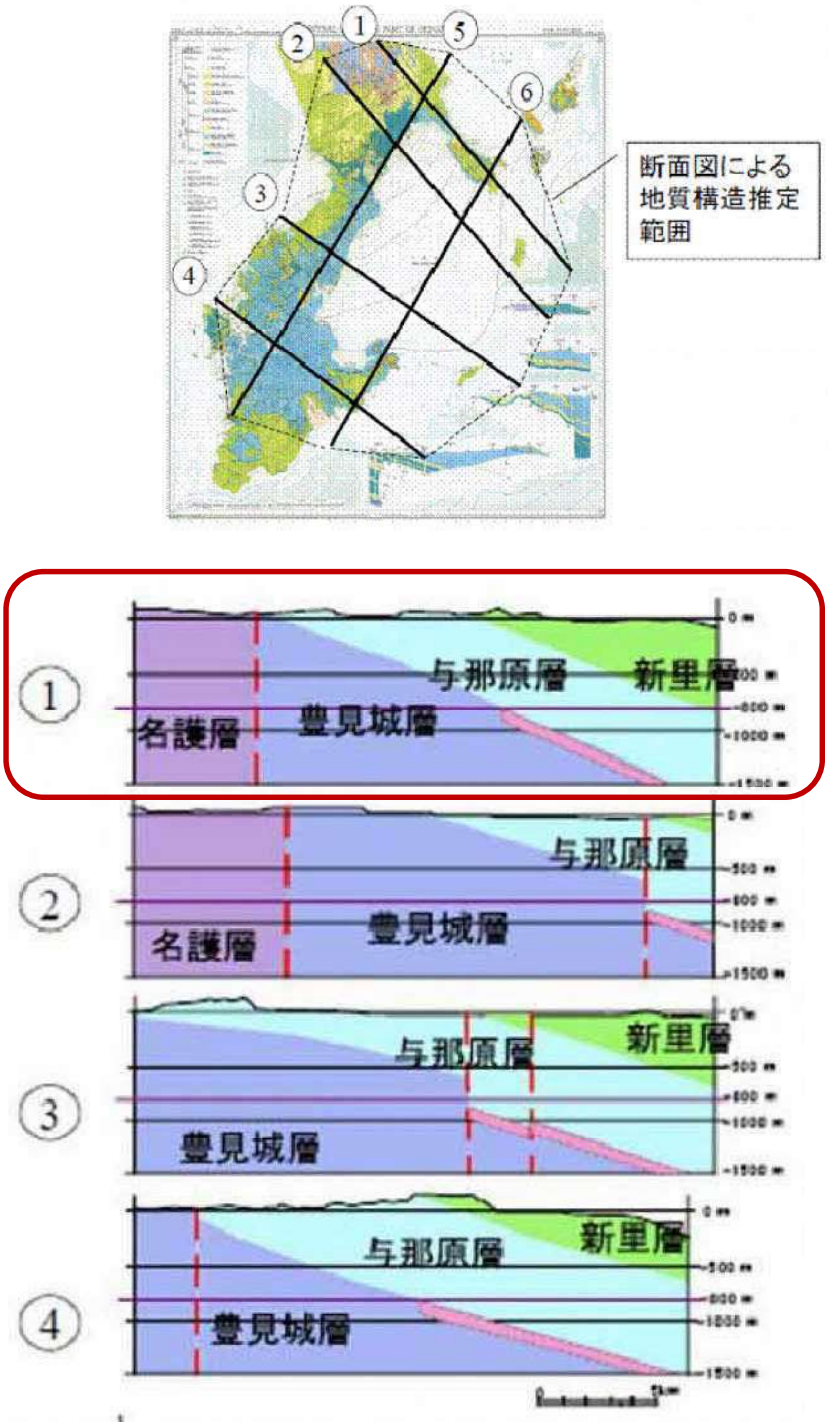
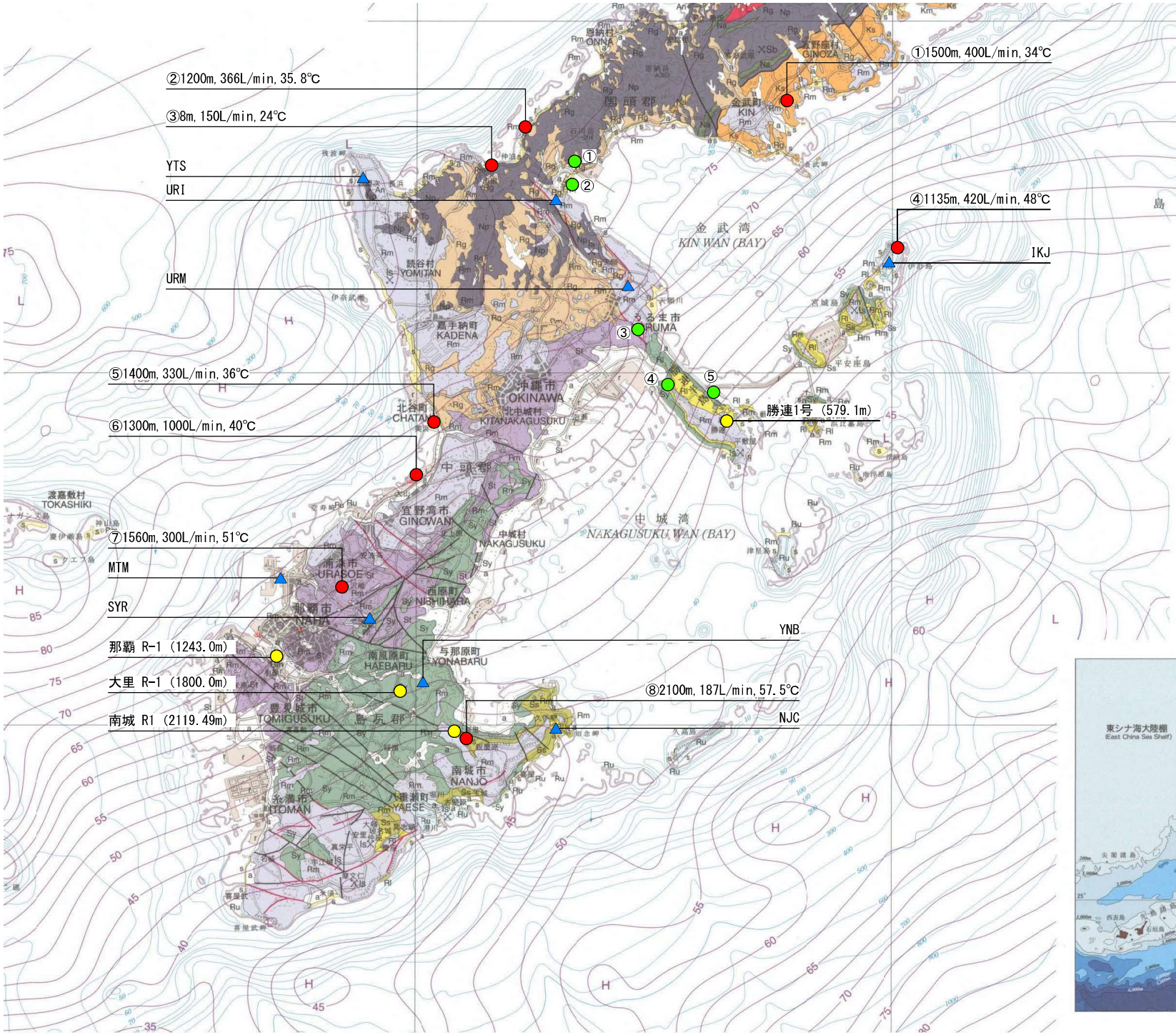
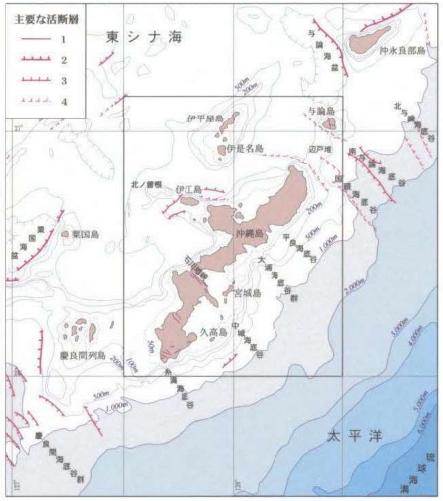
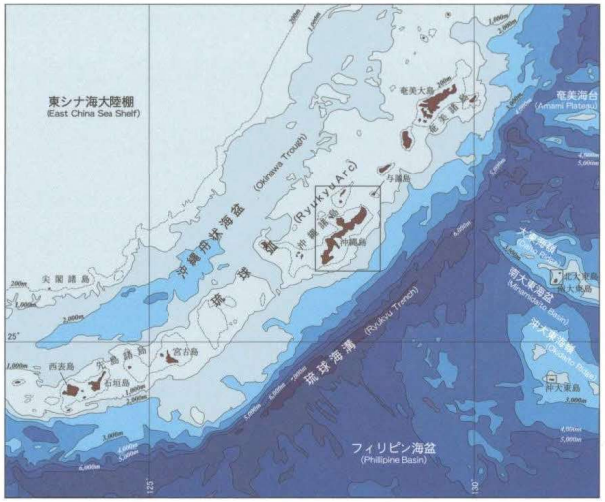


図 3-2-4 地下構造の概要（田中、2007 を使用して作成）





第2図　与論島及び那覇地域周辺海域の海底地形と活構造
1　陸上の主要な活断層（確実度Ⅰ）, 2　崖高200m以上の存在が確実な活断層, 3　崖高200m以下の存在が確実な活断層, 4　崖高200m以下の推定活断層. 活断層研究会(1991編)に基づく.



第1図　琉球列島周辺海域の海底地形

図3-2-3　地質平面図と既存源泉他
中江訓・兼子尚知・宮崎一博・大野哲二・駒澤正夫（2010）20万分の1地質図幅「与論島及び那覇」
産業技術総合研究所 地質調査総合センター　を使用して作成

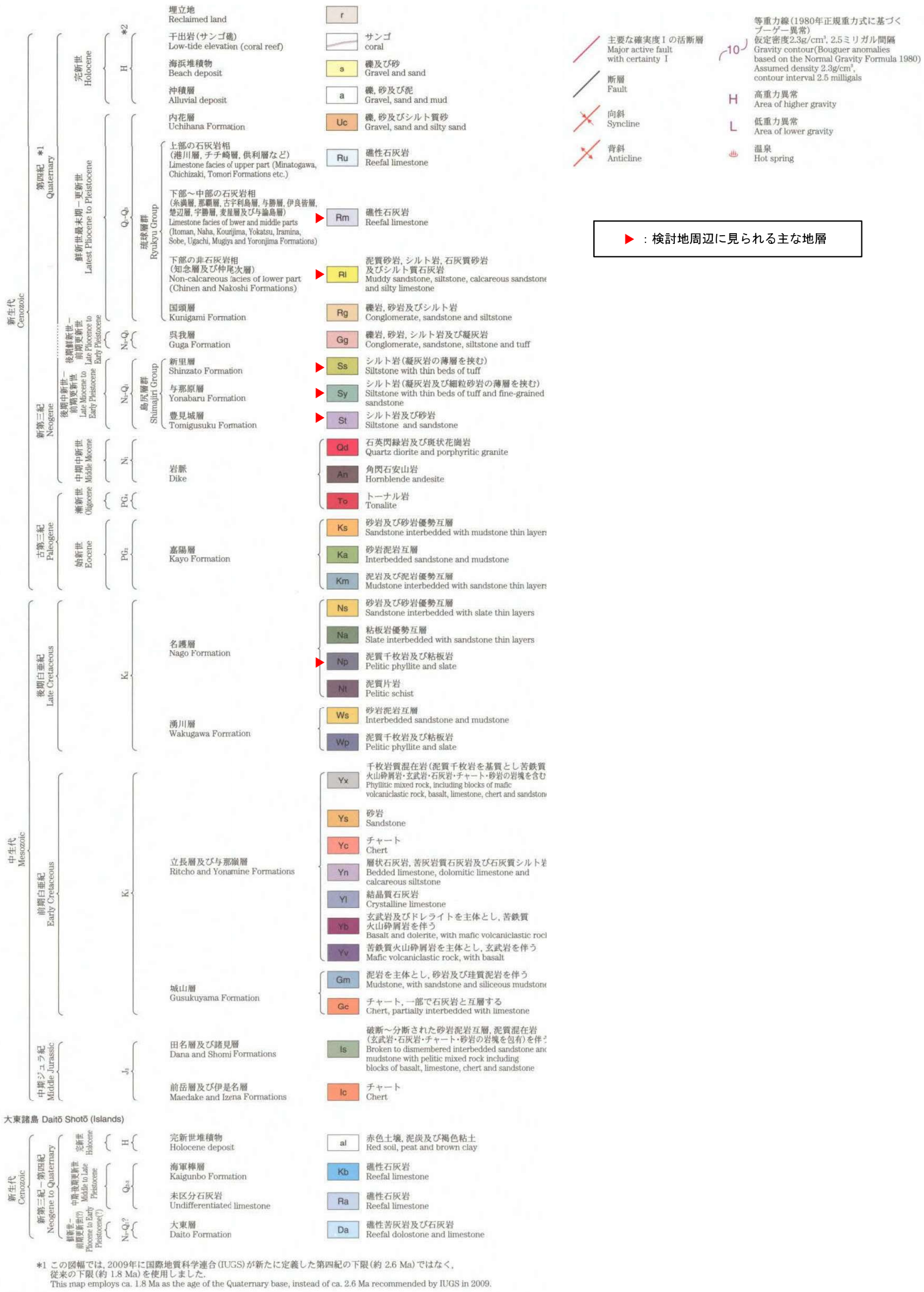


図3-2-3　地質平面図と既存源泉他（つづき）
中江訓・兼子尚知・宮崎一博・大野哲二・駒澤正夫（2010）20万分の1地質図幅「与論島及び那覇」
産業技術総合研究所 地質調査総合センター　を使用して作成

図 3-2-5 に検討地周辺における天願断層と名護層の位置関係を示す。島尻層群は天願断層で画されており、断層によって地下において基盤岩である名護層と直接、接している。島尻層群の傾斜は概ね 100m/1000m である。

図 3-2-4 は検討目的の違いから、名護層（基盤）の分布深度について記載されていない。このため、既存ボーリング及び、既往の微動アレイ探査結果から基盤深度を推定した。図 3-2-6 は検討地における基盤構造を推定した過程を示す。

図 3-2-6（a）は既存ボーリング及び微動アレイ探査位置、側線の位置を示す。既存ボーリングのうち、特に那覇 R-1、大里 R-1、南城 R1 の位置を図 3-2-3 に示した。図 3-2-6 図（b）は検討地を通る微動アレイ探査側線 A2-A2’における速度境界層を示す。同図（d）は既存ボーリングの坑井対比図を示す。同図（c）は坑井対比図に概ね対応した微動アレイ探査側線 A3-A3”における速度境界層を示す。表 3-2-1、表 3-2-2 に各側線の速度境界深さを示す。検討は層境「3-4」（せん断波速度 Vs が 2.01km/s と 3.4km/s の境界）のみを対象とした。

表 3-2-1 層境界深さ（A2-A2’断面、単位 km）

層境	YTS	URI	URM	IKJ
3-4	0.54	0.60	0.37	1.60

表 3-2-2 層境界深さ（A3-A3”断面、単位 km）

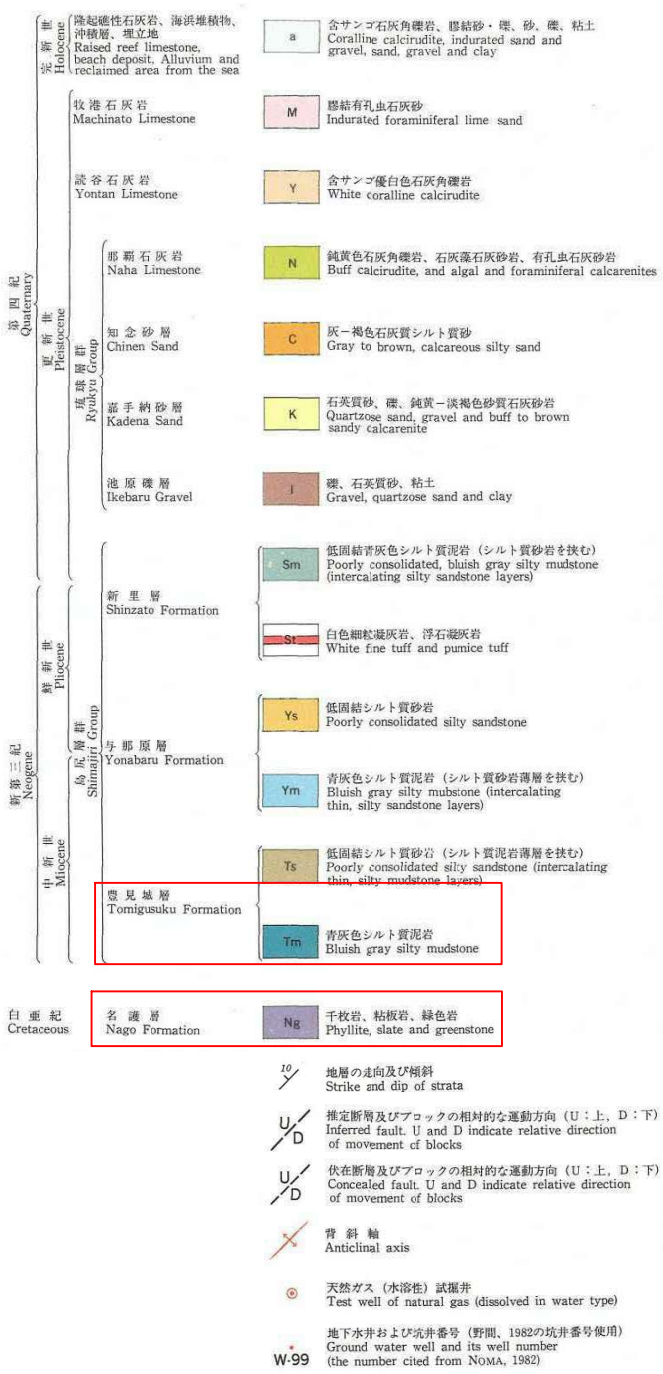
層境	MTM	MTM と SYR の 中間位置（平均深さ）	SYR	YNB	NJC
3-4	0.90	1.46	2.07	2.37	2.21

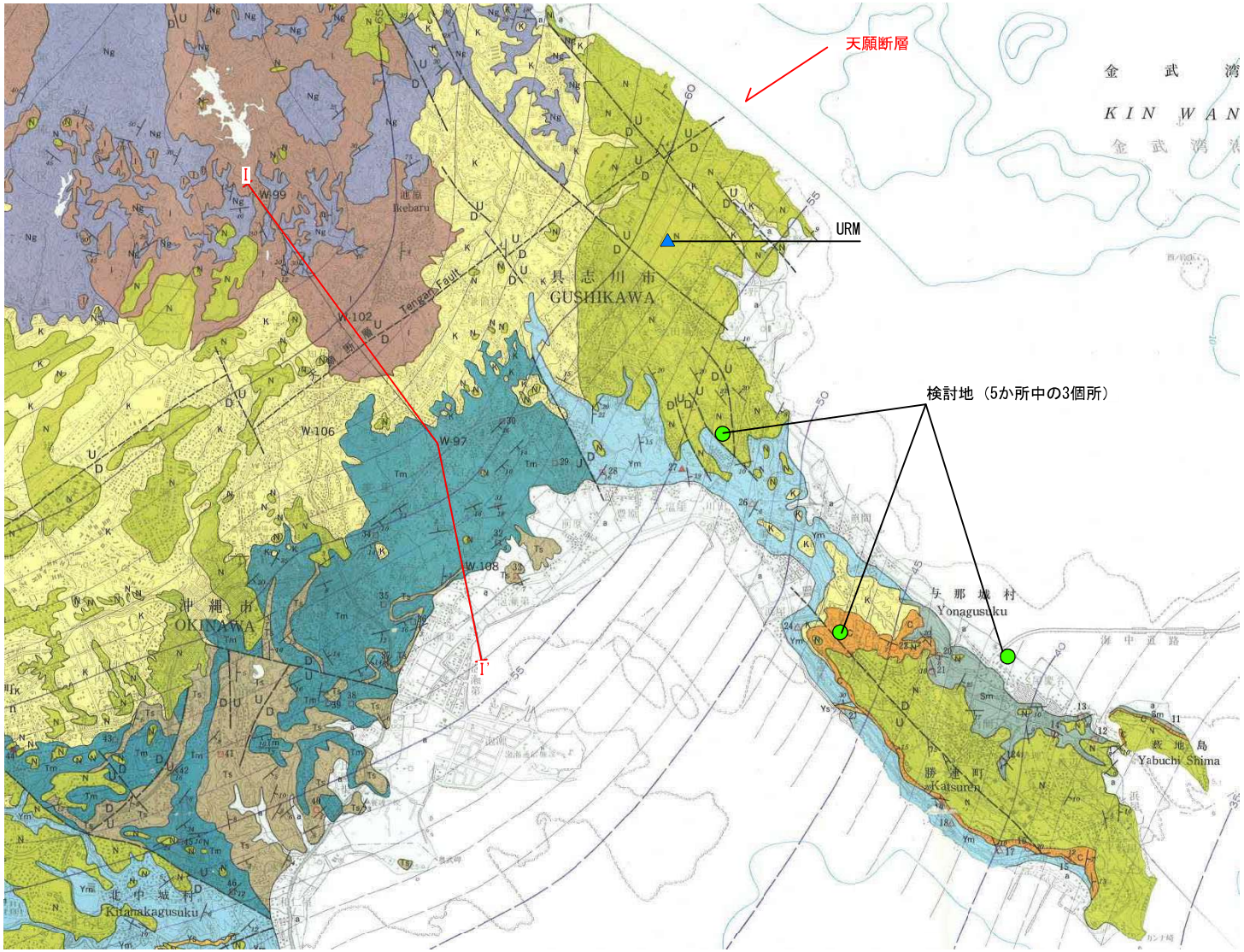
これらの特徴を列記する。

・対比図を見ると、基盤深度は西から東に向かい深くなる。
・側線 A3-A3”の速度境界層の深度は異なるものの、坑井対比図における基盤分布形状と調和的である。
・側線 A2-A2’において、検討地③④⑤の位置に相当する「URM」～「IKJ」の範囲の速度境界層の深度分布は、側線 A3-A3”と比べて浅い。

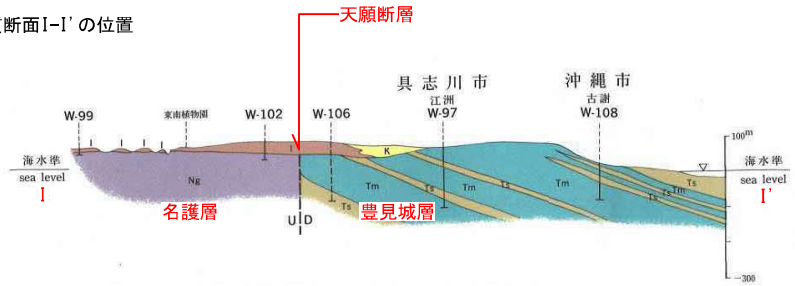
特徴を踏まえ、以下を推定した。

・A2-A2’側線の「IKJ」における境界深さは 1.60km である。これは、A3-A3”側線における「MTM」と「SYR」の概ね中間点における値（平均値）「1.46km」に近い。一方、中間点に近い既存ボーリング「那覇 R-1」の基盤深度は 980m であった。このことことから、基盤深度は速度境界層深さよりも、500m 前後（≒480=1460-980）程度浅いと推定した。





(a) 天願断層及び推定地質断面I-I'の位置

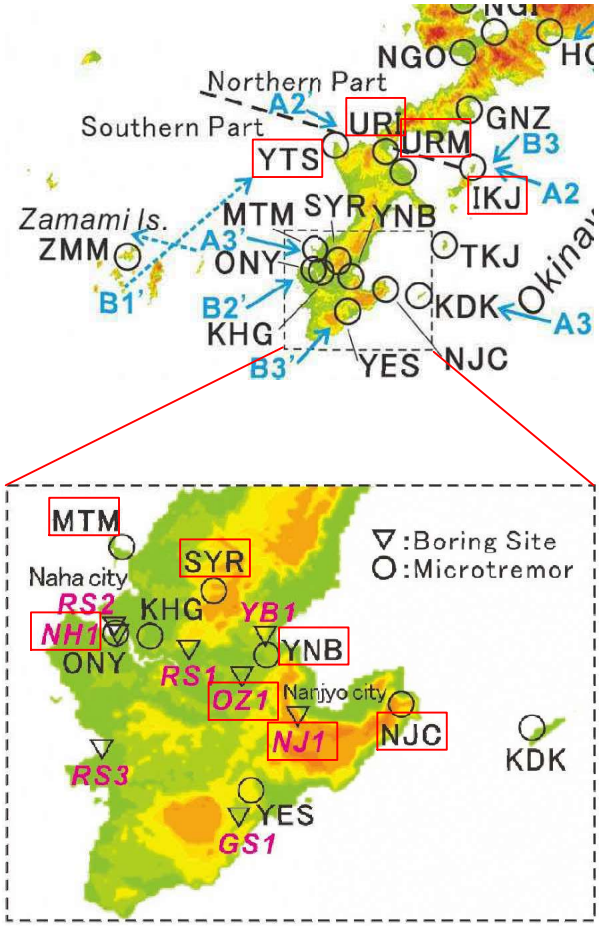


(b) 推定地質断面（I-I'断面）

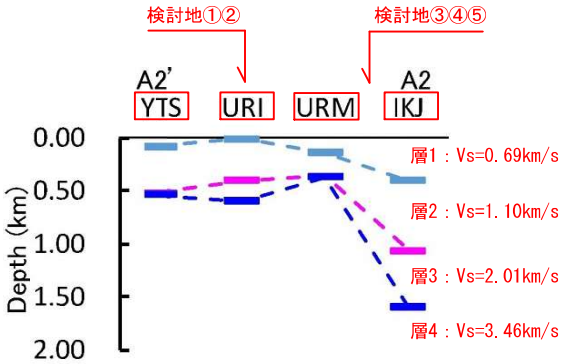
凡　例
● 検討地（5か所のうち3地点）
▲ 微動アレイ探査地点　※その他の検討地、微動アレイ探査位置は図3-2-3参照。

1：60,000
0 1 2 3km

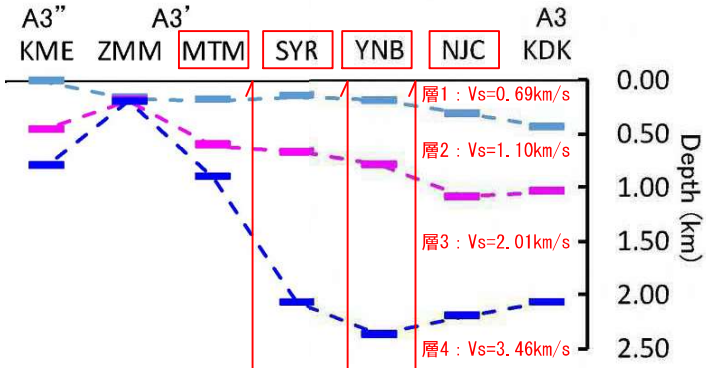
図3-2-5　天願断層と名護層
名取博夫・影山邦夫（1987）日本油田・ガス田図　5万分の1　沖縄本島中ー南部
地質調査所（現 産総研 地質調査総合センター）を使用して作成



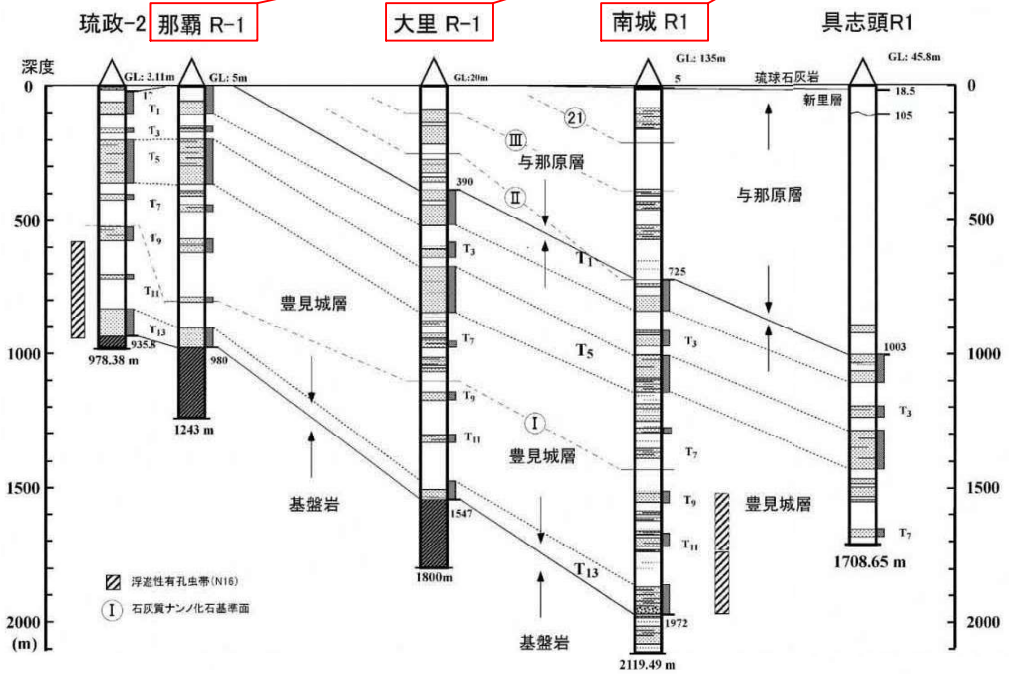
(a) 微動アレイ探査地点及び側線位置と調査井の位置



(b) A2-A2' 側線各地点の層境界深さ（微動アレイ探査）



(c) A3-A3'' 側線各地点の層境界深さ（微動アレイ探査）



(d) 坑井対比図

(e) 既存ボーリングで示されている層境界深度（単位m）

地質時代(上部/下部)	岩相層序区分(上部/下部)	RS2 琉政2号井	NH1 那覇R-1	RS1 琉政1号井	YB1 与那原1号井	OZ1 大里R-1	NJ1 南城R-1
第四紀/新第三紀:鮮新世	琉球石灰岩/新里層	17.0	Non	?	?	Non	5.0
鮮新世/鮮新世	新里層/与那原層	Non	Non	?	?	Non	Non
鮮新世/中新世	与那原層/豊見城層	Non	Non	185.0	与那原層の記述のみ	390.0	725.0
新第三紀:中新世/先第三紀	豊見城層/名護層	935.8	980.0	435m以上	1230m以上	1547.0	1972.0
	掘削深度	978.38	1243.0	435.0	4036 ft.	1800.0	2119.49

図3-2-6　検討地における基盤構造の推定

(a) ～ (c)　(e)　：山田伸之、竹中博士（2019）沖縄諸島島嶼部の深部地盤S波速度構造の推定

(d)　：加藤進、根本欣典、候建勇（2016）沖縄本島南部の水溶性天然ガス　を使用して作成

・このことから、A2-A2’側線の「IKJ」における境界深さは 1.60km であるから、「IKJ」における基盤深度は、1100m（=1600-500）前後と推定した。

以上の地質概要の整理から、検討地の地下構造を図 3-2-7 のように推察した。
作図にあたって根拠や仮定を以下に列記する。

・島尻層群の傾斜は 100m/1000m（既存地質断面図）。
・島尻層群は天願断層により画される（既存地質断面図）。
・「IKJ」の基盤深度は 1100m 前後（微動アレイ探査と既存ボーリングの比較）。
・勝連 1 号の深度 510m は豊見城層の上部（T1 層）に相当（文献：沖縄天然ガス研究グループ、1972）

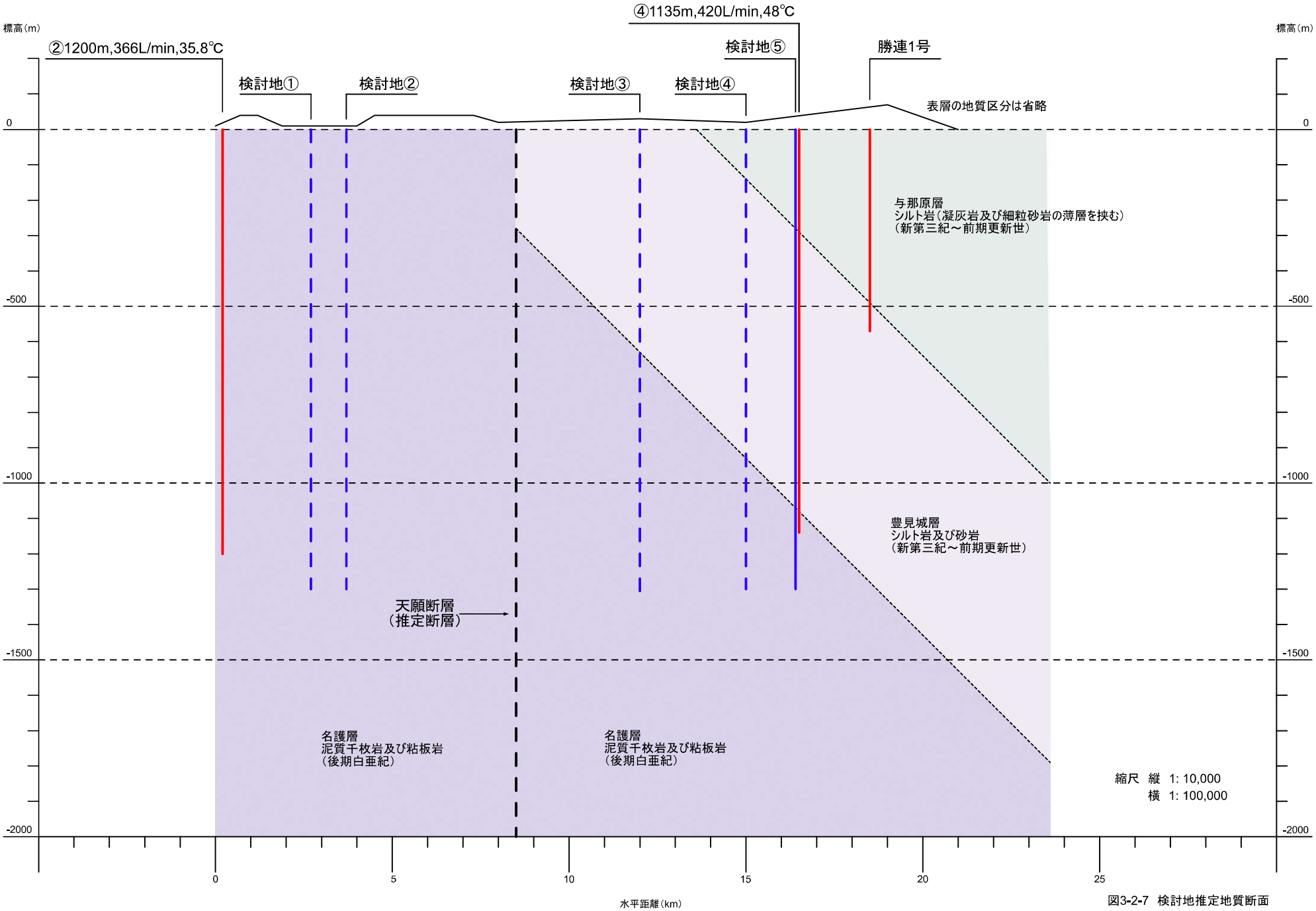


図3-2-7　検討地推定地質断面

3-3. 既存源泉

表 3-3-1 に検討地で得られる湯量や泉質等の推定を目的として、既存源泉の諸元の一覧を示す。検討地周辺の 8 つの源泉を記載した。源泉③を除き、掘削深度 1135～2100m で泉温 34～57.5℃、揚湯量 300～1,000L/分、ほぼ塩化物泉の泉質が得られている。

源泉①の温泉開発対象層は付加体の嘉陽層、源泉②③は付加体の名護層、源泉⑤～⑧は豊見城層と名護層（基盤）である。源泉④は、文献で確認できなかったが、豊見城層と名護層と推察される。

表 3-3-1 既存源泉諸元一覧

番号	源泉名等	掘削深度(m)	湧出量(L/分)	泉温(℃)	pH	溶存物質量(mg/kg)	泉　質
＜温泉開発対象層：嘉陽層＞							
①	ギンバル温泉	1,500	400	34.0	6.7	33,280	ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物強塩泉
＜温泉開発対象層：名護層＞							
②	タイガービーチ温泉	1,200	366	35.8	7.8	2,480	ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物泉
③	山田温泉	8	150	24.0	7.3	2,120	含硫黄－ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物・炭酸水素塩泉
＜温泉開発対象層：豊見城層、名護層（推定）＞							
④	伊計島温泉	1,135	420	48.0	－	－	ﾅﾄﾘｳﾑ-塩化物強塩泉
＜温泉開発対象層：豊見城層、名護層＞							
⑤	北谷恵み温泉	1,400	320	42.1	8.4	1,801	ﾅﾄﾘｳﾑ－炭酸水素塩泉
⑥	宜野湾温泉	1,300	1,000	40.0	8.2	5,936	ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物泉
⑦	太古海水天然温泉若水の湯	1,560	300	51.0	7.5	18,890	ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物強塩泉
⑧	さしきの猿人の湯	2,100	187	57.5	－	23,460	ﾅﾄﾘｳﾑ－塩化物強塩泉

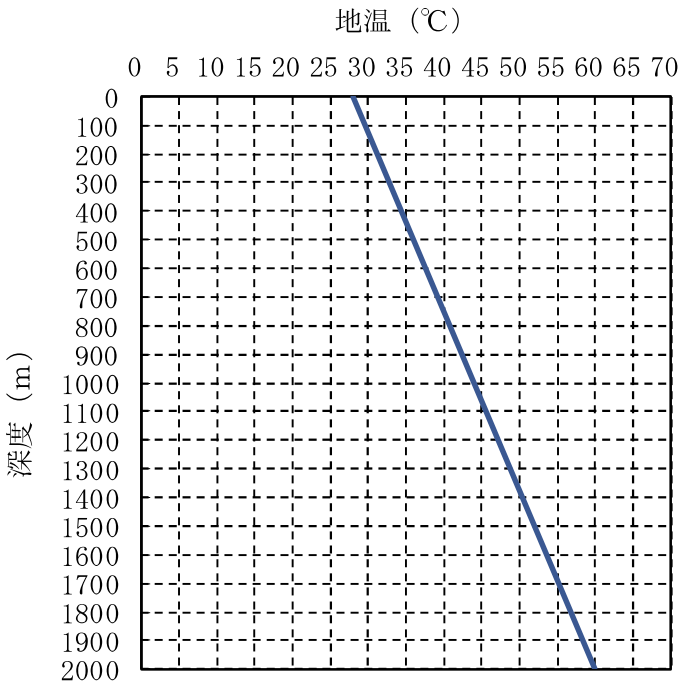
4. 総合解析

4-1. 温泉開発に関する検討

(1) 温度について

温泉開発の条件としては、温泉法が定める条件（地上湧出温度が 25℃以上又は溶存物質量が 1,000 mg以上）を満たす事が必要となる。温度（湧出温度）については、調査地に分布している地質構造は、深部から熱源が地表付近まで上昇するような特別な構造ではない為、掘削深度を長めに設定し、地下増温率によって温度を確保する必要がある。

沖縄県中・南部における温泉掘削時の温度検層データ（5 地点を参考とし、うち 1 地点を除く）を参考とし、検討地の地温勾配を 100mにつき 1.6℃と仮定すると、検討地付近の地温は図 4-1-1 のように推定される（0mの値は平均気温と異なる）。



深度	地温	深度	地温
100m	29.6 ℃	1100m	45.6 ℃
200m	31.2 ℃	1200m	47.2 ℃
300m	32.8 ℃	1300m	48.8 ℃
400m	34.4 ℃	1400m	50.4 ℃
500m	36.0 ℃	1500m	52.0 ℃
600m	37.6 ℃	1600m	53.6 ℃
700m	39.2 ℃	1700m	55.2 ℃
800m	40.8 ℃	1800m	56.8 ℃
900m	42.4 ℃	1900m	58.4 ℃
1000m	44.0 ℃	2000m	60.0 ℃

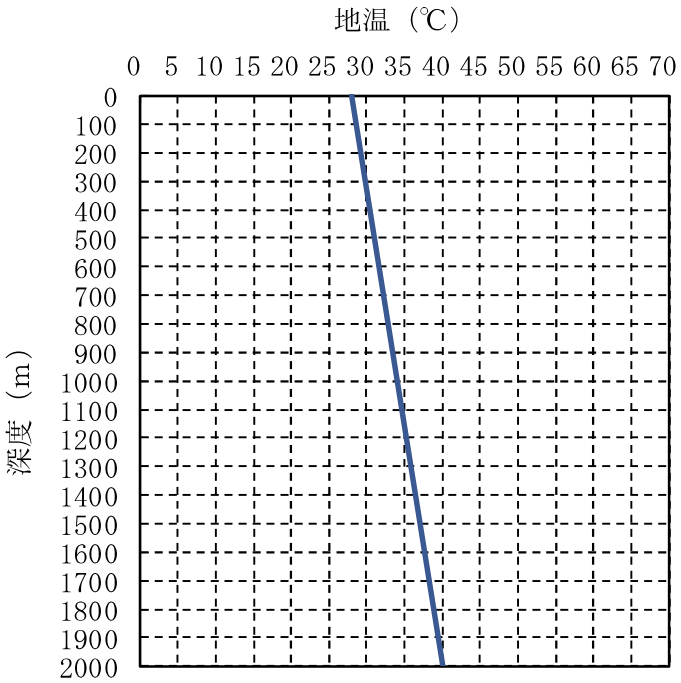
図 4-1-1 検討地付近で推定される地温

一般に、泉温は地下から地上に汲み上げる過程で熱放出が発生し、地温よりも低くい温度になる（一般的に温泉採取層の地温から約 5～10℃前後低減する。湧出量が少ない場合は、約 10～15℃前後低減する）。

既存源泉の掘削深度及び湧出温度から、温度低下範囲を予想すると、検討地付近では5℃前後の低減が見込まれる。

図 4-1-2 に、参考とした温度検層データの内、例外とした 1 地点のデータ（源泉①：検討地から北～北東方向 10～15km に位置する）から推定した地温分布を示す。図 4-1-1 と比べて、地温勾配は100mにつき 0.6℃程度と小さく、検討地におけるリスク（泉温）として留意する。

このため、検討地③は推奨しない。基盤深度が浅く（標高-600m 前後）、後述するように、主に基盤深度付近から温泉が得られた場合、地温が低く泉温が低温（25℃未満）となる危険性が考えられる。



深度	地温	深度	地温
100m	28.6 ℃	1100m	34.6 ℃
200m	29.2 ℃	1200m	35.2 ℃
300m	29.8 ℃	1300m	35.8 ℃
400m	30.4 ℃	1400m	36.4 ℃
500m	31.0 ℃	1500m	37.0 ℃
600m	31.6 ℃	1600m	37.6 ℃
700m	32.2 ℃	1700m	38.2 ℃
800m	32.8 ℃	1800m	38.8 ℃
900m	33.4 ℃	1900m	39.4 ℃
1000m	34.0 ℃	2000m	40.0 ℃

図 4-1-2 源泉①の温度検層データから推定される地温

(2)湯量・泉質について

温泉開発の対象は、一般的に岩塊中の亀裂や、異なる岩塊、岩脈との境界部であり、如何に多くの亀裂や境界部の温泉賦存層が確保できるかにより湯量が変化する。

検討地①②の開発対象は、基盤である名護層（付加体、泥質千枚岩及び粘板岩）中の亀裂や異なる岩塊との境界部と推定する（①②とも地表より名護層が分布する）。検討地④⑤の開発対象は、豊見城層の砂岩優勢層と名護層中の亀裂や異なる岩塊との境界部と推定する。

定量的な湯量の予測は困難であるが、検討地①②は、既存源泉②（開発対象：名護層）をふまえ、180L/分前後（≒366L/分×0.5）と推察する。検討地④⑤は、既存源泉④（開発対象：豊見城層、名護層と推定）をふまえ、300L/分前後（≒420L/分×0.7）と

推察する。検討地⑤を「×0.7」、検討地①②を「×0.5」とした理由は、名護層が付加体で乱雑な地層、豊見城層が現地性堆積物の地層であるため、推定の確かさに考慮した。検討地③は基盤深度等の不確実性から、検討地①②と検討地④⑤の範囲（180～300L/分前後）を参考値とした。

実際に開発する場合には、湧出量をより多く確保するため、採湯対象層区間をできるだけ長く設定し、ストレーナ管を適切に配置する必要がある。

泉質については、既存源泉から塩化物泉又は硫黄泉に適合する可能性が考えられる。

(3)掘削地点の選定

各検討地内においては、地質構造はほぼ同様と考えられる。選定した検討地において、実際に施工する場合には、施工性や施工後のメンテナンス性を考慮し、掘削地点を選定することを提案する。

(4)掘削深度

図 3-2-7 の推定地質断面に、検討地①②③④⑤の想定掘削深度を青色で示す。掘削長はいずれも 1300m とした。検討地①②は既存源泉②と同程度、検討地④⑤は、豊見城層下部～名護層の境界を確実にとらえる深度とした。検討地③の開発対象は、検討地①②、検討地③④のいずれの場合も想定し 1300m とした。

検討地①②についても掘削深度を選定したが、検討地④⑤に比べて推奨しない。理由は、推定湧出量より少量となるリスクが高いと考えられるためである。検討地③についても掘削深度を示したが、その他の検討地と比べ推奨しない。

4-2. まとめ

検討地①～⑤の温泉開発の検討を行った結果、検討地⑤が適していると考えられる。検討地③は、推定地質構造（基盤深度）の不確実性により、揚湯量・泉温の推定、掘削の困難性等から推奨されない。検討地①②は、検討地④⑤と比べ、推定揚湯量よりも少量となる可能性があることから相対的に推奨されない。検討地④⑤のなかでは、基盤深度がより深く、掘削の施工性、泉温の点から、検討地⑤が推奨される。

検討地①　石川 IC 周辺
検討地②　石川庁舎周辺
検討地③　具志川体育館周辺
検討地④　勝連城跡周辺
検討地⑤　旧与那城庁舎周辺

以下、検討地①～⑤についてそれぞれの検討結果を示す（深度、泉温、湧出量などの数値は、推察した参考値であり、実際に掘削して得られる数値を保証するものではありません）。

4-2-1. 石川 IC 周辺（検討地①）

標高約+18m程度の丘陵地に位置する。地表から基盤の名護層（泥質千枚岩及び粘板岩）が分布していると推測される。

温泉開発の主な対象は、名護層の亀裂部等である。揚湯量については、岩盤中の亀裂部等（温泉賦存層）の有無に左右されるため、掘削中の坑内状況（物理検層等）により、掘削深度・採取対象区間を検討することが重量となる。温泉開発は、泉温の条件を満たすことや、また、温泉成分については、溶存物質量の規定による温泉法の条件を満たす可能性がある。

(1) 掘削深度：1300m（地質の状況によって増掘を検討する）

(2) 掘削位置：施工性や施工後のメンテナンス性を考慮した検討地内の位置

(3) 泉　　温（地上湧出温度）：
掘削深度1300m（ストレーナ区間 800～1,300m：平均地温44℃）で40℃前後。

(4) 湧出量
180L/分前後と推定される【(8)温泉開発のリスク参照】。

(5) 泉質

塩化物泉（同様もしくはそれに類する泉質

(6) 可燃性天然ガス

県では、県内全域、環境省の定める「ガス噴出のおそれがある場所」での対策基準に則し、掘削作業をおこなうよう指導している。

(7) 関連法令

・新規に温泉を掘削する場合は既存源泉から半径500m以上離れている必要がある。

・温泉掘削許可申請を行う際には、他の法令（鉱業権、港湾法、河川法など）による規制等を所管する機関に確認しておく必要がある。

(8) 温泉開発のリスク
揚湯量は、名護層のみの岩盤中の亀裂等の有無に左右されるため、推定量よりも少量となる可能性がある。

(9) 温泉開発コスト
・掘削長1300mの温泉掘削工事費：税別約1.7億円
（周辺環境や現場条件により変動要素有）
・温水揚湯設備工事（ガス分離装置含む）：税別5000～6000万円
（温泉湧出量や成分によって変動要素有）
※掘削工事、設備工事ともそれぞれ必要申請手続き費用を含みます。

4-2-2. 石川庁舎周辺（検討地②）

標高約+1m程度の埋立地に位置する。埋立土より下は基盤の名護層（泥質千枚岩及び粘板岩）が分布していると推測される。

温泉開発の主な対象は、名護層の亀裂部等である。揚湯量については、岩盤中の亀裂部等（温泉賦存層）の有無に左右されるため、掘削中の坑内状況（物理検層等）により、掘削深度・採取対象区間を検討することが重量となる。温泉開発は、泉温の条件を満たすことや、また、温泉成分については、溶存物質量の規定による温泉法の条件を満たす可能性がある。

(1)　掘削深度：1300m（地質の状況によって増掘を検討する）

(2)　掘削位置：施工性や施工後のメンテナンス性を考慮した検討地内の位置

(3)　泉　　温（地上湧出温度）：
掘削深度1300m（ストレーナ区間 800～1,300m：平均地温44℃）で40℃前後。

(4)　湧出量
180L/分前後と推定される【(8)温泉開発のリスク参照】。

(5)　泉質
塩化物泉（同様もしくはそれに類する泉質）

(6)　可燃性天然ガス

県では、県内全域、環境省の定める「ガス噴出のおそれがある場所」での対策基準に則し、掘削作業をおこなうよう指導している。

(7)　関連法令

・新規に温泉を掘削する場合は既存源泉から半径500m以上離れている必要がある。

・温泉掘削許可申請を行う際には、他の法令（鉱業権、港湾法、河川法など）による規制等を所管する機関に確認しておく必要がある。

(8)　温泉開発のリスク
揚湯量は、名護層のみの岩盤中の亀裂等の有無に左右されるため、推定量よりも少量となる可能性がある。

(9)　温泉開発コスト
・掘削長1300mの温泉掘削工事費：税別約1.7億円
（周辺環境や現場条件により変動要素有）
・温水揚湯設備工事（ガス分離装置含む）：税別5000～6000万円
（温泉湧出量や成分によって変動要素有）
※掘削工事、設備工事ともそれぞれ必要申請手続き費用を含みます。

4-2-3. 具志川体育館周辺（検討地③）

標高約+76m程度の人工平坦地（丘陵地内）に位置する。地表から標高-600m前後まで、島尻層群の豊見城層（シルト岩及び砂岩）が分布し、それ以深は基盤の名護層（泥質千枚岩及び粘板岩）が分布していると推測される。

温泉開発の主な対象は、豊見城層の砂岩優勢層（T13）及び名護層の亀裂部等、又は（或いは、かつ）名護層の亀裂部等である。天願断層に近い検討地③は、推定基盤深度、及び豊見城層の砂岩優勢層の連続性について、不確実性が高いと推察する。

(1)　掘削深度：1300m（地質の状況によって増掘を検討する）

(2)　掘削位置：施工性や施工後のメンテナンス性を考慮した検討地内の位置

(3)　泉　　温（地上湧出温度）：
掘削深度1300m（ストレーナ区間 400～1,300m：平均地温41℃）で、
35℃前後。【(8)温泉開発のリスク参照】

(4)　湧出量
180～300L/分前後と推定される【(8)温泉開発のリスク参照】。

(5)　泉質
塩化物泉（同様もしくはそれに類する泉質）

(6)　可燃性天然ガス
県では、県内全域、環境省の定める「ガス噴出のおそれがある場所」での対策基準に則し、掘削作業をおこなうよう指導している。

(7)　関連法令
・新規に温泉を掘削する場合は既存源泉から半径500m以上離れている必要がある。
・温泉掘削許可申請を行う際には、他の法令（鉱業権、港湾法、河川法など）による規制等を所管する機関に確認しておく必要がある。

(8)　温泉開発のリスク
・湧出源が主に名護層となった場合、湧出量は岩盤中の亀裂等の有無に左右されるため、推定量よりも少量となる可能性がある。
・湧出源が主に、豊見城層の砂岩優勢層（T13）及び名護層の亀裂部等であった場合、基盤深度が浅く（標高-600m）、地温勾配が小さい場合、泉温が低温（25℃未満）となる可能性がある。
・豊見城層の砂岩優勢層の連続性が見られない場合、湧出量は推定よりも少量となる可能性がある。

(9)　温泉開発コスト
・掘削長1300mの温泉掘削工事費：税別約1.7億円　（周辺環境や現場条件により

変動要素有）

・温水揚湯設備工事（ガス分離装置含む）：税別5000～6000万円
（温泉湧出量や成分によって変動要素有）

※掘削工事、設備工事ともそれぞれ必要申請手続き費用を含みます。

4-2-4. 勝連城跡周辺（検討地④）

標高約+47m程度の台地・段丘に位置する。地表から標高-150m前後まで、島尻層群の与那原層（凝灰岩及び細粒砂岩の薄層を挟むシルト岩）、標高-150～-900m前後まで豊見城層（シルト岩及び砂岩）が分布し、それ以深は基盤の名護層（泥質千枚岩及び粘板岩）が分布していると推測される。

温泉開発の主な対象は、豊見城層の砂岩優勢層（T13）及び名護層の亀裂部等である。揚湯量については、岩盤中の亀裂部等（温泉賦存層）の有無に左右されるため、掘削中の坑内状況（物理検層等）により、掘削深度・採取対象区間を検討することが重量となる。温泉開発は、泉温の条件を満たすことや、また、温泉成分については、溶存物質量の規定による温泉法の条件を満たす可能性がある。

(1) 掘削深度：1300m（地質の状況によって増掘を検討する）

(2) 掘削位置：施工性や施工後のメンテナンス性を考慮した検討地内の位置

(3) 泉　　温（地上湧出温度）：
掘削深度1300m（ストレーナ区間 800～1,300m：平均地温44℃）で40℃前後。

(4) 湧出量
300L/分前後と推定される。

(5) 泉質
塩化物泉（同様もしくはそれに類する泉質）

(6) 可燃性天然ガス
県では、県内全域、環境省の定める「ガス噴出のおそれがある場所」での対策基準に則し、掘削作業をおこなうよう指導している。

(7) 関連法令
・新規に温泉を掘削する場合は既存源泉から半径500m以上離れている必要がある。
・温泉掘削許可申請を行う際には、他の法令（鉱業権、港湾法、河川法など）による規制等を所管する機関に確認しておく必要がある。

(8) 温泉開発のリスク
検討地①～③に比べ、リスクは相対的に低い。検討地④⑤を比べると、基盤深度がより深く（基盤岩よりも軟質な地層区間が長くなる）、掘削の施工性、泉温の点から、検討地⑤が推奨される。

(9) 温泉開発コスト（見積りは別添付資料参照）
・掘削長1300mの温泉掘削工事費：税別約1.7億円
（周辺環境や現場条件により変動要素有）
・温水揚湯設備工事（ガス分離装置含む）：税別5000～6000万円
（温泉湧出量や成分によって変動要素有）
※掘削工事、設備工事ともそれぞれ必要申請手続き費用を含みます。

4-2-5. 旧与那城庁舎周辺（検討地⑤）

標高約+2m程度の海岸低地に位置する。地表から標高-300m前後まで、島尻層群の与那原層（凝灰岩及び細粒砂岩の薄層を挟むシルト岩）、標高-300～-1100m前後まで豊見城層（シルト岩及び砂岩）が分布し、それ以深は基盤の名護層（泥質千枚岩及び粘板岩）が分布していると推測される。

温泉開発の主な対象は、豊見城層の砂岩優勢層（T13）及び名護層の亀裂部等である。揚湯量については、岩盤中の亀裂部等（温泉賦存層）の有無に左右されるため、掘削中の坑内状況（物理検層等）により、掘削深度・採取対象区間を検討することが重量となる。温泉開発は、泉温の条件を満たすことや、また、温泉成分については、溶存物質量の規定による温泉法の条件を満たす可能性がある。

(1)　掘削深度：1300m（地質の状況によって増掘を検討する）

(2)　掘削位置：施工性や施工後のメンテナンス性を考慮した検討地内の位置

(3)　泉　　温（地上湧出温度）：
掘削深度1300m（ストレーナ区間 800～1,300m：平均地温44℃）で40℃前後。

(4)　湧出量
300L/分前後と推定される。

(5)　泉質
塩化物泉（同様もしくはそれに類する泉質）

(6)　可燃性天然ガス
県では、県内全域、環境省の定める「ガス噴出のおそれがある場所」での対策基準に則し、掘削作業をおこなうよう指導している。

(7)　関連法令
・新規に温泉を掘削する場合は既存源泉から半径500m以上離れている必要がある。
・温泉掘削許可申請を行う際には、他の法令（鉱業権、港湾法、河川法など）による規制等を所管する機関に確認しておく必要がある。

(8)　温泉開発のリスク
検討地①～⑤のなかで、相対的にリスクは小さいと推定される。

(9)　温泉開発コスト（見積りは別添付資料参照）
・掘削長1300mの温泉掘削工事費：税別約1.7億円
（周辺環境や現場条件により変動要素有）
・温水揚湯設備工事（ガス分離装置含む）：税別5000～6000万円
（温泉湧出量や成分によって変動要素有）
※掘削工事、設備工事ともそれぞれ必要申請手続き費用を含みます。