1.2 敷地特性

1.2.1 敷　地

1.2.1.1 原子炉設置変更許可申請（平成22年12月27日付け平成21・11・05原第4号）に係る敷地

1.2.1.1.1 敷地の概況

発電所増設予定地点は、鹿児島県川内市久見崎（くみざき）町に属し、川内市市街地より西へ約12㎞、串木野市市街地より北西約15㎞の位置にあり、西側は東シナ海に面している。

敷地面積は海面埋立予定地（約10万㎡）を含め約145万㎡であり、炉心位置は川内川河口中央部より南方約2㎞、轟川より北方約2㎞にある。敷地周辺には、北東から南東方向にかけて、標高（以下EL.と略す）＋100～200mの丘陵が、また、南西の海岸線に沿っては、EL.＋10～40m前後の砂丘が点在している。

この敷地内南側寄りには、面積約6万6千㎡、有効貯水容量約26万m^3の宮山池がある。敷地付近の海岸線は、ほぼ南北方向に直線状をなし、遠浅の砂質海岸を形成している。

発電所敷地造成は、約16万㎡をEL.＋13mに、約11万㎡をEL.＋5mに造成し、ここに現在1号炉を建設中である。

今回増設予定の2号炉心の位置は、1号炉心から北方へ120m、北緯31°49′51″、東経130°11′33″の位置である。

原子炉本体の中心から発電所敷地境界までの最短距離は、陸側でほぼ東北東方向約650m、周辺監視区域境界までの最短距離は陸側でほぼ東方向約610mである。

発電所敷地概況図を第1.2.1.1.1.1図に示す。

1.2.1.1.2 その他の概況

発電所に必要な設備として、1号炉建設工事で次の付帯設備工事を実施している。

(1) 防 波 堤

構　造	捨石式傾斜堤(コンクリートブロック被覆) 及び堤頭部ケーソン
堤長及び天端高	南防波堤　延長約480m　EL.＋5.0m 北防波堤　延長約860m　EL.＋5.0m
港 口 幅	約120m
港内面積	約20万㎡

(2) 荷揚岸壁

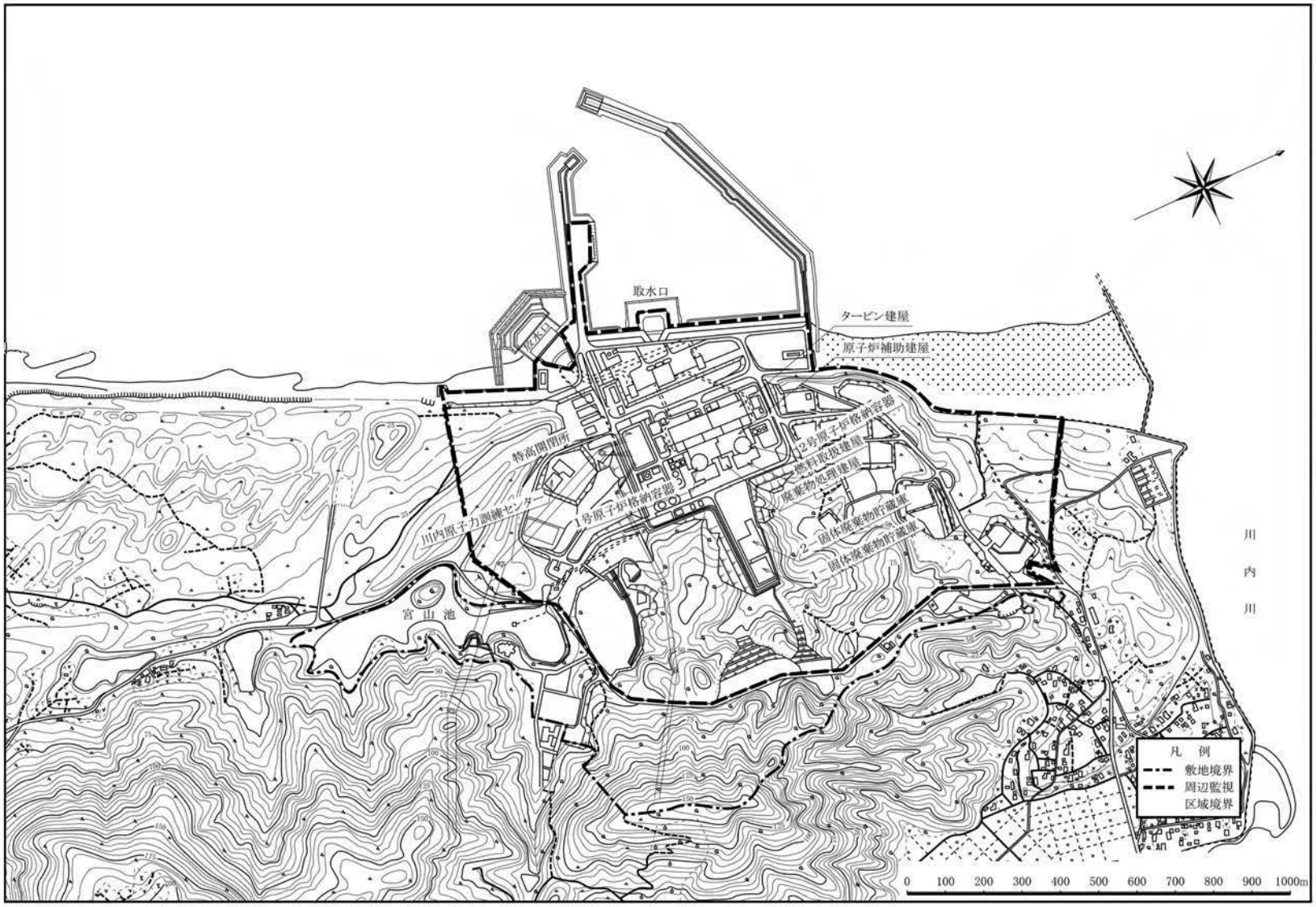
構　造	コンクリート・ケーソン重力式 (天端高EL.＋3.0m)
けい船の大きさ	3,000t級
バース長	106m
バース水深	6.50m(T.P.:東京湾中等潮位－8.24m)

(3) そ の 他

発電所の配置計画に基づき構内道路、連絡道路、工事用道路、排水設備等を1号炉建設工事で実施中である。

潮位と敷地の関係は、H.H.W.L(略最高高潮位)T.P.＋1.65m、H.W.L(朔望平均満潮位)T.P.＋1.16mで、敷地造成整地高はEL.＋5m及びEL.＋13mであるので、異常潮位等に対しても十分対処できる。

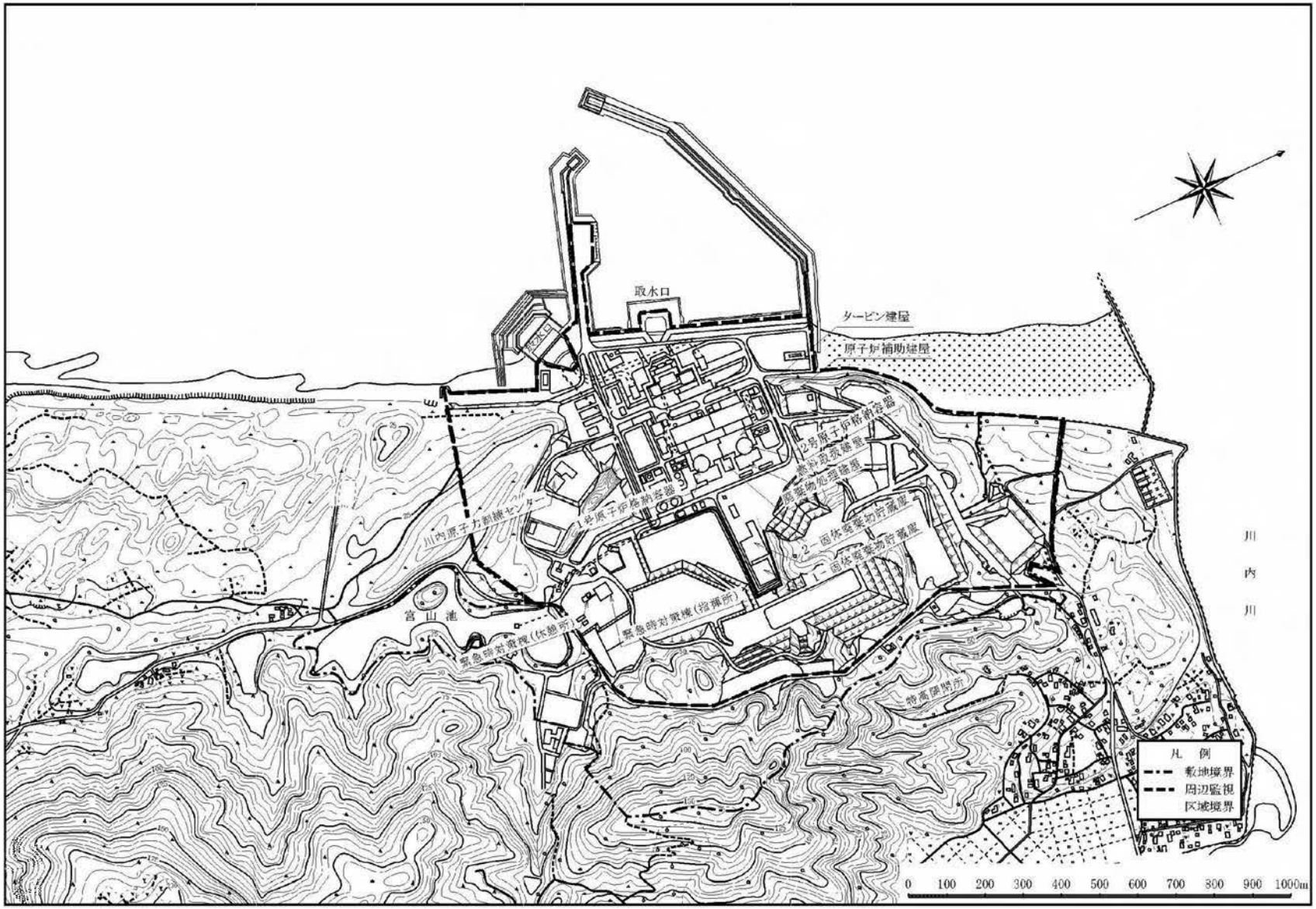
なお、敷地内の東方に県道川内－串木野線がある。



第1.2.1.1.1.1図　発電所敷地概況図

1.2.1.2 発電用原子炉設置変更許可申請（平成 29 年2月8日付け原規規発第1702082 号）に係る敷地

発電所敷地概況図を第 1.2.1.2.1 図に示す。



第 1.2.1.2.1 図 発 電 所 敷 地 概 況 図

1.2.2 気　象

1.2.2.1 原子炉設置変更許可申請（平成22年12月27日付け平成21・11・05原第4号）に係る気象

1.2.2.1.1 川内地方の気象

1.2.2.1.1.1 地勢と気候

川内地方は、鹿児島県の西部に位置し、紫尾山（1,067m）を始めとする小山塊や大口盆地、川内盆地などが介在している。川内川はこれらの山あいと盆地間を縫って、東シナ海に注ぐ九州第二の川（全長約130km）である。

川内地点は、この川内川の左岸側河口に位置している。

川内地方を含む九州南部は、沿岸を絶えず黒潮暖流に洗われていて、温暖多雨の西海型気候区に属している。

したがって、南国的な気候を持ち、ビロー樹、ソテツなどの熱帯植物が自生し、冬でも雪を見ない年が多い。

1.2.2.1.1.2 四季の気候[(1)]

（1） 春（3月～5月）

この地方は3月に入ると、暖かい南風の吹く日が多くなり、また移動性高気圧と低気圧が交互に通過するため、天気が周期的に変化する。

ソメイヨシノの咲き始めも、九州で一番早い地方である。

3月、4月ごろの変わり易い天気も5月に入るとやや安定し、良い天気が続くことがあるが、5月末になると梅雨の走りが現れる。

（2） 夏（6月～8月）

九州本土のうちで、入梅の最も早い地方である。梅雨期間や降水量は年によって非常に大きい開きがあるが、梅雨時の大雨により、大きな水害をもたらす年がある。

梅雨があけると安定した天気が続くが、にわか雨は多く、したがって、雷の発生度数も多い。

8月中旬から下旬にかけては、一年中で一番台風の来襲回数が多い時期に当たっている。

(3) 秋(9月～11月)

9月はなお残暑が厳しいが、朝夕はめっきり涼しくなる。

台風の来襲回数はこの月も多く、特に中旬は大型台風が現れ易く、大きい災害をもたらすことがある。

秋りん現象は必ずしもはっきりと認められない。10月から11月にかけて暑からず寒からずの秋晴れの良い天気が続く。

(4) 冬(12月～2月)

12月に入ると北西の季節風が吹き始めるが、この地方は北部九州ほど厳しい季節風は吹かず、また長続きしない。

雪の降る期間も1月中旬から2月上旬と短く、また、沿岸部では雪はめったに積もらない。

立春を過ぎるころから暖かい南風の吹く日が次第に多くなり、三寒四温の天気変化に変ってゆく。

1.2.2.1.2 最寄りの気象官署の資料による一般気象

1.2.2.1.2.1 気象官署所在地の状況

発電用原子炉施設の一般的設計条件及び異常年検定の資料とするため、最寄りの気象官署の気象資料を用いた。

対象とした気象官署は鹿児島地方気象台、阿久根測候所及び枕崎測候所の3箇所で、各気象官署の所在地及び観測項目を第1.2.2.1.2.1表及び第1.2.2.1.2.1図に示す。

鹿児島地方気象台は、鹿児島市南部の平たん地にあり、前に鹿児島湾、背後にシラス台地をひかえた所に位置している。

阿久根測候所は、東シナ海に面した鹿児島県北部の阿久根市にあり、測候所の位置は市の丘陵地である。

枕崎測候所は、薩摩半島の西南端にある漁港、枕崎市にあり、測候所の位置は市中央部の丘陵の上に設けられている。

1.2.2.1.2.2 鹿児島、阿久根、枕崎各気象官署を選んだ理由

敷地における気象観測期間が、十分長期間の気象を代表しているかどうかを検定するため、及びこの地方の一般的気候を知るため、長期間通年観測が行われている気象官署の資料が必要である。

最寄りの気象官署としては、鹿児島地方気象台、阿久根測候所及び枕崎測候所がある。

これら3気象官署は、気候的に敷地に比較的類似しており、更に、よく管理された長期間の観測資料が得られている。敷地の局地的気象を推定し、発電用原子炉施設の一般的設計条件として必要な気象データを得るために、最寄りの気象官署の鹿児島地方気象台、阿久根測候所及び枕崎測候所の資料を用いることにした。

更に、敷地における気象観測期間が異常年でないかどうかを検定するために、上記3気象官署について資料を利用することにした。

1.2.2.1.2.3 最寄りの気象官署における一般気象概況

「日本気候表」[(2)]に基づいて、鹿児島地方気象台、阿久根測候所及び枕崎測候所における一般気象に関する統計を第1.2.2.1.2.2表(1)～(3)に示す。

(1) 一般気象概況

a. 気　温

この地方の年平均気温は17℃前後で、南になるほど高くなる。

最高気温の平均は鹿児島が最も高く、また最低気温の平均は鹿児島が最も低い。また、夏、冬の気温差はあまり大きくない。

b. 風向、風速

鹿児島は年間を通じ北西、西北西の風が多く、暖候期にやや北東の風が加わる。

阿久根は、6月～8月を除き、東北東、北東の風が多い。

枕崎は、6月～8月を除き、北、北北西の風が多い。

この地域の平均風速は阿久根は3.9m/s、枕崎は4.1m/sとかなり強い。

鹿児島は2.6m/sとやや弱くなっているが、これは地形の影響によるものと考えられる。

c. 降 水 量

鹿児島県西海岸地帯は、年降水量2,200～2,400㎜程度で、宮崎県側及び九州山岳地帯ほど多くはない。鹿児島県における年降水量は梅雨、台風、その他による雨がそれぞれ1/3程度の割合となっている。

d. 台　風

九州南部は、一般に台風の来襲する回数が多く、台風がまだ衰えない状態で接近するため、強い風と雨を伴い、大きな災害をもたらすことがある。

川内地方における主な台風歴を第1.2.2.1.2.3表(1)～(3)に示す。

e. そ の 他

この地方の他の気象的特徴として、日照時間がやや長く、日射量も多い。暴風日数も比較的多いが、雪日数は少ない。また霧日数も少ない。

(2) 極　値

第1.2.2.1.2.4表(1)～(18)に示す最寄りの気象官署の観測記録からみれば、この地域は必ずしも厳しい気象条件が現れる所ではなく、温和な気候を持っている。

鹿児島地方気象台の観測記録によれば、最低気温－6.7℃(1923年2月28日)、最大瞬間風速52.0m/s(1945年9月17日)、最深積雪29cm(1959年1月17日)、最大日降水量305.7mm(1917年6月16日)である。

阿久根測候所の観測記録によれば、最低気温－4.2℃(1967年1月16日)、最大瞬間風速54.0m/s(1965年8月6日)、最深積雪38cm(1963年1月25日)、最大日降水量555.5mm(1971年7月23日)である。

枕崎測候所の観測記録によれば、最低気温－4.4℃(1977年2月19日)、最大瞬間風速62.7m/s(1945年9月17日)、最深積雪26cm(1963年1月26日)、最大日降水量312.2mm(1928年6月21日)である。

これらの極値はいずれも発電用原子炉施設の一般的設計に用いられる気象条件を下回っている。

1.2.2.1.3 敷地における気象観測

発電所の安全解析に関連する気象資料を得るために、敷地内において気象観測を行った。

観測地点は、川内原子力発電所気象観測所の1地点でこれらの観測に使用した気象測器の種類、観測項目等を第1.2.2.1.3.1表に示し、観測点の配置図を第1.2.2.1.3.1図(1)、(2)に示す。

なお、観測所は、「気象業務法」に基づき届出を行った観測所であり、同法に検定規定のある測器については、同法に基づく検定を受けたものである。

以下に観測点の状況及び観測項目について記す。

1.2.2.1.3.1 気象観測点の状況

(1) 排気筒高さ付近の風向、風速を代表する観測点

排気筒高さ付近を代表する風向、風速の資料を得るため、敷地内に高さ約40mの鉄塔を設置し、地上高40m(標高75m)にて観測を行った。周囲の障害物の影響を受けることがなく排気筒高さ付近の風向、風速を代表している。

(2) 地上風を代表する観測点

敷地を代表する地上風の資料を得るため敷地内に高さ約10m鉄塔を設置し、地上高10m(標高45m)にて観測を行った。周囲の障害物の影響を受けることが少なく、敷地の地上風を代表している。

(3) 大気安定度を求める風速、日射量及び放射収支量の観測点

大気安定度を求めるには、風速、日射量及び放射収支量が必要である。風速については、地上風を代表する観測点で観測した値を使用する。

日射量及び放射収支量については、敷地内に開設した露場の観測点(地上高1.5m)で観測した値を使用する。

(4) 気温差観測点

敷地における大気温度の鉛直分布を求めるため、敷地内に高さ約40mの鉄塔を設置し、地上高40m(標高75m)と地上高10m(標高45m)との気温差の観測を行った。

1.2.2.1.3.2 気象観測項目

敷地において次の項目について観測記録を行い、毎時間毎の読取りを行った。

風向、風速	川内原子力発電所気象観測所	(気象観測鉄塔)
日 射 量	同 上	(露 場)
放射収支量	同 上	(同 上)
気 温 差	同 上	(気象観測鉄塔)
気 温	同 上	(露 場)
湿 度	同 上	(同 上)
降 水 量	同 上	(同 上)

(各観測点の位置については、第1.2.2.1.3.1図(1)、(2)参照)

1.2.2.1.3.3 気象測器の検定

観測に使用した気象測器は、温度差計及び放射収支計を除きすべて設置前において「気象業務法」に基づく検定を受けたものである。なお、温度差計及び放射収支計は「気象業務法」の検定項目にないので、温度差計については、毎月1回あらかじめ調整した温度計による比較検査を行い、放射収支計については毎月点検及び必要に応じ比較検査を行った。

1.2.2.1.3.4 レーウィンゾンデによる観測

敷地内における気温差の測定値が自由大気の鉛直方向の温度分布を代表していることを確認するため、敷地においてレーウィンゾンデによる観測を実施した。

第1.2.2.1.3.2表及び1.2.2.1.3.3表に示すように、敷地内における気温差の測定結果は、自由大気の鉛直方向の温度分布とかなり良い対応を示していることが確認された。

1.2.2.1.4 敷地における気象観測結果

1.2.2.1.4.1 敷地を代表する風

排気筒高さ付近を代表する地点及び敷地の地上風を代表する地点における1年間の観測結果を以下に示す。

(1) 風　向

地上高40m(標高75m)及び地上高10m(標高45m)における年間及び月別の風配図を第1.2.2.1.4.1図、第1.2.2.1.4.2図(1)～(4)に示す。

地上高40m及び地上高10mにおける風向は、ともに年平均では東南東、北北西及び北の風が多い。

年間の低風速時(0.5～2.0m/s)の風配図を第1.2.2.1.4.3図に示す。

地上高40m及び地上高10mともに東北東、東及び東南東が多く、陸からの風(NE～E～S)の比率は、それぞれ60.4%、75.3%であり、海からの風(SSW～W～NNE)より多くなっている。

(2) 風　速

地上高40m及び地上高10mにおける年間及び月別の風速別出現頻度を第1.2.2.1.4.5図(1)、(2)、第1.2.2.1.4.6図(1)～(4)に示す。

地上高40mでは年平均風速が4.2m/sであり、地上高10mでは年平均風速が2.9m/sである。

また、地上高40m及び地上高10mにおける静穏（風速0.5m/s未満）の年間出現頻度はそれぞれ3.0%、8.1%である。

(3) 同一風向の継続時間

地上高40m及び地上高10mにおける年間の同一風向の継続時間別出現回数を第1.2.2.1.4.1表(1)、(2)に示す。

長く続きやすい風向は、地上高40mでは東南東であり、地上高10mでは北である。

最も長い継続時間の風向は、地上高40mでは南南西であり、地上高10mでは北である。

各地上高の各風向とも継続時間は、ほとんどが6時間以内である。

また、静穏の継続時間は、地上高40mでは2時間以内がほとんどであり、地上高10mでは3時間以内がほとんどであるが、まれに5時間を越えて継続することがある。

1.2.2.1.4.2 大気安定度

(1) 大気安定度の分類と出現頻度

地上高1.5m（標高36.5m）の日射量、放射収支量、及び地上高10m（標高45m）の風速観測資料を用い、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って大気安定度の分類を行った。

年間の大気安定度別風配図及び年間、月別の大気安定度出現頻度を第1.2.2.1.4.4図(1)、(2)、第1.2.2.1.4.7図に示す。

年間の出現頻度は、A、B及びC型を合計した大気安定度（以下「A、B、C型」という）が23.8%、D型（C－D型も含む）が49.4%、E、F及びG型を合計した大気安定度（以下「E、F、G型」という）が26.9%となっている。

D型は年間を通じ出現が多く、A、B、C型は4月から10月にかけて比較的多

くなっており、E、F、G型は8月から12月にかけて多くなっている。

地上高40mの風向別では、A、B、C型は北及び北北西、D型は東南東及び北北西、E、F、G型は東南東及び東の場合に多く現われる。地上高10mの風向別では、A、B、C型は北、D型は北、E、F、G型は東南東及び静穏の場合に多く現われる。

(2) 同一大気安定度の継続時間

大気安定度の継続時間別出現回数を第1.2.2.1.4.2表に示す。

なお、A、B及びC型のいずれかまたはこれらを組み合わせた大気安定度を「A＋B＋C型」とし、E、F及びG型のいずれかまたはこれらを組み合わせた大気安定度を「E＋F＋G型」としている。

a. 大気安定度A＋B＋C型

A＋B＋C型が10時間以上継続する場合は13.5％である。

b. 大気安定度D型

D型が10時間以上継続する場合は12.8％である。

c. 大気安定度E＋F＋G型

E＋F＋G型が10時間以上継続する場合は23.7％である。

(3) 気 温 差

年間における地上高40mと地上高10mとの気温差出現頻度を第1.2.2.1.4.8図に示す。

地上高10mに対して地上高40mの気温が高い(逆転)場合の頻度は32.7％である。

1.2.2.1.4.3 観測結果からみた敷地の気象特性

敷地における気象観測資料を解析した結果によると、敷地の気象特性として、次のような点があげられる。

(1) 風向については東南東の風が最も多く、次いで北北西及び北が多い。

(2) 風速については、北北西の風の場合に風速が大きい。

(3) 大気安定度は、D型の出現頻度が最も多く、東南東、北北西及び北の風が多い。

拡散の大きいA、B、C型が発生しているときは、北及び北北西の風が多い。

拡散の少ないE、F、G型が発生しているときは、東南東の風が多い。

1.2.2.1.5 安全解析に使用する気象条件

安全解析に使用する気象条件は、「1.2.2.1.4 敷地における気象観測結果」に述べた気象資料を使用し、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」により行った。

1.2.2.1.5.1 観測期間の気象データの代表性の検討

安全解析に使用する昭和61年4月から昭和62年3月の1年間の気象資料が、長期間の気象状態を代表しているかどうか統計的手法により定量的検定を行った。

すなわち、風向出現頻度及び風速の階級別出現頻度について、鹿児島地方気象台、阿久根測候所及び枕崎測候所における10年間の資料を用いて、この1年間の資料との間に有意な差があるかどうかを、不良標本の棄却検定に関するF分布検定の手順に従って検定した。棄却検定表を第1.2.2.1.5.1表(1)～(6)に示す。

検定の結果、2地点以上で棄却(有意水準5%)された項目はないので、安全解析に使用した観測期間が異常年でなく、十分長期間の気象状態を代表してい

ると判断される。

更に、この観測期間における気象資料の欠測率については、排気筒放出に係る気象資料で約2.4%、地上放出に係る気象資料で約1.6%となっている。

したがって、安全解析においては、昭和61年4月から昭和62年3月の1年間における敷地を代表する地上風の風向、風速及び排気筒放出に係る高所の風の風向、風速として川内原子力発電所気象観測所の気象資料を使用する。

1.2.2.1.5.2 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ[3]

発電用原子炉施設上部排気筒より放出される放射性物質が敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たって、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さは、建屋及び敷地周辺の地形の影響を考慮するため、以下のような風洞実験により求める。

風洞実験においては、縮尺1／2,000の建屋及び敷地周辺の地形模型を用い、排気筒高さに吹上げ高さを加えた高さからガスを排出し、風下地点における地表濃度を測定する。その地形模型実験で得られた地表濃度の値が、平地実験による地表濃度の値に相当する排気筒高さを、放出源の有効高さとする。

排気筒高さは1号炉及び2号炉共に地上高約61mであるが、以上の風洞実験により、平常運転時の線量評価に用いる放出源の有効高さは第1.2.2.1.5.2表のとおりとする。

事故、重大事故及び仮想事故時における原子炉冷却材喪失及び制御棒飛び出しでは、排気筒からの吹上げを考慮せずに、上記と同様の風洞実験を行い放出源の有効高さは第1.2.2.1.5.3表のとおりとする。また、放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損及び燃料集合体の落下では、地上放出とし放出源の有効高さは0mとする。

1.2.2.1.5.3　平常運転時の線量評価に使用する気象条件

発電所の平常運転時に放出される放射性気体廃棄物の敷地周辺に及ぼす影響を評価するに当たっては、川内原子力発電所気象観測所における昭和61年4月から昭和62年3月までの1年間の風向、風速及び大気安定度の観測データから以下に示すパラメータを求め、これを用いる。

(1)　風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均

風向別大気安定度別風速逆数の総和及び平均は(2－1)式、(2－2)式により計算する。

$$Sd,s = \sum_{i=1}^{N} \frac{d,s\,\delta i}{Ui} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2-1)$$

$$\overline{Sd,s} = \frac{1}{Nd,s} \cdot Sd,s \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2-2)$$

Sd,s　:風向別大気安定度別風速逆数の総和(s／m)

$\overline{Sd,s}$　:風向別大気安定度別風速逆数の平均(s／m)

N　:実観測回数(回)

Ui　:時刻 i における風速(m／s)

$d,s\,\delta i$　:時刻 i において風向 d、大気安定度 s の場合、$d,s\,\delta i=1$、その他の場合、$d,s\,\delta i=0$

Nd,s　:風向 d、大気安定度 s の総出現回数(回)

(2)　風向出現頻度

風向出現頻度は(2－3)式、(2－4)式により計算する。

$$fd = \sum_{i=1}^{N} \frac{d\,\delta i}{N} \times 100 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2-3)$$

$$fdT = fd + fd' + fd'' \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2-4)$$

fd　　:風向dの出現頻度(%)

N　　:実観測回数(回)

dδi　　:風向がdの場合dδi＝1、その他の場合

dδi＝0

fd′、fd″　　:風向dに隣接する風向d′、d″の出現頻度(%)

fdT　　:風向d、d′、d″の出現頻度の和(%)

なお、静穏(風速0.5m／s未満)については、風速は0.5m／sとし、風向は風速0.5～2.0m／sの風向出現頻度に応じて比例配分して求める。

また、欠測については、欠測を除いた期間について得られた統計が、欠測期間についても成り立つものとし、1年間に基準化する。

以上の計算から求めた風向別大気安定度別風速逆数の総和を第1.2.2.1.5.4表に、風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均を第1.2.2.1.5.5表に、また、風向出現頻度及び風速0.5～2.0m／sの風向出現頻度を第1.2.2.1.5.6表に示す。

1.2.2.1.5.4　想定事故時の線量評価に使用する気象条件

事故、重大事故及び仮想事故時に放出される放射性物質が、敷地周辺の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の拡散状態を推定するに必要な気象条件については、現地における出現度数からみて、これより悪い条件がめったに現れないと言えるものを選ばなければならない。

そこで、線量評価に用いる放射性物質の相対濃度(χ／Q)を地上高40m(標高75m)及び地上高10m(標高45m)における昭和61年4月から昭和62年3月までの1年間の観測データを使用して求めた。すなわち、(2－5)式に示すように風向、風速、大気安定度及び実効放出継続時間を考慮したχ／Qを陸側方位について求め、方位別にその値の小さい方から大きい方へ累積度数を求め、年間のデ

ータ数に対する出現頻度（%）で表わすことにする。横軸にχ／Q値を、縦軸に累積出現頻度をとり、着目方位ごとにχ／Q値の累積出現頻度分布を書き、この分布から、累積出現頻度が97%に当たるχ／Q値を方位別に求め、そのうち最大のものを安全解析に使用する相対濃度とする。

ただし、χ／Qの計算の着目地点は、各方位とも炉心から最短距離となる敷地境界とする。

$$\chi/Q = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T}(\chi/Q)i \cdot d\delta i \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots (2-5)$$

χ／Q	:実効放出継続時間中の相対濃度（s/m^3）
T	:実効放出継続時間（h）
(χ／Q)i	:時刻iにおける相対濃度（s/m^3）
dδi	:時刻iにおいて風向が当該方位dにあるとき dδi＝1 時刻iにおいて風向が他の方位にあるとき dδi＝0

ここで、原子炉冷却材喪失及び制御棒飛び出しでの(χ／Q)iの計算に当たっては、(2－6)式、(2－7)式により行う。

短時間放出の場合、

$$(\chi/Q)i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma yi \cdot \sigma zi \cdot Ui} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma zi^2}\right) \cdots (2-6)$$

長時間放出の場合、

$$(\chi/Q)i = \frac{2.032}{\sigma zi \cdot Ui \cdot x} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma zi^2}\right) \cdots\cdots\cdots (2-7)$$

σyi　　:時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ(m)

σzi　　:時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ(m)

Ui　　:時刻 i における風速(m／s)

H　　:放出源の有効高さ(m)

x　　:放出地点から着目地点までの距離(m)

また、放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損及び燃料集合体の落下での$(\chi/Q)i$の計算に当たっては、建屋等の影響を考慮して(2－8)式、(2－9)式により行う。

短時間放出の場合、

$$(\chi/Q)i = \frac{1}{\pi \cdot \Sigma yi \cdot \Sigma zi \cdot Ui} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\Sigma zi^2}\right) \cdots (2-8)$$

長時間放出の場合、

$$(\chi/Q)i = \frac{2.032}{\Sigma zi \cdot Ui \cdot x} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\Sigma zi^2}\right) \cdots\cdots (2-9)$$

$\Sigma yi = (\sigma yi^2 + C \cdot A/\pi)^{1/2}$

$\Sigma zi = (\sigma zi^2 + C \cdot A/\pi)^{1/2}$

A　　:建屋等の風向方向の投影面積(m^2)

C　　:形状係数

方位別χ/Qの累積出現頻度を求めるとき、静穏の場合には風速を0.5m／sとして計算し、その風向は静穏出現前の風向を使用する。

実効放出継続時間としては、各事故についてχ/Qはよう素の、また、D／Qは希ガスの、それぞれ事故期間中の全放出量を1時間当たりの最大放出量で除し

て求めた第1.2.2.1.5.7表、第1.2.2.1.5.8表に示す値を用いる。

建屋等の風向方向の投影面積としては、計算の便宜上、最小投影面積4,450 ㎡を使用し、形状係数としては0.5を用いる。

また、放射性雲からのγ線による空気カーマについてはχ／Qの代わりに空間濃度分布とγ線による空気カーマ計算モデルを組み合わせた相対線量（D／Q）を用いて同様に求める。この場合の実効放出継続時間としては、第1.2.2.1.5.7表、第1.2.2.1.5.8表に示す値を用いる。γ線による空気カーマ計算には、添付資料-4「川内原子力発電所　発電用原子炉設置変更許可申請書（2号機）　添付書類九」（以下「添付資料-4　添付書類九」という。）の（9－7）式を使用する。

以上の方法により、陸側方位について求めた方位別χ／Q及びD／Qの累積出現頻度を第1.2.2.1.5.1図（1）～（7）に示す。

また、累積出現頻度が97％に当たる方位別χ／Q及びD／Qを第1.2.2.1.5.7表、第1.2.2.1.5.8表に示す。

このうち、各事故の線量評価に用いるχ／Q及びD／Qは、1号炉及び2号炉の陸側方位のうち線量が最大となる値を使用する。ただし、原子炉冷却材喪失（事故）及び制御棒飛び出しの線量評価に用いるχ／Q及びD／Qは、原子炉格納容器内の浮遊核分裂生成物からのγ線による線量を考慮して線量が最大となる値を使用する。

また、原子炉冷却材喪失（重大事故及び仮想事故）の線量評価に用いるD／Qは原子炉格納容器内の浮遊核分裂生成物からのγ線による線量を考慮して線量が最大となる値を使用する。（添付資料-5「川内原子力発電所　発電用原子炉設置変更許可申請書（2号機）　添付書類十」（以下「添付資料-5　添付書類十」という。）「3. 設計基準事故の解析」並びに「4. 重大事故及び仮想事故の解析」参照）

以上の各事故の線量評価に用いるχ／Q及びD／Qと着目方位を第1.2.2.1.5.9表、第1.2.2.1.5.10表に示す。

第1.2.2.1.2.1表　気象官署の所在地及び観測項目

気象官署名	所　在　地　注	創立年月日	露場の標高（m）	観測項目	風速計の高さ(地上高)（m）
鹿児島 地方気象台	鹿児島市荒田1丁目24番13号 （南東約45km）	明治16年1月1日 （1883年）	4.3	気象全般	22.0
阿久根 測候所	阿久根市赤瀬川413番1号 （北方約20km）	昭和14年6月1日 （1939年）	40.1	気象全般	13.4
枕崎 測候所	枕崎市高見町310番 （南方約65km）	大正12年7月1日 （1923年）	29.8	気象全般	10.4

注　（　）内は敷地からの方位と距離

第1.2.2.1.2.2表(1)　気　候　表[概要](鹿児島地方気象台)

日本気候表による

要素＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
平均気温 (℃)		7.0	8.2	11.2	16.1	19.8	23.0	27.2	27.7	24.9	19.6	14.3	9.2	17.3	1951～1980年
最高気温の平均 (℃)		12.2	13.3	16.5	21.1	24.4	27.0	31.3	32.2	29.5	25.0	20.1	14.8	22.3	〃
最低気温の平均 (℃)		2.4	3.4	6.1	11.4	15.5	19.6	23.9	24.1	21.0	14.8	9.3	4.2	13.0	〃
相対湿度 (%)		73	71	70	74	76	81	80	78	77	72	73	74	75	〃
雲量		6.0	6.3	6.2	6.9	7.4	8.2	7.0	6.0	6.1	5.3	5.0	5.3	6.3	〃
日照時間 (Hr)		145.6	140.5	174.9	162.2	165.4	138.3	206.6	231.1	187.0	192.5	172.3	157.3	2073.7	〃
全天日射量(MJ／m^2)		8.9	11.2	13.3	15.4	16.4	15.5	17.6	18.2	14.9	13.1	10.2	8.7	13.6	1974～1980年
風速 (m/s)	平均	2.4	2.6	2.8	2.7	2.6	2.5	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.6	1975～1980年
	日最大	22.3	18.4	17.4	18.0	17.4	24.4	24.7	49.6	36.8	35.7	21.7	18.0	49.6	1883～1980年
最多風向	第1位	NW	NW	NW	NW	NW	NW	WNW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	1961～1980年
	第2位	WNW	WNW	WNW	WNW	NE	WNW	NW	WNW	NE	NE	WNW	WNW	WNW	〃
降水量 (mm)		95.2	106.4	146.9	256.0	274.7	474.7	322.6	208.6	210.6	108.0	91.5	79.5	2374.6	1951～1980年
降雪の深さの合計 (cm)		6	3	0	0	—	—	—	—	—	0	0	1	10	1954～1980年
大気現象 (日)	不照	3.4	4.1	5.0	6.5	6.3	7.4	3.2	1.4	2.4	3.3	3.3	2.9	49.3	1951～1980年
	雪	3.6	2.7	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	0.9	7.7	〃
	霧	0.2	0.4	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.3	0.2	2.5	〃
	雷	0.7	0.7	1.1	1.8	1.1	2.2	4.0	4.1	3.0	0.8	0.5	0.4	20.6	〃

露場標高　4.3m、風速計の高さ　22.0m　(地上高)
日最大風速(m/s)は、その月の日最大風速の極値

第1.2.2.1.2.2表(2)　気　候　表[概要](阿久根測候所)

日本気候表による

要素＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
平均気温 (℃)		7.1	7.9	10.6	15.4	18.9	22.0	26.1	26.8	23.9	18.9	14.2	9.5	16.8	1951～1980年
最高気温の平均 (℃)		10.5	11.4	14.5	19.3	22.7	25.3	29.2	30.4	27.7	23.1	18.3	13.1	20.5	〃
最低気温の平均 (℃)		3.9	4.5	6.9	11.7	15.5	19.2	23.5	23.8	20.8	15.5	10.7	6.2	13.5	〃
相対湿度 (%)		70	70	71	76	79	85	86	83	81	74	71	70	76	〃
雲量		7.0	6.8	6.3	6.7	7.2	8.0	6.8	5.6	6.1	5.2	5.2	6.2	6.4	—
日照時間 (Hr)		113.9	124.8	172.4	170.9	179.3	150.5	211.2	244.3	195.5	196.5	167.1	131.5	2057.8	〃
全天日射量(MJ／m^2)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
風速 (m/s)	平均	4.9	4.7	4.4	3.8	3.3	3.2	3.5	3.3	3.4	3.9	4.3	4.4	3.9	1961～1974年
	日最大	21.4	21.7	18.0	18.4	18.0	21.0	19.4	33.7	26.5	25.8	19.6	23.5	33.7	1939～1980年
最多風向*	第1位	ENE	ENE	NE	ENE	ENE	SSW	SSW	SSW	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	1967～1976年
	第2位	NE	NE	ENE	NE	NE	NE	S	SE	NE	NE	NE	NNE	NE	〃
降水量 (mm)		96.5	99.9	122.4	215.4	214.6	397.7	377.7	214.7	232.3	110.6	93.4	88.2	2263.5	1951～1980年
降雪の深さの合計 (cm)		9	4	0	0	—	—	—	—	—	0	0	2	15	1954～1980年
大気現象 (日)	不照	4.1	4.1	4.3	5.8	5.4	7.1	3.2	1.4	2.8	3.0	2.7	3.7	47.5	1951～1980年
	雪	4.9	3.6	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1	10.2	〃
	霧	0.1	0.1	0.2	0.9	1.3	1.0	0.3	—	—	—	—	—	3.9	〃
	雷	0.8	0.7	1.0	1.9	1.1	2.2	4.2	5.1	3.4	0.9	0.7	0.7	22.6	〃

露場標高　40.1m、風速計の高さ　13.4m　(地上高)
日最大風速(m/s)は、その月の日最大風速の極値
*　最多風向は阿久根測候所のデータを使用

第1.2.2.1.2.2表(3)　気　候　表[概要](枕崎測候所)

日本気候表による

要素＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
平均気温 (℃)		8.1	9.0	11.7	16.2	19.4	22.5	26.4	27.0	24.5	19.6	15.0	10.3	17.5	1951～1980年
最高気温の平均 (℃)		12.3	13.1	15.8	20.1	23.2	25.7	29.5	30.4	28.4	24.3	19.8	14.9	21.5	〃
最低気温の平均 (℃)		4.2	5.0	7.4	12.3	15.8	19.5	23.8	23.9	21.1	15.6	10.8	6.1	13.8	〃
相対湿度 (%)		71	71	71	76	79	85	85	83	80	75	73	72	77	〃
雲量		6.9	7.0	6.7	7.1	7.6	8.3	6.9	5.9	6.3	5.5	5.5	6.1	6.7	〃
日照時間 (Hr)		126.6	125.5	165.9	161.3	165.3	137.1	217.6	243.6	198.3	189.5	167.6	144.8	2043.0	〃
全天日射量(MJ／m^2)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
風速 (m/s)	平均	4.6	4.7	4.7	4.2	3.9	3.7	3.7	3.7	3.5	3.8	4.1	4.2	4.1	1975～1980年
	日最大	22.3	21.8	21.9	20.2	19.9	26.7	32.4	37.2	40.0	42.5	21.8	23.7	42.5	1923～1980年
最多風向	第1位	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	1961～1980年
	第2位	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	SE	S	SE	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	〃
降水量 (mm)		122.1	119.6	137.5	221.4	272.8	389.8	248.3	184.0	200.9	116.1	98.3	108.4	2219.2	1951～1980年
降雪の深さの合計 (cm)		5	4	1	0	—	—	—	—	—	—	0	1	11	1954～1980年
大気現象 (日)	不照	3.6	4.0	4.5	5.6	5.8	6.8	2.6	1.2	2.1	3.0	3.2	2.8	45.0	1951～1980年
	雪	3.2	2.8	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	7.2	〃
	霧	—	0.0	0.1	0.4	0.3	0.4	0.2	0.0	—	—	—	0.0	1.5	〃
	雷	0.8	1.0	1.3	2.3	1.3	2.1	3.8	4.3	3.6	1.3	0.7	1.3	23.8	〃

露場標高　29.8m、風速計の高さ　10.4m　(地上高)
日最大風速(m/s)は、その月の日最大風速の極値

第1.2.2.1.2.3表(1)　台　風　歴(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1886年～1980年

順位	最低気圧(海面)(mb)	起年月日	最大瞬間風速(m/s)(記録された月・日・時)	日降水量(mm)(記録された月・日)	備　考
1	922.6	1945年 9月17日	52.0 (9月17日15時)	216.0 (9月17日)	台風番号 4516(枕崎台風)
2	947.1	1955年 9月29日	51.4 (9月29日21時)	153.0 (9月29日)	台風番号 5522(ルイズ台風)
3	947.9	1955年 9月30日	30.9 (9月30日10時)	36.0 (9月30日)	台風番号 5522(ルイズ台風)
4	947.9	1951年10月14日	46.5 (10月14日18時)	77.0 (10月14日)	台風番号 5115(ルース台風)
5	956.0	1895年 9月 7日	―――	119.0 (9月 7日)	―――

第1.2.2.1.2.3表(2)　台　風　歴(阿久根測候所)

(阿久根測候所の資料による)

統計期間:1939年～1980年

順位	最低気圧(海面)(mb)	起年月日	最大瞬間風速(m/s)(記録された月・日・時)	日降水量(mm)(記録された月・日)	備　考
1	946.0	1951年10月14日	28.8 (10月14日19時)	168.0 (10月14日)	台風番号 5115(ルース台風)
2	946.2	1942年 8月27日	43.3 (8月27日14時)	147.0 (8月27日)	台風番号 4216
3	948.4	1971年 8月 5日	27.4 (8月 5日 8時)	185.5 (8月 5日)	台風番号 7119
4	952.5	1965年 8月 6日	54.0 (8月 6日 4時)	114.0 (8月 6日)	台風番号 6515
5	956.4	1954年 8月18日	27.5 (8月17日17時)	202.0 (8月18日)	台風番号 5405(グレイス台風)

第1.2.2.1.2.3表(3)　台　風　歴(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1923年～1980年

順位	最低気圧(海面)(mb)	起年月日	最大瞬間風速(m/s)(記録された月・日・時)	日降水量(mm)(記録された月・日)	備　考
1	916.1	1945年 9月17日	62.7 (9月17日14時)	129.0 (9月17日)	台風番号 4516(枕崎台風)
2	944.5	1951年10月14日	欠　測	63.0 (10月14日)	台風番号 5115(ルース台風)
3	949.3	1971年 8月 5日	41.8 (8月 5日 1時)	114.5 (8月 5日)	台風番号 7119
4	950.2	1942年 8月27日	欠　測	110.0 (8月27日)	台風番号 4216
5	954.5	1955年 9月29日	48.7 (9月30日 0時)	154.0 (8月18日)	台風番号 5522(ルイズ台風)

第1.2.2.1.2.4表(1)　日最高・最低気温の順位(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1883年～1980年

(最高気温の統計期間:1916年～1980年)

(℃)

	順位	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最高気温	1	極値	23.9	24.1	26.9	28.7	31.6	34.1	36.6	37.0	35.1	32.4	29.0	24.7	37.0
		起年	1950	1930	1979	1964	1963	1941	1942	1942	1967	1961	1965	1968	1942
		日	28	26	30	18	27	29	31	1	2	3	8	3	8月 1日
	2	極値	23.5	23.4	25.8	28.2	31.1	33.4	36.5	36.5	34.7	32.4	28.6	24.4	36.6
		起年	1931	1953	1958	1964	1958	1963	1942	1974	1967	1961	1937	1936	1942
		日	5	13	26	22	30	26	25	16	11	1	4	17	7月31日
	3	極値	23.2	22.9	25.3	28.0	31.0	33.2	36.4	36.3	34.7	32.2	28.0	23.6	36.5
		起年	1950	1953	1954	1976	1962	1978	1942	1942	1967	1924	1940	1979	1974
		日	18	12	27	30	31	30	27	3	9	4	4	21	8月16日
最低気温	1	極値	-5.7	-6.7	-3.9	-1.0	3.9	9.0	15.9	16.5	9.3	2.6	-1.5	-5.5	-6.7
		起年	1927	1923	1933	1916	1935	1939	1903	1968	1965	1970	1924	1893	1923
		日	24	28	14	6	6	5	2	31	30	31	25	30	2月28日
	2	極値	-5.7	-6.4	-3.9	-0.2	4.1	9.1	16.1	16.8	9.8	2.6	-1.5	-5.3	-6.4
		起年	1918	1929	1931	1972	1940	1922	1885	1915	1883	1926	1921	1892	1929
		日	17	11	2	2	6	1	2	30	25	20	26	18	2月11日
	3	極値	-5.6	-6.1	-3.8	-0.1	4.8	9.3	16.9	17.3	10.2	3.0	-1.4	-5.1	-6.1
		起年	1960	1886	1957	1932	1917	1926	1921	1940	1930	1942	1934	1883	1886
		日	25	2	15	1	10	2	4	27	24	25	29	22	2月 2日

第1.2.2.1.2.4表(2)　日最高・最低気温の順位(阿久根測候所)

(阿久根測候所の資料による)

統計期間:1939年～1980年

(℃)

	順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最高気温	1	極値	21.6	22.9	24.3	27.3	30.2	33.4	35.5	35.6	34.7	32.3	27.0	23.7	35.6
		起年	1969	1979	1964	1973	1974	1978	1942	1965	1961	1961	1950	1972	1965
		日	28	21	31	23	29	18	22	4	12	3	4	23	8月 4日
	2	極値	21.5	22.0	24.1	26.7	30.0	33.1	34.4	35.3	34.1	31.6	26.4	22.6	35.5
		起年	1980	1966	1954	1953	1980	1978	1973	1951	1956	1961	1964	1947	1942
		日	27	22	27	28	20	19	16	17	4	4	1	9	7月22日
	3	極値	20.7	21.8	23.9	26.3	30.0	32.2	34.4	35.1	34.0	30.5	25.6	22.5	35.3
		起年	1958	1959	1979	1942	1976	1961	1958	1967	1967	1946	1965	1947	1951
		日	13	5	30	26	27	26	21	12	1	2	7	8	8月17日
最低気温	1	極値	-4.2	-4.0	-1.6	0.9	6.9	11.2	17.1	18.5	13.0	5.4	0.3	-1.8	-4.2
		起年	1967	1977	1977	1972	1940	1939	1968	1940	1965	1942	1947	1967	1967
		日	16	16	5	2	6	2	7	27	29	26	21	29	1月16日
	2	極値	-3.2	-3.9	-1.1	2.0	7.4	12.1	17.5	18.7	13.5	5.9	1.5	-1.6	-4.0
		起年	1945	1977	1977	1962	1945	1939	1976	1968	1965	1970	1970	1973	1977
		日	19	17	4	5	7	1	8	31	30	31	30	25	2月16日
	3	極値	-2.9	-3.2	-0.6	2.1	8.8	13.1	17.5	18.8	13.6	5.9	2.5	-1.5	-3.9
		起年	1976	1977	1969	1972	1958	1939	1966	1950	1965	1942	1979	1965	1977
		日	24	19	1	1	13	5	4	27	28	25	24	18	2月17日

第1.2.2.1.2.4表(3)　日最高・最低気温の順位(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1923年～1980年

(℃)

	順位	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最高気温	1	極値	22.8	22.8	24.3	26.6	29.9	31.7	35.3	35.9	34.3	31.6	27.5	23.8	35.9
		起年	1969	1979	1958	1969	1942	1936	1934	1934	1947	1936	1937	1948	1934
		日	27	21	26	22	17	30	31	18	6	1	4	21	8月18日
	2	極値	22.6	22.3	23.8	26.3	29.7	31.4	35.3	35.4	34.0	30.8	26.9	23.5	35.4
		起年	1964	1953	1979	1945	1938	1961	1929	1942	1967	1942	1965	1949	1942
		日	13	12	30	17	16	27	30	1	9	2	8	1	8月 1日
	3	極値	22.5	21.9	23.8	26.3	29.1	30.9	34.8	35.0	33.9	30.7	26.8	23.1	35.3
		起年	1931	1964	1927	1938	1933	1978	1942	1934	1967	1924	1961	1954	1934
		日	5	8	31	24	18	30	31	6	10	4	3	8	7月31日
最低気温	1	極値	-3.3	-4.4	-1.7	0.0	5.0	11.2	16.6	16.9	10.7	4.6	-0.5	-3.0	-4.4
		起年	1936	1977	1936	1972	1940	1931	1966	1928	1965	1962	1929	1956	1977
		日	18	19	2	2	6	6	4	24	30	16	23	26	2月19日
	2	極値	-3.1	-4.3	-1.7	0.7	5.6	11.4	17.1	17.0	11.4	4.7	-0.1	-2.3	-4.3
		起年	1967	1929	1925	1974	1940	1929	1976	1968	1972	1941	1934	1925	1929
		日	16	11	3	3	1	4	8	31	27	28	30	19	2月11日
	3	極値	-2.9	-2.9	-1.6	1.3	5.8	11.8	17.1	17.3	11.9	5.2	0.4	-1.7	-3.3
		起年	1948	1977	1934	1932	1935	1926	1937	1940	1934	1942	1947	1960	1936
		日	30	17	10	1	3	3	3	27	24	25	21	30	1月18日

第1.2.2.1.2.4表(4)　日最低湿度の順位(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1950年～1980年

(%)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	13	13	14	3	12	23	35	30	24	16	16	17	3
	起年	1967	1970	1978	1978	1978	1980	1958	1973	1980	1977	1970	1976	1978
	日	21	6	26	27	2	5	10	7	14	21	1	15	4月27日
2	極値	19	15	14	15	15	25	40	30	26	20	16	21	12
	起年	1971	1961	1974	1953	1980	1974	1978	1951	1971	1967	1968	1967	1978
	日	18	28	20	13	1	8	20	1	12	9	15	12	5月 2日
3	極値	20	16	15	16	17	25	40	37	26	21	18	21	13
	起年	1974	1980	1972	1978	1973	1951	1964	1968	1965	1963	1973	1952	1970
	日	28	17	27	26	20	11	5	31	30	7	23	29	2月 6日

第1.2.2.1.2.4表(5)　日最低湿度の順位(阿久根測候所)

(阿久根測候所の資料による)

統計期間:1950年～1980年

(%)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	22	21	16	11	21	24	43	37	26	26	26	34	11
	起年	1971	1965	1979	1969	1972	1958	1950	1960	1966	1980	1954	1979	1969
	日	19	16	22	11	2	1	25	25	30	31	9	30	4月11日
2	極値	23	22	18	13	21	25	43	39	32	26	27	34	13
	起年	1972	1979	1965	1950	1950	1980	1950	1954	1974	1964	1961	1978	1950
	日	23	7	22	16	14	5	17	13	30	30	15	21	4月16日
3	極値	29	22	20	20	25	26	44	43	32	29	31	34	16
	起年	1974	1976	1954	1951	1973	1957	1978	1970	1974	1979	1954	1976	1976
	日	15	25	24	9	12	4	26	13	16	9	8	12	3月22日

第1.2.2.1.2.4表(6)　日最低湿度の順位(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1950年～1980年

(%)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	23	19	21	15	17	26	43	42	32	23	24	19	15
	起年	1966	1962	1974	1953	1969	1951	1978	1956	1974	1977	1980	1980	1953
	日	9	7	20	13	8	11	26	6	16	16	18	22	4月13日
2	極値	23	22	22	18	20	29	44	45	33	25	24	25	17
	起年	1960	1972	1972	1978	1966	1958	1978	1978	1963	1972	1968	1960	1969
	日	13	21	21	26	17	20	25	27	19	13	15	4	5月 8日
3	極値	26	22	21	20	21	30	44	45	34	26	26	28	18
	起年	1971	1964	1968	1968	1980	1980	1978	1960	1969	1977	1955	1972	1978
	日	18	27	6	6	2	6	17	25	24	19	13	21	4月26日

第1.2.2.1.2.4表(7)　日降水量の最大値(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1939年～1980年

(mm)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	113.5	93.2	121.5	187.1	155.9	305.7	233.8	216.8	176.8	166.9	114.6	169.2	305.7
	起年	1887	1959	1977	1966	1896	1917	1936	1943	1955	1938	1960	1899	1917
	日	24	6	30	9	28	16	23	20	29	3	24	17	6月16日
2	極値	73.5	90.2	94.4	145.1	148.3	255.0	206.6	214.7	174.0	160.6	86.3	76.0	255.0
	起年	1961	1920	1950	1936	1898	1928	1898	1941	1935	1945	1902	1975	1928
	日	8	5	25	7	8	21	5	27	1	8	1	4	6月21日
3	極値	69.3	67.5	92.2	141.8	135.5	238.3	200.9	197.2	165.3	142.5	82.8	65.8	238.3
	起年	1959	1976	1915	1944	1905	1949	1907	1949	1945	1961	1894	1947	1949
	日	29	28	7	7	7	28	6	16	17	25	20	27	6月28日

第1.2.2.1.2.4表(8)　日降水量の最大値(阿久根測候所)

(阿久根測候所の資料による)

統計期間:1883年～1980年

(㎜)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	56.0	140.0	71.3	148.1	171.4	239.0	555.5	189.2	211.4	178.6	93.5	77.8	555.5
	起年	1979	1973	1950	1955	1952	1979	1971	1964	1940	1949	1951	1948	1971
	日	29	17	7	16	4	28	23	23	11	5	23	21	7月23日
2	極値	53.0	61.2	68.2	139.7	167.2	237.0	389.0	185.5	187.9	137.5	82.7	68.8	389.0
	起年	1973	1944	1966	1941	1944	1972	1976	1971	1960	1951	1961	1953	1976
	日	24	24	4	13	10	17	19	5	5	14	17	2	7月19日
3	極値	45.1	60.6	65.0	112.0	135.1	235.5	299.1	176.4	180.8	124.5	71.6	67.0	299.1
	起年	1950	1948	1979	1973	1953	1969	1953	1954	1943	1980	1943	1945	1953
	日	30	13	29	26	31	29	18	17	20	14	15	22	7月18日

第1.2.2.1.2.4表(9)　日降水量の最大値(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1923年～1980年

(mm)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	76.0	160.5	139.4	97.7	176.0	312.2	180.7	268.8	165.7	160.8	97.5	133.5	312.2
	起年	1959	1971	1955	1954	1970	1928	1932	1949	1964	1944	1935	1974	1928
	日	29	22	17	17	3	21	8	16	24	27	4	2	6月21日
2	極値	74.3	96.0	107.3	91.0	157.1	228.2	180.1	222.7	156.8	149.0	66.6	109.5	268.8
	起年	1961	1976	1950	1972	1953	1952	1951	1964	1943	1945	1950	1974	1949
	日	8	14	25	30	31	8	10	23	20	8	10	10	8月16日
3	極値	65.5	76.0	85.5	90.7	145.5	161.5	170.1	153.5	149.7	140.8	66.5	108.5	228.2
	起年	1971	1959	1950	1965	1967	1949	1929	1941	1954	1938	1960	1968	1952
	日	20	6	18	18	6	20	8	27	25	3	24	4	6月 8日

第1.2.2.1.2.4表(10)　1時間降水量の最大値(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1902年～1980年

(mm)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	24.6	31.9	42.5	47.5	65.5	70.3	89.4	60.2	57.1	77.6	35.6	32.5	89.4
	起年	1927	1920	1966	1966	1980	1939	1941	1965	1923	1912	1960	1975	1941
	日	7	5	4	9	21	21	11	6	1	2	24	4	7月11日
2	極値	24.4	26.5	37.8	47.0	48.0	62.5	75.3	59.4	56.2	46.0	30.0	24.9	77.6
	起年	1949	1973	1955	1944	1980	1980	1956	1967	1941	1975	1972	1941	1912
	日	31	17	18	7	12	28	4	8	4	29	15	9	10月 2日
3	極値	23.5	23.8	36.0	46.8	40.1	62.5	65.1	52.2	52.2	42.3	28.0	21.5	75.3
	起年	1947	1959	1977	1936	1957	1969	1938	1923	1973	1961	1969	1975	1956
	日	11	19	30	18	5	30	31	30	5	25	15	9	7月 4日

第1.2.2.1.2.4表（11） 1時間降水量の最大値（阿久根測候所）

（阿久根測候所の資料による）

統計期間：1939年～1980年

（mm）

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	39.0	46.5	41.8	63.2	64.6	107.0	106.0	58.4	96.5	70.9	39.8	44.7	107.0
	起年	1973	1973	1966	1966	1956	1972	1971	1940	1976	1951	1957	1948	1972
	日	24	17	4	26	29	27	23	30	3	14	10	21	6月27日
2	極値	33.0	24.1	36.3	61.5	52.6	95.0	88.5	56.0	81.0	60.5	39.0	27.5	106.0
	起年	1979	1951	1950	1973	1952	1951	1973	1972	1960	1974	1944	1968	1971
	日	29	22	7	26	4	28	3	21	5	19	25	5	7月23日
3	極値	22.5	22.8	34.0	53.1	47.5	86.5	84.0	54.0	78.4	47.5	34.5	24.5	96.5
	起年	1979	1948	1941	1941	1963	1972	1979	1958	1959	1973	1949	1978	1976
	日	31	13	7	13	11	11	17	29	12	21	12	4	9月 3日

第1.2.2.1.2.4表(12)　1時間降水量の最大値(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1937年～1980年

(mm)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	36.4	82.0	46.6	58.4	65.5	69.6	61.9	82.9	85.7	61.0	36.9	52.0	85.7
	起年	1954	1971	1955	1964	1976	1939	1954	1962	1956	1944	1965	1968	1956
	日	3	22	17	26	16	21	26	10	13	27	28	4	9月13日
2	極値	28.9	38.9	37.2	47.3	53.8	61.7	61.2	82.0	51.9	53.8	33.6	49.0	82.9
	起年	1939	1956	1950	1958	1960	1962	1945	1970	1949	1964	1952	1974	1962
	日	4	27	26	30	4	30	22	22	14	16	28	2	8月10日
3	極値	27.4	30.5	34.6	39.5	50.7	56.6	61.0	70.2	51.0	51.8	28.5	44.4	82.0
	起年	1961	1976	1941	1972	1951	1952	1973	1957	1980	1955	1976	1947	1971
	日	8	14	23	30	26	8	31	5	19	28	13	9	2月22日

第1.2.2.1.2.4表(13)　積雪の深さの月最大値の順位(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1892年～1980年

(cm)

順位＼月		1	2	3	12	年
1	極値	29	25	23	9	29
	起年	1959	1901	1915	1917	1959
	日	17	13	15	27	1月17日
2	極値	22	20	8	8	25
	起年	1963	1977	1936	1926	1901
	日	25	16	2	8	2月13日
3	極値	17	14	6	6	23
	起年	1910	1927	1977	1973	1915
	日	18	8	5	24	3月15日

第1.2.2.1.2.4表(14) 積雪の深さの月最大値の順位(阿久根測候所)

(阿久根測候所の資料による)

統計期間:1939年～1980年

(cm)

順位	月	1	2	3	12	年
1	極値	38	17	2	18	38
	起年	1963	1977	1977	1967	1963
	日	25	16	4	29	1月25日
2	極値	28	10	2	17	28
	起年	1956	1971	1972	1960	1956
	日	9	4	1	31	1月 9日
3	極値	21	10	1	3	21
	起年	1961	1968	1958	1969	1961
	日	1	21	3	28	1月 1日

第1.2.2.1.2.4表(15)　積雪の深さの月最大値の順位(枕崎測候所)

(枕崎測候所の資料による)

統計期間:1924年～1980年

(cm)

順位＼月		1	2	3	12	年
1	極値	26	23	9	22	26
	起年	1963	1971	1977	1960	1963
	日	26	5	5	31	1月26日
2	極値	20	16	6	9	23
	起年	1967	1963	1936	1967	1971
	日	16	1	1	30	2月 5日
3	極値	16	7	4	7	22
	起年	1961	1978	1934	1946	1960
	日	1	2	6	9	12月31日

第1.2.2.1.2.4表(16)　最大瞬間風速の順位(鹿児島地方気象台)

(鹿児島地方気象台の資料による)

統計期間:1940年～1980年

(m／s)

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	28.0	29.7	26.3	23.2	24.2	31.3	41.3	46.4	52.0	46.5	29.7	22.8	52.0
	風向	NNE	NE	ENE	ENE	NE	NE	E	SE	ENE	SSE	ENE	WNW	ENE
	起年	1947	1968	1954	1957	1966	1949	1949	1969	1945	1951	1948	1970	1945
	日	23	15	10	28	20	20	17	22	17	14	18	13	9月17日
2	極値	27.3	25.0	25.7	22.1	22.8	30.5	30.6	45.1	51.4	33.7	23.1	22.4	51.4
	風向	NW	NW	WNW	NW	SW	SSE	E	ENE	E	NNW	WNW	NE	E
	起年	1950	1955	1972	1947	1970	1953	1972	1946	1955	1980	1965	1976	1955
	日	10	20	31	21	25	7	21	19	29	14	30	3	9月29日
3	極値	24.2	24.7	25.2	22.0	22.5	28.4	30.3	45.1	43.8	33.3	21.9	22.2	46.5
	風向	NW	WNW	NW	WSW	WNW	SW	SE	SSE	SE	SSE	NE	E	SSE
	起年	1953	1972	1952	1956	1953	1957	1950	1942	1968	1945	1954	1972	1951
	日	12	27	24	19	29	27	19	27	24	10	27	23	10月14日

第1.2.2.1.2.4表（17） 最大瞬間風速の順位（阿久根測候所）

（阿久根測候所の資料による）

統計期間：1942年～1980年

（m／s）

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	28.2	29.6	26.0	26.1	24.7	29.4	28.6	54.0	36.8	30.0	29.1	30.0	54.0
	風向	NW	NE	SE	SSE	S	S	S	W	NNE	NNE	W	SW	W
	起年	1965	1968	1942	1975	1973	1978	1974	1965	1968	1980	1950	1957	1965
	日	8	15	5	8	2	20	6	6	24	14	18	12	8月 6日
2	極値	27.5	27.2	25.3	24.6	24.4	25.7	28.3	43.3	34.4	29.6	24.7	25.5	43.3
	風向	WNW	NW	SE	SE	SW	SE	S	SSE	NNE	NE	W	ESE	SSE
	起年	1955	1955	1980	1965	1967	1954	1976	1942	1964	1979	1965	1972	1942
	日	16	20	9	13	1	1	19	27	24	19	30	23	8月27日
3	極値	26.4	26.5	24.6	24.3	23.6	25.6	22.7	41.0	32.0	28.8	24.6	24.9	41.0
	風向	NW	WSW	ESE	SW	S	SSE	SW	SSE	SE	SE	NW	WNW	SSE
	起年	1965	1979	1977	1977	1962	1953	1954	1970	1956	1951	1978	1980	1970
	日	12	17	29	17	14	7	2	14	9	14	28	24	8月14日

第1.2.2.1.2.4表（18） 最大瞬間風速の順位（枕崎測候所）

（枕崎測候所の資料による）

統計期間：1942年～1980年

（m／s）

順位＼月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
1	極値	36.3	32.1	29.6	27.9	27.5	35.7	39.7	53.2	62.7	51.6	30.4	29.4	62.7
	風向	WNW	NNW	NW	NNW	SW	NNE	ESE	SSE	ESE	ESE	NW	NW	ESE
	起年	1950	1968	1952	1951	1962	1960	1950	1969	1945	1945	1950	1950	1945
	日	10	15	24	12	27	11	19	22	17	10	18	9	9月17日
2	極値	29.9	30.6	28.9	27.0	26.2	31.9	39.4	50.0	57.3	45.2	27.4	27.7	57.3
	風向	NW	WNW	SE	ESE	ENE	S	E	S	NNW	NNW	NW	SSW	NNW
	起年	1963	1975	1951	1951	1974	1953	1975	1965	1964	1980	1951	1957	1964
	日	23	20	25	10	30	7	30	6	24	14	26	12	9月24日
3	極値	29.4	30.1	28.0	26.8	26.2	30.0	33.8	47.4	50.1	39.6	26.3	27.6	53.2
	風向	WNW	WNW	ESE	WNW	WNW	SSW	ESE	ESE	SE	NNW	SSW	NW	SSE
	起年	1968	1975	1960	1959	1953	1976	1972	1964	1968	1979	1950	1958	1969
	日	14	22	25	5	29	10	20	1	24	19	21	26	8月22日

第1.2.2.1.3.1表　観測項目一覧表

1．通常観測

観測項目	観測位置			気象測器又は観測方法	観測期間
	場所 注)	地上高(m)	標高(m)		
風向 風速	敷地内川内原子力発電所気象観測所	40	75	風車型風向風速計	1982年 6月～継続
風向 風速	〃	10	45	〃	〃
風向 風速	〃	40	75	超音波式風向風速計	〃
基準温度	〃	40	75	電気式自記温度、温度差計	〃
温度差	〃	10	45	〃	〃
温度	〃	1.5	36.5	電気式自記録温度計	1972年10月～継続（1982年 6月標高70mから移設）
降水量	〃	—	35	転倒ます型指示雨量計	1972年10月～継続（1983年 3月標高55mから移設）
湿度	〃	1.5	36.5	毛髪自記湿度計	1972年10月～継続（1982年 6月標高56.5mから移設）
日射量	〃	1.5	36.5	電気式日射量	1972年10月～継続（1983年 3月標高56.5mから移設）
放射収支量	〃	1.5	36.5	風防型放射収支量	1975年12月～継続（1983年 3月標高56.5mから移設）

注）観測場所については第1.2.2.1.3.1図（1）及び（2）参照

2．特別観測

観測項目	観測位置			気象測器又は観測方法	観測期間
	場所	地上高(m)	標高(m)		
上層風	敷地内	地上～1000	23～1023	レーウィンゾンデ	1988年11月24日～12月 1日
気温差	〃	地上～1000	23～1023	〃	〃

第1.2.2.1.3.2表　気温勾配の平均値及び標準偏差

標　　高 (m)	層厚 (m)	平均値(℃/100m) *1		標準偏差(℃/100m)	
		レーウィンゾンデ	温度差計	レーウィンゾンデ	温度差計
75－45	30	-0.20	-0.18	1.38	1.37

*1　てい減を符号－で示す。

第1.2.2.1.3.3表　通常観測と特別観測の気温差の差の平均値及び標準偏差

標　　高 (m)	層厚 (m)	気温差の差の平均値 (℃)	気温差の差の標準偏差 (℃)
75－45	30	-0.01	0.29

第1.2.2.1.4.1表(1)　同一風向の継続時間別出現回数

観測場所:川内原子力発電所気象観測所
(標高75m、地上高40m)(回)

風向＼継続時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h以上	備考 10h以上の継続時間(h)
N	204	86	50	19	15	6	4	7		2	13,13 注(1) (5.7)
NNE	213	71	21	7	10	7	4	2		1	11 (6.2)
NE	231	65	21	12	5	3					
ENE	261	58	18	12	3	1					
E	312	93	27	13	6	3	3	1	1	3	10,11,13 (3.2)
ESE	216	58	33	30	26	16	10	14	5	27	注(2) (5.2)
SE	146	38	18	7	7	3	1			4	11,11,12,15 (6.8)
SSE	98	22	8	6	4	1	1	1		2	17,17 (6.1)
S	101	40	17	10	5	3	2	3	3	4	10,11,12,16 (7.0)
SSW	108	37	12	13	3	4	1			2	12,34 (6.2)
SW	88	21	9	6	4	3				1	13 (4.8)
WSW	77	21	11	7	2				1		
W	95	21	12	6	2	1			1		
WNW	130	47	15	4	3	1	4				
NW	144	49	8	6	7	3	3	1		2	12,13 (10.8)
NNW	156	64	43	32	21	12	9	7	9	10	10,10,10,10,10,11,12,12 13,17 (9.0)
CALM	135	33	4	5	4	1					

注(1)　(　)は10h以上継続した時の平均風速(m/s)　　欠測率:0.9%

注(2)　風向ESEの10h以上の継続時間

10,10,10,10,11,11,11,11,11,11
12,12,12,12,12,13,13,13,13,14
14,14,15,16,16,17,23

第1.2.2.1.4.1表(2)　同一風向の継続時間別出現回数

観測場所:川内原子力発電所気象観測所
(標高45m、地上高10m)(回)

風向＼継続時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h以上	備考 10h以上の継続時間(h)
N	214	75	58	29	11	14	11	6	8	17	10,10,10,11,11,11,12,12,13 13,14,16,17,17,20,21,28 (7.5)
NNE	201	62	11	15	5	3	2			1	13 (2.9)
NE	242	44	12	3	3						
ENE	231	46	13	5		1					
E	271	50	17	7	2	1					
ESE	297	106	55	28	14	15	8	6	3	4	10,10,11,11 (3.2)
SE	285	90	42	25	11	2	4	3		4	10,13,13,14 (5.4)
SSE	192	62	16	6	10	5	1			1	10 (6.9)
S	127	35	18	4	5	2	3	2		1	10 (7.8)
SSW	91	36	12	7	8	5	2			6	10,11,11,15,16,19 (4.3)
SW	87	24	9	2	3		1	1		2	10,10 (3.8)
WSW	80	14	7	2							
W	84	14	10	1	1						
WNW	130	16	9	4	1						
NW	146	53	32	8	4	3	2	1		5	10,11,11,15,15 (5.1)
NNW	176	53	26	10	8	3	3	3	2	3	11,13,18 (7.4)
CALM	275	89	37	16	5	1	1	2		2	10,11 (0.1)

注)(　)は10h以上継続した時の平均風速(m/s)　　欠測率:1.1%

第1.2.2.1.4.2表　大気安定度の継続時間別出現回数

観測場所:川内原子力発電所気象観測所
統計期間1986年4月～1987年3月
(回)

大気安定度＼継続時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10h 以上
A	50 (87.7)	4 (7.0)	2 (3.5)	1 (1.8)						
B	154 (35.1)	109 (24.8)	54 (12.3)	32 (7.3)	32 (7.3)	20 (4.6)	13 (3.0)	8 (1.8)	10 (2.3)	7 (1.6)
C	273 (62.9)	97 (22.4)	30 (6.9)	22 (5.1)	4 (0.9)	2 (0.5)	3 (0.7)	3 (0.7)		
D	380 (43.0)	191 (21.6)	79 (8.9)	46 (5.2)	27 (3.1)	10 (1.1)	13 (1.5)	14 (1.6)	10 (1.1)	113 (12.8)
E	173 (69.2)	55 (22.0)	15 (6.0)	5 (2.0)	1 (0.4)				1 (0.4)	
F	145 (73.6)	35 (17.8)	11 (5.6)	2 (1.0)	2 (1.0)		2 (1.0)			
G	139 (33.3)	70 (16.8)	42 (10.1)	31 (7.4)	18 (4.3)	20 (4.8)	12 (2.9)	19 (4.6)	10 (2.4)	56 (13.4)
A+B+C	111 (25.8)	63 (14.7)	26 (6.0)	36 (8.4)	19 (4.4)	21 (4.9)	35 (8.1)	34 (7.9)	27 (6.3)	58 (13.5)
E+F+G	128 (27.9)	67 (14.6)	41 (8.9)	35 (7.6)	25 (5.4)	19 (4.1)	9 (2.0)	12 (2.6)	14 (3.1)	109 (23.7)

欠測率:　1.6%

(注)1.(　)内の数値は%
2.大気安定度は川内原子力発電所気象観測所(標高45m, 地上高10m)の風速によって求めた。

第1.2.2.1.5.1表(1)　棄却検定表(風向)

観測場所:鹿児島地方気象台　(%)

統計年度(昭和) / 風向	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
N	2.84	1.88	1.99	2.53	2.88	3.42	2.23	2.60	3.91	3.15	2.74	2.50	4.26	1.23	○
NNE	2.50	4.79	3.18	4.27	2.36	3.46	3.42	3.55	4.46	2.88	3.49	3.46	5.42	1.55	○
NE	11.85	14.83	14.93	13.56	10.55	11.37	13.66	11.34	16.51	12.05	13.07	11.82	17.66	8.47	○
ENE	3.22	2.84	4.04	2.97	3.97	3.60	4.11	4.82	4.80	4.83	3.92	4.25	5.71	2.13	○
E	2.67	1.61	2.53	1.91	2.43	1.82	1.71	1.61	3.43	2.77	2.25	2.43	3.70	0.80	○
ESE	2.43	1.88	1.92	2.19	1.44	1.64	2.19	1.81	1.34	2.40	1.92	1.99	2.82	1.02	○
SE	3.84	3.84	6.34	5.09	4.01	5.55	5.68	4.27	5.08	6.10	4.98	4.32	7.21	2.74	○
SSE	4.32	3.12	4.08	4.30	4.32	3.63	3.66	3.21	3.33	3.80	3.78	3.97	4.88	2.67	○
S	2.91	1.82	2.02	2.08	2.74	2.09	1.82	2.60	2.23	2.60	2.29	2.40	3.22	1.36	○
SSW	1.13	0.86	0.75	1.57	1.34	1.27	0.96	1.50	1.17	1.75	1.23	1.30	1.99	0.47	○
SW	0.79	0.82	0.72	1.16	1.44	1.75	1.06	1.67	1.51	1.47	1.24	1.71	2.14	0.34	○
WSW	2.36	2.40	1.16	1.37	2.26	1.95	1.99	1.91	1.37	2.05	1.88	2.43	2.92	0.84	○
W	5.68	8.01	5.75	5.26	4.86	5.45	5.03	5.81	3.84	4.93	5.46	5.75	8.00	2.93	○
WNW	16.78	18.94	16.30	19.02	17.74	19.14	18.42	22.75	16.20	18.56	18.39	21.85	22.89	13.88	○
NW	24.11	21.54	23.97	21.00	24.08	24.11	23.97	22.06	21.55	20.48	22.69	21.16	26.22	19.15	○
NNW	6.88	5.55	5.58	6.90	8.22	6.58	6.34	5.84	7.10	7.67	6.67	6.20	8.75	4.58	○
CALM	5.68	5.27	4.73	4.82	5.38	3.18	3.73	2.66	2.16	2.50	4.01	2.47	7.15	0.88	○

第1.2.2.1.5.1表(2)　棄却検定表(風速分布)

観測場所:鹿児島地方気象台　(%)

統計年度(昭和) / 風速分布(m/s)	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	5.68	5.27	4.73	4.82	5.38	3.18	3.73	2.66	2.16	2.50	4.01	2.47	7.15	0.88	○
0.5～1.4	25.38	23.46	23.18	23.91	20.99	16.30	13.49	15.57	14.86	14.11	19.13	15.86	30.21	8.04	○
1.5～2.4	28.32	28.36	29.35	29.82	30.79	30.92	31.78	32.34	32.98	31.47	30.61	35.99	34.44	26.79	×
2.5～3.4	16.03	17.50	19.08	17.28	19.52	23.15	24.79	21.41	24.43	22.77	20.60	21.95	28.07	13.13	○
3.5～4.4	11.64	11.92	11.27	11.82	11.20	13.05	12.98	13.70	14.38	15.00	12.69	12.88	15.87	9.52	○
4.5～5.4	6.34	7.74	6.37	6.97	6.16	7.98	6.99	8.09	6.25	8.05	7.09	5.82	9.00	5.18	○
5.5～6.4	3.66	3.05	3.42	3.31	3.12	3.53	3.56	3.76	2.54	3.94	3.39	3.15	4.35	2.43	○
6.5～7.4	1.30	1.82	1.54	1.30	1.71	1.30	1.23	1.61	1.51	1.47	1.48	1.47	1.94	1.01	○
7.5～8.4	0.68	0.55	0.68	0.55	0.55	0.27	0.68	0.65	0.48	0.48	0.56	0.27	0.86	0.25	○
8.5～9.4	0.27	0.24	0.17	0.14	0.38	0.27	0.38	0.14	0.24	0.07	0.23	0.10	0.47	-0.01	○
9.5～	0.68	0.10	0.21	0.10	0.21	0.03	0.38	0.07	0.17	0.14	0.21	0.03	0.67	-0.25	○

第1.2.2.1.5.1表(3)　棄却検定表(風向)

観測場所:阿久根測候所　(%)

統計年度(昭和) / 風向	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界 上限	棄却限界 下限	判定 ○採択 ×棄却
N	4.14	4.01	2.77	3.79	4.22	5.31	3.87	4.13	4.05	4.94	4.12	3.61	5.72	2.52	○
NNE	8.46	6.13	7.26	5.26	4.80	6.58	4.46	7.58	5.49	5.73	6.17	3.98	9.23	3.12	○
NE	14.97	18.90	19.69	14.59	13.64	16.47	14.67	14.55	17.66	15.12	16.03	13.43	20.92	11.13	○
ENE	16.10	18.01	16.99	19.61	19.67	17.64	20.73	19.84	24.79	19.71	19.31	19.89	25.07	13.55	○
E	7.53	4.83	4.59	9.50	7.40	6.13	8.46	6.90	6.79	6.31	6.84	7.90	10.42	3.27	○
ESE	5.27	6.37	6.75	5.81	2.57	6.06	4.73	3.89	5.76	4.70	5.19	4.88	8.18	2.20	○
SE	4.76	3.22	2.84	4.48	4.22	4.45	4.87	4.58	4.42	5.01	4.28	5.12	5.96	2.61	○
SSE	3.60	2.43	2.64	2.12	1.88	2.95	1.82	2.19	1.82	2.81	2.42	2.47	3.80	1.05	○
S	4.55	4.42	3.94	5.30	4.01	4.38	3.50	3.83	3.16	3.84	4.09	4.47	5.52	2.66	○
SSW	5.10	4.42	3.42	4.58	8.67	6.71	5.89	6.22	5.11	6.82	5.69	6.15	9.25	2.14	○
SW	2.19	2.02	1.37	1.88	3.05	2.26	2.57	3.04	1.85	2.19	2.24	2.61	3.49	0.99	○
WSW	2.71	2.33	2.19	1.71	2.43	2.33	2.95	2.70	2.61	2.33	2.43	3.54	3.24	1.62	×
W	5.65	5.00	4.66	4.65	3.50	4.38	4.87	4.00	4.49	3.84	4.50	4.88	5.98	3.03	○
WNW	5.27	7.57	6.37	6.32	6.99	5.38	7.03	6.11	4.46	6.72	6.22	7.80	8.47	3.98	○
NW	3.25	4.45	4.01	4.78	6.48	4.35	4.93	4.17	3.09	4.53	4.40	4.57	6.64	2.16	○
NNW	3.56	3.15	3.05	2.49	3.32	2.19	2.12	3.52	2.02	3.39	2.88	2.34	4.33	1.43	○
CALM	2.88	2.74	7.47	3.14	3.15	2.43	2.54	2.77	2.43	2.02	3.16	2.37	6.84	-0.53	○

第1.2.2.1.5.1表(4)　棄却検定表(風速分布)

観測場所:阿久根測候所　(%)

統計年度(昭和) / 風速分布(m/s)	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	2.88	2.74	2.47	3.14	3.15	2.43	2.54	2.77	2.43	2.02	3.16	2.37	6.84	-0.53	○
0.5～1.4	9.38	10.89	10.07	10.15	9.77	9.35	9.70	9.32	9.36	11.07	9.91	10.31	11.43	8.39	○
1.5～2.4	22.02	20.38	19.73	20.53	17.99	19.52	22.17	19.84	20.64	19.40	20.22	21.78	23.17	17.28	○
2.5～3.4	27.64	25.55	25.99	27.57	25.33	27.64	26.25	26.67	25.34	25.20	26.32	28.41	28.70	23.94	○
3.5～4.4	19.04	17.50	17.33	17.18	19.12	20.10	18.06	18.20	19.03	20.60	18.62	18.10	21.38	15.85	○
4.5～5.4	9.83	11.10	9.52	9.50	11.24	10.79	10.56	11.92	12.48	11.86	10.88	10.24	13.35	8.41	○
5.5～6.4	4.83	5.92	4.32	6.53	6.10	5.55	5.17	6.15	6.38	5.45	5.64	4.16	7.33	3.95	○
6.5～7.4	2.36	3.15	2.77	2.80	3.15	2.67	2.95	2.94	2.78	2.91	2.85	2.54	3.40	2.30	○
7.5～8.4	1.23	1.27	1.37	1.71	1.78	1.20	1.17	1.20	0.86	0.89	1.27	1.20	1.97	0.56	○
8.5～9.4	0.24	0.72	0.82	0.48	1.03	0.45	0.62	0.55	0.45	0.51	0.59	0.31	1.11	0.06	○
9.5～	0.55	0.79	0.62	0.41	1.34	0.31	0.82	0.44	0.24	0.07	0.56	0.58	1.41	-0.30	○

第1.2.2.1.5.1表(5)　棄却検定表(風向)

観測場所:枕崎測候所　(%)

統計年度(昭和) / 風向	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界 上限	棄却限界 下限	判定 ○採択 ×棄却
N	30.74	29.36	32.57	32.65	27.60	30.10	31.75	26.64	31.71	28.66	30.18	31.68	35.12	25.23	○
NNE	4.36	3.91	4.08	4.13	3.46	4.32	5.07	4.00	7.12	10.48	5.09	9.52	10.19	-0.01	○
NE	1.34	2.02	1.71	1.98	1.47	2.33	1.64	1.84	2.26	1.95	1.86	1.78	2.61	1.10	○
ENE	4.29	5.04	5.58	4.27	3.36	4.08	4.62	4.51	5.58	3.80	4.51	2.95	6.23	2.79	○
E	5.42	5.10	5.07	4.10	3.12	3.53	3.90	4.68	5.92	5.96	4.68	4.79	7.02	2.34	○
ESE	3.50	3.19	5.45	3.65	2.91	3.70	3.15	2.77	3.49	2.64	3.44	2.36	5.33	1.56	○
SE	4.63	3.84	6.20	5.09	4.66	5.27	4.52	3.96	4.79	6.99	5.00	5.58	7.29	2.70	○
SSE	2.71	2.36	2.64	3.11	2.33	3.49	2.71	3.21	2.84	3.66	2.91	4.86	3.98	1.83	×
S	4.22	3.56	4.04	4.92	4.04	4.21	4.25	4.30	4.38	4.32	4.22	4.32	5.03	3.42	○
SSW	2.44	2.33	2.95	3.21	3.15	3.46	3.32	3.59	3.25	3.25	3.09	2.36	4.07	2.11	○
SW	3.57	2.81	1.75	1.57	4.28	2.81	2.98	2.94	1.88	3.46	2.80	2.09	4.86	0.75	○
WSW	2.16	1.61	1.16	1.09	2.64	1.16	1.40	1.54	1.78	1.99	1.65	2.09	2.83	0.47	○
W	2.09	2.57	2.02	1.57	2.43	2.02	1.88	2.32	1.58	1.78	2.03	3.29	2.83	1.22	×
WNW	2.88	3.25	1.99	2.80	3.42	2.12	4.04	3.04	2.23	2.50	2.83	3.66	4.36	1.30	○
NW	5.93	7.40	5.68	5.36	7.88	5.17	4.32	5.74	2.88	4.01	5.44	4.86	8.99	1.89	○
NNW	17.67	20.18	15.96	19.02	21.78	21.03	18.97	23.53	16.16	14.11	18.84	13.05	25.76	11.92	○
CALM	2.06	1.47	1.16	1.47	1.47	1.20	1.47	1.40	2.12	0.45	1.43	0.75	2.54	0.32	○

第1.2.2.1.5.1表(6)　棄却検定表(風速分布)

観測場所:枕崎測候所　(%)

統計年度(昭和) / 風速分布(m/s)	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	平均値	検定年度 61	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
													上限	下限	
0.0～0.4	2.06	1.47	1.16	1.47	1.47	1.20	1.47	1.40	2.12	0.45	1.43	0.75	2.54	0.32	○
0.5～1.4	6.28	7.16	5.00	7.21	7.16	7.05	7.19	7.10	6.68	4.11	6.49	5.00	9.06	3.92	○
1.5～2.4	15.81	18.33	16.10	15.81	15.86	16.71	18.63	17.52	17.43	13.42	16.56	16.95	20.17	12.96	○
2.5～3.4	21.17	22.61	24.83	22.61	21.64	23.80	24.86	24.28	25.24	23.66	23.47	26.23	26.81	20.13	○
3.5～4.4	18.08	16.31	19.90	17.76	18.49	18.01	16.75	17.18	16.78	19.18	17.84	19.62	20.54	15.14	○
4.5～5.4	12.11	11.24	11.23	12.30	13.05	12.81	11.44	12.47	12.23	15.07	12.39	13.05	15.07	9.71	○
5.5～6.4	9.23	9.01	8.25	9.29	9.28	8.42	7.33	7.68	8.15	10.75	8.74	8.36	11.08	6.40	○
6.5～7.4	6.86	5.69	5.27	6.63	5.92	5.41	5.72	5.98	5.65	6.68	5.98	5.24	7.30	4.66	○
7.5～8.4	3.43	3.77	3.53	3.45	3.63	2.71	3.73	3.35	3.18	3.60	3.44	2.05	4.18	2.70	×
8.5～9.4	2.09	2.36	2.26	1.95	1.95	1.47	1.30	1.54	1.03	1.58	1.75	1.54	2.79	0.72	○
9.5～	2.88	2.06	2.47	1.54	1.54	2.40	1.58	1.50	1.51	1.51	1.90	1.20	3.12	0.67	○

第1.2.2.1.5.2表　平常運転時の線量評価に用いた放出源の有効高さ

（単位：m）

着目方位	周辺監視区域		敷地境界	
	1号炉	2号炉	1号炉	2号炉
NNE	45	45	40	50
NE	40	45	40	45
ENE	50	50	50	50
E	60	55	60	60
ESE	45	45	50	45
SE	45	35	45	40
SSE	50	45	50	45
S	50	45	50	45
SSW	40	45	40	45

第1.2.2.1.5.3表　想定事故時の線量評価に用いた放出源の有効高さ

着　目　方　位	放出源の有効高さ(m)
NNE	40
NE	30
ENE	40
E	40
ESE	35
SE	40
SSE	35
S	30
SSW	40

第1.2.2.1.5.4表　風向別大気安定度別風速逆数の総和

観測場所：川内原子力発電所気象観測所

（標高75m，地上高40m）（s/m）

風向＼大気安定度	A	B	C	D	E	F 注	全安定度
N	6.06	62.69	33.03	86.72	7.53	57.56	253.59
NNE	0.57	32.04	8.81	76.27	8.68	105.45	231.82
NE	3.06	48.72	0.44	91.92	0.66	147.19	291.99
ENE	5.67	80.94	0.66	91.82	0.57	150.00	329.66
E	1.66	67.84	3.03	128.69	2.20	184.06	387.48
ESE	0.85	35.94	16.05	209.98	31.24	189.73	483.79
SE	1.16	24.61	9.19	90.22	8.13	56.63	189.94
SSE	0.00	14.98	3.61	55.42	4.37	51.39	129.76
S	0.00	15.50	10.49	79.10	3.66	38.83	147.58
SSW	0.57	15.60	10.12	72.62	2.73	44.40	146.04
SW	0.00	20.41	6.29	52.68	0.95	20.92	101.25
WSW	1.03	33.27	6.43	35.68	0.75	16.25	93.41
W	7.26	56.75	3.97	26.90	1.53	17.10	113.51
WNW	5.32	66.48	14.15	47.02	2.52	21.17	156.64
NW	2.67	33.71	12.07	52.12	4.76	15.14	120.46
NNW	3.78	64.57	31.90	106.44	6.90	29.24	242.82

注）大気安定度FはGを含む。

第1.2.2.1.5.5表　風向別大気安定度別風速逆数の平均及び風向別風速逆数の平均

観測場所:川内原子力発電所気象観測所

（標高75m、地上高40m）(s/m)

大気安定度 / 風向	A	B	C	D	E	F 注	全安定度
N	0.59	0.39	0.19	0.24	0.17	0.57	0.30
NNE	0.56	0.50	0.18	0.37	0.18	0.45	0.38
NE	0.60	0.72	0.22	0.59	0.22	0.48	0.54
ENE	0.43	0.68	0.33	0.62	0.28	0.61	0.62
E	0.54	0.50	0.25	0.45	0.24	0.54	0.49
ESE	0.83	0.65	0.25	0.28	0.24	0.48	0.35
SE	0.57	0.70	0.29	0.32	0.33	0.86	0.43
SSE	0.00	0.77	0.29	0.31	0.30	0.88	0.46
S	0.00	0.59	0.21	0.25	0.30	0.83	0.33
SSW	0.56	0.59	0.24	0.29	0.27	0.83	0.38
SW	0.00	0.44	0.25	0.36	0.23	1.02	0.41
WSW	0.51	0.42	0.27	0.41	0.24	1.12	0.44
W	0.59	0.52	0.30	0.33	0.21	1.24	0.48
WNW	0.74	0.57	0.36	0.29	0.27	1.34	0.45
NW	0.87	0.50	0.27	0.20	0.31	0.88	0.29
NNW	0.46	0.42	0.22	0.16	0.22	0.62	0.23

注）大気安定度のFはGを含む

第1.2.2.1.5.6表　風向出現頻度及び風速0.5～2.0m/s風向出現頻度

観測場所:川内原子力発電所気象観測所

（標高75m、地上高40m）（%）

風　　向	風向出現頻度	風速0.5～2.0m/s の風向出現頻度
N	9.6	5.8
NNE	6.9	6.2
NE	6.2	10.0
ENE	6.1	12.4
E	9.0	12.2
ESE	15.9	11.7
SE	5.0	5.8
SSE	3.2	4.4
S	5.1	3.9
SSW	4.4	4.4
SW	2.8	2.8
WSW	2.4	2.8
W	2.7	4.6
WNW	4.0	5.9
NW	4.7	3.3
NNW	12.1	3.7

第1.2.2.1.5.7表　事故時の方位別χ／Q、D／Q及び実効放出継続時間

事故の種類 / χ／Q 又はD／Q / 放出高さ / 着目方位 / 実効放出継続時間	原子炉冷却材喪失		放射性気体廃棄物処理施設の破損 蒸気発生器伝熱管破損 燃料集合体の落下		制御棒飛び出し	
	χ／Q(s／m^3)	D／Q(Gy／Bq)	χ／Q(s／m^3)	D／Q(Gy／Bq)	χ／Q(s／m^3)	D／Q(Gy／Bq)
	排気筒放出		地上放出		排気筒放出	
	3時間	12時間	1時間	1時間	2時間	14時間
ＮＮＥ	1.1×10^{-5}	1.6×10^{-19}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-19}	1.1×10^{-5}	1.5×10^{-19}
ＮＥ	1.3×10^{-5}	1.4×10^{-19}	0.0	0.0	1.1×10^{-5}	1.2×10^{-19}
ＥＮＥ	7.5×10^{-6}	8.7×10^{-20}	0.0	0.0	7.2×10^{-6}	8.4×10^{-20}
Ｅ	7.1×10^{-6}	8.3×10^{-20}	0.0	0.0	7.5×10^{-6}	8.0×10^{-20}
ＥＳＥ	1.0×10^{-5}	1.3×10^{-19}	0.0	0.0	1.2×10^{-5}	1.2×10^{-19}
ＳＥ	7.2×10^{-6}	7.5×10^{-20}	2.0×10^{-5}	2.3×10^{-19}	7.8×10^{-6}	7.1×10^{-20}
ＳＳＥ	1.6×10^{-5}	1.7×10^{-19}	2.7×10^{-5}	2.6×10^{-19}	1.7×10^{-5}	1.6×10^{-19}
Ｓ	2.1×10^{-5}	2.5×10^{-19}	4.2×10^{-5}	4.0×10^{-19}	2.2×10^{-5}	2.3×10^{-19}
ＳＳＷ	1.2×10^{-5}	1.8×10^{-19}	6.3×10^{-5}	5.4×10^{-19}	1.3×10^{-5}	1.7×10^{-19}

（注）D／Qはγ線エネルギを0.5MeVとして計算したもの。

第1.2.2.1.5.8表　重大事故及び仮想事故時の方位別χ／Q、D／Q及び実効放出継続時間

事故の種類 / χ／Q 又はD／Q / 放出高さ / 着目方位 / 実効放出継続時間	原子炉冷却材喪失		蒸気発生器伝熱管破損	
	χ／Q（s／m^3）	D／Q（Gy／Bq）	χ／Q（s／m^3）	D／Q（Gy／Bq）
	排　気　筒　放　出		地　上　放　出	
	8時間	14時間	1時間	1時間
Ｎ　Ｎ　Ｅ	9.7×10^{-6}	1.5×10^{-19}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-19}
Ｎ　Ｅ	1.3×10^{-5}	1.2×10^{-19}	0.0	0.0
Ｅ　Ｎ　Ｅ	6.5×10^{-6}	8.4×10^{-20}	0.0	0.0
Ｅ	5.7×10^{-6}	8.0×10^{-20}	0.0	0.0
Ｅ　Ｓ　Ｅ	8.8×10^{-6}	1.2×10^{-19}	0.0	0.0
Ｓ　Ｅ	5.4×10^{-6}	7.1×10^{-20}	2.0×10^{-5}	2.3×10^{-19}
Ｓ　Ｓ　Ｅ	1.3×10^{-5}	1.6×10^{-19}	2.7×10^{-5}	2.6×10^{-19}
Ｓ	1.9×10^{-5}	2.3×10^{-19}	4.2×10^{-5}	4.0×10^{-19}
Ｓ　Ｓ　Ｗ	9.8×10^{-6}	1.7×10^{-19}	6.3×10^{-5}	5.4×10^{-19}

（注）D／Qはγ線エネルギを0.5MeVとして計算したもの。

第1.2.2.1.5.9表　事故時の線量評価に用いるχ／Q、
D／Q及び実効放出継続時間

事故の種類	実効放出継続時間(h)	χ／Q(s／m^3)またはD／Q(Gy／Bq)		着目方位
原子炉冷却材喪失	3	χ／Q	2.1×10^{-5}	S
	12	D／Q	2.5×10^{-19}	S
放射性気体廃棄物処理施設の破損	1	χ／Q	6.3×10^{-5}	SSW
蒸気発生器伝熱管破損	1	D／Q	5.4×10^{-19}	SSW
燃料集合体の落下				
制御棒飛び出し	2	χ／Q	2.2×10^{-5}	S
	14	D／Q	2.3×10^{-19}	S

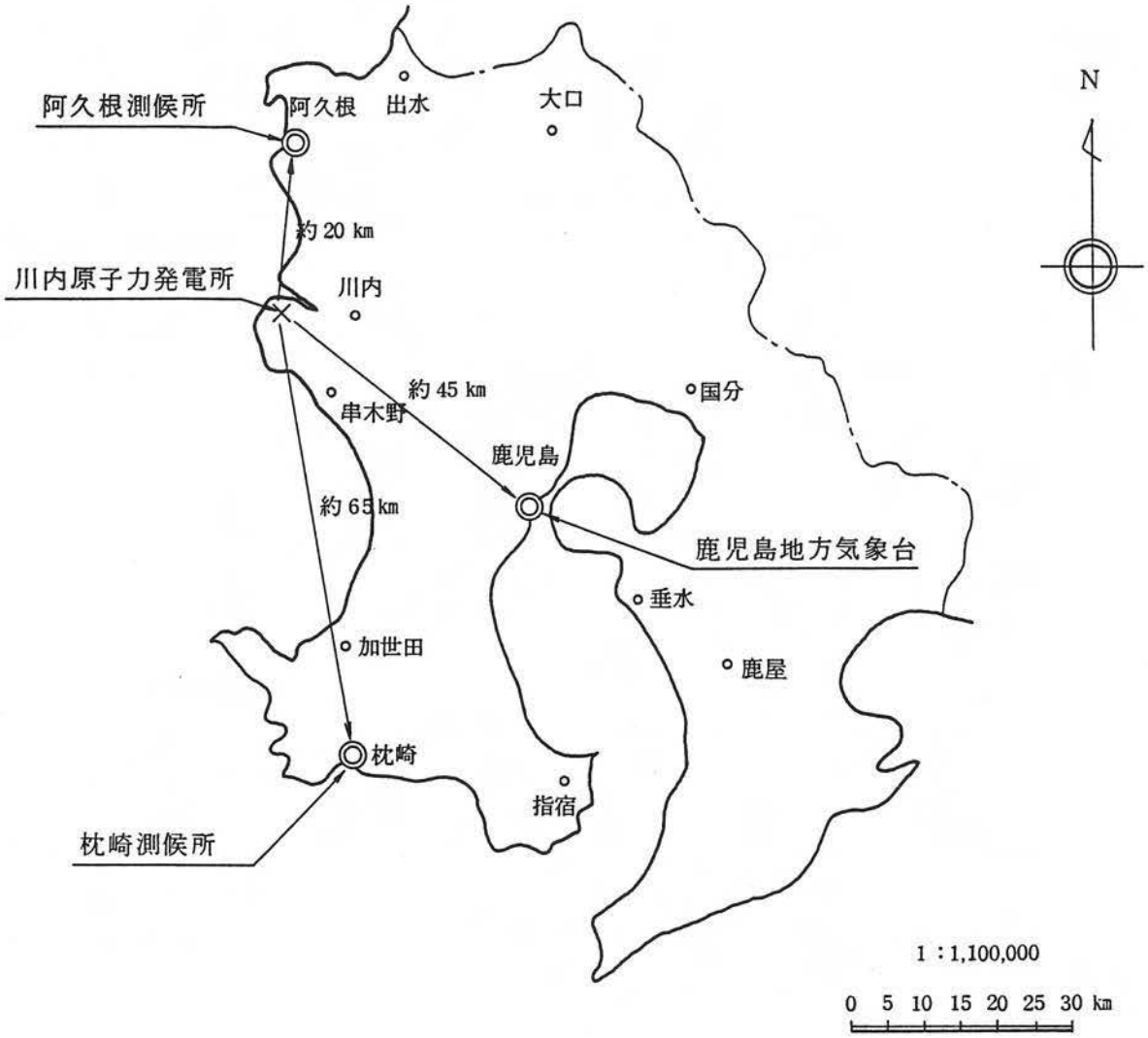
(注)D／Qはγ線エネルギを0.5MeVとして計算した。

第1.2.2.1.5.10表　重大事故及び仮想事故時の線量評価に用いる

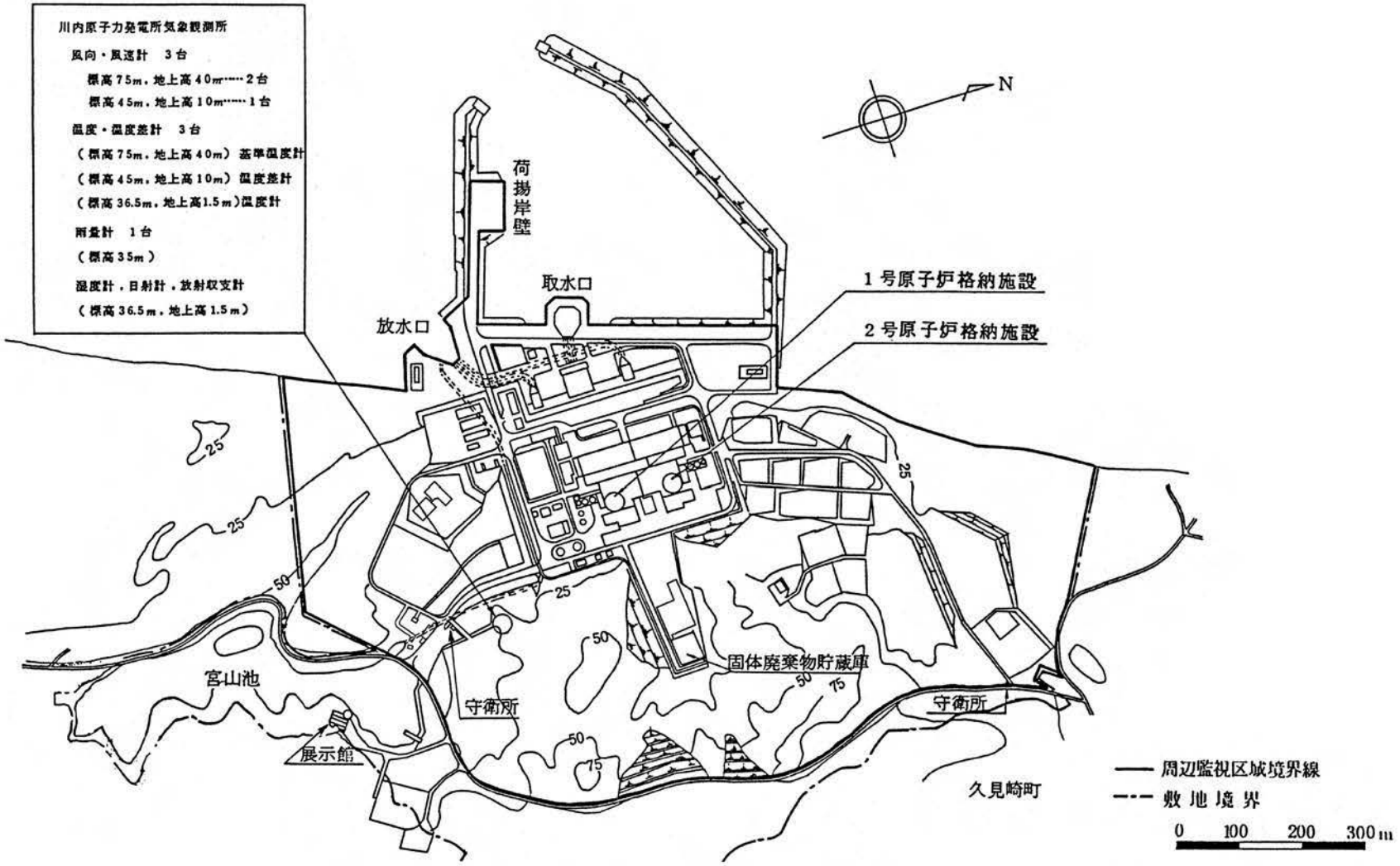
χ／Q、D／Q及び実効放出継続時間

事故の種類	実効放出継続時間(h)	χ／Q(s／m^3)またはD／Q(Gy／Bq)		着目方位
原子炉冷却材喪失	8	χ／Q	1.9×10^{-5}	S
	14	D／Q	8.4×10^{-20}	ENE
蒸気発生器伝熱管破損	1	χ／Q	6.3×10^{-5}	SSW
	1	D／Q	5.4×10^{-19}	SSW

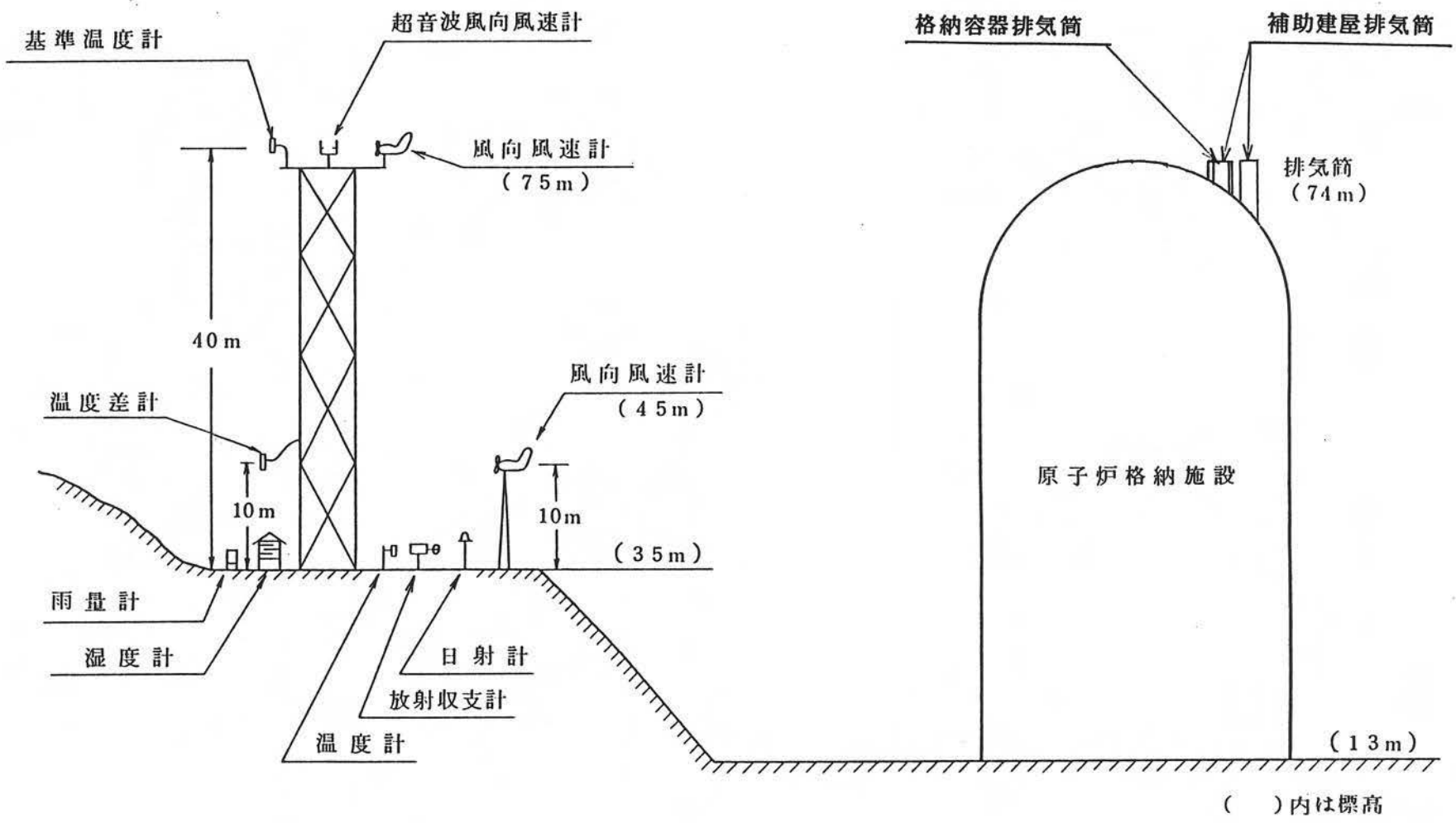
（注）D／Qはγ線エネルギを0.5MeVとして計算した。



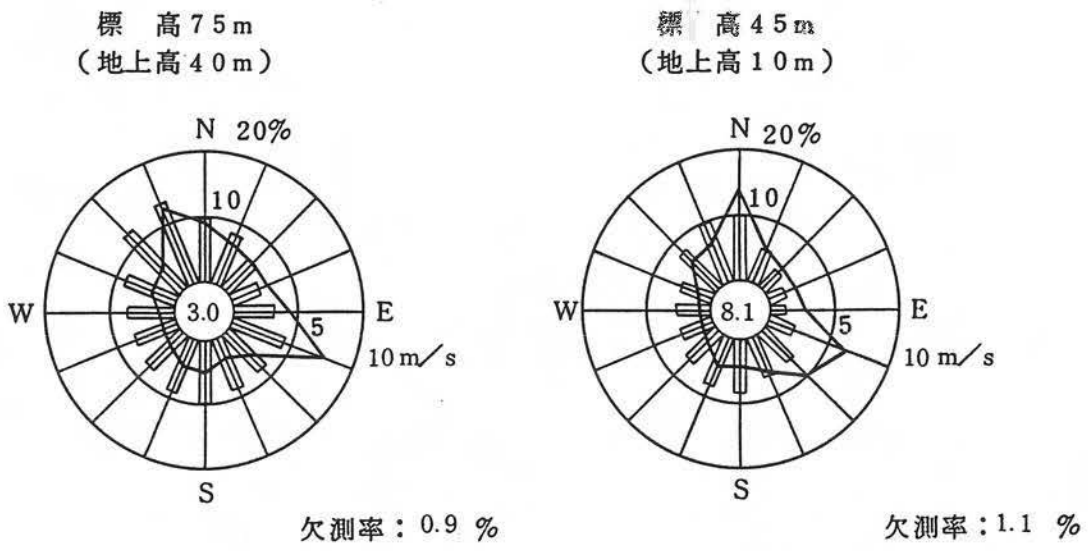
第1.2.2.1.2.1図　気象官署の所在地



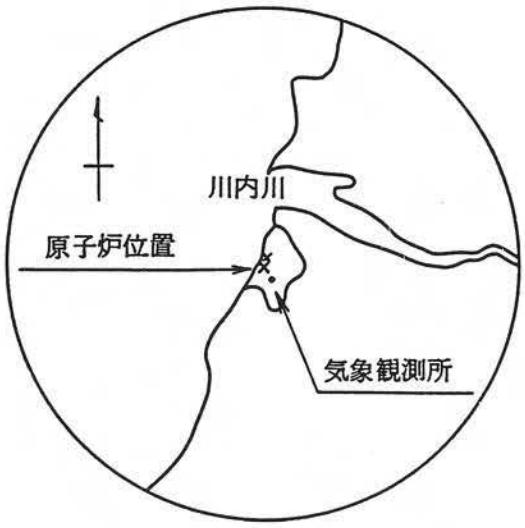
第 1.2.2.1.3.1 図(1)　気象観測設備配置図(その1)



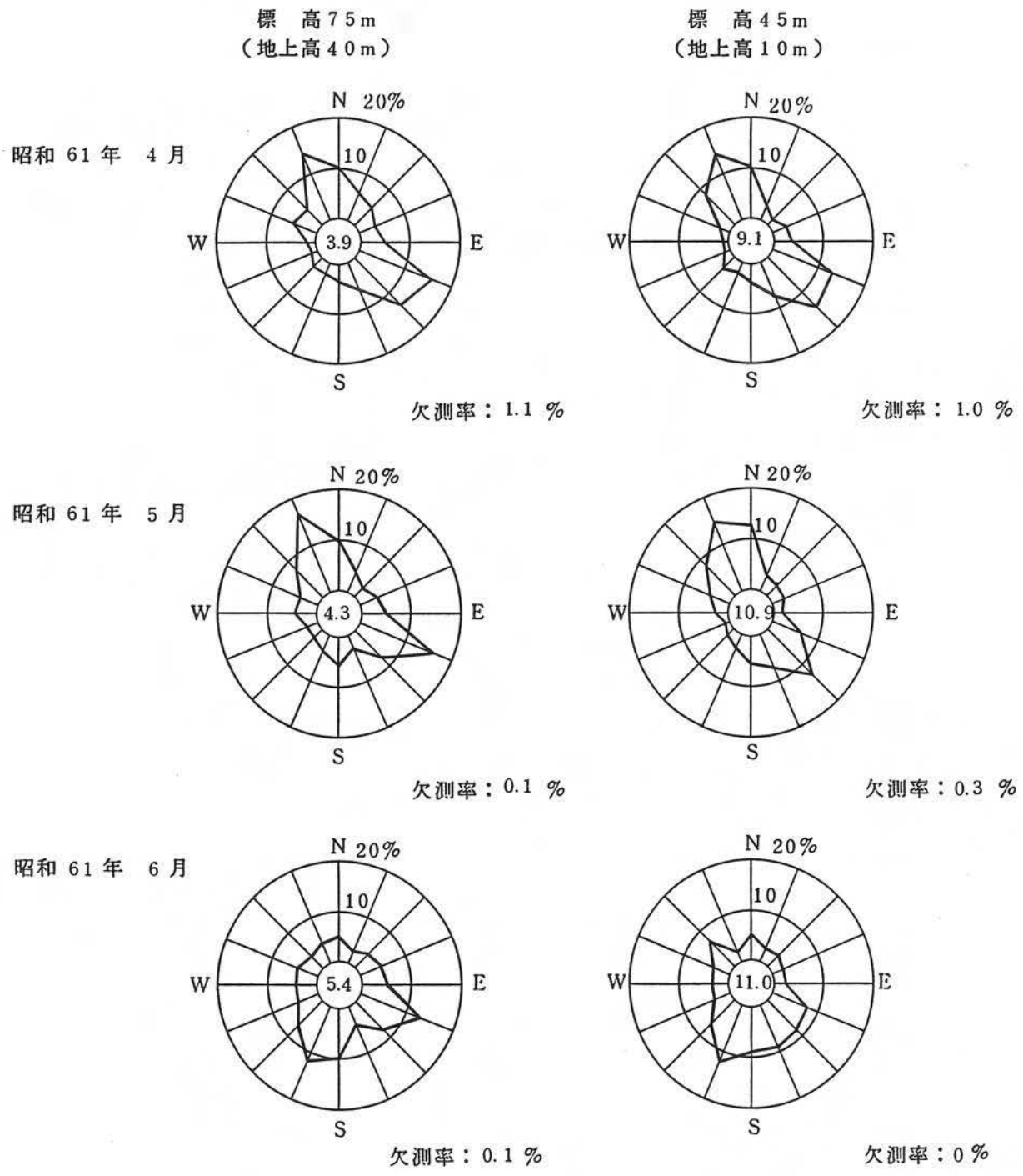
第1.2.2.1.3.1図(2)　気象観測設備配置図(その2)



注）1. ―― 風向出現頻度（%）
▭ 平均風速（m／s）
2. 小円内の数字は静穏（0.5 m／s未満）の頻度（%）

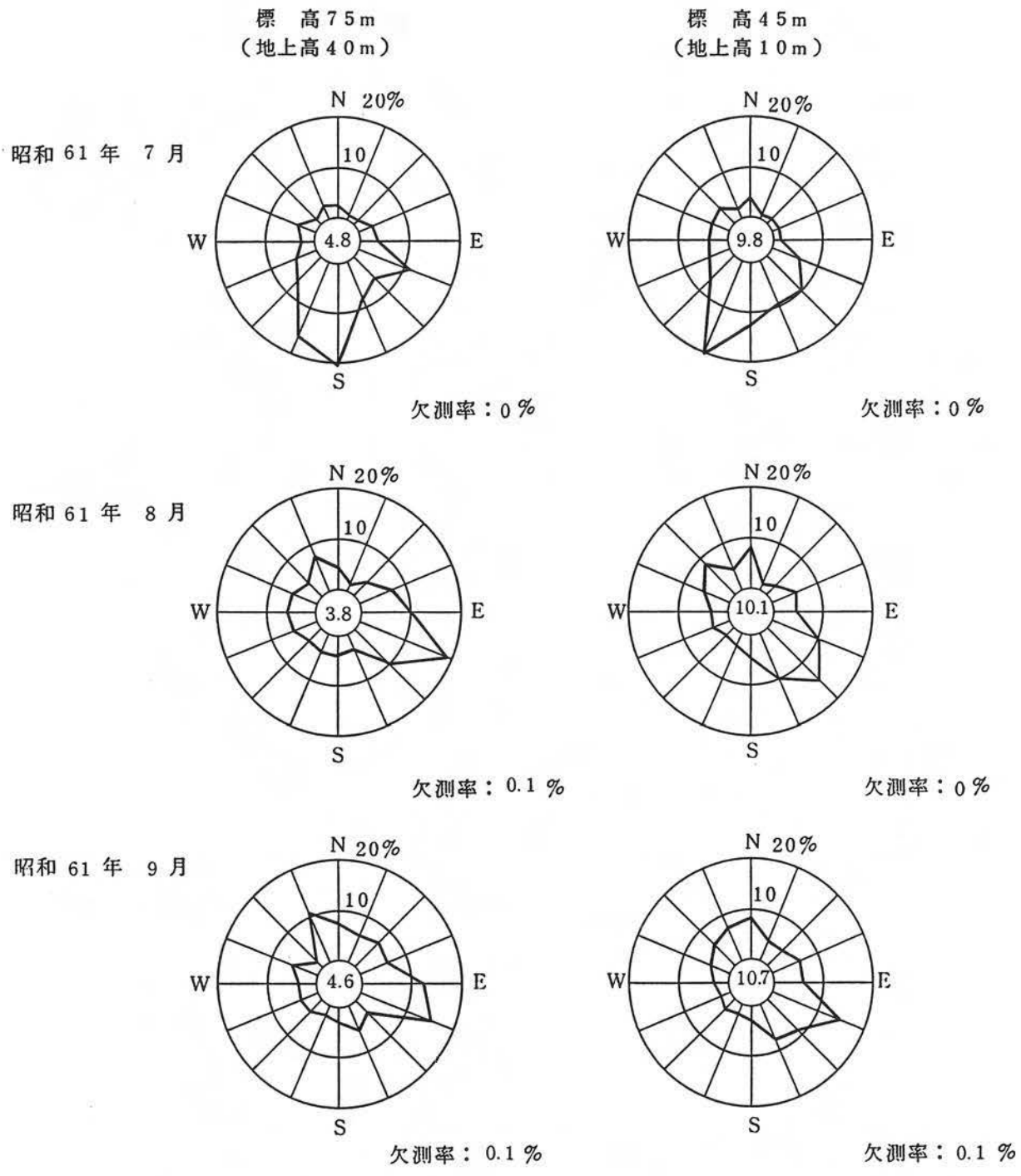


第1.2.2.1.4.1図　敷地の風配図(全年)



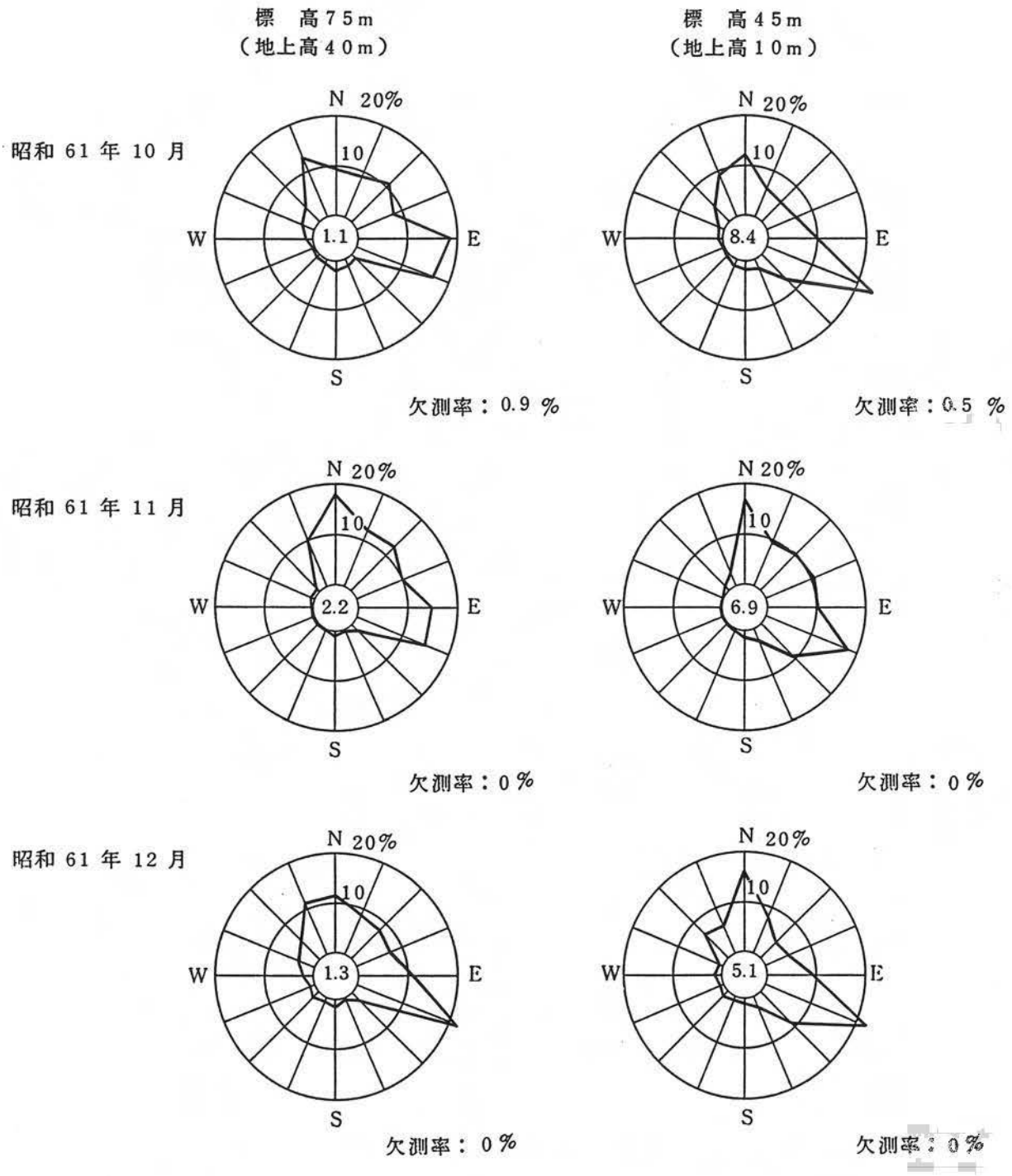
注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）

第1.2.2.1.4.2図（1）　敷地の風配図（その1）（4～6月）



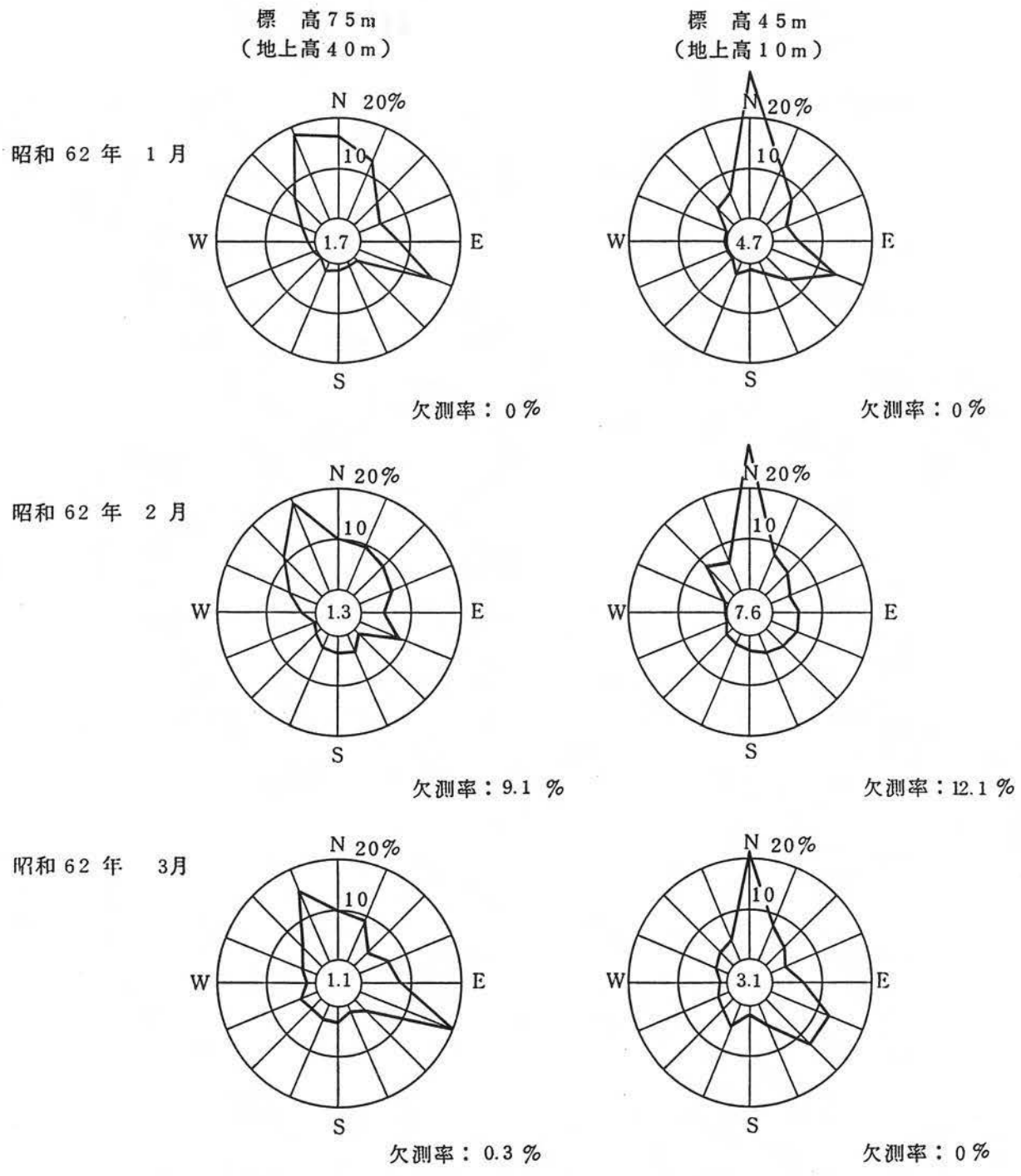
注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）

第1.2.2.1.4.2図(2)　敷地の風配図(その2)(7～9月)



注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）.

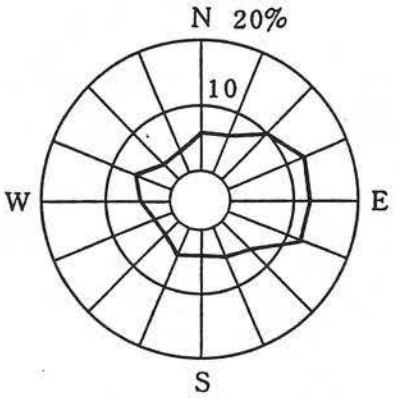
第1.2.2.1.4.2図（3） 敷地の風配図（その3）（10～12月）



注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）.

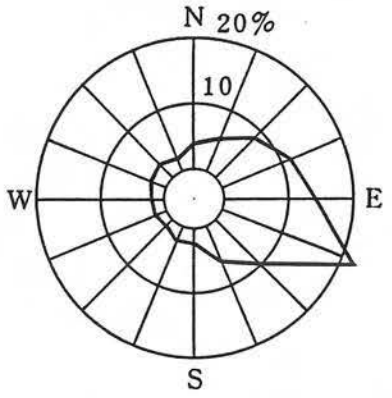
第1.2.2.1.4.2図(4)　敷地の風配図(その4)(1～3月)

標　高７５ｍ
（地上高４０ｍ）



欠測率：0.9 %

標　高４５ｍ
（地上高１０ｍ）

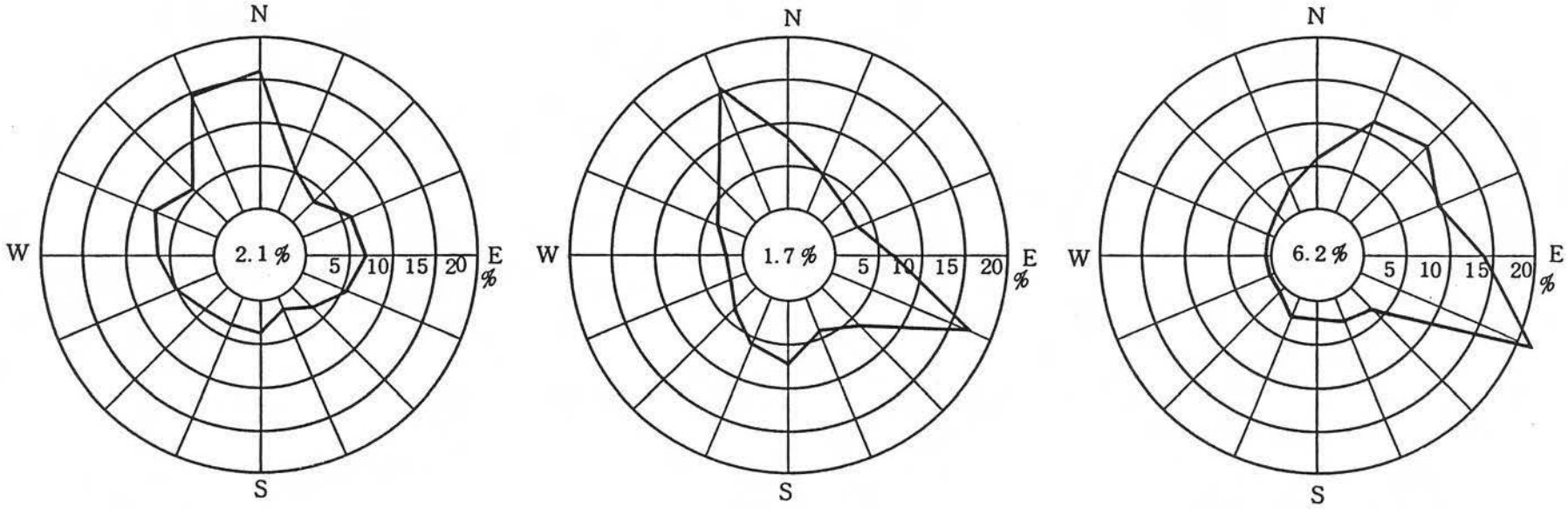


欠測率：1.1 %

低風速（0.5～2.0 m／s）の出現頻度

観　測　点	出現頻度（%）
標高　４５ｍ	３４.８
標高　７５ｍ	１６.８

第1.2.2.1.4.3図　低風速(0.5～2.0m／s)時の風配図



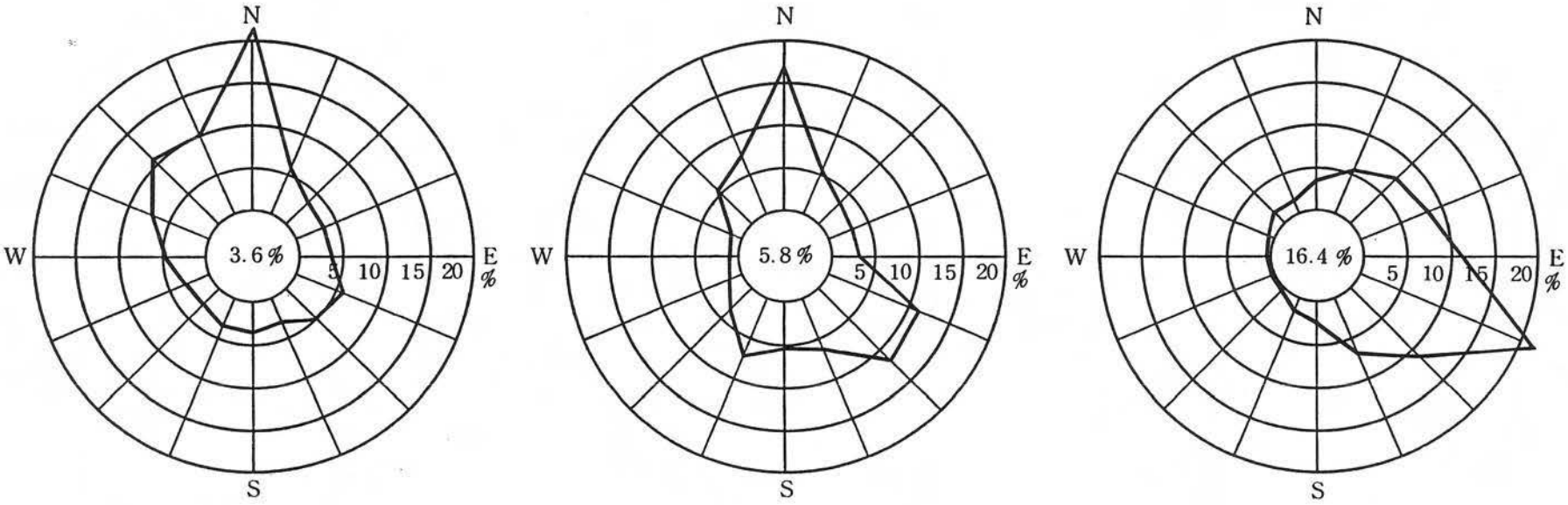
安定度　A，B，C型
（出現頻度　23.8％）

安定度　D型
（出現頻度　49.4％）

安定度　E，F，G型
（出現頻度　26.9％）

注）円内は静穏の出現頻度を示す。

第1.2.2.1.4.4図（1）　年間大気安定度別風配図（標高75m、地上高40m）



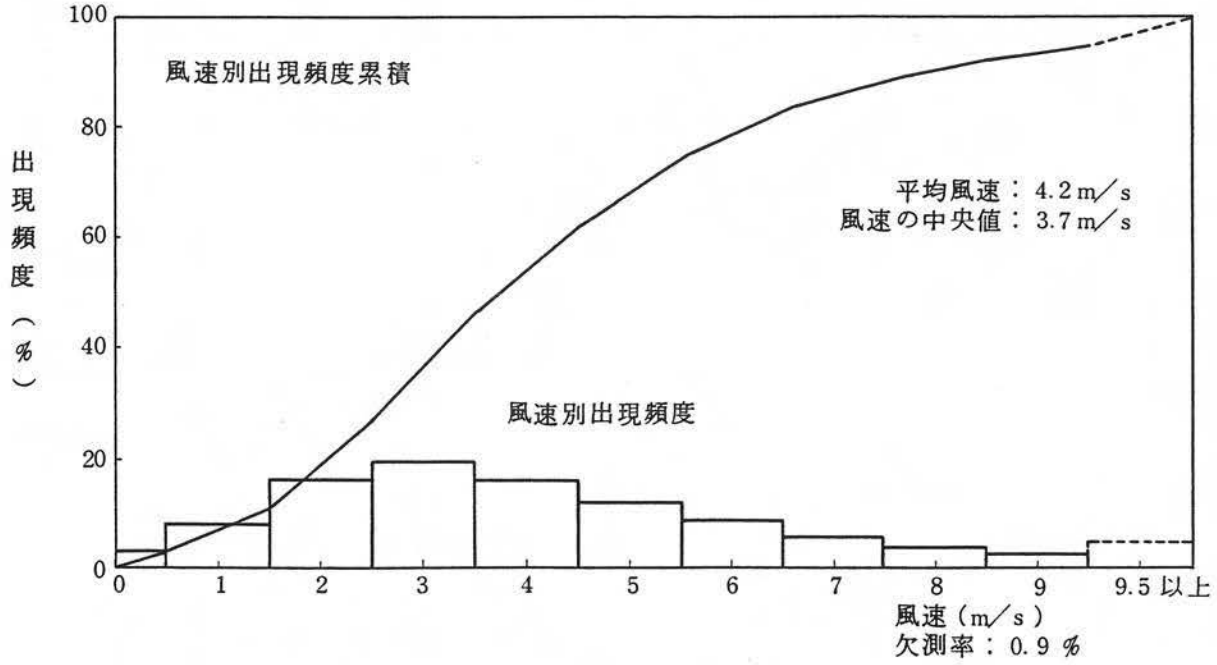
安定度　A，B，C型
（出現頻度　23.8%）

安定度　D型
（出現頻度　49.4%）

安定度　E，F，G型
（出現頻度　26.9%）

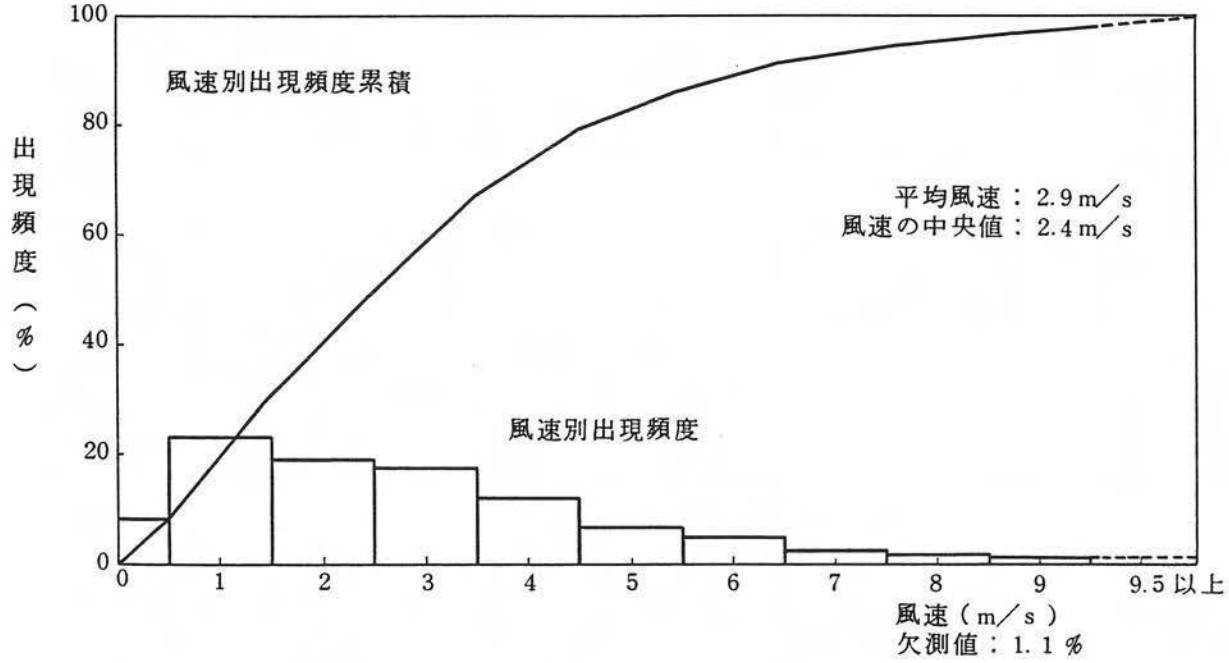
注）円内は静穏の出現頻度を示す。

第1.2.2.1.4.4図(2)　年間大気安定度別風配図(標高45m、地上高10m)



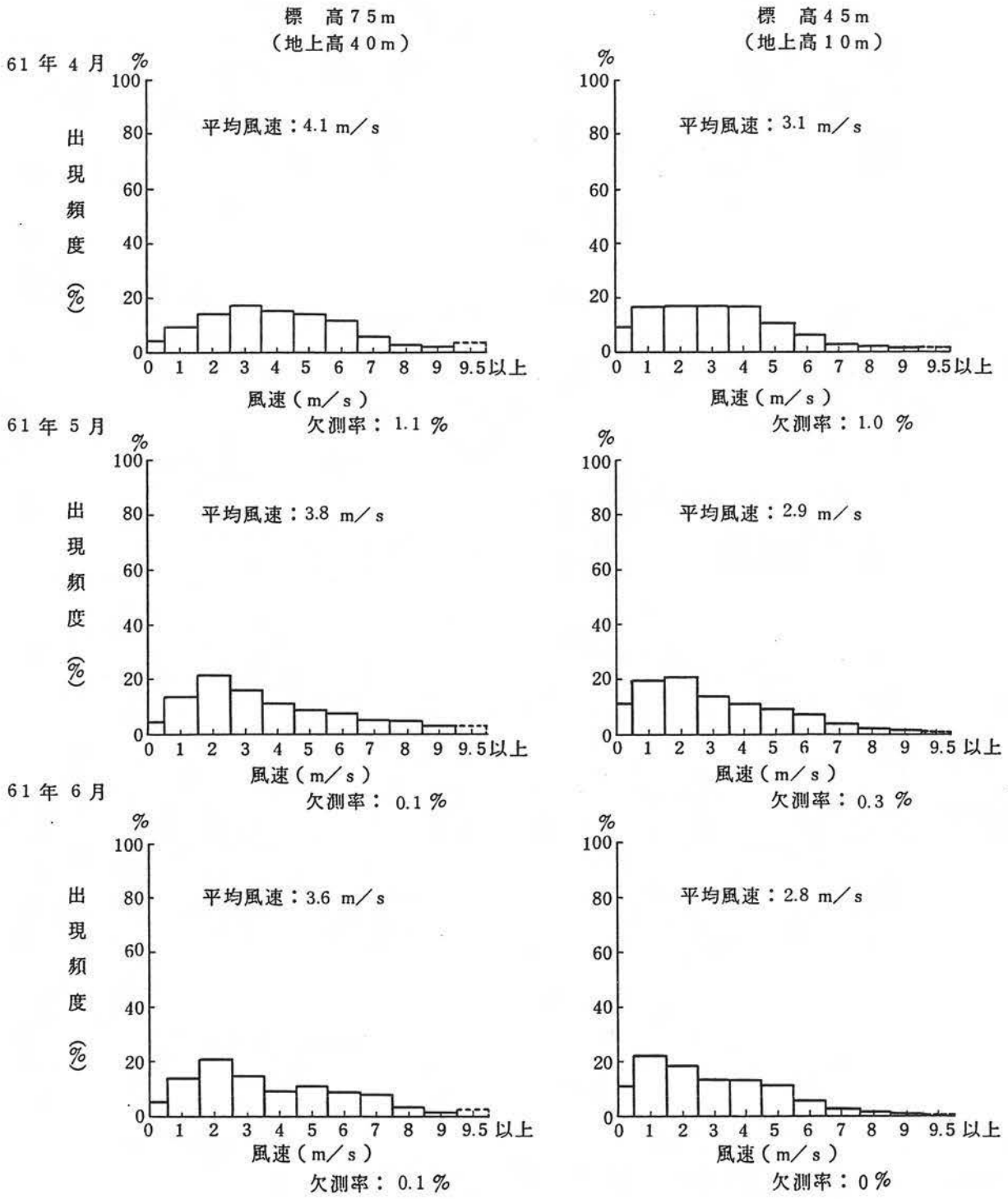
第1.2.2.1.4.5図(1)　年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積

（標高75m、地上高40m）

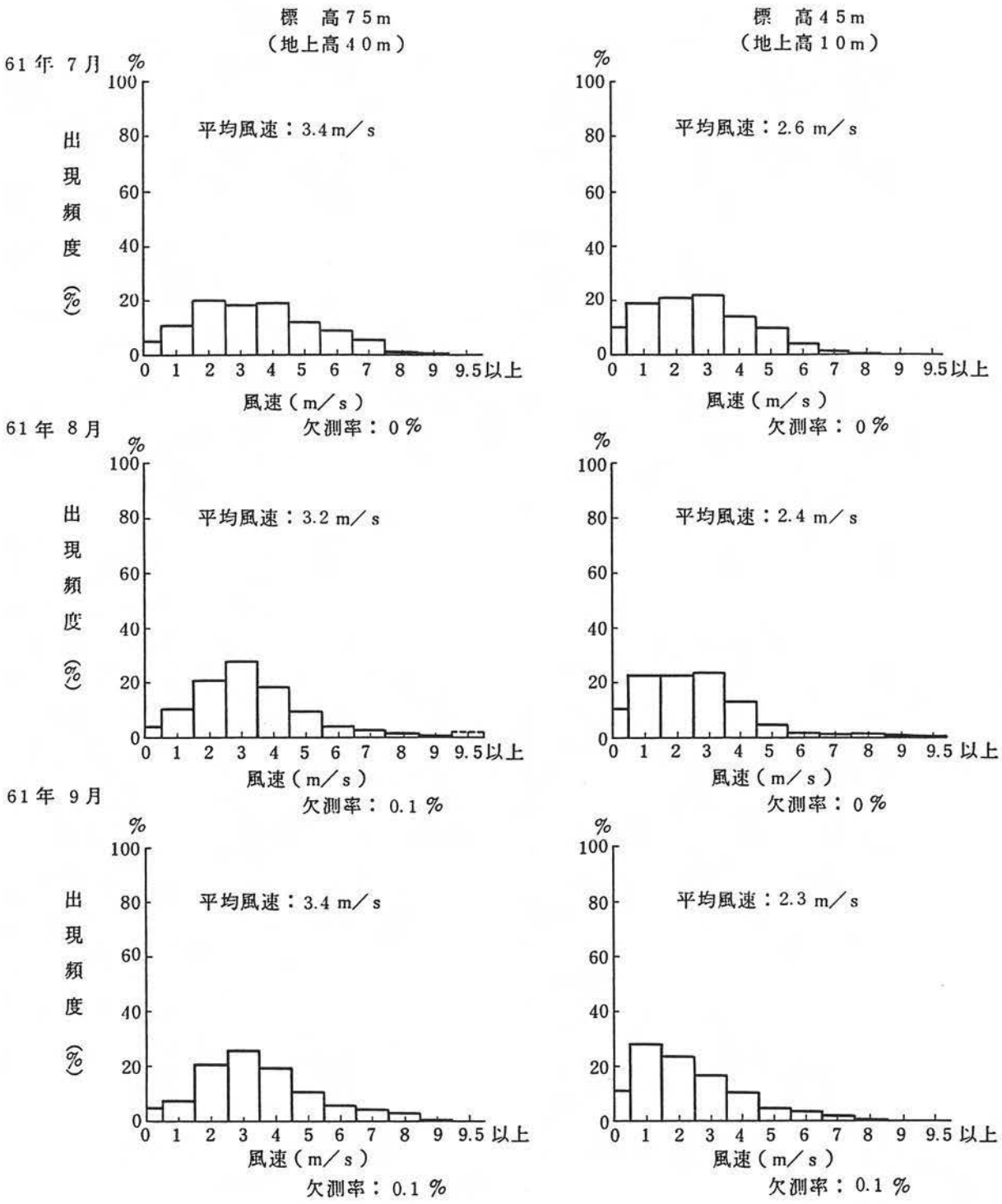


第1.2.2.1.4.5図(2)　年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積

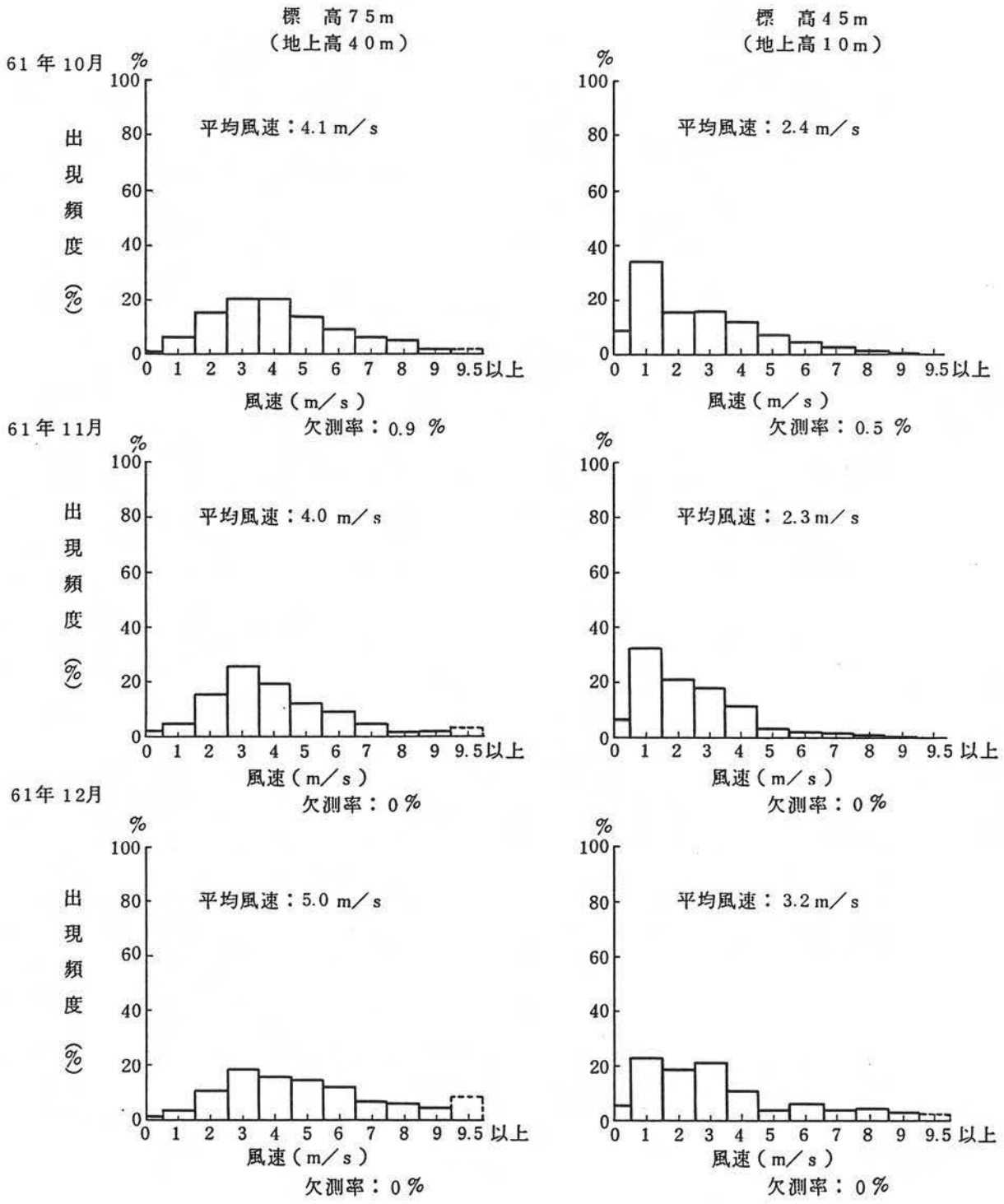
（標高45m、地上高10m）



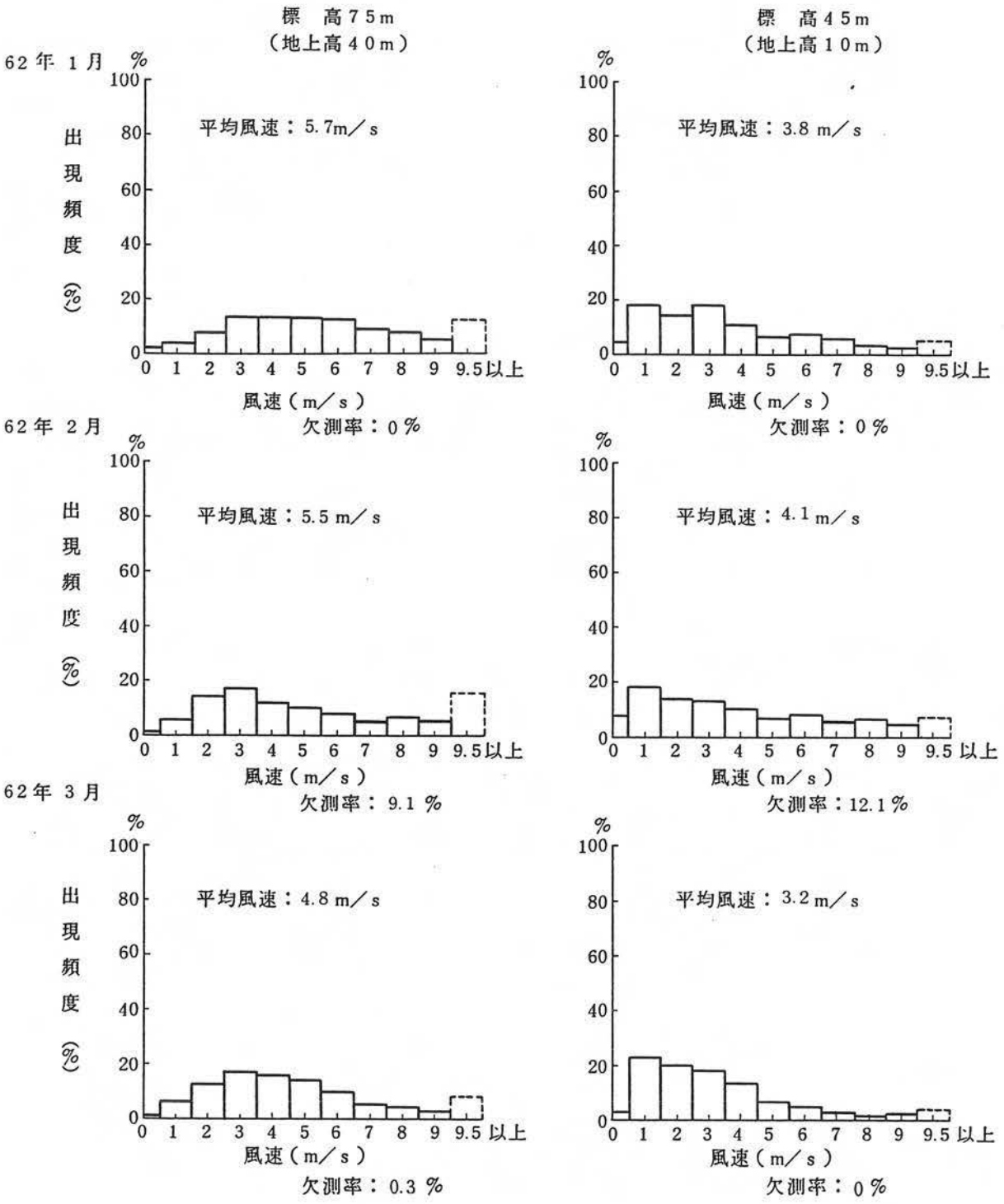
第1.2.2.1.4.6図(1)　月別風速別出現頻度(その1)(4～6月)



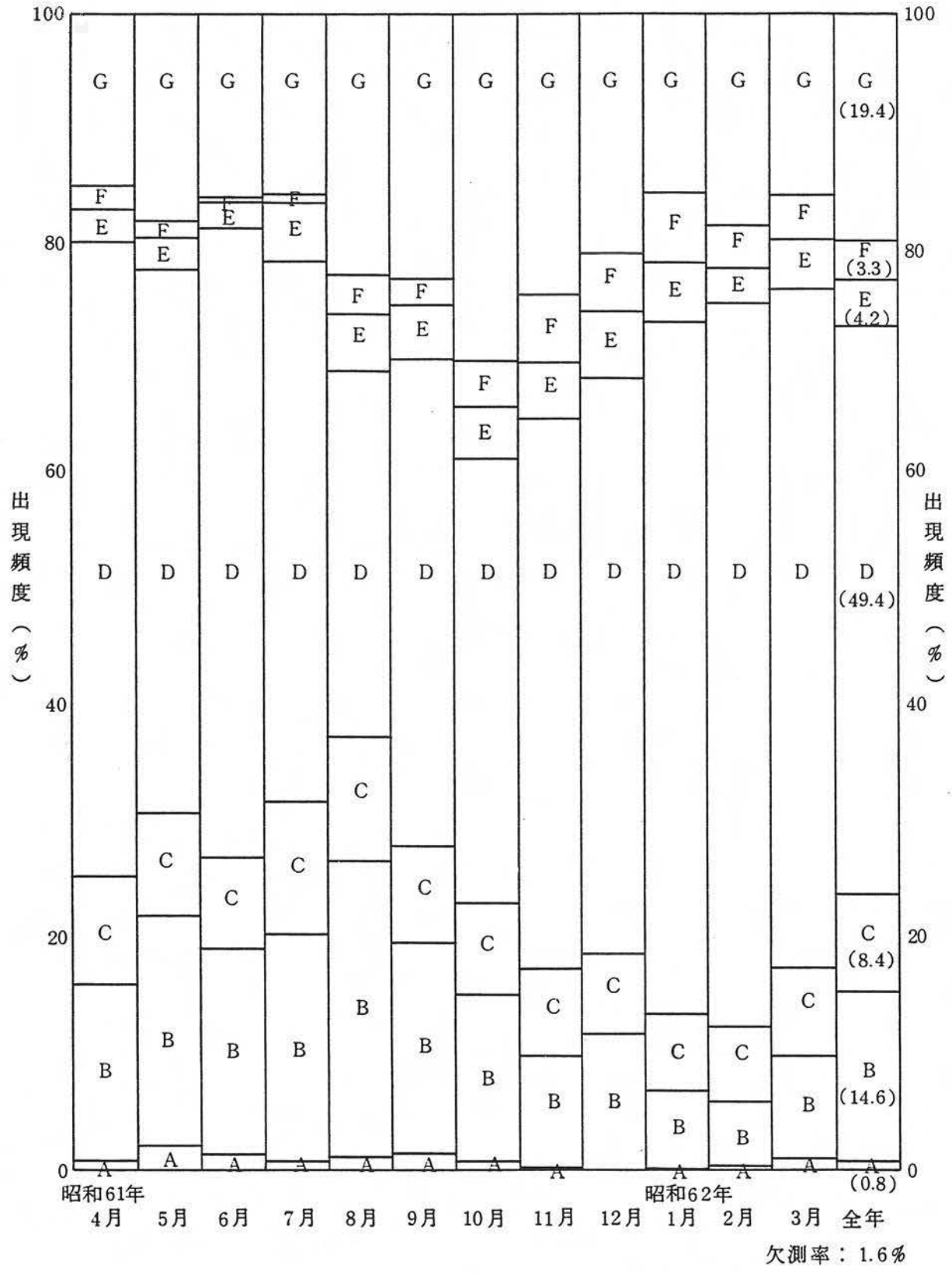
第1.2.2.1.4.6図(2)　月別風速別出現頻度(その2)(7～9月)



第1.2.2.1.4.6図(3)　月別風速別出現頻度(その3)(10～12月)

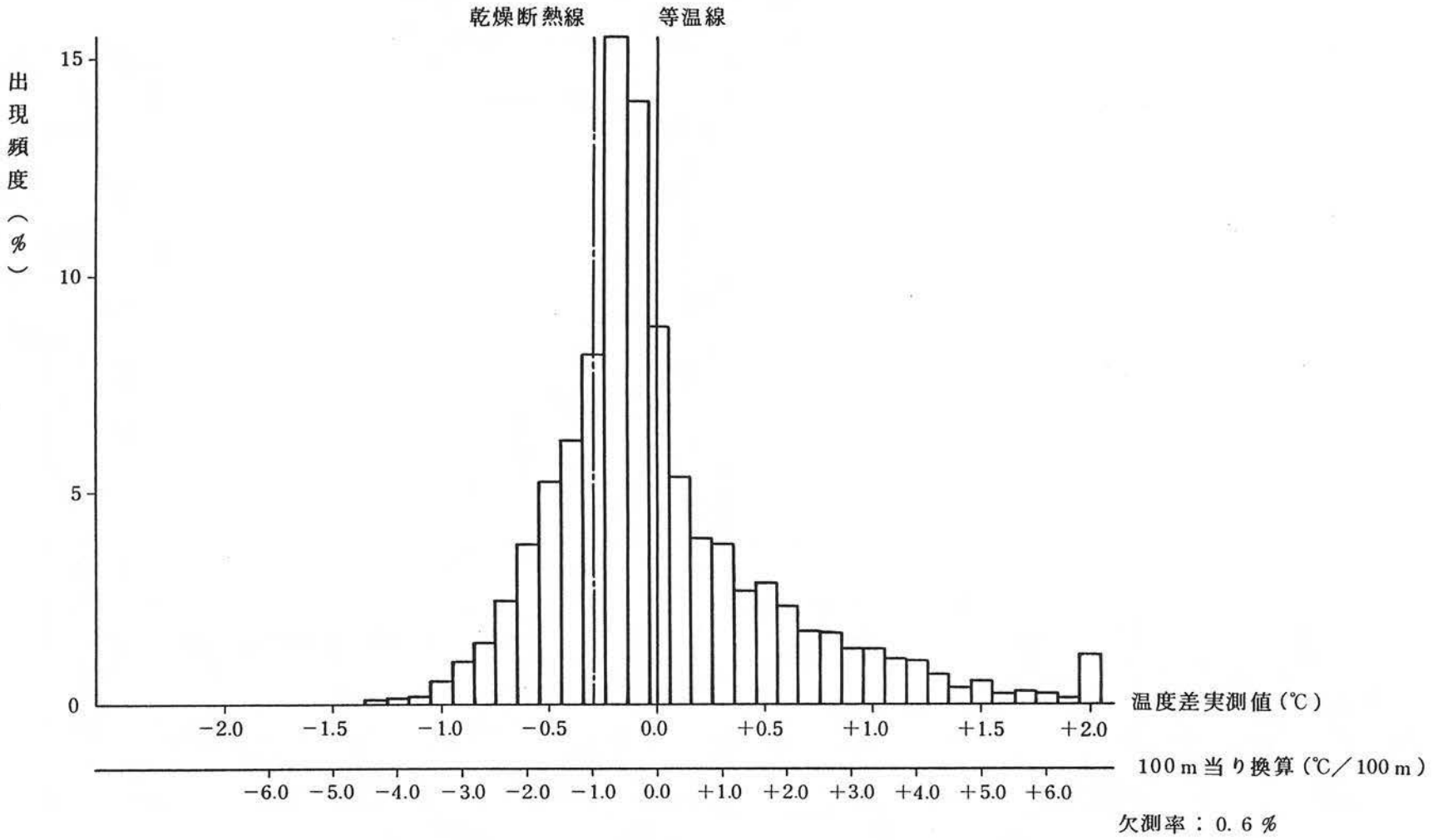


第1.2.2.1.4.6図(4)　月別風速別出現頻度(その4)(1～3月)

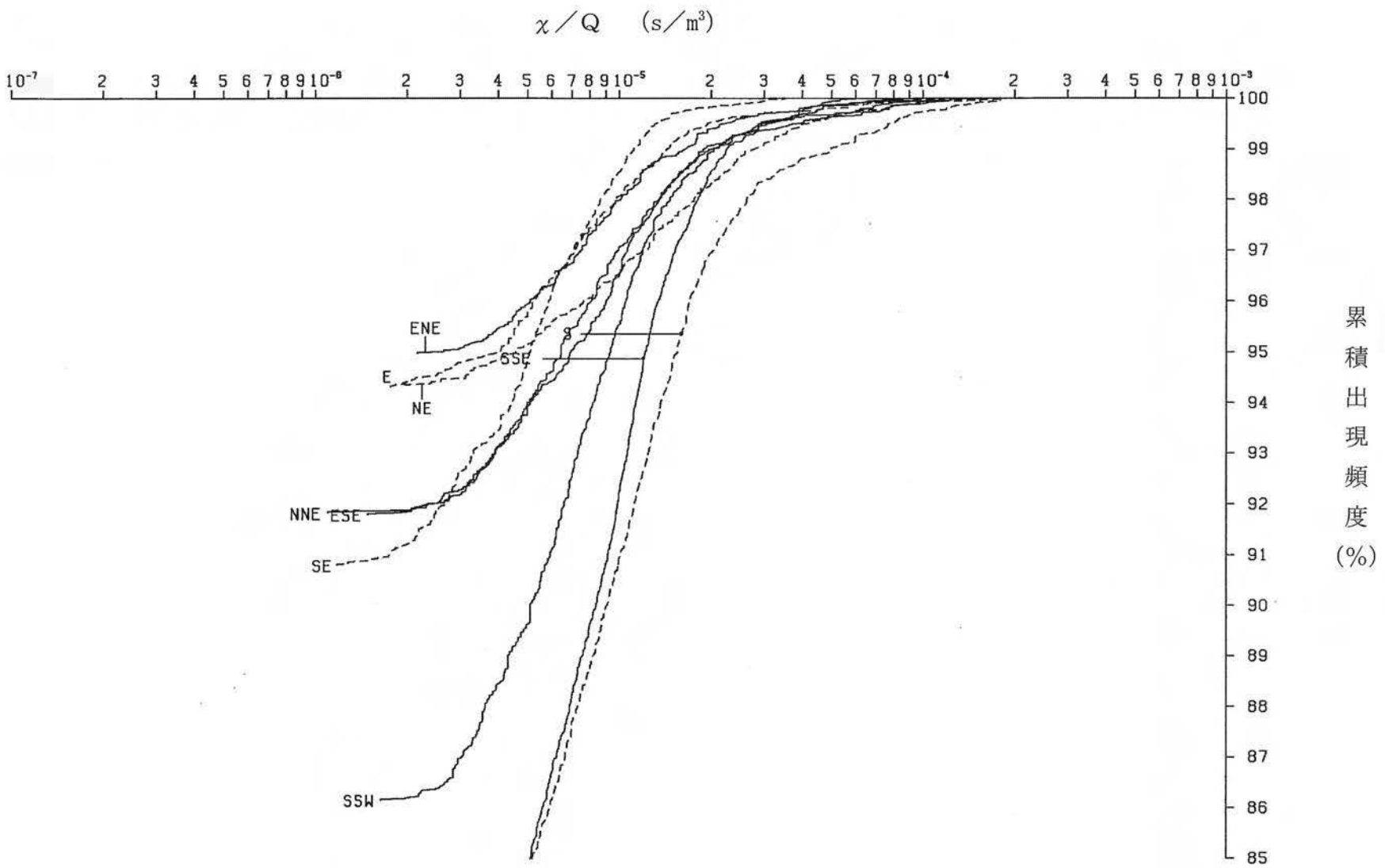


第1.2.2.1.4.7図　年間及び月別の大気安定度出現頻度

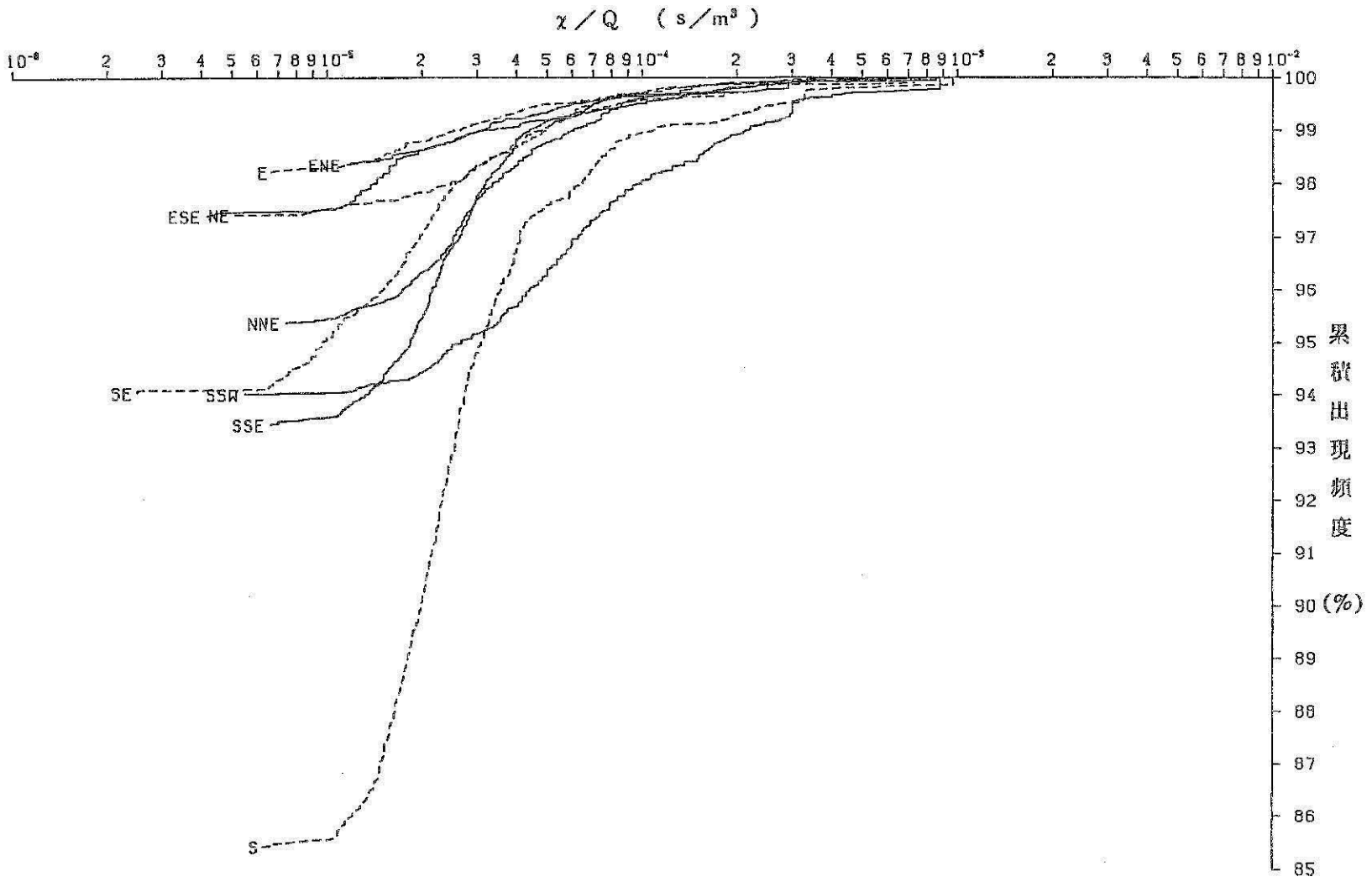
測定場所：川内原子力発電所気象観測所



第1.2.2.1.4.8図　年間気温差出現頻度(標高75m－標高45m)

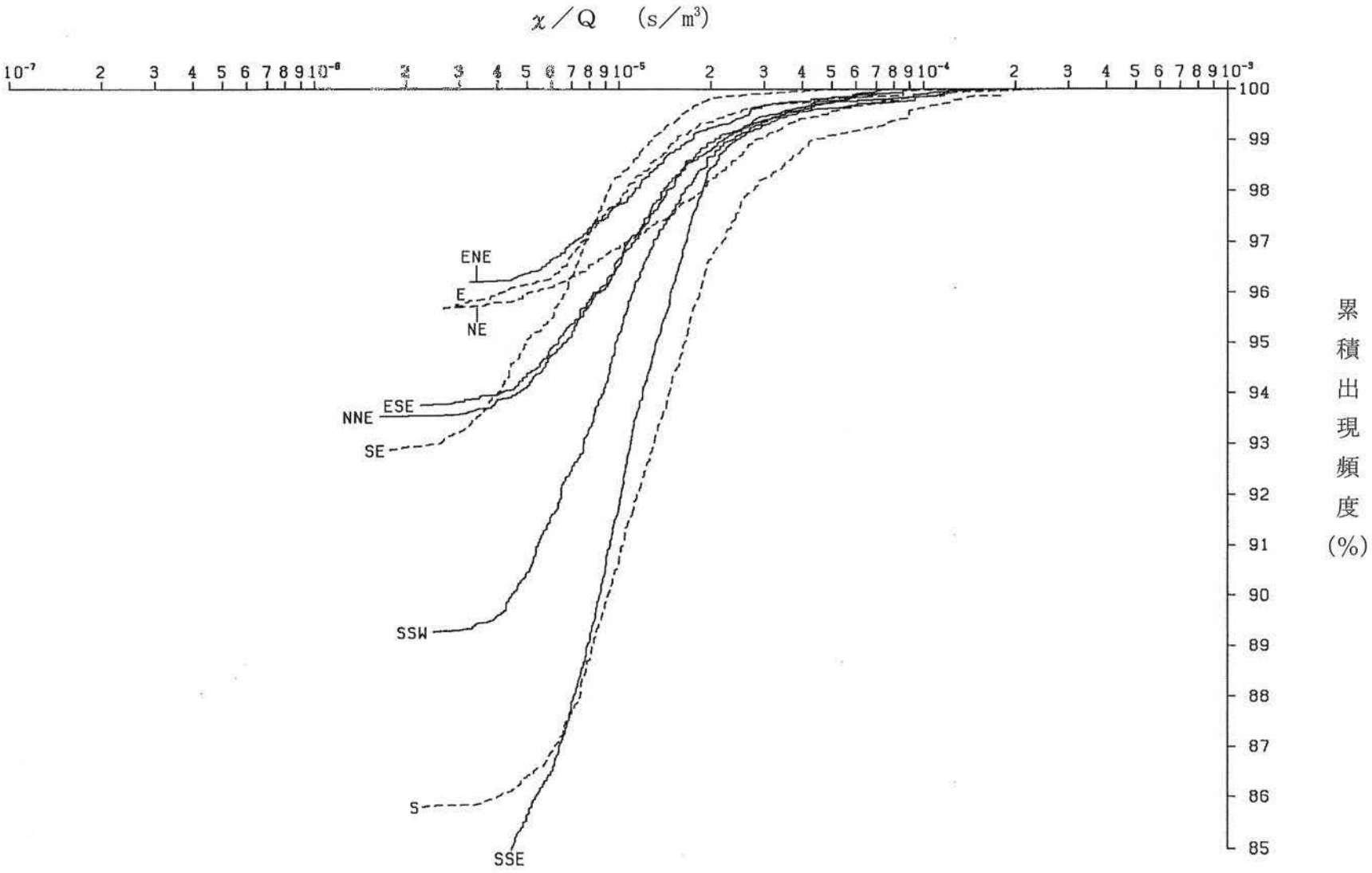


第1.2.2.1.5.1図(1)　方位別相対濃度(χ／Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(事故時)〕

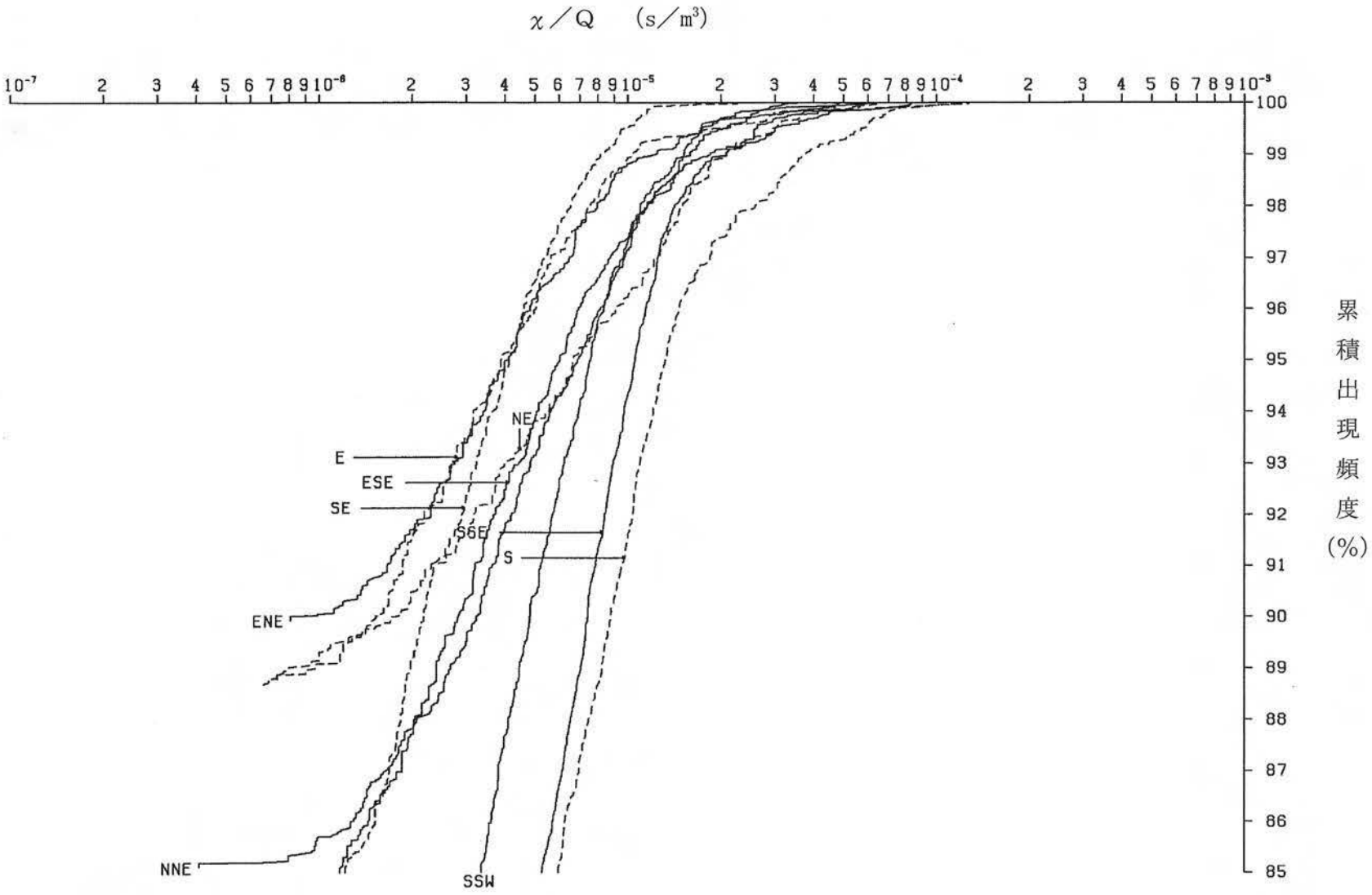


第1.2.2.1.5.1図(2)　方位別相対濃度(χ／Q)の累積出現頻度

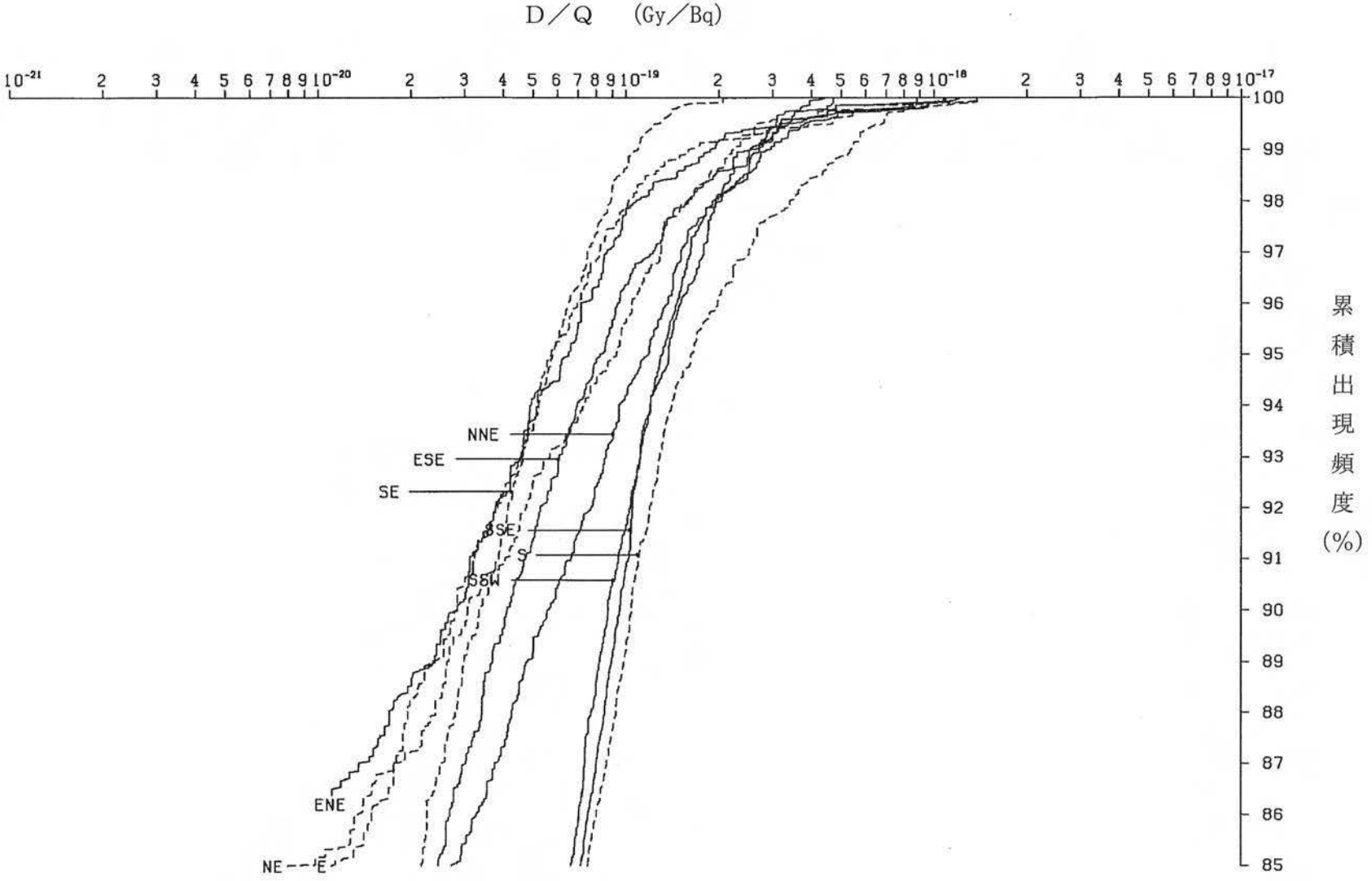
〔放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損（事故、重大事故及び仮想事故時）、燃料集合体の落下〕



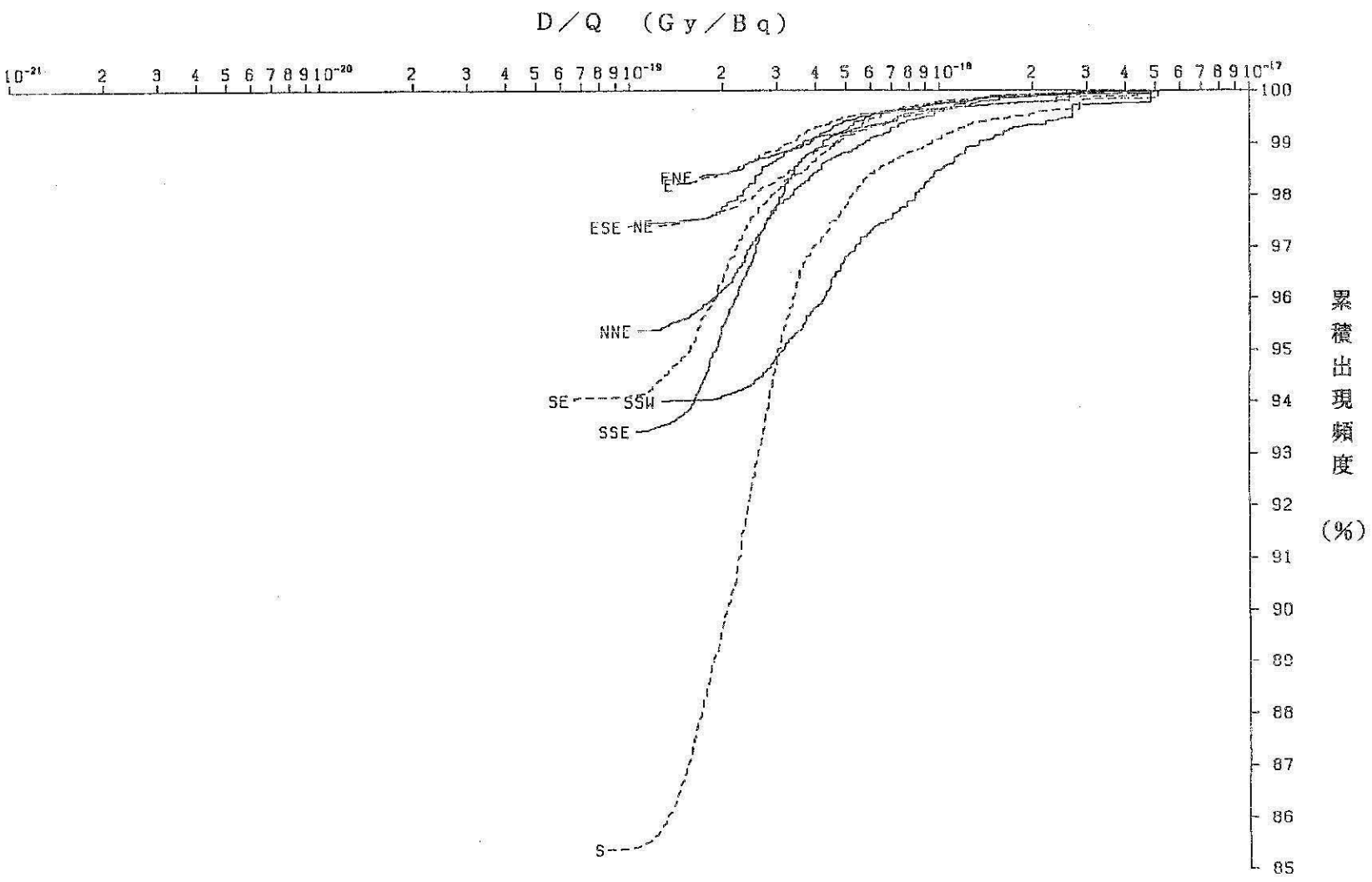
第1.2.2.1.5.1図(3)　方位別相対濃度(χ／Q)の累積出現頻度
〔制御棒飛び出し〕



第1.2.2.1.5.1図(4)　方位別相対濃度(χ／Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(重大事故及び仮想事故時)〕

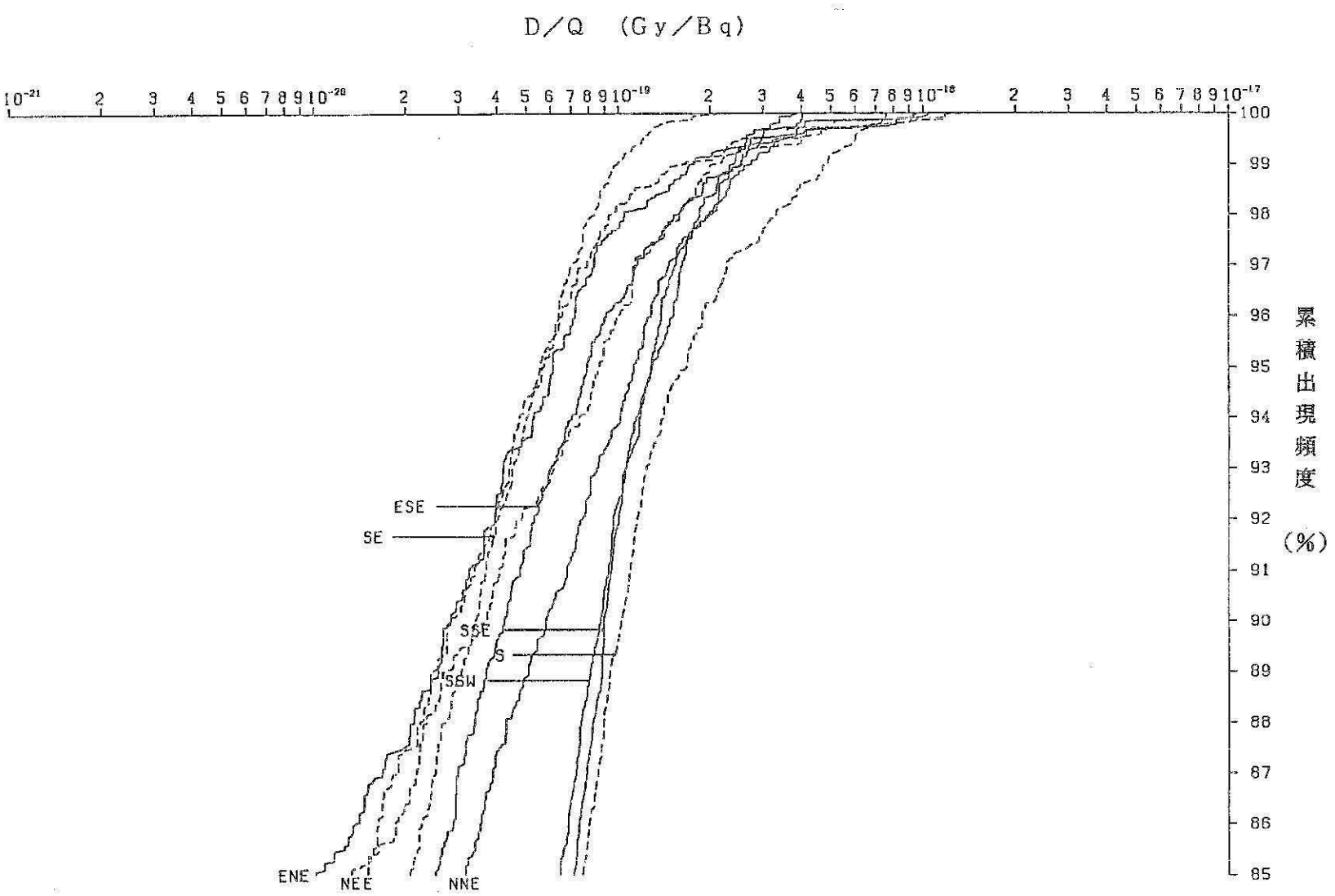


第1.2.2.1.5.1図(5)　方位別相対線量(D／Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(事故時)〕



第1.2.2.1.5.1図（6）　方位別相対線量（D／Q）の累積出現頻度

〔放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損（事故、重大事故及び仮想事故時）、燃料集合体の落下〕



第1.2.2.1.5.1図(7)　方位別相対線量(D／Q)の累積出現頻度
〔制御棒飛び出し、原子炉冷却材喪失(重大事故及び仮想事故時)〕

1.2.2.1.6 参考文献

(1) 「九州の気候」

福岡管区気象台、昭和39年3月

(2) 「日本気候表その1」

気象庁、昭和56年12月

「日本気候表その2」

気象庁、昭和57年2月

「日本気候表その3」

気象庁、昭和57年1月

(3) 「川内原子力発電所放出ガス拡散の風洞実験」

依頼報告:283503 電力中央研究所

昭和58年7月

1.2.2.2 発電用原子炉設置変更許可申請(平成 29 年2月8日付け原規規発第1702082 号)に係る気象

1.2.2.2.1 最寄の気象官署の資料による一般気象

1.2.2.2.1.1 風(台風)

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、枕崎特別地域気象観測所での観測記録(1942～2012 年)によれば、62.7m／s(1945 年9月 17 日)である。

1.2.2.2.1.2 凍　結

敷地付近で観測された最低気温は、鹿児島地方気象台での観測記録(1883～2012 年)によれば、－6.7℃(1923 年2月 28 日)である。

1.2.2.2.1.3 降　水

敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、枕崎特別地域気象観測所での観測記録(1937～2012 年)によれば、127.0 ㎜(2000 年6月 25 日)である。

1.2.2.2.1.4 積　雪

敷地付近で観測された積雪の深さの月最大値は、阿久根特別地域気象観測所での観測記録(1939～2000 年)によれば、38 ㎝(1963 年1月 25 日)である。

1.2.2.2.1.5 高　潮

敷地付近で観測された最高潮位は、阿久根験潮場での観測記録(1970～2012 年)によれば、T.P.(東京湾平均海面)＋2.12m(2012 年9月 17 日:台風 16 号)である。

1.2.2.2.2 その他の資料による一般気象

1.2.2.2.2.1 森林火災

森林火災検討に関係する、川内原子力発電所の最寄の気象庁観測所の気象データ(気温、風速、卓越風向、湿度)(2003～2012 年)及び川内原子力発電所の位置する鹿児島県の森林火災発生状況(2007～2011 年)について、第 1.2.2.2.2.1 表に示す。

第 1.2.2.2.2.1 表　気象データ（気温、風速、卓越風向、湿度）（2003～2012 年）及び鹿児島県の森林火災発生状況（2007～2011 年）

月	川内					阿久根	鹿児島県 H19-23 月別火災発生頻度 *3
	気温（℃）	風速(m/s)		卓越風向		湿度(%)	
	最高気温	最大風速	最大風速記録時の風向	最大風速風向	最多風向	最小湿度	
1月	21.3	10	東北東／北西*1	北西	北北東	25	11
2月	23.6	11	西北西／北東*1	北西	北北東	11	29
3月	24.5	12	東	西北西	北北東	16	37
4月	28.9	12.7	東北東	西北西	北北東	13	31
5月	31.8	13	東北東	西北西	北北東	19	34
6月	34.1	11.4	南	南	北北東	31	10
7月	35.6	12	東北東	西北西	北北東	44	6
8月	36.5	16	東	西北西	北北東	37	11
9月	35.4	23	南	西北西	北北東	23	21
10 月	32.9	11	北西	西北西／北西*2	北北東	28	10
11 月	27.2	9.9	東北東	北西	北北東	22	19
12 月	23.3	10	北西	北西	北北東	27	6

・　*1：最大風速記録時の風向が2方向あったことを示す。
・　*2：最大風速風向の出現頻度の最大値が2方向あったことを示す。
・　*3：消防年報（平成 20～24 年度版）鹿児島県

1.2.3 地　盤

1.2.3.1 原子炉設置変更許可申請（平成 17 年 12 月 21 日付け平成 16・11・25 原第4号）及び原子炉設置変更許可申請（平成 22 年 12 月 27 日付け平成 21・11・05 原第4号）（1.2.3.2 に係るものを除く。）に係る地盤

1.2.3.1.1 地質調査経緯

鹿児島県川内市久見崎町の海岸部に位置する当地点は、沖積層、砂丘、砂層、安山岩類等で被覆されているが、1号炉調査時点で浅部に中生代以前と推定される堆積岩が存在することが文献[(1)]で推定され、また付近の谷沿い等でもこの堆積岩の露頭が見られることから、原子力発電所立地の適地であると考えられた。

1.2.3.1.1.1 敷地周辺の調査

1号炉調査時点に、敷地周辺の地質及び地質構造を把握するため、まず既往文献調査を行い、次いで空中写真判読、地表踏査を実施した。また、川内川推定断層の調査として弾性波探査、ボーリング及び河口前面での音波探査を実施した。

2号炉の調査では、1号炉調査以後に出された文献調査を行い、その調査結果を基にして、空中写真判読、地表踏査及び海上音波探査を実施した。

1.2.3.1.1.2 敷地の調査

1号炉調査時点に、敷地全域について地表踏査を行うとともに、岩盤の深さと岩質を確かめるためボーリング及び地表弾性波探査を実施した。また、1号原子炉格納施設付近の基礎地盤性状を確認するため、EL.－12m、延長約800mの試掘坑を掘削し、地盤を直接観察した。

更に、敷地内に推定される断層については、トレンチによる調査を実施した。

2号炉の調査としては、原子炉格納施設付近の基礎地盤性状を確認するため、

ボーリング調査とEL.－16.5mの位置に延長約320m（斜坑及び立坑約90m、水平坑約230m）の試掘坑を掘削し、地盤を直接観察した。

1.2.3.1.1.3　原子炉設置位置の調査

2号原子炉格納施設基礎岩盤の性状及び発電用原子炉施設の設計、施工の検討資料を得るため、原子炉設置位置に1号炉調査時点で2本、2号炉調査で15本、計17本の深層ボーリングを含め32孔、延長約2,930mのボーリング調査を実施した。

なお、試掘坑内においては、基礎岩盤の諸物性値を把握するため、岩盤・岩石の諸試験を実施した。

以上の諸調査・試験の結果から発電所の設計施工に必要な具体的資料を得ることができ、敷地の地盤条件は、原子力発電所の設置に十分適した特性を有するものであることを確認した。

1.2.3.1.2 敷地周辺の地質、地質構造

1.2.3.1.2.1 調査内容

(1) 文献調査

敷地周辺の地質については、1号炉調査時点での鹿児島県発行の「20万分の1地質図[7]」及び地質調査所発行の「5万分の1地質図幅西方[4]、加治木[6]、川内[8]、羽島[9]」の地質図検討と2号炉時点における地質調査所発行の「日本地質図、100万分の1[24]」の検討結果により敷地周辺の地質の概要を把握した。

敷地周辺の地質構造については、1号炉時点で既往の地質関係文献にその存在が示されている陸域の仏像構造線、延岡－紫尾山構造線、北薩の斜交断層及び川内川に推定されている断層についてその活動性の検討をした。また、海域については地質調査所発行の「甑島周辺海域海底地質図[16]」、海上保安庁水路部発行の「海底地形図[19]」「海底地質構造図[20]」により甑島周辺の断層の分布状態等について検討した。

更に、2号炉調査では、地質調査所の「5万分の1地質図幅及び説明書、日奈久[5]」、地質学論集「日本の活断層分布図[22]」及び1号炉調査以後発行された地質調査所の「日本活断層図[23]」「日本地質図、100万分の1[24]」、活断層研究会編の「日本の活断層[26]」により、仏像構造線、日奈久断層、出水断層の性状について検討した。また、海域については「日本の活断層[26]」等関連文献により甑島周辺及び男女海盆海域の断層の活動性について検討した。

(2) 広域地質調査

敷地周辺陸域については、1号炉調査時点で前記の鹿児島県発行の「20万分の1地質図[7]」を基として詳細な空中写真による地形判読及び現地調査を実施して、敷地を中心に半径約50kmの範囲の縮尺20万分の1の地形図を作成した。

空中写真判読は、既往文献等にその存在が示されている仏像構造線、延岡

－紫尾山構造線、北薩の斜交断層、川内川に推定されている断層近傍及びその他の地域について、4万分の1の空中写真を用いて判読し、その判読結果を基に現地調査を実施した。

また、川内川に沿って推定される断層については、1号炉調査時点で空中写真判読、地表踏査のほかに、第1.2.3.1.2.1図に示すように川内川河口を横断して1測線、延長約1,100mの弾性波探査、川内川右岸の火力発電所用地内に1本（S－1孔）、左岸の当社敷地境界北縁の海岸に1本（S－2孔）とこれより南方約350mに1本（S－3孔）の計3本延長315mのボーリングを実施した。

更に、当推定断層の延長海域の調査として、反射法及び屈折法による音波探査を実施した。

反射法は、スパーカにより南北方向約5km、東西方向約9kmの範囲に測線間隔約1kmで15測線、延長約109kmを実施した。

屈折法は、発振源をエアガンにより東西方向4測線、南北方向3測線、延長約24kmを反射法と対応できるようほぼ同一測線上で実施した。

2号炉調査では、文献にその存在が示された日奈久断層、出水断層について、その活動性に主眼をおいて、リニアメントと断層との関係、断層露頭の性状等の詳細な調査を実施した。

(3) 海底地質調査

敷地前面の甑島東側海域の地質及び地質構造と、文献に記載[16][20][26]されている甑島東側海域の断層群の性状を詳細に把握するために、海底浅部と海底深部とに分けて音波探査による調査を実施した。

海底浅部の調査は、敷地前面海域から甑島東側海域にかけて北西－南東方向に測線間隔約4～9kmで9測線と、北東－南西方向に間隔3～6kmで5測線の計14測線、延長約400kmについて通常出力（送信エネルギー約700ジュール）の音波探査を実施した。

海底深部の調査は、上記の北西－南東方向の9測線のうち4測線に重複させ延長約135kmについて高出力（送信エネルギー約8,000ジュール）の音波探査を実施した。

1.2.3.1.2.2 調査結果

(1) 敷地周辺の地形

敷地周辺（半径約50km）の地形は、山地と平野部及び甑島列島よりなる。敷地周辺の地形を第1.2.3.1.2.2図に示す。

敷地の位置する地帯は東シナ海に面し、おおむね南北に延びた川内川左岸の海岸線に平行して発達した砂丘の内陸側にある。

a. 山 地 帯

当地域の山地は出水山地、川内川中下流域から鹿児島市西方に広がる山地域及び薩南山地の3つに大別される。

(a) 出水山地

当山地は紫尾山（標高1,067m）を最高点として東北東－西南西方向に延び、四万十層群より構成される。北西側斜面は急傾斜であるが、南東側斜面は比較的緩傾斜でよく開析された山地をなしている。

(b) 川内川中下流から鹿児島西方に広がる山地域

当地域は数百m以下の塊状山地の集合であり、新第三紀～第四紀の安山岩類で構成され、全般によく開析をうけているが、所々に溶岩流の堆積原面と思われる緩傾斜が残され、相対的な低地に沿ってシラス台地がかなり広く分布する。また、川内市街の西にはEL.150～180mの玄武岩台地がみられる。

(c) 薩南山地

当山地は薩摩半島の主部をなし、相対的にEL.400～600mの高い山地をなす。主に四万十層群より構成されるが、線状構造地形の発達が著しい。この西海岸は単調な吹上浜の砂丘海岸をなしているが、東海岸は鹿児島(湾)地溝の西縁の鳥帽子断層崖で終る。

b. 平　野

当域は平野の発達が悪く、山間盆地と海岸部にわずかにみられる。川内川沿いには大口盆地がみられ、その下流には川内川に沿って発達する氾濫原平野(川内平野)と川内川河口両岸の海岸沿いに発達するEL. 10～40mの砂丘地帯がみられる。また出水山地の北西側に、この地域では相対的に広い出水平野がみられる。

(a) 大口盆地

川内川支流の羽月川に沿って低地が広がり、丘陵性山地、シラス台地、新期の河岸段丘沖積氾濫原が河谷沿いに付着している。

(b) 川内平野と砂丘地帯

川内平野にはEL.20～30m前後のシラス台地が山麓から延び、これを開析して発達する河川沿いにはEL.数～10mの沖積低地が広がる。また当敷地から南方寄田町にかけての山地帯と砂丘地帯の間には、狭い低地が南北に延びており、湿地帯や宮山池などの湖沼を形成している。

(c) 出水平野

当平野は出水山地北西斜面を開析する米ノ津川、平良川、高尾野川、野田川などの河川が運搬した扇状地と三角洲である。扇状地のほとんどは開析されて段丘となり、EL.50～170mの高位段丘とこれより20～40m低い低位段丘に大別され、高位の段丘は丘陵化している。

c. 甑島列島

この列島は北東－南西に連なる3つの比較的大きな島（上甑、中甑、下甑の各島）と付随した小島群によりなる。屈曲に富んだリアス式の海岸線で、外洋に面した所では数十～百数十mに及ぶ高い海食崖がみられ、海岸段丘は認められない。平地はほとんど発達せず、山地がいきなり海と接することが多い。わずかに湾入部奥に、沖積世形成にかかる浜堤があり、これにより塞がれた堆積谷があって、ほとんどの集落がこの低地に立地している。

上甑島北東側には、湾口砂洲が数箇所にみられ里村にはトンボロが発達する。

島の面積の割には山地の標高が高く、上甑島で最高EL.423m、下甑島でEL.604mであり、斜面は比較的急勾配である。

d. 海底地形

当海域の大部分は、大陸棚に属し、水深120m以下のおおむね平坦な地形を構成しており、海底勾配は1／200～1／1,000程度で、上甑島東方ではやや凹凸の多い地形を示している。

(2) 敷地周辺の地質系統

敷地の周辺地域（半径約50km）の地質は、主として古生代～中生代の堆積岩及び新しい時代の火成岩によって構成されている。

古生代～中生代の堆積岩は、礫岩、砂岩、粘板岩から成り、当地点の基盤岩と成っている。また、新しい時代の火成岩は中新世から更新世にかけて生成されたと考えられ、各種安山岩類、凝灰角礫岩、凝灰岩等から成り、これらは古生代～中生代の堆積岩を不整合に被覆している。

敷地周辺地域の地質図を第1.2.3.1.2.3図に示す。この地質図は「日本地質図、100万分の1[24]」（第1.2.3.1.2.4図）等関連の地質図を参考にし、更に現地調査等を実施して作成した。また、地質系統表を第1.2.3.1.2.1表に示す。

a. 基盤岩類

敷地周辺地域の基盤岩類は、(a)秩父累帯、(b)四万十層群、(c)姫浦層群と上甑島累層の3つに分けることができる。

(a) 秩父累帯

秩父累帯は阿久根・川内古生層[7]と久見崎累層[10]に区分される。

イ 阿久根・川内古生層

本層は第1.2.3.1.2.3図に示すように、仏像線(後述)から西側の阿久根及び川内川河口両岸(月屋山と久見崎)に小露出が認められる。いずれも、その後の新期の火山等に覆われているが部分的に残丘状に露出している。

これらは、一般に粘板岩、砂岩、礫岩等を主とし、地域的にチャート、石灰岩、輝緑凝灰岩等を伴っている。久見崎の発電所敷地内に見られるものは、礫岩、砂岩、粘板岩を主とし、堅硬であり、古生代～中生代に生成されたものと考えられる[10]。

また、この対岸の月屋山で見られるものは、チャート及び石灰岩が厚く発達していることから、阿久根・川内古生層のなかでも古い時期のものであると考えられる[10]。

阿久根・川内古生層の生成時代は、現在では古生代末期から中生代前期までにも及ぶものと推定されている[7]。

ロ 久見崎累層

本累層は、発電所予定地点の北～東部に分布しており、岩相から3層に区分できる。下部層は、砂岩と礫岩から成り、一部に泥質岩や砂岩と頁岩の互層を介在しており、中部層は、泥質岩が主体で、砂岩や砂岩と頁岩の互層をわずかに挟んでいる。また、上部層はほとんど砂岩から成り、この上部には頁岩や、砂岩と頁岩の互層を伴い、ところによっては薄い礫岩を挟んでいる。最近、この上部層から発見された化石により、本累層の地質時代は白亜

紀前期であり、秩父累帯の一部に属するものと考えられている[10]。

(b) 四万十層群

本層群は、本域北部の紫尾山周辺及び薩摩半島の伊集院南方にかなり広く分布している。これらは主要構造線を境として、佐伯帯及び延岡帯に区分される[2]。

佐伯帯は地質図の仏像線と延岡－紫尾山構造線(後述)に挟まれる区域に分布するもので、主として中生代白亜紀に属し、砂岩と頁岩の互層より成り、まれに輝緑凝灰岩、変質玄武岩、礫岩、チャート等を挟んでいる。

延岡帯は延岡－紫尾山構造線より東側に分布し、砂岩、頁岩及びこれらの互層より成り、その時代は白亜紀後期から古第三紀までの地層群と考えられている[2]。

(c) 姫浦層群と上甑島累層

西側海域の甑島列島には、姫浦層群[12]及び上甑島累層[25]と呼ばれる中生代末～古第三紀の堆積岩が発達する。

姫浦層群は、下甑、中甑の両島と上甑島の一部に分布し、主として砂岩、シルト岩、泥岩より成り、アンモナイト、イノセラムスなどの化石より上部白亜系とされている[12]。

上甑島累層は姫浦層群を不整合に被覆して主として上甑島に分布し、下部に赤紫色岩層を伴う砂岩、泥岩より成り、古第三系の赤崎層に対比されている[25]。

b. 中新世貫入火成岩類

仏像線及び延岡－紫尾山構造線が、その後の地殻変動による屈曲(後述の“北薩の屈曲”)時に、初めに玢岩、続いて花崗閃緑岩が貫入したものとされている。その時期はおおむね新第三紀中新世と考えられている[1]。

イ 玢　岩

玢岩は、紫尾山西方の四万十層群中に多くの岩脈群を造って分布している。一般に厚さ5～20m、走向はNE、NW、EW等各方向を示し、一定しない。多くは北に高角度に傾斜するか、直立している。玢岩の一部は、続いて貫入した花崗閃緑岩によって熱変成を受けている。

ロ 花崗閃緑岩類

紫尾山西方と伊集院南西方の四万十層中、及び甑島列島の姫浦層群中に分布し、いずれも不規則な岩株状の貫入岩体である。

紫尾山西方のものは紫尾山花崗閃緑岩と呼ばれ、かなり大規模で長さ約10km、幅約3kmの三日月形に露出している。この周辺の四万十層群及び玢岩は、おおむね幅1～3kmにわたって変成を受け、また、貫入岩体の近くには、多数のアプライトやペグマタイト等の岩脈が認められる。

伊集院西方のものは、小規模で長さ数kmの細長い岩体を示している。

c. 中新世～更新世火山岩類

本地域には、新第三紀中新世に始まり、主に鮮新世以降、第四紀更新世にわたる激しい火山活動が起こっている。このため、主として輝石安山岩や角閃石安山岩類の溶岩、及び凝灰角礫岩等によって、広く全域が被覆されている。これらは概括的に、時に肥薩安山岩類、及び南薩安山岩類と呼ばれる。

なお、これらの安山岩類に続いて、本域では局部的に石英安山岩、及び流紋岩、又は玄武岩類等の活動も認められている。

したがって、ここではこれらを便宜上4つの岩型に分けて説明する。

イ 輝石安山岩類

火山岩類の中で、輝石安山岩類は最も分布が広く、主に新第三紀中新世から、第四紀更新世にかけて大規模に活動したものである。主に溶岩と凝灰角礫岩の互層より成り、しばしば成層火山、時に溶岩台地を造っている。

新第三紀の輝石安山岩類(一部には新しい輝石安山岩も含まれる)は、プロピライト化し、大口、串木野、荒川等の金鉱床の母岩となっている。そのうち荒川鉱山では、凝灰角礫岩から貝化石を産し、この時代は中新世と考えられている(8)。したがって、本輝石安山岩類の活動は、中新世、鮮新世、更新世の長期にわたり、広域にわたるものと考えられている。

ロ　角閃石安山岩類

本岩類の一部は、前述の輝石安山岩類と共に、中新世の活動も含まれているが、その多くは更新世後期に活動している。

川内、藺牟田(いむた)池周辺あるいは栗野北方等に、かなり広域に分布している。溶岩ドーム(トロイデ)状火山体を造ることが多く、しばしば、その基底部に広く凝灰角礫岩の発達が認められる。

ハ　石英安山岩及び流紋岩

大口市付近に小規模に分布している。その一部は角礫状流紋岩を含んでいる。比較的新期に局部的に活動した火山岩類である。

ニ　玄武岩類

玄武岩類は、川内市南方に、かなり広い平坦面を有する溶岩台地を造り、一部はビュート状の小山となっている。この岩類は、橄欖石玄武岩で、安山岩類より新しい活動と考えられている(7)。

d. 鮮新世～更新世堆積層

第三紀末、又は、第四紀初めと推定される堆積層で、前項で述べた古い火山岩類を不整合に被覆し、より新期の火山岩類に覆われている。このため、本域の火山層序を組み立てるために、地質学的に極めて重要視されている。

本層は、鹿児島湾沿岸に広く分布し、その他各地に点在している。これらは国分層、永野層、吉田貝層等と呼ばれる。一般に固結度の低い礫岩、砂岩、泥岩等の互層で、しばしば凝灰岩を挟み、また、多くは凝灰質である。珪藻土、

その他貝化石や植物化石を多産し、その時代は鮮新世～更新世とされている[7]。

なお、その一部は浅海性の堆積物と考えられている[7]。おそらく当時の古鹿児島湾が北方に向って侵入し、霧島、加入藤盆地から一部は川内付近までに至る堆積盆地を形成したものと推定されている。

e. 更新世火山砕屑岩類

更新世末期には、桜島、開聞を含む2つの巨大な姶良(あいら)、阿多(あた)カルデラの形成に伴って大量の火山砕屑岩が噴出し、本域を含み鹿児島湾周辺部を広く被覆し、広大ないわゆるシラス台地を形成している。

軽石流堆積物(いわゆるシラス)及び溶結凝灰岩類(いわゆる灰土)等の堆積物である。

(3) 地質構造

文献によれば、九州中部以南に存在する地質構造線としては、臼杵－八代線、仏像線及び延岡－紫尾山構造線等がある。このうち、本地域には第1.2.3.1.2.3図に示すように、仏像線及び延岡－紫尾山構造線と呼ばれる2つの構造線が存在し、その他に北薩地方で仏像線や延岡－紫尾山構造線に斜交する断層及び川内川に沿う推定断層が存在する。これらの構造線及び断層については、すでに1号炉調査時点で詳細な検討を行ったが、今回は更にその後に発行された「日本地質図、100万分の1[24]」及び「日本活断層図[23]」等の関連文献をも併せて検討を行うとともに、文献に活断層とされている出水断層、日奈久断層についての空中写真判読、現地調査を実施した。

敷地周辺地域のリニアメントについては1号炉調査時点で半径50kmの範囲の空中写真判読を行い第1.2.3.1.2.5図に示すように約430本のリニアメントを抽出した。そのうち、活断層の可能性の強いリニアメント及び活断層の可能性のあるリニアメントは出水市付近の出水断層、八代海南西縁の長島、川内市東部の

上床（寺山）及び水俣市南部地区で認められる。これらのリニアメントの位置図を第1.2.3.1.2.6図に示す。なお、半径5㎞以内には微弱なリニアメントが9本認められる。

一方、海域の文献によれば、敷地前面の甑島東側海域には甑島東側海域の断層群が、その他の海域には甑島南側海域の断層、甑島西側海域の断層及び男女海盆海域の断層が記載されている。

a. 仏 像 線

仏像線は、中央構造線の南に位置し、秩父累帯の古生層及び中生層と四万十層群の中生層を境して西南日本をほぼ東西に走る地質構造線で、西から牛の浜構造線（九州南西部）、大阪間（おおさかま）構造線（九州南西部）、法華津（ほけづ）断層（四国西部）、立川渡（たてかわど）－大迫衝上線（紀伊半島中部）、五日市－川上線（関東西部）等と呼ばれるものはこの構造線の一部とされている[13]。本構造線は、一般的には北側に傾斜して走る衝上断層で、以北は古生代末から中生代初めの造山運動で隆起した地域、以南は中生代のある時期から生じた地向斜の地域といわれている[13]。九州における仏像線に対比される構造線は、大分県佐伯湾付近から中部九州を北東－南西の方向をもって横切り、阿久根付近で南方に大きく屈曲し、阿久根南方の牛の浜では北北西－南南東の方向に変化している。橋本勇は、1962年「鹿児島県北薩地方の時代未詳層群の層序と構造[1]」の中でこの屈曲は“北薩の屈曲”と呼び、その屈曲の時期は第三紀中新世中期としている。また、仏像線の活動は中生代末もそれ以後も続けられ第三紀中葉まで及んだものとされている。

仏像線は本調査区域内では牛の浜で確認できるのみで、この南方延長は新期火山岩類に覆われて明確に追跡することはできないが、川内川右岸河口近くの月屋山の古生層露頭と、吹上町沖合約10㎞の久多島の古生層と思える石灰岩やチャートよりなる地層等から推定して、仏像線は牛の浜から当地点東

方を通り、串木野付近で海中に入り、久多島東方より野間岬付近を通るものと推定されている[2][14][21][23][24]。

なお、牛の浜から南の新期火山岩類分布地域における空中写真判読では当構造線の推定線上付近に、これに平行するリニアメントは認められない。

現地調査結果では当地域での仏像線は、地点北方約15㎞の牛の浜海岸で確認される。牛の浜海岸付近の地質平面図を第1.2.3.1.2.7図に示す。高之口湾から牛の浜海岸にかけての地質は、ほぼ海岸線を境に、海側にはチャートを主体とした秩父累帯が、陸側には砂岩を主体とした四万十層群が分布するが、両者の接触部が見られるのは牛の浜海岸の一部のみで、両者の接触部は、第1.2.3.1.2.8図に示す様にN20°～30°W／60°SW前後のやや入りくんだ境界面で、秩父累帯側が四万十層群側にのりあげた逆断層である。

この断層沿いの破砕状況は、秩父累帯側では巾2～5mにわたって著しく破砕擾乱された粘板岩層で、この層中には隣接する四万十層群側の砂岩や秩父累帯のチャートが数㎝～1m大の角礫となって散在しており、また、これに隣接するチャート層にも断層の影響が明らかに認められ巾10m以上恐らく100mに及んで南北－北西方向の割れ目が0.5～数㎝間隔で発達する。四万十層群側では全体に秩父累帯側より破砕の影響は軽微である。しかしこれら破砕帯中には、顕著な粘土層が認められないばかりでなく、破砕部全体がロックハンマーの軽打では容易に壊れない程に良く固結しており、断層面も密着している。したがって当断層は、断層活動に伴なう地層の破砕・擾乱作用が終えんしてからかなりの時代を経ていると推定される。

また、牛の浜海岸北端や更に北のクレコ島付近に分布する石英安山岩質溶結凝灰岩中の仏像線の通過位置上には、固結時に形成されたと見られる節理は存在するが、仏像線の再活動を示唆する断層は認められない。

以上の結果から当地域における仏像線の活動は少なくとも第四紀以降は、

その顕著な活動はなかったものと考えられる。

b. 延岡－紫尾山構造線

橋本勇は、1962年、「九州南部における時代未詳層群研究の総括[2]」の中で、九州の四万十層群を主として上部中生界の蒲江、佐伯及び高隈山の3帯と、主として古第三系の延岡、日南及び熊毛の3帯との計6帯に区分し、佐伯、蒲江帯と延岡帯とを画する衝上断層を延岡－紫尾山構造線と呼んだ。同構造線は、九州東部と中央部では蒲江帯の南東限を、西部では佐伯帯の南東限、又は、東限を通過し、延岡付近から仏像線にほぼ平行して中部九州を北東－南西の方向をもって横切り、出水市定(じょう)の段に達するとされている。なお、出水市定の段、紫尾山北西山腹、薩摩郡東郷町瀬戸口組付近を通る地点で南方に大きく屈曲し、先に述べた“北薩の屈曲”に加わっている。

紫尾山地域では西へ傾斜した高角度衝上断層で、薩摩郡東郷町瀬戸口組では縞状石英黒色千枚岩や破砕帯が認められている。

また、薩摩半島では日置郡吹上町乙女月や加世田市を通過するものと推定されているが、新期岩相の分布が多くこの断層面は確認されていない。当構造線の活動時期は中生代末－古第三期～第三紀中葉と言われている[1]。なお、空中写真の実体視からは、同構造線に平行するリニアメントは認められなかった。

したがって、延岡－紫尾山構造線は少くとも第四紀以降の断層活動はないものと判断される。

c. 北薩の斜交断層

橋本勇は、1962年「鹿児島県北薩地方の時代未詳層群の層序と構造[1]」の中で北薩地方の四万十層群中には断層の存在を報告している。このうち主要断層はNNW系～NNE系の走向断層であり、その他これに斜交する断層としてWNW系、NW系、NE系などがあるが、走向断層は西へ60°～80°傾斜し

ていることが多く、1～5mの断層破砕帯を伴なうものがあり、WNW系は一般に高角度で見掛上かなりの転位を示すが破砕帯は比較的小さいと言われる(1)。これらはいずれも周囲の新期火山岩類にまでのびているものはないようであり(1)、少なくとも第三紀末には活動を停止したと見られる。

また、空中写真判読結果でも同断層に該当するリニアメントは認められなかった。

したがって、北薩の斜交断層は少なくとも第四紀以降は顕著な活動はなかったものと判断される。

d. 出水断層

(a) 文献調査結果

出水断層は、出水平野の南縁を画し、出水山地の北麓を縁どり、鹿児島県出水郡野田町越地(こえじ)から熊本県水俣市湯出(ゆのつる)にかけて、出水平野部と出水山地の境界に沿って直線状にのびる断層である。

当断層については、「日本の活断層分布図(22)」及び「日本活断層図(23)」に記載されており、その長さをスケールアップで読むと、前者は約23km、後者は約17kmとされている。また、「日本の活断層(26)」によると、その長さは22kmとされている。

N.Chidaは、1972年「On The Izumi Fault, Southwest Kyushu(11)」の中で、当断層はいくつかの共役断層系によりなるが、全体的方向は東北東－西南西で四万十層群の走向に平行し、断層に沿って右ずれ河谷変位が認められる活断層とされており、第1.2.3.1.2.2表に示すように少なくとも次の三回の活動期があったとしている。

① 第三紀末～第四紀初頭の北西側落ちの展張性正断層運動でこれが出水断層の主要な運動である。

② 更新世前期に生じた出水山塊の数百mに及ぶ相対的隆起の運動。

③ 更新世中～後期の東西圧縮場での逆断層運動で右ずれの運動。

一方、「日本の活断層[26]」によれば、断層の変位基準は高位段丘面とその開析谷で、その生成年代は20～30万年前で活動度B級の活断層とされている。

(b) 空中写真判読結果

出水市南部には出水平野と出水山地の境界に沿って、平野(丘陵)部と山地部を直線状に画する3本の明瞭なリニアメントが認められる。これらは西から、①野田町越地から出水市小原上に至る走向N62° E、長さ約8㎞のもの、ⅱ栗毛野から折尾野に至る走向N45° E、長さ約4㎞のもの及びⅲ出水市田之頭から水俣市湯出に走る走向N30° E、長さ約9㎞のものと、このリニアメントの中央付近の矢筈峠から出水市上鯖淵に分岐するN55° E、長さ約5㎞の弱いリニアメントが認められる。①は、南東側の出水山地の山腹には三角末端面などが配列し、南東側が相対的に隆起した北西落ちの断層地形と見られ、中央の内木場付近で右ずれの河谷の屈曲が認められる。ⅱのリニアメントは細かく見れば栗毛野－神戸川左岸間と神戸川右岸－折尾野間の2本に分けられるが明瞭な変位地形は認められない。また、ⅲは田之頭から湯出に至る軸谷川－矢筈峠－招川内川沿いの直線状谷で特徴づけられるリニアメントであるが、これに沿っては断層変位地形は明瞭でない。

(c) 現地調査結果

出水断層は、空中写真では西から①越地－小原上、ⅱ栗毛野－折尾野、ⅲ田之頭－矢筈峠－湯出の3本のリニアメントが認められ、このうち①は断層地形を伴う顕著な線状地形をなす。出水断層系沿いのルートマップを第1.2.3.1.2.9図に示す。

当個所付近の地形・地質は、ほぼ東西に流れる広瀬川の北と南で異なる。広瀬川の南では、①、ⅱのリニアメントを境に地形的に鋭い対照をなし、その

南側はかなり急峻な出水山地が広がるのに対し、北側では丘陵地、河岸段丘、シラス台地、及び河川沿いの沖積低地などの平坦な台地や丘陵が発達する。

① 越地－小原上リニアメント

当リニアメント沿いには、西から越地、高尾野川右岸小谷、内木場の川頭川支流左岸と川頭川右岸の計4箇所でいずれも四万十層群中に以下に述べる破砕帯露頭が認められる。

越地の露頭は砂岩中に20～50㎝間隔で薄い粘土をかむ節理がN80°E／67° NW前後の方向で発達する幅数mのクラッキーゾーン程度となっている。

高尾野川右岸の小谷沿いの露頭では、幅 1.5m以上にわたり四万十層群が破砕している。それは細ひびわれ状砂岩と千枚状粘板岩及び破砕角礫岩などで構成され、幅 40～60 ㎝の風化粘土化した部分が認められるがほかは固結し、最大破砕幅は、上・下流の堅岩露頭の間をとれば約 15mと推定される。この箇所のスケッチを第 1.2.3.1.2.10 図に示す。

内木場の露頭では、川頭川右岸沿いとその西側約200mを並走する川頭川支流の小谷沿いとに断層露頭が存在する。この箇所のスケッチを第1.2.3.1.2.11図に示す。川頭川右岸沿いの露頭は、川頭川が東から再び北へ屈曲する付近で、5～6m間に比較的締まった破砕小角礫状の粘板岩が断続して露出し、幅20㎝程度の軟弱な灰色粘土が認められる。この上流側には堅硬な砂岩、粘板岩が露出するが、下流側は、崖錐堆積物におおわれて全体の破砕幅は不明である。なお、この断層に沿って川頭川に約100mの河谷の屈曲が認められ断層変位地形が推定される。

川頭川支流には、砂岩、粘板岩の破砕帯の露頭が2箇所認められ、いずれもN70° E／55° NW前後の走向・傾斜を示す幅10～30㎝の灰色～

黒色の破砕粘土を伴っている。ここでの全体の破砕幅は上・下流の堅岩露頭の分布から、最大約20m程度である。

以上の4箇所の露頭での破砕の程度は内木場に比べ越地、高尾野川の方が低い。

ⅲ　栗毛野－折尾野間リニアメント

当リニアメントは細かく見れば栗毛野－神戸川左岸間の約1.5㎞と神戸川右岸－折尾野間の約2.3㎞の二本に分けられる。

栗毛野－神戸川左岸間のリニアメント通過位置には、その中程に幅2m程度の破砕角礫化した四万十層群中の砂岩、粘板岩の露頭があり、破砕帯中の割れ目より20℃前後の温泉が湧出し、これがリニアメントに沿う断層と判断される。

神戸川右岸－折尾野間は露頭状態が悪く踏査では断層の存否を確認できなかったが、リニアメントの鮮明さから考えて四万十層群中に断層が存在する可能性が強い。

当断層の活動性については、栗毛野－神戸川左岸間では、上述の破砕帯は露出する範囲ではかなり固結していること、及び平良川や神戸川の河岸に分布する低位段丘面がリニアメントの延長位置で変位している徴候がないことから新期に活動した可能性は少ないと考えられるが、神戸川右岸－折尾野間では判断し得る材料が無い。

ⅲ　田之頭－矢筈峠－湯出間リニアメント

当リニアメントの南側、田之頭－日添－芭蕉区間では、ほぼリニアメント位置を境に東側には四万十層群中の砂岩・頁岩互層、西側には新第三紀の輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩が分布する。両者の関係は、田之頭付近と芭蕉部落中心の下流約1㎞で見られる。

田之頭の露頭では、四万十層群側が全体に破砕しているので、断層関

係の可能性がある。しかし両者の接触部に顕著な粘土層は見られず、断層の存在を明瞭に示す証拠は認められない。芭蕉下流の露頭では、やや割れ目はあるが、比較的堅硬な四万十層群中の砂岩上に軟質な凝灰角礫岩が不整合に載っている。この箇所のスケッチを第1.2.3.1.2.12図に示す。

芭蕉－矢筈峠－湯出間では、リニアメントの通過する矢筈峠で火砕岩の連続露頭が見られ、それ以北でもリニアメント沿いに輝石安山岩及び同質火砕岩の露頭が点在するが、破砕帯など断層を示唆するものは認められない。

なお、㈢リニアメント南西側には、上鯖淵から矢筈峠に至るN55°E、長さ約5kmの弱いリニアメントが認められる。このリニアメントに沿っては、矢筈峠南西約500mの軸谷川右岸道路カッティングの火山礫凝灰岩と凝灰角礫岩の互層中に、2本の小断層が近接して存在する。これらの断層面は方解石脈が充填するなど密着していることから火山活動末期の恐らく鮮新世末～更新世前期に形成されたかなり古い小断層と考えられる。

以上のことから、出水断層①は活断層と判断され、その活動度は最大約100mの河谷の右ずれが認められ、この河谷変位の活動開始期が高位段丘堆積時（更新世中期、約20～30万年前）とされている[11][26]ことから、B級と判断される。

㈡は新期の活動を否定しうる充分な材料がなくまた明瞭なリニアメントが認められることから、活断層として評価するのが妥当と判断される。その活動度はリニアメントの延長も短く、横ずれの変位地形も認められないことからC級以下と判断される。

また、㈢は断層の存在を明瞭に示す証拠は認められないが、リニアメントが明瞭である。

したがって、出水断層の全長は、①＋㈡＋㈢を一連の断層として約23km

とする。

e. 日奈久断層

(a) 文献調査結果

肥後東部山地(九州山地の西部)と熊本～八代平野並びに八代湾との間には著しい地形的対照がある。

この境界を熊本県芦北郡田浦町外平付近から南西－北東方向に熊本県上益城郡益城町まで直接的に走る急崖は日奈久断層崖と呼ばれ、中九州での大きな地形的特徴を形成している。当断層については、「日本の活断層分布図[22]」及び「日本活断層図[23]」に図示されており、その長さをスケールアップで読むと前者は約60km、後者は約40kmとなる。また、「日本の活断層[26]」によればその延長は40kmとされている。

松本、勘米良(1964年)5万分の1地質図幅及び説明書「日奈久[5]」によれば、断層の延長は北側に隣接する八代図幅地域の北東隅から本図幅地域南西隅まで約40kmにわたって直走し、さらにNE－SWにのびるとされており、山地の低下率と八代海中の基盤岩よりなる小島の高度関係から、100～200mの垂直変位量を与えている。

また、当断層の露頭は、田浦町外平から只崎に至る間のほぼ中間の海岸に、低潮位の際に現れるとされている。この露頭は直走する日奈久断層崖下に位置し、日奈久層の頁岩中に幅40m以上の断層群帯として示されその幅の間に、N20°～30°E方向に走る数えきれない断裂面、それに沿う断層粘土があり、断裂面は直立ないし70°～80°で西に傾き、海岸に延長約300mにわたって認められるとされている。

一方、「日本の活断層[26]」によれば当断層は活動度B級、延長40kmとされており、娑婆神峠付近で右ずれの河谷変位が明瞭であり、ところどころで扇状地性段丘面を切断する低断層崖が認められるとされている。

(b) 空中写真判読結果

空中写真判読結果によると、田浦町外平から飯田山山麓付近まで約60㎞間にリニアメントが認められる。このうち、田浦町外平から豊野村山崎付近までの約40㎞は明瞭なリニアメントが認められるが、それより以北の飯田山山麓間の約20㎞は不明瞭である。

北部の上益城郡御船町付近では阿蘇火山斜面を切断し、下益城郡小川町中小野の娑婆神峠付近ではリニアメントに沿って河谷や尾根の右ずれ屈曲がみられる。このことから、日奈久断層は主として西落ちで、右ずれの変位成分をもった活断層とみなされる。

(c) 現地調査結果

現地調査では、田浦町外平と只崎との中間付近の海岸に分布する日奈久層(下部白亜紀)の黒色頁岩中に幅数十m以上に及ぶ断層角礫岩帯が波食棚にみられる。断裂面の走向はN20°～30°Eで直立ないし70°～80°Wであり、無数の断裂面及びそれに直交する方向の断裂面が多発しており、これらの面に沿って方解石の小脈が縦横に不規則に走っている。しかし、当断層の活動性を判断できる上部被覆層は欠除している。当箇所のスケッチ図を第1.2.3.1.2.13図に示す。

また、前述の娑婆神峠では、ほぼ並行する数本の断層が認められた。それらの断層面は走向N70°E程度、傾斜84°Wで、幅約10㎝の断層粘土を伴っている。これらは日奈久断層の主断層ではないらしく、並走する副断層群と思われるが、走向・傾斜等はほぼ同じ性質をもつものと推定される。

なお、空中写真により認められる河谷や尾根の右ずれ屈曲に相当する断層変位地形については、現地においては明らかではなく、その他にもリニアメントの位置付近に対応する断層露頭は認められない。このように、当断層は現地調査によっても活動性を確定し得る地質学的根拠は認められないが、

空中写真判読によれば明瞭なリニアメントが認められ、断層線に沿って河谷や尾根の右ずれ屈曲が認められること、更に文献によればB級の活断層とされていることなどからB級の活断層と考える。

断層長さは、リニアメントが明瞭な田浦町外平から豊野村山崎までの区間約40kmとする。

f. 川内川推定断層

当地点北東約2kmの川内川河口付近では、川内川をはさんで、右岸の月屋山には阿久根・川内古生層が、左岸の久見崎には同じ秩父累帯に属する下部白亜系の久見崎累層が分布し、両者の位置関係及び地質構造の相違などから、川内川河底に断層が推定されている[4][9][10]。

当断層は、川内川沿いの北西－南東方向に延びているものと考えられるが、北西側延長は海底に入り、南東側延長の陸域でも新期火山岩類や沖積層に被覆されて直接存否、性状を確認できない。そこで川内川河口部において、弾性波探査と両岸のボーリング調査を実施し、推定延長方向においては、海域では音波探査、陸域では地表踏査と併せて8千分の1空中写真の判読などを実施し、その存否、活動性について検討した。

(a) 河口の調査結果

川内川河口の横断弾性波探査結果では第1.2.3.1.2.14図に示すように河口付近の地盤は、2.5～4.5km／sの下部層、2.3～2.6km／sの中間層及び1.0～1.65km／sの上部層の三つの速度層に区分される。

下部層は、川内川の中央左寄り、サイト北方約1.5kmの位置を境に右岸側で4.5km／s、左岸側で2.5～3.5km／sと速度を異にし、この境界部には低速度帯が存在する。

他方、ボーリング結果は、右岸のS－1孔では、地表から深度約27mまでは砂丘の砂層、同約93mまでは、天狗鼻角閃石安山岩に属すると見られる

角閃石安山岩質の溶岩、凝灰角礫岩で、以下は当サイトの基盤堆積岩に類似する礫岩、砂岩が深度 150mまで確認される。

左岸のＳ－2孔では、地表から約22mまでは砂丘の砂層で以下はアルコース質で久見崎東部の基盤堆積岩に類似する礫岩、砂岩が深さ 75mまで確認される。したがって、前者は阿久根・川内古生層、後者は久見崎累層にそれぞれ対比できる。

ボーリング結果と弾性波探査結果を比較すれば、おおむね、砂丘などの砂層が弾性波速度の上部層に、天狗鼻角閃石安山岩層が中間層に、基盤堆積岩が下部層にそれぞれ対応し基盤堆積岩は、4.5km／s層が阿久根・川内古生層に、2.5～3.5km／s層が久見崎累層にほぼ対応すると考えられる。

したがって、基盤堆積岩の速度境界部が、阿久根・川内古生層と久見崎累層との境界に推定される断層と考えられ、この境界部にある低速度帯が、断層の破砕部分を示すものと考えられる。

この低速度帯は、幅が約30mあるが、速度値約2.5km／sであり、当推定断層の破砕部は平均的にはかなり弾性波速度が速く比較的締まった状態と予想される。この断層上部を被覆する新第三紀火山岩類（天狗鼻角閃石安山岩層）は、断層を境に大きなくい違いはなく低速度帯も認められない。

以上の調査結果を総括すると第1.2.3.1.2.15図の川内川河口横断面図の通りである。

(b) 延長海域の調査結果

イ 地層区分

反射法音波探査の記録からは、調査区域内において第1.2.3.1.2.3表に示すように5種類の地層を読みとることができ、上位より現世～更新世の砂層及び泥層に対比されるA層、更新世の溶結凝灰岩及び凝灰岩・砂岩・泥岩などの更新世堆積物に対比されるB層、恐らく新第三紀鮮新世の堆積岩

類と考えられるC層、新第三紀中新世～鮮新世の天狗鼻角閃石安山岩層に対比されるV層、そして新第三紀中新世のやや硬質な堆積岩類と推定されるD層に区分される。

反射法音波探査の航跡図を第1.2.3.1.2.16図に、等深線図を第1.2.3.1.2.17図に、基盤等深線図を第1.2.3.1.2.18図に示す。

また、屈折法音波探査の結果によれば、速度層は1.7km／sの第1層、2.0～2.5km／sの第2層、3.0～3.5km／sの第3層、4.5km／sの第4層に区分できる。

屈折法航跡図を第1.2.3.1.2.19図に、解析断面図を第1.2.3.1.2.20図に示す。

反射法と屈折法の関連は、弾性波速度値より、B層は、第1層（1.7km／s）に、C層は第2層（2.0～2.5km／s）にほぼ相当すると推定される。

ロ　地質構造

最上位のA、B層をはぎ取り、C層、V層及びD層の分布範囲を示した海域地質平面図を第1.2.3.1.2.21図に、同地質断面図を第1.2.3.1.2.22図〔(1)～(5)〕に示す。

地質平面図によると、海岸近くに分布するV層については、陸域の地質及びサイト沖合のボーリング結果から安山岩を主とする火山岩ないし火山砕屑岩に対比されることが確実である。C層及びD層については陸上部に対比される地層は存在しない。

C層は各測線で褶曲構造を示しているが、一般に測線相互間では連続性に乏しい。C層分布範囲における測線の各交点では、各々直角方向の断面から層理面の走向・傾斜を求めることができる。得られた走向・傾斜は第1.2.3.1.2.21図に示すとおりであり、地層の走向は各方向にばらついていて一定の構造を示さない。また、傾斜は4～17°（平均7.8°）の範囲にある。

D層は調査区域内では沖合南側に分布し、一般にC層の下位層として不整合に接しているが、一部では直接A、B層の下位層として分布する。

ハ　断層存在についての検討

反射パターンより断層の存在が解析できるのは堆積面の明瞭なA層、B層、C層であるが、このうちA層、B層には断層は見られない。C層中及びC層とV層との境界の一部には、合わせて9本の断層が解析できるが、いずれも連続したものではなく、測線間隔からみても1㎞を越えない小断層であり、上位のA、B層も乱していない。また、川内川推定断層の延長上にのびる方向のものもない。したがって、仮に、川内川推定断層が当箇所の基盤堆積岩類中にまで伸びているとしても、少なくともC層堆積後（新第三紀鮮新世末以降）には活動した形跡はないと判断される。なお、屈折法音波探査では、川内川推定断層の延長上の測線において当断層に該当するような低速度帯は認められなかった。

断層位置を第1.2.3.1.2.21図に示す。

(c)　延長陸域の踏査結果

当推定断層の南東方延長陸域には、第1.2.3.1.2.23図に示すように基盤堆積岩類は新期火山岩類で厚く被覆されて、露頭は見られない。

しかし、当断層が新期火山岩類の堆積時にも活動したとするならば、新期火山岩類中に何らかの変形・変位を与えていると考えられる。そこで、新期火山岩類の断層を踏査するとともに8千分の1空中写真の実体視を行った。

河口より南東約8㎞区間の推定断層延長範囲内における断層露頭は、天狗鼻角閃石安山岩類中に1本、凝灰質岩中に30本、串木野輝石安山岩類中に4本の計35本である。これらはいずれも数十㎝以下の固結した破砕帯か、面なしの小断層であり、川内川推定断層の再活動を示すものとは考えられない。

当範囲付近で、川内玄武岩の溶岩台地は、冷水町の平ノ山から高江町の川内川両岸に分布する。台地面は、EL.140～180mでゆるやかな起伏はあるが、かなり小さな変位地形でも識別可能な平坦さを残している。しかし、この台地面には変位地形と見られるものは認められない。

また、シラス台地は、当断層推定延長範囲を充分カバーして、川内川両岸の所々に点在して分布する。川内川北岸の久留巣、下五代、南岸の高江、上高江、瀬戸地などにおける当台地面標高は、ほとんど同一でEL.21m前後であり、変位や変形は認められない。

したがって、当川内川推定断層は、1～2万年前と言われる入戸軽石流堆積物の堆積後には活動した形跡はなく、また更新世中期～後期に噴出したと推定される川内玄武岩類の噴出後にも活動した可能性は少ないと考えられる。

g. その他の主なリニアメント

(a) 長島地区リニアメント

「日本の活断層[26]」によれば、長島地区には活断層が1本と活断層の疑いのあるリニアメントが5本記載されている。

このうち活断層とされたものは、活動度C級、延長は12kmとされ中断－鮮新世の火山の開析された溶岩台地面あるいは山麓扇状地面を切断してるが、横ずれは認められず、断層線はかなり変曲して、高い方へ凸状に曲がるので、逆断層と推定するとされている。

空中写真判読によると変位地形を伴うか、その疑いのあるリニアメントが6本認められる。6本のリニアメント中比較的顕著で変位地形を伴う可能性のあるものは、西側の唐隈西－金磯－郷式を通る イ であり、これは「日本の活断層[26]」で活断層とされたものに相当する。また、指江－川内－母良木を通る ロ もやや顕著なものである。このリニアメントの詳細図を第1.2.3.1.2.24

図に示す。

イ のリニアメントは、西側に膨隆丘ではないかと見られるケルンバットが連なり、ロ は開析された火山堆積面と見られる緩傾斜面を切っている可能性があるので、いずれも、西側の相対的隆起を示す変位地形と見られる。その他の4本には変位地形と疑われるものを伴うが、いずれもかなり不明瞭なリニアメントである。

現地調査では、イ のリニアメントについては、平双津付近の露頭では方解石・石英脈で充填された不規則な割れ目が発達し、全体に熱水変質を受けた輝石安山岩がみられ、南延長の海岸沿いの輝石安山岩溶岩中にはほぼ水平な板状節理のほかに、リニアメントに並行なN35° E／85° SEの節理が発達している。

したがって、当リニアメント沿いは断層の存在する可能性があると判断する。

更に、長畠付近では、リニアメント東側尾根を構成するのは主として凝灰角礫岩であるのに対し、西側のケルンバット部分は、主として溶岩で構成されている。このことからすると、空中写真で見られた西側の相対的隆起を示すような変位地形ではなく、溶岩と疑灰角礫岩との侵食差に基づく侵食地形の可能性が高い。

また、リニアメント南側延長の海岸沿いの、比較的新鮮な岩相を呈する火山噴出物で構成されたEL.40～60mの台地状地形面に垂直方向の変位はない。したがって当断層の少なくとも南側部分は新期に活動した可能性は低いと考えられる。しかし、北側部分については新期の活動を否定し得る証拠は見出し得ない。

他の5本のリニアメントについては、断層を示す露頭は見出し得ず、リニアメントも弱いものなので、延長の長い断層である可能性はほとんどないと考えられる。

(b) 上床(寺山)地区リニアメント

空中写真判読の結果、川内市東部の上床(寺山)山地をN35° E走向で斜断する長さ2.5kmのリニアメントが存在し、更新世前期の川内輝石安山岩のつくる溶岩台地面を切るようにも見え、活断層の可能性もあるため現地調査を行った。

現地調査の結果は以下のとおりである。

リニアメントは、第1.2.3.1.2.25図に示すように南側と北側で串木野輝石安山岩類、中央部で川内輝石安山岩類の分布域を通る。串木野輝石安山岩類上を通るリニアメント沿いでは、南端の田崎町付近で凝灰角礫岩中にN43° E／83° SE方向の節理が発達し、この節理に沿って熱水変質の影響が顕著である以外は、点在する露頭に破砕帯などは存在しない。

川内輝石安山岩類上のリニアメント沿いでは、露頭が少なく、破砕帯の存否は不明であるが、リニアメントを境に当岩の分布が食い違うことはないようである。また、リニアメント付近の上部の現地地形の凹地など断層地形を示唆するものは存在しない。

なお、南の田崎町や平佐川南岸、北の吉野山付近の低地に発達するシラス台地には、リニアメント延長上に変位など断層活動を示す徴候は認められない。

以上、寺山地区リニアメントは大きな破砕帯ではないが、新第三紀の串木野輝石安山岩中にN40° E前後で発達する割れ目、あるいは小破砕帯が組織地形として表現されたものと考えられ、現地踏査では串木野輝石安山岩を被覆する更新世前期と推定される川内輝石安山岩類を切っている箇所は見出し得なかった。

以上のことから、当リニアメントは更新世前期以降の断層活動はないものと判断される。

(c) 水俣市南部地区リニアメント

空中写真判読の結果、水俣市南部に北東－南西方向のリニアメントが7本ほど認められ、いずれも長さは5km以内であり、これらに沿う横ずれはほとんど判らない。

これらは活断層の可能性のあるリニアメントであるが尾根を切断する崖高などからみて大きなものではない。

現地調査の結果では、ほとんどが中新世から更新世にかけての輝石安山岩類で構成されているため、全般的に露頭が少なく、断層の確認はできなかった。

以上のことより当リニアメントは段丘面などの関係が判らないために、最近の地質時代における変位量や変位速度は不明ではあるが、仮に新しい動きがあるとしてもC級以下の活断層と考えられる。

(d) 半径5km以内の微弱なリニアメント

周辺5km範囲のリニアメントは計9本で、それらの位置、長さ、方向、地質を第1.2.3.1.2.4表に示す。

このうち地表踏査で断層などの弱線が見られたのは2本である。1本は、敷地東部に南北に走る長さ1.3kmのもので、トレンチで確認される敷地内推定断層が地形に反映したと見られる。当断層は久見崎累層と当サイトの阿久根・川内古生層を境する衝上断層で走向NS～N10° E、破砕幅50～180cmあるが、破砕帯は固結しており、少なくとも中新世中期以降は活動した形跡はない。

他の1本は、寄田町新田から犬辻鼻へと延びる北々東－南々西走向約2.5kmのものである。当リニアメントの延びる犬辻鼻付近の海岸では、リニアメント位置よりやや東寄りであるが、天狗鼻角閃石安山岩の溶岩(尖塔)と凝灰角礫岩とが南北方向のシャープな高角度の面で接しており、付近は同方

向の節理が集中している。また、その約700m南方延長上の串木野輝石安山岩中には、第1.2.3.1.2.26図に示すようにN25° E／55° NW、幅1m前後の熱水変質帯が認められる。この変質帯の割れ目を充填する白色脈（恐らく方解石脈）は風化して粘土化してはいるが、切られたり破砕したりしてはいないので、新しい時代に活動したものではないと考えられる。

(4) 海底の地質と地質構造

敷地周辺海域の地質、地質構造に関する文献としては、工業技術院地質調査所より「甑島周辺海域海底地質図[16]」（第1.2.3.1.2.27図）が、海上保安庁水路部より「海底地質構造図[20]」（第1.2.3.1.2.28図）がまた活断層研究会より「日本の活断層[26]」（第1.2.3.1.2.29図）が公刊されている。これらの文献によると、敷地前面の甑島東側海域には甑島東側断層群がその他の海域には甑島南側海域の断層、甑島西側海域の断層及び男女海盆海域の断層が記載されている。

これらの文献調査のほかに、甑島東側海域については更に音波探査を実施した。これらによれば、甑島東側海域の地形、地質及び地質構造並びにその他の海域の地質構造は以下のとおりである。甑島東側海域の音波探査の航跡図を第1.2.3.1.2.30図に示す。

a. 甑島東側海域

(a) 海底地形

当海域の大部分は大陸棚に属し、水深120m以下のおおむね平坦な地形を構成しており、海底勾配は1／200～1／1,000程度である。

上甑島東方では、やや凹凸の多い地形を示しており、地質的には基盤岩類の露岩地域に対応している。当海域の西南部にあたる下甑島南東側では、大陸斜面が半スリバチ状地形を構成しており、調査範囲の最深部は550mに及んでいる。

大陸棚外縁の水深は120～130mである。大陸斜面は下甑島南端部で最も急傾斜であり、約21° の勾配を示す。

大陸斜面には、下甑島東方約15kmの沖合を北東～南西に走る凹地形が認められ、侵食谷と考えられる。

海底地形図を第1.2.3.1.2.31図に示す。

(b) 海底地質

今回の調査結果及び既往の川内川推定断層の調査結果から、当海域には上位から第四紀堆積物（A層、B層）、新第三紀鮮新世～第四紀更新世末の堆積岩（C_1層、C_2層）、新第三紀中新世堆積岩（D層）、同火山岩類（V層）及び当海域の音波探査の基盤であるE層が把握された。（第1.2.3.1.2.5表）

これらの特徴、推定岩質及び推定年代等について以下に述べる。

A 層

敷地前面から中甑島にかけて海底を被覆する薄層の堆積物である。パターンはほぼ水平な層理を有し、その層理面はおおむね明瞭で、かつ連続性もよいが海域によっては、白く抜けたような所や細かな凹凸状のパターンが不連続に見られる所がある。A層は下位層の侵食箇所でやや厚く堆積している。A層は現世ないし更新世後期の未固結の泥層及び砂層と考えられるが、所々に礫質の分布が推定される。

B 層

上甑島北方海域及び串木野南方海域に露出分布し、敷地前面海域及び串木野前面海域にかけてはA層の下位に分布している。パターンは、水平で明瞭な連続性を示す層理面を有するが、海域によっては細かな凹凸状の線が連続するものや斜層理を有する所がある。B層はおおむね浅海域に分布し、下位層のC_1～E層の各層を不整合に覆って分布している。

敷地前面海域においてV層上面に分布する箇所では、その境界はやや不明瞭である。

B層は敷地周辺陸域の地質及び沿岸海域のボーリング資料から、凝灰質泥岩層を主体とし、所により砂層を含む更新世(洪積世)の地層と判断される。

C_1　層

中甑島から下甑島の前面海域に露出分布し、上甑島の東及び北海域にかけてはB層の下位に分布している。パターンは水平ないし緩傾斜で明瞭な連続性を示す層理面を有するが、海域によってはゆるい褶曲構造を、またかなり顕著な斜層理構造を有する所がある。C_1層は敷地前面海域には分布がみられず、北海域で薄く、南海域に厚く分布している。

C_1層は、周辺陸域に対比すべき地層がないが、その層準と記録パターンの特徴から、泥岩・砂岩の互層を主体とし、浅海性堆積物を多く含む地層と考えられ、生成年代は鮮新世末期～更新世前期と推定される。

C_2　層

敷地前面海域のA層下位に分布するほかは、B層及びC_1層の下位に分布している。パターンはおおむね明瞭な緩傾斜の層理面を有し、褶曲構造を示す海域と水平な層理を有する所がある。上位のC_1層とは一部整合、一部不整合を示し、下位のD層とはおおむね不整合である。C_2層は前面海域で薄いが南海域に向って厚さを増している。

C_2層は前述の川内川前面海域地質調査におけるC層に相当し、周辺陸域に対比すべき地層がないが、記録パターンから砂岩及び泥岩を主体とする堆積岩と考えられ、褶曲の状況及び川内川前面海域における屈折法音波探査により得られた弾性波速度値(2.0～2.2km／s)から、生成年代は新第三紀鮮新世と推定される。

D　層

沿岸部を除くおおむね全域に堆積している。堆積深度は敷地前面の周辺では浅く、南海域の中央部へと深くなっている。パターンは浅部に分布するものは不明瞭で連続性に乏しく、所どころ傾斜層理や褶曲構造を形成している。

南海域の深部のパターンは下位層を覆い明瞭な平行層理を有し、所どころに褶曲構造を形成している。D層についても、周辺陸域に対比すべき地層がないが、記録パターンと上位C_2層との不整合、またV層と接する箇所ではその上位にアバットしていることから、新第三紀中新世のやや硬質な堆積岩類で、砂岩、頁岩を主体とする地層と推定される。

V　層

敷地前面の沿岸から2～4㎞の範囲で、A層又はB層の下位に分布し、一部でD層の下位に潜入している箇所がみられる。パターンは表面が散乱現象してA層との境界では明瞭であるが、B層の厚く堆積する境界はV層とパターンが類似しているので不明瞭である。

V層は新第三紀中新世の火山岩類で陸域の安山岩層に対応するものでD層下位に潜入している部分がみられるので生成年代は、一般にD層より古いものと考えられる。

E　層

甑島列島の周辺に露出分布し、久多島から南海域に潜在分布している。パターンはゴマ塩状、回折波あるいは断片的な波状がみられ、硬質な岩盤と考えられる。一部で層理面らしきパターンがみられるが、必ずしも明瞭ではない。

E層は西部の甑島列島周辺では古第三紀及び中生代の堆積岩類並びに花崗閃緑岩に対比され、東部海域では、双子島、沖ノ島、中ノ瀬などを

構成する古期火成岩及び変成岩類、更に一部では秩父帯に属する古生層に対応するものと考えられるが、内部の構造が明らかでないため、対応する地層が明らかでない箇所もある。

以上の地層の推定年代及び陸域地質との関係を第1.2.3.1.2.6表に示す。

(c) 海底地質構造

当海域には甑島周辺にE層が露出しているが、大半はA層及びB層によって広く覆われている。

地質構造を把握するため、最上位のA、B層を除いたC_1、C_2、D、V層及びE層の分布範囲を第1.2.3.1.2.32図に示す。

このうち、サイト近くの海岸付近に分布するV層については、海岸構造物用として掘削されたサイト沖合のボーリング結果から安山岩を主とする火山岩ないし火山砕屑岩に対比されるが、C_1、C_2及びD層については陸上部に対比される地層は存在しない。また、E層については、甑島列島に露出する砂岩及び泥岩よりなる古第三系、白亜系及び中新世花崗岩類、更に上甑島東方の双子島や黒神に露出する古期火成岩類及び領家変成岩類などに対比されるものと考えられる。

C_1層は調査海域の中部から南部海域にかけての中央に広く分布し、中部の一部ではA、B層の下位に分布するが、南部では海底に露出している。層内には平行層理面がやや顕著であり、部分的に向斜、背斜構造を示す。また、各所で顕著な斜層理を示す構造が認められる。C_1層は新第三紀の堆積岩類と考えられる。

C_2層は既往の川内川推定断層の調査におけるC層に対応し、おおむね明瞭な層理構造を示し部分的に褶曲が認められる。南部の下甑島東側ではきわめて大きな層厚を示し、基盤及びD層上に向斜構造を示して分布す

る。

D層は一般にC_1、C_2層の下位層として不整合に接して、西向きの斜層理を多く示し、甑島列島南東側のE層との境界面付近では、深所に分布し向斜構造を示す。

(d) 甑島東側海域の断層群

工業技術院地質調査所の「甑島周辺海域海底地質図[16]」によると、当海域の地質は上位からA、B、C、D、Eの5層に分けられており、A、B層は第四紀、C層は鮮新世、D、E層は中新世以前の地層とされている。

また、甑島列島の構造に関しては、東西両側が断層でかこまれた隆起地塊の様相を示すものと判断している。

このような判断と調査結果に基づき同地質図には、甑島西側に実在(大部分は伏在)断層を、東側に推定断層を表示している。

海上保安庁水路部では、九州西岸沖の地質調査を実施し、この結果に基づいて永野真男1976年「九州西岸沖の海底地質[17]」は、甑島－男女群島海域において、音波探査により把握された結果として上位よりA～E層の地層区分を行い、前述の地質調査所による調査結果とほぼ同じであることを述べるとともに、構造運動に関しては甑島列島の原形は先中新世～中新世に形成されたものとしている。

この調査結果は同部より「海底地質構造図[20]」として出版されたが、同図には甑島列島を構成するE層(音波探査における基盤岩類)の縁辺部に、北東－南西方向の数本の断層が表示されている。

なお、これらの断層の活動時期に関しては、上述の永野ほか[17]の記述が示唆するほかは言及されていない。

また、「日本の活断層[26]」では当海域には延長約20kmの活撓曲と向斜軸とが記載されているのみである。

今回実施した音波探査記録を基に地層区分した地質断面図を第1.2.3.1.2.33図に示す。

この地質断面図によるNo.2～No.9測線の甑島列島寄りにおいて、甑島列島海岸部から南東に向って分布するE層が海底下に落ち込み、新期の堆積岩（C_1、C_2あるいはD層）と接する構造を示している。このE層とC_1、C_2、D層との境界は、今回の調査海域における顕著な地質構造の境界であり、既往の文献に指摘されている推定断層はいずれもこの近傍に位置している。この境界のうち、今回の調査結果から断層の可能性があると考えられる箇所はNo.2、No.4、No.5及びNo.7測線上の4箇所である。

更に、今回の調査結果からは当海域に散在して分布するおおむね小規模の断層が若干推定される。

これらの断層の状況をまとめて第1.2.3.1.2.7表及び第1.2.3.1.2.8表に示し、以下これらの詳細について述べる。

イ　E層と新期の堆積岩との境界に推定される断層

（イ）　No.2－2測線＃23.5（F－3）

E層が北側に落ち込み、C_1、C_2層との境界は海底下約80mまでは緩傾斜であるが、その下では記録上ほぼ垂直である。

このほぼ垂直な境界面の上部のC_2層にわずかな地層の乱れが認められるが、南方のNo.3測線及び北方のNo.1測線の連続性は認められず、また、この上部のC_2層上部及びC_1層中には地層の乱れは認められない。

（ロ）　No.4－2測線＃30.5（F－5）

西側海底下に分布するE層が深所に落ちこみ、東側のC_2層との境界面は記録上でほぼ垂直である。この境界面の直上位に分布するA層中に多少の地層の乱れが認められる。この箇所には断層が存在する可能性があると考えられる。また、この箇所は前述の海上保安庁水路部による

推定断層の一つ(長さ約11km)に一致する。

(ハ) No.5－2測線＃5(F－11)

E層が落ち込む箇所のC_1、C_2、D層との境界面は海底下約30mまで緩傾斜であるが、その下では記録上ほぼ垂直である。

境界面に接するC_1、C_2層は、記録上白くぬけたパターンの部分が多いためやや層理面が不明瞭であるが、No.4測線と同様、境界面近くで西側へ落ち込む傾向が認められる。この箇所には断層の存在する可能性があると考えられる。また、この箇所は前述の海上保安庁水路部による推定断層の一つ(長さ約11km)に一致する。上位のA層中には地層の乱れは認められない。

No.4－2、No.5－2の2測線におけるE層－C_1、C_2、D層境界面は上述のように地質構造上類似した様相を示しており、もしこれらの箇所に断層が実在するとすれば、少なくともこの区間の約4kmでは連続しているものと考えられる。なお、この延長上のNo.3及びNo.6測線では、後述のように断層の徴候が認められないので、長大な連続性をもつものはないと考えられる。

この推定断層の活動性については、B層の分布を欠くために第四紀全体にわたる状況を明確に把握できない。

(ニ) No.7測線＃47(F－13)

No.7測線では＃47～48間でE層が落ち込み、東側に分布するC_1、C_2、D層との境界面は記録上ほぼ垂直である。

C_1、C_2、D層は境界面近くでわずかに西側に落ち込む傾向を示す。この箇所では海底地形に約40mの段差があり、西側(E層側)が高くなっている。この箇所には断層存在の可能性があると考えられるが、上位層の分布を欠くために活動性についての判断は困難である。

ただし、上述の海底地形の段差を断層運動の結果で考えるとC_1、C_2、D層内層理面の傾向(境界面で西落ち)と矛盾するので、過去に陸化した際の侵食面が海進後保存されているものと考えられる。なお、この箇所は、海上保安庁水路部による推定断層の一つ(長さ約10km)に一致するが、No.6及びNo.8測線では断層の徴候が認められないので、断層が実在しても連続性は小さいものと考えられる。

ロ　E層境界面以外の断層

上述のほか、今回の調査結果からは、当海域に若干の断層の存在が推定された。これらの断層は音波探査の各測線状に散在して分布しており、落差の推定されるものは10m以内のものがほとんどで、また、落ちの方向は測線上で東方向のものが多い。

断層の多くはD層中の層理面の不連続として認められるものであり、一部は、C_2、C_1層中にも分布している。これらのうち比較的規模が大きいものとしては、No.8測線＃56付近にみられる落差約80mに及ぶもの、及びNo.7測線＃14付近にみられる落差約30mのものがある。この2箇所はいずれもD層上面の形状から断層の可能性が推定されるものであり、前者については、D層内部の地層構造は明らかでなく、上位のC_1層中に乱れが認められないので、D層中の断層か、D層上面の侵食地形かははっきりしない。また、後者についてはC_1層下部の地層に影響を及ぼしているとみられるが、C_1層上部及び上位のB層には変位は認められない。

当海域の小断層群は、D層及びC_2層(一部C_1層を含む)堆積時、すなわち、新第三紀に生じた地殻運動の一部を反映しているものと考えられる。また、同一層中(多くD層)に複数の層理面の変位が認められる断層では、下位の層理面ほど落差が大きくなる傾向があり、地層の堆積期間を通じて構造運動が継続した可能性を示している。これらの小断層は、一般に上位層

に明瞭な変位を与えていない。

なお、海底深部の調査では、基盤（E層）の上面の形状を把握したのみで、内部構造の解明はできなかった。

公刊資料に推定されている断層で、今回把握できなかったものについては、基盤内に伏在していることが考えられる。

しかし、それらに相当する位置の上位層に乱れが認められないので、第四紀における活動性はないものと考えられる。

ハ　既往調査結果との対比

工業技術院地質調査所[16]及び海上保安庁水路部[20]による調査結果と今回の調査結果との断層位置の対比図を第1.2.3.1.2.34図に示す。

これによると、海上保安庁水路部資料に記載の断層ⓐは今回の調査によるNo.4測線のF－5とNo.5測線のF－11の断層に、断層ⓑはNo.7測線のF－13に、断層ⓒはNo.8測線のF－22断層に対比される。また、地質調査所資料に記載の断層は断層⑤がNo.7測線のF－15、F－16に対比されるのみでその他は対比されるものは認められない。

以上の調査結果によれば、文献による断層と音波探査の結果による断層とでは位置、規模等に差異が認められるが、このうち、活断層の可能性が認められるのはNo.4測線のF－5とNo.5測線のF－11の断層であり、少なくともこの測線間の約4kmは連続しているものと認められ、更にその延長方向については断層の徴候が認められないNo.3とNo.6測線位置まで延長するものとすると、その長さは約15kmとなる。

b. その他の海域

甑島東側海域以外のその他の海域には、甑島西側海域の断層、男女海盆海域の断層及び甑島南側海域の断層があり、それらについては既往の調査・研究に基づきその性状、活動性を検討した。

(a) 甑島西側海域の断層

甑島西側海域には、海上保安庁水路部の「海底地質構造図[20]」によると、延長約11km～約17kmの複数の断層が雁行状に記載されている。また、地質調査所の「甑島周辺海域海底地質図[16]」では、断層部約8km、伏在断層部約14km、推定断層部約22km、合計約44kmの屈曲した断層が一連のものとして記載されている。

一方、「日本の活断層[26]」には下甑島南西よりほぼ北東にのびる全長約80kmの断層が記載されている。本断層は延長約10km～約13kmの3本の断続した活断層と延長約5km～約17kmの4本の活撓曲とを交互に連結させたものであり、断層崖の比高は300m前後で、海上保安庁水路部の音波探査記録を判読し、海底地形を参照の上で活断層であるとされているが、断層及び撓曲の形成、活動時期については記載されていない。

永野真男、1975年「九州西岸沖の海底地質[17]」によれば、当海域周辺の地質構造運動は大きくみて、中新世及び先中新世と第三紀鮮新世後期～第四紀の2期に分けられ、甑列島の原形の形成及び甑列島西側の撓曲崖や断層崖の形成は、前者すなわち先中新世～中新世に行なわれたとされている。

一方、木村政昭他、1975年「東シナ海の地質構造[15]」によれば当海域を含む九州西方海域の構造発達史は、大きくみて第三紀中新世中期～後期の変動及び第四紀前半の変動の2期に分けられ、E層（中新世後期以前の地層、音波探査の基盤）以下の大きな構造運動はD層（E層の上位層、生成時期は同じく中新世後期以前と推定）堆積前に行われたとされている。また、「甑島周辺海域海底地質図[16]」中の断面図には、この断層がB_1層（更新世前～中期）を切っていないことが表示されている。更に、「日本の活断層[26]」においても長さ約10km余の断続した3本の活断層の中間及びその延長

部が長さ約10km余の単なる撓曲構造とされている。

これらの既往の文献を総合すると、この断層の形成は第三紀中新世に行われたものと推定され、第四紀にこの断層の一部が活動したとしても、断層、撓曲構造形成の主体をなすものではなく、その活動はきわめて小さいものと推定される。

以上のことから、当断層は第四紀後期の活動の可能性が全くないことを示す地質学的根拠は得られていないが、全長80kmの断層全体が少なくともA級の活断層ではないものと考えられる。

(b) 男女海盆海域の断層及び甑島南側海域の断層

地震予知連絡会会報第16巻1976年「男女海盆付近の活断層[18]」(海上保安庁水路部)によると、九州西方の沖縄トラフ北部に当たる男女海盆付近の断層について次のことが判ったとされている。

① 沖縄トラフの北縁に当たる男女海盆付近に垂直変位量の大きな男女断層(仮称)と同変位置の小さな小断層群が存在する。男女断層は断層角盆地と考えられる男女海盆南縁の断層崖を形成し、小断層群は男女海盆に隣接する褶曲構造に伴われており、一部は低い海底崖や溝状の凹地を形成している。

② 男女断層は見かけ上正断層としたときの上盤・下盤に第四紀を通じて定向的な傾動運動がみられ、上盤は沈降、下盤は上昇している。小断層は第四紀層と考えられる層を切っており、垂直方向の変位量に定向的累積性がみられること、活断層特有の地形に類似する海底崖や溝状の凹地を伴っている。このことから両者は活断層と考えられる。

③ 男女断層、小断層群の最近の顕著な変位開始時期は鮮新世末期～第四紀初期と考えられる。垂直方向の平均変位速度はそれぞれ0.2m／1,000年、0.02m／1,000年であり松田の分類したB及びCクラスに相当

する。

④ 浅発地震の震央分布はこの海域に地震が発生していることを示しており、活断層の存在を支持している。

当断層は「日本の活断層[26]」にも記載されているが、活動性についてはふれられていない。断層長さは海上保安庁の「海底地質構造図[20]」及び「日本の活断層[26]」からスケールアップで読むと約52kmと、約33kmとなりその活動度は上記の文献からB級と考えられる。

一方、甑島南側海域の断層は、「海底地質構造図[20]」によると延長約10km～約15kmの断続した3本の断層が記載されている。

この断層の性状については、上記の男女海盆海域の断層の調査範囲に隣接し、小断層の分布状態及び地質構造がほぼ同様と推定されることから、男女海盆海域の小断層群と同様な性状の活断層とみなされる。断層長さは延長方向に継続する断層を一連のものとすると約38kmとなる。なお、当断層は「日本の活断層[26]」には1本の活断層として記載されており、その長さをスケールアップで読むと約35kmとなる。

1.2.3.1.3 敷地の地質・地質構造

1.2.3.1.3.1 調査内容

(1) 地表踏査

1号炉調査時点に敷地及びその近傍の地域について、地質及び地質構造を把握する資料を得るため、詳細な地表踏査を実施した。また、文献や空中写真の判読等により調査内容を向上させた。これら調査の結果から、地質平面図(縮尺5千分の1)、同断面図(縮尺4千分の1)を作成して検討を行った。

敷地付近地質平面図を第1.2.3.1.3.1図に、同断面図を第1.2.3.1.3.2図に示す。

(2) トレンチによる調査

阿久根・川内古生層と久見崎累層とを境する敷地内の東側にあるとされている断層を調べるため、炉心東方約400m付近において幅約40m、長さ約50m、深さ約10mのトレンチと、これに接続して西側の山肌に延長約100mのトレンチを1号炉調査時点に実施した。

(3) 地表弾性波探査

基礎岩盤の概略深度分布を予備的に調査するため、1号炉調査時点に敷地内において5測線、延長約2,300mの弾性波探査を実施し、更に1号炉心の南西方向における地層の深度分布を調査するため、東西方向1測線、延長約300m、南北方向2測線、延長約1,100mの3測線、総延長約1,400mを実施した。探査に当たっては屈折法により受震点の間隔5m、起震点の間隔約30～70mとし、起震は地中発破とした。これらの測定を繰り返し、その走時曲線を解析して各地層の深度、速度を調査した。

地質調査位置図を第1.2.3.1.3.3図に示す。

(4) ボーリング調査

地質及び地質構造についての資料を得るとともに、地質学的、工学的見地から発電所の基本配置を計画するため、ボーリングによる調査を実施した。

a. 実施概要

敷地内において1号炉調査時点に186本、掘進総延長約5,600mのボーリング調査を実施し、また2号炉原子炉設置位置付近で21本、延長約1,800mを実施した。更に、2号炉の原子炉設置位置に9本約920mを追加実施した。以上の結果、当地点の敷地内で実施したボーリングは合計で216本、総延長約8,320mである。

b. 実施方法

掘進に当たっては、ロータリ型ボーリング機を使用し、孔径66㎜のオールコア・ボーリングとした。また、掘進速度等の管理を厳密に行い、コア採取率の向上を図った。

(5) 試掘坑調査

ボーリング調査によって得られた発電所予定地点の地質及び地質構造を直接確認することにより調査精度を上げ、あわせて基礎岩盤の工学的性質を検討するために、試掘坑による調査を実施した。

これまでに実施した試掘坑による調査は、1号炉心付近については1号炉調査時点にEL.－12mで延長約800mを実施したが、更に2号炉心付近についてEL.－16.5mで延長約320m(斜坑及び立坑約90m、水平坑約230m)を追加実施し、地層区分、岩質、地層の走向・傾斜等を直接確認した。

1.2.3.1.3.2 調査結果

(1) 敷地の地形

敷地は、川内川河口中央部の南方約2kmに位置し、おおむね南北に延びた海岸線に平行して発達した砂丘の内陸側にある。

敷地周辺には、北東から南東方向にかけてEL.＋100～200mの丘陵が点在している。また、南西の海岸線に沿ってはEL.＋10～40mの砂丘があり、南側寄りに面積約6万6千m^2の宮山池ほか2つの小池が存在する。

2号炉予定地点は、1号炉建設工事で、これらの小丘陵の一部をEL.＋13mに造成し、建設工事中の位置であり、1号炉の北側に設置の予定である。

前記宮山池の余水及び周辺流域より流れる渓流は敷地内を通って東シナ海に注いでいる。

敷地付近の海岸線はほぼ南北に直線状に走り、炉心の北方約2kmに川内川、南方約2kmに轟川が河口を開いている。海岸は一部に崖があり、敷地前面の海中には数箇所の岩礁地帯があるが、全般的に遠浅砂質海岸で1／70～1／80程度の緩やかな海底勾配である。

なお、このような敷地の地形から見て、発電用原子炉施設が洪水による影響を受けることはない。

(2) 敷地の地質・地質構造

a. 地表踏査の結果

踏査地域内の地質は、第1.2.3.1.3.1図に示すように南西部は海岸線に沿ってEL.＋10～40mの砂丘より成り、東部は安山岩類よりなる比較的急峻な山稜地形を成している。敷地中央部付近には湿地性堆積物等の未固結層が分布している。谷沿いや山ろくに局所的に見られる露頭は礫岩、砂岩、粘板岩から成る堆積岩で、比較的浅い所に、しかもかなり広範囲にわたって分布している。この堆積岩は阿久根・川内古生層と仮称され[7]、当地点の基盤となっている。

また、この基盤岩の北～東部には久見崎累層が分布している。

敷地内及び敷地近傍の主な地質系統は上位のものから下位のものの順に述べると下記の通りである。なお、岩相名は主として5万分の1地質図幅「羽鳥[9]」その他の諸文献に従った。

① 串木野輝石安山岩 （鮮新世前期～中期）

② 凝灰質岩 （鮮新世前期と推定）

③ 天狗鼻角閃石安山岩 （中新世前期～中期）

④ 寄田輝石安山岩 （中新世前期と推定）

⑤ 久見崎累層 （白亜紀前期と推定）

⑥ 阿久根・川内古生層 （古生代後期～中生代前期と推定）

阿久根・川内古生層及び久見崎累層中には、過去の構造運動を受けてしばしば褶曲、断層が存在し、その生成時期は上位の火山岩類の被覆以前であるとされている[10]。

これらの褶曲、断層については、敷地内で実施したボーリング、試掘坑、トレンチ調査でも一部を確認したが、その活動性については空中写真の判読からも断層に相当する顕著なリニアメントは認められないこと、また地表踏査の結果でも後述の上位の火山岩類を切るものは認められなかったことから、少なくとも上位の串木野輝石安山岩の噴出前には終えんしたものと考えられる。

この両者を被覆して、寄田輝石安山岩が局部的に分布する。当岩は両輝石安山岩の溶岩と同質凝灰角礫岩で一般に著しい熱水変質を受けており、敷地南方の犬辻鼻の海岸、寄田町から宮山池の低地、及び当敷地の海岸寄りに散在して露出する。

阿久根・川内古生層及び久見崎累層を直接広く被覆するのは、大部分が天狗鼻角閃石安山岩で、本岩は、敷地の南東部から川内川を隔てて右岸及び、敷地前面海域まで広く分布し小規模の転位は認められるが、下位の地層

に認められるような規模の褶曲、断層等は認められない。敷地付近では地層はおおむね北北東－南南西の走向で南東に20°前後で傾斜している。敷地東方の当岩類のフィッショントラック法年代値は、約2,000万年前（中新世前期）であった。

凝灰質岩及び串木野輝石安山岩は、天狗鼻角閃石安山岩のおおむね平坦な侵食面を被覆している。

凝灰質岩は凝灰質の頁岩、砂岩、礫岩や凝灰岩、凝灰角礫岩、凝灰集塊岩の互層より成る主として浅水性の堆積物である。当岩上部は上位の串木野輝石安山岩類の一部とは同時堆積関係を示し更に、輝石安山岩の火山弾や火山岩塊を含んだ凝灰集塊岩の薄層を数枚挟む。また、下部には、古生層の小～中円礫や人頭～挙大の天狗鼻角閃石安山岩の亜円礫を含む基底礫岩と見られるものが存在する。これらの事実や分布からみて、当岩はその付近に分布する上部串木野輝石安山岩類の最下層に当たると考えられえる。

串木野輝石安山岩は、両輝石安山岩溶岩と同質火山砕屑岩が幾重にも重なっている。当岩の地質時代については、荒川鉱山の坑内から、搬出された凝灰角礫岩中より中新世中期を示す動物化石が発見されているが、当地点の南東約1.7㎞の串木野輝石安山岩類の上部に属すと見られる安山岩溶岩（凝灰質岩の上位）のフィッショントラック法年代値は約520万年前（鮮新世前期）であった。

炉心付近に分布する古生代～中生代の堆積岩（阿久根・川内古生層）と、この北～東部に分布する中生代の堆積岩（久見崎累層）は、ほぼ北北西－南南東に走向をもつ断層によって接していると推定される。

当箇所付近には、太田良平（1971年）5万分の1地質図「羽島[9]」によっても地層の走向・傾斜の違いから、ほぼ同方向の断層が推定され、また、橋本勇ほか1972年「鹿児島県久見崎の古生層・中生層[10]」によっても断層が推定され

ている。

空中写真判読の結果では当推定断層に沿って微弱なリニアメントが認められており、後述するトレンチにおけるA断層がこれに相当するものと考えられる。本断層は、北部では炉心の北北東約600m付近で海底に入り、南部では天狗鼻角閃石安山岩に被覆されている。

なお、当推定断層の調査結果については、後述のトレンチ調査の結果で詳述する。

b. トレンチ調査の結果

当地点敷地内の北端から東方にかけては前述のように久見崎累層と阿久根・川内古生層との地層境界が北北西－南南東方向で存在すると推定される。当個所付近には、太田良平(1971年)5万分の1地質図幅「羽島[9]」によっても地層の走向・傾斜の違いから、ほぼ同方向の断層が推定され、また、橋本勇ほか(1972年)「鹿児島県久見崎の古生層・中生層[10]」によっても断層が推定されている。

掘削されたトレンチ内の岩盤は、第1.2.3.1.3.4図及び第1.2.3.1.3.5図に示す様に東側は礫岩、西側は粘板岩・砂岩互層より成る。前者は、粗粒なアルコース質砂粒の基質と礫径数㎜～数㎝程度の亜円礫(ほとんどチャート)で構成された全体に淘汰の良い礫岩で、久見崎累層に属すると考えられる。後者は、数十㎝～数m幅で砂岩と粘板岩が互層する。粘板岩の片理がやや顕著であることなどから、炉心付近の地層と同じ阿久根・川内古生層と考えられる。

トレンチ内の破砕帯は、A～Iの9本認められる。(第1.2.3.1.3.1表、第1.2.3.1.3.4図参照)このうちA以外の8本は、連続性に乏しく問題となるものはない。A破砕帯は、上述久見崎累層と阿久根・川内古生層とを境とするもので、N10° E／25° ～35° NWの走向・傾斜で阿久根・川内古生層の粘板岩・砂岩互層が久見崎累層の礫岩上にのり上げた衝上断層であり、その相対変位量

は数十mを越えると思われる。したがって、このA破砕帯が敷地東部に推定される断層と考えられる。

当断層の破砕幅はトレンチ上方で約180㎝、下方で約50㎝であり、上盤側の粘板岩・砂岩互層は6～8mにわたって破砕の影響をうけている。破砕帯内は、下盤側の礫岩を破砕ブロック状にとり込んだ千枚状粘板岩であり、幅0.5～3㎝の白色粘土層が1本連続する以外に顕著な粘土層は認められない。これらは風化部分を除けば全体に比較的固結しており、断層に近接する割れ目を充填する石英脈は破砕されていない。また、当断層の派生断層と見られるB破砕帯は沖積層と見られるシルト層と礫層の互層を切っていない。

当断層（A破砕帯）の南側延長はトレンチの南方約270m付近より天狗鼻角閃石安山岩の火山岩に被覆されるが、露頭状態が悪く両者の接触部を直接確認することはできない。しかし同約500m南方では付け替え県道沿いに比較的連続して露頭がある。第1.2.3.1.3.6図〔(1)～(3)〕はこの県道沿いのスケッチであり、A破砕帯は、露頭AとBの境付近を通ると推定される。

当箇所は、天狗鼻角閃石安山岩に属する凝灰岩を挟む角閃石安山岩質凝灰角礫岩でN20° E／35° ～45° SEの堆積面をもつ。

A破砕帯の推定延長位置付近100m間の当岩には、計9本の割れ目及び4本の幅数㎝程度の破砕幅をもつシームが存在し、一部は小断層である。これらは南北あるいは北北西の走向で、いずれも50° ～90° の高角度の傾斜を示し、A破砕帯の様に緩く衝き上げた断層は見られない。

A破砕帯の北側延長も露頭状態が悪く直接確認できないが、炉心北方600mの旧バス停付近には久見崎累層に属すると見られる礫質砂岩が露頭し、その北方約300mと南方約50mに実施された前述の川内川推定断層調査用のS－2、S－3ボーリングで確認される基盤堆積岩は、砂岩、礫岩の岩相から前者は久見崎累層に、後者は炉心基礎と同じ阿久根・川内古生層に属すると判断

される。

したがって当断層は、旧バス停とS－3ボーリング孔との間を通ることになり、当断層はトレンチから北方ではその走向をやや西に曲げ、また、S－3ボーリング下部に当断層が見られないことから傾斜もやや立ってくるものと考えられる。

当断層の推定位置付近は、地表では寄田輝石安山岩の溶岩、火砕岩が被覆するが、露頭状態が悪く破砕帯の存否は確認できない。

しかし、寄田輝石安山岩の露頭は、おおむね当断層の推定延長位置をまたいで分布しており、また、その基盤堆積岩類との境は断層の上盤側（南側）に低下している。寄田輝石安山岩の被覆後に当断層が衝上活動を続けたとすればこの境は上盤側で上がっていなければならない。したがって、少なくとも地点北方では当断層が寄田輝石安山岩類の被覆後に活動した可能性は少ないと考えられる。

以上のことから、同断層の形成は中生代白亜紀末以降、新生代第三紀以前であり、かつ新生代第三紀火山岩類噴出以降の活動はなく発電用原子炉施設の安全性に影響を与える性質のものではないと考えられる。

c. 地表弾性波探査の結果

地表における弾性波探査の結果、原子炉予定地点には比較的浅い約EL.－10m付近に堅硬な基盤が広く存在することが確かめられた。この基盤はボーリングの調査結果から、礫岩及び礫質砂岩を主とする堆積岩に対応するものと考えられる。また、3測線の調査では現地の状況から測線長を長く設けることができず、深度と測線長の関係から堆積岩と思える深部の高速度帯の速度を浅部の確認速度と対比し、仮定して解析を行った結果は4層に区分される。上部より第1、第2、第3、第4層とし、ボーリング結果とあわせて各速度層の地質概要を述べると次のとおりである。

① 第1層（0.3～0.6km／s）

表層部に分布する砂層

② 第2層（0.8～1.5km／s）

風化岩類及びある程度固結度の高い砂層

③ 第3層（1.6～2.3km／s）

火山岩類、変はんれい岩及び堆積岩の風化した地層

④ 第4層（4.8km／s）

堆積岩及び新鮮な変はんれい岩等

この速度帯を各測線について述べると次のとおりである。

(a) A測線（X－3孔より南方へ延長約600m）

第1層及び第2層はそれぞれ約10～20mの厚さで分布する。第3層と第4層を境する速度線は、北側で約90mの厚さから南側へ階段状傾斜を示している。第4層は比較的深部に分布する。

(b) B測線（Y－1孔より南方へ延長約400m）

第1層は砂丘の発達により約10～25m、第2層は10m前後の層厚で分布する。岩盤線はEL±0m付近にほぼ水平に分布する。

第3層と第4層を境する速度線はY－1孔より約220mまで確認されるが、それ以南は4.8km／sを仮定して計算したものである。この速度線はY－1孔ではEL.－20m付近に現出し、緩い勾配で南下する。

(c) C測線（Y－1孔より西方へ延長約300m）

第1層及び第2層はそれぞれ砂丘付近の層厚約15mを最大とし、海岸線では浅い層となっている。第3層と第4層を境する速度線はY－1孔においてEL.－13m付近で確認され、約30° で西落ち（海側）に傾斜している。

走時曲線及び解析断面図を第1.2.3.1.3.7図〔(A)～(C)〕に示す。

d. ボーリング及び試掘坑調査の結果

ボーリング及び試掘坑調査で確認された原子炉予定地付近の基盤岩は、礫岩及び礫質砂岩、砂岩、粘板岩等からなる古生代～中生代の堆積岩（阿久根・川内古生層）で、部分的に破砕帯が認められるが、全体的には新鮮堅硬な岩盤である。

基盤の地質構造は、炉心より東側約45m付近をやや西側に傾斜した軸面をもつ背斜軸がおおむね南北方向に走っており、大局的に言えばこの背斜軸から両側に向って礫岩、砂岩、粘板岩が分布する。なお、地表踏査の結果によれば背斜軸の東側約200mを向斜軸が並走する構造となっている。したがって地層の走向は、南北方向が卓越しており、傾斜は背斜軸を境にして西側は比較的緩傾斜、東側は急傾斜となっている。

基盤岩背斜構造の西翼部には、変はんれい岩の岩脈が20°～30°の西落ち傾斜で貫入している。

当岩脈の貫入時期は、古生代～中生代堆積岩の堆積後、第三紀火山岩類の噴出前と考えられる。

1.2.3.1.4 原子炉設置位置の地質・地質構造及び地盤

1.2.3.1.4.1 調査内容

(1) ボーリング調査

原子炉格納施設基盤岩盤の地質特性及び地質構造についての直接資料を得るとともに岩石物性試験の供試体を得るためにボーリングによる調査を実施した。

ボーリング調査では第1.2.3.1.4.1図に示すように、原子炉設置位置に1号炉調査時点で深層ボーリング502、Y－3の2本と2号炉の調査として深層ボーリング15本を含め30本、計32孔、総延長2,930mを実施した。ボーリングの最深深度はEL.－119.76mである。

掘削孔径は66㎜でロータリー型ボーリング・マシーンを使用し、オール・コア・ボーリングで実施した。

採取したボーリング・コアは詳細な観察をして、地質柱状図及び縮尺500分の1の水平・鉛直地質断面図を作成した。

(2) 試掘坑調査

ボーリング調査によって得られた原子炉設置地盤の地質及び地質構造の資料を直接確認するとともに、基礎岩盤の工学的性質を詳細に知るために、試掘坑による調査を行った。

試掘坑は第1.2.3.1.4.2図に示すように、原子炉設置位置のEL.－16.5mで延長約320m(斜坑及び立坑約90m、水平坑約230m)を掘削した。この試掘坑内で地質の分布、構成岩石、岩質、地層の堆積状況、断層の有無等を直接観察して縮尺100分の1の試掘坑展開図を作成し、基礎岩盤の地質学的性質を把握、検討した。

また、原子炉格納施設基礎底面東側に存在する破砕帯(⑧破砕帯)の試掘坑の追跡調査を実施し、⑧破砕帯の延長性及び性状を調査した。

更に、試掘坑内において、後述する岩盤試験を実施し、基礎岩盤の工学的性質を把握、検討した。

(3) 岩石試験

基礎岩盤の物理的、力学的性質を明らかにし、構造物の設計及び施工の基礎資料を得るため、試掘坑内で地質に応じた代表的な所を選んでブロックサンプルを採取し、これにより円柱供試体を作製して密度、吸水率、有効間隙率、弾性波速度等の測定、並びに一軸圧縮試験、引張試験、三軸圧縮試験の力学試験を実施した。

岩石供試体採取位置を第1.2.3.1.4.3図に示す。

また、第1.2.3.1.4.1図に示したボーリング孔のうち追加ボーリング3本(No.650、No.654、No.658)により採取した供試体を用いて、密度、吸水率、有効間隙率、弾性波速度等の測定、並びに一軸圧縮試験、引張試験の力学試験を実施した。

a. 供 試 体

密度、吸水率等の物理試験及び引張試験用供試体は、直径5cm、長さ5cm、超音波伝播速度測定及び一軸圧縮試験用供試体は、直径5cm、長さ10cm、三軸圧縮試験用供試体は、直径3.5cm、長さ7cm、のものを作製して用いた。供試体の整形に当たっては、供試体の上下両端面は、カーボランダムを使用して入念に仕上げ、その平行度は供試体を定盤の上に立て、その上をずらしながらダイヤルゲージで高さを測定し、その最大値を最小値との差が0.1mm以内になるようにした。また、供試体を定盤に立てて、直角定規をあてたとき、供試体の側面と定規との間に明らかなすき間が見られないようにした。

岩石供試体の形状と個数を第1.2.3.1.4.1表に示す。

b. 試験項目

物理試験としては密度、吸水率、有効間隙率及び超音波伝播速度を測定し、力学試験としては引張強度、一軸圧縮強度を測定した。また、三軸圧縮試験により、せん断強度及び内部摩擦角を測定した。

c. 試験方法

(a) 一軸圧縮試験

試験は、JISM0302(岩石の圧縮強さ試験方法)に準拠し、ブロックサンプルによる供試体は乾燥、自然、飽和の3状態で、ボーリングコアによる供試体は自然状態で実施した。

乾燥状態とは、約110℃で24時間以上乾燥させたもの、飽和状態とは、96時間以上浸水し、飽和させたものとした。ひずみの測定には2個のダイヤルゲージ及び直交型ストレインゲージを用いた。直交型ストレインゲージはそれぞれ直交する4箇所の側面に張り付け測定した。

(b) 引張試験

試験は、JISM0303(岩石の引張強さ試験方法)に準拠して、圧裂試験により強度を求めた。

ブロックサンプルによる供試体は乾燥、自然、飽和の3状態で、ボーリングコアによる供試体は自然状態で実施した。

(c) 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験は基礎岩盤を構成する岩石と破砕帯の供試体で実施した。岩石の三軸圧縮試験は引張試験と同様に供試体は乾燥、自然、飽和状態で実施した。

試験に用いた三軸圧縮試験機は、最大周圧350kg／cm^2、最大軸荷重300tの性能をもつものである。

三軸圧縮試験機概略図を第1.2.3.1.4.4図に示す。

試験はまず、ゴムスリーブの中の供試体に所定の周圧を負荷し、次いで軸荷重を載荷し破壊まで至らしめ、その時の軸差応力を求めた。

周圧は0kg／cm^2、80kg／cm^2、160kg／cm^{2}及び240kg／cm^{2}の4段階とした。

また、破砕帯の三軸圧縮試験は試掘坑内で採取した自然状態及び飽和状態の供試体で実施した。

供試体の採取は、せん断試験に対応する位置で、破砕帯の掘削時に土塊として採取し、含水量の変化を防止するためビニール袋で密封し、それらをφ5cm×12cmの円筒状に整形し、自然状態での試験を実施した。

また、飽和状態の供試体は現地でパラフィンで固め、φ5cm×12cmの円筒状に整形し実施した。

これらの試験装置の概要図を第1.2.3.1.4.5図に、試料採取位置を第1.2.3.1.4.6図に示す。

試験は、まずゴムスリーブ中の供試体に所定の周圧を加える。次にラム軸を押し上げて軸荷重を載荷し、破壊に至らしめその時の軸方向圧力（σ_1）と周圧（σ_2）の差（軸差応力）を求めるものである。

周圧は、自然状態で0.5～6.0kg／cm^{2}まで9段階（飽和状態は0.5～6.0kg／cm^{2}まで7段階）とし、これらの結果からMohrの応力円を作図することにより岩石のせん断強度、内部摩擦角を求めた。

(4) 岩盤試験

原子炉設置位置の基礎岩盤の諸物性値を調べて基礎岩盤としての適性を検討し、あわせて設計、施工上の基礎資料を得るため、試掘坑内において弾性波試験、変形試験、支持力試験、せん断試験並びに岩盤物性のバラツキの程度を把握するために、シュミット・ロック・ハンマによる反発度の計測を実施した。

a. 弾性波試験

構築物の設計に必要な岩盤の動的性質を求めるために、試掘坑内で屈折波法による弾性波試験を行い、基礎岩盤の縦波（P波）及び（S波）の伝播速度、動弾性係数、動的ボアソン比を求めた。

試掘坑底盤を測線として約2m間隔に受震器を設け、少量の火薬爆発によって生じる縦波の伝播速度と、板叩き法によって生じる横波の伝播速度を測定した。

また、弾性波測定位置を第1.2.3.1.4.7図に示す。

b. 岩盤変形試験

岩盤変形試験は、EL.－16.5mの試掘坑内において、地質に応じた代表的な所を選定し、岩盤11箇所と破砕帯1箇所で実施した。

試掘坑内における岩盤試験位置を第1.2.3.1.4.8図に、試験装置を第1.2.3.1.4.9図に示す。また、岩盤の変形試験の載荷パターン第1.2.3.1.4.10図に、破砕帯の変形試験の載荷パターンを第1.2.3.1.4.11図に示す。

c. 支持力試験

支持力試験は、変形試験終了後、同一地点において載荷荷重を10kg／cm^2（破砕帯、2kg／cm^2）ごとに、段階的に増加させながら変位量を計測し、ジャッキ（油圧容量100t）の最大載荷荷重の140kg／cm^2まで実施した。

d. ボーリング孔内載荷試験

原子炉設置位置の調査ボーリング孔（№654）を利用して孔内載荷試験を行い、深さ方向の岩盤の変形特性を把握するために静弾性係数を算出した。

孔内載荷試験の測定位置は、深さ方向の岩石の一軸圧縮強度と対比するため、地質に応じて岩石試験と対応させる箇所を選定し実施した。

測定は、ボーリング孔内にゾンデを降下し、地上の加圧装置によってゾンデのゴムチューブを膨張させて、孔壁に水平方向に毎分約1kg／cm^2の載荷速度

で加圧した。この加圧過程における圧力と孔壁の変位をゾンデ内で検出し、載荷圧力－変位曲線図を描いて、変形特性を測定する。静弾性係数(E)は、圧力－変位曲線で弾性的変形を示す区間の圧力、変位の関係より次式を用いて算出する。

$$E=(1+\nu)\cdot\frac{\Delta P}{\Delta r}\cdot rm \quad (kg/cm^2)$$

但し、　ν　:ポアソン比
　　ΔP　:圧力増分(kg／cm^2)
　　Δr　:半径の増分(cm)
　　rm　:算定区間の中間半径(cm)

e. 岩盤せん断試験

岩盤せん断試験は、岩盤4箇所(肉眼による岩級区分でC_H2箇所、C_M、C_Lは1箇所)と破砕帯2箇所で実施した。岩盤せん断試験位置を第1.2.3.1.4.8図に示す。

岩盤せん断試験は第1.2.3.1.4.12図と第1.2.3.1.4.13図の岩盤せん断試験装置図に示す方法で、C_H級はロックせん断試験とブロックせん断試験で、C_M級以下はブロックせん断試験で実施し、ブロックごとに垂直荷重を変えて垂直応力とせん断応力の関係を求めた。

なお、C_H級のブロックせん断試験後、垂直荷重を変えて破壊面沿いの残留強度を求め、垂直荷重とせん断強度の関係を求めた。

ブロックのせん断変位は、ブロック3面(水平1面、鉛直2面)に取りつけたダイヤルゲージにより測定した。

破砕帯のせん断試験は、自然状態と飽和状態の2通りを実施し、自然状態でのせん断試験は試掘坑側壁より破砕帯の走向に沿って南側に試掘坑を掘り込み、破砕面をその傾斜に沿って露出させ、この露出面にコンクリートブロックを打設して実施した。

また、飽和状態でのせん断試験はE坑より北側に追込んだ場所で、底盤を掘り下げ、露出面が地下水位以下の状態であることを確認し、コンクリートブロックを打設して実施した。

破砕帯のせん断試験では、まず垂直荷重を与えた後、破砕面沿いの水平荷重によりせん断破壊の強度を求め、その後垂直荷重を変えてそれぞれのせん断力の最大値を求め、垂直応力とせん断応力の関係を得た。ブロックのせん断変位は、岩盤のせん断試験と同様に、ブロック3面に取り付けたダイヤルゲージにより測定した。

f. バラツキ

基礎岩盤物性のバラツキの程度を把握するために岩盤等級別分布及びシュミット・ロック・ハンマによる反発度の計測を行った。

(a) 岩盤等級別分布

岩盤の変質、劣化状態を定性的に評価した岩盤等級区分に基づいて、原子炉格納施設基礎底面における岩盤の分布状況を把握した。

(b) シュミット・ロック・ハンマによる反発度の計測

シュミット・ロック・ハンマの反発度の測定は、試掘坑内で実施し、その内原子炉格納施設直下の側壁約110m区間については約2.5m間隔で46箇所行い1箇所の測定点数は9測点とした。1測点は5回行い、得られた計測値のうち、最大値と最小値は切捨てその平均値を当箇所の反発度として採用した。

また、シュミット・ロック・ハンマ測定位置を第1.2.3.1.4.14図に示す。

g. 異 方 性

基礎岩盤物性の異方性を検討するために以下に述べる弾性波試験、岩盤変形試験及び地圧測定を実施した。

(a) 坑間弾性波試験

岩盤の異方性を検討するために、1つの坑内に約2m間隔で受震器を設置し、他の坑内に起震点を設けて試掘坑間で弾性波試験を行い、基礎岩盤の縦波平均伝播速度を測定した。

弾性波測定範囲を第1.2.3.1.4.7図に示す。

(b) 岩盤変形試験

岩盤の異方性を検討するために、鉛直方向岩盤変形試験及び水平方向岩盤変形試験を実施し、各々の静弾性係数を比較した。

水平方向岩盤変形試験は第1.2.3.1.4.8図のJ-7、J-9、J-10において実施した。また載荷パターンを第1.2.3.1.4.10図に、水平方向岩盤変形試験装置を第1.2.3.1.4.15図に示す。

(c) 地圧測定

岩盤の異方性及び⑧破砕体を含む褶曲した地質構造と原子炉基礎岩盤内の応力状態との関係を検討するためにオーバーコアリング法により地圧を測定した。

試験は水平三方向(X、Y、X45° Y)、鉛直一方向でオーバーコアリングにより、解放歪の測定を行った。試験の位置及び方向を第1.2.3.1.4.16図に示す。

解放歪の測定は、試掘坑掘削時の岩盤の緩み、地圧の乱れを避けるため、水平218φ、鉛直250φの試掘坑用ボーリングを行い、切羽より56φボーリングを行って、計器を埋設する。

計器は孔軸方向1成分、孔径方向45° 間隔4成分の歪計を組み合わせたものを用い、オーバーコアリングを行いながら、応力解放中の各方向の歪を測定した。

オーバーコアリング終了後歪計を埋設したままコアを回収し三軸試験用供

試体として整形し、三軸試験により計器の歪感度を求め地圧を算出した。

1.2.3.1.4.2 調査結果

(1) ボーリング及び試掘坑調査の結果

ボーリング及び試掘坑調査から得られた地質水平断面図及び地質鉛直断面図を第1.2.3.1.4.17図～第1.2.3.1.4.24図に、原子炉設置位置付近地質柱状図を第1.2.3.1.4.25図〔(1)～(17)〕に示す。このうち、原子炉格納施設基礎岩盤部のボーリングはボーリング孔番号601、602、608、609、614、615、502、Y－3の8本と、650～658の9本の計17本である。

また、試掘坑展開図を第1.2.3.1.4.26図〔(1)～(16)〕に示す。

原子炉設置位置については、精査の結果に基づき、背斜軸西側の礫岩及び礫質砂岩に富むおおむね均一な岩盤性状を有する位置を選定している。

作成した地質鉛直断面図によれば、原子炉格納施設基礎岩盤は、一部に褶曲構造に沿って砂岩、粘板岩類の弱層が分布するが、全体としてはC_M級以上の堅硬な礫岩で構成されており、また、原子炉格納施設基礎底面(EL－18.5m)の基礎岩盤は南西端と北東端に砂岩の一部が存在するほかは、礫岩が約90%以上を占めている。また、5本の破砕帯を除けば南西端と北～北東端にC_L～C_M級岩盤が現出する以外は、約90%をC_H級以上の岩盤が占めており、原子炉基礎岩盤として安定したものと判断される。

試掘坑内で確認される破砕帯は、平均破砕幅10㎝以上のものは13本で、他は幅10㎝以下のシーム程度のものである。試掘坑内における破砕帯の性状を第1.2.3.1.4.2表に示す。

これらの破砕帯は、1号炉の試掘坑内で認められた破砕帯と同様に、背斜軸とほぼ同一の走向をもつものが多いことから背斜構造の形成に伴って生成されていたものと考えられる。また、背斜構造を大きく切っているものはないので、背

斜構造が形成された中生代以後では、これらの破砕帯はほとんど動いていないものと考えられる。

なお、これらの破砕帯のうち、最も規模の大きい破砕帯は、炉心東方約30mにある走向・傾斜N5° E／64° NW、破砕幅140～200cmの⑧破砕帯である。

試掘坑内で認められる当破砕帯は、礫岩、砂岩、粘板岩が破砕されたもので、粘板岩は撓曲した不規則な形状を示している。砂岩部分は細角礫状に圧砕されているが、礫岩部分は細割れ目が発達するだけで原岩組織を残している。石英、方解石等白色脈が割れ目を充填して発達する。

当破砕帯は、その位置、性状から1号炉で②破砕帯と呼んだ1号炉心東方約30mの破砕帯と連続し、その延長は少なくとも200mはあると推定していたが、その延長、性状を実見により確認するため、1号炉の本館建物基礎掘削面での調査、2号試掘坑内からの追跡調査、及び地表からのトレンチによる追跡調査、を実施した（第1.2.3.1.4.27図）。その結果以下のことを確認した。

a. 南側の延長は、1号炉の②破砕帯とは連続しておらず、2号炉心の南南東約100m地点で他のシームに切られている。破砕幅も30～80cm程度で部分的には数cmのシームになっており、破砕粘土は半固結している。また、走向・傾斜は一定しておらずいわゆるうねった形態を呈している。

b. 北側延長は試掘坑からの追跡調査によると（第 1.2.3.1.4.28 図）、E坑から北方約 10m地点で、北西側と北東側とに分岐している。北西側のものはシャープな面をもっており⑧破砕帯の本体と考えられるが、分岐後約 10mで他の破砕帯によって切られている。一方、北東側のものは、破砕帯とC_L級岩盤を主体としたゾーンで、不規則な分布と種々の方向の面をもっており連続している。

c. また、北側延長を地表からトレンチにより追跡した結果では（第1.2.3.1.4.29図）、破砕帯は走向・傾斜はほぼN0° ～30° W／90° 、破砕幅は5～60cm

であり砂岩、礫岩及び粘板岩が破砕されたものであるがいずれも固結している。炉心北東約40m地点で消滅している。

d. 以上の結果から⑧破砕帯の一般的走向は、ほぼ南北方向、傾斜はほぼ70°西であるが一定せず、うねった状態となっており、またその全長はおおよそ130m程度と考えられる。

なお、他の破砕帯、シームは延長の短いものが多く、相互に切り切られ破砕幅も小さい。

(2) 岩石試験結果

試掘坑内ブロックサンプル及びボーリングコアによる供試体について実施した岩石試験の結果を以下に示す。

a. 岩石の物理的性質

試掘坑内で採取した礫岩、砂岩、粘板岩の物理試験の試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.3表〔(1)～(2)〕に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.30図〔(1)～(4)〕に示す。

また、ボーリングコア供試体による物理試験の試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.4表に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.31図〔(1)～(3)〕に示す。結果を要約すると以下の通りである。

(a) 密　度

密度は自然状態で、ブロックサンプル供試体による値2.695～2.716g／cm^3(平均値)、ボーリングコア供試体による値2.689～2.691g／cm^3(平均値)である。

(b) 吸 水 率

吸水率は、ブロックサンプル供試体による値0.28～0.62%(平均値)、ボーリングコア供試体による値0.14～0.44%(平均値)である。

(c) 有効間隙率

有効間隙率は、ブロックサンプル供試体による値0.76～1.69％（平均値）、ボーリングコア供試体による値1.04～1.56％（平均値）である。

(d) 超音波伝播速度

ブロックサンプル供試体でのP波の伝播速度は、自然状態で4.88～5.27km／s（平均値）、S波の伝播速度は、同じく2.47～2.83km／s（平均値）である。また、ボーリングコア供試体でのP波の伝播速度は、自然状態で5.26～5.44km／s（平均値）、S波の伝播速度は同じく2.59～2.77km／s（平均値）である。

(e) 動弾性係数、動的ポアソン比

ブロックサンプル供試体での動弾性係数は、自然状態で$4.49～5.65\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）、動的ポアソン比は、同じく0.28～0.34（平均値）である。また、ボーリングコア供試体での動弾性係数は、$4.93～5.59\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）、動的ポアソン比は、同じく0.32～0.35（平均値）である。

(f) 静弾性係数、静的ポアソン比

ブロックサンプル供試体での静弾性係数は、自然状態でダイヤルゲージで測定した場合、$2.49～3.35\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）、ストレインゲージの場合$4.53～6.99\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）である。また、ストレインゲージで測定した静的ポアソン比は、自然状態で0.20～0.25（平均値）である。

なお、ボーリングコア供試体での静弾性係数は、自然状態でダイヤルゲージで測定した場合$2.69～2.81\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）、ストレインゲージの場合$5.22～6.10\times10^{5}$kg／cm^{2}（平均値）である。また、ストレインゲージで測定した静的ポアソン比は、自然状態で0.21～0.23（平均値）である。

b. 一軸圧縮強度

試掘坑内で採取した礫石、砂岩、粘板岩の一軸圧縮強度の試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.3表〔(2)〕に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.30図〔(2)、(4)〕に、

また、一軸圧縮強度平均値及び変動係数表を第1.2.3.1.4.5表に示す。

また、ボーリングコア供試体による一軸圧縮強度の試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.4表に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.31図〔(1)～(3)〕に、また、一軸圧縮強度平均値及び変動係数表を第1.2.3.1.4.6表に示す。結果を要約すると以下のとおりである。

(a) ブロックサンプルによる供試体

自然状態で833～1,200kg／cm^2(平均値)である。

その変動係数は、13.5～23.4%である。

(b) ボーリングコアによる供試体

自然状態で726～982kg／cm^2(平均値)である。

その変動係数は、17.3～44.0%である。

c. 引張強度

岩石のブロックサンプル供試体による引張試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.3表〔(2)〕に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.30図〔(2)、(4)〕に、また、ボーリングコア供試体による引張試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.4表に、一軸表示図を第1.2.3.1.4.31図〔(1)～(3)〕に示す。

結果を要約すると以下のとおりである。

(a) ブロックサンプルによる供試体

自然状態で45～118kg／cm^2(平均値)である。

(b) ボーリングコアによる供試体

自然状態で66～88kg／cm^2(平均値)である。

d. 三軸圧縮強度

(a) 岩　石

試掘坑内で採取した礫岩、砂岩、粘板岩の三軸圧縮強度の試験結果平均値表を第1.2.3.1.4.7表に、破壊包絡線を第1.2.3.1.4.32図〔(1)～(4)〕に

示す。結果を要約すると以下のとおりである。

イ　せん断強度

せん断強度は、自然状態で150～190kg／cm^2（平均値）である。

ロ　内部摩擦角

内部摩擦角は、自然状態で45°～56°（平均値）である。

(b)　破　砕　帯

破砕帯の自然及び飽和状態の三軸圧縮試験結果は以下のとおりである。また、破砕帯の三軸圧縮試験結果を第1.2.3.1.4.33図に示す。

イ　せん断強度

せん断強度は、自然状態で0.77kg／cm^2、飽和状態で0.60kg／cm^{2}である。

ロ　内部摩擦角

内部摩擦角は、自然状態で23°53′、飽和状態で20°53′である。

(3)　岩盤試験結果

a.　弾性波試験

試掘坑内の弾性波試験により得られたP波、S波速度及び弾性常数を第1.2.3.1.4.34図～第1.2.3.1.4.36図に示す。

原子炉格納施設基礎部における弾性波平均速度値は、P波が約4.0km／s、S波が約1.8km／sの値を示し、これにより求めた動弾性係数は245,000kg／cm^{2}である。

b.　変形・支持力試験

岩盤の変形試験による低荷重域（5～10kg／cm^2）及び高荷重域（60～70kg／cm^2）の静弾性係数を第1.2.3.1.4.8表に、また破砕帯の変形試験による静弾性係数を第1.2.3.1.4.9表に示す。

また、岩盤及び破砕帯の荷重－変位曲線を第1.2.3.1.4.37図〔(1)～(6)〕に示す。

結果を要約すると以下のとおりである。

原子炉格納施設基礎岩盤の大部分を占める礫岩、砂岩の静弾性係数は低荷重域（5～10kg／cm^2）において、最低6,000kg／cm^2、最高76,300kg／cm^2、平均26,800kg／cm^{2}を示している。また、粘板岩の静弾性係数は低荷重域（5～10kg／cm^2）において、最低4,000kg／cm^2、最高4,600kg／cm^2、平均4,300kg／cm^{2}を示しており、更に破砕帯の静弾性係数は5～6kg／cm^{2}の荷重範囲で2,400kg／cm^{2}である。荷重－変位曲線からみると、岩盤は高荷重域（60～70kg／cm^2）においても、破壊に至らず弾性的挙動を示している。

次に、変形試験後実施した支持力試験は、ジャッキの能力限度の140kg／cm^{2}まで載荷したが、礫岩、砂岩は破壊を確認することはできなかった。

なお、粘板岩及び破砕帯の支持力試験の結果、粘板岩は約100kg／cm^2、破砕帯は約20kg／cm^{2}で破壊に至った。

その支持力試験結果をlogp～logs曲線で表したものを第1.2.3.1.4.38図〔(1)～(3)〕に示す。

これによると各曲線とも約80～90kg／cm^{2}に降伏点（I・Y）に類似した変曲点が現われているが、この現象は各岩級とも同じ荷重付近に現われていることから、この試験の前段階の変形試験の荷重パターン（70kg／cm^{2}まで載荷）による影響、すなわち応力履歴による影響であり岩盤の性状に基づく変曲点ではないと考えられる。この変曲点以後の荷重－変位曲線は弾性的挙動を示しており、粘板岩及び破砕帯のほかは岩盤の極限支持力は140kg／cm^{2}以上あり堅硬な岩盤であることが明らかである。

c. ボーリング孔内載荷試験

ボーリング孔内載荷試験による静弾性係数と岩石の一軸圧縮強度の関係を第1.2.3.1.4.10表に、また、静弾性係数の深さ方向における変化を岩種、岩級及び岩石の一軸圧縮強度と対比したものを第1.2.3.1.4.39図に、また、岩級別

静弾性係数を第1.2.3.1.4.11表に示す。

結果を要約すると以下のとおりである。

孔内載荷試験より求めた静弾性係数は、深さ方向及び岩石の一軸圧縮強度とも顕著な相関は認められず岩級別の静弾性係数平均値は、C_H級で約39,000kg／cm^2、C_M級で約20,000kg／cm^2、破砕帯で約3,000kg／cm^{2}の値を得た。

d. 岩盤せん断試験

試験結果は、ロックせん断試験のC_H級でせん断強度22.19kg／cm^2、内部摩擦角49° 25′、ブロックせん断試験のC_H級でせん断強度23.63kg／cm^2、内部摩擦角46° 23′、C_M級でせん断強度12.61kg／cm^2、内部摩擦角45° 19′、C_L級でせん断強度1.92kg／cm^2、内部摩擦角43° 39′である。

また、C_H級の残留強度試験結果から、破壊包絡線を直線及び放物線で近似すると鉛直応力が0～10kg／cm^{2}では$\tau^2 = 33.34\sigma$、10kg／cm^{2}以上では、せん断強度8.11kg／cm^2、内部摩擦角45° 26′である。

また、破砕帯の試験結果は、自然状態でせん断強度0.62kg／cm^2、内部摩擦角20° 34′、飽和状態でせん断強度0.46kg／cm^2、内部摩擦角21° 48′である。

せん断強度と内部摩擦角一覧表を第1.2.3.1.4.12表に、また、せん断強度と鉛直応力の関係を第1.2.3.1.4.40図〔(1)～(5)〕に示す。

(4) バラツキ

岩盤物性のバラツキの程度を表すために、原子炉格納施設基礎底面における岩盤の変質、劣化状態を定性的に評価した結果、岩盤等級区分の分布率はC_H級以上で88％、C_M級９％、C_L級３％であり、その大部分がC_H級で占められている。

一方、試掘孔内で実施したシュミット・ロック・ハンマの反発度測定結果では、

計測データー46箇所で平均値38.5、標準偏差9.3、変動係数24.1％の値を得た。

また、岩盤変形試験結果によれば、原子炉格納施設設置レベルの大部分を占める礫岩にバラツキが認められる。

(5) 異 方 性

異方性についての調査は、試掘坑内で実施した弾性波探査の結果を第1.2.3.1.4.41図〔(1)～(2)〕に、同じく岩盤変形試験による鉛直方向、水平方向の静弾性係数を第1.2.3.1.4.13表に、また、地圧測定結果一覧表を第1.2.3.1.4.14表に示す。原子炉建屋の基礎岩盤には、褶曲構造形成に伴って派生した節理や破砕されたものが一部に見られるが、試掘坑内の坑間弾性波試験から求めた原子炉格納施設部の弾性波速度は、N－S方向3.6～4.4km／s、E－W方向3.7～4.3km／sであり、測線数194本に対する平均値は3.9km／s、標準偏差0.196km／s、変動係数5％で方向的に顕著な差異は認められない。

また、岩盤変形試験による静弾性係数から見た岩盤の異方性を検討すると、礫岩においては水平方向の静弾性係数がやゝ大きな値を示すが、その差異は小さいので異方性はないと考えられる。ただし、粘板岩については、岩石の引張試験及び岩盤の変形試験結果から層理の方向により強度・変形特性に差異が認められる。

一方、オーバーコアリング法による地圧測定結果第1.2.3.1.4.14表によると水平面内の応力成分は、9～11kg／cm^2程度の比較的等圧的な応力状態となっており、顕著な差異は認められない。

また、鉛直方向応力成分は、水平方向ボーリング地点で6.7kg／cm^2、鉛直方向ボーリング地点で11.8kg／cm^2となる。ここで、測定位置のかぶり深さに相当する地圧をγ・h(単位体積重量×土かぶり深さ)として参考までに求めてみると、水平方向ボーリング地点で約6kg／cm^2(2.5t／m^3×約23m)、鉛直方向ボーリング地点で約7.5～9kg／cm^2(2.5t／m^3×30～36m)となり、ほぼかぶり深さに対

応した測定結果を示している。

(6) 岩盤の良好度、亀裂係数

岩盤評価の方法としての良好度と亀裂係数は、原子炉格納施設基礎付近の試掘坑内で良好度0.34～0.58、亀裂係数0.66～0.42でほぼ中程度の値を示している。

原子炉格納施設基礎付近の岩盤の良好度、亀裂係数を第1.2.3.1.4.15表に示す。

(7) そ の 他

a. 透 水 性

透水性を検討するための調査は、第1.2.3.1.4.42図に示す原子炉設置位置のボーリング孔で実施し、破砕帯及び岩盤については孔内微流速測定で、被覆層の沖積層、堆積層及び崩積土層については土質試験法で行った。その結果の一覧表を第1.2.3.1.4.16表に示す。

また、試掘坑内での地下水の湧出は数箇所の割れ目から滴水がわずかに認められるのみであり、滴水は試掘坑全体では少ない。

したがって、原子炉建屋基礎底面下においては、問題となるような湧水箇所はないと考えられる。

なお、原子炉設置位置付近の地下水位は、ボーリング孔(No406)で測定の結果EL.＋1.0m程度と推定される。

1.2.3.1.5 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

1.2.3.1.5.1 原子炉格納施設基礎岩盤の安定性

前述の岩盤試験から得られた岩盤の物性値を用い、原子炉基礎岩盤の安定性について検討した結果は次のとおりである。

(1) 支持力に対する安全性

岩盤の支持力試験の結果から、原子炉格納施設基礎の大部分を占める礫岩、砂岩の極限支持力は140kg／cm^{2}以上あると評価できるので、当基礎岩盤は原子炉格納施設の荷重(常時接地圧約6.0kg／cm^{2}地震時接地圧約20.5kg／cm^2)に対して十分な支持力を有しているということが言える。

(2) すべりに対する安全性

原子炉格納施設のすべりに対する検討に対して、地震力を建築基準法で定められた震度の3倍を水平方向に、その1/2を鉛直方向上向きに作用させた場合、基礎底面における水平力は約66,500tとなり、これに対し基礎岩盤の最も不利な方向の弱層をも考慮したせん断抵抗力を各岩級毎に対して行われた岩盤せん断試験によって得られた強度定数に基づき算出すると約328,000tとなり、原子炉格納施設のすべり安全率は4.9となる。

なお、地震時の基礎の浮上がりにより、せん断強度が減少することも考えられるが、安全上問題となるものではない。

これらのことから、すべりに対して基礎岩盤は十分安全性を有している。

(3) 沈下に対する安全性

原子炉格納施設の基礎は、主として礫岩より構成され、岩質は堅硬であり、岩石、岩盤物性によって得られた変形特性から、原子炉格納施設に影響を及ぼすクリープや圧密による沈下の生ずるおそれはなく、また、原子炉格納施設基礎岩盤には破砕帯が存在するが、原子炉格納施設の接地圧(約6kg／cm^2)と掘削前の土被り圧(約7kg／cm^2)がほぼ等しいこと、更に、破砕帯も局所的で

C_M級以上の岩盤がほとんどであることから、沈下に影響を与えるものではないと認められる。

調査結果で述べたように、発電用原子炉施設の基礎岩盤は、ごく一部に破砕された部分を挟んでいるが、全体的には堅硬かつ緻密であり、基礎岩盤としての広さも十分である。

この基礎岩盤は、岩盤試験、岩石試験による値からも明らかなように、基礎岩盤として安全性の高いものと評価できる。

1.2.3.1.5.2 地質調査に関する実証性

(1) 地質調査の計画

a. 地質調査に当たっては、1号炉の経緯及び地域特性等をふまえ、総合的かつ体系的な調査計画書を策定した。

b. 調査計画書は土木部原子力安全審査担当、原子力建設担当及び現業機関土木担当が関係室部店所、電力中央研究所と十分協議、検討を行った。

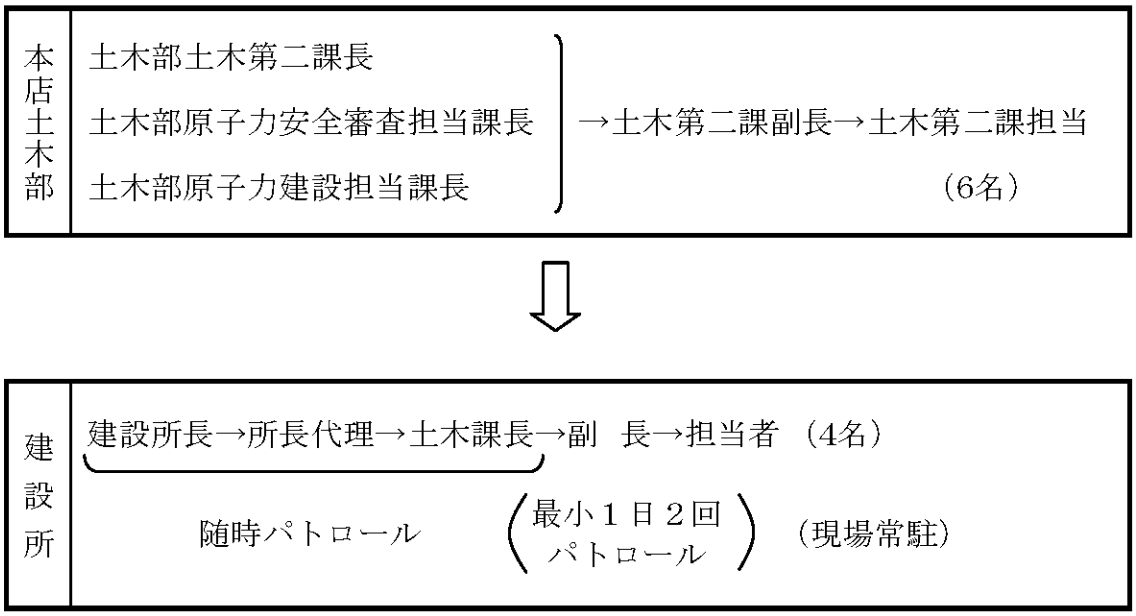
c. 作成した調査計画案は社外の学識経験者に意見聴取して内容をかためた。

(2) 地質調査実施に当たっての管理体制

a. 申請者の作業管理体制

(a) 調査実施に当たっては、本店及び現業機関に専任の担当組織を置き地質調査の施工管理、指導に当たった。下表に当社の管理体制図を示す。

図－1　管 理 体 制 図



（b） 施工管理、指導に当たっては、特に現場における作業について常時管理体制をとり、地質調査資料の客観性の確保に努めた。

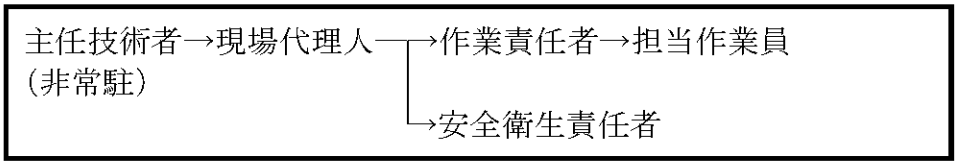
（c） 調査担当者は、作業開始時から終了時まで現場に常駐（2名）し、随時作業場を巡回して作業の管理に当たった。

（d） 調査担当者は、掘進中にも適宜ボーリングコアをチェックすると共に、掘進が完了した時は必ずボーリング孔深度について検尺を行った。なお、コア箱は当社の敷地内倉庫に厳重に保管した。

b. 実施業者の作業管理体制

調査工事実施に当たっては、業者は現場代理人、安全衛生責任者、作業責任者を現場に常駐させ、現場代理人は工事施工の総括を、安全衛生責任者は工事施工に関する防災並びに環境整備を、作業責任者は施工に関する技術上の管理を行った。また、主任技術者は総括的な技術指導及び管理を行った。

実施業者の作業管理体制



主任技術者、現場代理人、作業責任者及び安全衛生責任者は工事着手前に各々の経歴書を添付して当社へ届出ており、当社はそれを審査し適任者であることを確認して承認している。

(3) 施工管理及び指導

a. 施工業者の選定

施工業者は調査の目的に応じ、その経歴、技術内容等を配慮して選定した。第1.2.3.1.5.1表に調査工事別施工業者一覧表を示す。

b. 施工業者の指導

施工業者は施工管理体制及び作業方法については工事仕様書によって指示するとともに、作業関係者に対しては施工業者の工事責任者によりその周知徹底をはからせた。

c. 作業関係資料の取扱い

施工業者の作業日報については、様式の統一をはかるとともに、作業関係資料の提出、保管等については取扱いを厳正にするように留意させた。

(4) 地質調査結果の評価、とりまとめ

地質調査終了後、諸資料については土木部原子力安全審査担当、原子力建設担当及び現場機関土木担当と、社外の学識経験者、研究機関等の調査計画策定の体制に準じた体制で分析検討し、十分な評価を経て申請書としてとりまとめを行った。

第1.2.3.1.2.1表　敷地周辺地域の地質系統表

時代			岩層名			概要
新生代	第四紀	現世	沖積層		Q	諸河川及び海浜沿いに分布し、礫、砂及び粘土等から成る。
			砂丘堆積層		Sa	海浜の堆積砂層。
		更新世	扇状地堆積物 段丘堆積物		Di	後背地を構成している基盤岩の砂岩、頁岩、花崗岩類等の巨礫や粘土、砂より成る。
			火山砕屑岩類		Si	軽石凝灰岩類(シラス)、溶結凝灰岩類(灰石)等。 主として姶良、阿多両火山の噴出物(いわゆる阿久根溶結凝灰岩類を含む)。
		更新世～鮮新世	国分層・永野層 吉田貝層		K	いずれも凝灰岩、砂岩、泥岩及び礫岩よりなっており、一般に植物化石、貝化石を含む。
	新第三紀	更新～中新世	火山岩類	玄武岩類	B	主に橄欖石玄武岩類溶岩で、川内川流域に国分層群や安山岩類を覆って分布している。
				石英安山岩及び流紋岩	D	大口付近に小分布しており、一部に角礫状流紋岩も見られる。
				角閃石安山岩類	HA	輝石安山岩に比して分布は少ないが、広域にわたって見られる。溶岩を主とするが、部分的に凝灰角礫岩も見られる。
				輝石安山岩類	PA	火山岩類のうちで最も広い分布をもち、主に溶岩と凝灰角礫岩の互層で、ほぼ全域に広く分布する。その一部は串木野、大口などの金鉱床の母岩で、しばしばプロピライト化している。
		中新世	貫入火成岩類	花崗閃緑岩類	G	中新世に貫入したもので、周囲の四万十層群に接触熱変質を与えている。紫尾山西方、伊集院南西方及び甑島列島に分布している。
				玢岩	Py	花崗岩類と同様に、四万十層群に貫入し、紫尾山西方に多くの岩脈を成して分布している。
新生代前期～中生代後期			基礎岩類	上甑島累層	Ka	砂岩、泥岩より成り、古第三系の赤崎層に対比される。主として上甑島に分布している。
				姫浦層群	Hi	主として砂岩、シルト岩、泥岩より成り、化石より上部白亜系とされている。下甑、中甑の両島と上甑島の一部に分布している。
				四万十層群	S	主として砂岩、頁岩の互層から成る。花崗閃緑岩類や玢岩の貫入を受けて、局部的にホルンフェルス(白亜紀～古第三紀)。(東郷層群、高城累層、牛の浜累層、宮之城累層、瀬戸口累層)
				久見崎累層	Ku	砂岩、礫岩、頁岩から成る。川内原子力発電所の東側のみに露出する(白亜紀前期、秩父累帯後期と推定される)。
中生代前期～古生代				阿久根・川内古生層	P	粘板岩、砂岩、礫岩を主とし、時にチャート、石灰岩、輝緑凝灰岩などを伴う(二畳紀～ジュラ紀前期？、秩父累帯に属すものと推定される)。

第1.2.3.1.2.2表　出水断層沿いの地質・地形・断層運動の時代関係

Chida・(1972)による

時代		地質	地形	断層運動
完新世		沖積層	沖積平野	
更新世	後期	新期河川堆積物Ⅱ	低位段丘Ⅱ	
		新期河川堆積物Ⅰ	低位段丘Ⅰ	
		姶良軽石流堆積物	シラス台地	③ 逆・右ずれ断層
	中期			
		古期河川堆積物	高位段丘	
	前期			② ？
鮮新－更新世		古期溶結凝灰岩	丘陵地	
鮮新世				① 正断層
中新世		矢筈岳安山岩類	山地	
中生代		四万十層群	丘陵と山地	

第1.2.3.1.2.3表　川内川前面海域地層区分一覧表

	分布範囲	地質構造	推定 岩質及び生成年代	推定 断層の位置及び走向	備考
A層	1．調査区域の全域の海底を被覆して分布。 2．層厚5～20m程度。	1．水平な層理を有する。	現世ないし更新世の未固結の砂層及び泥層。	な　し	※　A層下部の礫層の^{14}C年代測定より約6,000年を示す。
B層	1．調査区域の大半にわたってA層の下位に分布。 2．層　厚 C層上位15～20m程度。 V層上位約30mの所もある。	1．C層の上位層は境界で不整合。 2．V層の上位層では一部V層との境界不めいりょう。	※　第四紀更新世（洪積世）の含礫凝灰質泥岩層。	な　し	※　推定理由 イ．層理面が水平。 ロ．C層とは不整合であるがA層とは整合 ハ．敷地前面海域ボーイングより（海岸構造物用）礫は砂岩、珪岩、安山岩円礫～亜角礫で径は5～50㎜、基質は砂質粘土で一般に手で破壊できるほどの固結度で層理が認められる。 N値23～49程度。 ニ．弾性波速度1.7㎞／sより判断
C層	調査区域のうち海岸部を除く大部分の海底のB層又はA層の下位に分布。	1．層理面はおおむね明瞭。 2．一般に緩傾斜の褶曲構造（平均7.8°　最大17°）。 3．V層と不整合。 4．D層と不整合。	※　新第三紀の堆積岩類。	①　No.8　測点4～5 走向　E－W ②　No.105　測点10～11 走向　N－S　C層	※　推定理由 イ．V層の上位に不整合に接している。 ロ．C層内にゆるい褶曲構造を示している。 （平均7.8°　最大17°） ハ．弾性波速度（2.1±0.1㎞／s）より判断。
V層	調査区域のうち海岸から2.0～2.5㎞の範囲で、B層又はA層の下位に分布。	1．所々に上位のB層との境界外不めいりょう。 2．海岸より2.0～2.5㎞の箇所のC層内に潜入している。（西傾斜）	※　新第三紀中新世～鮮新世の火山岩類。	③　No.103　測点22～23 走向　N－S ④　No.104　測点5～6 走向　N－S ⑤　No.3　測点7～8 走向　SW－NE ⑥　No.106　測点18～19 走向　N－S　C層～V層	※　推定理由 イ．記録パターン。 ロ．ボーリングS－1孔で角閃石安山岩類を確認。
D層	調査区域の沖合側の一部に主としてC層の下位層として分布。	1．層理面はC層に比してめいりょうで連続性に乏しい。 2．所々に急傾斜の褶曲構造を形成している。 3．C層と不整合に接している。	※　新第三紀中新世のやや硬質な堆積岩類。	⑦　No.101　測点4～5 走向　N－S ⑧　No.2　測点4～5 走向　E－W　V層 ⑨　No.102　測点24～25 走向　N－S　D層	※　推定理由 イ．C層と不整合に接する。 ロ．急傾斜の褶曲構造を有する。

第 1.2.3.1.2.4 表　半径5㎞内のリニアメント

場　　所	方　向	長さ (約㎞)	通過する基盤の岩石
月　屋　山　東　側	NWN－SES	1	天狗鼻角閃石安山岩類
敷　地　東　部	NS	1.3	久見崎累層と敷地の阿久根・川内古生層
敷　地　南　東　方	NS	1.8	天狗鼻角閃石安山岩類、久見崎累層
敷　地　南　東　方	NW－SE	1.5	串木野輝石安山岩類と天狗鼻角閃石安山岩類
柳　山　北　側	ENE－WSW	2	川内輝石安山岩類
寄　田　町　寄　田	NS	1	天狗鼻角閃石安山岩類と寄田輝石安山岩類
寄田町新田－犬辻鼻	NNE－SSW	2.5	串木野輝石安山岩類と天狗鼻角閃石安山岩類
寄　田　町　上　野	NW－SE	1.7	串木野輝石安山岩類
池　ノ　段　東　方	NW	0.2	〃

第1.2.3.1.2.5表　海　底　地　質　区　分

地層区分	推定岩質及び生成年代	分　布　範　囲
A　層	現世ないし更新世の砂層及び泥層	1. 西方、中ノ瀬、中甑島で囲まれる範囲及び上甑島北東部に分布 2. 層厚2～25m程度
B　層	第四紀更新世(洪積世)の含礫凝灰質泥岩層	1. 上甑島北東部及び西方から串木野前面海域にかけて分布し、その大部分は露出しているがA層分布範囲では、その下位に分布 2. 層厚10～30m程度
C_1 層	新第三紀鮮新世～第四紀更新世の半固結～固結の堆積岩類	1. 甑島列島南東部の海域に広く分布し、上甑島付近でB層又はA層の下位に位置するが大部分は露頭 2. 層厚10～140m
C_2 層	新第三紀の固結した堆積岩類	1. 調査海域に広く分布し、中の瀬付近で露頭するが大部分はA、B又はC_1層の下位に広く分布 2. 層厚10～400m
D　層	新第三紀中新世のやや硬質な堆積岩類	1. 調査海域の甑島列島南東部及び西方～串木野沿岸部を除く区域に広く分布し、B、C_2又はC_1層の下位に分布 2. 層厚50m以上
V　層	新第三紀中新世の火山岩類	西方から串木野にかけての沿岸部沖合に2～4㎞の範囲でB層又はA層の下位に分布
E　層	古第三紀及び中生代の堆積岩類並びに火成岩及び変成岩類	甑島列島沿岸部から沖合にかけて2～9㎞、敷地前面海域の前記を除く全域でD層の下位に深く分布

第1.2.3.1.2.6表　地層の推定年代及び陸域地質との関係

年代			海域地質（推定岩質）		陸域地質
第四紀	現世		A（砂層・泥層・礫層）	⟷	砂層・礫層
	更新世		B（凝灰質砂岩・泥岩）	⟷	凝灰質砂岩・泥岩
第三紀	新第三紀	鮮新世	C_1（半固結～固結の堆積岩） C_2（固結した堆積岩類）	⇠⇢	大阪層群(鮮新世末～更新世前期)相当と推定 な　し
		中新生	D（砂岩・泥岩） V（火山岩類）	⟷	串木野輝石安山岩 凝灰質岩 天狗鼻角閃石安山岩 寄田輝石安山岩
	古第三紀		E 甑島の古第三系、白亜紀の堆積岩及び火成岩並びに双子島付近の古期変成岩及び火成岩類	⟷	上甑島累層
中生代				⟷	久見崎累層、姫浦層群
				⟷	領家帯、変成岩類
古生代					阿久根・川内古生層

凡例
- ——— 主として整合
- ～～～ 主として不整合
- ------ 接合せず
- ⟷ 対応の認められるもの

第1.2.3.1.2.7表　地質境界面の推定断層

断層 No.	測線 No.	測点 ＃	断層推定根拠	変位を受けていない上位層	備　考
F－3	2－2	23.5	E層とC_2層との境界の付近でC_2層に乱れが認められる。	C_1層 B層	
F－5	4－2	30.5	E層とC_1、C_2層との境界面近傍でC_1、C_2層層理面がE層側に落ち込んでいる。		上位のA層にC_1、C_2層の落ちとは逆の東落ちの地層の乱れがある。
F－11	5－2	5	E層とC_1、C_2及びD層との境界面近傍でC_1、C_2、D層層理面がE層側に落ち込んでいる。	A層	
F－13	7	47	同　上	分布せず	海底地形に約40mの段差があり西側（E層側）が高くなっている。

第1.2.3.1.2.8表　新期堆積岩（D、C_2、C_1層）中の断層一覧表

断層 No.	測線 No.	測点 #	落ちの方向	落差 (m)	断層の存在する地層	断層変位を受けていない上位層
F－1	1－2	37	東	3	C_1、C_2	B
2	1－2	12	東	5	C_2、C_1下部	B
4	3－2	26	東	12	D	C_2、A
6	4－2	27	東	5	D、C_2	C_1、B, A
7	〃	21	東	8	D上面	C_2、C_1、A
8	4－1	34.5	東	10	D	C_2、B, A
9	〃	26	東	5	D	B、A
10	〃	18	西	3	D	B、A
12	6－2	18	西	10以下	D	C_2、C_1、B
14	7	14	東	30	D、C_1下部	C_1上部、B
15	〃	8.5	東	14	D、C_1下部	C_1上部、B
16	〃	8	西	18	D、C_1下部	C_1上部、B
17	8	7	西	8	D	C_2
18	〃	10	東	4	D下部	D上部、C_2、C_1
19	〃	10.5	東	8	D下部	D上部、C_2、C_1
20	〃	11	東	2	D下部	D上部、C_2、C_1
21	〃	24	東	4	D	D上部、C_2、C_1
22	〃	56	東	80	D	C_1
23	9	24	東	8	D	C_2、C_1
24	〃	14	西	4	D	C_1
25	〃	13	西	10	D	C_1
26	〃	10	西	8	D	C_1
27	101－1	35	南	4	D	D上部、C_2
28	〃	37	北	6	D	D上部、C_2

第1.2.3.1.3.1表　トレンチ内破砕帯（断層）の性状

破砕帯	走向・傾斜	幅（cm）	性　格　・　連　続　性
A	N10°　E／35°　NW	50～180	中生層と古生層を境する衝上断層
B	N60°　E／47°　NW	10～　50	Aに切られる。Aの派生断層と考えられる。
C	N63°　E／47°　NW	10～　20	Bと同性格
D	NS／85°　W	50	両側で地層はほとんど変わらない
E	N45°　W／50°　SW	700 （軽度）	地層を切るが両側で地層の方向は変化しない。延長上に露頭なし。
F	N7°　W／55°　SW	数	規模小さく、延長上に露頭なし
G	N8°　W／85°　SW	5～　15	〃
H	N25°　W／75°　SW	2～　4	〃
I	N63°　W／47°　SW	1～　3	Bと同性格

第1.2.3.1.4.1表　岩石供試体の形状と個数

供試体の採取位置	試験の種類	供試体の形状	個数
ブロックサンプル No.1 ～ No.6 ボーリングコア 650 654 658	一軸圧縮試験 超音波伝播速度測定	直径5cm　長さ10cmの円柱	247
	引張試験 密度、吸水率測定	直径5cm、長さ5cmの円柱	190
ブロックサンプル No.1 No.3 No.6 No.7	三軸圧縮試験	直径3.5cm　長さ7cmの円柱	124
計			561

第1.2.3.1.4.2表　試掘坑内における破砕帯の性状

番号	位　置	始点からの距　離（m）	走向・傾斜	幅（cm）	延　長（m）	記　事
①	Ｎ－Ｓ坑	N坑より 13～15	N55° W／25° NE	10～20	10～20	境界部に幅1cmの灰色粘土、幅2～3cmの方解石、石英脈を挟む礫岩破砕
②		32～33	N56° W／78° NE	25～40	40～60	部分的に灰色粘土を挟む角礫状の礫岩破砕
③		40～42	N75° E／56° NW	10～40	約20	礫岩が軽度に破砕、一部に1～2cmの粘土を挟む
④		80～85	N35° E／70° NW	10～30	約30	境界部の一部に幅1cmの黒色粘土、角礫化した比較的固結度の高い礫岩破砕
⑤	Ｗ－Ｅ坑	W坑より 34	N32° E／45° NW	30～45	約30	礫岩と粘板岩を境とする主として粘板岩破砕、局部的に破砕幅90cm
⑥		46～47	N43° E／51° SE	30～50	約30	小礫状乾質の礫岩破砕、部分的に幅1～3cmの黒～灰色粘土化、S壁では粘板岩C_L級
⑦		51	N20° E／65° NW	20～40	30～50	一部粘土化、境界部に幅1～2cmの灰色粘土を挟む砂岩破砕
⑧		111～114	N5° E／64° NW	140～200	約130	礫岩、砂岩、粘板岩の破砕小角礫化。境界部に黒～灰色粘土を挟む。部分的にスリッケンサイド、帯内にC_L級岩盤挟在
⑨		128	N22° E／80° NW	90～120	60～80	粘板岩軽度の破砕、部分的に粘土化
⑩	斜　坑	斜坑口より 35～38	N10° E／12° NW	100～130	20～50	砂岩、粘板岩の破砕、境界部に5～10cmの石英方解石レンズ
⑪		58～60	N52° E／27° NW	5～40	約30	礫岩が軽度に破砕、一部に幅2～4cmの粘板岩の破砕粘土化
⑫	Ｎ－Ｓ坑	N坑より 20～30	N50° ～70° W／6° ～13° NE	1～25	約20	水平な傾斜の破砕帯で、巾、方向は不規則0.5～1cmの粘土を所々に伴なう
	斜　坑	斜坑口より 70				
⑬	追　跡　坑	E坑交点より 20	N70° ～80° E／50° ～70° NW	数cm～30	約30	主として礫岩破砕

第1.2.3.1.4.3表　岩石試験結果平均値表(ブロックサンプル)(1)

岩石名 (岩級または 層理方向)		礫岩 (C_H)	礫岩 (C_M)	粘板岩 C_M (層理に平行)	粘板岩 C_M (層理に直角)	砂岩 (C_H)	砂岩 (C_M)	備考
採取位置		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
密度 (g/cm^3)	乾燥	12.692	2.693	2.687	2.706	2.689	2.693	
	自然	2.697	2.699	2.695	2.716	2.695	2.699	
	飽和	2.700	2.701	2.698	2.723	2.697	2.701	
吸水率 (%)		0.30	0.29	0.38	0.62	0.29	0.28	
自然状態の飽和度 (%)		78.1	79.7	66.6	58.6	76.4	82.8	
有効間隙率 (%)		0.81	0.78	1.01	1.69	0.78	0.76	
P波速度 (km/s)	乾燥	5.11	5.11	4.92	4.96	4.96	5.28	
	自然	5.11	5.15	5.13	4.88	5.27	5.19	
	飽和	5.22	5.21	5.20	5.01	5.26	5.30	
S波速度 (km/s)	乾燥	2.70	2.72	2.59	2.56	2.58	2.57	
	自然	2.83	2.59	2.66	2.47	2.60	2.59	
	飽和	2.72	2.63	2.47	2.44	2.56	2.65	
動弾性係数 ($\times 10^5 kg/cm^2$)	乾燥	5.24	5.29	4.82	4.76	4.81	4.87	
	自然	5.65	4.92	5.12	4.49	4.99	4.95	
	飽和	5.38	5.09	4.56	4.45	4.83	5.15	
動的ポアソン比	乾燥	0.31	0.30	0.31	0.32	0.31	0.34	
	自然	0.28	0.33	0.32	0.33	0.34	0.33	
	飽和	0.31	0.33	0.36	0.34	0.35	0.33	

第1.2.3.1.4.3表　岩石試験結果平均値表(ブロックサンプル)(2)

岩石名 (岩級または 層理方向)		礫岩 (C_H)	礫岩 (C_M)	粘板岩 C_M (層理に平行)	粘板岩 C_M (層理に直角)	砂岩 (C_H)	砂岩 (C_M)	備考
採取位置		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
引張強度 (kg/cm^2)	乾燥	116	96	91	52	78	111	
	自然	95	109	118	45	77	106	
	飽和	95	96	92	35	98	100	
一軸圧縮強度 (kg/cm^2)	乾燥	1,481	1,443	814	960	1,589	1,111	
	自然	1,200	1,153	850	833	953	1,070	
	飽和	1,061	1,000	597	937	1,042	959	
静弾性係数 ($\times 10^5 kg/cm^2$)	乾燥	3.84 (5.86)	3.40 (6.27)	2.86 (6.39)	2.62 (5.69)	3.31 (5.75)	3.12 (6.94)	上段はダイヤルゲージの値 下段( )内はストレインゲージの値(応力0～100kg／cm^2)
	自然	3.35 (6.06)	2.91 (5.11)	2.86 (6.20)	2.49 (4.53)	3.16 (5.40)	3.21 (6.99)	
	飽和	3.49 (6.28)	3.06 (6.11)	2.28 (5.49)	2.08 (4.10)	3.16 (6.48)	3.14 (6.43)	
静的ポアソン比	乾燥	0.18	0.18	0.21	0.20	0.19	0.24	
	自然	0.23	0.20	0.23	0.24	0.25	0.24	
	飽和	0.26	0.24	0.23	0.25	0.22	0.23	

第1.2.3.1.4.4表　岩石試験結果平均値表(ボーリングコア)

採取位置	ボーリング 650	ボーリング 654	ボーリング 658	備考
密度 (g/cm^3) (自然)	2.689	2.691	2.690	
吸水率 (%)	0.39	0.14	0.44	
有効間隙率 (%)	1.04	1.56	1.17	
P波速度 (km/s) (自然)	5.44	5.26	5.39	
S波速度 (km/s) (自然)	2.60	2.59	2.77	
動弾性係数 ($\times10^5kg/cm^2$) (自然)	5.14	4.93	5.59	
動的ポアソン比 (自然)	0.35	0.34	0.32	
引張強度 (kg/cm^2) (自然)	80	88	66	
一軸圧縮強度 (kg/cm^2) (自然)	969	7.26	982	
静弾性係数 ($\times10^5kg/cm^2$) (自然)	2.80 (6.02)	2.81 (5.22)	2.69 (6.10)	上段はダイヤルゲージの値、下段( )内はストレインゲージの値(応力0～100kg/cm^2)
静的ポアソン比 (自然)	0.21	0.23	0.22	

第1.2.3.1.4.5表　一軸圧縮強度平均値及び変動係数（ブロックサンプル）

岩石名	採取位置	岩級又は層理方向	状態	一軸圧縮強度		備考
				平均値±標準偏差	変動係数（%）	
礫岩	No.1	C_H	乾燥	1481±340	23.0	
			自然	1200±234	19.5	
			飽和	1061±204	19.2	
礫岩	No.2	C_M	乾燥	1443±155	10.8	
			自然	1153±185	16.0	
			飽和	1000±178	18.0	
粘板岩	No.3	C_M 層理に平行	乾燥	814± 99	12.2	
			自然	850±155	18.3	
			飽和	597±142	23.8	
粘板岩	No.4	C_M 層理に直角	乾燥	960±163	17.0	
			自然	833±155	18.6	
			飽和	937±203	21.7	
砂岩	No.5	C_H	乾燥	1589±333	21.0	
			自然	953±223	23.4	
			飽和	1042±186	17.8	
砂岩	No.6	C_M	乾燥	1111±231	20.8	
			自然	1070±145	13.5	
			飽和	959±132	13.7	

第1.2.3.1.4.6表　一軸圧縮強度平均値及び変動係数（ボーリングコア）

岩石名	採取位置	岩級	状態	一軸圧縮強度（kg/cm^2）		備考
				平均値±標準偏差	変動係数（%）	
礫岩	650 654 658	C_H	自然	907±261	28.8	
		C_M	自然	759±131	17.3	
砂岩	650 658	C_H	自然	936±412	44.0	
		C_M	自然	850	－	

第1.2.3.1.4.7表　三軸圧縮試験結果平均値表

岩石名	採取位置	岩級又は層理方向	状態	せん断強度 τ_0(kg/cm^2)	内部摩擦角 ϕ
礫岩	No.1	C_H	乾燥	170	50°
			自然	180	53°
			飽和	135	49°
礫岩	No.7	C_M	乾燥	160	54°
			自然	155	49°
			飽和	120	48°
粘板岩	No.3	C_M 層理に平行	乾燥	135	51°
			自然	150	45°
			飽和	115	44°
砂岩	No.6	C_M	乾燥	155	50°
			自然	190	56°
			飽和	130	47°

第1.2.3.1.4.8表　岩盤の変形試験による静弾性係数

測点	岩　質	肉眼による岩級	載荷の方向	静弾性係数(kg/cm^2)		岩盤の状況
				荷重範囲 5～10kg/cm^2	荷重範囲 60～70kg/cm^2	
J－1	礫　岩	C_M～C_L	鉛　直	6,000	12,200	①破砕帯の側近、方解石石英脈を挟む
J－2	礫　岩	C_H	〃	25,500	60,900	堅硬、緻密であるが、稀に亀裂がみられる
J－3	礫　岩	C_H～M	〃	76,300	158,500	堅硬、緻密
J－4	礫　岩	C_H～C_M	〃	17,200	32,800	④破砕帯の側近、堅硬だがやや亀裂発達
J－5	粘板岩	C_L	〃	4,000	5,800	節理発達、やや軟弱
J－6	砂　岩	C_M	〃	18,900	27,400	幅2cmの粘板岩、幅1～2cmの石英脈挟む
J－7	粘板岩	C_L	〃	4,600	5,700	節理発達、やや軟弱
J－8	砂　岩	C_H	〃	21,100	57,600	部分的に粘板岩を挟む石英脈発達するが堅硬
J－9	礫　岩	C_M	〃	10,800	23,500	亀裂は比較的少いがやや脆弱化している
J－10	礫　岩	C_H～B	〃	29,200	71,500	堅硬、緻密
J－11	礫　岩	C_H～B	〃	36,300	55,000	堅硬、緻密であるが、稀に亀裂がみられる

（関連頁　6-3-74）

第1.2.3.1.4.9表　破砕帯の変形試験による静弾性係数

測　点	載荷の方向	静弾性係数(kg/cm^2)		摘　要
		荷重範囲 2～3kg/cm^2	荷重範囲 5～6kg/cm^2	
J－F	層に平行	1,700	2,400	

第1.2.3.1.4.10表　ボーリング孔内載荷試験による静弾性係数と岩石の一軸圧縮強度(1)

標　高 (EL.m)	岩質	肉眼による 岩　　級	静弾性係数 (kg/cm^2)	岩石の一軸 圧縮強度 (kg/cm^2)	備　　考
－ 17.76	礫　岩	C_M	20,000	－	
－ 20.46	礫　岩	C_H～C_M	24,000	733	
－ 24.23	礫　岩	C_H～C_M	60,000	974	
－ 26.61	礫　岩	C_H～B	60,000	1,234	
－ 27.46	礫　岩	C_H～B	80,000	991	
－ 30.66	礫　岩	C_H～B	18,000	662	
－ 32.56	礫　岩	C_M	14,000	－	
－ 34.06	礫　岩	C_M	7,900	－	
－ 38.97	礫　岩	C_H	20,000	627	
－ 40.09	細　粒 砂　岩	C_M	13,000	557	
－ 42.81	礫　岩	C_H	30,000	－	
－ 43.96	礫　岩	C_H	32,000	762	
－ 45.11	礫　岩	C_H	24,000	700	
－ 45.96	礫　岩	C_H	60,000	－	
－ 48.96	破砕帯	F	2,300	－	
－ 50.56	礫　岩	C_M	24,000	－	

第1.2.3.1.4.10表　ボーリング孔内載荷試験による静弾性係数と岩石の一軸圧縮強度(2)

標　高 (EL.m)	岩質	肉眼による 岩　　級	静弾性係数 (kg/cm^2)	岩石の一軸 圧縮強度 (kg/cm^2)	備　　考
－ 52.66	礫　岩	C_M	15,000	－	
－ 54.26	礫　岩	C_H	20,000	1,271	
－ 55.08	礫　岩	C_H	20,000	752	
－ 59.26	礫　岩	C_H	9,800	788	
－ 60.06	礫　岩	C_H	76,000	943	
－ 61.76	礫　岩	C_H	59,000	636	
－ 63.86	礫　岩	C_H	49,000	890	
－ 66.11	礫　岩	C_H	75,000	512	
－ 67.81	礫　岩	C_H	25,000	－	
－ 68.56	礫　岩	C_H	11,000	－	
－ 70.76	破砕帯	F	4,000	－	
－ 71.76	礫　岩	C_M	39,000	426	
－ 73.46	砂　岩	C_M	9,600	－	
－ 77.66	礫　岩	C_H	24,000	－	
－ 82.56	礫　岩	C_H	36,000	645	
－ 83.13	礫　岩	C_H	99,000	616	
－ 94.96	破砕帯	F	(220)	－	パッカーゴム破裂
－ 96.75	礫　岩	C_H	15,000	754	

第1.2.3.1.4.10表　ボーリング孔内載荷試験による静弾性係数と岩石の一軸圧縮強度(3)

標　高 (EL.m)	岩質	肉眼による 岩　　級	静弾性係数 (kg/cm^2)	岩石の一軸 圧縮強度 (kg/cm^2)	備　　考
－97.46	礫　岩	C_H	32,000	556	
－99.96	礫　岩	C_H～C_M	29,000	688	
－100.83	礫　岩	C_H～C_M	20,000	581	
－103.06	砂　質 粘板岩	C_M	56,000	－	
－104.46	砂　質 粘板岩	C_M	24,000	－	
－106.96	砂　質 粘板岩	C_M	9,900	－	

第1.2.3.1.4.11表　ボーリング孔内水平載荷試験による岩級別静弾性係数

肉眼による岩級	静弾性係数の範囲(kg/cm^2)	平均(kg/cm^2)	備　考
C_H	9,800～99,000	38,800	
C_M	7,900～56,000	19,300	
F	2,300～ 4,000	3,150	

第1.2.3.1.4.12表　せん断強度と内部摩擦角一覧表

肉眼による岩級	試　験　方　法	せん断強度 τ_0(kg/cm^2)	内部摩擦角 （ϕ）
C_H（礫　　岩）	ロ　ッ　ク　せ　ん　断　試　験	22.19	49° 25′
C_H（礫　　岩）	ブ　ロ　ッ　ク　せ　ん　断　試　験	23.63	46° 23′
C_M（礫　　岩）	〃	12.61	45° 19′
C_L（礫　　岩）	〃	1.92	43° 39′
破　砕　帯 （自　然　状　態）	〃	0.62	20° 34′
破　砕　帯 （飽　和　状　態）	〃	0.46	21° 48′

第1.2.3.1.4.13表　岩盤変形試験による静弾性係数

測　点	岩　質	肉眼による岩級	載荷の方　向	静弾性係数（kg/cm^2）		岩盤の状況
				荷重範囲 5～10kg/cm^2	荷重範囲 60～70kg/cm^2	
J－10	礫　岩	C_H～B	鉛　直	29,200	71,500	
	〃	〃	水　平	31,200	75,400	
J－9	〃	C_M	鉛　直	10,800	23,500	
	〃	〃	水　平	12,800	24,800	
J－7	粘板岩	C_L	鉛　直	4,600	5,700	層理に直角
	〃	〃	水　平	9,300	10,500	層理に平行

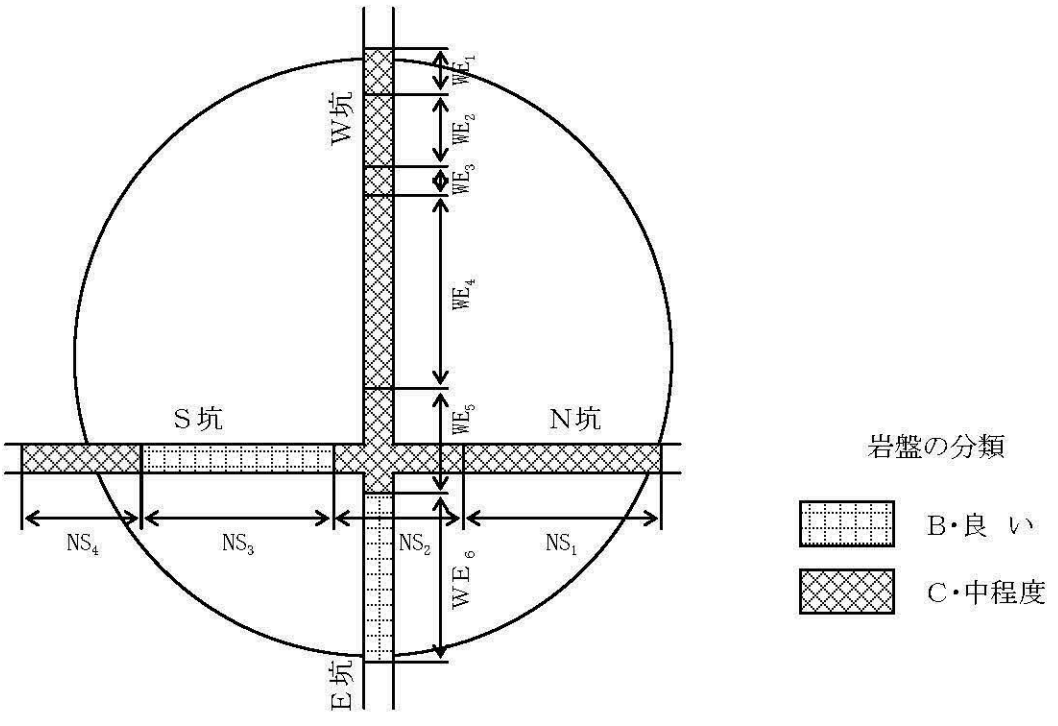
第1.2.3.1.4.14表　オーバーコアリング法による地圧測定結果一覧表

	応力成分を算出するのにデーターを用いた測定点番号	水平(X－Y)面内応力成分 (kg/cm^2)			鉛直方向応力成分 (kg/cm^2)
		X方向 σ_X	X－45°－Y方向 σ_S	Y方向 σ_Y	z方向 σ_Z
水　平ボーリング	H－1－1　H－1－2 H－2－1　H－2－2 H－3－1　H－3－2	＋10.4	＋ 8.9	＋ 9.2	＋ 6.7
鉛　直ボーリング	V－1－1 V－1－2 V－1－3	＋ 9.1	＋ 9.4	＋ 9.2	＋11.8

第1.2.3.1.4.15表　岩盤の良好度、亀裂係数

区間	岩石名	肉眼による岩盤区分	岩盤の動弾性係数 εd	岩盤の動弾性係数 Ed	良好度 εd／Ed	亀裂係数 (Ed－εd)／Ed	良好度、亀裂係数による岩盤の判定
WE_1	砂　岩	C_M	(kg/cm^2) 2.33×10^5	(kg/cm^2) 4.95×10^5	0.47	0.53	C ・中程度
WE_2	礫　岩	C_M	2.33	4.92	0.47	0.53	C ・中程度
WE_3	礫　岩	C_H	2.33	5.65	0.41	0.59	C ・中程度
WE_4	礫　岩	C_H	2.46	5.65	0.44	0.56	C ・中程度
WE_5	礫　岩	C_H	2.42	5.65	0.43	0.57	C ・中程度
WE_6	礫　岩	C_H	3.30	5.65	0.58	0.42	B ・良　い
NS_1	礫　岩	C_H	1.94	5.65	0.34	0.66	D≒C・中程度
NS_2	礫　岩	C_H	2.42	5.65	0.43	0.57	C ・中程度
NS_3	礫　岩	C_H	3.06	5.65	0.54	0.46	B ・良　い
NS_4	礫　岩	C_H	2.74	5.65	0.48	0.52	C ・中程度

※ 岩石の動弾性係数は、各九巻の岩種・岩級に対応する岩石試験の結果を用いた。

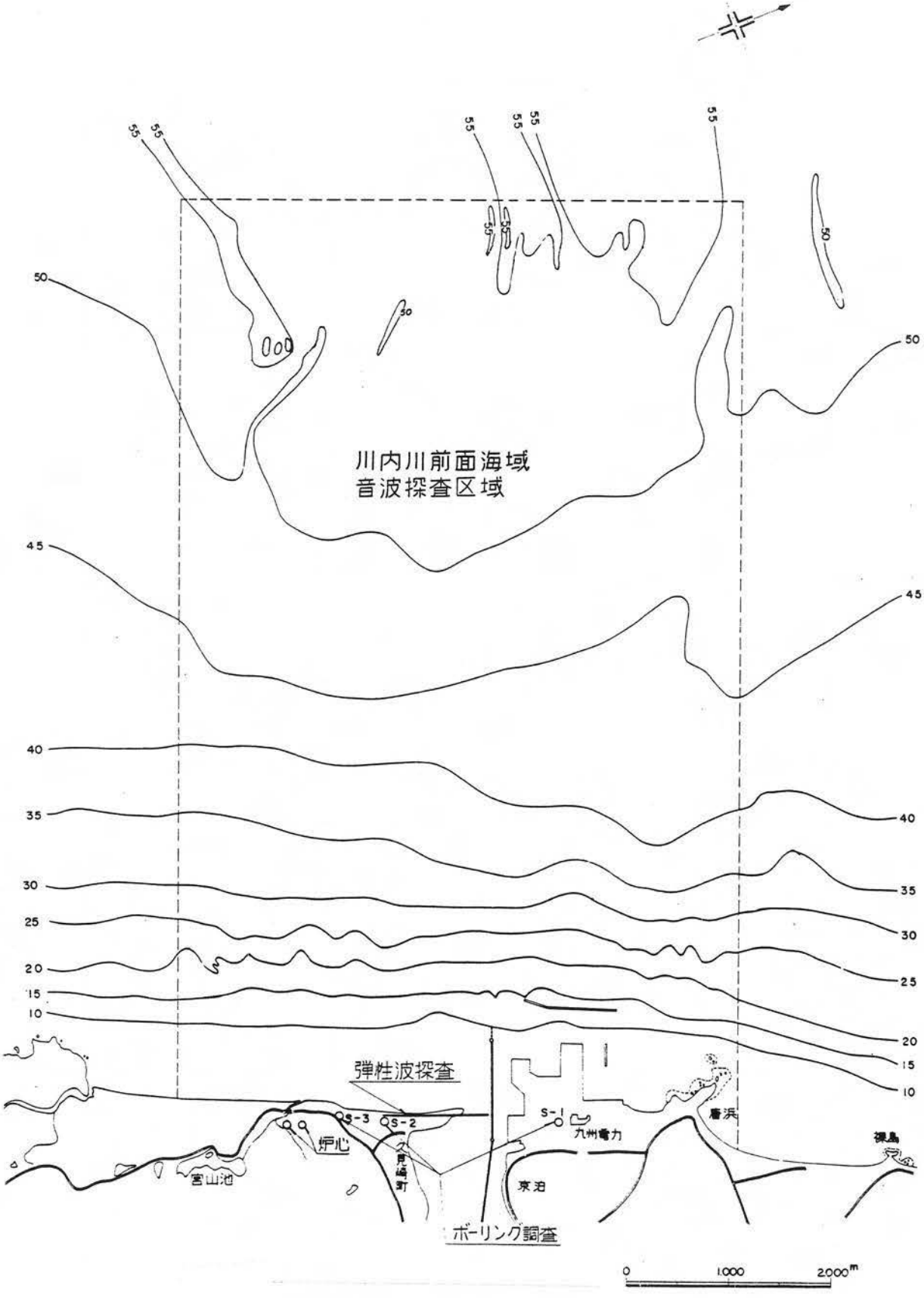


第1.2.3.1.4.16表　透水試験結果一覧表

項目 / 地層(岩級)	孔内微流速測定(cm/s)		土質試験(cm/s)		備　考
	測　定　値	平均値	ハーゼン法	クレーガー法	
沖　積　層 堆　積　層	－	－	2.2×10^{-6}	1.0×10^{-6} 以下 3.0×10^{-5}	
崩積土層	－	－	－	1.0×10^{-6} 以下	
破　砕　帯	2.1×10^{-5}～9.5×10^{-4}	5.4×10^{-4}	－	－	
D	1.3×10^{-3}～9.6×10^{-3}	5.4×10^{-3}	－	－	
C_L	3.2×10^{-6}～1.2×10^{-3}	2.4×10^{-4}	－	－	
C_M	1.6×10^{-6}～2.5×10^{-3}	3.3×10^{-4}	－	－	
C_H～B	1.6×10^{-6}～2.8×10^{-3}	1.8×10^{-4}	－	－	

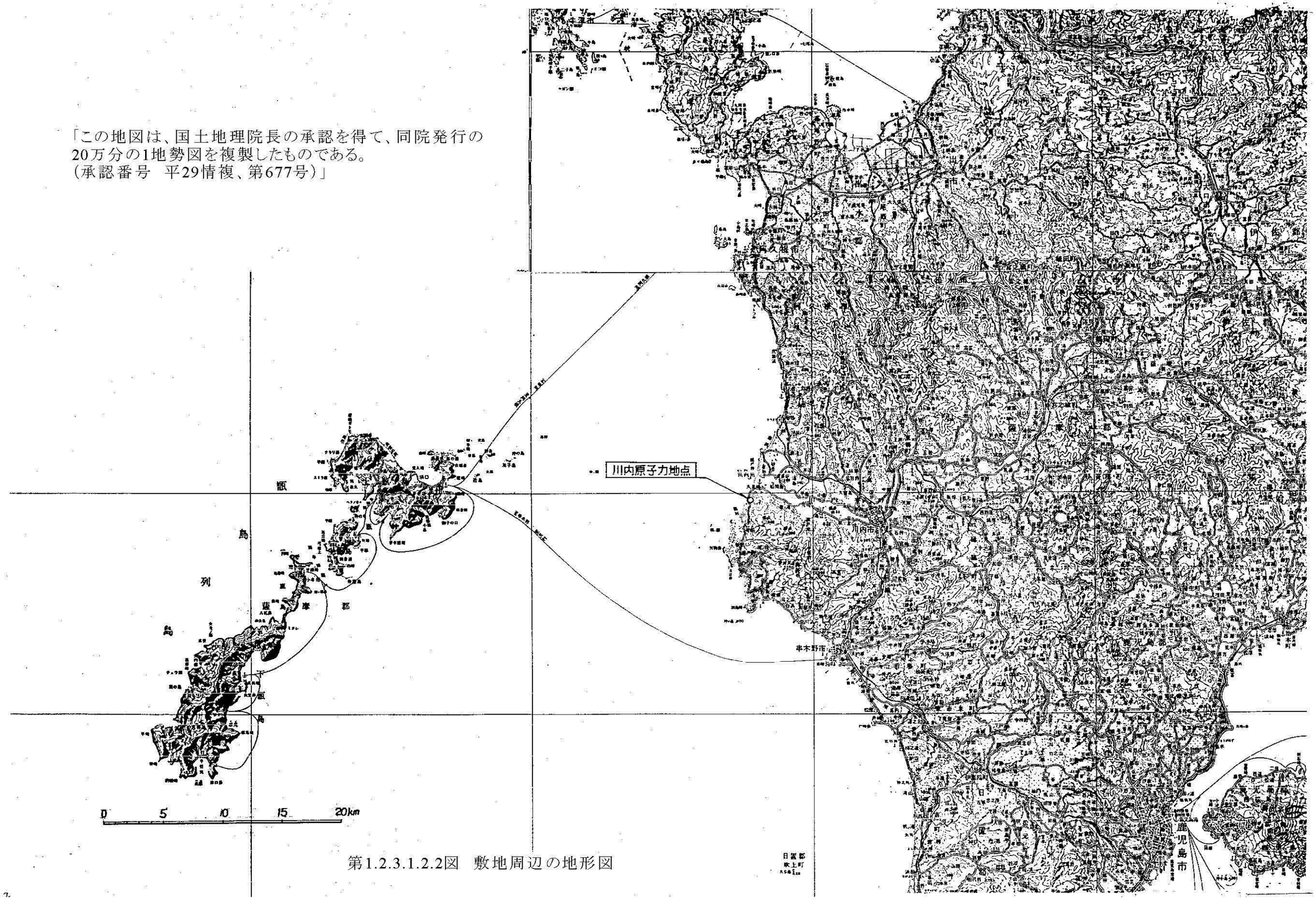
第1.2.3.1.5.1表　川内原子力発電所2号炉関連地質調査業者一覧表

調　査　名	実施年度	仕　　様	業　者　名	摘　　要
ボーリング調査工事	昭和42年度	44本	日本特殊土木工業㈱	陸上第1次
〃	〃　47　〃	陸上12〃 海上47〃	新日本基礎㈱	〃　2次 海上第1次
〃	〃　48　〃	34〃	㈱西日本地下工業	陸上第3次
〃	〃　50　〃	28〃	〃	海上第2次
〃	〃　50　〃	4〃	㈱応用地質調査事務所	陸上第4次
〃	〃　51　〃	17〃	〃	〃　追加
〃	昭和52年度 ～53年度	21〃	〃	2号炉予定地点
〃	〃　54　〃	9〃	〃	2号炉予定地点追加
試　掘　坑　工　事	昭和52年度 ～53年度	延長約320m	小牧建設㈱	2号試掘坑
弾　性　波　探　査	昭和42年度	地表弾性波	日本特殊土木工業㈱	敷地内予備調査
〃	〃　50　〃	川内川横断弾性波	日本物理探鉱㈱	
〃	〃　51　〃	地表弾性波	㈱応用地質調査事務所	
〃	〃　53　〃	2号試掘坑内	〃	
岩　石　試　験	〃　53　〃		〃	
〃	〃　53　〃		西日本技術開発㈱	
〃	〃　54　〃		〃	
岩　盤　試　験	〃　53　〃		〃	
〃	〃　54　〃		〃	
海　底　地　質　調　査	〃　51　〃	川内川前面海域	総合地質調査㈱	
〃	〃　54　〃	敷地周辺海域	〃	
諸　　試　　験	〃　54　〃	初期地圧測定他	㈱応用地質調査事務所	2号試掘坑

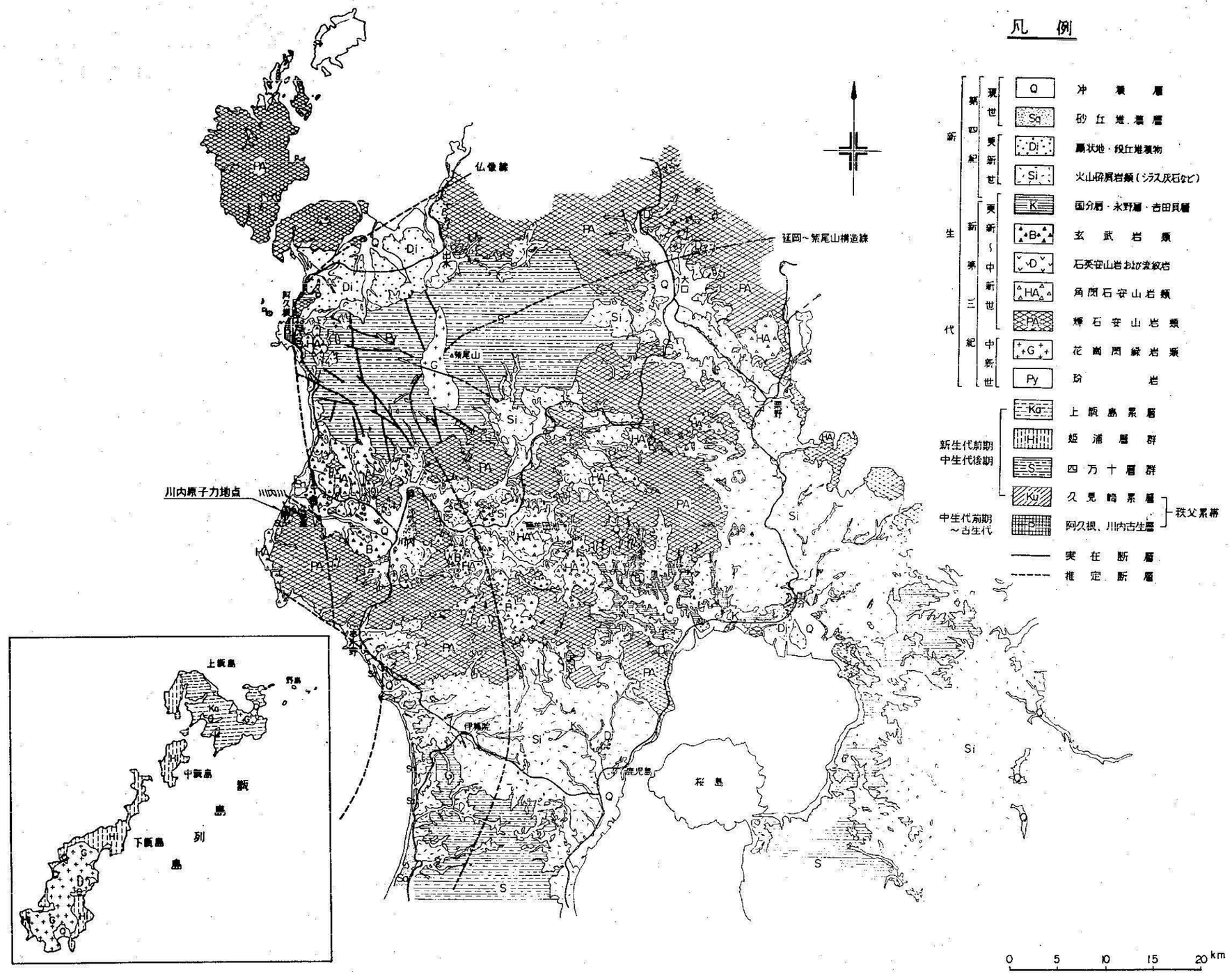


第1.2.3.1.2.1図　地質調査位置図

「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の
20万分の1地勢図を複製したものである。
（承認番号　平29情複、第677号）」



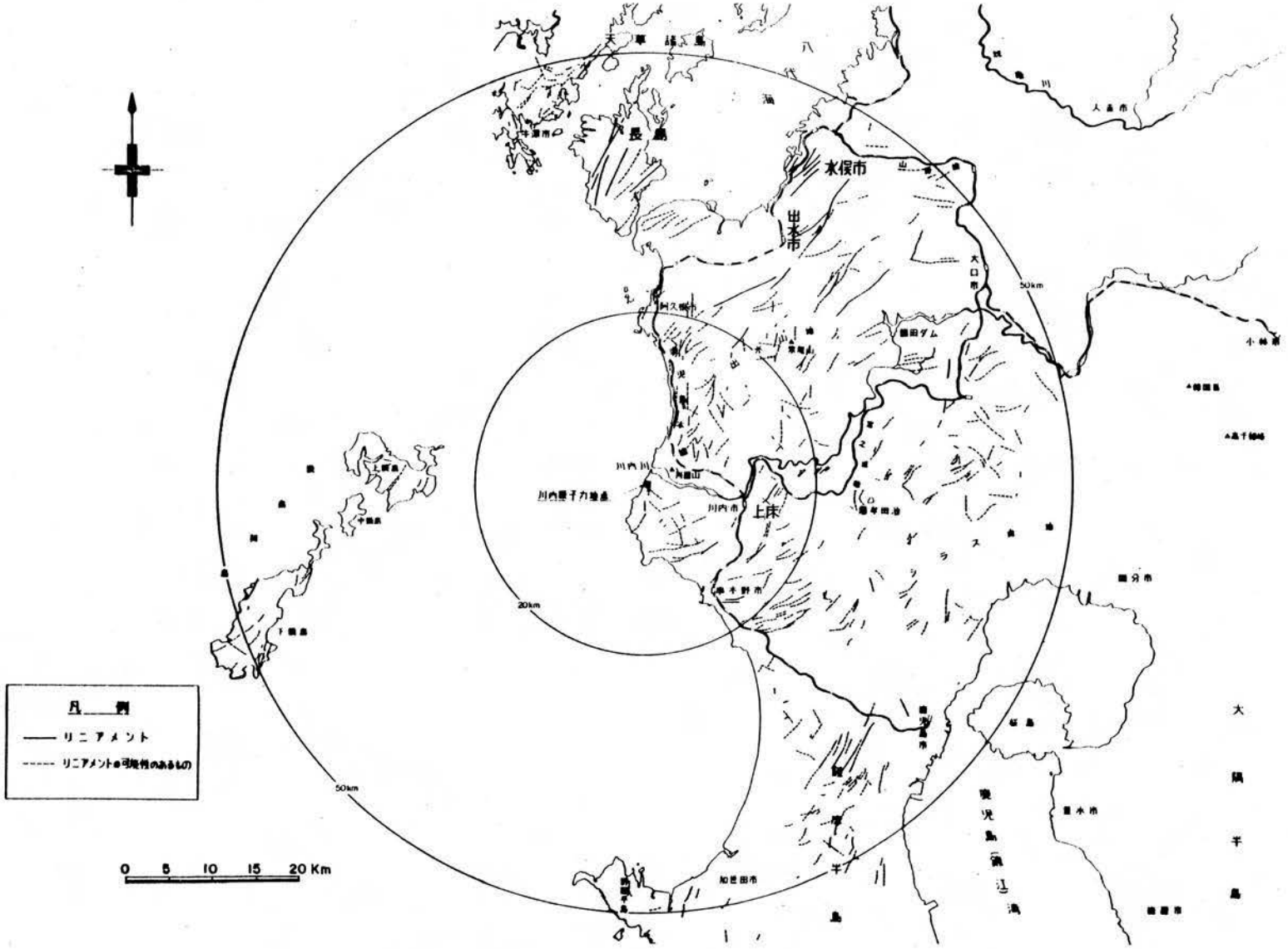
第1.2.3.1.2.2図　敷地周辺の地形図



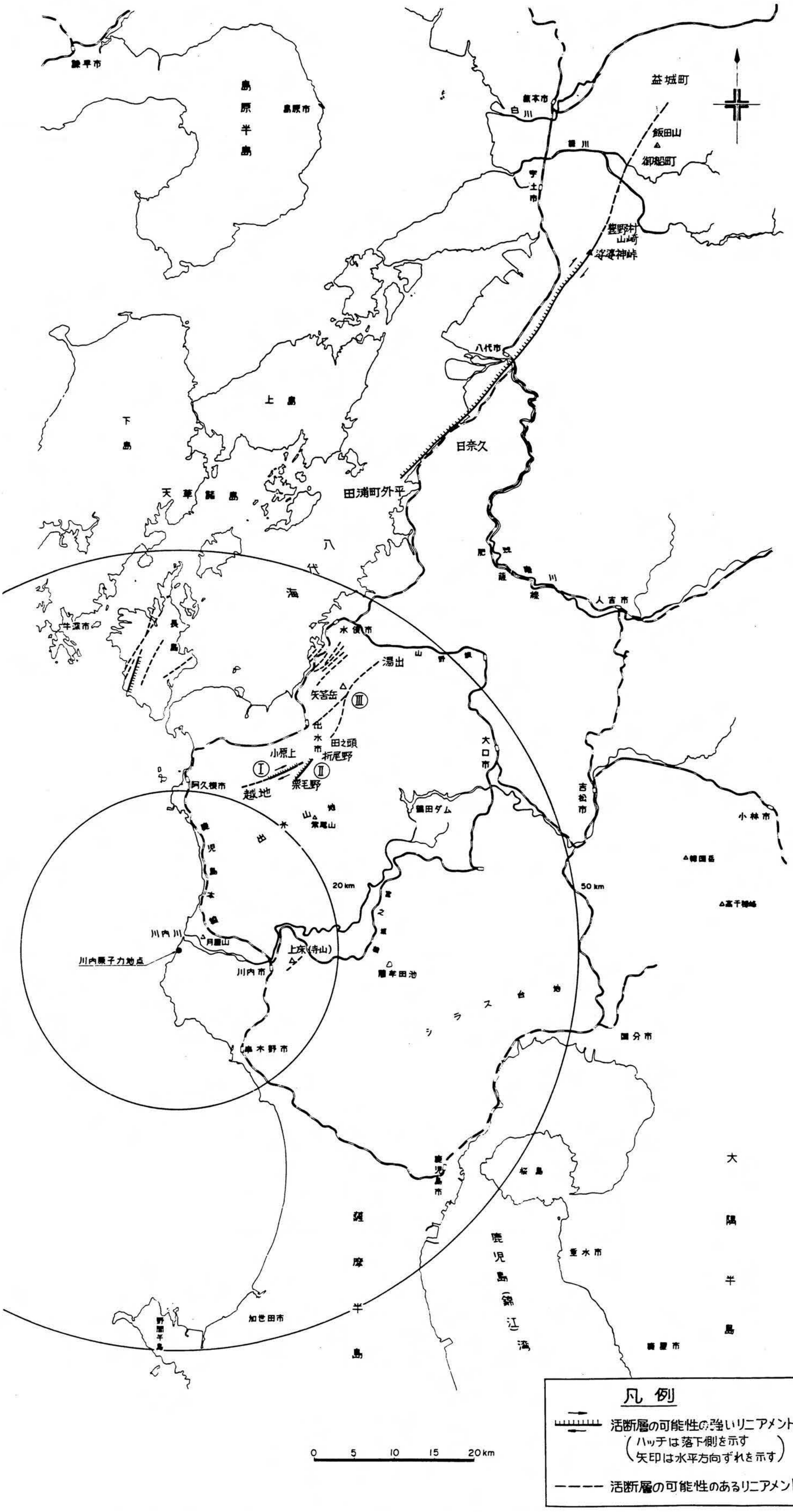
第1.2.3.1.2.3図　敷地周辺地域の地質図

「地質調査所発行 100 万分の 1 日本地質図(第 2 版)
1978 より複製した」
産業技術総合研究所　地質調査総合センター承認番号
第 50062020-A-20170913-001 号

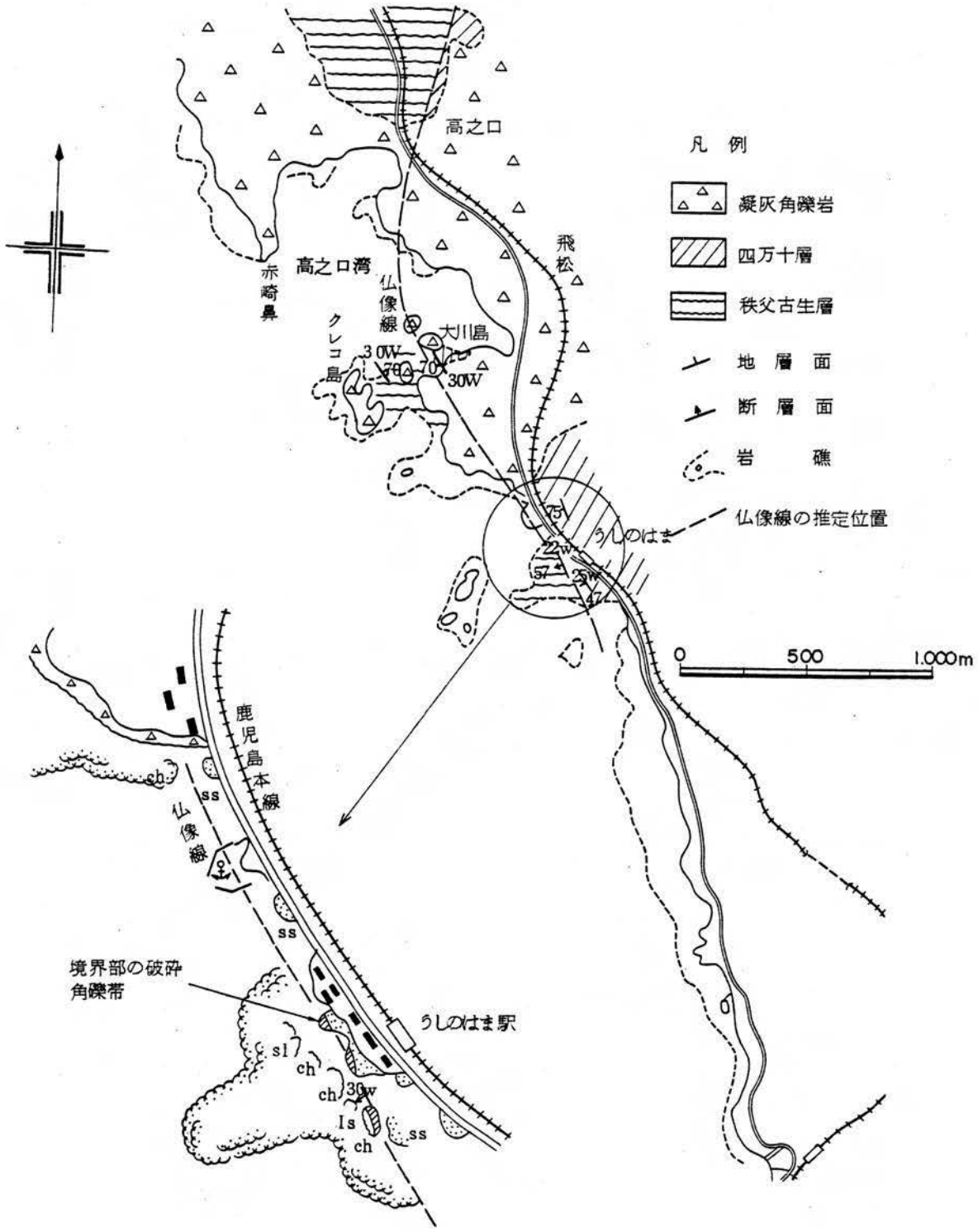
第1.2.3.1.2.4図 「日本地質図」による敷地周辺地質図



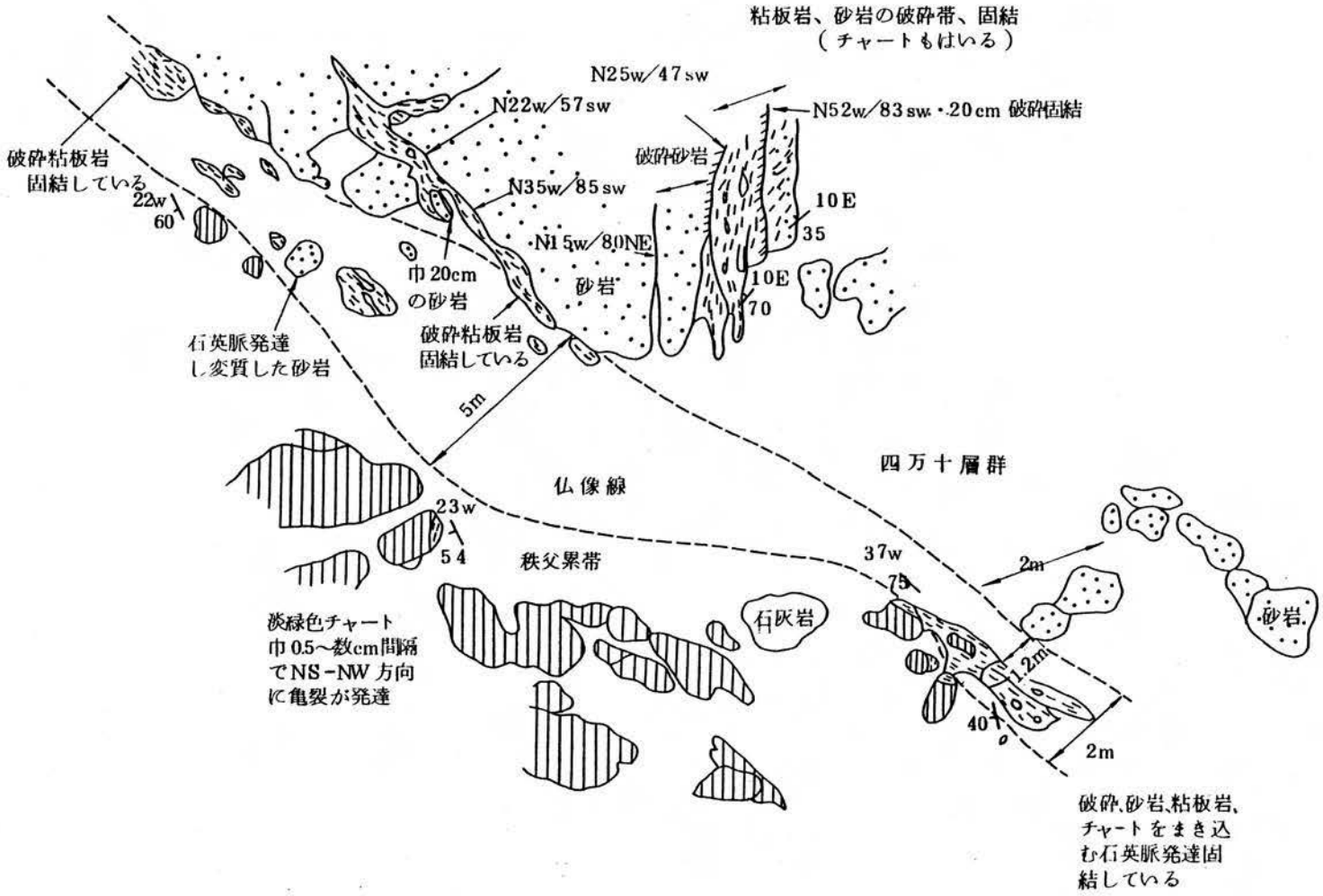
第1.2.3.1.2.5図　空中写真判読による川内地点周辺のリニアメント位置図



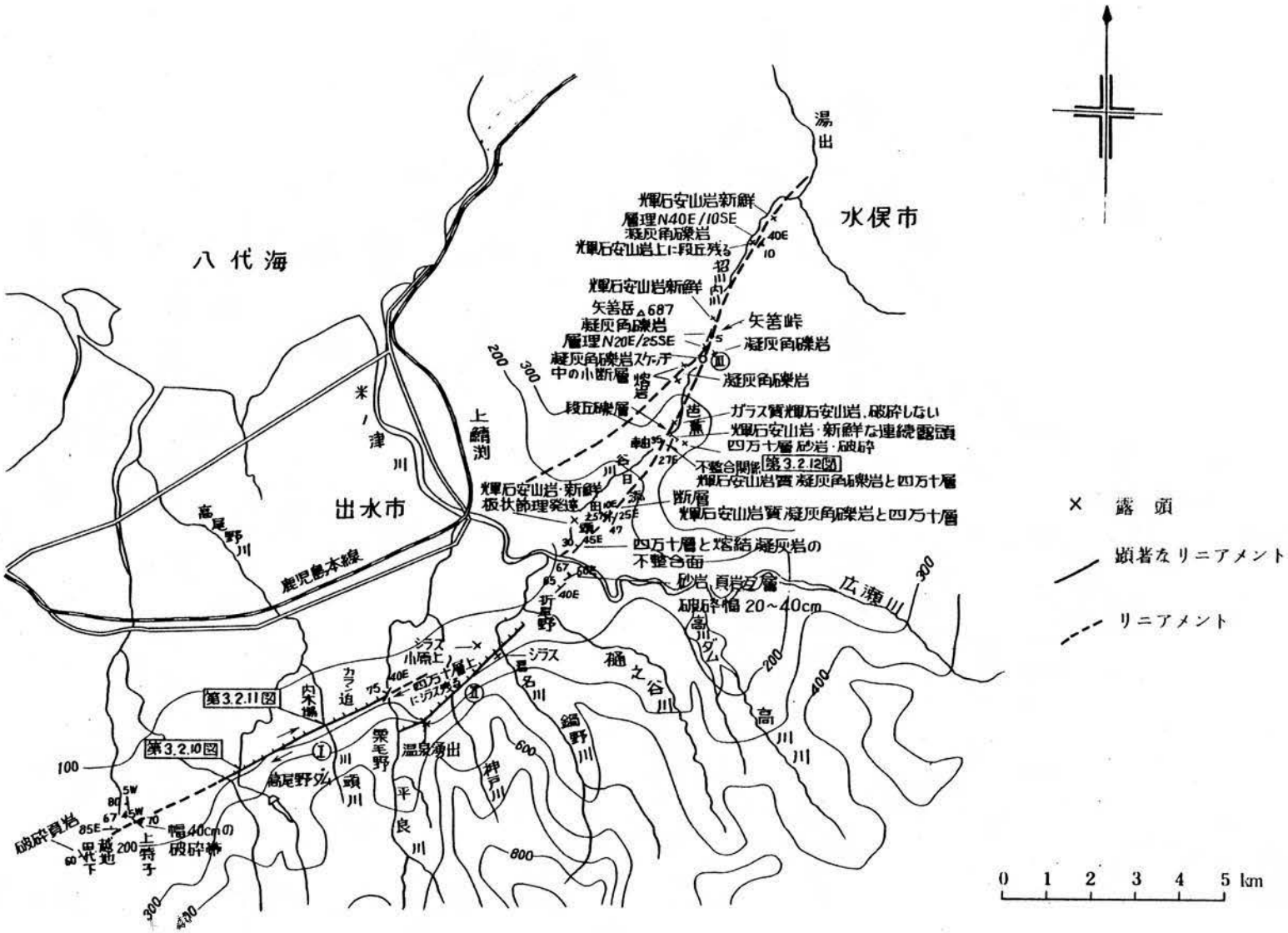
第1.2.3.1.2.6図　空中写真判読による川内地点周辺の断層位置図



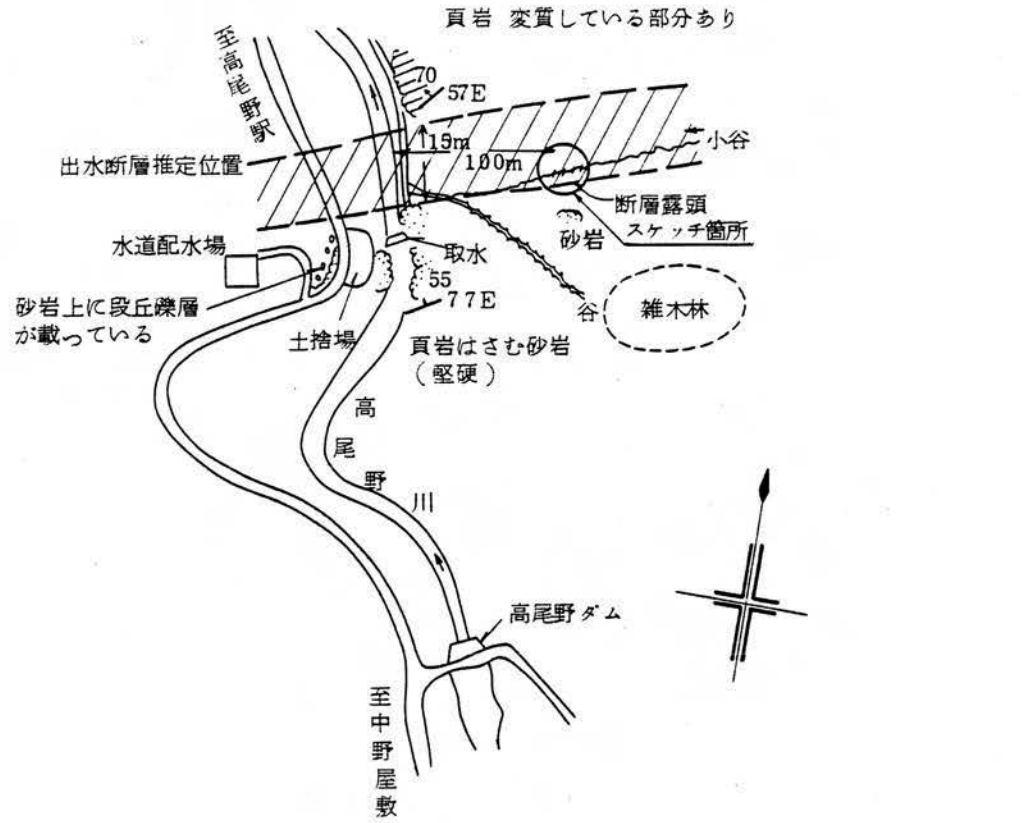
第1.2.3.1.2.7図　牛の浜海岸付近の地質平面図

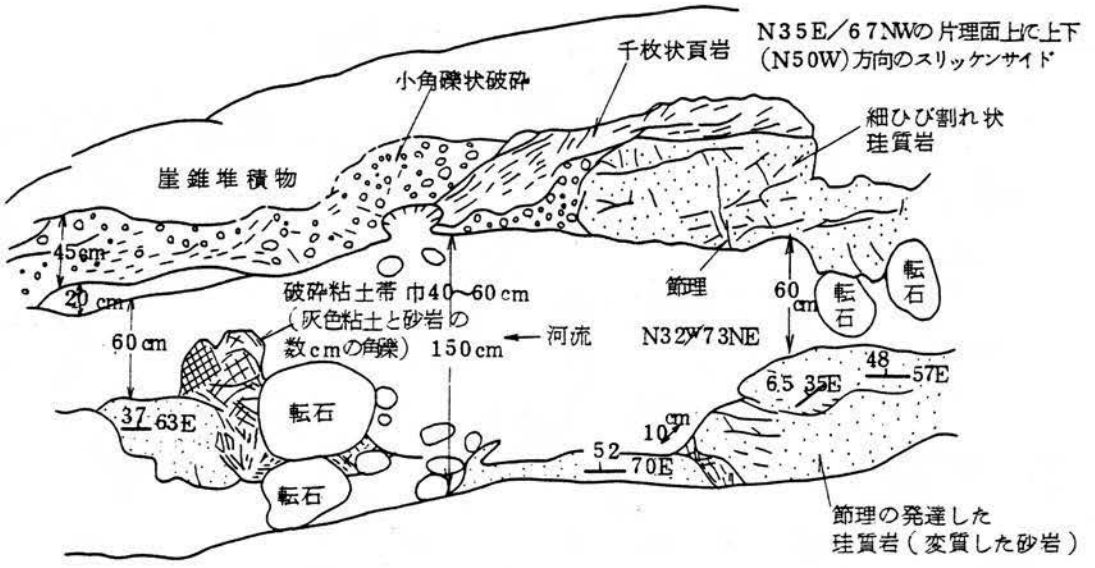


第1.2.3.1.2.8図　牛の浜における仏像構造線付近の地質（見取図）

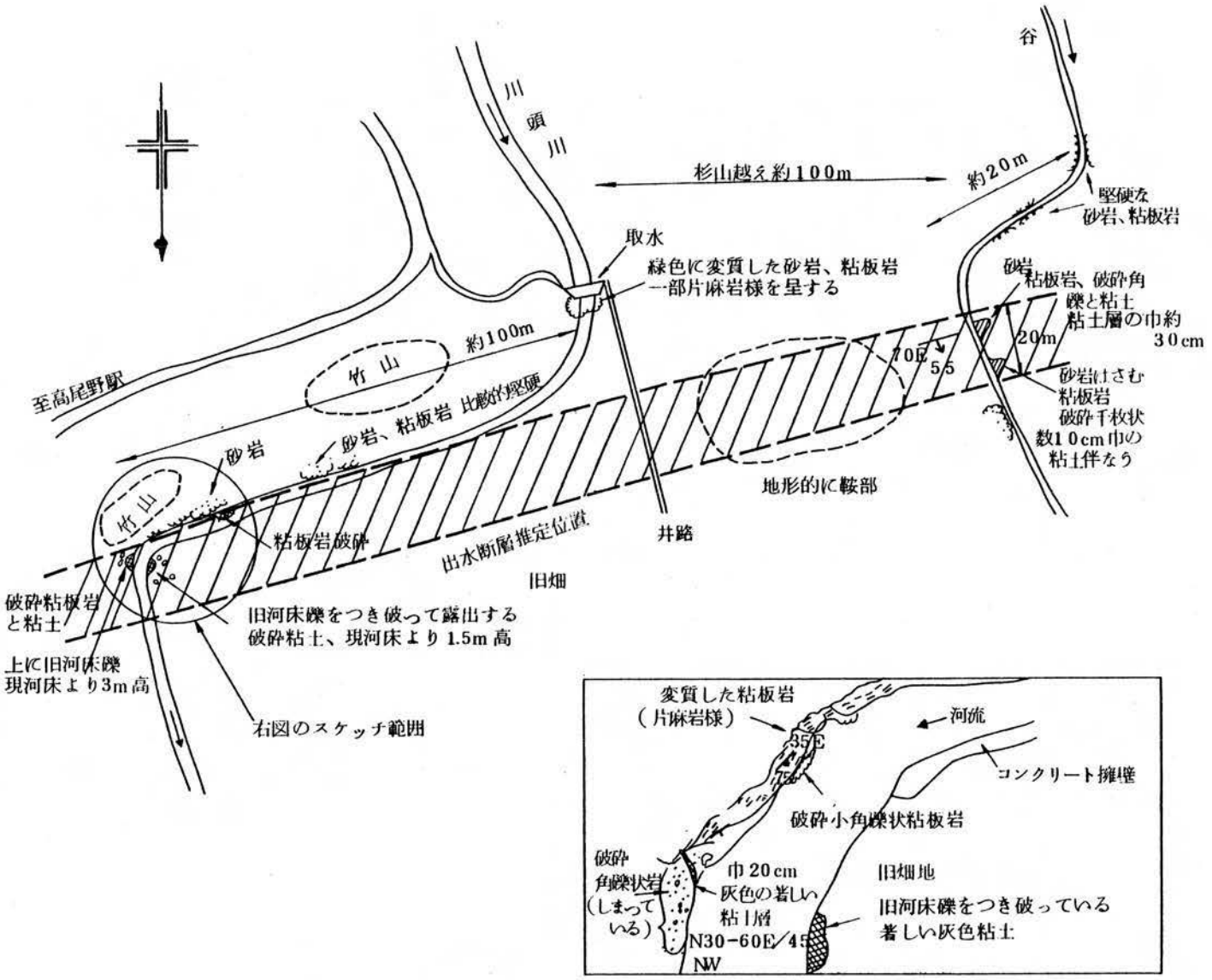


第1.2.3.1.2.9図　出水断層系沿いのルートマップ

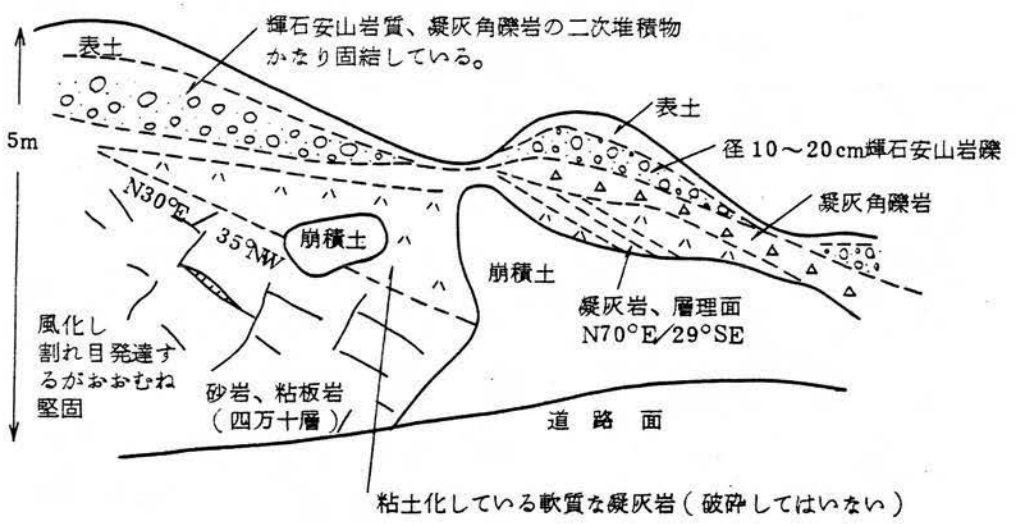




第1.2.3.1.2.10図 出水断層高尾野地区スケッチ図

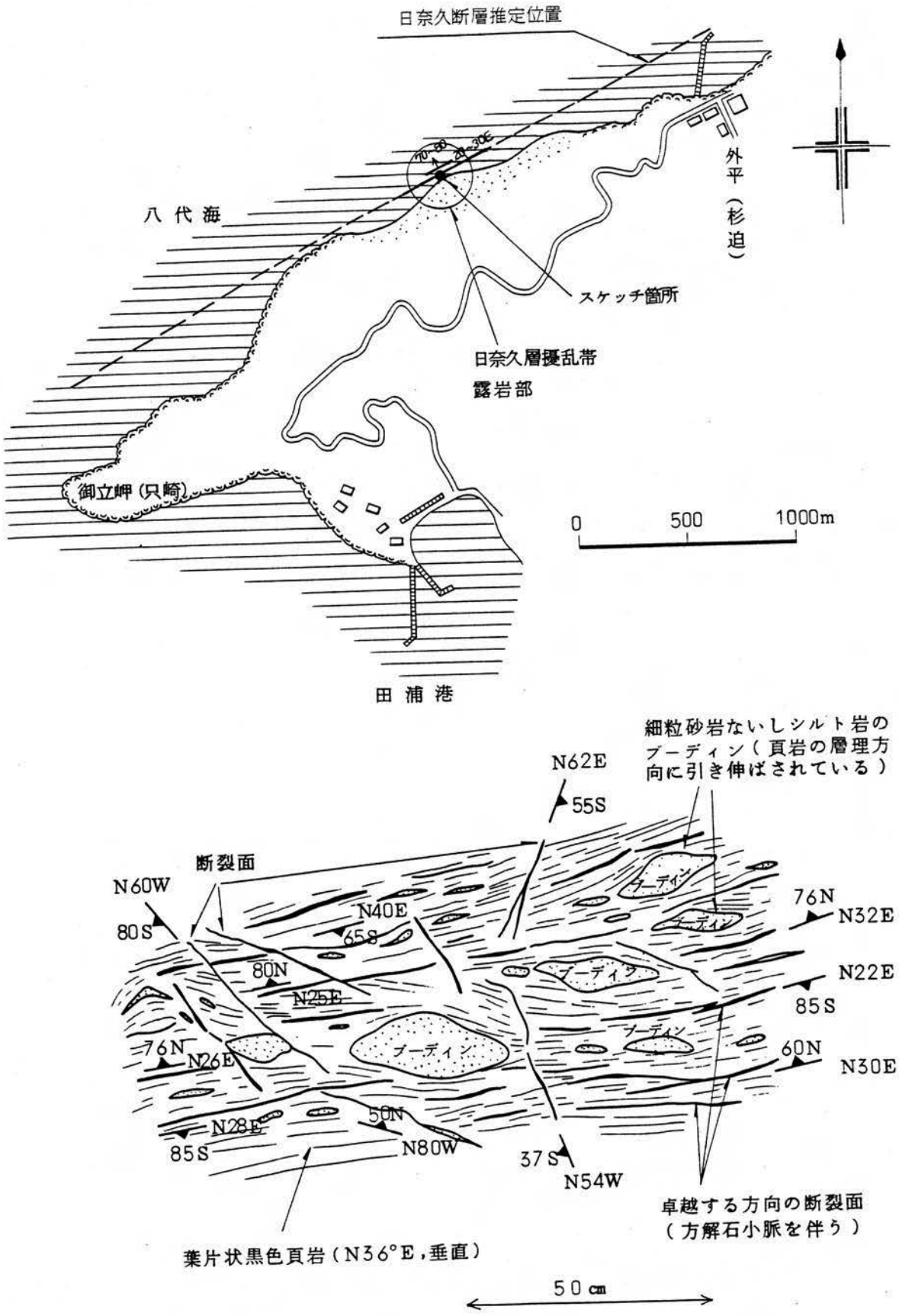


第1.2.3.1.2.11図　出水断層内木場地区地質見取図

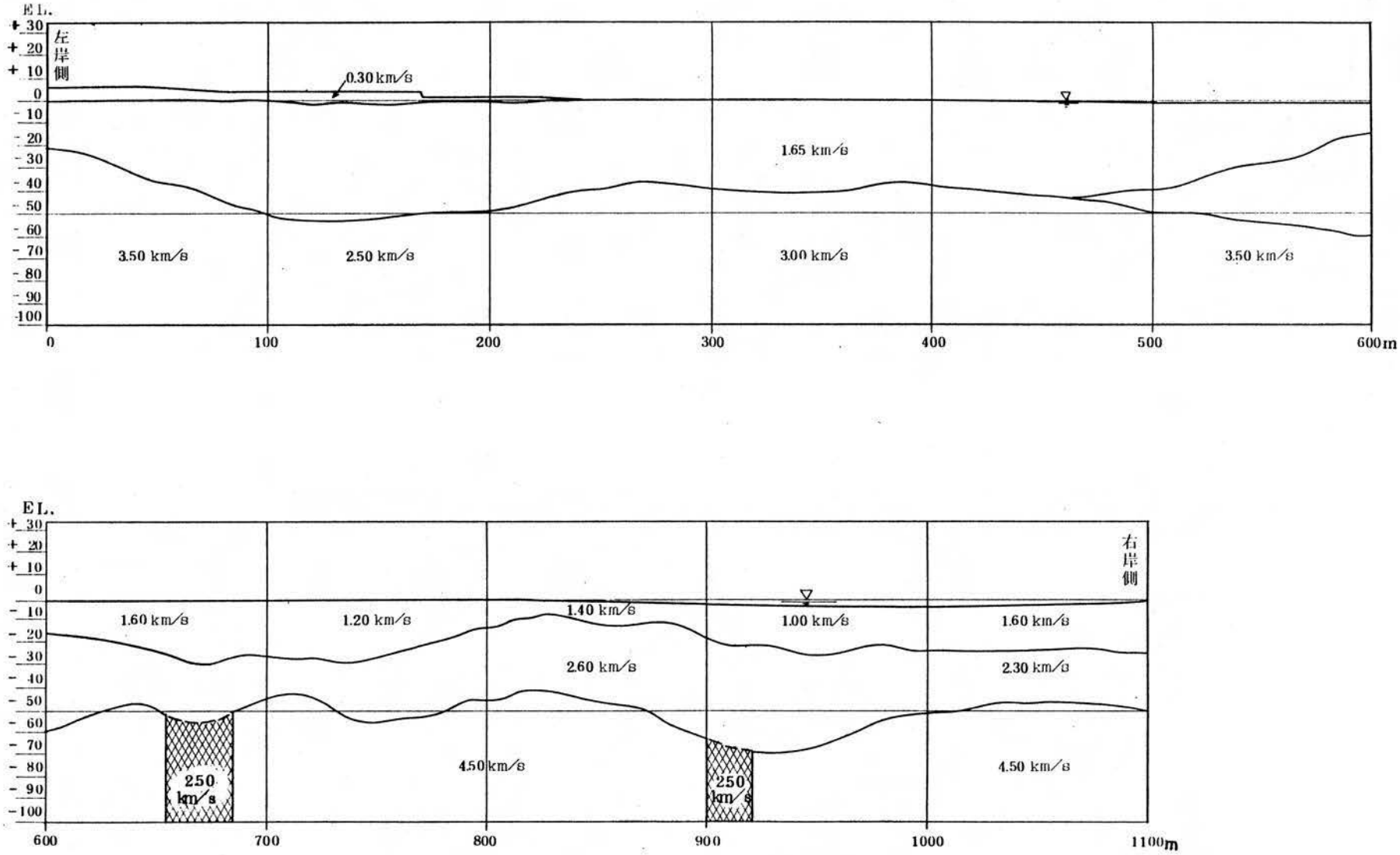


第1.2.3.1.2.12図　出水断層系Ⅲ付近の四万十層上に載る火山砕屑岩

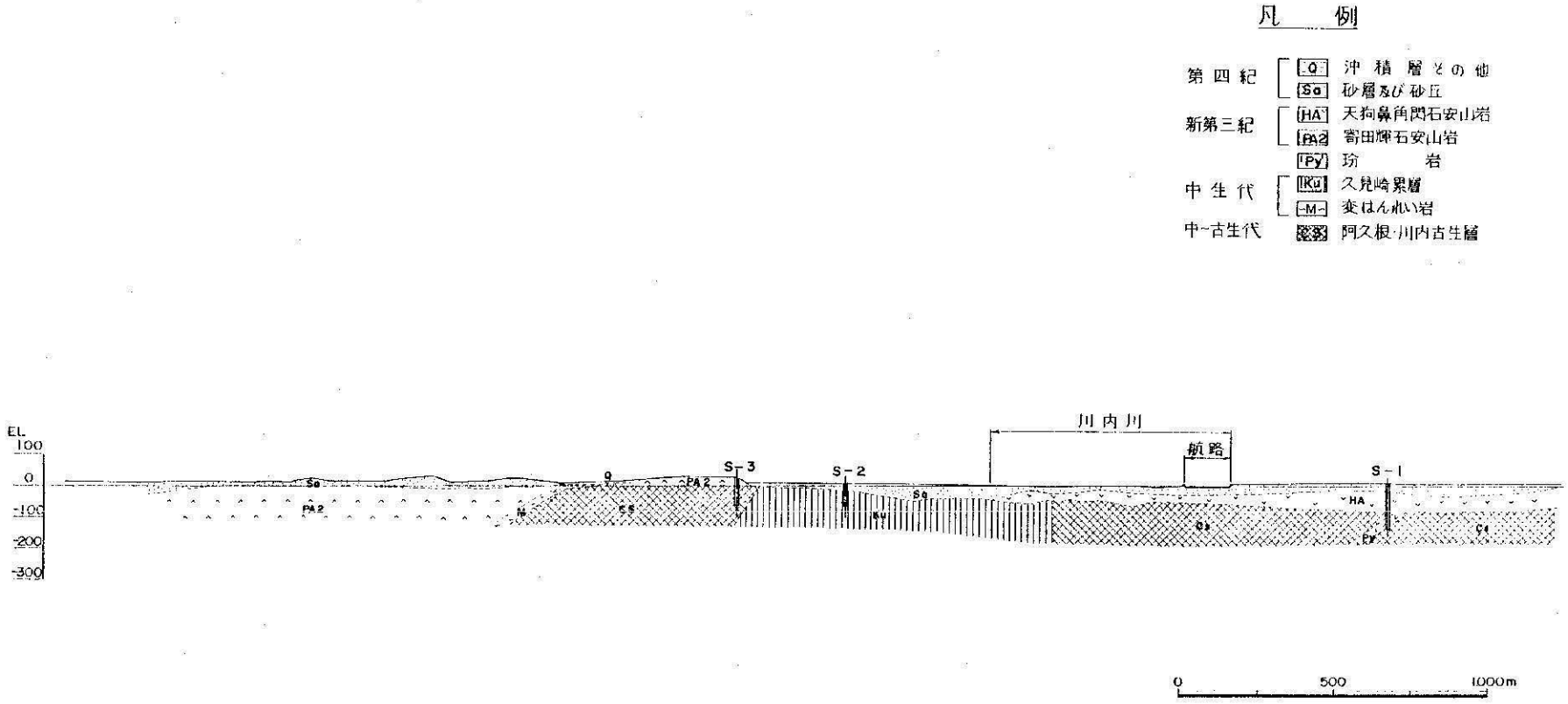
（芭蕉下流左岸）



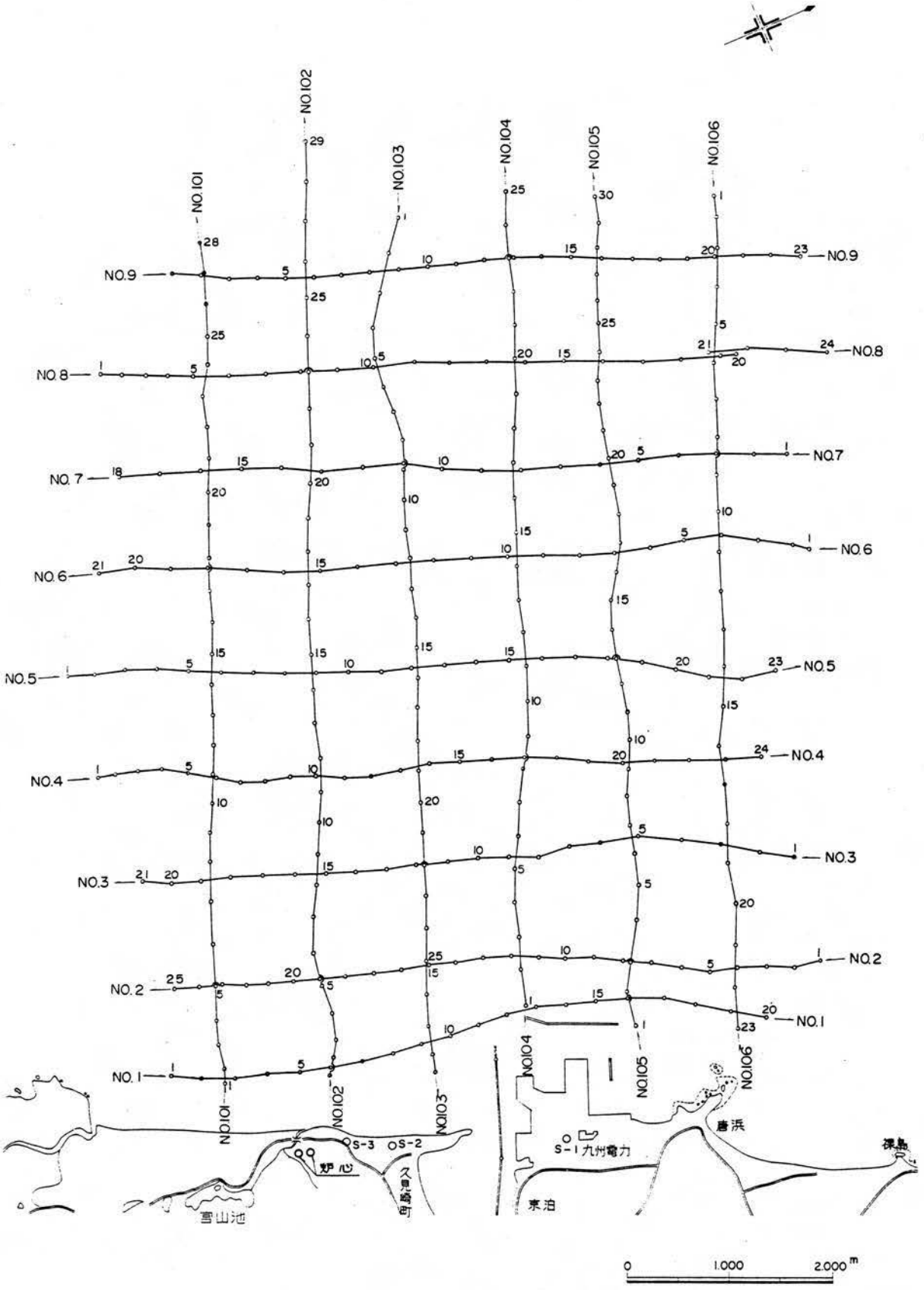
第1.2.3.1.2.13図　日奈久断層外平～只崎間露頭部スケッチ



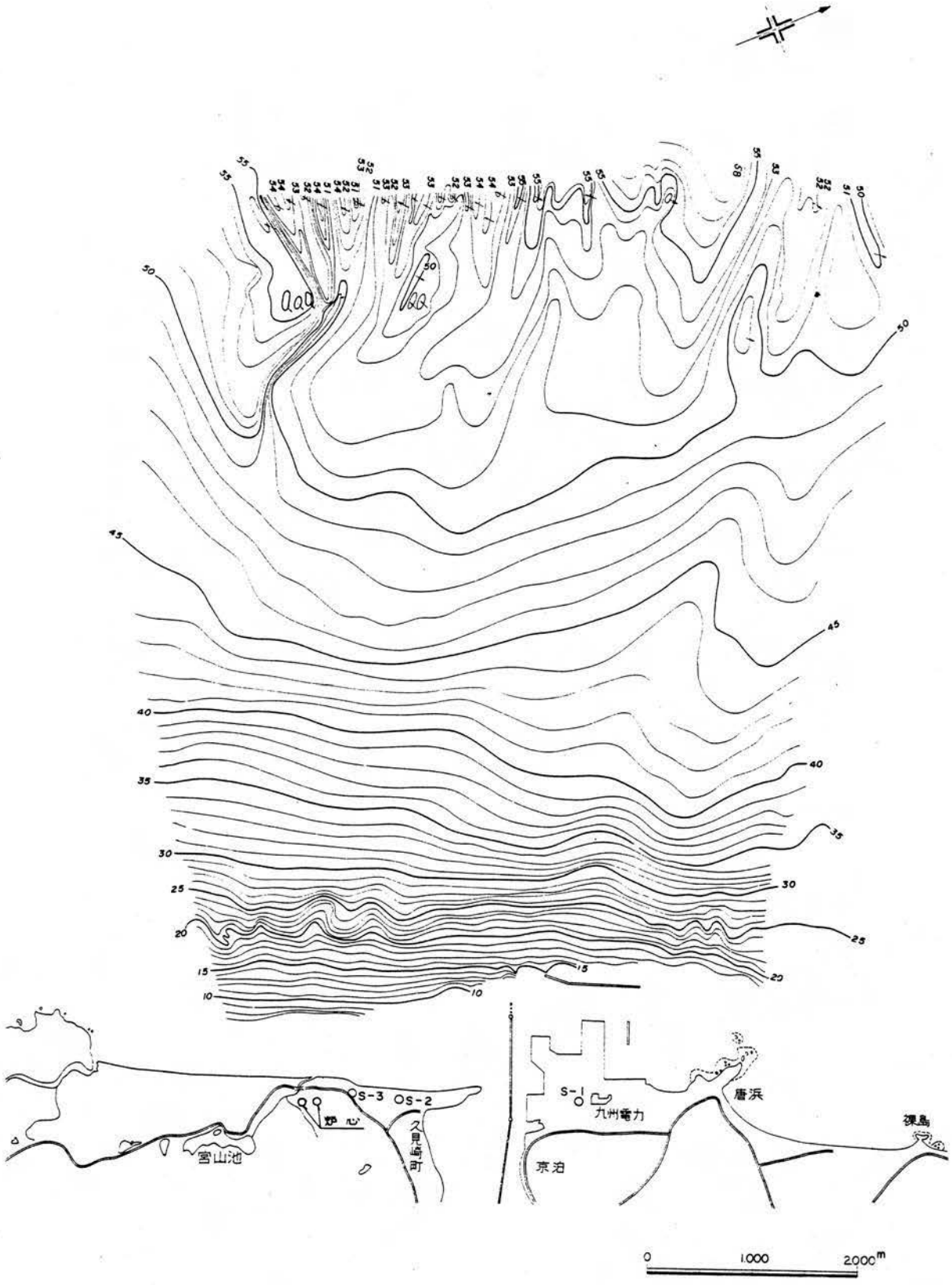
第1.2.3.1.2.14図　川内川河口横断弾性波探査速度分布断面図



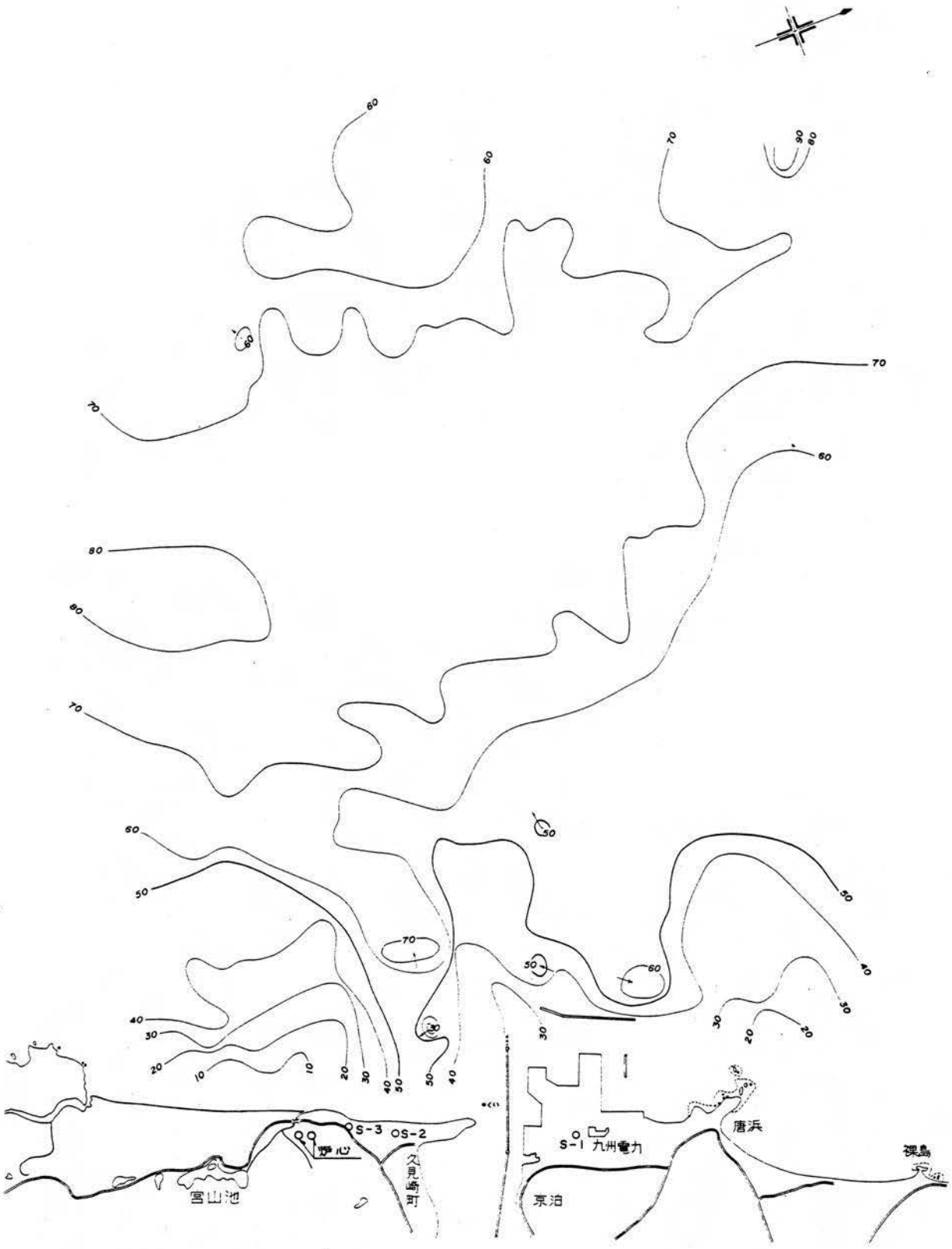
第1.2.3.1.2.15図　川内川河口横断面図



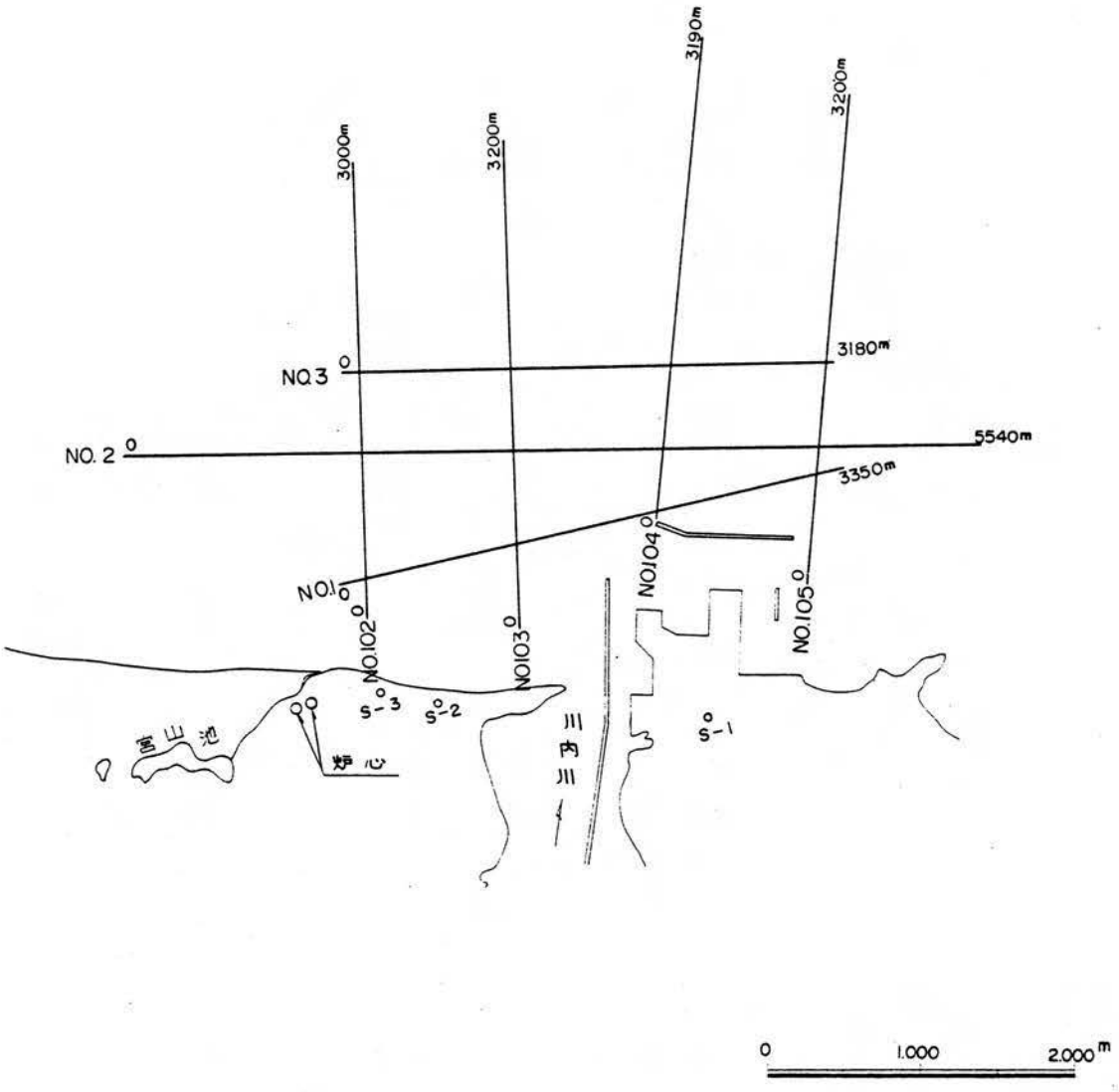
第1.2.3.1.2.16図　川内川前面海域航跡図(反射法)



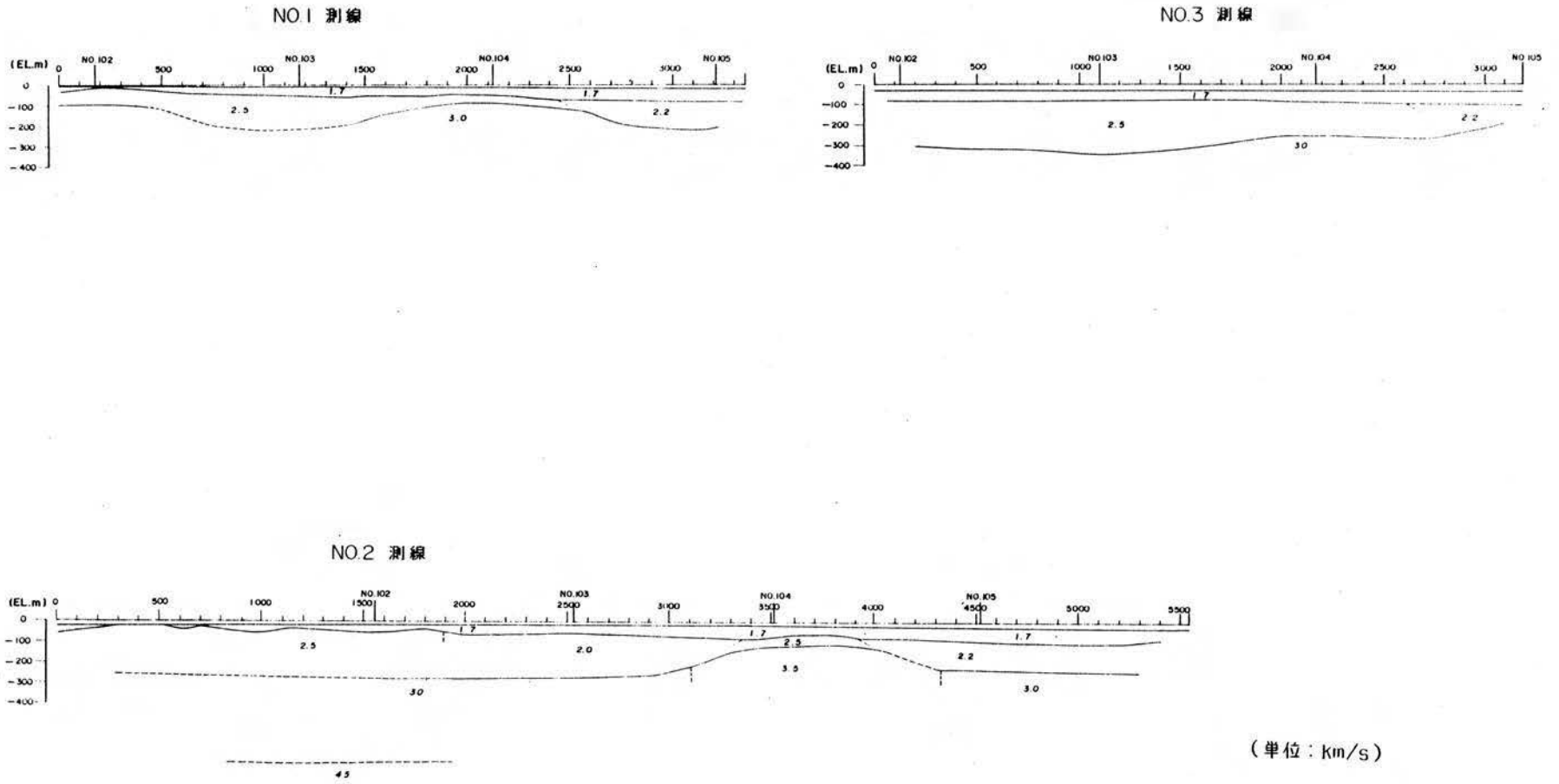
第1.2.3.1.2.17図　川内川前面海域等深線図



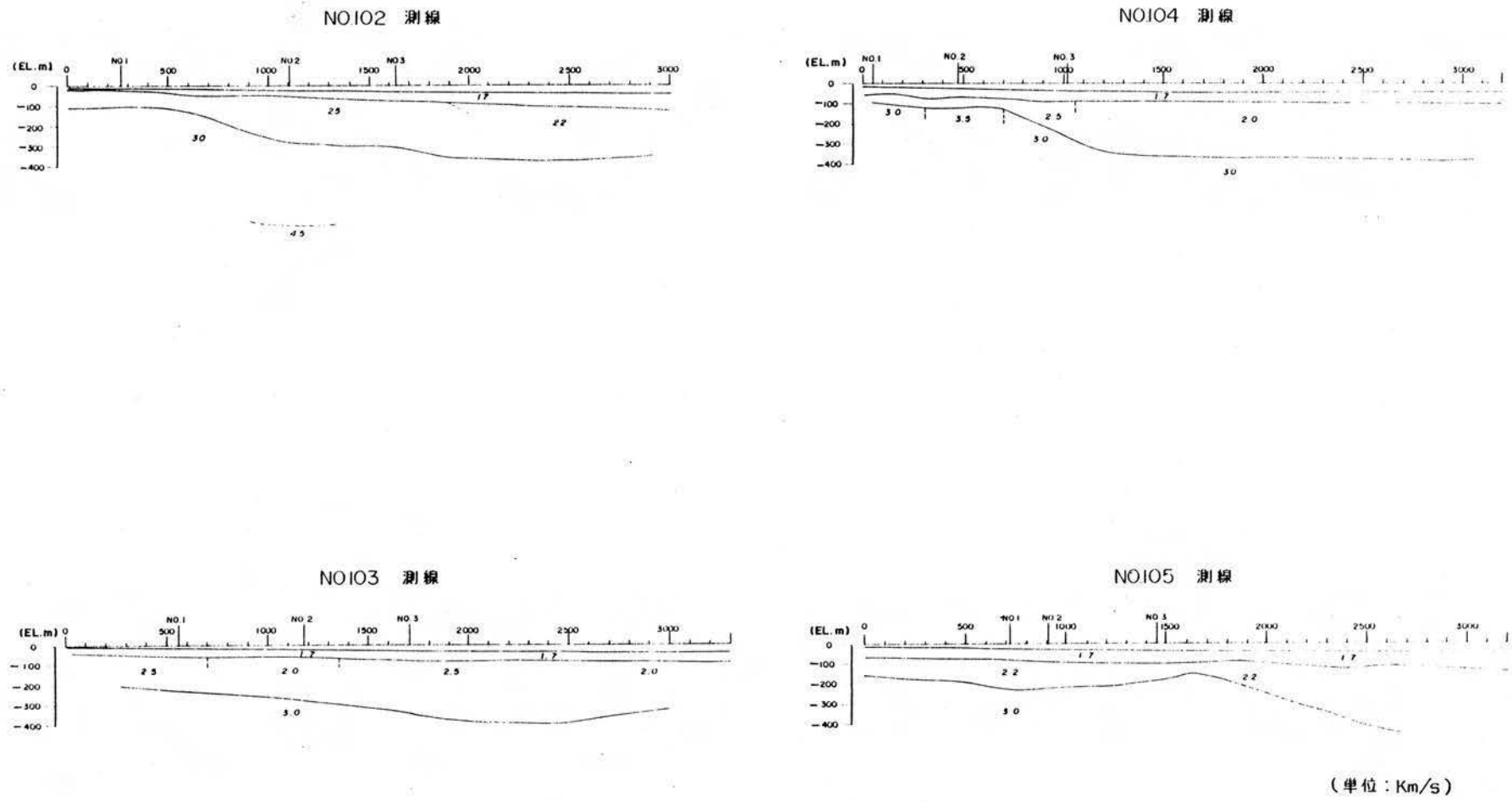
第1.2.3.1.2.18図　川内川前面海域基盤等深線図　0　1,000　2,000m



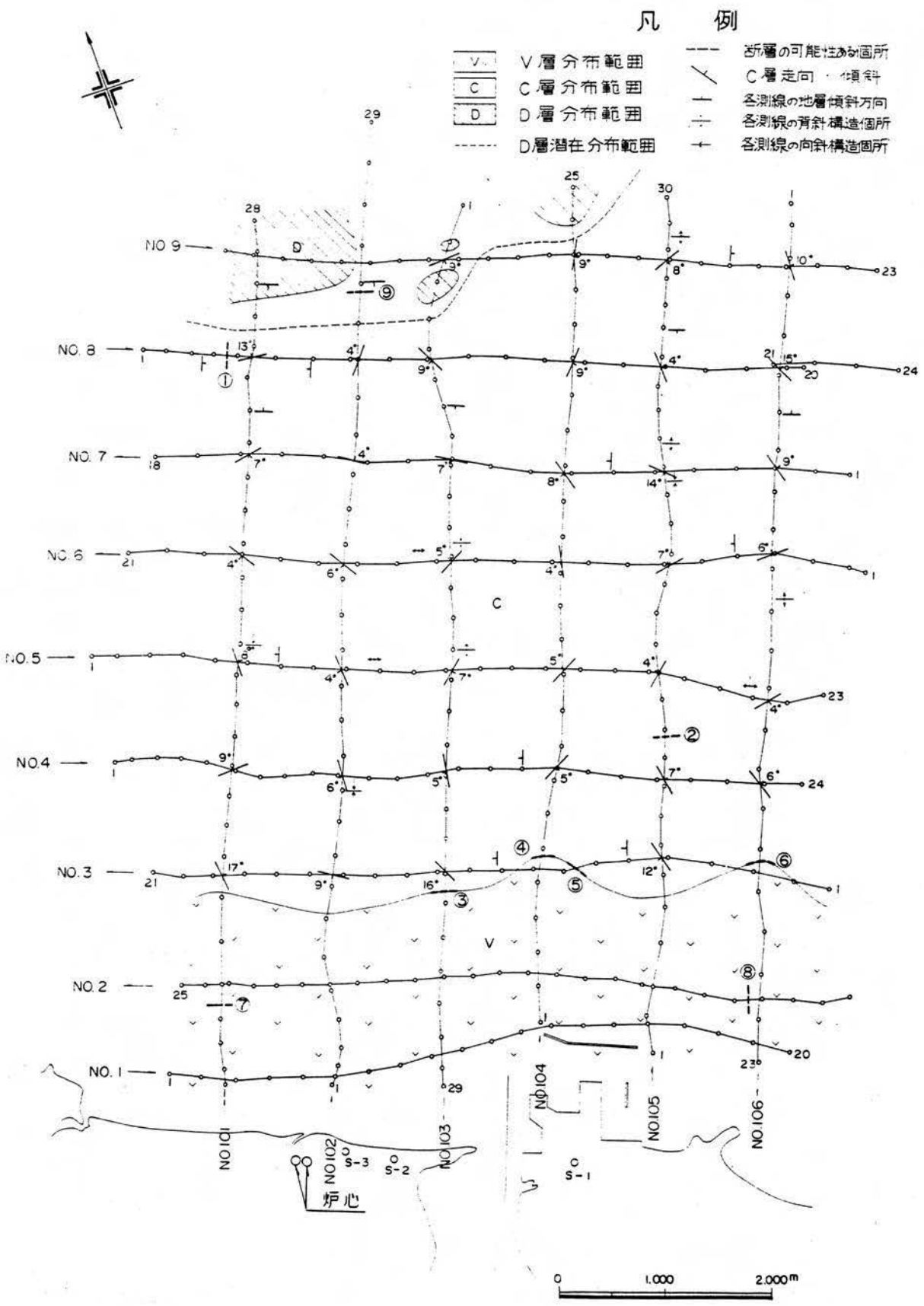
第1.2.3.1.2.19図　川内川前面海域航跡図(屈折法)



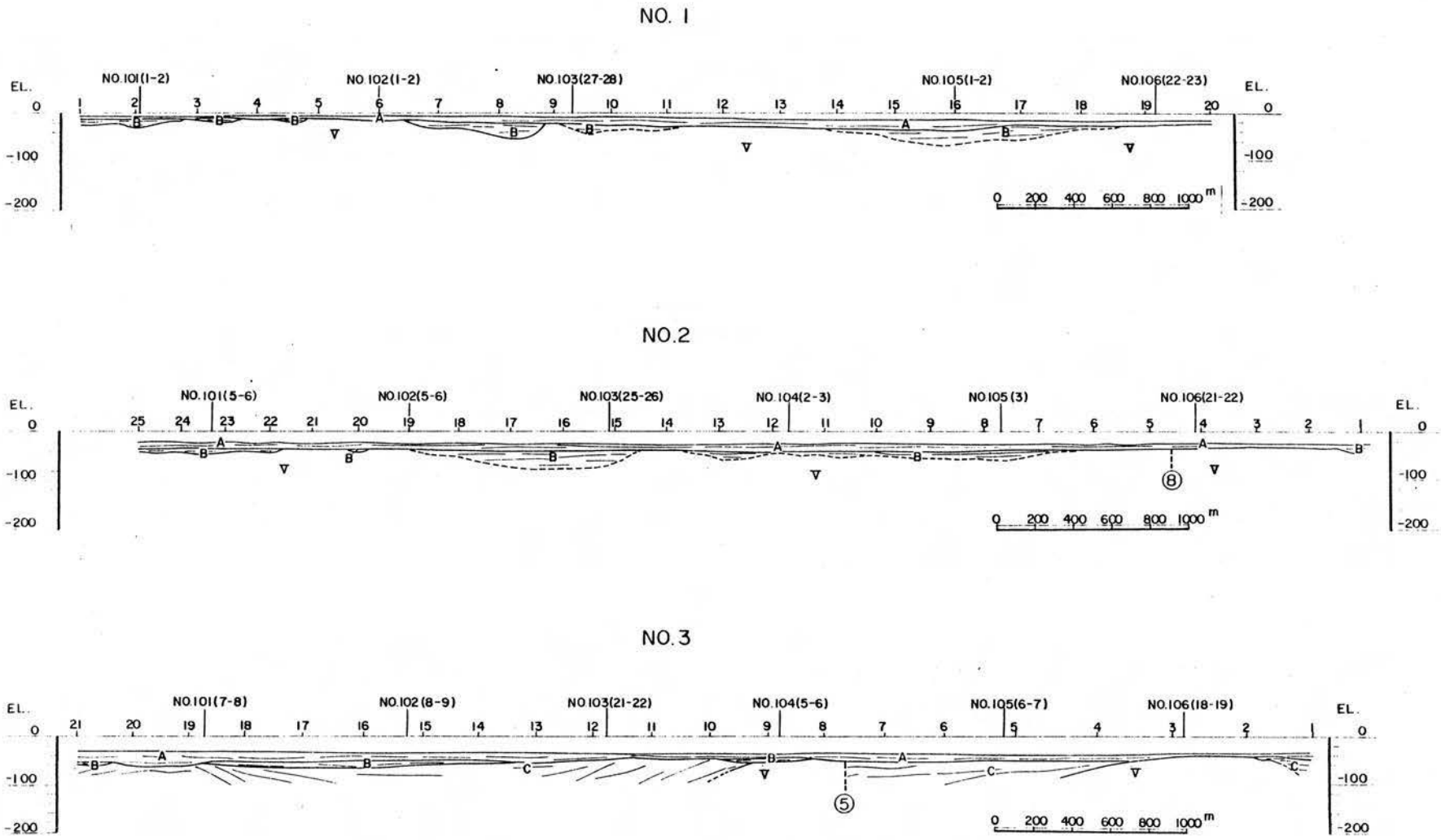
第1.2.3.1.2.20図　川内川前面海域解析断面図(屈折法)(1)



第1.2.3.1.2.20図　川内川前面海域解析断面図(屈折法)(2)

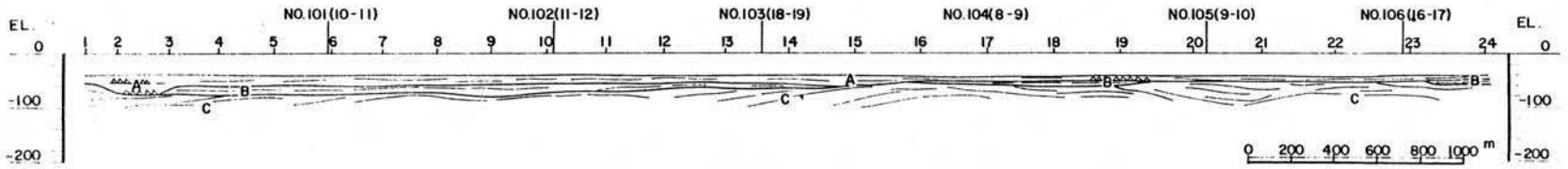


第1.2.3.1.2.21図　川内川前面海域、A、B層をはぎ取った海域地質平面図

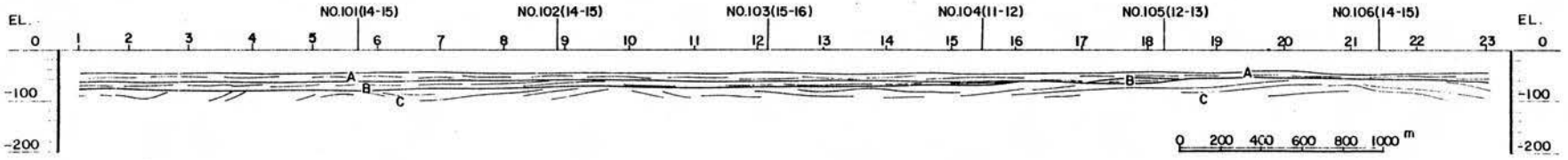


第1.2.3.1.2.22図　川内川前面海域地質断面図(反射法)(1)

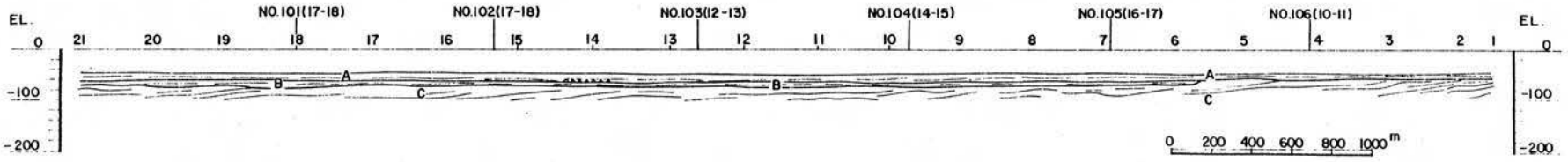
NO. 4



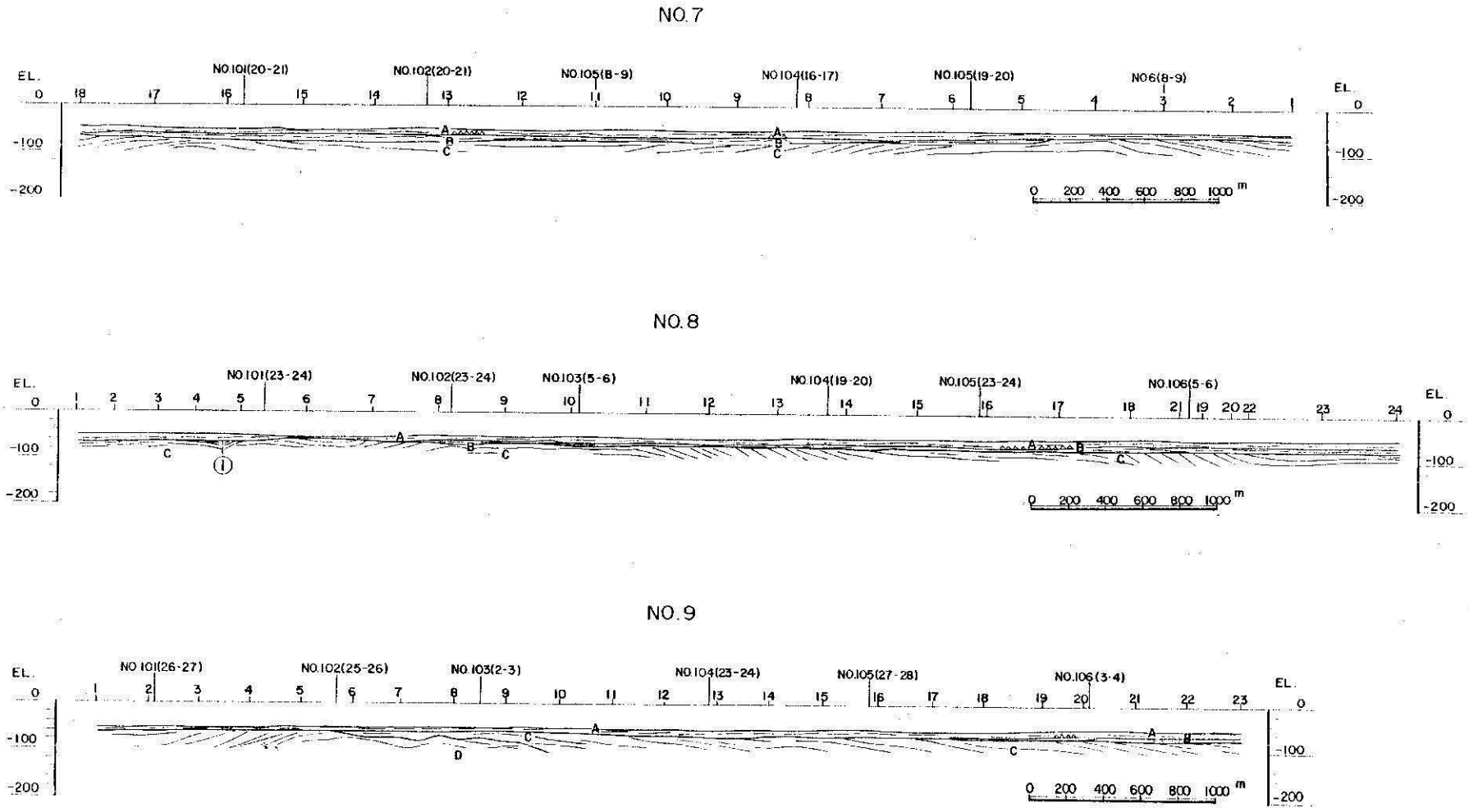
NO. 5



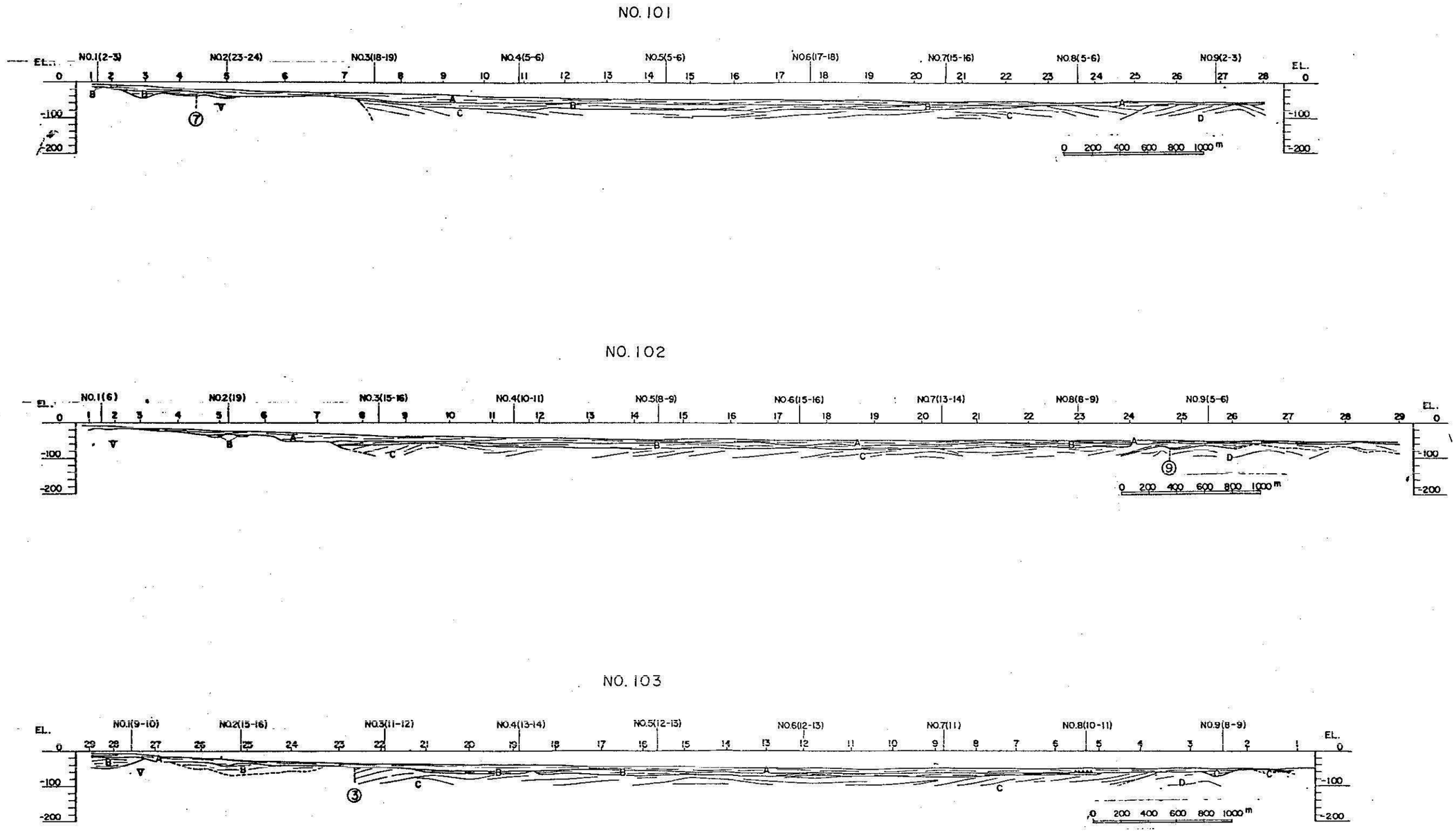
NO. 6



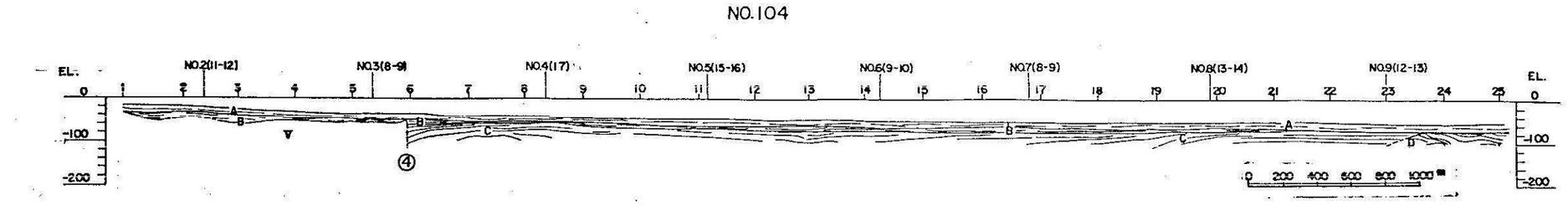
第1.2.3.1.2.22図　川内川前面海域地質断面図(反射法)(2)

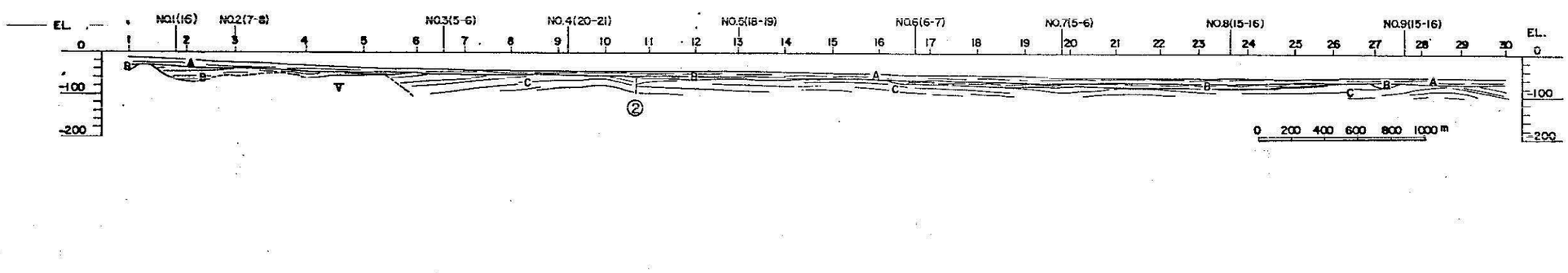


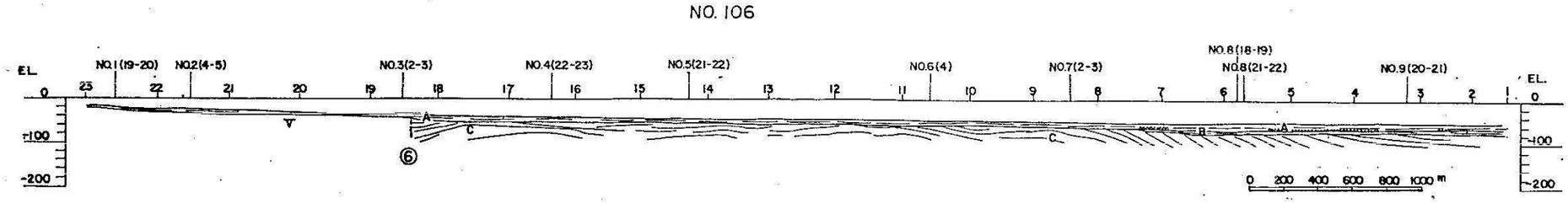
第1.2.3.1.2.22図　川内川前面海域地質断面図(反射法)(3)



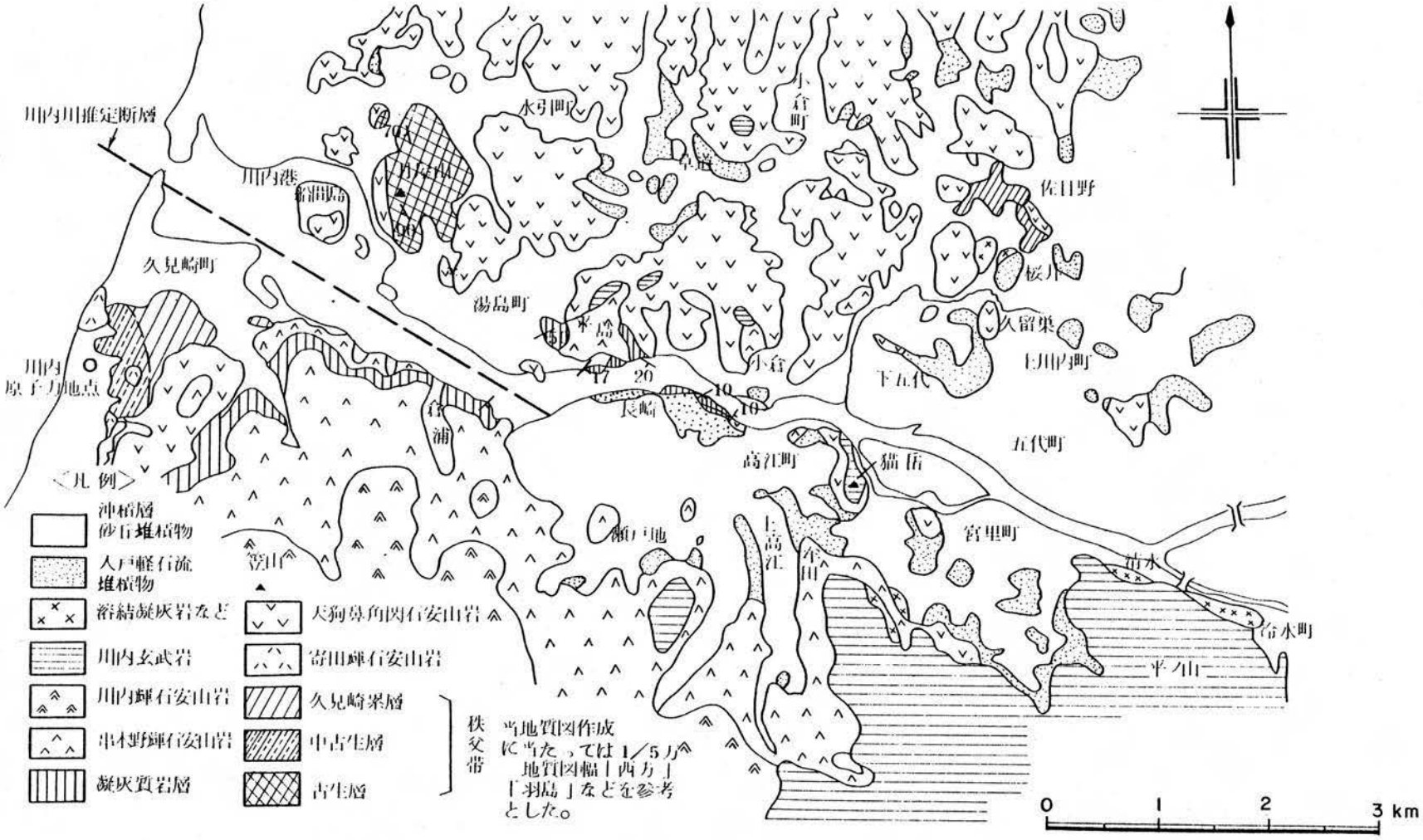
第1.2.3.1.2.22図　川内川前面海域地質断面図(反射法)(4)



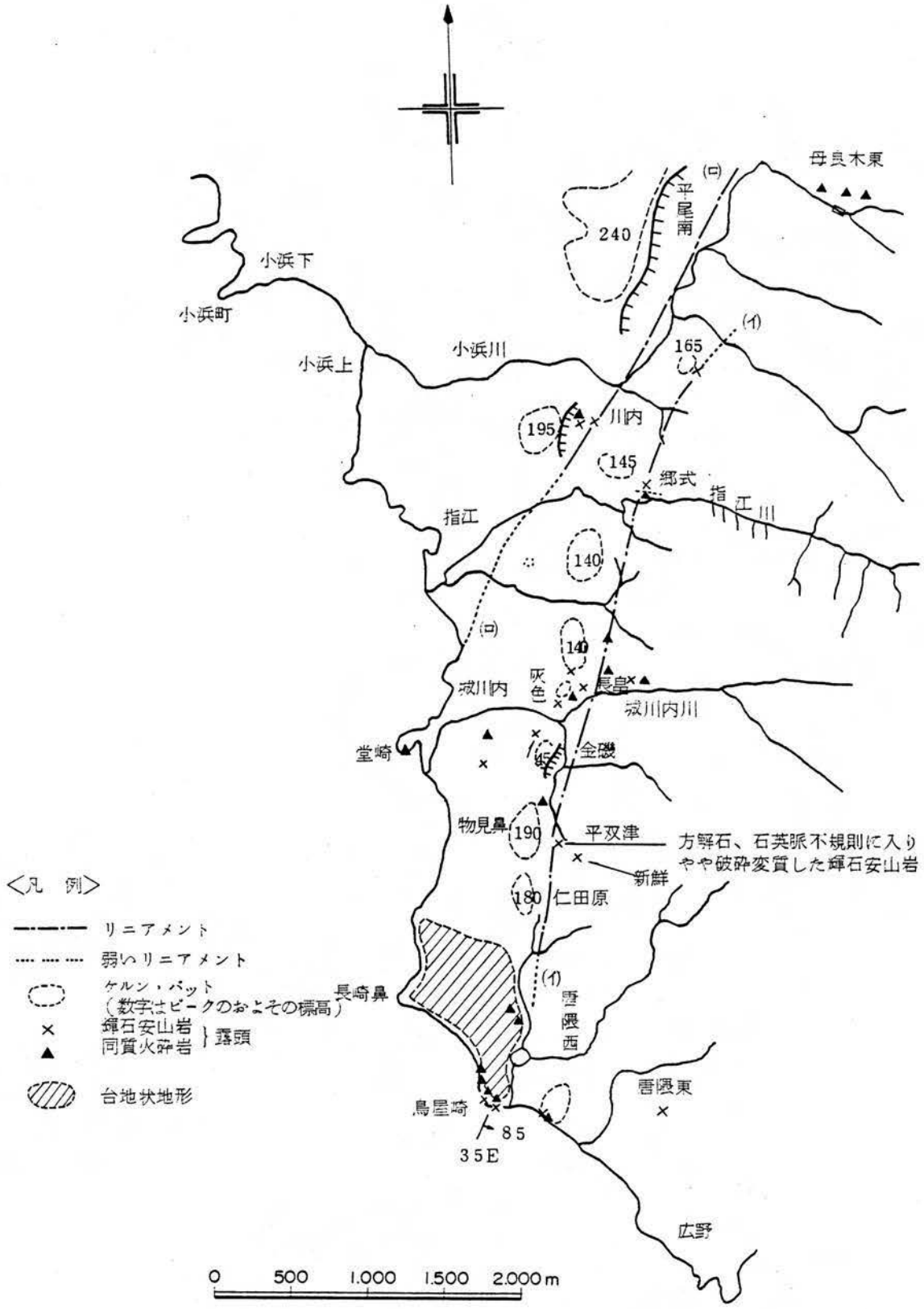




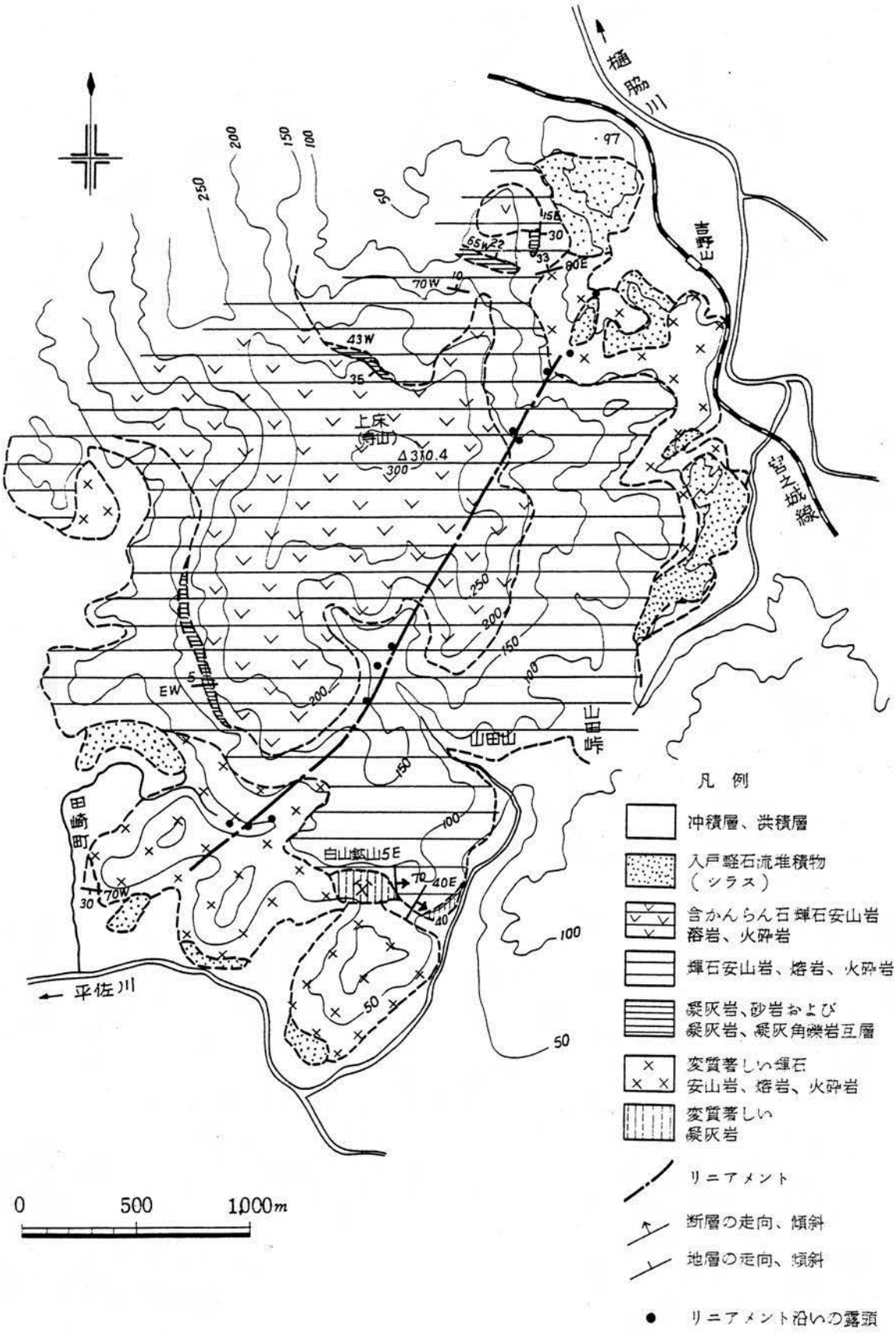
第1.2.3.1.2.22図　川内川前面海域地質断面図(反射法)(5)



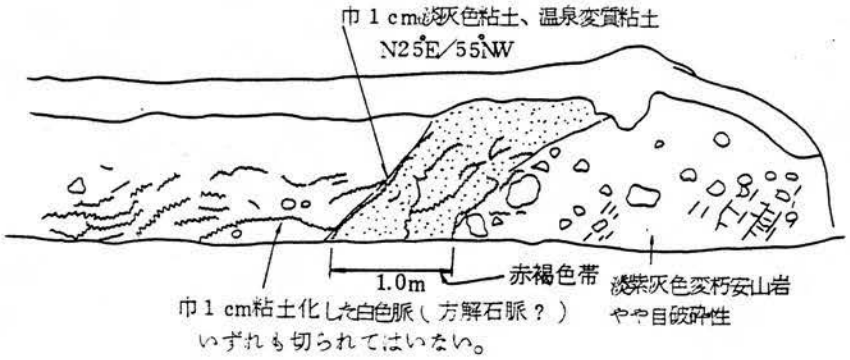
第1.2.3.1.2.23図　川内川沿いの地質平面図



第1.2.3.1.2.24図　長島地区リニアメント図



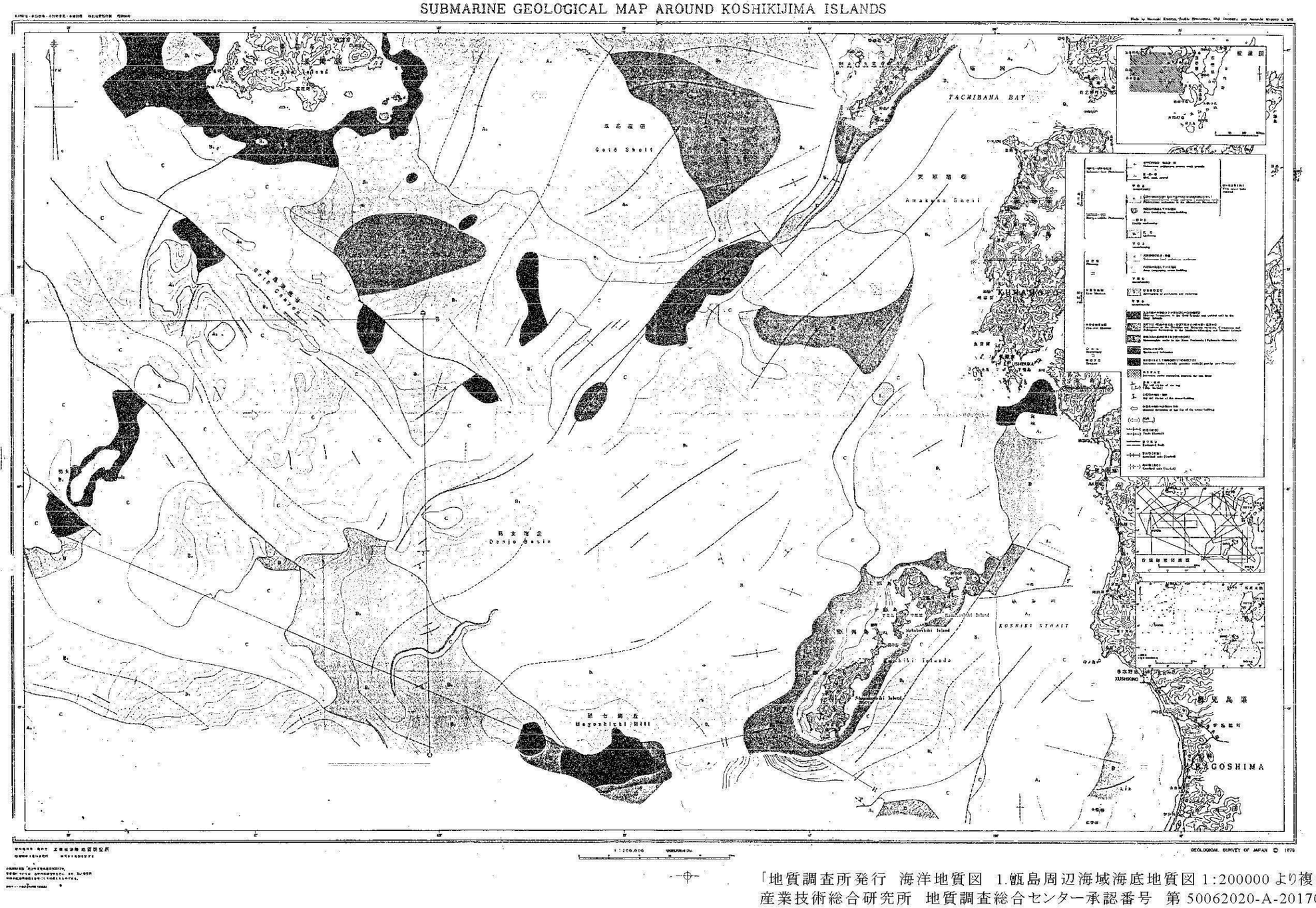
第1.2.3.1.2.25図　寺島地区地質平面図



第1.2.3.1.2.26図　犬辻鼻北方の串木野輝石安山岩中の断層スケッチ

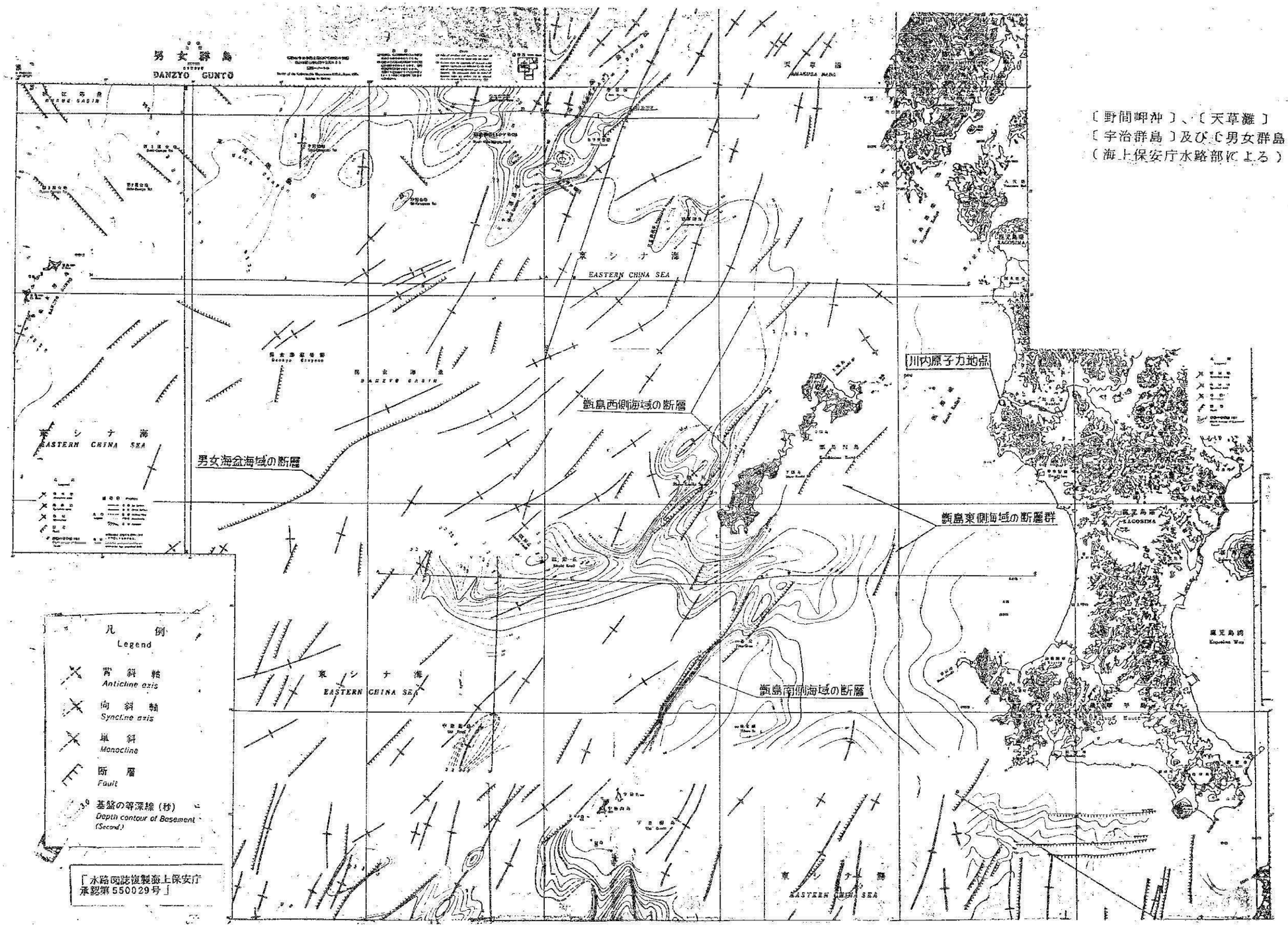
甑島周辺海域海底地質図

SUBMARINE GEOLOGICAL MAP AROUND KOSHIKIJIMA ISLANDS



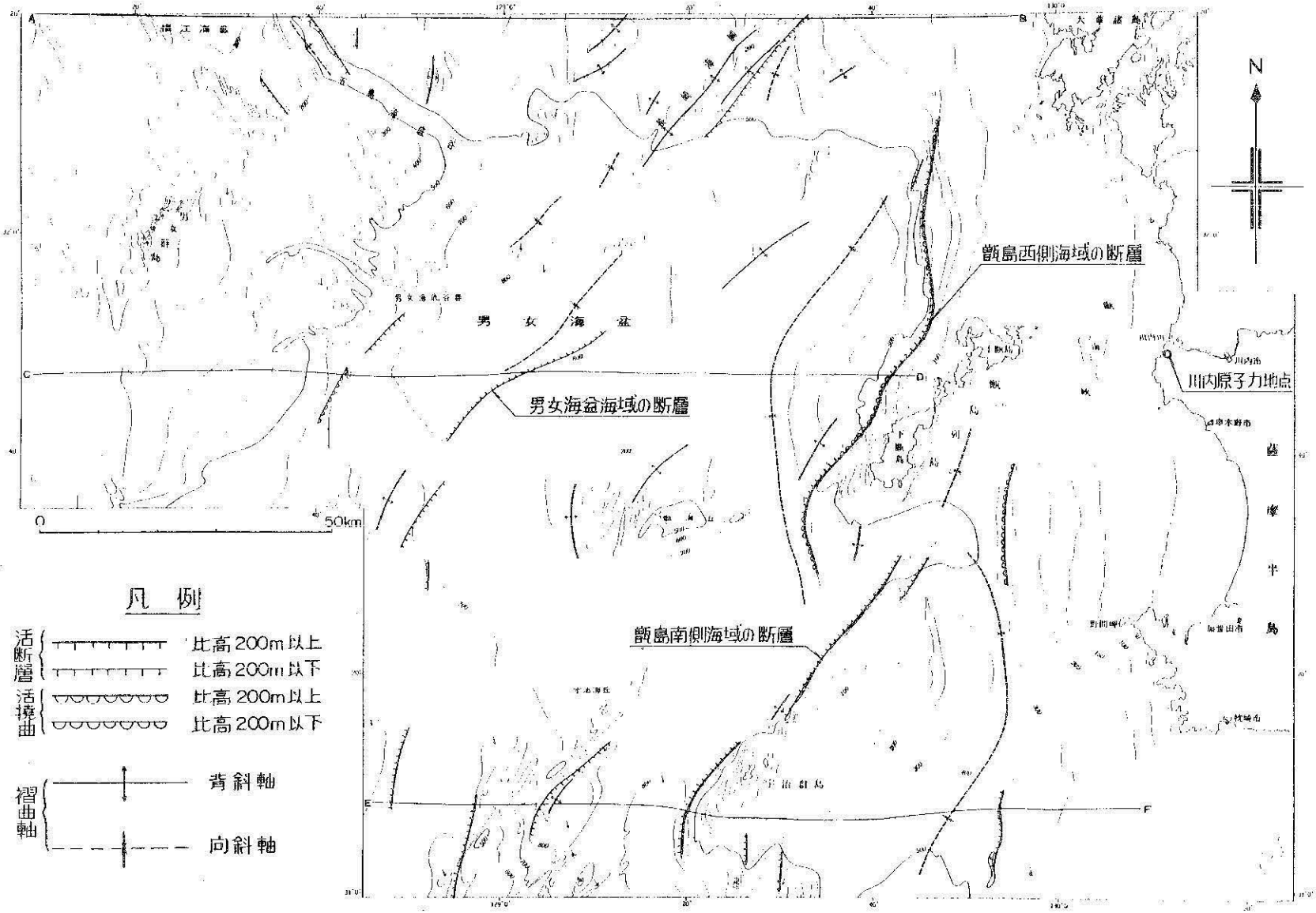
「地質調査所発行　海洋地質図　1.甑島周辺海域海底地質図 1:200000 より複製した」
産業技術総合研究所　地質調査総合センター承認番号　第 50062020-A-20170913-001 号

第 1.2.3.1.2.27 図　甑島周辺海域海底地質図

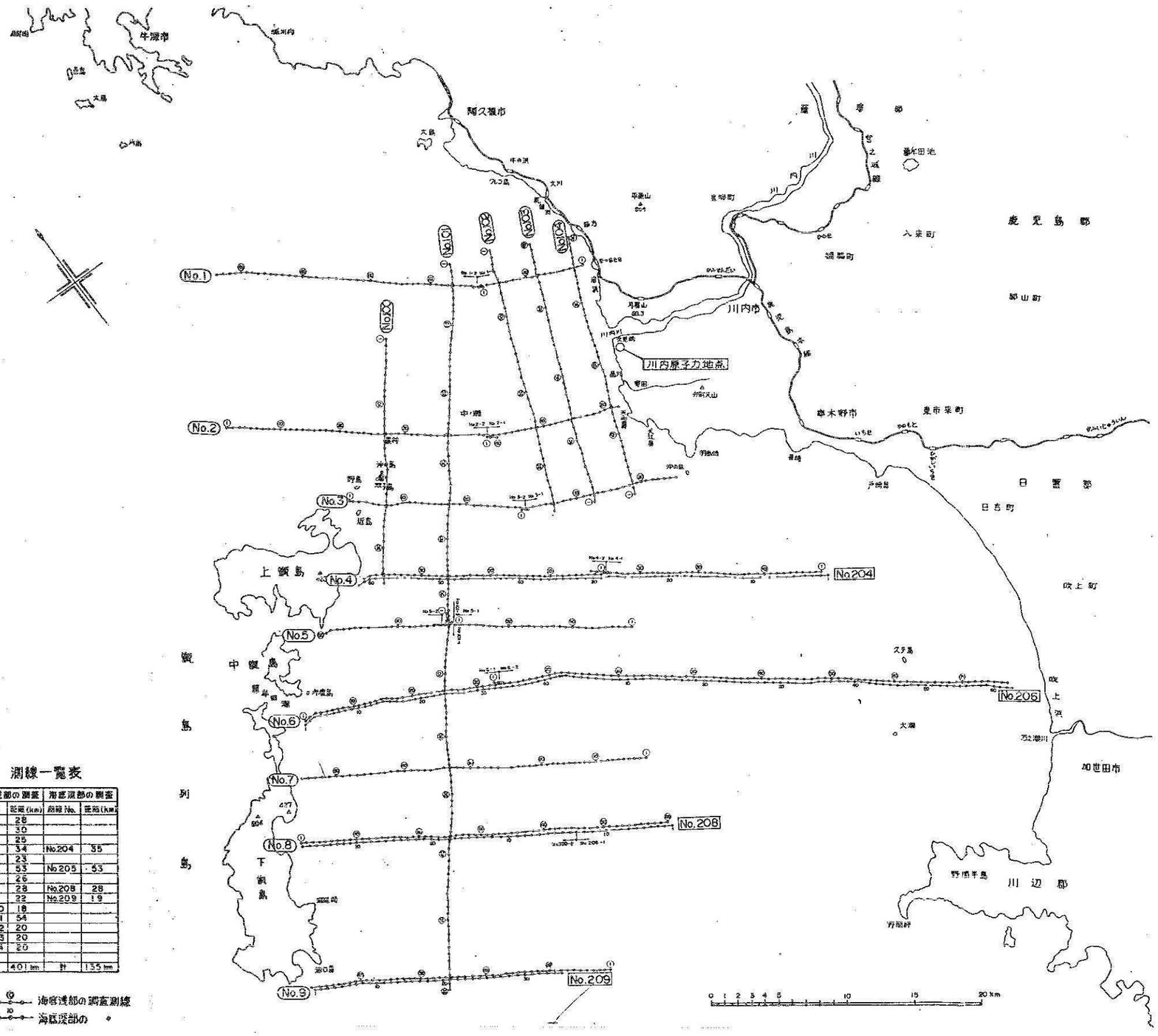


〔野間岬沖〕、〔天草灘〕
〔宇治群島〕及び〔男女群島〕
（海上保安庁水路部による）

第1.2.3.1.2.28図　海底地質構造図



第1.2.3.1.2.29図 「日本の活断層」南九州西岸沖の活断層図 （出典：「日本の活断層」活断層研究会編より）



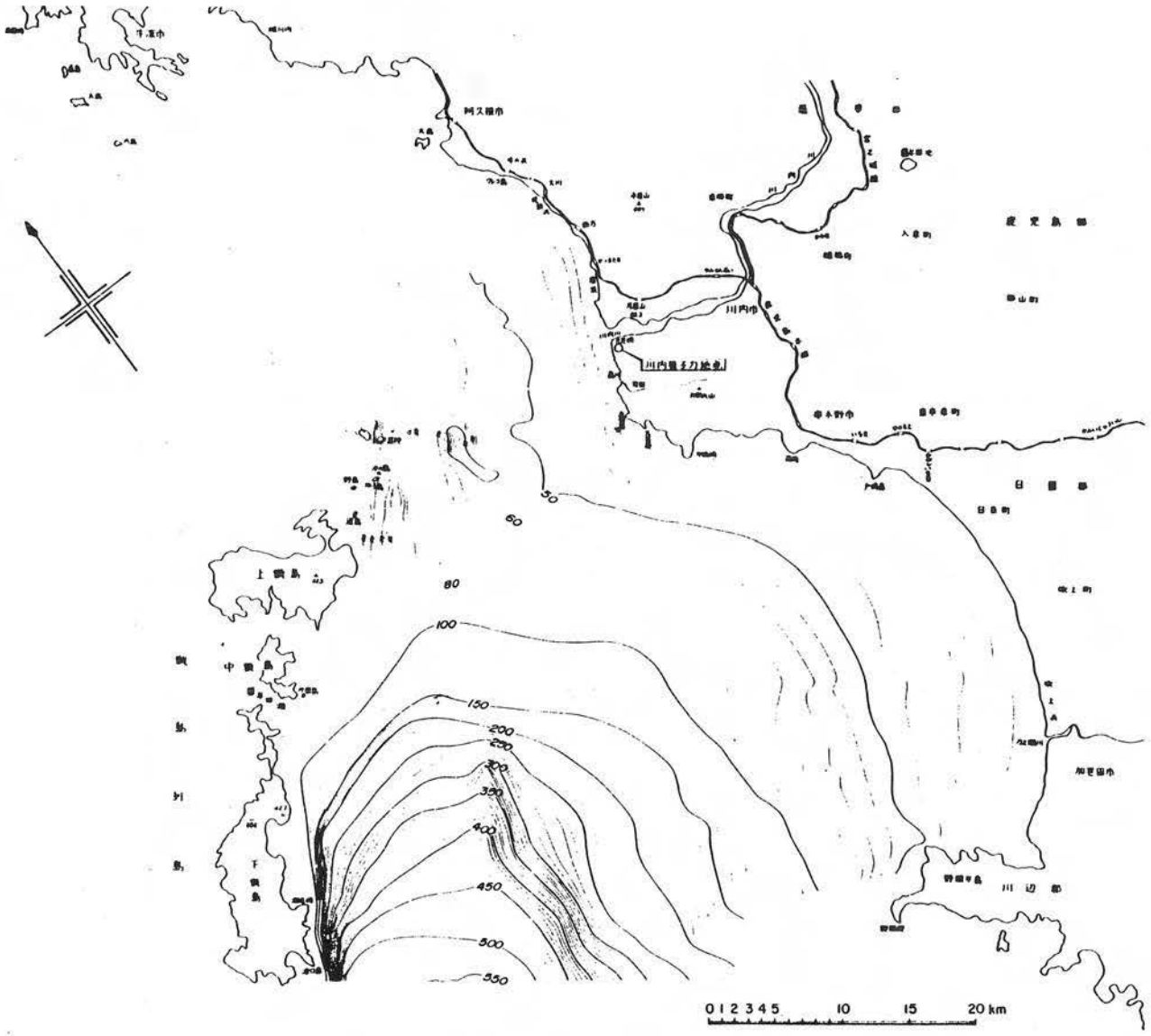
測線一覧表

海底浅部の測量		海底深部の測量	
測線No.	延長(km)	測線No.	延長(km)
No.1	28		
No.2	30		
No.3	25		
No.4	54	No.204	55
No.5	23		
No.6	53	No.205	53
No.7	26		
No.8	28	No.208	28
No.9	22	No.209	19
No.100	18		
No.101	54		
No.102	20		
No.103	20		
No.104	20		
計	401 km	計	135 km

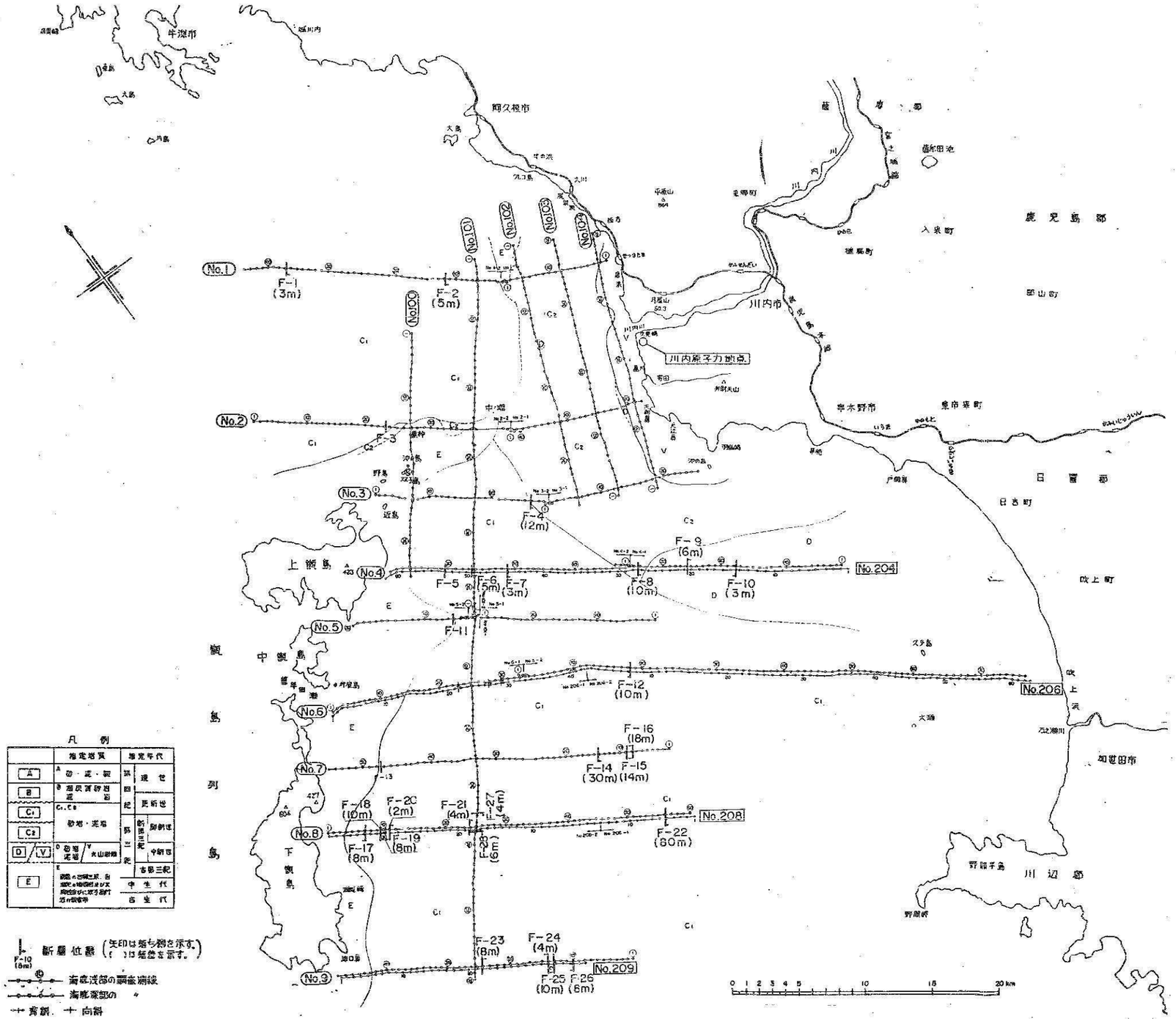
海底浅部の調査測線

海底深部の

第1.2.3.1.2.30図　航跡図及び測線一覧表

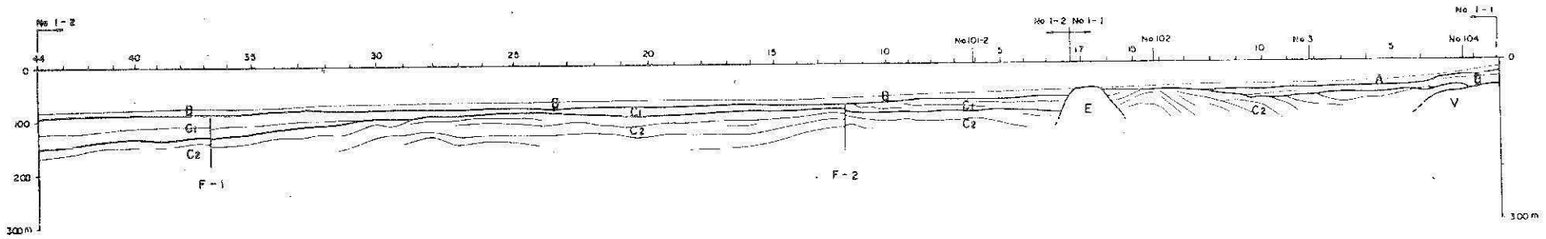


第1.2.3.1.2.31図　海底地形図

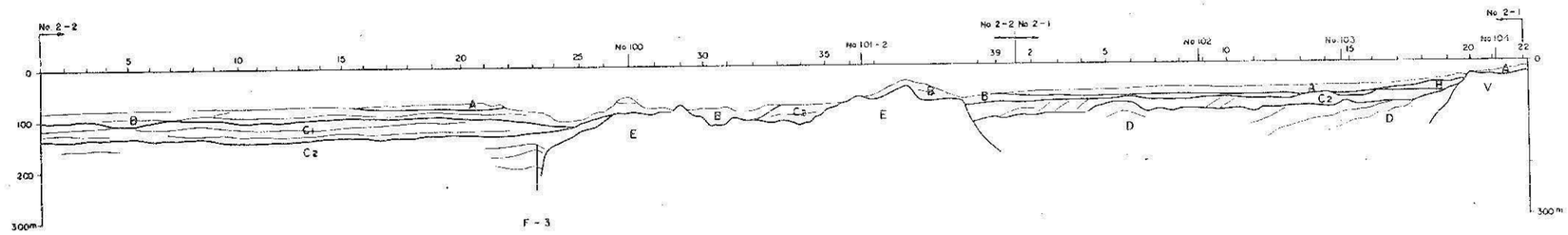


第1.2.3.1.2.32図　海底地質平面図（A、B層はぎとり）

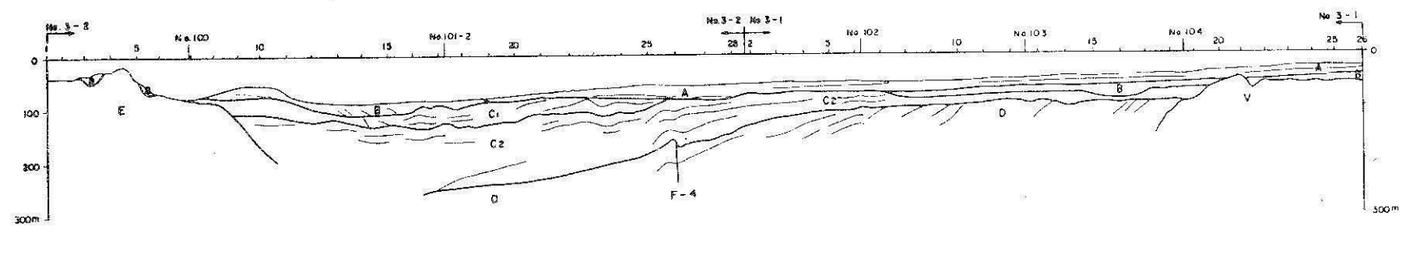
No. 1



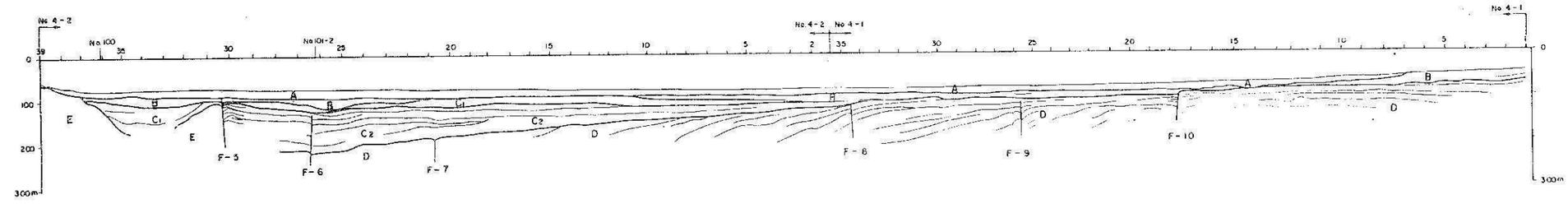
No 2



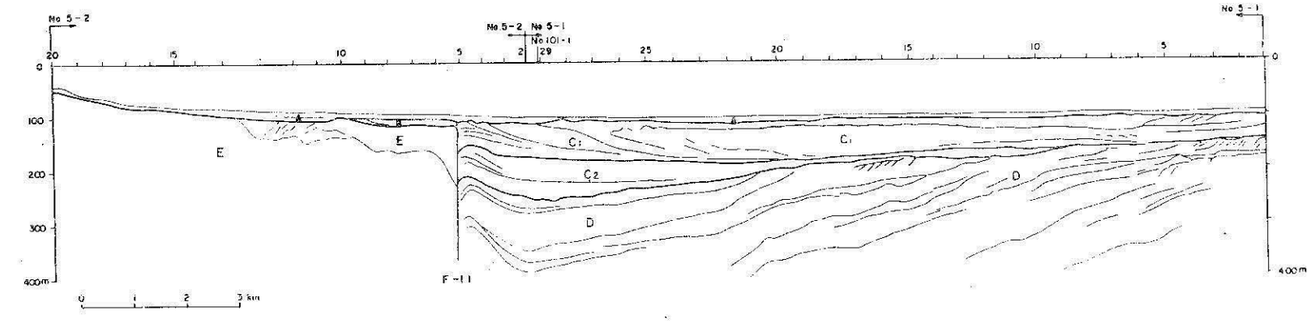
No. 3



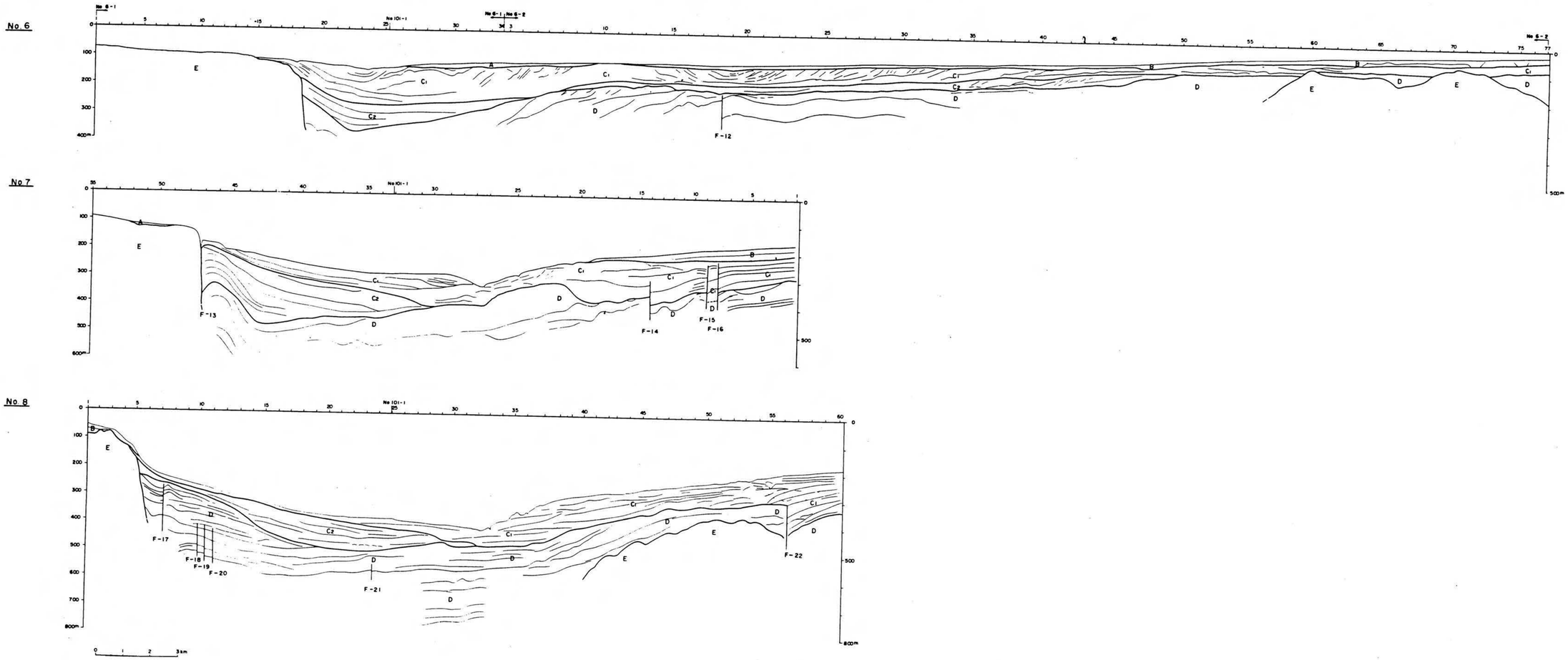
No. 4



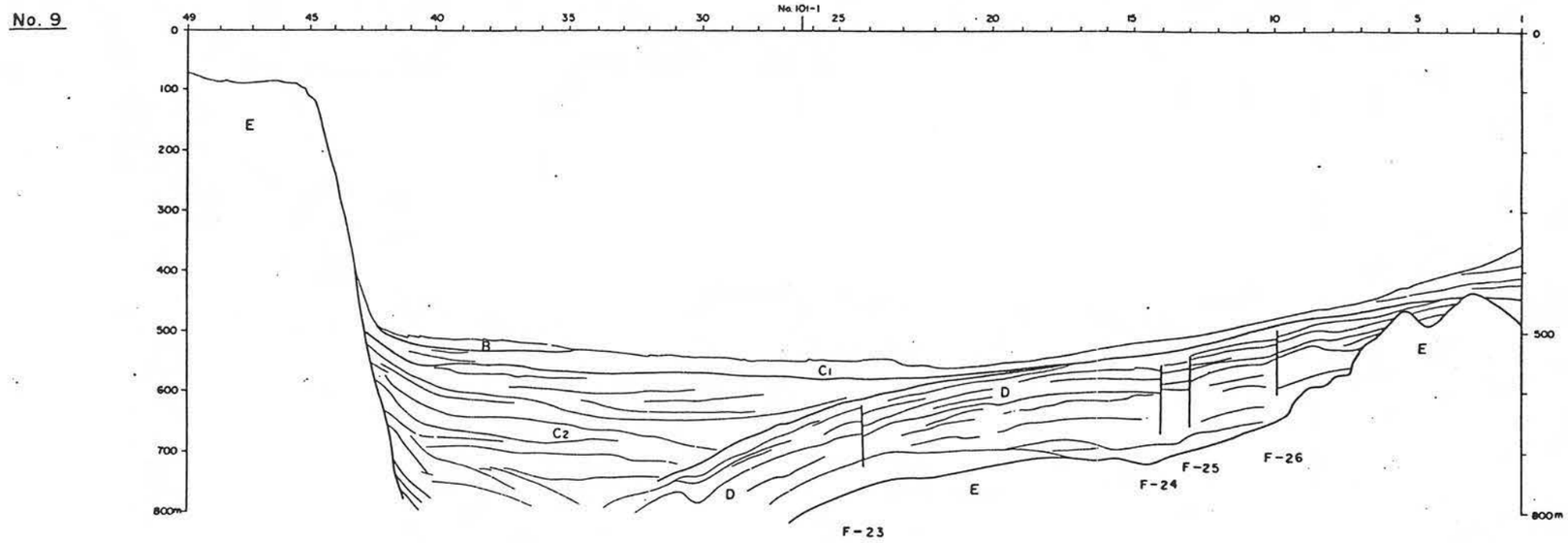
No. 5

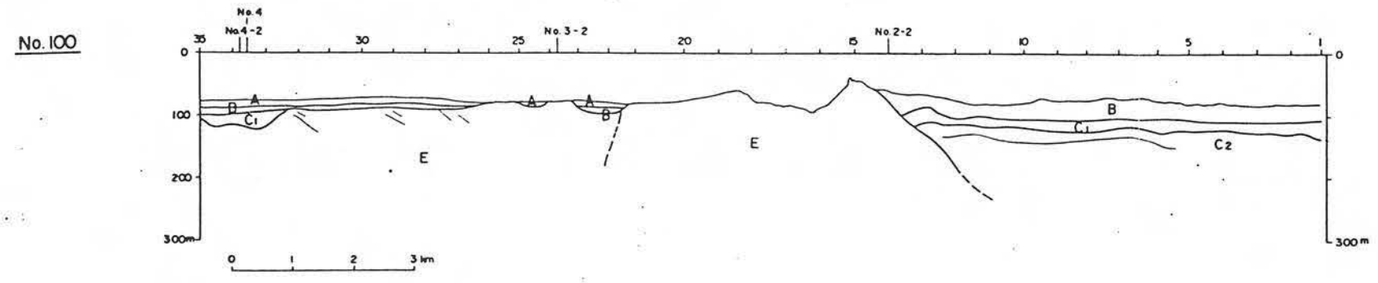


第1.2.3.1.2.33図　海底地質断面図(1)

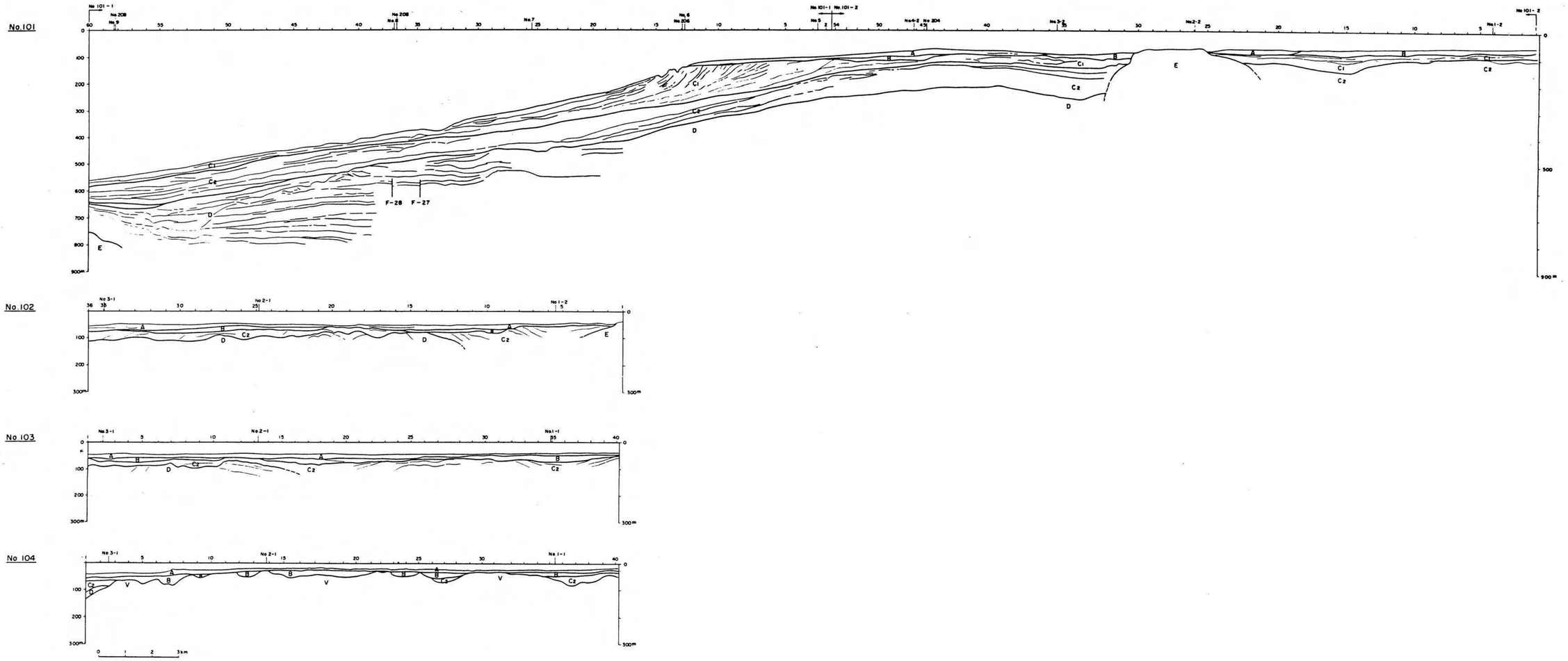


第1.2.3.1.2.33図 海底地質断面図(2)



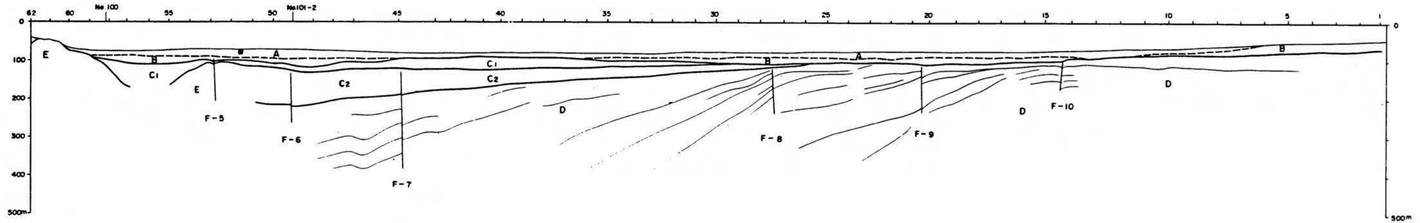


第1.2.3.1.2.33図　海底地質断面図(3)

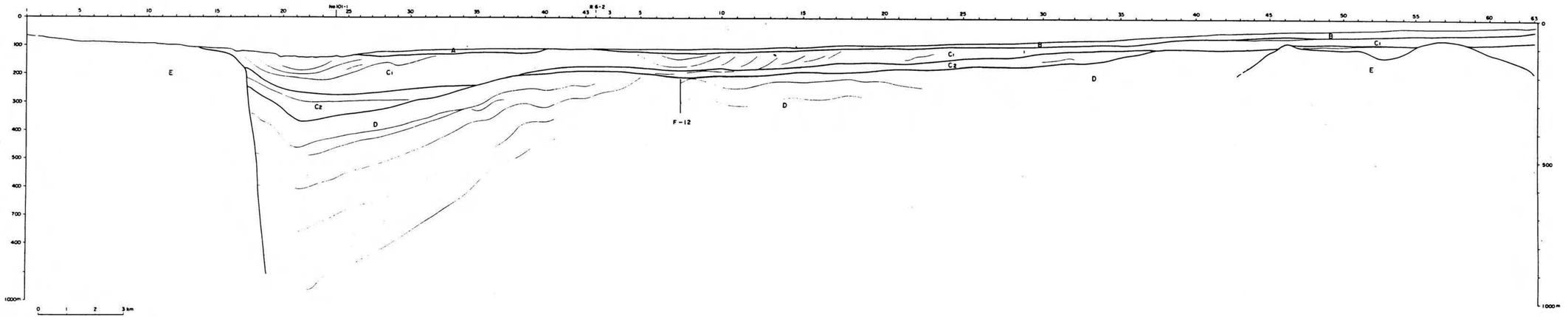


第1.2.3.1.2.33図 海底地質断面図(4)

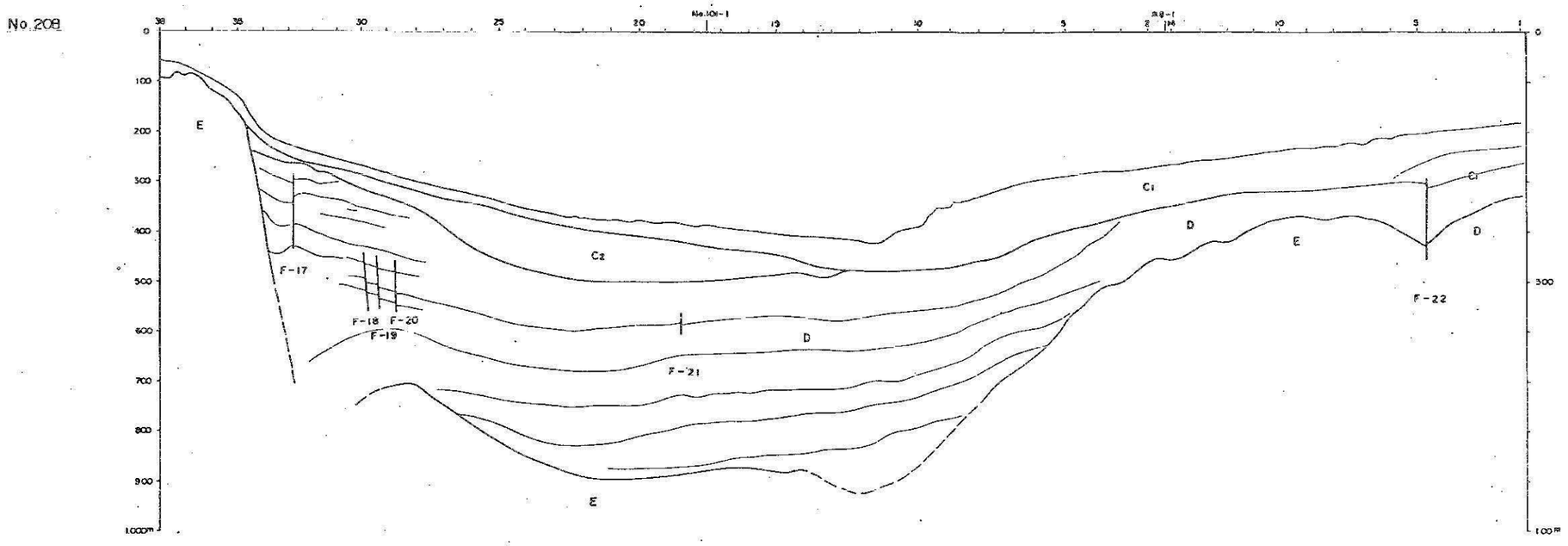
No. 204



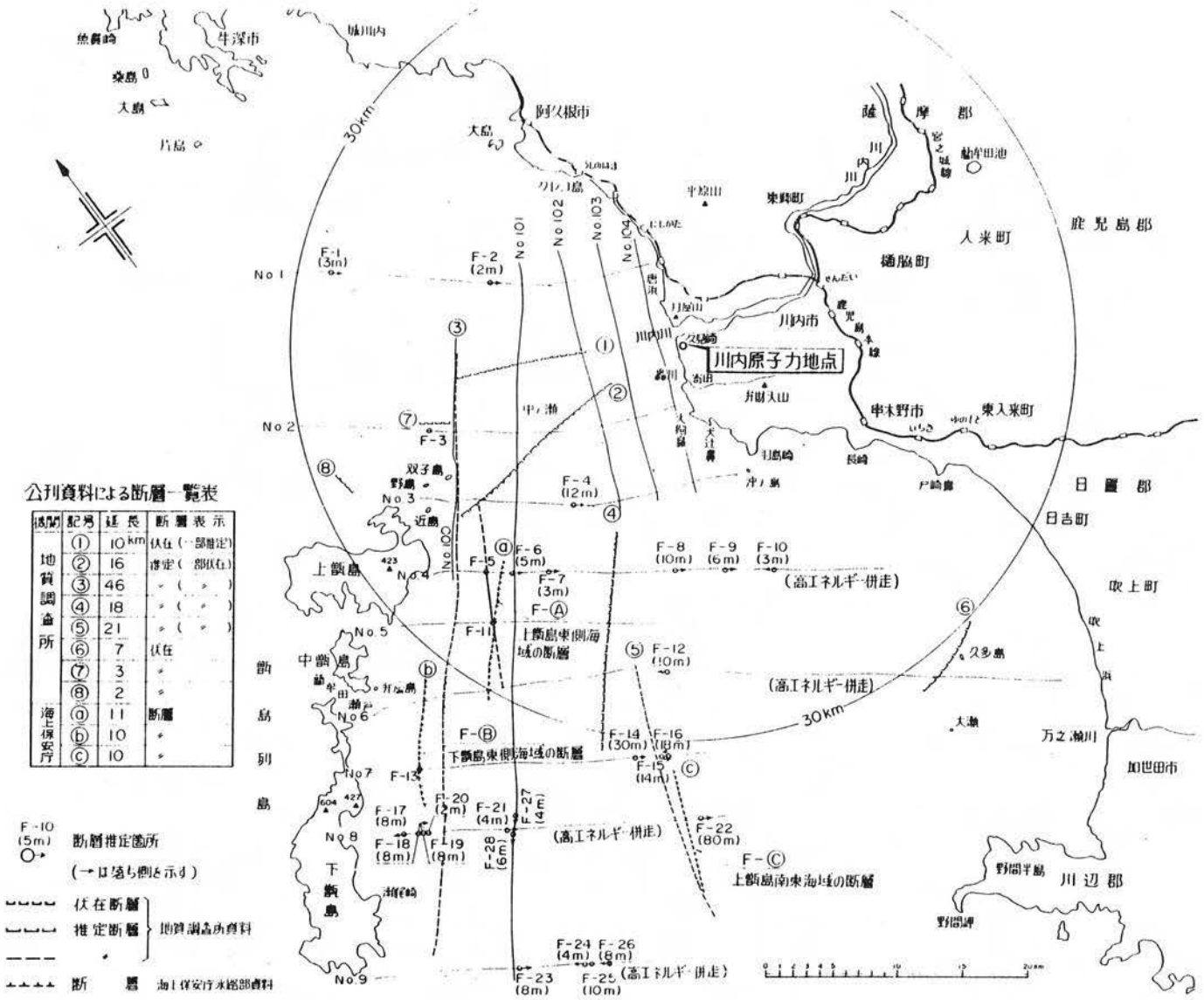
No.206



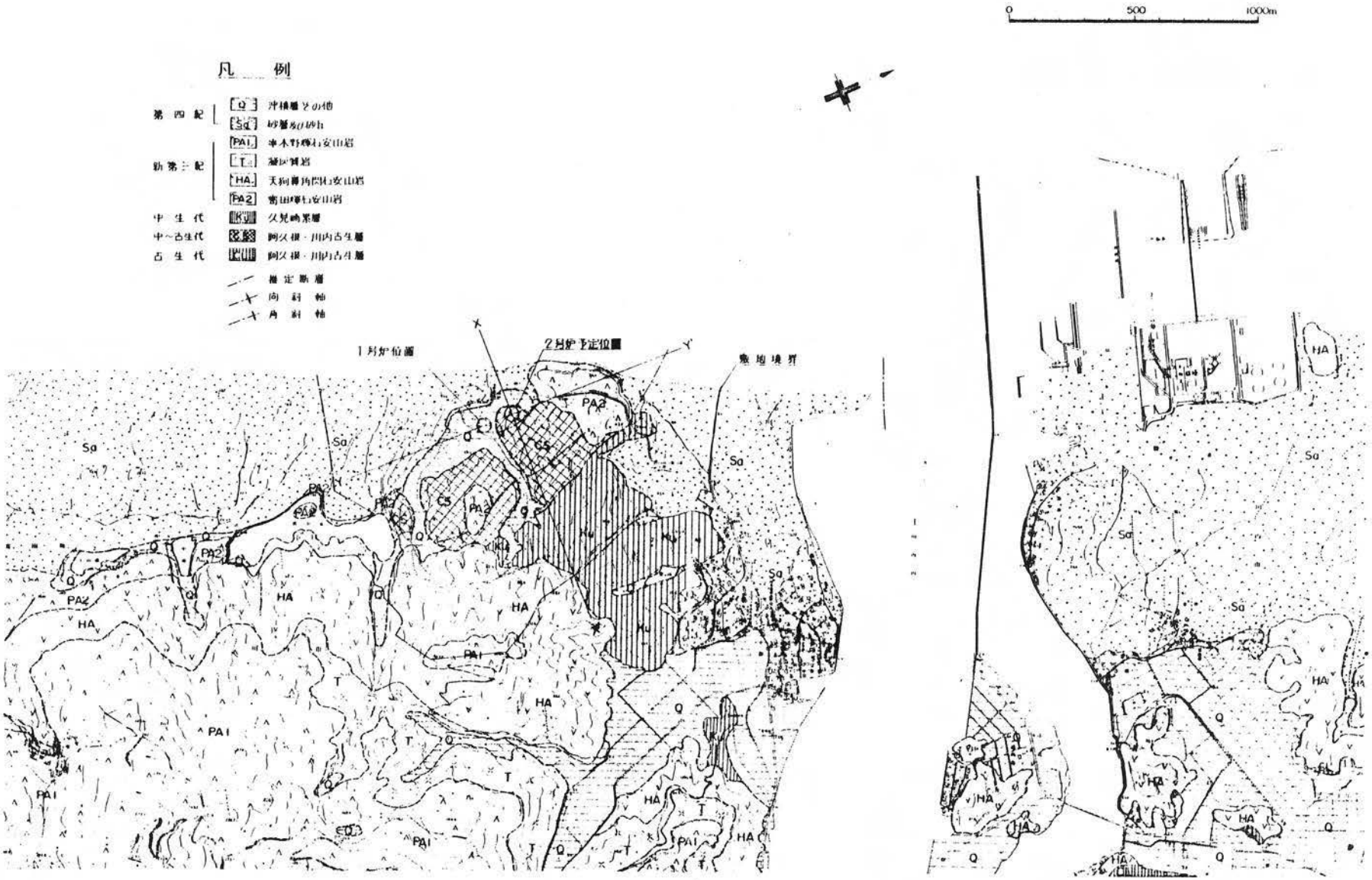
第1.2.3.1.2.33図 海底地質断面図(5)



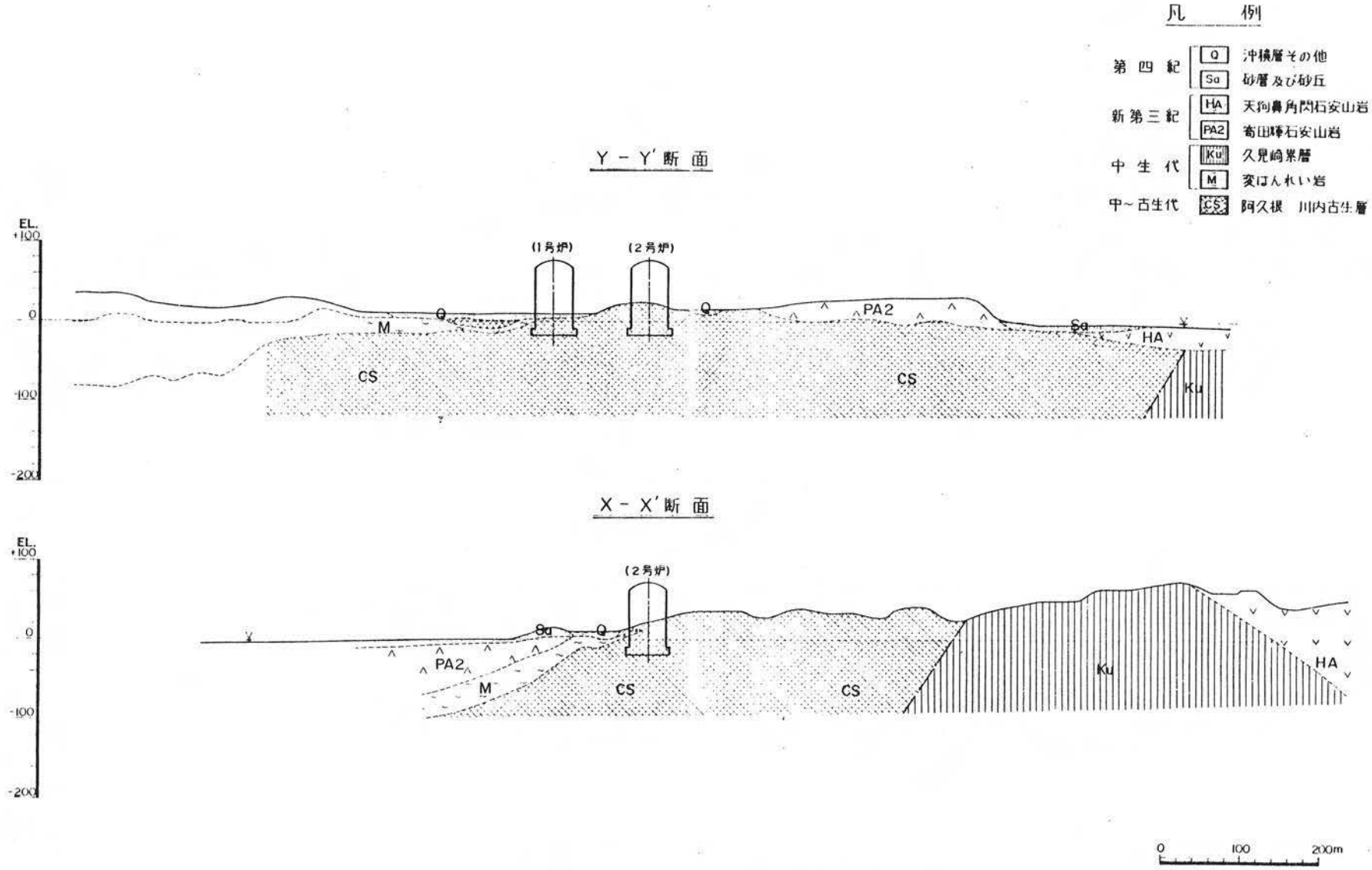
第1.2.3.1.2.33図　海底地質断面図(6)



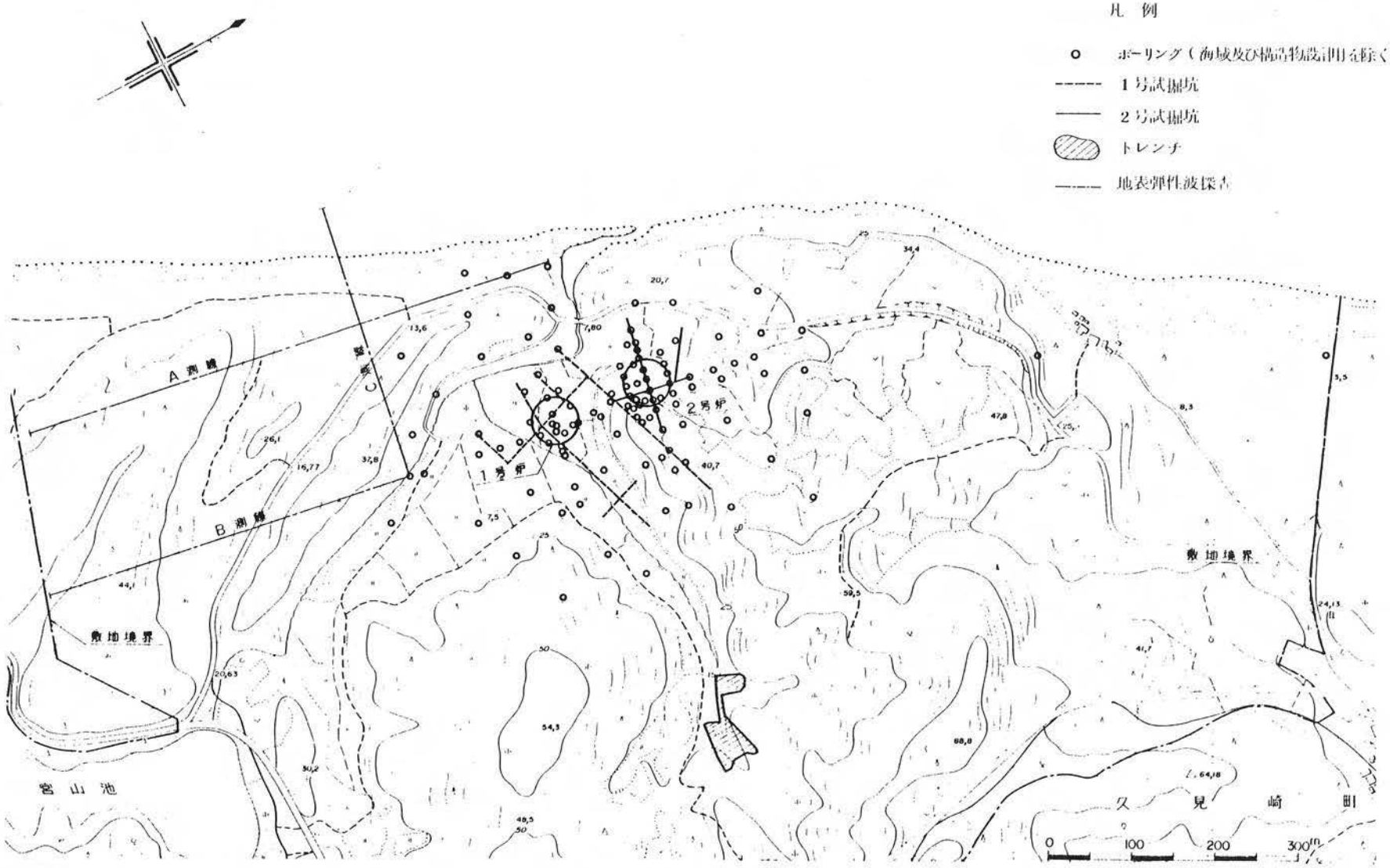
第1.2.3.1.2.34図　既往調査との断層対比図



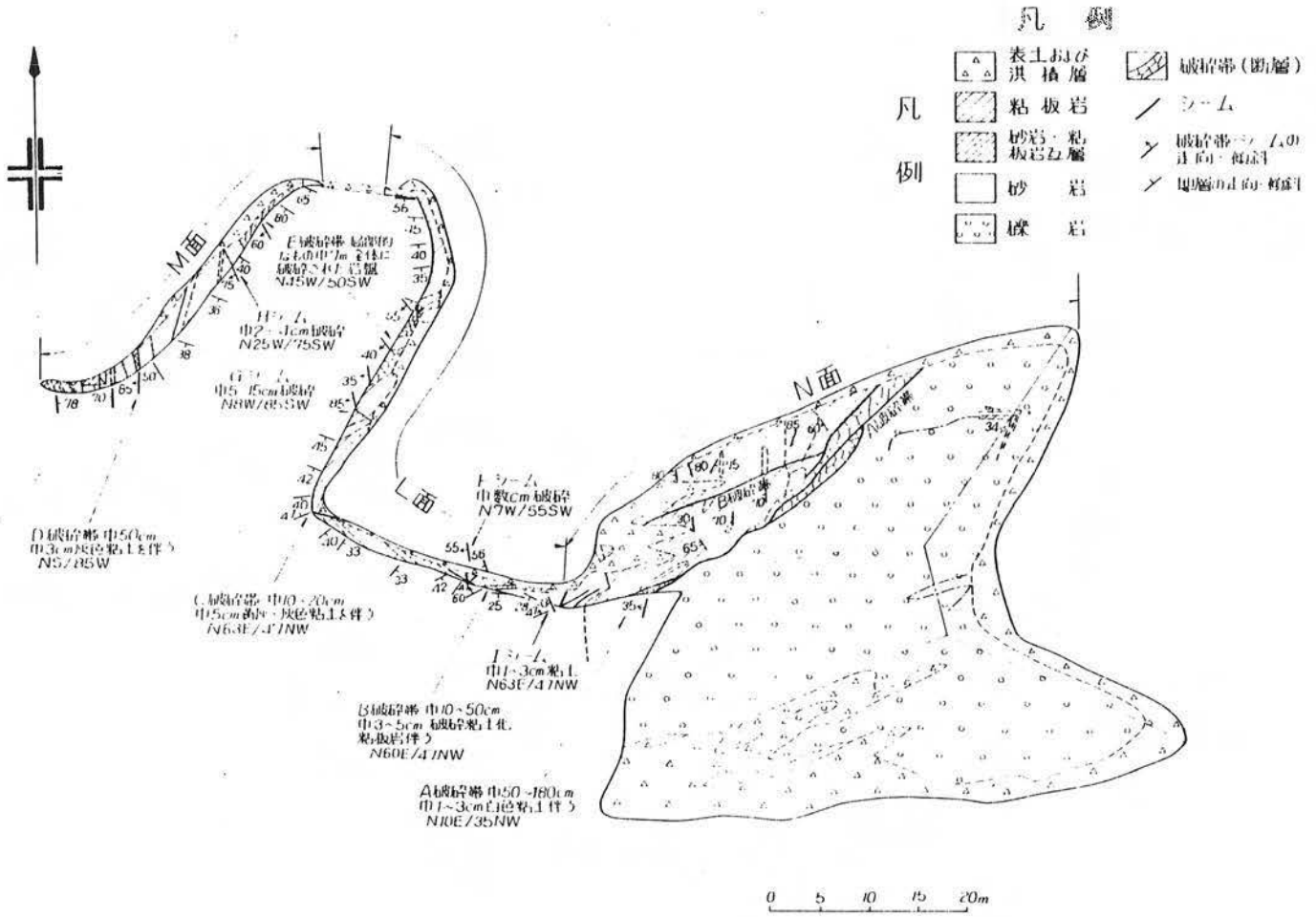
第1.2.3.1.3.1図　敷地付近地質平面図



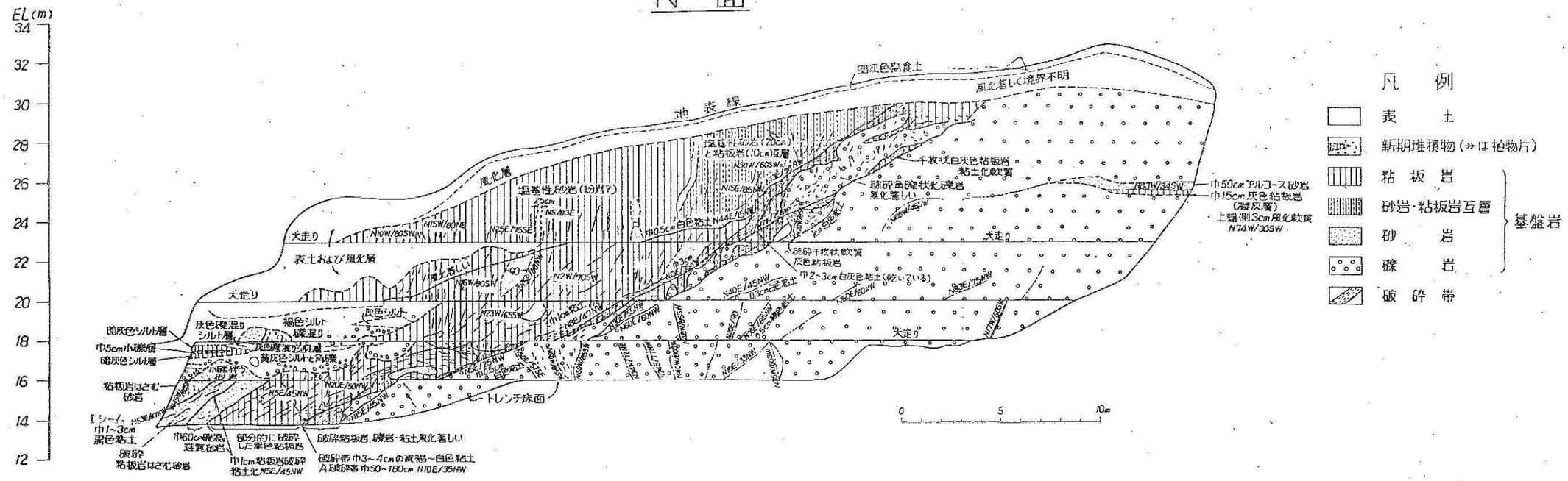
第1.2.3.1.3.2図　敷地付近地質断面図

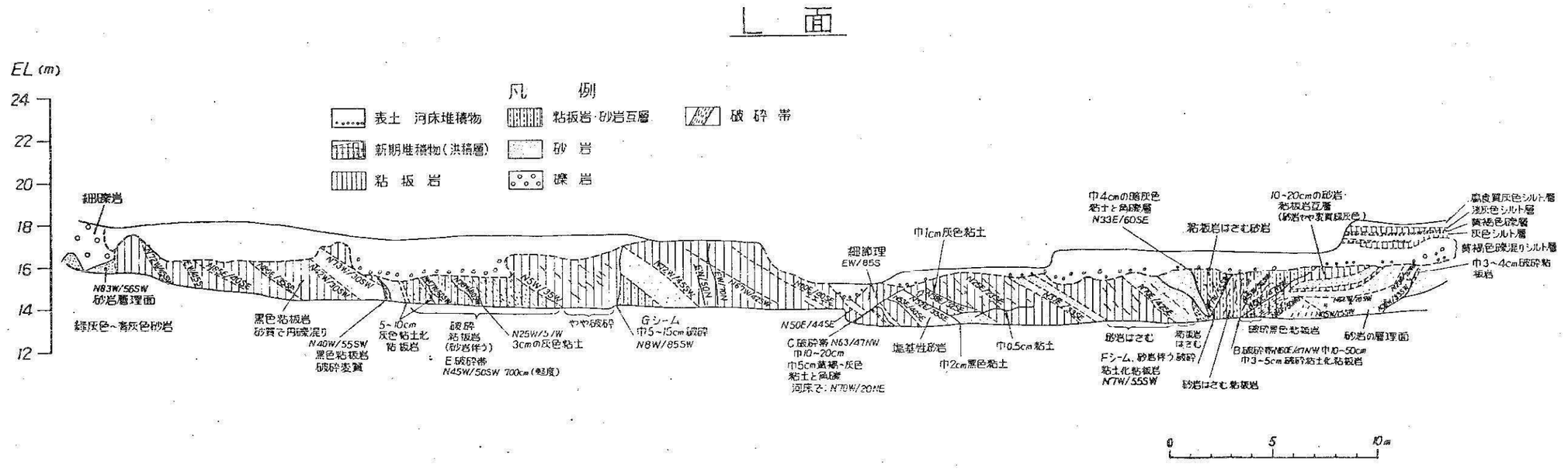


第1.2.3.1.3.3図　地質調査位置図

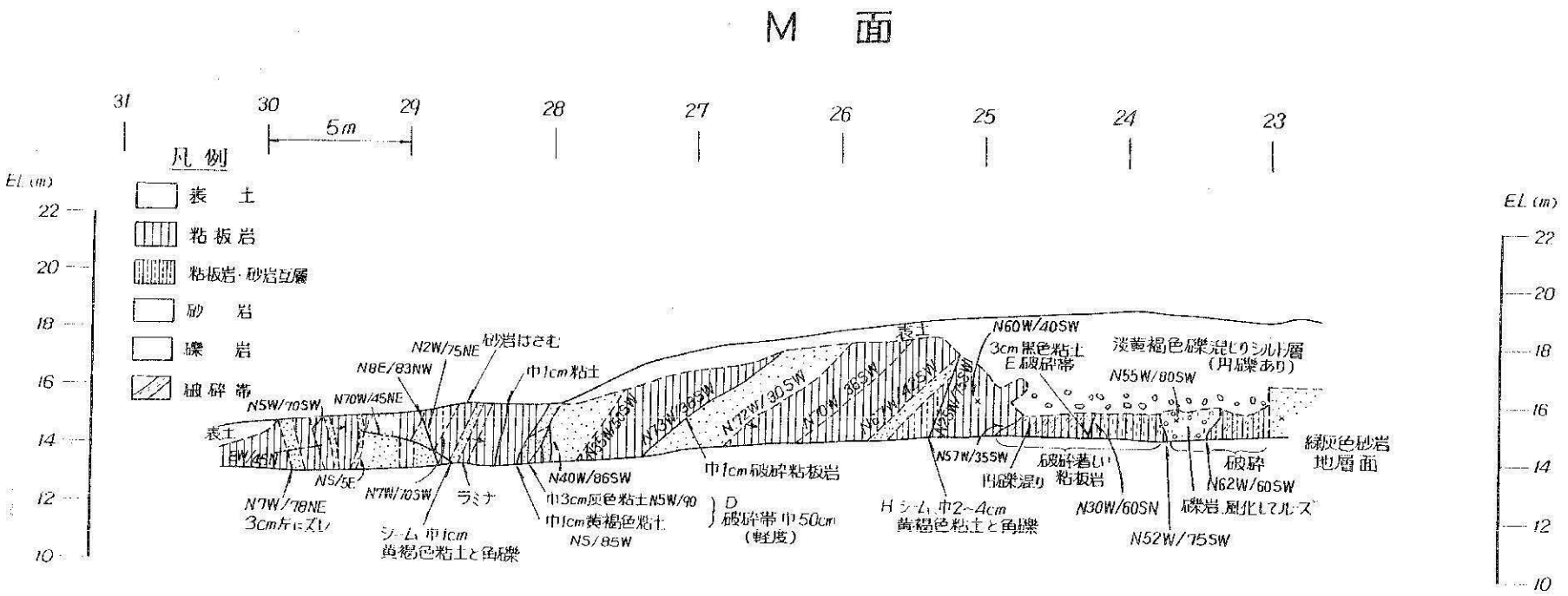


第1.2.3.1.3.4図　トレンチ平面図

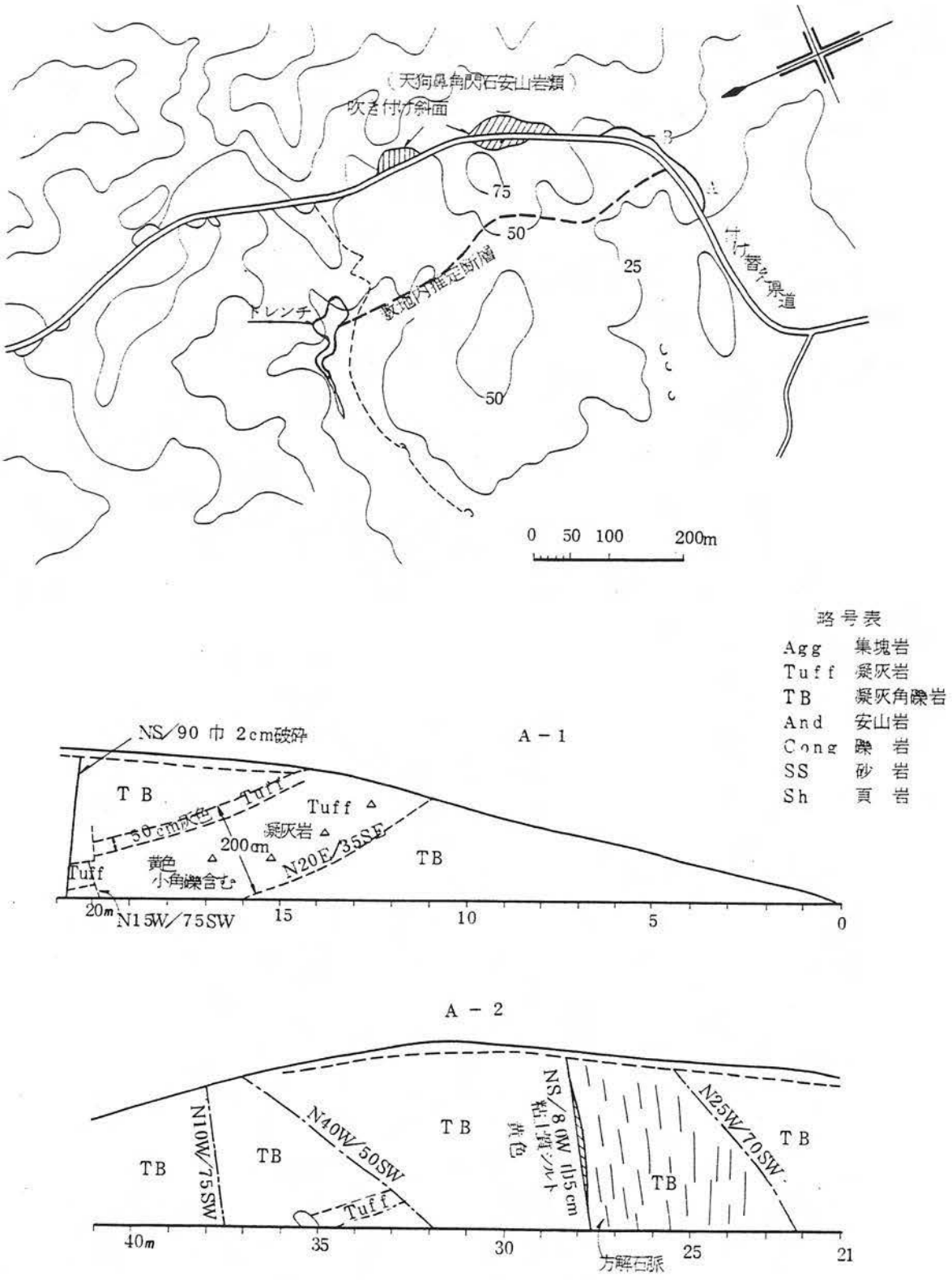




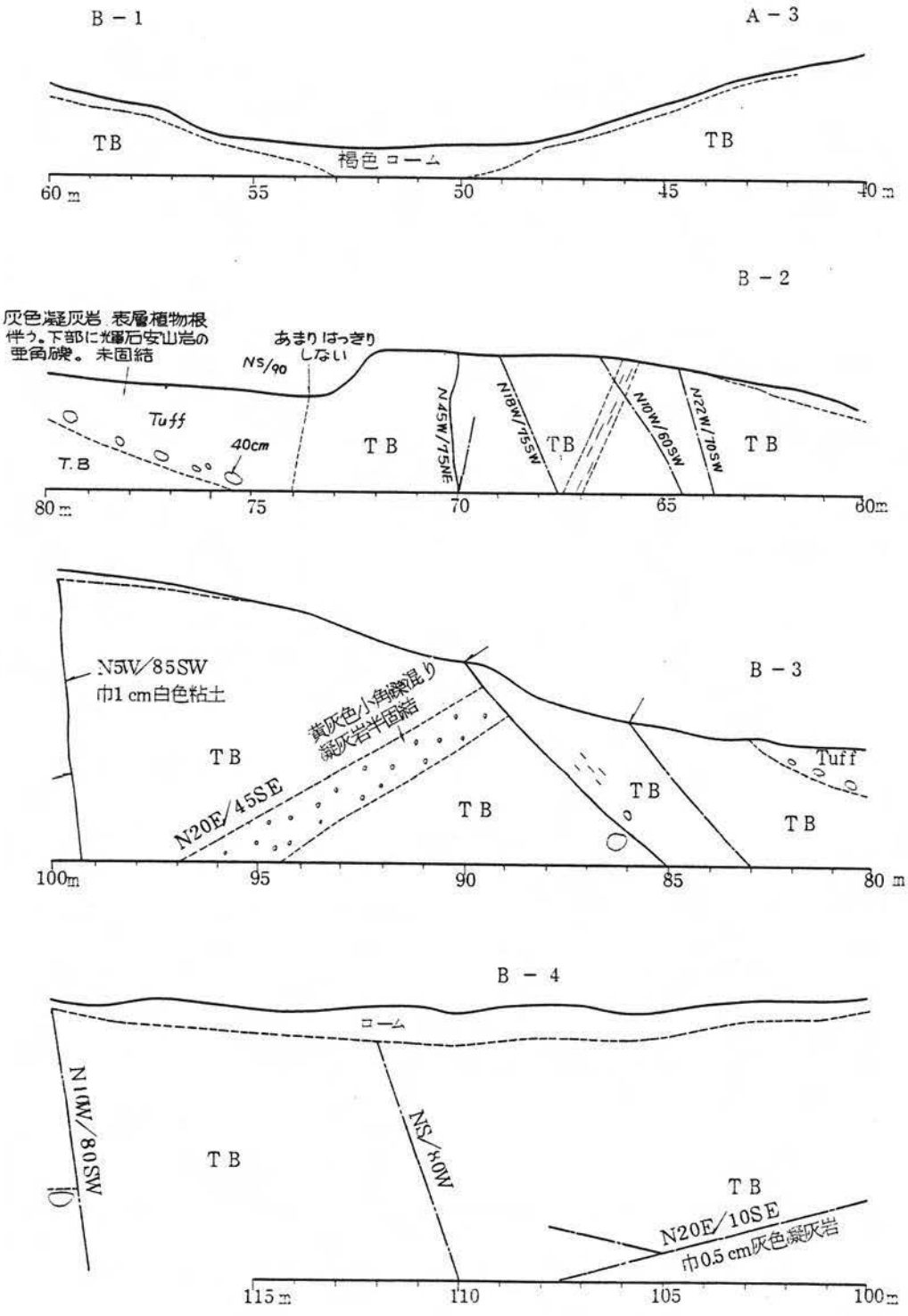
第1.2.3.1.3.5図 トレンチ展開図(1)



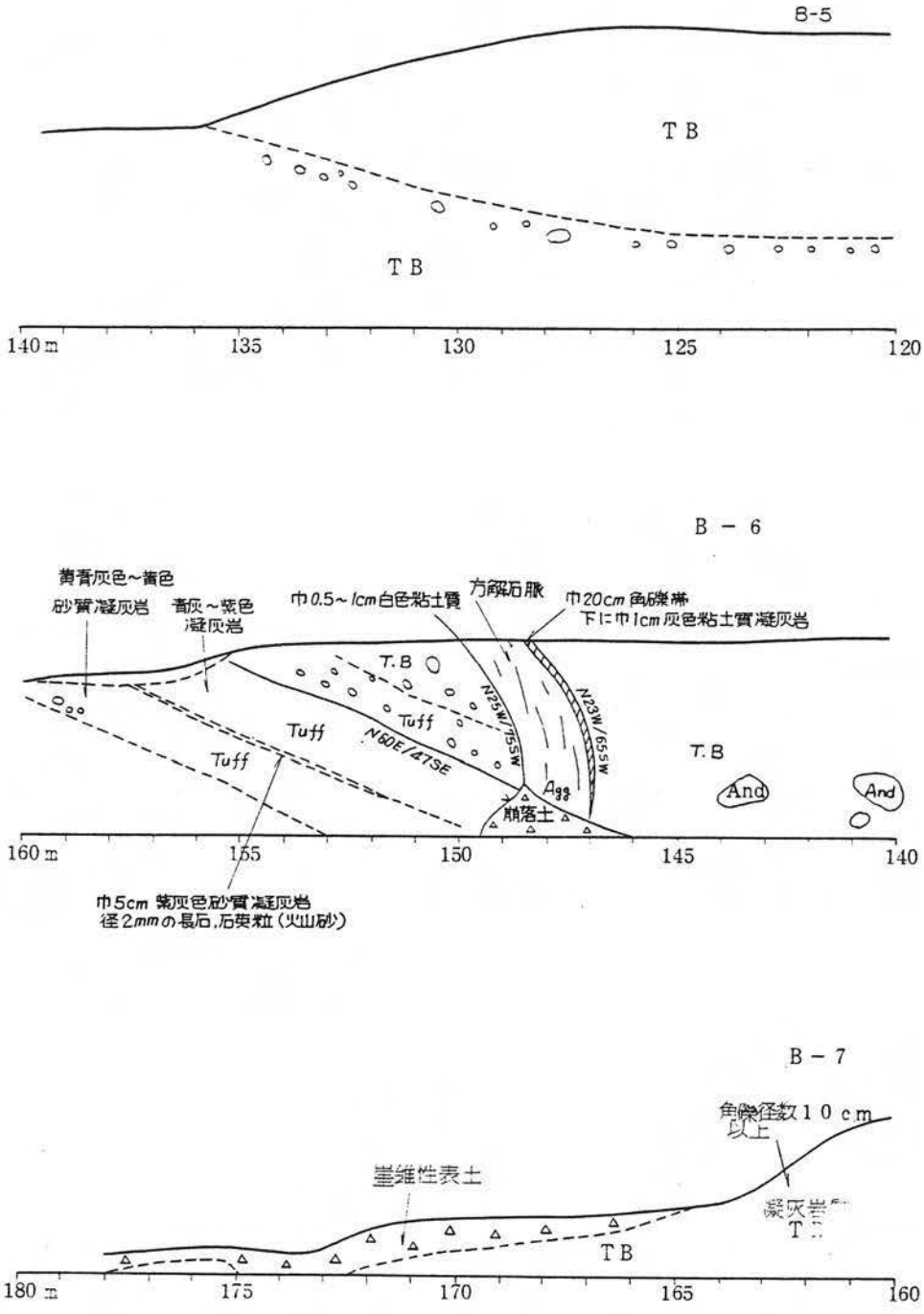
第1.2.3.1.3.5図 トレンチ展開図(2)



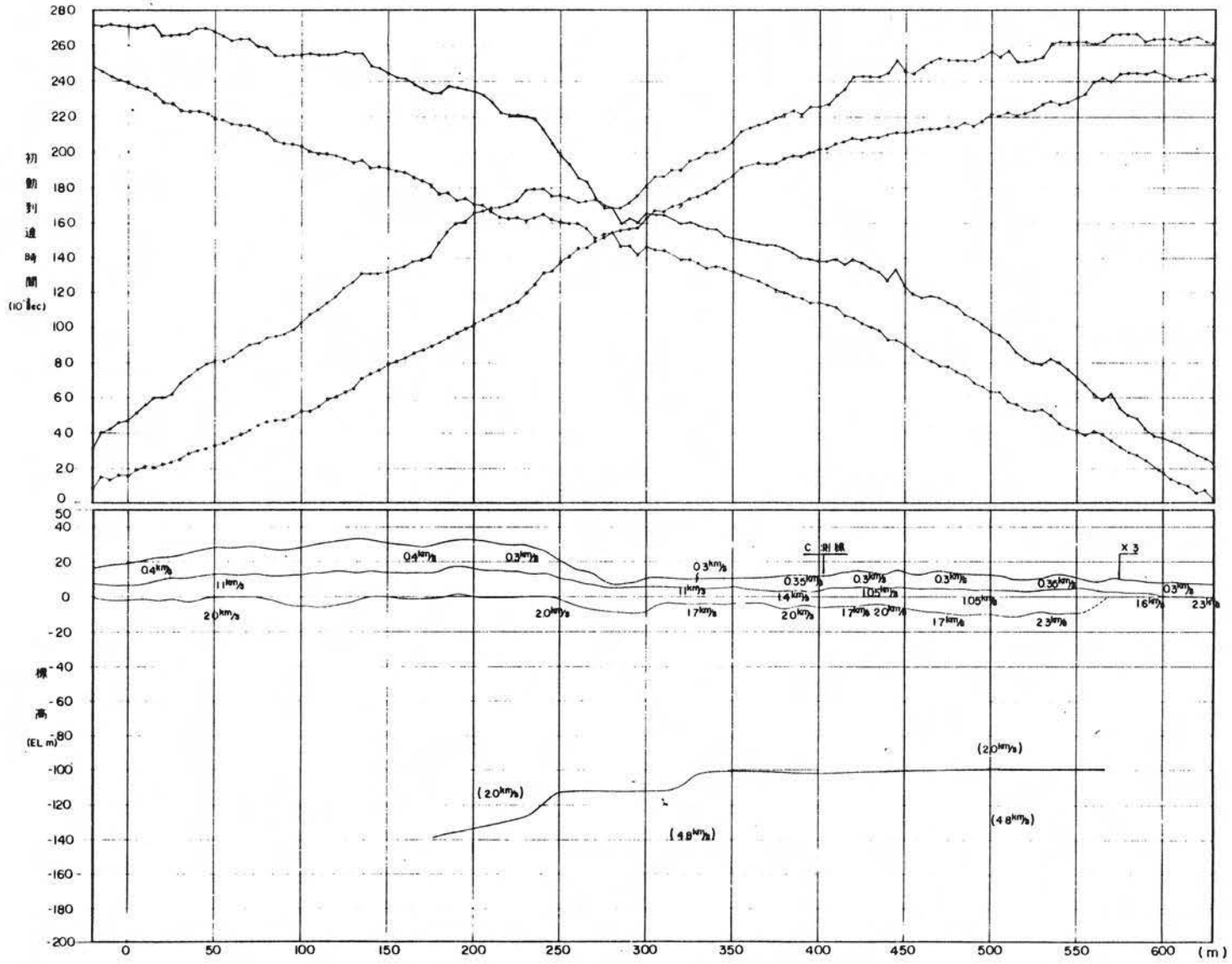
第1.2.3.1.3.6図　県道沿いのスケッチ(1)



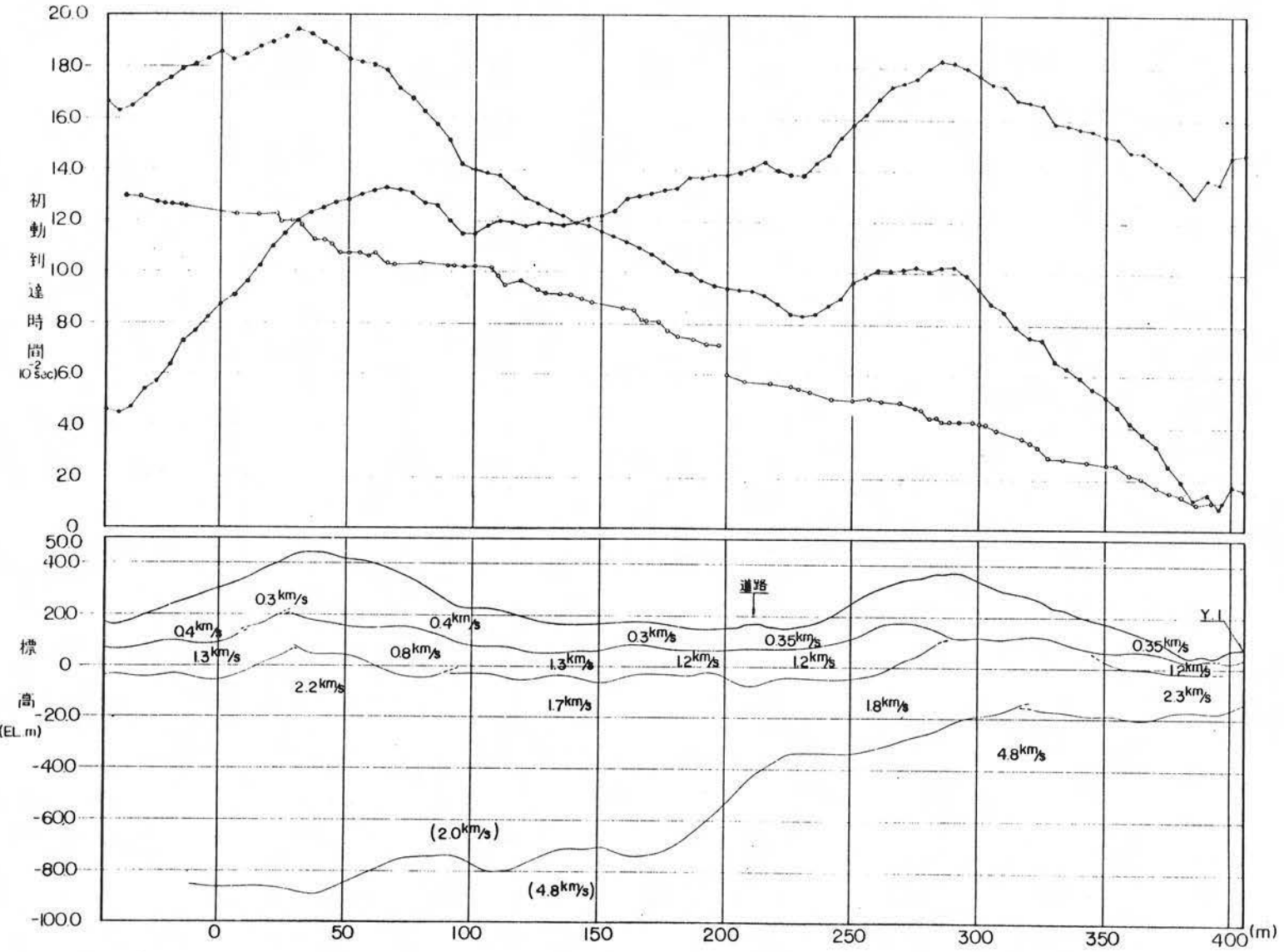
第1.2.3.1.3.6図　県道沿いのスケッチ(2)



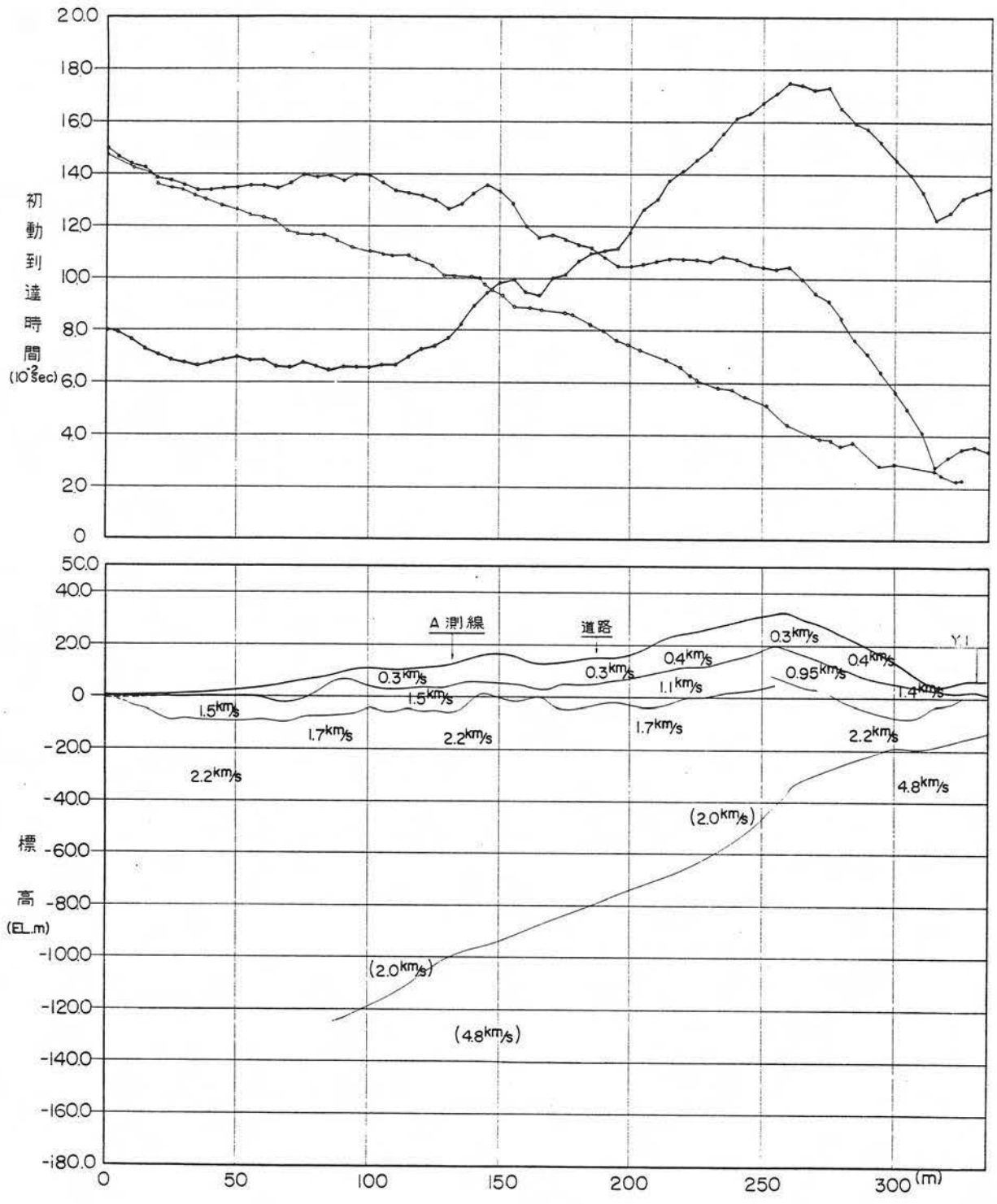
第1.2.3.1.3.6図　県道沿いのスケッチ(3)



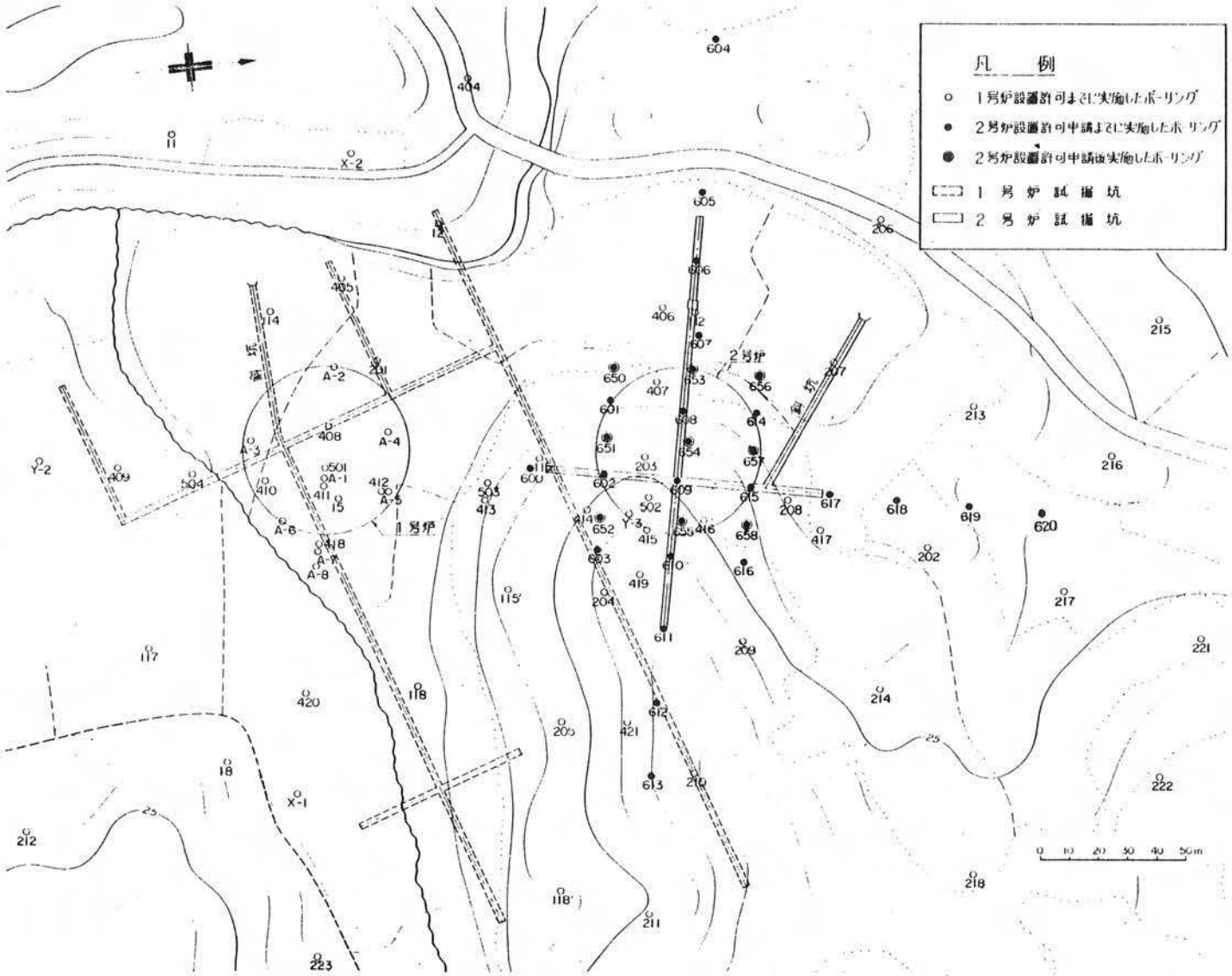
第1.2.3.1.3.7図　走時曲線及び解析断面図(A測線)



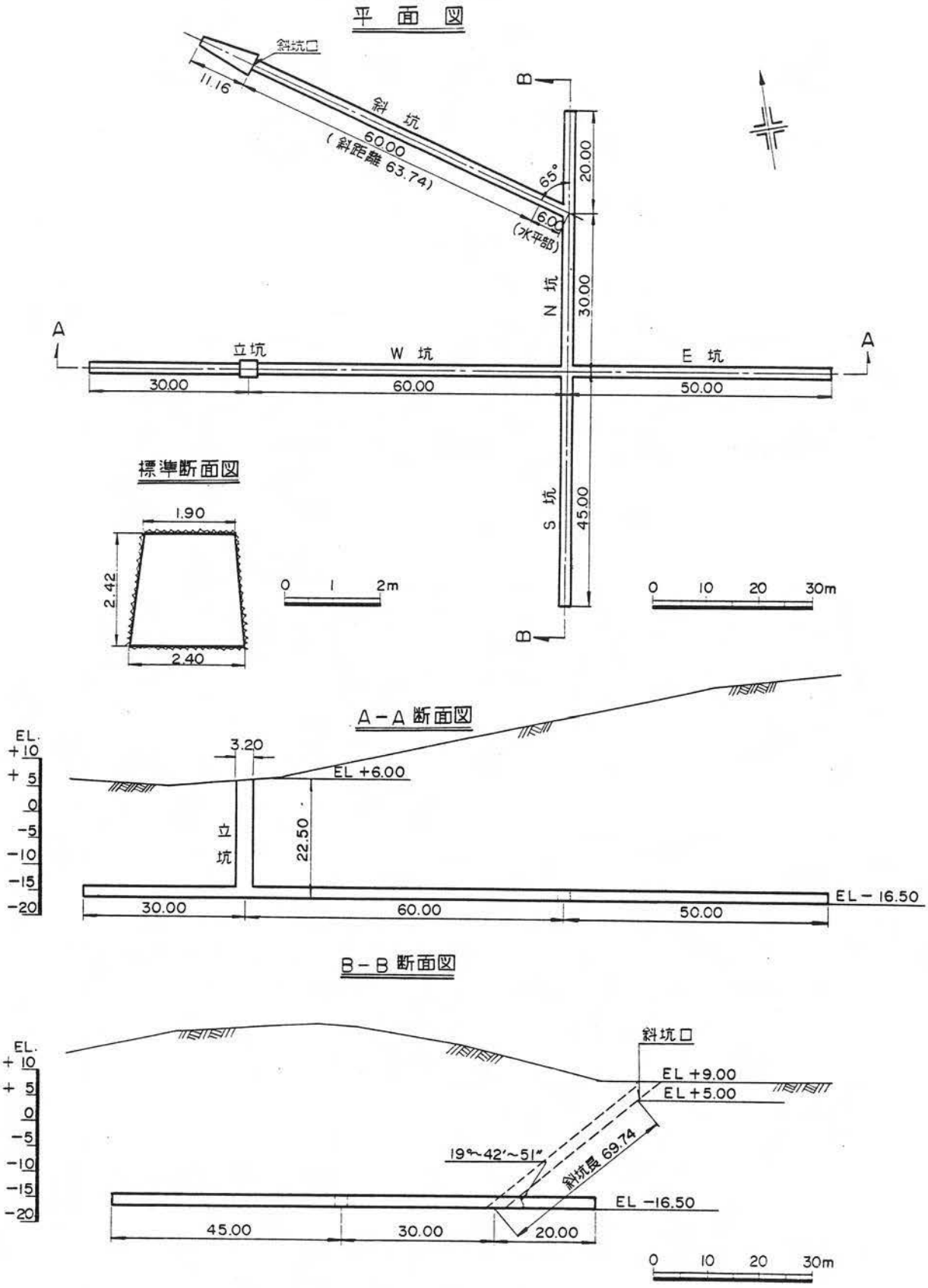
第1.2.3.1.3.7図　走時曲線及び解析断面図(B測線)



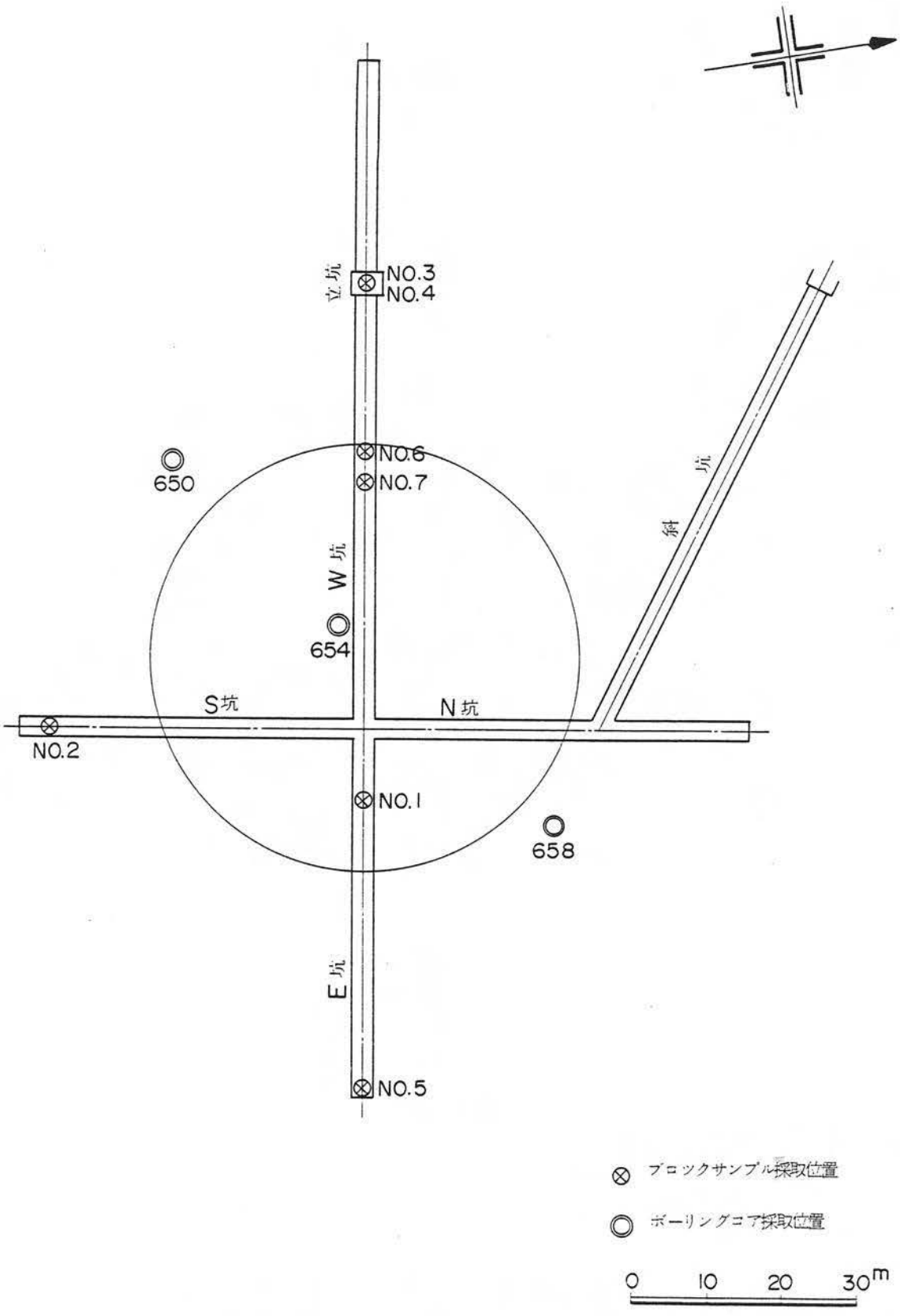
第1.2.3.1.3.7図　走時曲線及び解析断面図(C測線)



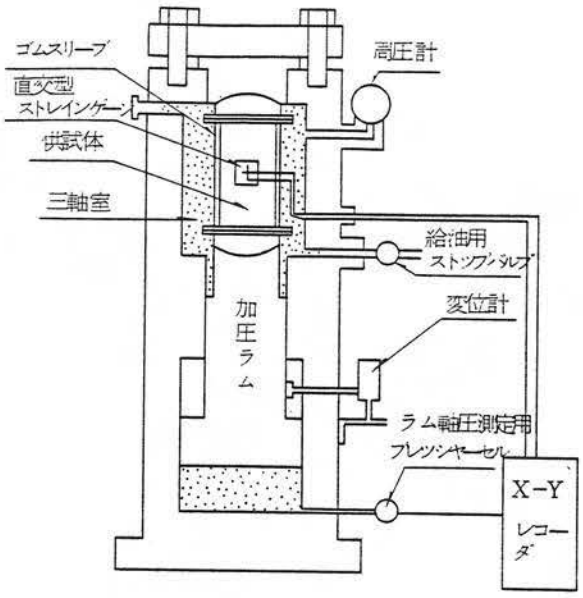
第1.2.3.1.4.1図　地質調査位置図



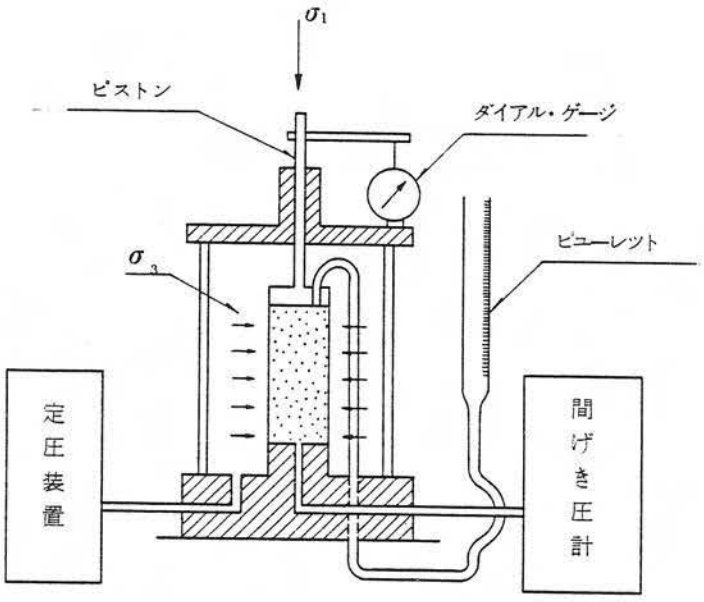
第1.2.3.1.4.2図　試掘坑概要図



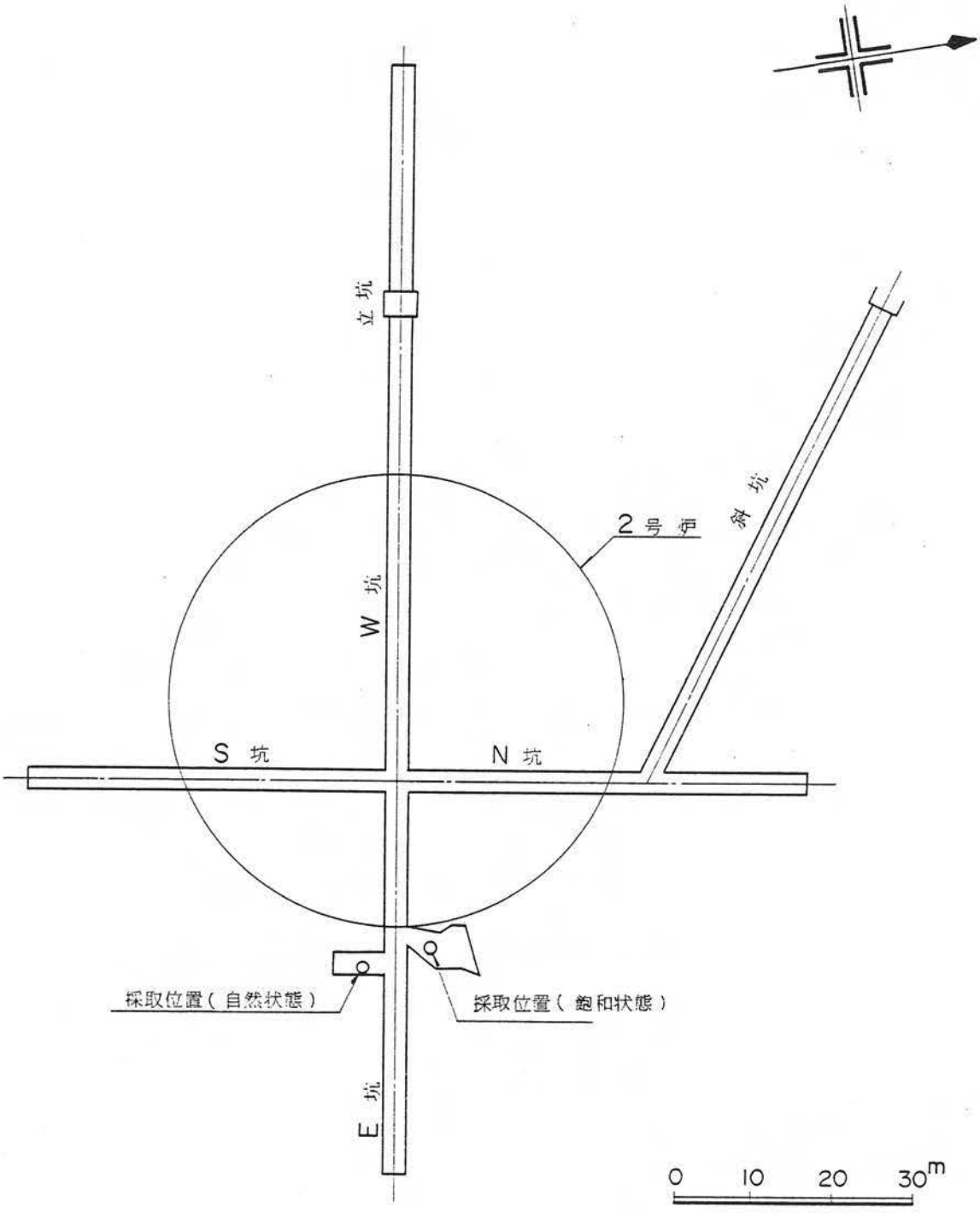
第1.2.3.1.4.3図　岩石供試体採取位置図



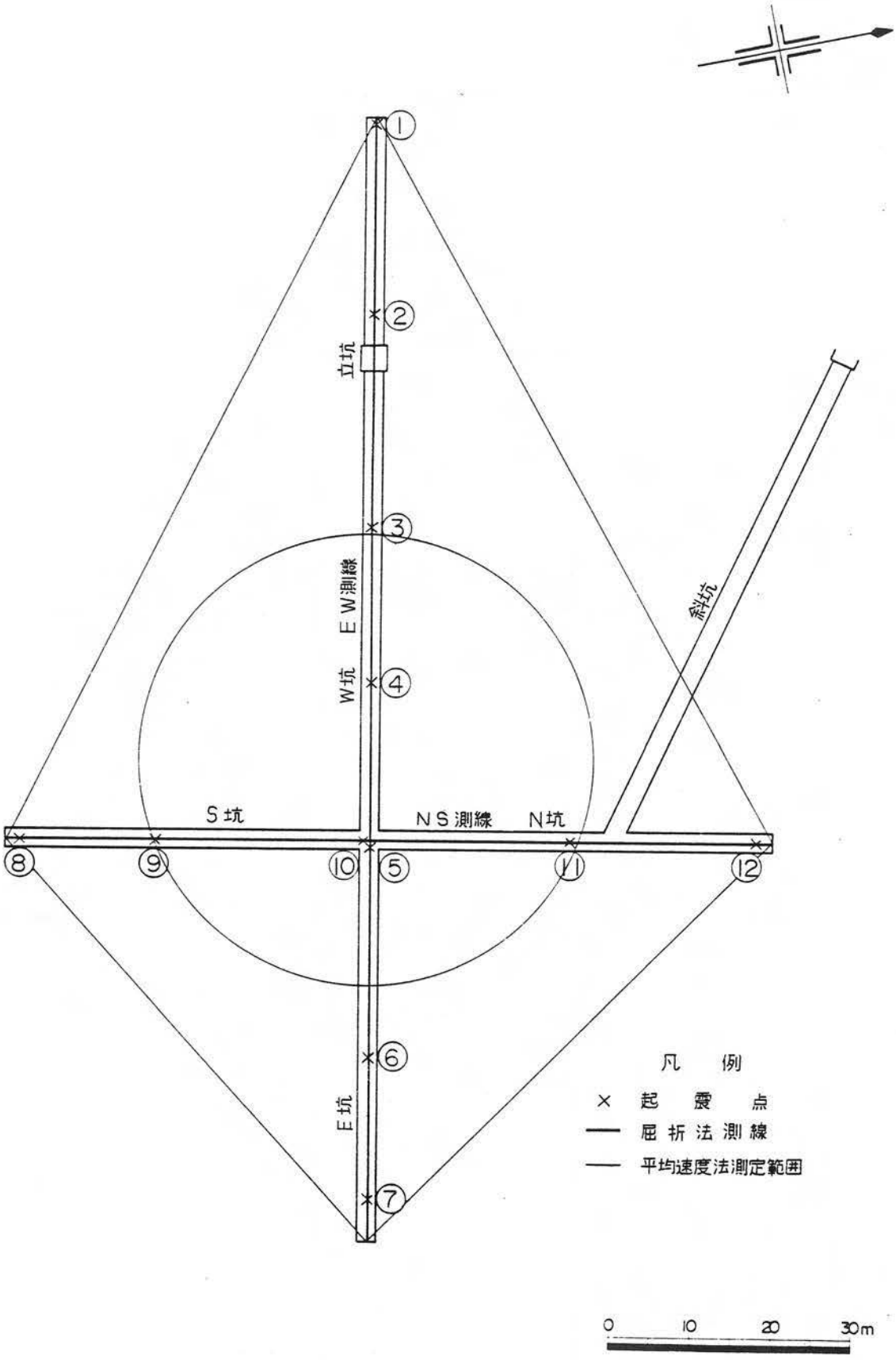
第1.2.3.1.4.4図　三軸圧縮試験機概略図(岩石)



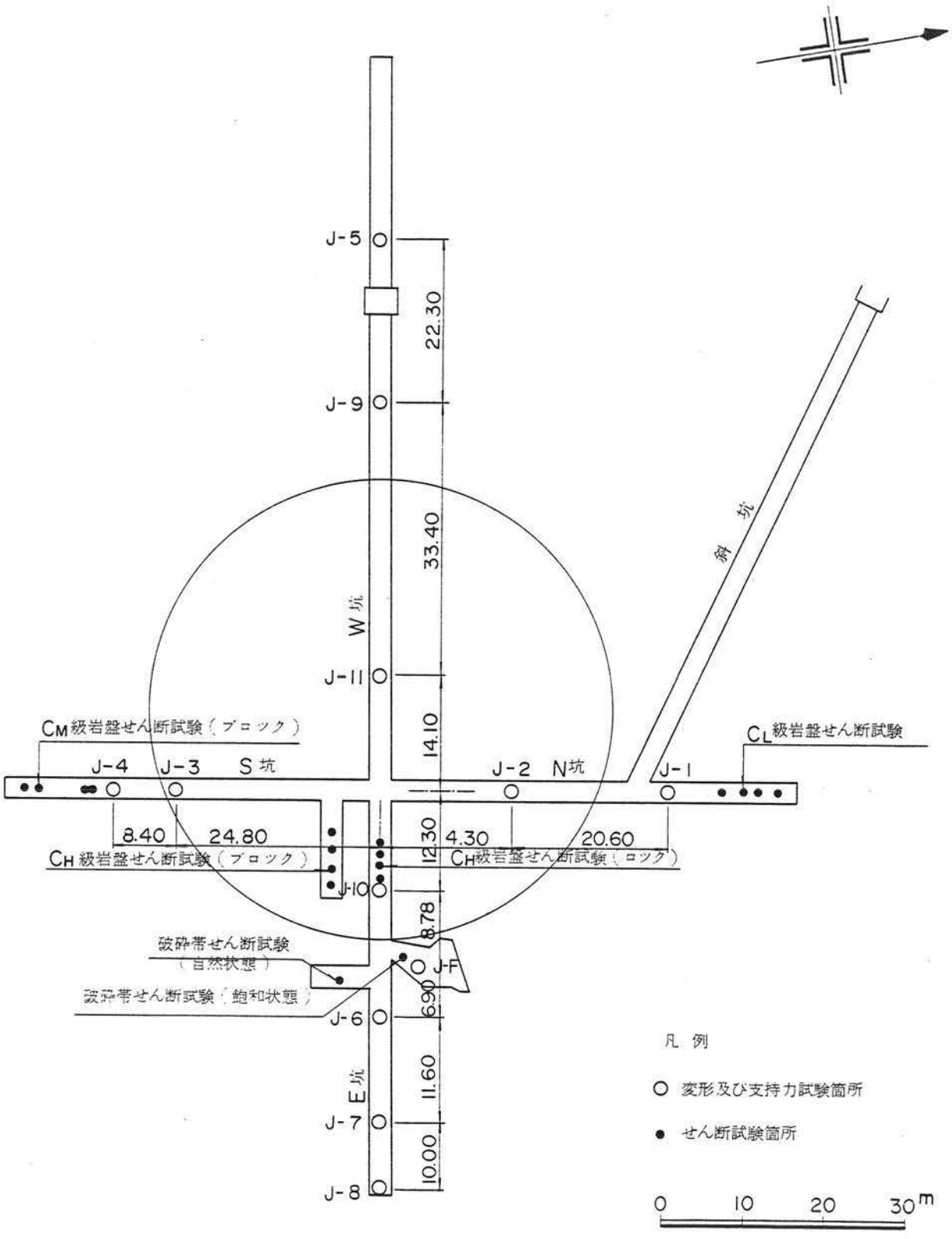
第1.2.3.1.4.5図　三軸圧縮試験機概略図(破砕帯)



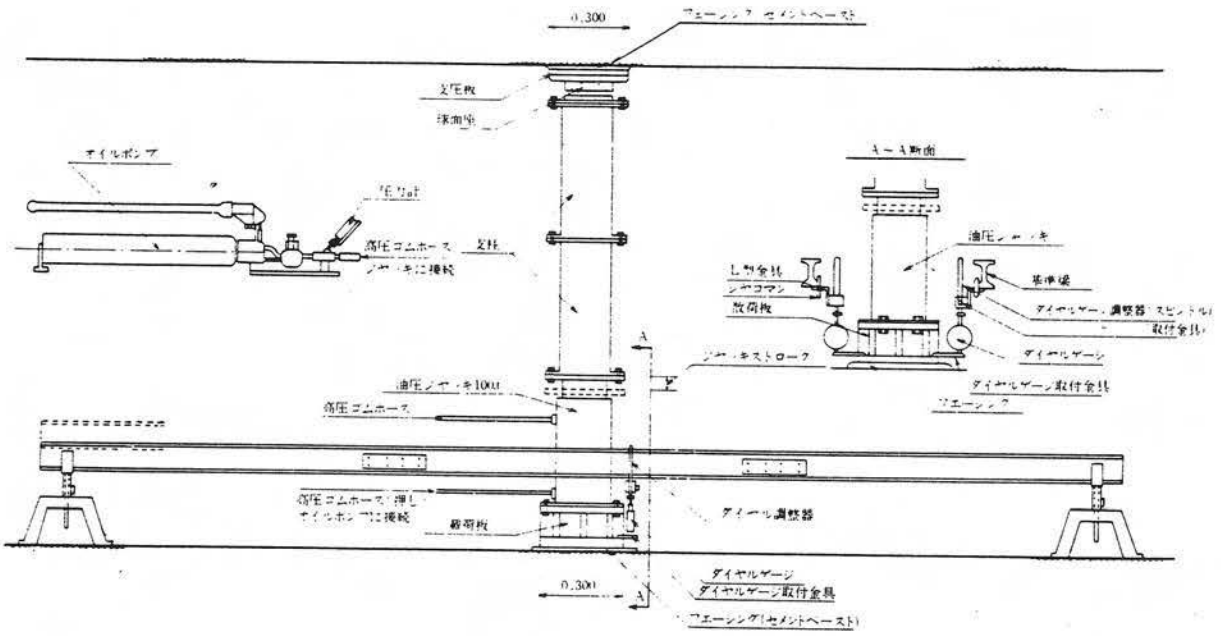
第1.2.3.1.4.6図　破砕帯試料採取位置図(EL.－16.5m)



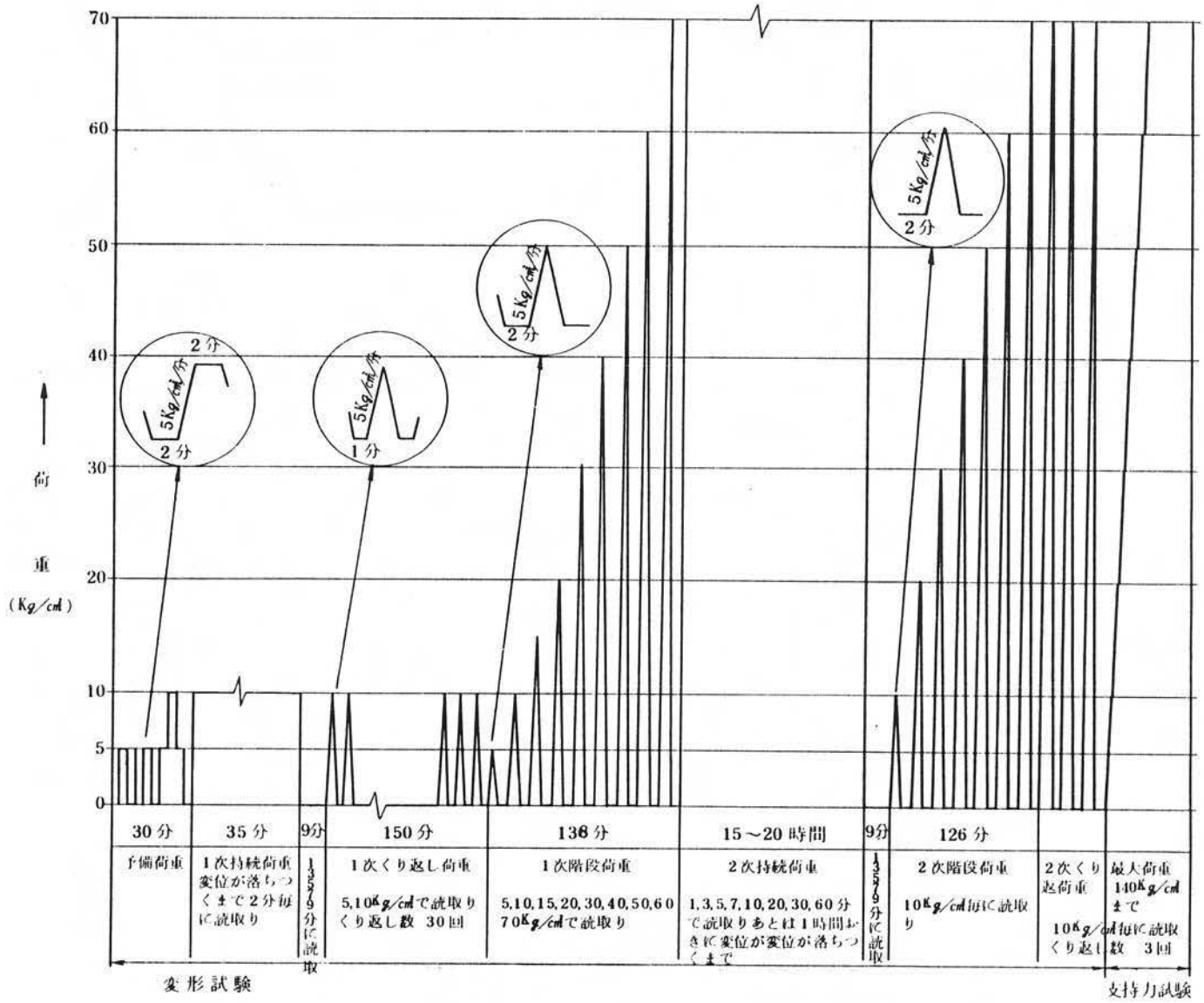
第1.2.3.1.4.7図　弾性波測定位置図



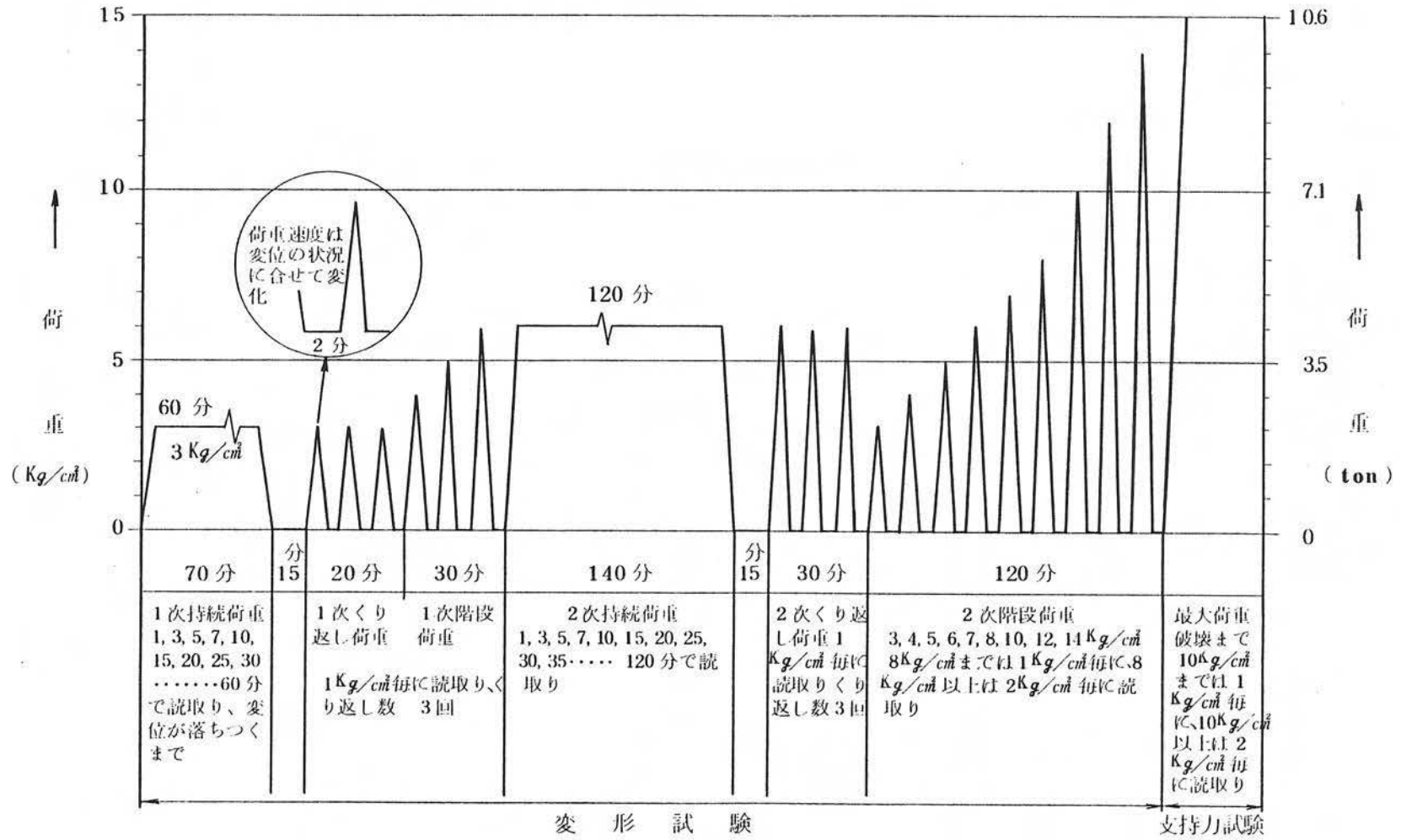
第1.2.3.1.4.8図　試掘坑内における岩盤試験位置図



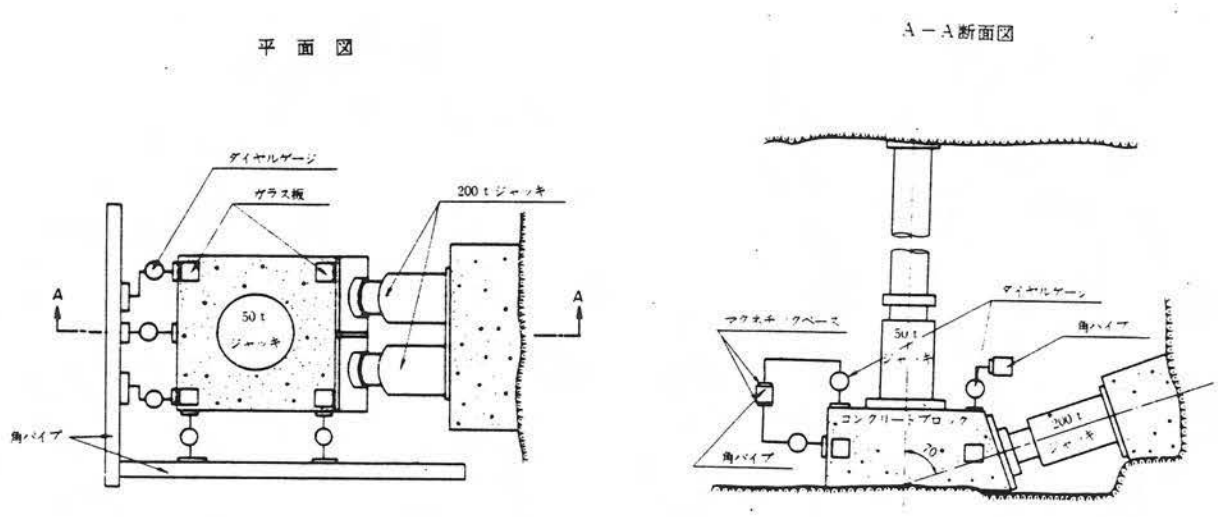
第1.2.3.1.4.9図　岩盤変形試験装置図



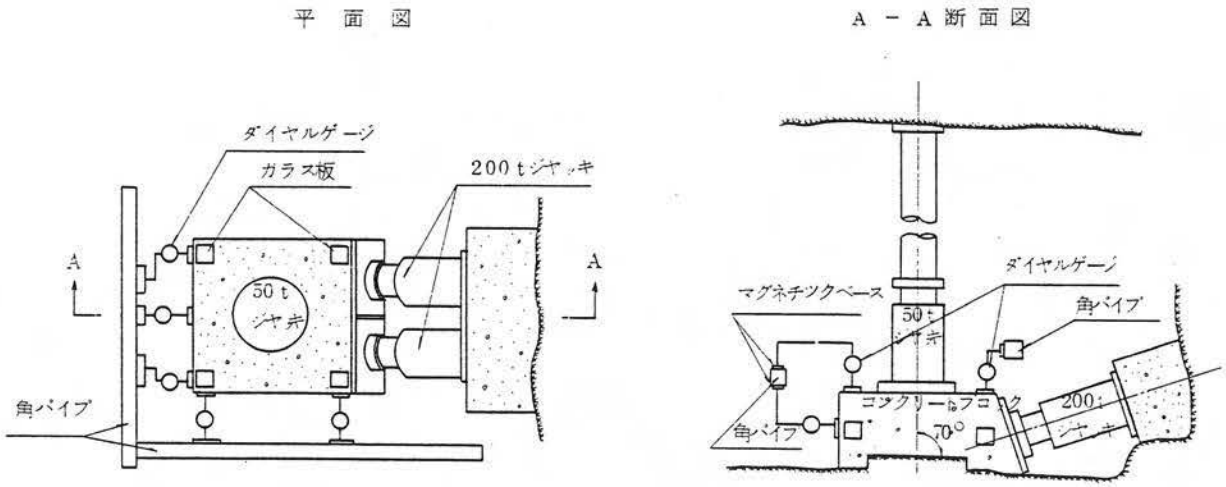
第1.2.3.1.4.10図　載荷パターン図(C_L級以上)



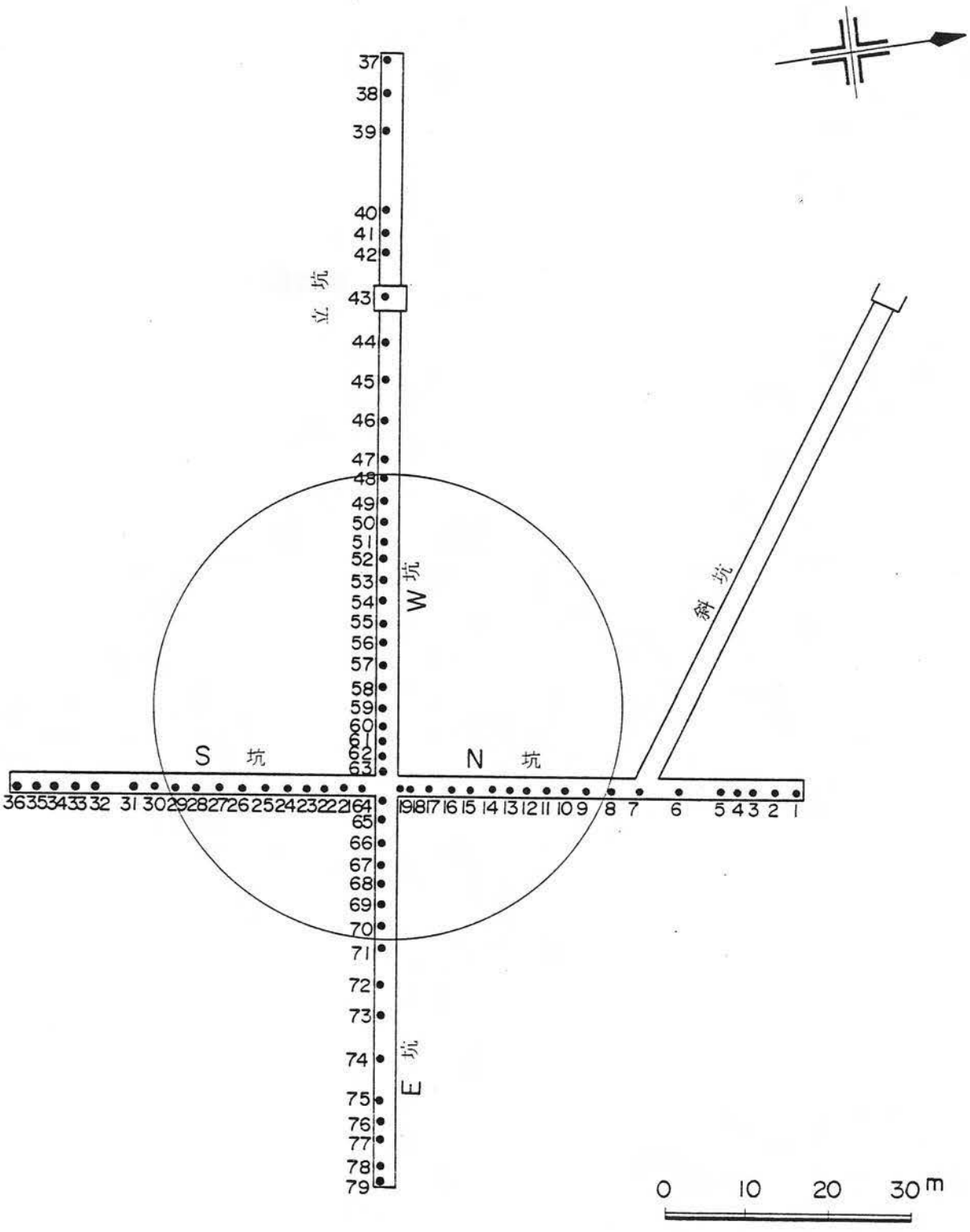
第1.2.3.1.4.11図　載荷パターン図（破砕帯）



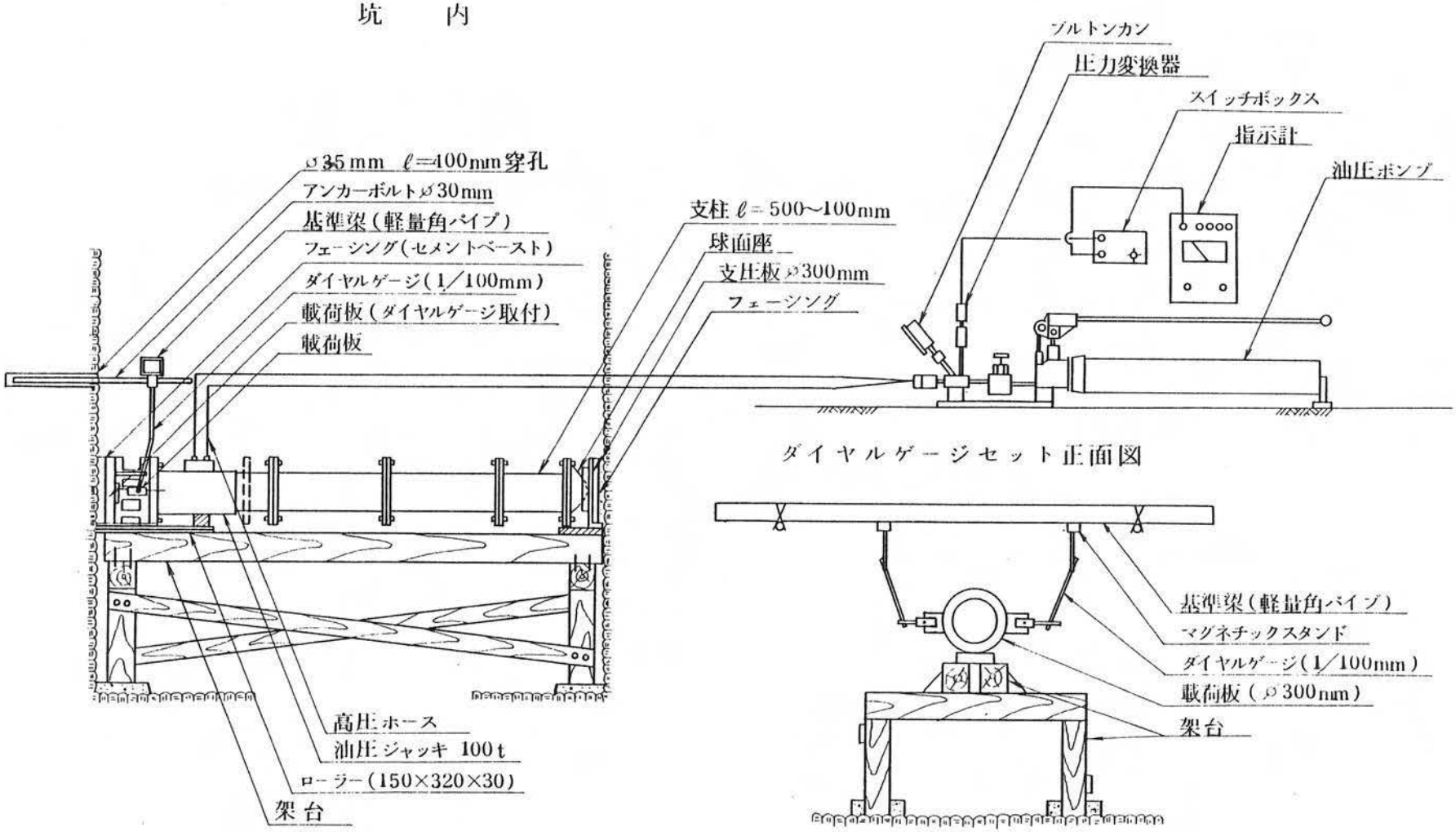
第1.2.3.1.4.12図　岩盤せん断試験装置図



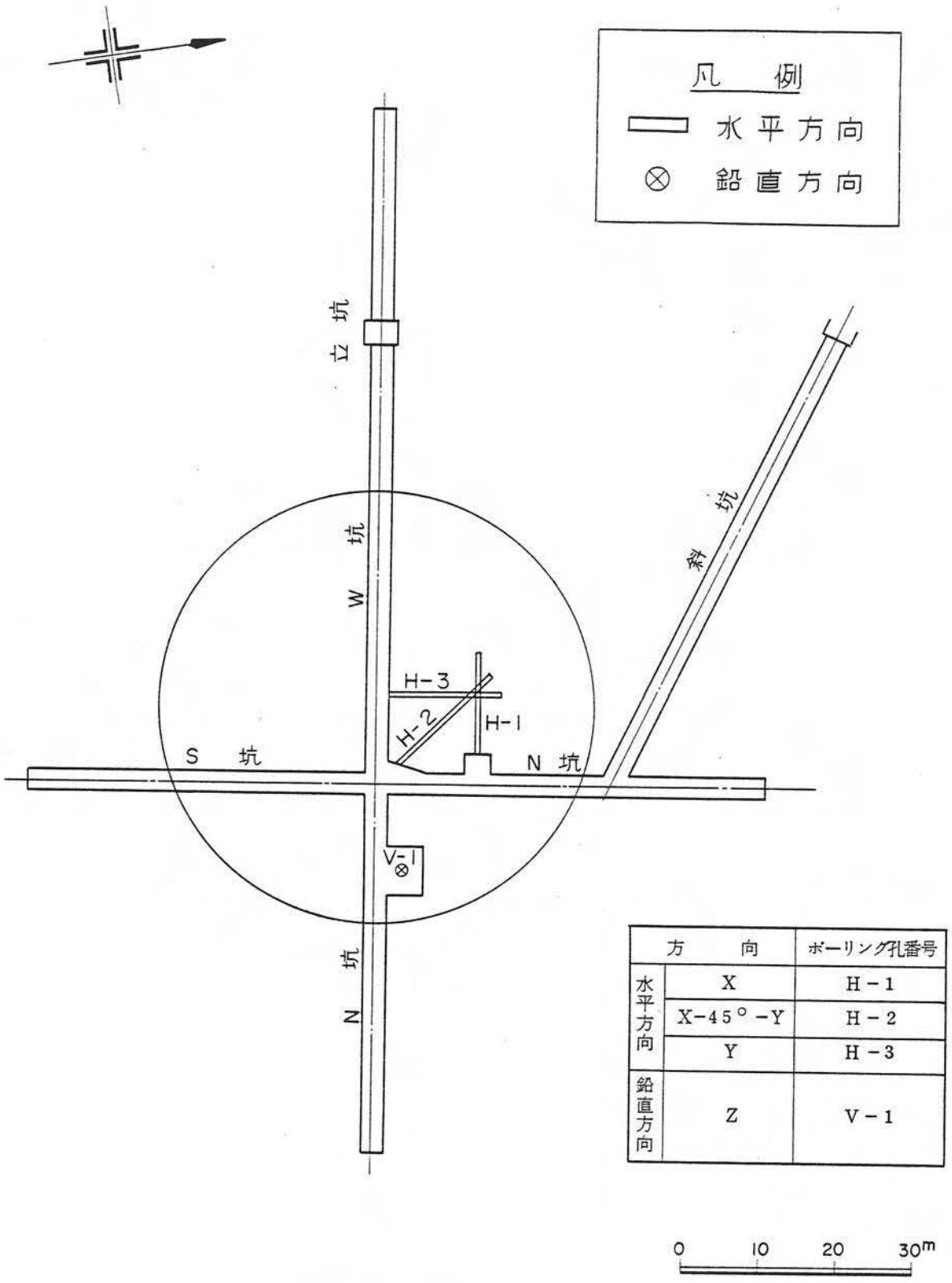
第1.2.3.1.4.13図　岩盤せん断試験装置図（ロックせん断）



第1.2.3.1.4.14図　シュミット・ロック・ハンマ測定位置図



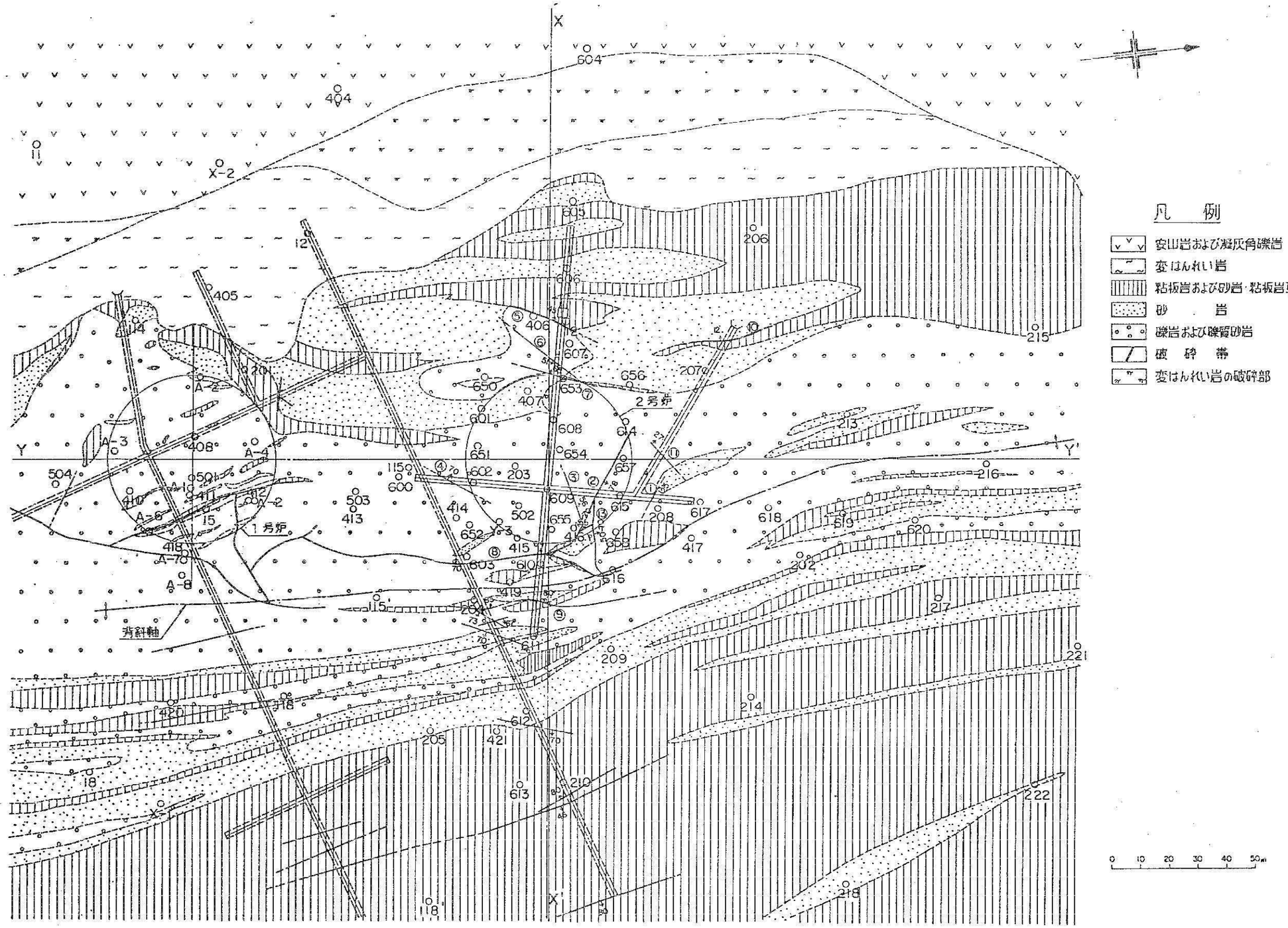
第1.2.3.1.4.15図　水平方向岩盤変形試験装置図



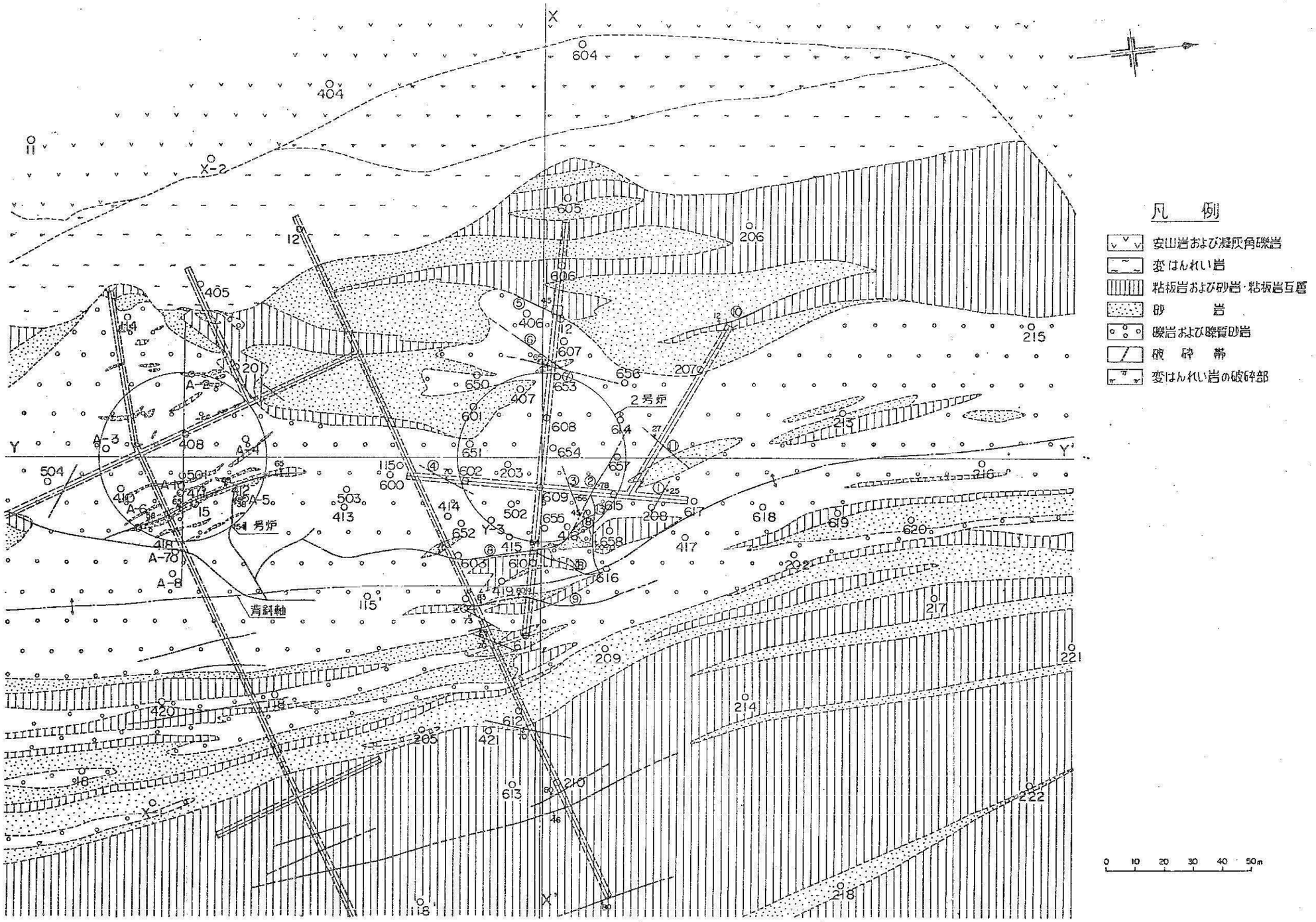
方向		ボーリング孔番号
水平方向	X	H－1
	X−45°−Y	H－2
	Y	H－3
鉛直方向	Z	V－1

0　10　20　30m

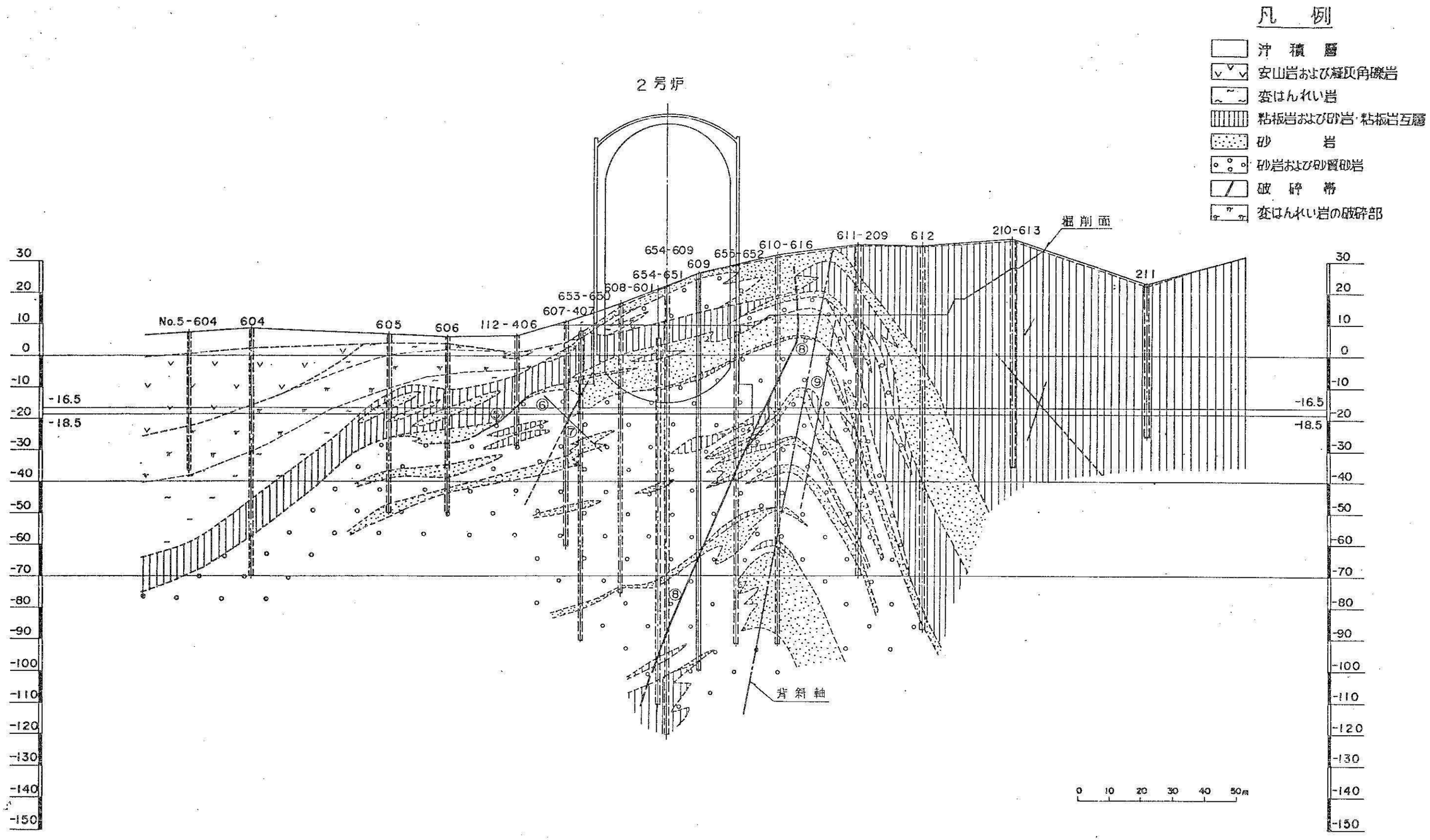
第1.2.3.1.4.16図　地圧測定箇所位置図



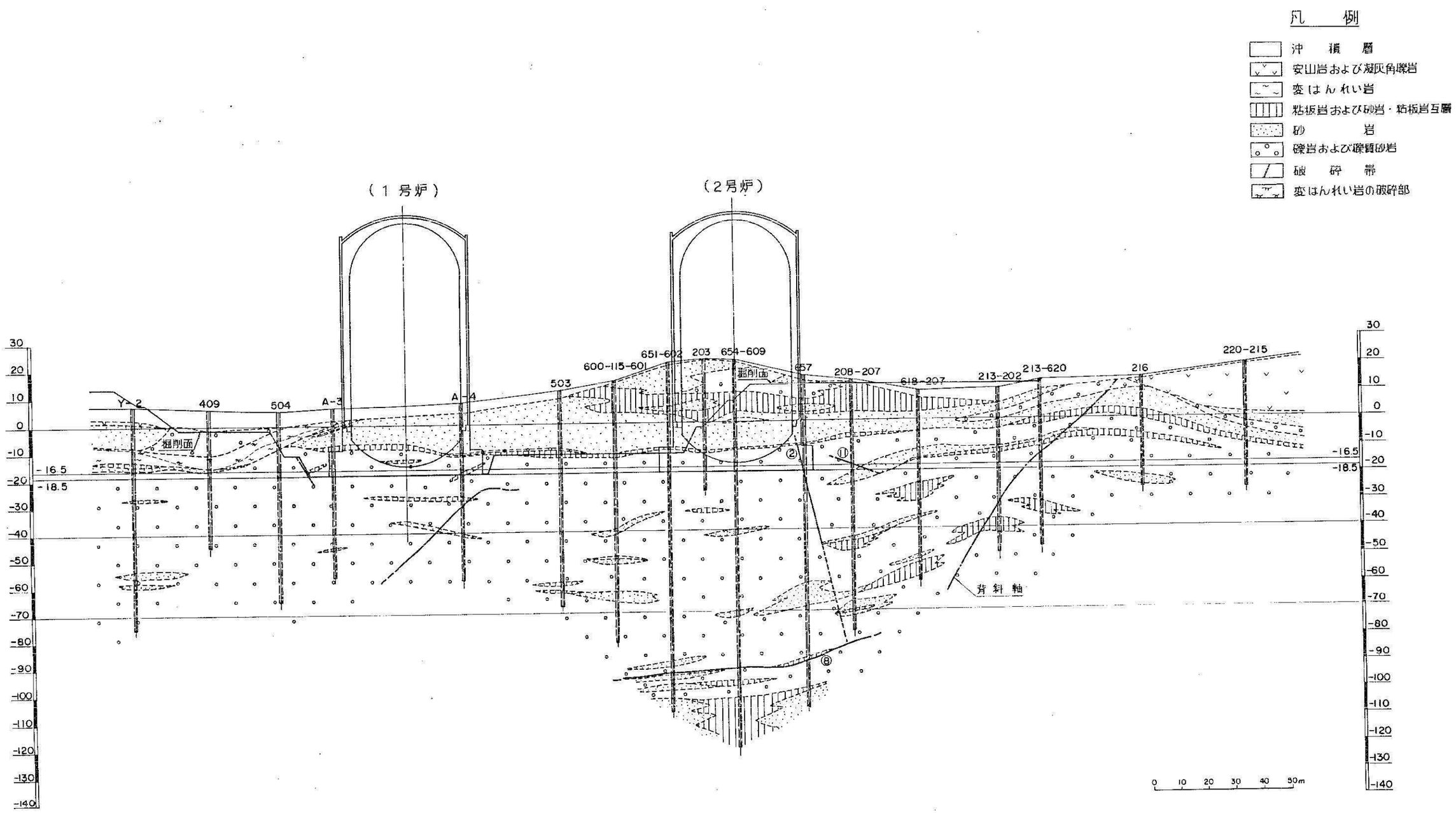
第1.2.3.1.4.17図　地質水平断面図(EL.－16.5m、岩質区分)



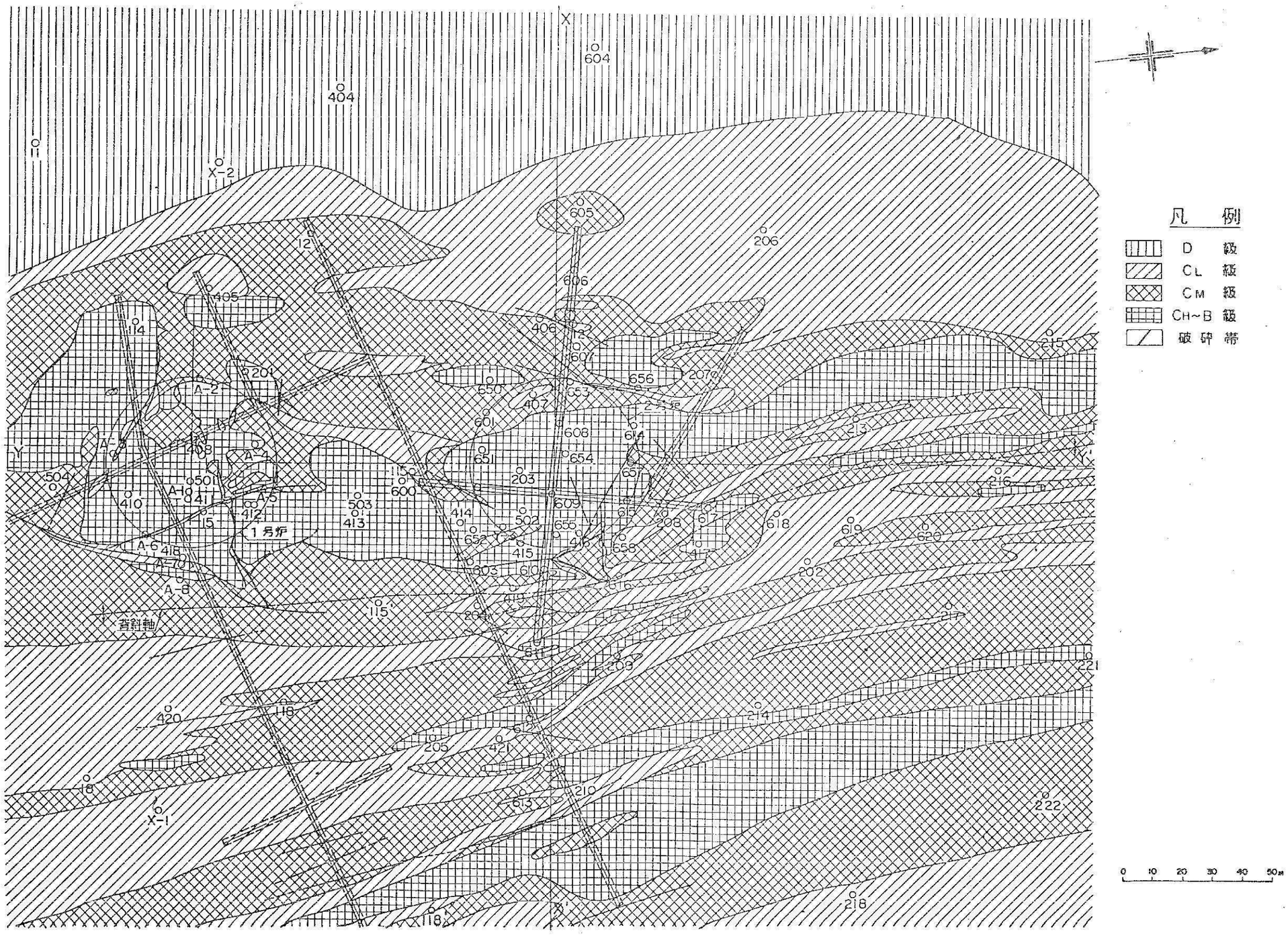
第1.2.3.1.4.18図　地質水平断面図(EL.－18.5m、岩質区分)



第1.2.3.1.4.19図　地質鉛直断面図（X－X’、岩質区分）



第1.2.3.1.4.20図　地質鉛直断面図（Y－Y'、岩質区分）



第1.2.3.1.4.21図　地質水平断面図(EL.－16.5m、岩級区分)