

# 陸自石垣島（30）測量等調査

## 調査報告書 (土質調査)

平成30年10月

沖縄防衛局 調達部



## 目 次

1. 業務概要 .....	1
2. 地形地質概要 .....	5
3. 探査結果 .....	9
3.1 測線配置 .....	9
3.2 縦断測線 .....	11
3.3 横断測線 .....	18
3.4 まとめ .....	24
4. 考 察 .....	25
4.1 弹性波速度値と地質 .....	25
4.2 弹性波速度値と建築基礎 .....	33
4.3 弹性波速度値と土工 .....	35
5. 弹性波探査の方法 .....	37

### [ 卷末資料 ]

- ・ 解析断面図 (A3 版)
- ・ 走時曲線 (A3 版)
- ・ 測定記録
- ・ 現場写真

### [ 付 図 ]

- ・ 解析断面図 (1/500)
- ・ 走時曲線 (1/500)

### [ 電子成果 ] (CD-R)

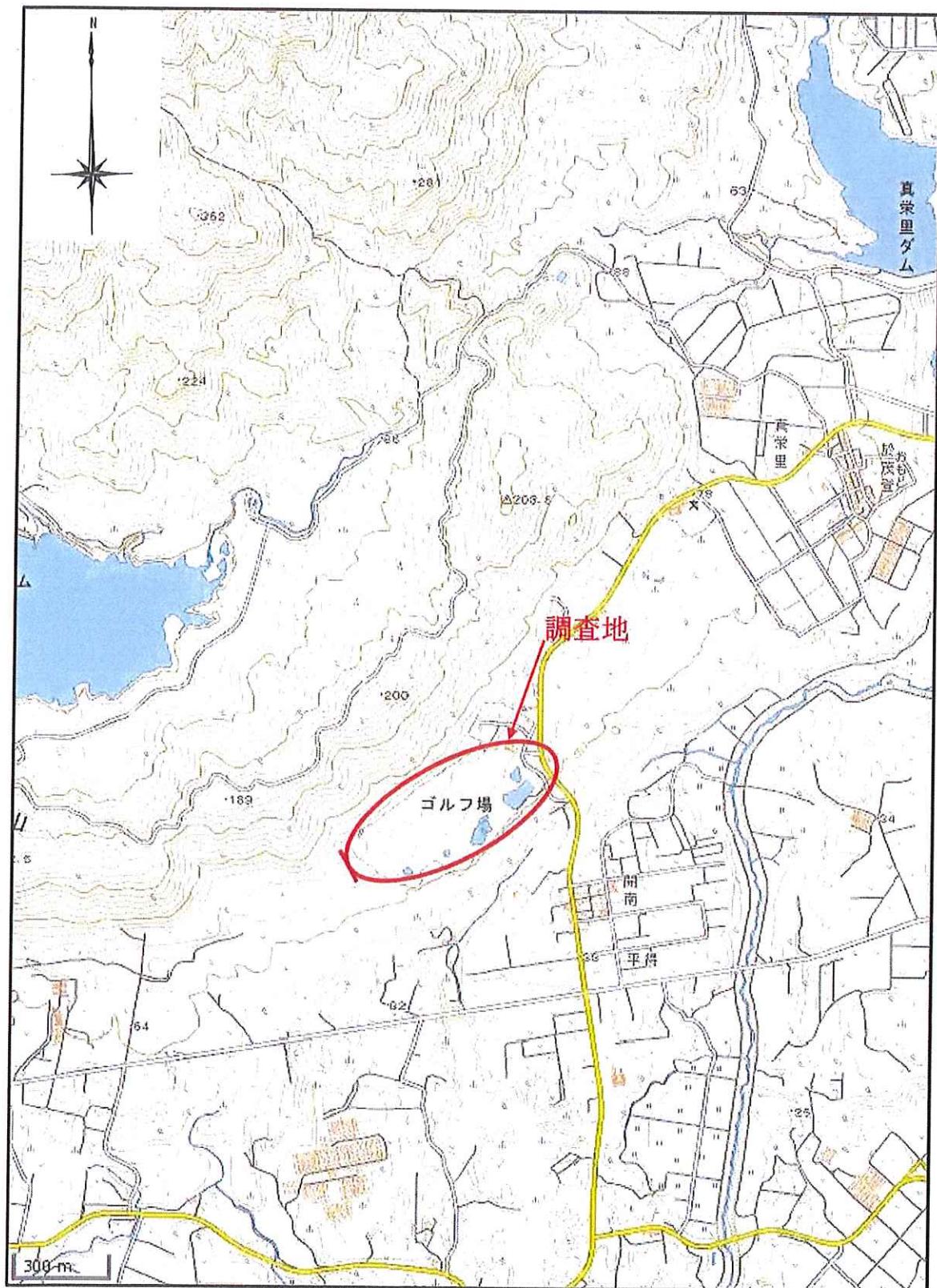


図 1.1 調査地案内図（縮尺 図示；国土地理院ホームページより）

## 1. 業務概要

(1) 調査名称：陸自石垣島（30）測量等調査

【土質調査業務】

(2) 調査目的：本調査は陸自石垣島（30）測量等調査の土質調査業務を実施するものであり、土質調査は弾性波探査を行う。弾性波探査の実施目的は、調査地に建設予定構造物の基礎地盤状況を把握し、設計、施工の資料を得ることである。

(3) 調査場所：沖縄県石垣市内

(図 1.1 調査地案内図及び図 1.2 弾性波探査測線配置図 参照)

(4) 調査期間：自) 平成 30 年 7 月 19 日  
至) 平成 30 年 10 月 31 日

(5) 調査内容：弾性波探査 11 測線 計 3.035km

調査数量の詳細は表 1.1 弹性波探査数量表に示す。

(6) 発注機関：防衛省 沖縄防衛局 調達部  
沖縄県中頭郡嘉手納町字嘉手納 290 番地 9  
TEL:098-921-8131

(7) 実施機関：株式会社 平成測量  
新潟県上越市頸城区百間町 712 番地 1  
TEL 025-530-3135  
FAX 025-530-3136  
管理技術者 [REDACTED] (測量士)

圖 1.2 彈性波探查測線配置圖 (縮尺 1 : 2000)

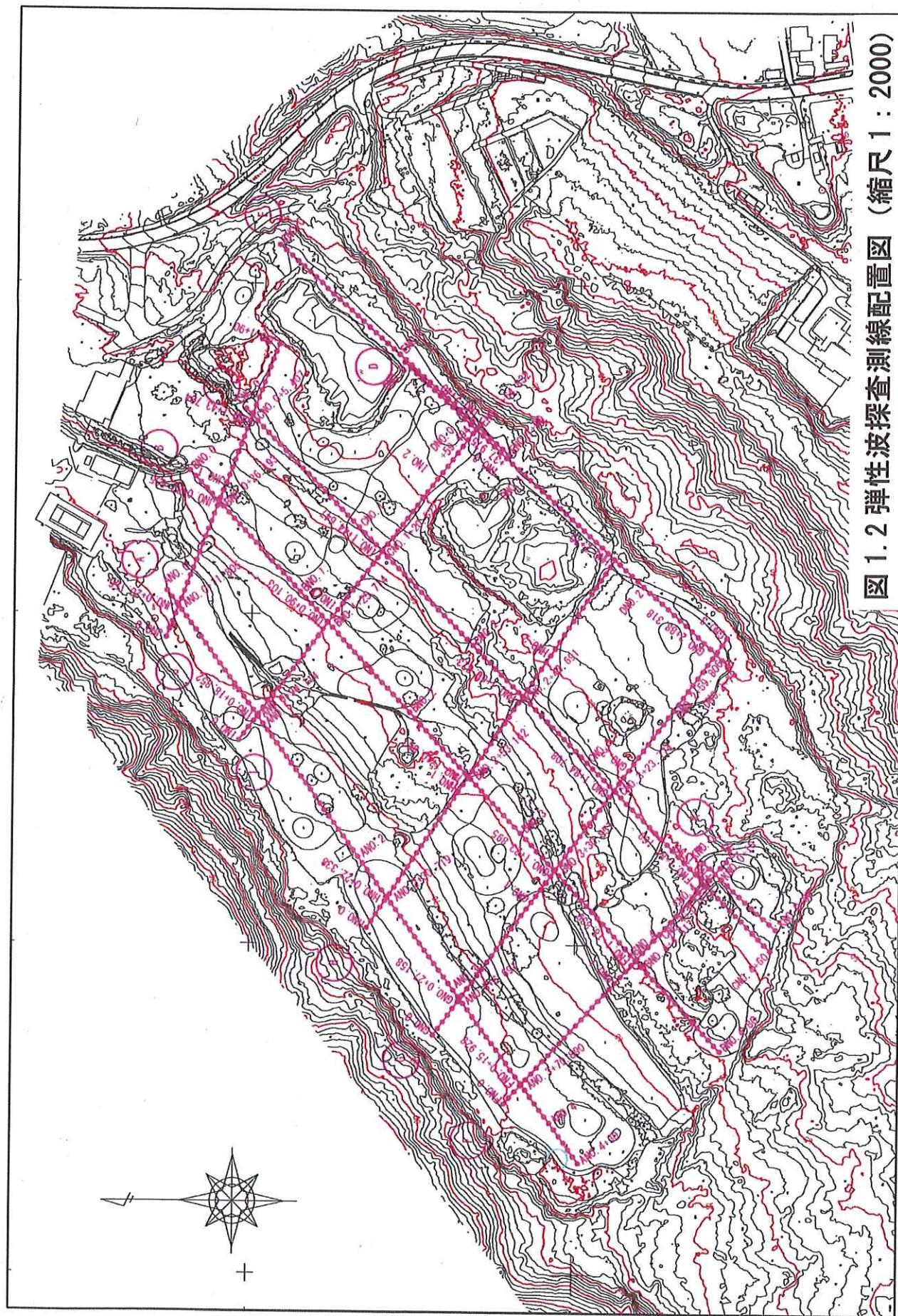


表 1.1 弹性波探査数量表

番号	測線名	測線長 (m)	
		当初数量	実施数量
1	A測線		430
2	B測線		480
3	C測線		405
4	D測線		270
5	E測線		190
6	F測線		200
7	G測線		300
8	H測線		270
9	I測線		240
10	J測線		190
11	K測線		60
合計		3000	3035

## 2. 地形地質概要

調査地は、日本列島に代表される太平洋の東端に形成された弧状列島の一角をなす地域である。調査地のある弧状列島は、日本の最南端に位置し、薩南諸島と琉球諸島からなり、さらに、その最南端の八重山列島の中心的な石垣島が調査地の位置する島である。

石垣島の地形は、図 2.1 に示すように、沖縄最高峰の於茂登岳 (525.8m) を中心に南西方向の山地と、その南の宮良台地のような広い段丘から島の大半の地形が形成される。

調査地は於茂登岳から南に延びる山腹急斜面の南に位置し、北に山腹急斜面を配し、中位段丘上位面を含む、山麓緩斜面が広がる地域である。

石垣島の地質は、大きく 4 群に大別され、

- ・先古第三紀の石垣層群
- ・新生代古第三紀始新世の宮良層群
- ・第四紀更新世の琉球層群
- ・完新世の海浜及び低地堆積物

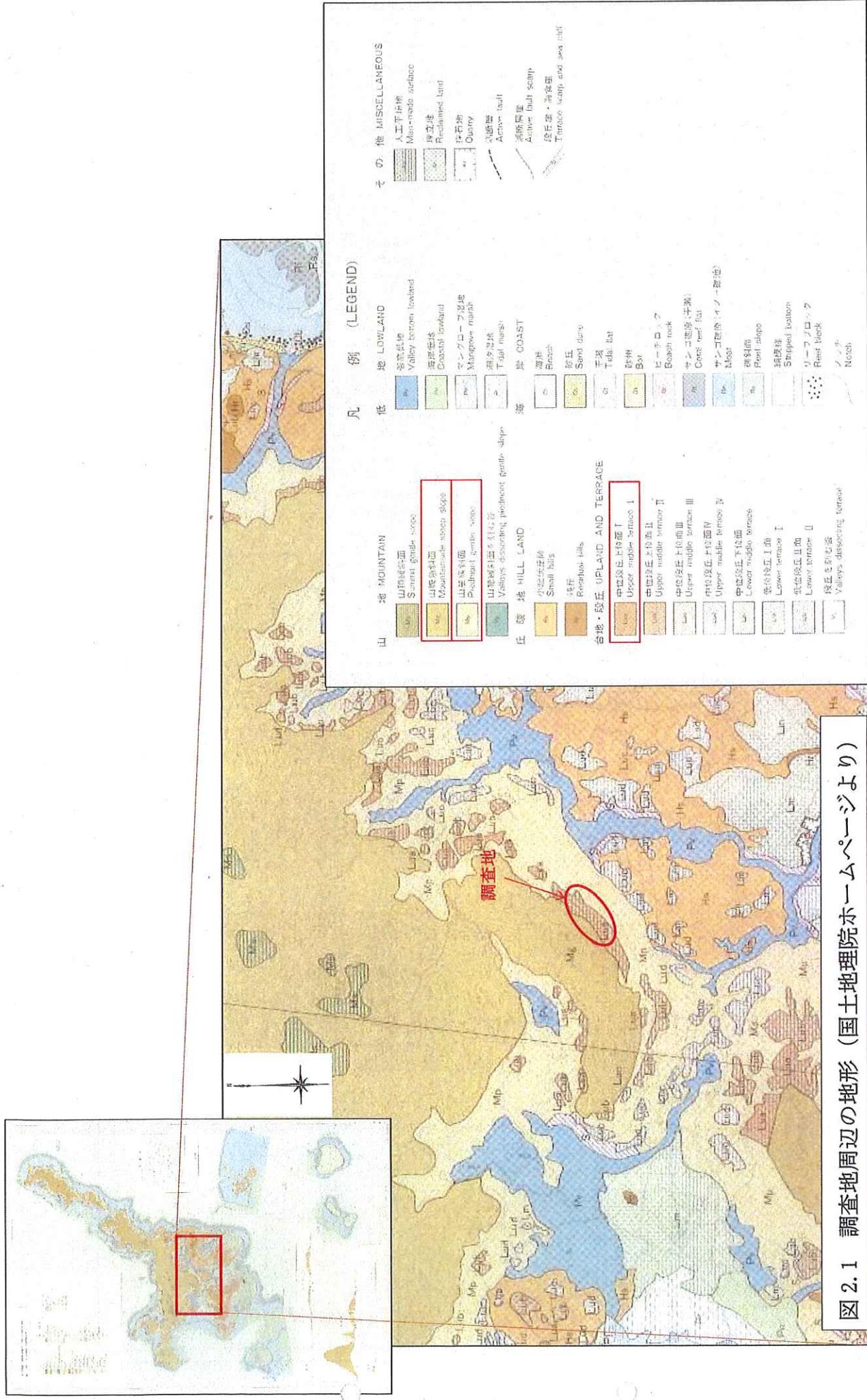
である (図 2.2、図 2.3 参照)。また、宮良層群と琉球層群の形成時期の間に、新第三紀中新世の火山活動があり、花崗岩の貫入があり、花崗岩とその周辺に石英安山岩、流紋岩が付随して分布している。

調査地は於茂登岳を形成する花崗岩帶の周辺にみられる石英安山岩 (石英閃綠岩)、花崗閃綠岩と、琉球層群の礫層が分布し、局所的に先古第三紀の變成岩、古第三紀の宮良層群がみられる。

調査地周辺の地質構成を表 2.1 に示す。

表 2.1 調査地周辺の地質構成

地質年代			地層名	層相、岩相
新 生 代	第四紀	更新世	琉球層群	砂礫層
	新第三紀	中新世	貫入岩類	花崗岩、花崗閃綠岩
	古第三紀	始新世	宮良層群	石灰岩、砂岩、頁岩、礫岩
先古第三紀		石垣層群	千枚岩、石灰岩、變成岩	



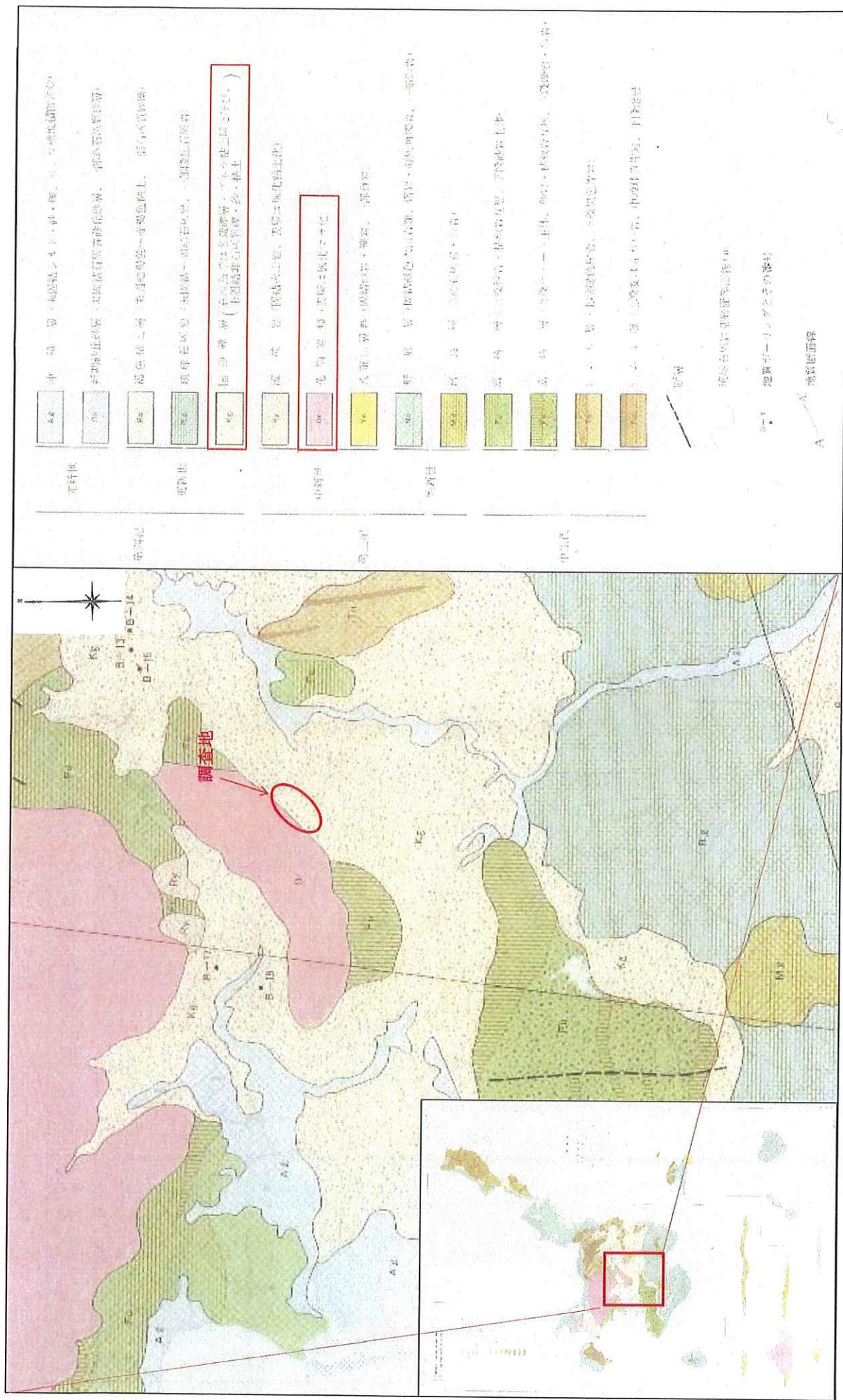


図 2.2 調査地周辺の地質（国土地理院ホームページより）

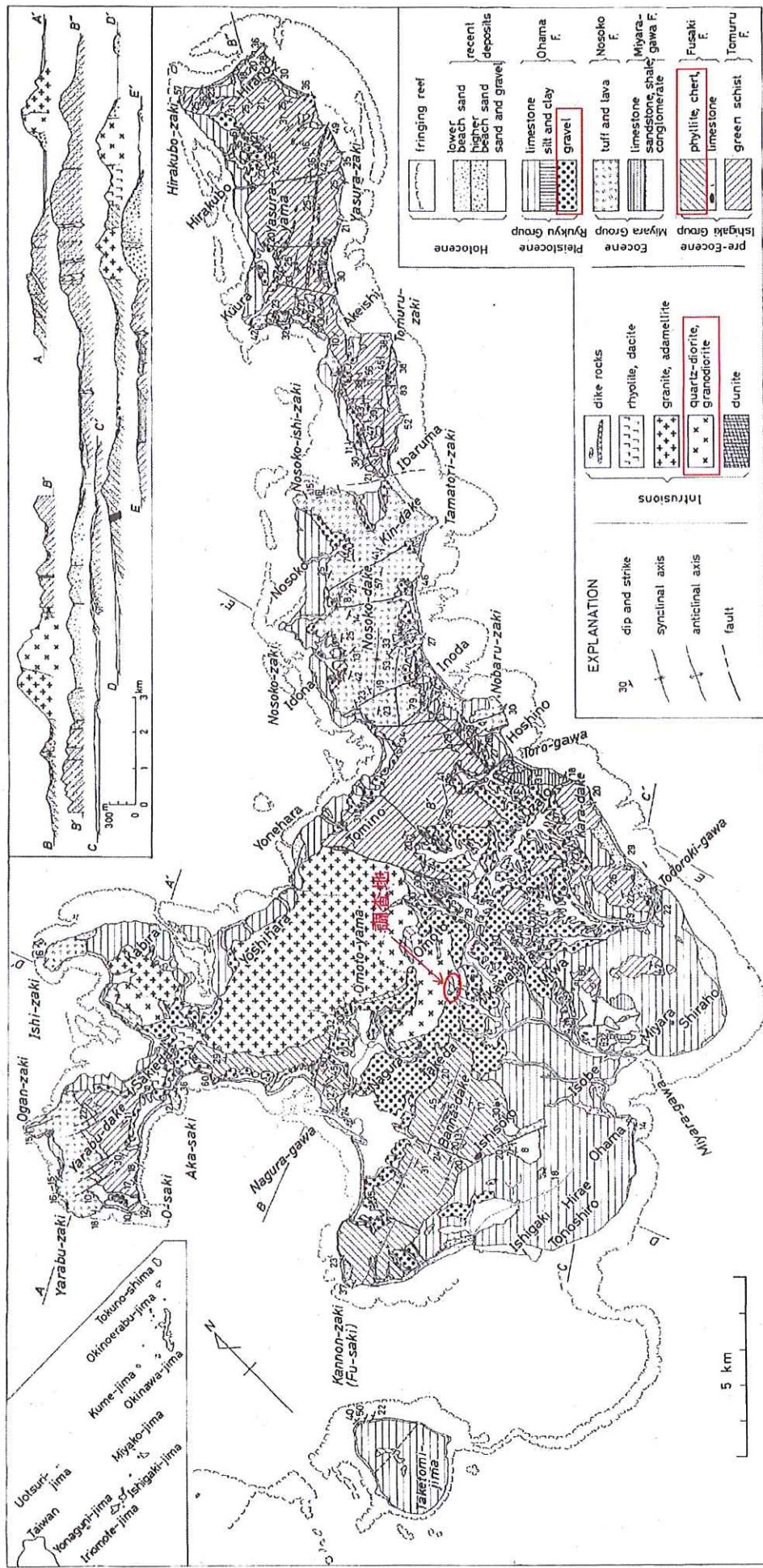


図 2.3 石垣島の地質図（「八重山群島 石垣島・西表島の地質」1982、中川他より引用）

### 3. 探査結果

弾性波探査は、実体波である疎密波（P波）を用いた屈折法で、図3.1の弾性波探査測線配置図に示した11測線（A～K測線）を配して実施した。

#### 3.1 測線配置

図3.1に示すように、調査地を南西-北東方向に主測線（縦断測線）とし、北西-南東方向を従測線（横断測線）とした。これは、調査地の長辺方向と短辺方向のグリッド配置の他、地形、地質が南北方向に変化することを考慮したものである。

探査結果は、主測線（縦断測線：A～E、K測線）と従測線（横断測線：F～I測線）に分けて述べる。

また、地形地質的な要素から、主測線はB測線とD測線を、従測線はH測線を主要測線として、次章で土木地質的な考察を行う。

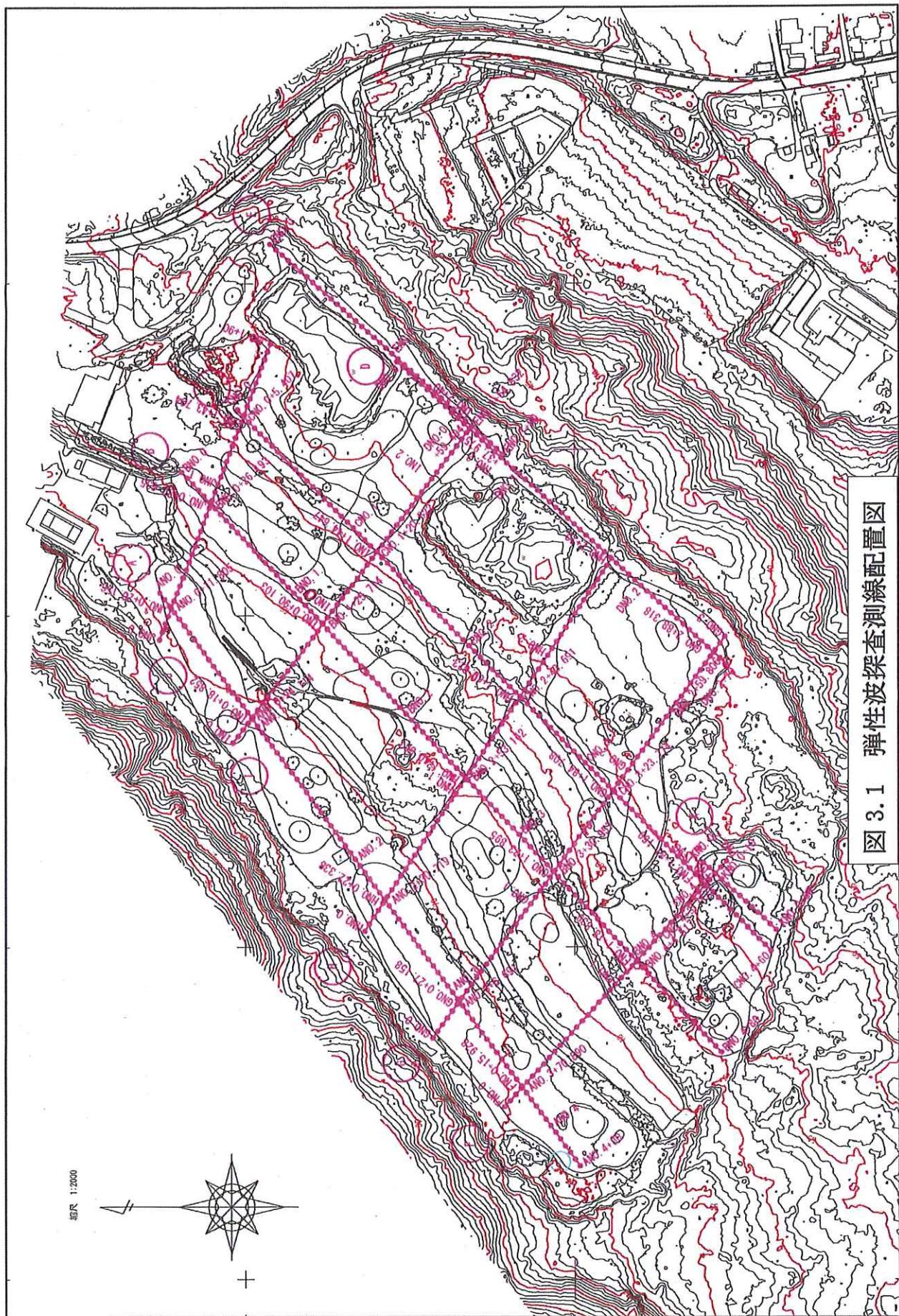


図 3.1 弾性波探査測線配置図

### 3.2 縦断測線

北西-南東方向測線である A～E 測線の測定結果を以下に述べる。

解析の結果、各測線とも 4 層構成の解析結果を得た。

#### A 測線

全体に水平構造で、第 1 速度層、第 2 速度層を合わせて、概ね 5m 程度であり、第 3 速度層はやや厚く、10m 程度層厚を有す。

基盤の第 4 速度層は 3.0～5.0km/sec と幅があり、1箇所低速度帯を有す。

表 3.1 に速度層の構成表を示す。

表 3.1 速度層構成表 (A 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.4～0.8	表層、腐植土、緩い土砂
第2速度層	1.0～1.2	地下水位以浅の土砂
第3速度層	1.6～2.6	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.0～5.0	岩盤、低速度帯あり (不良岩盤を含む)

#### B 測線

全体に水平構造であることは A 測線と同様であるが、第 1 速度層～第 3 速度層の層厚が薄くなり、特に、測点距離 300m 以降は全体で 10m 以下の層厚となる。基盤の第 4 速度層は起点側が 3.4km/sec と低い速度層を示すが、全体に 4.2km/sec と安定している。

表 3.2 に速度層の構成表を示す。

表 3.2 速度層構成表 (B 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.5～0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.0～1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	1.8～2.4	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.4～4.2	安定した岩盤

### C 測線

全体に水平構造であることは A 測線と同様であるが、第 1 速度層～第 3 速度層の層厚がさらに薄くなり、特に、測点距離 200m 以降は全体に 5m 程度の層厚で岩盤となり、第 4 速度層は安定した速度層となる。

表 3.3 に速度層の構成表を示す。

表 3.3 速度層構成表 (C 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	2.0～2.4	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	4.0～4.2	安定した岩盤

### D 測線

全体に水平構造であることは A 測線と同様であるが、第 1 速度層～第 3 速度層の各層の層厚が 10m 程度非常に厚い。岩盤である第 4 速度層は安定した速度層である。

表 3.4 に速度層の構成表を示す。

表 3.4 速度層構成表 (D 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の土砂
第3速度層	2.2	土砂と風化岩の混在
第4速度層	4.0～4.2	安定した岩盤

### E 測線

E 測線は D 測線ほぼ D 測線と同様の構造を示す。

表 3.5 に速度層の構成表を示す。

表 3.5 速度層構成表 (E 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の土砂
第3速度層	2.2	土砂と風化岩の混在
第4速度層	4.0	安定した岩盤

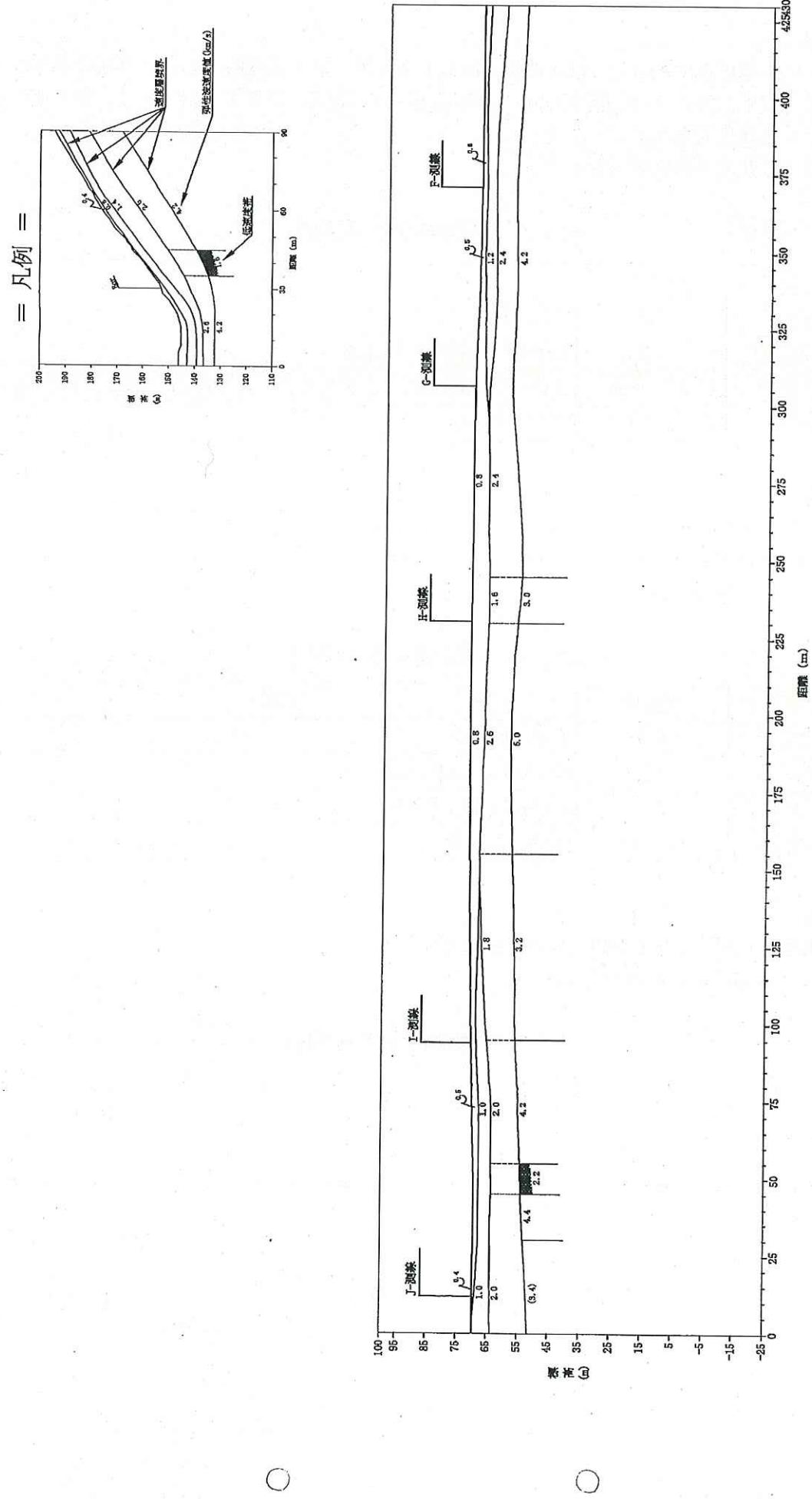
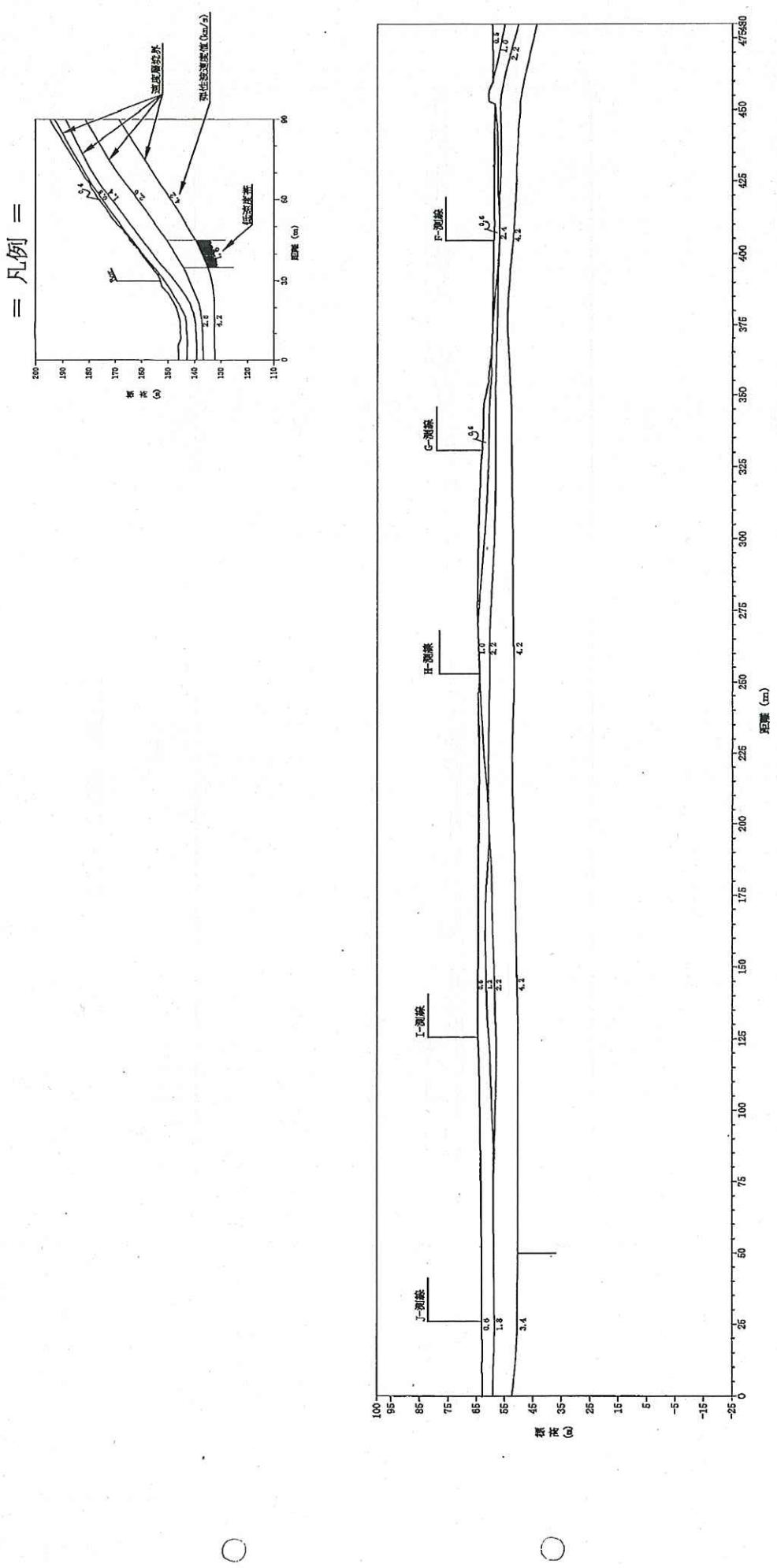


图 3.2 A 测線 解析断面圖 縮尺 1 : 1000



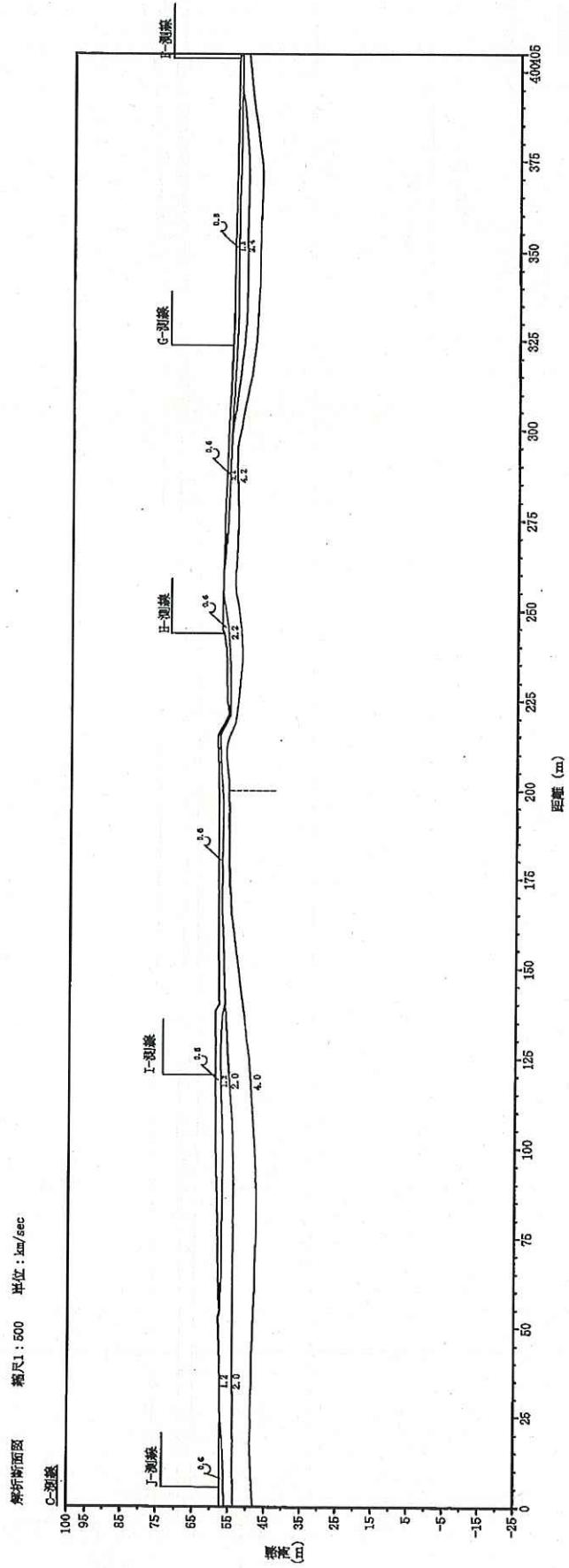


図 3.4 C 測線 解析断面図 比尺1:1000

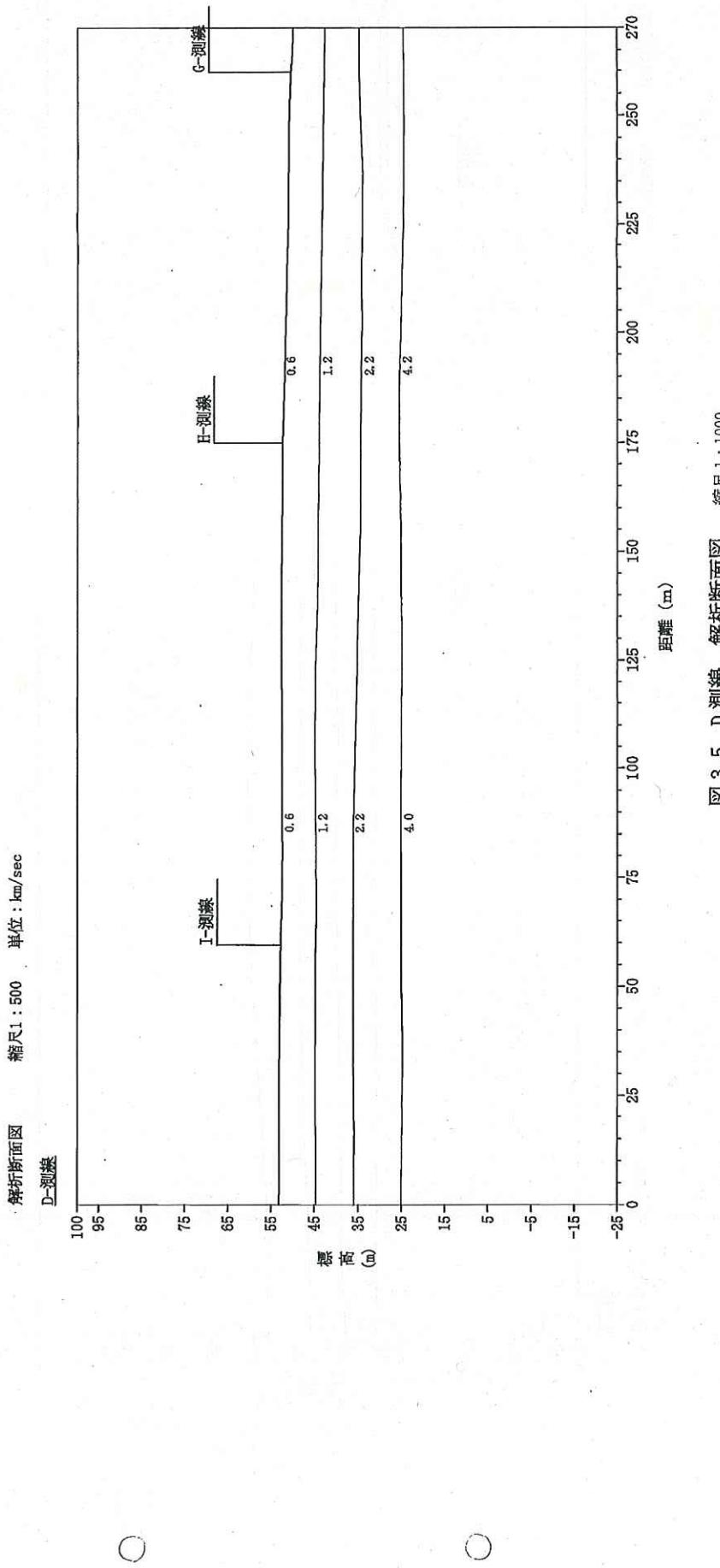


図 3.5 D 測線 解析断面図 縮尺1:1000

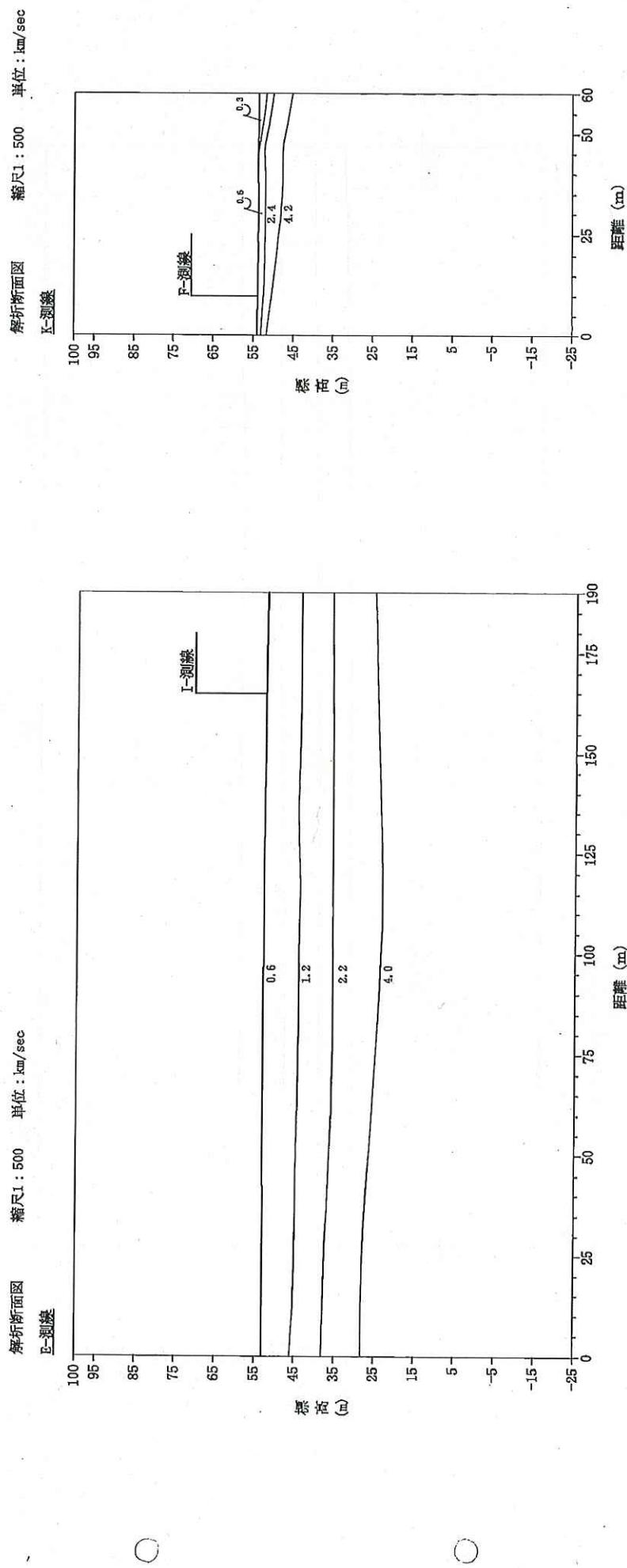


図3.6 E測線 解析断面図

図3.7 K測線 解析断面図

### 3.3 横断測線

横断測線は始点側から終点側に向かい緩やかに傾斜する地形であり、縦断に比較して概ね同様の特徴を示す。図3.8～図3.12にF測線～J測線の解析断面図を示す。また、各測線の速度層構成表を表3.6～表3.10に示した。全体に測点150～200付近までは水平構造を示すが、測点200より終点側では、第4速度層が急激に傾斜し、終点側に向かって深くなる。第4速度層を合わせて、各速度層も終点側に傾斜し、概ね各層10m程度であり、基盤の第4速度層までは深度30mに達する。

表3.6 速度層構成表(F測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	2.4	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	4.2	安定した岩盤

表3.7 速度層構成表(G測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.5～0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	2.2～2.4	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	4.2	安定した岩盤

表3.8 速度層構成表(H測線)

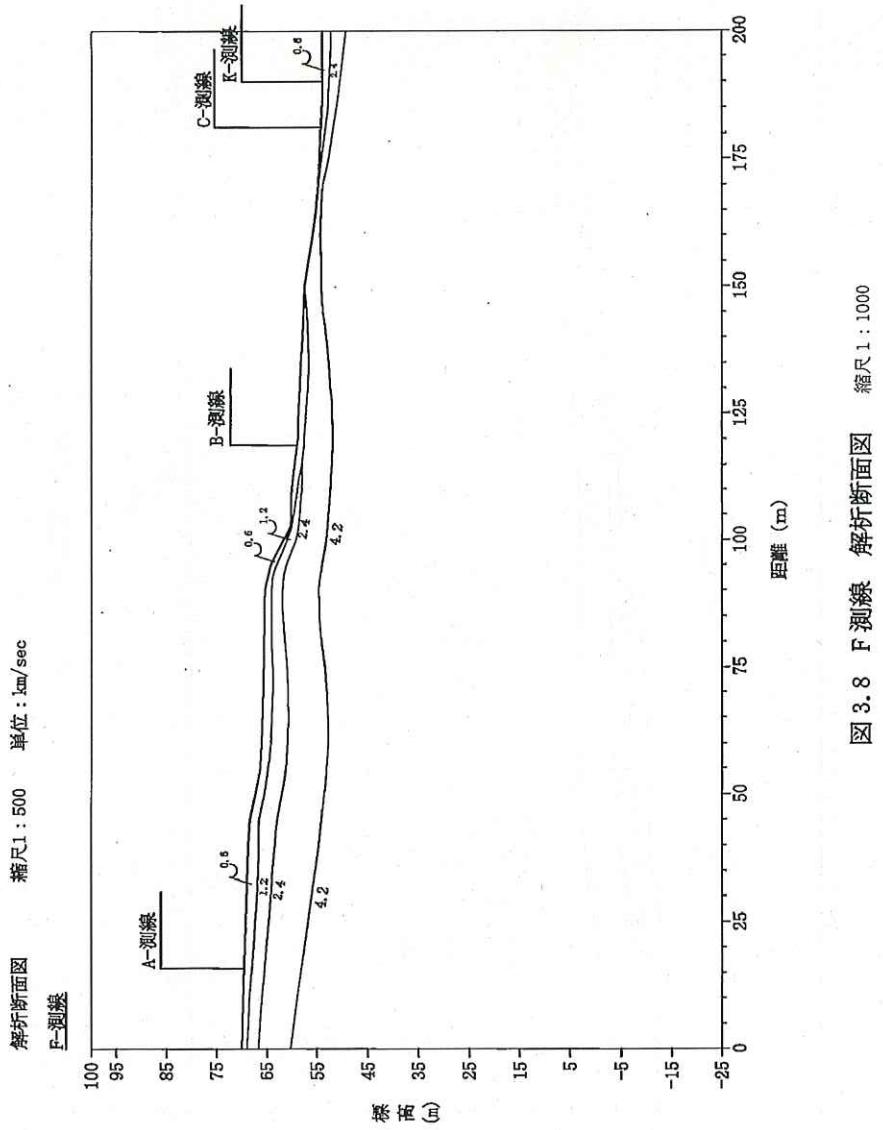
速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.6～1.0	表層、腐植土
第2速度層	1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	1.6～2.2	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.0～4.2	安定した岩盤

表3.9 速度層構成表(I測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.5～0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.0～1.2	地下水位以浅の土砂
第3速度層	1.8～2.2	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.2～4.2	安定した岩盤

表 3.10 速度層構成表 (J 測線)

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.5~0.6	表層、腐植土
第2速度層	1.0~1.2	地下水位以浅の土砂
第3速度層	2.0	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.4~4.0	安定した岩盤



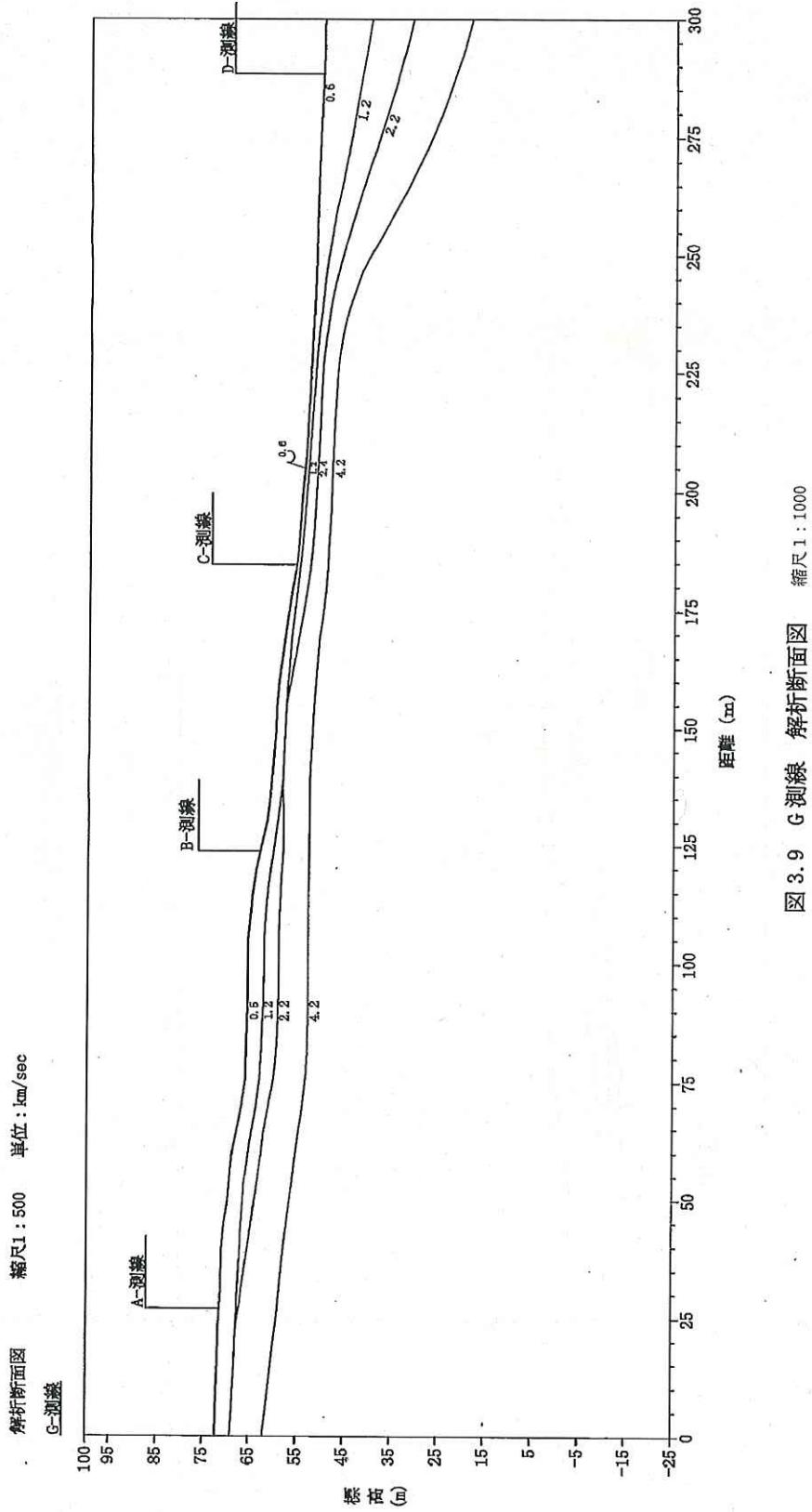


図 3.9 G 测線 解析断面図 縮尺1:1000

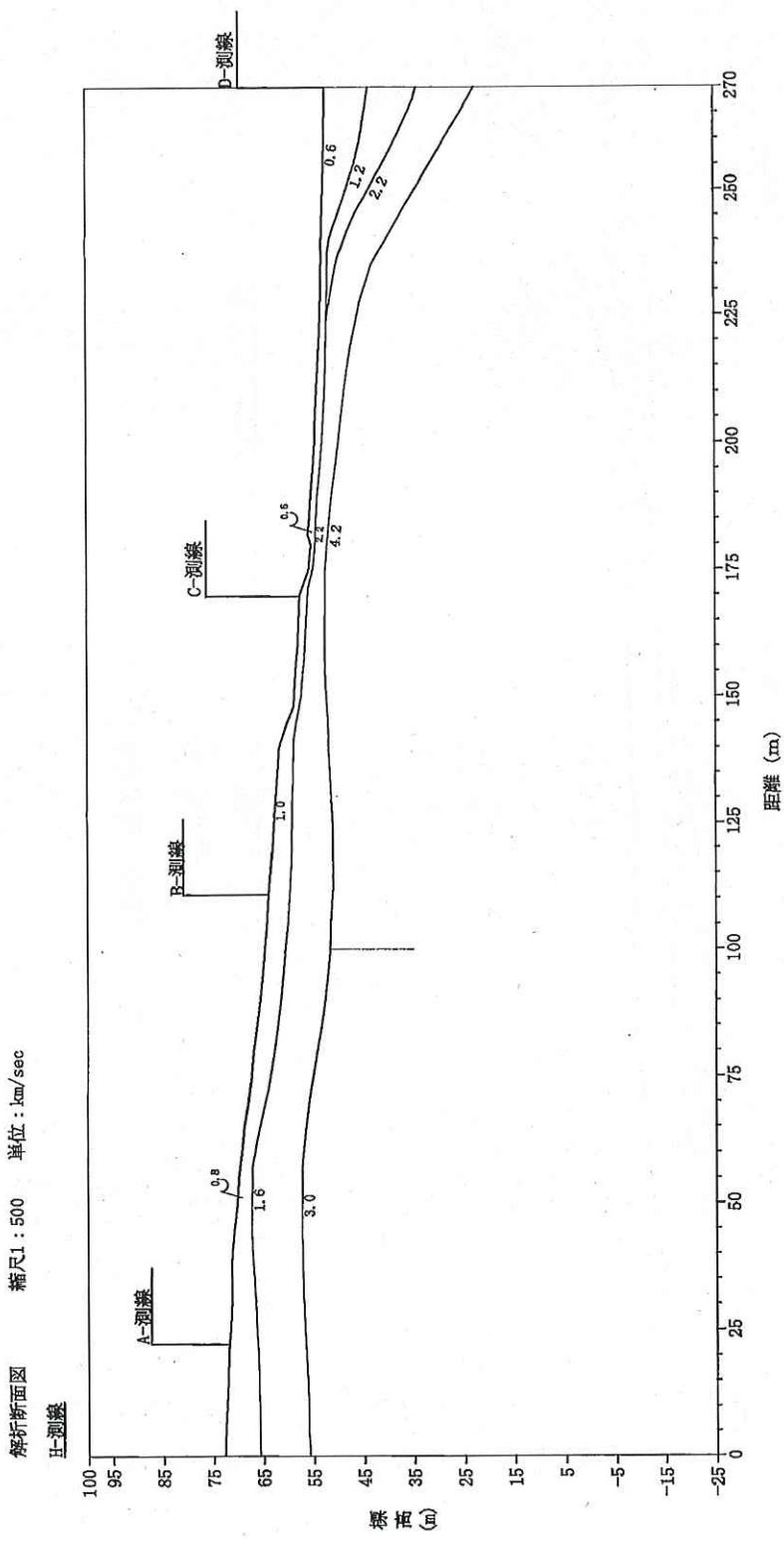


図 3.10 H 测線 解析断面図

縮尺1:1000

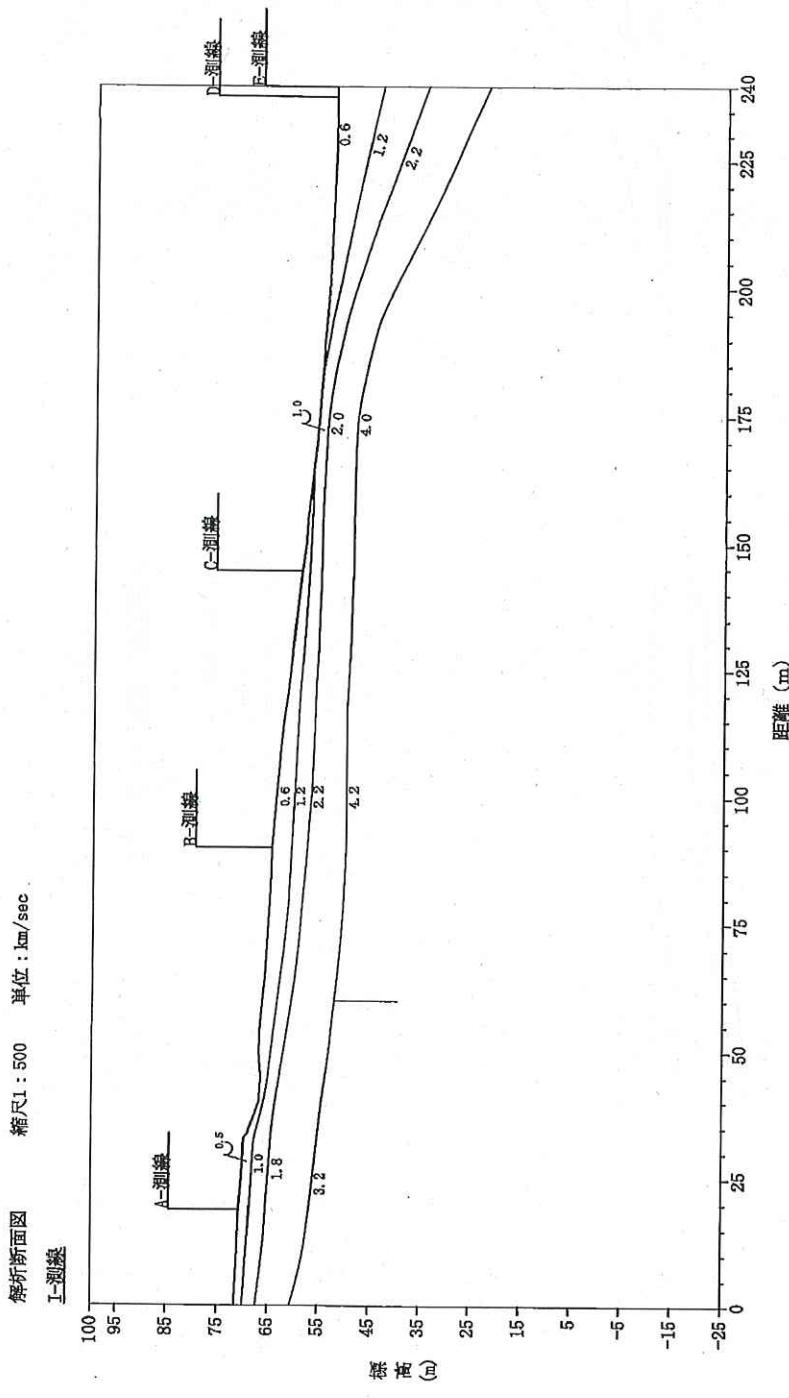


図 3.11 I 測線 解析断面図 縮尺1:1000

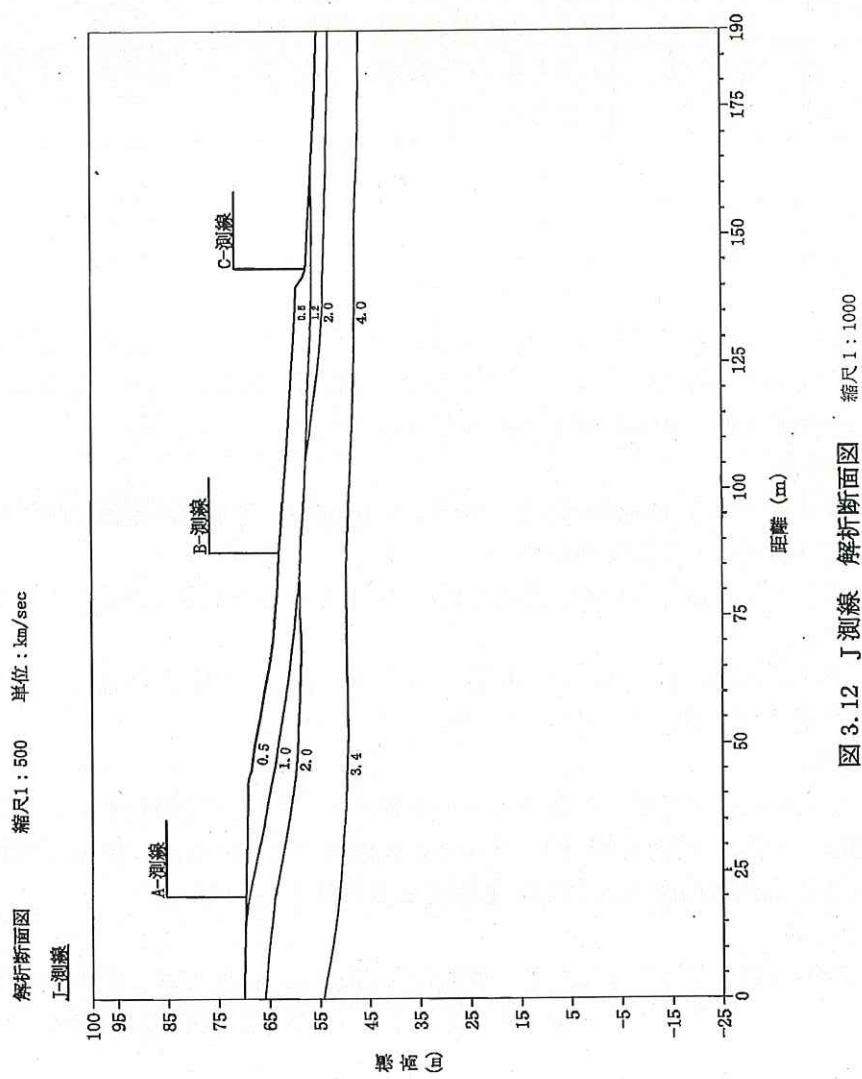


図 3.12 J 測線 解析断面図 縮尺1:1000

### 3.4 まとめ

各測線とも連続性は欠如する場合があるが、4層の速度層構成となっている。  
4層の特徴は表3.11に示し、以下に述べる。

表3.11 速度層構成表（全体）

速度層区分	速度値	特徴
第1速度層	0.4~1.0	表層、腐植土、緩い土砂
第2速度層	1.0~1.2	地下水位以浅の緩い土砂
第3速度層	1.6~2.6	土砂と風化岩の混在、良く締まった砂礫層、玉石と土砂混在
第4速度層	3.0~5.0	安定した岩盤

#### (1) 第1速度層

弾性波速度値  $0.4\text{km/sec}$ 、 $0.5\text{km/sec}$  は、空気約  $0.35\text{km/sec}$  と同等の値であり、発破点付近の解析上の値である。N値と弾性波速度は次章で述べるように、相関性が薄いが、弾性波速度値  $1.0\text{km/sec}$  以下の本速度層は、概ね、基礎地盤としては不十分な強度の地層が対応する。

表層部に  $1\sim3\text{m}$  程度層厚に分布し、一部欠落する箇所もある。しかし、横断測線で測点150~200より終点側は層厚  $10\text{m}$  に達する箇所もみられる。

#### (2) 第2速度層

水の弾性波速度値は  $1.5\text{km/sec}$  程度であり、 $1.5\text{km/sec}$  以下の速度値は地下水位より浅い深度の未固結の土砂状の地質が対応する。

本層も N 値との対応は難しいが、概ね N 値 50 以下の地層であり、支持層としては不十分な層と考えられる。

本層も欠落する区間が多くみられる地層であるが、第2速度層と同様に、横断測線で測点150~200より終点側は層厚  $10\text{m}$  に達する箇所もみられる。

#### (3) 第3速度層

$2\text{km/sec}$  以上の速度層は軟岩～亀裂の多い岩盤に相当し、構造物の支持層としては概ね問題のない地層である。層厚は平均的には  $5\text{m}$  程度の層厚を有するが、本層も横断測線で測点150~200より終点側は層厚  $10\text{m}$  に達する箇所もみられる。

#### (4) 第4速度層

概ね、硬岩が対応する速度値であり、速度値が  $3\text{km/sec}$  程度では、亀裂の発達が予想される速度層である。低速度帶で  $2\text{km/sec}$  が現れる区間は断層破碎帶等の岩盤の急激な裂隙部が対応する。

## 4. 考 察

弾性波は物質の圧縮、伸長を繰り返す変化が伝搬する疎密波（P波）と物質のズレ変形が伝搬するせん断波（S波）がある。また、波動の伝搬形式で実体波と表面波に区分できる。

本調査で用いる弾性波は最も古くから行われている実態波の疎密波（P波）である。

これらが伝搬する場合、ここでは、調査地の地質と弾性波探査の速度値を既存資料と対比し、調査地の土本地質的な特徴を述べる。

### 4.1 弾性波速度値と地質

一般に、弾性波速度（P波： $V_p$ ）と地層の関係は、図4.1に示す通りである。

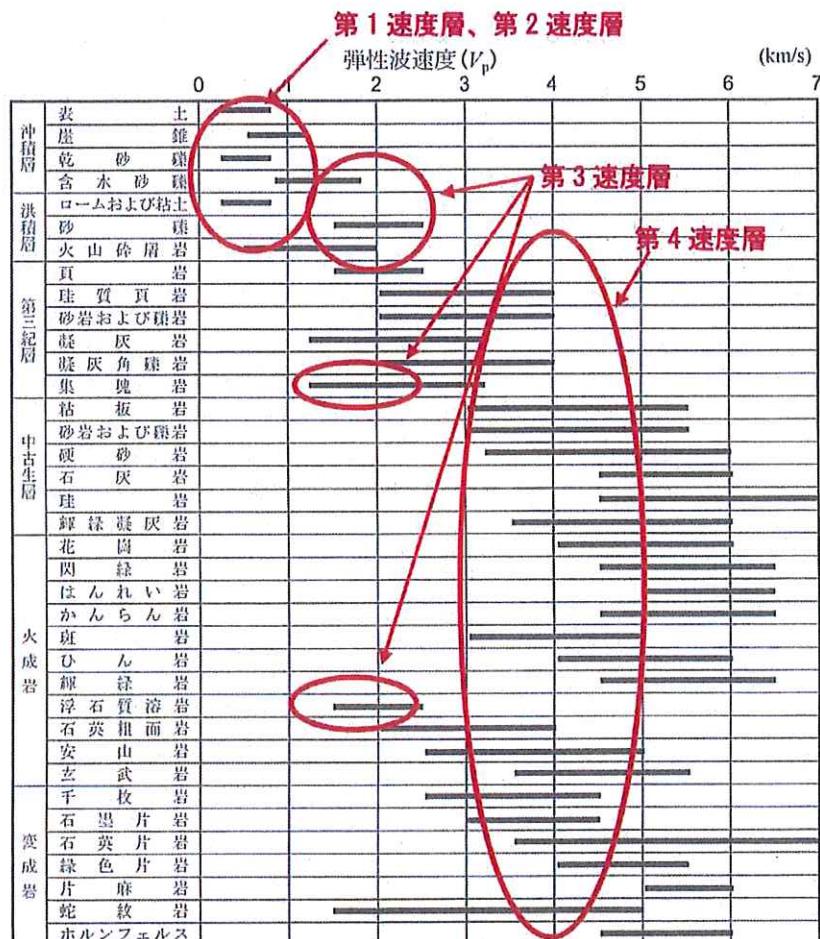


図4.1 地層と弾性波速度値の関係  
（「新版物理探査適用の手引き-土木物理探査マニュアル2008-」  
平成20年10月；社団法人物理探査学会編集より引用）

前章の調査結果で述べた地質と各速度層の関係は、図4.1に示すように、一般にもまとめられている。

特に、第3速度層の速度値  $1.6\sim2.6\text{km/sec}$  は、砂礫や集塊岩、浮石質熔岩等の巨礫や玉石、転石を含む地層に多くみられる。

現地踏査で、ゴルフ場には写真1～写真3に示すように、数mに達する多くの巨大転石がみられる。



写真1 斜面にみられる花崗閃綠岩の転石



写真2 ゴルフ場造成で採掘した巨大転石のロックガーデン



写真3 ゴルフ場内の巨大転石（造成で処理できなかった転石）

これらの転石は、現地に埋没していたものであり、現在の地盤化にも多くの転石が含まれている可能性がある。調査地は地形地質で述べたように、新生代新第三紀の花崗岩周辺にみられる花崗閃緑岩である。花崗岩は図4.2のような風化形態を示すと言われ、第3速度層に対する風化形態は、硬質な岩が表面から風化する、玉ねぎ状の風化がみられる。この玉ねぎと玉ねぎの間は、マサ状風化となり、玉ねぎの芯の部分が硬質な転石として残る。調査地での巨大転石は玉ねぎ状風化の芯の部分に当たり、その他の部分はマサ状風化帯となっていると考えられる。

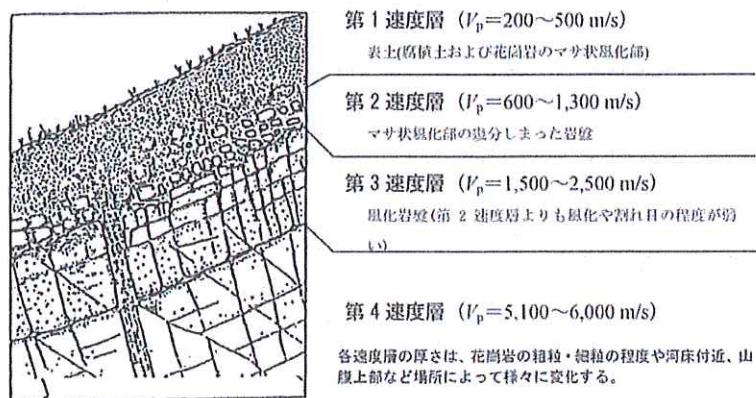


図4.2 花崗岩の風化と弾性波速度値  
(「新版物理探査適用の手引き-土木物理探査マニュアル 2008-」  
平成20年10月; 社団法人物理探査学会編集より引用)

また、C 測線から南西の D 測線、E 測線は、遅い速度の速度層の層厚が厚くなっている。これは、地質的には、花崗岩が深部に分布し、上部に、地質概要で述べた先古第三紀の石垣層群や更新世の琉球層群の可能性がある。現状では、ボーリングの確認がなく、実際の地層は確認できないが、写真 4～写真 6 に示すように花崗閃綠岩とは異なる転石や礫がみられ、地質が異なることが予想される。



写真4 ゴルフ場内の巨大転石遠景（花崗閃綠岩と異なる：写真5参照）

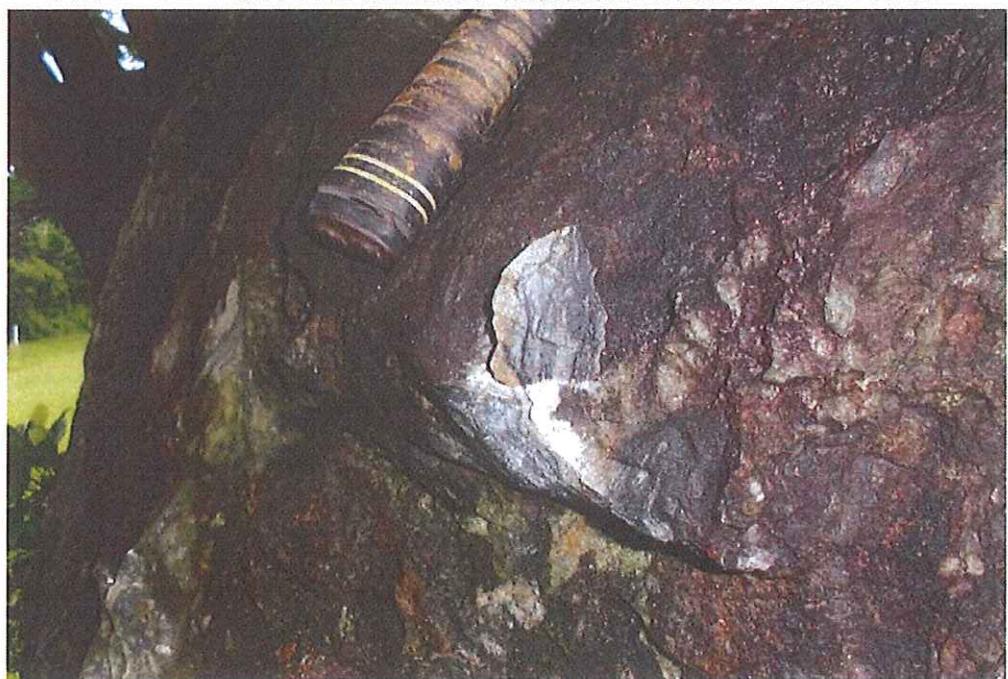


写真5 ゴルフ場内の巨大転石近景（千枚岩、黒色片岩？）

図4.3～4.5に地質分布を示す断面図を作成した。

以上より、地質的には

- ・第3速度層 ( $1.6\text{km/sec} \sim 2.6\text{km/sec}$ ) が、花崗閃緑岩の玉ねぎ状風化による巨大転石の地層の可能性がある。これは、この風化帯を建物の基礎とする場合には、岩と土砂の地盤が混在することとなるため、着岩を単純に基礎とすることは危険である。
- ・ゴルフ場の中央より南西側は花崗閃緑岩が先古第三紀の石垣層群や更新世の琉球層群に覆われている地域になる。探査結果では、岩盤までの遅い速度層の厚さが20～30mに達し、深き基礎の検討が必要となる。

の結果を得た。

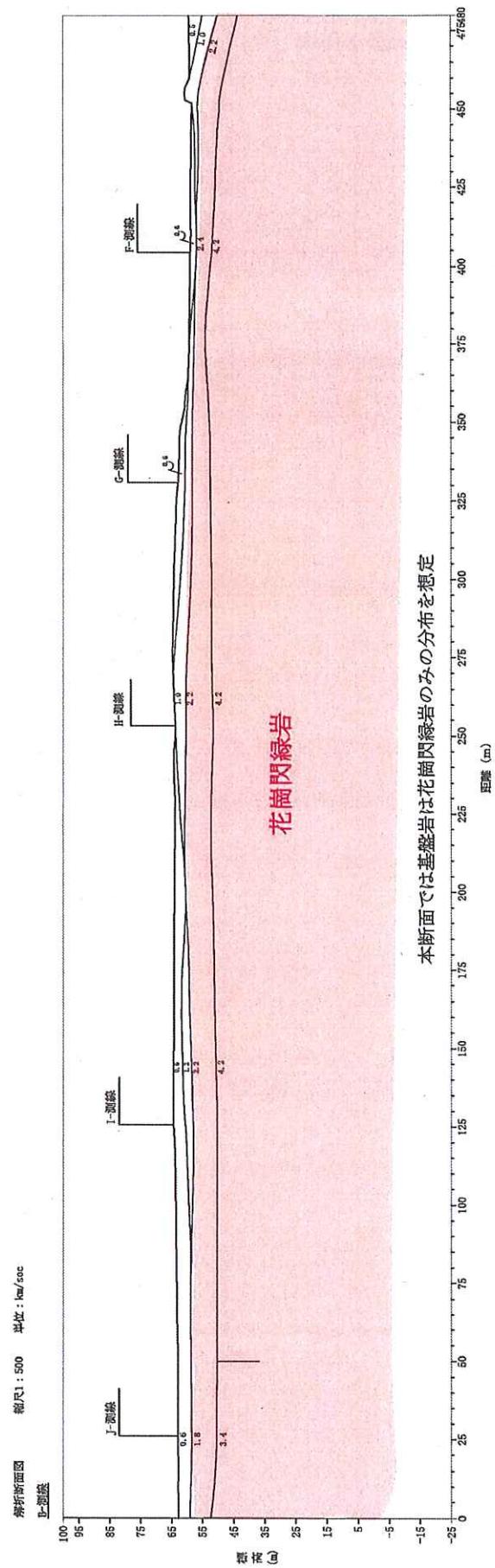


図4.3 B測線 地質断面図

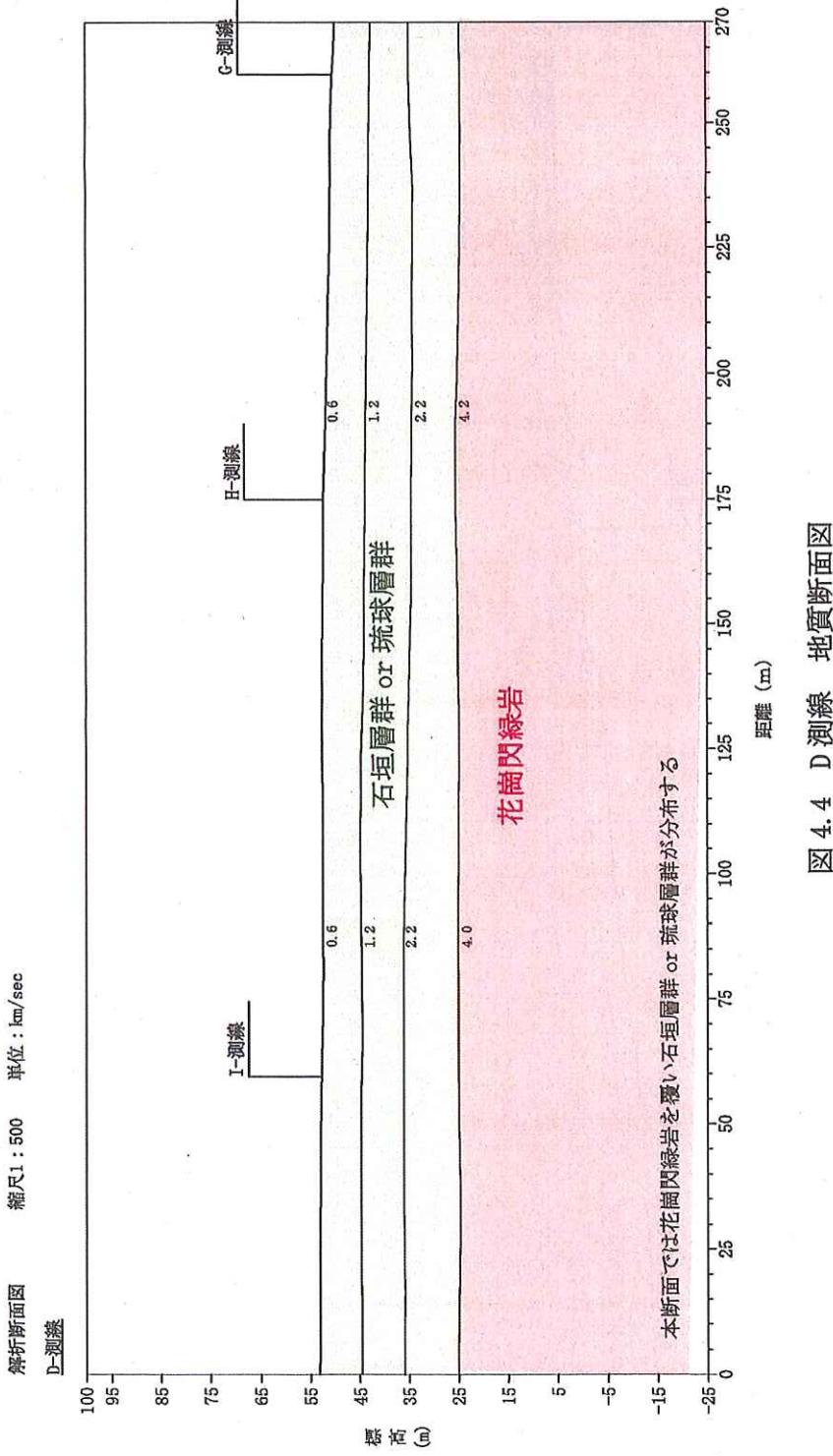


図 4.4 D 測線 地質断面図

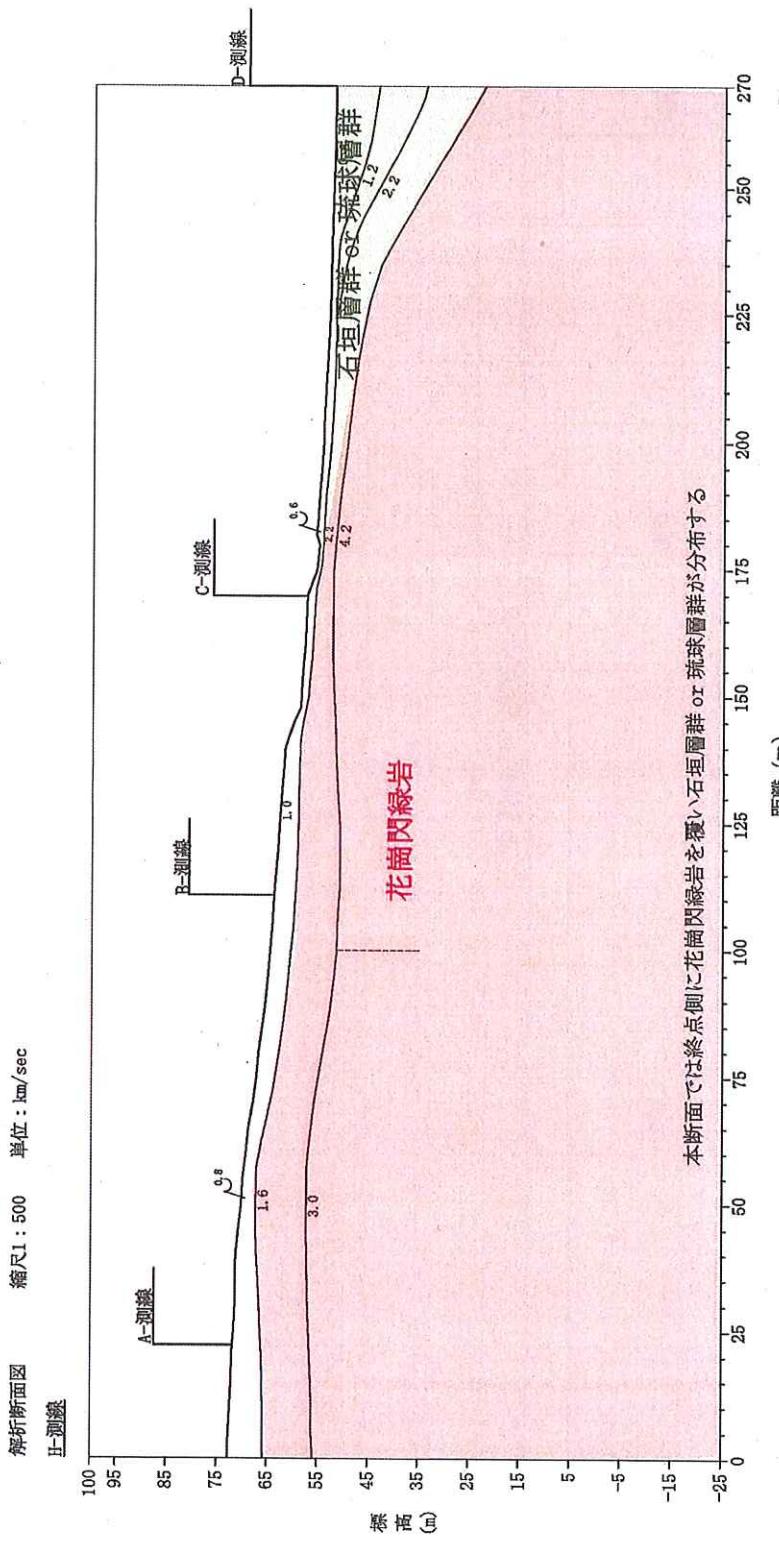


図 4.5 H 測線 地質断面図

## 4.2 弾性波速度値と建築基礎

一般に、P 波と S 波は、N 値との関係は、図 4.6 に示す。図 4.6 で S 波は比較的 N 値と相関が良いが、本業務で得られた速度値は P 波の速度値であり、図 4.6 にみられるように N 値との相関が低い。

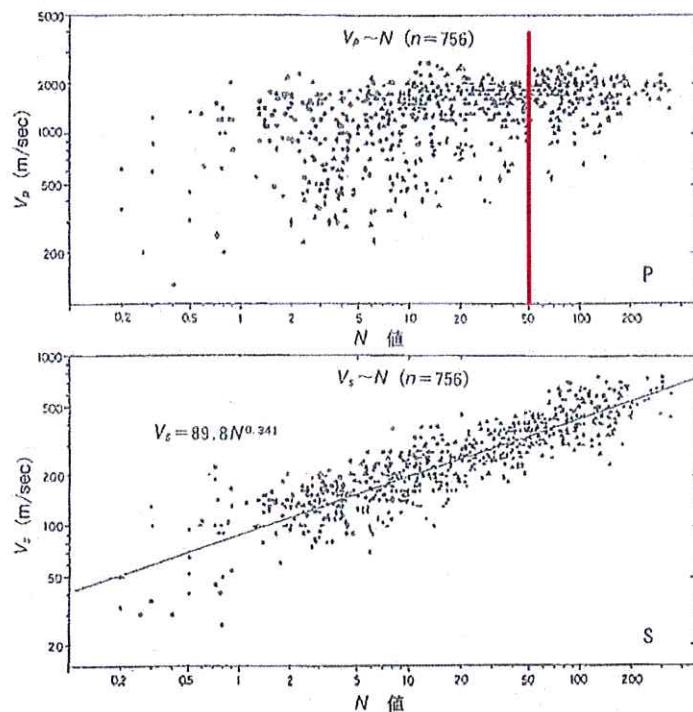


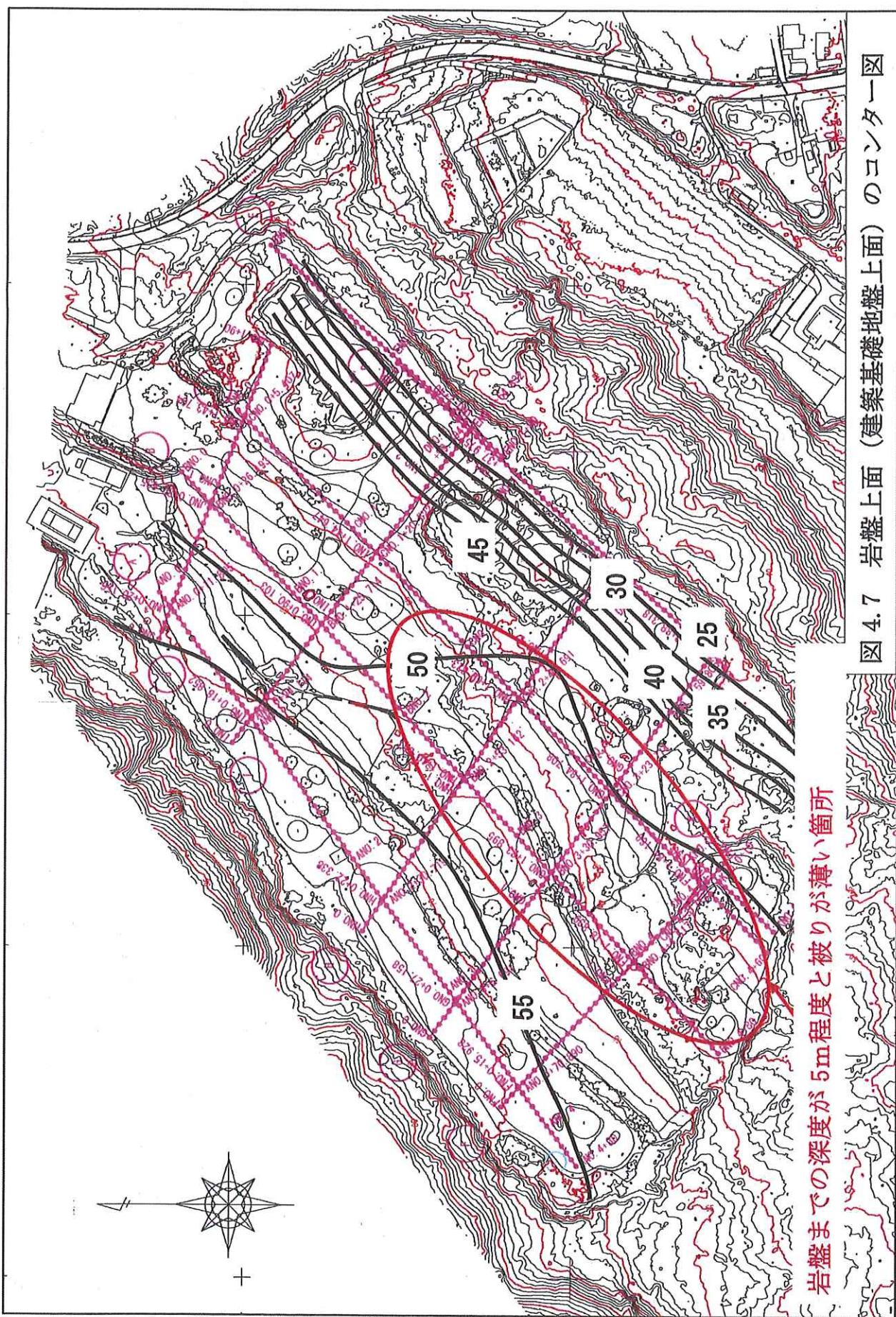
図 4.6 N 値と弾性波速度値  
(「新版物理探査適用の手引き-土木物理探査マニュアル 2008-」  
平成 20 年 10 月 ; 社団法人物理探査学会編集より引用)

図 4.6 で、P 波は N 値 50 では、500~2000m/sec (0.5~2.0km/sec) の範囲に広がり、N 値 50 を最大 2.0km/sec の境界とすると、第 1 速度層 (0.4~1.0km/sec)、第 2 速度層 (1.0~1.2km/sec) は、50 以下であり、第 3 速度層 (1.6~2.6km/sec) の N 値は 50 前後となるが、前節で検討したように、第 3 速度層は、花崗閃緑岩の玉ねぎ状風化の可能性が高く、基礎としては検討することが必要である。

従って、ボーリング調査が実施されていない現状では

- ・建築物の基礎地盤確認の調査ボーリングとしては、第 4 速度層を確認する深度 20m 以上の調査することが重要である。

図 4.7 岩盤上面（建築基礎地盤上面）のコンター図  
岩盤までの深度が 5m 程度と被りが薄い箇所



## 4.3 弹性波速度値と土工

基礎掘削や造成工事において、弹性波速度値とリッパビリティの関係は、図 4.8 に示す一般的な関係がある。

図 4.8 から、第 3 速度層まで無発破で掘削が可能であるが、第 3 速度層は玉ねぎ状風化により、大規模な転石が多く存在すると考えられることから、掘削に際しては小割発破等の併用が必要となる。

機種（リッパー） (地山)	Vp (m/sec)					
	500	1000	1500	2000	2500	
中型トラクターリッパー 27~45tf級 (200hp~300hp)	リッピング不要	容 易	普通	困 難	極 困 難 又は 発 破	発破掘削
大型トラクターリッパー 45~72tf級 (300hp~525hp)	リッピング不要	容 易	普通	困 難	極 困 難 または 発 破 掘 削	発破掘削

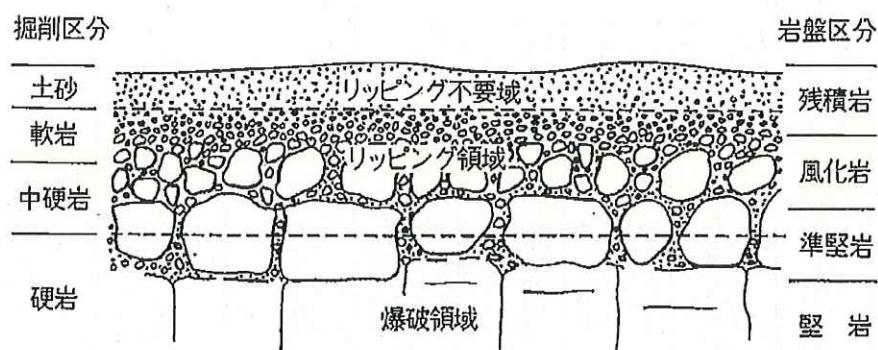


図 4.8 リッパビリティと弾性波速度値

また、表 4.1 には花崗岩の岩盤区分と弾性波速度値を含めた物性値の関係がまとめられている。この表においても、第 4 速度層は良好な岩盤と位置付けられる。

表4.1 花崗岩の岩盤区分と物性値

観察 測定値 差分	ボーリングコア観察、測定値		風化度		被坑内観察		測定							
	E sb (kg/cm <sup>2</sup> )	風化度質(細区 分)、硬軟の程度	R Q D (%)	V <sub>pr</sub> (m/sec)	風化度質の程度 (細区分)	剥離の程度 (細区分)	剥離目間隔と状態 (細区分)	ショア度 Sh	山中式 土盤強度 Yh (cm)	コンド びび入直 Dh (cm)	シミ ットバー ンマー n (t/m)	間隙率 n (%)	密度 r <sub>t</sub> (t/m <sup>3</sup> )	
D <sub>t</sub>	50~300	極軟 まさか (E <sub>2</sub> )	砂状 シルト状 (M)	<1.2	長石はほとんど変質粘土 化、石英細粒化。	手の平での指圧試で おおむね粉未状、 一部砂状 (E <sub>2</sub> )	割れ目間隔不明か 50cm以上 割れ目面密着 (b~c) (1)	<4	<27	>100	-	35~43	1.90	
D <sub>M</sub>	300~300	極軟 まさか (E <sub>2</sub> )	砂状 (M)	<1.5	長石類は一部のカリ長石 を除きほとんど変質、雲 母の一部を除き粘晶消失 わかる。	指圧試で石英カリ長 石の粒子細片を残す。 砂状、粒子は砕い、 (E <sub>1</sub> )	割れ目間隔不明か 30~50cm程度、 割れ目面密着 (b~c) (1~II)	5~12	28~32	70~99	-	20~35	2.10	
D <sub>H</sub>	800~ 1,500	軟 ハンマーではぼろ ぼろに碎ける、 (D)	塊状 (V~VI)	0~10	1.5~2.5	羣衆の微金色化が見られ 周辺風化粘土化。斜長石 の大部分は変質、粘土化。 ~砂状 (D)	指圧試でようやく可 能性あり長石を残す。 石英側刃に長石を残 す。各粒子間に繊維 ~砂状 (D)	割れ目間隔15~30cm (a~b) (I~II)	13~25	33~36	30~63	<10	14~20	2.20
C <sub>t</sub>	1,500~ 3,000	軟 (D~C) ハンマーで容易 に碎ける。コア 刃非常に粗い、 。	岩片状 隙状 (V~VI)	0~25	2.0~3.3	黒雲母の微金色化は認め られるが、カリ長石の結 晶化はあり認められない、 斜長石は変質。	指圧試で一部剥離する。 粒子は硬い繊維状~片状 ~砂状 (D~C)	割れ目間隔5~50cm 程度、割れ目状況明 りょう。(a~b) (I~IV.d)	26~39	>37	<23	11~20	10±	2.40
C <sub>M</sub>	3,000~ 6,000	硬 (C) ハンマーで容易 に割れ、聲音を 発する。コア刃 やや粗い。	岩片状 (V) コア長 5cm以下	0~50	3.0~4.2	斜長石の変質進む。	ハンマーで堅くたた いて割れる。(C)	割れ目間隔5~15cm 程度、電鋸面に沿って砕 きを挿さむ。(V~V.c)	40~49	-	-	21~30	5±	2.50
C <sub>H</sub>	6,000~ 12,000	中硬 (B) ハンマーで金属 音~鋼音を発す る。コア刃滑ら か。	短柱状 (V) コア長 5~15cm	4.1~5.0	4.1~5.0	斜長石、黑雲母若干變質、 岩片は割合硬質。(B)	出れ目間隔5~30cm 程度、面密着。 電鋸面に沿って砕 きを挿さむ。(III~V.d)	50~60	-	-	>31	3±	2.60	

## 5. 弹性波探査の方法

本調査は弾性波探査の内、土木分野で最も一般的な方法である屈折法地震探査を行った。屈折法地震探査は深部の地層ほど速度が速い地質構造に適する方法であり、地震波が地中を伝搬する速度を把握するものである。

弾性波探査は、地表に多数の受振器を並べてその延長上の起振点で発破等による振動を発生させると、各受振器では伝搬された振動を観測する。受振器で最初に観測する振動が P 波であり、起振点で振動を起こした時刻をショットマークとよばれる信号で記録すると、ショットマークから初動までの時間 (P 波が伝搬する時間 : 走時) が測定できる。

横軸に起振点と受振器の距離、縦軸に走時を取って走時曲線を描き解析する方法を弾性波探査の解析と言う。

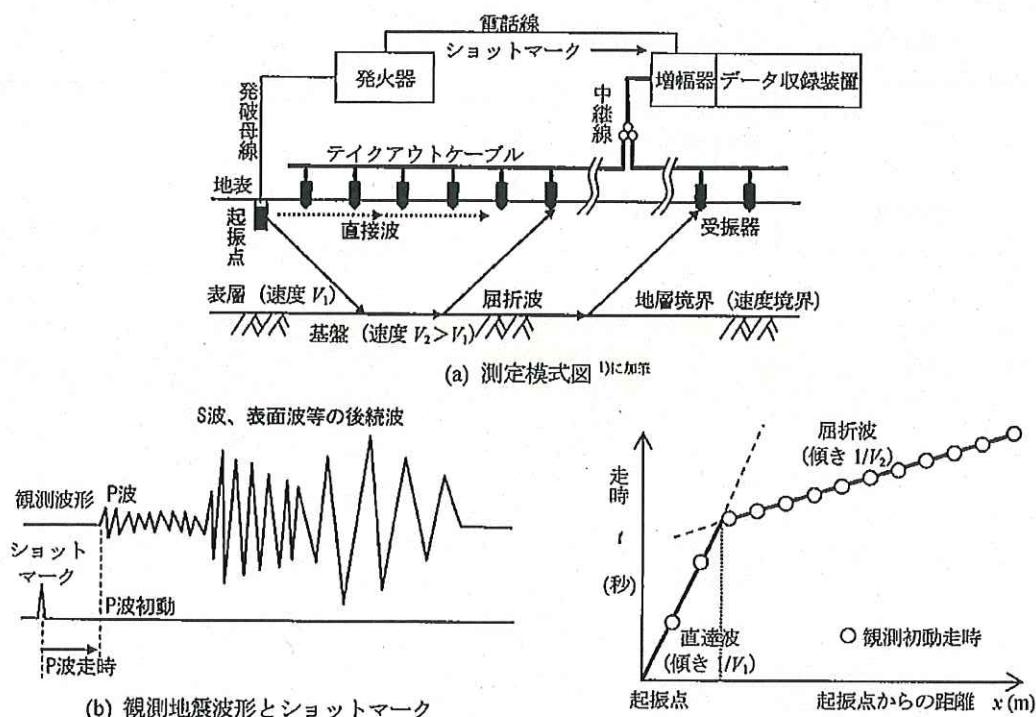


図 5.1 弹性波探査の原理

弾性波探査に使用した機器を表 5.1 の使用機械一覧に示す。