

## 4. 調査及び試験結果

## 4.1 調査位置と地質断面図

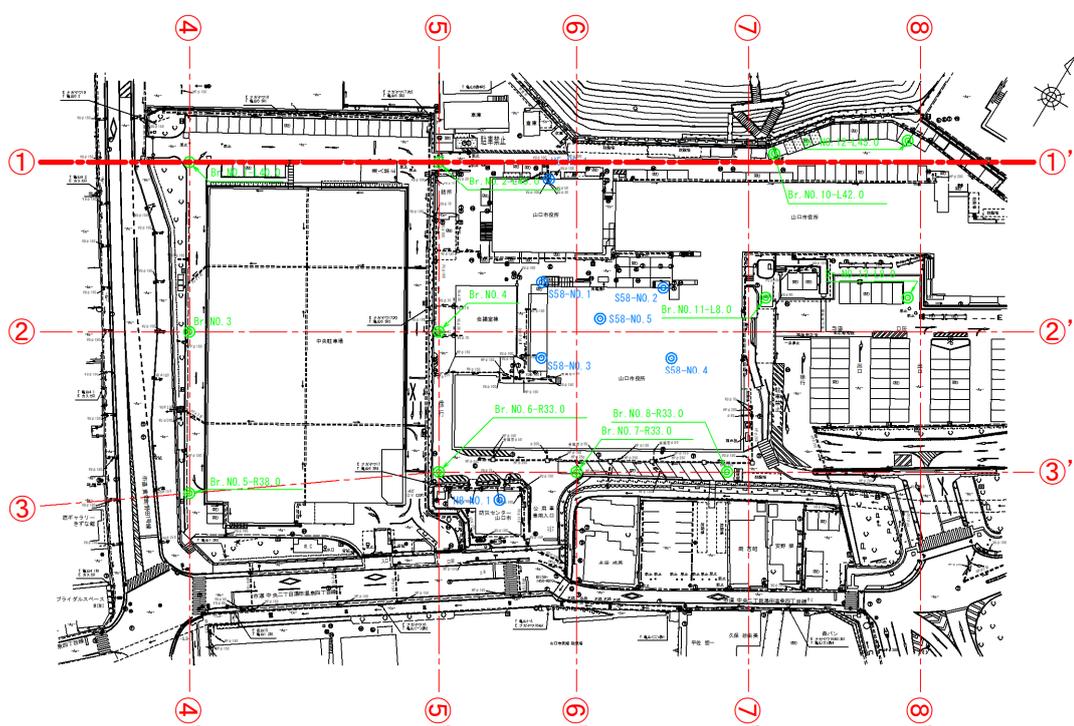
## 4. 調査および試験結果

### 4.1 調査位置と地質断面図

ここは山口盆地の中の東北区域に位置しており、小丘陵をなす亀山の縁辺部に位置するところである。

ここでのボーリング実施地点はNo. 1～No. 13（但し、No. 9 地点は実施せず）と広範囲に及ぶので、その位置関係とそれらを結んだ ①断面図～⑧断面図の地質断面図（A-3 版）を作成した。

なお、既往で実施されたもの（報告書）も考慮して作成した。



このうち、①断面図～③断面図は東西方向、④断面図～⑧断面図は南北方向である  
それらは巻末に資料として一括表示したが、ここでは概要を示すため、簡易的に A4 版に縮小したもの 8 図面を、4.3 ボーリング調査結果の地質状況にて述べる。

ここでの地質は、表土、沖積層（粘性土層、砂層、砂礫層）、洪積層（粘性土層、砂層、砂礫層）、基盤風化部および基盤岩である。基盤岩は結晶片岩、花崗斑岩に区分される。

## 4.2 ボーリング掘削深度

## 4.2 ボーリング掘削深度

表 4.2.1 に今回実施したボーリングの位置や標高および削孔深度を示す。

表 4.2.1 ボーリングの位置・深度等の一覧表

| 孔番     | 削孔<br>孔径 | 座標 (GPS による)     |                   | 地盤高<br>(m) | ボーリン<br>グ深度<br>(m) | 備考         |
|--------|----------|------------------|-------------------|------------|--------------------|------------|
|        |          | X                | Y                 |            |                    |            |
| No. 1  | φ66      | 34° 10' 40.8516" | 131° 28' 21.1609" | 30.04      | 17.00              |            |
| No. 2  | φ66      | 34° 10' 41.8320" | 131° 28' 23.0943" | 30.49      | 21.00              |            |
| No. 3  | φ66      | 34° 10' 39.7433" | 131° 28' 21.8746" | 29.48      | 17.00              |            |
| No. 4  | φ86      | 34° 10' 40.7230" | 131° 28' 23.9079" | 31.93      | 45.00              | 孔内測定<br>実施 |
| No. 5  | φ66      | 34° 10' 38.6906" | 131° 28' 22.7474" | 29.46      | 17.00              |            |
| No. 6  | φ66      | 34° 10' 38.6905" | 131° 28' 22.7474" | 31.85      | 17.00              |            |
| No. 7  | φ66      | 34° 10' 40.3505" | 131° 28' 25.6460" | 31.82      | 18.00              |            |
| No. 8  | φ66      | 34° 10' 40.9422" | 131° 28' 26.8130" | 31.85      | 18.00              |            |
| No. 9  | -        | -                | -                 | -          | -                  | 実施せず       |
| No. 10 | φ66      | 34° 10' 43.2061" | 131° 28' 25.6540" | 31.98      | 9.00               |            |
| No. 11 | φ66      | 34° 10' 42.2303" | 131° 28' 26.2790" | 32.04      | 15.00              |            |
| No. 12 | φ66      | 34° 10' 43.8134" | 131° 28' 26.6260" | 31.98      | 14.00              |            |
| No. 13 | φ66      | 34° 10' 42.7881" | 131° 28' 27.3790" | 32.15      | 19.00              |            |
| 掘削計    |          |                  |                   |            | 227.00             |            |

※No. 9 については当初、計画されたが既往資料があるため、中止された。

### 4.3 ボーリング調査結果の地質状況

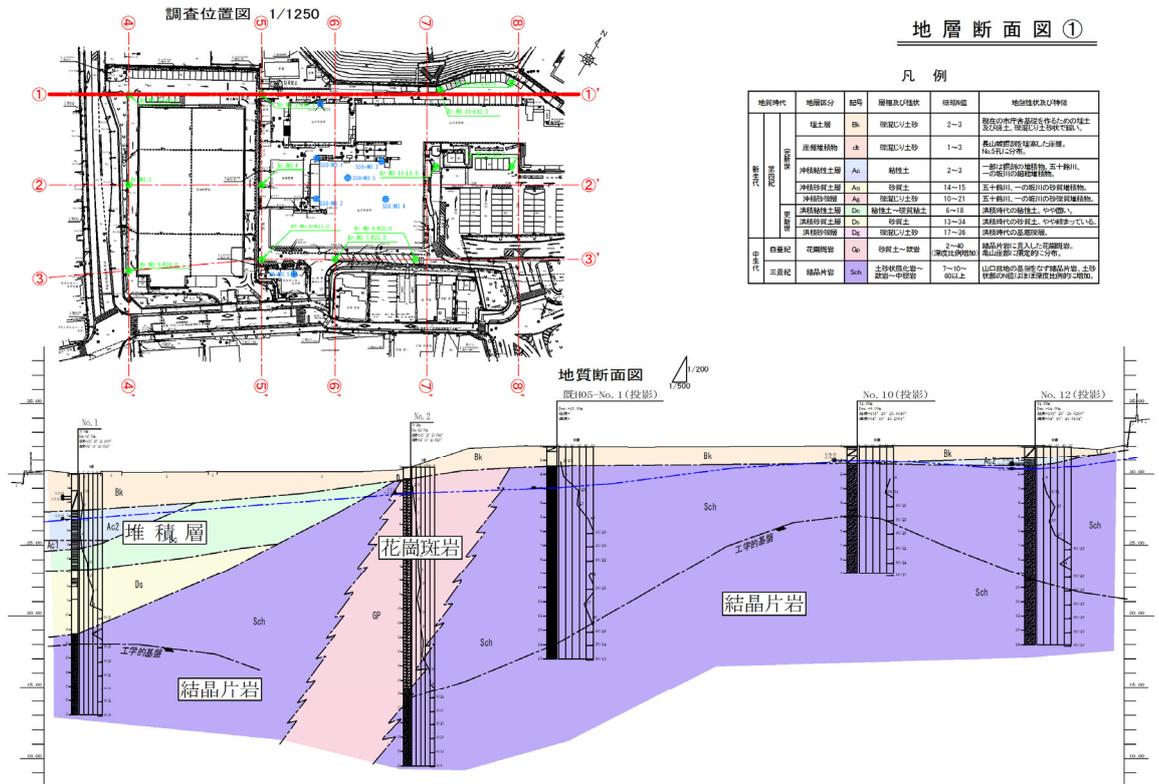
### 4.3 ボーリング調査結果の地質状況

ボーリング掘削での地質状況は巻末に地質柱状図として示し、本文中では総括表として一覧表示した。

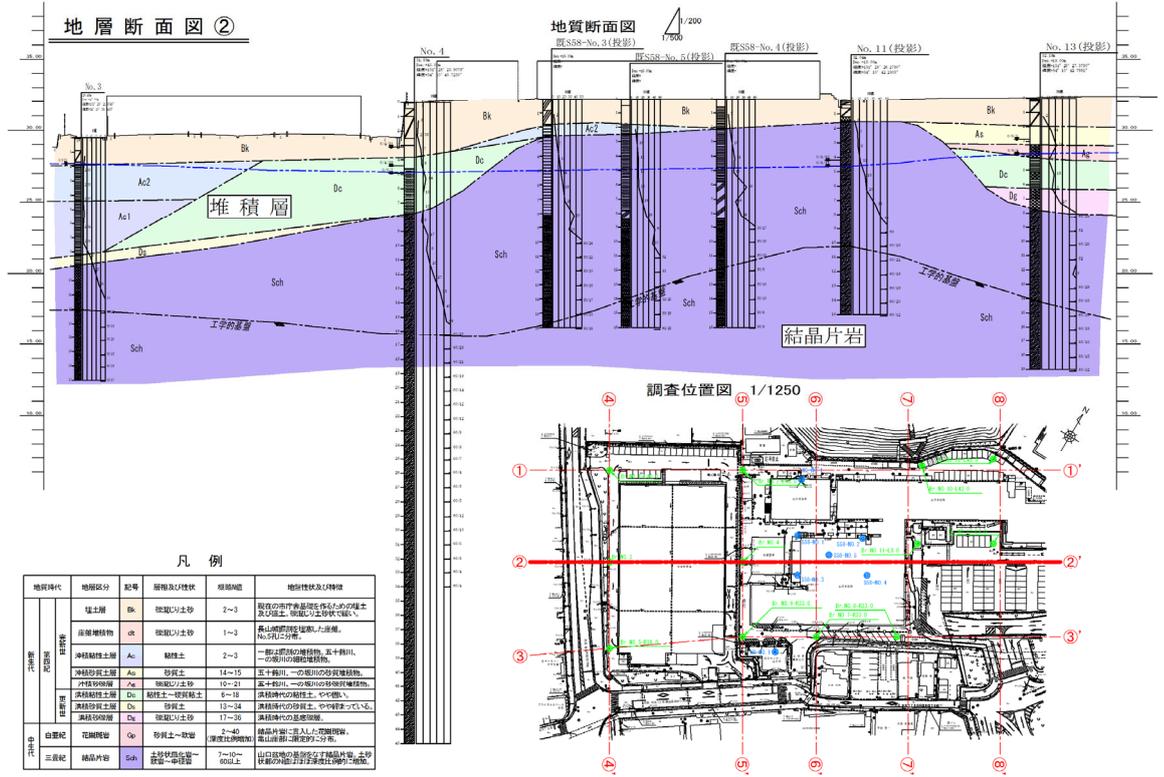
これらについては、調査地全体を8つの地質断面図として総括的・対比的にして以下に示す。

#### ○東西方向地質断面図

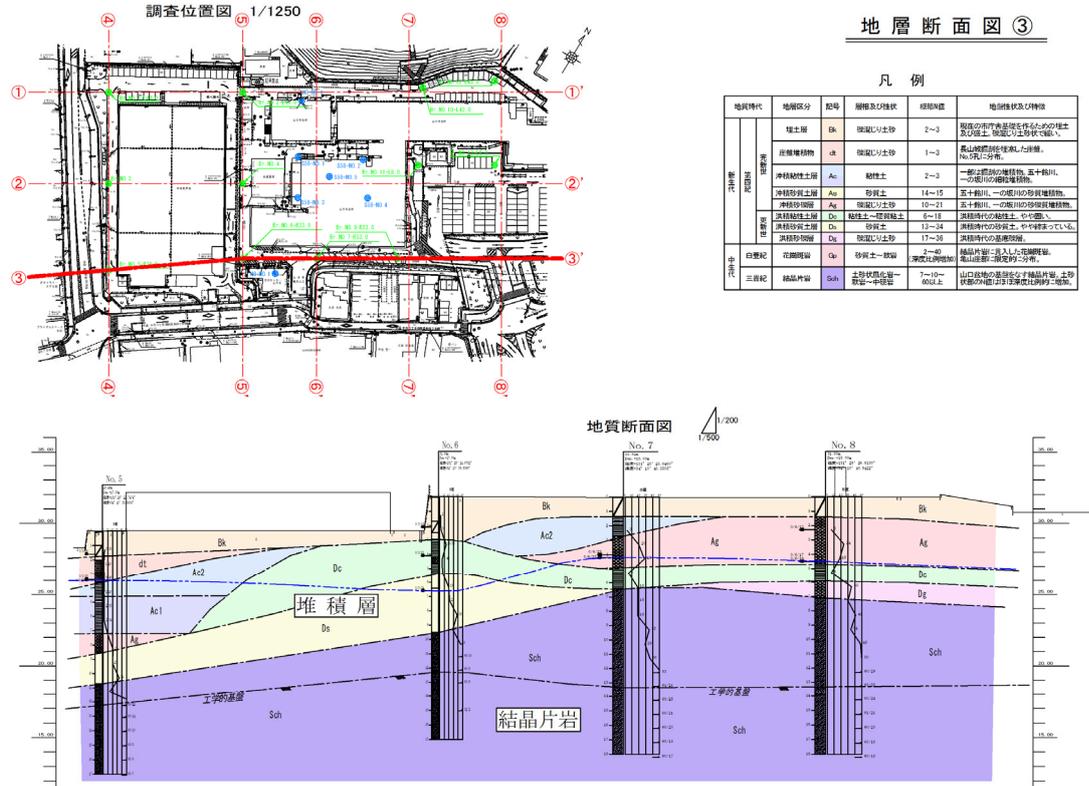
##### 地層断面図①（北側）



地層断面図② (中央部)

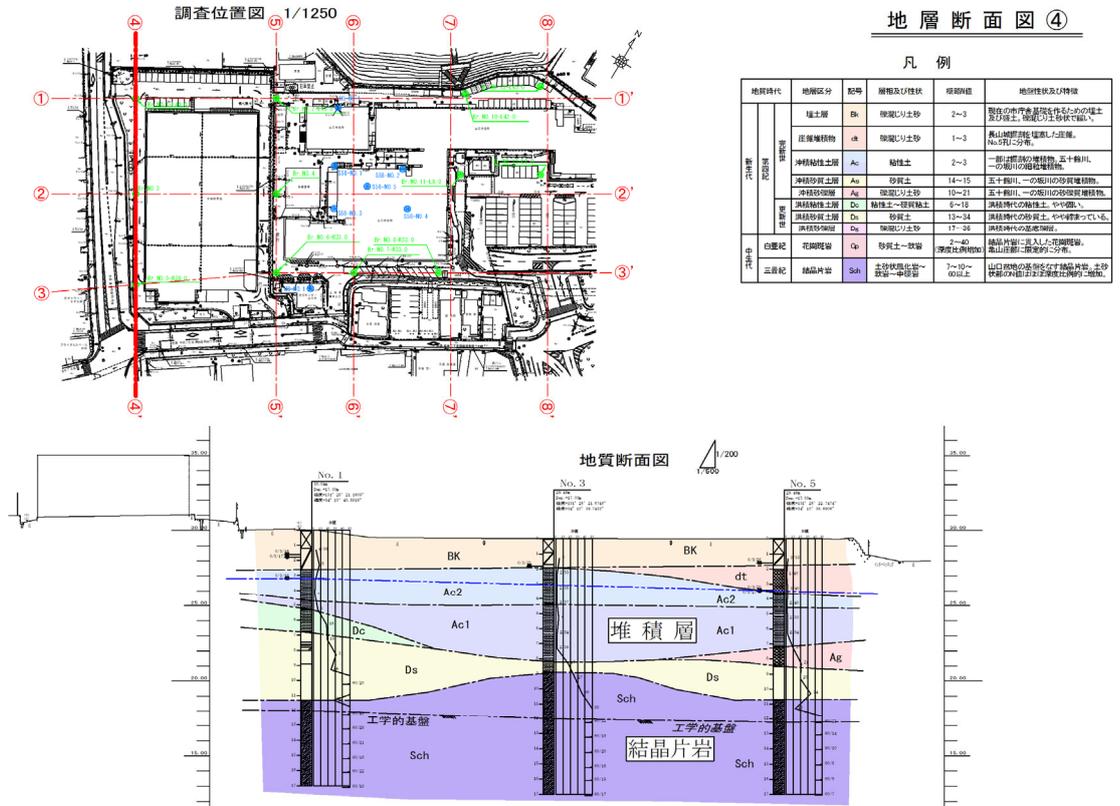


地層断面図③ (南側)

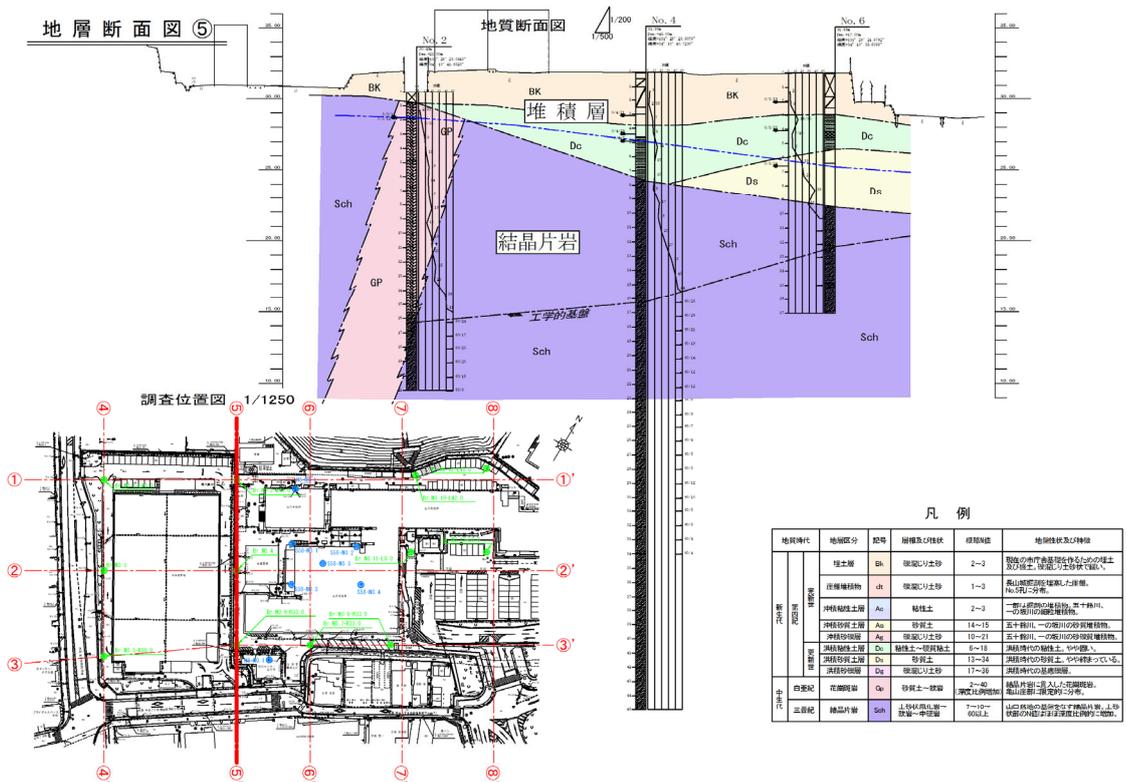


○南北方向地質断面図

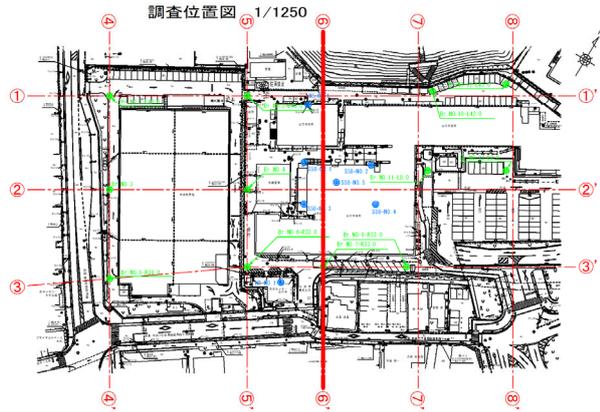
地層断面図④（西側）



地層断面図⑤



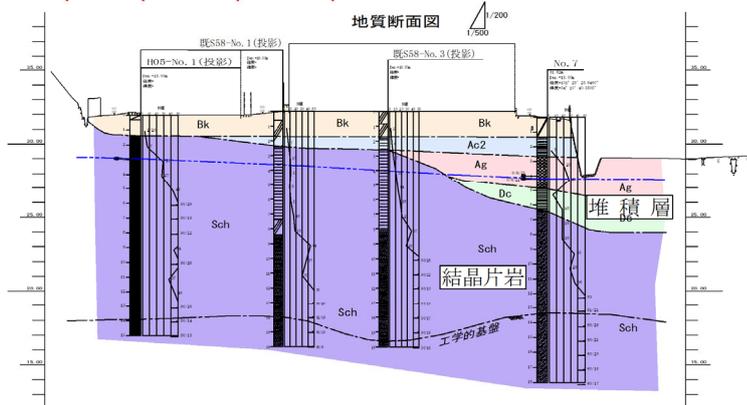
地層断面図⑥



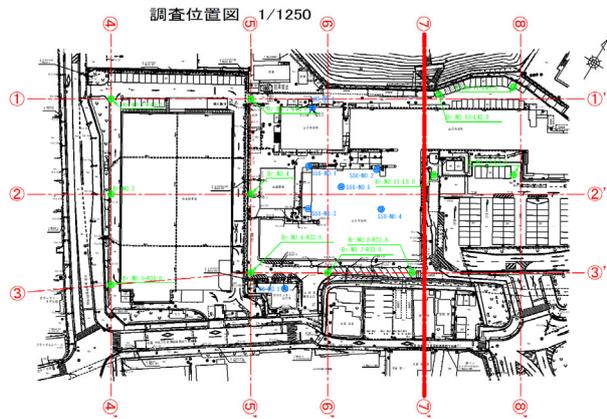
地層断面図⑥

凡例

| 地質時代 | 地層区分    | 記号 | 層厚及び性状    | 層厚範囲      | 地層性状及び特徴                          |
|------|---------|----|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 沖積層  | 埴土層     | Bk | 微収引土砂     | 2~3       | 微収の埴土層は現在存在しない埴土及び埴土層に属しない埴土層である。 |
|      | 非粘着性土層  | Ak | 微収引土砂     | 1~3       | 礫山崩壊部を除いた埴土層、粘土質土砂層。              |
|      | 沖積粘着性土層 | Ac | 粘性土       | 2~3       | 一部は礫山の堆積物、五十鈴川、一の堀川の堆積物。          |
|      | 沖積砂質土層  | Au | 砂質土       | 14~15     | 五十鈴川、一の堀川の砂質堆積物。                  |
|      | 沖積砂層    | Av | 微収引土砂     | 19~21     | 五十鈴川、一の堀川の砂質堆積物。                  |
|      | 洪積粘着性土層 | Du | 粘性土-一部粘着土 | 6~18      | 洪積時代の粘性土、砂質土。                     |
|      | 洪積砂質土層  | Dv | 砂質土       | 13~24     | 洪積時代の砂質土、砂質土。                     |
| 白堊紀  | 花崗閃緑岩   | Gr | 砂質土-一部粘着土 | 2~40      | 礫山崩壊部-流入した花崗閃緑岩、礫山崩壊部-埋没部。        |
|      | 花崗閃緑岩   | Gv | 砂質土-一部粘着土 | 7~10-60以上 | 山口段の基盤部には結晶片岩、土砂状部は内堀川に由来する礫質土層。  |



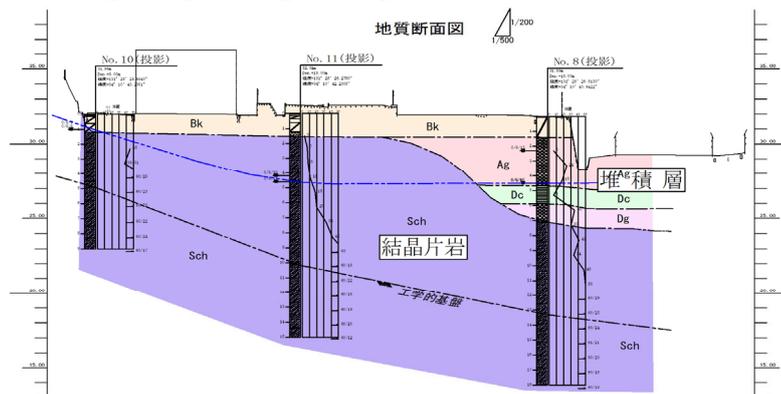
地層断面図⑦



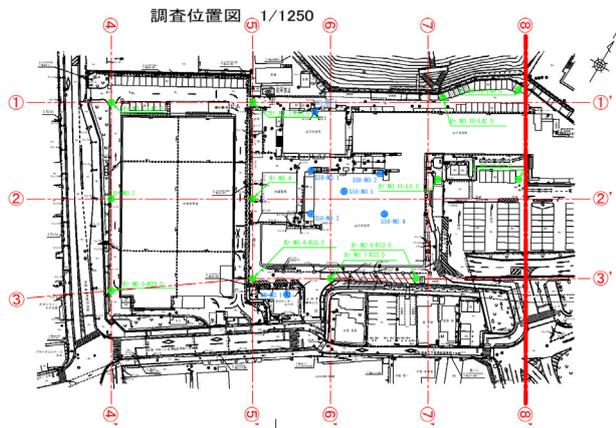
地層断面図⑦

凡例

| 地質時代 | 地層区分    | 記号 | 層厚及び性状    | 層厚範囲      | 地層性状及び特徴                          |
|------|---------|----|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 沖積層  | 埴土層     | Bk | 微収引土砂     | 2~3       | 微収の埴土層は現在存在しない埴土及び埴土層に属しない埴土層である。 |
|      | 非粘着性土層  | Ak | 微収引土砂     | 1~3       | 礫山崩壊部を除いた埴土層、粘土質土砂層。              |
|      | 沖積粘着性土層 | Ac | 粘性土       | 2~3       | 一部は礫山の堆積物、五十鈴川、一の堀川の堆積物。          |
|      | 沖積砂質土層  | Au | 砂質土       | 14~15     | 五十鈴川、一の堀川の砂質堆積物。                  |
|      | 沖積砂層    | Av | 微収引土砂     | 19~21     | 五十鈴川、一の堀川の砂質堆積物。                  |
|      | 洪積粘着性土層 | Du | 粘性土-一部粘着土 | 6~18      | 洪積時代の粘性土、砂質土。                     |
|      | 洪積砂質土層  | Dv | 砂質土       | 13~24     | 洪積時代の砂質土、砂質土。                     |
| 白堊紀  | 花崗閃緑岩   | Gr | 砂質土-一部粘着土 | 2~40      | 礫山崩壊部-流入した花崗閃緑岩、礫山崩壊部-埋没部。        |
|      | 花崗閃緑岩   | Gv | 砂質土-一部粘着土 | 7~10-60以上 | 山口段の基盤部には結晶片岩、土砂状部は内堀川に由来する礫質土層。  |



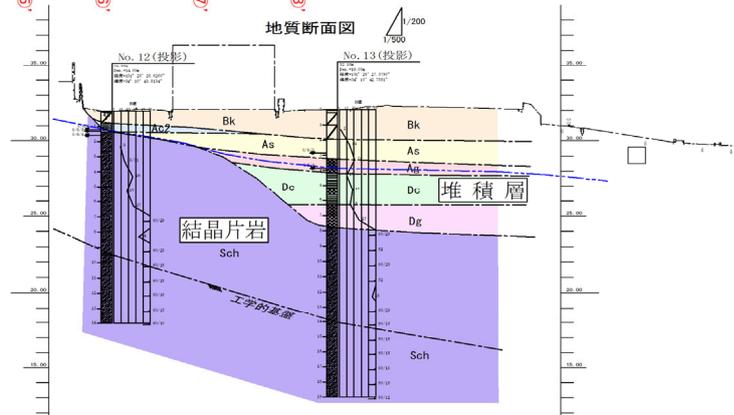
### 地層断面図⑧（東側）



### 地層断面図⑧

#### 凡例

| 地層時代       | 地層区分   | 記号    | 層相及び性状   | 概観値           | 地層性状及び特徴   |                            |
|------------|--------|-------|----------|---------------|--|----------------------------|
| 第四紀<br>沖積層 | 埋土層    | Bk    | 埋藏し土砂    | 2~3           | 現存の半円形表層現存有蓋の埋土及び埋土。埋藏し土砂体で構成。                                   |                            |
|            | 河相堆積物  | dk    | 埋藏し土砂    | 1~3           | 埋藏し土砂体で構成。埋土層に分布。  |                            |
|            | 沖積粘性土層 | Ac    | 粘性土      | 2~3           | 一部は腐植の堆積物。五十餘川、一の堀川の堆積物。   |                            |
|            | 沖積砂質土層 | As    | 砂質土      | 14~15         | 五十餘川、一の堀川の砂質堆積物。   |                            |
|            | 埋藏砂質層  | Ag    | 埋藏し土砂    | 10~21         | 五十餘川、一の堀川の砂質堆積物。   |                            |
|            | 沖積粘性土層 | Dc    | 粘性土-埋藏粘土 | 6~16          | 埋藏時代の粘性土。やや硬い。   |                            |
| 第三紀        | 白堊紀    | 花崗閃緑岩 | Op       | 砂質土-砂質        | 2~40<br>厚皮状閃緑岩   | 結晶片岩-黒入上。花崗閃緑岩。黒山荘部-概観的分布。 |
|            | 三疊紀    | 結晶片岩  | Sch      | 7~30m<br>40以上 | 山口及地蔵の基岩をなす結晶片岩。土砂大部分の母岩は予て結晶片岩。土砂大部分の母岩は予て結晶片岩。土砂大部分の母岩は予て結晶片岩。 |                            |



## 4.4 ボーリング調査結果

#### 4.4 ボーリング調査結果

##### 4.4.1 地質構成の特徴

ボーリング結果から、ここでの地層構成の特徴について、表 4.4.1.1 に一覧表として示す。

表 4.4.1.1 計画地点の地質構成とその特徴

| 地質時代 |     | 地層区分   | 記号  | 層厚 (m)  | N値    | 支持力 | 層相及び性状        | 地盤性状及び特徴                           |
|------|-----|--------|-----|---------|-------|-----|---------------|------------------------------------|
| 新生代  | 第四紀 | 埋土層    | Bk  | ~3.8    | 2~8   | ×   | 礫混じり土砂        | 現在の市庁舎基礎を作るための埋土および盛土。礫混じり土砂状で緩い。  |
|      |     | 崖錐堆積物  | dt  | 1.8     | 1~3   | ×   | 礫混じり土砂        | 長山城掘割を埋塞した崖錐。No.5孔に分布。             |
|      |     | 沖積粘性土層 | Ac  | 1.5~6.2 | 0~3   | ×   | 粘性土           | 一部は掘割の堆積物。五十鈴川、一の坂川の細粒堆積物。         |
|      |     | 沖積砂質土層 | As  | 1.3     | 4     | ×   | 砂質土           | 五十鈴川、一の坂川の砂質堆積物。                   |
|      | 更新世 | 沖積砂礫層  | Ag  | 1.3~3.4 | 5~28  | △   | 礫混じり土砂        | 五十鈴川、一の坂川の砂礫質堆積物。                  |
|      |     | 洪積粘性土層 | Dc  | 2.0~4.0 | 7~16  | △   | 粘性土~硬質粘土      | 洪積世の粘性土。固い。                        |
|      |     | 洪積砂質土層 | Ds  | 2.0~4.5 | 19~60 | ○   | 砂質土           | 洪積世の砂質土。やや締まっている。                  |
|      |     | 洪積砂礫層  | Dg  | 1.5~2.3 | >27   | ○   | 礫混じり土砂        | 洪積世の基底礫層。                          |
| 中生代  | 白亜紀 | 花崗斑岩   | Gp  |         | 2~41  | △   | 砂質土~軟岩        | 結晶片岩に貫入した花崗斑岩。亀山崖部に限定的に分布。         |
|      | 三畳紀 | 結晶片岩   | Sch |         | 7~>60 | △   | 土砂状風化岩~軟岩~中硬岩 | 山口盆地の基盤をなす結晶片岩。土砂状部のN値はほぼ深度比例的に増加。 |

##### 4.4.2 基盤地質（特に結晶片岩についての鑑定）

基盤地質を鑑定するためにボーリングコア試料を薄片加工して偏光顕微鏡で実施した。

ここでは2つのコアサンプル（ボーリング No. 4、ボーリング No. 6）について観察したものを示す。

(1) 試料名：ボーリング No. 4、 44.8m~45.0m（最深部）

(岩石名) 結晶片岩

(組織) 鱗片状

片状の白雲母や黒雲母、柱状の緑簾石が配向し、片理が認められる。

(主成分鉱物) 石英：多量。

他形粒状結晶として含まれ、モザイク状を呈するものが多い。

最大で0.4mmで、0.1mm~0.2mm程度のもものが多く含まれる。

斜長石：少量。

他形粒状結晶として含まれる。最大で0.5mmで、0.1mm~0.2mm程度のもものが多く含まれる。僅かにスメクタイト様粘土鉱物に変質している。

白雲母：中量。

半自形片状結晶として含まれる。最大で 0.3mm で、0.1mm 未満～0.2mm 程度のものが多く含まれる。僅かにスメクタイト様粘土鉱物に変質している。

黒雲母：微量。

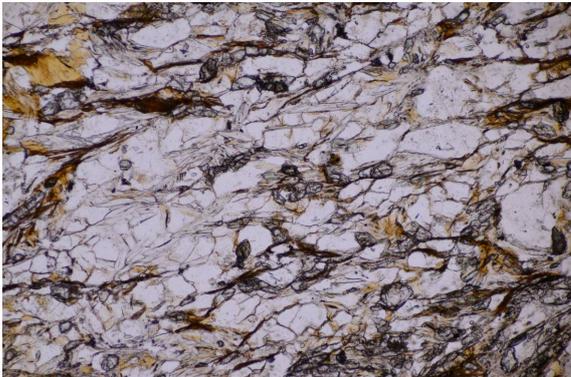
半自形片状結晶として含まれる。最大で 0.2mm で、0.1mm 以下の細粒なものが多く含まれる。一部はスメクタイト様の粘土鉱物に変質している。

緑簾石：少量。

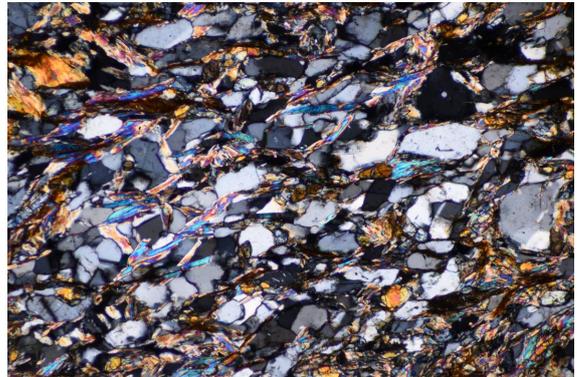
自形～半自形、粒状～柱状結晶として含まれる。最大で 0.2mm で、微粒～0.1mm 程度のものが多く含まれる。

(副成分鉱物) 亀裂に沿って脈状に褐色鉱物が認められる。

開放ポーラー



直行ポーラー



(2) 試料名：ボーリング No. 6 13.1～13.25m

(岩石名) 結晶片岩

(組織) 鱗片状

片状の白雲母や黒雲母、柱状の緑簾石が配向し、片理が認められる。

(主成分鉱物) 石英：多量。

他形粒状結晶として含まれ、モザイク状を呈するものが多い。最大で 0.4mm で、0.1mm～0.2mm 程度のものが多く含まれる。

斜長石：少量。

他形粒状結晶として含まれる。最大で 0.4mm で、0.1mm～0.2mm 程度のものが多く含まれる。僅かにスメクタイト様粘土鉱物に変質している。

白雲母：中量。

半自形片状結晶として含まれる。最大で 0.3mm で、0.1mm 未満～0.2mm 程度のものが多く含まれる。僅かにスメクタイト様粘土鉱物に変質している。

黒雲母：微量。

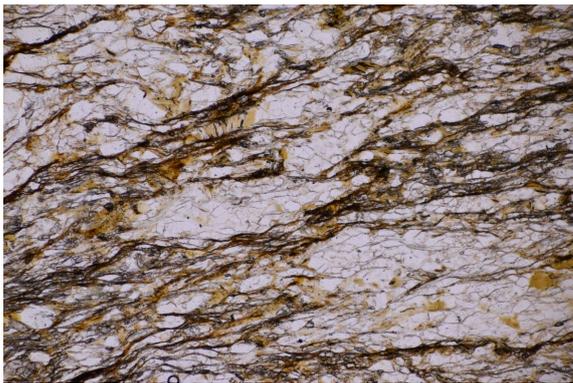
半自形片状結晶として含まれる。最大で 0.3mm で、0.1mm 以下の細粒なものが多く含まれる。一部はスメクタイト様の粘土鉱物に変質している。

緑簾石：少量。

自形～半自形、粒状～柱状結晶として含まれる。最大で 0.4mm で、0.1mm 未満～0.2mm 程度のものが多く含まれる。

(副成分鉱物) 亀裂に沿って脈状に褐色鉱物が認められる。

開放ポーラー



直交ポーラー



#### 4.4.3 削孔時の地下水位

ボーリング作業中には、孔内水位の測定も行い、地下水位面の位置を確認している。その測定結果による孔内水位は、以下のとおりである。

##### ・南西側中央駐車場内

| 調査箇所       | 深度<br>(地下水位) | 標高     | 備 考                                   |
|------------|--------------|--------|---------------------------------------|
| ボーリング No.1 | GL-3.20m     | 26.84m | 沖積層内。                                 |
| ボーリング No.3 | GL-1.80m     | 27.68m | 観測場所が基盤貫入後ではないので、地下水位としては不相当として考えられる。 |
| ボーリング No.5 | GL-3.45m     | 26.01m | 沖積層内。                                 |

※結果：標高 26.84m～26.01mの地形同様、南東方向に傾斜している。

##### ・現市役所敷地内

| 調査箇所        | 深度<br>(地下水位) | 標高     | 備 考                                     |
|-------------|--------------|--------|---|
| ボーリング No.2  | GL-1.85m     | 28.64m | 花崗斑岩内。                                  |
| ボーリング No.4  | GL-4.90m     | 27.03m | 洪積層内。基盤（結晶片岩内）を深く掘削した。浅層地下水は標高 29.0m付近。 |
| ボーリング No.6  | GL-6.60m     | 25.25m | 洪積層内。                                   |
| ボーリング No.7  | GL-4.20m     | 27.62m | 沖積層内。                                   |
| ボーリング No.8  | GL-4.50m     | 27.35m | 沖積層内。                                   |
| ボーリング No.10 | GL-1.00m     | 30.98m | 基盤（結晶片岩）内の山際。                           |
| ボーリング No.11 | GL-4.60m     | 27.44m | 基盤（結晶片岩）内。                              |
| ボーリング No.12 | GL-1.60m     | 30.38m | 基盤（結晶片岩）内の山際。                           |
| ボーリング No.13 | GL-3.85m     | 28.30m | 沖積層内。                                   |

※結果：亀山側は基盤内の地下水位が高い。

#### 4.4.4 ボーリング総括表

表 4.4.4.1 ボーリング総括表 No. 1

孔口標高 GH=30.04m

掘進長 L=17.00m

孔内水位 GL-3.20m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴  | コア写真  |
|--------------|--------------------|--|---|
| 2.60         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | 0.05m~1.2m 間、碎石。<br>1.2m~2.6m 間、結晶片岩質の埋<br>土。<br>N 値=3~8。  |  |
| 5.30         | 沖積<br>粘土層          | 小礫混じり粘性土。<br>砂質部分、礫質部分を挟む。<br>N 値=2~3。                     |   |
| 6.80         | 洪積<br>粘土層          | 礫混じり砂質粘土。<br>N 値=6~18。                                     |   |
| 11.30        | 洪積<br>砂層           | 良く締まった礫混じり砂。<br>N 値=19。<br>礫径最大 10mm、珪質の礫含む。<br>N 値≥24。    |   |
| 17.00        | 強風化<br>結晶片岩        | 岩組織残るが、風化変質著しい<br>基盤岩。<br>12.0m 以深は N>60/23 で工学<br>的基盤と判定。 |   |

表 4.4.4.2 ボーリング総括表 No. 2

孔口標高 GH=30.49m

掘進長 L=21.00m

孔内水位 GL-1.85m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分    | 特 徴   | コア写真  |
|--------------|-------------|---|---|
| 0.80         | 砕石          | 最大 30 mm、平均 15mm の砕石。   |  |
| 4.80         | 強風化<br>花崗斑岩 | 岩組織見られるが、含水して非常に脆弱。<br>細粒粘土化著しい。<br>褐鉄鉱を多く含む。<br>N 値 2~11。<br>深度に比例して締まる。   |   |
| 15.55        | 風化<br>花崗斑岩  | 縦亀裂多い、岩組織残り、斑晶が残るが風化細粒化。<br>N 値=15~23。<br>14.0m~15.0m は N 値=39~41<br>でやや風化弱い。   |   |
| 21.00        | 風化<br>結晶片岩  | 15.5m の境界は調和的、貫入境界とみなされる。(断層境界ではない。)<br>片理面明瞭で 10 度未満の低角度。<br>70 度以上の高角度亀裂目立つ。<br>貫入方向か。<br>均等に風化している。<br>N 値>60/24 で 17.0m 以深は工学的基盤とみなされる。 |   |

表 4.4.4.3 ボーリング総括表 No. 3

孔口標高 GH=29.48m

掘進長 L=17.00m

孔内水位 GL-1.80m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴  | コア写真  |
|--------------|--------------------|--|---|
| 1.90         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | 0.05m~0.9m間、碎石。<br>0.9m~1.7m間、転圧の効いた埋土。<br>1.7m~1.9m間、碎石。<br>N値=5。   |  |
| 8.20         | 沖積<br>粘土層          | 1.9m~4.4m間、礫、有機物など含む。<br>4.4m~8.2m間、嫌気性の沖積粘土。<br>小礫混じる。<br>炭化物含む。<br>N値2~4。  |   |
| 8.90         | 洪積<br>砂層           | 上位から一連の青灰色。<br>N値=17。  |   |
| 10.85        | 強風化<br>結晶片岩        | 8.9m~9.8m間、指先圧、中程度で細砂状に碎ける。<br>9.8m以降、中粒~粗粒の砂質に碎ける。<br>10.45m~10.85mの間、角礫状φ25mm~30mmを含む。<br>N値=27以降、深度に比例し10m以深、N値=50以上となる。                                |   |
| 17.00        | 風化<br>結晶片岩         | 軟岩質の結晶片岩。<br>粒子は砂大。<br>12.0m以深は岩組織明瞭で亀裂が判別できる。<br>12.6m~14.75m間、亀裂70度が卓越、亀裂面に褐鉄鉱が生成。<br>15.0m以深、低角度亀裂20度~30度多い。<br>亀裂面に褐鉄鉱。<br>12m以深はN値>60/22で工学的基盤とみなされる。 |   |

表 4.4.4.4 ボーリング総括表 No. 4

孔口標高 GH=31.93m

掘進長 L=45.00m

孔内水位 GL-4.90m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴  | コア写真 |
|--------------|--------------------|--|------|
| 2.50         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | 0.05m～0.45m 間、碎石。<br>0.45m～2.5m 間、砂状から礫混<br>じり土砂状の埋土。<br>N 値=2～3。  |      |
| 4.60         | 洪積<br>砂層           | 礫混じり砂質土。<br>2.5m～3.0m 間、非常に脆弱で高<br>含水。<br>N 値=7～8。   |      |
| 7.70         | 洪積<br>粘土層          | 礫混じり砂質粘土。<br>部分的に高含水。<br>N 値=8～14。   |      |
| 17.40        | 強風化<br>結晶片岩        | 無水掘削で採取。<br>原岩組織不明。<br>節理亀裂も不明。<br>礫混じり土砂状。<br>N 値=8～60/25。<br>深度に比例して締まる。   |      |
| 34.00        | 風化<br>結晶片岩         | 岩組織残るが風化。<br>片理は著しく乱れている。<br>17.4m～21.0m 間、片理 10 度～<br>50 度で片理面に褐鉄鉱。<br>21.0m～29.0m 間、片理面 10 度<br>～15 度で非変質の泥質部目立<br>つ。<br>節理も低角度、一部縦亀裂あ<br>り。<br>29.2m～30.8m 間、片理乱れる。<br>30.8m～34.0m 間、片理 10 度以<br>下。<br>31.5m～31.6m、31.8m～32.0m、<br>33.0m～33.15m、33.9m～34.0m<br>間、亀裂集中。<br>N 値=60/21～60/4。 |      |
| 45.00        | 結晶片岩               | 結晶片岩の新鮮部、部分的に破<br>砕を受けるも比較的新鮮。<br>原岩組織残る。<br>砂質部には弱い褐鉄鉱によ<br>る酸化汚染がある。<br>36.8m、39.3m～39.4m、39.6m～<br>39.7m、40.75m～41.0m、42.9m<br>～43.0m 間、亀裂が密集してい<br>る。<br>岩盤等級 CM 級。  |      |

表 4.4.4.5 ボーリング総括表 No. 5

孔口標高 GH=29.46m

掘進長 L=17.00m

孔内水位 GL-3.45m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分            | 特 徴   | コア写真 |
|--------------|---------------------|---|------|
| 1.75         | アスファルト<br>碎石<br>埋土  | 0.05m~1.0m 間、碎石。<br>1.0m~1.7m 間、埋土。<br>N 値=3。   |      |
| 2.00         | 古土壤                 | 有機物含む礫混じりシルト。<br>N 値=1。   |      |
| 3.60         | 埋土<br>あるいは<br>崖錐堆積物 | 礫混じり粘性土。<br>赤鉄鉱を含む褐色を示す粘土。<br>板片、瓦片を含む。<br>N 値=2。   |      |
| 7.20         | 沖積<br>粘土層           | 高含水の非常に緩い有機質粘<br>土。3.7m~4.0m 間、木片を多量<br>に含む。N 値=2。  |      |
| 8.50         | 沖積<br>砂礫層           | 青灰色を示す沖積の砂礫層。<br>基質は中~細砂。<br>N 値=10~24。   |      |
| 10.70        | 洪積<br>礫混じり砂層        | 礫径最大 20 mm、平均 3 mm。<br>石英礫を多く含む。<br>基質は中~細砂。<br>やや灰白色を示す。<br>N 値=20~34。   |      |
| 12.20        | 強風化<br>結晶片岩         | 岩組織残るが風化細粒化。<br>N 値=13。   |      |
| 17.00        | 風化<br>結晶片岩          | 風化変質を受ける。<br>岩組織は明瞭で砂質。<br>片理は 10 度傾斜。<br>褐色に酸化汚染されている。<br>片理に沿って割れる。<br>13.2m~13.4m、14.8m~15.0m<br>間、60 度亀裂入る。<br>N 値 $\geq$ 60/22 で工学的基盤とみ<br>なされる。 |      |

表 4.4.4.6 ボーリング総括表 No. 6

孔口標高 GH=31.85m

掘進長 L=17.00m

孔内水位 GL-6.60m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴   | コア写真  |
|--------------|--------------------|---|---|
| 2.95         | アスファルト<br>砕石<br>埋土 | 0.05m~1.7m間、砕石。<br>1.7m~2.5m間、埋土。<br>2.5m~2.95m間、砕石。<br>N値=2~3。   |  |
| 4.20         | 沖積<br>粘土層          | 高含水の有機質粘土。<br>礫を含む。<br>N値=5。  |   |
| 4.60         | 沖積砂層               | 高含水の礫混じり土砂。<br>N値=6。  |   |
| 5.40         | 洪積<br>粘土層          | 砂質粘土でやや締まる。<br>N値=6。  |   |
| 9.50         | 洪積<br>礫混じり砂層       | シルト・粘土含む礫混じり砂層。<br>N値=19~36。  |   |
| 12.18        | 強風化<br>結晶片岩        | 褐色酸化鉄などを多く含む。<br>N値≥45。   |   |
| 17.00        | 風化<br>結晶片岩         | 未風化結晶片岩。<br>塩基性片岩部（緑色）を含む。<br>黒色片岩（泥質）が混在。<br>石英脈顕著。<br>片理面は20度傾斜、節理亀裂は片理方向に卓越する。<br>一部に60度~70度亀裂入る。<br>12.2m~12.4m間の片理が著しく褶曲。（60度~80度）<br>CM級の岩盤等級を示す。 |   |

表 4.4.4.7 ボーリング総括表 No. 7

孔口標高 GH=31.82m

掘進長 L=18.00m

孔内水位 GL-4.20m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴  | コア写真  |
|--------------|--------------------|--|---|
| 1.35         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 |  |  |
| 2.70         | 沖積<br>粘土層          | 有機質粘土。<br>小礫混じり砂質粘土。<br>N値=3。  |   |
| 4.90         | 沖積砂礫層              | 高含水の礫混じり土砂。<br>N値=20~28。   |   |
| 6.45         | 洪積<br>粘土層          | 比較的締まった砂混じり粘土。<br>N値=5。  |   |
| 13.50        | 強風化<br>結晶片岩        | 風化変質の著しい結晶片岩。<br>斑晶・岩組織が残るので基盤岩<br>と判定される。<br>強風化・変質による細粒化。<br>変質でコア芯まで褐色酸化。   |   |
| 18.00        | 風化<br>結晶片岩         | 風化変質を受けた軟岩質の結<br>晶片岩。<br>岩組織、節理は明瞭。<br>片理方向の砂質部分に褐色酸<br>化汚染が染み入っている。<br>10mm~20mmの帯状。<br>片理は水平~20度傾斜。<br>節理は片理方向が卓越。<br>節理面には黒褐色酸化汚染。<br>絹雲母(セリサイト)が目立つ。<br>石英脈が入る。<br>軟岩質で一見棒状コアに見え<br>るが揺ると割れる程度の強<br>度。 |   |

表 4.4.4.8 ボーリング総括表 No. 8

孔口標高 GH=31.85m

掘進長 L=18.00m

孔内水位 GL-4.50m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特 徴   | コア写真  |
|--------------|--------------------|---|---|
| 1.40         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 |   |  |
| 4.70         | 沖積砂礫層              | 比較的締まった砂礫層。<br>礫径が大きいのでN値が高い。<br>N値=6~24。   |   |
| 5.90         | 洪積<br>粘土層          | 比較的緩い粘性土。<br>N値=6。  |   |
| 7.10         | 洪積<br>砂礫層          | 亜円礫~亜角礫を多く含む砂<br>礫層。<br>礫率50%。<br>N値=35。  |   |
| 13.90        | 強風化<br>結晶片岩        | 風化変質の著しい結晶片岩。<br>斑晶・岩組織が残るので基盤岩<br>と判定される。<br>強風化・変質による細粒化。<br>変質でコア芯まで褐色酸化。<br>N値=30~60/25。<br>深度と共に締まる。   |   |
| 18.00        | 風化<br>結晶片岩         | 風化変質を受けた軟岩質の結<br>晶片岩。<br>岩組織、節理は明瞭。<br>片理方向の砂質部分に褐色酸<br>化汚染が染み入っている。<br>10mm~20mmの帯状。<br>片理は水平~20度傾斜。<br>13.95m~14.0m、14.45m~14.5m<br>間に太い石英脈入り未風化。<br>14.0m以深はN値≥60/24にて<br>工学的基盤と判定される。 |   |

表 4.4.4.9 ボーリング総括表 No. 10

孔口標高 GH=31.98m

掘進長 L=9.00m

孔内水位 GL-1.00m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特<br>徴  | コア写真   |
|--------------|--------------------|---|--|
| 1.20         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 |   |  |
| 4.50         | 強風化<br>結晶片岩        | 岩組織残るが指圧で碎けて細粒状となる。<br>N 値=38~45。   |  |
| 9.00         | 風化<br>結晶片岩         | 風化変質を受けた砂質片岩。<br>岩組織・節理は明瞭。<br>砂質部分に褐色酸化汚染が染み入っている。<br>20mm~30mmの帯状。<br>片理は10度~30度傾斜。<br>節理は片理方向に入る。<br>節理面は褐鉄鉱に汚染されている。<br>5.4m~5.9m、6.5m~7.0m間には縦亀裂入る。<br>4.5m以深はN値 $\geq$ 60/23の工学的基盤と判定される。 |  |

表 4.4.4.10 ボーリング総括表 No. 11

孔口標高 GH=32.04m

掘進長 L=15.00m

孔内水位 GL-4.60m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特<br>徴   | コア写真  |
|--------------|--------------------|--|---|
| 1.20         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | 碎石混じり、礫混じりの埋土。<br>コンクリート塊含む。   |  |
| 1.55         | 崖錐堆積物              | 礫混じり砂、中砂主体で比較的<br>締まっている。<br>古土壌。<br>N値=3。   |   |
| 5.50         | 強風化<br>結晶片岩        | 1.55m~4.5m間、ほぼ岩組織な<br>く風化赤色粘土化。<br>4.5m~5.5m間、風化変質の著<br>しい結晶片岩。<br>岩組織は残留し、節理に沿う酸<br>化も判別できる。<br>風化変質で細粒化。<br>N値=7~18。   |   |
| 10.00        | 強風化<br>結晶片岩        | 5.5m~9.0m間、強風化するが、<br>岩組、節理など残留する。<br>節理に酸化汚染。<br>N値20~60と漸増。  |   |
| 15.00        | 風化<br>結晶片岩         | 9.0m~14.4m間、明瞭な岩組織<br>が残り、亀裂が密集しているの<br>が判別できる。<br>コア脆弱で指圧で容易に割れ<br>る。軟岩質。<br>14.4m~15.0m間、比較的新鮮<br>な軟岩質の結晶片岩。<br>6.0m~9.0m間、N値=20~60。<br>10m以深N値≥60/18の工学的<br>基盤と判定される。 |   |

表 4.4.4.11 ボーリング総括表 No. 12

孔口標高 GH=31.98m

掘進長 L=14.00m

孔内水位 GL-1.60m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特<br>徴   | コア写真  |
|--------------|--------------------|--|---|
| 0.80         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | 碎石混じりの埋土。  |  |
| 1.35         | 沖積<br>粘土層          | 礫混じり砂、中砂主体で比較的<br>締まっている。<br>古土壌。<br>N値=3。   |   |
| 5.00         | 強風化<br>結晶片岩        | 風化変質の著しい結晶片岩。<br>著しい酸化汚染。<br>N値=9~26。  |   |
| 9.50         | 強風化<br>結晶片岩        | 風化変質の著しい結晶片岩。<br>7.0m~8.0m間は軟岩質。<br>強風化・変質による細粒化。<br>8.0m~9.0m間は特に強風化。<br>N値=18~60以上。  |   |
| 14.00        | 風化<br>結晶片岩         | 風化変質を受けた軟岩質の結<br>晶片岩。<br>岩組織、節理は明瞭。<br>片理方向の砂質部分に褐色酸<br>化汚染が染み入っている。<br>10mm~20mmの帯状。<br>片理は10度~20度傾斜。<br>節理は片理方向および40度~<br>50度が卓越。<br>節理面に酸化汚染。<br>10m以深N値≥60/18の工学的<br>基盤と判定される。 |   |

表 4.4.4.12 ボーリング総括表 No. 13

孔口標高 GH=32.15m

掘進長 L=19.00m

孔内水位 GL-3.85m

| 深度<br>(GL-m) | 土質<br>区分           | 特<br>徴   | コア写真 |
|--------------|--------------------|--|------|
| 1.95         | アスファルト<br>碎石<br>埋土 | N 値=2。   |      |
| 3.25         | 沖積砂層               | 礫混じり砂。<br>細砂主体。<br>比較的締まっている。<br>N 値=14。   |      |
| 4.20         | 沖積砂礫層              | 礫混じり土砂。<br>礫率 40%。<br>N 値=21。  |      |
| 6.30         | 洪積<br>粘土層          | 比較的締まった褐色粘土、粘<br>土・シルト。<br>5.15m~5.6m 間、砂礫層を挟む。<br>N 値=10~18。  |      |
| 7.80         | 洪積<br>砂礫層          | 礫率 70%の砂礫層。<br>礫凝集部あり。<br>礫種：新鮮な結晶片岩、石英な<br>ど。<br>N 値=27。  |      |
| 13.00        | 強風化<br>結晶片岩        | 風化・変質の著しい結晶片岩。<br>N 値の割にコアは全体に風化・<br>変質が及んでいる。<br>8.35m~10.85m 間、岩組織は残<br>り、節理も判別可能であるもコ<br>ア脆弱。<br>10.85m~13.0m 間は特に酸化汚<br>染著しく、コアは脆弱。<br>N 値=45~60 以上。 |      |
| 19.00        | 風化<br>結晶片岩         | 風化変質を受けた軟岩質の結<br>晶片岩。<br>13.0m~15.65m 間は特に酸化汚<br>染著しく、コアは脆弱。<br>15.65m~19.0m 間は岩組織やや<br>明瞭となり、節理も明確。<br>14m 以深 N 値 $\geq$ 60/15 の工学的<br>基盤と判定される。        |      |

#### 4.4.5 標準貫入試験結果

表 4.4.5.1 に、層毎の N 値と平均 N 値の算出結果を示している。基盤岩の N 値は 50 以上のものについては換算 N 値として表記している。

埋土は比較的層厚が厚いので、試験値を示している。埋土は採用値が N=2 で、転圧が十分とはいえない。尚、No.5 孔の崖錐堆積物も埋土に含めている。

沖積層では、沖積粘土層は採用値 N=2 で、コンシステンシーは「非常に軟らかい」と判定される。沖積砂層は採用値 N=14、沖積砂礫層は採用値 N=17 で、「中位の」締まり具合である。

洪積層では、洪積粘土層は採用値 N=9 で、コンシステンシーとしては「硬い」を示す。基盤の花崗岩類の N 値は、風化の度合いにより岩級区分を行っているが、N 値 50 以下を強風化部 DL 級および DM 級、N 値 50 以上を弱風化部 DH 級としている。強風化部 (DL~DM 級) は、N 値 8~47 とややばらつき、平均 N 値 26 であった。弱風化部 (DH 級) は風化残留礫の分布によりさらにばらつく。平均 N 値は換算値で 145 (50/10) となった。

地盤の固結度が高いときには、試験の規定である 30 cm までの打撃が不可能なケースがある。このとき 30 cm 当たりの N 値を推定したものを換算 N 値と呼ぶ。

| 土質状況     |       |                                |          |       |                                |         | 状態   |
|----------|-------|--------------------------------|----------|-------|--------------------------------|---------|------|
| 粘性土      |       |                                | 砂質土・砂・砂礫 |       |                                |         |      |
| コンシステンシー | N値    | 単位体積重量<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | 相対密度     | N値    | 単位体積重量<br>(KN/m <sup>3</sup> ) |         |      |
|          |       |                                |          |       | 砂質土                            | 砂・砂礫    |      |
|          |       |                                | 非常に軟らかい  | 2以下   | 14                             | 非常に軟らかい | 0~4  |
| 軟らかい     | 2~4   | 14                             | 軟らかい     | 4~10  |                                |         |      |
| 中位の      | 4~8   | 16                             | 中位の      | 10~30 | 18                             | 19      | 中位   |
| 硬い       | 8~15  | 18                             | 密な       | 30~50 | 19                             | 20      | 密なもの |
| 非常に硬い    | 15~30 | 18                             | 非常に密な    | 50以上  |                                |         |      |
| 固結した     | 30以上  |                                |          |       |                                |         |      |

表 4.4.5.1 (1) 層毎の N 値および平均 N 値

| 地質名       | 土質<br>または<br>岩級区分 | 孔名     | 実測N値 |      |      |     |      | 平均値  | 標準偏差<br>( $\sigma$ ) | 採用値<br>(平均値-1/2 $\sigma$ ) |
|-----------|-------------------|--------|------|------|------|-----|------|------|----------------------|----------------------------|
|           |                   |        |      |      |      |     |      |      |                      |                            |
| 埋土        | 礫混じり<br>砂質土       | No. 1  | 3    | 8    |      |     |      | 3.1  | 1.75                 | 2                          |
|           |                   | No. 3  | 5    |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 4  | 3    | 2    |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 5  | 3    | 1    | 2    |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 6  | 2    | 3    |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 11 | 3    |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 13 | 2    |      |      |     |      |      |                      |                            |
| 沖積<br>粘土層 | 粘性土               | No. 1  | 3    | 2    |      |     |      | 2.3  | 0.62                 | 2                          |
|           |                   | No. 3  | 2    | 2    | 2    | 4   | 2    |      |                      |                            |
|           |                   | No. 3  | 2    |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 5  | 2    | 2    | 2    |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 7  | 3    |      |      |     |      |      |                      |                            |
| 沖積<br>砂層  | 砂質土               | No. 13 | 14   |      |      |     | 14.0 | 0.00 | 14                   |                            |
| 沖積<br>砂礫層 | 砂礫                | No. 5  | 21   |      |      |     | 19.7 | 6.34 | 17                   |                            |
|           |                   | No. 7  | 20   | 28   |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 8  | 6    | 24   | 18   |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 13 | 21   |      |      |     |      |      |                      |                            |
| 洪積<br>粘土層 | 粘性土               | No. 1  | 12   | 18   |      |     | 11.3 | 4.71 | 9                    |                            |
|           |                   | No. 4  | 14   | 10   | 10   |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 6  | 5    |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 7  | 5    | 18   |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 8  | 6    |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 13 | 15   |      |      |     |      |      |                      |                            |
| 洪積<br>砂層  | 砂質土               | No. 1  | 19   | 31   | 24   | 90* | 28   | 26.2 | 5.92                 | 23                         |
|           |                   | No. 3  | 20   |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 5  | 20   | 34   |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 6  | 24   | 22   | 38   | 28  |      |      |                      |                            |
| 洪積<br>砂礫層 | 砂礫                | No. 3  | 27   | 36   |      |     | 31.8 | 7.80 | 28                   |                            |
|           |                   | No. 6  | 45   | 180* | 225* |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 8  | 35   |      |      |     |      |      |                      |                            |
|           |                   | No. 13 | 21   | 27   |      |     |      |      |                      |                            |

\*途中で出現した地層については換算値を示す

\*第四紀堆積物およびD級は安全側に考慮し、N $\geq$ 50は検討から除外

表 4.4.5.1 (2) 層毎の N 値および平均 N 値

| 地質名         | 土質<br>または<br>岩級区分 | 孔名     | 実測N値 |      |      |      |      | 平均値  | 標準偏差<br>( $\sigma$ ) | 採用値<br>(平均値-1/2 $\sigma$ ) |
|-------------|-------------------|--------|------|------|------|------|------|------|----------------------|----------------------------|
|             |                   |        |      |      |      |      |      |      |                      |                            |
| 強風化<br>花崗斑岩 | 砂質土               | No. 2  | 2    | 8    | 9    | 11   |      | 7.5  | 3.35                 | 6                          |
| 風化<br>花崗斑岩  | 礫混じり<br>土砂        | No. 2  | 15   | 14   | 15   | 19   | 12   | 22.0 | 9.26                 | 17                         |
|             |                   |        | 19   | 20   | 25   | 23   | 39   |      |                      |                            |
|             |                   |        | 41   |      |      |      |      |      |                      |                            |
| 強風化<br>結晶片岩 | 風化岩               | No. 1  | 36   | 78*  | 72*  | 86*  | 113* | 31.3 | 14.53                | 24                         |
|             |                   |        | 82*  | 95*  |      |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 2  | 75*  | 106* | 72*  | 90*  | 95*  |      |                      |                            |
|             |                   |        | 200* |      |      |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 3  | 50   | 82*  | 95*  | 90*  | 100* |      |                      |                            |
|             |                   |        | 95*  | 106* |      |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 4  | 8    | 17   | 15   | 20   | 27   |      |                      |                            |
|             |                   |        | 35   | 40   | 44   | 72*  | 72*  |      |                      |                            |
|             |                   | No. 5  | 13   | 42   |      |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 6  | 225* | 225* | 480* |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 7  | 18   | 18   | 35   | 29   | 36   |      |                      |                            |
|             |                   |        | 53   | 87*  |      |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 8  | 30   | 41   | 34   | 45   | 48   |      |                      |                            |
|             |                   |        | 50   | 62*  | 72*  |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 10 | 45   | 38   | 72*  | 78*  | 90*  |      |                      |                            |
|             |                   |        | 82*  | 75*  | 106* |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 11 | 7    | 8    | 11   | 18   | 20   |      |                      |                            |
|             |                   |        | 33   | 42   | 60   | 100* | 82*  |      |                      |                            |
|             |                   |        | 100* | 95*  | 90*  |      |      |      |                      |                            |
|             |                   | No. 12 | 9    | 15   | 26   | 18   | 27   |      |                      |                            |
|             | 62*               | 34     | 72*  |      |      |      |      |      |                      |                            |
| No. 13      | 62*               | 52     | 64*  | 52   | 45   |      |      |      |                      |                            |
|             | 62*               |        |      |      |      |      |      |      |                      |                            |

\* 第四紀堆積物およびD級は安全側に考慮し、 $N \geq 50$ は検討から除外

#### 4.4.6 現場透水試験結果

第四紀層堆積層の透水性を把握するため沖積砂礫層、洪積砂層、洪積砂礫層において、現場透水試験を行った。試験は、No.1（別孔）-1孔、No.7孔、No.13（別孔）孔で行った。試験結果を表4.4.6.1に示す。

表 4.4.6.1 現場透水試験結果一覧

| 土質区分  | 孔番号   | 試験深度    | 透水係数                  |
|-------|-------|---------|-----------------------|
|       |       | (m)     | (cm/s)                |
| 洪積砂層  | No.1  | 7.0~8.0 | $2.12 \times 10^{-4}$ |
| 沖積砂礫層 | No.7  | 4.0~5.0 | $1.43 \times 10^{-3}$ |
| 洪積砂礫層 | No.13 | 6.5~7.5 | $9.15 \times 10^{-5}$ |

根切り掘削の対象となる土層で試験を実施しているが、沖積砂礫層は  $10^{-3}$ (cm/s)オーダーの透水係数を示し非常に高透水であった。また、洪積層は砂層、砂礫層共に  $2.12 \times 10^{-4}$ (cm/s)以下の比較的難透水係数を示している。

一般的な土質の透水性を表4.4.6.2に示すが、 $10^{-4}$ (cm/s)オーダーは、低い透水性である。沖積砂礫層に関しては、止水対策も併用する必要がある。

表 4.4.6.2 透水性と土質区分

| 透水係数<br>k(cm/s) | $10^{-9}$  | $10^{-8}$ | $10^{-7}$                | $10^{-6}$ | $10^{-5}$ | $10^{-4}$ | $10^{-3}$ | $10^{-2}$ | $10^{-1}$ | $10^0$ | $10^1$<br>$10^2$ |
|-----------------|------------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------------|
| 透水性             | 実質上<br>不透水 |           | 非常に<br>低い                |           | 低い        |           | 中位        |           | 高い        |        |                  |
| 対応する土の<br>種類    | 粘性土        |           | 微細砂, シルト,<br>砂-シルト-粘土混合土 |           |           |           | 砂および礫     |           |           | 清浄な礫   |                  |

(社)地盤工学会、地盤調査法 平成7年9月、p273 表-7.2.1 より

## 4.5 孔内檢層結果



## 2) 密度・キャリパー検層結果

密度検層によって収録された計数率と、換算式によって求めた密度値分布・孔径値を次頁の図 4.5.2 密度・キャリパー検層結果図に示す。

各層の密度平均値は以下のとおりである。

表 4.5.1 密度検層結果一覧表

| 速度層 | 下端<br>深度<br>[m] | 主な土質・岩種  | 密度検層<br>結果<br>[g/cm <sup>3</sup> ] |
|-----|-----------------|----------|------------------------------------|
| 1   | 0.05            | アスファルト   | 2.006                              |
|     | 0.45            | 碎石       |                                    |
|     | 1.00            | 埋土       |                                    |
|     | 2.50            | 埋土       |                                    |
| 2   | 3.00            | 礫混じり砂    | 1.747                              |
|     | 4.60            | 礫混じり砂    |                                    |
| 3   | 7.70            | 礫混じり砂質粘土 | 1.850                              |
| 4   | 11.00           |          | 1.912                              |
| 5   | 16.00           | 砂質片岩強風化部 | 2.088                              |
| 6   | 17.40           |          | 2.253                              |
|     | 21.00           |          |                                    |
| 7   | 25.00           |          | 2.293                              |
| 8   | 29.00           | 砂質片岩風化部  | 2.461                              |
| 9   | 31.00           |          | 2.430                              |
| 10  | 34.00           |          | 2.444                              |
| 11  | 39.00           | 砂質片岩     | 2.542                              |
| 12  | 45.00           |          | 2.590                              |

また、PS 検層・密度検層の総合解析結果を図 4.5.3 に示す。

|        |      |  |       |
|--------|------|--|-------|
| 調査名    |      | 山口市新本庁舎整備に伴う地質調査業務委託                     |       |
| ボーリング名 | 調査位置 | 山口市亀山町2-1                                |       |
| 発注機関   | 測定深度 | GL-43.00m                                |       |
| 調査業者名  | 測定機器 | 記録装置: OYO-3030 (ジオロガー) 型 計数器: OYO-3417A型 |       |
|        |      | No. 4                                    | 山口市役所 |
|        |      | エスケイコンサルタント株式会社                          |       |

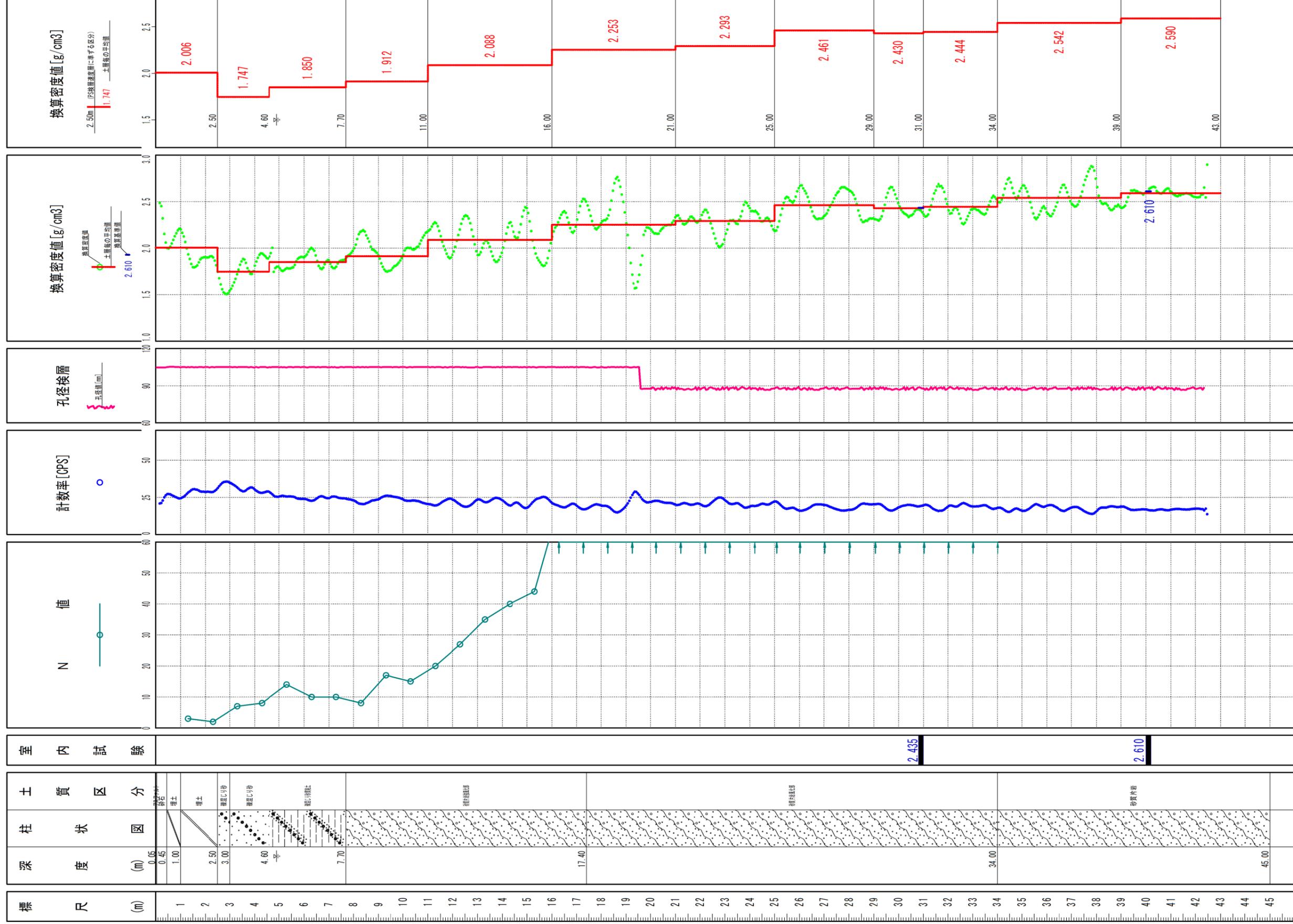


図 4.5.2 密度・キャリパー検層結果図



## 4.6 常時微動測定結果・長周期常時微動測定結果

#### 4.6 常時微動測定結果・長周期常時微動測定結果

各地点の測定波形図の平均振幅値、フーリエスペクトルの卓越周期、スペクトル比の卓越周期を読み取り、図表にまとめた。

##### 4.6.1 No.2 地点

No.2 地点の測定結果を以下の図表に示す。

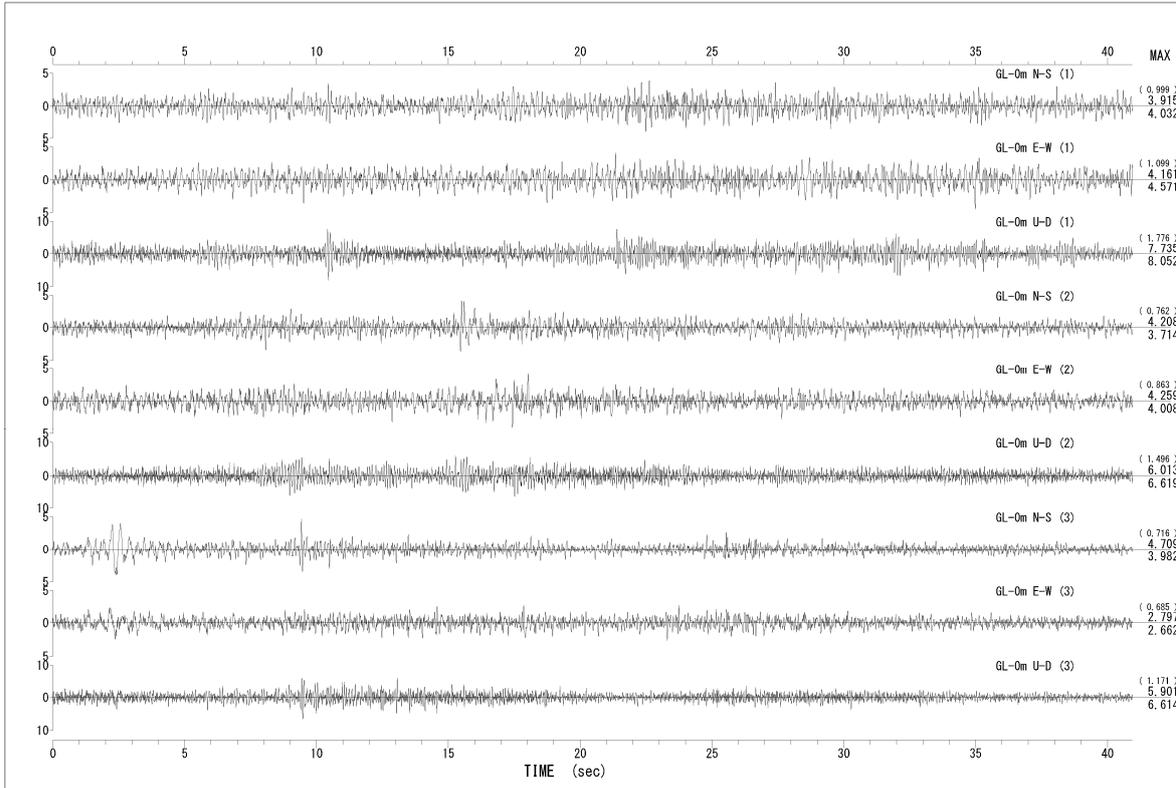


図 4.6.1.1 No.2 地点 1 秒計 GL-0m 測定波形図 (40.96 秒 × 3 回)

表 4.6.1.1 No.2 地点 1 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.1.1    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 1.00           | 1.10           | 1.78          |
| (2) (μm/sec) | 0.76           | 0.86           | 1.50          |
| (3) (μm/sec) | 0.72           | 0.69           | 1.17          |
| AVG (μm/sec) | 0.83           | 0.88           | 1.48          |
| H/V (Ratio)  | 0.56           | 0.60           | -             |

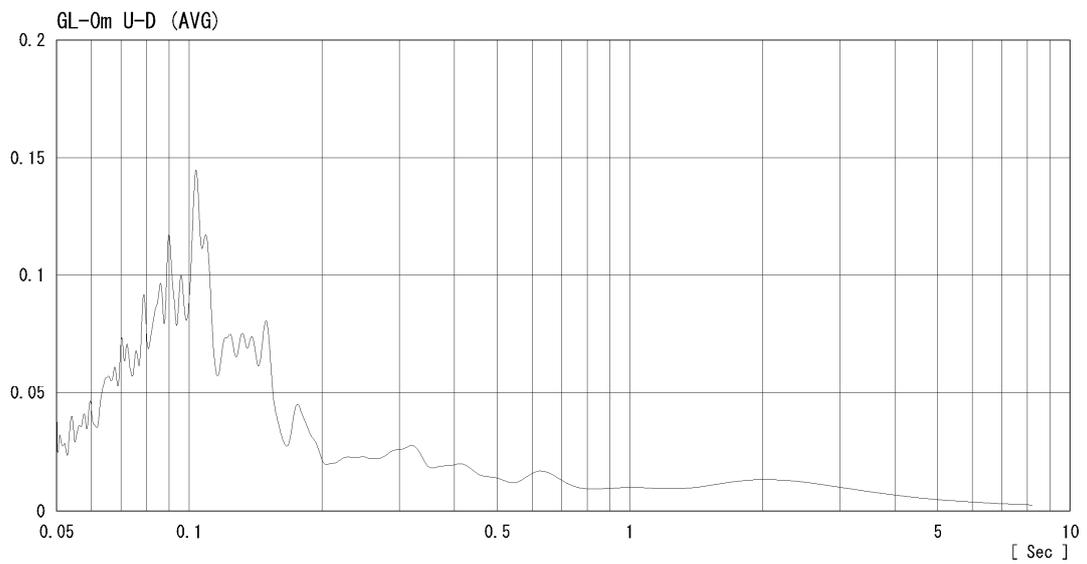
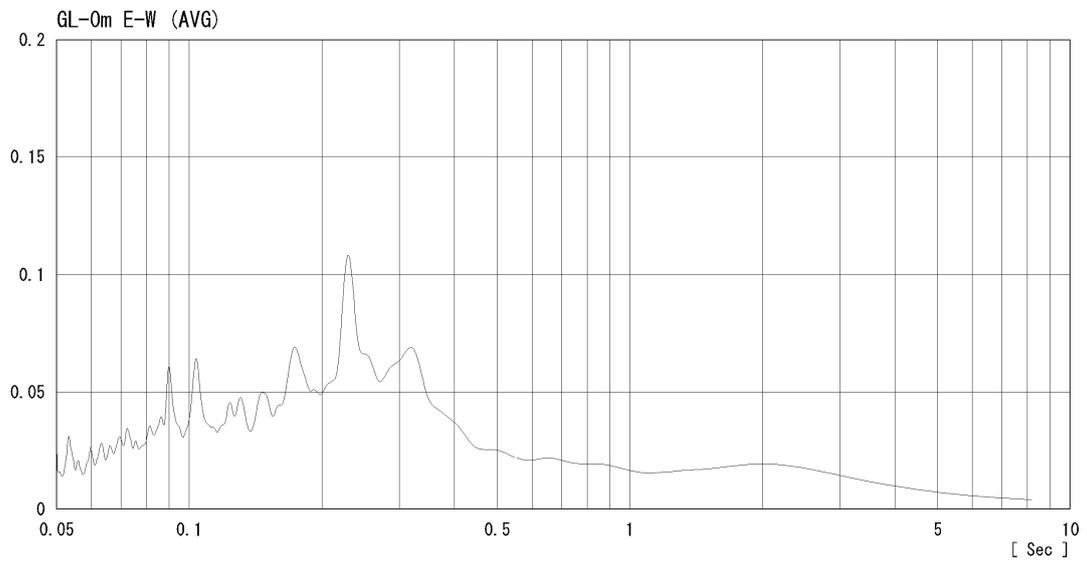
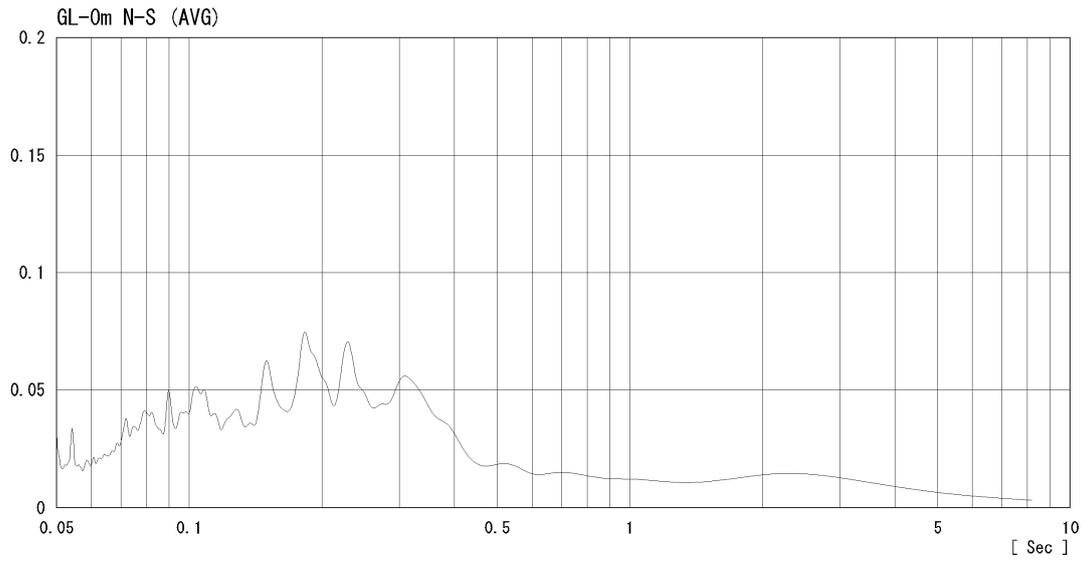
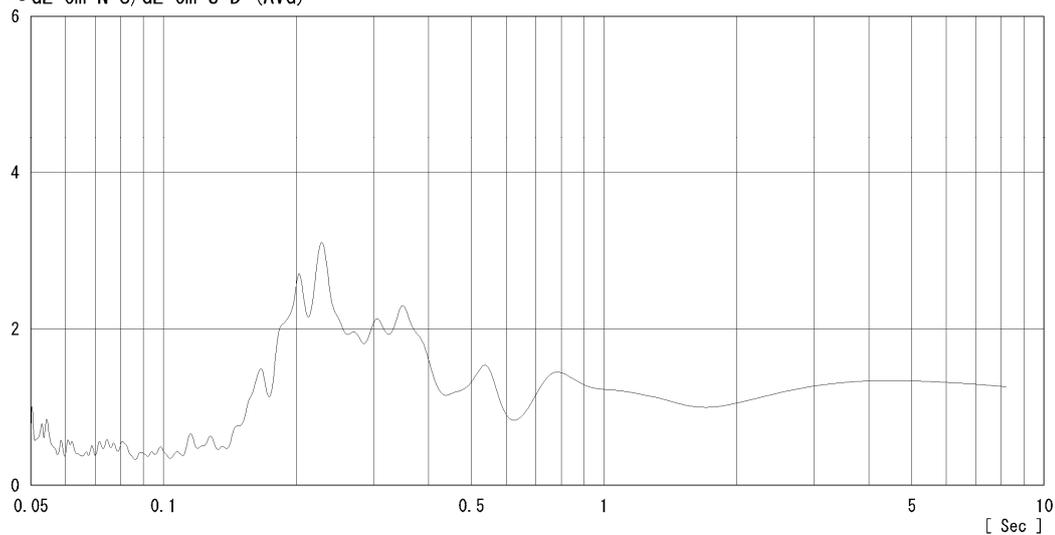


図 4.6.1.2 No.2 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.1.2 No.2 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.1.2 | T ≤ 0.20 (sec) |      |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|-----------|----------------|------|------|-----------------------|------|----------------|
|           |                |      |      |                       |      |                |
| GL-0m N-S | 0.11           | 0.16 | 0.18 | 0.23                  | 0.31 |                |
| GL-0m E-W | 0.09           | 0.11 | 0.18 | 0.23                  | 0.32 |                |
| GL-0m U-D | 0.09           | 0.10 | 0.16 |                       |      |                |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

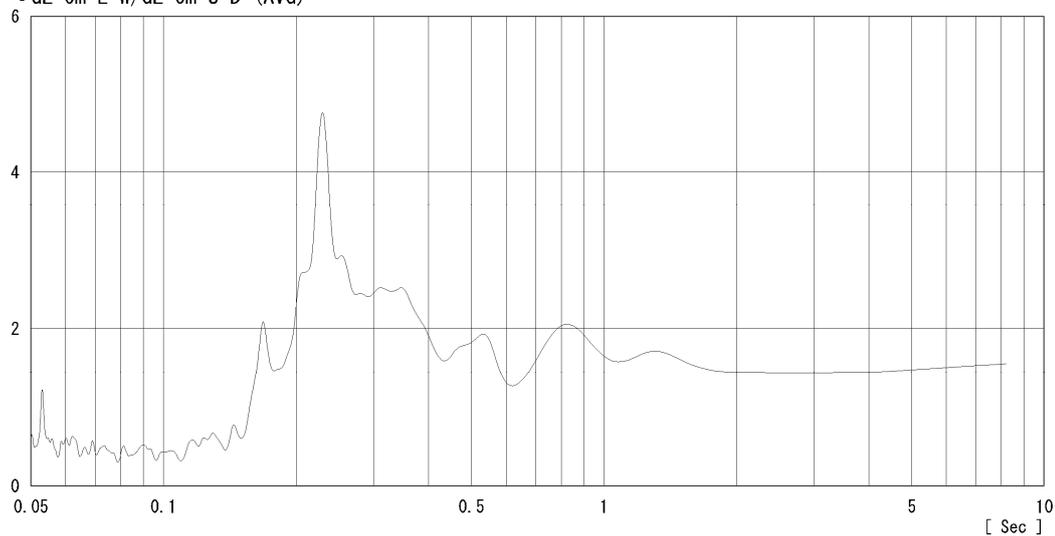


図 4.6.1.3 No.2 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.1.3 No.2 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.1.3     | T ≤ 0.20 (sec) |  |  | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|---------------|----------------|--|--|-----------------------|------|----------------|
|               |                |  |  |                       |      |                |
| GL-0m N-S/U-D |                |  |  | 0.21                  | 0.23 | 0.35           |
| GL-0m E-W/U-D | 0.17           |  |  | 0.23                  | 0.35 |                |

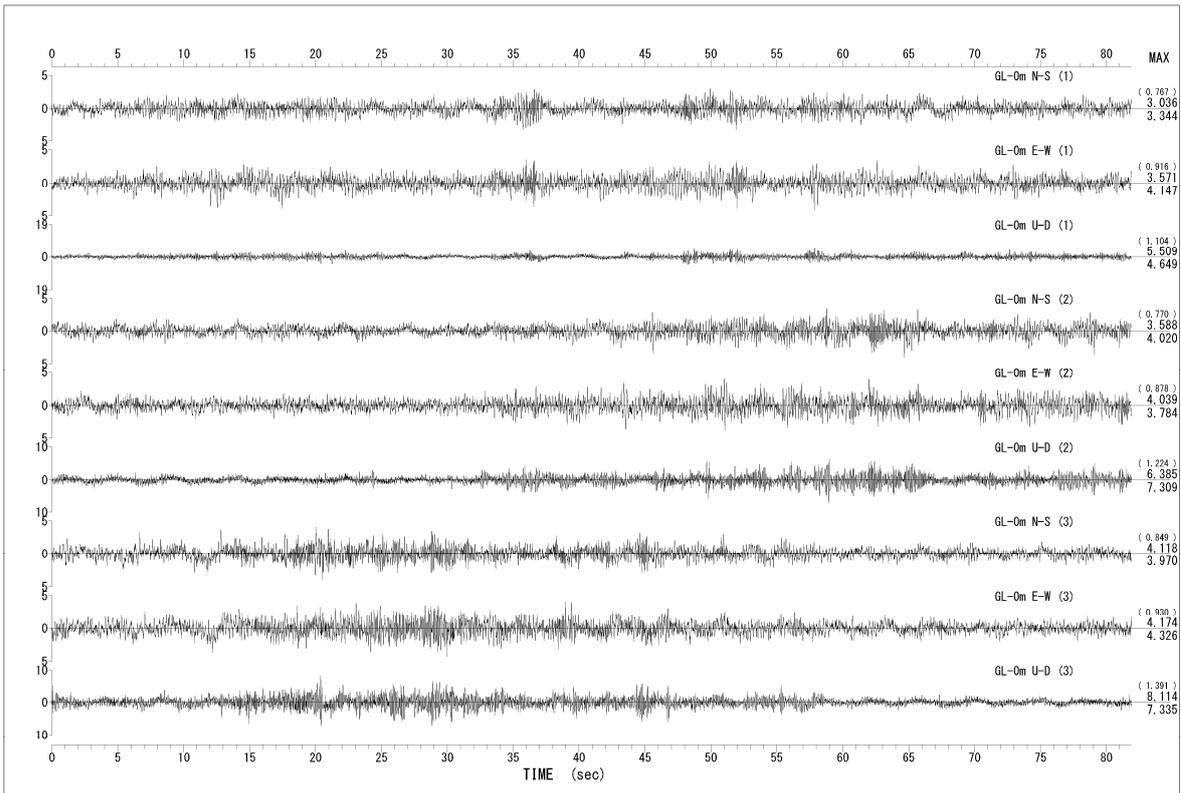


図 4.6.1.4 No.2 地点 5 秒計 GL-0m 測定波形図 (81.92 秒 × 3 回)

表 4.6.1.4 No.2 地点 5 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.1.4    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 0.77           | 0.92           | 1.10          |
| (2) (μm/sec) | 0.77           | 0.88           | 1.22          |
| (3) (μm/sec) | 0.85           | 0.93           | 1.39          |
| AVG (μm/sec) | 0.80           | 0.91           | 1.24          |
| H/V (Ratio)  | 0.64           | 0.73           | -             |

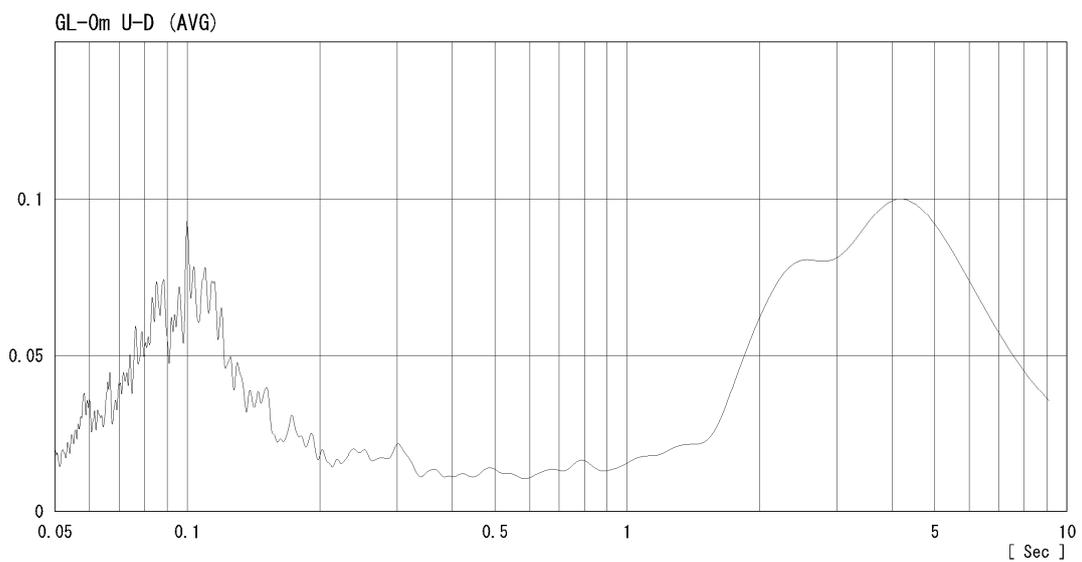
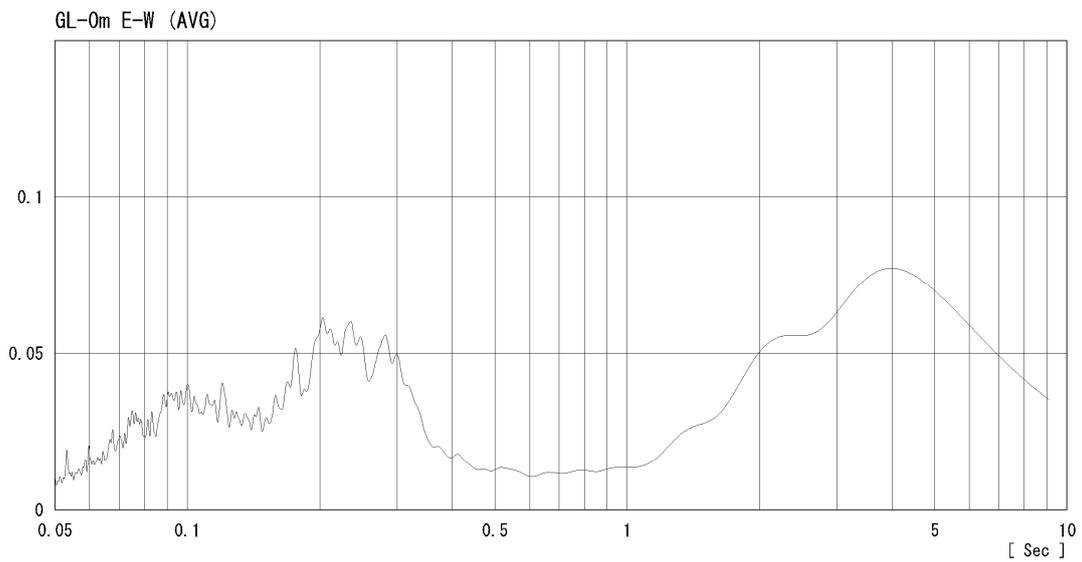
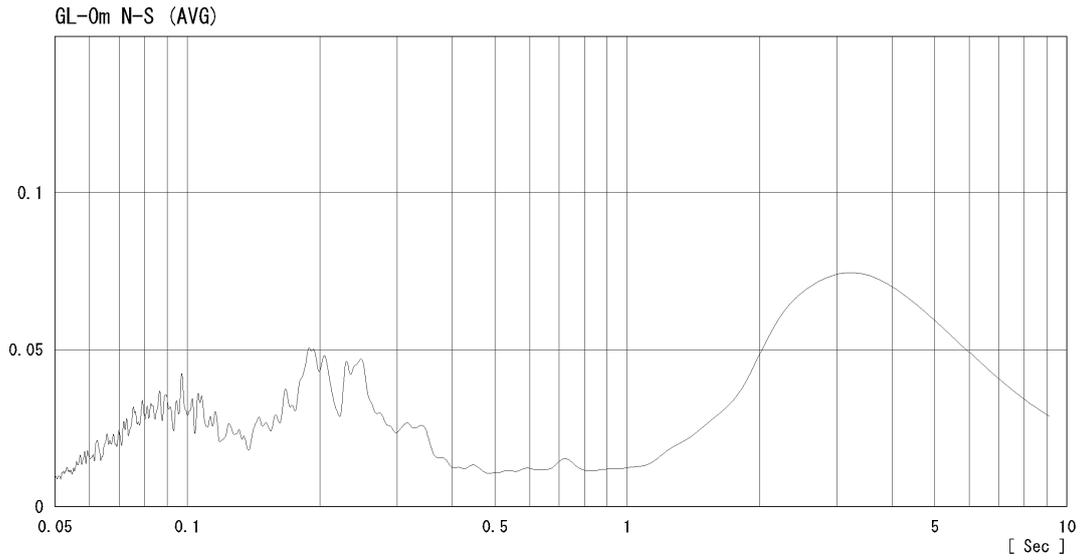
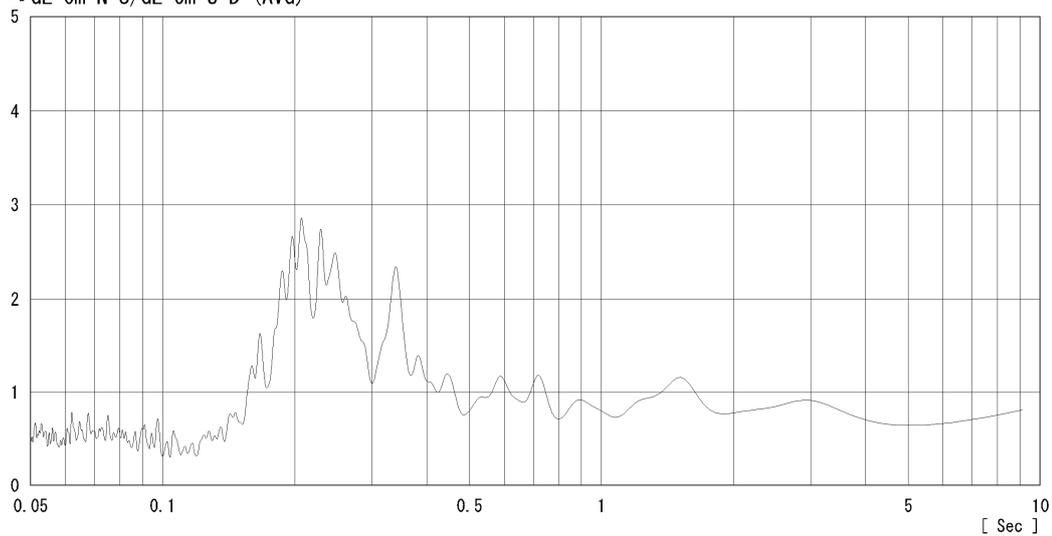


図 4.6.1.5 No.2 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.1.5 No.2 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル(主な卓越周期)

| 図 4.6.1.5 | T ≤ 0.20 (sec) |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|-----------|----------------|------|-----------------------|------|----------------|
|           | GL-0m N-S      | 0.10 | 0.19                  | 0.25 |                |
| GL-0m E-W | 0.18           | 0.20 | 0.24                  | 0.28 | 4.0            |
| GL-0m U-D | 0.10           |      |                       |      | 4.2            |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

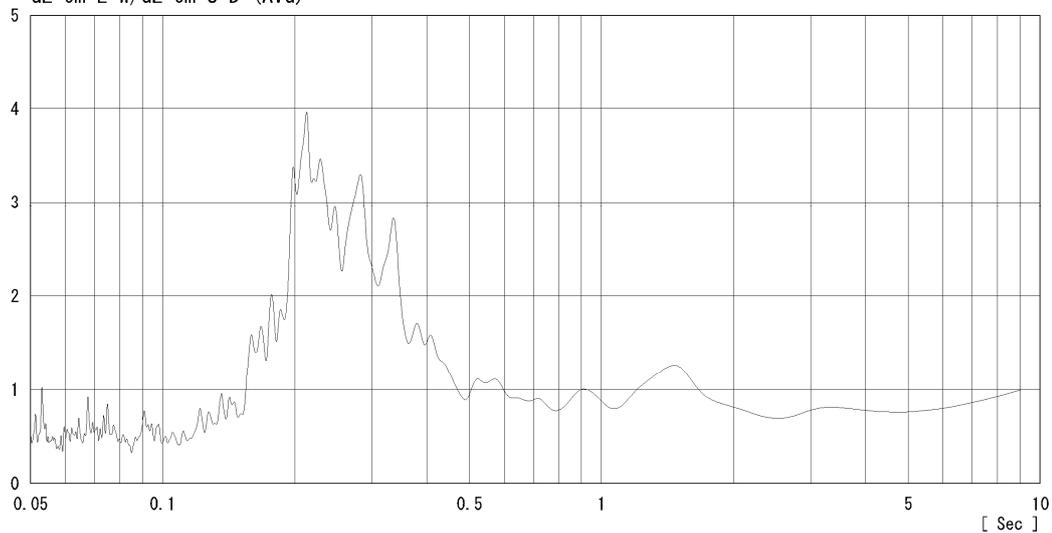


図 4.6.1.6 No.2 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.1.6 No.2 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比(主な卓越周期)

| 図 4.6.1.6     | T ≤ 0.20 (sec) |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|---------------|----------------|------|-----------------------|------|----------------|
|               | GL-0m N-S/U-D  | 0.70 |                       | 0.23 | 0.35           |
| GL-0m E-W/U-D | 0.68           |      | 0.23                  |      |                |

#### 4.6.2 No.3 地点

No.3 地点の測定結果を以下の図表に示す。

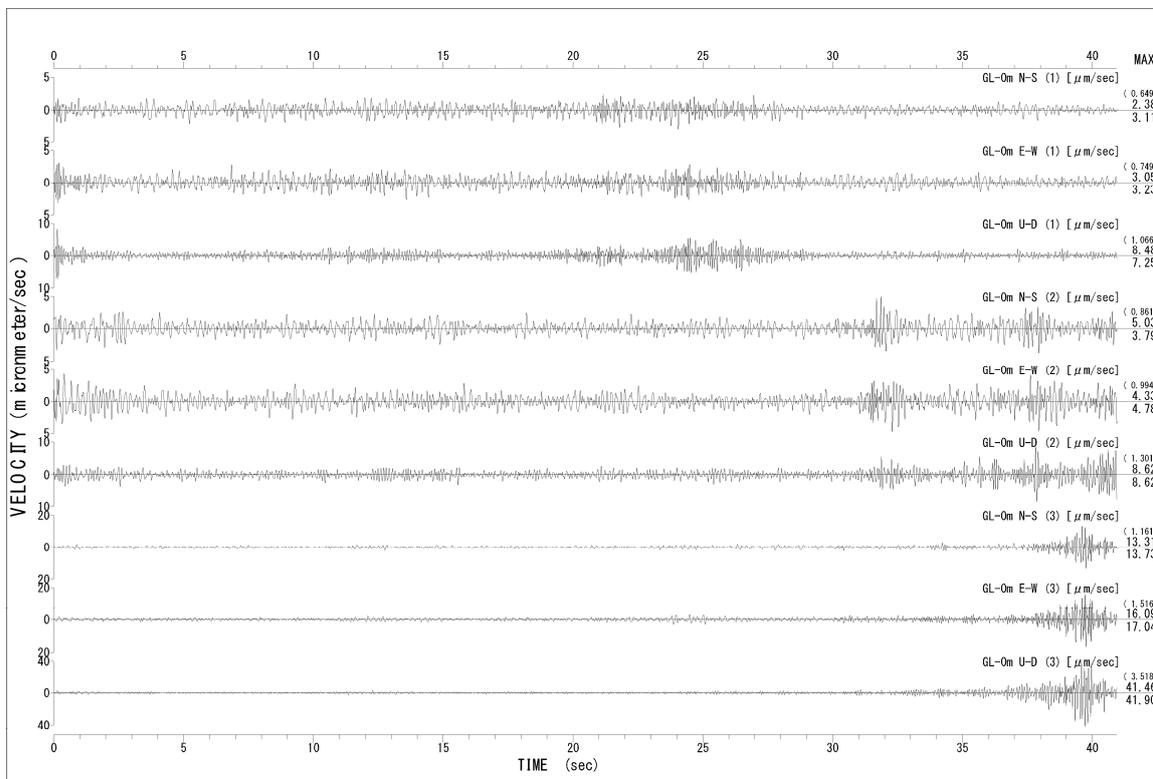


図 4.6.2.1 No.3 地点 1 秒計 GL-0m 測定波形図 (40.96 秒×3 回)

表 4.6.2.1 No.3 地点 1 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.2.1    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 0.65           | 0.75           | 1.07          |
| (2) (μm/sec) | 0.86           | 0.99           | 1.30          |
| (3) (μm/sec) | 1.16           | 1.52           | 3.52          |
| AVG (μm/sec) | 0.89           | 1.09           | 1.96          |
| H/V (Ratio)  | 0.45           | 0.55           | -             |

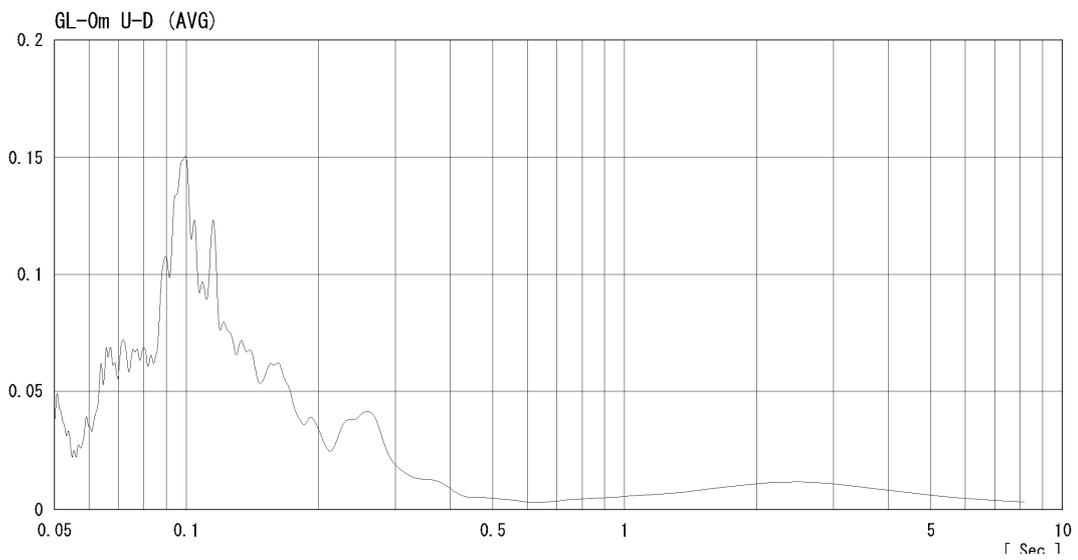
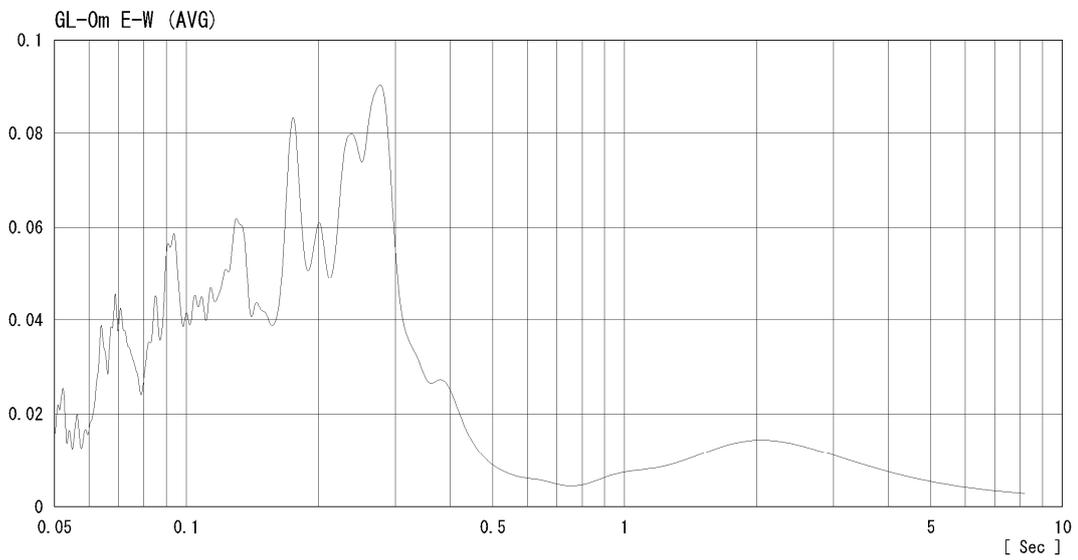
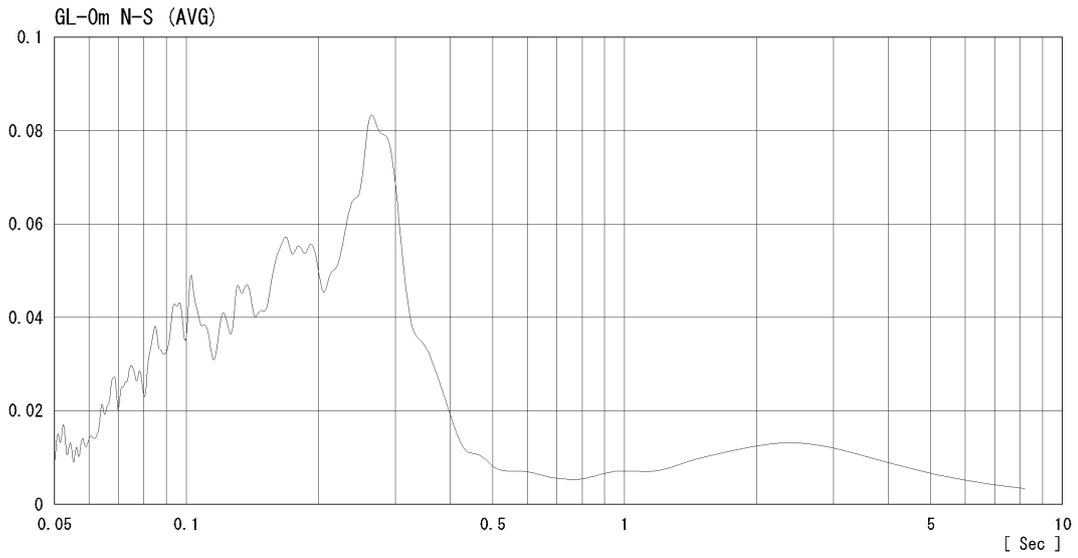


図 4.6.2.2 No.3 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.2.2 No.3 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.2.2 | T ≤ 0.20 (sec) |      |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|-----------|----------------|------|------|-----------------------|------|----------------|
| GL-0m N-S | 0.10           | 0.14 | 0.17 | 0.26                  |      |                |
| GL-0m E-W | 0.09           | 0.14 | 0.18 | 0.24                  | 0.28 |                |
| GL-0m U-D | 0.10           | 0.12 |      | 0.26                  |      |                |

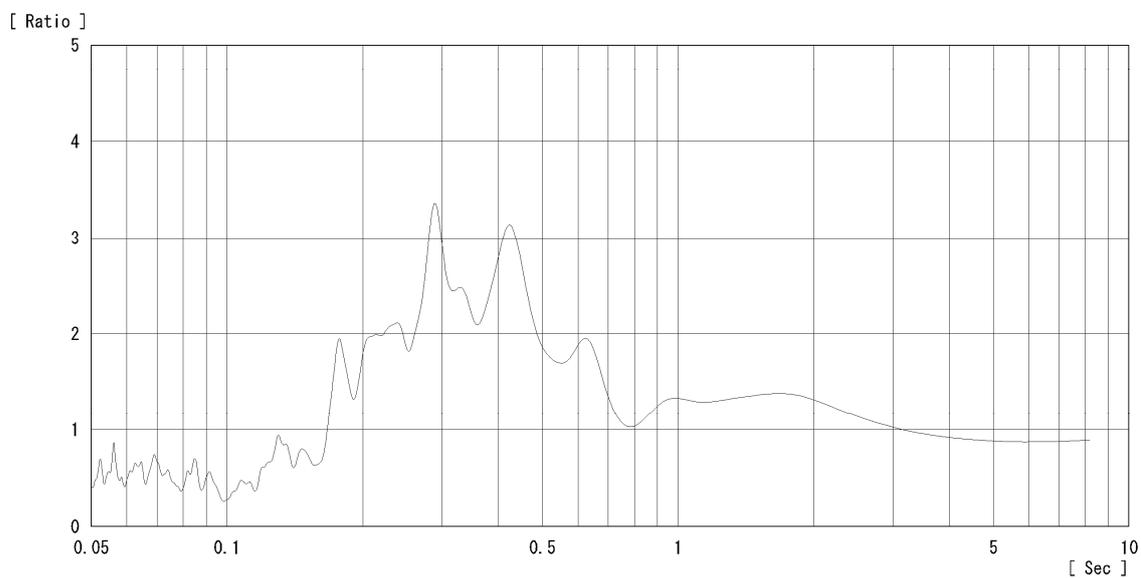
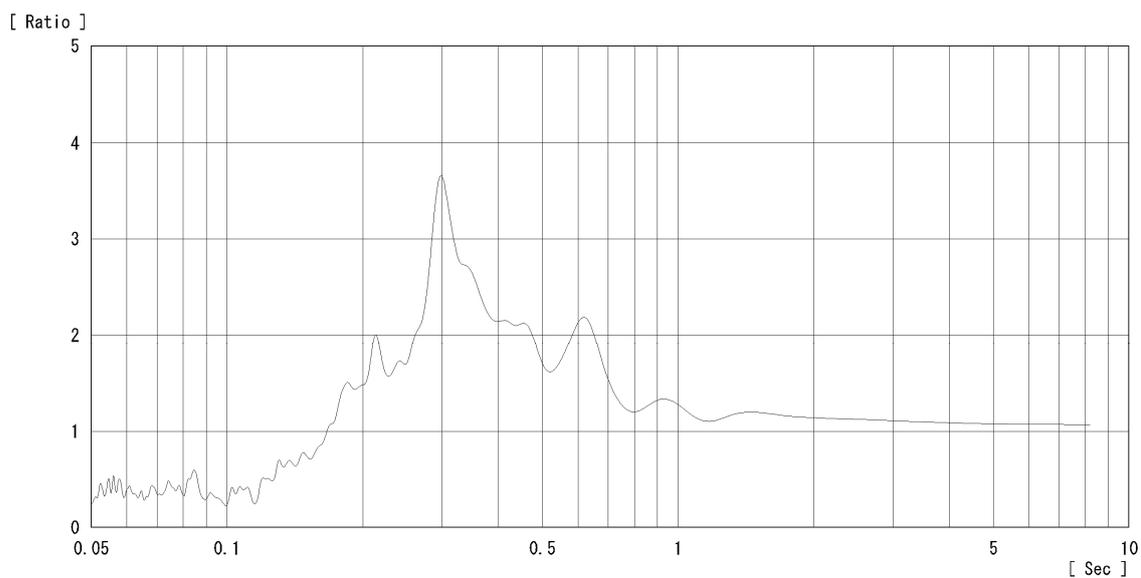


図 4.6.2.3 No.3 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.2.3 No.3 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.2.3     | T ≤ 0.20 (sec) |  |  | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|---------------|----------------|--|--|-----------------------|------|----------------|
| GL-0m N-S/U-D |                |  |  | 0.22                  | 0.30 | 0.61           |
| GL-0m E-W/U-D |                |  |  | 0.24                  | 0.29 | 0.42           |

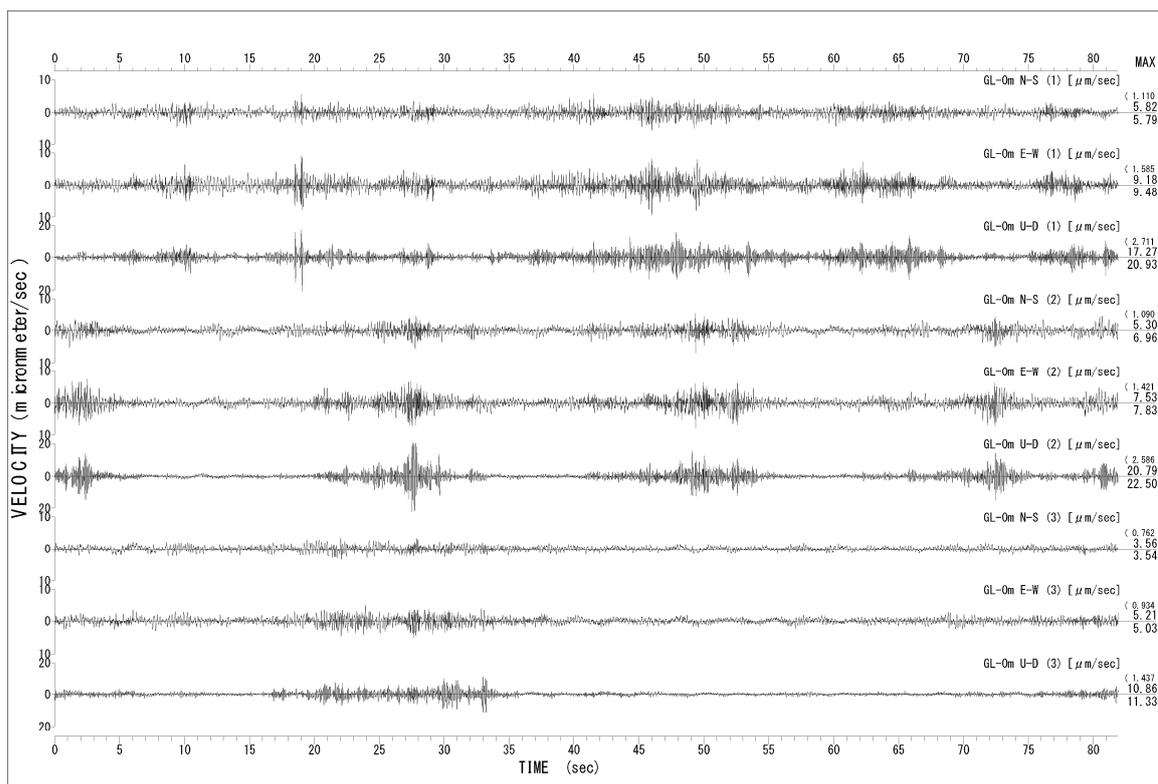


図 4.6.2.4 No.3 地点 5 秒計 GL-0m 測定波形図 (81.92 秒×3 回)

表 4.6.2.4 No.3 地点 5 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.2.4    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 1.11           | 1.59           | 2.71          |
| (2) (μm/sec) | 1.09           | 1.42           | 2.59          |
| (3) (μm/sec) | 0.76           | 0.93           | 1.44          |
| AVG (μm/sec) | 0.99           | 1.31           | 2.24          |
| H/V (Ratio)  | 0.44           | 0.59           | -             |

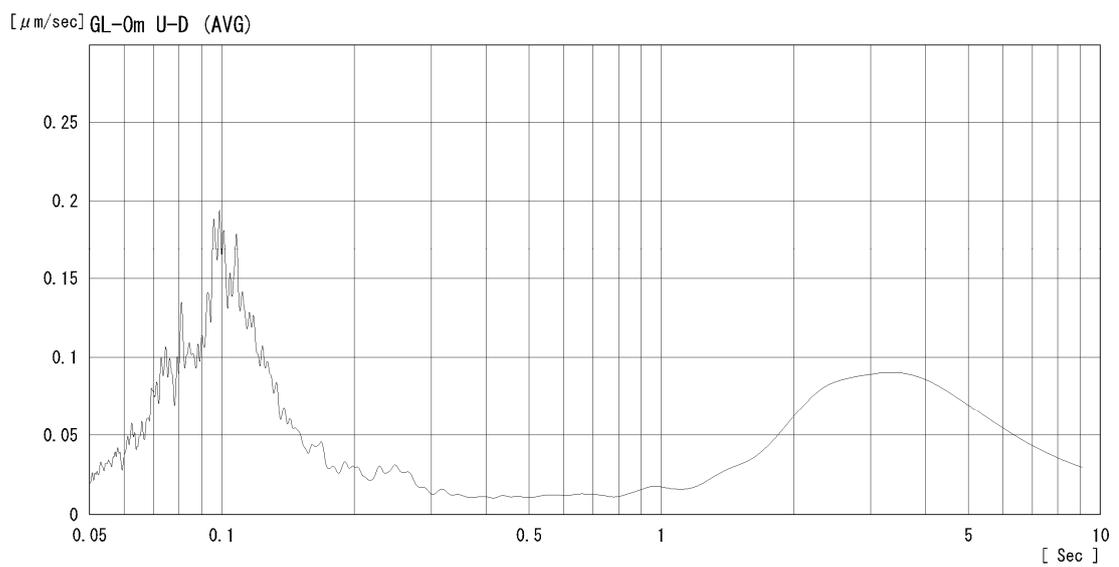
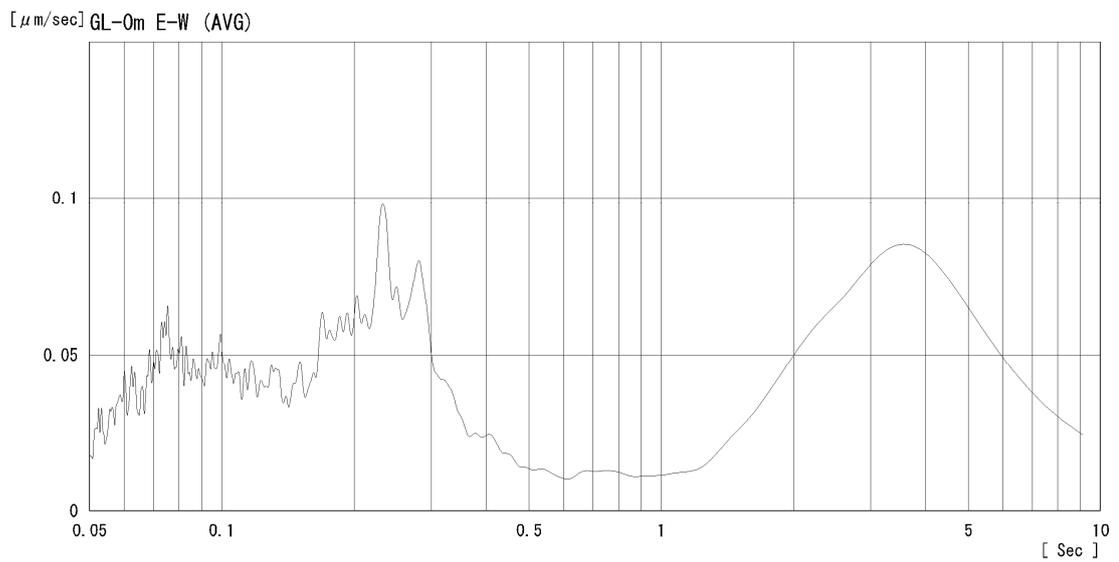
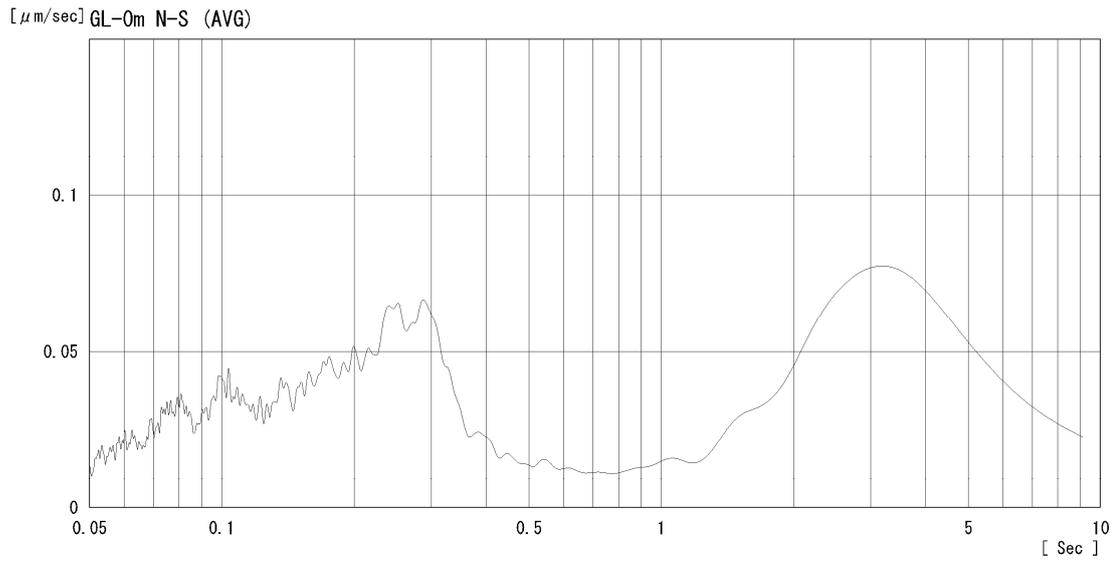
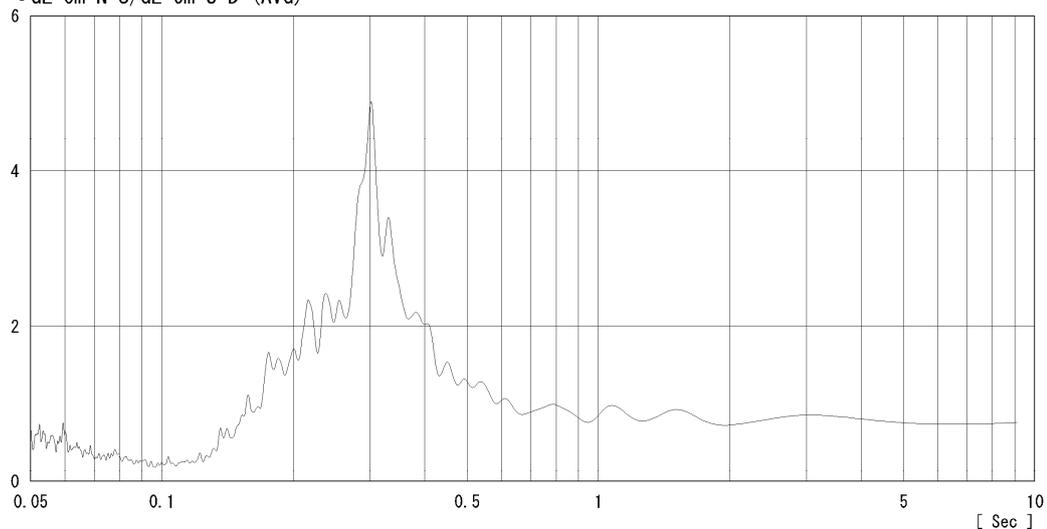


図 4.6.2.5 No.3 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.2.5 No.3 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル(主な卓越周期)

| 図 4.6.2.5 | $T \leq 0.20$ (sec) | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) |      | $0.75 < T$ (sec) |
|-----------|---------------------|----------------------------|------|------------------|
| GL-0m N-S |                     | 0.26                       | 0.29 | 3.0              |
| GL-0m E-W | 0.08                | 0.23                       | 0.28 | 3.5              |
| GL-0m U-D | 0.10                |                            |      | 3.2              |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

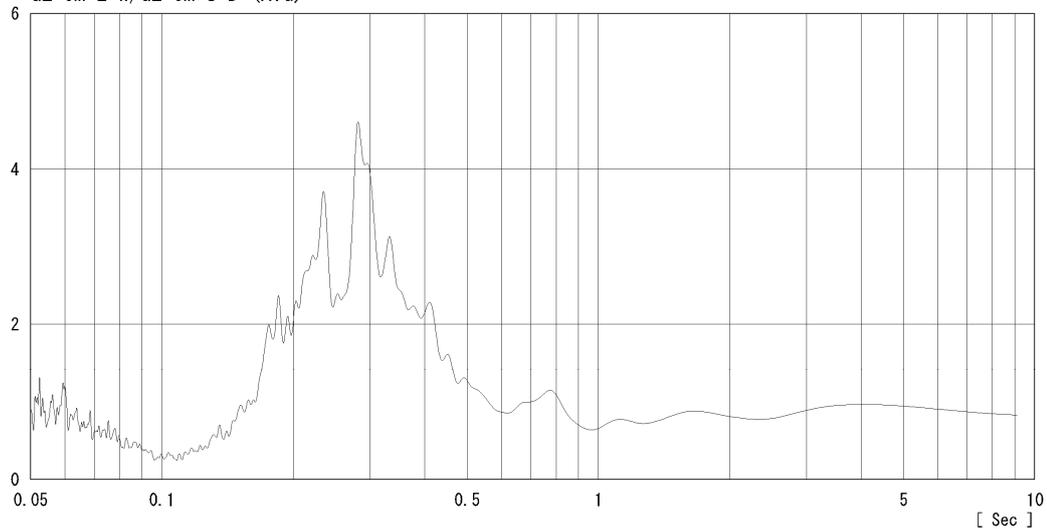


図 4.6.2.6 No.3 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.2.6 No.3 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比(主な卓越周期)

| 図 4.6.2.6     | $T \leq 0.20$ (sec) | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) |      | $0.75 < T$ (sec) |
|---------------|---------------------|----------------------------|------|------------------|
| GL-0m N-S/U-D |                     | 0.22                       | 0.30 |                  |
| GL-0m E-W/U-D | 0.18                | 0.23                       | 0.28 | 0.33             |

### 4.4.3 No. 4 地点

No. 4 地点の測定結果を以下の図表に示す。

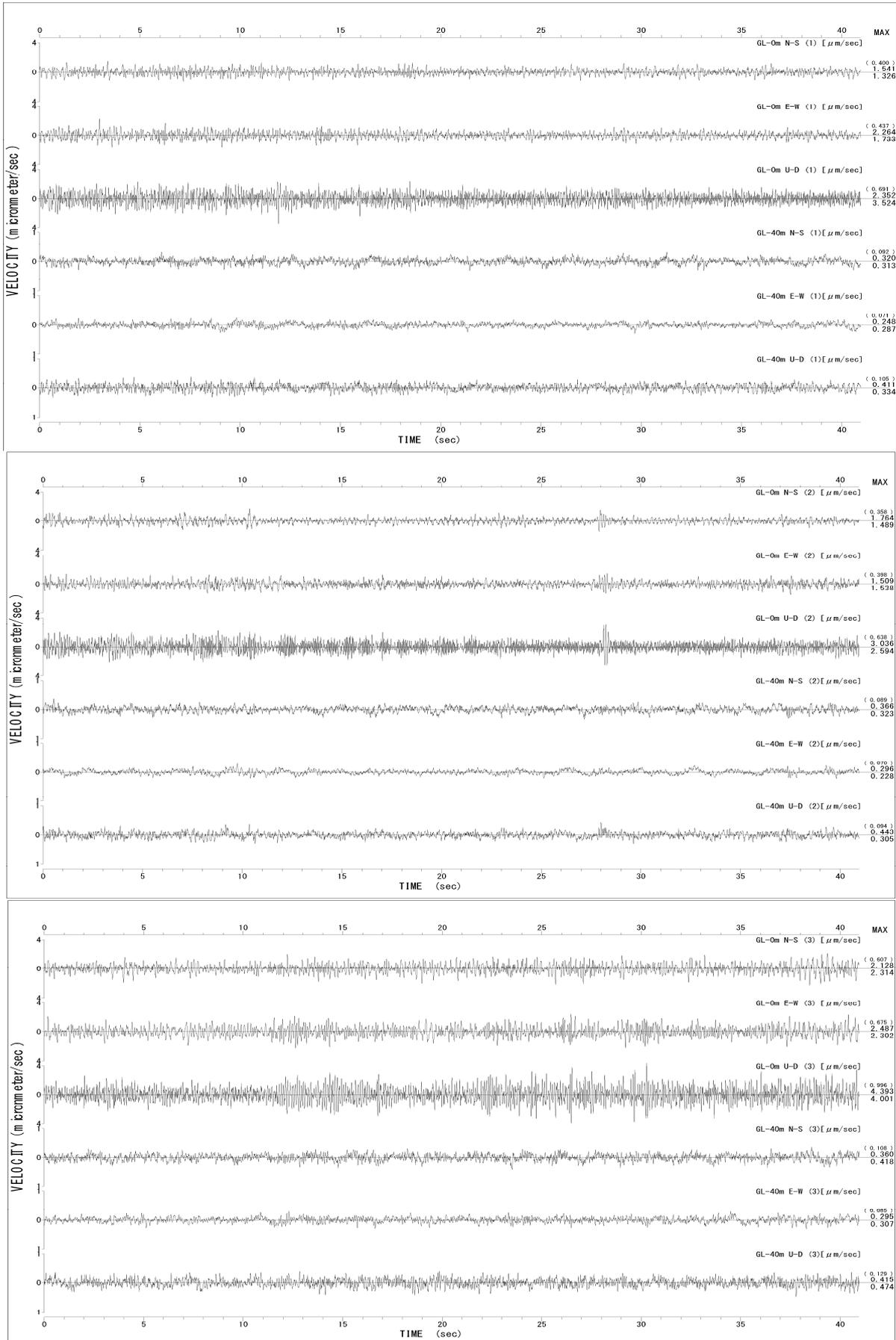


図 4.6.3.1 No. 4 地点 1 秒計 GL-0m 測定波形図 (40.96 秒 × 3 回)

表 4. 6. 3. 1 No. 4 地点 1 秒計平均振幅値

| 図 4.4.3.1                        | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) | GL-40m N-S (H1) | GL-40m E-W (H2) | GL-40m U-D (V) |
|----------------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|
| (1) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.40           | 0.44           | 0.69          | 0.09            | 0.07            | 0.11           |
| (2) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.36           | 0.40           | 0.64          | 0.09            | 0.07            | 0.09           |
| (3) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.61           | 0.68           | 1.00          | 0.11            | 0.09            | 0.13           |
| AVG ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.46           | 0.50           | 0.78          | 0.10            | 0.08            | 0.11           |
| H/V (Ratio)                      | 0.59           | 0.65           | -             | 0.88            | 0.69            | -              |
| 0m/-40m (Ratio)                  | 4.72           | 6.68           | 7.09          | -               | -               | -              |

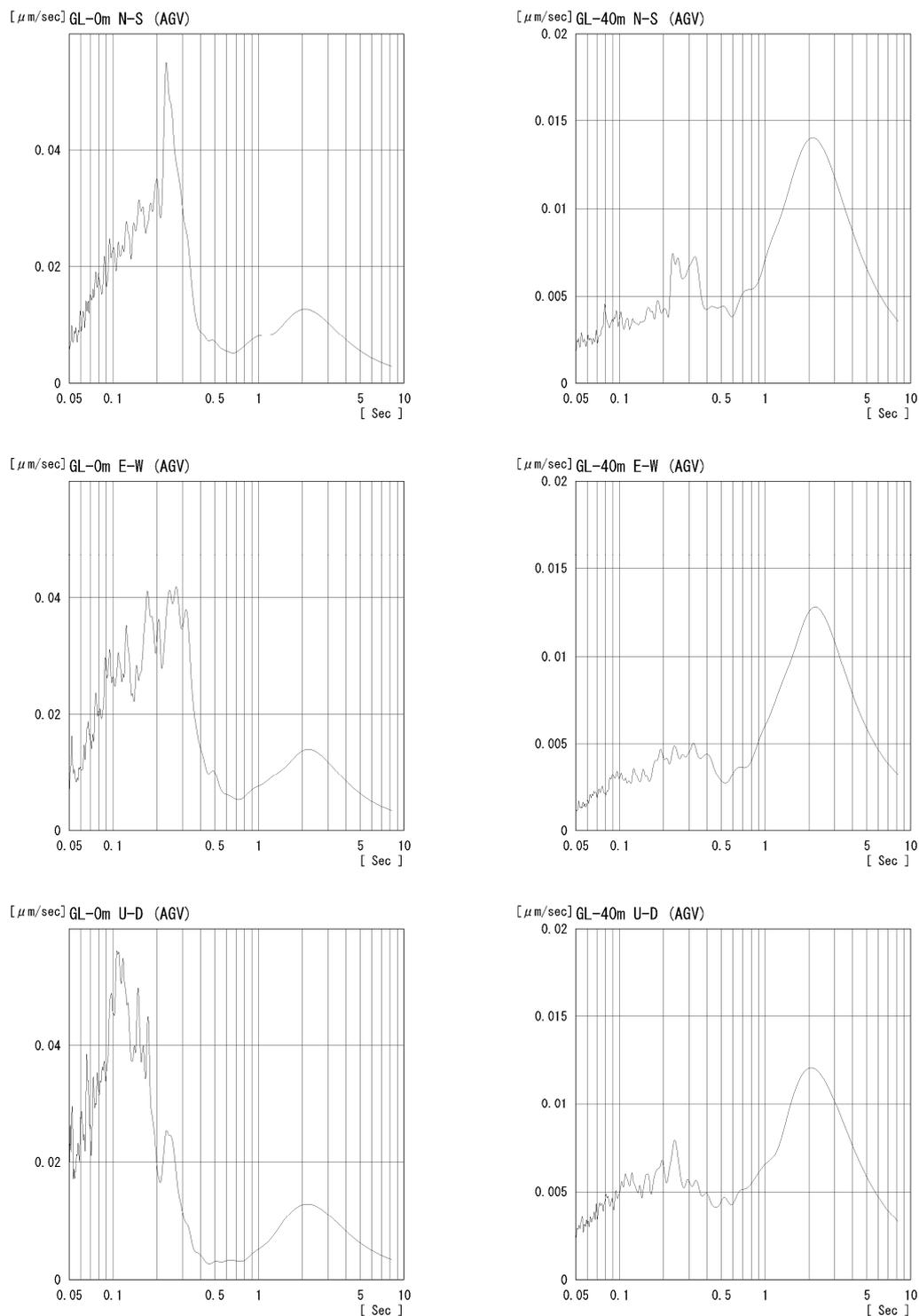


図 4. 6. 3. 2 No. 4 地点 1 秒計フーリエスペクトル (平均)

表 4. 6. 3. 2 No. 4 地点 1 秒計フーリエスペクトル 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.3.2  | T ≤ 0.20 (sec) |      |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      |      | 0.75 < T (sec) |
|------------|----------------|------|------|-----------------------|------|------|----------------|
| GL-0m N-S  | 0.20           |      |      | 0.23                  |      |      | 2.0            |
| GL-0m E-W  | 0.10           | 0.13 | 0.18 | 0.24                  | 0.28 | 0.32 | 2.1            |
| GL-0m U-D  | 0.10           | 0.16 | 0.18 | 0.23                  |      |      | 2.0            |
| GL-40m N-S |                |      |      | 0.23                  | 0.33 |      | 2.0            |
| GL-40m E-W | 0.20           |      |      | 0.24                  | 0.32 |      | 2.1            |
| GL-40m U-D | 0.20           |      |      | 0.24                  |      |      | 2.0            |

表 4. 6. 3. 3 No. 4 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.3.3     | T ≤ 0.20 (sec) |  |  | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      |      | 0.75 < T (sec) |
|---------------|----------------|--|--|-----------------------|------|------|----------------|
| GL-0m N-S/U-D |                |  |  | 0.23                  | 0.32 | 0.46 | 0.80           |
| GL-0m E-W/U-D |                |  |  | 0.33                  | 0.36 | 0.48 |                |

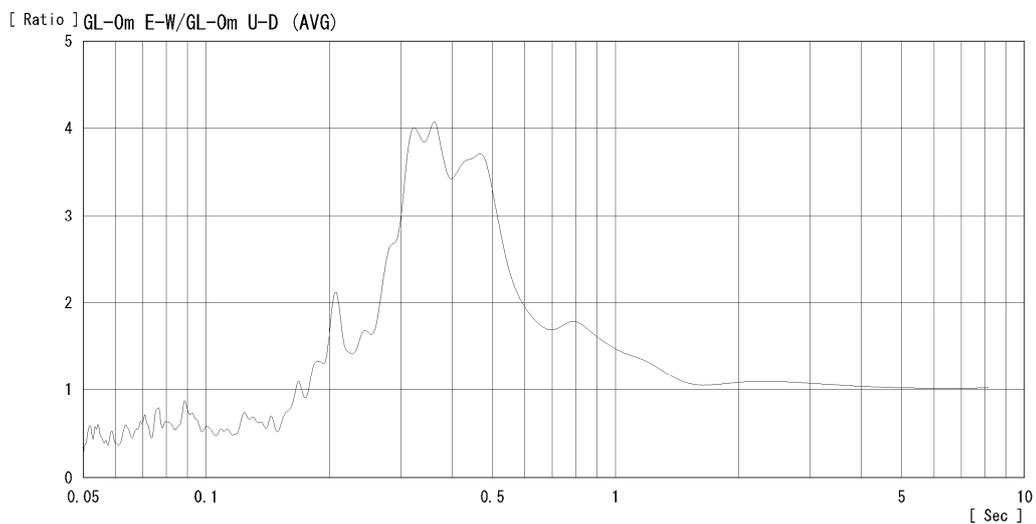
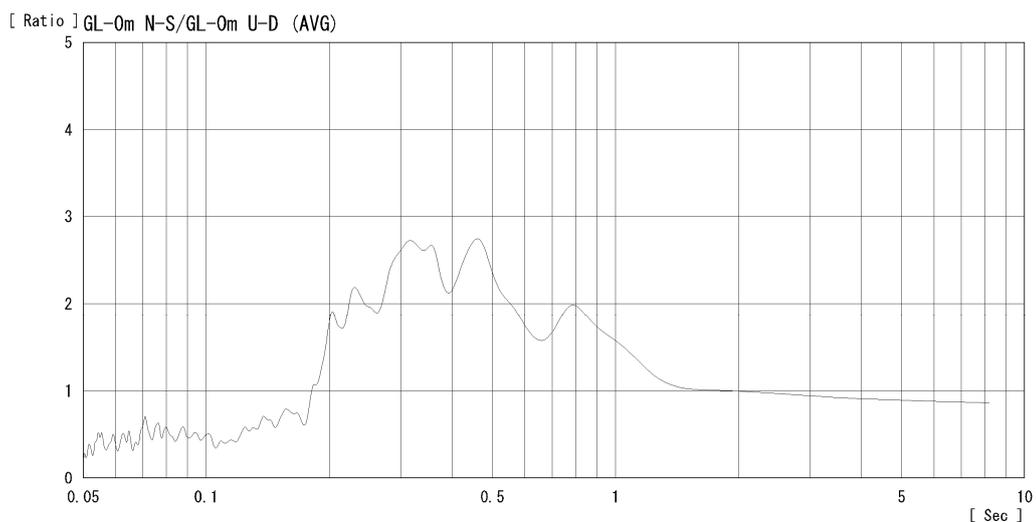
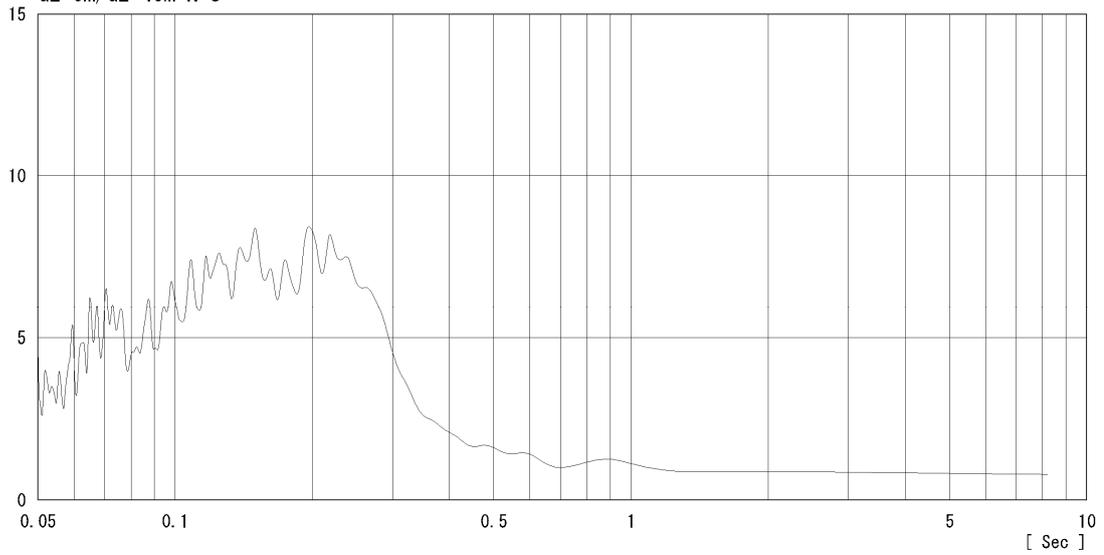
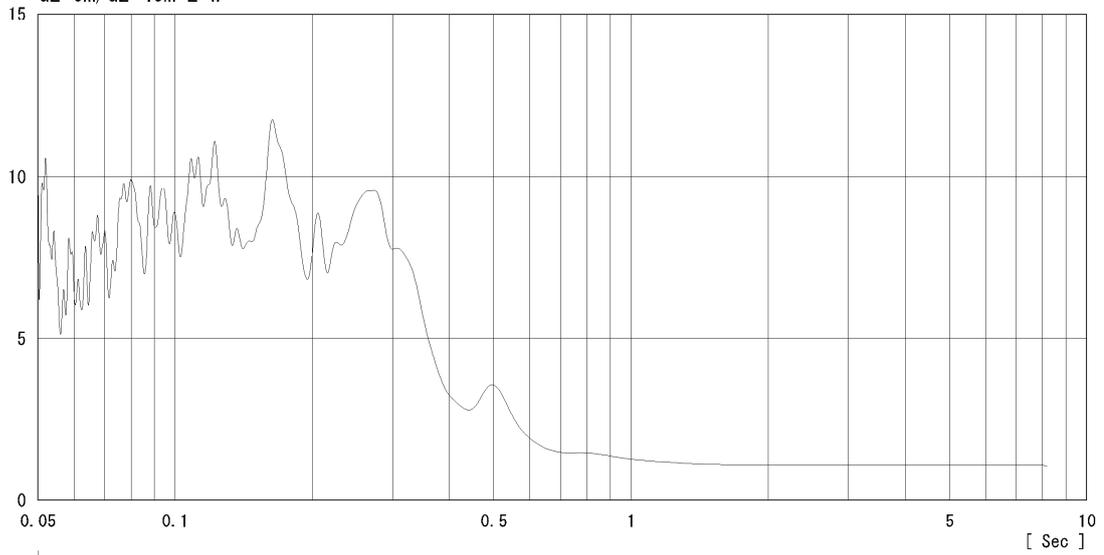


図 4. 6. 3. 3 No. 4 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

[ Ratio ] GL-0m/GL-40m N-S



[ Ratio ] GL-0m/GL-40m E-W



[ Ratio ] GL-0m/GL-40m U-D

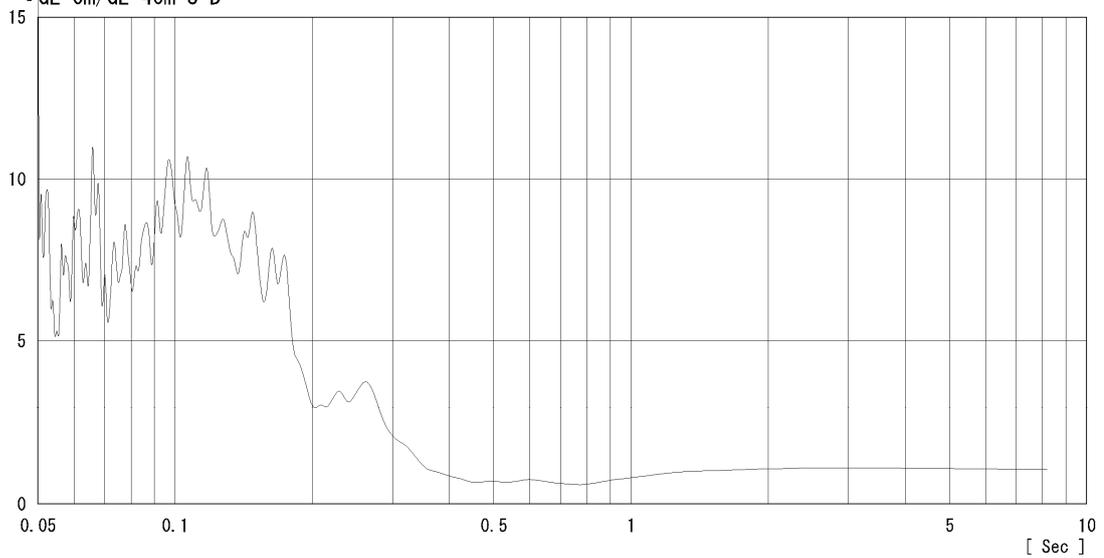


図 4. 6. 3. 4 No. 4 地点 1 秒計 GL-0m/GL-40m スペクトル比 (平均)

表 4.6.3.4 No.4 地点 1 秒計 GL-0m/GL-40m スペクトル比 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.3.4      | T ≤ 0.20 (sec) |      |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      |      | 0.75 < T (sec) |  |  |
|----------------|----------------|------|------|-----------------------|------|------|----------------|--|--|
|                | GL-0m/-40m N-S | 0.16 | 0.20 |                       | 0.22 |      |                |  |  |
| GL-0m/-40m E-W | 0.08           | 0.13 | 0.17 | 0.21                  | 0.28 | 0.50 |                |  |  |
| GL-0m/-40m U-D | 0.07           | 0.10 | 0.16 | 0.26                  |      |      |                |  |  |

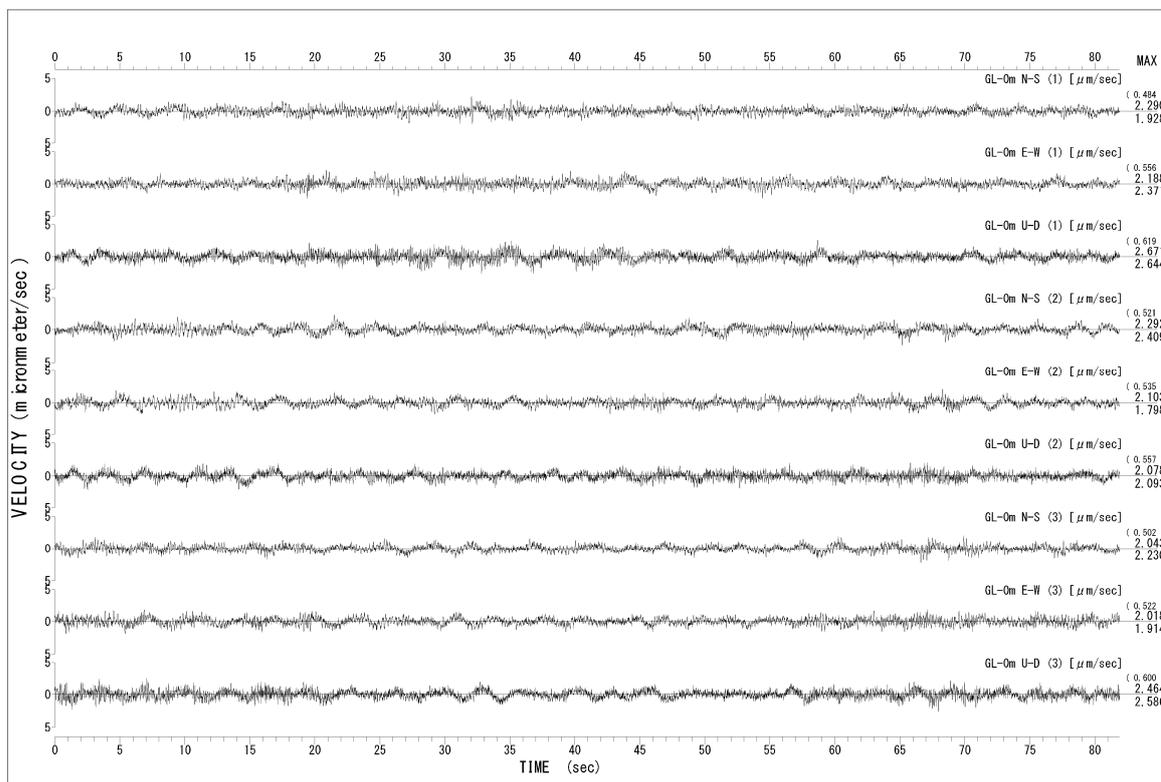
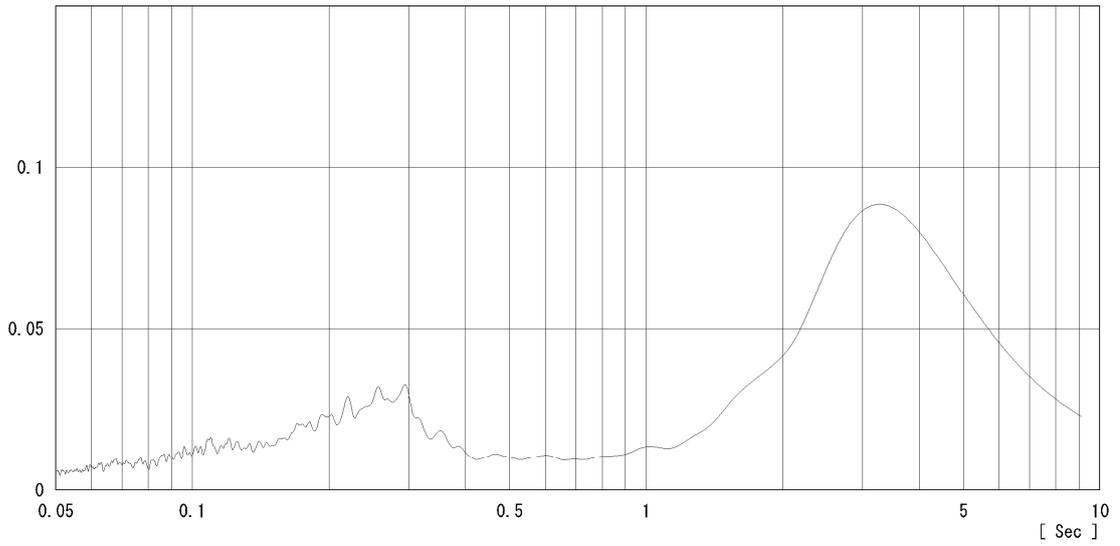


図 4.6.3.5 No.4 地点 5 秒計 GL-0m 測定波形図 (81.92 秒 × 3 回)

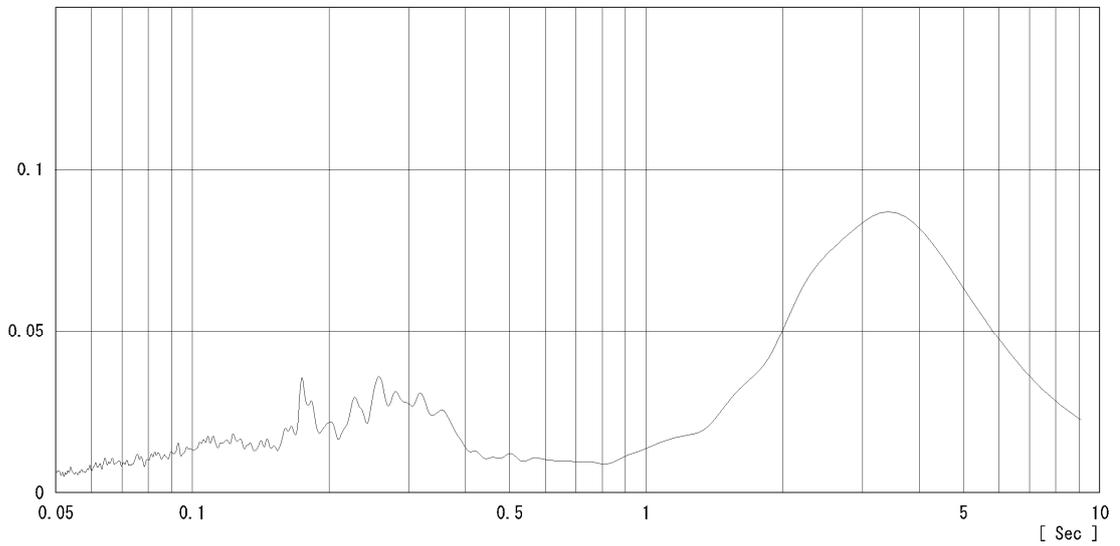
表 4.6.3.5 No.4 地点 5 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.3.5    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 0.48           | 0.56           | 0.62          |
| (2) (μm/sec) | 0.52           | 0.54           | 0.56          |
| (3) (μm/sec) | 0.50           | 0.52           | 0.60          |
| AVG (μm/sec) | 0.50           | 0.54           | 0.59          |
| H/V (Ratio)  | 0.85           | 0.91           | -             |

[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m N-S (AVG)



[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m E-W (AVG)



[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m U-D (AVG)

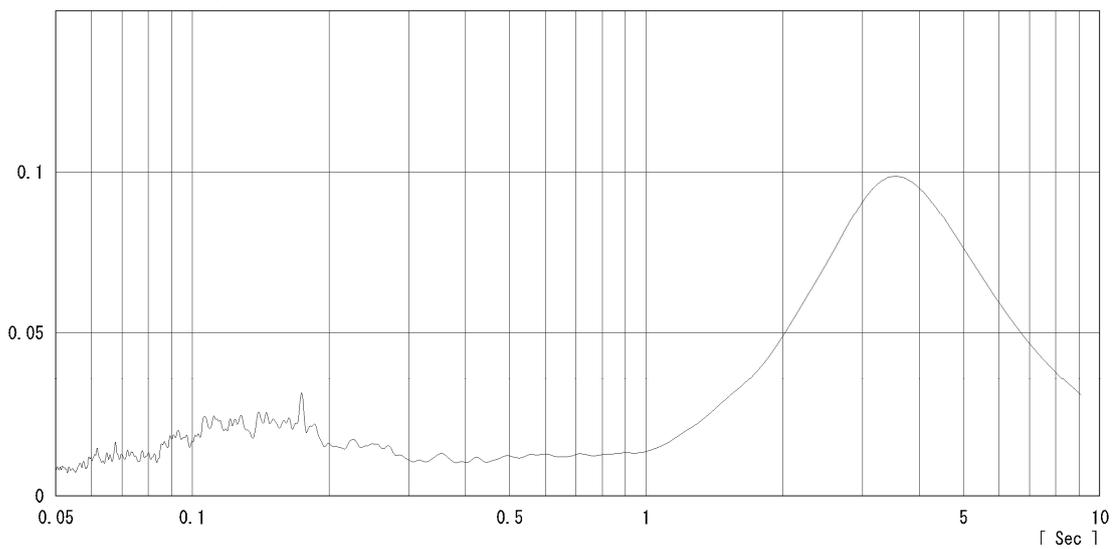
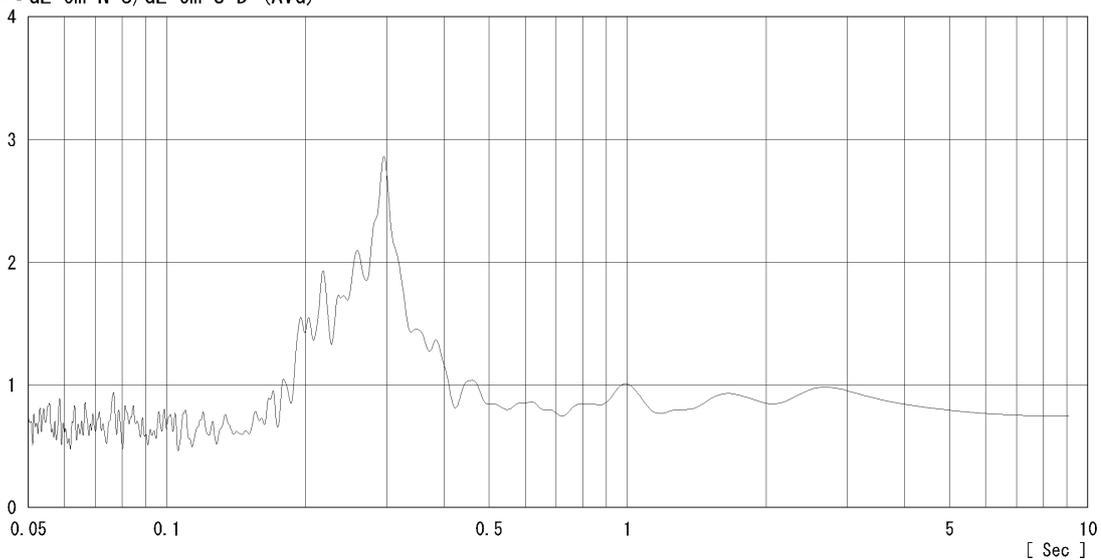


図 4.6.3.6 No.4 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.3.6 No.4 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル(主な卓越周期)

| 図 4.6.3.6 | $T \leq 0.20$ (sec) | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) | $0.75 < T$ (sec) |
|-----------|---------------------|----------------------------|------------------|
| GL-0m N-S |                     | 0.30                       | 3.3              |
| GL-0m E-W | 0.18                | 0.26                       | 3.5              |
| GL-0m U-D |                     |                            | 3.5              |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

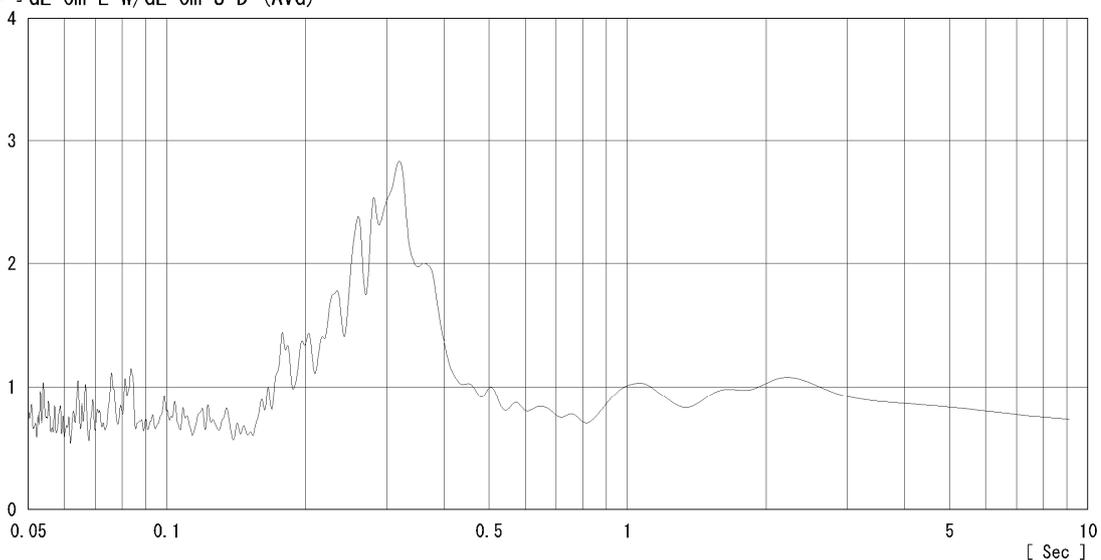


図 4.6.3.7 No.4 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.3.7 No.3 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比(主な卓越周期)

| 図 4.6.3.7     | $T \leq 0.20$ (sec) | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) | $0.75 < T$ (sec) |
|---------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| GL-0m N-S/U-D |                     | 0.30                       |                  |
| GL-0m E-W/U-D |                     | 0.26                       | 0.32             |

#### 4.6.4 No. 6 地点

No. 6 地点の測定結果を以下の図表に示す。

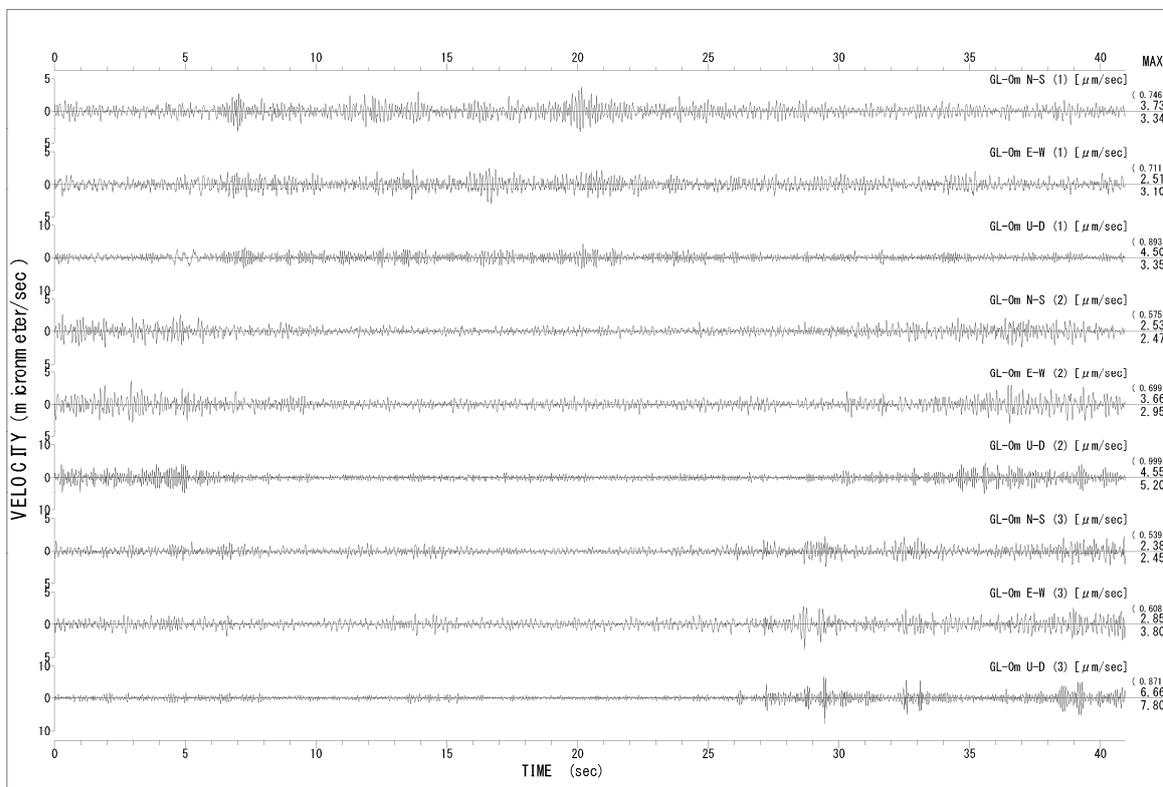


図 4.6.4.1 No. 6 地点 1 秒計 GL-0m 測定波形図 (40.96 秒 × 3 回)

表 4.6.4.1 No. 6 地点 1 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.4.1                        | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|----------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.75           | 0.71           | 0.89          |
| (2) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.58           | 0.70           | 1.00          |
| (3) ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.54           | 0.61           | 0.87          |
| AVG ( $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) | 0.62           | 0.67           | 0.92          |
| H/V (Ratio)                      | 0.67           | 0.73           | -             |

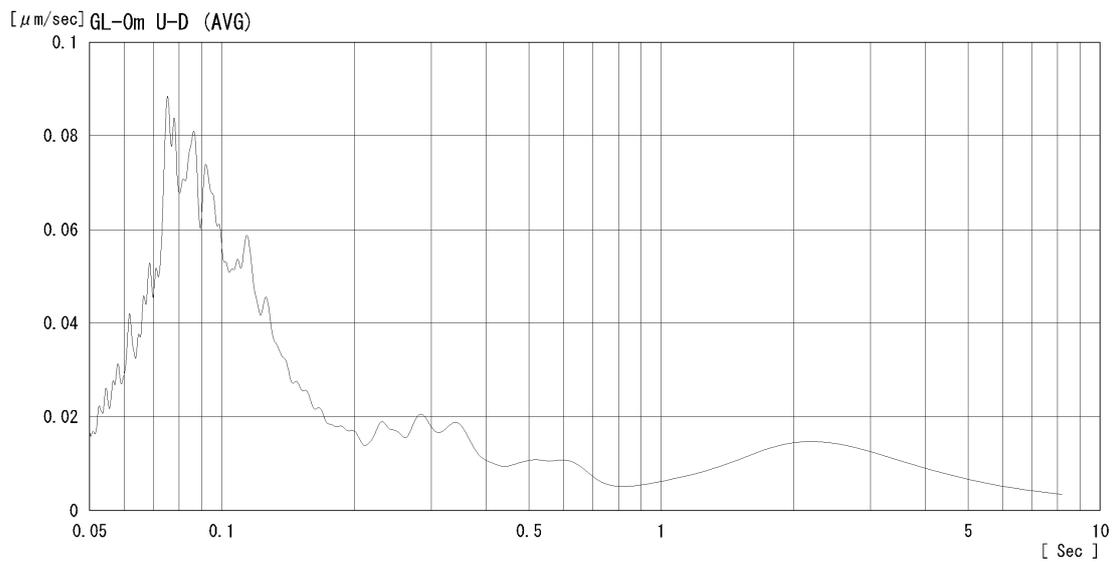
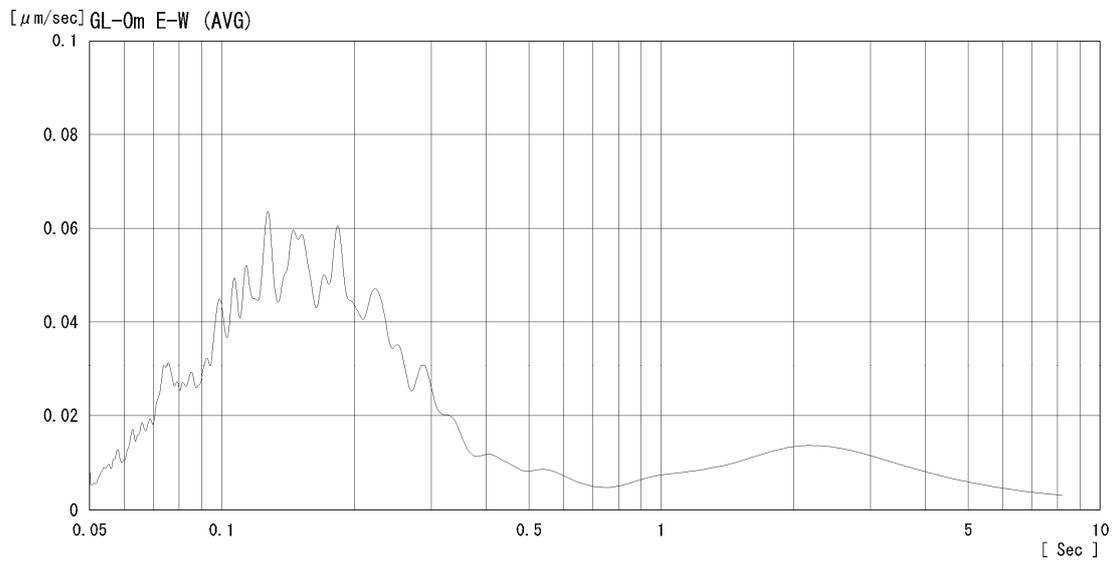
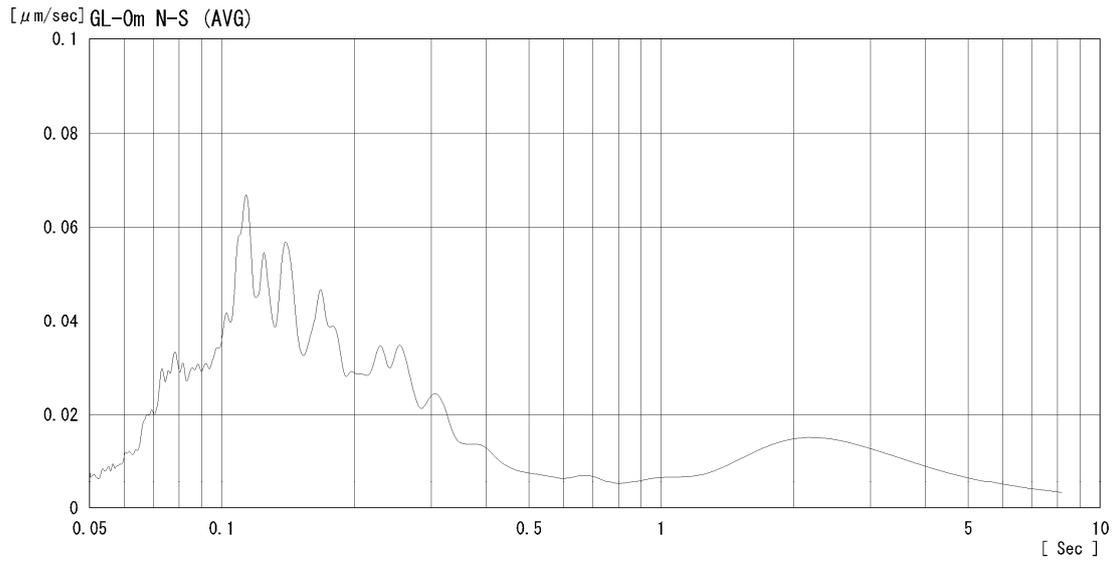
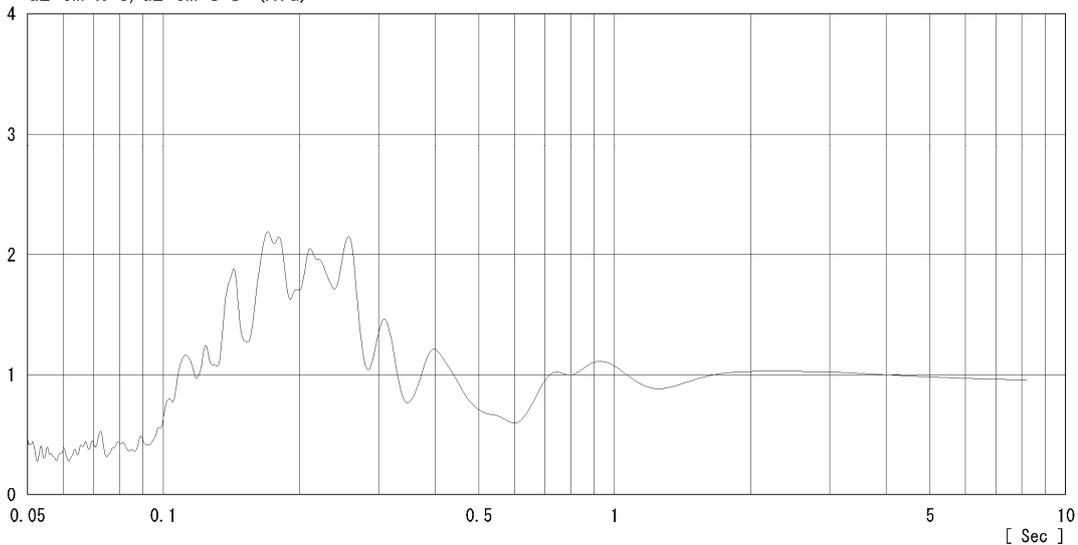


図 4.6.4.2 No.6 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.4.2 No.6 地点 1 秒計 GL-0m フーリエスペクトル 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.4.2 | T ≤ 0.20 (sec) |      |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      |      | 0.75 < T (sec) |
|-----------|----------------|------|------|-----------------------|------|------|----------------|
|           | GL-0m N-S      | 0.12 | 0.16 | 0.18                  | 0.23 | 0.26 | 0.30           |
| GL-0m E-W | 0.13           | 0.15 | 0.18 | 0.22                  | 0.29 |      |                |
| GL-0m U-D | 0.08           | 0.09 | 0.12 |                       |      |      |                |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

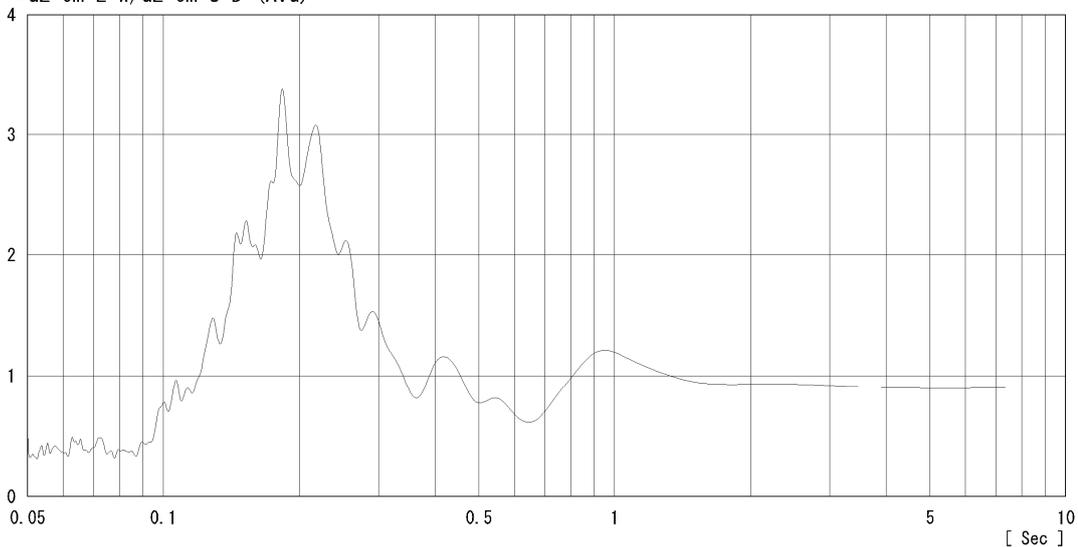


図 4.6.4.3 No.6 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 (平均)

表 4.6.4.3 No.6 地点 1 秒計 GL-0m スペクトル比 主な卓越周期(秒)

| 図 4.6.4.3     | T ≤ 0.20 (sec) |      | 0.20 < T ≤ 0.75 (sec) |      | 0.75 < T (sec) |
|---------------|----------------|------|-----------------------|------|----------------|
|               | GL-0m N-S/U-D  | 0.18 |                       | 0.22 | 0.26           |
| GL-0m E-W/U-D | 0.19           |      | 0.22                  |      |                |

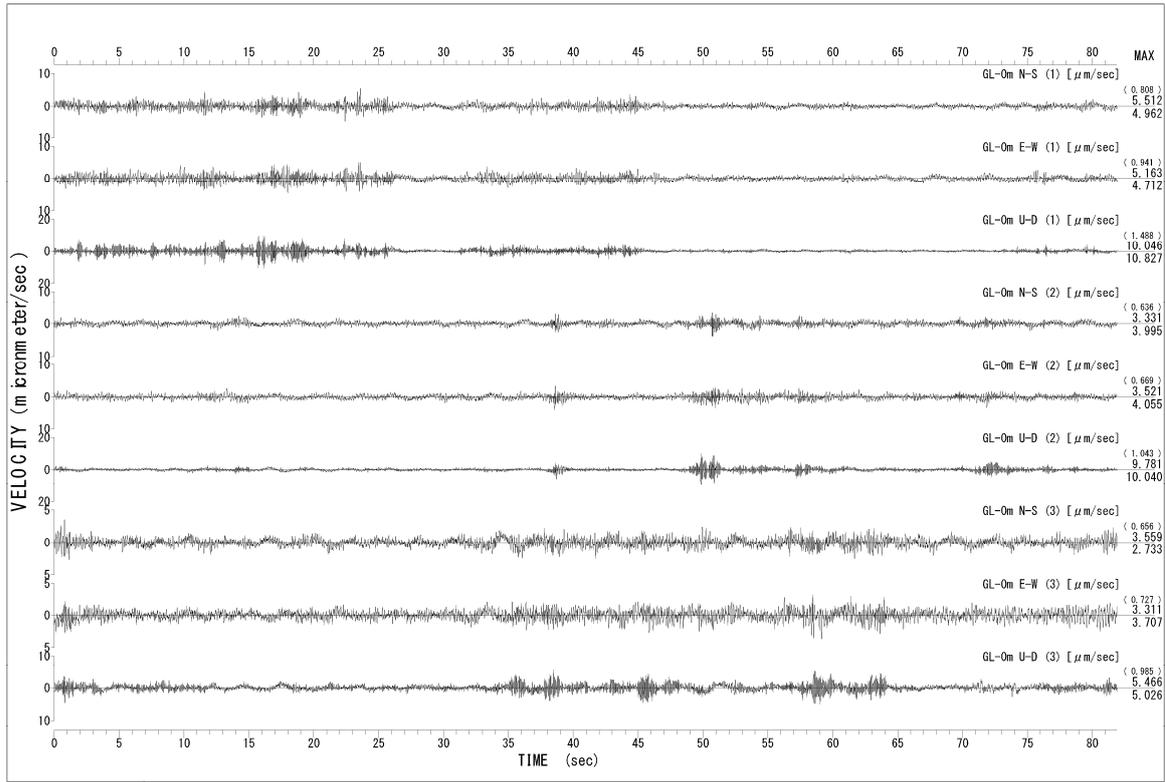
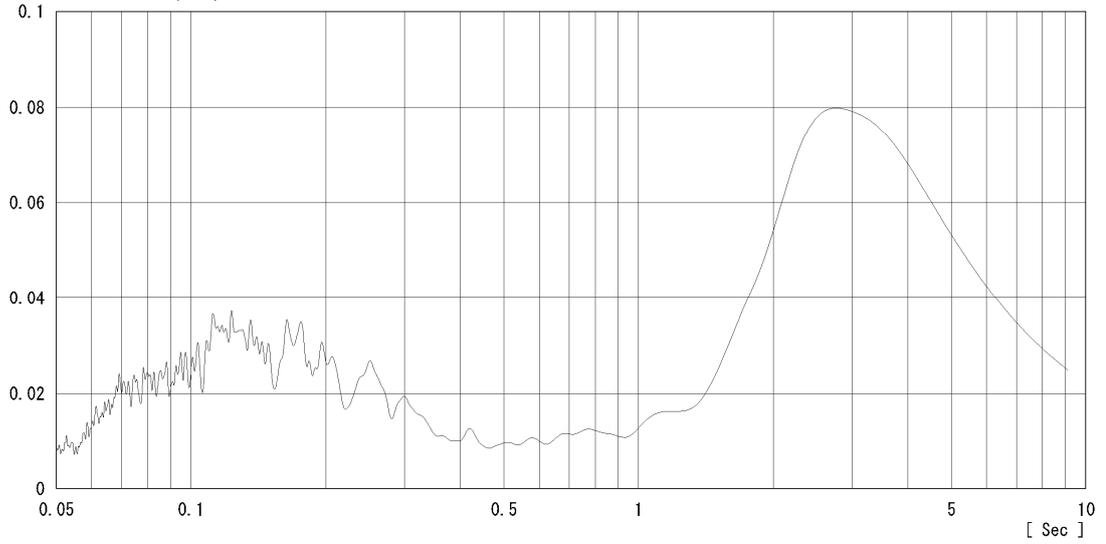


図 4.6.4.4 No.6 地点 5 秒計 GL-0m 測定波形図 (81.92 秒×3 回)

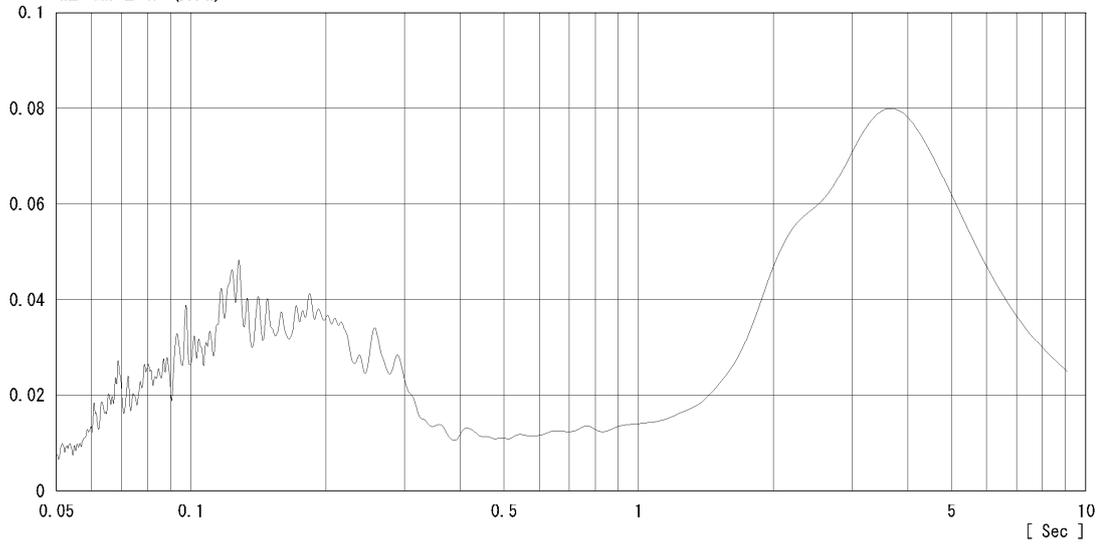
表 4.6.4.4 No.6 地点 5 秒計 GL-0m 平均振幅値

| 図 4.6.4.4    | GL-0m N-S (H1) | GL-0m E-W (H2) | GL-0m U-D (V) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| (1) (μm/sec) | 0.81           | 0.94           | 1.49          |
| (2) (μm/sec) | 0.64           | 0.67           | 1.04          |
| (3) (μm/sec) | 0.66           | 0.73           | 0.99          |
| AVG (μm/sec) | 0.70           | 0.78           | 1.17          |
| H/V (Ratio)  | 0.60           | 0.66           | -             |

[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m N-S (AVG)



[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m E-W (AVG)



[ $\mu\text{m}/\text{sec}$ ] GL-0m U-D (AVG)

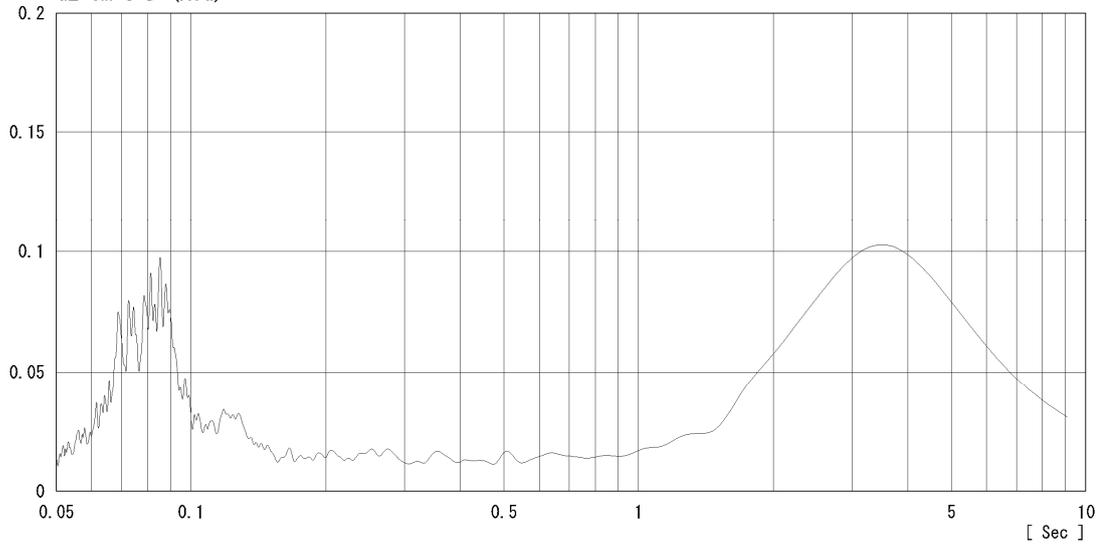
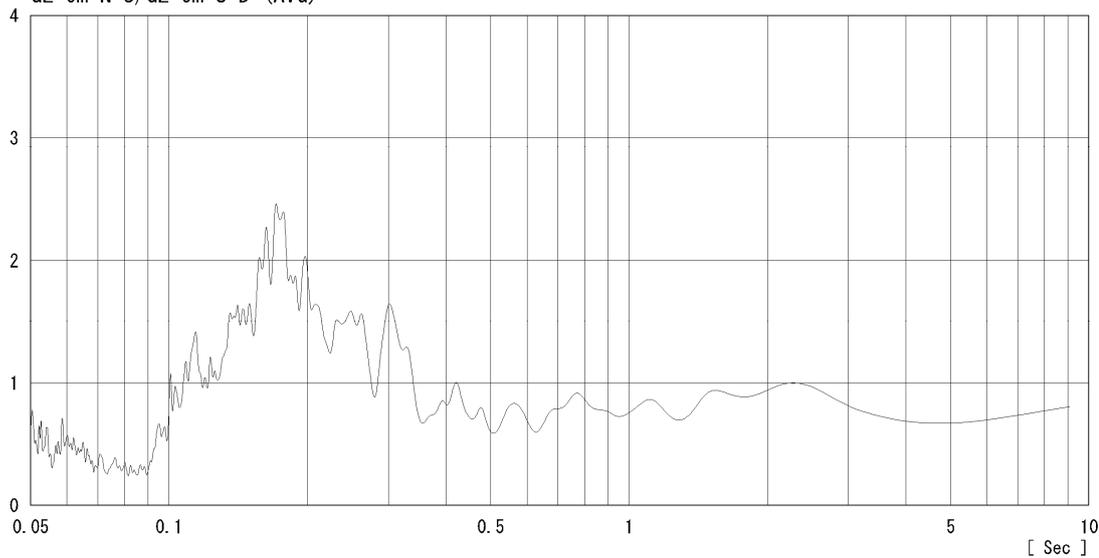


図 4.6.4.5 No.6 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル (平均)

表 4.6.4.5 No.6 地点 5 秒計 GL-0m フーリエスペクトル(主な卓越周期)

| 図 4.6.4.5 | $T \leq 0.20$ (sec) |      | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) | $0.75 < T$ (sec) |
|-----------|---------------------|------|----------------------------|------------------|
| GL-0m N-S | 0.12                | 0.17 | 0.25                       | 2.8              |
| GL-0m E-W | 0.13                |      | 0.26                       | 3.6              |
| GL-0m U-D | 0.09                |      |                            | 3.5              |

[ Ratio ] GL-0m N-S/GL-0m U-D (AVG)



[ Ratio ] GL-0m E-W/GL-0m U-D (AVG)

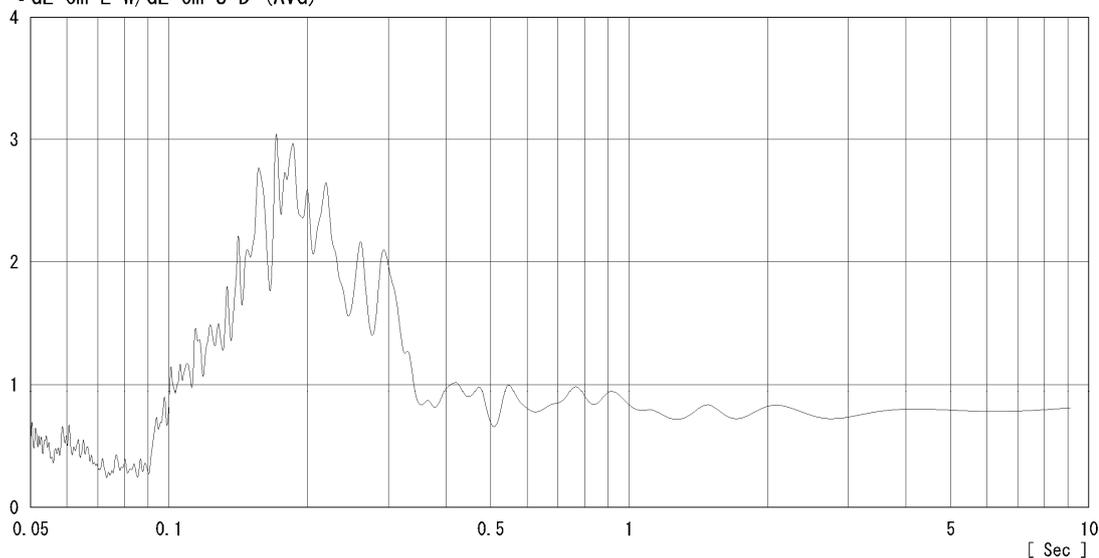


表 4.6.4.6 No.6 地点 5 秒計 GL-0m スペクトル比(主な卓越周期)

| 図 4.6.4.6     | $T \leq 0.20$ (sec) | $0.20 < T \leq 0.75$ (sec) |      |      | $0.75 < T$ (sec) |
|---------------|---------------------|----------------------------|------|------|------------------|
| GL-0m N-S/U-D | 0.18                |                            |      |      |                  |
| GL-0m E-W/U-D | 0.19                | 0.22                       | 0.26 | 0.30 |                  |

#### 4.6.5 各地点の所見

##### ① No. 2 地点

地表面とその水平方向と鉛直方向の比で共通する卓越周期として 0.23 秒が優勢である。長周期では 3 秒から 4 秒に卓越周期があるが、水平方向と鉛直方向の比では見られない。

##### ② No. 3 地点

地表面とその水平方向と鉛直方向の比で共通する卓越周期として 0.28～0.30 秒が優勢である。長周期では 3 秒から 4 秒に卓越周期があるが、水平方向と鉛直方向の比では見られない。

##### ③ No. 4 地点

地表面の水平方向では 0.22～0.24 秒が優勢だが、水平方向と鉛直方向の比では 0.28～0.36 秒、0.46～0.48 秒が特徴的である。GL-0m/GL-40m の比では、水平方向が 0.21～0.22 秒、0.38 秒が特徴的である。長周期では 3 秒から 4 秒に卓越周期があるが、水平方向と鉛直方向の比では見られない。

##### ④ No. 6 地点

地表面の水平方向では 0.12～0.18 秒が優勢だが、水平方向と鉛直方向の比と共通する卓越周期としては 0.18～0.19 秒、0.22～0.26 秒が特徴的である。長周期では 2 秒から 4 秒に卓越周期があるが、水平方向と鉛直方向の比では見られない。

なお、各地点で得られた 5 秒計の測定結果による 2～4 秒の卓越周期については、比較的表層地盤の構造情報を含んだ“重複反射的な実体波の集まり”とは別の要素によるものと見なされ“地盤の固有周期”の採択からは除外することとした。これらやや長周期側に卓越する周期については、その性質から一般的に「軟地盤構造で増幅する表面波」「地盤構造境界で発生する表面波」あるいはいわゆる「脈動」など、いろいろな捉え方をすることが可能であるが、今回の測定結果からそれらを判断することは困難である。

## 4.7 室內土質試驗結果

#### 4.7 室内土質試験結果

##### (1) 土粒子の密度および自然含水比試験

土粒子の密度試験の結果では、各層の土粒子の平均密度および自然含水比は、

- ① 沖積粘土層： $\rho_s = 2.60$ 、 $w = 51\%$
- ② 洪積粘土層： $\rho_s = 2.66$ 、 $w = 24.8\%$
- ③ 砂質土層： $\rho_s = 2.67$ 、 $w = 17.0\%$
- ④ 砂礫層： $\rho_s = 2.69$ 、 $w = 10.6\%$

を示しており代表的な値である。

表 4.7.1 代表的な土の  $w$ 、 $\rho_s$ 、 $\rho_t$  の測定例

| 土の種類                                | 沖積粘土    | 洪積粘土    | 砂質土     | 関東ローム   | 泥炭       | まさ土     | しらす     | 黒はく     |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| 含水比 $w$ (%)                         | 50~80   | 30~60   | 10~30   | 80~150  | 120~1300 | 5~20    | 40~130  | 30~270  |
| 土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ) | 2.65    | 2.67    | 2.70    | 2.78    | 1.50     | 2.6~2.7 | 2.3~2.6 | 2.3~2.4 |
| 湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm <sup>3</sup> )  | 1.2~1.8 | 1.6~2.0 | 1.6~2.0 | 1.2~1.5 | 0.8~1.3  | 2.0~2.3 | 1.2~1.5 | 1.0~1.2 |

土質試験（基本と手引き）：社団法人地盤工学会

##### (2) コンシステンシー特性

No. 1 孔 (3.00m~4.00m、8.00m~9.00m) 間では試験試料が、細粒分を含む砂系の土質であり、液性限界を求めることが出来なかったため、NP (Non-plastic) となった。

また No. 4 孔 (6.00m~7.00m) 間では液性限界  $WL = 61.4\%$ 、塑性限界  $Wp = 25.2\%$  で塑性指数  $I_p = 36.2$  となった。

(3) 粒度試験

本地区の各層の粒度組成は表 4.7.2 に示す。また地下水位以下の試料で求めた飽和密度値に関しても同時に示す。

表 4.7.2 各層の粒度組成

| 孔番号   | 土質     | 深度    |       | N値    | 細粒分<br>(Fc) | 砂分   | 礫分   | 自然含<br>水比 | 土粒子<br>の比重           | 飽和密度                 |         |        |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------------|------|------|-----------|----------------------|----------------------|---------|--------|
|       |        |       |       |       | (%)         | (%)  | (%)  | (%)       | (g/cm <sup>3</sup> ) | (g/cm <sup>3</sup> ) |         |        |
| No.1  | 埋土     | 1.20  | ~     | 1.50  | 3           | 34.9 | 31.8 | 33.3      | 11.3                 | 2.682                | 地下水位以上  |        |
|       | 埋土     | 2.15  | ~     | 2.45  | 8           | 31.2 | 32.0 | 36.8      | 15.9                 | 2.648                | "       |        |
|       | 沖積粘性土  | 3.15  | ~     | 3.50  | 3           | 58.2 | 37.5 | 4.3       | 29.8                 | 2.643                | "       |        |
|       | 沖積粘性土  | 3.00  | ~     | 4.00  | 3           | 63.4 | 36.1 | 0.5       | 40.5                 | 2.665                | 実測値1.78 |        |
|       | 沖積粘性土  | 4.15  | ~     | 4.45  | 2           | 88.3 | 8.3  | 3.4       | 74.1                 | 2.494                | 1.52    |        |
|       | 洪積粘性土  | 5.15  | ~     | 5.45  | 6           | 70.8 | 18.6 | 10.6      | 22.5                 | 2.625                | 2.02    |        |
|       | 洪積粘性土  | 6.15  | ~     | 6.45  | 18          | 47.5 | 26.2 | 26.3      | 16.4                 | 2.675                | 2.16    |        |
|       | 洪積砂    | 7.15  | ~     | 7.45  | 19          | 40.3 | 43.5 | 16.2      | 16.7                 | 2.662                | 2.15    |        |
|       | 洪積砂    | 8.15  | ~     | 8.45  | 31          | 36.3 | 37.5 | 25.9      | 15.3                 | 2.696                | 2.20    |        |
|       | 洪積砂    | 8.00  | ~     | 9.00  | 31          | 22.2 | 31.1 | 46.7      | 22.0                 | 2.707                | 実測値2.09 |        |
|       | 洪積砂    | 9.15  | ~     | 9.45  | 24          | 65.1 | 34.9 | 0.0       | 19.9                 | 2.629                | 2.07    |        |
| 洪積砂   | 10.15  | ~     | 10.45 | 90    | 18.9        | 32.7 | 48.4 | 9.6       | 2.650                | 2.32                 |         |        |
| No.4  | 埋土     | 1.15  | ~     | 1.45  | 3           | 60.0 | 23.9 | 16.1      | 29.5                 | 2.664                | 地下水位以上  |        |
|       | 埋土     | 2.15  | ~     | 2.50  | 2           | 58.4 | 26.3 | 15.3      | 30.8                 | 2.661                | "       |        |
|       | 埋土     | 3.15  | ~     | 3.45  | 7           | 42.0 | 31.4 | 26.6      | 20.3                 | 2.690                | "       |        |
|       | 洪積粘性土  | 4.15  | ~     | 4.45  | 8           | 68.9 | 13.3 | 17.8      | 20.5                 | 2.690                | "       |        |
|       | 洪積粘性土  | 5.15  | ~     | 5.45  | 14          | 48.5 | 24.4 | 27.1      | 18.8                 | 2.695                | 2.13    |        |
|       | 洪積粘性土  | 6.15  | ~     | 6.45  | 10          | 93.7 | 6.2  | 0.1       | 35.0                 | 2.676                | 1.87    |        |
|       | 洪積粘性土  | 6.00  | ~     | 7.00  | 10          | 79.8 | 19.3 | 0.9       | 33.1                 | 2.634                | 実測1.865 |        |
| No.5  | 埋土     | 1.15  | ~     | 1.48  | 3           | 44.9 | 30.5 | 24.6      | 18.2                 | 2.710                | 地下水位以上  |        |
|       | 埋土     | 2.15  | ~     | 2.55  | 1           | 72.9 | 21.3 | 5.8       | 36.9                 | 2.753                | "       |        |
|       | 埋土     | 3.15  | ~     | 3.55  | 2           | 69.4 | 18.7 | 11.9      | 33.6                 | 2.654                | "       |        |
|       | 沖積粘性土  | 4.15  | ~     | 4.55  | 2           | 81.1 | 17.6 | 1.3       | 38.5                 | 2.625                | 1.81    |        |
|       | 沖積粘性土  | 5.15  | ~     | 5.48  | 2           | 96.0 | 3.9  | 0.1       | 70.8                 | 2.564                | 1.56    |        |
|       | 沖積粘性土  | 6.15  | ~     | 6.49  | 2           | 99.3 | 0.7  | 0.0       | 84.5                 | 2.553                | 1.49    |        |
|       | 沖積砂礫   | 7.15  | ~     | 7.45  | 10          | 44.1 | 27.2 | 28.7      | 19.4                 | 2.714                | 2.12    |        |
|       | 沖積砂礫   | 8.15  | ~     | 8.45  | 21          | 29.1 | 43.6 | 27.3      | 14.6                 | 2.695                | 2.22    |        |
|       | 洪積砂    | 9.15  | ~     | 9.45  | 20          | 46.8 | 45.4 | 7.8       | 16.6                 | 2.662                | 2.15    |        |
|       | 洪積砂    | 10.15 | ~     | 10.45 | 34          | 19.6 | 40.7 | 39.7      | 10.1                 | 2.684                | 2.32    |        |
| No.7  | 結晶片岩風化 | 11.15 | ~     | 11.45 | 13          | 68.3 | 25.8 | 5.9       | 25.3                 | 2.682                | 2.00    |        |
|       | 結晶片岩風化 | 12.15 | ~     | 12.37 | 82          | 68.3 | 26.6 | 5.1       | 17.1                 | 2.735                | 2.18    |        |
|       | 沖積粘性土  | 2.15  | ~     | 2.45  | 3           | 47.7 | 32.4 | 19.9      | 18.9                 | 2.643                | 地下水位以上  |        |
|       | 沖積砂礫   | 3.15  | ~     | 3.45  | 20          | 31.9 | 27.9 | 40.2      | 6.7                  | 2.683                | "       |        |
|       | 沖積砂礫   | 4.15  | ~     | 4.45  | 28          | 16.7 | 28.9 | 54.4      | 8.6                  | 2.670                | "       |        |
|       | 洪積粘性土  | 5.15  | ~     | 5.45  | 5           | 75.6 | 15.7 | 8.7       | 28.3                 | 2.653                | 1.94    |        |
|       | 洪積粘性土  | 6.15  | ~     | 6.45  | 18          | 59.4 | 34.2 | 6.4       | 27.3                 | 2.626                | 1.95    |        |
|       | No.8   | 埋土    | 2.15  | ~     | 2.45        | 18   | 61.0 | 20.2      | 18.8                 | 18.9                 | 2.657   | 地下水位以上 |
|       |        | 沖積砂礫  | 3.15  | ~     | 3.45        | 18   | 10.6 | 23.3      | 66.1                 | 4.2                  | 2.698   | "      |
|       |        | 沖積砂礫  | 4.15  | ~     | 4.45        | 35   | 12.9 | 22.9      | 64.2                 | 6.3                  | 2.700   | "      |
|       |        | 洪積粘性土 | 5.15  | ~     | 5.45        | 29   | 73.2 | 25.8      | 1.0                  | 26.1                 | 2.673   | 1.99   |
| 洪積砂礫  |        | 6.15  | ~     | 6.45  | 36          | 13.3 | 22.2 | 64.5      | 9.0                  | 2.685                | 2.36    |        |
| No.13 | 埋土     | 1.35  | ~     | 1.65  | 2           | 29.6 | 26.1 | 44.3      | 9.6                  | 2.688                | 地下水位以上  |        |
|       | 沖積砂    | 2.15  | ~     | 2.45  | 14          | 66.6 | 30.3 | 13.1      | 19.7                 | 2.642                | "       |        |
|       | 沖積砂    | 3.00  | ~     | 3.25  | 21          | 54.8 | 39.1 | 6.1       | 23.0                 | 2.675                | "       |        |
|       | 沖積砂礫   | 4.00  | ~     | 4.20  | 10          | 26.4 | 13.0 | 60.6      | 10.9                 | 2.686                | 2.30    |        |
|       | 洪積砂礫   | 5.00  | ~     | 5.15  | 18          | 55.3 | 10.1 | 34.6      | 15.8                 | 2.671                | 2.18    |        |
| 洪積粘性土 | 6.15   | ~     | 6.30  | 13    | 66.6        | 25.6 | 7.8  | 27.0      | 2.627                | 1.95                 |         |        |

#### (4) 三軸圧縮試験

根切り部の安定性を検討する目的で、No. 1 孔（深度 3.00m～4.00m 間）沖積粘性土層の不攪乱試料を用いて三軸圧縮試験（U-U 非圧密非排水条件）を行った。結果は、自然含水比 40.5%、湿潤密度 1.780 時で、全応力（UU 条件）で  $c=26.1$  (kpa)、 $\phi' = 4.34^\circ$  となった。

#### (5) 圧密試験

載荷時の圧密沈下量を検討する目的で、No. 1 孔（深度 3.00m～4.00m 間）沖積粘性土層の不攪乱試料を用いて土の段階載荷による圧密試験を行った。結果は、自然含水比 40.5%、湿潤密度 1.780 時で、圧縮指数  $C_c=0.405$ 、圧密降伏応力  $P_c=123.5$  (kN/m<sup>2</sup>) となった。

#### (6) 繰り返し三軸試験

地盤材料の変形特性を求めるための繰り返し三軸試験結果は巻末試験結果に示すが、まとめると表 4.7.3 に示す通りである。

表 4.7.3 地盤変形特性定数一覧表

| 対象土質                                   |      | 沖積粘性土     | 洪積礫混じり砂   | 洪積礫混じり砂質粘土       |
|--|------|-----------|-----------|------------------|
| 試料種別                                   | 孔番号  | No.1      | No.1      | No.4             |
|  | 採取深度 | 3.00～4.00 | 8.00～9.00 | <b>6.00～7.00</b> |
|  | N値   | 3         | 31        | 10               |
| 初期せん断剛性率 $G_0$<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |      | 17.534    | 47.451    | 58.629           |
| 基準ひずみ $\gamma_r$                       |      | 9.69E-04  | 6.63E-04  | 6.40E-04         |
| 最大減衰率 $h_{max}$                        |      | 0.210     | 0.148     | 0.164            |

## 4.8 室内岩石試験

## 4.8 室内岩石試験

### ①岩石の密度および吸水率試験

基盤岩である結晶片岩の性質・風化度を把握する目的で岩石の密度および吸水率試験を行った。試験に用いた試料は無亀裂サンプルとして、No.4 孔 GL-30.80m～31.00m 間、GL-40.00m～40.20m 間のコアを用いた。試験結果は、表 4.8.1 に示す。

表 4.8.1 結晶片岩 岩石の密度および吸水率

| 孔番号  | 深度          | 密度                   | 吸水率  |
|------|-------------|----------------------|------|
|      | (GL-m)      | (g/cm <sup>3</sup> ) | (%)  |
| No.4 | 30.80～31.00 | 2.281                | 6.77 |
|      | 40.00～40.20 | 2.535                | 2.99 |