



写真4.1.5 No.B-1地点のDg層及びDgsのコア写真抜粋(GL-10～16m)



写真4.1.6 No.B-2地点のDg層のコア写真抜粋(GL-11～14m)

#### 参考：玉石について

##### ①玉石について

玉石は土質材料の工学的分類体系などで規定された分類名ではない。特に規定はないため、直径10cm程度から60cm程度まで、大きさが様々な丸い石（自然石）が玉石と呼ばれている。

##### ②玉石の長径の推定方法

一般的なボーリング調査は、孔径66mm（ビット内径50mm）で掘削する。そのため、径50mmを超える大きさの礫は、礫の一部がコアとして採取される。採取される礫の形状は、礫の中央部をくり抜いたもの、礫の端部を切断したもの、礫をバラバラに破碎したものなどがあり、それらの礫からは直接礫径が求められない。図4.1.2の左図は、礫の中央部をくり抜いたものに相当し、採取されたコアの長さが礫の短径として評価される。

一般に、ボーリングコアによる玉石の最大礫径（長径）の推定は、図4.1.2に示す礫の堆積状況などから、コア長の3倍程度とされている。

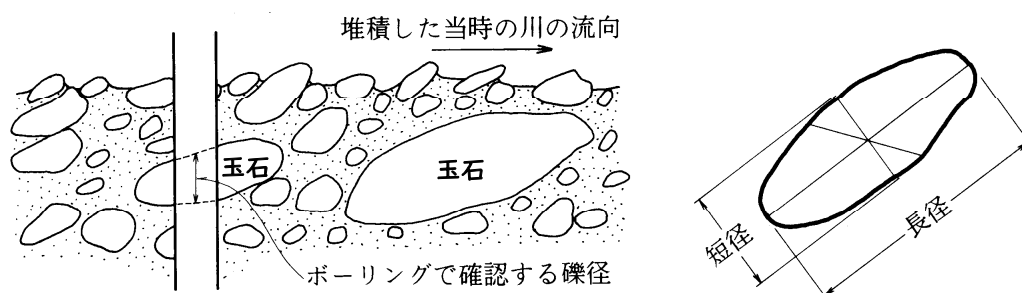


図4.1.2 ボーリングと礫径

（出典：全国地質調査業協会連合会，ボーリング野帳記入マニュアル，p.99，平成3年）



| 地質年代 | 地層名     | 層相  | N値    |     |
|------|---------|-----|-------|-----|
|      |         |     | 範囲    | 代表値 |
| 第四紀  | 現世      | 盛土  | -     | -   |
|      | 完新世 沖積層 | B   | -     | -   |
|      |         | Ac  | -     | -   |
|      |         | As1 | -     | -   |
|      |         | Ag1 | 21    | 21  |
| 更新世  | 洪積層     | As2 | 13    | 13  |
|      |         | Ag2 | 31~60 | 35  |
|      | 洪積層     | Dg  | 54~60 | 57  |
|      |         | Dgs | 31    | 31  |

地質構成表  
(N値は補正値を含む。上限値は60)

図4.1.3 地質推定断面図 (縮尺H=1:400, V=1:100)

## 4.2節 地層のN値評価

### (1) 地層のN値評価

N値は地層の特性を示す物性値であるが、地層が均一でない場合や異なる地層をSPTサンプラーが通過する場合、N値はその影響を受けて地層の状態を反映しないことがある。

本節は測定されたN値の妥当性を評価し、地層の代表N値を設定した。

図4.2.1にN値ヒストグラム、表4.2.1～4.2.7にN値の検討結果を示す。N値の評価方法は下記に示す。

#### ・評価1（補正を必要としないN値）

下記の評価2～4に該当しないN値。

#### ・評価2（異なる地層に跨がるN値）

異なる地層に跨がるN値は、単一地層の地盤性状を反映しない。この場合のN値は、単一地層における10cm貫入区間の打撃回数（以降、区間打撃回数と呼ぶ）から(4.2.1式)によって補正した。

補正N値の上限値は60、小数点第2位は四捨五入した。

$$\text{補正N値} = (\text{区間打撃回数の平均値}) \times 3 \quad (4.2.1\text{式})$$

#### ・評価3（区間打撃回数に特異な値があるN値）

N値は地盤の不均質性に起因して、区間打撃回数にばらつきが生じる。区間打撃回数に特異値（過大値や過小値）がある場合は、特異値を除いた区間打撃数から(4.2.1式)によって補正した。

補正N値の上限値は60、小数点第2位は四捨五入した。

#### ・評価4（評価1～3に該当しないN値）

試験値はN値補正が必要になるが、(4.2.1式)の適用ができない値は、採用値から除外した。

- ・最初の10cm貫入区間の打撃回数が、明らかに礫打ちによる過大値、または礫打ちの影響を含むと考えられる値であり、それ以降の区間打撃回数も同様となる値。<sup>※1</sup>

### (2) 地層の代表N値

- ・地層の代表N値は、N値検討結果の採用値の平均値とし、小数点以下を切り捨てた。

- ・採用N値に特異値がある場合は、特異値を除いた平均値とした。

特異値は同一地層の採用N値の分布傾向から見て、ある値を含めることによって地層の平均N値が過大、または過小になる値とした。

- ・平均値の変動係数が0.2を超える場合の代表N値は、N値のばらつきを考慮し、平均値から標準偏差の1/2を低減した値とした<sup>※2</sup>。小数点以下は四捨五入した。

---

※1 No.B-1地点では、深度7m、深度12m及び深度14m以降のN値が、評価4に該当する。

地点ごとの詳細は、表4.2.1～4.2.2の脚注に示す。

※2 データのばらつきを統計処理し、標準偏差を用いて平均値を補正して統計値とする方法。

変動係数CVは、データのばらつきを相対的に評価するために使用される統計指標。

- ・変動係数CV＝標準偏差÷平均値

一般に CV≤0.2：ばらつきが小さい 0.2<CV≤0.3：ばらつきが中程度

0.3<CV≤0.5：ばらつきが大きい CV>0.5：ばらつきが非常に大きい

参考：（公社）地盤工学会，土質データのばらつきと設計，設計法および地盤の不確実性と設計地盤諸定数の評価，松尾稔，上野誠，p2，1988.

参考：（株）総合研究所，基礎工2009 4月号，道路橋基礎設計に用いる地盤物性値の評価，p11.

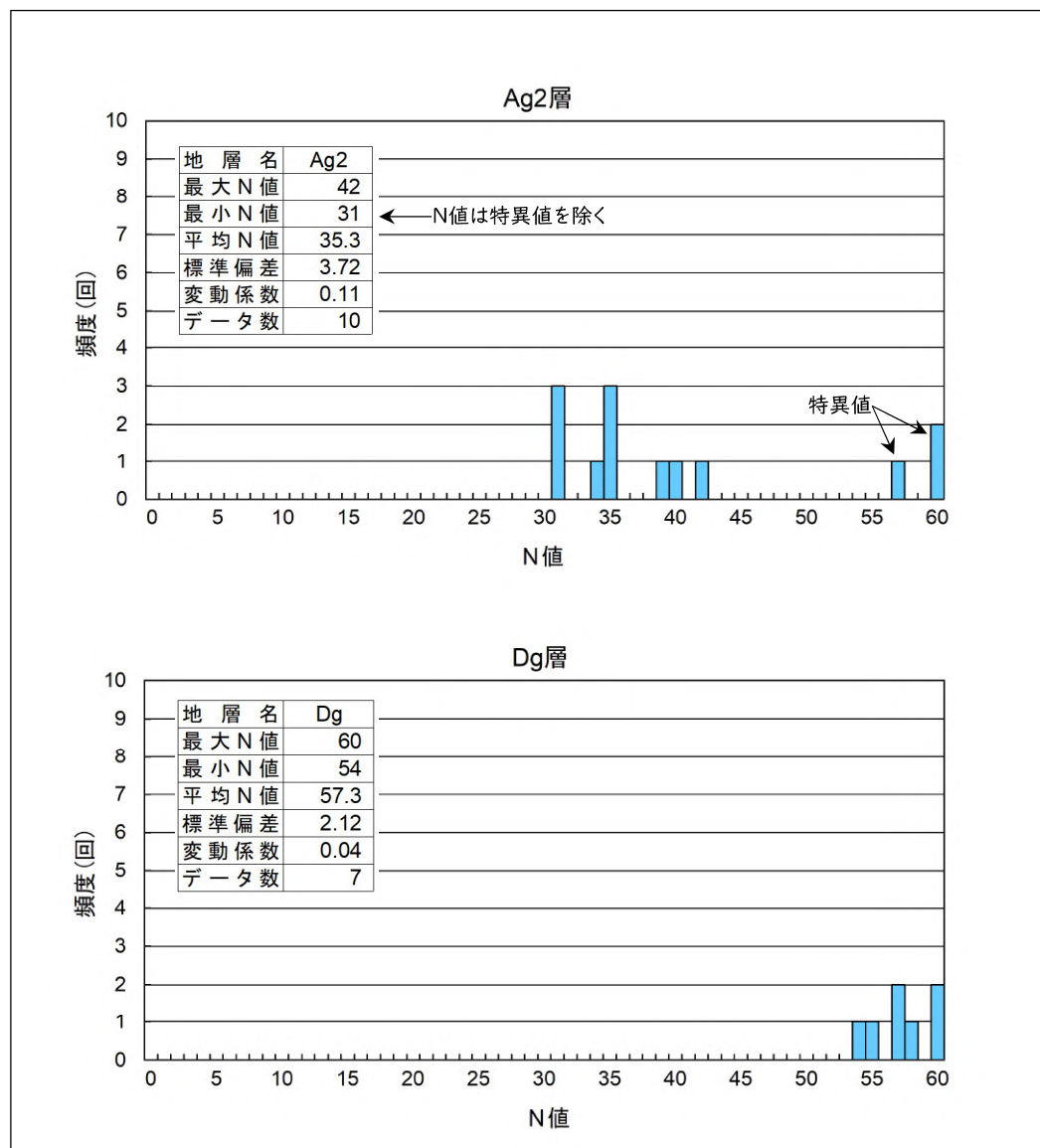


図4.2.1 Ag2層及びDg層のN値ヒストグラム※1

※1 N値ヒストグラムは、表4.2.4 (Ag2層) 及び表4.2.6 (Dg層) のN値検討結果の「採用値」をグラフ化した。  
 Ag2層の図中右端の特異値は、表4.2.4の採用値の黄色セルの値を示す。

表4.2.1 N値検討結果 No.B-1地点※1

| 試験深度 (m)      | 地層  | 区間打撃数    |    |    | 実測N値 | N値<br>評価 | N値検討結果 |    |    |     |      |    |   |
|---------------|-----|----------|----|----|------|----------|--------|----|----|-----|------|----|---|
|               |     | 貫入量 (cm) |    |    |      |          | 区間打撃数  |    |    | 補正值 | 採用値  |    |   |
| 1.15 ～ 1.45   | Ag1 | 3        | 5  | 7  | 15   | 15       | 評価2    |    |    | 7   | 21.0 | 21 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 2.15 ～ 2.45   | As2 | 4        | 4  | 5  | 13   | 13       | 評価1    |    |    |     | -    | 13 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 3.15 ～ 3.43   | Ag2 | 28       | 21 | 11 | 60   | 60       | 評価3    |    | 21 |     | 60.0 | 60 |   |
|               |     | 10       | 10 | 8  | 28   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 4.15 ～ 4.45   |     | 18       | 11 | 12 | 41   | 41       |        |    | 11 | 12  | 34.5 | 34 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 5.15 ～ 5.45   |     | 11       | 13 | 11 | 35   | 35       | 評価1    |    |    |     | -    | 35 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 6.15 ～ 6.45   |     | 17       | 13 | 13 | 43   | 43       | 評価3    |    | 13 | 13  | 39.0 | 39 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 7.00 ～ 7.04   |     | 60       |    |    | 60   | 60       | 評価4    |    |    |     | -    | -  |   |
|               |     | 4        |    |    | 4    |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 8.15 ～ 8.45   |     | 12       | 16 | 14 | 42   | 42       | 評価1    |    |    |     | -    | 42 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 9.15 ～ 9.43   | Dg  | 15       | 24 | 21 | 60   | 60       | 評価3    | 15 | 24 |     | 58.5 | 58 |   |
|               |     | 10       | 10 | 8  | 28   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 10.15 ～ 10.40 |     | 19       | 22 | 19 | 60   | 60       |        | 19 | 22 |     | 60.0 | 60 |   |
|               |     | 10       | 10 | 5  | 25   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 11.15 ～ 11.45 | Dgs | 9        | 10 | 12 | 31   | 31       | 評価1    |    |    |     | -    | 31 |   |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 12.15 ～ 12.26 | Dg  | 52       | 8  |    | 60   | 60       | 評価4    |    |    |     | -    | -  |   |
|               |     | 10       | 1  |    | 11   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 13.15 ～ 13.35 |     | 18       | 42 |    | 60   | 60       | 評価3    | 18 |    |     | 54.0 | 54 |   |
|               |     | 10       | 10 |    | 20   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 14.15 ～ 14.29 |     | 33       | 27 |    | 60   | 60       | 評価4    |    |    |     | -    | -  |   |
|               |     | 10       | 4  |    | 14   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 15.15 ～ 15.29 |     | 31       | 29 |    | 60   | 60       |        |    |    |     |      | -  | - |
|               |     | 10       | 4  |    | 14   |          |        |    |    |     |      |    |   |
| 16.05 ～ 16.18 |     | 32       | 28 |    | 60   | 60       |        |    |    |     |      | -  | - |
|               |     | 10       | 3  |    | 13   |          |        |    |    |     |      |    |   |

## ※1 深度7mの標準貫入試験

最初の10cm貫入区間での打撃回数は、貫入量4cmの時点で上限値の60回に達している。この試験値は、明らかに礫打ちによる過大値である。N値補正が必要になるが、(4.2.1式)の適用ができないため、試験値を採用値から除外した。

## 深度12mの標準貫入試験

試験値は深度7mと同じく、明らかに礫打ちによる過大値である。N値補正が必要になるが、区間打撃回数はすべて礫打ちを含んでおり、(4.2.1式)の適用ができないため、試験値を採用値から除外した。

## 深度14mの以深の標準貫入試験

これらの試験値は、貫入区間の打撃回数と貫入量の関係から、2回目の10cm貫入区間の打撃回数は、明らかに礫打ちによる過大値である。Dg層の区間打撃回数は、当地点の深度9m、10m、13m及びNo.B-2地点のDg層の試験値を基にすると15~24回になる。この区間打撃回数と比較すると、深度14m以深の初回の10cm貫入区間の打撃回数は、明らかに過大値であり、礫打ちの影響を受けていると考えられる。N値補正が必要になるが、区間打撃回数はすべて礫打ちを含んでおり、(4.2.1式)の適用ができないため、試験値を採用値から除外した。

表4.2.2 N値検討結果 No.B-2地点※1

| 試験深度 (m)      | 地層  | 区間打撃数    |    |    | 実測N値 |     | N値<br>評価 | N値検討結果 |      |      |      |     |
|---------------|-----|----------|----|----|------|-----|----------|--------|------|------|------|-----|
|               |     | 貫入量 (cm) |    |    |      |     |          | 区間打撃数  |      |      | 補正值  | 採用値 |
| 1.15 ~ 1.45   | Ag2 | 6        | 10 | 11 | 27   | 27  | 評価2      |        | 10   | 11   | 31.5 | 31  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 2.15 ~ 2.35   |     | 30       | 30 |    | 60   | 60  | 評価4      |        |      |      | -    | -   |
|               |     | 10       | 10 |    | 20   |     |          |        |      |      |      |     |
| 3.15 ~ 3.45   |     | 10       | 12 | 13 | 35   | 35  | 評価1      |        |      |      | -    | 35  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 4.15 ~ 4.45   |     | 11       | 11 | 13 | 35   | 35  |          |        |      |      | -    | 35  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 5.15 ~ 5.23   |     | 60       |    |    | 60   | 60  | 評価4      |        |      |      | -    | -   |
|               |     | 8        |    |    | 8    |     |          |        |      |      |      |     |
| 6.15 ~ 6.45   |     | 10       | 10 | 11 | 31   | 31  | 評価1      |        |      |      | -    | 31  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 7.15 ~ 7.45   |     | 10       | 11 | 10 | 31   | 31  |          |        |      |      | -    | 31  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 8.15 ~ 8.30   |     | 24       | 36 |    | 60   | 60  | 評価3      | 24     |      |      | 60.0 | 60  |
|               |     | 10       | 5  |    | 15   |     |          |        |      |      |      |     |
| 9.05 ~ 9.33   |     | 25       | 19 | 16 | 60   | 60  |          |        | 19   |      | 57.0 | 57  |
|               |     | 10       | 10 | 8  | 28   |     |          |        |      |      |      |     |
| 10.15 ~ 10.45 |     | 25       | 11 | 16 | 52   | 52  |          |        | 11   | 16   | 40.5 | 40  |
|               |     | 10       | 10 | 10 | 30   |     |          |        |      |      |      |     |
| 11.15 ~ 11.33 | 19  | 41       |    | 60 | 60   | 評価3 | 19       |        |      | 57.0 | 57   |     |
|               | 10  | 8        |    | 18 |      |     |          |        |      |      |      |     |
| 12.15 ~ 12.36 | 19  | 33       | 8  | 60 | 60   |     | 19       |        |      | 57.0 | 57   |     |
|               | 10  | 10       | 1  | 21 |      |     |          |        |      |      |      |     |
| 13.15 ~ 13.39 | 18  | 19       | 23 | 60 | 60   |     | 18       | 19     |      | 55.5 | 55   |     |
|               | 10  | 10       | 4  | 24 |      |     |          |        |      |      |      |     |
| 14.15 ~ 14.33 | 21  | 39       |    | 60 | 60   | 21  |          |        | 60.0 | 60   |      |     |
|               | 10  | 8        |    | 18 |      |     |          |        |      |      |      |     |

※1 深度5mの標準貫入試験は、最初の10cm貫入区間において、貫入量が8cmの時点で打撃回数が上限値の60回に達している。この試験値は、明らかに礫打ちによる過大値である。N値補正が必要になるが、(4.2.1式)の適用ができないため、試験値を採用値から除外した。

表4.2.3 N値検討結果 Ag1層

| Ag1層 |             |          |    |    |      |    |          |        |  |   |        |     |     |     |   |
|------|-------------|----------|----|----|------|----|----------|--------|--|---|--------|-----|-----|-----|---|
| 調査地点 | 試験深度 (m)    | 区間打撃数    |    |    | 実測N値 |    | N値<br>評価 | N値検討結果 |  |   |        |     |     |     |   |
|      |             | 貫入量 (cm) |    |    |      |    |          | 区間打撃数  |  |   | 補正值    | 採用値 | 平均値 | 代表値 |   |
| B-1  | 1.15 ~ 1.45 | 3        | 5  | 7  | 15   | 15 | 評価2      |        |  | 7 | 21.0   | 21  | -   | 21  |   |
|      |             | 10       | 10 | 10 | 30   |    |          |        |  |   |        |     |     |     |   |
|      |             |          |    |    |      |    | 標準偏差σ    |        |  | - | 変動係数CV |     |     |     | - |

表4.2.4 N値検討結果 Ag2層

| Ag2層          |             |         |    |    |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|---------------|-------------|---------|----|----|------|-----|-------|--------|------|------|--------|-----|------|----|
| 調査地点          | 試験深度(m)     | 区間打撃数   |    |    | 実測N値 |     | N値評価  | N値検討結果 |      |      |        |     |      |    |
|               |             | 貫入量(cm) |    |    |      |     |       | 区間打撃数  |      | 補正值  | 採用値    | 平均値 | 代表値  |    |
| B-1           | 3.15 ~ 3.43 | 28      | 21 | 11 | 60   | 60  | 評価3   |        | 21   |      | 60.0   | 60  | 35.3 | 35 |
|               |             | 10      | 10 | 8  | 28   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 4.15 ~ 4.45 | 18      | 11 | 12 | 41   | 41  | 評価3   |        | 11   | 12   | 34.5   | 34  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 5.15 ~ 5.45 | 11      | 13 | 11 | 35   | 35  | 評価1   |        |      |      | -      | 35  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 6.15 ~ 6.45 | 17      | 13 | 13 | 43   | 43  | 評価3   |        | 13   | 13   | 39.0   | 39  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 7.00 ~ 7.04   | 60          |         |    | 60 | 60   | 評価4 |       |        |      | -    | -      |     |      |    |
|               | 4           |         |    | 4  |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 8.15 ~ 8.45   | 12          | 16      | 14 | 42 | 42   | 評価1 |       |        |      | -    | 42     |     |      |    |
|               | 10          | 10      | 10 | 30 |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| B-2           | 1.15 ~ 1.45 | 6       | 10 | 11 | 27   | 27  | 評価2   |        | 10   | 11   | 31.5   | 31  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 2.15 ~ 2.35 | 30      | 30 |    | 60   | 60  | 評価4   |        |      |      | -      | -   |      |    |
|               |             | 10      | 10 |    | 20   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 3.15 ~ 3.45 | 10      | 12 | 13 | 35   | 35  | 評価1   |        |      |      | -      | 35  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 4.15 ~ 4.45 | 11      | 11 | 13 | 35   | 35  | 評価1   |        |      |      | -      | 35  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 5.15 ~ 5.23 | 60      |    |    | 60   | 60  | 評価4   |        |      |      | -      | -   |      |    |
|               |             | 8       |    |    | 8    |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               | 6.15 ~ 6.45 | 10      | 10 | 11 | 31   | 31  | 評価1   |        |      |      | -      | 31  |      |    |
|               |             | 10      | 10 | 10 | 30   |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 7.15 ~ 7.45   | 10          | 11      | 10 | 31 | 31   | 評価1 |       |        |      | -    | 31     |     |      |    |
|               | 10          | 10      | 10 | 30 |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 8.15 ~ 8.30   | 24          | 36      |    | 60 | 60   |     | 24    |        |      | 60.0 | 60     |     |      |    |
|               | 10          | 5       |    | 15 |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 9.05 ~ 9.33   | 25          | 19      | 16 | 60 | 60   | 評価3 |       | 19     |      | 57.0 | 57     |     |      |    |
|               | 10          | 10      | 8  | 28 |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
| 10.15 ~ 10.45 | 25          | 11      | 16 | 52 | 52   |     |       | 11     | 16   | 40.5 | 40     |     |      |    |
|               | 10          | 10      | 10 | 30 |      |     |       |        |      |      |        |     |      |    |
|               |             |         |    |    |      |     | 標準偏差σ |        | 3.72 |      | 変動係数cv |     | 0.11 |    |

はN値検討結果(採用値)での特異的な値を示し、平均値はこの特異値を除いた値。

表4.2.5 N値検討結果 As2層

| As2層 |             |          |    |    |      |    |       |        |     |     |        |     |   |    |
|------|-------------|----------|----|----|------|----|-------|--------|-----|-----|--------|-----|---|----|
| 調査地点 | 試験深度 (m)    | 区間打撃数    |    |    | 実測N値 |    | N値評価  | N値検討結果 |     |     |        |     |   |    |
|      |             | 貫入量 (cm) |    |    |      |    |       | 区間打撃数  | 補正值 | 採用値 | 平均値    | 代表値 |   |    |
| B-1  | 2.15 ~ 2.45 | 4        | 4  | 5  | 13   | 13 | 評価1   |        |     |     | -      | 13  | - | 13 |
|      |             | 10       | 10 | 10 | 30   |    |       |        |     |     |        |     |   |    |
|      |             |          |    |    |      |    | 標準偏差σ |        | -   |     | 変動係数CV |     |   | -  |

表4.2.6 N値検討結果 Dg層

| Dg層           |               |         |    |    |      |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|---------------|---------------|---------|----|----|------|----|-------|--------|------|--------|------|------|------|----|
| 調査地点          | 試験深度(m)       | 区間打撃数   |    |    | 実測N値 |    | N値評価  | N値検討結果 |      |        |      |      |      |    |
|               |               | 貫入量(cm) |    |    |      |    |       | 区間打撃数  |      | 補正值    | 採用値  | 平均値  | 代表値  |    |
| B-1           | 9.15 ~ 9.43   | 15      | 24 | 21 | 60   | 60 | 評価3   | 15     | 24   |        | 58.5 | 58   | 57.3 | 57 |
|               |               | 10      | 10 | 8  | 28   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 10.15 ~ 10.40 | 19      | 22 | 19 | 60   | 60 | 評価3   | 19     | 22   |        | 60.0 | 60   |      |    |
|               |               | 10      | 10 | 5  | 25   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 12.15 ~ 12.26 | 52      | 8  |    | 60   | 60 | 評価4   |        |      |        | -    | -    |      |    |
|               |               | 10      | 1  |    | 11   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 13.15 ~ 13.35 | 18      | 42 |    | 60   | 60 | 評価3   | 18     |      |        | 54.0 | 54   |      |    |
|               |               | 10      | 10 |    | 20   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 14.15 ~ 14.29 | 33      | 27 |    | 60   | 60 | 評価4   |        |      |        | -    | -    |      |    |
|               |               | 10      | 4  |    | 14   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
| 15.15 ~ 15.29 | 31            | 29      |    | 60 | 60   |    |       |        |      | -      | -    |      |      |    |
|               | 10            | 4       |    | 14 |      |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
| 16.05 ~ 16.18 | 32            | 28      |    | 60 | 60   |    |       |        | -    | -      |      |      |      |    |
|               | 10            | 3       |    | 13 |      |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
| B-2           | 11.15 ~ 11.33 | 19      | 41 |    | 60   | 60 | 評価3   | 19     |      |        | 57.0 | 57   |      |    |
|               |               | 10      | 8  |    | 18   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 12.15 ~ 12.36 | 19      | 33 | 8  | 60   | 60 |       | 19     |      |        | 57.0 | 57   |      |    |
|               |               | 10      | 10 | 1  | 21   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 13.15 ~ 13.39 | 18      | 19 | 23 | 60   | 60 |       | 18     | 19   |        | 55.5 | 55   |      |    |
|               |               | 10      | 10 | 4  | 24   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               | 14.15 ~ 14.33 | 21      | 39 |    | 60   | 60 |       | 21     |      |        | 60.0 | 60   |      |    |
|               |               | 10      | 8  |    | 18   |    |       |        |      |        |      |      |      |    |
|               |               |         |    |    |      |    | 標準偏差σ |        | 2.12 | 変動係数CV |      | 0.04 |      |    |

表4.2.7 N値検討結果 Dgs層

| Dgs層 |               |          |    |    |      |    |       |        |  |   |        |     |     |     |   |
|------|---------------|----------|----|----|------|----|-------|--------|--|---|--------|-----|-----|-----|---|
| 調査地点 | 試験深度 (m)      | 区間打撃数    |    |    | 実測N値 |    | N値評価  | N値検討結果 |  |   |        |     |     |     |   |
|      |               | 貫入量 (cm) |    |    |      |    |       | 区間打撃数  |  |   | 補正值    | 採用値 | 平均値 | 代表値 |   |
| B-1  | 11.15 ~ 11.45 | 9        | 10 | 12 | 31   | 31 | 評価1   |        |  |   | -      | 31  | -   | 31  |   |
|      |               | 10       | 10 | 10 | 30   |    |       |        |  |   |        |     |     |     |   |
|      |               |          |    |    |      |    | 標準偏差σ |        |  | - | 変動係数CV |     |     |     | - |

## 4.3節 地盤定数の提案

### (1) 地盤定数の設定方法

地盤定数は、設計N値、単位体積重量( $\gamma$ )、内部摩擦角( $\phi$ )、粘着力( $c$ )及び変形係数( $E_0$ )を提案した。以下、地盤定数の設定方法を示す。<sup>※1</sup>

#### ①設計N値

設計N値は3.3節で検討した**代表N値**を用いた。

提案値 Ag1層→**21**, As2層→**13**, Ag2層→**35**, Dg層→**57**, Dgs層→**31**

#### ②単位体積重量

土の単位体積重量は、表4.3.1の定性的区分の参考値に基づき、2.2節の表2.2.1の定量的区分を加味した表4.3.2から推定した。設計N値のない地層は、土質性状を基に表4.3.1から推定した。

提案値 盛土→**20kN/m<sup>3</sup>**, Ac層→**16kN/m<sup>3</sup>**, As1層→**17kN/m<sup>3</sup>**, As2層→**18kN/m<sup>3</sup>**

Ag1層→**19kN/m<sup>3</sup>**, Ag2層→**20kN/m<sup>3</sup>**, Dg層→**20kN/m<sup>3</sup>**, Dgs層→**21kN/m<sup>3</sup>**

表4.3.1 設計時に用いる土質定数の仮定値<sup>※2</sup>

| 種 類      |               | 状 態                  |          | 単位体積重量<br>$\rho_t$ (t/m <sup>3</sup> ) | せん断抵抗角<br>$\phi$ (度) | 粘着力<br>$c$ (kN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|---------------|----------------------|----------|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 盛土       | 礫および<br>礫混じり砂 | 締固めたもの               |          | 20                                     | 40                   | 0                               |
|          | 砂             | 締め固めたもの              | 粒径幅の広いもの | 20                                     | 35                   | 0                               |
|          |               |                      | 分級されたもの  | 19                                     | 30                   |                                 |
|          | 砂質土           | 締固めたもの               |          | 19                                     | 25                   | 30 以下                           |
|          | 粘性土           | 締固めたもの               |          | 18                                     | 15                   | 50 以下                           |
| 自然<br>地盤 | 礫             | 密実なまたは粒径幅の広いもの       |          | 20                                     | 40                   | 0                               |
|          |               | 密実でないまたは分級されたもの      |          | 18                                     | 35                   |                                 |
|          | 礫混じり砂         | 密実なもの                |          | 21                                     | 40                   | 0                               |
|          |               | 密実でないもの              |          | 19                                     | 35                   |                                 |
|          | 砂             | 密実なまたは粒径幅の広いもの       |          | 20                                     | 35                   | 0                               |
|          |               | 密実でないまたは分級されたもの      |          | 18                                     | 30                   |                                 |
|          | 砂質土           | 密実なもの                |          | 19                                     | 30                   | 30以下                            |
|          |               | 密実でないもの              |          | 17                                     | 25                   | 0                               |
|          | 粘性土           | 固いもの N値の目安⇒N値8~15    |          | 18                                     | 25                   | 50以下                            |
|          |               | やや軟らかいもの N値の目安⇒N値4~8 |          | 17                                     | 20                   | 30以下                            |
|          |               | 軟らかいもの N値の目安⇒N値2~4   |          | 16                                     | 15                   | 15以下                            |
|          | 粘土および<br>シルト  | 固いもの N値の目安⇒N値8~15    |          | 17                                     | 20                   | 50以下                            |
|          |               | やや軟らかいもの N値の目安⇒N値4~8 |          | 16                                     | 15                   | 30以下                            |
|          |               | 軟らかいもの N値の目安⇒N値2~4   |          | 14                                     | 10                   | 15以下                            |

(出典：日本道路協会，道路土工 盛土工指針，p101，平成22年)

※1 単位体積重量は湿潤状態の値を示し、粘着力及びせん断抵抗角は全応力表示の値を示す。

※2 地下水以下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から飽和土の場合は10kN/m<sup>3</sup>、不飽和土の場合は9kN/m<sup>3</sup>を差し引いた値とする。

表4.3.2 土の単位体積重量の提案基準(単位:kN/m<sup>3</sup>)

| 土質       | 土の状態 | N値      | 単位体積重量 | 土質                                     | 土の状態 | N値    | 単位体積重量 |
|----------|------|---------|--------|----------------------------------------|------|-------|--------|
| 礫質土<br>砂 | 密な   | 30以上    | 20     | 粘性土                                    | 硬い   | 8以上   | 18     |
|          | 中位   | 10～30未満 | 19     |                                        | 中位   | 4～8未満 | 17     |
|          | 緩い   | 10未満    | 18     |                                        | 軟らかい | 4未満   | 16     |
| 砂質土      | 密な   | 30以上    | 19     | 粘性土の単位体積重量は、表中の値に粗粒分や腐植物の含有状態を加味して推定する |      |       |        |
|          | 中位   | 10～30   | 18     |                                        |      |       |        |
|          | 緩い   | 10未満    | 17     |                                        |      |       |        |

### ③内部摩擦角

#### 砂質土層、礫質土層の内部摩擦角

砂質土層の内部摩擦角は(4.3.2式)から求めた値とし、小数点以下を切り捨てた。

礫質土層の内部摩擦角は(4.3.1式)と(4.3.2式)<sup>※1</sup>から求めた値のうち、小さい方の値とし、小数点以下を切り捨てた。

計算に用いるN値は、ばらつきや礫打ちの影響を考慮し、4.2節の表4.2.1～4.2.2のN値検討結果の採用値とした。同表に採用N値がない場合、または採用N値が前述の①の設計N値よりも過大値となる場合は、設計N値を用いた。

盛土とAs1層は設計N値がないため、盛土の内部摩擦角は表4.3.1から40°、As1層は25°とした。

表4.3.3～4.3.4に内部摩擦角の計算結果、表4.1.5に内部摩擦角の採用値を示す。

提案値 盛土→40°, As1層→25°, As2層→39°, Ag1層→35°, Ag2層→40°

Dg層→40°, Dgs層→40°

$$\phi = \sqrt{20N} + 15 \quad (4.3.1式)$$

$$\phi = \sqrt{20N_1} + 20 \quad (3.5 \leq N_1 \leq 20)、\phi = 40 \quad (N_1 > 20) \quad (4.3.2式)$$

記号  $\phi$  : 内部摩擦角(°)

N : N値

$N_1$  : N値を有効上載圧で補正した換算N値。 $N_1 = N / \sqrt{\sigma'_z / 100}$

$\sigma'_z$  : 標準貫入試験を実施した地点の有効上載圧(kN/m<sup>2</sup>)

(出典：日本建築学会，建築基礎構造設計指針，p.30，令和元年)

#### 粘性土の内部摩擦角

粘性土の全応力せん断強度は、粘着力が支配的となり、その結果、内部摩擦角はかなり小さい。また、粘性土のN値と内部摩擦角の間には、特定の関係式は存在しない。

そのため、粘性土層は粘着力のみを有する土層とし、内部摩擦角は安全側に評価した0°とした。

提案値 Ac層→0°

※1 日本建築学会の「建築基礎構造設計指針(令和元年)」は、細粒分含有率20%以下の砂質土について、凍結サンプリング試料などの試験結果に基づいた、畑中らの実験式の(4.3.2式)を提案している。(4.3.2式)は砂質土を対象に導いた式であり「建築基礎構造設計指針」は礫質土への適用について触れていない。礫質土の内部摩擦角は(4.3.2式)の礫質土への適用が不明のため、建築基礎構造設計指針で従来から用いられている(4.3.1式)も併用した。

表4.3.3 (4.3.2式)から求めた内部摩擦角 No.B-1地点

| 深 度<br>(GL-m) | 地層  | 土質  | 層厚<br>(m) | 単位体積重量<br>(kN/m3) |       | 有効上載圧<br>(kN/m2) |       | N値            | N1    | 内部摩擦角<br>φ (°) |      |
|---------------|-----|-----|-----------|-------------------|-------|------------------|-------|---------------|-------|----------------|------|
|               |     |     |           | γ+1               | γ'+t2 | 区 間              | 累 計   |               |       | 計算値            | 平均値  |
| 0.85          | B   | 礫質土 | 0.85      | 20.0              | 20.0  | 17.0             | 17.0  | -             | -     | -              | -    |
| 1.30          | Ac  | 粘性土 | 0.45      | 16.0              | 16.0  | 7.2              | 24.2  | -             | -     | -              | -    |
| 2.00          | Ag1 | 礫質土 | 0.70      | 19.0              | 19.0  | 13.3             | 37.5  | 21            | 34.29 | 40.0           | -    |
| 2.65          | As2 | 砂質土 | 0.65      | 18.0              | 18.0  | 11.7             | 49.2  | 13            | 18.53 | 39.2           | -    |
| 3.00          | Ag2 | 礫質土 | 0.35      | 20.0              | 20.0  | 7.0              | 56.2  | 35            | 46.69 | 40.0           | 40.0 |
| 4.00          |     |     | 1.00      |                   |       | 20.0             | 76.2  | 34            | 38.95 | 40.0           |      |
| 5.00          |     |     | 1.00      |                   | 11.0  | 11.0             | 87.2  | 35            | 37.48 | 40.0           |      |
| 6.00          |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 98.2  | 39            | 39.36 | 40.0           |      |
| 7.00          |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 109.2 | 35            | 33.49 | 40.0           |      |
| 8.00          |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 120.2 | 42            | 38.31 | 40.0           |      |
| 9.00          |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 131.2 | 35            | 30.56 | 40.0           |      |
| 10.00         | Dg  | 礫質土 | 1.00      | 20.0              | 11.0  | 11.0             | 142.2 | 58            | 48.64 | 40.0           | 40.0 |
| 11.00         |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 153.2 | 60            | 48.48 | 40.0           |      |
| 11.75         | Dgs | 砂質土 | 0.75      | 21.0              | 12.0  | 9.0              | 162.2 | 31            | 24.34 | 40.0           | -    |
| 13.00         | Dg  | 礫質土 | 1.25      | 20.0              | 11.0  | 13.8             | 176.0 | 54            | 40.71 | 40.0           | 40.0 |
| 14.00         |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 187.0 | 57            | 41.69 | 40.0           |      |
| 15.00         |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 198.0 | 57            | 40.51 | 40.0           |      |
| 16.00         |     |     | 1.00      |                   |       | 11.0             | 209.0 | 57            | 39.43 | 40.0           |      |
| 層厚合計 (m)      |     |     | 16.00     | 有効上載圧 (σ'v) 合計    |       |                  | 209.0 | 地下水位 GL-4.00m |       |                |      |

表4.3.4 (4.3.2式)から求めた内部摩擦角 No.B-2地点

| 深 度<br>(GL-m) | 地層   | 土質   | 層厚<br>(m) | 単位体積重量<br>(kN/m3) |      | 有効上載圧<br>(kN/m2) |       | N値            | N1    | 内部摩擦角<br>φ (°) |      |
|---------------|------|------|-----------|-------------------|------|------------------|-------|---------------|-------|----------------|------|
|               |      |      |           | γ+1               | γ'+2 | 区 間              | 累 計   |               |       | 計算値            | 平均値  |
| 0.70          | B    | 礫質土  | 0.70      | 20.0              | 20.0 | 14.0             | 14.0  | -             | -     | -              | -    |
| 1.20          | As1  | 砂質土  | 0.50      | 17.0              | 17.0 | 8.5              | 22.5  | -             | -     | -              | -    |
| 2.00          | Ag2  | 礫質土  | 0.80      | 20.0              | 20.0 | 16.0             | 38.5  | 35            | 56.41 | 40.0           | 40.0 |
| 3.00          |      |      | 1.00      |                   |      | 20.0             | 58.5  | 35            | 45.76 | 40.0           |      |
| 4.40          |      |      | 1.40      |                   |      | 28.0             | 86.5  | 35            | 37.63 | 40.0           |      |
| 5.00          |      |      | 0.60      |                   | 11.0 | 6.6              | 93.1  | 35            | 36.27 | 40.0           |      |
| 6.00          |      |      | 1.00      |                   |      | 11.0             | 104.1 | 31            | 30.38 | 40.0           |      |
| 7.00          |      |      | 1.00      |                   |      | 11.0             | 115.1 | 31            | 28.90 | 40.0           |      |
| 8.00          |      |      | 1.00      |                   |      | 11.0             | 126.1 | 35            | 31.17 | 40.0           |      |
| 9.00          |      |      | 1.00      |                   |      | 11.0             | 137.1 | 35            | 29.89 | 40.0           |      |
| 10.80         |      |      | 1.80      |                   |      | 19.8             | 156.9 | 40            | 31.93 | 40.0           |      |
| 12.00         |      |      | Dg        |                   |      | 礫質土              | 1.20  | 20.0          | 11.0  | 13.2           |      |
| 13.00         | 1.00 | 11.0 |           | 181.1             | 55   |                  | 40.87 |               |       | 40.0           |      |
| 14.00         | 1.00 | 11.0 |           | 192.1             | 60   |                  | 43.29 |               |       | 40.0           |      |
| 層厚合計 (m)      |      |      | 14.00     | 有効上載圧 (σ'v) 合計    |      |                  | 192.1 | 地下水位 GL-4.40m |       |                |      |

表4.3.5 砂質土層、礫質土層の内部摩擦角

| 地層  | 土質  | 内部摩擦角    |          |        |      |     |
|-----|-----|----------|----------|--------|------|-----|
|     |     | (4.3.1式) | (4.3.2式) |        |      | 採用値 |
|     |     |          | No.B-1   | No.B-2 | 平均値  |     |
| Ag1 | 礫質土 | 35.5     | 40.0     | -      | -    | 35  |
| As2 | 砂質土 | -        | 39.2     | -      | -    | 39  |
| Ag2 | 礫質土 | 41.5     | 40.0     | 40.0   | 40.0 | 40  |
| Dg  |     | 48.8     | 40.0     | 40.0   | 40.0 | 40  |
| Dgs | 砂質土 | -        | 40.0     | -      | -    | 40  |

#### ④粘着力(砂質土層、礫質土層)

礫質土及び砂質土の全応力せん断強度は、内部摩擦角が支配的となり、その結果、粘着力はかなり小さい。また、礫質土及び砂質土のN値と粘着力の間には、特定の関係式は存在しない。

そのため、礫質土層及び砂質土層は内部摩擦角のみを有する土層とし、粘着力は安全側に評価した**0kN/m<sup>2</sup>**とした。

提案値 As1層, As2層, Ag1層, Ag2層, Dg層, Dgs層→**0kN/m<sup>2</sup>**

#### ⑤変形係数

変形係数は(4.3.3式)によって求めた。

提案値 Ag1層→**14,700kN/m<sup>2</sup>**, As2層→**9,100kN/m<sup>2</sup>**, Ag2層→**24,500kN/m<sup>2</sup>**  
Dg層→**39,900kN/m<sup>2</sup>**, Dgs層→**21,700kN/m<sup>2</sup>**

$$E_0 = 700N \quad (\text{kN/m}^2) \quad (4.3.3\text{式})$$

記号 E<sub>0</sub>: 変形係数(kN/m<sup>2</sup>)、 N: 対象土層の平均N値

(出典: 日本建築学会, 建築基礎構造設計指針, p.271, 令和元年)

## (2) 地盤定数の提案値

地盤定数の提案値を表4.3.6に示す。

表4.3.6 地盤定数の提案値

| 地 層 |     | 層 相 | 設計<br>N値 | 単位体積重量<br>$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 内部摩擦角<br>$\phi$ (°) | 粘着力<br>c (kN/m <sup>2</sup> ) | 変形係数<br>E <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----|-----|----------|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
| 盛土  | B   | 礫質土 | -        | 20                                      | 40                  | 0                             | -                                           |
| 沖積層 | Ac  | 粘性土 | -        | 16                                      | 0                   | -                             | -                                           |
|     | As1 | 砂質土 | -        | 17                                      | 25                  | 0                             | -                                           |
|     | Ag1 | 礫質土 | 21       | 19                                      | 35                  | 0                             | 14,700                                      |
|     | As2 | 砂質土 | 13       | 18                                      | 39                  | 0                             | 9,100                                       |
|     | Ag2 | 礫質土 | 35       | 20                                      | 40                  | 0                             | 24,500                                      |
| 洪積層 | Dg  | 礫質土 | 57       | 20                                      | 40                  | 0                             | 39,900                                      |
|     | Dgs | 砂質土 | 31       | 21                                      | 40                  | 0                             | 21,700                                      |

注1) 地盤定数のN値は実測値を基にした提案値。

これ以外はN値と物性値の関係式や既往の参考値からの推定値。

注2) 単位体積重量は湿潤重量を示す。飽和重量は湿潤重量に1を加えた値。

注3) 盛土の層相は礫質土を主体とした。

## 4.4節 地盤の液状化判定

### (1) 液状化判定土層

地盤の**液状化判定土層**は、3.4節の室内土質試験結果から地下水以下の**Ag2層**とした。(図4.4.1参照)

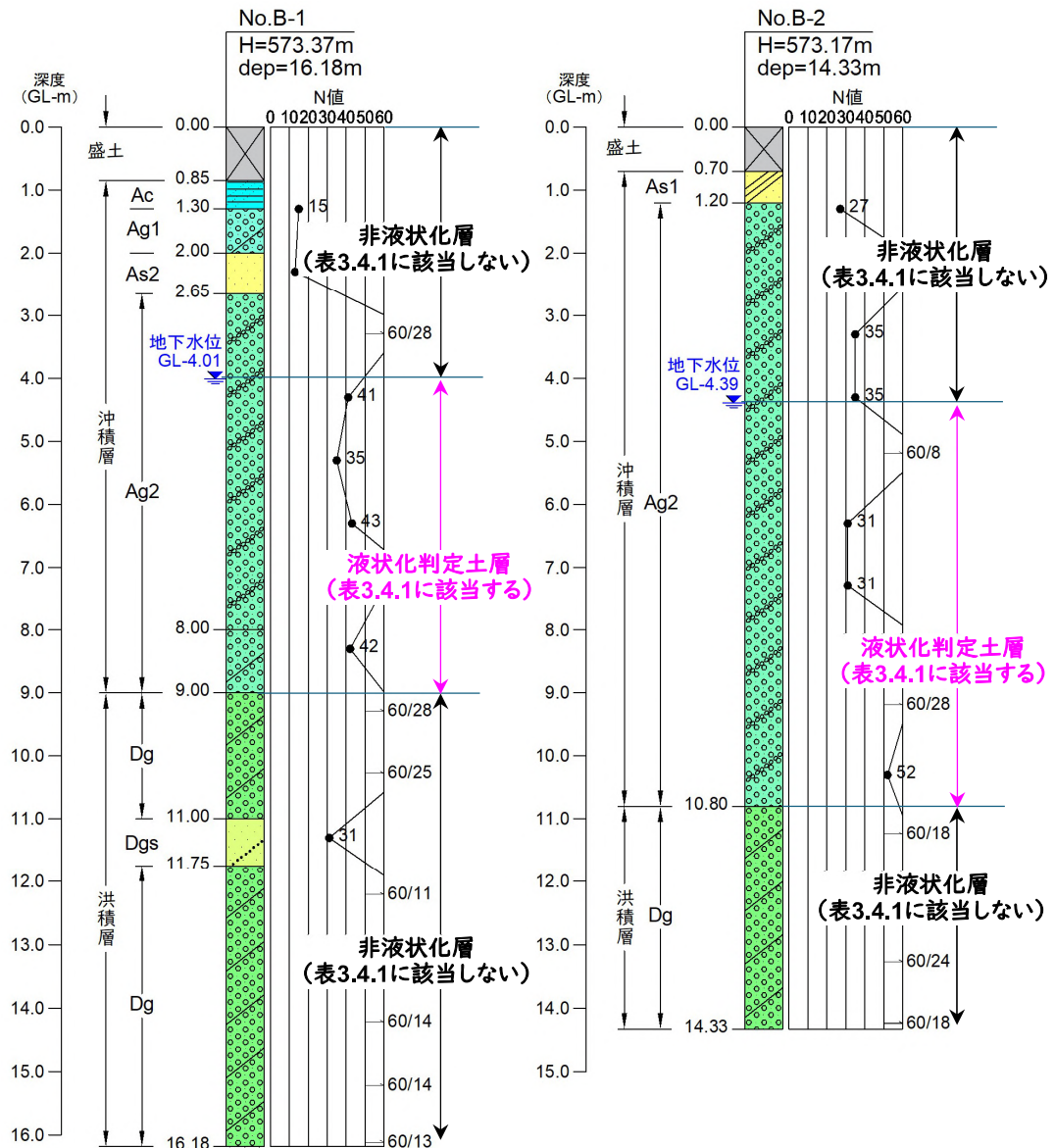


図4.4.1 調査地の液状化判定土層(横縮尺N.T.S)

### (2) 液状化判定方法(安全率FLによる判定)

地盤の液状化判定は、日本建築学会の「建築基礎構造設計指針(2019年)」に基づいた。

$$FL = (\tau_L / \sigma'_z) / (\tau_d / \sigma'_z) \quad (4.4.1式)$$

記号 FL: 液状化発生に対する安全率

$FL > 1$  液状化する可能性はない  $FL \leq 1$  液状化する可能性がある

$\tau_L / \sigma'_z$ : 補正N値( $N_a$ )に対する飽和土層の液状化抵抗比

図4.4.3のせん断ひずみ振幅5%から求める

$$N_a = N_1 + \Delta N_f \quad N_1 = C_N \times N \quad C_N = (100 / \sigma'_z)$$

記号  $N_1$ : 換算N値

$\Delta N_f$ : 図4.4.2の細粒分含有率( $F_c$ )に応じた補正N値の増分

CN：拘束圧に関する換算係数

$\sigma'_z$ ：検討深さにおける有効土被り圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\tau_d/\sigma'_z$ ：等価な繰返しせん断応力比

$$\tau_d/\sigma'_z = \gamma_n (\alpha_{\max}/g) (\sigma_z/\sigma'_z) \gamma_d$$

記号  $\gamma_n$ ：等価な繰返し回数に関する補正係数

$\gamma_n = 0.1(M-1)$  Mはマグニチュード

$\alpha_{\max}$ ：地表面における設計用水平加速度m/s<sup>2</sup> (gal)

g：重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)

$\sigma_z$ ：検討深さにおける全土被り圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\sigma'_z$ ：検討深さにおける有効土被り圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_d$ ：地盤が剛体でないことによる低減係数

$\gamma_d = 1 - 0.015z$  zは地表面からの検討深さ (m)

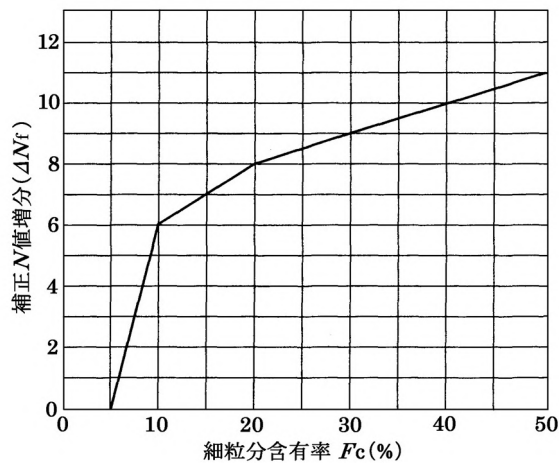


図4.4.2 細粒分含有率とN値の補正係数

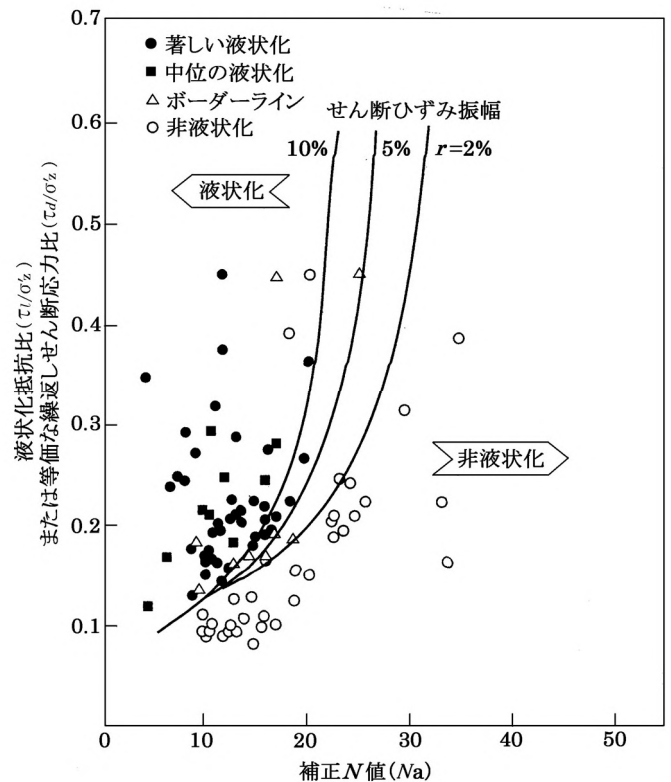


図4.4.3 補正N値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

(出典：日本建築学会，建築基礎構造設計指針，pp.50～52抜粋，令和元年)

### (3) 液状化判定条件

- ・ **地表面水平加速度**は、大規模地震用（レベル2荷重検討用）の**3.5m/s<sup>2</sup>**とした。<sup>※1</sup>
- ・ **マグニチュード**は**8.0**とした。<sup>※2</sup>
- ・ 液状化判定に必要な地層の物性値は表4.4.1に示す。

表中の $\gamma_t$ は湿潤状態の単位体積重量、 $\gamma_{sat}$ は飽和状態の単位体積重量を示す。

$\gamma_{sat}$ は $\gamma$ に1.0kN/m<sup>2</sup>を加えた値とする。（ $\gamma_{sat} = \gamma + 1.0$ ）

$\gamma_t$ は4.1節の提案値とした。（表4.1.4参照）

- ・ 液状化判定対象のAg2層は、大礫を含む砂礫層である。土の粒度は質量比で表されるため、同じ体積でも質量の重い礫が多い場合は、砂分や細粒分の含有率が低くなる。そのため、大礫を含む砂礫層のAg2層の細粒分含有率は、試験試料の礫の含有量に影響を強く受ける。また、液状化判定式では細粒分含有率が低いと液状化抵抗（ $\tau_L / \sigma'_z$ ）が低くなる。

以上の理由から、液状化判定に用いるAg2層の細粒分含有率は、液状化抵抗が安全側になるように土質試験値の最小値を使用し、小数点以下は四捨五入した。

- ・ 地下水位は調査時期が渇水期であることを考慮し、機械ボーリングで確認された地下水位に1m程度の水位上昇を加味した。（下記参照）

No.1地点の地下水位GL-3.00m、No.2地点の地下水位GL-4.40m

- ・ N値は4.2節の表4.2.1～4.2.2のN値検討結果の値とした。

同表にN値の採用値がない場合は、代表N値を用いた。

表4.4.1 液状判定に必要な地層の物性値

| 地層                                  | 盛土 | Ac層 | As1層 | Ag1層 | As2層 | Ag2層   |        |
|-------------------------------------|----|-----|------|------|------|--------|--------|
|                                     |    |     |      |      |      | No.B-1 | No.B-2 |
| $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )     | 20 | 16  | 17   | 19   | 18   | 20     |        |
| $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> ) | -  | -   | -    | -    | -    | 21     |        |
| F <sub>c</sub> (%)                  | -  | -   | -    | -    | -    | 10     | 10     |

※1 出典：日本建築学会，建築基礎構造設計指針，p.52，令和元年

※2 マグニチュードは通常7.5。（出典：日本建築学会，建築基礎構造設計指針，p.50，令和元年）

本報告書は東海地震を想定し、マグニチュードを8.0とした。

#### (4) 液状化判定結果

地盤の液状化判定の結果、安全率は $FL > 1$ 。

調査地はマグニチュード8.0、地表面水平加速度 $3.5\text{m/s}^2$ の大規模地震でも液状化しないと判定する。

図4.4.4に地盤の液状化の判定結果図、表4.4.2～4.4.3に地盤の液状化判定結果表を示す。

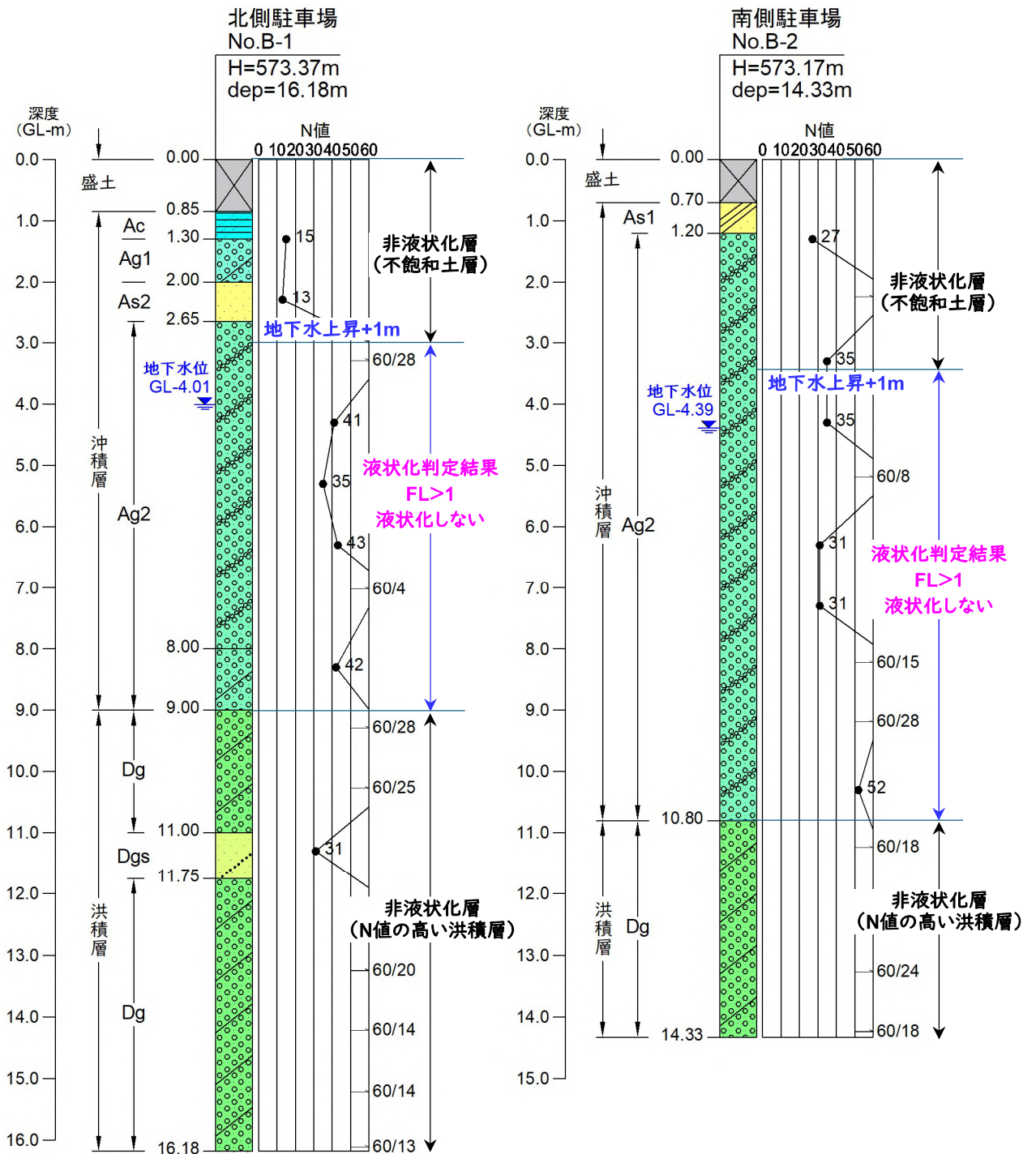


図4.4.4 地盤の液状化判定結果図(横縮尺N.T.S)



表4.4.3 地盤の液状化判定結果 ボーリングNo.B-2地点

| 標尺 (m) | 柱状図                 | 地層深度 (m) | 層厚 (m) | $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> ) | $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> ) | $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> ) | 計算深度 (m) | N 値   | $\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> ) | $\sigma_v'$ (kN/m <sup>2</sup> ) | Fc (%) | 補正 N 値 | M= 3.0<br>$\alpha m a \times = 350.0 \text{ gal}$ |       |       |       | 低減率 $\beta$ | N 値               | 標尺 (m) |
|--------|---------------------|----------|--------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------|-------|---------------------------------|----------------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------|-------------------|--------|
|        |                     |          |        |                                 |                                     |                                |          |       |                                 |                                  |        |        | R                                                 | L     | FL 判定 | FL 判定 |             |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     |                                |          |       |                                 |                                  |        |        |                                                   |       |       |       |             |                   |        |
|        | <br>B<br>As1<br>Ag2 | 0.70     | 0.70   | 20.0                            | 21.0                                | 11.0                           | 1.40     | 31    | 27.5                            | 27.5                             | 10.0   | ****   | ****                                              | ****  | ○     | 1.00  | ●           | <br>▽<br>GL-4.40m |        |
| 1.20   |                     | 0.50     | 19.0   | 20.0                            | 10.0                                | 2.30                           | 35       | 45.5  | 45.5                            | 10.0                             | ****   | ****   | ****                                              | ○     | 1.00  | ○     |             |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 3.30                           | 35       | 65.5  | 65.5                            | 10.0                             | ****   | ****   | ****                                              | ○     | 1.00  | ○     |             |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 4.30                           | 35       | 86.4  | 77.4                            | 10.0                             | 45.8   | 15.91  | 0.261                                             | 60.94 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 5.30                           | 35       | 107.4 | 88.4                            | 10.0                             | 43.2   | 10.72  | 0.280                                             | 38.35 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 6.30                           | 31       | 128.4 | 99.4                            | 10.0                             | 37.1   | 3.832  | 0.292                                             | 13.10 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 7.30                           | 31       | 149.4 | 110.4                           | 10.0                             | 35.5   | 2.881  | 0.301                                             | 9.562 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 8.30                           | 35       | 170.4 | 121.4                           | 10.0                             | 37.8   | 4.314  | 0.307                                             | 14.04 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          |        |                                 |                                     | 9.30                           | 35       | 191.4 | 132.4                           | 10.0                             | 36.4   | 3.397  | 0.311                                             | 10.92 | ○     | 1.00  | ○           |                   |        |
|        |                     |          | 10.80  | 9.60                            | 20.0                                | 21.0                           | 11.0     | 10.30 | 40                              | 212.4                            | 143.4  | 10.0   | 39.4                                              | 5.725 | 0.313 | 18.29 | ○           |                   | 1.00   |

R : 液状化抵抗比 L : 繰り返しせん断応力比 FL : 安全率 (R/L) 判定 : ○液状化しない、×液状化する

#### 4.5節 計画建築物の基礎工

調査地には、4階建て程度の文化ホールを有する複合・多機能施設の建設が計画されている。

この建築物の基礎工は、建築物の規模及び地盤状況を考慮し、**Ag2層（礫質土層）を支持層とする浅層混合処理工法**や**中層混合処理工法による地盤改良**、または**ラップルコンクリートなどによる置換工法**が妥当であると考ええる。

##### 地盤状況

- ・地盤は表層0.8m程度が盛土で、その下部は沖積層からなる。(図4.5.1参照)
- ・沖積層は礫質土層のAg2層が卓越するが、その上部は層厚が薄く、不連続な分布の土層の互層(Ac層、Ag1層、As1～As2層)からなる。
- ・Ag2層のN値は31～60を示す。礫打ちによる過大値を含むが、補正後のN値は31～42と評価され、代表N値は35となる(4.2節参照)。この地層はN値、土質及び地層の分布深度の観点から、低・中層建築物の直接基礎の支持層として十分な地盤強度を持つと判断される。
- ・Ag2層の下部は洪積層からなる。この地層は、一部にN値31のDgs層(砂質土層)が含まれるが、ほぼ礫質土層のDg層からなる。Dg層はN値が高く、代表N値は57と評価される。
- ・調査地の地盤はマグニチュード8.0、地表面水平加速度 $3.5\text{m/s}^2$ の大規模地震でも安全率は $FL > 1$ であり、液状化する可能性はない。

また、Ag2層以下の土層は、ほぼ礫質土層からなり、建物の増加荷重による圧密沈下を生じる地層はない

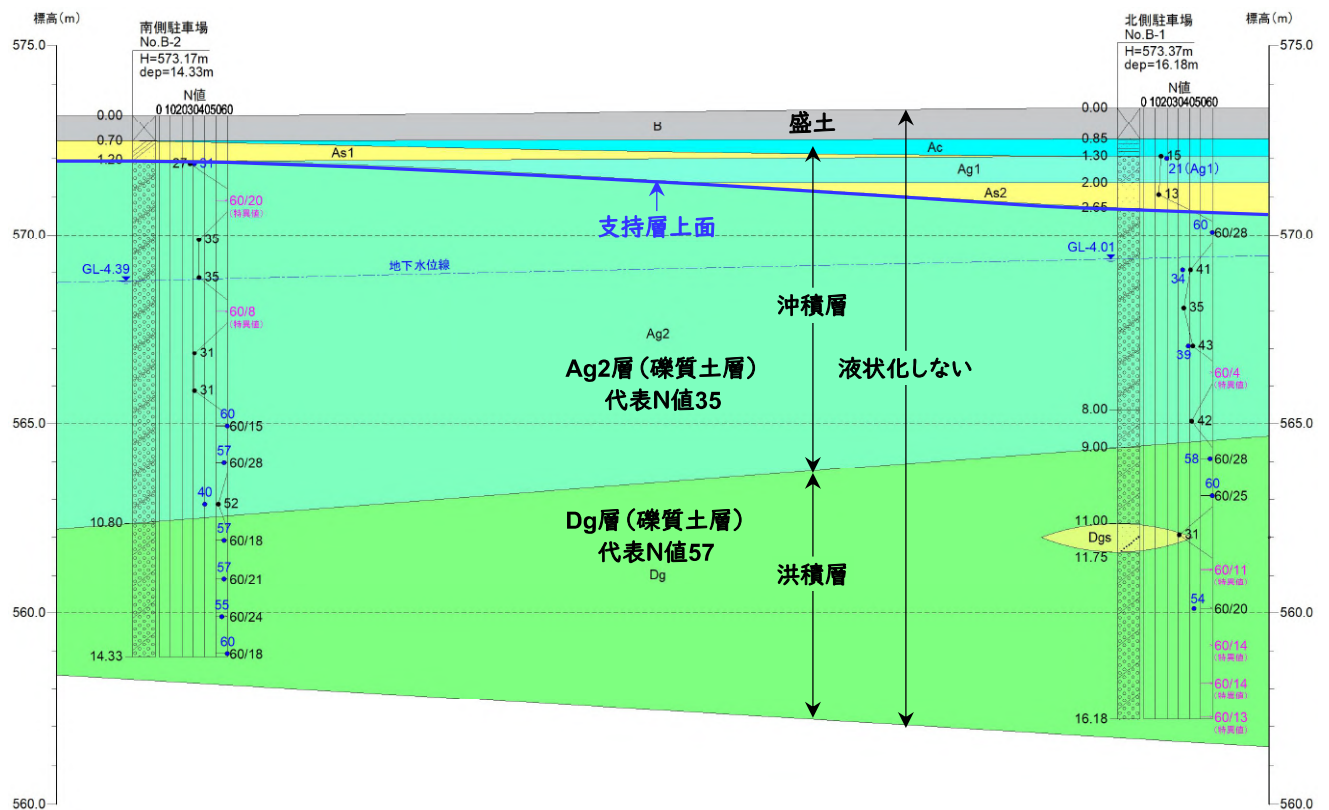


図4.5.1 調査地の地質推定断面図(縮尺N.T.S 縦横比は縦1:横0.25)

#### 4.6節 設計・施工上の留意点

##### (1) 調査地の地盤状況について

計画建築物の基礎工は、Ag2層（礫質土層）を支持層とする浅層混合処理工法や中層混合処理工法による地盤改良、またはラップルコンクリートなどによる置換工法が妥当であると考える。

ただし、Ag2層の上面深度は、No.B-1地点が2.65m、No.B-2地点が1.20m。土層の分布はNo.B-2地点からNo.B-1地点方向に傾斜し、両地点間でAg2層上面には1.2mの高低差が生じる。ボーリング地点は2箇所であり、**計画地の広さに対して調査箇所が少ないため、Ag2層の面的な分布は不明**である。

また、Ag2層の上面深度がNo.B-1地点よりも深く、**深度が3mを超える場合は、浅層混合処理工法や置換工法の施工が困難**になる。

そのため、Ag2層を支持層とする**基礎地盤の改良に際しては**、ボーリング調査や表面波探査<sup>※1</sup>などの追加調査を行い、**計画建築物の配置に応じたAg2層の分布状況を調べる**ことが望まれる。

また、Ag2層は硬質な玉石が含まれ、その最大長径は60cm（コア長×3倍）が推定される。**地盤改良がAg2層に及ぶ際は、硬質な玉石の存在を考慮した施工が必要**となる。

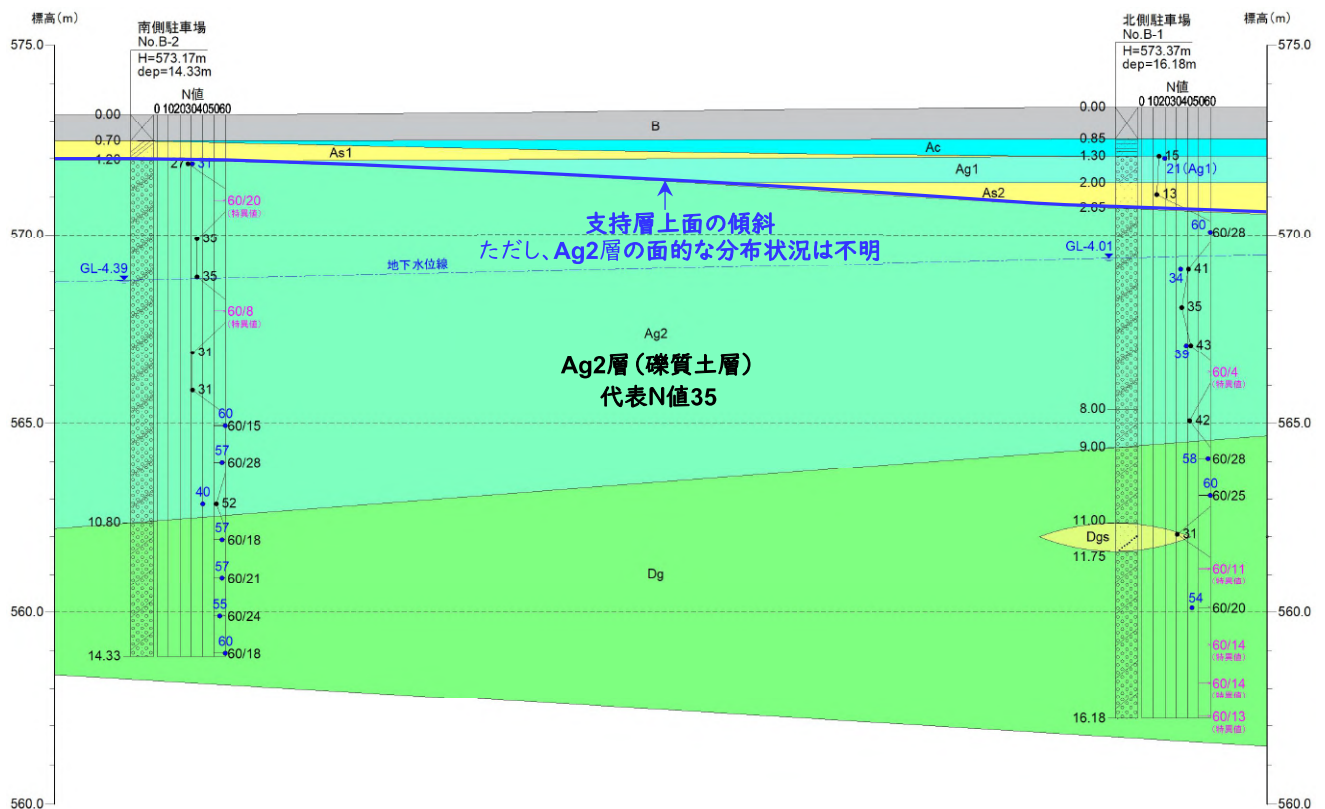


図4.6.1 調査地の地質推定断面図(縮尺N.T.S 縦横比は縦1:横0.25)

※1 表面波探査は、表面波のひとつであるレーリー波を使って地盤のS波速度構造を調べる物理探査。

国土交通省告示第1113号、第1項(地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法)の6号の物理探査に該当する。

ボーリング調査は点的な地盤情報であるが、表面波探査は測線に沿った地盤情報が得られる。

ただし、表面波探査結果の情報は弾性波探査など同じく、地盤の性状をS波速度層断面として解析されるため、間接的な地盤情報となる。そのため、表面波探査はボーリング調査(直接的な地盤情報)と併用して実施することが望ましい。

## (2) 地盤定数の提案値について

設計用の地盤定数は、原位置試験や土質試験を行って求めることが望ましいが、提案した地盤定数はN値や土質を基に相関式、物性値表などからの推定値であることに留意されたい。

#### 4.7節 参考文献

- 1) 全国地質調査業協会連合会：新版ボーリングポケットブック第3版，平成5年
- 2) 全国地質調査業協会連合会：ボーリングポケットブック第4版，平成15年
- 3) 全国地質調査業協会連合会：ボーリング野帳記入マニュアル，平成3年
- 4) 地盤工学会：地盤調査の方法と解説，平成25年
- 5) 地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説，令和2年
- 6) 地盤工学会：地盤調査 基本と手引き，平成29年
- 7) 建設情報総合センター：ボーリング柱状図作成要領(案)，平成11年
- 8) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針，令和元年
- 9) 国交省国土技術政策総合研究所外監修：2015年版 建築物の構造関係技術解説書  
平成27年
- 10) 地盤工学会：土質データのばらつきと設計，設計法および地盤の不確実性と設計地盤  
諸定数の評価，平成10年
- 11) 総合研究所：基礎工2009 4月号，道路橋基礎設計に用いる地盤物性値の評価，平成21年
- 12) 鹿島出版会：地下水低下工法，昭和54年
- 13) 国土地理院：電子国土Web，陰影起伏図
- 14) 岐阜県博物館：Web版岐阜県地質図 ジオランドぎふ
- 15) 株式会社扶桑工業：半自動落下装置パンフレット

- 以上 -