

東尋坊再整備に係る実施設計等業務

坂井市三国町安島 地係

報 告 書

令和 5 年 9 月

株式会社 **田中地質コンサルタント**

目 次

1	業務概要	1
1.1	一般事項	1
1.2	業務位置	1
2	地形・地質概説	3
2.1	地形概説	3
2.2	地質概説	5
3	調査方法	6
3.1	総 則	6
3.2	機械ボーリング(図-3.2.1 参照)	6
3.3	標準貫入試験(図-3.3.1 参照)	8
3.4	簡易動的コーン貫入試験(図-3.4.1 参照)	8
4	調査結果	11
4.1	機械ボーリング結果	11
4.2	標準貫入試験結果	18
4.3	簡易動的コーン貫入試験結果	20
5	総合解析	21
5.1	地盤状況に関する総合解析	21
5.1.1	地質構造	21
5.1.2	地盤定数値の提案	23
5.2	支持地盤および基礎形式	29
5.2.1	支持地盤	30
5.2.2	基礎形式	30
5.3	地質リスクと提案	30
5.3.1	地質リスクとは	30
5.3.2	地質リスクに基づく留意点	31
5.3.3	地質リスクに基づく提案	32

< 巻末資料 >

- ・ ボーリング柱状図およびコア写真
- ・ 簡易動的コーン貫入試験データシート
- ・ N 値の修正データシート
- ・ 現場記録写真

< 別添資料 >

- ・ コア箱 5孔分(7箱)
- ・ 電子データ(CD-R) 1式

1 業務概要

1.1 一般事項

- (1) 業務件名 : 東尋坊再整備事業に係る実施設計等業務
- (2) 調査場所 : 坂井市三国町安島 地係
- (3) 調査目的 : 東尋坊再整備事業のうち、ビジターセンター、中広場および岩場テラスの設計・施工に必要な工学的な情報を得ること
- (4) 調査期間 : 自) 令和 5 年 6 月 19日
至) 令和 5 年 9 月 29日
- (5) 調査内容 : ○ 地質調査
- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1) 機械ボーリング(φ66mm オールコア) | 5 箇所(計 26.00m) |
| 2) 標準貫入試験 | 5 箇所(計 23 回) |
| 3) 簡易動的コーン貫入試験 | 4 箇所(計 6.07m) |
- 解析等調査業務
- | | |
|--------------|-----|
| 1) 資料整理とりまとめ | 1 式 |
| 2) 断面図等の作成 | 1 式 |
- (6) 発注機関 : 株式会社 空間構想
株式会社 都市環境研究所
- (7) 実施機関 : 株式会社 田中地質コンサルタント
〒915-0082 福井県越前市国高2丁目324番地7
Tel:0778-25-7000 Fax:0778-25-7001
担当者:藤田有二(技術士:応用理学部門、地質調査技士)

1.2 業務位置

本業務で実施した調査箇所を図-1.2.1 に示す。

地質調査凡例

- VC・中広場 ボーリング調査位置
 - ▲ VC・中広場 簡易動的コーン貫入試験位置
-
- 令和4年度・ボーリング調査位置
 - 令和3年度・ボーリング調査位置
 - ▲ 令和3年度・簡易動的コーン貫入試験位置
- ↓ 既往の調査

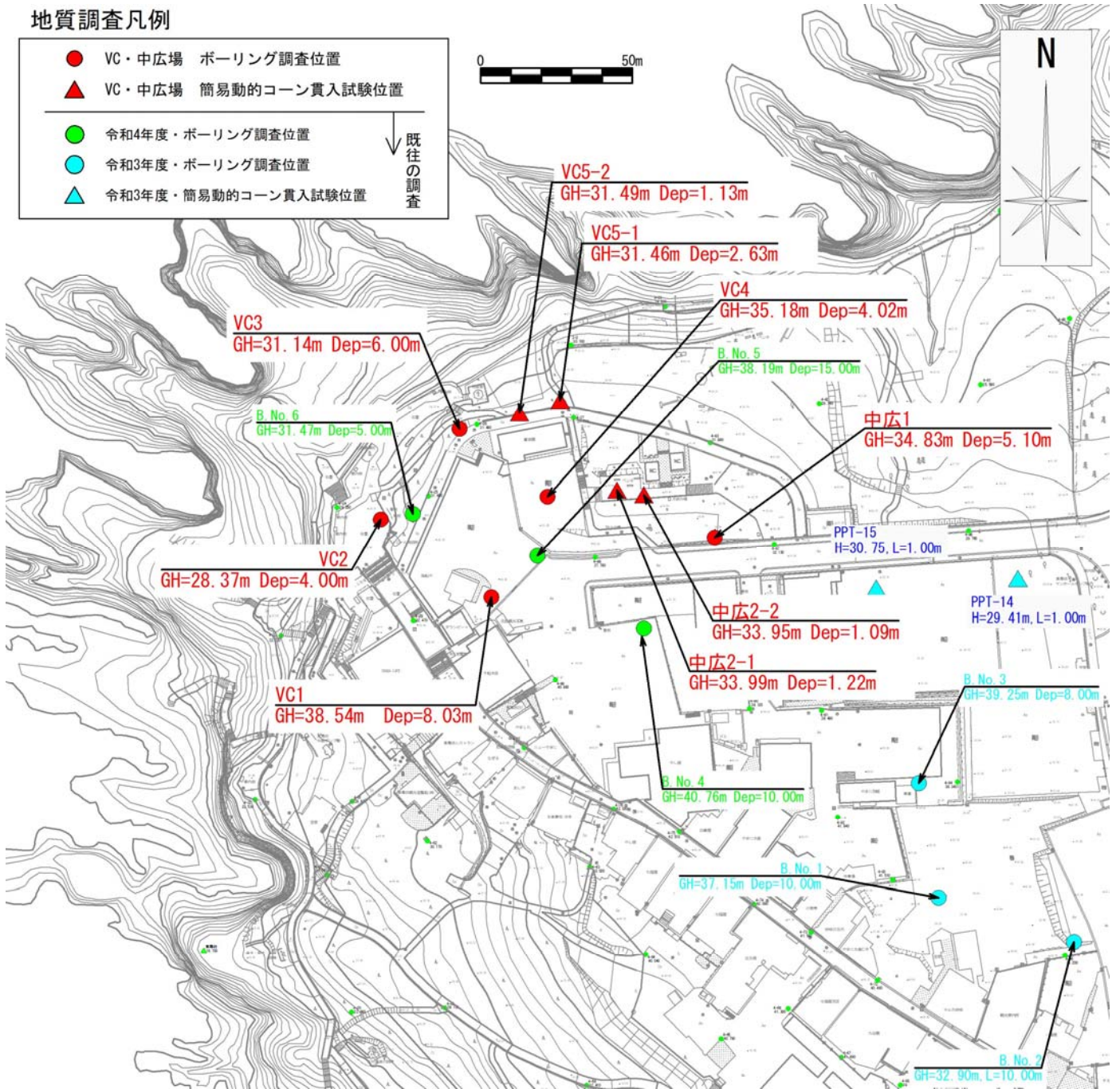


図-1.2.1 調査位置図

2 地形・地質概説

2.1 地形概説

調査地は、坂井市三国町安島地係の東尋坊である。

福井県の地形区分図を図-2.1.1 に示す。三国町の市街地は、九頭竜川の河口に栄えた港を中心にしており、福井平野(IE1)の末端にあたる。調査地は、加越台地(ID1)上に位置しており、三国駅から北西に約 3km である。

浜地～覚善ラインより東側が狭い意味での加越台地、西側が陣ヶ岡台地と言われ(図-2.1.2)、地形・地質的に様相が異なる。陣ヶ岡台地の標高は最高で 80m 程度で、盾状の地形をなしている。陣ヶ岡台地は新第三紀の砂岩や凝灰岩と、これを貫く安山岩類の硬い地質(岩盤)からなっており、これが日本海の荒波に海食されて、東尋坊、雄島などの奇勝がつけられた。岩盤の上位には薄く洪積砂層(芦原砂層)を載せている。三国町市街地から調査地に向かう際には、平野部から陣ヶ岡台地を一気に上った後に、標高 30m くらいの平坦路にて調査地に至る。

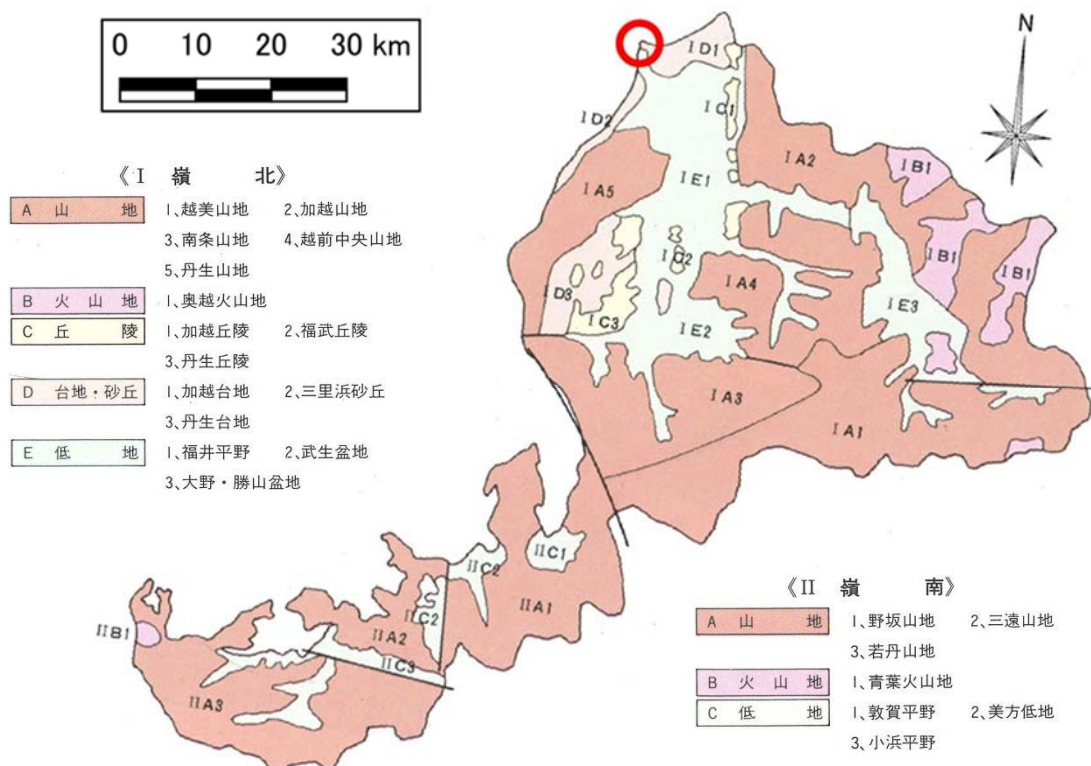


図-2.1.1 福井県の地形区分¹を編集 (○:調査地)

1 福井県自然保護課;ふるさとふくい其自然一創刊号一, 2, p.5, 1987

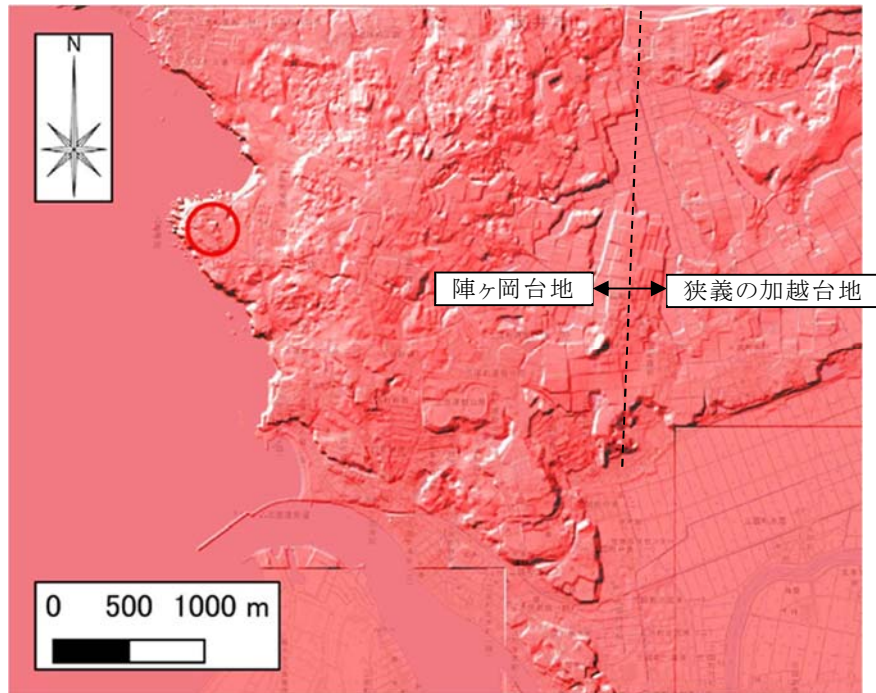


図-2.1.2 調査地周辺の地形(陰影図)地理院タイル(電子地形図 25000)を加工して作成
(○:調査地)

東尋坊は、写真-2.1.1 のような高さ 20～30m の海食崖(断崖)が延長 1km にわたって続いている名勝である。越前加賀海岸国定公園内にあり、国の名勝・天然記念物でもある。

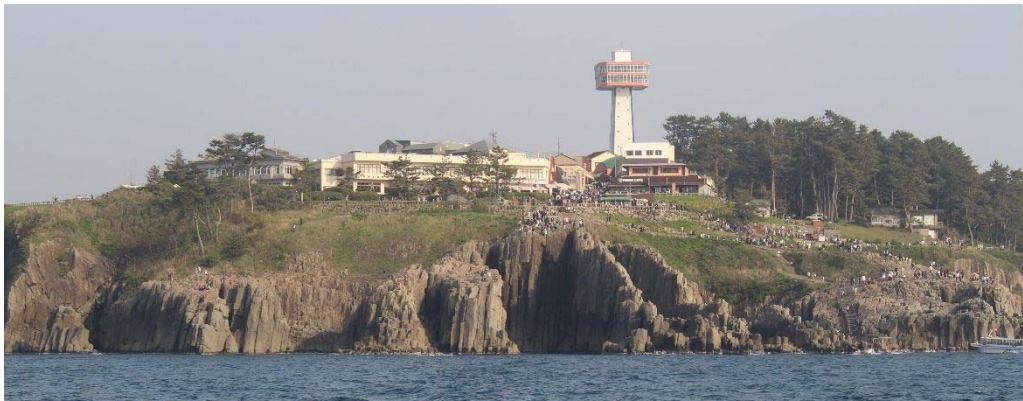


写真-2.1.1 東尋坊

2.2 地質概説

図-2.2.1 に調査地周辺の地質図を示す。

東尋坊には米ヶ脇層の火山岩相(Ki)と堆積岩相(Tf)が分布する。火山岩相(Ki)は東尋坊安山岩質貫入岩²と言われ、東尋坊の急崖を形成している岩盤である。その上位には第四紀の段丘堆積物が分布する。

東尋坊は、新第三紀中新世の米ヶ脇層の火山岩相(Ki)の一部である、東尋坊安山岩質貫入岩体からなる海食崖が日本海に突き出し断崖絶壁を形成している。当岩体はデイサイトからなり柱状節理を生成している。この貫入岩体の北端部や南端部に、新第三紀中新世の堆積岩相である米ヶ脇層(Tf)が接触している。米ヶ脇層は礫岩、砂岩、シルト岩からなり、ほぼ水平に分布している。

地表部には第四紀更新統の段丘堆積物層(Qt)が分布し、比較的平坦な地形となっている。

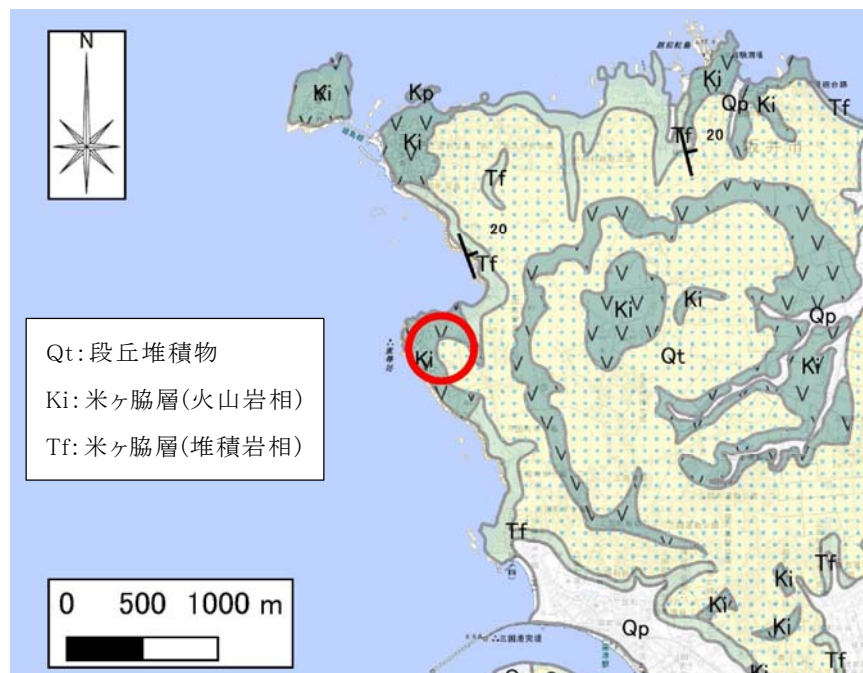


図-2.2.1 調査地周辺の地質図³に国土地理院・電子地形図 25000 を重ねて作成
(○: 調査地)

2 吉澤康暢, 東尋坊安山岩質貫入岩体の産状と構造, 福井市自然史博物館研究報告 第 52 号, 2005, p.13-27

3 福井県, 福井県地質図(2010 年版), 2010

3 調査方法

3.1 総 則

本業務は、表- 3.1.1 に示す仕様書および関連する基準・規格に準拠して実施した。

表- 3.1.1 図書・基準書

名称	発行年度	発行所名
日本産業規格	令和 2 年 5 月	日本産業標準調査会
地盤調査の方法と解説	平成 25 年 3 月	(公社)地盤工学会
ボーリング柱状図作成 要領(案)解説書(改訂版)	平成 11 年 5 月	(一財)日本建設情報 総合センター
ボーリング柱状図作成及びボ ーリングコア取扱い・保管要領 (案)・同解説	平成 27 年 6 月	(一社)全国地質調査業 協会連合会

3.2 機械ボーリング(図-3.2.1 参照)

- (1) 機械ボーリングは、地盤状態の把握を目的として、ロータリー式のオイルフィード型ボーリングマシンにより掘削を進めた。掘削方法は孔径 66mm のオールコアボーリングとし、1m 毎に標準貫入試験を実施した。
- (2) 必要に応じてケーシングパイプを挿入し、孔壁を保護しながら掘削を進めた。
- (3) 掘止めの基準は、 $N \geq 50$ を 4 回(L=3m 以上)確認とした。
- (4) 今回使用した機械・器具は、表-3.2.1 に示すとおりである。
- (5) 土質試料の判定・評価については、地盤工学会が定める「地盤材料の工学的分類方法(JGS 0051-2009)」に基づき、肉眼判定により区分した。

表-3.2.1 使用機器一覧表

名 称	性能・仕様	数量	備 考
ボーリングマシン	ワイビーエム製 YBM-05DA2 型	1 台	掘 削 用
エンジン	ヤンマー製 NFAD-8 型 8PS	1 台	〃
ボーリングロッド	φ 40.5mm, 0.5~3.0m	1 組	〃
コアチューブ	φ 86mm, φ 66mm	〃	〃
ケーシングパイプ	φ 86mm	〃	保 孔 用
水位測定器	電池式	1 組	水位測定用
その他付属品	—	1 式	

調査手法	ロータリーボーリング(ハイドロリックフィード型)
概念図 または モデル図	<p>ハイドロリックフィード式ボーリングマシンを用いた場合の設備の例</p> <p>機材選定の目安</p> <p>W: ロッド重量 (最高使用深さのとき) (含ドリルパイプ・コアチューブ) (N) S: 取付巻上速度 (m/min) P: 水柱 (m) V: 水量 (L/min) 数字は安全率 ※選定は①～⑥の間で行う。</p>
原理	<p>ロッド先端に取り付けられたコアチューブに、スピンドルを経て回転と圧力を与えて土～岩を掘進し、掘り屑は清水または泥水の循環で孔外に排除することを原則とする。掘進の際の圧力は人力による方法(ハンドフィード型)と油圧によるもの(ハイドロリックフィード型)がある。</p>
目的	<p>すべての土～岩の任意の方向に掘進することが可能であり、地質調査の他に、各種現位置試験の試験孔や、水抜き孔、観測井等の多くの目的がある。土の試料の採取には最適である。掘削孔径は調査目的により任意に選定されるが、普通コアビットで 100mm、ノンコアビットで 250mm 以下の調査目的に使用されることが大部分である。</p>
適用上の 問題点 および 今後の課題	<p>(ハンドフィード型)</p> <p>かつては広く利用されている方式であった。構造も簡単で分解、組立て、修理が容易である。掘進中の地質状態の変化が直ちにレバーに伝達され、層の変化の判断が可能であり、孔内条件の急変に際して、ハンドル操作が簡単で事故防止が可能などの利点がある。しかし低速回転であるためダイヤモンドビットの使用には不适当であり、深度が深くなると給圧の調整が困難となる。従って適応するのは土～軟岩が最適で、硬質岩盤には不适当であり深度も 100m 以下が対象となる。掘進そのものを目的とするのは少なく、ボーリング孔を利用したサンプリング、標準貫入試験、現場透水試験、横方向 K 値試験等の現位置試験測定孔として利用される場合が多いので、試験目的に適した孔径の選定と孔壁の乱れがないようにする必要がある。</p> <p>(ハイドロリックフィード型)</p> <p>現在最も広く利用されている方式である。高速回転型であり、給圧は油圧により任意に調整できるのでダイヤモンドビットの使用には最適である。また、スピンドル径 60mm 以上の機種でワイヤライン工法も可能となる。しかし機構が複雑で操作に熟練度が要求され油圧機構の故障は現場での修理は困難である。また、高速回転のため、清水～泥水の循環が掘進には不可欠であり、付帯設備の完備が必要である。</p>

図-3.2.1 機械ボーリング

3.3 標準貫入試験(図-3.3.1 参照)

- (1) 標準貫入試験は、日本産業規格が定める「標準貫入試験方法(JIS A 1219:2009)」に準じて実施した。
- (2) 試験位置は、GL-1.0m より1m 毎に実施することを原則とするが、基盤岩に到達後は、中硬岩と判断した段階で次の深度からの貫入試験を取止めた。本打ちの打撃回数は、50 回を限度とした。
- (3) 本試験で採取された試料は土質等を入念に観察し、柱状図にその結果を記録した。

3.4 簡易動的コーン貫入試験(図-3.4.1 参照)

- (1) サウンディング方式は、「簡易動的コーン貫入試験」を選択し、地盤工学会基準(JGS-1433)に準拠して実施した。
- (2) 本試験は、質量 $5 \pm 0.05\text{kg}$ のハンマーを $500 \pm 10\text{mm}$ の高さから自由落下させ、コーンを 10cm 貫入させるのに要する打撃回数 N_d 値を求める。
- (3) この試験は、簡易的な構造物の支持力の判定や地盤表層部の調査など、簡易的なサウンディングの一つとして幅広く用いられている。
- (4) ボーリングデータを補完し、岩盤の出現深度を把握することを目的として実施した。
- (5) 調査深度は、貫入不能の深度までとした。

調査手法	標準貫入試験																																					
概念図 または モデル図	<p>標準貫入試験装置および器具の名称</p> <p>設計に用いる N 値のための SPT サンプラーの標準形状</p> <table border="1" data-bbox="384 987 1337 1149"> <thead> <tr> <th colspan="9">標準貫入試験装置および器具の名称</th> </tr> <tr> <th>各部</th> <th>全長</th> <th>シュー長さ a</th> <th>パーレル長さ b</th> <th>ヘッド長さ c</th> <th>外径 d</th> <th>内径 e</th> <th>シュー角度 ϕ</th> <th>刃先肉厚 t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>規格</td> <td>810</td> <td>75</td> <td>560</td> <td>175</td> <td>51</td> <td>35</td> <td>$19^\circ 45'$</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>± 1.0</td> <td>± 1.0</td> <td>± 1.0</td> <td>± 1.0</td> <td>± 1.0</td> <td>± 1.0</td> <td>$\pm 8'$</td> <td>± 0.05</td> </tr> </tbody> </table>		標準貫入試験装置および器具の名称									各部	全長	シュー長さ a	パーレル長さ b	ヘッド長さ c	外径 d	内径 e	シュー角度 ϕ	刃先肉厚 t	規格	810	75	560	175	51	35	$19^\circ 45'$	1.15	mm	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	$\pm 8'$	± 0.05
標準貫入試験装置および器具の名称																																						
各部	全長	シュー長さ a	パーレル長さ b	ヘッド長さ c	外径 d	内径 e	シュー角度 ϕ	刃先肉厚 t																														
規格	810	75	560	175	51	35	$19^\circ 45'$	1.15																														
mm	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	$\pm 8'$	± 0.05																														
原理	<p>原位置の地盤の相対的な土の硬軟、土の締め具合の指標である N 値を求めるために行う。試験は、SPT サンプラーを所定の深さに降ろし、重量 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマーを、$76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させて、ロッド頭部に取り付けられたアンビルを打撃し、30 cm 打ち込むのに要する打撃回数を測定しこれを N 値とする。このとき SPT サンプラー内に入ってきた土質試料を採取する。</p>																																					
目的	<ol style="list-style-type: none"> ① 採取した試料による土の判別と分類 ② 原位置における土の硬軟と締め具合の判定 ③ 試料および N 値による土質柱状図、土質断面図の作成 ④ これらによる地盤の総合的判定並びに概略支持力の算定 																																					
調査方法		解析方法																																				
<ol style="list-style-type: none"> ① ボーリングで所定の深さまで掘削する。 ② ボーリング孔底のスライムを取り除く。 ③ SPT サンプラーをロッドの先端に付けて孔底に降ろす。 ④ 試験は原則として 15 cm の予備打ちの後、重量 $63.5 \pm 0.5 \text{ kg}$ のハンマーを、$76 \pm 1 \text{ cm}$ の高さから自由落下させサンプラーを 30 cm 貫入させ、この時の打撃回数を測定しこれを N 値とする。 ⑤ 本打ちの打撃回数は、特に必要のない限り 50 回を限度とし、累計貫入量を測定する。 		<ol style="list-style-type: none"> ① 砂の内部摩擦角の検討 ② 粘性土における粘着力の推定 ③ 地盤の変形係数 ④ 杭の先端支持力の検討 																																				
適用上の問題点 および 今後の課題	<ol style="list-style-type: none"> ① 適応土質は岩盤や玉石を除くあらゆる土。ただし、極めて軟弱な有機質土などは $N = 0$ となり、微細な判定は出来ない。 ② 一般に砂質土は粘性土より高い N 値を示し、砂と粘性土の混合割合によって N 値も変化する。 																																					

図-3.3.1 標準貫入試験

調査手法	簡易動的コーン貫入試験	
概念図 または モデル図	<p>単位 mm</p> <p>ハンマー 質量 5 ± 0.05 kg</p> <p>ガイド用ロッド</p> <p>(落下高さ)</p> <p>500 ± 10</p> <p>$\phi 16 \pm 0.2$</p> <p>アンビル</p> <p>ロッド</p> <p>200</p> <p>1000</p> <p>コーン</p> <p>$60 \pm 1^\circ$</p> <p>$\phi 25 \pm 0.3$</p> <p>簡易動的コーン貫入試験機</p>	<p>データロガー</p> <p>読み取りガイドリング</p> <p>引抜きヘッド</p> <p>2 kg 重錘</p> <p>3 kg 重錘</p> <p>ロックブロック</p> <p>500</p> <p>目盛り付ガイドボール</p> <p>20</p> <p>貫入ロッド</p> <p>$\phi 16$</p> <p>貫入コーン</p> <p>支持プレート</p> <p>2000</p> <p>1000</p> <p>貫入コーン形状</p> <p>60°</p> <p>$\phi 25$</p> <p>(単位: mm)</p> <p>SH型貫入試験機</p>
原理	<p>この試験は動的貫入試験に分類される。原位置における地盤の貫入抵抗の指標となるNd値を求めるために行う。試験は、調査地点上に試験器を鉛直に保持し、質量 5 ± 0.05 kg の鋼製ハンマーを 500 ± 10 mm の高さから自由落下させる。100 mm 貫入させるのに要する打撃回数をNd値として記録する。なお、地盤が軟弱な場合1回の打撃または何回目かの打撃で100 mm 以上貫入する場合がある。その場合は、打撃回数と貫入量を100 mm で補正したNd値とする。この試験方法は、地盤工学会基準の簡易動的コーン貫入試験方法 (JGS 1433-2012) に規定されている。</p>	
目的	<ol style="list-style-type: none"> ① 急傾斜地や盛土および切土斜面などの土構造物における表層部の調査 ② 斜面崩壊地での風化層および崩積土の層厚確認 ③ 小規模建築物基礎地盤の簡易な支持力判定 	
適用上の問題点 および 今後の課題	<p>ロッドが単管式のため、貫入が深くなるとロッドの周面摩擦の影響が大きくなるので、打撃回数Nd値を測定できる試験深度は一般に地盤表層部4～5 m以内とされる。また、10回の打撃で貫入深が20 mm未滿のときには試験を中止する。このような状態は、転石や礫などにコーンが当たった場合や、基岩に達した場合が考えられる。転石や礫当たりの場合は、調査地点を若干ずらして試験を実施することが望ましい。現場での試験は5 kgのハンマーを繰り返し落下させる必要があり指挟み事故も発生している。実施時には、足場をしっかりと確保し打撃手と記録員が交代しながら作業を進めるなどの配慮が必要である。</p> <p>簡易動的コーン貫入試験法を改良したものに、SH型貫入試験がある。これは、ハンマーを2 kgと3 kgの着脱式とし、精密な測定を可能にするとともにハンマーが軽くなったことで副次的に指挟み事故の可能性が低減するとされている。しかし、一試験に要する時間が短縮されたわけではない。</p> <p>簡易動的コーン貫入試験と土層強度検査棒を併用することで、原位置における内部摩擦角と粘着力を直接測定することが可能となる。土検棒とは、独立行政法人土木研究所が開発した土層強度や土層深を測定する試験機である。先端コーン付きの細いロッドを人力で静的に押し込むため、ある程度締まった地盤に押し込むことはできない。簡易動的コーン貫入試験で開けた孔を使うことでこの欠点を補うことが可能である。</p>	

図-3.4.1 簡易動的コーン貫入試験

4 調査結果

4.1 機械ボーリング結果

機械ボーリングは、基礎地盤情報を把握することを目的として実施した。

結果の詳細は、<巻末資料>のボーリング柱状図に整理した。なお、土質試料の判定・評価に当たっては、表-4.1.3～表-4.1.6 に示した各指標を基準とした。

調査結果のとりまとめ・総合解析は、令和 3・4年度に坂井市産業政策部観光交流課が実施した「東尋坊再整備事業に係る地質調査業務」の知見と、当調査結果を加えて行った。地質構成を整理すれば、表-4.1.1 のようにまとめられる。

表-4.1.1 機械ボーリング結果(地質層序)

地質時代	地層名	記号	N値 (代表N値)	記 事	
新生代	第四紀 完新世	盛土層	B1	0～6 (0)	既往B. No. 3のエリアに分布する。当調査では分布していない。
			B2	1～22 (2)	VC1・4、既往B. No. 4・5地点の付近に分布する駐車場盛土(アスファルト・碎石・砂質土)で、廃棄物を含む。
			B3	11, 27 (19)	VC2・3、既往B. No. 6地点で確認した。旅館などの跡地であり、コンクリートや廃棄物を含む。
	更新世	段丘堆積物	Qt	5～17 (8)	旧表土を含む未固結土層で、一部は有機質な粘土である。
	新第三紀 中新世	東尋坊安山岩質貫入岩体 デイサイト	Ki (WR) 風化帯 Ki (R) 弱風化帯	50以上 (175) 軟岩 - (-) 中硬岩	東尋坊を形成する安山岩質の貫入岩体(デイサイト)である。上部は亀裂がやや発達するが、下方に従い硬質化する。 短柱～片状コア主体に採取される。亀裂間は粘土により充填される。 棒状コア主体に採取される。コアは硬質で亀裂間は密着する。

□ 各層の特徴

以下に各層の特徴を列挙する。盛土層は敷地により性状が異なっているため、3種類に分類した。

1) 盛土層 B1(やまに別館の駐車場)

- ・ 既往 B.No.3 のエリアに分布しており、当調査では出現していない。
- ・ 非常に緩い砂質土を主とし、代表 N 値は 0 である。

2) 盛土層 B2(海船や・蒼浪閣・やし楼の駐車場)

- ・ VC1、4、中広 1、2 および既往 B.No.4、5 のエリアに分布する盛土で、表層はアスファルト舗装である。
- ・ 駐車場では砕石が敷いてあるが、その厚さは地点により異なる。それより下位は粘土や砂からなるが、地点によりその厚さや土質が異なり不均質である。
- ・ VC1 では最下部にガラス片や陶磁器片といった廃棄物を含む。

3) 盛土層 B3(海船や・蒼浪閣付近の海側)

- ・ VC2、3、5 および既往 B.No.6 の海沿いのエリアに分布する。旅館などの跡地である。
- ・ 粘土～礫質土からなり、コンクリート片を含むなど不均質である。
- ・ VC2 の表層は厚さ 30cm ほどの敷石である。

4) 段丘堆積物層 Qt

- ・ 旧表土を含む未固結土層である。場所によっては草根を混入する。
- ・ 粘土や有機質土からなる。
- ・ N 値は高く測定されることがある。

5) 東尋坊安山岩質貫入岩体(デイサイト) 風化帯 Ki(WR)

- ・ 調査地の基盤岩で、当調査の全箇所を確認した。
- ・ $N \geq 50$ であり、岩盤等級は主に DH～CL 級の軟岩である。
- ・ 水平の亀裂が卓越し、亀裂は開口し粘土で充填されていることが多い。
- ・ 片状～短柱状コアで採取され、岩片は概ね硬質である。
- ・ 色調は、弱風化帯 Ki(R)と比べて脱色(褐色や白色がかった灰色)している。

6) 東尋坊安山岩質貫入岩体(デイサイト) 弱風化帯 Ki(R)

- ・ CM～CH 級の中硬岩を主とする。
- ・ 青灰～灰色の新鮮色を主とするが、亀裂付近を中心に褐色がかった色調も見られる。
- ・ 亀裂は少なく、1m を超す棒状コアも採取されることがある。

□ 地下水について

確認した孔内水位とその層相を表-4.1.2 に示す。同表には推定地下水位(考察・想定)も併せて示す。

表-4.1.2 孔内水位とその層相

孔名	孔内水位 測定値 (GL-m)	孔内水位 測定時の 掘削深度 (GL-m)	層相	備考	推定 地下 水位※ (GL-m)
VC1	4.90	8.03	Ki(WR)	不明瞭(水位安定前)	4.90
VC2	1.85	4.00	Ki(WR)	溜まり水の可能性	なし
VC3	5.80	6.00	Ki(R)	孔底の溜まり水	なし
VC4	1.20	4.00	Ki(R)	溜まり水の可能性	なし
中広 1	3.50	5.10	Ki(WR)	不明瞭(水位安定前)	3.50
既往 B.No.4	10.15	10.15	Ki(R)	孔底の溜まり水	なし
既往 B.No.5	なし	15.00	Ki(R)	-	なし
既往 B.No.6	1.50	4.00	B3	溜まり水の可能性	なし

※「なし」は調査深度以浅に限定する

- ・ 「推定地下水位」に示したように、ほとんどの箇所では調査深度以浅に地下水はないと判断する。一時的に孔内水位を確認した箇所では、以下の現象が生じたと考えられる。
 - ・ 掘進が進むにつれ水位が低下し、一定しない
 - ・ 孔底にわずかに溜まった水を測定した
 - ・ 溜まり水(宙水)を測定した
- ・ VC1 および中広 1 では、Ki(WR)層内に不明瞭ながら孔内水位を確認したが、周辺状況をみれば実際に地下水位を反映しているかは不明瞭である。
- ・ 調査地で最も標高が高い地点は「やし楼」付近である。微地形の尾根が北西－南東方向に伸長しており、地下水の流向は尾根から離れる方向と考えられる(図-4.1.1)。かん養源である尾根付近から計画建物・ボーリング地点にかけては、短距離である上に、概ねアスファルト舗装がなされており、雨水の浸透がほとんど生じず、地下水のかん養量は少ないと考えられる。

以上のことから、地下水が施工に際して問題となる可能性は低い。ボーリング調査中に、宙水らしき水は存在したが、小規模と考えられる。

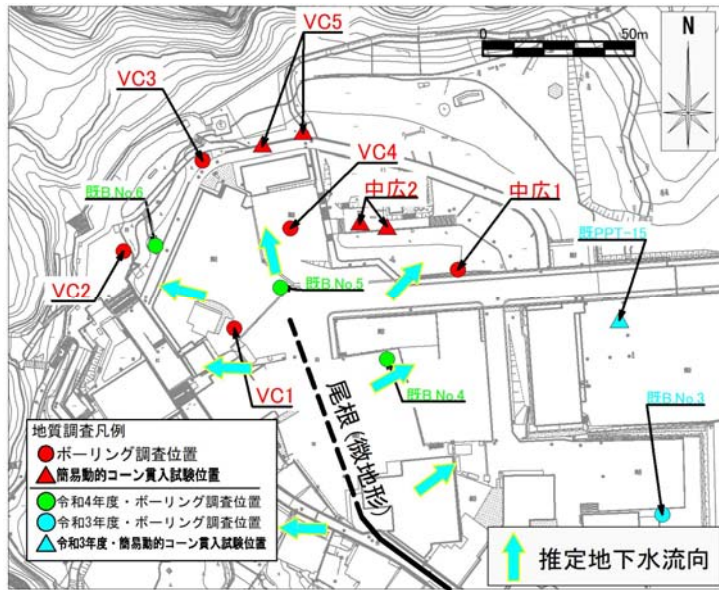
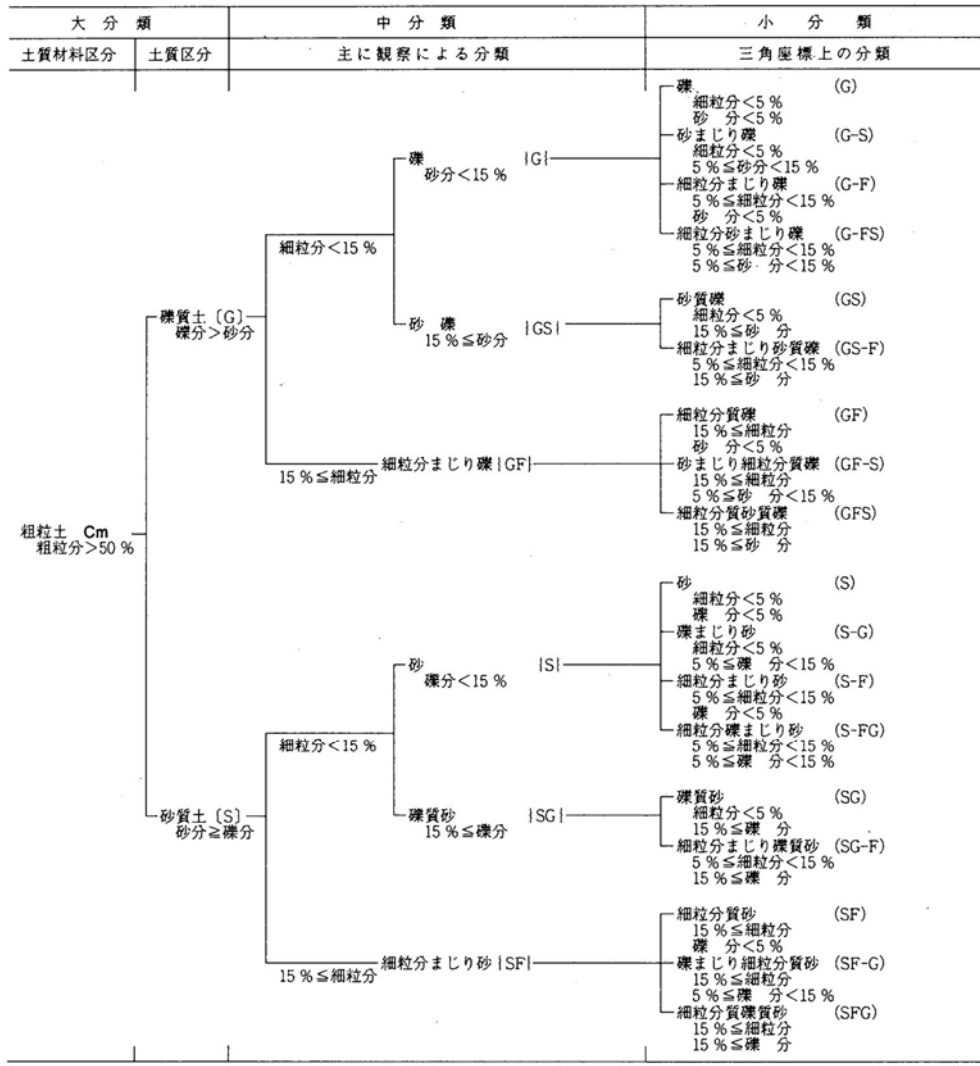


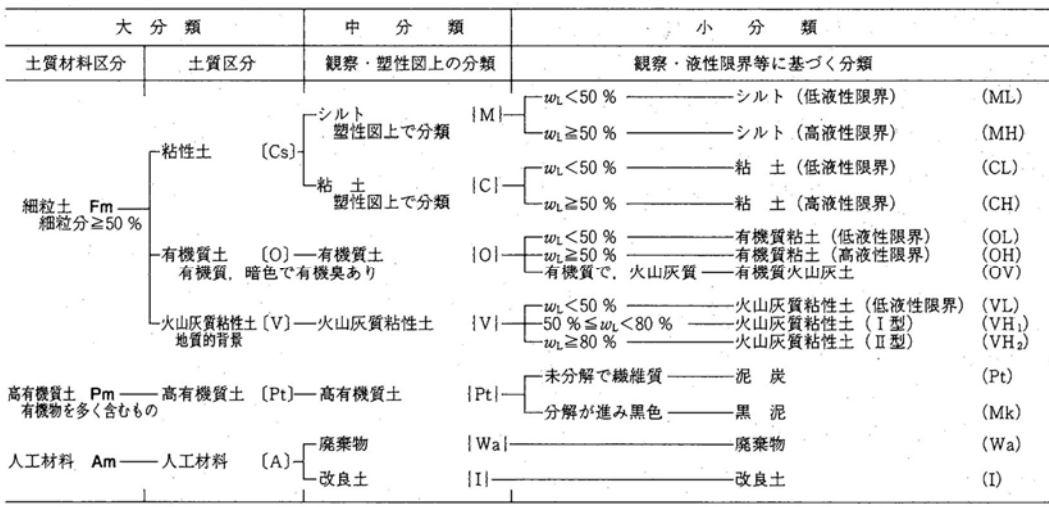
図-4.1.1 尾根地形から推定した地下水の流向

表-4.1.3 土質材料の工学的分類法⁴



(a) 粗粒土の工学的分類体系

注:含有率%は土質材料に対する質量百分率



(b) 主に細粒土の工学的分類体系

4 (公社)地盤工学会;地盤材料試験の方法と解説—二分冊の1—, 2020.12, p74

		粒径 (mm)								
		0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300
粘 土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 (コブル)	巨石 (ボリダー)	
		砂			礫			石		
細粒分		粗 粒 分						石 分		

図-4.1.2 地盤材料の粒径区分とその呼び名⁵

表-4.1.4 N 値と砂の相対密度の関係 (Terzaghi and Peck)⁶

N 値	(Terzaghi and Peck) 相対密度	現場判別法
$0 \leq N < 4$	非常に緩い (very loose)	鉄筋が容易に手で挿入
$4 \leq N < 10$	緩 い (loose)	ショベル(スコップ)で掘削可能
$10 \leq N < 30$	中 位 の (medium)	鉄筋を5ポンドハンマで打込み容易
$30 \leq N < 50$	密 な (dense)	同上、30cm程度貫入
$50 \leq N$	非常に密な (very dense)	同上、5~6cm貫入、掘削につるはし必要、 打込み時金属音

注) 鉄筋は $\phi 13\text{mm}$

表-4.1.5 N 値と粘土のコンシステンシー(相対稠度)、
一軸圧縮強さの関係 (Terzaghi and Peck)^{7, 8}

N 値	(Terzaghi and Peck)		現場における判定方法 (原位置土に対する親指試験)
	一軸圧縮強さ q_u (kN/m ²)	相対稠度 (コンシステンシー)	
$0 \leq N < 2$	$0.0 \leq q_u < 24.5$	非常に軟らかい	—
$2 \leq N < 4$	$24.5 \leq q_u < 49.1$	軟 ら か い	親指をたやすく押し込める
$4 \leq N < 8$	$49.1 \leq q_u < 98.1$	中 位	親指をたやすく押し込めない
$8 \leq N < 15$	$98.1 \leq q_u < 196.2$	硬 い	親指でへこますことは出来るが、親指 を貫入させるには大きな力を要する
$15 \leq N < 30$	$196.2 \leq q_u < 392.4$	非 常 に 硬 い	親指の爪はたやすく入る
$30 \leq N$	$392.4 \leq q_u <$	固 結 し た	親指の爪も入らない

5 (公社)地盤工学会;地盤材料試験の方法と解説—二分冊の1—, 2020.12, pp73

6 (公社)地盤工学会;地盤調査の方法と解説—二分冊の1—, 2013.3, p305

7 (公社)地盤工学会;地盤調査の方法と解説—二分冊の1—, 2013.3, p305

8 (一財)日本建設情報総合センター;ボーリング柱状図作成要領(案)解説書(改訂版),1999.5, p.34

表-4.1.6 ボーリングコア鑑定についての岩盤等級区分基準(硬質塊状岩盤)⁹

岩盤等級	対象岩盤の一般的目安としては、新鮮な岩石のテストピースの自然乾燥一軸圧縮強度が800kgf/cm ² 以上のもの。 新鮮岩の露頭部における岩石のハンマーの打撃によって、一般に金属音が発生する	
	岩盤の一般的性状	ボーリングコアの状態
A	岩質はきわめて新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は全く風化変質しておらず、また節理はほとんど分布していない。岩盤としてはきわめて堅牢、固密である。	コアは100 cm以上の棒状をなし岩質極めて新鮮で、コアの表面は非常になめらかであり、節理は認められない。(すなわち、コア箱1mにおいては、割れ目の認められない intack rock である)コアの採取率は極めてよい。
B	岩質は新鮮で、火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子はほとんど風化変質していない。また、節理の分布はまばらであり、密着している。岩盤としては堅牢、固密である。	コアは40～50 cm前後の長柱状が主体をなし、岩質は新鮮で、コアの表面はなめらかである。節理の分布は少なく、密着している。節理面は稀れに汚染されていることもある。コアの採取率は極めてよい
C _H	岩質は概ね新鮮、堅硬であるが、火成岩では造岩鉱物中、長石類及び雲母、角閃石などの有色鉱物がわずかに風化変質している場合もあり、また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類および有色鉱物がわずかに風化変質している場合もある。節理はかなり分布しており、また節理面は風化変質を受けて変色汚染されている場合が多く、ときには風化物質が薄く付着していることもあるが一般には概ね密着している。岩盤としては堅固である。	コアは10～30 cm前後の柱状が主体をなし岩質は概ね新鮮で、コアの表面は概ねなめらかである。節理はやや発達し、節理面はしばしば淡褐色に風化変質しているが、風化変質は内部まで進んでいない。時に節理面には薄く風化物質が付着することもある。コアの採取率はよい。
C _M	岩質は一般にやや風化変質している。このうち火成岩では石英を除き、長石類及び有色鉱物は風化を受け、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。また、堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類及び有色鉱物が風化変質し、火成岩の場合と同様、しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している。節理は開口ししばしば粘土あるいは風化物質を挟在している。このクラスの岩石中には細かな毛髪状割れ目が多量に胚胎していることが多い。 その他、岩質は新鮮であっても、開口節理の分布が著しく、クラッキーな状態を示すものもこのクラスに含まれている。	コアは10 cm前後の短柱状が主体をなし、岩片状をなす場合でも組み合わせると円柱状になる。岩質はやや風化変質しておりコアの表面は概ね粗面を呈する。節理面は風化汚染され、内部まで風化が進んでいる。コアバレルからコアを抜いた時新たな割れ目が生じる。コアの採取率は概ね80%以上。岩質が新鮮でも、開口節理が発達し、コア長の短いものはこの岩級に含まれる。
C _L	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受けているために、岩石全体としても一般に褐色あるいは赤褐色を呈する。節理は開口し、粘土および風化物質の挟狭が著しい。このクラスの岩石では細かな毛髪状の割れ目の分布が著しく、さらにこの割れ目に沿って風化も進んでいる。その他、岩質は新鮮であっても開口節理の分布が著しく、石積状の産状を示すものもこのクラスに含まれる。	コアはおおむね岩片状が主体をなし、組合せても円柱状にすることは難しい。岩質は風化している為、コアの表面はザラザラし、一般に褐～茶褐色を呈する。風化変質は節理付近のみならず全体に進んでいる。コアバレルからコアを抜いた時崩壊し易い。採取率はおおむね80%以下。短柱状コアと砂～粘土状コアが繰り返す場合もこの岩級に含まれる。
D	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく変化を受けしばしば砂状および粘土状を呈する部分が見られる。このクラスの岩盤では節理の分布はむしろ不明瞭である。	コアはおおむね砂～粘土状を呈し、一見岩盤被覆層との区分は難しいが、相対的に締まり度よい。通常の清水掘りでは、ダブルコアチューブを用いてもコア採取率は著しく悪い。

9 ボーリング柱状図作成要領(案)(改訂版);(財)日本建設情報総合センター, 1999, p.20

4.2 標準貫入試験結果

土の硬軟は、一般的に標準貫入試験から得られた N 値から判定する。 N 値による硬軟判定基準は、砂質土および礫質土と粘性土で多少異なる。砂質土および礫質土の場合は、表-4.1.4 に示す基準から硬軟を相対密度により表現する。粘性土の場合は、表-4.1.5 に示す基準から緊硬度を相対稠度(コンシステンシー)により表現する。

打撃回数と貫入量との関係は、一般的に図-4.2.1のようになる。同図は予備打ちから打撃毎の貫入量を測定した例である。Iの領域はスライムおよび緩み域のデータである。予備打ちの15cmは通常殆どこの領域である。IIの領域はサンプラーが乱されない地盤をせん断しながら貫入する。IIIの領域で貫入量が減るのは、サンプラー先端が次第に閉塞するためである。

このことを踏まえ、 N 値はIIの領域を本質的な数値として評価する必要がある。また、サンプラー内で土質が変化する場合は、図-4.2.2のように各土層の区間直線によって N 値を推定・評価(修正 N 値の算定)することが肝要である。

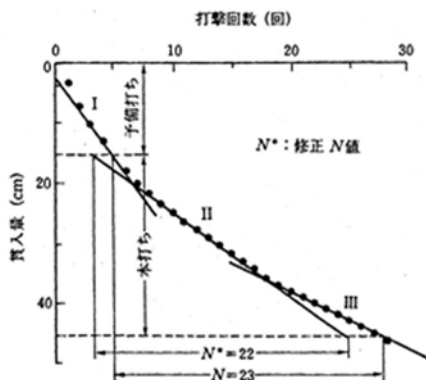


図-4.2.1 打撃回数と貫入量の関係¹⁰

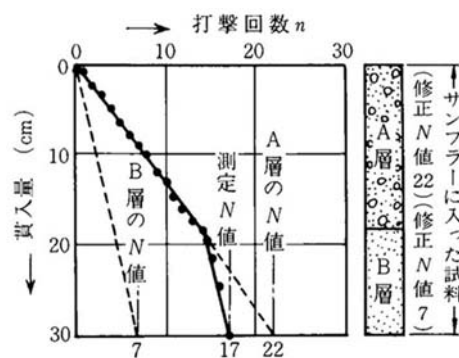


図-4.2.2 層の変化に対応する測定 N 値の補正方法¹¹

修正 N 値を基に、地盤の評価に用いる各層の代表 N 値(設計 N 値)を求める。代表 N 値は、得られたデータ数またはデータ分布状態や地層状況に応じた評価を基に整理される。

既往調査を含めた土層毎の修正 N 値を算定した。結果は、打撃回数-貫入量のグラフで整理し〈巻末資料〉の N 値の修正データシートにまとめる。ここでは、岩盤であるKi(WR)層の N 値は最大300とした。

結果を表-4.2.1および図-4.2.3にとりまとめた。B3およびQt層は既往も含めても各層のサンプル数が少なかったため、平均値を採用した。なお、中広1のQt層の N 値は17であったが、土質から判断して高すぎるため、特異値と判断して計算から除外した。

B2およびKi(WR)層は、地盤工学会が提唱したデータの変動率(標準偏差を平均で

10 (公社)地盤工学会, 地盤調査の方法と解説一二分冊の1一, 2013. 3, p.299

11 (公社)地盤工学会, 地盤工学実務シリーズ6 地盤調査・土質試験結果の解釈と適用例, 1998.3, p.336

割ったもの)を目安とした方法¹²⁾に則り、代表N値を算出した。

① $V < 35\%$ の場合 | データのバラツキが小さい場合

$$\text{代表}N\text{値} = \bar{N}$$

② $V \geq 35\%$ の場合 | データのバラツキが大きい場合

$$\text{代表}N\text{値} = \bar{N} - \frac{1}{2} \cdot \sigma$$

$$V = (\sigma / \bar{N}) \times 100$$

ここに、 \bar{N} : 各土層における修正N値の平均
 σ : 標準偏差
 V : 変動率(%)

表-4.2.1 代表N値

地層名	B2	B3	Qt	Ki
個数	6	2	3	15
最小値	0.9	11.0	5.0	45.0
最大値	16.5	27.0	10.0	300.0
平均値	5.0	19.0	8.0	221.0
標準偏差	5.8	11.3	2.6	92.7
代表値	2.0	19.0	8.0	174.7

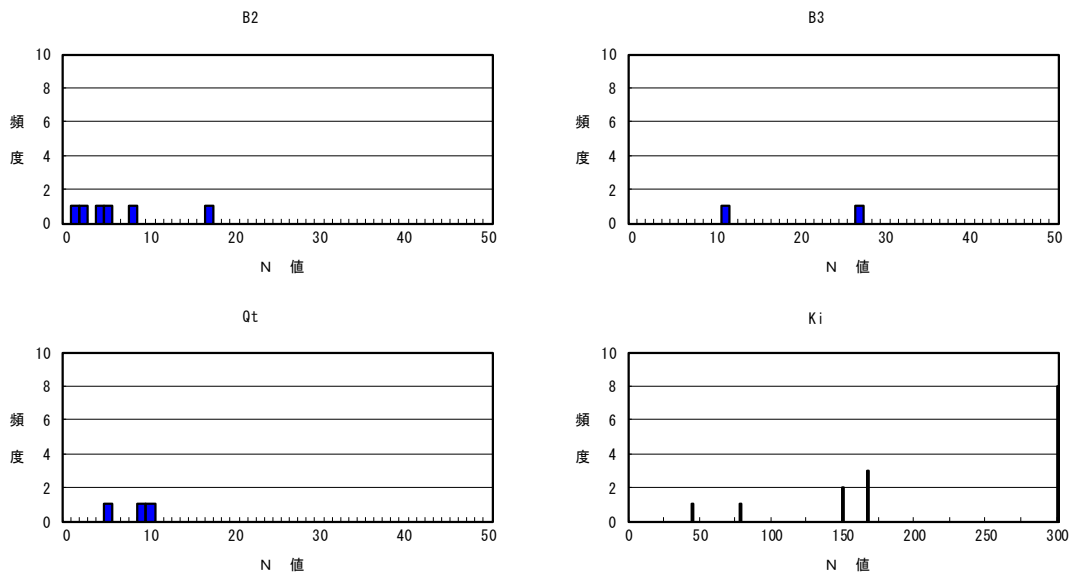


図-4.2.3 N値の頻度グラフ

12 (社)土質工学会, 土質工学ライブラリー28 土質基礎の信頼性設計, 1985. 8, pp.69-70

4.3 簡易動的コーン貫入試験結果

簡易動的コーン貫入試験は、基礎地盤情報のうち、特に岩盤の上端を把握することを目的として実施した。調査地点は、VC5-1、VC5-2、中広 2-1、中広 5-2 の 4 地点である。結果の詳細は、＜巻末資料＞の簡易動的コーン貫入試験データシートに整理した。

簡易動的コーン貫入試験では、目視により土質を確認できないため、打撃時の貫入抵抗や貫入音により土質を判定した。なお、岡田らにより、簡易動的コーン貫入試験により得られる貫入抵抗値 N_d と N 値の関係式が以下のように提案されている。

(簡易動的コーン貫入試験の N_d 値と N 値の関係)

$$\begin{array}{lll}
 N_d \leq 4 & N_d > 4 & \\
 N = 0.50 \cdot N_d & N = 0.7 + 0.34 \cdot N_d & \dots\dots\dots \text{(礫質土)} \\
 N = 0.66 \cdot N_d & N = 1.1 + 0.30 \cdot N_d & \dots\dots\dots \text{(砂質土)} \\
 N = 0.75 \cdot N_d & N = 1.7 + 0.34 \cdot N_d & \dots\dots\dots \text{(粘性土)}
 \end{array}$$

既往の調査結果より、調査地では土砂状の岩盤(Ki 層)が出現しないもしくは薄くのみ分布することを考慮し、粘性土や砂質土と判断できる箇所から貫入不能深度までの間を岩盤 Ki(WR)層と判断した。

簡易動的コーン貫入試験の結果を表-4.3.1 に示す。

表-4.3.1 簡易動的コーン貫入試験結果概要

地点名	調査深度 (m)	地盤高 (m)	土砂層		岩盤上端深度 (GL-m)
			N_d 値	想定 N 値	
VC5-1	2.63	31.46	4~24	2.6~8.3	2.60
VC5-2	1.13	31.49	1~35	0.8~11.6	1.10
中広 2-1	1.22	33.99	1~18	0.7~6.5	1.10
中広 2-2	1.09	33.95	8~34	3.5~11.3	1.09

5 総合解析

5.1 地盤状況に関する総合解析

5.1.1 地質構造

機械ボーリングおよび簡易動的コーン貫入試験の結果を用いて作成した、想定地質断面図を図-5.1.1 および図-5.1.2 に示す。

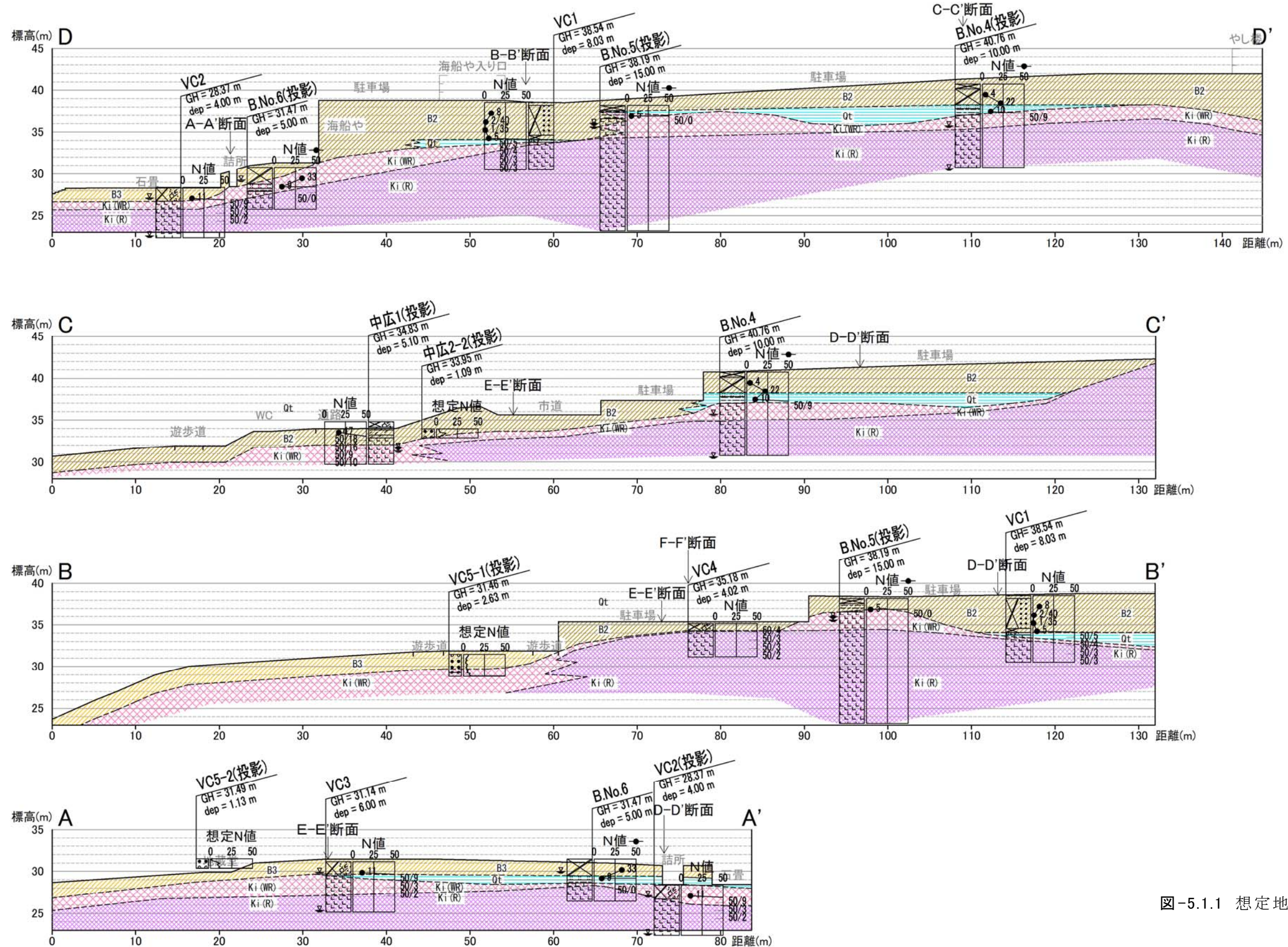
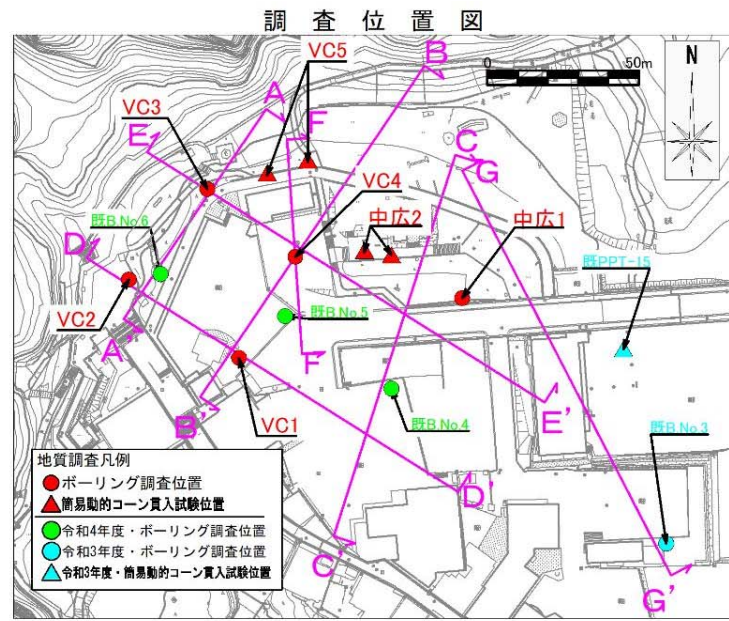


図-5.1.1 想定地質断面図



地質層序表

地質時代	地層名	記号	N値(代表N値)	記事	
第四世	盛土層	B1	0~6 (0)	既往B. No. 3のエリアに分布する。当調査では分布していない。	
		B2	1~22 (2)	VC1・4、中広1、既往B. No. 4・5地点の付近に分布する不均質な盛土(アスファルト・砕石・礫質土)である。	
		B3	11.27 (19)	VC2・3、既往B. No. 6地点で確認した。旅館などの跡地であり、不均質でコンクリートや廃棄物を含む。	
第三世	更新世	段丘堆積物	Qt	5~17 (8)	旧表土を含む未固結土層で、一部は有機質な粘土である。
新第三世	東尋坊安山岩貫入岩体	Ki(WR) 風化帯	50以上 (175)	軟岩	短柱~片状コア主体に採取される。亀裂間は粘土により充填される。
		Ki(R) 弱風化帯	-	中硬岩	上部は亀裂がやや発達するが、下方に硬質化する。

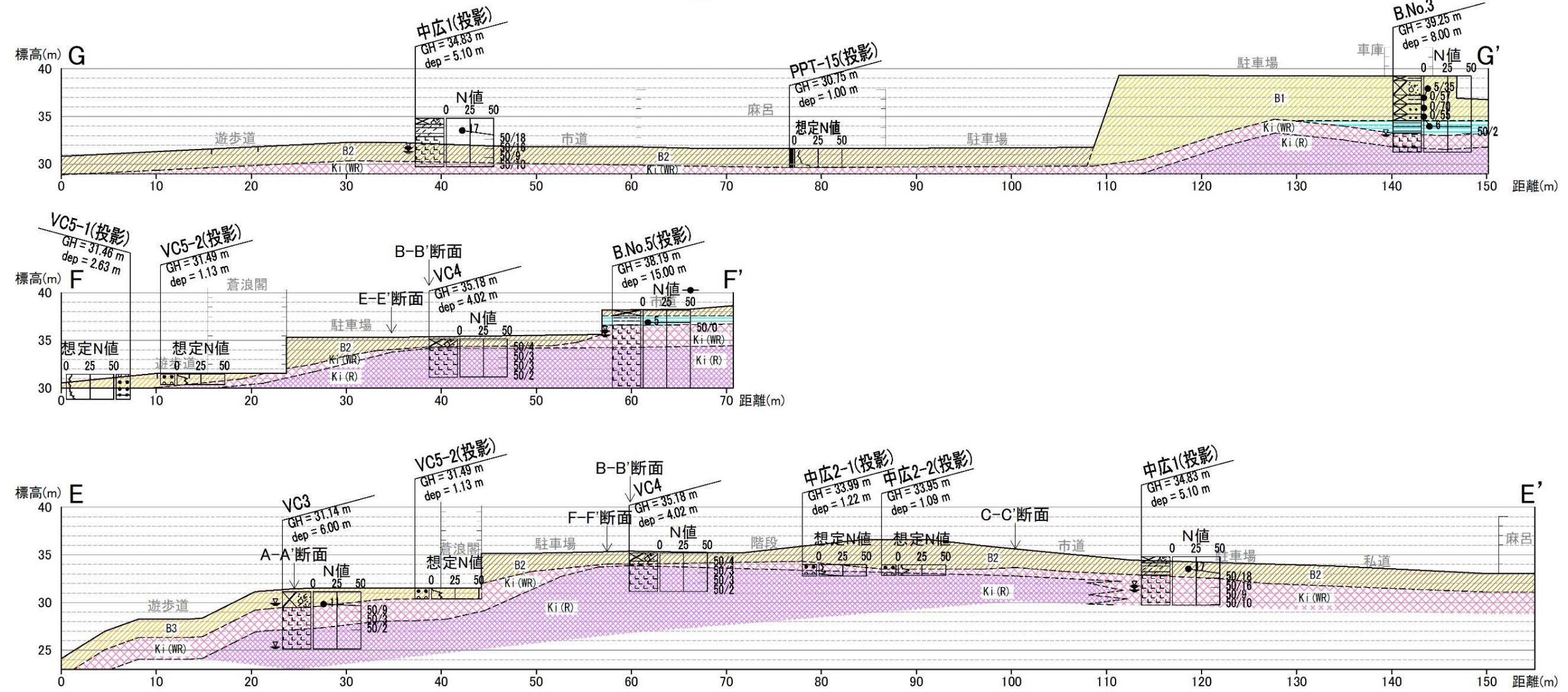
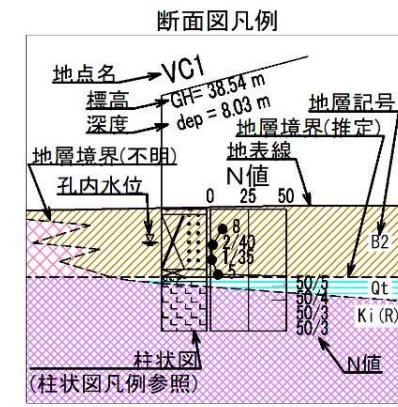


図-5.1.2 想定地質断面図

5.1.2 地盤定数値の提案

設計用地盤定数として、設計 N 値、単位体積重量 γ_t 、粘着力 c 、せん断抵抗角 ϕ について検討を行った。結果を一覧にして表-5.1.1 に示す。

表-5.1.1 地盤定数の提案

地層名	対象 Bor (盛土のみ)	代表 N 値 (岩級区分)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	せん断 抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E_0 (kN/m ²)	
盛土 B1	既往 B.No.3	0 ^{*1}	19 ^{*1}	0 ^{*1}	25 ^{*1}	-	
盛土 B2	既往 B.No.4、5 VC1、VC4、中広 1	2	19	0	21	1,400	
盛土 B3	既往 B.No.6 VC2、VC3	19	20	0	32	13,300	
段丘堆積物 Qt	-	8	17	100	0	5,600	
デイ サイ ト	Ki(WR) 【風化帯】	-	175 ($D_H \sim C_L$)	20.3	142	37	93,800
	Ki(R) 【弱風化帯】	-	- ($C_M \sim C_H$)	24.0 ^{*2}	1050 ^{*2}	39 ^{*2}	-

※1 令和 3 年度の既往調査を引用

※2 令和 4 年度の室内試験結果を引用

<地盤定数値の設定根拠>

■単位体積重量 γ_t

B2: 表-5.1.2 より盛土・砂質土(締め固めたもの)を引用。

B3: 表-5.1.2 より盛土礫および礫混じり砂(締め固めたもの)を引用。

Qt: 表-5.1.2 より自然地盤の粘性土(やや軟らかいもの)を引用。

Ki(WR): 図-5.1.3 より算定。

■粘着力 c

B2・B3: $c=0$

Qt: $c=12.5N$ より算出。

Ki(WR): 表-5.1.3 (安山岩)より算定。

■せん断抵抗角 ϕ

B2 : $\phi = 15 + \sqrt{20 \cdot N}$ より。

B3 : $\phi = 15 + \sqrt{15 \cdot N}$ より。

Qt : $\phi = 0^\circ$

Ki(WR): 表-5.1.3 (安山岩)より算定。

■変形係数 E_0

B1: 不明

B2、B3、Qt: $E=700N$ より。

Ki(WR) : 図-5.1.6 より算定。

1) 代表 N 値 N

ここでの代表 N 値は、前述の修正 N 値より算出した代表 N 値を四捨五入し、整数とする。

2) 単位体積重量 γ_t (kN/m^3)

<未固結土層>

単位体積重量 γ_t は、代表 N 値と土質から表-5.1.2 を参考として定める。

表-5.1.2 土の単位体積重量 (kN/m^3)¹³

種類	状態	単位体積重量 (kN/m^3)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m^2)	地盤工学会基準 ^{注2)}	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20 B3	40	0	{G}
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{S}
		粒径幅の広いもの の 分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの	19 B2	25	30 以下	{S F}
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50 以下	{M}, {C}
関東ローム	締め固めたもの	14	20	10 以下	{V}	
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{G}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{G}
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30 以下	{S F}
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	18	25	50 以下	{M}, {C}
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17 Qt	20	30 以下	
		軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15 以下	
粘土およびシルト	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	20	50 以下	{M}, {C}	
	やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	16	15	30 以下		
	軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}	14	10	15 以下		
関東ローム		14	5 (ϕ_u)	30 以下	{V}	

注 1) ; N 値の目安は次のとおりである。

固いもの ($N=8\sim 15$), やや軟らかいもの ($N=4\sim 8$), 軟らかいもの ($N=2\sim 4$)

注 2) ; 地盤工学会基準の記号は、おおよその目安である。

< K_i 層【風化帯】 >

図-5.1.3 に示した NEXCO 中央研究所:設計要領第二集「岩盤の単位体積重量測定例」を参考に代表 N 値から推定する。

13 東日本・中日本・西日本高速道路株式会社, 設計要領第二集(土工編), 2006.4, p.1-44

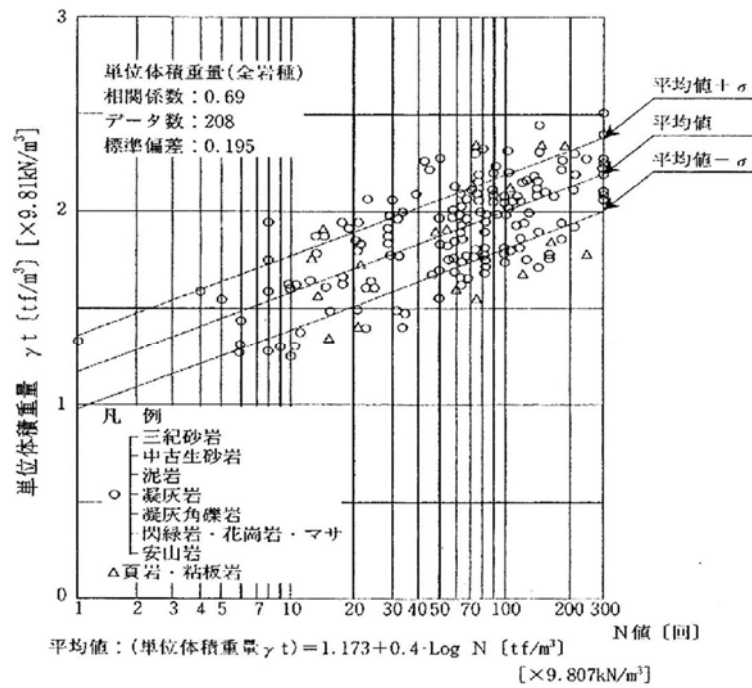


図-5.1.3 岩盤の単位体積重量測定例¹⁴

$$\text{単位体積重量 } \gamma_t \text{ (kN/m}^3\text{)} = (1.173 + 0.4 \cdot \log N) \times 9.807$$

3) 粘着力 c (kN/m²) と内部摩擦角 ϕ (°)

<盛土層(B2・B3層)>

礫質土を主とするため、粘着力 c は 0 とする。

内部摩擦角 ϕ は、代表 N 値を用いて次式(図-5.1.4)から求める。

$$B2 \cdots \phi = 15 + \sqrt{20N} \quad (\text{大崎の式})$$

$$B3 \cdots \phi = 15 + \sqrt{15N} \quad N \geq 5 \quad (\text{旧道路橋示方書})$$

14 NEXCO 中央研究所;設計要領第二集(設計編)

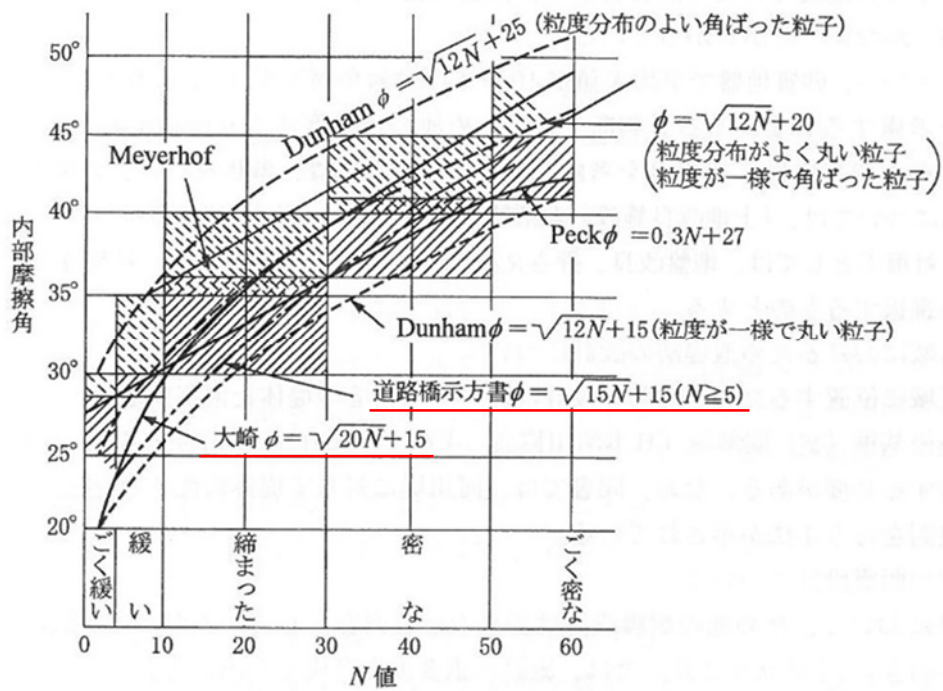


図-5.1.4 砂質土のN値と内部摩擦角 ϕ の関係¹⁵

<未固結土層(Qt-c 層)>

粘性土からなるため、内部摩擦角 ϕ は 0 とする。

粘着力 c について、 N 値から求める関係式としていくつかの方法が知られているが、一般的な関係式を以下に示す。

- (i) $c = 6.25N$, $qu = 12.5N$ ----- Terzaghi and Peck
- (ii) $c = (6 \sim 10)N$, $qu = (12 \sim 20)N$ ----- 旧道路橋示方書
- (iii) $c = (12.5 \sim 25)N$ ただし $N > 4$, $qu = (25 \sim 50)N$ -- 竹中・西垣・奥村
- (iv) $c = 20 + 2.5N$, $qu = 40 + 5N$ ----- 大崎の式

このうち、(i)式では、図-5.2.2 に示すように測定値の下限値付近を採用することにより、過小評価になることが指摘されている。また、(ii)式についても同様の事が言えるため、Qt 層の粘着力 c は(iii)の竹中らの式にて算定する(Qt 層の代表 N 値=8 が得られている)。

15 (公社)地盤工学会;地盤調査の方法と解説—二分冊の1—, 2013.3, pp.306

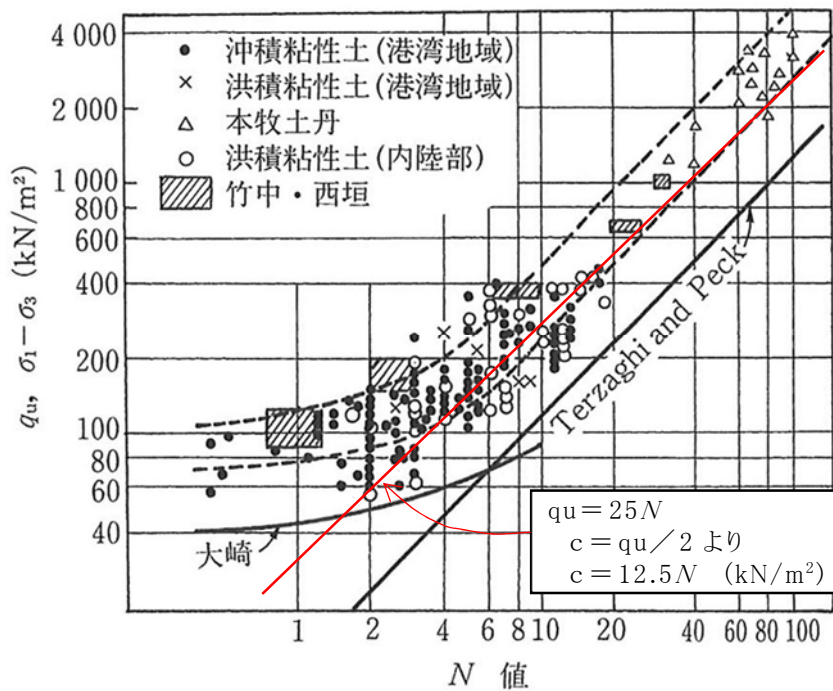


図-5.1.5 粘性土の N 値と q_u との関係 (参考)¹⁶に加筆

<Ki 層【風化帯】>

表-5.1.3 を参考に代表 N 値から推定する。

表-5.1.3 岩盤のせん断定数の測定例¹⁷

		砂岩・礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩 凝灰角礫岩	備考
粘着力 (kN/m^2)	換算 N 値と 平均値の関係	$15.2N^{0.327}$	$25.3N^{0.334}$	$16.2N^{0.606}$	
	標準偏差	0.218	0.384	0.464	・Log 軸上の値
せん断 抵抗角 (度)	換算 N 値と 平均値の関係	$5.10\text{Log}N$ +29.3	$6.82\text{Log}N$ +21.5	$0.888\text{Log}N$ +19.3	
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

$c = 25.3N^{0.334} (\text{kN/m}^2)$ ---「安山岩」

$\phi = 6.82\text{log}N + 21.5 (^\circ)$ ---「安山岩」

16 (公社)地盤工学会, 地盤調査の方法と解説 一二分冊の1-, 2013.3, p.309

17 NEXCO 中央研究所; 設計要領第二集 (設計編)

4) 変形係数 E_0 (kN/m²)

地盤の変形係数 E_0 は、孔内水平載荷試験などの現位置試験、一軸圧縮試験などの室内土質試験によることが基本である。『建築基礎構造設計指針』では、 E_0 は下記のいずれかの方法で算出するとされている¹⁸。

- ① ボーリング孔内で測定した地盤の変形係数
- ② 一軸または三軸圧縮試験から求めた地盤の変形係数。
- ③ 対象土層の平均 N 値より $E_0 = 700N$ で推定した地盤の変形係数

B2、B3、Qt、強風化部 $K_i(WR)$ は、代表 N 値からの推定式を用い求める(上記③)。基盤岩層の E_0 は図-5.1.6に示される $E_0 = 27.1 \cdot N^{0.69} \times 98.1$ (kN/m²) を用いる。

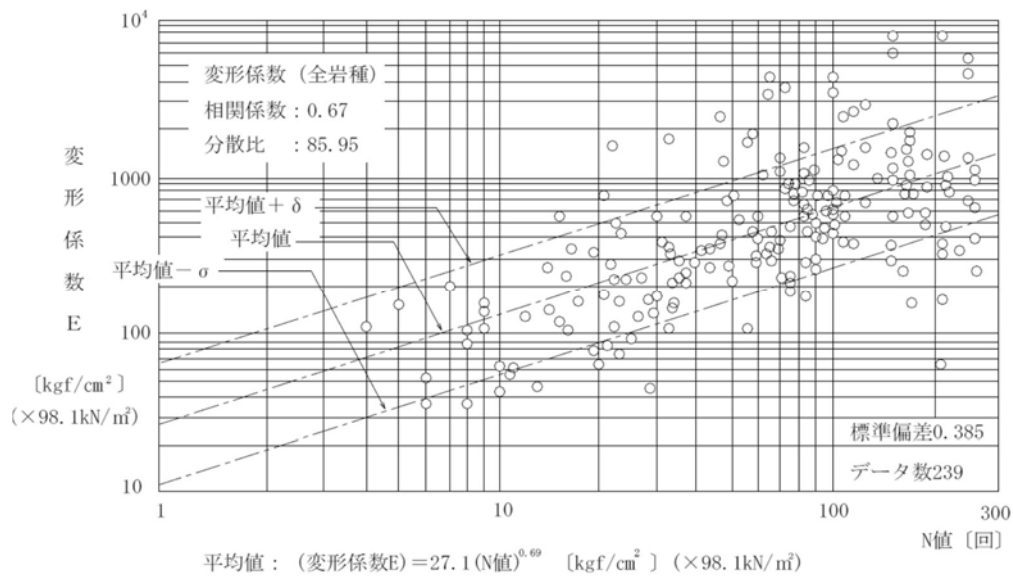


図-5.1.6 岩の変形係数の測定例¹⁹

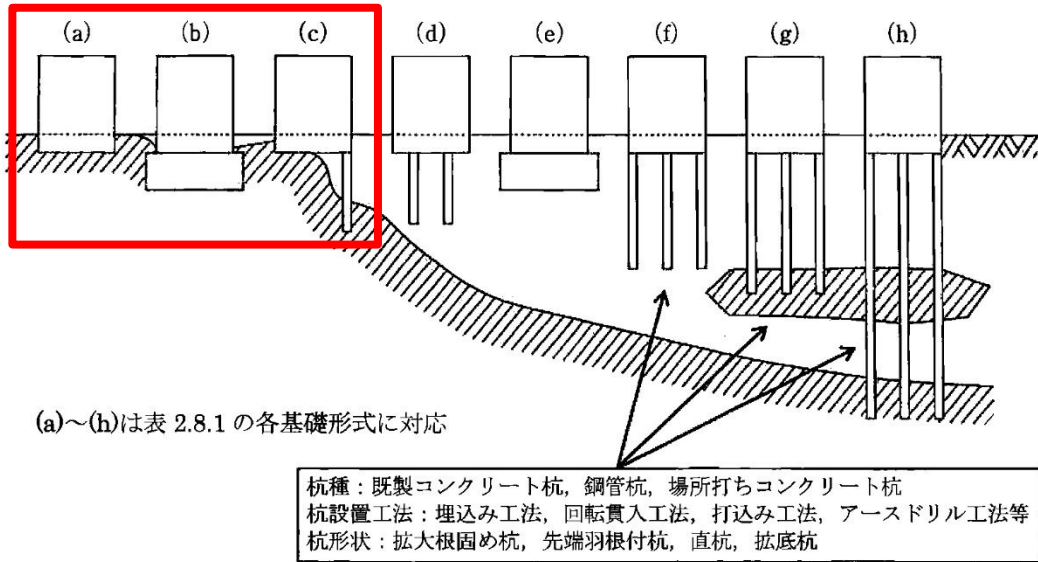
18 (一社)日本建築学会, 建築基礎構造設計指針, 2001. 10, p.278

19 東日本・中日本・西日本高速道路株式会社, 設計要領第二集(橋梁設計編), 2016. 4, p.4-13

5.2 支持地盤および基礎形式

支持地盤や基礎の選定にあたっては、要求性能を満足する組み合わせを抽出し、その構造性能の他、施工性や経済性等に関する比較検討を行ったうえで、最も合理的な基礎形式を選定する。また、基礎の選定にあたっては、敷地周辺に及ぼす影響を十分に考慮しなければならない。

図-5.2.1に基礎構造をその支持地盤と基礎形式の組み合わせにより分類した。



基礎形式	基礎部材	検討事項	本文該当章
(a) 直接基礎	基礎スラブ (べた基礎)，フーチング (連続基礎，独立基礎)，基礎梁	地盤の鉛直支持力，滑动抵抗力，即時沈下，圧密沈下，液状化，凍結深度，地下水位	5章
(b), (e) 直接基礎+地盤改良 (ラップルコンクリート地業を含む)	同上	改良地盤の鉛直 (水平) 支持力，改良地盤の滑动抵抗力，支持地盤の鉛直支持力，即時沈下，圧密沈下，液状化，凍結深度，地下水位	5章
(c) 異種基礎	基礎スラブ (べた基礎)，フーチング (連続基礎，独立基礎)，基礎梁，杭基礎 (摩擦杭，薄層支持杭，支持杭)	直接基礎，杭基礎の検討事項，境界部応力，基礎のねじれ	8章
(d) パイルド・ラフト基礎	基礎スラブ，基礎梁，杭体	直接基礎，杭基礎の検討事項，杭とラフトの (鉛直・水平) 荷重分担	7章
(f) 杭基礎 (摩擦杭)	パイルキャップ，杭頭接合部，基礎梁，杭体，杭体継手部	杭の鉛直支持力，引抜き抵抗力，水平抵抗力，負の摩擦力，即時沈下，圧密沈下，液状化，杭体 (軸力，曲げ，せん断) 応力，杭頭接合部応力，杭体継手部応力	6章
(g) 杭基礎 (薄層支持杭)			
(h) 杭基礎 (支持杭)			

図-5.2.1 支持地盤の深度と適用可能な基礎形式、基礎形式ごとの主な検討項目²⁰

20 (一社)日本建築学会，建築基礎構造設計指針，2019. 11，p.35

5.2.1 支持地盤

一般に、構造物の基礎構造を選定するうえでの基本原則は以下のとおりである。

- a) 建物の要求性能を満たす(鉛直・水平)支持性能と沈下・変形性能が確保できること
- b) 施工性で優れ、施工品質に対する信頼性が高いこと
- c) 敷地周辺への環境保全上の影響が少ないこと
- d) そのうえで経済性に優れていること

以上を踏まえて、建築物の特性や地形・地盤を十分に検討するとともに、確実に施工ができる基礎形式、基礎工法を選定することが重要である。

このような条件を満たす支持層は、一般的には N 値が30以上の砂質系地盤、または N 値が20以上の粘性土地盤が目安とされている。ただし、支持層となる地盤強度や、その層厚等は荷重規模や構造物の重要度により異なる。

本調査地の良質な支持層として、基盤岩の弱風化部 $Ki(WR)$ 層の信頼性が高く、浅部に分布することから適当である。 Ki 層は強風化帯(WR)でも代表 N 値が50以上、層厚も3m以上、連続性も問題ない。一方、上位の $B1\sim B3$ 層や Qt 層は代表 N 値が0~19と強度的に問題があり、不均質でもあることから、支持層としては不適當である。

以上から、安定した支持層として Ki 層($WR\cdot R$)を推奨する。

5.2.2 基礎形式

計画施設の基礎形式について検討する。構造物の基礎形式は、直接基礎、杭基礎、パイルド・ラフト基礎、異種基礎に大別される。支持地盤の深さに合わせた基礎形式を想定すれば、浅部から支持層(Ki 層)が分布していることから、直接基礎や杭基礎、またはそれらの組み合わせが考えられる。

5.3 地質リスクと提案

5.3.1 地質リスクとは

地質リスクとは、簡単にいえば地質や地盤が不確実であることによって被る不利益のことである。この地質・地盤の不確かさの区分と原因について、(公社)地盤工学会では表-5.3.1のようにまとめている。このように地質や地盤が不確実であることの要因には、予測困難なものも含め、極めて幅広い項目が考えられるが、ここでは調査結果に基づいた地盤に関するリスクについて考察する。

表-5.3.1 地質・地盤の不確かさの区分と原因²¹

対象区分	不確かさの原因
地盤の調査把握	地盤本来の不均一性、地盤評価の不確実性、調査・試験法の不確実性、測定値から設計値を決定する際の不確実性、データ数に依存する不確実性
地盤の設計・施工・維持管理	計算式の精度、調査・設計・施工法の調和、施工精度、施工中の防災措置、周辺環境、構造物の劣化、社会・経済情勢の変化
自然災害	降雨、地震、火山噴火、津波、高潮、高波、土砂災害、急傾斜地、海岸・堤防侵食、洪水、台風、都市災害
地盤環境	地下水、土壌汚染、温暖化、地盤沈下
技術力不足・ミス	地盤調査計画、地盤評価、地盤設計、地盤に係る施工などにおける技術力不足やミス

5.3.2 地質リスクに基づく留意点

今後計画される建築物などの基礎について、設計・施工上の留意点を挙げれば以下の2点が挙げられる。

1) 被覆層の不均質性

ここでいう被覆層とは Ki 層を覆って分布する未固結な土砂を指す。

B2 層は、複数の店舗の管理下にあり、施工者・施工時期も別の可能性が高く、予期しない弱部を内在する恐れがある。

Qt 層は Ki 層の上位に分布する。平面的な広がり是不明で、Ki 層の岩盤状の不陸に従って小規模に分布していると考えられる。局所的な Ki 層のくぼみがあり、それが被覆されている場合、Qt 層がくぼみを埋めて表層付近まで分布している可能性が高い。

2) Ki(WR)層と Ki(R)層の分布

Ki(WR)層は軟岩、Ki(R)層は中硬岩である。令和3年度の既往調査でリッパビリティについて言及されており、当調査もそれに準じて Ki 層を分類した。すなわち、リッパによる掘削が可能な範囲を Ki(WR)層とし、困難な中硬岩以上を Ki(R)層とした。

前述の「5.1.1 地質構造」で、想定地質断面図を示したが、その中で例えば図-5.3.1 のように Ki(WR)層と Ki(R)層の境界が不明な箇所が見られた。これらの箇所を平面的に示すと図-5.3.2 のようになる。

これらの箇所はボーリングによる調査から漏れた箇所において、Ki(WR)層が想定より薄い、または出現せず、硬質な岩盤が出現することで掘削が困難になる恐れがある。

²¹ (特非)地質情報整備活用機構, 地質リスク・エンジニア(GRE)養成講座講義テキスト集, 2015. 6, p.3

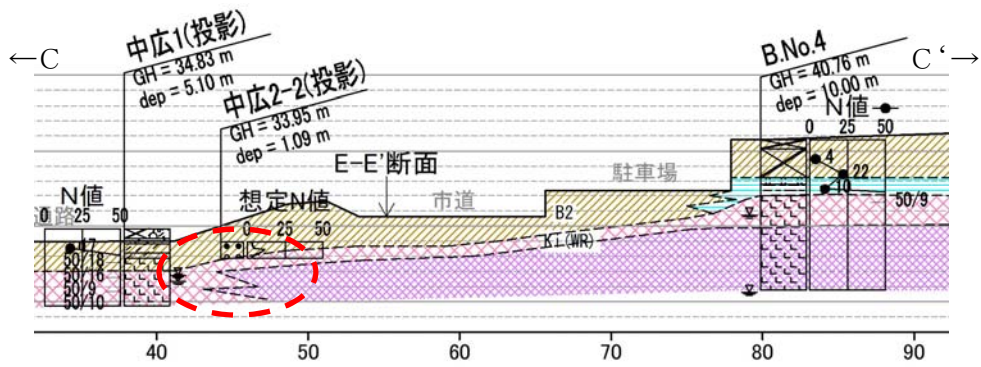


図-5.3.1 軟岩 Ki(WR)と中硬岩 Ki(R)の境界が不明瞭な箇所(例)
(C-C'断面の例)

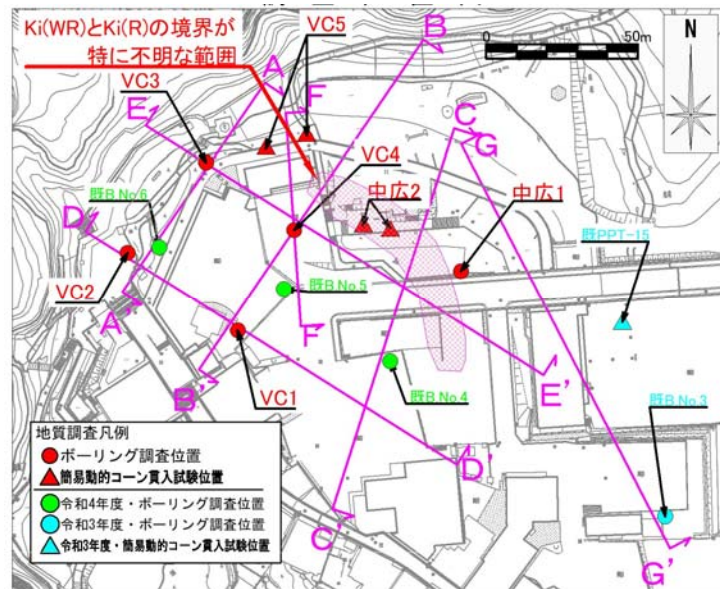


図-5.3.2 軟岩 Ki(WR)と中硬岩 Ki(R)の境界が特に不明瞭な箇所(平面分布)

5.3.3 地質リスクに基づく提案

1) 支持層の深度を高密度に把握する

被覆層の不均質性を考慮して支持層(Ki層)の上端を把握するために、簡易動的コーン貫入試験またはスクリーウエイト貫入試験を用いた、高密度のサウンディングが有効と考えられる。

サウンディングでは土質は判断できないが、これまでのボーリング調査によって、Ki層には強風化帯(N<50の弱部)はほとんど分布しないことが確認できている。したがって、サウンディングで貫入不能になった深度がKi層のほぼ上端と判定して差し支えない。

2) 軟岩と中硬岩の境界を把握する

計画構造物の基礎で掘削を必須とする箇所において、施工時に中硬岩や硬岩が出現した際には、発破工法が使用できないため、静的破砕剤によって岩盤を破砕す

ることになる。

高額な静的破碎工法を避けるには、岩盤掘削箇所のピンポイントでのボーリングが必要となろう。

- 以上 -

< 巻末資料 >

- ・ ボーリング柱状図およびコア写真
- ・ 簡易動的コーン貫入試験データシート
- ・ N 値の修正データシート
- ・ 現場記録写真

ボーリング柱状図およびコア写真

件名	東尋坊再整備に係る実施設計等業務（坂井市発注）		
孔番	VC1	深度	0.00 m ~ 8.03 m
		社名	株式会社 田中地質コンサルタント



件名

東尋坊再整備に係る実施設計等業務（坂井市発注）

孔番

VC2

深度

0.00 m ~ 4.00 m



社名

株式会社 田中地質コンサルタント





件名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務（坂井市発注）

孔番 VC3

深度 0.00 m ~ 6.00 m

社名 株式会社 田中地質コンサルタント



ボーリング柱状図

調査名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務

ボーリングNo 54362180VC3

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	VC3		調査位置	福井県坂井市三国町安島				北緯	36° 14' 17.15"						
発注機関	株式会社 空間構想			調査期間	令和 5年 8月 23日 ~ 5年 8月 25日			東経	136° 7' 37.18"						
調査業者名	株式会社田中地質コンサルタント 電話 (0778-25-7000)		主任技師	藤田 有二		現場代理人	野村 成宏	コア鑑定者	藤田 有二	ボーリング責任者	藤田 有二				
孔口標高	GH=31.14m	角	180° 上 90° 下 0°		方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°		地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機	ワイビーエム製 YBM05DA2	ハンマー落下用具	半自動落下	
総掘進長	6.00m	度	0°		向			エンジン	ヤンマー製 NFAD8E	ポンプ	丸山製 MS313				

標尺 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験					原位置試験 深度 (m)	試験名 および結果	試料採取 深度 (m)	採取方法	室内試験 (月日)	掘進		
										10cmごとの打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値	0	10							20	
29.49	1.65	1.65		盛土・シルト質砂礫	褐・灰	中位の		不均質である。礫はφ200mmまでの硬質なものを主とするが、φ300mmクラスも点在する。礫種は安山岩(デイサイト)やコンクリートである。GL-1.45~1.65m間、黄褐色の粘土である。	8/25 1.25	1.15	5	4	2	11/30	11		1.15	P3-1	○			
				デイサイト	褐・灰・青灰			最上部のGL-1.65~1.75m間は指圧でばらけて角礫状になる(DM級)。GL-1.75~2.60m間、片状コアを主とする。岩片はハンマーで容易に割れるDH~CL級の軟岩である。亀裂角度は様々で水平~高角度が分布する。GL-2.60~4.00m間、片状~短柱状コアで、白・褐色の粘土を幅1cm以下で亀裂充填する(CL~CM級の軟岩)。GL-4.00m以深、硬さを増し、10cm程度の短柱状コアを主とする(CM~CH級の中硬岩)。岩芯は新鮮色で亀裂周りは褐色化しているが、粘土の充填は減じる。亀裂は水平と45°程度が卓越する。	8/25 5.80	1.45	50			50	9	50	9	167	1.45	P3-2	○	
										2.05	9			50	9		2.05					
										2.14				50	3		2.14					
										3.05	3			50	3		3.05	P3-3	○			
										3.08				50	2		3.08					
										4.00	2			50	2		4.00	P3-4	○			
										4.02							4.02					

件名

東尋坊再整備に係る実施設計等業務（坂井市発注）

孔番

VC4

深度

0.00 m ~ 4.02 m

社名

株式会社 田中地質コンサルタント



東尋坊 VC4



ボーリング柱状図

調査名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務

ボーリングNo 5 4 3 6 2 1 8 0 V C 4

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	VC4		調査位置	福井県坂井市三国町安島				北緯	36° 14' 16.42"			
発注機関	株式会社 空間構想			調査期間	令和 5年 9月 1日 ~ 5年 9月 4日			東経	136° 7' 38.34"			
調査業者名	株式会社田中地質コンサルタント 電話 (0778-25-7000)		主任技師	藤田 有二		現場代理人	野村 成宏	コア鑑定者	藤田 有二	ボーリング責任者	横山 佳幸	
孔口標高	GH=35.18m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 東 90° 南	地盤勾配	鉛直 水平0° 90°	使用機種	試錐機	ワイビーエム製 YBM05DA2	ハンマー落下用具	半自動落下
総掘進長	4.02m	度	0°	向				エンジン	ヤンマー製 NFAD8	ポンプ	丸山製 MS201	

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験						原位置試験		試料採取		掘進月日		
											深 度 (m)	10cmごとの打撃回数			打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値	深 度 (m)	試験名および結果	深 度 (m)	試料採取番号		採取方法	室内試験 ()
												0	10	20									
1	34.33	0.85	0.85		盛土・粘土質砂礫	灰褐色	緩い		表層の0.05mはアスファルト、以深GL-0.20mまでは砕石である。GL-0.20mより以深、粘土質砂礫～礫混じり粘土である。礫径はφ2~40mm、マトリクスの粘性は強い。	9/4 1.20	1.00 1.04	50 4	50 4	375			1.00 1.04	P4-1	○	9/1			
2					デイサイト	褐灰	灰		最上部のGL-1.00m以浅は、角礫～片状コアのDH級の軟岩で、以深は棒状コアを主とするCH級の中硬岩である。	2.00 2.03	50 3	50 3	500				2.00 2.03	P4-2	○	9/4			
3									GL-1.40m付近より以浅は褐色がかつた灰色を呈するが、以深は徐々に褐色味を減じ、灰(一部は青灰)色になる。	3.00 3.03	50 3	50 3	500				3.00 3.03	P4-3	○				
4	31.16	3.17	4.02						GL-1.15m付近には幅2cmの黄褐色粘土で充填された亀裂が分布するが、それ以深に亀裂を充填する粘土は見られない。	4.00 4.02	50 2	50 2	750				4.00 4.02	P4-4	○				

件名

東尋坊再整備に係る実施設計等業務（坂井市発注）

孔番

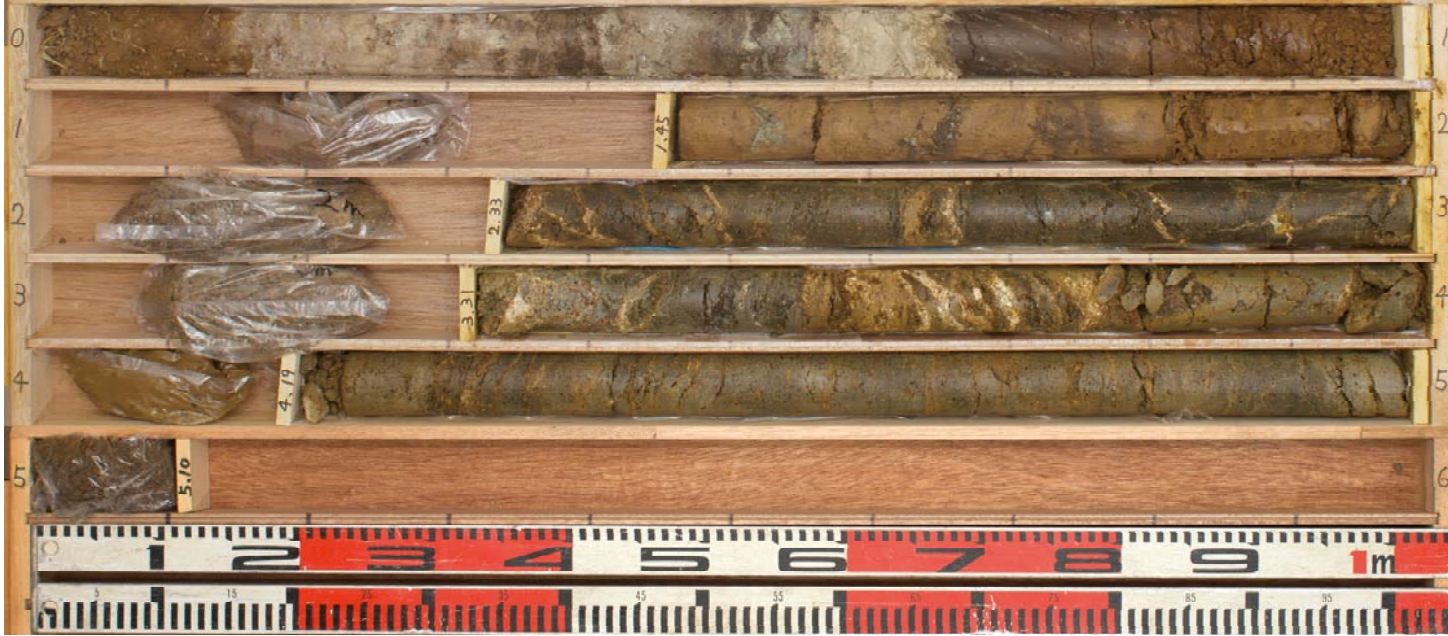
中広1

深度

0.00 m ~ 5.10 m

社名

株式会社 田中地質コンサルタント



ボーリング柱状図

調査名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務

ボーリングNo 54362180NH1

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	中広1		調査位置	福井県坂井市三国町安島				北緯	36° 14' 15.98"					
発注機関	株式会社 都市環境研究所				調査期間	令和5年8月28日～5年8月30日		東経	136° 7' 40.55"					
調査業者名	株式会社 田中地質コンサルタント 電話(0778-25-7000)		主任技師	藤田 有二		現場代理人	野村 成宏	コア鑑定者	藤田 有二	ボーリング責任者	藤田 有二			
孔口標高	GH=34.83m	角			方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機	ワイビーエム製 YBM05DA2	ハンマー落下用具	半自動落下	
総掘進長	5.10m	度			向	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	エンジン	ヤンマー製 NFAD8E	ポンプ	丸山製 MS313				

標尺 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記号	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験						深 (m)	試験名および結果	深 (m)	試料採取番号	採取方法	室内試験 (月日)	掘進 (月日)
										深 (m)	10cmごとの打撃回数			打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値							
											0	10	20									
1	34.18	0.65	0.65		盛土・シルト質砂礫	灰～褐色	緩い	最大礫径はφ50mmである。不均質である。	8/30	1.15	5	5	7	17/30	17	○	1.15	P5-1	○	8/28	8/28	
2	32.88	1.30	1.95		シルト質粘土	黄褐色	固結した	粘性は低い。火山礫や火山灰を含む。GL-0.65～0.80m間、有機質である。その他もパッチ状に有機質である。	8/30	1.45	15	35	8	50/18	83	○	2.15	P5-2	○	8/29	8/29	
3					デイサイト	白灰～褐色		GL-3.80mより浅、角礫～片状コアを主とするDH級の軟岩である。亀裂は白・褐色の粘土で充填され、周りは破砕質である。GL-3.30～3.80m間、破砕質で亀裂間の粘土充填が特に目立つ。GL-3.80mより深、亀裂を充填する粘土は上方と比べて薄くなるが、亀裂周りは破砕質なことがある。片状コアを主とするが、ハンマーで容易に割れる。CL級の軟岩である。	8/30	2.33	26	24	6	50/16	94	○	3.15	P5-3	○	8/30	8/30	
4									8/30	3.15	50	9	9	50/9	167	○	4.10	P5-4	○	8/30	8/30	
5	29.73	3.15	5.10						8/30	4.19	50			50/10	150	○	5.00	P5-5	○	8/30	8/30	

簡易動的コーン貫入試験データシート

JGS 1433	簡易動的コーン貫入試験	
----------	-------------	--

調査件名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務 試験年月日 2023/9/5

地点番号 (地盤高) VC5-2 (31.49m) 試験者 藤田 有二

試験機の種類		土研式簡易貫入試験機		最終貫入深さ m		1.13	天候	曇り
測定深さ <i>h</i> m	打撃回数 <i>N</i> 回	貫入量 Δh cm	N_d $10N/\Delta h$	想定 qc MN/m ²	想定 N 値	想定 柱状図	深さ m	N_d
0.10	1	10.0	1.0	0.067	0.8	≡≡≡	0.00	
0.20	2	10.0	2.0	0.133	1.5	≡≡≡	0.20	
0.30	13	10.0	13.0	3.939	5.0	::::	0.40	
0.40	25	10.0	25.0	7.576	8.6	::::	0.60	
0.50	32	10.0	32.0	9.697	10.7	::::	0.80	
0.60	26	10.0	26.0	7.879	8.9	::::	1.00	
0.70	23	10.0	23.0	6.970	8.0	::::	1.20	
0.80	27	10.0	27.0	8.182	9.2	::::	1.40	
0.90	32	10.0	32.0	9.697	10.7	::::	1.60	
1.00	29	10.0	29.0	8.788	9.8	::::	1.80	
1.10	35	10.0	35.0	10.606	11.6	::::	2.00	
1.13	80	3.0	266.7		91.4	○○○	2.20	
	貫入不能						2.40	
							2.60	
							2.80	
							3.00	
							3.20	
							3.40	
							3.60	
							3.80	
							4.00	
							4.20	
							4.40	
							4.60	
							4.80	
							5.00	

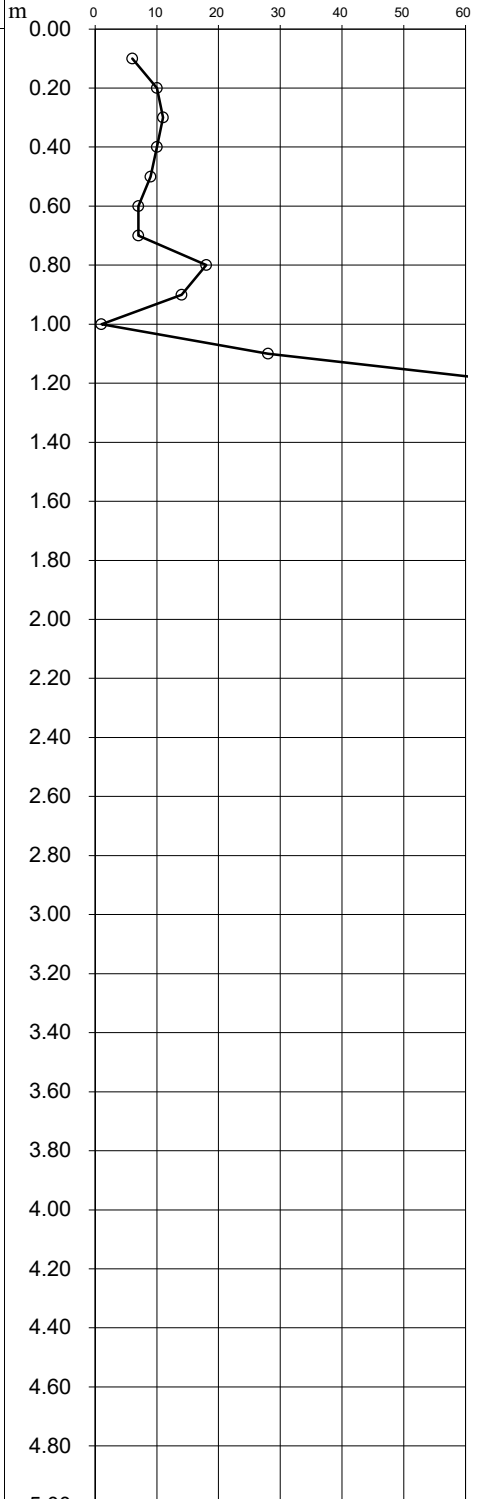
特記事項
 ≡ : 粘性土 粘性土 : $N = 1.7 + 0.34N_d$ 粘性土 : $N = 0.75N_d$ 粘性土 : $qc = N_d/15$
 :: : 砂質土 砂質土 : $N = 1.1 + 0.30N_d$ 砂質土 : $N = 0.66N_d$ 砂質土 : $qc = N_d/3.3$
 ○ : 粗粒土 粗粒土 : $N = 0.7 + 0.34N_d$ 粗粒土 : $N = 0.50N_d$ [$1MN/m^2 \approx 10.2kgf/cm^2$]

JGS 1433	簡易動的コーン貫入試験	
----------	-------------	--

調査件名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務 試験年月日 2023/8/17

地点番号 (地盤高) 中広2-1 (33.99m) 試験者 藤田 有二

試験機の種類		土研式簡易貫入試験機		最終貫入深さ m		1.22	天 候	晴れ
測定深さ <i>h</i> m	打撃回数 <i>N</i> 回	貫入量 Δh cm	N_d $10N/\Delta h$	想定 q_c MN/m ²	想定 <i>N</i> 値	想定 柱状図	深 さ	N_d
0.10	6	10.0	6.0	1.818	2.9	:::	0.00	
0.20	10	10.0	10.0	3.030	4.1	:::	0.20	
0.30	11	10.0	11.0	3.333	4.4	:::	0.40	
0.40	10	10.0	10.0	3.030	4.1	:::	0.60	
0.50	9	10.0	9.0	2.727	3.8	:::	0.80	
0.60	7	10.0	7.0	2.121	3.2	:::	1.00	
0.70	7	10.0	7.0	2.121	3.2	:::	1.20	
0.80	18	10.0	18.0	5.455	6.5	:::	1.40	
0.90	14	10.0	14.0	4.242	5.3	:::	1.60	
1.00	1	10.0	1.0	0.303	0.7	:::	1.80	
1.10	28	10.0	28.0		10.2	○○○	2.00	
1.20	70	10.0	70.0		24.5	○○○	2.20	
1.22	60	2.0	300.0		102.7	○○○	2.40	
	貫入不能						2.60	
							2.80	
							3.00	
							3.20	
							3.40	
							3.60	
							3.80	
							4.00	
							4.20	
							4.40	
							4.60	
							4.80	
							5.00	



特記事項 想定*N*値 ($N_d > 4$) 想定*N*値 ($N_d \leq 4$) 想定 q_c 値

≡ : 粘性土 粘性土 : $N = 1.7 + 0.34N_d$ 粘性土 : $N = 0.75N_d$ 粘性土 : $q_c = N_d/15$

: : 砂質土 砂質土 : $N = 1.1 + 0.30N_d$ 砂質土 : $N = 0.66N_d$ 砂質土 : $q_c = N_d/3.3$

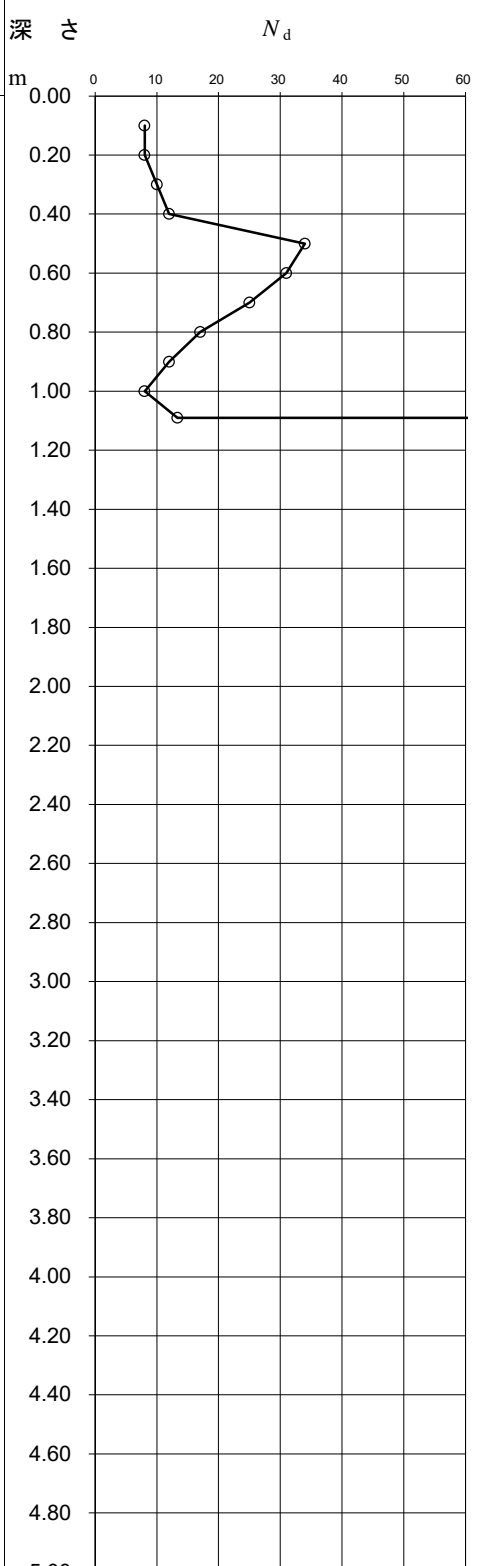
○ : 粗粒土 粗粒土 : $N = 0.7 + 0.34N_d$ 粗粒土 : $N = 0.50N_d$ [1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

JGS 1433	簡易動的コーン貫入試験	
----------	-------------	--

調査件名 東尋坊再整備に係る実施設計等業務 試験年月日 2023/8/17

地点番号 (地盤高) 中広2-2 (33.95m) 試験者 藤田 有二

試験機の種類		土研式簡易貫入試験機		最終貫入深さ m		1.09	天 候	晴れ
測定深さ <i>h</i> m	打撃回数 <i>N</i> 回	貫入量 Δh cm	N_d $10N/\Delta h$	想定 qc MN/m ²	想定 N 値	想定 柱状図	深 さ	N_d
0.10	8	10.0	8.0	2.424	3.5	:::	0.00	
0.20	8	10.0	8.0	2.424	3.5	:::	0.20	
0.30	10	10.0	10.0	3.030	4.1	:::	0.40	
0.40	12	10.0	12.0	3.636	4.7	:::	0.60	
0.50	34	10.0	34.0	10.303	11.3	:::	0.80	
0.60	31	10.0	31.0	9.394	10.4	:::	1.00	
0.70	25	10.0	25.0	7.576	8.6	:::	1.20	
0.80	17	10.0	17.0	5.152	6.2	:::	1.40	
0.90	12	10.0	12.0	3.636	4.7	:::	1.60	
1.00	8	10.0	8.0	2.424	3.5	:::	1.80	
1.09	12	9.0	13.3	4.040	5.1	:::	2.00	
1.09	50	0.0	50000.0	-	-	○○○	2.20	
	貫入不能						2.40	
							2.60	
							2.80	
							3.00	
							3.20	
							3.40	
							3.60	
							3.80	
							4.00	
							4.20	
							4.40	
							4.60	
							4.80	
							5.00	



特記事項 想定 N 値 ($N_d > 4$) 想定 N 値 ($N_d \leq 4$) 想定 qc 値

≡ : 粘性土 粘性土 : $N = 1.7 + 0.34N_d$ 粘性土 : $N = 0.75N_d$ 粘性土 : $qc = N_d/15$

: : 砂質土 砂質土 : $N = 1.1 + 0.30N_d$ 砂質土 : $N = 0.66N_d$ 砂質土 : $qc = N_d/3.3$

○ : 粗粒土 粗粒土 : $N = 0.7 + 0.34N_d$ 粗粒土 : $N = 0.50N_d$ [1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

N値の修正データシート

	<p>P.No.1</p> <p>開始深度 1.15m ~</p> <p>実測N値= 8/30</p> <p>10cm当たり (1) 3 / 10 (2) 2 / 10 (3) 3 / 10</p> <p>修正N値 N1=8.0</p>		<p>P.No.2</p> <p>開始深度 2.15m ~</p> <p>実測N値= 2/40</p> <p>10cm当たり (1) 1 / 20 (2) 1 / 20 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=1.5</p>
	<p>P.No.3</p> <p>開始深度 3.15m ~</p> <p>実測N値= 1/35</p> <p>10cm当たり (1) 1 / 35 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=0.9</p>		<p>P.No.4</p> <p>開始深度 4.15m ~</p> <p>実測N値= 5/30</p> <p>10cm当たり (1) 2 / 10 (2) 1 / 10 (3) 2 / 10</p> <p>修正N値 N1=5.0</p>
	<p>P.No.5</p> <p>開始深度 5.00m ~</p> <p>実測N値= 50/5</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 5 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=300.0</p>		<p>P.No.6</p> <p>開始深度 6.00m ~</p> <p>実測N値= 50/4</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 4 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=375.0</p>
	<p>P.No.7</p> <p>開始深度 7.00m ~</p> <p>実測N値= 50/3</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 3 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=500.0</p>		<p>P.No.8</p> <p>開始深度 8.00m ~</p> <p>実測N値= 50/3</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 3 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=500.0</p>
	<p>P.No.9</p> <p>開始深度 9.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.10</p> <p>開始深度 10.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>

※ 赤のN値表記は除外するもの

<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50</p>	<p>P.No.1</p> <p>開始深度 1.10m ~</p> <p>実測N値= 50/5</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 5 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=300.0</p>	<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40</p>	<p>P.No.2</p> <p>開始深度 2.00m ~</p> <p>実測N値= 50/2</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 2 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=750.0</p>
<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40</p>	<p>P.No.3</p> <p>開始深度 3.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>	<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40</p>	<p>P.No.4</p> <p>開始深度 4.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40</p>	<p>P.No.5</p> <p>開始深度 5.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>	<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40</p>	<p>P.No.6</p> <p>開始深度 6.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50</p>	<p>P.No.7</p> <p>開始深度 7.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>	<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50</p>	<p>P.No.8</p> <p>開始深度 8.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50</p>	<p>P.No.9</p> <p>開始深度 9.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>	<p style="text-align: center;">N値 (回)</p> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 40 50</p> <p style="text-align: center;">累計貫入量 (m)</p> <p style="text-align: center;">0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50</p>	<p>P.No.10</p> <p>開始深度 10.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>

※ 赤のN値表記は除外するもの

	<p>P.No.1</p> <p>開始深度 1.15m ~</p> <p>実測N値= 11/30</p> <p>10cm当たり (1) 5 / 10 (2) 4 / 10 (3) 2 / 10</p> <p>修正N値 N1=11.0</p>		<p>P.No.2</p> <p>開始深度 2.05m ~</p> <p>実測N値= 50/9</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 9 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=166.7</p>
	<p>P.No.3</p> <p>開始深度 3.05m ~</p> <p>実測N値= 50/3</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 3 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=500.0</p>		<p>P.No.4</p> <p>開始深度 4.00m ~</p> <p>実測N値= 50/2</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 2 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=750.0</p>
	<p>P.No.5</p> <p>開始深度 5.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.6</p> <p>開始深度 6.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
	<p>P.No.7</p> <p>開始深度 7.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.8</p> <p>開始深度 8.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
	<p>P.No.9</p> <p>開始深度 9.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.10</p> <p>開始深度 10.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>

※ 赤のN値表記は除外するもの

	<p>P.No.1 開始深度 1.00m ~ 実測N値= 50/4 10cm当たり (1) 50/4 (2) 0/0 (3) 0/0 修正N値 N1=375.0</p>		<p>P.No.2 開始深度 2.00m ~ 実測N値= 50/3 10cm当たり (1) 50/3 (2) 0/0 (3) 0/0 修正N値 N1=500.0</p>
	<p>P.No.3 開始深度 3.00m ~ 実測N値= 50/3 10cm当たり (1) 50/3 (2) 0/0 (3) 0/0 修正N値 N1=500.0</p>		<p>P.No.4 開始深度 4.00m ~ 実測N値= 50/2 10cm当たり (1) 50/2 (2) 0/0 (3) 0/0 修正N値 N1=750.0</p>
	<p>P.No.5 開始深度 5.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>		<p>P.No.6 開始深度 6.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>
	<p>P.No.7 開始深度 7.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>		<p>P.No.8 開始深度 8.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>
	<p>P.No.9 開始深度 9.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>		<p>P.No.10 開始深度 10.00m ~ 実測N値= 0/0 10cm当たり (1) 0/0 修正N値</p>

※ 赤のN値表記は除外するもの

	<p>P.No.1</p> <p>開始深度 1.15m ~</p> <p>実測N値= 17/30</p> <p>10cm当たり (1) 5 / 10 (2) 5 / 10 (3) 7 / 10</p> <p>修正N値 N1=17.0</p>		<p>P.No.2</p> <p>開始深度 2.15m ~</p> <p>実測N値= 50/18</p> <p>10cm当たり (1) 15 / 10 (2) 35 / 8 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=45.0 N2=131.3</p>
	<p>P.No.3</p> <p>開始深度 3.15m ~</p> <p>実測N値= 50/16</p> <p>10cm当たり (1) 26 / 10 (2) 24 / 6 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=78.0 N2=120.0</p>		<p>P.No.4</p> <p>開始深度 4.10m ~</p> <p>実測N値= 50/9</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 9 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=166.7</p>
	<p>P.No.5</p> <p>開始深度 5.00m ~</p> <p>実測N値= 50/10</p> <p>10cm当たり (1) 50 / 10 (2) 0 / 0 (3) 0 / 0</p> <p>修正N値 N1=150.0</p>		<p>P.No.6</p> <p>開始深度 6.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
	<p>P.No.7</p> <p>開始深度 7.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.8</p> <p>開始深度 8.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>
	<p>P.No.9</p> <p>開始深度 9.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>		<p>P.No.10</p> <p>開始深度 10.00m ~</p> <p>実測N値= 0/0</p> <p>10cm当たり (1) 0 / 0</p> <p>修正N値</p>

※ 赤のN値表記は除外するもの