

(2) ボーリング調査結果

本業務において、10 地点のオールコアボーリングを実施した結果、調査地の地盤は、表層を被覆するローム層および日立古生層に相当する基盤岩層の 2 層から構成されていることが分かった。

ローム層は調査地一帯の地表面付近に広く分布する土層であり、軟質なローム質粘土から成る。基盤岩層は、調査地一帯の基盤岩として堆積する角閃岩から成るが、当調査では風化の度合い、亀裂面や割れ目の発達状況、コアの硬軟等により 4 つの岩級区分に分類した。

なお、ボーリング調査の結果、調査地における構成土質に大きな差異はみられなかったため、B・3 (50m) を代表地点として、巻末に「簡易柱状図・電気検層・コア写真 重図」を添付した。また、B・1～B・3 地点までの簡略的な「地層想定断面図」も併せて巻末に付した。各層の詳細については、次頁表IX・2 を参照。

表IX-2 地質構成総括表

時代区分	地質区分	土層区分	岩級区分	構成土質	層相
第四紀 更新世	関東 ローム	ローム層	—	ローム質粘土	当層は、火山灰の降下による風成堆積土であり、調査地一帯の山地地表面を広く被覆する土層である。地表面10cm程度は乱れが著しく、植物根や風化した岩片礫を混入する。
古生代	日立 古生層	基盤岩層 (軟岩相当)	D	風化岩	当層は、角閃石片岩が風化し、粘土状～礫状化した土層である。円柱状コアが採取される深度もあるが、指圧でつぶせるほど軟質である。
		基盤岩層 (中硬岩相当)	CM	角閃岩	当層は、やや風化を帯びた角閃石片岩層である。円柱状コアは採取されるものの、亀裂面や割れ目の発達が顕著な部分が多く、コアはハンマーによる打撃で碎ける。
		基盤岩層 (硬岩相当)	CH		当層は、新鮮な角閃石片岩であるが、一部、割れ目沿いの風化変色や亀裂面の発達がみられる。平均20cm程度の円柱状コアが採取され、コアはハンマーによる打撃で金属音を伴う。
		基盤岩層 (極硬岩相当)	B		当層は、新鮮な角閃石片岩であり、全体的に風化変色や亀裂面がほとんどみられない。平均40cm程度のコアはハンマーによる軽打では容易に割れない。

(3) コア観察の方法と岩盤等級

岩盤柱状図の作成に伴う、コアの観察および整理は JACIC 様式に準拠して行った。柱状図に記載した JACIC 様式のボーリングコア観察基準を表IX-3 ①～⑤に示した。

また、岩盤等級については表IX-4 の広がりをもった岩盤面についての岩盤等級区分基準（塊状岩盤）に準拠した。

柱状図の記載事項は以下に示すとおりである。

- ・岩相の記載（岩石名、色調、粒径や組織等）
- ・変質の記載（変色、粘土化等）
- ・風化の記載（褐色化、溶脱等）
- ・割れ目の記載（充填物、密着性、破碎の性状等）
- ・岩盤性状の記載（岩盤等級、RQD、コア採取率）
- ・その他

表IX-3 JACIC 様式ボーリングコア観察基準

①コアの硬軟区分判定表

記 号	硬 軟 区 分
A	極硬、ハンマーで容易に割れない。
B	硬、ハンマーで金属音
C	中硬、ハンマーで容易に割れる。
D	軟、ハンマーでボロボロに砕ける。
E	極軟、マサ状、粘土状

②コア形状区分判定表

記 号	模 式 図	コ ア 形 状
I		長さが50cm以上の棒状コア。
II		長さが50～15cmの棒状～柱状コア。
III		長さが15～5cmの柱状～片状コア。
IV		長さが5cm以下の柱状～片状コアで、かつコアの外周の一部が認められるもの。
V		主として角礫状のもの。
VI		主として砂状のもの。
VII		主として粘土状のもの。
VIII		コアの採取ができないもの。スライムも含む。(記事覧に理由を書く)

③コアの割れ目状態判定表

記 号	割 れ 目 状 態 区 分
a	密着している、あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。
b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが、岩片はほとんど風化・変質していない。
c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。
d	割れ目として認識できない角礫状、砂状、粘土状コア。

④風化区分表

記 号	風 化 区 分
α	非常に新鮮である。造岩鉱物の変質は全くない。
β	新鮮である。長石の変色はないが、有色鉱物の周辺に赤褐色化がある。
γ	弱風化している。有色鉱物の周辺が濁っており、やや黄色を帯びている。 長石は一部白濁している。鉱物の一部が溶脱している。
δ	風化している。長石は変色し白色となっている。有色鉱物が褐色粘土化している。黄褐色化が著しい。
ε	強風化している。原岩組織が失われている。

⑤変質区分表

記 号	変質区分	変 質 状 況
1	非変質	肉眼的の変質鉱物の存在が認められないもの。
2	弱変質	原岩組織を完全に残し、変質程度（脱色）が低いもの。あるいは非変質部の割合が高いもの（肉眼で50%以上）。
3	中変質	肉眼で変質が進んでいると判断できるが、原岩組織を明らかに残し、原岩判定が容易なもの。または非変質部を残すものおよび網状変質部。
4	強変質	構成鉱物、岩片等が変質鉱物で完全置換され、原岩組織を全く～殆ど残さないもの。

表IX-4 広がりをもった岩盤面についての岩盤等級区分基準（塊状岩盤）

岩盤等級		硬 質 岩	中 硬 質 岩	軟 質 岩
		一応の目安としては、新鮮な岩石のテストピースの一軸圧縮強度が 800kgf/c m ² 以上のものである。岩石ハンマーによる打撃では一般に金属音を発する。	一応の目安としては新鮮な岩石のテストピースの乾燥一軸圧縮強度が 800～200kgf/c m ² の範囲にあるものである。 岩石ハンマーによる打撃ではかなりしまった音を発生するが一般には金属音を発しない。この範囲にあるもののうち、軟質側のものは岩石ハンマーの尖頭部による打撃で岩石の表面にわずかにくぼみを生ずる場合もある。	一応の目安としては新鮮な岩石の乾燥一軸圧縮強度が 200kgf/c m ² 以下のものである。岩石ハンマーによる打撃ではにぶい弛緩した音を発し、ときには破壊する場合もある。岩石ハンマーの尖頭部による打撃では岩石の表面に容易にくぼみが生ずる。
A		岩質は極めて新鮮で、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。岩盤としては極めて堅牢、固密である。		
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。	岩質は新鮮であり、構成粒子は二次的な風化変質を全くうけていない。また節理などの割れ目はほとんど分布していない。 岩盤としては堅固である。この場合、軟質岩に近いものについては、上記のような性状であっても、すでにこのクラスに属さず、C H級に属するものがある。	
C	C H	岩質はおおむね新鮮、堅硬であるが、火成岩では造岩鉱物中、長石類および雲母、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う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うすく付着していることもあるが、一般にはおおむね密着している。岩盤としては堅固である。	岩質は新鮮であり、構成粒子は二次的な風化変質をうけていない。また節理の分布はまばらで密着している。 岩盤としてはおおむね堅固である。ただしこの場合、硬質岩に近いものについては、このような性状でB級に属するものがある。	このクラスの対象となる岩石は、中硬質岩に近いもの（新鮮な岩石の乾燥一軸圧縮強度が 150kgf/c m ² 程度以上）である。 岩質は新鮮で、構成粒子は風化変質を全く受けておらず、また節理はほとんど分布していない。
	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、長石類およ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およ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んでいる。このクラスの岩石中には細かな毛髪状割れ目が多量にはいり込んでいることが多いので岩石ハンマーで強打すれば、この毛髪状割れ目を分離面として崩壊することがしばしばある。 その他、岩質は新鮮であっても、開口節理の分布が著しく、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。	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やや風化変質しているものが多い。風化程度としてはあまり進んでいないが、原岩が中硬質の岩石であるので、絶対的な硬さとしてはやや軟質な感じをうける。 節理はかなり分布しており、やや開口していることが多く、節理面は風化変質をうけて変色汚染されており、しばしば粘土の薄層、風化物質を挟んでいる。このクラスの岩盤は毛髪状割れ目がある程度存在するので、岩石ハンマーによる打撃ではこの毛髪状割れ目を分離面として、しばしば崩壊する。	岩質は新鮮であり、構成粒子も二次的な風化変質をうけていない。また、節理はほとんど分布していないか、あるいは分布していてもまばらであり、しかも密着している。岩盤としては風化をほとんど受けていないが、原岩が軟質な岩石であるので、絶対的な硬さとしては、軟質な感じをうける。岩石ハンマーの尖頭部による打撃で岩盤の表面は容易に陥没する。この場合、乾燥一軸圧縮強度が 60～70kgf/c m ² 程度以下のものではすでにこのクラスに属さずC L級に属する。
	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在が著しい。このクラスの岩石では細かな毛髪状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ので、岩石ハンマーによる軽打によって容易に崩壊あるいは陥没する。 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。	構成粒子は風化変質し、固結程度はかなり低くなっている。原岩が中硬質の岩石であるので、絶対的な硬さとしてはかなり軟質な感じをうける。 節理はかなり分布している。節理は開口し、また風化物質、粘土層を著しく挟んでいる。 このクラスの岩盤では毛髪状割れ目に沿って、かなり風化がすすんでいるので、岩石ハンマーによる軽打撃によっても容易に崩壊する。	構成粒子はやや風化変質をうけ、固結程度は著しく低下している。 岩盤としての絶対的な硬さとしては、極めて軟質な感じをうける。 岩石ハンマーの尖頭部で打撃すると、しばしば尖頭部は岩盤に突きささる。
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風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。	構成粗子は風化変質が著しくすすみ、固結程度は著しく低下し、しばしば砂状および粘土状を呈している。 このクラスのものは、割れ目の分布はむしろ不明瞭である。	構成粒子の固結程度は極めて低くなり、大部分は砂状あるいは泥土状を呈している。
該当岩石		(1)深成岩、半深成岩および火山岩などの火成岩類がこれに該当する。 (2)中生代以前の砂岩、礫岩、チャート、石灰岩および輝緑凝灰岩などの堆積岩および火山砕屑岩がこれに該当する。ただし粘板岩、頁岩は原則的には除外する。 (3)変成岩のうち、比較的塊状の片麻岩はこれに該当する。ただし、結晶片岩類は除外する。その他、新第三紀の堆積岩および火山砕屑岩にもこれに該当するものもある。	新第三紀中新世以前の第三紀の堆積岩（泥岩、シルト岩、砂岩および礫岩）および火山砕屑岩（凝灰岩、収灰角礫岩、火山角礫岩および溶結凝灰岩）の大部分がこれに該当する。ただし、第四紀の溶結凝灰岩にはこれに該当するものもある。	新第三紀鮮新世以降の堆積岩（泥岩、シルト岩、砂岩および礫岩）および火山砕屑岩（凝灰岩、凝灰角礫岩および火山角礫岩）の大部分がこれに該当する。ただし、第四紀の火山砕屑岩には、これに該当するものもある。

出典：「岩盤分類とその適用」編著/吉中龍之進，桜井春輔，菊池宏吉

(4) 孔内電気検層結果

試験地点：B-3 (50m)

一般に電気検層で得られる‘比抵抗’は、土砂であれば粒径が粗いほど高い数値となる。また、岩盤であれば硬くなるほど高い数値となる。よって、巻末「簡易柱状図・電気検層・コア写真 重図」においては、極硬岩部では平均的に比抵抗値が高く、中硬岩部では比抵抗値が低くなっていることが分かる。なお、中硬岩部は割れ目や亀裂面が多いことが特徴であり、割れ目沿いに地下水が流出している可能性がある。

(5) ルジオン試験結果

試験地点：B-3 (50m)

試験深度：GL-8.4～11m (中止)、GL-16.4～19m (中止) GL-36.5～38.7m、GL-48～50m (中止)

当調査では、B-3 (50m) 地点にて、ルジオン試験を 4 深度にわたり実施したが、内 3 回はパッカー周辺の亀裂面や割れ目から試験水が流出してしまったことにより、試験中止となった。

GL-36.5～38.7m では、周辺亀裂面の漏水は無く、換算ルジオン値 $Lu'9.6$ が得られた。ルジオン値は高い値であるほど、土層の透水性が良いことを表す指標であり、一般的に難透水層とされる岩盤は 1～2 を示す。当試験で得られた 9.6 は、「透水性が良い」という結果となるが、試験深度は亀裂面の多い中硬岩部であるため、亀裂面からの試験水の流出により高いルジオン値が算出されたものと思われる。巻末には詳細なルジオン試験データを添付する。