

調査地案内図



1 : 50,000

● 調査地



平成6年度

「仮称」盛岡南公園球技場
建設工事に係る地質調査業務委託

報 告 書

平成7年3月

盛 岡 市
応用地質株式会社

も く じ

1. 調査概要	1
2. 調査方法	3
3. 調査結果	5
4. 考 察	9

< 巻末資料 >

地質柱状図

現場写真集

1. 調査概要

この報告書は、盛岡市の御依頼により、応用地質株式会社が実施した「盛岡南公園球技場建設工事に係る地質調査業務委託」の調査結果をまとめたものである。

本調査は、サッカー場スタンド建設予定地において機械ボーリングを実施し、構造物の設計・施工に必要な基礎資料を得ることを主目的に行なった。

調査内容の概要は以下に示す通りである。

1) 調査件名

盛岡南公園球技場建設工事に係る地質調査業務委託

2) 調査地

盛岡市永井8地割66番外

3) 調査内容

孔径66mm機械ボーリング5ヶ所延べ125m、及び標準貫入試験を原則として1.0 m毎に実施した。

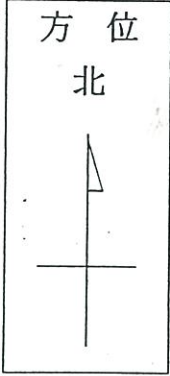
表1-1 調査数量

ボーリング No.	機械ボーリング掘進φ66mm (m)				標準貫入試験(回)			
	粘性土	砂質土	礫混土	計	粘性土	砂質土	礫混土	計
1	6.15		18.85	25.0	5		20	25
2	6.70	1.00	17.30	25.0	7	1	17	25
3	3.85	1.05	20.10	25.0	3	2	20	25
4	4.80	4.40	15.80	25.0	4	6	15	25
5	5.45	0.50	19.05	25.0	5		20	25
合計	26.95	6.95	91.10	125.0	24	9	92	125

4) 調査期間

平成7年2月 日～平成7年3月28日

「仮称」盛岡南公園球技場
建設工事に伴う地質調査地点図



永井 8 地割

永井 7 地割

永井 6

永井 7 地割

No. 1 (深度25.39m)

地盤高116.43m

No. 2 (深度25.45m)

地盤高116.38m

No. 3 (深度25.45m)

地盤高116.26m

No. 4 (深度25.45m)

地盤高116.19m

No. 5 (深度25.40m)

地盤高116.09m

凡例等	
公園境	—
地質調査地点	●
縮尺	1/1,000

図 1 - 1 調査地点位置図

2. 調査方法

2-1. 機械ボーリング

機械ボーリングは、地質分布の確認を目的として、図1-1に示したNo.1～No.5の5箇所を実施した。

掘削には、下図に示す hidroリックフィード型ロータリー式ボーリング機械を用いて行った。hidroリックフィード型ロータリー式ボーリング機械は、原動機によりロッド及びコアチューブを回転させ、コアチューブ先端のビット（きり）により地盤を掘削するもので、油圧により、ビットの進退を装作するボーリング機械である。

掘削方法には、ボーリングロッドを介して、泥水をビットに送水する泥水掘削と清水を送る清水掘削、および送水を行わない無水掘削がある。このうち、泥水掘削と無水掘削は未固結層を対象とする掘削方法で、前者はコアは採取せず、スライムとレバーの感触で地質を判断し、泥水で孔壁を保護しながら掘進するのに対し、後者はコアを採取しながら孔壁を焼き付かせて、孔壁の崩壊をある程度防止するものである。また、清水掘削は一般に岩のコアボーリングで用いられる方法である。

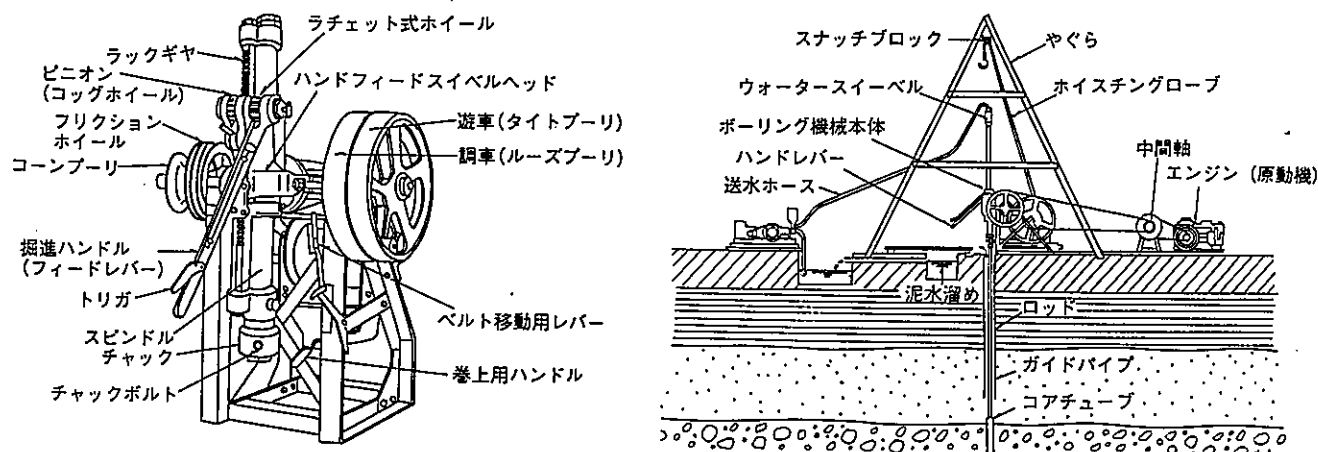


図2・1 ハイドロリックフィード型ロータリーボーリング機械と掘進システム

2-2. 標準貫入試験

原位置における地盤の硬軟及び締り具合を把握するとともに土質試料を得るため、各ボーリング孔で標準貫入試験を実施した。

標準貫入試験は原則として1 m毎に行った

標準貫入試験に用いた用具及び試験方法の概要を図2・2に示した。試験はJIS A 1219に準じ以下の手順で実施した。

- ① 所要の深さまでボーリング孔を掘削する。
- ② ボーリング孔内のスライムを除去する。
- ③ サンプラーをロッドに接続し、静かに孔底に下ろす。
- ④ ロッド上部にノッキングヘッドとガイド用ロッドを付ける。
- ⑤ ハンマーの打撃によって、15cmの予備打ち、30cmの本打ち（ハンマーを正確に75cm自由落下させる）、約5 cmの後打ちを行う。
- ⑥ 本打ちでは、打撃1回ごとの累計貫入量または貫入量10cm毎の打撃数を記録する。本打ちの打撃回数は通常50回を限度とした。

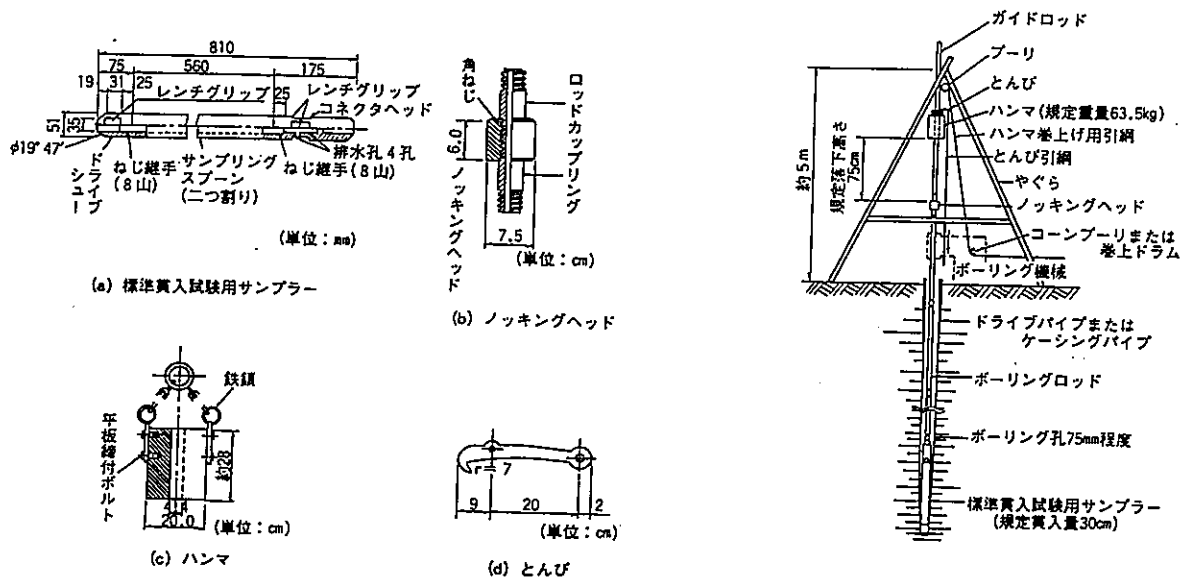


図2・2 標準貫入試験に用いる用具と試験概要

3. 調査結果

機械ボーリングは、図1・1の調査位置図に示すように敷地中央部で5ヶ所実施した。

調査結果は地質柱状図にまとめて示した通りであり、図3・1にはこれらの柱状図を基に断面図を作成した。断面図からも明らかなように、調査地の地質構成は、沖積世の腐植土を耕している表土層と粘性土、砂質土及び洪積世の砂礫層が主体で深部には粘性土や腐植土も分布することが確認された。

各層の特徴は概略以下の通りである。

沖積世層

○表土 (T)

表土は、腐植土が主体で表層0.5m程度が耕作土で、それ以深は繊維質で含水比の高い腐植土からなる。

層厚は0.8~1.5mと若干起伏を伴うがほぼ平坦に分布する。

N値は1以下と超軟弱なものである。

○沖積粘性土層 (A_c)

暗灰色のシルト質粘土からなる粘性土でNo.2地点でのみ確認した。

層厚は1.8m程度で南北方向への連続性には乏しい。

N値は0と超軟弱なものからなっている。

○沖積砂質土層 (A_s)

砂質土層A_sは、ボーリングNo.4地点でのみ確認された。本層は後述するA_g層に挟在する形で分布している。

暗灰色を呈す小礫混りの細中砂からなり、層厚は0.6~1.9m程度と薄い。

N値は2~5程度と緩い。

○沖積砂礫層 (A_g)

砂礫A_g層は、上面が標高115.63~113.08mで若干起伏を伴っているが、底面は107.29~106.46mとほぼ平坦で層厚が6.0~8.5m程度である。

径10~30%程度の亜角中粒礫を主体と、所々に径100~300mm程度の玉石も混入する。

マトリックスは、細・中砂が主体である。N値は14～50以上の範囲にバラツキを示すが、これは玉石等を含むために大きな値が見られるもので、全体としては20～30程度の締にあると考えられる。

洪積世層

○ 上部洪積砂礫層 (D_{s1})

標高107～95m間に層厚11m前後で分布する。

径5～30mmの亜円礫を主体とし所々に50～70mmの粗礫も混入する。マトリックスは粘土混りの中粗砂からなっている。部分的にはシルトや細砂に富むところもあり、後述するように D_{c1} や D_{s1} の薄層として区分される所もある。

N値は20～50以上の範囲にバラツキを示すが、大半は30～50程度で密に締まった状態となっている。

○ 上部洪積粘性土層 (D_{c1})

D_{c1} 層は上記した D_{s1} 層に挟在する粘性土層で礫混りシルトが主体である。

層厚は0.5m前後と薄く連続性に乏しい。

N値10前後で比較的硬い。

○ 上部洪積砂質土層 (D_{s1})

D_{s1} 層も D_{s1} 層に挟在する層で礫混り細砂が主体である。

本層も層厚は1.0m以下と薄く連続性にも乏しい。

N値は13程度で中位の締まりを示している。

○ 下部洪積粘性土層 (D_{c2})

D_{c2} 層は今回のボーリング全地点において標高95.8～91.8m間にほぼ水平に分布していることが確認された。本層は後述する D_{pt} 層を挟んでいるため上下に2分され、層厚は1.5m程度である。

N値は10～39と大きく変化するが、これは礫が混入するため、粘性土主体の所では10程度の値である。

○ 洪積腐植土層 (D_{pt})

分解の進んだ腐植土が主体で、ラミナの互層状に無機質土が含まれているが

全体としては有機質土からなっている。

層厚は0.5～1.0m程度と薄い、非常に良い連続性を示している。

N値は10～28で硬いものあらなっている。

○ 下部洪積砂質土層 (D_{s2})

D_{s2}はボーリングNo.3とNo.4地点でD_{s2}層の下位の層として確認された。

主として礫混り細砂からなり、層厚も1.0～2.0m程度と薄い。

N値は16～34で中位の締まりを呈している。

○ 下部洪積砂礫層 (D_{s2})

標高29.3m以深に分布する砂礫層で、今回の調査では層厚は確認されていない。径5～20mmの中礫を主体とし、マトリックスは中・粗砂からなる。

N値はいずれも50以上で密に締まっている。

○ 地下水位

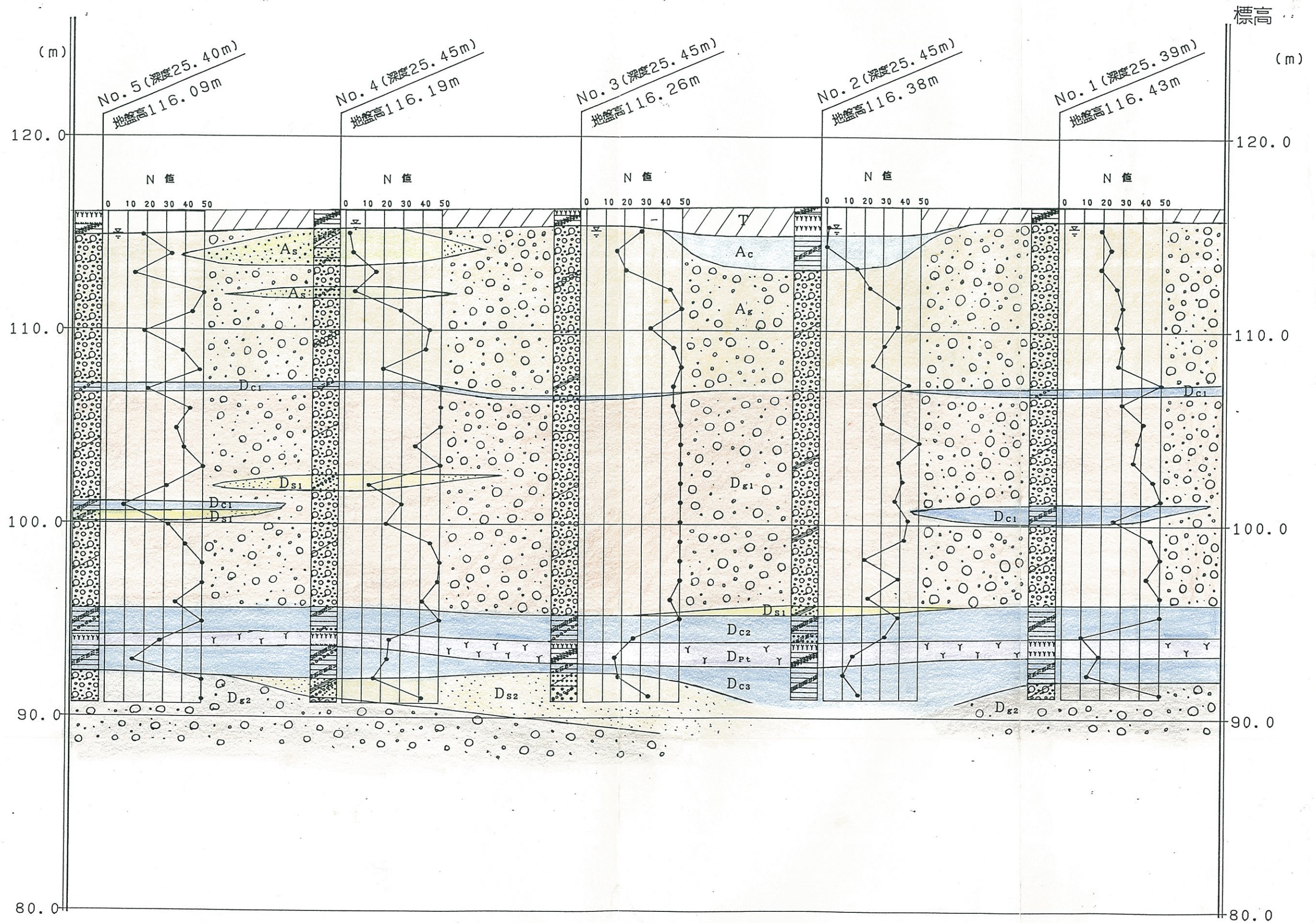
各地点の地下水位は、表3-1に示すように、地表面下1m前後でほぼ一定した分布となっている。

表3-1 地下水位の分布

測点No.	地下水位 G.L. - (m)	地下水位標高 (m)	地盤高 (m)
No. 1	-1.10	+115.33	+116.43
No. 2	-1.10	+115.28	+116.38
No. 3	-1.16	+115.10	+116.26
No. 4	-0.70	+116.19	+116.19
No. 5	-1.15	+114.94	+116.09

圖 3-1 地質断面圖

縮尺 縱 1 : 200
橫 1 : 400



4. 考 察

支持層について

実際に基礎形式の選定に当たって考えなければならないことは、最終的にトラブルを少なくするよう努力することである。

我が国の地盤調査の現状は、標準貫入試験万能といえる状態であり、N値の深度分布と地盤種別がわかれば、ほとんどの構造物の基礎が設計できるようになっている。標準貫入試験は非常に単純な試験法で、地盤の強度情報と攪乱試料が得られ、かつほとんどの地盤で実施することができる利点がある。しかし、この試験法は万能ではなく、精度上下記のような問題があると考えられている。

①. N値から強度特性やK値等の変形特性、あるいは液状化強度など多種多様な設計定数があたかも正確に求まるかのように利用されている。しかし、全ての地盤で同じ精度の設計定数が推定できるわけではない。例えば、火山灰等の特殊土ではN値から求まる支持力と実際の支持力には大きな差がある。また、礫地盤でのN値の信頼性は極めて低いといわれている。

②. N値はボーリング方法（ボーリング孔径、送水方法など）、打撃方法などによって影響を受けることが知られている。

③. 礫地盤などでは、礫を地上に排出することが困難であるため、貫入試験時に孔底に残った礫を自然堆積地盤と誤認し、礫層を実際より厚く評価することがある。また、礫質が硬質でない場合は、貫入試験で礫が破碎され貫入試験により採取した試料から土質を判断すると礫地盤が礫混り粘性土になったりする。

したがって、複雑な堆積環境の地盤の場合には新たな問題点が生じても容易にクリアーできるよう配慮しておく必要がある。

一般に、構造物の基礎は、良質な支持層に支持させることが原則であり、良質な支持層の目安としてのN値は、表4-1に示すような値が考えられている。

当然これらの支持層の下位には、沈下の対象となるような軟弱層が分布しないことが必要である。

調査地の場合は、表4-1に示す確実な支持層としては、砂礫層が対象であり、

支持層の上面深度としては深度3～5m程度であるが、周辺の道路面から考えると2m程度の盛土がなされるものと思われ5～7mの深さで支持することになる。したがって、杭基礎形式を考えると短杭となるため設計が難しい。

表4-1 支持層とN値

支持層 層の分類	良質な層	堅固な層
砂質土	30 < N < 50	50 < N
粘性土	20 < N < 50	30 < N

実際には、根切り等も考慮しなければならないので、ラップルコンクリートによるものとし、直接基礎形式と考えることが、妥当と判断される。

ここで、参考までにこうした直接基礎とした場合の支持力を表4-2から考えると、礫混り砂 ($S_w \cdot S_p$) で、中位の締り (N値20程度) とすると、許容支持力としては35～49tf/m² で、37tf/m² 程度が期待できることになる。

表4-2 岩盤の最大地盤反力度の上限値

支持地盤のタイプ	コンシステンシー	許容支持力 (tf/m ²)	
		一般値	推奨値
塊状の結晶性火成岩, 変成岩, 花崗岩, 閃緑岩, 玄武岩, 片麻岩, 完全に固結した集塊岩 (微少クラックの他キレツのない状態)	キレツのない硬岩	700~1200	950
はく理性変成岩; 粘板岩, 片岩, (微少クラックの他キレツのない状態)	キレツのない中位の固さの岩	360~490	420
水成岩 固結した泥板岩, 頁岩, 砂岩, 孔のない石灰岩	キレツのない中位の固さの岩	180~300	240
粘土分の多い岩 (頁岩) を除くあらゆる種類の風化あるいは破碎した基盤岩	軟 岩	95~140	120
よく締まった頁岩や他の粘土分が多く, キレツのない岩	軟 岩	95~140	120
細粒, 粗粒の配合の良い混合土, チル (漂石粘土), ハードパン, 玉石混り粘土 (GW-GC, GC, SC)	よく締まった	95~140	120
レキ, レキ混り砂, 玉石混りレキ (GW, GP, SW, SP)	よく締まった 中位ないし締まった ゆるい	85~120 60~85 35~73	100 73 50
粗ないし中砂, レキの少量混じった砂 (SW, SP)	よく締まった	49~73	50
	中位ないし締まった	35~49	37
	ゆるい	24~35	24
中ないし細砂, シルト質または粘土質の粗ないし中砂 (SW, SM, SC)	よく締まった	35~60	35
	中位ないし締まった	24~49	30
	ゆるい	12~24	18
細砂, シルト質または粘土質の中ないし粗砂 (SP, SM, SC)	よく締まった	35~49	35
	中位ないし締まった	24~35	24
	ゆるい	12~24	18
均質な無機質粘土, 砂質またはシルト質粘土 (CL, CH)	非常に硬くないし固結した	35~73	56
	中位ないし硬い	12~35	24
	やわらかい	6~12	6
無機質シルト, 砂質または粘土質シルト, いろいろなシルト, 粘土, 細砂 (ML, MH)	非常に硬くないし固結した	24~49	35
	中位ないし硬い	12~35	18
	やわらかい	6~12	6

(土・基礎調査設計マニュアル<福岡正己編>近代図書株)