

アビターレ叶松地質調査

調査報告書

平成27年11月

常盤地下工業株式会社

【目 次】

調査地案内図 (S=1 : 25,000)

ボーリング位置図 (S=1 : 500)

1. 業務概要	1
2. 主要機材の仕様と調査方法	2
3. 地形および地質概要	4
4. 調査結果	6
5. 土質定数の推定	11
6. 考察	12

<添付資料>

土質柱状図

現場状況写真

2. 主要機材の仕様と調査方法

2-1 主要機材

この業務においては、調査および試験の内容と精度に応じた機材および試験機器の仕様を計画している。本案件の基礎地盤調査の調査および試験に必要な機材を表 2-1 の一覧に示す仕様で実施している。

表 2-1 主要機材一覧表

種別	名称	製造先/型式	性能/仕様	利用方法
機械	試錐機	YBM(吉田鉄工所)製 YS0-1型	穿孔能力150m	地盤の掘削
	試錐ポンプ	YBM(吉田鉄工所)製 GP-5型	吐出量50l/min	泥水の循環
	エンジン	ヤンマー製 NDF9-K	MAX6.6kW(9.0PS)	掘削機械の原動機
ボーリング	掘削用具	YBM(吉田鉄工所)製	ロッド, コアチューブ, ビット, その他器具	掘削・コア採取
	足場仮設材	-	角材・足場板・その他	作業ヤードの足場
原位置試験	標準貫入試験	YBM(吉田鉄工所)製	地盤工学会(JGS)の基準に準拠した機材	地盤の工学的性質の把握

ボーリングで使用する機械、機器を図 2-1 に概略図として記載する。

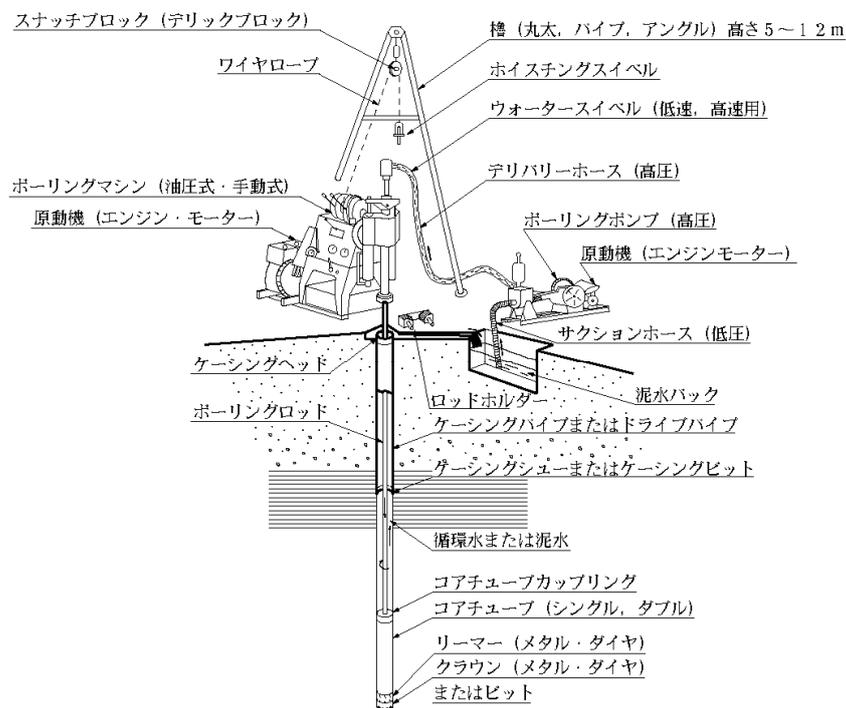


図 2-1 ボーリング概略図

2-2 調査方法の解説

標準貫入試験は、レイモンドサンプラーの打込みに要する打撃回数を求め、基礎地盤を構成する地層の硬軟を判定するものであり、ボーリングの掘進に並行して実施し、原則として深度 1.00m 毎に行うものである。

使用する器具はレイモンドサンプラー外径 51mm・内径 35mm・全長 810mm、総重量 8kgf (78N) の標準貫入試験サンプラーとハンマーは重量 63.5kgf (0.62kN) で鋼製のものを用いる。また、ロッドは外径 40.5mm のボーリング用のもので、継手部は打撃に対して十分耐えられるものでなければならない。

<目的>

- ①. 採取した試料の土の判別と分類
- ②. 原位置における土の硬軟と締まり具合の判定
- ③. 試料採取及びN値の測定
- ④. 地盤の総合的な判断並びに概略的な土の物性値の推定

<結果の利用方法>

- 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. 地盤の変形係数の検討
- ④. 地盤支持力の検討

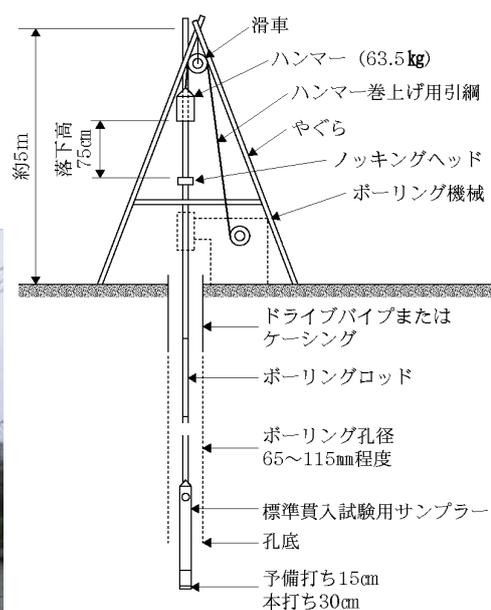


図 2-2 標準貫入試験機の模式図
(半自動式貫入器)

3. 地形および地質概要

3-1 地形概要

調査地は、山陽小野田市叶松に位置する。調査地周辺の地形概観は、標高 16 m の丘陵台地である。

調査地は、丘陵台地の中腹で、古く荒地又は畑であったと思われる。下流域は、野来見に至る住宅地域となっている。

3-2 地質概要

調査地周辺の地質は、新生代・第三紀の宇部層群の分布する地域に相当する。

次頁の図 3-2 には、山口県の地質図（縮尺 1 : 150,000）を示している。

岩相は、砂岩、砂質頁岩、石炭、炭質頁岩といった堆積岩類で構成されており、古くから「宇部炭田」として有名な地域である。石炭を多く産出したことから、当該地は、石炭産出後の「空洞→古洞」が土木工学的な「難問」として重要な課題となっている。

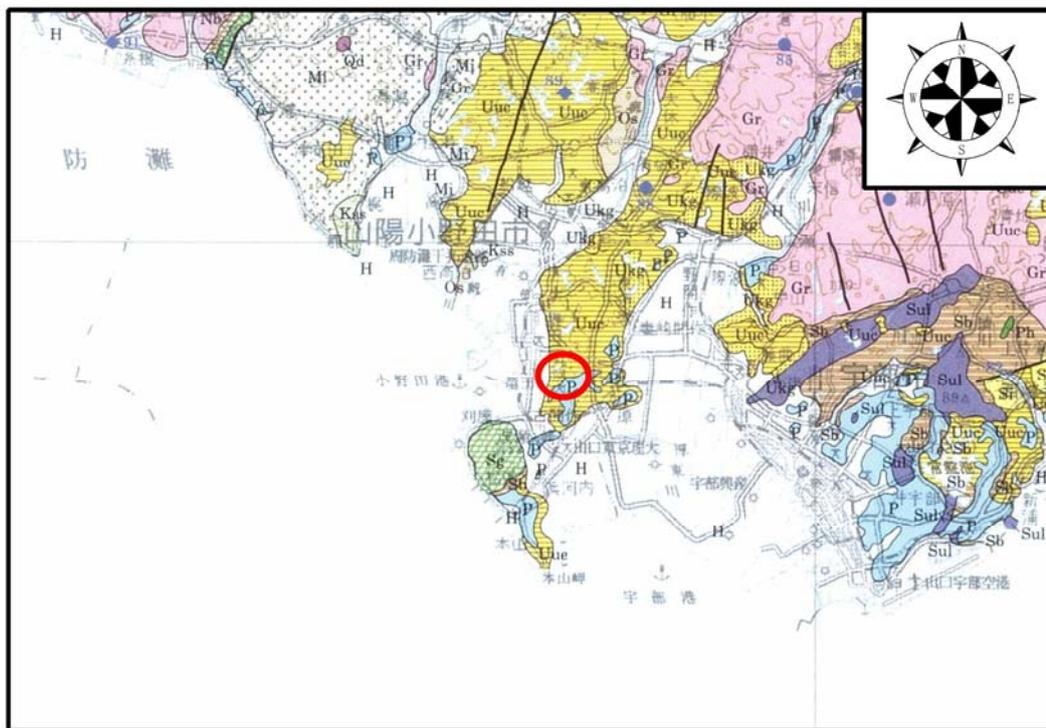
岩盤の工学的性質から、構造物の支持地盤として荷重が $50\text{tf}/\text{m}^2$ ($500\text{kN}/\text{m}^2$) を超えるような大規模構造物(橋梁・ダム)の構築にあたっては「古洞まで硬質な岩盤の層厚が 30 m」以上あれば問題は無いとされている。これらの見解は、山陽自動車道建設当時「古洞対策検討委員会」がまとめた答申である。

この答申を拡大解釈して、 $20\text{tf}/\text{m}^2$ ($200\text{kN}/\text{m}^2$) 程度の地耐力は、「古洞まで硬質な岩盤の層厚が 10m」以上あれば問題は無いと考えても良い。

以上、当地の地形および地質条件を鑑みた上で、支持層の分布や基礎地盤の状態及び基礎形式について考察する。

図3-2 地質図

地質図



○ 業務箇所

3000m 0 3000 6000

1 : 150,000

凡例

新生代	第四紀	完新世	H	沖積層 (完新統) (礫・砂・粘土・火山灰・埋立地)	宇部層群
		更新世	P	段丘堆積物 (更新統) (礫・砂・粘土・火山灰)	
	古第三紀		Uuc	宇部夾炭層 (泥岩・砂岩・凝灰岩・石炭)	
			Ukg	厚東川礫岩層 (礫岩・礫質砂岩・砂岩)	
中生代	白亜紀	後期	Gr	(花崗岩) } 山陽帯の花崗岩類	関門層群
		前期	Kss	下関垂層群下部層 (堆積岩優勢層) (泥岩・砂岩・礫岩・凝灰質砂岩・赤色泥岩)	
	トリアス紀		Sb	(泥質片岩) } 周防変成岩	
			Sg	(塩基性片岩)	

4. 調査結果

4-1 ボーリング位置と結果

図 4-1 に、今回のボーリング位置を示している。



(注) ヤフー位置図転載



(ノンスケール図)

図 4-1 調査地のボーリングの位置図

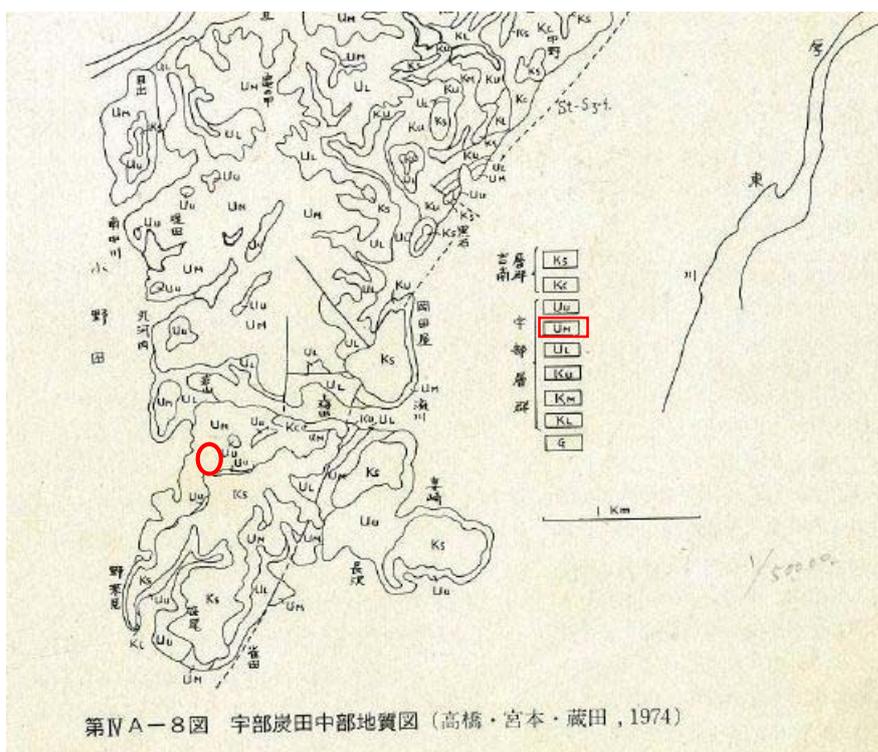
図 4-1 に示すとおり、ボーリングは敷地全体の地質状況を把握できるように配置した。前述の「古洞が 10m以内に存在するかどうか」を把握するために、ほぼ中央部に深度 10 mまで調査した。

調査結果、当該地の石炭層は、深度 6. 10m~6. 40mに層厚 30cm 石炭および炭質頁岩（粗悪炭）（土石層）を確認した。調査の結果、深度 10m以内に古洞は無かった。

標尺	標高 (m)	層厚 (m)	深 度 (m)	柱 状 図	土 質 区 分	色 相 対 密 度 調 度	相 対 密 度	相 対 密 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)
											深 度 (m)	10cmごとの 打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値					
	11.70	0.00	0.00		頁岩	黄灰			第三紀層、宇部夾炭層の砂質、半風化状態で掘削される。急水なし。		19.13	24	7	50					
1											19.24	24	7	50					
2					砂質頁岩	黄灰 / 暗灰			宇部夾炭層の砂質、急水なし。半風化状態でハンマーで叩かれる。		20.26	24	6	50					
3											21.23	24	6	50					
4	7.90	3.00	4.40		砂質頁岩	暗灰			宇部夾炭層の硬質な砂質、急水なし。ハンマーで進行すると割れる。		22.26	24	6	50					
5					炭質頁岩	濃茶			6.10m~6.40m間は石炭層、7.10mで急水、7.10mから半風化状態となる。500kN/m ² 以上の地耐力は充分期待できる。		23.30	24	6	50					
6	6.20	1.70	6.10								24.30	24	6	50					
7					砂質頁岩	暗青灰			宇部夾炭層の硬質な砂質である。		25.30	24	6	50					
8	4.60	1.60	7.70								26.30	24	6	50					
9											27.30	24	6	50					
10	2.30	2.30	10.00								28.30	24	6	50					
											29.30	24	6	50					
											30.30	24	6	50					
											31.30	24	6	50					
											32.30	24	6	50					
											33.30	24	6	50					
											34.30	24	6	50					
											35.30	24	6	50					
											36.30	24	6	50					
											37.30	24	6	50					
											38.30	24	6	50					
											39.30	24	6	50					
											40.30	24	6	50					
											41.30	24	6	50					
											42.30	24	6	50					
											43.30	24	6	50					
											44.30	24	6	50					
											45.30	24	6	50					
											46.30	24	6	50					
											47.30	24	6	50					
											48.30	24	6	50					
											49.30	24	6	50					
											50.30	24	6	50					
											51.30	24	6	50					
											52.30	24	6	50					
											53.30	24	6	50					
											54.30	24	6	50					
											55.30	24	6	50					
											56.30	24	6	50					
											57.30	24	6	50					
											58.30	24	6	50					
											59.30	24	6	50					
											60.30	24	6	50					

この石炭層について、貴重な文献「1975年発行：山口県の地質：山口県立博物館」P156~P159に記載されている内容を参照しながら検討する。

下図にボーリング位置と宇部層群の詳細宇部夾炭層の層順を示す。



次に、宇部夾炭層の中部層U_mについて文献を転載する。

(b) 中部層 UM

厚は 20m 土で、下半部はシルト、頁岩と細粒砂岩の互層、上半部は中粒～粗粒の砂岩でときに含礫砂岩となる。これに偽層の発達することが多い。本部層に下位より順に土石層（小野田で一重石層という）、大派層（小野田で七甲平層あるいは能塊層という）の二炭層があり、大派層を本部層の最上部とする。土石層はしばしば黒色または褐色の炭質頁岩に移化する。小野田方面ではときに下位に灰白色の火山灰があり、また大派層の天盤に白色火山灰の薄層（0.1m）あるいは白色シルトを挟む灰白色火山灰質粘土の薄層がある。

炭層に伴って植物化石を産する。

上記のように、土石層と思われる層は 6.10m～6.40m（石炭）、6.40m 以深は文献通りに炭質頁岩に移化していた。その上位に大派層が存在していたものと思われるが粗悪な炭質頁岩に移化し土壌化したものと考えられる。土石層および大派層は粗悪炭に類似し**採掘されていないものと思われる。**

調査は、岩盤到達深度 10.00m まで硬質岩盤を確認し、岩盤の緩みもなかった。石炭層が存在し「地下水」も 7.10m で逸水したが古洞の問題は考えなくて良い。

4-2 ボーリング結果（追記）

今回のボーリング結果は、地表面から岩盤でN値50以上、 50 t/m^2 (500KN/m^2)以上の地耐力はどの地点でも得られるものと考えられる。換算N値(50回/6cm→250回/30cm) $=250\text{ t/m}^2$ で考えると 2500KN/m^2 以上の地耐力は充分得られるものと考えられる。

4-3 地下水位調査

ボーリング掘削作業中、地下水位の情報を得るために、孔内水位を測定したが、ボーリング孔に被圧された孔内水位は見当たらなかった。作業中の水位のみであった。従って、掘削に伴う湧水はないものと思われる。

4-4 標準貫入試験

GL から N 値は 50 以上で、 500 kN/m^2 以上の支持力度は確保されている。

5. 土質定数の推定

土質定数については、標準貫入試験で得られたN値を用いて推定する。

- ・地耐力→N値に「 $N \text{ t/m}^2 = 10\text{KN/m}^2$ 」相当する。
- ・内部摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 以上
- ・粘着力 $C = 0 \text{ t/m}^2$

<地盤の単位体積重量> 主に擁壁の計算用

軟岩(砂岩)の単位体積重量については、ボーリングコアから直接測定した。

表 5-5 地盤の単位体積重量

地層	土質	平均N値	単位体積重量 (kN/m^3)	摘要
盛土	粘性土	0~5程度	15.0	表5-7より
	礫混じり粘土	8	16.0	表5-7より
風化砂岩	砂質土	$30 < N$	18.0	表5-7より
	砂質土	$30 > N > 60$	19.0	表5-7より
砂岩	軟岩	$60 > N$	21.1	実測

6. 考察

6-1 基礎形式

建物が鉄骨造2階建程度とすれば、その建物荷重は概ね $100\sim 300 \text{ kN/m}^2$ ($10\sim 30 \text{ t/m}^2$) と予想する。本調査地ではN値50以上程度と考える。

N値を用いた許容地耐力の目安として、

$$Q_a = 10 \cdot N \quad (\text{砂質土}) \quad \dots \text{式} \quad (4)$$

より、N値50程度の軟岩では $Q_a = 10 \times 50 = 500 \text{ kN/m}^2$ となる。

以上の調査結果から、基礎形式は、直接基礎で充分である。

以上

【参考文献】

- 1) 建築基礎構造設計指針, および小規模建築物基礎設計指針, 日本建築学会
- 2) 地盤調査の方法と解説, 地盤工学会
- 3) 設計要領第二集, 日本道路公団(JH)
- 4) N値および $C \cdot \phi$ 「考え方と利用法」旧土質工学会 (現: 地盤工学会)

参 考 資 料

- ・ボーリング柱状図
- ・現場状況写真
- ・土質標本（瓶詰コア）