

藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査

報 告 書

スウェーデン式サウンディング試験

調査場所：秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後137番地2

調査年月日：2019年10月11日

調査担当者 株式会社住宅地盤技術研究所

1. まえがき

本報告書は、ムトー二級建築設計事務所殿のご依頼により、実施した地盤調査結果についてまとめたものです。

調査方法は、JISで定められているスウェーデン式サウンディング試験により行われ、調査結果から地盤状況を把握して、基礎設計に関する資料を得ることを目的としたものです。

2. 調査事項

- (1) 調 査 名 藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査
(2) 調 査 場 所 秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後137番地2
(3) 調 査 日 2019年10月11日
(4) 発 注 者 ムトー二級建築設計事務所
〒018-3204
秋田県山本郡藤里町矢坂字上野蟹子沢39-1
TEL 0185-79-2286
FAX 0185-79-2286
担 当 武藤 肇
(5) 調査担当者 株式会社住宅地盤技術研究所
〒011-0901
秋田県秋田市寺内字イサノ92-1
TEL 018-866-9821
FAX 018-866-9801
調査担当 池田 大輔
住宅地盤調査技士 技第212449
(6) 調 査 方 法 JIS A 1221 スウェーデン式サウンディング試験
(7) 調 査 数 量 スウェーデン試験 7 測点 延 13.45 m

測点	最終貫入深さ (m)	備 考
1	1.73	
2	1.78	
3	1.96	
4	1.95	
5	2.02	
6	2.10	
7	1.91	
計	13.45	

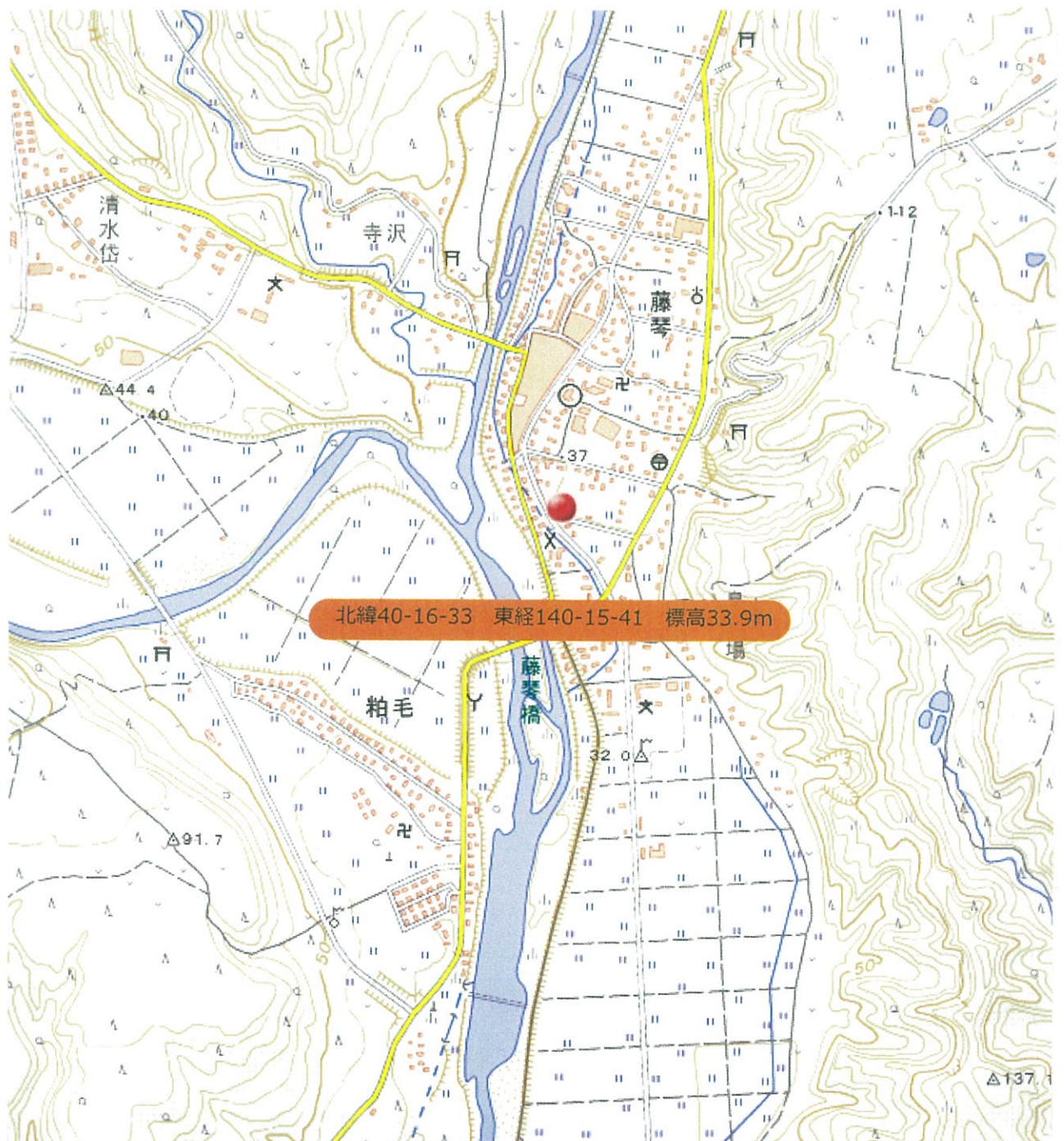
この報告書は、住宅地盤評価センターが作成した住宅地盤評価システムSS21によってまとめられたものです。

藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査

* 搬入車両制限の表記は重量の制限では有りません。

位置図

敷地周辺の 地形・地質	地 形	谷底低地
	地 質	沖積層
	調査地の位置	微地形の平坦部
	地形の傾斜	平坦



周辺ロケーション

地形の傾斜			平坦				
周	隣接地	隣接地状況	高～低	擁壁	法面	建物状況	異常の有無
辺 状 況	東側	宅地	～-0.80	無	有	1階建	無
	西側	道路	～0.00	無	無	無	有(亀裂)
	南側	道路	～-0.50	R C	無	無	有(亀裂)
	北側	水路	-0.70～-1.10	無	有	無	無



北側



東側



西側



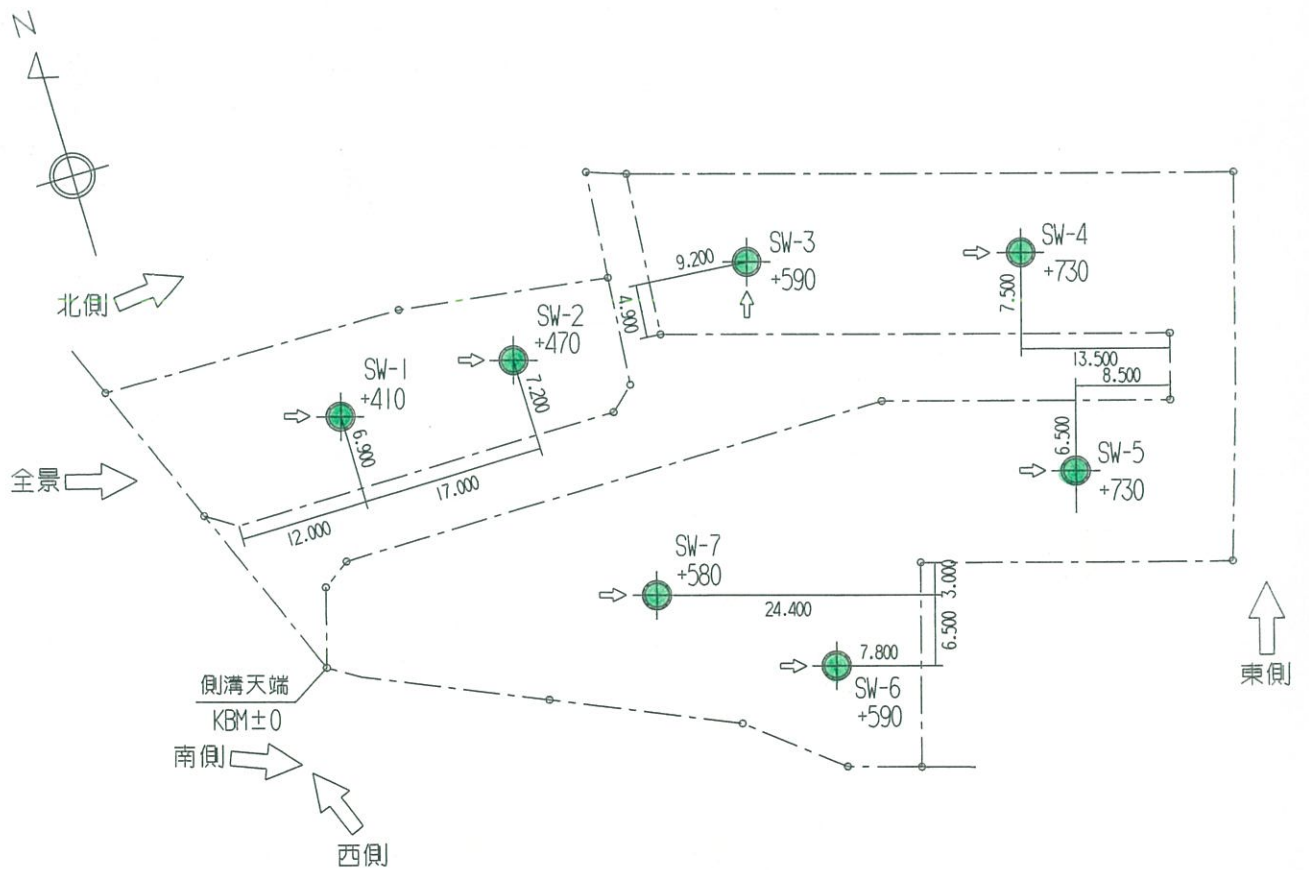
南側

調査位置図

全景写真

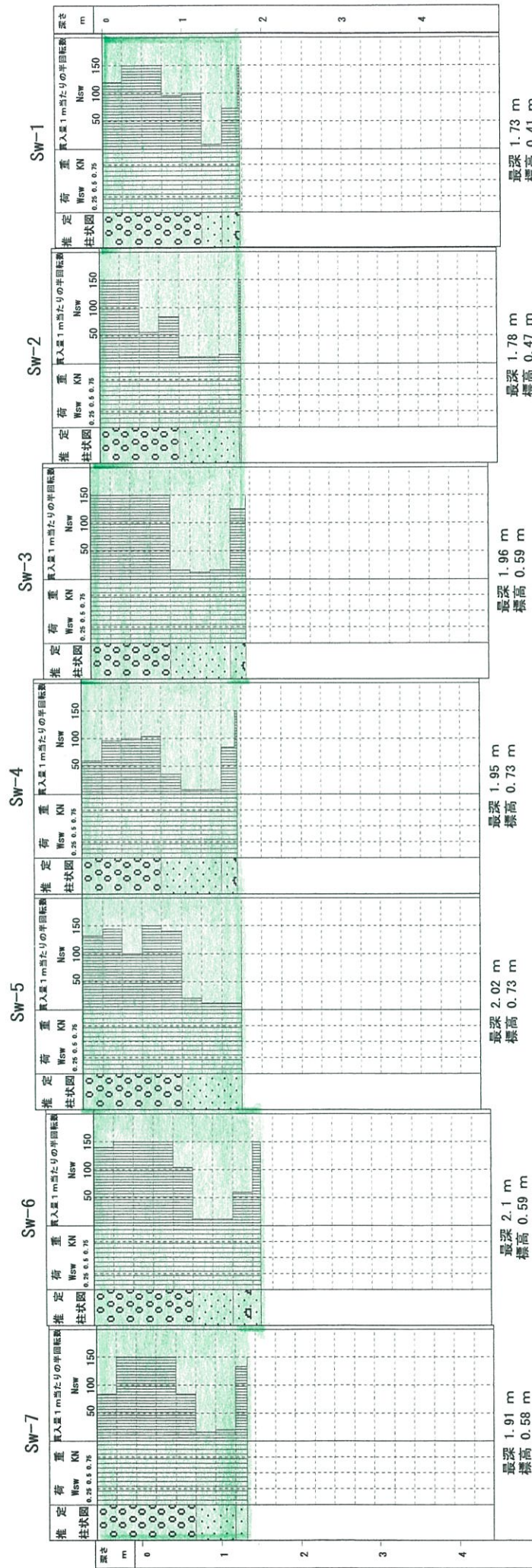


KBM



《藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査・推定地質断面図》

凡例：
 砂質土
 礫質土
 礫混じり砂質土



スクリーポイントの確認

1.試験前確認

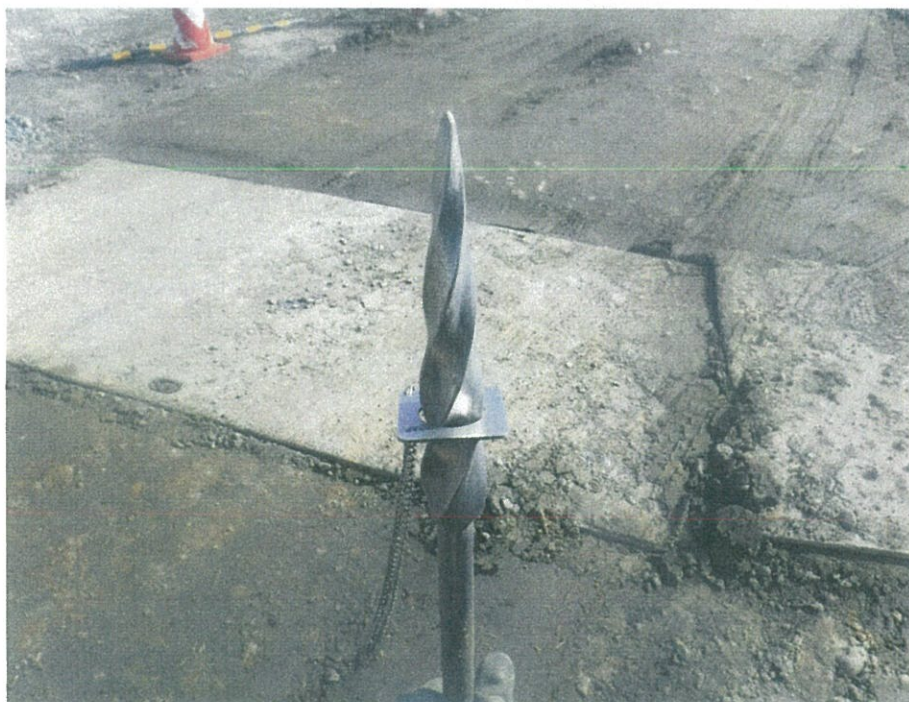
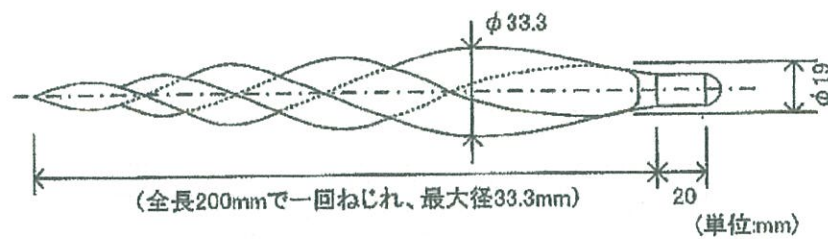
許容差の規定 (JIS A 1221:2002)

磨耗して角の取れたもの (最大で3mm程度以上) は使用しないほうがよい。(抜粋)

2.測定方法

規定されているスクリーアの形状は、先端からの長さ150mmで最大径33mmとなる。

測定箇所は通常最大径で測定を行う。(写真参照)



○適用範囲

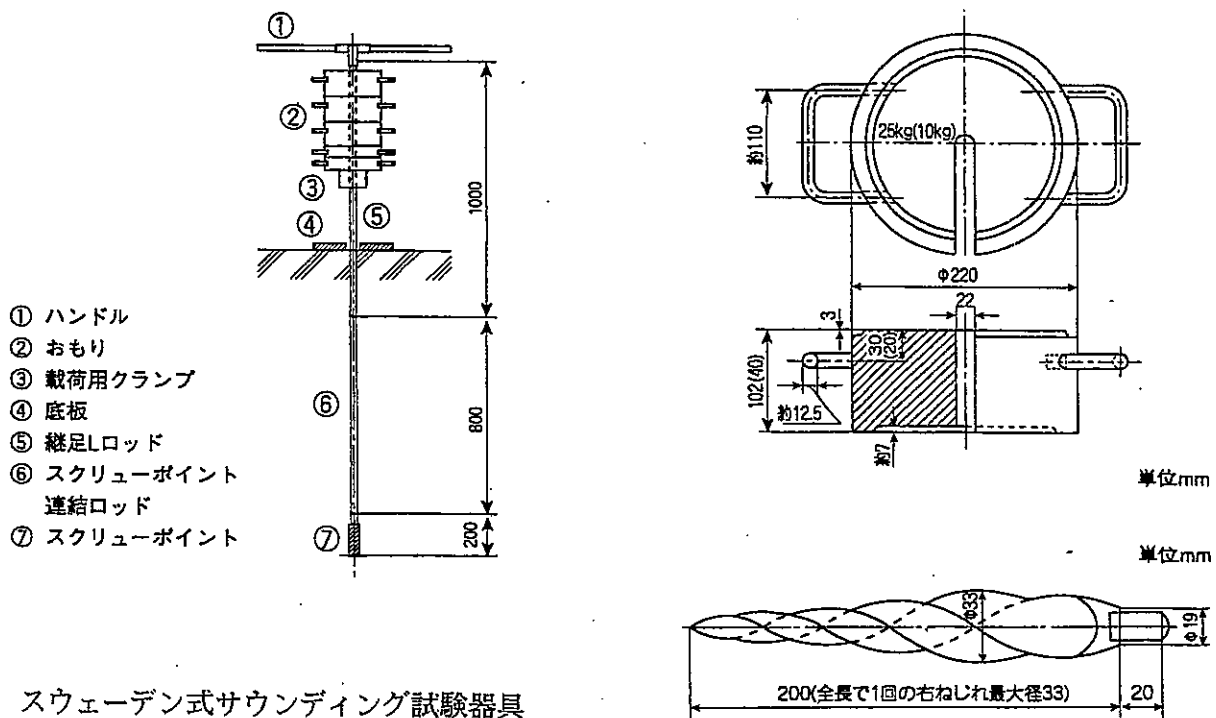
スウェーデン式サウンディング試験機を用いて、原位置における土の貫入抵抗を測定し、その硬軟又は締り具合、或いは土層の構成を判定する試験に適用する。

○試験方法

1. 長さ0.8mのロッド先端にスクリーポイントを取り付け、ポイント下端から50cmの所にグランプ下面を合わせて載荷用クランプを固定し、底板を通して調査地点上に鉛直に立てて支える。
2. このままでロッドが地中に貫入するかどうかを確かめ、貫入する場合は荷重に対する貫入量を記録し、貫入しない場合は荷重を載荷クランプに順次載荷(荷重段階は0.05, 0.15, 0.25, 0.50, 0.75, 1kN (5, 15, 25, 50, 75, 100kgf))を行い、途中貫入する場合は荷重に対する貫入量を記録し、その操作を繰り返す。
3. 載荷荷重1kN (100kgf) で貫入が止まった場合には、ロッドにハンドルを取り付け、ハンドルに鉛直方向の力が加わらないように回転し、次のロッド目盛線(25cm)まで貫入させるのに要する半回転数を記録する。
4. 測定が終了したら、載荷荷重を取り除き、引き抜き装置により貫入した全ロッドを引き抜き、ロッド本数及びスクリーポイントの異常の有無を調べる。

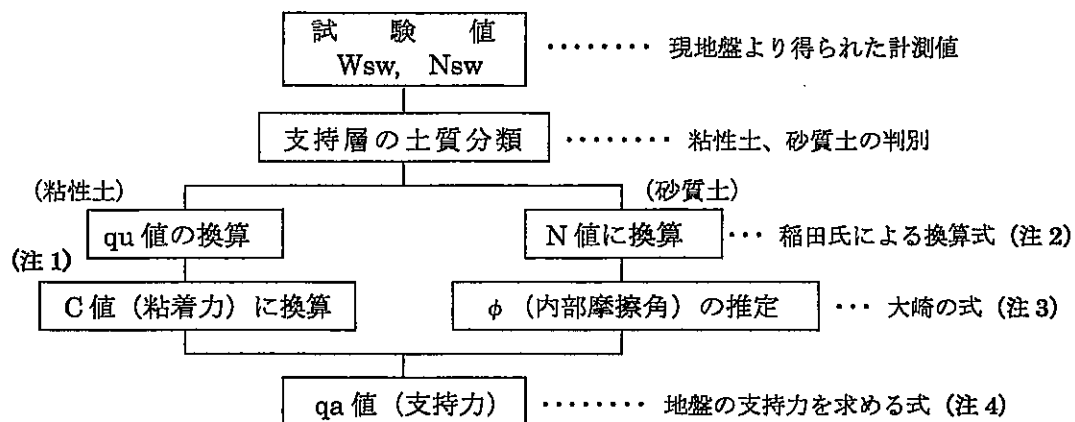
○試験結果の記録と整理

1. 回転貫入でなく荷重だけによって貫入が進む場合には、荷重の大きさとスクリーポイント先端の地表からの貫入深さを記録する。
2. 載荷荷重1kN (100kgf) でハンドルの回転によって貫入が進む場合には、半回転数 N_a に対応する貫入後のスクリーポイント先端の地表からの貫入深さを記録し、その時の貫入量(L)を計算する。
3. Lに対応する N_a 値は次式を用いて、貫入量1m当たりの半回転数 N_{sw} に換算して記録する。
($L=25\text{cm}$ の場合)
$$N_{sw} = 4 N_a \text{ (半回転数/m)}$$
4. 貫入速さが急激に増大したり減少したりする場合には、貫入状況を詳しく記録する。
5. 試験結果は縦軸に地表からの深さD、横軸に荷重の大きさ W_{sw} と貫入量1m当たりの半回転数 N_{sw} をとって図示する。



支持力の算定方法

1. スウェーデン式サウンディング試験による計測値から支持力を計算する場合、次の手順で行います。



(注1) 粘性土の場合 $\phi = 0$ 度と仮定して、Cを次式より推定することとします。

$$q_u = 45W_{sw} + 0.75N_{sw} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad W_{sw} \text{ (kN)}$$

$$C = 1/2 \text{ qu (kN/m}^2\text{)}$$

(注2) 稲田氏の提案に基づくスウェーデン式サウンディングより得られる W_{sw} (kN)

Nsw と N 値の相関として次式を示しています。

$$N = 2W_{sw} + 0.067N_{sw} \quad (\text{砂、砂質土、礫})$$

(注3) N値と内部摩擦角 ϕ の相関として次式があります。

$$\phi = \sqrt{20N + 15} \quad (\text{度}) \dots\dots\dots \text{大崎の提案式}$$

(注4) 地盤の支持力度 q_a (kN/m²) は、A法(旧住宅公団(現 住宅都市整備公団)の簡易式)、B法(告示式①式の1項のみ考慮)、C法(告示式③式)の中から選択して求めることができます。告示式とは平成13年7月2日、国土交通省告示第1113号に示されているものです。

ただし、砂質土の場合にB法とC法を用いると粘性土の場合と著しく異なる結果が生ずることがあります。その理由としては、かなりの精度でN値から ϕ が推定できなければ、支持力係数が大きく変化するためです。この欄は、実用面から $q_a=10\text{N}$ 程度を目安として算出することとします。(日本建築学会編「小規模建築物基礎設計の手引き」参照)

2. 地盤の許容応力度を定める方法（告示 1113 号 第二（一）項）

長期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合

$$q a = 1/3 \quad (i_c \alpha C N c + i_r \beta \gamma_1 B N \gamma + i_d \gamma_2 D_f N q)$$

短期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合

$$q a = 2/3 \quad (i_c \alpha C N c + i_r \beta \gamma_1 B N \gamma + i_o \gamma_2 D_r N q)$$

ここに、 q_a : 下部地盤における地盤の許容応力度 (kN/m^2)

c : 下部地盤の粘着力 (kN/m^2)

γ_1 : 基礎荷重面下にある地盤の単位体積重量 (kN/m^3)

地下水位以下にある部分については水中単位体積重量をとる

 γ_2 : 基礎地盤面より上方にある地盤の単位体積重量 (kN/m^3)

地下水位以下にある部分については水中単位体積重量をとる

α, β : 表-1に示す形状係数

表-1

係数	基礎荷重面の形状	円形	円形以外の形状
α		1.2	$1.0 + 0.2 (B/L)$
β		0.3	$0.5 - 0.2 (B/L)$

この表において、B及びLは、それぞれの基礎荷重面の短辺又は短径及び長辺又は直径の長さ(単位:メートル)を表すものとする。

N_c, N_γ, N_q : 表-2に示す支持力係数、内部摩擦角 ϕ の関数

Df: 基礎に接近した最低地盤面から下部地盤までの深さ (m)

隣接地で掘削が行われるおそれのある場合は、その影響を考慮しておくことが望ましい。

表-2

内部摩擦角 支持力係数	0 度	5 度	10 度	15 度	20 度	25 度	28 度	32 度	36 度	40 度 以上
N c	5.1	6.5	8.3	11.0	14.8	20.7	25.8	35.5	50.6	75.3
N γ	0	0.1	0.4	1.1	2.9	6.8	11.2	22.0	44.4	93.7
N q	1.0	1.6	2.5	3.9	6.4	10.7	14.7	23.2	37.8	64.2

この表に掲げる内部摩擦角以外の内部摩擦角に応じたN c、N γ 、及びN qは、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。

調査データの見方

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
荷重 Wsw kN	半回 転数 Na(回)	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当りの 半回転数 Nsw	N 値	支持力 qa kN/m ²	記 事 音・感触 貫入状況	深さ m	推 定 柱状図 Wsw KN 0.25 0.50 0.75 Nsw 50 100 150 200	
1.00	0.0	0.25	25	0	2.00	15.7				
1.00	0.0	0.50	25	0	2.00	16.7	ナナナ			
0.75	0.0	0.75	25	0	2.25	22.1	無音			
1.00	0.0	0.90	15	0	3.00	29.4	無音			
1.00	2.0	1.00	10	20	3.34	26.2	ジ・リ・リ	1		
1.00	8.0	1.25	25	32	4.14	32.5	ジ・リ・リ			
1.00	19.0	1.50	25	76	7.09	55.7	ナ・リ			
1.00	0.0	1.75	25	0	3.00	29.4	無音			
1.00	0.0	1.90	15	0	3.00	29.4	無音	2		
1.00	9.0	2.00	10	90	8.03	63.0	ナナ			
1.00	60.0	2.08	8	750	52.25	410.1	強反発			

① 荷重 (Wsw) (kN)

載荷荷重 (0.05, 0.15, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00kN)

従来単位 (kgf)

(5, 15, 25, 50, 75, 100kgf)

② 半回転数 Na (回)

載荷荷重 1kN (100kgf) で貫入が止まった場合には、ハンドルを右回りに 180° 回転しこれを 1 と数え、25 cm 貫入するのに要する回転数をいいます。

③ 貫入深さ D (m)

ロッドが地中に貫入する量

④ 貫入量 L (cm)

ロッドの目盛線 (25 cm) を基準とした貫入量

⑤ 1m 当たりの半回転数 Nsw

貫入量 1m 当たりの半回転数 (②を 1m 当たりに換算したもの)

$Nsw = 4Na$ (L = 25 cm の場合) $Nsw = Na / L$

⑥ N 値

N 値とは質量 63.5kg のハンマーを 76 cm 自由落下して標準貫入試験用サンプラーを 30 cm 打ち込む (ボーリング・標準貫入試験) ために必要な打撃回数をいいます。スウェーデン式サウンディング試験からもとめる N 値は換算 N 値といい、稲田の式で計算することとします。

① Wsw と ⑤ Nsw の数値を下式に代入してとめます。() 内は従来単位の場合

砂質土の場合 $N = 2Wsw + 0.067Nsw$ (0.02Wsw + 0.067Nsw) N 値が大きいほど締まっている。

粘性土の場合 $N = 3Wsw + 0.05Nsw$ (0.03Wsw + 0.05Nsw) N 値が大きいほど硬い。

Nsw の上限を 150 とします。

⑦ 支持力 qa (kN/m²・従来単位 tf/m²)

地盤が荷重を支える能力を支持力といい、A 法、B 法、C 法の中から選択して求めることができます。

推 定 土 質	A 法	B 法	C 法
	簡易式 (旧住宅公団)	告示式①式 1 項のみ考慮 (砂質土を除く)	告示式③式
砂質土 (マサ土も含む)	8N	10N	30W _{sw} +0.6N _{sw}
粘性土	N>3 12.5N N≤3 10N	39W _{sw} +0.66N _{sw}	
洪積粘土	N>3 20N N≤3 10N		
関東ローム	N>3 30N N≤3 10N		

単位の変換 1tf/m² = 9.81kN/m² ≒ 10kN/m² とします。

⑧ 記事

音は、ロッドが貫入する時にハンドルに伝わって聞こえてくるものを記録したもの。

貫入状況はロッドがゆっくりまたは急激に貫入している状況を記録したもの。またハンドルが重くなった時は強反発、レキなどの固いものに当たった時の空転や打撃貫入などの状況を記録しています。

⑨ 深さ (m) は③貫入深さを図示したもの。

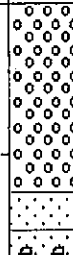
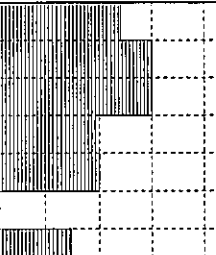
⑩ 推定柱状図

貫入時の感触やロッドを引き抜く時に付着する土などから推定して判断します。

粘性土	シルト	礫混じり粘性土	有機質土	砕石
砂質土	マサ	礫混じり砂質土	シラス	硬岩
礫質土	洪積粘土	関東ローム	ローム	軟岩
砂				

⑪ ①荷重 Wsw と、⑤ 1m 当たりの半回転数 Nsw を図示したもの。

○ 水位 水位の確認はロッドを引き抜いた時や、貫入孔を使って調べます。表示は推定深度です。

スウェーデン式サウンディング試験										測点番号	Sw-1							
調 査 名		藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査								年 月 日	2019年10月11日							
調査地点		秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後137番地2								試 験 者	池田 大輔							
標 高		KBM 0.41 m		最終貫入深さ		1.73 m		試験方法	手動									
水 位		0.4m崩壊 m		天 候		晴天		支 持 力	C法									
荷 重 Wsw KN	半 回 転 数 Na(回)	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり の半回転数 Nsw	N 値	支 持 力 q a KN/m ²	記 事		深さ m	推 定 柱状図	荷 重 Wsw KN			貫入量1m当たりの半回転数 Nsw				
							音・感触	貫入状況			0.25	0.50	0.75	50	100	150	200	
1.00	30.0	0.25	25	120	10.04	102.0	カリカリ	強打撃貫入	1									
1.00	45.0	0.50	25	150	12.05	120.0	カリカリ	強打撃貫入										
1.00	43.0	0.75	25	150	12.05	120.0	カリカリ	強打撃貫入										
1.00	24.0	1.00	25	96	8.43	87.6	カリカリ	強打撃貫入										
1.00	25.0	1.25	25	100	8.70	90.0	カリカリ	強打撃貫入										
1.00	2.0	1.50	25	8	2.54	34.8	サササ											
1.00	16.0	1.72	22	73	6.87	73.6	ジャリジャリ	強打撃貫入										
1.00	50.0	1.73	1	150	12.05	120.0	ジャリジャリ	空転										
									2									
									3									
									4									
									5									
									6									
									7									
									8									
									9									

備考

支持力 q_a は、 $1\text{tf/m}^2=9.81\text{KN/m}^2$

スウェーデン式サウンディング試験										測点番号	Sw-2							
調査名		藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査								年月日	2019年10月11日							
調査地点		秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後137番地2								試験者	池田 大輔							
標高		KBM 0.47 m		最終貫入深さ		1.78 m		試験方法		手動								
水位		0.2m崩壊 m		天候		晴天		支持力		C法								
荷重 Wsw KN	半回 転数 Na(回)	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり の半回転数 Nsw	N 値	支持力 qa KN/m ²	記 事		深さ m	推定 柱状図	荷 重				貫入量1m当たりの半回転数			
							音・感触	貫入状況			Wsw KN 0.25 0.50 0.75				Nsw 50 100 150 200			
1.00	40.0	0.25	25	150	12.05	120.0	カ ^ッ リカ ^ッ リ	強打撃貫入	1									
1.00	50.0	0.50	25	150	12.05	120.0	カ ^ッ リカ ^ッ リ	強打撃貫入										
1.00	14.0	0.75	25	56	5.75	63.6	カ ^ッ リカ ^ッ リ	強打撃貫入										
1.00	21.0	1.00	25	84	7.63	80.4	カ ^ッ リカ ^ッ リ	強打撃貫入										
1.00	3.0	1.25	25	12	2.80	37.2	サラサラ											
1.00	3.0	1.50	25	12	2.80	37.2	サラサラ											
1.00	4.0	1.75	25	16	3.07	39.6	サラサラ											
1.00	50.0	1.78	3	150	12.05	120.0	シ ^ャ リシ ^ャ リ	空転			2							
備考																		

支持力qaは、1tf/m²=9.81KN/m²
 荷重Wswは、100kgf=1KNとして表示している。

支持力 q_a は、 $1\text{tf}/\text{m}^2=9.81\text{KN}/\text{m}^2$
荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

支持力 q_a は、 $1\text{tf}/\text{m}^2=9.81\text{KN}/\text{m}^2$
荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

支持力 q_a は、 $1\text{tf}/\text{m}^2=9.81\text{KN}/\text{m}^2$
荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

支持力 q_a は、 $1\text{tf/m}^2=9.81\text{KN/m}^2$
荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

荷重 W_{sw} は、 $100\text{kgf}=1\text{KN}$ として表示している。

スウェーデン式サウンディング試験								測点番号	Sw-7								
調 査 名		藤里町定住化促進住宅用地造成工事地盤調査						年 月 日	2019年10月11日								
調査地点		秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後137番地2						試 験 者	池田 大輔								
標 高		KBM 0.58 m		最終貫入深さ		1.91 m		試験方法	手動								
水 位		0.3m崩壊 m		天 候		晴天		支 持 力	C法								
荷 重 Wsw KN	半 回 転 数 Na(回)	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たりの半回転数 Nsw	N 値	支 持 力 q a KN/m ²	記 事		深さ m	推 定 柱状図	荷 重 Wsw KN			貫入量1m当たりの半回転数 Nsw			
							音・感触	貫入状況			0.25	0.50	0.75	50	100	150	200
1.00	21.0	0.25	25	84	7.63	80.4	カリカリ	強打撃貫入	1								
1.00	43.0	0.50	25	150	12.05	120.0	カリカリ	強打撃貫入									
1.00	47.0	0.75	25	150	12.05	120.0	カリカリ	強打撃貫入									
1.00	56.0	1.00	25	150	12.05	120.0	カリカリ	強打撃貫入									
1.00	21.0	1.25	25	84	7.63	80.4	カリカリ	強打撃貫入									
1.00	4.0	1.50	25	16	3.07	39.6	サラサラ										
1.00	5.0	1.75	25	20	3.34	42.0	サラサラ										
1.00	20.0	1.90	15	133	10.93	110.0	ジャリジャリ	強打撃貫入									
1.00	30.0	1.91	1	150	12.05	120.0	ジャリジャリ	空転	2								
備考																	

支持力 q_a は、 $1\text{tf/m}^2=9.81\text{KN/m}^2$

試験写真



Sw-1



Sw-2



Sw-3



Sw-4



Sw-5



Sw-6

試験写真



Sw-7

地盤調査報告書のポイント解説と指標

報告書は、「調査位置図」と「推定地質断面図」の 2 枚に試験データの内容を集約して「地盤判定書」で結果をまとめています。「調査位置図」と「推定地質断面図」の着色は信号機を例に区分しております。

資料名称	赤色	黄色	緑色
調査位置図	危険な位置	注意を必要とする位置	安定している位置
地質断面図	危険な土層	注意を必要とする土層	安定している土層

位置図・・・地図で見る地質年代と微地形から判別する地盤評価

軟硬の程度	地質年代	微地形分類から判別する地盤の軟硬
×	沖積層	旧河道・溺谷・三角州・後背湿地・開折谷・堤間低地・潟湖跡・谷底低地・盛土地
○	洪積層	砂州・砂丘地・自然堤防・扇状地・台地・段丘地・丘陵地

スウェーデン式サウンディング試験（SWS試験）の測定値評価

荷重 WSW値	半回転数 Na 値	換算支持力	基礎杭	ベタ基礎	布基礎
0.5KN以下	0	20KN/m ² 以下	○	×	×
0.75KN	0	20KN/m ²	○	○	×
1.0KN	0	30KN/m ²	○	○	△
1.0KN	1 以上	30KN/m ² 以上	○	○	○

長期許容支持力の算出

設計される基礎底面下位から 2m の支持力における平均値となります。建物荷重が影響する地中応力の範囲は基礎巾の 2 倍程度であるためです。また、べた基礎の場合は通常、基礎直下から 2m 程度を影響範囲としている場合が多いと「日本建築学会発行の小規模建築物基礎設計指針」に記載されています。基礎底面下位 2m の基準は国土交通省が平成 13 年 7 月 2 日に改正した告示の基準にも示されています。建物荷重は深層部まで影響することはないことから、土質に留意し基礎底面下位から 2m 付近までの評価が最も重要となるのです。

サンプリングによる土質評価

土質	推定地耐力	特徴	評価
腐植土	10KN/m ² 未満	スポンジ状で黒色。植物繊維を多く含み酸化すると黒色に変化。	×
（沖積）粘性土	10～30KN/m ²	一般に褐色。透水性が低く、まったりとした粘り気がある。	△
（沖積）砂・砂礫	20～100KN/m ²	一般的に良好。但し地下水が浅い砂質土地盤は液状化に注意。	○
黒ボク	10～20KN/m ²	黒灰色。粘性質が低く隙間が多いため、圧縮性が大きい。	△
ローム・シラス	50KN/m ² 以上	赤から黄色の褐色が多い。火山噴出物で礫や軽石など含む。	◎
（洪積）粘性土	30KN/m ² 以上	明るい色の粘性土で、（沖積）粘性土より地耐力は大きい。	◎
（洪積）砂・砂礫	100KN/m ² 以上	良好地盤。大型建造物の杭の支持層となる。	◎

含水比試験と地盤強度の目安

含水比	推定地耐力	土質	評価
40%以下	50KN/m ² 以上	締まった砂・礫・軟岩	砂分が多い土か、硬い粘性土。
40%～60%	30KN/m ² 以上	洪積粘性土	中位程度の硬い土。
60%～80%	20KN/m ² 以上	沖積粘性土（粘着力大）	軟らかい土。
80%以上	20KN/m ² 未満	沖積粘性土（粘着力小）	地盤補強工事を必要とする土。
150%以上	10KN/m ² 未満	腐植土	セメントによる地盤改良は配合試験を検討。
250%以上	5KN/m ² 未満	高有機質土	セメントによる地盤改良は採用不可。

液状化危険度評価の検討

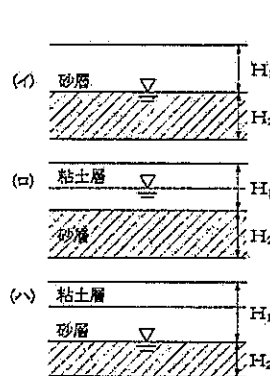
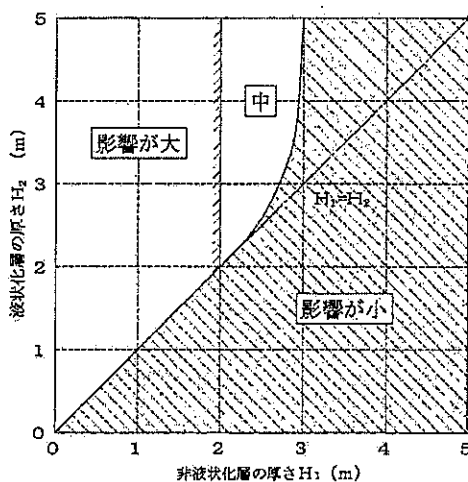
平成13年国土交通省告示第1113号2項の但し書き

地震時に液状化のおそれのある地盤の場合または・・・・・・・・・・・・・・・・

存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下、その他の地盤の変状等を考慮して建築物または建築物の部位に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならないと、記載されており、地震時の液状化においては、その安全性を確認する事を求めています。そこで、SWS試験孔を利用した液状化の簡易判定法の手順を示します。

液状化判定の手順

小規模建築物のような軽量の構造物の被害は、概ね地表面から「5m程度の深さ」までの層の液状化に起因しています。従い、液状化の評価は特に注意が必要な「表層部3m」と、小規模建築物基礎設計指針に基づき5mまでを対象としています。



ステップ1 (微地形分類評価)



ステップ2 (地下水の確認)



ステップ3 (サンプリングによる土質分類)



ステップ4 (細粒分含有率)



ステップ5

(小規模建築物基礎設計指針の簡易判定法)

液状化の影響が地表面に及び程度の判定 (地表面水平加速度200cm/s²乗相当)

可能性の程度	ステップ1・・・微地形分類による地盤の液状化判定
大	堤間低地・潟湖跡・旧河道・干拓地・埋立地・盛土地・砂丘や自然堤防の縁辺部
中	砂州・自然堤防・三角洲(砂地盤)・谷底低地(砂泥質)・扇状地(扇頂・扇端部)
小	砂丘地・台地・丘陵地・後背湿地・谷底低地(礫質)・扇状地(段丘化)

判定項目		液状化の可能性の程度		
ステップ1	微地形分類	大	中	小
ステップ2	地下水位	GL-3m以浅	GL-3~5m	5m以深
ステップ3	サンプリング	砂質土(粗粒分)		粘性土(細粒分)
ステップ4	細粒分含有率	35%以下		35%以上
ステップ5	簡易判定法	影響が大	影響が中	影響が小

液状化の目安

液状化の対象となる層は、粘性土やシルトの細粒分含有率が35%以下の砂質土層である。具体的には確認された土と地下水の関係から求める事になりますが、地下水の位置が地表面から「2m以浅」の砂質土層と考えられる地盤については特に注意が必要で、粒度試験を踏まえた液状化の検討をお勧めします。

液状化対策

液状化対策の基本的な考え方としては、液状化の発生を防止、または液状化の程度を軽減させるという地盤による対策の考え方と、構造物や基礎を頑丈にして液状化に抵抗できるようにするという建物基礎による対策の考え方がある。前者は、液状化防止対策と呼ばれ、地盤改良などを行うことによって、液状化発生の要因を取り除く方法。後者は、杭や基礎を強化する方法である。

小規模建築物の液状化対策の考え方

1、地盤による対策

- ・ 液状化の発生を抑制可能な地盤対策
- ・ 液状化しても建物の不同沈下を抑制可能な地盤対策

2、建物基礎による対策

- ・ 液状化しても建物の不同沈下を抑制可能な基礎の対策
- ・ 液状化しても建物の不同沈下を簡易に修復可能な基礎の対策

考え方	地盤による対策	建物基礎による対策	
対策方法	液状化抑制対策	液状化の発生許容対策	
工法	締固め工法 固結工法 排水促進工法 変形抑制工法 地下水位低下工法	杭状地盤補強工法	沈下修正可能な基礎 (ベタ基礎)
内容	発生要因を取り除く事で液状化の防止、発生の低減を目的とし建物被害を抑制する地盤対策。	液状化は起きるが、不同沈下を抑止、低減する事で建物被害を抑制する地盤対策。	液状化に伴う不同沈下を抑止する事はできないが、簡便かつ低コストで沈下修復できる建物基礎対策。

締固め工法

材料の圧入や振動、衝撃により地盤内の間隙を小さくして密度を増大させ、これにより土の剪断強度の増加によって液状化を抑制する工法である。使用する材料には砂、碎石、モルタルや木材等がある。

固結工法

セメント系固化材などを用いた地盤の化学的安定処理により、土粒子間の結合力を高めることで液状化抵抗強度を増大させて、液状化の発生を防止する工法である。セメント系、水ガラス系、合成樹脂系等の材質がある。

排水促進工法

透水性に優れた材料（ドレーン材）を液状化層に埋設することで、地震時に生じる過剰間隙水圧の消散速度を速め、液状化の発生を防止する工法。

変形抑制工法

柱状改良体や鋼矢板など、剛性の高い地中壁で地盤を囲み、地震時における地盤の剪断変形を抑制することにより、液状化の発生および液状化による建物被害を防止する工法である。

地下水位低下工法

地下水を低下させ液状化層を不飽和化することで液状化を防止する工法。

杭状地盤補強工法

杭状の補強体を液状化層下部の非液状化層まで設け、補強体の周面部が液状化しても、その下部の非液状化層の周面摩擦抵抗や先端支持力で建物荷重を支える対策である。鋼管、コンクリート、木製などの製品がある。

基礎および地盤補強工事の解説

名 称	概 要
布基礎	Tの字を逆にした断面形状の鉄筋コンクリートが帯状に連続している基礎のことです。 通常地耐力 50kN/m ² で基礎底面の巾は 450 mm、地耐力 30kN/m ² で 600 mmの巾が標準です。
ベタ基礎	建物外周部をコンクリートで囲み、建物下部全体が鉄筋コンクリートになっている基礎です。 家の荷重を底板全体で受け止めて面で建物を支えます。
SRC基礎	ベタ基礎を逆さにしたような基礎です。 コンクリート板の下は碎石や土砂が、鉄筋コンクリートの梁で囲われています。
碎石バッグ	大きな土のう袋を基礎下に設置する補強策。バラバラの土粒子を完全に包み込む事で土粒子間には大きな摩擦力が発生するため、土の密度が増加する。結果、基礎下の地盤強度も増加する。
既成杭工法	地中深部の安定した堅固層まで杭を打ち込んで、建物を支える軟弱地盤補強工法。 材質は、鋼管、コンクリート、木製などがある。
柱状改良	セメント系固化材をスラリー状にして土に注入しながら混合攪拌を行い、軟弱地盤を柱状に固化させる地盤補強工法。対象改良深度は地盤改良体の直径に対して 10 倍程度。
表層改良	セメント系固化材と土を混合攪拌して転圧をし、建物下部全体を面状に均質な安定処理地盤を造成する地盤補強工法。対象改良深度は最深 2m程度。
置換工法	基礎下の土を軽量材に置き換える軟弱地盤対策工法。材質は発砲スチロールやプラスチック製などがある。交通振動や地震対策、液状化対策にも効果がある。
碎石パイル	基礎下の土砂を柱状に抜き取り、筒状に空隙になった部分に碎石を投入し碎石を転圧しながら柱状の碎石置き換え改良体を築造する地盤補強工法。

基礎地業の転圧も地盤改良です。注意点と補強ポイント。

解体跡地	表層部分が緩い、雨後はぬかるみとなることがあります。しっかり乾いてから転圧。
敷地端部	擁壁の近くや宅地の端は締りが不均質で転圧不足が見られることが多く注意が必要です。
粘土	軟らかい粘土は碎石を薄く敷いてから転圧すると碎石が粘土に食い込み補強されます。
砂	乾きすぎ、濡れすぎでも転圧効果は表れません。適度な水分で転圧しましょう。
ガラ、玉石	大きいと締め目ができないばかりか、空隙ができやすくなります。取り除くことが肝要。

転圧効果・・・締固めの機械の能力にもよりますが最大 30 cm以下と考えての施工が必要です。

転圧機械	主な目的	転圧効果	対象地盤
プレート	平滑にする（表面仕上げの転圧用）	5～10 cm	締固め効果をあまり期待しない地盤
ランマ	転圧（砂や砂利地業の転圧用）	10～30 cm	空隙が多い、緩い締りの地盤

転圧不足は、基礎亀裂の起因となる場合もあるので注意が必要です。

地盤補強工法における注意点

- 1、セメント系固化剤を利用した地盤改良工事は、土壌汚染に留意し「六価クロム溶出試験」の実施をお勧めします。（土壌汚染対策法）
- 2、セメント系固化剤を利用した地盤改良工事の土砂は「産業廃棄物」ですので、指定の処理施設への搬入をお願いします。（汚泥処理の基準）
- 3、セメント系固化剤を利用した地盤改良体や既成杭の将来は「産業廃棄物」扱いとなり土地の評価額に影響する場合があることにご留意ください。（不動産鑑定評価基準）

地盤判定書

株式会社住宅地盤技術研究所
考察担当 住宅地盤主任技士 畠山 隆之



発注事業者	ムトー二級建築設計事務所	工事コード	SJ1105SW	標高(m)	33.9
物件名	藤里定住化促進住宅用地造成工事	物件所在地	秋田県山本郡藤里町藤琴字家の後4137番地2		
微地形区分	谷底低地	地質名称	沖積層		
地面傾斜角	1度未満	傾斜方位	平坦		
基礎仕様の判定	地耐力の目安 (SWS試験はスウェーデン式サウンディング試験の略語です)				
実施試験	☒ スウェーデン式サウンディング試験 ☐ サンプリング ☐ 含水比試験 ☐ 表面波探査 (物理探査) ☐ 粒度試験 (液状化判定試験) ☐ PK貫入試験				
SWS試験	☐ 試験なし ☐ 20KN/㎡未満 ☐ 20KN/㎡～30KN/㎡未満 ☐ 30KN/㎡ ☒ 40KN/㎡ ☐ 50KN/㎡以上				
含水比試験	☒ 試験なし ☐ 20KN/㎡未満 ☐ 20KN/㎡～30KN/㎡未満 ☐ 30KN/㎡ ☐ 40KN/㎡ ☐ 50KN/㎡以上				
基礎判定ポイント	☐ 地形 ☐ 地下水 ☐ 幹線道路・鉄道 ☐ 不均衡データ ☐ 擁壁 ☐ 水平地盤 ☐ 地質 ☐ 含水比 ☐ 腐植土の恐れ ☐ 均一なデータ ☐ 斜面 ☐ 傾斜地盤 ☒ 地歴 ☐ 水路 ☐ 周辺異常状況 ☐ 造成経過年数 ☐ 盛土 ☐ 切盛地盤				
軟弱地盤対策	☒ 不要 ☐ 要検討 ☐ 再調査の結果で判断				
液状化対策	☒ 不要 ☐ 要検討 ☐ 粒度試験などの検討とその結果で判断				
所 見	谷底低地に位置した宅地です。調査結果によりますと、軟らかい層を示す自沈層は見受けられず、浅い深度で貫入不能となる良好な締まり具合の土層が分布し、布基礎、ベタ基礎などの直接基礎にて対応可能な支持力の得られた数値が確認されています。尚、建物配置決定後は再調査の検討は望まれます。				
判 定	地盤改良判定	基礎仕様の判定			
○	不要	☒ 布基礎ベース巾450mm以上 ☒ 布基礎ベース巾600mm ☒ ベタ基礎 ☐ SRC基礎 ☐ 地業補強・・・ ()			
	必要	☐ 既成杭工法 ☐ 柱状改良 ☐ 表層改良 ☐ 置換工法 ☐ 他工法・・・ 砕石パイルなど。			
	再調査後の判定	☐ SWS試験 ☐ 表面波探査 ☐ ポータブルコーン (PK貫入試験)			
地形判定	土質と地下水判定	液状化の簡易判定			
		可能性が高い (別途詳細調査および、液状化対策の検討をお勧めします)			
		やや可能性有 (別途詳細調査および、液状化対策の検討をお勧めします)			
○	○	可能性は低い (液状化対策の検討は、特に必要ないと思われます)			
		現状判定不可 (気象要因、現状試験からの判断は困難。別途調査による検討をお勧めします)			
その他リスク		リスク低い ← 危険度評価 → リスク高い			
基礎浮き上がり、構造物の沈下		☒ 右記非該当 ☐ 自沈層の層厚3m以上 ☐ 含水比150%以上の土層あり			
産廃の混入、土壌汚染		☐ 右記非該当 ☒ 礫など貫入障害物あり ☐ 貫入時異常音、地下水異臭あり			
地震時の液状化履歴		☒ 右記非該当 ☐ 近隣で発生記録があり ☐ 被害地域内に該当			
津波		☒ 右記非該当 ☐ 想定区域の近傍 ☐ 浸水想定区域内 水深は、 m以上 m未満			
浸水被害		☒ 右記非該当 ☐ 想定区域の近傍 ☐ 浸水想定区域内 浸水は、 mから m			
土砂災害		☒ 右記非該当 ☐ 想定区域の近傍 ☐ 災害危険区域内 急傾斜地危険区域			
災害情報の詳細については国土交通省のハザードマップポータルサイトを検索してご確認ください。					