

伊勢崎市公設地方卸売市場新築に伴う地質調査

報 告 書

昭和 55 年 9 月



 殿

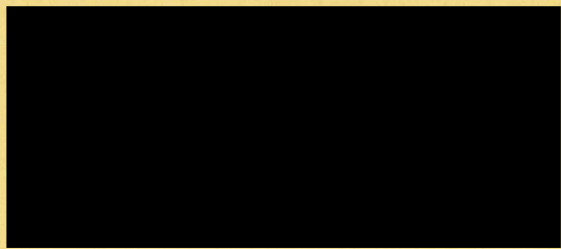
件名：伊勢崎市公設地方卸売市場新築に伴う地質調査

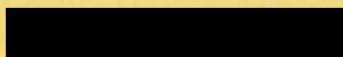
今般、上記調査の御下命を賜わりまして有難うございました。

ここに報告書として後葉の通り御報告致します。

今度の御依頼に対し、御礼申し上げますと共に、今後も御指導御鞭撻下さいますよう御願ひ申し上げます。

昭和55年9月





目 次

ま え が き

§ 1. 調 査 概 要	.....	( 1)
1 - 1. 調 査 地 案 内 図	.....	( 6)
§ 2. 地 盤 の 概 要	.....	( 7)
2 - 1. 土 質 試 験 結 果	.....	( 11)
§ 3. 基 礎 設 計 に 対 す る 考 察	.....	( 14)
3 - 1. 基 礎 形 式	.....	( 14)
3 - 2. 既製コンクリートぐいの長期鉛直許容支持力	.....	( 15)
3 - 3. 守衛棟、ゴミ集積所棟、屋外便所棟の検討	.....	( 20)
§ 4. む す び	.....	( 28)

付 図

調 査 位 置 図
地 質 柱 状 図
地 層 想 定 断 面 図
段 丘 砂 礫 層 等 深 線 図
室 内 土 質 試 験 結 果
調 査 記 録 写 真

ま え が き

本調査は、株式会社岡設計殿の御依頼により、伊勢崎市公設地方卸売市場の新築工事に先立ち、計画予定敷地内、下位の地盤の構成及びその土性を知り、経済的かつ安全な基礎の設計並びに施工を行う為の資料を得ることを目的として行った地質調査であります。

ここに調査の結果を総括すると共に、若干の考評を加え報告書として提出致します。

§ 1. 調査概要

調査件名：伊勢崎市公設地方卸売市場新築に伴う地質調査

調査場所：群馬県伊勢崎市東流通団地内

調査発注先： XXXXXXXXXX

調査期間：昭和55年8月27日～9月10日

(現場作業)

調査内容：テストボーリング 10ヶ所

調査孔径 $\phi 66 \sim 86 \text{ mm}$

調査深度 No. 1 孔 GL-13.22m

No. 2 孔 GL- 8.00m

No. 3 孔 GL-14.00m

No. 4 孔 GL- 8.20m

No. 5 孔 GL-15.00m

No. 6 孔 GL-15.00m

No. 7 孔 GL- 8.00m

No. 8 孔 GL-15.20m

No 9 孔 GL-14.00m

No 10 孔 GL-17.32m

合 計 127.94m

標準貫入試験 (JISA1219) 合計 127 回

各深度 1 m ごとに実施した。また、貫入試験が

玉石などで反発した場合は、コアを採取した。

不かく乱試料の採取 (別孔にて採取) 2ヶ所

孔番号	採取深度
No 7	GL-0.75~-1.55m
No 10	GL-0.90~-1.70m

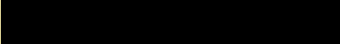
室内土質試験

No 7, No 10 孔より採取した不かく乱試料につ

いて実施した。

	試験項目	規 格
物 理 試 験	粒 度	JISA 1204T-1979(案)
	液 性 限 界	JISA 1205T-1979(案)
	塑 性 限 界	JISA 1206-1970
	比 重	JISA 1202-1978
	含 水 量	JISA 1203-1978
	密 度	JISA 1214
力 学 試 験	一 軸 圧 縮	JISA 1216T-1979(案)
	圧 密	JISA 1217T-1979(案)

使用機器：KR-100型ロータリー式ボーリング 1台
SRB150型ロータリー式ボーリング 1台
レイモンドサンプラー , その他

調査業者： 



※ テストボーリング

磯カノ・ボーリング社製のロータリー式ボーリングマシンを用いて孔径66%以上で表記深度迄の土質，色調，混入物，層厚を調べ地質柱状図に記載した。

※ 標準貫入試験

ボーリング孔を利用して深さ1m毎にJIS-A-1219に基づいて標準貫入試験を行い地盤の貫入抵抗N値を測定し，各地層毎のコンシステンシー及び相対密度を知った。

相対密度及びコンシステンシーは下記による。

i) 砂質地盤の相対密度

標準貫入試験のN値	相対密度
0～4	非常にゆるい
4～10	ゆるい
10～30	中位
30～50	密な
50以上	非常に密な

ii) 粘土質及びシルト質地盤のコンシステンシー

標準貫入試験のN値	コンシステンシー
0～2	非常に柔かい
2～4	柔かい
4～8	中位
8～15	堅い
15～30	非常に堅い
30以上	特別に堅い(固結)

※ 孔内水位の測定

作業前後に孔内の安定水位を測定した所、下記に示した値が測定された。

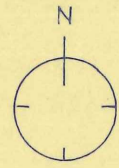
孔番号	G L (m)
1	-1.30
2	-1.10
3	-0.10
4	-0.10
5	-0.40
6	-0.25
7	-0.30
8	-0.30
9	-0.25
10	-0.20

※ 土質標本

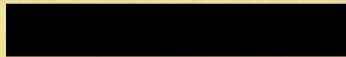
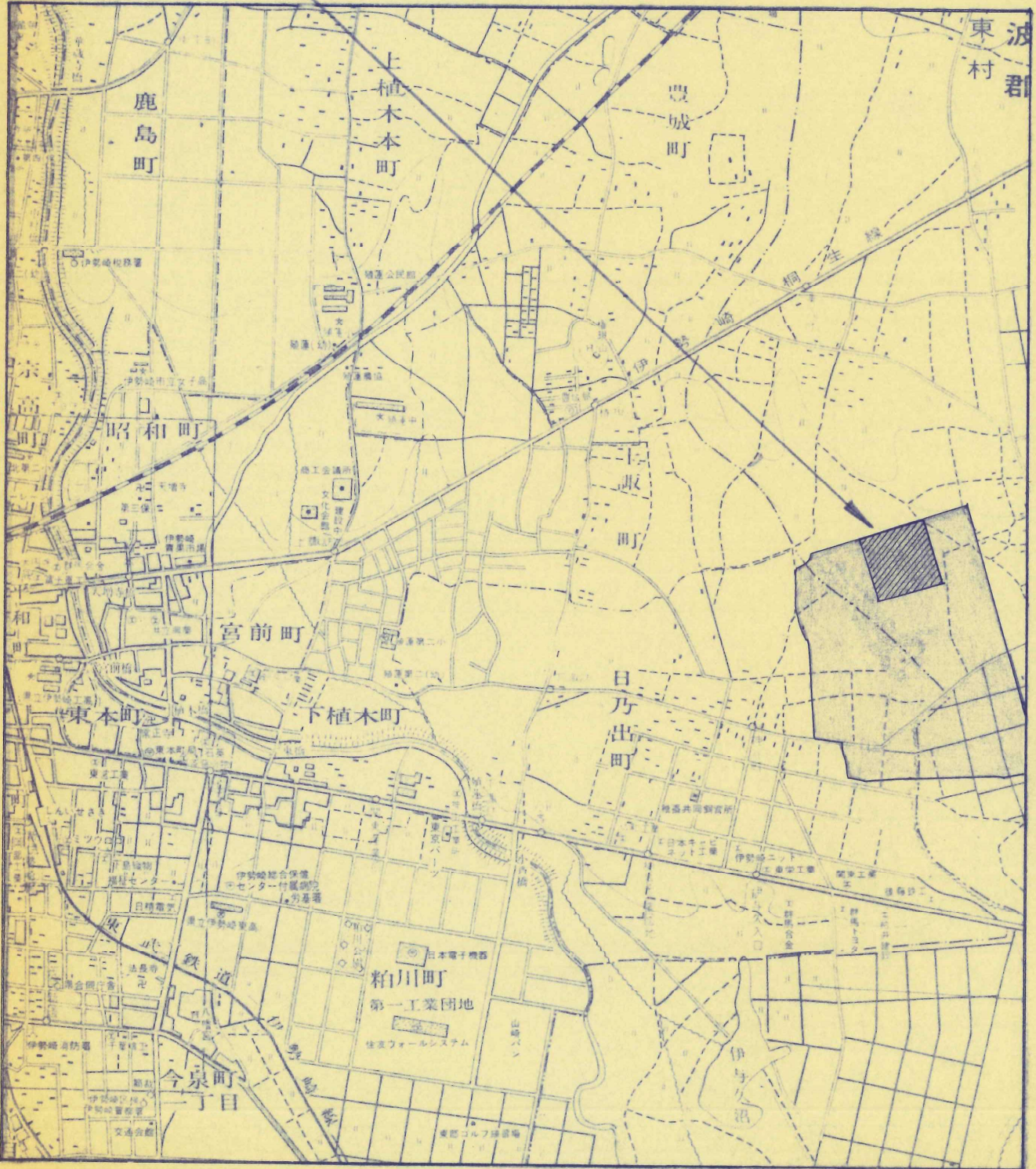
標準貫入試験の際に、採取された土を主体として、各単一土層で代表的なものを選び試料瓶に入れ土質の標本として納めた。

1-1 案内図

S = 1 : 20,000



住所 群馬県伊勢崎市東流通団地内



§ 2. 地盤の概要

伊勢崎市周辺部の一般的な地形、および地質について述べると、市の西部および南部には、利根川にそって分布する沖積谷が存在し、中心部や東部のやや地形的に高くなる台地には、洪積世の小原台ローム層や立川ローム層（藪塚本町付近）相当層の関東ローム層が分布する。この台地は、利根川の支流によって解析されており、小規模な沖積谷の発達が認められる。

北方には、第4紀、洪積世の頃に活動したと推定される赤城火山が存在している。この赤城火山より形成された火山碎屑物などは、広く分布しており、その露頭は、新里村付近にもみられる。

本調査地は、伊勢崎市東流通団地内に位置しており、地形的には、小原台面などに対比される洪積段丘および沖積低地に相当した地区である。

調査位置図に示した地点において実施した10ヶ所のテストボーリングの結果、No. 1孔とNo. 9孔、No. 10孔付近には、造成されたために比較的薄く小原台ローム層が分布している。No. 2孔～No. 8孔には、沖積世に時代区分される軟弱な腐植土や有機質粘土および粘土が薄く分布する。

このローム層や沖積粘性土層の下位には、洪積世の小原台礫層が本調査地の全域をおおっている。

この礫層の下位には、No. 4孔とNo. 9孔を除いて紅黄色，黄茶褐色，乳褐色，黄色，淡褐色などの火山灰質粘土層やシルト層が分布している。

本層は、赤城火山や榛名火山などより形成された地層と考えられ、軽石などを主に含んだ細砂層も No. 3 孔付近に確認されている。

これらの下位には、赤城火山からと推定される火山砂礫が広く本調査地をおおっている。

これらの結果を表 2 - 1 にとりまとめる事とする。

表 2 - 1.

地質時代	地層	記号	層厚(m)	N 値
第 3 世	表土, 盛土層	B	0.30~1.20	1
	沖積粘性土層	Ac	0.70~2.30	1~3
4 紀	関東ローム層	K ₂ m	2.10~2.90	1~4
	段丘砂礫層	Dg	4.50~5.50	22~50以上
	火山灰質粘土層	Vc	1.10~4.30	2~26
	細砂(火山砂)	Vs	0.70~2.60	13~30
世	火山砂礫	Vg	6.40~	44~50以上

以下、各地層について説明を加える事とする。

(1) 表土, 盛土層 (B)

本層は、No. 2 ~ No. 8 孔に分布しており、層厚は、0.30m ~ 1.20m 程で、主に砂, 礫, 有機質粘土より構成されている。

N 値は、1 で非常に柔らかい性状を示す。

(2) 沖積粘性土層 (Ac)

本層は、No 2 ~ 8 孔に分布しており、層厚は、0.70 ~ 2.30 m 程を示す。主に粘土，腐植土より構成されている。腐植土層は、No 6 孔付近で最も厚く（0.80 m）分布している。粘土層とした地層には、チャートなどの小礫が含まれており、火山灰質粘土の二次的な堆積物と考えられる。

N 値は、1 ~ 3 で非常に柔らかい ~ 柔らかい性状を示している。

(3) 関東ローム層 (Klm)

本層は、No 1 孔，No 9 孔，No 10 孔に分布しており、主にロームと粘土より構成されている。粘土として地質柱状図に示したものは、火山灰や軽石などが浅い水中に堆積し、粘土化したものと考えられ、ここでは、関東ローム層に含めた。層厚は、2.10 ~ 2.90 m 程で分布し、N 値は 1 ~ 4 程を示す。

(4) 段丘礫層 (Dg)

本層は、層厚 4.50 ~ 5.50 m 程で本調査地全域に分布している。主に粘土混り砂礫から構成されている。本層は、武蔵野礫層に対比される小原台礫層に相当した砂礫層からなるものと考えられる。このため、粘土分の多い所では、N 値も小さくなり全体として 22 ~ 50 以上を示している。

付図として、段丘礫層上面の等深線図を示した。

(5) 火山灰質粘土層 (Vc)

本層は、層厚 1.10~4.30m 程で分布し、No 1 孔, No 6 孔においては、スコリアや軽石からなる火山砂が本層の上部に薄く分布する。全体に、紅黄色, 淡褐色, 黄茶褐色, 乳褐色などの色調を示す。

N 値は、2~26 で部分的に変化がみられる。

(6) 細砂 (火山砂), (Vs)

本層は、層厚 0.70~2.60m 程で分布しており、主に軽石などの細砂からなる。

色調は、灰褐色, 紫灰色を呈し、赤城火山から形成された火山砂と考えられる。

N 値は、13~30 程度を示す。

(7) 火山砂礫 (Vg)

本層は、火山灰質の砂礫から構成され、一部粘土質の砂礫も含めてとりまとめた。層厚は、6.40m 以上で分布しており、赤城火山より形成されたものと考えられる。

N 値は、44~50 以上で密な~非常に密な性状を示す。

2-1. 土質試験結果

No. 7 孔, No. 10 孔 より採取した土について物理および力学試験を実施した。その結果、No. 7 孔と No. 10 孔 の土は、(CH) 粘土 (高液性限界) に区分された。

No. 7 孔, No. 10 孔 の粘土は、コンシステンシー指数 $I_c=0.35 \sim 0.57$ で、No. 10 孔 の粘土がやや安定な傾向を示す。湿潤単位体積重量 (γ_t) は、No. 7 孔 の粘土で 1.73 t/m^3 , No. 10 孔 の粘土で 1.64 t/m^3 で一般的な値を示している。比重 (G_s) は、2.6 程度で場合によっては、腐植物が混入する所もある事が考えられる。力学試験は、一軸圧縮試験 (q_u) と圧密試験について実施した。

No. 7 孔 の粘土について $q_u=3.4 \text{ t/m}^2$, ヒズミ (ϵ)=8.5% で沖積粘土的な性状を示すが、圧密降伏応力 (p_y) は、 20 t/m^2 と高い値を示す。これは、砂分の多いためと考えられる。

No. 10 孔 の粘土は、 $q_u=10.4 \text{ t/m}^2$ とかなり大きい値となっている。この事は、 $p_y=22.1 \text{ t/m}^2$ から確認され、地質構造からも洪積世の粘土と考えられる。

ここでは § 2 においても説明したように、No. 7 孔 の粘土は、沖積粘土, No. 10 孔 の粘土は、洪積世の粘土に分類している。

(地層想定断面図参照)

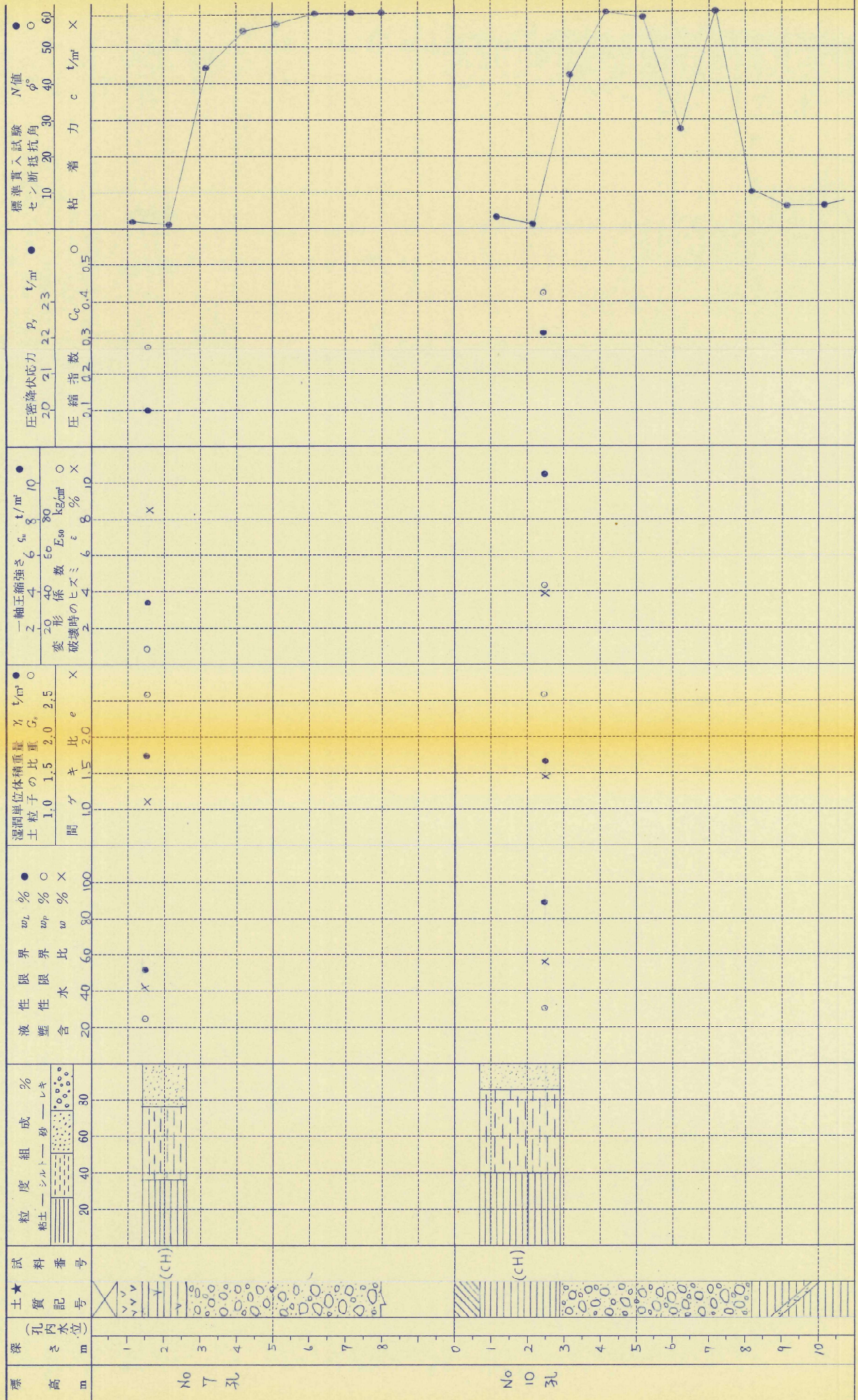
以上の結果を表 2-2 にとりまとめる事とする。

表 2 - 2.

番号	$q_u (t/m^2)$	$\frac{1}{2}q_u (t/m^2)$	$r_t (t/m^2)$	$p_y (t/m^2)$
No 7 孔	3.4	1.70	1.73	20.0
No 10 孔	10.4	5.20	1.64	22.1

土 質 性 質

調査名 調査地点 伊奈市公設地 御成市場 測点番号: No. 7, 10, 31 標高 _____ m 孔内水位 _____ m



備考

★土質柱状図と同じものを記入のこと。

§ 3. 基礎設計に対する考察

本調査結果より、計画建物の基礎形式と長期鉛直許容支持力について検討する。

3-1. 基礎形式

建物の基礎形式は、その上部構造物規模、地盤及び土質、敷地・環境、経済性等によって決定しなければならないが、一般には直接基礎と杭基礎とに大別される。

又、建物基礎地盤の必要条件は、接地圧に対して十分なる支持力を有し、且つ地盤の圧密沈下は建物に影響を与えない事であるが、直接基礎を計画する場合、建物基礎底面付近には良質均等な地盤が基礎幅の数倍以上に亘り成層する事が前提である。

本調査地に建設する建物は、鉄骨1階建、鉄骨1～2階建（一部3階建）および屋外便所棟、ゴミ集積所棟である。

鉄骨1階～3階建については、段丘砂礫層(Dg)に既製コンクリートぐいにより支持させる事とする。また、守衛棟、ゴミ集積所棟、屋外便所棟については、直接基礎形式によって支持させる事とする。

本調査地は、建築前に盛土が施こされる予定である。

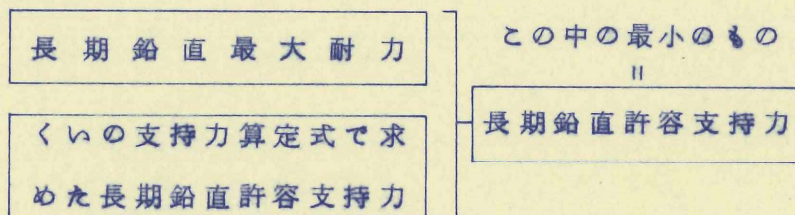
3-2. 既製コンクリートぐいの長期鉛直許容支持力

3-2-1. 水産冷蔵庫棟（鉄骨1階）

算定については、No 2 孔のデータより求める事とする。

打撃工法とする。

載荷試験を行わない場合



(1) 長期鉛直許容支持力を支持力算定式で求める場合は下式による。

建設地での地盤調査（ボーリング調査，標準貫入試験，一軸圧縮試験等）にもとづいて長期鉛直許容支持力を求める場合は、

$$R_a = \frac{1}{3} \left(30 \bar{N}_{Ap} + \frac{\bar{N}_s}{5} \cdot \phi \cdot L_s + \frac{\bar{q}_u}{2} \cdot \phi \cdot L_c \right) \dots \dots (3-1)$$

但し、 $N \leq 60$, $\frac{\bar{N}_s}{5} \leq 10 \text{ t/m}^2$, $\frac{\bar{q}_u}{2} \leq 10 \text{ t/m}^2$ とする。

記号

R_a : 長期鉛直許容支持力 (t)

\bar{N} : 先端抵抗 N 値…ぐい先端より下へ 1 d、上へ 4 d の間の実測 N 値（但し $N \leq 100$ ）の平均値とする。

（d はぐいの直径）なお、支持層に 50 cm 以上かつぐい径以上貫入した場合には、先端 N 値を \bar{N} とよみかえることができる。

A_p : くい先端の全断面積 (m^2)

\bar{N}_s : くい周地盤中、砂質部分の実測 N 値の平均

L_s : 同上、砂質部分にある長さ (m)

\bar{q}_u : くい周地盤中、粘性土部分の一軸圧縮強度の平均 (t/m^2)

ただし、 q_u の実測値がない場合は $q_u = 1.25N (t/m^2)$

とする事ができる。

L_c : 同上、粘性土部分にあるくい長さ (m)

ϕ : けいの周長 (m)

(算定条件)

くい種 …… 高温・高圧養生されたくい (AC くい)

くい径 …… 300 mm, 350 mm

くい先端深度 …… GL-5.00 m

$\bar{N} = 60$

くい周面摩擦力度については、GL-2.00 m 以深を加える事とする。

$$\left(\frac{1}{6} \bar{N}_s \cdot L_s + \frac{1}{2} \bar{q}_u \cdot L_c\right) \psi = (1.25 \times 1.0 + 7.2 \times 0.5 + 10 \times 1.5) \psi$$

$$= 19.85 \psi$$

表 3 - 1.

くい径 (mm)	$A_p (m^2)$	$\psi (m)$	\bar{N}	$30NA_p$	19.85ψ	R_a (t/本)
300	0.0707	0.942	60	127	18.7	49
350	0.0962	1.10	60	173	21.8	65

(2) 長期鉛直最大耐力

表 3 - 2.

既製コンクリートぐい, 長期鉛直最大耐力表(地盤及びぐい材) t/本

種別		ぐい径(mm)						長さ径比による低減率	長さ径比の限界	溶接継手による低減率	
		300	350	400	450	500	600				
ぐいの鉛直耐力		45	60	80	105	130	160				
ぐい材の許容耐力	速心力コンクリートぐい	30	40	50	60	75	100	(L/D -70)	90	1個所 5%	
	速心力プレス トレストコン クリートぐい	A種	45	60	80	95	120	160	(L/D -80)		105
		B種	45	55	75	90	115	155			
		C種	40	55	70	85	110	145			
	高温高圧養生されたぐい	75	90	110	135	170	235				

記号 L:ぐいの実長 D:ぐいの径

ここでは、ぐいの長さ径比の低減や溶接継手による低減については必要ない。

以上の結果、ぐいの長期鉛直許容支持力は、表3-3に示す値が適用される。

表 3 - 3.

ぐい径(mm)	長期鉛直許容支持力(t/本)
300	45
350	60

3-2-2. 倉庫棟 (鉄骨1階)

算定については、№4孔のデータを用いる事とする。

打撃工法とする。

(算定条件)

くい種..... A C くい

くい径..... 300^{mm}, 350^{mm}

くい先端深度..... GL-4.5m

$\bar{N}=60$

くい周面摩擦力については、GL-1.20m以深について求める事とする。

$$(\frac{1}{2}\bar{N}e \cdot L + \frac{1}{2}qu)\psi = (1.56 \times 1.20 + 10 \times 2.10)\psi = 22.9\psi$$

(3-1)式より

表 3 - 4.

くい径 (^{mm})	A_p (m ²)	ψ (m)	\bar{N}	$30NA_p$	22.9ψ	Ra (t/本)
300	0.0707	0.942	60	127	21.6	50
350	0.0962	1.10	60	173	25.2	66

以上の結果、長期鉛直許容支持力は、表3-3に示す値が適用される。

3-2-3. 水産棟, 中央棟, 青果棟 (鉄骨1~2階建, 一部3階)

くい種..... A C くい

くい径..... 400 mm, 450 mm

打撃工法とする。

くい先端深度は、No. 6 孔を例として求め GL-4.50m とする。

\bar{N} については、No. 5 孔 ~ No. 10 孔 の平均をとると 49 位と

なる。このため、安全をとって $N=40$ とする事とする。

くい周面摩擦力については、GL-1.60m 以深について求め

る事とする。

$$\left(\frac{1}{2} \bar{N} s \cdot L s\right) \psi = (3.80 \times 0.9 + 7.60 \times 1.0 + 10 \times 1.0) \psi = 21 \psi$$

表 3 - 5.

くい径 (mm)	A_p (m ²)	ψ (m)	\bar{N}	$30NA_p$	21ψ	Ra (t/本)
400	0.126	1.26	40	151	26.5	59
450	0.159	1.41	40	191	29.6	74

次に表-3-2の値を比較し、くいの長期鉛直許容支持力を求めると表3-5に示す値が適用されるものと考えられる。

なお、くいの打止りについては各種条件により変化するので、くい長の決定にあたっては、試験くいによって確認していただきたい。

3-3. 守衛棟, ゴミ集積所棟, 屋外便所棟の検討

3-3-1. 沖積粘土層(Ac)の長期許容支持力度

ここで各棟のフーチング支持深度は、現GL-0.00mであり
守衛棟, ゴミ集積所棟は、設計荷重が 2.5 t/m^2 である。屋外
便所棟は、 3.0 t/m^2 の設計荷重である。また、後日、本調査
地は、盛土が施こされる予定である。

地盤の長期許容支持力度は次式により算定する。

$$q_a = \frac{1}{3} (\alpha C N_c + \beta r_1 B N_r + r_2 D_f N_q) (\text{t/m}^2) \dots \dots (3-2)$$

記号

q_a : 許容支持力度 (t/m^2)

C : 基礎底面下にある地盤の粘着力 (t/m^2)

r_1 : 基礎底面下にある地盤の単位体積重量 (t/m^3)

地下水位下にある場合は水中単位体積重量をとる

r_2 : 基礎底面より上方にある地盤の平均単位体積重量 (t/m^3)

地下水位下にある部分については水中単位体積重量をとる

$\alpha\beta$: 表 3-6 に示す形状係数

N_c, N_r, N_q : 表 3-7 に示す支持力係数, 内部摩擦角 ϕ

の関数

D_f : 基礎に近接した最低地盤面から基礎底面までの深さ(m)

隣接地で掘削の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。

B : 基礎底面の最小幅(m), 円形の場合は直径

表 3-6. 形状係数

基礎底面の形状	連続	正方形	長方形	円形
α	1.0	1.3	$1.0 + 0.3 \frac{B}{L}$	1.3
β	0.5	0.4	$0.5 - 0.1 \frac{B}{L}$	0.3

〔注〕 B : 長方形の短辺長さ

L : 長方形の長辺長さ

表 3-7. 支持力係数

ϕ°	Nc	N γ	Nq
0	5.3	0	3.0
5	5.3	0	3.4
10	5.3	0	3.9
15	6.5	1.2	4.7
20	7.9	2.0	5.9
25	9.9	3.3	7.6
28	11.4	4.4	9.1
32	20.9	10.6	16.1
36	42.2	30.5	33.6
40°以上	95.7	114.0	83.2