10-8　地盤

10-8 地盤

存在・供用時における造成地の存在（盛土等）に伴う地盤沈下の影響が考えられるため、計画地周辺に及ぼす影響について予測及び評価を行った。

1 調査

1)調査内容

(1) 地盤沈下の状況

計画地及びその周辺における地盤沈下の状況とした。

(2) 地形・地質の状況

地質構造、及び圧密沈下を予測する上で必要なパラメータとなる土質とした。

(3) その他の予測・評価に必要な事項

揚水量等の地下水利用及び土地利用状況とした。

2)調査方法

(1) 地盤沈下の状況

「平成 24 年度水準測量成果表」（埼玉県ホームページ）等の既存資料の整理とした。

(2) 地形・地質の状況

「平成 22 年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）報告書」（平成 23 年 3 月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）のボーリング等調査（標準貫入試験、孔内水平載荷試験、現場透水試験を含む）及び土質試験によった。

また、「土地分類基本調査（地形分類図、表層地質図）」（昭和 50 年、埼玉県）等の既存資料の整理・解析によった。

(3) その他の予測・評価に必要な事項

揚水量等の地下水利用状況については、「平成 22 年月別地下水採取量」（埼玉県ホームページ）、「平成 24 年地盤沈下・地下水位観測年報」（平成 25 年 3 月、埼玉県環境部）等の既存資料の整理・解析によった。

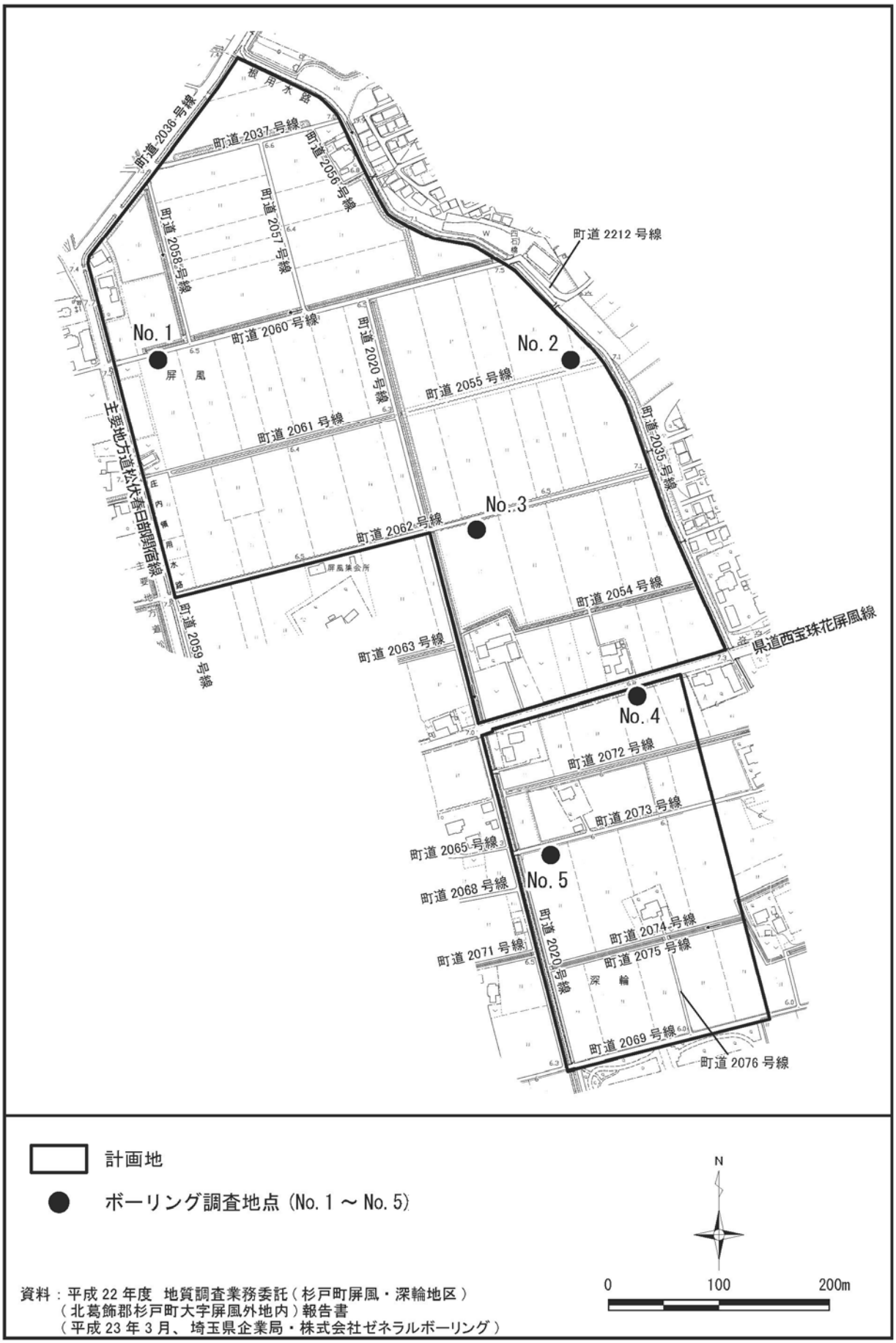
土地利用状況については、地形図、航空写真等の既存資料の整理・解析によった。

3)調査地域・地点

調査地域は、計画地内とした。ボーリング等調査地点は、図 10.8.1 に示すとおりである。

4)調査期間・頻度

ボーリング等調査の現地調査期間は、平成 21 年 1 月 20 日～3 月 25 日である。



資料：平成 22 年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）
（北葛飾郡杉戸町大字屏風外地内）報告書
（平成 23 年 3 月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）

図 10.8.1　ボーリング等調査地点位置図

5)調査結果

(1) 地盤沈下の状況

計画地の近接地では、表 10.8.1 に示すとおり、計画地北西部に位置する八幡神社境内（杉戸町大字屏風 115）において、継続的に水準測量が行われており、平成 25 年 1 月 1 日から過去 5 年間の変動量は-58mm である。

なお、平成 23 年 1 月 1 日～平成 24 年 1 月 1 日の数値の大きな変動は、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災による影響と想定される。

表 10.8.1　計画地近接地における地盤変動量

基標番号		49-23	所在地	杉戸町大字屏風 115（八幡神社境内）		
各年別変動量(mm)					過去 5 年間の変動量 H20.1.1～H25.1.1 (mm)	H25.1.1 の真高 (T.P.) (m)
H20.1.1～H21.1.1	H21.1.1～H22.1.1	H22.1.1～H23.1.1	H23.1.1～H24.1.1	H24.1.1～H25.1.1		
+4	+5	-15	-51	-2	-58	7.577

資料：「平成 24 年度水準測量成果表」（埼玉県ホームページ）

(2) 地形・地質の状況

①地形の状況

計画地及びその周辺の地形分類図は、「第 3 章 地域特性　3-2 自然的状況 3-2-4 地形及び地質の状況　1)地形の状況」（p.133～135 参照）に示したとおりである。

計画地周辺は、火山灰台地と、氾濫原（後背湿地）、自然堤防、旧流路跡（旧河道）で形成された低地で構成されている。このうち、計画地は、大部分が氾濫原（後背湿地）に分類され、一部、自然堤防、旧流路跡（旧河道）が含まれた平坦地である。

計画地の平均地盤高は 5.7～6.8m程度であり、現在は主に農耕地（水田）として利用されている。

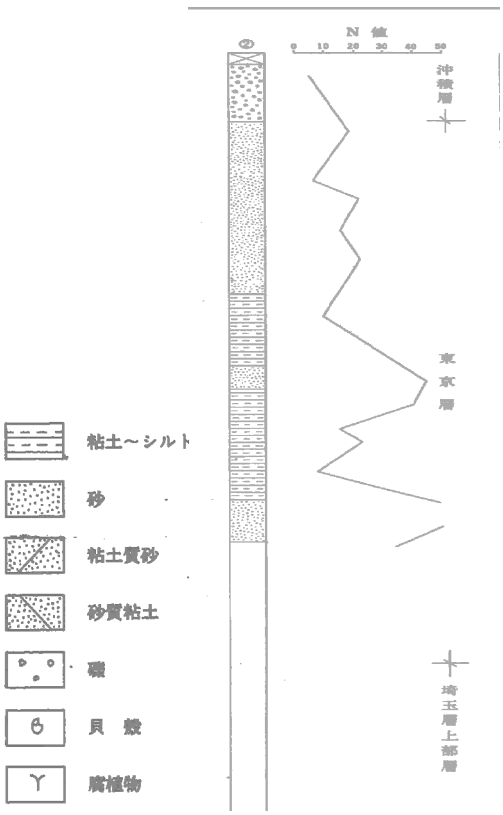
②地質の状況

ア　既存資料調査

計画地及びその周辺の表層地質図は、「第３章 地域特性　3-2 自然的状況 3-2-4 地形及び地質の状況　2) 地質の状況」（p.133～137）に示したとおりである。

計画地周辺の表層地質は、砂泥堆積物（氾濫原）、砂質堆積物（自然堤防）、泥質堆積物（後背湿地）などを中心とした未固結堆積物と、ロームにより形成されている。

計画地の南東約 2.3km 付近の地質柱状断面図（図 10.8.2 参照）によると、地表から 4m付近までは礫層、それ以下は砂層が 15m付近までみられた。



資料：「表層地質図（水海道）」（昭和 55 年、埼玉県）

図 10.8.2　計画地及びその周辺における地質柱状図

イ　現地調査

(ア)ボーリング調査結果

計画地内のボーリング調査により求めた計画地の地質層序表は表 10.8.2、土質試験結果は表 10.8.3 に示すとおりである。また、計画地内の推定地質断面図は図 10.8.3 に示すとおりである。なお、ボーリング調査結果の詳細は、資料編「第４章　地盤 10-1 現地調査結果　1 ボーリング調査」（p.195～205）に示すとおりである。

計画地内の地質は、大きく表土層、完新世・沖積層、更新世・洪積層に区分される。表土層(S)は、層厚 0.20～0.70mであり、土質は全体にシルト質土主体の農耕土であった。N値については層厚が不足のため、実測値は得られなかった。

その下層の沖積層では、粘性土層、砂質土層が互層を呈しており、N 値は、第 1・2 粘性土では 0～4、第 1・2 砂質土では 0～22 であった。

さらに下層の洪積層においても砂質土層、粘性土層が互層を呈しており、N 値は、第 1～4 砂質土では 2～50 以上、第 1～2 粘性土では 5～22、砂質土と粘性土の互層では 6～50 であった。

表 10.8.2　地質層序表

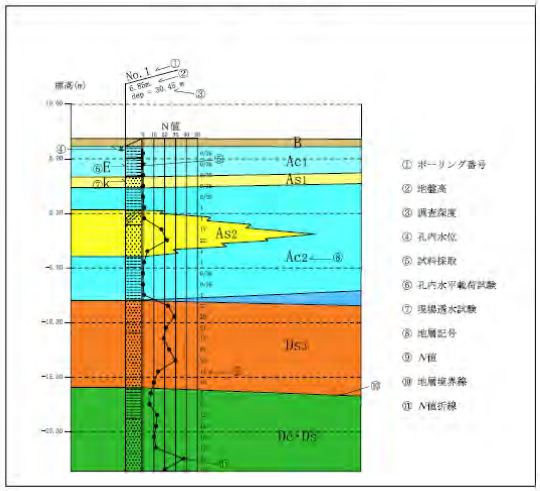
地質時代		地層名	記号	層厚(m) (下限深度)	N値 (平均)	主な土質	特徴
現 世		表土	B	0.20～0.70 (0.20～0.70)	－	シルト シルト質粘土 有機質シルト	シルト質土主体。上部、水田。
新生代第四紀	沖積層	第1 粘性土	Ac1	1.30～3.40 (1.80～3.60)	0 (0)	シルト 腐植土 有機質シルト 粘土質シルト	非常に軟らかい粘性土。含水中位～多量。全般に腐植物多量混入。No.1のみ下部所々砂を不規則に挟む
		第1 砂質土	As1	0.95～2.15 (3.75～4.75)	0～10 (2.6)	細砂 中砂 シルト混じり細砂	非常に緩い～中位の砂質土。含水多量。No.3、No.5で腐植物多量混入。
		第2 粘性土	Ac2	1.00～10.30 (5.75～14.80)	0～4 (0.3)	シルト 砂質シルト 砂混じりシルト	非常に軟らかい～軟らかい粘性土。含水少量～多量。粒子不均一。所々、砂分・雲母片少量混入。No.2～No.3の下部で貝殻片少量混入
		第2 砂質土	As2	1.00～4.25 (10.80～12.70)	1～22 (11)	細砂 中砂 シルト質中砂	非常に緩い～中位の砂質土。含水多量～非常に多い。粒子細かく～粗く不均一。腐植物少量混入。
	洪積層	第1 砂質土	Ds1	5.10 (6.90)	2～10 (6.6)	中砂	非常に緩い～中位の砂質土。含水多量。粒子不均一。 上部、腐植物少量混じりのシルト薄く挟む。中部、粒子粗くなり、小礫～粗砂を混入する。
		第1 粘性土	Dc1	1.80～2.00 (7.75～8.70)	5～18 (10.7)	シルト シルト質微細砂	No.3は中位の～硬い粘性土。 含水少量。雲母片・軽石片少量混入。 所々、固結シルト薄く挟む。 No.4 は緩い～中位の砂質土。含水多量。粒子不均一。 全体にN値のバラツキがある。
		第2 砂質土	Ds2	2.35～3.85 (10.10～12.55)	10～50以上 (24.8)	細砂	緩い～非常に密な砂質土。 含水多量。粒子不均一。 No.3 で軽石片少量混入。固結シルト薄く挟む。 No.4の下部で小礫少量混入。
		第2 粘性土	Dc2	2.90～4.50 (14.60～15.60)	9～22 (15)	シルト	硬い～非常に硬い粘性土。含水少量。雲母片少量混入。 No.3で砂分薄く～多く挟む。 No.4で固結シルト薄く挟む。
		第3 砂質土	Ds3	6.10～10.20 (19.90～24.80)	9～50以上 (25)	微細砂細砂	緩い～非常に密な砂質土。含水多量。粒子不均一。所々、シルト不規則に薄く挟む。雲母片少量混入。 下部、貝殻片少量混入。
		砂質土 ・ 粘性土 (互層)	Ds	5.65～20.70 (30.45～40.60)	6～50 (19.5)	細砂 貝殻混じり砂	緩い～密な砂質土。 含水多量。粒子粗く～やや粗く不均一。雲母片・貝殻片少量～多量混入。 下部、固結砂薄く挟む。下部、小礫少量混入。所々、シルト不規則に薄く挟む。
			Dc			シルト 硬質シルト	中位の～固結した粘性土。含水少量。雲母片・貝殻片・砂分少量混入。 所々、微細砂薄く挟む。
		第4 砂質土	Ds4	6.85 (47.45)	32～50以上 (45.7)	微細砂 細砂 シルト	密な～非常に密な砂質土。含水多量。粒子不均一。所々、シルト分少量混入。47.45m～、シルト主体となる。

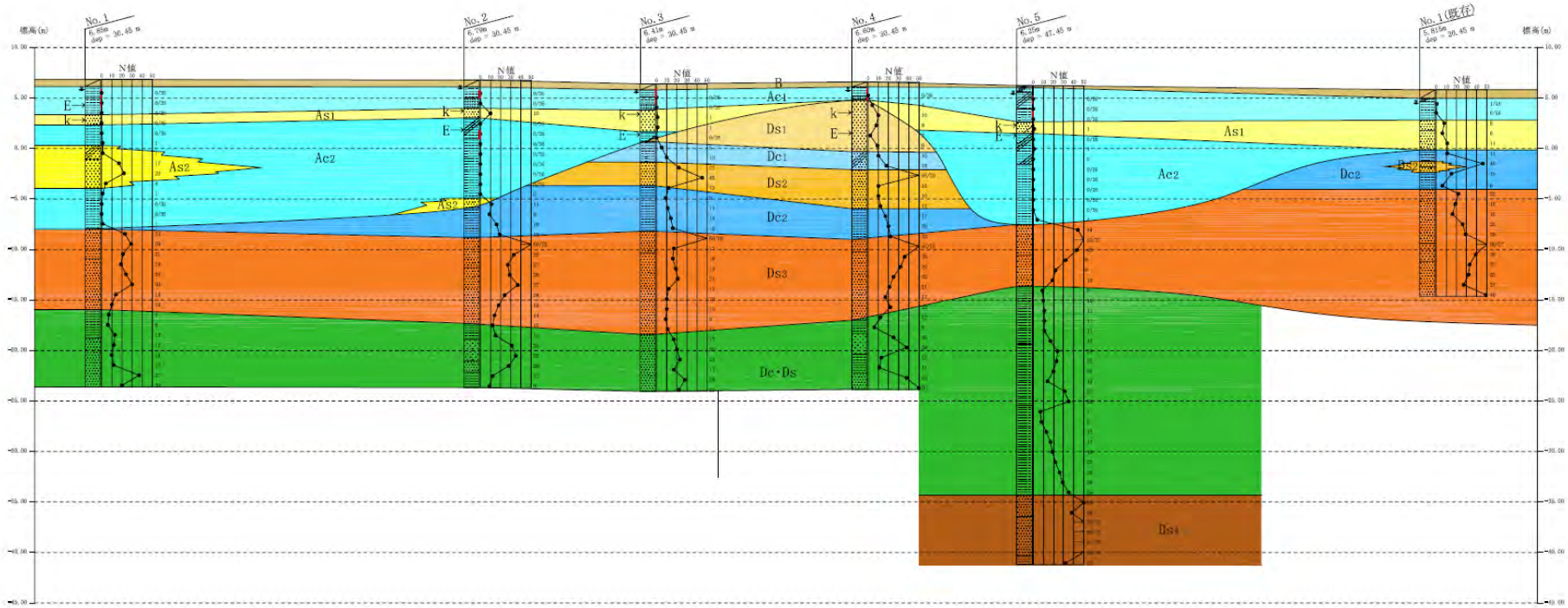
資料：「平成22年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）報告書」
（平成23年3月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）

地質層序表

地質時代		地層名	記号	主な土質	N値(回)
現世		表土	B	シルト, シルト質粘土 有機質シルト	—
新生代第四紀	沖積層	第1粘性土	Ac1	シルト, 有機質シルト 腐植土, 粘土質シルト	0～1
		第1砂質土	As1	細砂, 中砂, 微細砂 シルト混り細砂	0～11
		第2粘性土	Ac2	シルト, 砂質シルト 砂混りシルト	0～1
		第2砂質土	As2	細砂, 中砂, シルト質中砂	1～22
	洪積層	第1砂質土	Ds1	中砂	2～10
		第1粘性土	Dc1	シルト, シルト質微細砂	5～18
		第2砂質土	Ds2	細砂	10～50以上
		第2粘性土	Dc2	シルト	6～22
		第3砂質土	Ds3	微細砂, 細砂, 中砂	9～50以上
		砂質土・粘性土(互層)	Ds	細砂, 貝殻混り砂	10～50
			Dc	シルト	6～35
		第4砂質土	Ds4	微細砂, 細砂, シルト	32～50以上

断面図凡例





資料：「平成 22 年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）報告書」（平成 23 年 3 月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）

図 10.8.3　地層想定断面図

表 10.8.3　土質試験結果一覧

地層記号			Ac1	Ac1	Ac1	Ac2	Ac1	Ac1	Ac1	Ac1	Ac1	Ac1
N値			0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
試料番号			1-T1	1-T2	2-T1	2-T2	3-T1	3-T2	4-T1	4-T2	5-T1	5-T2
深さ（m）			1～1.8	2～2.8	1～1.8	5～5.8	0.6～1.3	1.3～2	0.7～1.4	1.4～1.8	1～1.8	2.5～3.3
一般	湿潤密度（ρ_t）g/cm^3		1.576	1.74	1.031	1.596	1.153	1.36	1.224	1.177	1.133	1.384
	乾燥密度（ρ_d）g/cm^3		0.957	1.197	0.154	0.971	0.319	0.642	0.417	0.354	0.29	0.641
	土粒子の密度（ρ_s）g/cm^3		2.624	2.713	1.71	2.657	2.078	2.518	2.316	2.284	2.025	2.578
	自然含水比（ω_n）%		62.2	43.5	580.7	69.7	259.4	104	202.1	247.3	270.4	109.1
	間隙比（e）		1.747	1.267	10.28	1.742	5.628	2.977	4.615	5.509	6.124	3.064
	飽和度（S_r）%		97.4	97.1	96.3	98.6	98.6	96.5	98.4	97.4	98.3	98.9
粒度	礫分（2～75mm）%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	砂分（75μm～2mm）%		2.6	63.1	1	30	0.3	0.2	0.2	0.5	2.2	0.4
	ｼﾙﾄ分（5～75μm）%		31.7	16.3	43.3	32.6	40.8	27.3	48.5	41	37.1	40.4
	粘土分（5μm未満）%		65.7	20.6	55.7	37.4	58.9	72.5	51.3	58.5	60.7	59.2
	最大粒径（mm）		0.425	2	0.25	2	0.106	0.106	0.106	0.25	0.85	0.25
	50%粒径（mm）		0.0015	0.12	0.0027	0.01	0.0024	—	0.0046	0.0025	0.0023	0.0032
コンシステンシー特性	液性限界（W_L）%		68	45.9	544.3	56.6	412.9	120.3	255.9	269.8	283.7	137
	塑性限界（W_p）%		33.4	28.1	181.4	31.4	168.4	48.4	92.3	107.4	104.8	52.4
	塑性指数（I_p）%		34.6	17.8	362.9	25.2	244.5	71.9	163.6	162.4	178.9	84.6
	ｺﾝｼｽﾃﾝｼｰ指数（I_c）		0.168	0.135	-0.1	-0.52	0.628	0.227	0.329	0.139	0.074	0.33
分類	地盤材料の分類名		有機質土（高液性）	細粒分質砂	泥炭	砂質シルト	泥炭	有機質土（高液性）	有機質土（高液性）	有機質土（高液性）	泥炭	有機質土（高液性）
	分類記号		(OH)	(SF)	(Pt)	(MHS)	(Pt)	(OH)	(OH)	(OH)	(Pt)	(OH)
圧密	試験方法		段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷	段階載荷
	圧縮指数（C_c）		0.465	0.321	6.943	0.788	3.522	1.063	2.897	3.424	3.011	1.277
	圧密降伏応力（P_c）kN/m^2		42.4	285	23.3	60.2	33.4	43.3	29.2	22.9	34.2	29.2
一軸圧縮	一軸圧縮強さ（q_u）kN/m^2		21.5／17.0	36.2／40.3	16.2／24.7	21.6／22.6	49.4／30.0	26.8／36.0	24.2／25.1	49.0／28.0	38.5／33.7	9.4／14.2
	変形係数（E_{50}）MN/m^2		0.33／0.29	1.30／1.07	0.18／0.29	0.65／0.58	0.65／0.57	0.48／0.66	0.45／0.43	0.54／0.48	0.63／0.73	0.26／0.35
三軸圧縮	試験条件		UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU	UU
	全応力	粘着力（C）kN/m^2	11	13	10	16	19	12	13	19	17	5
		内部摩擦角（ϕ）°	7.9	8.3	3.1	1.4	0.8	2.4	2.4	1.5	5	6.5

資料：「平成 22 年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）報告書」（平成 23 年 3 月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）

（イ）土質定数の設定

土質定数は、「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）において、計画地内でのボーリング調査結果及び各種試験により得たデータを元に設定されている。

その一覧は表 10.8.4 に示すとおりである。なお、設定の基準に用いた相関式･換算式･推定方法等は表 10.8.5 に示すとおりである。

表 10.8.4　土質定数一覧表

土層	土質記号	N 値	代表 N 値（平均）	自然含水比 ωn（%）	単位体積重量 γt（kN/m³）	粘着力 C（kN/m²）	剪断抵抗角 φ（°）	変形係数 E（MN/m²）	圧密特性図
表土	B	－	－	－	15	－	－	－	－
第 1 粘性土	Ac1（腐植土）	0	0	202～581	11.2	5	0	0.1	図 10.8.8(1) 参照
	Ac1（シルト）	0	0	62～109	14.5	5	0	0.1	図 10.8.8(2) 参照
第 1 砂質土	As1	0～10	2.6	－	18	0	22	1.8	－
第 2 粘性土	Ac2	0～4	0.3	－	15.7	16	0	0.5	図 10.8.8(3) 参照
第 2 砂質土	As2	1～22	11	70	18	0	30	7.7	－
第 1 砂質土	Ds1	2～10	6.6	－	18	0	26	4.6	－
第 1 粘性土	Dc1	5～18	10.7	－	17	64	0	7.4	－
第 2 砂質土	Ds2	10～50≦	24.8	－	18	0	37	17.3	－
第 2 粘性土	Dc2	9～22	15	－	17	90	0	10.5	－
第 3 砂質土	Ds3	9～50≦	25	－	18	0	37	17.5	－
砂質土・粘性土（互層）	Ds	6～50	19.5	－	17～18	0	35	13.6	－
	Dc					117	0		－
第 4 砂質土	Ds4	32～50≦	45.7	－	20	0	45	31.9	－

資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」
（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

表 10.8.5　設定に使用した相関式・換算式・推定方法

土質定数			相関式・換算式・推定方法
単位体積重量	γt	kN/m³	[Ac1]層、[Ac2]層： 室内土質試験結果とした。 他層:一般値を採用(経験的な値)した。
粘着力	C	kN/m²	[Ac1]層、[Ac2]層： 室内土質試験結果とした。 [As1、As2]層[Ds1、Ds2、Ds3、Ds、Ds4]層： 0 とした。 [Dc1、Dc2、Dc]層：6 Nを基準に設定した。
せん断抵抗角	φ	度	[Dc1、Dc2、Dc]層： 0 とした。 [[As1、As2]層、[Ds1、Ds2、Ds3、Ds、Ds4]層:大崎式により算出した。 （ $\phi=\sqrt{20N}+15$ ）
変形係数	E	kN/m²	[Ac1]層、[Ac2]層： 室内土質試験結果(E_{50})の最小値とした。 他層： E＝0.7×N （MN/m²） より設定した。
圧密層[Ac1、Ac2]の圧密特性			各層の圧密試験結果の平均値を基にした設定値とした。

資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」
（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

(ウ)地下水位の状況

ボーリング調査より得た地下水位は、表 10.8.6 に示すとおりである。

ボーリング調査位置の地下水位は、泥水を循環させず、確認できるまで無水掘進した後に確認された値である。

調査の結果、計画地北側の No.1 や No.2 の水位が比較的高く、最も南側の No.5 が比較的低い地下水位を示した。

表 10.8.6　地下水位の状況

調査地点	地盤高(m)	地下水位	
	①※	②※	③=①+②
No.1	T.P.+6.85	GL-1.01	T.P.+5.84
No.2	T.P.+6.79	GL-0.80	T.P.+5.99
No.3	T.P.+6.41	GL-0.80	T.P.+5.61
No.4	T.P.+6.60	GL-0.83	T.P.+5.77
No.5	T.P.+6.25	GL-0.80	T.P.+5.45

資料：※「平成 22 年度　地質調査業務委託（杉戸町屏風・深輪地区）報告書」
（平成 23 年 3 月、埼玉県企業局・株式会社ゼネラルボーリング）

(3) その他の予測・評価に必要な事項

①地下水利用状況

計画地が属する杉戸町の地下水採取量の推移は、表 10.8.7 及び図 10.8.4 に示すとおりである。

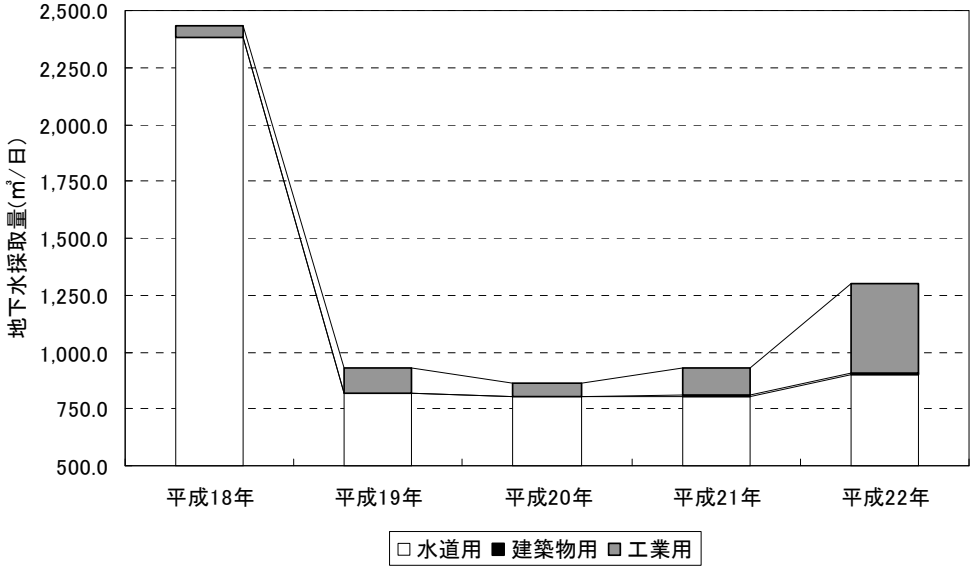
杉戸町における平成 22 年の採取量は 1,296.4 ㎥/日であった。経年変化をみると、採取量は平成 19 年に減少、平成 21 年までは横ばい傾向であったが、平成 22 年では増加に傾向に転じた。主な用途は水道用と工業用である。

杉戸町は、「第３章 地域特性　3-1 社会的状況 3-1-7 法令による指定及び規制等の状況　6)地盤沈下」（p.98 参照）に示したとおり、「埼玉県生活環境保全条例」の地下水採取規制の第一種指定地域に指定されており、吐出口断面積の大きさにより、ストレーナーの位置や揚水量が規制されている。

表 10.8.7　地下水採取量の推移（杉戸町）

	水道用	建築物用	工業用	計
平成 18 年	2,380.0	1.0	51.0	2,432.0
平成 19 年	817.0	3.0	110.0	930.0
平成 20 年	801.5	5.5	55.8	862.8
平成 21 年	802.8	8.9	121.5	933.2
平成 22 年	897.1	10.6	388.7	1,296.4

資料：「地域別・市町村別地下水採取量表（東部地域・地下水採取量－杉戸町）」（埼玉県ホームページ）



資料：「地域別・市町村別地下水採取量表（東部地域・地下水採取量－杉戸町）」（埼玉県ホームページ）

図 10.8.4　地下水採取量の推移（杉戸町）

②土地利用状況

計画地は、主として農耕地（水田）である。

計画地周辺は、北から西側は主として農耕地（水田）、計画地東側は宅地、南側は産業団地等として利用されている。

2 予測

1)軟弱地盤上への盛土に伴う地盤の変形の程度

(1) 予測内容

造成地の存在に伴う軟弱地盤上の盛土による圧密沈下量（盛土の荷重のみを考慮）とした。

(2) 予測方法

圧密沈下理論式を用いて予測する方法によった。

①圧密沈下理論式

圧密沈下量は次式により算定した。

$$Sc = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \times H$$

ここで

Sc：盛土荷重による軟弱粘性土の一次元圧密沈下量（m）

e_0 ：e-logP 曲線より求めた初期土被り応力（P_0）に対応する初期間隙比

e_1 ：e-logP 曲線より求めた盛土載荷後の地盤内応力($P_0+\Delta P$)に対応する間隙比

H ：軟弱地盤層の層厚（m）

②圧密時間

圧密時間は次式により算定した。

$$t = \frac{Tv \cdot d^2}{Cv}$$

ここで

t ：仮定した圧密度（U%）までに要する時間（日）

TV：圧密度Uに対する時間係数

U(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Tv	0.008	0.031	0.071	0.126	0.197	0.287	0.403	0.567	0.848

C_V：平均圧密応力($P_0+\Delta P$)に対応する圧密係数（cm^2/日）

d ：排水距離（cm） 両面排水の場合 d=H/2、片面排水の場合 d=H（H：圧密沈下層厚）

※本事業では施工・地盤状況から片面排水とする計画である。

(3) 予測地域・地点

予測地域は、計画地の敷地境界付近を含む地域とし、予測地点は、計画地敷地境界付近のボーリング等の調査地点である No.1（1 号画地）、No.2（2 号画地）、No.5（4 号画地）を計画地内の代表予測地点とした（調査地点は、図 10.8.1（p.430）参照）。

(4) 予測対象時期等

供用時とした。

(5) 予測条件

①盛土高さ

計画盛土高は、圧密沈下後の平均計画高を見据え、1 号画地で+0.95m、2 号画地で+1.00m、4 号画地で+0.82mとした。

②土質定数

ア　盛土層

盛土層の土質定数は以下に示すとおりとした。

単位堆積重量	18kN/㎥(礫混じり粘土)
粘着力	5kN/㎡
内部摩擦角	30°

イ　現地盤

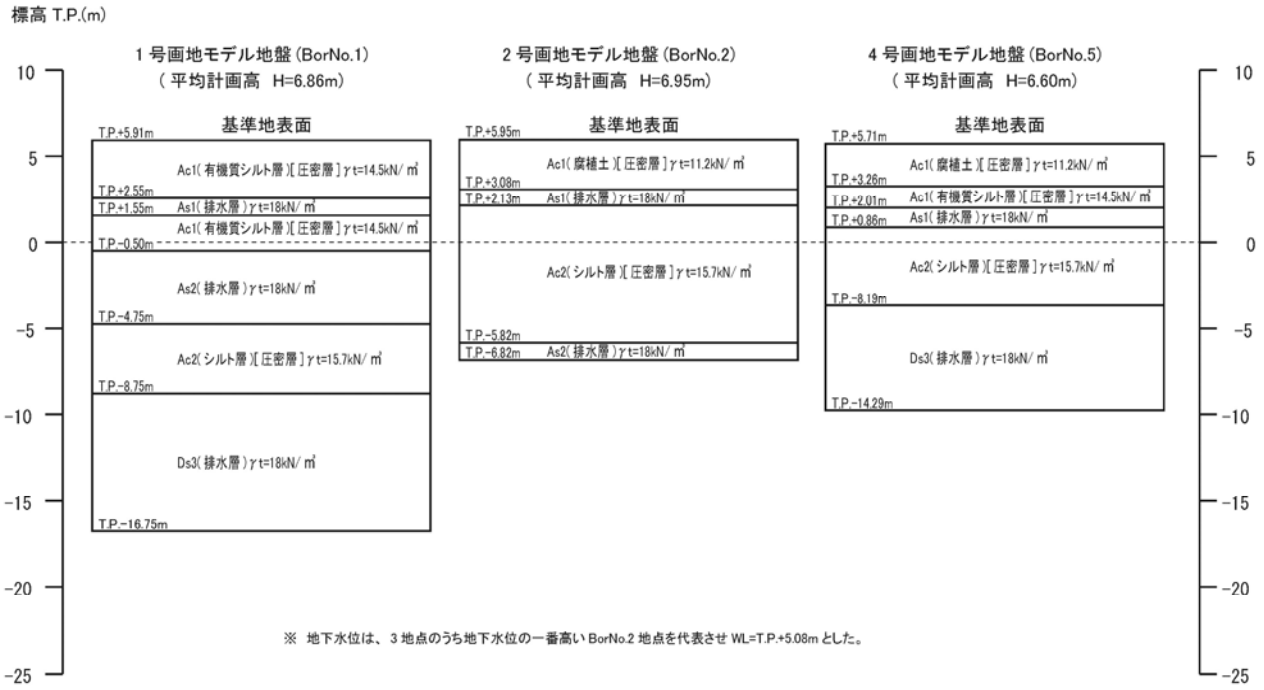
現地盤の土質定数は、表 10.8.4 に示した値とした。

また、原地盤の初期間隙比（e_0）は、ボーリング等調査における圧密試験結果による e-logP 曲線から、盛土載荷後の間隙比（e_1）は、p_0（有効土かぶり圧）と⊿p（鉛直増加応力）の和（p_0＋⊿p）に相当する e-logP 曲線から求めた。圧密係数（Cv）については、ボーリング等調査における圧密試験結果による logCv-logP 曲線から求めた。（表 10.8.8(1)～(3)参照）

なお、土の圧密試験結果の詳細は、資料編「第 4 章　地盤　10-1 現地調査結果　2 土の段階載荷による圧密試験」（p.206～220）に示すとおりである。

④ボーリングデータ

各地点の資料を用いたモデル地盤は、図 10.8.5 に示すとおり仮定した。

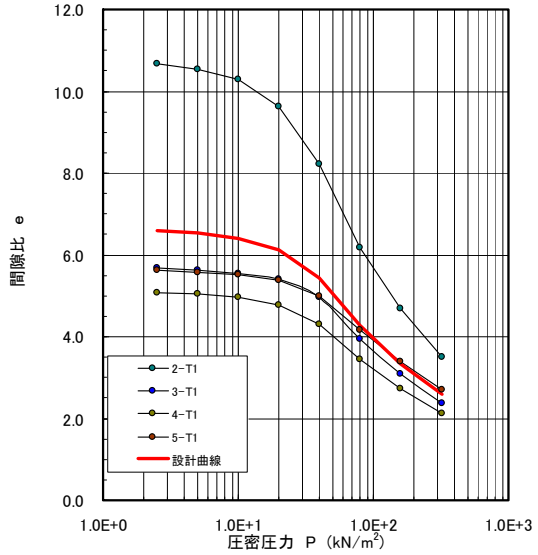


資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」
（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

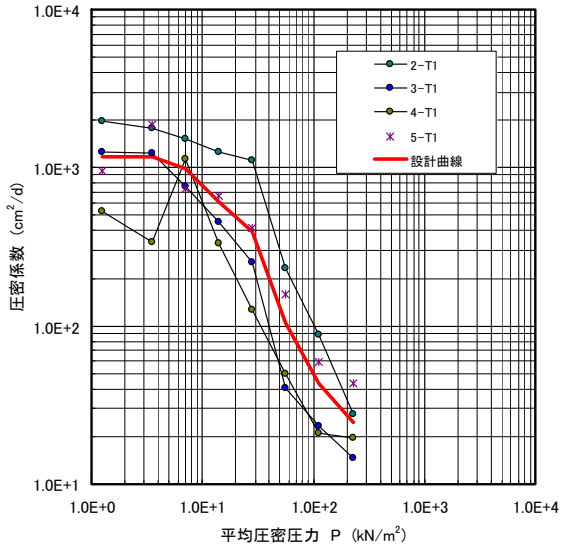
図 10.8.5　モデル地盤

表 10.8.8(1)　沖積第 1 粘性土[腐植土：Ac1_腐植土]の圧密特性図

e －log P 曲線



log C v －log P 曲線



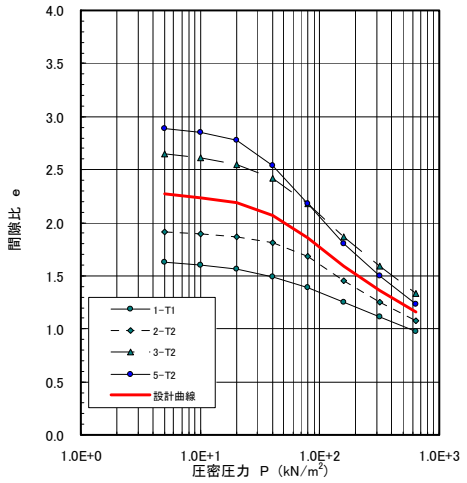
P [kN/m²]	e						
	2-T1	3-T1	4-T1	4-T2	5-T1	Ac1-1 層平均	設計曲線
2.5	10.680	5.671	5.074	5.901	5.634	6.592	6.592
5.0	10.539	5.631	5.035	5.846	5.584	6.527	6.527
10.0	10.281	5.557	4.962	5.718	5.528	6.409	6.409
20.0	9.640	5.400	4.781	5.416	5.388	6.125	6.125
40.0	8.207	4.965	4.299	4.663	5.001	5.427	5.427
80.0	6.174	3.935	3.457	3.653	4.168	4.277	4.277
160.0	4.682	3.078	2.730	2.865	3.382	3.347	3.347
320.0	3.495	2.379	2.120	2.213	2.709	2.583	2.583

P [kN/m²]	Cv						
	2-T1	3-T1	4-T1	4-T2	5-T1	Ac1-1 層平均	設計曲線
1.3	1956.0	1254.0	532.4	848.9	956.8	1110	1165
3.5	1777.5	1230.0	340.1	880.1	1875.9	1221	1165
7.1	1513.5	764.4	1143.4	798.4	738.3	992	992
14.1	1264.3	454.1	333.1	350.3	669.9	614	614
28.3	1115.5	253.4	126.5	86.6	413.4	399	399
56.6	233.3	40.5	49.8	42.7	157.5	105	105
113.1	88.6	23.2	21.0	24.5	59.5	43	43
226.3	27.9	14.5	19.7	17.9	43.1	25	25

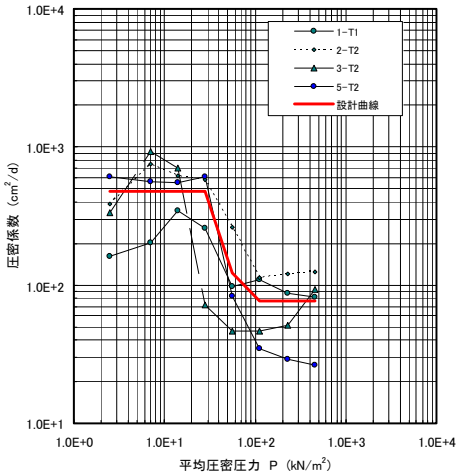
資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

表 10.8.8(2)　沖積第 1 粘性土[有機質シルト：Ac1_有機質土] の圧密特性図

e －log P 曲線



log C v －log P 曲線

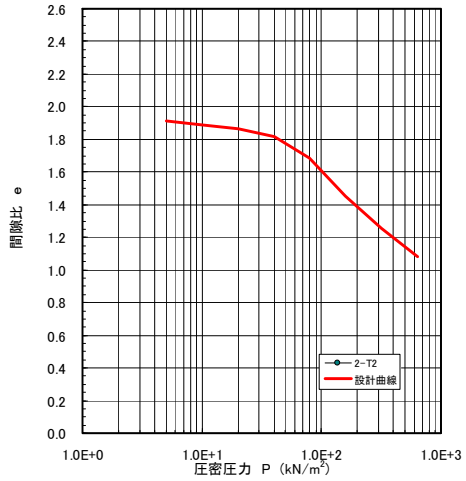


P [kN/m²]	e						P [kN/m²]	Cv					
	1-T1	2-T2	3-T2	5-T2	Ac1 平均	設計曲線		1-T1	2-T2	3-T2	5-T2	Ac1 平均	設計曲線
5.0	1.626	1.912	2.645	2.889	2.268	2.268	2.5	162.8	390.0	333.1	605.1	372.8	480
10.0	1.600	1.891	2.607	2.852	2.238	2.238	7.1	201.7	753.0	933.9	558	611.7	480
20.0	1.564	1.866	2.544	2.773	2.187	2.187	14.1	343.0	623.2	702.8	551.5	555.1	480
40.0	1.492	1.815	2.414	2.542	2.066	2.066	28.3	257.5	576.2	72.3	613.2	379.8	480
80.0	1.384	1.683	2.180	2.179	1.857	1.857	56.6	98.4	263.0	46.2	83	122.7	123
160.0	1.249	1.453	1.866	1.806	1.594	1.594	113.1	109.5	113.5	46.2	34.7	76.0	77
320.0	1.111	1.255	1.595	1.5	1.365	1.365	226.3	87.5	121.7	51.4	29.3	72.5	77
640.0	0.971	1.080	1.334	1.236	1.155	1.155	452.6	82.2	125.4	93.3	26.4	81.8	77

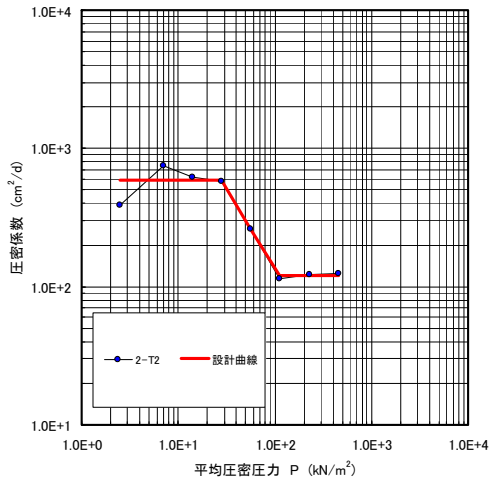
資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託　基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

表 10.8.8(3)　沖積第 2 粘性土層[Ac2_シルト]の圧密特性図

e －log P 曲線



log C v －log P 曲線



P[kN/m²]	e		P[kN/m²]	Cv	
	2-T2	設計曲線		2-T2	設計曲線
5.0	1.912	1.912	2.5	390.0	585
10.0	1.891	1.891	7.1	753.0	585
20.0	1.866	1.866	14.1	623.2	585
40.0	1.815	1.815	28.3	576.2	585
80.0	1.683	1.683	56.6	263.0	263
160.0	1.453	1.453	113.1	113.5	120
320.0	1.255	1.255	226.3	121.7	120
640.0	1.080	1.080	452.6	125.4	120

資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託　基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

(6) 予測結果

盛土による圧密沈下量及び圧密時間の予測結果は表 10.8.9、各画地における盛土による圧密沈下量と経過日数の推移は図 10.8.6(1)～(3)に示すとおりである。

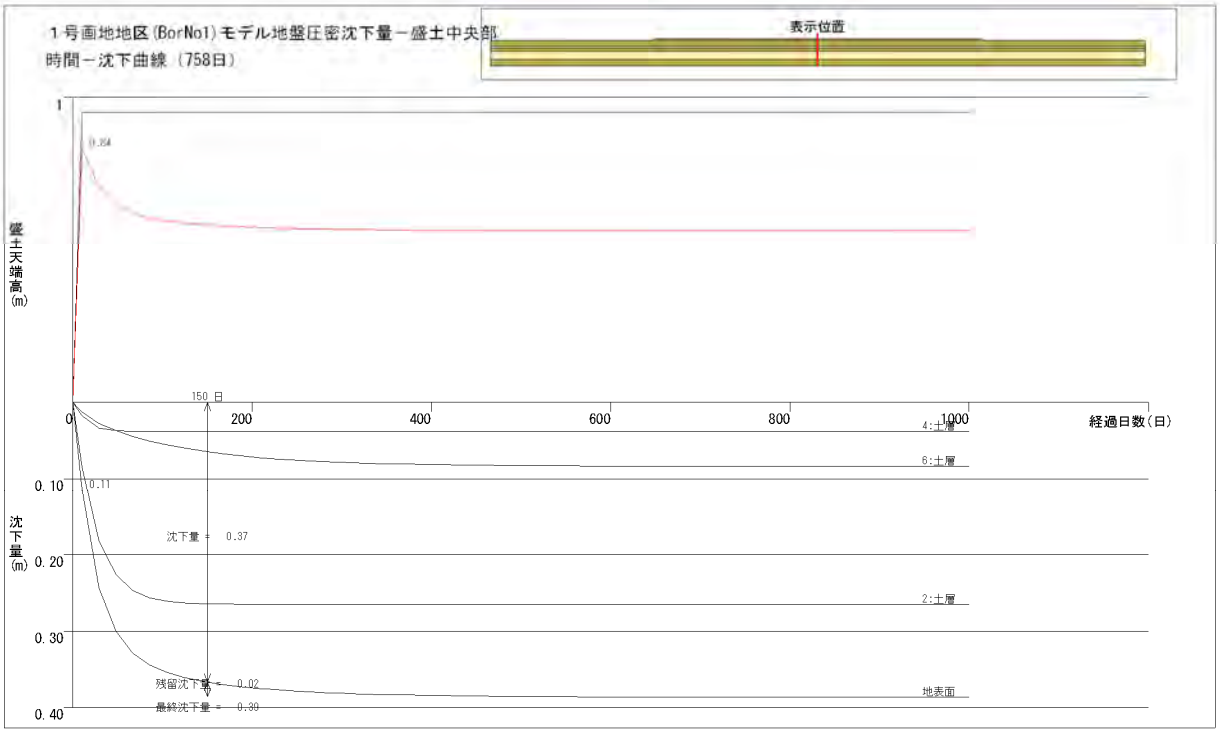
圧密沈下量は 35.4～38.6cm（平均：37.2cm）であり、土層構成の違いも要因にはなるが、盛土に対し、概ね 30%程度が沈下する傾向が見られた（＝最終圧密沈下量／設計盛土厚）。

盛土後、圧密度が 80%を超える期間は、1 号画地で 2 ヶ月弱、2 号画地で 4 ヶ月程度、4 号画地で 7 ヶ月程度と想定された。また、さらに沈下が進み、残留沈下量が 5cm となる圧密期間は、1 号画地で 2 ヶ月半程度、2 号画地で 7 ヶ月程度、4 号画地で 10 ヶ月半程度であり、1 年以上経過すると、全ての地点で圧密沈下の大半は収束するものと予測する。なお、4 号画地盛土は早い段階で実施する計画としており、基盤整備工事完了後まで 11 ヶ月程度の期間が確保されている（「表 2.11.1　工事工程表」p.33 参照）。

表 10.8.9　盛土による圧密沈下量及び圧密時間

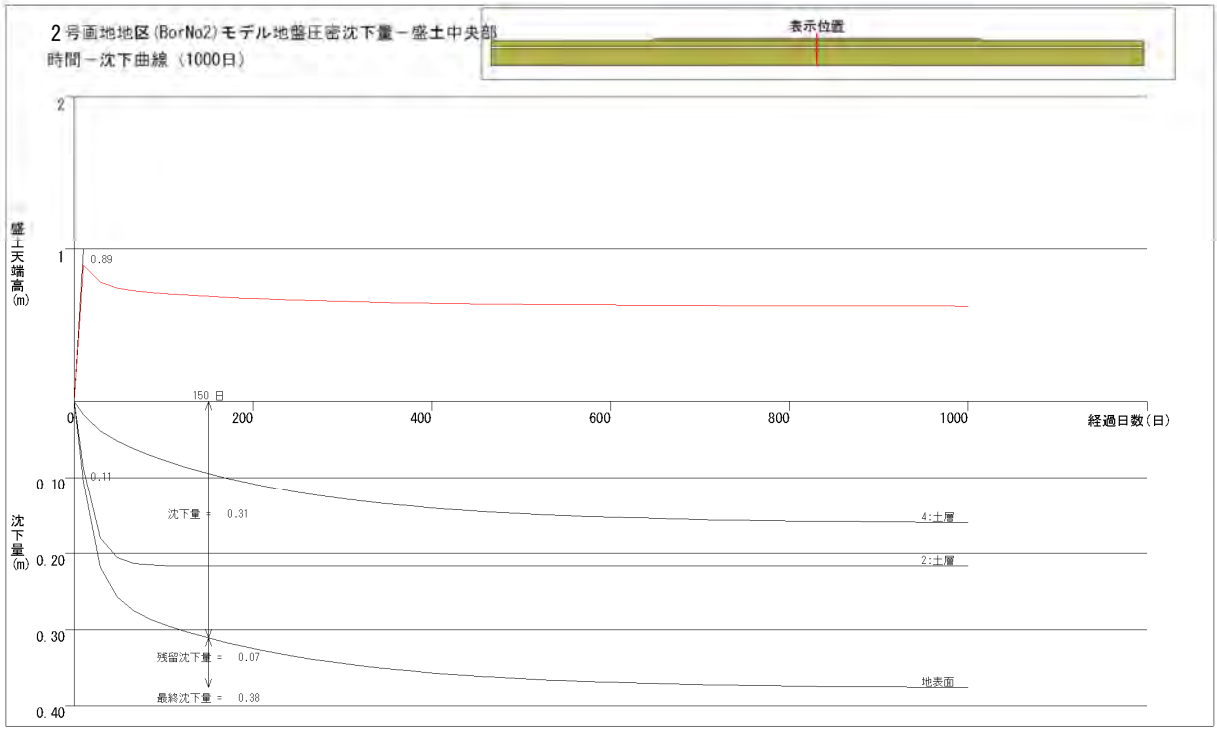
地点	平均 地表面 T.P(m)	平均 計画高 T.P(m)	計画 盛土高 H(m)	最終圧密 沈下量 Sc(m)	設計 盛土厚 D(m)	圧密時間(日)		
						残留 沈下量 Sf=5cm	圧密度 80%	圧密度 90%
	①	②	③=②-①	④	⑤=③+④			
1 号画地	5.91	6.86	0.95	0.386	1.34	75	53	81
2 号画地	5.95	6.95	1.00	0.377	1.38	210	123	270
4 号画地	5.71	6.53	0.82	0.354	1.17	317	211	424

注)圧密時間に盛土工事の日数は含んでいない。
資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託 基本設計報告書」
（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）



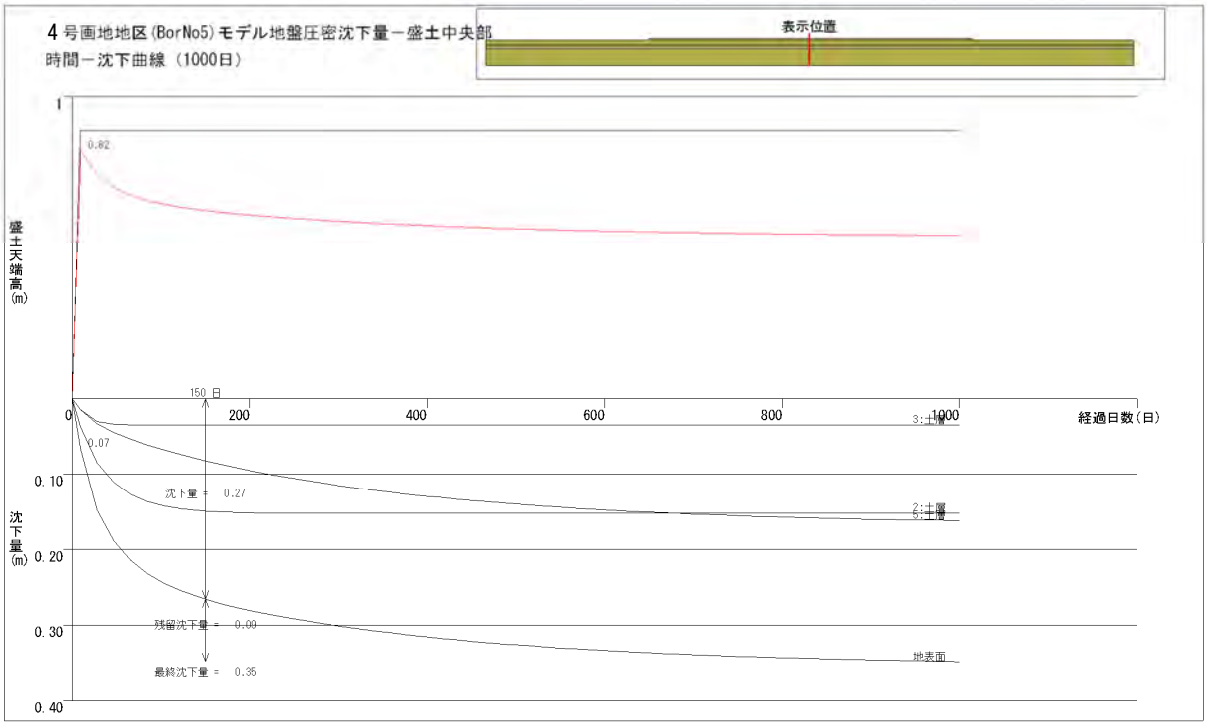
資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託　基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

図 10.8.6(1)　1 号画地における盛土による圧密沈下量と経過日数の推移



資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託　基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

図 10.8.6(2)　２号画地における盛土による圧密沈下量と経過日数の推移



資料：「杉戸屏風深輪地区産業団地基本計画修正業務委託　基本設計報告書」（平成 26 年 3 月、埼玉県企業局地域整備事務所）

図 10.8.6(3)　４号画地における盛土による圧密沈下量と経過日数の推移

3 評価

1)軟弱地盤上への盛土等による地盤の変形の程度及び範囲

(1) 評価方法

①回避・低減の観点

地盤への影響が、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されているかどうかを明らかにした。

②基準・目標等との整合の観点

表 10.8.10 に示す基準・目標等との整合が図られているかどうかを明らかにした。

表 10.8.10　地盤に係る整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準・目標等
軟弱地盤上への盛土等による地盤の変形の程度及び範囲	「設計要領（道路編）平成 24 年 4 月改訂版」の第 4 章　軟弱地盤対策にある「供用時期が決まっていない場合の放置期間の設定は、基礎地盤の圧密度が 80～90%となるまでとする。」を踏まえ、以下のとおりとする。 ・造成工事完了時点で 80%以上の圧密度を確保すること

(2) 評価結果

①回避・低減の観点

予測の結果、計画地内において平均 37.2cm の圧密沈下の発生を予測したため、盛土後の放置期間をできるだけ確保した工事工程を検討するなどの表 10.8.11 に示す環境保全措置を講ずることで造成完了後の変形防止に努める。

また、本事業では工事中、供用時ともに地下水採取を行わず、水循環の健全化・地盤環境の保全に努める。

これらのことから、軟弱地盤に及ぼす影響は、事業者の実行可能な範囲内で回避または低減できるものと評価する。

表 10.8.11　造成地の存在（地盤）に対する環境保全措置

影響要因	影響	検討の視点	環境保全措置	措置の区分	実施主体
造成地の存在	地盤沈下	周辺地盤の変形防止	・詳細設計時には、圧密沈下の促進を念頭においた対策工を検討する。	低減	事業者
			・盛土後の放置期間をできるだけ確保した工事工程の検討を行う。		
			・進出企業に対し、圧密沈下量を想定した建築工事計画を立てるよう、助言・指導する。		事業者（具体的な実施は進出企業）
		地下水採取の抑制	・工事中、供用時ともに地下水採取は行わない。	回避	事業者・進出企業

②基準・目標等との整合の観点

整合を図るべき基準等と予測結果との比較は表 10.8.12 に示すとおりであり、本事業による軟弱地盤上への盛土等による地盤の予測結果は、整合を図るべき基準等との整合が図れていると評価する。

表 10.8.12　地盤の予測結果と整合を図るべき基準等との比較

<table>
<tr><th>項目</th><th>予測結果・環境保全措置</th><th>整合を図るべき基準･目標等</th></tr>
<tr><td>軟弱地盤上への盛土等による地盤の変形の範囲及び程度</td><td><table>
<tr><th></th><th>圧密度 80%
に達する必要期間</th><th>盛土後、造成工事完了
までの期間</th></tr>
<tr><td>1 号画地</td><td>約 2 ヶ月</td><td>約 5 ヶ月</td></tr>
<tr><td>2 号画地</td><td>約 4 ヶ月</td><td>約 9 ヶ月</td></tr>
<tr><td>4 号画地</td><td>約 7 ヶ月</td><td>約 11 ヶ月</td></tr>
</table></td><td>・造成工事完了時点で 80%以上の圧密度を確保すること</td></tr>
</table>