

3. 荷重の組合せと許容応力度の割増し

3-1 荷重の組合せ

荷 重	常 時	施工時	地震時
死 荷 重	○	○	○
活 荷 重	○	△	○
土 圧	○	○	○
水 圧	○	○	○
揚 圧 力	○	○	○
地震の影響			○
施工時の荷重		○	

○ : 必ず考慮する。

△ : 実状に応じて考慮する。

※ 地下水位については、考慮する場合と無視する場合と両方検討する。

(『駐車場設計・施工指針 同解説 2. 1. 11』参照)

3-2 許容応力度の割増し

荷重の組合せ	割増し係数
常 時 荷 重	1.0
施 工 時 荷 重	1.5
地 震 時 荷 重	1.5

(『駐車場設計・施工指針 同解説 2. 1. 11』参照)

3-3 施設別設計レベル

施 設	常 時	施工時	地震時
駐 車 場 本 体	○		○
進 入 車 路	○		○
階段・諸施設	○		
コンクリートダクト	○		

※ 本体施工時に完成時と異なる荷重が特に作用しないため、施工時の検討は行わない。

4. 土質条件

本設計では、『長居配水場建設に伴う実施設計業務(地質調査)平成10年7月(株)日水コン』の調査結果をもとに土質条件を整理した。

4-1 設計用地層区分

上記地質調査業務では、4箇所にてボーリングが行われているが(No.1~No.4)、駐車場の近傍で行われているNo.3とNo.4より設計用地層区分を行うこととした。

標高 OP (m)	深度 GL (-m)	層厚 (m)	土質
11.80	0.00		
9.75	2.05	2.05	SF
8.25	3.55	1.50	Tmg1
1.00	10.80	7.25	Tms2
-2.00	13.80	3.00	Tmg2
-5.70	17.50	3.70	Thg1 (支持地盤)

4-2 各地層毎の土質定数の整理

上記の土質調査業務での各試験結果と下記の推定方法を用いて設計用土質定数を設定した。

【土質定数の推定法】

単位体積重量	地質調査業務にて行われた室内試験及び「駐車場設計・施工指針 2.4」より推定
N値	上限を60とした計測値の算術平均値から求める。
変形係数	孔内水平載荷試験値とN値との相関関係から推定する。

【孔内水平載荷試験より】

Tms2層 $E0=240.0\text{kgf/cm}^2$, $N=25$ $\therefore E0 \approx 10 \cdot N$

Thg1層 $E0=275.6\text{kgf/cm}^2$, $N=42$ $\therefore E0 \approx 7 \cdot N$

上記2層の間に位置するTmg2層は、上層と下層の層厚の加重平均より、 $E0=9 \cdot N$ で推定することとする。

土質	単位体積重量 (tf/m ³)	N値	変形係数 (kgf/cm ²)	備考
SF	1.8	22	220	$E0=10 \cdot N$
Tmg1	2.0	34	340	
Tms2	2.2	25	250	
Tmg2	2.0	35	315	$E0=9 \cdot N$
Thg1	2.0	42	294	$E0=7 \cdot N$

4-3 地下水位

地下水位については、4箇所のボーリングでの孔内水位から推定する。推定方法は、下記の2通りで行う。

方法1. 孔内水位の全試験値を標高で集計し、平均する。

方法2. 孔内水位の全試験値をGL-mで集計し、平均する。

【孔内水位集計表】

BOR No.	孔口標高 O. P.(m)	孔内水位	
		方法1 O. P.(m)	方法2 GL(-m)
1	11.16	8.58	2.580
2	11.11	8.44	2.670
		7.99	3.120
3	11.75	9.30	2.450
		8.25	3.500
4	11.80	8.85	2.950
		8.20	3.600
平均	—	8.52	2.981

方法1. からの推定

駐車場本体は、縦断方向に一定の勾配をもうけているため、計画地盤高の最も低い箇所地下水位を (GL-m) に換算すると、

$$11.476 - 8.52 = 3.0 \quad (\text{GL-m})$$

よって、方法1, 2. より、設計地下水位は、GL-3.0mとする。

4-4 耐震設計上の地盤種別の算定—N値からせん断弾性波速度を推定する場合

1) 耐震設計上の地盤種別の算定方法 (『駐車場設計・施工指針 同解説 3.2.6』)

耐震設計上の地盤種別は、原則として(式-1)で算出される地盤の特性値TGをもとに、(表-1)により区別するものとする。地表面が基盤面と一致する場合はI種地盤とする。
なお、対象となる土質データは、4箇所の標準貫入試験のうち唯一基盤面まで行っているBor No. 1でおこなうこととする。

$$TG = 4 \cdot \sum H_i / V_{si} \quad (i=1 \sim n) \quad \dots\dots\dots (式-1)$$

TG : 地盤の特性値 (s)

H_i : i 番目の地層の厚さ (m)

V_{si} : i 番目の地層のせん断弾性波速度 (m/s)

砂質土層の場合

$$V_{si} = 80 \cdot N_i^{(1/3)} \quad (1 \leq N_i \leq 50)$$

粘性土層の場合

$$V_{si} = 100 \cdot N_i^{(1/3)} \quad (1 \leq N_i \leq 25)$$

N_i : 標準貫入試験による i 番目の地層の平均N値

i : 当該地盤が地表面から基盤面までに n 層に区分されるとき、地表面から i 番目の地層の番号

(表-1) 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地盤の特性値 TG (s)
I 種	$TG < 0.2$
II 種	$0.2 \leq TG < 0.6$
III 種	$0.6 \leq TG$

2) 耐震設計上の地盤種別の算定

※ 土質区分 … (砂質土: 1, 粘性土: 2)

※※ N_i … (砂質土 $1 \leq N_i \leq 50$, 粘性土 $1 \leq N_i \leq 25$)

i	層厚 H_i (m)	土質区分 ※(1 or 2)	N_i ※※	せん断弾性波 速度 V_{si} (m/s)	$4 \cdot H_i / V_{si}$ (m/s)
1	1.550	1	27.0	240.0	0.02583
2	0.350	2	16.0	252.0	0.00556
3	1.800	1	18.0	209.7	0.03433
4	1.200	1	34.2	259.7	0.01848
5	6.000	1	25.3	234.9	0.10217
6	2.450	2	11.8	227.7	0.04304
7	2.600	1	41.5	277.0	0.03755
8	4.950	2	15.0	246.6	0.04029
9	1.050	1	50.0	294.7	0.01425
10	1.700	1	41.0	275.9	0.02465
11	1.150	2	15.5	249.3	0.01845
12	0.800	1	47.7	290.1	0.01103
13	8.750	2	21.4	277.6	0.12608
14	2.500	1	50.0	294.7	0.03393
15	11.500	2	11.6	226.4	0.20318
16				-	-
17				-	-
18				-	-
19				-	-
20				-	-
計	48.350			TG=	0.77882

∴ $0.6 \leq TG$

より、

III種地盤

である。

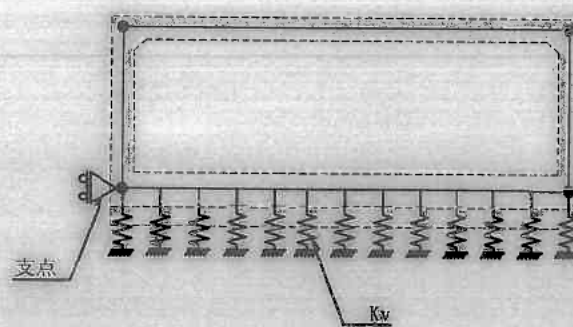
§ 2. 構造解析条件

1. 骨組み解析手法

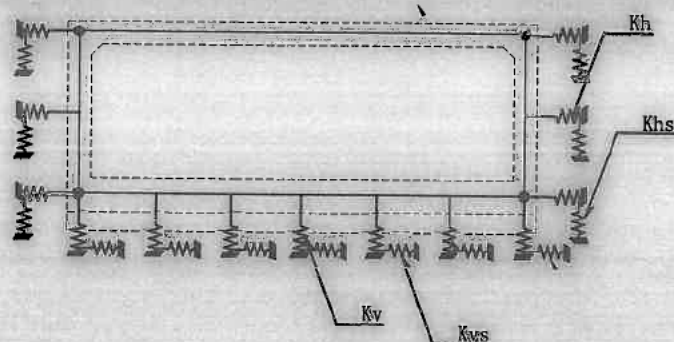
1-1 支持条件

支持条件は、常時および施工時の解析においては、鉛直方向は地盤に弾性支持された構造体としてモデル化し、水平方向は仮想支点をもうけ変位を拘束する。地震時の解析においては、鉛直方向、水平方向とも地盤に弾性支持された構造体としてモデル化することとする。

(イ) 常時の場合



(ロ) 地震時の場合



K_v . . . 底板鉛直バネ
 K_{ws} . . . 底板せん断バネ
 K_h . . . 側壁水平バネ
 K_{hs} . . . 側壁せん断バネ

2. 地盤バネ定数

2-1 常時バネ

常時における底版鉛直バネ定数については、「道路橋示方書・Ⅳ下部工編」より算出することとする。

(『駐車場設計・施工指針 同解説 2. 4』参照)

【バネ定数の算出式】

Kvの算出

$$K_v = K_{v0} \times (B_v/30)^{-3/4} \quad (\text{道示・Ⅳ・解7.6.1})$$

$$K_{v0} = (1/30) \times \alpha \times E_0 \quad (\text{道示・Ⅳ・解7.6.2})$$

Kv : 鉛直方向地盤反力係数 (kgf/cm³)

Kv0 : 平板載荷試験の値に相当する鉛直方向地盤反力係数 (kgf/cm³)

Bv : 基礎の換算載荷幅 (cm)

$$B_v = \sqrt{A_v}$$

E0 : 地盤の変形係数 (kgf/cm²)

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数

E0の推定方法より

「N値から推定した変形係数」の $\alpha = 1$ とする。

A_v : 鉛直方向の載荷面積 (cm²)

2-2 地震時バネ

地震時解析における各バネ定数については、『第7編 §7. 地盤バネ定数の算出法の検討』より、下式にて算出する。

【バネ定数の算出式】

$$K_h = K_{h0} \times (B_h/30)^{-3/4}$$

$$K_v = K_{v0} \times (B_v/30)^{-3/4}$$

$$K_{hs} = \lambda \times B_h$$

$$K_{vs} = \lambda \times B_v$$

K_h : 躯体側壁の水平方向バネ定数 (tf/m²)

K_v : 躯体底版の鉛直方向バネ定数 (tf/m²)

K_{hs} : 躯体側壁のせん断バネ定数 (tf/m²)

K_{vs} : 躯体底版のせん断バネ定数 (tf/m²)

K_{h0} : 平板載荷試験値に相当する水平方向地盤反力係数 (kgf/cm³)

$$K_{h0} = (\alpha \times E_0)/30$$

K_{v0} : 平板載荷試験値に相当する鉛直方向地盤反力係数 (kgf/cm³)

$$K_{v0} = (\alpha \times E_0)/30$$

E_0 : 地盤の変形係数 (kgf/cm²)

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数

E_0 の推定方法より

「N値から推定した変形係数(地震時)」の $\alpha = 8$ とする。

B_h : 荷重作用方向に直交する基礎の換算載荷幅 (cm)

$$B_h = \sqrt{A_h}$$

A_h : 荷重作用方向に直交する基礎の載荷面積 (cm²)

B_v : 基礎の換算載荷幅 (m)

$$B_v = \sqrt{A_v}$$

A_v : 鉛直方向の載荷面積 (m²)

$$\lambda : 1/3 \sim 1/4 = 0.286$$