

補足説明資料

技術基準 第十七条（受入施設又は管理施設）

1. 廃棄物パッケージの荷重評価	1
2. 保管体の荷重評価	2
3. 廃棄物パッケージのすべり及び転倒評価	3
4. ブロック型廃棄物パッケージのすべり及び転倒評価	17

1. 廃棄物パッケージの荷重評価

廃棄物パッケージ 種類	積載 方法	耐荷重 (k N)	最下段に積載された廃棄物パッケージ	
			受ける荷重	損壊の 有無
ブロック型廃棄物 パッケージ	縦積み 2段	I型：27,874* ¹ III型：18,532* ¹	下段のブロック型廃棄物パッケージ（I型）1個の受ける荷重 =上段のブロック型廃棄物パッケージ重量+遮蔽スラブ重量× 1/2個 =5,500 kg+3,900 kg/2=7,450 kg=73.1 k N	無
			下段のブロック型廃棄物パッケージ（III型）1個の受ける荷重 =上段のブロック型廃棄物パッケージ重量+遮蔽スラブ重量× 1/2個 =3,200 kg+3,900 kg/2=5,150 kg=50.5 k N	
ドラム缶型廃棄物 パッケージ	横積み 6段	300 * ²	最下段ドラム缶型廃棄物パッケージ1本の受ける荷重=ドラム缶型廃棄物パッケージ重量×段毎の荷重を受ける本数（5本+4本+3本+2本+1本） =1,000 kg×15本=15,000 kg= 147.1 k N	無
	縦積み 3段	18 * ²	最下段ドラム缶型廃棄物パッケージ1本の受ける荷重=（ドラム缶型廃棄物パッケージ重量×8本+パレット重量×2個）/最下段ドラム缶4本 =（500 kg×8本+150 kg×2個）/4本=1,075 kg=10.5 k N	無
角型鋼製廃棄物 パッケージ	縦積み 2段	400 * ²	最下段角型鋼製廃棄物パッケージ1個の受ける荷重=角型鋼製廃棄物パッケージ×1個+パレット重量×1個 =2,200 kg+150 kg=2,350 kg =23.1 k N	無

*1：鉄筋コンクリート造の標準的な4週圧縮強度（21N/mm²）とブロック型廃棄物パッケージ上面の面積（I型：1,327,323 mm²、III型：882,473 mm²）から算出

*2：JAEA-Technology 2011-036「研究施設等廃棄物浅地中埋設処分対象廃棄体等に係る荷重変形特性の検討」による各試験体の耐荷重

2. 保管体の荷重評価

保管体種類	積載方法	耐荷重 (kN)	最下段に積載された保管体	
			受ける荷重	損壊の有無
L型	L孔に縦積み3個	2.9	最下段保管体1個が受ける荷重＝保管体重量×荷重を受ける個数(2個) $(130 \text{ kg} \times 2 \text{ 個}) \times 9.81 \text{ (m/s}^2)$ $= 2550.6 \text{ (N)} \div 2.5 \text{ (kN)}$	無
S型	S孔に縦積み5個	6.3	最下段保管体1個が受ける荷重＝保管体重量×荷重を受ける個数(4個) $(116 \text{ kg} \times 4 \text{ 個}) \times 9.81 \text{ (m/s}^2)$ $= 4551.84 \text{ (N)} \div 4.5 \text{ (kN)}$	無
G型	G孔に縦積み6個	5.7	最下段保管体1個が受ける荷重＝保管体重量×荷重を受ける個数(5個) $(40 \text{ kg} \times 5 \text{ 個}) \times 9.81 \text{ (m/s}^2) =$ $1962 \text{ (N)} \div 1.9 \text{ (kN)}$	無

3. 廃棄物パッケージのすべり及び転倒評価

固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ及びⅣで保管しているドラム缶型廃棄物パッケージ、角型鋼製廃棄物パッケージ及びブロック型廃棄物パッケージのすべり及び転倒の評価を行った。

I. 横積みラック式（ドラム缶型廃棄物パッケージ）

1. すべり及び転倒の評価方法

1.1 記号の説明

計算に用いる記号の説明を以下に示す。

記号	記号の説明	単位
C_H	水平方向設計震度	-
M_1	ドラム缶重量（1段目）	t
M_2	ドラム缶重量（2段目）	t
M_3	ドラム缶重量（5段目）	t
M_4	ドラム缶重量（6段目）	t
H_1	ラック据付面から1段目ドラム重心までの垂直距離	m
H_2	ラック据付面から2段目ドラム缶接点までの垂直距離	m
H_3	転倒支点から重心までのX成分距離	m
H_4	転倒支点から重心までのY成分距離	m
L_1	ラック端部からドラム重心までの水平距離	m
L_2	ラック端部から2段目ドラム缶までの水平距離	m
L_3	転倒支点からドラム缶重心までの距離	m
g	重力加速度	m/s^2
μ	摩擦係数	-

1.2 計算条件

(1) 固体集積保管場Ⅱ、Ⅲ及びⅣは、Cクラスに区分されていることから、耐震クラスC相当の水平地震力が作用したとして評価する。

① 水平方向設計震度

$$\begin{aligned}
 C_H &= \text{重要度分類に応じた係数} \times \text{層せん断力係数} (C_i) \times 20\% \text{増し} \\
 &= 1.0 \times 0.2 \times 1.2 \\
 &= 0.24
 \end{aligned}$$

1.3 すべり及び転倒の算出方法

(1) すべりの検討方法（軸及び径方向）

① すべり力の算出

$$\text{すべり力 (N)} = C_H \times W \times g$$

② 摩擦力の算出

$$\text{摩擦力 (N)} = \mu \times W \times g$$

（ μ ：摩擦係数に関しては「鉄-鉄」を使用し、0.52 とする。）

③ すべりの評価

すべり力と摩擦力を比較し、すべりが生じるかを評価する。

すべり力が摩擦力より小さい場合には、すべりが生じない。

(2) 転倒の検討方法（径方向）

① 転倒モーメント（kN・m）

$$\text{転倒モーメント} = C_H \times W \times g \times H$$

$$\text{転倒モーメント（横積みラック式1段目の場合）} = g \times C_H \times (m_1 \times H_1 + m_2 \times H_2)$$

$$\text{転倒モーメント（横積みラック式6段目の場合）} = g \times C_H \times \cos \theta \times (m_4 \times H_3 + m_3 \times H_4)$$

② 安定モーメント（kN・m）

$$\text{安定モーメント} = m \times g \times L$$

$$\text{安定モーメント（横積みラック式1段目の場合）} = g \times (m_1 \times L_1 + m_2 \times L_2)$$

$$\text{安定モーメント（横積みラック式6段目の場合）} = g \times \sin \theta (m_4 \times H_3 + C_H \times m_3 \times L_3)$$

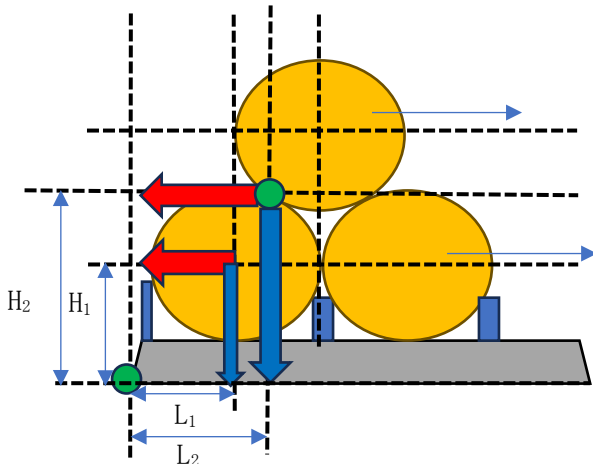
2. すべり及び転倒の計算

2.1 ドラム缶型廃棄物パッケージ横積みラック式での1段目及び6段目計算

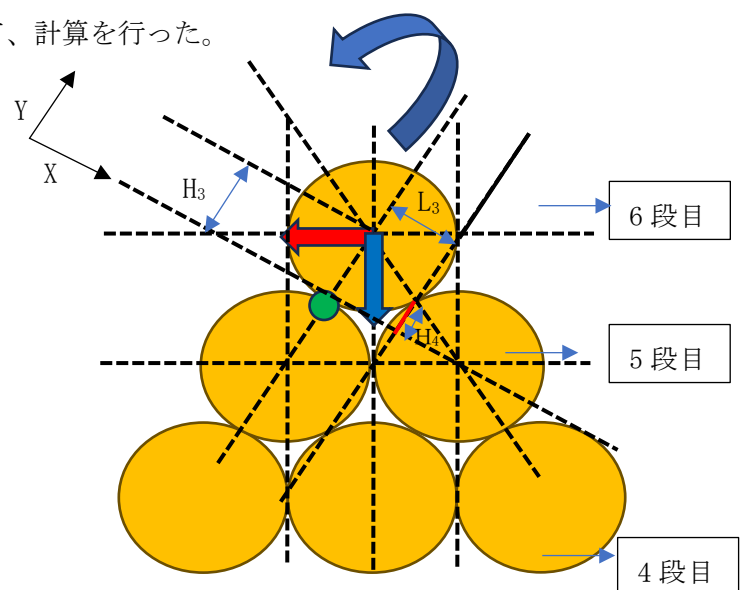
(1) 計算モデル

ドラム缶型廃棄物パッケージについて、計算を行った。

計算モデルを下図に示す。



1 段目転倒計算
(モデルケース)



6 段目転倒計算
(モデルケース)

(2) 計算条件

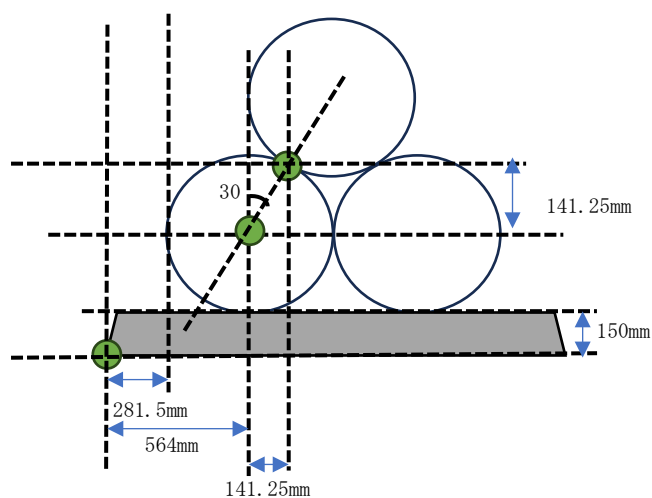
計算対象機器の計算条件を以下に示す。

ドラム缶型廃棄物パッケージ1段目の場合

M_1 (t)	M_2 (t)	H_1 (m)	H_2 (m)	L_1 (m)	L_2 (m)	g (m/s^2)
6	5	0.4325	0.6771	0.564	0.70525	9.80665

(ドラム缶型廃棄物パッケージ直径 : 565mm)

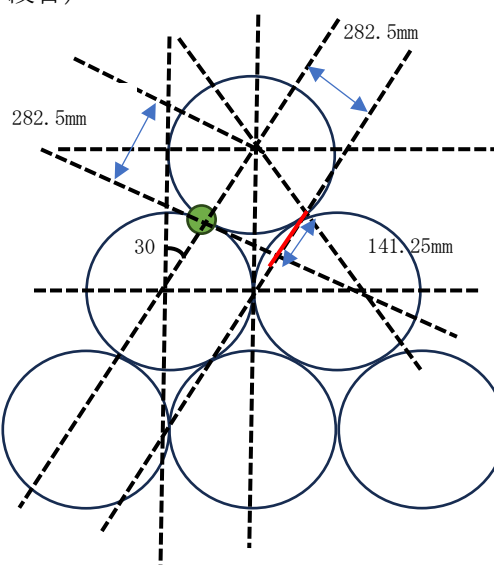
計算用モデル (1段目)



ドラム缶型廃棄物パッケージ6段目の場合

M_3 (t)	M_4 (t)	H_3 (m)	H_4 (m)	L_3 (m)	g (m/s^2)
2	1	0.2825	0.14125	0.2825	9.80665

計算用モデル (6段目)



(3) 計算

① すべりの計算 (軸及び径方向)

(ドラム缶型廃棄物パッケージ1段目の場合)

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \times W \times g = 0.24 \times 6 \times 9.80665 = 14.12576 \text{ kN} \\ &\approx 14.13 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力} &= \mu \times W \times g = 0.52 \times 6 \times 9.80665 = 30.596748 \text{ kN} \\ &\approx 30.60 \text{ kN} \end{aligned}$$

(ドラム缶型廃棄物パッケージ6段目の場合)

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \times W \times g = 0.24 \times 1 \times 9.80665 = 2.353596 \text{ kN} \\ &\approx 2.36 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力} &= \mu \times W \times g = 0.52 \times 1 \times 9.80665 = 5.099458 \text{ kN} \\ &\approx 5.10 \text{ kN} \end{aligned}$$

② 転倒の計算 (径方向)

(ドラム缶型廃棄物パッケージ1段目の場合)

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= g \times C_H \times (m_1 \times H_1 + m_2 \times H_2) \\ &= 9.80665 \times 0.24 \times (6 \times 0.4325 + 5 \times 0.6771) \\ &= 14.07568088 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 14.08 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{安定モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= g \times (m_1 \times L_1 + m_2 \times L_2) \\ &= 9.80665 \times (6 \times 0.564 + 5 \times 0.70525) \\ &= 67.76640316 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 67.77 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

(ドラム缶型廃棄物パッケージ6段目の場合)

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= g \times C_H \times \cos \theta \times (m_4 \times H_3 + m_3 \times H_4) \\ &= 9.80665 \times 0.24 \times \cos(30^\circ) \times \\ &\quad (1 \times 0.2825 + 2 \times 0.14125) \\ &= 1.151624768 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 1.16 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{安定モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= g \times \sin \theta \times (m_4 \times H_3 + C_H \times m_3 \times L_3) \\ &= 9.80665 \times \sin(30^\circ) \times \\ &\quad (1 \times 0.2825 + 0.24 \times 2 \times 0.2825) \\ &= 2.050080183 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 2.06 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

(4) 計算結果

① すべりの計算結果

	すべり力 (kN)	摩擦力 (kN)
横積み 1 段目ドラム缶	14.13	30.60
横積み 6 段目ドラム缶	2.36	5.10

② 転倒の計算結果

	転倒モーメント (kN・m)	安定モーメント (kN・m)
横積み 1 段目ドラム缶	14.08	67.77
横積み 6 段目ドラム缶	1.16	2.06

3. 評価結果

(1) すべりの評価結果

計算の結果、横積み 1 段目及び 6 段目ドラム缶は、すべり力が摩擦力より小さいため軸方向にすべりが生じない

(2) 転倒の評価結果

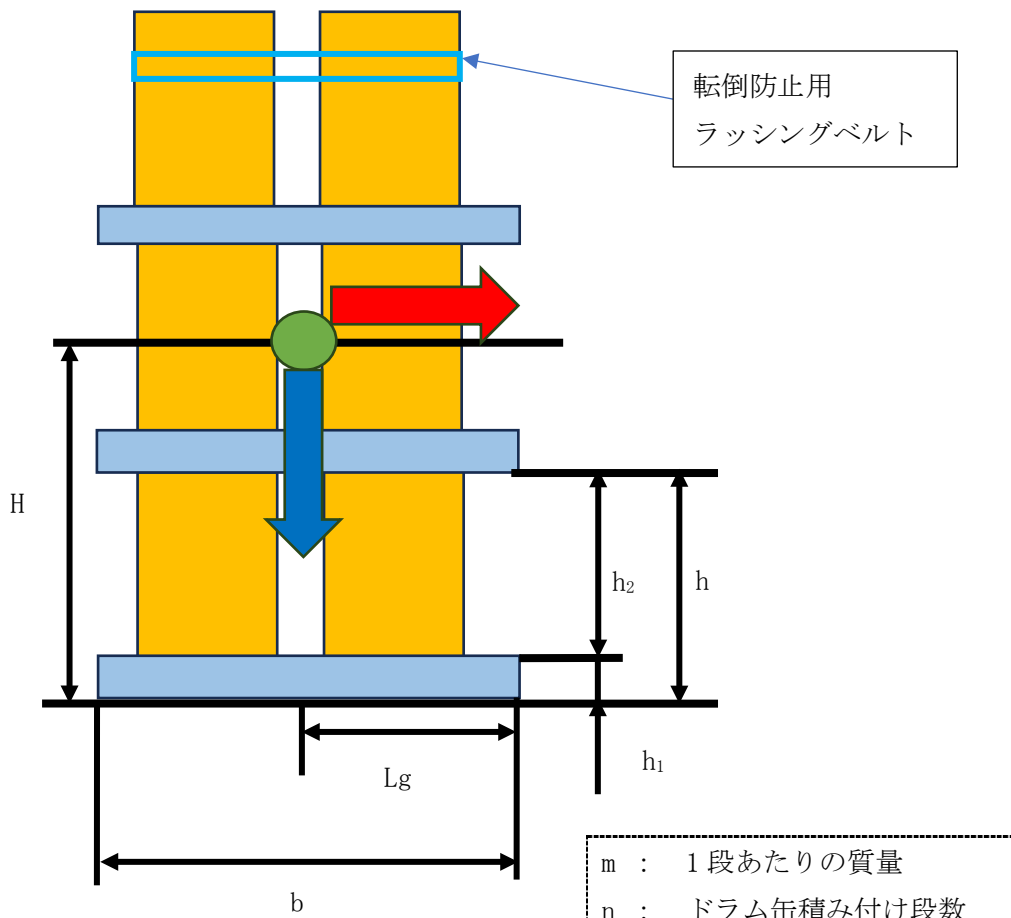
計算の結果、横積み 1 段目及び 6 段目ドラム缶は、転倒モーメントが安定モーメントより小さいため径方向に転倒が生じない

II. 縦積み3段式（ドラム缶型廃棄物パッケージ）

1. 計算条件

I 1.2 計算条件に同じ

2. すべり及び転倒の評価



m	: 1段あたりの質量
n	: ドラム缶積み付け段数 ドラム缶：n=3
b	: 底辺長さ
Lg	: 重心から底面までの長さ
h ₁	: パレット高さ
h ₂	: ドラム缶高さ
H	: 重心高さ
C _H	: 水平震度
g	: 重力加速度(9.80665 m/s ²)
μ	: 摩擦係数

ドラム缶	各寸法・質量
m	2.45t (パレット 150kg/1枚) (0.5t/本×4本+0.15t×3)
b	1.2m
Lg (Lg=b/2)	0.6m
h ₁	0.15m
h ₂	0.88m
h (h=h ₁ +h ₂)	1.03m
H (H=nh/2)	1.545m
C _H (-) 1.0*0.2*1.2=0.24	0.24
μ	0.43 (鉄-コンクリート)

(1) すべりの計算

- すべり力 = $C_H \times m \times g = 0.24 \times 2.45 \times 9.80665 = 5.7663102 \text{ kN}$
 $\approx 5.77 \text{ kN}$
- 摩擦力 (鉄-コンクリート) = $\mu \times m \times g = 0.43 \times 2.3 \times 9.80665 = 9.698776850 \text{ kN}$
 $\approx 9.70 \text{ kN}$

(2) 転倒の計算

- 転倒モーメント (kN・m) = $3 \times m \times g \times C_H \times H = 3 \times 2.45 \times 9.80665 \times 0.24 \times 1.545$
 $= 26.72684778 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 $\approx 26.73 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- 安定モーメント (kN・m) = $3 \times m \times g \times Lg = 3 \times 2.45 \times 9.80665 \times 0.6$
 $= 43.2473265 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 $\approx 43.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$

3. 計算結果

① すべりの計算結果

	すべり力 (kN)	摩擦力 (kN)
縦積み 3 段ドラム缶	5.77	9.70

② 転倒の計算結果

	転倒モーメント (kN・m)	安定モーメント (kN・m)
縦積み 3 段ドラム缶	26.73	43.25

4. 評価結果

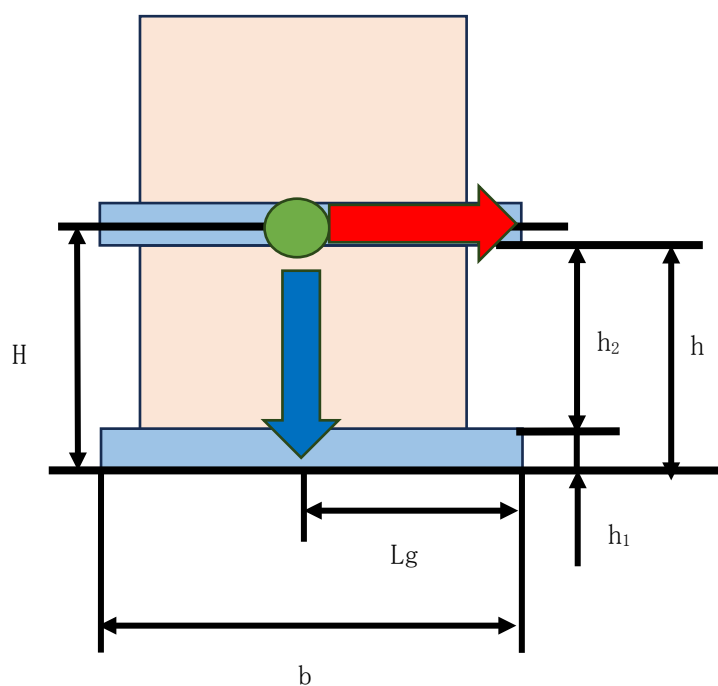
(1) すべりの評価結果

計算の結果、縦積み 3 段式ドラム缶は、すべり力が摩擦力より小さいためすべりが生じない

(2) 転倒の評価結果

計算の結果、縦積み 3 段式ドラム缶は、転倒モーメントが安定モーメントより小さいため転倒が生じない

Ⅲ. 縦積み 2 段式角型鋼製廃棄物パッケージ



- m : 1 段あたりの質量
- n : 角型鋼製廃棄物パッケージ積み付け段数
角型鋼製廃棄物パッケージ : n=2
- b : 底辺長さ
- Lg : 重心から底面までの長さ
- h₁ : パレット高さ
- h₂ : 角型鋼製廃棄物パッケージ高さ
- h : 重心高さ
- C_H : 水平震度
- g : 重力加速度 (9.80665 m/s²)
- μ : 摩擦係数

1. 計算条件

I 1.2 計算条件に同じ

2. すべり及び転倒の評価

角型鋼製廃棄物パッケージ	各寸法・質量
m	4.85t (パレット 150kg/1枚) (2.2t/個×2個+0.15t×3枚)
b	1.2m
Lg (Lg=b/2)	0.6m
h ₁	0.15m
h ₂	1.1m
h (h=h ₁ +h ₂)	1.25m
H (H=nh/2)	1.25m
CH (-) (1.0×0.2×1.2=0.24)	0.24
μ	0.43 (鉄-コンクリート)

(1) すべりの計算

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \times m \times g = 0.24 \times 4.85 \times 9.80665 = 11.4149406 \text{ kN} \\ &\approx 11.42 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力 (鉄-コンクリート)} &= \mu \times m \times g = 0.43 \times 4.85 \times 9.80665 = 20.45176858 \text{ kN} \\ &\approx 20.46 \text{ kN} \end{aligned}$$

(2) 転倒の計算

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= 2 \times m \times g \times C_H \times H = 2 \times 4.85 \times 9.80665 \times 0.24 \times 1.25 \\ &= 28.53735150 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 28.54 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{安定モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= 2 \times m \times g \times Lg = 2 \times 4.85 \times 9.80665 \times 0.6 \\ &= 57.074703 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 57.08 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

3. 計算結果

① すべりの計算結果

	すべり力 (kN)	摩擦力 (kN)
縦積み 2 段式 角型鋼製廃棄物パッケージ	11.42	20.46

② 転倒の計算結果

	転倒モーメント (kN・m)	安定モーメント (kN・m)
縦積み 2 段式 角型鋼製廃棄物パッケージ	28.54	57.08

4. 評価結果

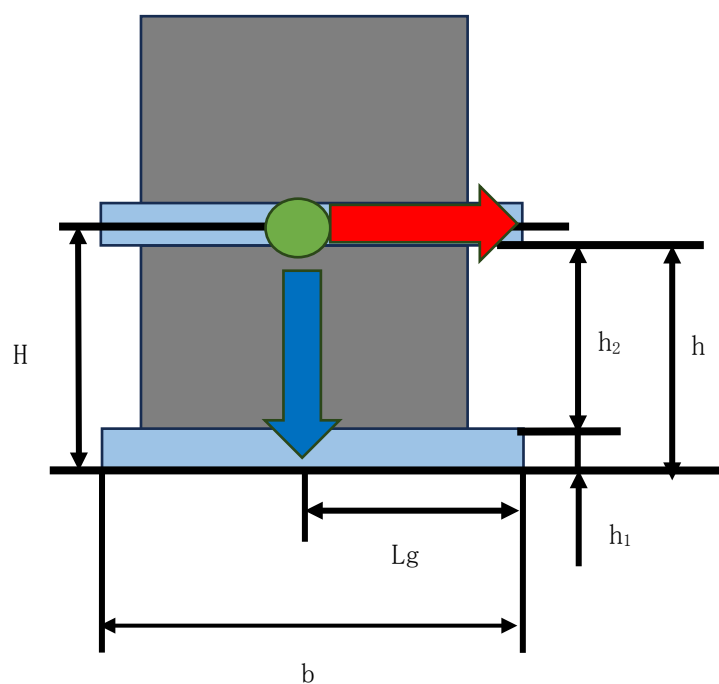
(1) すべりの評価結果

計算の結果、縦積み 2 段式角型鋼製廃棄物パッケージは、すべり力が摩擦力より小さいためすべりが生じない

(2) 転倒の評価結果

計算の結果、縦積み 2 段式角型鋼製廃棄物パッケージは、転倒モーメントが安定モーメントより小さいため転倒が生じない

Ⅲ. 縦積み2段式ブロック型廃棄物パッケージ



m	: 1段あたりの質量
n	: ブロック型廃棄物パッケージ積み付け段数 ブロック型廃棄物パッケージ: $n=2$
b	: 底辺長さ
L_g	: 重心から底面までの長さ
h_1	: パレット高さ
h_2	: ブロック型廃棄物パッケージ高さ
h	: 重心高さ
C_H	: 水平震度
g	: 重力加速度 (9.80665 m/s^2)
μ	: 摩擦係数

1. 計算条件

I 1.2 計算条件に同じ

2. すべり及び転倒の評価

ブロック型廃棄物パッケージ	各寸法・質量
m	6.05t (パレット 150kg/1 枚) (2.8t/本×2 本+0.15t×3)
b	1.2m
Lg (Lg=b/2)	0.6m
h ₁	0.15m
h ₂	1.2m
h (h=h ₁ +h ₂)	1.35m
H (H=nh/2)	1.35m
CH (-) (1.0×0.2×1.2=0.24)	0.24
μ	0.43 (鉄-コンクリート)

(1) すべりの計算

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \times m \times g = 0.24 \times 6.05 \times 9.80665 = 14.2392558 \text{ kN} \\ &\approx 14.24 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力(鉄-コンクリート)} &= \mu \times m \times g = 0.43 \times 6.05 \times 9.80665 = 25.5119998 \text{ kN} \\ &\approx 25.52 \text{ kN} \end{aligned}$$

(2) 転倒の計算

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= 2 \times m \times g \times C_H \times H = 2 \times 6.05 \times 9.80665 \times 0.24 \times 1.35 \\ &= 38.4459066 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 38.45 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{安定モーメント (kN}\cdot\text{m)} &= 2 \times m \times g \times Lg = 2 \times 6.05 \times 9.80665 \times 0.6 \\ &= 71.196279 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ &\approx 71.20 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

3. 計算結果

① すべりの計算結果

	すべり力 (kN)	摩擦力 (kN)
ブロック型廃棄物 パッケージ	14.24	25.52

② 転倒の計算結果

	転倒モーメント (kN・m)	安定モーメント (kN・m)
ブロック型廃棄物 パッケージ	38.45	71.20

4. 評価結果

(1) すべりの評価結果

計算の結果、ブロック型廃棄物パッケージは、すべり力が摩擦力より小さいためすべりが生じない

(2) 転倒の評価結果

計算の結果、ブロック型廃棄物パッケージは、転倒モーメントが安定モーメントより小さいため転倒が生じない

4. ブロック型廃棄物パッケージのすべり及び転倒評価

固体集積保管場 I で保管しているブロック型廃棄物パッケージのすべり及び転倒の評価を行った。

1. すべり及び転倒の評価方法

1.1 記号の説明

計算に用いる記号の説明を以下に示す。

記号	記号の説明	単位
C_H	水平設計震度	—
C_V	鉛直設計震度	—
h, h_1, h_2, H	ブロック型廃棄物パッケージの重心高さ	mm
g	重力加速度	m/s^2
L_g	側面から重心までの距離	mm
M_1	転倒モーメント	$N \cdot mm$
M_2	復元モーメント	$N \cdot mm$
W, W_1, W_2	ブロック型廃棄物パッケージの重量	kg
μ	摩擦係数	—

1.2 計算条件

(1) 固体集積保管場 I は、Cクラスに区分されていることから、耐震Cクラス相当の水平地震力及び鉛直地震力が作用したとして評価する。

(2) 静的震度を以下に示す。

① 水平設計震度

基準面より上の部分の水平地震力は、次の式(「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」より)から求められる層せん断力係数(C_i)に基づいて算定される。

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$$

この式において、

C_i : 地震層せん断力係数

Z : 地震地域係数 (地域による違いを考慮せず、 $Z=1.0$ とする。)

R_t : 振動特性係数であり、安全上適切と認められる規格及び基準その他適切な方法により算出するものとする。ここでいう「安全上適切と認められる規格及び基準」とは、建築基準法がこれに該当する。ただし、建物・構築物の構造上の特徴や地震時における応答特性、地盤の状況等を考慮して算定された振動特性を表す数値が、建築基準法等に掲げる方法で算出した数値を下回ることが確かめられた場合においては、当該算定による値(0.7を下限とする。)まで

減じたものとしてすることができる。(振動特性係数 $R_t = 1.0$)

A_i : 地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数であり、 R_t と同様に安全上適切と認められる規格及び基準その他適切な方法により算出するものとする。

(1階の層せん断力係数が基準となるので $A_i = 1.0$ とする。)

C_o : 標準せん断力係数で0.2とする。

ここで、層せん断力係数(C_i)は、

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o = 1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.2 = 0.2$$

となる。

これより、1階床に適用する層せん断力係数(C_i)に重要度係数 1.0(Cクラス)を乗じて得られる層せん断力係数に20%増したものが水平設計震度であることから、

$$\begin{aligned} C_H &= \text{重要度分類に応じた係数} \times \text{層せん断力係数}(C_i) \times 20\% \text{増し} \\ &= 1.0 \times 0.2 \times 1.2 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

となる。

よって、水平設計震度(C_H)は0.24として評価を行う。

② 鉛直設計震度

鉛直設計震度は、水平設計震度の2分の1の値とし、

$$\begin{aligned} C_v &= \text{水平設計震度}(C_H) \times 1/2 \\ &= 0.24 \times 1/2 \\ &= 0.12 \end{aligned}$$

となる。

よって、鉛直設計震度(C_v)は0.12として評価を行う。

1.3 すべり及び転倒の算出方法

(1) すべりの検討方法

① すべり力の算出

$$\text{すべり力}(N) = C_H \cdot W \cdot g$$

② 摩擦力の算出

$$\text{摩擦力}(N) = \mu \cdot W \cdot g (1 - C_v)$$

③ すべりの評価

すべり力と摩擦力を比較し、すべりが生じるかを評価する。

すべり力が摩擦力より小さい場合には、すべりが生じない。

(2) 転倒の検討方法

① 転倒モーメント(M_i)

$$M_i = C_H \cdot W \cdot g \cdot h$$

② 復元モーメント(M_2)

$$M_2 = W \cdot g (1 - C_v) \cdot Lg$$

③ 転倒の評価

転倒モーメントと復元モーメントを比較し、転倒の有無を評価する。

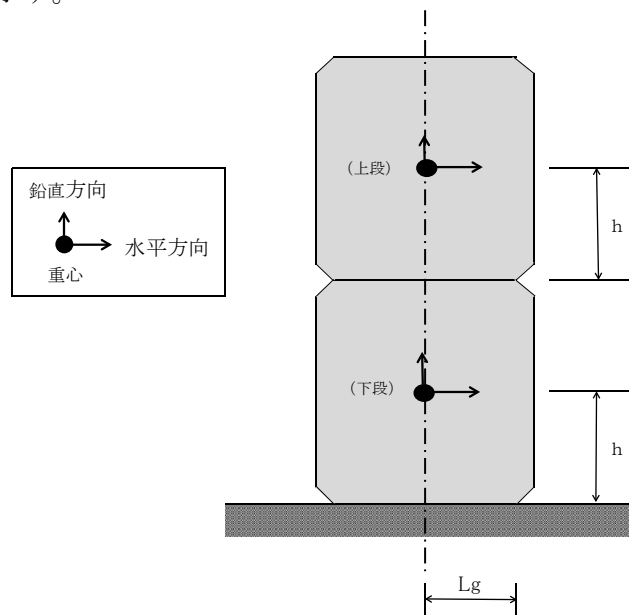
転倒モーメントが復元モーメントより小さい場合には、転倒しない。

2. すべり及び転倒の計算

2.1 ブロック型廃棄物パッケージ単体での計算

(1) 計算モデル

2種類のブロック型廃棄物パッケージ(B-I型及びB-III型)それぞれについて、計算を行った。計算モデルを下図に示す。



(2) 計算条件

計算対象機器の計算条件を以下に示す。

型	重量*1 W (kg)	重心高さ h (mm)	側面から重心までの距離 Lg (mm)	重力加速度 g (m/s ²)	摩擦係数
B-I型	4,800	700	550	9.8	0.44 *2
B-III型	2,800	600	490		

*1 固体集積保管場 I に保管してあるブロック型廃棄物パッケージの型別平均重量

*2 実験結果より引用したもので、最も低い摩擦係数の値。

(3) 計算

① すべりの計算

1) B-I型の場合

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \cdot W \cdot g = 0.24 \times 4,800 \times 9.8 \\ &= 11,289.6 \text{ (N)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力} &= \mu \cdot W \cdot g (1 - C_V) = 0.44 \times 4,800 \times 9.8 \times (1 - 0.12) \\ &= 18,213.8 \text{ (N)} \end{aligned}$$

2) B-III型の場合

$$\begin{aligned} \cdot \text{すべり力} &= C_H \cdot W \cdot g = 0.24 \times 2,800 \times 9.8 \\ &= 6,585.6 \text{ (N)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{摩擦力} &= \mu \cdot W \cdot g (1 - C_V) = 0.44 \times 2,800 \times 9.8 \times (1 - 0.12) \\ &= 10,624.7 \text{ (N)} \end{aligned}$$

② 転倒の計算

1) B-I型の場合

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (M}_1) &= C_H \cdot W \cdot g \cdot h = 0.24 \times 4,800 \times 9.8 \times 700 \\ &= 7.91 \times 10^6 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{復元モーメント (M}_2) &= W \cdot g (1 - C_V) \cdot Lg = 4,800 \times 9.8 \times (1 - 0.12) \times 550 \\ &= 2.27 \times 10^7 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

2) B-III型の場合

$$\begin{aligned} \cdot \text{転倒モーメント (M}_1) &= C_H \cdot W \cdot g \cdot h = 0.24 \times 2,800 \times 9.8 \times 600 \\ &= 3.96 \times 10^6 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \text{復元モーメント (M}_2) &= W \cdot g (1 - C_V) \cdot Lg = 2,800 \times 9.8 \times (1 - 0.12) \times 490 \\ &= 1.18 \times 10^7 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

(4) 計算結果

① すべりの計算結果

	すべり力 (N)	摩擦力 (N)
B-I型	11,289.6	18,213.8
B-III型	6,585.6	10,624.7

② 転倒の計算結果

	転倒モーメント (N・mm)	復元モーメント (N・mm)
B-I型	7.91×10^6	2.27×10^7
B-III型	3.96×10^6	1.18×10^7

(5) 評価結果

① すべりの評価

計算の結果、すべり力が摩擦力より小さいため、すべりが生じない。

② 転倒の評価

計算の結果、転倒モーメントが復元モーメントより小さいため、転倒しない。