

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 添-3-014-13 改0
提出年月日	2024年1月10日

-3-別添 2-8 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の
強度計算書

2024年1月

東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. 概要	4
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	5
2.4 適用規格	6
3. 強度評価方法	7
3.1 記号の定義	7
3.2 評価対象部位	8
3.3 荷重及び荷重の組合せ	9
3.4 許容限界	11
3.5 評価方法	12
4. 評価条件	21
5. 強度評価結果	22

1. 概要

本資料は、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」に示すとおり、非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板が降下火砕物等の堆積時においても、外部事象防護対象施設に降下火砕物を堆積させない機能の維持を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持し、外部事象防護対象施設に波及的影響を与えないことを確認するものである。

2. 基本方針

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板は， -3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画を踏まえ，非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の「2.1 位置」，「2.2 構造概要」，「2.3 評価方針」及び「2.4 適用規格」を示す。

2.1 位置

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板は， -3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示すとおり，屋外の軽油タンクエリアに設置する。軽油タンクエリアの位置図を図 2-1 に示す。

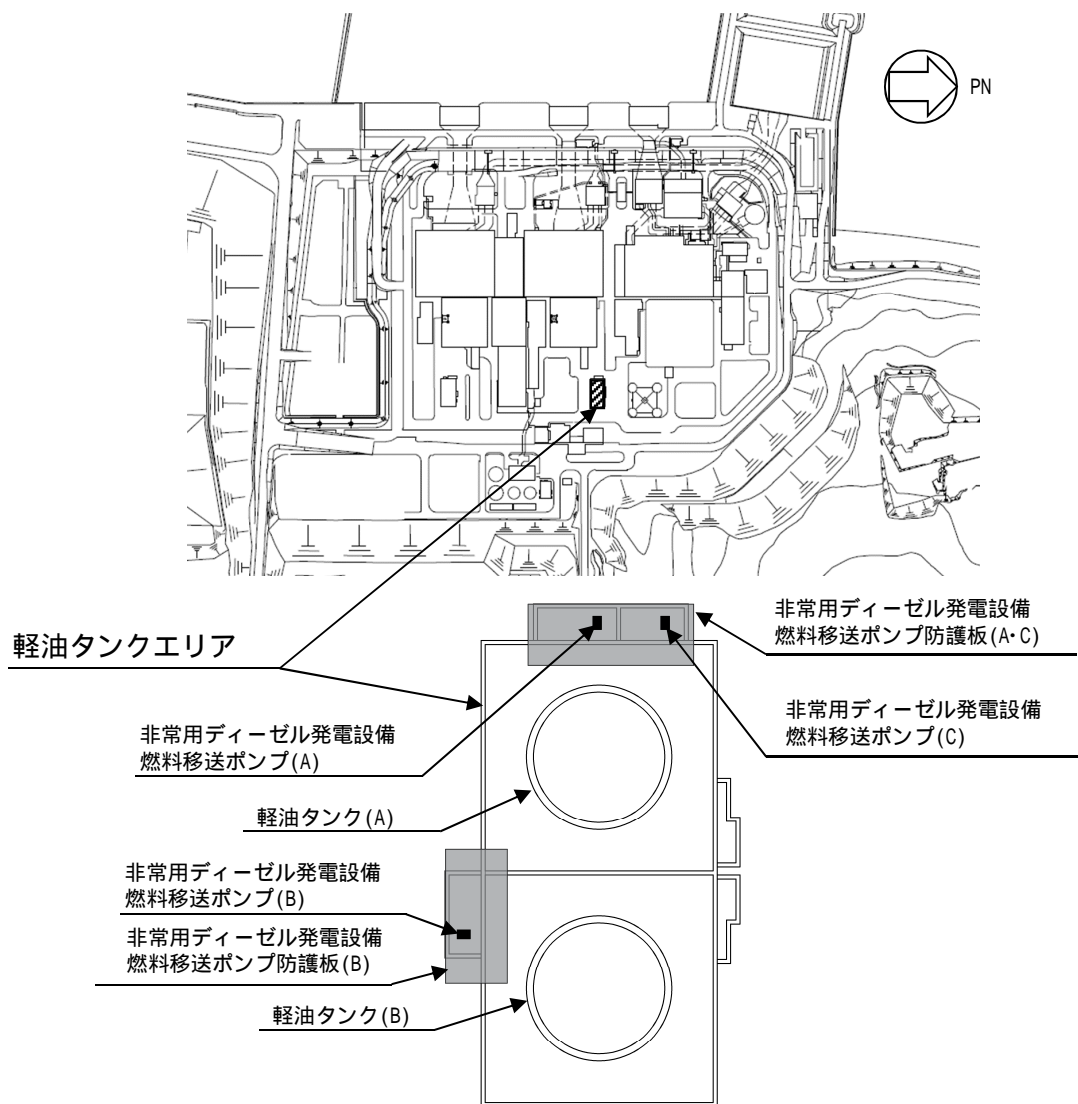


図 2-1 軽油タンクエリアの位置図

2.2 構造概要

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板は、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「3.2 機能維持の方針」に示す構造計画を踏まえて、構造を設定する。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板は、非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプに降下火砕物等が堆積することを防止する防護鋼板、防護鋼板を支持する架構及び架構をコンクリート基礎に固定する柱脚から構成される。非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の概要図を図 2-2 及び図 2-3 に示す。

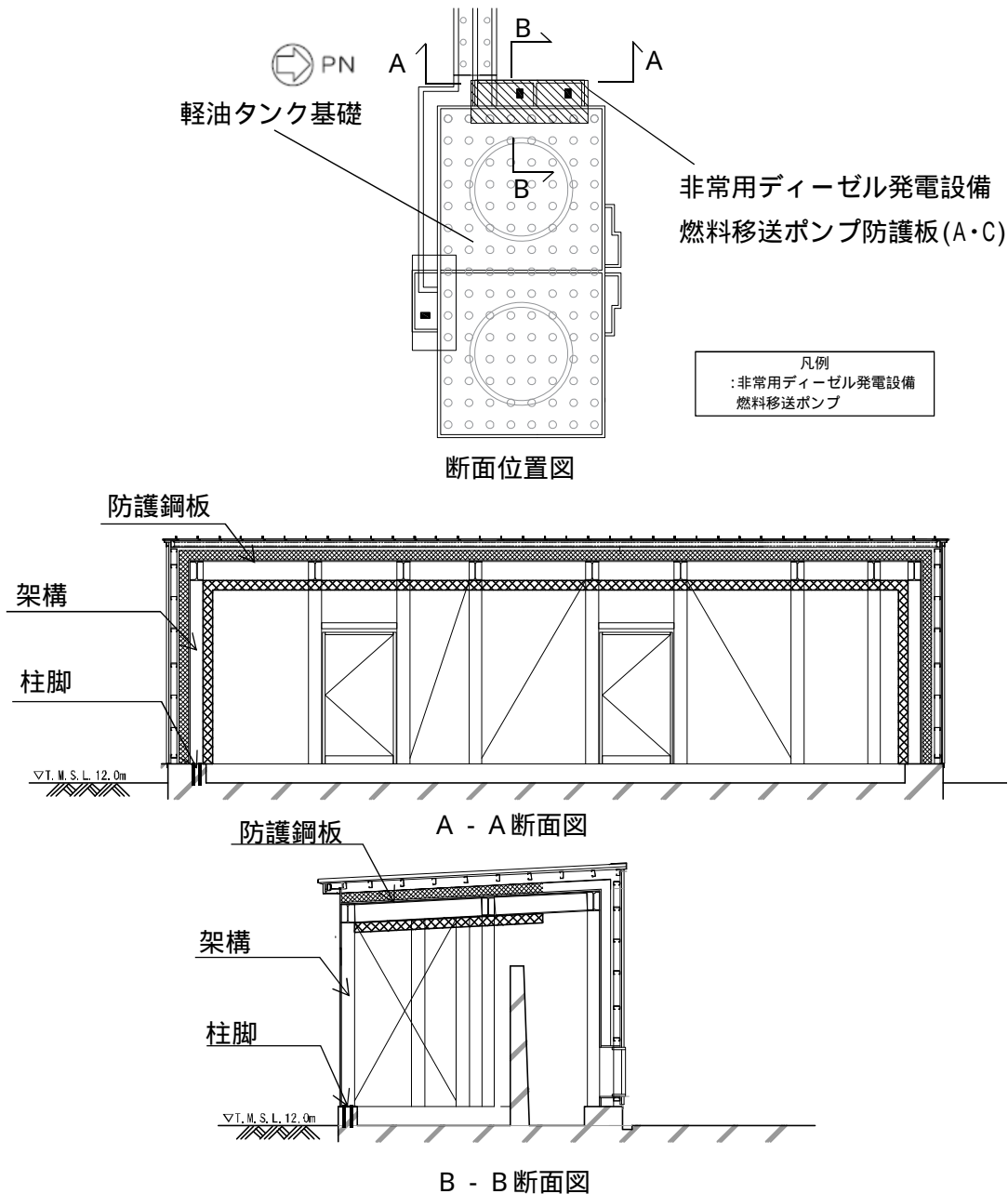
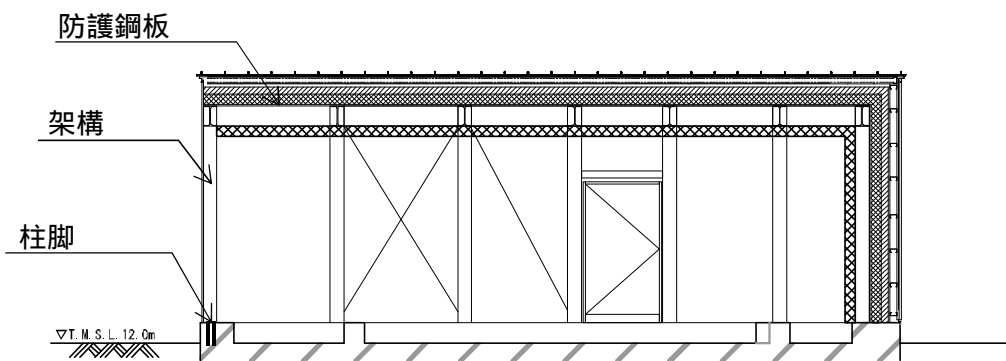
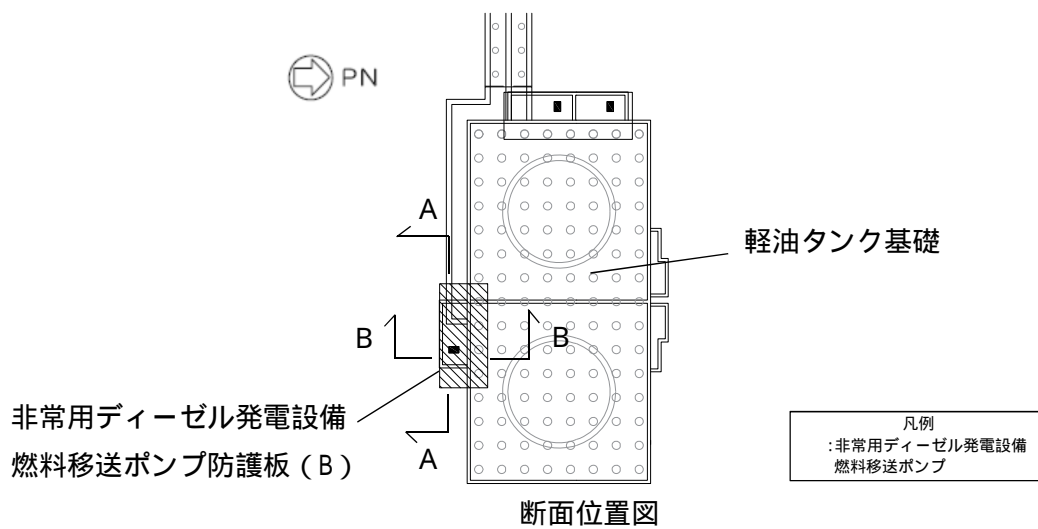
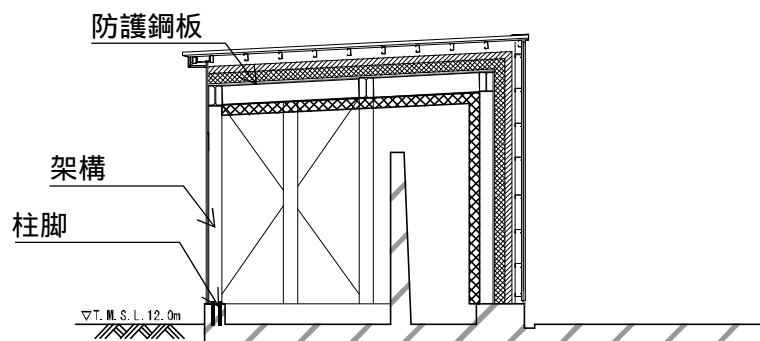


図 2-2 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板 (A・C) の概要図



A - A断面図



B - B断面図

図 2 - 3 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板(B)の概要図

2.3 評価方針

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価は、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「4. 荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界」にて設定している荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界を踏まえて、非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価対象部位に作用する応力が、許容限界に収まることを「3. 強度評価方法」に示す方法により、「4. 評価条件」に示す評価条件を用いて計算し、「5. 強度評価結果」にて確認する。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価フローを図 2-4 に示す。非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価においては、その構造を踏まえ、降下火砕物等の堆積による鉛直荷重とこれに組み合わせる荷重（以下「設計荷重」という。）の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象部位を選定する。

降下火砕物等の堆積による鉛直荷重については、建築基準法施行令第 86 条に基づき、防護鋼板の水平投影面積に対し降下火砕物等の層厚より上載質量を算出する。強度評価においては、降下火砕物等が堆積する防護鋼板については、等分布荷重が作用する長方形板として評価を行う。また、架構及び柱脚は、3次元静的線形応力解析により構成部材に対する発生荷重及び発生モーメントを算定する。許容限界は、防護鋼板、架構及び柱脚共に、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「4.2. 許容限界」に示す許容限界である、「鋼構造設計規準 許容応力度設計法（日本建築学会，2005 年改定）」（以下「S 規準」という。）に基づく短期許容応力度とする。

なお、本強度評価においては水平 2 方向の地震力を考慮する。水平 2 方向の地震力を組み合わせる際に考慮する地震荷重は、水平 2 方向（NS 方向及び EW 方向）と鉛直方向（UD 方向）とする。3 方向地震荷重の組合せは簡便で保守的な手法である「絶対値の和」を用いた評価により実施する。

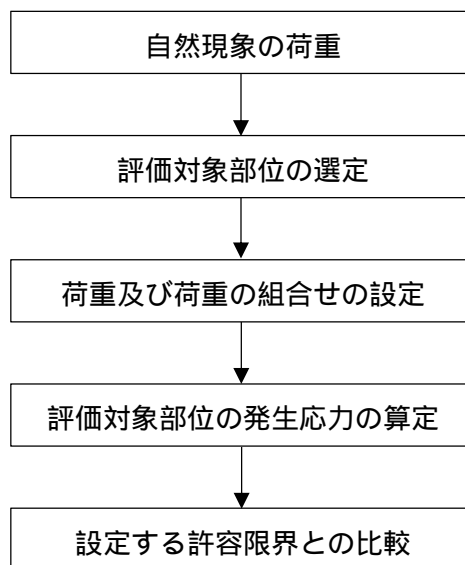


図 2-4 強度評価フロー

2.4 適用規格

適用する規格，規準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法及び同施行令
- ・ 新潟県建築基準法施行細則（昭和 35 年 12 月 30 日新潟県規則第 82 号）
- ・ 鋼構造設計規準 - 許容応力度設計法 - （日本建築学会，2005 年改定）
- ・ 2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書（国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人建築研究所）
- ・ 挿入型鉄筋定着工法「Post-Head-Anchor 工法」（BCJ 評定-SS0030-03）（日本建築センター）
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会，1999 年）
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会，2010 年改定）

3. 強度評価方法

3.1 記号の定義

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価に用いる記号を表 3 - 1 に示す。

表 3 - 1 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価に用いる記号(1/2)

記号	単位	定義
A	mm ²	単位面積当たりの断面積
A _g	mm ²	部材の断面積
A _w	mm ²	部材のウェブ断面積
A _F	mm ²	部材のフランジ断面積
F	N/mm ²	鋼材の基準強度
a _s	mm ²	基礎ボルトの断面積
f _b	N/mm ²	短期許容曲げ応力度
f _{b x (y)}	N/mm ²	X(Y)方向の短期許容曲げ応力度
f _{c (t)}	N/mm ²	短期許容圧縮(引張)応力度
f _{t s}	N/mm ²	基礎ボルト(タイプA)の短期許容引張応力度
f _s	N/mm ²	短期許容せん断応力度
L _{x (y)}	m	防護鋼板の短辺(長辺)の長さ
M	N・mm	曲げモーメント
M ₁₍₂₎	N・mm	図 3 - 2 に基づく M _x (M _y) の値
M _{x (y)}	N・mm	X(Y)方向の曲げモーメント
N	N	軸力
p	N/m ²	等分布荷重
Q	N	せん断力
Q _{x (y)}	N	X(Y)方向のせん断力
Q _{D S}	N	基礎ボルト 1 本に負担させる設計用せん断力
Q _{a c}	kN	基礎ボルト(タイプA) 1 本あたりの短期許容せん断力
q _{a c}	kN	基礎ボルト(タイプB) 1 本あたりの短期許容せん断力
t	mm	部材の厚さ
T _{D S}	N	基礎ボルト 1 本に負担させる引張り力
t _{a c}	kN	基礎ボルト(タイプB) 1 本あたりの短期許容引張り力
Z	mm ³	断面係数
Z _{x (y)}	mm ³	X(Y)方向の断面係数

表 3 - 1 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価に用いる記号(2/2)

記号	単位	定義
b	N/mm ²	曲げ応力度
b x (y)	N/mm ²	X(Y)方向の曲げ応力度
c (t)	N/mm ²	圧縮(引張)応力度
t s	N/mm ²	基礎ボルトの設計用引張応力度
x (y)	N/mm ²	X(Y)方向に作用する曲げ応力度
	N/mm ²	せん断応力度
1 (2)	N/mm ²	X(Y)方向のせん断応力度
t s	N/mm ²	基礎ボルトの設計用せん断応力度

3.2 評価対象部位

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価対象部位は、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」にて示している評価対象部位に従って、防護鋼板、架構及び柱脚とする。架構については、構成部材であるはり、柱及びブレースの各部材に対して評価を実施し、柱脚については、構成部材であるベースプレート及び基礎ボルトの各部材に対して評価を実施する。

評価対象部位は、「2.2 構造概要」にて設定している構造に基づき、設計荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し設定する。

降下火砕物等の堆積による鉛直荷重は、降下火砕物等が堆積する防護鋼板に作用する。また、地震荷重は、架構を介して柱脚に作用する。

このことから、防護鋼板、架構及び柱脚を評価対象部位として設定している。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価における評価対象部位を、図 3 - 1 に示す。

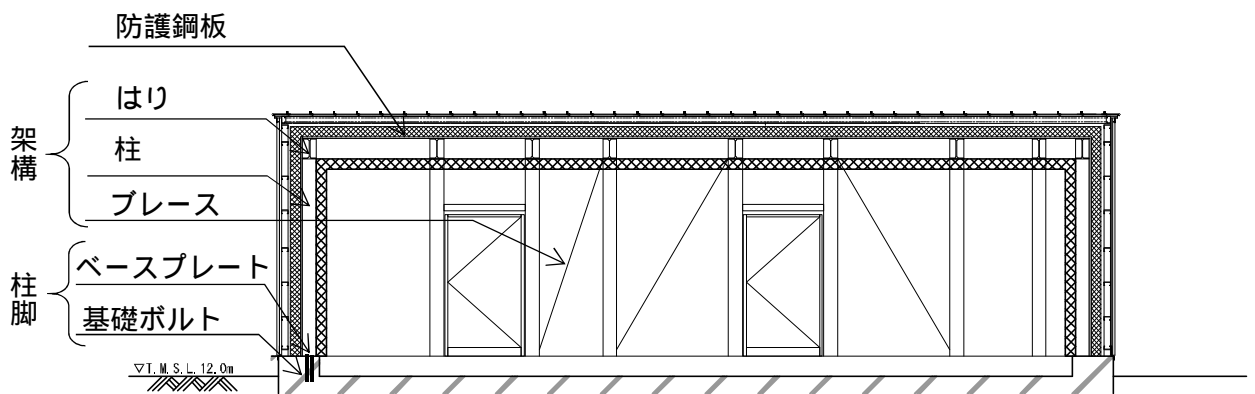


図 3 - 1 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価対象部位

3.3 荷重及び荷重の組合せ

強度評価に用いる荷重及び荷重の組合せは、-3-別添 2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「4.1 荷重及び荷重の組合せ」に示している荷重及び荷重の組合せを用いる。

(1) 荷重の設定

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度評価に用いる荷重を以下に示す。

a. 常時作用する荷重 (F_d)

常時作用する荷重は、固定荷重及び積載荷重を考慮する。

b. 降下火砕物等の堆積による鉛直荷重 (F_{vk} , F_{vs})

降下火砕物等の堆積による単位面積当たりの鉛直荷重は、 $F_{vk} = 6063\text{N/m}^2$, $F_{vs} = 8542\text{N/m}^2$ とする。

c. 地震荷重 (F_k)

地震荷重は、軽油タンク基礎の2次元 FEM モデルに対して、年超過確率 10^{-2} 相当地震動を入力して算出した軽油タンク基礎版上の加速度応答スペクトルと架構の固有周期 ((A・C) 水平(NS):0.098(s), 水平(EW):0.101(s), 鉛直:0.020(s), (B) 水平(NS):0.091(s), 水平(EW):0.088(s), 鉛直:0.020(s)) に対応した保守的な設定として、設計震度 $C_H = 0.50$, $C_V = 0.40$ を用いて算出する。

(2) 荷重の組合せ

強度評価に用いる荷重の組合せは、非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価対象部位ごとに設定する。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の防護鋼板には、固定荷重、積載荷重、降下火砕物等の堆積による鉛直荷重及び地震荷重が作用する。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の架構及び柱脚には、固定荷重、積載荷重、降下火砕物等の堆積による鉛直荷重及び地震荷重が作用する。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価にて考慮する荷重の組合せを表 3 - 2 に示す。

表 3 - 2 荷重の組合せ

施設名称	評価対象部位		荷重
非常用 ディーゼル 発電設備 燃料移送 ポンプ 防護板	防護鋼板		固定荷重、積載荷重 降下火砕物等の堆積による鉛直荷重 地震荷重
	架構	はり	固定荷重、積載荷重
		柱	降下火砕物等の堆積による鉛直荷重
		ブレース	地震荷重
	柱脚	ベースプレート	固定荷重、積載荷重 降下火砕物等の堆積による鉛直荷重
基礎ボルト		地震荷重	

3.4 許容限界

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の許容限界値は、-3-別添2-2-1「非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の強度計算の方針」の「4.2 許容限界」にて設定している許容限界に従って、「3.2 評価対象部位」にて設定している評価対象部位ごとに、機能損傷モードを考慮し、S規準に基づく短期許容応力度を用いる。

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の許容限界について、表3-3から表3-5に示す。

表3-3 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の許容限界（鋼材）

評価部位	材料 (寸法:mm)	基準強度 F (N/mm ²)	短期	
			引張り (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)
防護鋼板, 架構 (はり, 柱, プ レース)	SS400 (t 40)	235	235	135
柱脚 (ベースプレ ート)	SN490B (t 40)	325	325	187

表3-4 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の許容限界（鉄筋）

評価部位		材料	短期	
			引張りおよび 圧縮 (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)
柱脚 (基礎ボルト)	タイプA	SD390	390	390
	タイプB	SD345	345	345

表3-5 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の許容限界（コンクリート）

評価部位		材料	短期		
			圧縮 (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)	付着 (N/mm ²)
柱脚 (基礎ボルト)	タイプA	F _c 23.5	15.6	1.08	1.48
	タイプB				

3.5 評価方法

等分布荷重による評価と3次元静的線形応力解析による評価を行う。

(1) 荷重条件

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の荷重条件を表3-6に示す。

表3-6 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の荷重条件

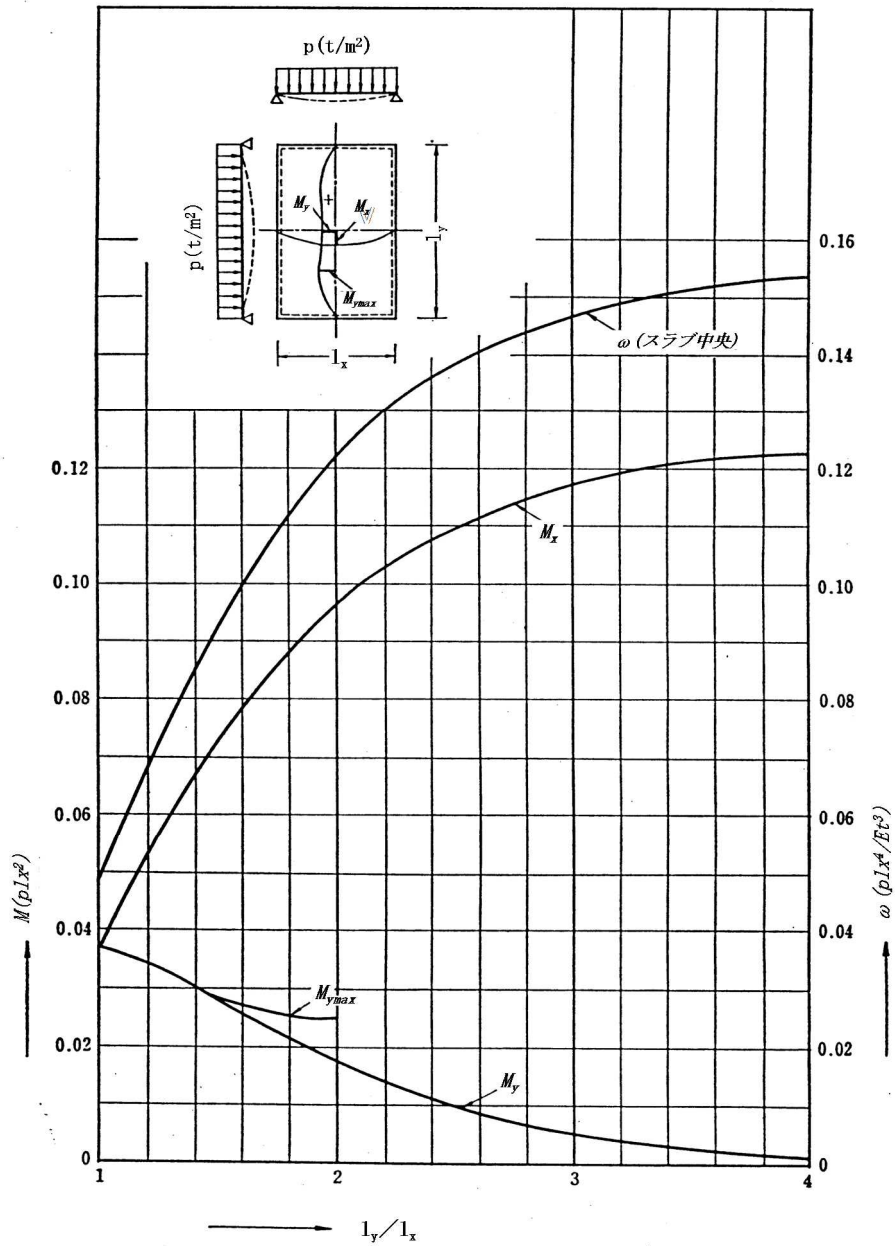
荷重条件	入力荷重 (N/m ²)
従荷重として地震荷重を組み合わせるときの 降下火砕物等の堆積による鉛直荷重 F_{vk}	6063
従荷重として積雪荷重を組み合わせるときの 降下火砕物等の堆積による鉛直荷重 F_{vs}	8542

(2) 等分布荷重による評価

防護鋼板の強度評価は等分布荷重により評価を行う。

a. 計算モデル

等分布荷重による評価を行う防護鋼板の強度評価は、長方形板（四辺単純支持）モデルとする。応力計算においては「建築構造学大系 11 巻，平板構造（彰国社，1970）」における等分布荷重時四辺単純支持スラブの曲げモーメントとたわみの図表を用いる。等分布荷重による評価に用いるモデル図を図3-2に示す。



(建築構造学大系 11 卷, 平板構造 (彰国社, 1970) より引用)

図 3 - 2 等分布荷重による評価に用いる計算モデル図 (長方形板 (四辺単純支持) モデル)

b. 防護鋼板に生じる応力度

(a) 曲げ応力度

$$\sigma_x = \frac{M_x}{Z_x}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{Z_y}$$

$$M_x = M_1 \cdot p \cdot L_x^2$$

$$M_y = M_2 \cdot p \cdot L_y^2$$

(b) せん断応力度

$$\tau = \frac{Q_y}{A}$$

(3) 3次元静的線形応力解析による評価

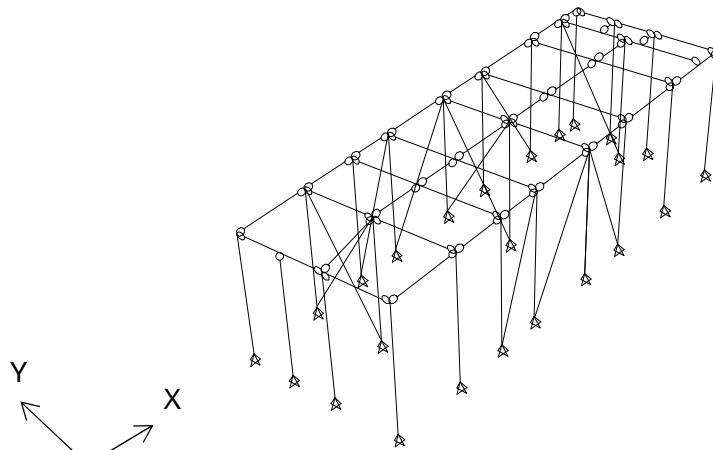
架構及び柱脚は3次元静的線形応力解析にて評価を行う。

3次元静的線形応力解析に使用する解析コードは「Super Build/SS3」である。

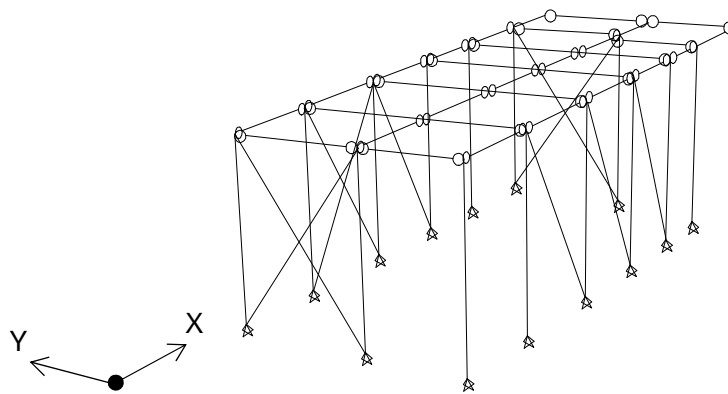
なお、評価に用いる解析コードSuper Build/SS3の検証及び妥当性確認の概要については、別紙「計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。

a. 計算モデル

非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の3次元静的線形応力解析に用いるモデル図を図3-3に示す。



a) 解析に用いるモデル図(A・C)



b) 解析に用いるモデル図(B)

条件	記号	備考
部材接合条件		ピン接合
支点境界条件		ピン支点

注：鉛直ブレースの両端部はピン接合とする。

図3-3 3次元静的線形応力解析に用いるモデル図

b. 3次元静的線形応力解析による評価における計算方法

(a) 架構の応力

イ. はりに生じる応力度

(イ) 引張応力度又は圧縮応力度

$$t = \frac{N}{A_g}, \quad c = \frac{N}{A_g}$$

(ロ) せん断応力度

$$= \frac{Q}{A_w}$$

(ハ) 曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z}$$

ロ. 柱に生じる応力度

(イ) 引張応力度又は圧縮応力度

$$t = \frac{N}{A_g}, \quad c = \frac{N}{A_g}$$

(ロ) せん断応力度

$$1 = \frac{Q_x}{A_w}, \quad 2 = \frac{Q_y}{A_F}$$

(ハ) 曲げ応力度

$$b_x = \frac{M}{Z_x}, \quad b_y = \frac{M}{Z_y}$$

ハ. ブレースに生じる応力度

(イ) 引張応力度

$$t = \frac{N}{A_g}$$

(ロ) 圧縮応力度

$$c = \frac{N}{A_g}$$

(b) 柱脚の応力

イ. ベースプレートに生じる応力度

ベースプレートの応力度は、架構の応力算出に用いた3次元静的線形応力解析結果における柱脚部の支点反力と、基礎ボルトと柱軸芯間の距離から計算される曲げモーメントを用いて算出する。

(イ) 曲げ応力度

$$b = \frac{M}{Z}$$

ロ. 基礎ボルトに生じる応力度

基礎ボルトに生じる応力度は、架構の応力算出に用いた3次元静的線形応力解析結果における柱脚部の支点反力から算出する。

(イ) せん断応力度

$$t_s = \frac{Q_{DS}}{a_s}$$

(ロ) 引張応力度

$$t_s = \frac{T_{DS}}{a_s}$$

(4) 強度評価方法

a. 防護鋼板の応力評価

「(2)b. 防護鋼板に生じる応力度」で定めた組合せ応力度が、表3-7に示す評価条件を満たすこと。

表3-7 防護鋼板の許容応力度

評価部位	応力	単位	評価条件
防護鋼板	組合せ	N/mm ²	$\sqrt{x^2 + y^2 + 3z^2} \leq f_t$

b. 架構の応力評価

「(3)b.(a)イ. はりに生じる応力度」, 「(3)b.(a)ロ. 柱に生じる応力度」及び「(3)b.(a)ハ. ブレースに生じる応力度」で求めたはり, 柱及びブレースに生じる各応力が、表3-8に示す評価条件を満たすこと。

表 3 - 8 架構の応力評価

評価部位	応力	単位	評価条件
はり	曲げ	N/mm ²	$\frac{b}{f_b} \leq f_b$
	圧縮	N/mm ²	$\frac{c}{f_c} \leq f_c$
	せん断	N/mm ²	$\frac{t}{f_s} \leq f_s$
	組合せ (曲げ+軸力)	-	$\frac{b}{f_b} + \frac{c(t)}{f_{c(t)}} \leq 1.0$
	組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	N/mm ²	$\sqrt{\left(\frac{b}{f_b} + \frac{t}{f_t}\right)^2 + 3 \frac{c^2}{f_c^2}} \leq f_t$
柱	曲げ	N/mm ²	$\frac{b}{f_b} \leq f_b$
	引張り/圧縮	N/mm ²	$\frac{c}{f_c} \leq f_c$ (圧縮時) $\frac{t}{f_t} \leq f_t$ (引張り時)
	せん断	N/mm ²	$\frac{1(2)}{f_s} \leq f_s$
	組合せ (曲げ+軸力)	-	$\frac{b_x}{f_{bx}} + \frac{b_y}{f_{by}} + \frac{c(t)}{f_{c(t)}} \leq 1.0$
	組合せ (曲げ+せん断 +軸力)	N/mm ²	$\max \left\{ \sqrt{\left(\frac{b_x}{f_{bx}} + \frac{t}{f_t}\right)^2 + 3 \frac{c^2}{f_c^2}}, \sqrt{\left(\frac{b_y}{f_{by}} + \frac{t}{f_t}\right)^2 + 3 \frac{c^2}{f_c^2}} \right\} \leq f_t$
ブレース	引張り/圧縮	N/mm ²	$\frac{c}{f_c} \leq f_c$ (圧縮時) $\frac{t}{f_t} \leq f_t$ (引張り時)

c. 柱脚の応力評価

「(3)b.(b)イ. ベースプレートに生じる応力度」及び「(3)b.(b)ロ. 基礎ボルトに生じる応力度」で求めたベースプレート及び基礎ボルトに生じる各応力が、表3-9に示す評価条件を満たすこと。

表3-9 柱脚の評価条件

評価部位	応力	単位	評価条件	
ベースプレート	曲げ	N/mm ²	$\frac{b}{f_b}$	
基礎ボルト	タイプA	引張応力度	N/mm ²	$\frac{t_s}{f_{ts}}$
		せん断応力度	N/mm ²	$\frac{t_s}{f_{ts}/\sqrt{3}}$
		せん断力	kN	$Q_{DS} \cdot Q_{ac}$
		組合せ (引張応力度)	N/mm ²	$\frac{t_s}{1.2 \cdot f_{ts} - \sqrt{3} \cdot t_s}$
		組合せ (せん断力)	kN	$Q_{DS} \cdot (1.2 - \frac{t_s}{f_{ts}}) \cdot Q_{ac}$
	タイプB	引張り力	kN	$T_{DS} \cdot t_{ac}$
		せん断力	kN	$Q_{DS} \cdot q_{ac}$
		組合せ	-	$\left(\frac{T_{DS}}{t_{ac}}\right)^2 + \left(\frac{Q_{DS}}{q_{ac}}\right)^2 \leq 1.0$

4. 評価条件

「3. 強度評価方法」に用いる評価条件を表 4 - 1 から表 4 - 4 に示す。評価条件は非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板 (A・C), (B)とも同一である。

表 4 - 1 評価条件 (防護鋼板)

部材	材料	A (mm ²)	Z (mm ³)
PL-22	SS400	22000	887000

表 4 - 2 評価条件 (架構)

部位	部材	材料	A _g (mm ²)	Z _x (mm ³)	Z _y (mm ³)	A _w (mm ²)	
はり	H-294 × 200 × 8 × 12	SS400	7110	7.56 × 10 ⁵	1.60 × 10 ⁵	2160	
柱	H-200 × 200 × 8 × 12	SS400	6350	4.72 × 10 ⁵	1.60 × 10 ⁵	1408	
	BH-200 × 200 × 9 × 16	SS400	7912	5.78 × 10 ⁵	2.13 × 10 ⁵	1512	
ブレース	水平	L-100 × 100 × 13	SS400	2430			
		PL s -105 × 12	SS400	1260			
	鉛直	[-150 × 75 × 6.5 × 10	SS400	2370			
		[-150 × 75 × 9 × 12.5	SS400	3060			
		[-200 × 90 × 8 × 13.5	SS400	3870			

表 4 - 3 評価条件 (柱脚(ベースプレート))

部材	材料	t (mm)
PL-36	SN490B	36

表 4 - 4 評価条件 (柱脚(基礎ボルト))

タイプ	鉄筋径	材料	Aa (mm ²)
タイプ A	D29	SD390	642
タイプ B	D25	SD345	507

5. 強度評価結果

降下火砕物等の堆積時における強度評価結果を表5-1及び表5-2に示す。

防護鋼板，架構及び柱脚に発生する応力度は許容応力度以下である。

表5-1 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価結果
(ケース1：従荷重として地震荷重を組み合わせる場合)(1/2)

施設名称 (系統名)	評価部位		材料	応力	発生応力度 (N/mm ²)	許容応力度 (N/mm ²)	
非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板(A・C)	防護鋼板		SS400	組合せ	47	235	
	架構	はり	SS400	曲げ	56	235	
				圧縮	28	215	
				せん断	18	135	
				組合せ ^{*1} (曲げ+軸力)	0.33	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	66	235	
		柱	SS400	曲げ	0	235	
				圧縮	42	185	
				せん断	0	135	
				組合せ ^{*1} (曲げ+軸力)	0.23	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	42	235	
	ブレース	水平	SS400	引張り	77	235	
		鉛直	SS400	圧縮	43	132	
	柱脚	ベースプレート		SN490B	曲げ	177	325
		基礎 ボルト	タイプA	SD390	引張応力度	89	390
					せん断応力度	52	225
					せん断力 ^{*2}	24	107
					組合せ (引張応力度)	89	412
					組合せ ^{*2} (せん断力)	24	112

注記*1：検定比による結果を示す。

*2：単位はkNとする。

表 5 - 1 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価結果
 (ケース 1 : 従荷重として地震荷重を組み合わせる場合)(2/2)

施設名称 (系統名)	評価部位		材料	応力	発生応力度 (N/mm ²)	許容応力度 (N/mm ²)	
非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板(B)	防護鋼板		SS400	組合せ	49	235	
	架構	はり	SS400	曲げ	108	235	
				圧縮	30	206	
				せん断	36	135	
				組合せ ^{*1} (曲げ+軸力)	0.46	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	125	235	
		柱	SS400	曲げ	141	235	
				圧縮	33	184	
				せん断	18	135	
				組合せ ^{*1} (曲げ+軸力)	0.77	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	145	235	
	ブレース	水平	SS400	引張り	74	235	
		鉛直	SS400	圧縮	39	129	
	柱脚	ベースプレート		SN490B	曲げ	136	325
		基礎 ボルト	タイプA	SD390	引張応力度	94	390
					せん断応力度	54	225
					せん断力 ^{*2}	24	107
					組合せ (引張応力度)	94	424
					組合せ ^{*2} (せん断力)	24	114
		タイプB	SD345	引張り力 ^{*2}	36	116	
				せん断力 ^{*2}	13	81	
組合せ ^{*1}	0.13			1.0			

注記 *1 : 検定比による結果を示す。

*2 : 単位はkNとする。

表 5 - 2 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価結果

(ケース 2 : 従荷重として積雪荷重を組み合わせる場合)(1/2)

施設名称 (系統名)	評価部位		材料	応力	発生応力度 (N/mm ²)	許容応力度 (N/mm ²)	
非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板(A・C)	防護鋼板		SS400	組合せ	34	235	
	架構	はり	SS400	曲げ	43	235	
				圧縮	13	215	
				せん断	14	135	
				組合せ* ¹ (曲げ+軸力)	0.24	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	50	235	
				柱	SS400	曲げ	0
		圧縮	12	180			
		せん断	0	135			
		組合せ* ¹ (曲げ+軸力)	0.07	1.0			
		ブレース	水平	SS400	引張り	* ²	* ²
	鉛直		SS400	圧縮	5	139	
	柱脚	ベースプレート		SN490B	曲げ	13	325
		基礎 ボルト	タイプ A	SD390	引張応力度	* ²	* ²
					せん断応力度	* ²	* ²
					せん断力	* ²	* ²
					組合せ (引張応力度)	* ²	* ²
組合せ (せん断力)	* ²	* ²					

注記 *1 : 検定比による結果を示す。

*2 : ケース 2 は鉛直荷重のみ作用するため、評価対象外。

表 5 - 2 非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板の評価結果
 (ケース 2 : 従荷重として積雪荷重を組み合わせる場合)(2/2)

施設名称 (系統名)	評価部位		材料	応力	発生応力度 (N/mm ²)	許容応力度 (N/mm ²)	
非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板(B)	防護鋼板		SS400	組合せ	35	235	
	架 構	はり	SS400	曲げ	79	235	
				圧縮	21	216	
				せん断	27	135	
				組合せ* ¹ (曲げ+軸力)	0.34	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	91	235	
		柱	SS400	曲げ	103	235	
				圧縮	9	179	
				せん断	13	135	
				組合せ* ¹ (曲げ+軸力)	0.49	1.0	
				組合せ (曲げ+せん断+軸力)	106	235	
	ブレース	水平	SS400	引張り	* ²	* ²	
		鉛直	SS400	圧縮	6	129	
	柱脚	ベースプレート		SN490B	曲げ	15	325
		基礎 ボルト	タイプA	SD390	引張応力度	* ²	* ²
					せん断応力度	* ²	* ²
					せん断力	* ²	* ²
			組合せ (引張応力度)		* ²	* ²	
			組合せ (せん断力)		* ²	* ²	
			タイプB		SD345	引張り力	* ²
せん断力		* ²	* ²				
組合せ		* ²	* ²				

注記 *1 : 検定比による結果を示す。

*2 : ケース 2 は鉛直荷重のみ作用するため, 評価対象外。