本資料のうち，枠囲みの内容は，
商業機密あるいは防護上の観点
から公開できません

東海第二発電所　工事計画審査資料	
資料番号	工認-107 改 1
提出年月日	平成 30 年 3 月 12 日

日本原子力発電株式会社

東海第二発電所　工事計画審査資料

Ⅴ-4-1　安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書

Ⅴ-4-1　安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書

目 次

頁

1. 概要 ····· 1

2. 基本方針 ····· 1
2.1 記号の定義 ····· 2
2.2 容量計算方法 ····· 6

3. 原子炉冷却系統施設の安全弁等の容量計算結果 ····· 7

4. 計測制御系統施設の安全弁等の容量計算結果····· 50

5. 原子炉格納施設の安全弁等の容量計算結果····· 56

6. 非常用電源設備の安全弁等の容量計算結果 ····· 60

1. 概要

本書類は，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第 20 条及び第 57 条並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」の安全弁等の規定に基づき設置された原子炉冷却系統施設，計測制御系統施設，原子炉格納施設及び非常用電源設備の安全弁及び逃がし弁が，必要な吹出量を有することを確認するための容量計算の方針と，これに基づいた計算結果について説明するものである。

なお，設計基準対象施設に関しては，技術基準規則の要求事項に変更がないため，今回の申請において変更は行わないが，「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則」の改正により追加となる安全弁及び逃がし弁については，本計算書にて必要吹出量又は容量の算定を行う。

重大事故等時に流路となる配管及び容器に付属する安全弁及び逃がし弁が，今回重大事故等対処設備として申請範囲となるため，本計算書にて必要吹出量又は容量の算定を行う。

2. 基本方針

蒸気用の安全弁，ガス用安全弁及び逃がし弁（以下「安全弁等」という。）の容量計算は，各安全弁等の施設時に適用された「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和 55 年通商産業省告示第５０１号（以下「S55 年告示第５０１号」という。））第 103 条（安全弁等の容量の計算式），「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和 45 年通商産業省告示第５０１号）（以下「S45 年告示第５０１号」という。）第 73 条（安全弁等の容量の計算式）又は「発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版を含む。））ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005/2007）」（日本機械学会　2007 年）（以下「設計・建設規格」という。）第 10 章（安全弁等）の規定に基づいて算定し，算定結果が必要な吹出量以上であることを確認する。

ただし，逃がし弁のうち施設時の適用基準が S45 年告示第５０１号のものについては，容量の計算式の規定がないことから，設計・建設規格に基づき評価を実施する。

2.1　記号の定義

(1)　蒸気用の安全弁の容量計算に使用するもの

a.　S55 年告示第５０１号に基づく評価を実施する場合

	記号	単位	定義
蒸気用の安全弁の容量計算*に使用するもの	W	kg/h	公称吹出し量（容量）
	D	mm	呼び径（入口径）
	D_1	mm	弁座口の径
	D_2	mm	のど部の径
	L	mm	リフト
	A	mm^2	吹出面積
	P_1	MPa	吹出圧力
	P_2	MPa	公称吹出し量決定圧力
	K_d	—	公称吹出係数
	C	—	蒸気の性質による係数

注記　＊：S55年告示第５０１号第103条第1項一号による。

(2)　ガス用安全弁の容量計算に使用するもの

a.　S45 年告示第５０１号に基づく評価を実施する場合

	記号	単位	定義
ガス用安全弁の容量計算*に使用するもの	W	kg/h	弁の容量
	D_1	cm	弁座口の径
	D_2	mm	のど部の径
	L	cm	リフト
	P	kg/cm^2 (MPa)	吹出圧力
	T	K	気体の温度（絶対温度）
	A	cm^2	弁の有効面積 リフトが弁径の1／4未満の場合 $A=2.22\ D_1 \cdot L$ リフトが弁径の1／4以上の場合 $A=0.785\ D_2^2$
	M	－	気体の分子量

注記　＊：S45 年告示第５０１号第 73 条第 4 項による。

b．　設計･建設規格に基づく評価を実施する場合

	記号	単位	定義
ガス用安全弁の容量計算*に使用するもの	Q_m	kg/h	公称吹出し量（容量）
	D_t	mm	のど部の径
	D	mm	弁座口の径
	L	mm	リフト
	P	MPa	吹出圧力
	C’	－	κとP_2/P_1とによる係数 （「蒸気用及びガス用ばね安全弁」（日本工業規格　ＪＩＳ　Ｂ　８２１０－1994）附属書図2による） κ：断熱指数（Ｃｐ／Ｃｖ），不明の場合κ＝1.0とする。
	P_1	MPa	公称吹出し量決定圧力の絶対圧力 （設定圧力の1.1倍の絶対圧力）
	P_2	MPa	背圧の絶対圧力
	K_d	－	公称吹出係数
	A	mm^2	吹出面積 全量式平面座の場合　$A=\frac{\pi}{4}\cdot D_t^{\,2}$ 揚程式平面座の場合　$A=\pi\cdot D\cdot L$ （「蒸気用及びガス用ばね安全弁」（日本工業規格ＪＩＳ　Ｂ　８２１０－1994）附属書付図1による）
	M	－	ガスの分子量
	Z	－	圧縮係数 （「蒸気用及びガス用ばね安全弁」（日本工業規格ＪＩＳ　Ｂ　８２１０－1994）附属書図3による）
	T	K	公称吹出し量決定圧力におけるガスの絶対温度

注記　＊：設計・建設規格 SRV-3111 (2) による。

(3)　逃がし弁の容量計算に使用するもの

	記号	単位	定義
逃がし弁の容量計算*に使用するもの	W	kg/h	弁の容量
	P	MPa	吹出圧力
	A	mm^2	弁の流体通路の最小面積
	n	－	流量係数 （0.5又は実験的に求めた値）
	D	mm	弁座口の径
	d_t	mm	のど部の径
	L	mm	リフト
	⊿P	MPa	逃がし弁入口の圧力と逃がし弁出口の圧力との差
	G	kg/m^3	入口側の液体の密度

注記　＊：設計・建設規格 SRV-3112 による。

2.2　容量計算方法

安全弁等の容量については，次の適用基準に基づく計算式により容量を求める。

項目	適用基準		計　算　式
蒸気用安全弁の吹出量（容量）	①	S55 年告示第５０１号 第 103 条第 1 項第一条	$W=5.246 \cdot A \cdot (P_2+0.1) \cdot K_d \cdot C \times 0.9$
ガス用安全弁の吹出量（容量）	②	S45 年告示第５０１号 第 73 条第 4 項	$W=230 \cdot A \cdot (P+1) \sqrt{\frac{M}{T}}$
	③	設計・建設規格 SRV-3111（2） *1	$Q_m=C' \cdot K_d \cdot A \cdot P_1 \sqrt{\frac{M}{Z \cdot T}} \times 0.9$
逃がし弁の容量	④	設計・建設規格 SRV-3112	$W=5.04 \cdot A \cdot n \sqrt{1.1 \triangle P \cdot G}$ *2

注記　＊1：日本工業規格　ＪＩＳ　Ｂ　８２１０－1994「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書安全弁の公称吹出し量の算定方法」の「3 ガス用に対する公称吹出し量」による。

＊2：弁の流体通路の最小面積は以下の計算式で求めた最も小さな値を使用する。

・$A=(\pi/4) \cdot d_t^2$

・$A=\pi \cdot D \cdot L$

3. 原子炉冷却系統施設の安全弁等の容量計算結果

3. 原子炉冷却系統施設の安全弁等の容量計算結果

以下の安全弁等の容量計算結果及び必要な吹出量を次頁以降に示す。

いずれの安全弁等についても容量計算結果が必要な吹出量を上回っていることを確認した。

番号	弁番号	適用基準
1	B22-F013D, N B22-F013E, G, P, U B22-F013H, J, M, V B22-F013A, C, F, S B22-F013B, K, L, R	①
2	E12-F005	④
3	E12-F025A, B	④
4	E12-F025C	④
5	E12-F088A, B	④
6	E12-F088C	④
7	E12-FF028	④
8	3-12VB001A, B	④
9	E22-F014	④
10	E22-F035	④
11	E21-F018	④
12	E21-F031	④
13	E51-F017	④
14	7-9V18A, B	④
15	7-9V19A, B	④
16	7-9V20	④
17	CUW-VLV-B001 SHELL-SV	④
18	CUW-VLV-B002 TUBE-SV	④
19	G33-62A, B	④

3.1　吹出量の計算　（B22-F013D，N / B22-F013E，G，P，U / B22-F013H，J，M，V / B22-F013A，C，F，S / B22-F013B，K，L，R）

3.1.1　概　要

主蒸気逃がし安全弁は，原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を防止するため，原子炉格納容器内の主蒸気管に取り付けられ，サプレッション・チェンバのプール水中に蒸気を放出する。

主蒸気逃がし安全弁は，平衡型（補助作動装置付）ばね安全弁で，次の機能を有する。

(1)　逃がし弁機能

原子炉圧力高の信号により，補助作動装置（アクチュエータ）のピストンを駆動して強制的に開放する。

(2)　安全弁機能

圧力上昇に伴い，ばねに打ち勝って自動開放する。

主蒸気逃がし安全弁の各機能における吹出量を表 1-1 に示す。

表 1-1　吹出量

機　能	弁番号	吹出圧力 (MPa)	個数 (個)	吹出量 {(t/h)/個}	総吹出量 (t/h)	定格蒸気流量比 (%)
逃がし弁機能	B22-F013 D, N	7.37	2			約 101 %*1 (約 112 %) *2
	B22-F013 E, G, P, U	7.44	4			
	B22-F013 H, J, M, V	7.51	4			
	B22-F013 A, C, F, S	7.58	4			
	B22-F013 B, K, L, R	7.65	4			
安全弁機　能	B22-F013 D, N	7.79	2			約 113 %*1 (約 125 %) *2
	B22-F013 E, G, P, U	8.10	4			
	B22-F013 H, J, M, V	8.17	4			
	B22-F013 A, C, F, S	8.24	4			
	B22-F013 B, K, L, R	8.31	4			

注記　＊1：設計確認値を記載
　　＊2：公称値を記載

3.1.2　吹出量の計算式

3.1.2.1　主要寸法

呼び径（入口）　D　　150 A

弁座口の径　D_1　＝

のど部の径　D_2　＝

リフト　L　＝

3.1.2.2　公称吹出量の計算式

主蒸気逃がし安全弁の安全弁としての吹出量の計算は，S55 年告示第５０１号第 103 条（安全弁等の容量の計算式）により日本工業規格ＪＩＳ　Ｂ８２１０（1978）「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書 公称吹出し量の算定方法」の「２ 蒸気用ばね安全弁の公称吹出し量」に従う。

$$W=5.246\cdot A\ (P_2+0.1)\cdot K_d\cdot C\times 0.9$$

W：公称吹出し量（kg/h）

A：吹出面積（mm^2）

$$A=\frac{\pi}{4}\times d_t{}^2=\square\ mm^2$$

d_t：のど部の直径(mm)

P_2：公称吹出し量決定圧力（MPa[gage]）

$P_2=1.03\times P_1$（吹出圧力）

（アキュムレーション３ %を考慮する。）

ただし，逃がし弁機能の吹出量計算時においては

$P_2=P_1$（吹出圧力）とする。（アキュムレーションは考慮しない。）

K_d：公称吹出係数$K_d=0.975$（米国 NATIONAL　BOARD 認定値）

C　：蒸気の性質による係数

附属書表１の絶対圧力（MPa）＝（（公称吹出し量決定圧力Ｐ）＋0.1）に対応する係数であり，表 1-2 に示す。

表1-2　蒸気の性質による係数

	吹出圧力 (MPa)	個数	係数 C
逃がし弁機能	7.37	2	0.972
	7.44	4	0.973
	7.51	4	0.973
	7.58	4	0.973
	7.65	4	0.974
安全弁機能	7.78	2	0.975
	8.10	4	0.977
	8.17	4	0.977
	8.24	4	0.977
	8.31	4	0.978

3.1.3　公称吹出量

3.1.3.1　逃がし弁機能の吹出量（公称値）

(1)　吹出圧力及び個数

吹出圧力及び個数は表 1-1 に示す。

(2)　吹出量の計算

逃がし弁機能は補助作動装置（アクチュエータ）による強制操作であるため，アキュムレーションを考慮しない公称吹出量決定圧力を用いて計算する。

(a)　吹出圧力　7.37 MPa[gage]（個数２）

W_{R1}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(b)　吹出圧力　7.44 MPa[gage]（個数４）

W_{R2}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(c)　吹出圧力　7.51 MPa[gage]（個数４）

W_{R3}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(d)　吹出圧力　7.58 MPa[gage]（個数４）

W_{R4}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(e)　吹出圧力　7.65 MPa[gage]（個数４）

W_{R5}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

総吹出量の公称値は

$W_R = 2 \cdot W_{R1} + 4 \cdot (W_{R2} + W_{R3} + W_{R4} + W_{R5})$

＝［　　］kg/h

であり，定格主蒸気量（［　　］kg/h）の約 112 %の容量を有する。

3.1.3.2　安全弁機能の吹出量（公称値）

(1)　吹出圧力及び個数

吹出圧力及び個数は表 1-1 に示す。

(2)　吹出量の計算

安全弁機能は自己蒸気圧に基づくばね作動であるため，アキュムレーションを考慮した公称吹出し量決定圧力を用いて計算する

(a)　吹出圧力　7.79 MPa[gage]（個数２）

W_{S1}＝［　　］(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(b)　吹出圧力　8.10 MPa[gage]（個数４）

W_{S2}＝　　(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(c)　吹出圧力　8.17 MPa[gage]（個数４）

W_{S3}＝　　(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(d)　吹出圧力　8.24 MPa[gage]（個数４）

W_{S4}＝　　(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

(e)　吹出圧力　8.31 MPa[gage]（個数４）

W_{S5}＝　　(kg/h) ／個（100 kg/h 未満は切り捨て）

総吹出量の公称値は

$W_S = 2 \cdot W_{S1} + 4 \cdot (W_{S2} + W_{S3} + W_{S4} + W_{S5})$

＝　　kg/h

であり，定格主蒸気量（　　kg/h）の約 125 %の容量を有する。

3.1.4　過圧防護について

当該主蒸気逃がし安全弁の設定吹出圧力，弁個数及び吹出量により，原子炉圧力容器の圧力はその最高使用圧力の 1.1 倍以下（8.62 MPa[gage]×1.1＝9.48 MPa[gage]）となる。

3.1.5　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として逃がし安全弁の必要な吹出量は，設計確認吹出量を上回り，且つ定格出力運転時における主蒸気流量の蒸気を各主蒸気管に設置する逃がし安全弁 18 個で逃がし得る容量とし，質量流量で定格蒸気量（　　kg/h）以上とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.1.6　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.2 吹出量の計算（E12-F005）

3.2.1 設計条件

名称		E12-F005
種類		非平衡型
型式		揚程式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	25.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		1.52
最高使用温度（℃）		174
個数		1
必要吹出量（kg/h）		

3.2.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　1.52

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.2.3　逃がし弁の吹出量

3.2.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 1.52 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.2.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と残留熱除去設備との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.2.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.3 吹出量の計算（E12-F025A，B）

3.3.1 設計条件

名称		E12-F025A，B
種類		非平衡型
形式		全量式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	25.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		3.45
最高使用温度（℃）		174
個数		2
必要吹出量（kg/h）		

3.3.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　3.45

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.3.3　逃がし弁の吹出量

3.3.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 3.45 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.3.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と残留熱除去設備との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.3.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.4 吹出量の計算（E12-F025C）

3.4.1 設計条件

名称		E12-F025C
種類		非平衡型
形式		全量式
呼び径（入口）		25A
流体取入口の径	d_i ＝	25.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		3.45
最高使用温度（℃）		100
個数		1
必要吹出量（kg/h）		

3.4.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　3.45

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.4.3　逃がし弁の吹出量

3.4.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 3.45 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.4.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と残留熱除去設備との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.4.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.5 吹出量の計算（E12-F088A，B）

3.5.1 設計条件

名　　称	E12-F088A，B
種　　類	非平衡型
形　　式	全量式
呼び径（入口）	25 A
流体取入口の径　d_i　＝	25.0 mm
のど部の径　d_t　＝	
弁座口の径　D　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	水
最高使用圧力（MPa）	1.52
最高使用温度（℃）	174
個　　数	2
必要吹出量（kg/h）	追而

3.5.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　1.52

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.5.3　逃がし弁の吹出量

3.5.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 1.52 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.5.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.5.5　評価結果

追而

3.6 吹出量の計算（E12-F088C）

3.6.1 設計条件

名称		E12-F088C
種類		非平衡型
形式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		0.86
最高使用温度（℃）		100
個数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.6.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.86

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.6.3　逃がし弁の吹出量

3.6.2節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.86 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.6.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.6.5　評価結果

追而

3.7 吹出量の計算（E12-FF028）

3.7.1 設計条件

名称		E12-FF028
種類		平衡型
形式		揚程式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	22.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		8.62
最高使用温度（℃）		302
個数		1
必要吹出量（kg/h）		

3.7.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）7.09

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.7.3　逃がし弁の吹出量

3.7.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.79 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.7.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と残留熱除去設備との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□ kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.7.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.8 吹出量の計算(3-12VB001A, B)

3.8.1 設計条件

名称		3-12VB001A, B
種類		非平衡形
形式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		海水
最高使用圧力(MPa)		3.45
最高使用温度(℃)		249
個数		2
必要吹出量(kg/h)		追而

3.8.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定 ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。）） ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W ：弁の容量（kg/h）

A ：弁の流体通路の最小面積（mm^2） （有効数字４桁で切捨て）

n ：流量係数（実験的に求めた値以外は0.5とする。）0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）3.45

G ：入口側流体の密度（kg/m^3）1025.9

3.8.3　逃がし弁の吹出量

3.8.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 3.45 \times 1025.9}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.8.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.8.5　評価結果

追而

3.9 吹出量の計算（E22-F014）

3.9.1 設計条件

名　　称		E22-F014
種　　類		非平衡型
形　　式		全量式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	25.0 mm
のど部の径	d_t ＝	[redacted]
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		0.70
最高使用温度（℃）		100
個　　数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.9.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　[redacted]（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.70

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.9.3　逃がし弁の吹出量

3.9.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.70 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.9.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.9.5　評価結果

追而

3.10 吹出量の計算（E22-F035）

3.10.1 設計条件

名　　称		E22-F035
種　　類		非平衡型
形　　式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40.0 mm
のど部の径	d_t ＝	[redacted]
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		10.69
最高使用温度（℃）		100
個　　数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.10.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　[redacted]（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　10.69

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.10.3　逃がし弁の吹出量

3.10.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 10.69 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.10.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.10.5　評価結果

追而

3.11 吹出量の計算（E21-F018）

3.11.1 設計条件

名称		E21-F018
種類		非平衡型
形式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40.0 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		4.14
最高使用温度（℃）		100
個数		1
必要吹出量（kg/h）		

3.11.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　4.14

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.11.3　逃がし弁の吹出量

3.11.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 4.14 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.11.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と残留熱除去設備との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□ kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.11.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.12 吹出量の計算（E21-F031）

3.12.1 設計条件

名　　称	E21-F031
種　　類	非平衡型
形　　式	全量式
呼び径（入口）	25 A
流体取入口の径　d_i　＝	25.0 mm
のど部の径　d_t　＝	
弁座口の径　D　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	水
最高使用圧力（MPa）	0.70
最高使用温度（℃）	100
個　　数	1
必要吹出量（kg/h）	追而

3.12.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.70

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.12.3　逃がし弁の吹出量

3.12.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.70 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.12.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.12.5　評価結果

追而

3.13 吹出量の計算（E51-F017）

3.13.1 設計条件

名　　称	E51-F017
種　　類	非平衡型
形　　式	全量式
呼び径（入口）	40 A
流体取入口の径　d_i　＝	40.0 mm
のど部の径　d_t　＝	
弁座口の径　D　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	水
最高使用圧力（MPa）	0.86
最高使用温度（℃）	77
個　　数	1
必要吹出量（kg/h）	

3.13.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.86

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

3.13.3　逃がし弁の吹出量

3.13.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.86 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.13.3　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，原子炉圧力容器と原子炉隔離時冷却系との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

3.13.4　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

3.14　吹出量の計算（7-9V18A，B）

3.14.1　設計条件

名　　称		7-9V18A，B
種　　類		非平衡形
形　　式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		淡水
最高使用圧力（MPa）		0.86
最高使用温度（℃）		66
個　　数		2
必要吹出量（kg/h）		追而

3.14.2　吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。））　ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：吹出量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は0.5とする。）0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）0.86

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）993.3

3.14.3　逃がし弁の吹出量

3.14.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.86 \times 993.3}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.14.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.14.5　評価結果

追而

3.15 吹出量の計算（7-9V19A，B）

3.15.1 設計条件

名称		7-9V19A，B
種類		非平衡型
形式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40.0 mm
のど部の径	d_t ＝	[redacted]
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		水
最高使用圧力（MPa）		0.86
最高使用温度（℃）		538
個数		2
必要吹出量（kg/h）		追而

3.15.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：吹出量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　[redacted]（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.86

G　：入口側流体の密度(kg/m^3)　1000.0

3.15.3　逃がし弁の吹出量

3.15.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \boxed{} \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.86 \times 1000.0}$$

$$= \boxed{} \text{ kg/h（10 kg/h 未満切捨て）}$$

3.15.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.15.5　評価結果

追而

3.16 吹出量の計算（7-9V20）

3.16.1 設計条件

名称		7-9V20
種類		非平衡形
形式		全量式
呼び径（入口）		40 A
流体取入口の径	d_i ＝	40 mm
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		淡水
最高使用圧力（MPa）		0.86
最高使用温度（℃）		188
個数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.16.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 ＪＳＭＥ ＳＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定 ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。）） ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W ：吹出量（kg/h）

A ：弁の流体通路の最小面積（mm^2）（有効数字４桁で切捨て）

n ：流量係数（実験的に求めた値以外は0.5とする。）0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）0.86

G ：入口側流体の密度（kg/m^3）989.0

3.16.3　逃がし弁の吹出量

3.16.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.86 \times 989.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.16.3.　必要吹出量の設定根拠

追而

3.16.4.　評価結果

追而

3.17 吹出量の計算（CUW-VLV-B001 SHELL-SV）

3.17.1 設計条件

名称		CUW-VLV-B001 SHELL-SV
種類		平衡形
形式		全量式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	25 mm
のど部の径	d_t ＝	[redacted]
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		淡水
最高使用圧力（MPa）		9.79
最高使用温度（℃）		302
個数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.17.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定 ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。）） ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W ：弁の容量（kg/h）

A ：弁の流体通路の最小面積（mm^2）[redacted]（有効数字４桁で切捨て）

n ：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）0.5

⊿P ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）9.88

G ：入口側流体の密度（kg/m^3）934.0

3.17.3　逃がし弁の吹出量

3.17.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 9.88 \times 934.0}$$

$$= \square \ \text{kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.17.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.17.5　評価結果

追而

3.18 吹出量の計算（CUW-VLV-B002 TUBE-SV）

3.18.1 設計条件

名称		CUW-VLV-B002 TUBE-SV
種類		平衡形
形式		全量式
呼び径（入口）		25 A
流体取入口の径	d_i ＝	25 mm
のど部の径	d_t ＝	[redacted]
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		淡水
最高使用圧力（MPa）		9.79
最高使用温度（℃）		302
個数		1
必要吹出量（kg/h）		追而

3.18.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定 ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。）） ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W ：弁の容量（kg/h）

A ：弁の流体通路の最小面積（mm^2）[redacted]（有効数字４桁で切捨て）

n ：流量係数（実験的に求めた値以外は0.5とする。）0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）9.88

G ：入口側流体の密度（kg/m^3）954.3

3.18.3　逃がし弁の吹出量

3.18.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 9.88 \times 954.3}$$

$$= \square \text{ kg/h}\ (10\ \text{kg/h 未満切捨て})$$

3.18.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.18.5　評価結果

追而

3.19 吹出量の計算（G33-62A，B）

3.19.1 設計条件

名称		G33-62A，B
種類		非平衡形
形式		全量式
呼び径（入口）		20 A
流体取入口の径	d_i ＝	
のど部の径	d_t ＝	
弁座口の径	D ＝	
リフト	L ＝	
流体の種類		炉水
最高使用圧力（MPa）		9.80
最高使用温度（℃）		66
個数		2
必要吹出量（kg/h）		追而

3.19.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格 ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2001及び2005【事例規格】過圧防護に関する規定 ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会2006年3月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005年版（2007 年追補版含む。）） ＪＳＭＥ Ｓ ＮＣ１－2005/2007）（日本機械学会 2007年9月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W ：弁の容量（kg/h）

A ：弁の流体通路の最小面積（mm^2） （有効数字４桁で切捨て）

n ：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）9.80

G ：入口側流体の密度（kg/m^3）1000.0

3.19.3　逃がし弁の吹出量

3.18.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 9.80 \times 1000.0}$$

$$= \square \ \text{kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

3.19.4　必要吹出量の設定根拠

追而

3.19.5　評価結果

追而

4. 計測制御系統施設の安全弁等の容量計算結果

4. 計測制御系統施設の安全弁等の容量計算結果

以下の安全弁等の容量計算結果を次頁以降に示す。

いずれの安全弁等についても容量計算結果が必要な吹出量を上回っていることを確認した。

番号	弁番号	適用基準
1	C41-F029A, B	④
2	3-16V18A, B	③

4.1. 吹出量の計算（C41-F029A，B）

4.1.1 設計条件

名称	C41-F029A，B
種類	非平衡型
形式	全量式
呼び径（入口）	25 A
流体取入口の径 d_i ＝	25.0 mm
のど部の径 d_t ＝	
弁座口の径 D ＝	
リフト L ＝	
流体の種類	水
最高使用圧力（MPa）	9.66
最高使用温度（℃）	66
個数	2
必要吹出量（kg/h）	

4.1.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　（有効数字４桁で切捨て）

n　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿P：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　9.66

G　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

4.1.3　逃がし弁の吹出量

4.1.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 9.66 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

4.1.4　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，当該配管にほう酸水注入ポンプ 1 台の定格流量が流入した場合に，流入流量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□ kg/h とする。

また，重大事故等に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準対象施設として使用する場合と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

4.1.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

4.2 吹出量の計算（3-16V18A，B）

4.2.1 設計条件

名　　称	3-16V18A，B
種　　類	非平衡型
形　　式	全量式
呼び径（入口）	25 A
ガス取入口の径　d_i　＝	
のど部の径　D_t　＝	
弁座口の径　D　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	窒素ガス
最高使用圧力（MPa）	1.38
最高使用温度（℃）	66
個　　数	2
必要吹出量（kg/h）	

4.2.2 吹出量の計算式

安全弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3111 を適用して，ＪＩＳ　Ｂ　８２１０（1994）「蒸気用及びガス用ばね安全弁」の「附属書　安全弁の公称吹出し量の算定方法」（以下「附属書」という。）の「3.　ガスに対する公称吹出し量」に従う。

$$Q_m = C' \cdot K_d \cdot A \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{M}{Z \cdot T}} \cdot 0.9$$

ここで，

Q_m：公称吹出し量（kg/h）

C'　：κ と P_2/P_1 による係数（「附属書」図 2 による。）

κ　：断熱指数

P_1　：公称吹出し量決定圧力の絶対圧力（MPa）

P_1 ＝

P_2　：背圧の絶対圧力（MPa）

K_d：公称吹出係数 [ ]

A　：吹出面積（mm^2）

A＝[ ]（有効数字４桁で切捨て）

M　：ガスの分子量 [ ]

Z　：圧縮係数（「附属書」図３による。） [ ]

T　：公称吹出し量決定圧力におけるガスの絶対温度（K） [ ]

4.2.3　安全弁の吹出量

4.2.2 節の式よりＱｍは以下となる。

Q_m＝[ ]

＝[ ] kg/h（10 kg/h 未満切捨て）

4.2.4　必要吹出量の設定根拠

必要な吹出量は，重大事故等対処設備として事故時に主蒸気系逃がし安全弁への窒素供給時において，窒素ボンベの減圧弁が故障により全開となった場合に，供給ガス流量を全量逃がし得る容量として，質量流量で [ ] kg/h とする。

4.2.5　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

5. 原子炉格納施設の安全弁等の容量計算結果

5. 原子炉格納施設の安全弁等の容量計算結果

以下の逃がし弁の容量計算結果を次頁以降に示す。

いずれの逃がし弁についても容量計算結果が必要な吹出量を上回っていることを確認した。

番号	弁番号	適用基準
1	2-43V-6A, B	④

5.1 吹出量の計算（2-43V-6A，B）

5.1.1 設計条件

名　　称	2-43V-6A，B
種　　類	平衡型
形　　式	全量式
呼び径（入口）	40A
流体取入口の径　d_i　＝	40.0 mm
のど部の径　d_t　＝	
弁座口の径　D　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	水
最高使用圧力（MPa）	0.31
最高使用温度（℃）	171
個　　数	2
必要吹出量（kg/h）	

5.1.2 吹出量の計算式

逃がし弁としての吹出量は，発電用原子力設備規格（設計・建設規格　ＪＳＭＥ　ＳＮＣ１－2001 及び 2005【事例規格】過圧防護に関する規定　ＮＣ－ＣＣ－００１）（日本機械学会 2006 年 3 月）OPP-7000 により，発電用原子力設備規格（設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版含む。）ＪＳＭＥ　Ｓ　ＮＣ１－2005／2007））（日本機械学会 2007 年 9 月）SRV-3112 に従う。

$$W = 5.04 \cdot A \cdot n \cdot \sqrt{1.1 \cdot \Delta P \cdot G}$$

ここで，

Ｗ　：弁の容量（kg/h）

Ａ　：弁の流体通路の最小面積（mm^2）　　（有効数字４桁で切捨て）

ｎ　：流量係数（実験的に求めた値以外は 0.5 とする。）　0.5

⊿Ｐ：逃がし弁入口圧力と逃がし弁出口圧力との差（MPa）　0.21

Ｇ　：入口側流体の密度（kg/m^3）　1000.0

5.1.3　逃がし弁の吹出量

5.1.2 節の式よりWは以下となる。

$$W = 5.04 \times \square \times 0.5 \times \sqrt{1.1 \times 0.21 \times 1000.0}$$

$$= \square \text{ kg/h}$$（10 kg/h 未満切捨て）

5.1.3.　必要吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，残留熱除去系統と可燃性ガス濃度制御系との隔離弁からの弁座漏えいが生じた場合に，その漏えい量を全量逃がし得る容量として，質量流量で□kg/h とする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

5.1.4.　評価結果

弁の容量は，必要な吹出量以上であるので容量は十分である。

6. 非常用電源設備の安全弁等の容量計算結果

6. 非常用電源設備の安全弁等の容量計算結果

以下の安全弁の容量計算結果を次頁以降に示す。

いずれの安全弁についても容量計算結果が必要な吹出量を上回っていることを確認した。

番号	弁番号	適用基準
1	3-14Z1，3-14Z101	②
2	3-14Z201	②

6.1　吹出量の計算（3-14Z1，3-14Z101）

6.1.1　設計条件

名　　称	3-14Z1，3-14Z101
種　　類	非平衡形
形　　式	揚程式
呼び径（入口）	20 A
弁座口の径　D_1　＝	[redacted]
のど部の径　D_2　＝	
リ　フ　ト　L　＝	
流体の種類	空気
吹出圧力（MPa）	3.2
最高使用温度（℃）	60
個　　数	2
必要吹出量（kg/h）	[redacted]

6.1.2　吹出量の計算式

安全弁としての吹出量は，発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 45 年通商産業省告示第 501 号）第 73 条 4 項に従う。

$$W = 230 \cdot A \cdot (P + 1) \sqrt{\frac{M}{T}}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：有効面積で次の計算式により計算した値（cm^2）

イ　リフトが弁径の 4 分の 1 未満の場合

$A = 2.22 D L$

ロ　リフトが弁径の 4 分の 1 以上の場合

$A = 0.785 d_2^2$

P　：吹出圧力（kg/cm^2）

T　：気体の温度（絶対温度）[redacted]

M　：気体の分子量 [redacted]

6.1.3　安全弁の吹出量

6.1.2 節の式よりWは以下となる。

W＝

＝　　kg/h

6.1.4　必要な吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，2C 非常用ディーゼル発電機の非常用ディーゼル発電機空気だめA及び2D 非常用ディーゼル発電機の非常用ディーゼル発電機空気だめAに空気充気時に圧力制御機構の故障により，空気圧縮機が連続負荷運転となった場合に，空気圧縮機の容量を全量逃がし得る容量として，質量流量で　　kg/hとする。

また，重大事故時等に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

6.1.5　評価結果

安全弁の吹出量は必要吹出量を満足するため十分である。

6.2　吹出量の計算式（3-14Z201）

6.2.1　設計条件

名　　称	3-14Z201
種　　類	非平衡形
形　　式	揚程式
呼び径（入口）	20 A
弁座口の径　D_1　＝	
のど部の径　D_2　＝	
リフト　L　＝	
流体の種類	空気
吹出圧力（MPa）	3.2 MPa
最高使用温度（℃）	60 ℃
個　　数	1
必要吹出量（kg/h）	

6.2.2　吹出量の計算式

安全弁としての吹出量は，発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 45 年通商産業省告示第 501 号）第 73 条 4 項に従う。

$$W = 230 \cdot A \cdot (P + 1) \sqrt{\frac{M}{T}}$$

ここで，

W　：弁の容量（kg/h）

A　：有効面積で次の計算式により計算した値（cm^2）

イ　リフトが弁径の 4 分の 1 未満の場合

$A = 2.22 D L$

ロ　リフトが弁径の 4 分の 1 以上の場合

$A = 0.785 d_2^2$

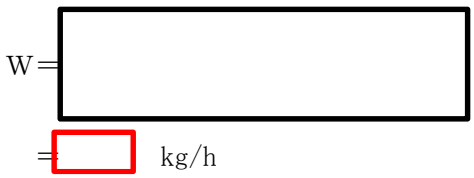
P　：吹出圧力（kg/cm^2）

T　：気体の温度（絶対温度）

M　：気体の分子量

6.2.3　安全弁の吹出量

6.2.2 節の式よりWは以下となる。



6.2.4　必要な吹出量の設定根拠

設計基準対象施設として必要な吹出量は，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機空気だめAに空気充気時に圧力制御機構の故障により，空気圧縮機が連続負荷運転となった場合に，空気圧縮機の容量を全量逃がし得る容量として，質量流量で　kg/hとする。

また，重大事故等時に使用する場合においても，使用する系統設備及び使用方法が設計基準事故時と変わらないため，必要な吹出量の設定根拠は同じである。

6.2.5　評価結果

安全弁の吹出量は必要吹出量を満足するため十分である。