本資料のうち，枠囲みの内容は，
営業秘密又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-557　改 1
提出年月日	平成 30 年 8 月 1 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

放射線管理施設のうち

換気設備

（中央制御室待避室）

（添付書類）

Ⅴ-1　説明書

Ⅴ-1-1　各発電用原子炉施設に共通の説明書

Ⅴ-1-1-4　設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

Ⅴ-1-1-4-6　設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（放射線管理施設）

Ⅴ-1-1-4-6-18　設定根拠に関する説明書（中央制御室待避室　中央制御室待避室空気ボンベ）

Ⅴ-1-1-4-6-19　設定根拠に関する説明書（中央制御室待避室　主配管（常設））

Ⅴ-6　図面

7　放射線管理施設

7.2　換気設備

・放射線管理施設　換気設備に係る機器の配置を明示した図面（2／4）

【第 7-2-2 図】

7.2.2　中央制御室待避室

・放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）に係る主配管の配置を明示した図面（1／3）

【第 7-2-2-1 図】

・放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）に係る主配管の配置を明示した図面（2／3）

【第 7-2-2-2 図】

・放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）に係る主配管の配置を明示した図面（3／3）

【第 7-2-2-3 図】

・放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）の系統図（1／2）（設計基準対象施設）

【第 7-2-2-4 図】

・放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）の系統図（2／2）（重大事故等対処設備）

【第 7-2-2-5 図】

・放射線管理施設　換気設備（中央制御室待避室）の構造図　中央制御室待避室空気ボンベ

【第 7-2-2-6 図】

V-1-1-4-6-18　設定根拠に関する説明書

（中央制御室待避室　中央制御室待避室空気ボンベ）

NT2 補① V-1-1-4-6-18 R0

名　　称		中央制御室待避室空気ボンベ
容　　量	L/個	46.7 以上（46.7）
最高使用圧力	MPa	14.7
最高使用温度	℃	40
個　　数	－	13（予備 7）

【設定根拠】

（概要）

重大事故等時に放射線管理施設のうち換気設備として使用する中央制御室待避室空気ボンベは，以下の機能を有する。

中央制御室待避室空気ボンベは，炉心の著しい損傷後の格納容器圧力逃がし装置を作動させる場合に放出されるプルーム通過時において，放射性物質が中央制御室待避室に流入することを防ぎ，中央制御室待避室にとどまる運転員の被ばくを低減するために設置する。

系統構成は，炉心の著しい損傷後の格納容器圧力逃がし装置を作動させる場合に放出されるプルーム通過時において，中央制御室待避室空気ボンベから中央制御室待避室内へ空気を送気し正圧化することにより，放射性物質が中央制御室待避室に流入することを一定時間完全に防ぐことができる設計とする。

1.　容量の設定根拠

重大事故等時に使用する中央制御室待避室空気ボンベは，高圧ガス保安法の適合品である一般汎用型の空気ボンベを使用する。このため，本ボンベの容量は，一般汎用型の空気ボンベの標準容量 46.7 L/個以上とする。

中央制御室待避室空気ボンベの容量は，中央制御室待避室に待避した運転員の窒息を防止するため及び給気ライン以外から中央制御室待避室内へ外気の流入をプルーム通過までの 5 時間の間遮断するために必要な容量を確保している。確保量の根拠は以下のとおり。

1.1 二酸化炭素濃度基準に基づく必要空気量

・収容人数：ｎ＝3（名）

・許容二酸化炭素濃度：Ｃ＝0.5 ％（ＪＥＡＣ　４６２２－2009）

・空気ボンベ中の二酸化炭素濃度：C_0＝0.0336 ％

・呼吸による二酸化炭素発生量：Ｍ＝0.022 m^3/h/人（空気調和・衛生工学便覧の極軽作業の作業程度の吐出し量）

・必要換気量：Ｑ＝Ｍ×ｎ／（Ｃ－C_0）

＝0.022×3／（0.005－0.000336）

＝14.2 m^3/h

・必要空気量：V＝14.2 m^3/h×5 h

＝71.0 m^3

1.2 酸素濃度基準に基づく必要空気量

・収容人数：n＝3（名）

・吸気酸素濃度：a＝20.95 %（標準大気の酸素濃度）

・許容酸素濃度：b＝19.0 %（鉱山保安法施行規則）

・成人の呼吸量：c＝0.48 m^3/h/人（空気調和・衛生工学便覧）

・乾燥空気換算酸素濃度：d＝16.4 %（空気調和・衛生工学便覧）

・必要換気量：Q＝c×（a－d）×n／（a－b）

＝0.48×（0.2095－0.164）×3／（0.2095－0.19）

＝3.4 m^3/h

・必要空気量：V＝3.4 m^3/h×5 h

＝17.0 m^3

1.3 必要空気量

1.1，1.2の結果より，二酸化炭素濃度基準に基づく必要空気量71.0 m^3が，酸素濃度基準に基づく必要換気量17.0 m^3よりも大きいことから，中央制御室待避室を5時間正圧化するために必要な空気量は71.0 m^3とする。

1.4 必要ボンベ個数

一般汎用型の空気ボンベの仕様は，以下のとおりである。

・容量：46.7 L/個

・初期充填圧力：14.7 MPa

1気圧での空気ボンベの空気量は約6.8 m^3/個であるが，残圧及び使用温度補正を考慮し，空気供給量は，保守的に5.5 m^3/個とする。1.3の結果より，必要空気量が71.0 m^3であることから，必要ボンベ個数は，以下の計算により13個とする。

71.0／5.5＝12.9個　≒　13個

公称値については，標準容量と同じ46.7 L/個とする。

2.　最高使用圧力の設定根拠

中央制御室待避室空気ボンベを重大事故等時において使用する場合の圧力は，高圧ガス保安法の適合品であるボンベにて実績を有する充填圧力である14.7 MPaとする。

3.　最高使用温度の設定根拠

中央制御室待避室空気ボンベを重大事故等時において使用する場合の温度は，高圧ガス保安法に基づき 40 ℃とする。

4.　個数の設定根拠

中央制御室待避室空気ボンベの必要個数は，中央制御室待避室に待避した運転員の窒息を防止するため及び給気ライン以外から中央制御室待避室内へ外気の流入をプルーム通過までの 5 時間の間遮断するために必要な個数である 13 個とする。また，故障時及び保守点検時による待機除外時のバックアップ用として予備 7 個を保管する。

V-1-1-4-6-19　設定根拠に関する説明書

（中央制御室待避室　主配管（常設））

名　　称		中央制御室待避室空気ボンベ ～ 1 次減圧弁
最 高 使 用 圧 力	MPa	14.7
最 高 使 用 温 度	℃	40
外　　径	mm	27.2

【設定根拠】

（概要）

本配管は，中央制御室待避室空気ボンベから 1 次減圧弁を繋ぐ配管であり，重大事故等対処設備として中央制御室待避室空気ボンベの空気を中央制御室待避室に送気するために設置する。

1.　最高使用圧力の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は，重大事故等時における中央制御室待避室空気ボンベの使用圧力と同じ 14.7 MPa とする。

2.　最高使用温度の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は，重大事故等時における中央制御室待避室空気ボンベの使用温度と同じ 40 ℃とする。

3.　外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は，圧力損失・施工性等を考慮し，先行プラントの配管実績に基づいた標準流速を目安に選定し，27.2 mm とする。

外径 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m^2)	流量 D (m^3/h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
27.2	3.9	20	0.000295	[redacted]		

注記　＊：流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

$$C=\pi\cdot\left\{\frac{1}{2}\cdot\frac{(A-2\cdot B)}{1000}\right\}^2$$

$$E=\frac{D}{3600\cdot C}$$

名　　称		1次減圧弁 ～ 中央制御室待避室
最高使用圧力	MPa	1.8
最高使用温度	℃	40
外　　径	mm	27.2，60.5

【設定根拠】

（概要）

本配管は，1次減圧弁から中央制御室待避室を繋ぐ配管であり，重大事故等対処設備として中央制御室待避室空気ボンベの空気を中央制御室待避室に送気するために設置する。

1.　最高使用圧力の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は，1次減圧弁から中央制御室待避室までの圧力損失を考慮し1.8 MPaとする。

2.　最高使用温度の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の温度は，重大事故等時における中央制御室待避室空気ボンベの使用温度と同じ 40 ℃とする。

3.　外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は，圧力損失・施工性等を考慮し，先行プラントの配管実績に基づいた標準流速を目安に選定し，27.2 mm，60.5 mmとする。

外径 A (mm)	厚さ B (mm)	呼び径 (A)	流路面積 C (m^2)	流量 D (m^3/h)	流速* E (m/s)	標準流速 (m/s)
27.2	2.9	20	0.000359	[redacted]		
60.5	3.9	50	0.002180			

注記　＊：流速及びその他のパラメータとの関係は以下のとおりとする。

$$C=\pi\cdot\left\{\frac{1}{2}\cdot\frac{(A-2\cdot B)}{1000}\right\}^2$$

$$E=\frac{D}{3600\cdot C}$$

工事計画認可申請	第 7-2-2 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設 換気設備に係る 機器の配置を明示した図面（2／4）
日本原子力発電株式会社	

8801

工事計画認可申請	第 7-2-2-1 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設のうち 換気設備（中央制御室待避室）に係る 主配管の配置を明示した図面 （1／3）
日本原子力発電株式会社	

8725

工事計画認可申請	第 7-2-2-2 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設のうち 換気設備（中央制御室待避室）に係る 主配管の配置を明示した図面 （2／3）
日本原子力発電株式会社	

8725

工事計画認可申請	第 7-2-2-3 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設のうち 換気設備（中央制御室待避室）に係る 主配管の配置を明示した図面 （3／3）
日本原子力発電株式会社	

8725

第 7-2-2-1 図～第 7-2-2-3 図　放射線管理施設のうち換気設備（中央制御室待避室）に係る主配管の配置を明示した図面　別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

管 NO. 1*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.2	[redacted]	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準
厚さ	3.9	[redacted]	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準

管 NO. 2*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.2	±0.5 mm	ＪＩＳ　Ｇ　３４５９による材料公差
厚さ	3.9	[redacted] －0.5 mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【マイナス側公差】 ＪＩＳ　Ｇ　３４５９による材料公差

管 NO. 3*1- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.7*2	＋0.3 mm 0 mm	ＪＩＳ　Ｂ　２３１６による材料公差
厚さ	4.9*3	[redacted]	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準

管 NO. 4*1

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.2	±0.5 mm	ＪＩＳ　Ｇ　３４５９による材料公差
厚さ	2.9	[redacted] －0.5 mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【マイナス側公差】 ＪＩＳ　Ｇ　３４５９による材料公差

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 4*1- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.2	＋1.6 mm －0.8 mm	ＪＩＳ　Ｂ　２３１２による材料公差
厚さ	2.9	＋規定しない －12.5 ％	同上

管 NO. 5*1- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	27.7*2	＋0.3 mm 0 mm	ＪＩＳ　Ｂ　２３１６による材料公差
厚さ	4.3*3		製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準

管 NO. 6*1- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根　　拠
外径	60.5	＋1.6 mm －0.8 mm	ＪＩＳ　Ｂ　２３１２による材料公差
厚さ	3.9	＋規定しない －12.5 ％	同上

注　：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

注記　＊1：管の強度計算書の管 NO. を示す。

＊2：差込み継手の差込み部内径を示す。

＊3：差込み継手の最小厚さを示す。

工事計画認可申請	第 7-2-2-4 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設のうち 換気設備 （中央制御室待避室）の系統図（1／2） （設計基準対象施設）
日本原子力発電株式会社	

8725

工事計画認可申請	第 7-2-2-5 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設のうち 換気設備 （中央制御室待避室）の系統図（2／2） （重大事故対処設備）
日本原子力発電株式会社	

8725

工事計画認可申請	第 7-2-2-6 図
東海第二発電所	
名称	放射線管理施設 換気設備 （中央制御室待避室）の構造図 中央制御室待避室空気ボンベ
日本原子力発電株式会社	

8725

第 7-2-2-6 図　放射線管理施設　換気設備（中央制御室待避室）の構造図　中央制御室待避室空気ボンベ　別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

主要寸法 (mm)		許容範囲	根拠
外径	232	[redacted]	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準
高さ	1370	[redacted]	同上
胴部厚さ	5.1	[redacted]	同上
底部厚さ	10.2	[redacted]	同上

注　：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

NT2 補① 公差表 R0E