

1～4号機原子炉建屋からの 追加的放出量評価結果 平成26年12月評価分 (詳細データ)



1. 放出量評価について

■放出量評価値(12月評価分)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0014以下		9.0E-7以下(希ガス0.19)	0.002
2号機	0.0049以下		9.2E-7以下(希ガス11以下)	0.005
3号機	0.000059	0.00025以下	1.3E-6(希ガス13以下)	0.0004
4号機	0.00083以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.009)

■放出量評価値(11月評価分)

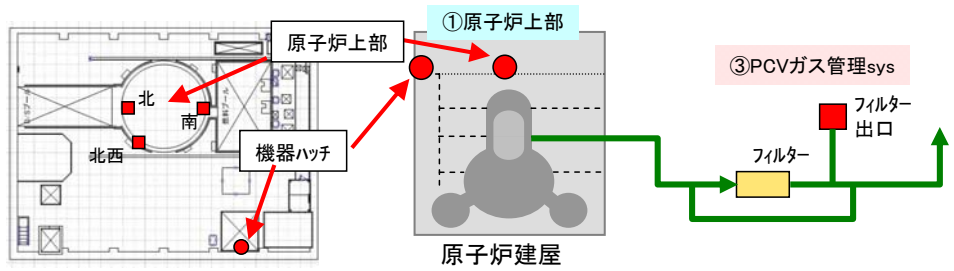
単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.000041	0.000023以下	9.2E-7以下(希ガス0.20)	0.00007
2号機	0.00011以下		8.6E-7以下(希ガス11以下)	0.0002
3号機	0.000045	0.00011以下	9.3E-7以下(希ガス14)	0.0002
4号機	0.00082以下		-	0.0009
合計				約0.1以下(0.002)

2.1 1号機の放出量評価(1/3)

<原子炉建屋 評価期間:11/21~12/3>

1.ダスト等測定結果



①原子炉直上部(単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部			機器ハッチ
		北	北西	南	上部
前回	Cs-134	ND(1.4E-6)	ND(1.1E-6)	3.4E-6	ND(7.0E-7)
	Cs-137	ND(2.0E-6)	5.8E-6	1.3E-5	1.7E-6
12/3	Cs-134	-	-	1.4E-6	ND(7.1E-7)
	Cs-137	-	-	3.2E-6	ND(1.1E-6)

原子炉直上部のダスト採取点: 前回、濃度が高かった地点

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

2.機器ハッチ漏洩率評価

1,130m³/h (11/21~12/3)

※原子炉直上部から放出流量は、H26.12.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

3.放出量評価

放出量(原子炉直上部)

$$=(1.4E-6+3.2E-6) \times 0.07 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$$

$$= 1.2E-5 \text{ 億Bq/時}$$

放出量(機器ハッチ)

$$=(7.1E-7+1.1E-6) \times 1130 \times 1E6 \times 1E-8$$

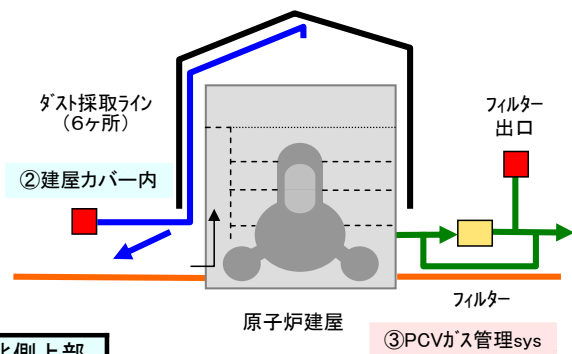
$$= 2.0E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

知的財産 取扱注意

2.1 1号機の放出量評価(2/3)

<原子炉建屋 評価期間:12/4~12/12>

1.ダスト等測定結果



②建屋カバー内(単位Bq/cm³)

採取日	核種	北東コーナー	北西コーナー	南西コーナー	南側上部	機器ハッチ上	北側上部フィルター入口
10/2	Cs-134	7.2E-6	7.6E-6	6.8E-6	9.2E-6	6.8E-6	ND(8.2E-7)
	Cs-137	2.5E-5	2.8E-5	2.4E-5	3.0E-5	2.5E-5	ND(1.3E-6)
12/12	Cs-134	3.8E-6	4.2E-6	3.0E-6	6.8E-6	5.4E-6	ND(8.8E-7)
	Cs-137	1.6E-5	1.3E-5	1.0E-5	2.5E-5	2.1E-5	ND(1.3E-6)

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

2.建屋カバー漏洩率評価

10,604m³/h (12/4~12/12)

3.放出量評価

放出量(建屋カバー)

$$=(6.8E-6+2.5E-5) \times 10604 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 3.4E-3 \text{ 億Bq/時}$$

知的財産 取扱注意

2.1 1号機の放出量評価(3/3)

<PCVガス管理システム 評価期間:11/21~12/12>

ダスト等測定結果

③PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.7E-6)	21
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
12/3	Cs-134	ND(1.6E-6)	21
	Cs-137	ND(2.7E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	9.8E-1	21
12/3	Kr-85	9.1E-1	21

赤字の数値を放出量評価に使用

<原子炉建屋、PCVガス管理システム合計 評価期間:11/21~12/12>

放出量評価

原子炉建屋(建屋カバーの有無による評価結果を評価期間の日数で平均)

$$= ((1.2E-5+2.0E-5) \times 13 + 3.4E-3 \times 9) / (13+9)$$

$$= 1.4E-3 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$\text{PCVガス出口(Cs)} = (1.6E-6+2.7E-6) \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 9.0E-7 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$\text{PCVガス出口(Kr)} = 9.1E-1 \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 1.9E-1 \text{ 億Bq/時}$$

$$\text{PCVガス出口(Kr被ばく線量)} = 1.9E+7 \times 24 \times 365 \times 2.5E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 1.8E-7 \text{ mSv/年}$$

(参考) 1号機の放出量評価 11月と12月評価の相違点

○1号機については、11月と12月の測定でダスト測定箇所、放出流量評価方法を変更している。

11月評価: 屋根パネル2枚を取り外した状態で原子炉直上部でダスト採取を行い、建屋カバーが無い状態として蒸気発生量により原子炉直上部からの放出量を算出。機器ハッチは機器ハッチ上部のダスト測定値と評価期間の平均風速による建屋(機器ハッチ)からの漏洩量により放出量を算出。

12月評価: 評価期間のうち、建屋カバーが無い状態(11/21~12/3)については、11月と同じ評価方法により放出量を算出。建屋カバーが有る状態(12/4~12/12)については、10月と同じ評価方法により建屋カバー内の連続ダストモニタの採取場所のダスト測定値と評価期間の平均風速による建屋カバーからの漏洩量により放出量を算出。

10月,11月,12月の評価において使用したデータ

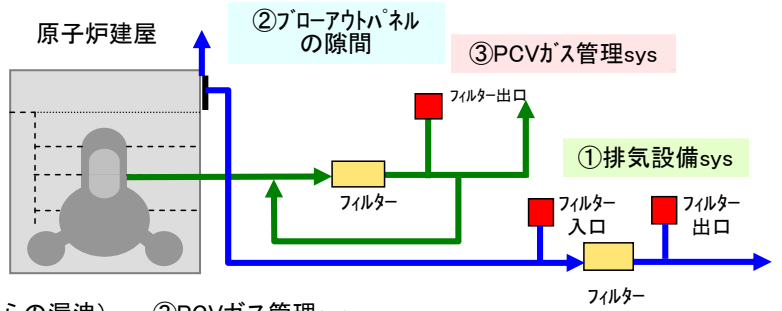
平成26年	10月評価	11月評価		12月評価		
評価期間	10/1~10/31	11/1~11/20		11/21~12/3		12/4~12/12
ダスト濃度 [Bq/cm ³] (Cs-134 +Cs-137)	建屋カバー内 連続ダスト モニタ採取口	原子炉直上部	機器ハッチ	原子炉直上部	機器ハッチ	建屋カバー内 連続ダスト モニタ採取口
	3.9E-5	1.6E-5	2.4E-6	4.6E-6	1.8E-6	3.2E-5
放出流量 [m ³ /h]	建屋カバーから の漏洩量	蒸気発生量	機器ハッチ からの漏洩量	蒸気発生量	機器ハッチ からの漏洩量	建屋カバー からの漏洩量
	9,527	252	969	252	1,130	10,604

2.2 2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量m ³ /h
前回	Cs-134	ND(2.1E-7)	10,000
	Cs-137	ND(3.2E-7)	
12/15	Cs-134	ND(3.1E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.4E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果(フローアウトパネルの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm ³)	採取日	核種	(Bq/cm ³)
前回	Cs-134	2.1E-7	12/15	Cs-134	7.3E-6
	Cs-137	6.1E-7		Cs-137	2.1E-5

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.8E-6)	19
	Cs-137	ND(2.7E-6)	
12/8	Cs-134	ND(1.8E-6)	20
	Cs-137	ND(2.8E-6)	

2.フローアウトパネルの隙間の漏洩率評価

測定日	R/B1FL開口部の流入量(m ³ /h)	漏洩率評価(m ³ /h) (排気設備の流量10,000m ³ /h)
前回	16,434	6,434
12/15	26,817	16,817

3.放出量評価

赤字の数値を放出量評価に使用

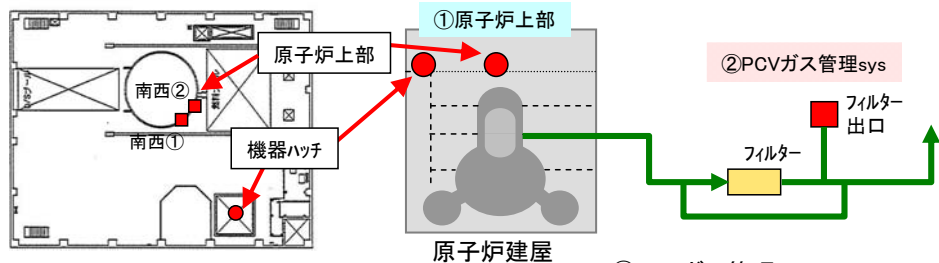
排気設備出口	$= (3.1E-7 + 5.4E-7) \times 10000 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 8.5E-5$ 億Bq/時以下
BOP隙間等	$= (7.3E-6 + 2.1E-5) \times 16817 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 4.8E-3$ 億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	$= (1.8E-6 + 2.8E-6) \times 20E6 \times 1E-8$	$= 9.2E-7$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= 5.7E1 \times 20E6 \times 1E-8$	$= 1.1E+1$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.1E9 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.0E-5$ mSv/年以下

知的財産 取扱注意

6

2.3 3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部(単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	ND(1.2E-6)	2.9E-6	ND(1.3E-6)	0.03
	Cs-137	ND(2.0E-6)	1.1E-5	ND(1.9E-6)	
12/10	Cs-134	3.6E-6	4.3E-6	ND(1.9E-6)	0.06
	Cs-137	1.3E-5	1.4E-5	1.8E-6	

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	19
	Cs-137	ND(3.0E-6)	
12/10	Cs-134	1.9E-6	21
	Cs-137	4.4E-6	

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	7.6E1	19
12/10	Kr-85	ND(6.3E1)	21

※原子炉直上部から放出流量は、H26.12.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

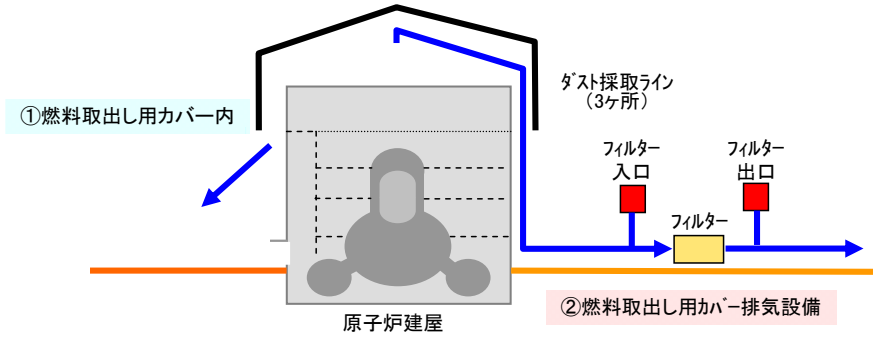
2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)	$= (4.3E-6 + 1.4E-5) \times 0.09 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 5.9E-5$ 億Bq/時
放出量(機器ハッチ)	$= (1.9E-6 + 1.8E-6) \times (0.06 \times 5.6 \times 5.6)E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 2.5E-4$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Cs)	$= (1.9E-6 + 4.4E-6) \times 21E6 \times 1E-8$	$= 1.3E-6$ 億Bq/時
PCVガス出口(Kr)	$= 6.3E1 \times 21E6 \times 1E-8$	$= 1.3E1$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.3E9 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.5E-5$ mSv/年以下

知的財産 取扱注意

7

2.4 4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内

(燃料取出し用カバー排気設備入口)(単位Bq/cm³)

採取日	核種	SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(5.5E-7)	ND(5.8E-7)	ND(5.5E-7)
	Cs-137	ND(9.1E-7)	ND(8.9E-7)	ND(8.8E-7)
12/1	Cs-134	ND(5.9E-7)	ND(5.7E-7)	ND(5.6E-7)
	Cs-137	ND(9.4E-7)	ND(8.7E-7)	ND(8.8E-7)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	燃料取出し用カバー 排気設備出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(5.7E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.0E-7)	
12/1	Cs-134	ND(5.6E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.4E-7)	

2.建屋カバー漏洩率評価

5,233m³/h (11/8~12/1)

赤字の数値を放出量評価に使用

(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量

$$= (5.9E-7 + 9.4E-7) \times 5233 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 8.0E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

燃料取出し用カバー排気設備

$$= (5.6E-7 + 9.4E-7) \times 50000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.5E-4 \text{ 億Bq/時以下}$$

知的財産 取扱注意

8

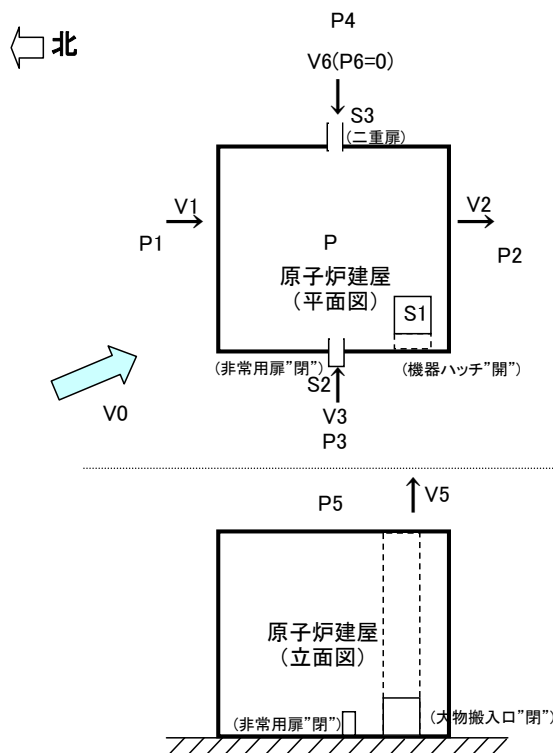
参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

12月3日 北北西 0.9m/s



V0: 外気風速 (m/s)

V1: 建屋流出入風速 (m/s)

V2: 建屋流出入風速 (m/s)

V3: 建屋流出入風速 (m/s)

V4: 建屋流出入風速 (m/s)

V5: 建屋流出入風速 (m/s)

V6: 建屋流出入風速 (m/s)

P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)

P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)

P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)

P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)

P5: 上面部圧力 (Pa)

P6: T/B内圧力 (0Pa)

P: 建屋内圧力 (Pa)

S1: 機器ハッチ隙間面積 (m²)

S2: R/B非常用扉開口面積 (m²)

S3: R/B二重扉開口面積 (m²)

ρ : 空気密度 (kg/m³)

C1: 風圧係数 (北風上側)

C2: 風圧係数 (北風下側)

C3: 風圧係数 (西風上側)

C4: 風圧係数 (西風下側)

C5: 風圧係数 (上面部)

ζ : 形状抵抗係数

知的財産 取扱注意

9

参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

- 上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(1)$
- 下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(2)$
- 上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(3)$
- 下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(4)$
- 上面部: $P5=C5 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots(5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots(6)$
- $P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots(7)$
- $P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots(8)$
- $P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots(9)$
- $P-P5=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots(10)$
- $P6-P=\zeta \times \rho \times V6^2/(2g) \dots(11)$

空気流入量のマスバランス式は

$$(V1 \times 0 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 = (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times 0 + V3 \times S2 + V6 \times S3) \times 3600 - (V2 \times 0 + V4 \times 0 + V5 \times S1) \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5, V6は(6), (7), (8), (9), (10), (11)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるように

Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m³)
0.90	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	2.00	1.20
S1 (m²)	S2 (m²)	S3 (m²)					
3.48	0.00	0.29					

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.039673	-0.0248	0.004959	-0.0248	-0.01984	0	-0.0197

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m³/h)
0.70	0.20	0.45	0.20	0.03	0.40	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

機器ハッチ漏えい量 421 m³/h

知的財産 取扱注意

10

参考1 1号機機器ハッチの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価（一例）

	11月28日			11月29日			11月30日			12月1日			12月2日			12月3日			12月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.1	4.8	971	2.0	1.8	949	1.1	1.0	492	1.9	1.8	890	5.4	15.0	2,517	1.8	2.7	855	0.0	0.0	
西北西風	1.4	2.7	664	2.3	1.8	1,086	1.6	4.8	772	3.2	4.2	1,506	4.3	5.0	1,990	2.6	3.3	1,227	0.0	0.0	
北西風	1.1	1.5	510	1.4	3.0	661	1.3	5.0	613	1.7	5.5	810	0.9	0.3	398	1.5	2.2	699	0.0	0.0	
北北西風	0.9	0.8	440	2.1	4.7	1,005	1.5	10.2	725	1.7	2.8	774	2.7	0.3	1,241	0.9	0.3	421	0.0	0.0	
北風	0.0	0.0	0	3.1	2.5	1,430	3.2	1.8	1,486	1.4	0.7	667	0.0	0.0	0	0.8	0.2	375	0.0	0.0	
北北東風	0.0	0.0	0	2.2	0.3	1,030	1.4	0.2	656	1.1	1.0	515	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.6	0.2	281	0.0	0.0	0	0.9	0.2	421	0.0	0.0	0	0.8	0.2	375	0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.1	0.2	515	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
東風	1.9	1.2	870	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.6	0.2	281	0.0	0.0	
東南東風	2.1	0.7	960	2.0	0.5	937	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南東風	2.6	0.3	1,218	2.3	0.2	1,077	0.0	0.0	0	0.9	0.2	421	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
南南東風	3.3	5.0	1,564	3.3	2.5	1,542	0.0	0.0	0	2.6	1.5	1,218	0.0	0.0	0	1.8	0.5	859	0.0	0.0	
南風	2.1	2.8	986	3.2	2.8	1,504	0.0	0.0	0	2.1	1.8	992	0.0	0.0	0	2.1	1.5	999	0.0	0.0	
南南西風	1.6	1.3	761	1.2	1.5	541	0.0	0.0	0	1.5	0.7	679	1.0	0.2	468	3.1	3.8	1,450	0.0	0.0	
南西風	1.4	1.3	644	1.4	0.7	644	0.0	0.0	0	1.2	1.0	554	1.6	0.7	749	2.6	4.8	1,206	0.0	0.0	
南南西風	1.3	0.5	593	1.0	0.7	445	1.2	1.0	546	1.5	1.2	723	2.6	1.8	1,196	2.3	3.5	1,082	0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	22,440			24,672			18,038			21,238			51,030			25,296			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	11/21 ~ 11/27	11/28 ~ 12/3					漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	189,757	162,713					352,470	312	1,130

知的財産 取扱注意

11

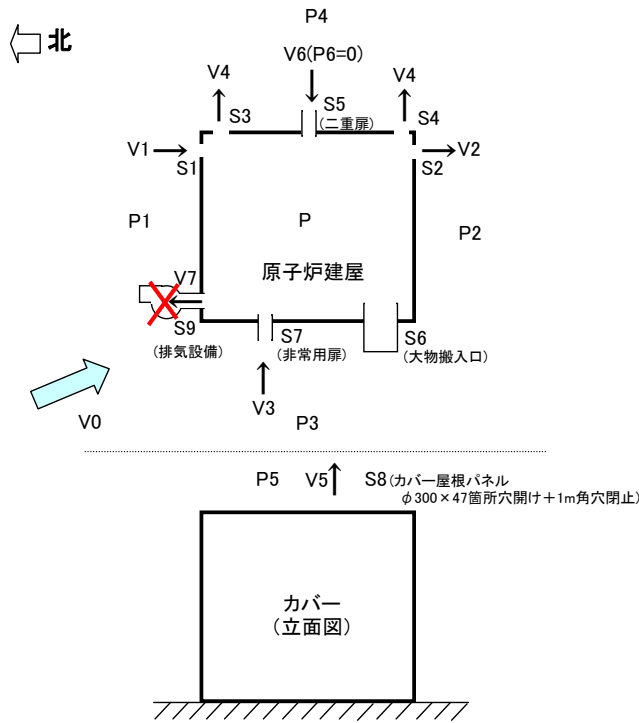
参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

12月12日 北北西 2.2m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー流入風速 (m/s)
- V2: カバー流出風速 (m/s)
- V3: カバー流入風速 (m/s)
- V4: カバー流出風速 (m/s)
- V5: カバー流入風速 (m/s)
- V6: カバー流出風速 (m/s)
- V7: 排気風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: 上部圧力 (Pa)
- P6: R/B内圧力 (0Pa)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m²)
- S3: カバー隙間面積 (m²)
- S4: カバー隙間面積 (m²)
- S5: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S6: R/B大物搬入口開口面積 (m²)
- S7: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S8: カバー屋根開口面積 (m²)
- S9: 排気ダクト吸込面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数 (北風上側)
- C2: 風圧係数 (北風下側)
- C3: 風圧係数 (西風上側)
- C4: 風圧係数 (西風下側)
- C5: 風圧係数 (上部)
- ζ: 形状抵抗係数

知的財産 取扱注意

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

- 上流側 (北風) : $P1=C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$
- 下流側 (北風) : $P2=C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$
- 上流側 (西風) : $P3=C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$
- 下流側 (西風) : $P4=C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$
- 上部 : $P5=C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (5)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (6)$
- $P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (7)$
- $P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (8)$
- $P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (9)$
- $P-P5=\zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (10)$
- $P6-P=\zeta \times \rho \times V6^2 / (2g) \dots (11)$

空気流出量のマスバランス式は

$$(V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V6 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V5 \times S8) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V6 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V5 \times S8) \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5, V6は(6), (7), (8), (9), (10), (11)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるように

Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m ³)	
2.22	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	1.00	1.20	
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)	S6 (m ²)	S7 (m ²)	S8 (m ²)	S9 (m ²)
1.20	1.20	1.20	1.10	0.29	0.00	0.00	3.32	2.88

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.242278	-0.15142	0.030285	-0.15142	-0.12114	0	-0.11813

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	V7 (m/s)	Y (m ³ /h)
2.426	0.737	1.557	0.737	0.222	1.389	0.000	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

給気風量 11,941 m³/h
排気ファン風量 0 m³/h
漏洩量 11,941 m³/h

知的財産 取扱注意

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	12月11日			12月12日			12月13日			12月14日			12月15日			12月16日			12月17日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.8	1.8	1,890	1.3	0.2	863	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	3.2	3.2	12,763	4.0	1.8	15,793	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	2.4	2.3	11,300	2.0	2.7	9,482	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	3.0	2.0	15,973	2.2	9.0	11,941	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.9	0.2	15,272	2.8	4.5	14,491	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	0.0	0.0	0	2.7	2.2	23,651	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	2.3	1.2	22,283	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	0.0	0.0	0	2.4	0.8	23,585	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	1.5	0.5	12,958	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	2.0	0.7	19,004	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	2.4	0.3	22,351	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.7	0.8	31,699	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	3.4	3.3	17,668	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	4.9	6.8	26,308	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	4.2	2.8	19,294	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.6	0.7	6,460	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)	428,794			350,558			0			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	12/4 ~ 12/10	12/11 ~ 12/12					漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,511,160	779,352					2,290,512	216	10,604

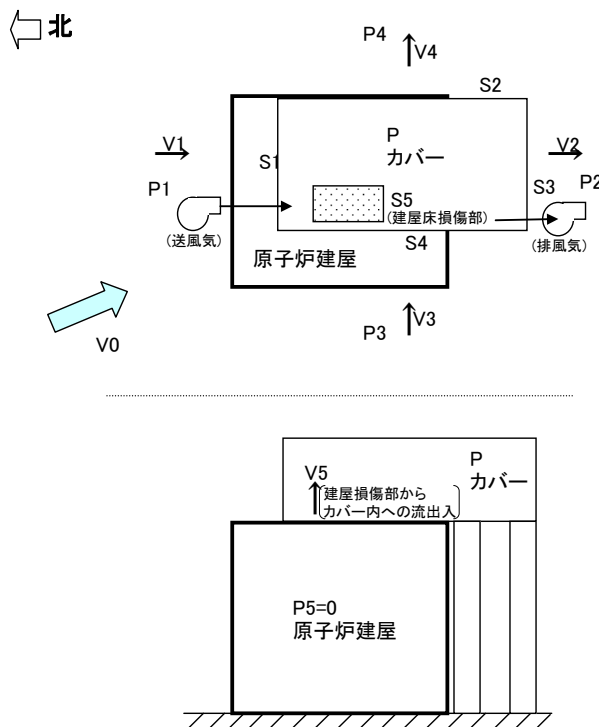
参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

12月1日 北北西 1.7m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出風速 (m/s)
- V3: カバー内流出風速 (m/s)
- V4: カバー内流出風速 (m/s)
- V5: カバー内流出風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- P1: 上流側圧力(北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力(北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力(西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力(西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m³)
- S3: カバー隙間面積 (m⁴)
- S4: カバー隙間面積 (m⁵)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北風上側)
- C2: 風圧係数(北風下側)
- C3: 風圧係数(西風上側)
- C4: 風圧係数(西風下側)
- ζ: 形状抵抗係数

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側(北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$

下流側(北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$

上流側(西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$

下流側(西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (5)$

$P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (6)$

$P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (7)$

$P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (8)$

$P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (9)$

空気流入量のマスバランス式は

$(V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y = (V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m³)
1.65	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m²)	S2 (m²)	S3 (m²)	S4 (m²)	S5 (m²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.133823	-0.08364	0.016728	-0.08364	0	-0.00057

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m³/h)
1.05	0.82	0.38	0.82	0.07	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 3,742 m³/h

知的財産 取扱注意

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価 (一例)

	11月29日			11月30日			12月1日			12月2日			12月3日			12月4日			12月5日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)
西風	2.0	1.8	5,510	1.1	1.0	2,854	1.9	1.8	5,164	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
西北西風	2.3	1.8	5,266	1.6	4.8	3,744	3.2	4.2	7,305	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
北西風	1.4	3.0	3,205	1.3	5.0	2,975	1.7	5.5	3,930	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
北北西風	2.1	4.7	4,859	1.5	10.2	3,503	1.7	2.8	3,742	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
北風	3.1	2.5	9,600	3.2	1.8	9,975	1.4	0.7	4,480	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
北北東風	2.2	0.3	4,980	1.4	0.2	3,169	1.1	1.0	2,490	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
北東風	0.6	0.2	1,363	0.0	0.0	0	0.9	0.2	2,044	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
東北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.1	0.2	2,499	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
東南東風	2.0	0.5	4,489	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
南東風	2.3	0.2	5,162	0.0	0.0	0	0.9	0.2	2,020	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
南南東風	3.3	2.5	7,371	0.0	0.0	0	2.6	1.5	5,820	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
南風	3.2	2.8	10,052	0.0	0.0	0	2.1	1.8	6,629	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
南南西風	1.2	1.5	2,586	0.0	0.0	0	1.5	0.7	3,246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
南西風	1.4	0.7	3,086	0.0	0.0	0	1.2	1.0	2,656	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
西南西風	1.0	0.7	2,132	1.2	1.0	2,619	1.5	1.2	3,463	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
漏洩日量 (m³)	135,303			92,877			108,434			0			0			0			0		

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	11/8 ~ 11/14	11/15 ~ 11/21	11/22 ~ 11/28	11/29 ~ 12/1			漏洩量合計(m³)	評価対象期間(h)	漏洩率(m³/h)
週間漏洩量 (m³)	870,209	805,790	1,001,535	336,614			3,014,148	576	5,233