

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK6 補足-010 改2
提出年月日	2024年1月16日

工事計画に係る補足説明資料（放射線管理施設）

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料
添付書類の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

資料 No.	添付書類名称	補足説明資料（内容）	備考
1	放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書		
2	管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書		
3	中央制御室の居住性に関する説明書		
4	人が常時勤務し、又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書	1. 線量率区分の変更箇所について 2. 線量率区分の変更における変更の根拠（線量評価）について	

別紙 工認添付書類と設置許可まとめ資料との関係

資料 4

人が常時勤務し，又は頻繁に出入する工場又は事業所内の場所における
線量に関する説明書に係る補足説明資料

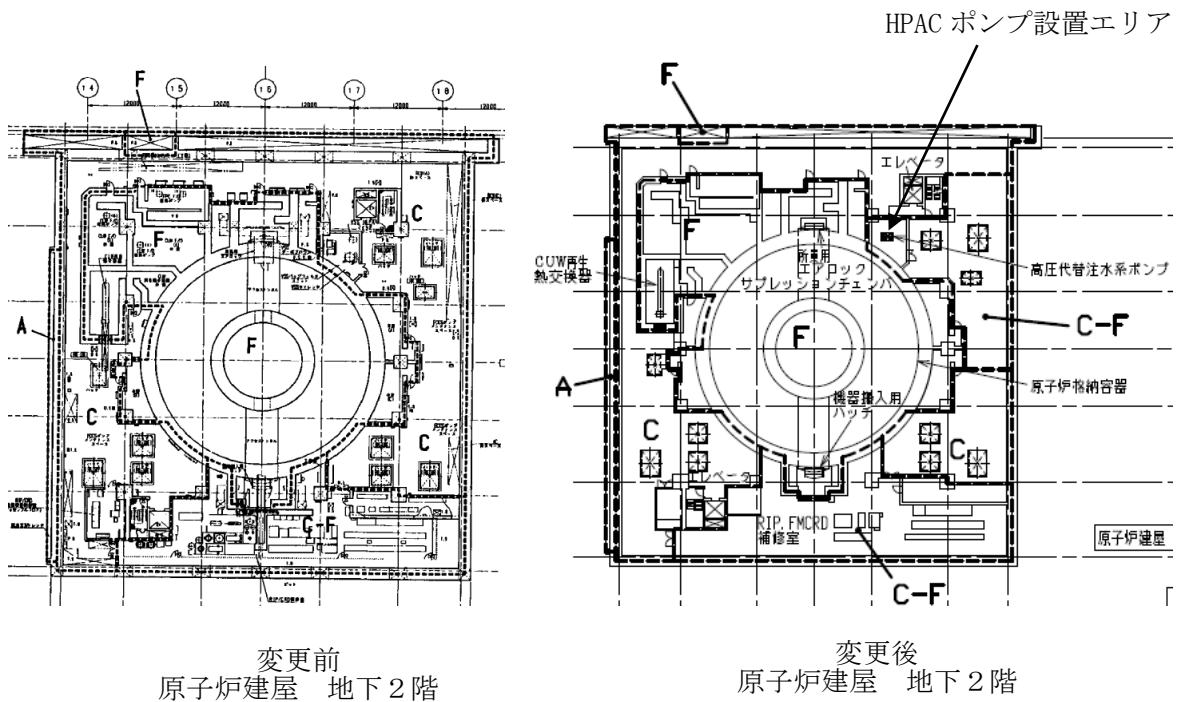
目 次

1. 線量率区分の変更箇所について..... 1
2. 線量率区分の変更における変更の根拠（線量評価）について..... 2

1. 線量率区分の変更箇所について

高圧代替注水系(以下「HPAC」という。)ポンプ及び線源となる配管(蒸気入口, 蒸気出口)を敷設するエリアは, 通常運転中や定期検査中等において, 機器作動時(サーベランス等で原子炉蒸気を使用して運転する場合を含む)には線量率区分がF区分だが, それ以外は線源となるN-16が系統内を流れないためC区分となり, 当該ポンプ及び線源配管設置エリアはC-F区分となる。これは, 原子炉隔離時冷却系(以下「RCIC」という。)ポンプ室の線量率区分の考え方と同じである。

柏崎刈羽原子力発電所第6号機では, RCICポンプと異なる区画にHPACポンプを設置することで位置的分散を図ることとしているが, 配置スペースの理由でF区分のエリアにHPACポンプを設置することができず, C区分のエリア(真空掃除設備室)にHPACポンプを設置することとなったため, 当該エリア周囲に遮蔽体を追設し, さらにHPACポンプに接続する線源配管(蒸気入口, 蒸気出口)が敷設するC区分エリアを新たに区画し遮蔽体を追設することで, 線量率区分をC区分からC-F区分に変更する。



2. 線量率区分の変更における変更の根拠（線量評価）について

HPACポンプを設置するエリアについては、RCICポンプ設置エリアに準じた評価線源により被ばく評価を実施し、ポンプ室エリアの外側がC区分で問題ないことを確認している。表1にRCICポンプ設置エリアおよびHPACポンプ設置エリアの被ばく評価についての手法の整理表を示す。

表1 RCICポンプ設置エリア及びHPACポンプ設置エリアにおける被ばく評価手法の整理表(1/4)

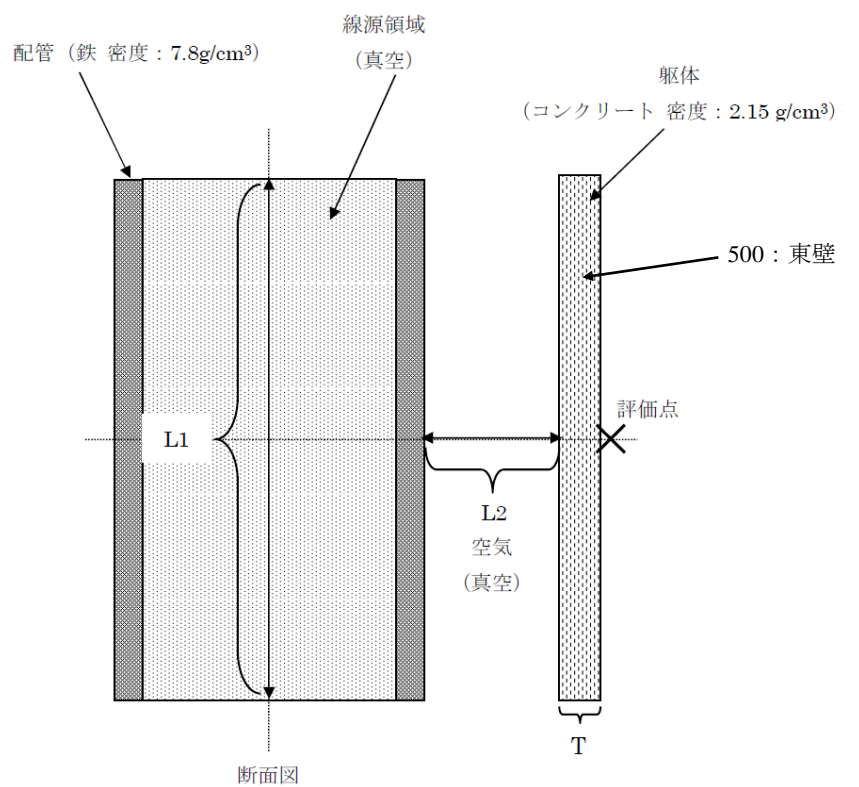
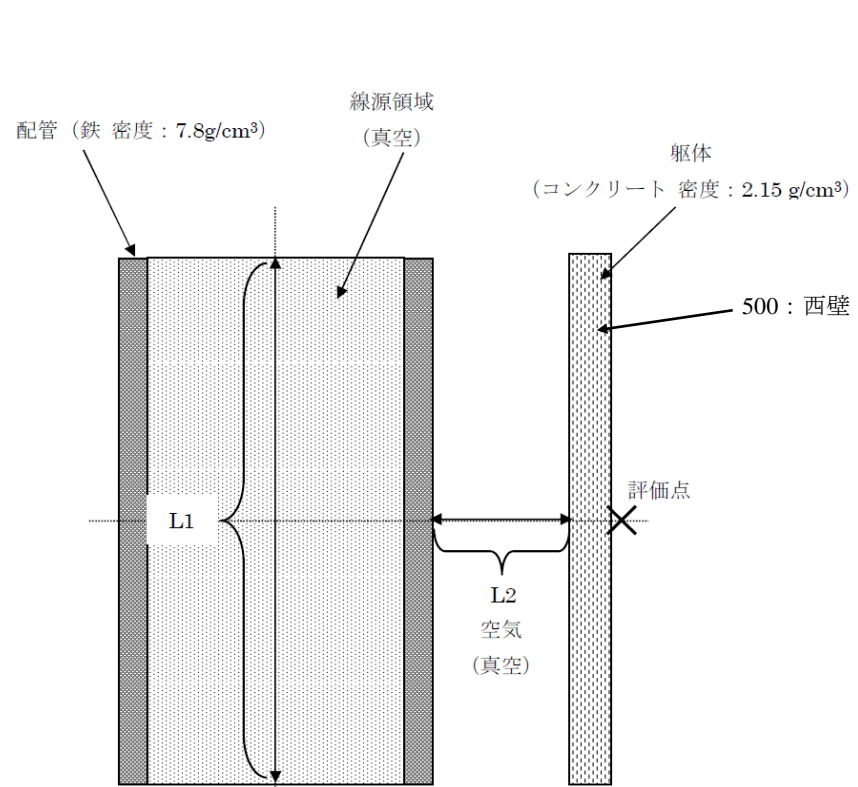
項目	RCICポンプ設置エリア	HPACポンプ設置エリア	備考
評価コード	QAD-CGGP2R Ver1.04	QAD-CGGP2R Ver1.04	
評価モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・配管幾何形状は円筒形とし、配管肉厚は考慮する。 ・線源となる蒸気配管は保守的な評価とするため、南北方向配管、東西方向配管、上下方向配管に分けて線量評価する。各配管の長さはそれぞれの配管の最大長で代表する。 ・コンクリート躯体厚は部材一体あたり寸法からマイナス側許容差 5mm を引いた値とし、鉄遮蔽はマイナス公差を考慮しない。  <p style="text-align: center;">壁面に対して平行な配管</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・配管幾何形状は円筒形とし、配管肉厚は考慮する。 ・コンクリート躯体厚は部材一体あたり寸法からマイナス側許容差 5mm を引いた値とし、鉄遮蔽はマイナス公差を考慮しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・JASS5Nに基づくコンクリート部材一体あたりの断面寸法のマイナス側許容差が 5mm である。既設コンクリート壁を遮蔽として考慮し、躯体厚は公称値 500mm から 5mm 引いた値でモデル化する。

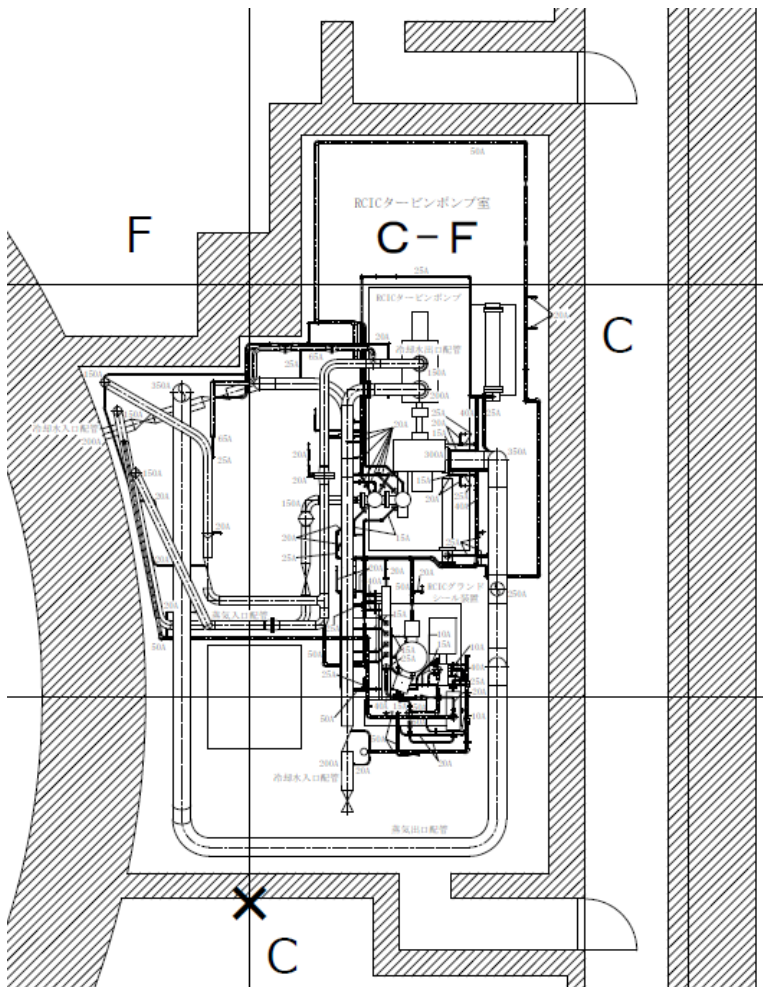
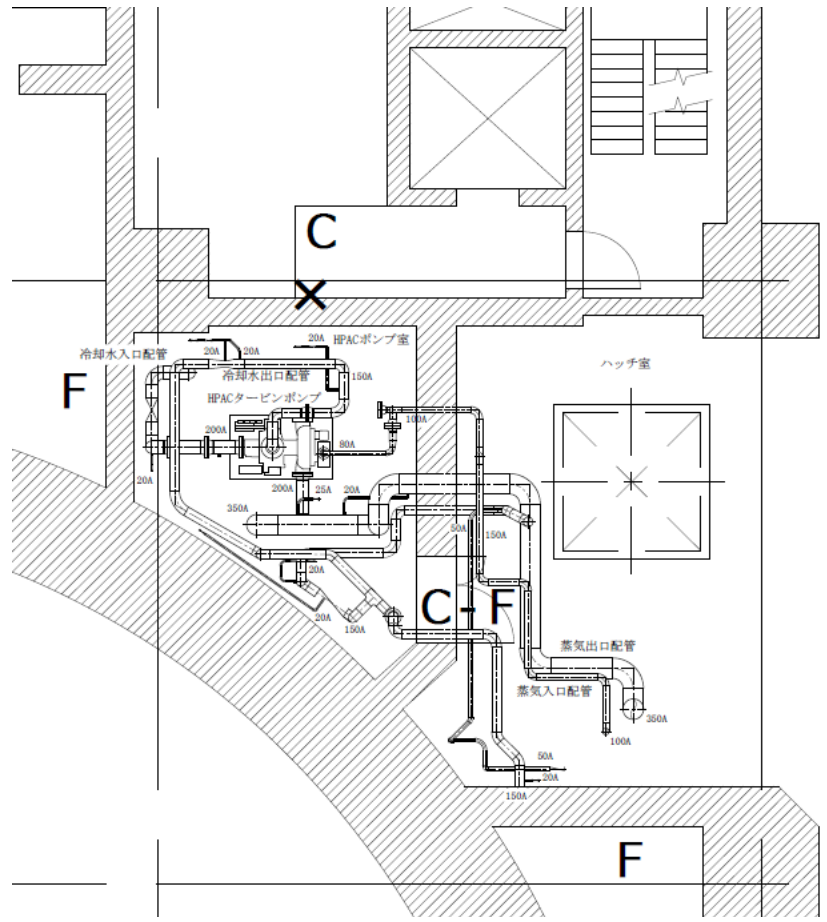
表1 RCICポンプ設置エリア及びHPACポンプ設置エリアにおける被ばく評価手法の整理表(2/4)

項目	RCICポンプ設置エリア	HPACポンプ設置エリア	備考																																																																																								
4	<div data-bbox="385 325 1380 1050"> <p>断面図</p> <p>壁面に対して垂直な配管</p> </div> <table border="1" data-bbox="385 1186 1335 1774"> <thead> <tr> <th>線源</th> <th>配管サイズ</th> <th>配管位置</th> <th>配管長 L1 (mm)</th> <th>本数</th> <th>距離 L2(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">RCICタービン入口蒸気</td> <td rowspan="3">100A</td> <td>南北配管</td> <td>219</td> <td>1</td> <td>7172.9</td> </tr> <tr> <td>東西配管</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上下配管</td> <td>171</td> <td>1</td> <td>7172.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">150A</td> <td>南北配管</td> <td>3269</td> <td>1</td> <td>4717.4</td> </tr> <tr> <td>東西配管</td> <td>4234</td> <td>2</td> <td>5092.2</td> </tr> <tr> <td>上下配管</td> <td>2300</td> <td>3</td> <td>4717.4</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">RCICタービン出口蒸気</td> <td rowspan="3">250A</td> <td>南北配管</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>東西配管</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上下配管</td> <td>805</td> <td>1</td> <td>5359.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">300A</td> <td>南北配管</td> <td>1017</td> <td>1</td> <td>7840.8</td> </tr> <tr> <td>東西配管</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上下配管</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">350A</td> <td>南北配管</td> <td>6100</td> <td>1</td> <td>322.2</td> </tr> <tr> <td>東西配管</td> <td>8847</td> <td>3</td> <td>1392.8</td> </tr> <tr> <td>上下配管</td> <td>1930</td> <td>3</td> <td>3822.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>線量率計算モデルの例 (原子炉建屋地下3階 RCICポンプ室東壁)</p>	線源	配管サイズ	配管位置	配管長 L1 (mm)	本数	距離 L2(mm)	RCICタービン入口蒸気	100A	南北配管	219	1	7172.9	東西配管	0	0		上下配管	171	1	7172.9	150A	南北配管	3269	1	4717.4	東西配管	4234	2	5092.2	上下配管	2300	3	4717.4	RCICタービン出口蒸気	250A	南北配管	0	0		東西配管	0	0		上下配管	805	1	5359.0	300A	南北配管	1017	1	7840.8	東西配管	0	0		上下配管	0	0		350A	南北配管	6100	1	322.2	東西配管	8847	3	1392.8	上下配管	1930	3	3822.2	<div data-bbox="1439 1186 2389 1333"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>線源</th> <th>配管サイズ</th> <th>配管長 L1 (mm)</th> <th>本数</th> <th>距離 L2(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPACタービン入口蒸気</td> <td>100A</td> <td>4632</td> <td>1</td> <td>1392.9</td> </tr> <tr> <td>HPACタービン出口蒸気</td> <td>350A</td> <td>9325</td> <td>1</td> <td>2392.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>線量率計算モデルの例 (原子炉建屋地下2階 HPACポンプ室西壁)</p> </div>	線源	配管サイズ	配管長 L1 (mm)	本数	距離 L2(mm)	HPACタービン入口蒸気	100A	4632	1	1392.9	HPACタービン出口蒸気	350A	9325	1	2392.2	
	線源	配管サイズ	配管位置	配管長 L1 (mm)	本数	距離 L2(mm)																																																																																					
RCICタービン入口蒸気	100A	南北配管	219	1	7172.9																																																																																						
		東西配管	0	0																																																																																							
		上下配管	171	1	7172.9																																																																																						
	150A	南北配管	3269	1	4717.4																																																																																						
		東西配管	4234	2	5092.2																																																																																						
		上下配管	2300	3	4717.4																																																																																						
RCICタービン出口蒸気	250A	南北配管	0	0																																																																																							
		東西配管	0	0																																																																																							
		上下配管	805	1	5359.0																																																																																						
	300A	南北配管	1017	1	7840.8																																																																																						
		東西配管	0	0																																																																																							
		上下配管	0	0																																																																																							
	350A	南北配管	6100	1	322.2																																																																																						
		東西配管	8847	3	1392.8																																																																																						
		上下配管	1930	3	3822.2																																																																																						
線源	配管サイズ	配管長 L1 (mm)	本数	距離 L2(mm)																																																																																							
HPACタービン入口蒸気	100A	4632	1	1392.9																																																																																							
HPACタービン出口蒸気	350A	9325	1	2392.2																																																																																							

表1 RCICポンプ設置エリア及びHPACポンプ設置エリアにおける被ばく評価手法の整理表(3/4)

項目	RCICポンプ設置エリア	HPACポンプ設置エリア	備考																											
評価線源	<p>線源条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>配管サイズ</th> <th>ガンマ線エネルギー (MeV)</th> <th>放射能濃度 (Bq/cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">RCIC タービン入口蒸気</td> <td>100A</td> <td rowspan="4">6.2</td> <td rowspan="2">7.1×10⁴</td> </tr> <tr> <td>150A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">RCIC タービン出口蒸気</td> <td>250A</td> <td rowspan="2">1.9×10³</td> </tr> <tr> <td>300A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>350A</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		配管サイズ	ガンマ線エネルギー (MeV)	放射能濃度 (Bq/cm ³)	RCIC タービン入口蒸気	100A	6.2	7.1×10 ⁴	150A	RCIC タービン出口蒸気	250A	1.9×10 ³	300A		350A		<p>線源条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>配管サイズ</th> <th>ガンマ線エネルギー (MeV)</th> <th>放射能濃度 (Bq/cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPAC タービン入口蒸気</td> <td>100A</td> <td rowspan="2">6.2</td> <td>7.1×10⁴</td> </tr> <tr> <td>HPAC タービン出口蒸気</td> <td>350A</td> <td>1.9×10³</td> </tr> </tbody> </table>		配管サイズ	ガンマ線エネルギー (MeV)	放射能濃度 (Bq/cm ³)	HPAC タービン入口蒸気	100A	6.2	7.1×10 ⁴	HPAC タービン出口蒸気	350A	1.9×10 ³	
	配管サイズ	ガンマ線エネルギー (MeV)	放射能濃度 (Bq/cm ³)																											
RCIC タービン入口蒸気	100A	6.2	7.1×10 ⁴																											
	150A																													
RCIC タービン出口蒸気	250A		1.9×10 ³																											
	300A																													
	350A																													
	配管サイズ	ガンマ線エネルギー (MeV)	放射能濃度 (Bq/cm ³)																											
HPAC タービン入口蒸気	100A	6.2	7.1×10 ⁴																											
HPAC タービン出口蒸気	350A		1.9×10 ³																											
評価結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価位置</th> <th>遮蔽厚 (mm)</th> <th>線量率 (mSv/h)</th> <th>線量率区分</th> <th>設計基準線量率 (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RCIC ポンプ室 東壁</td> <td>500</td> <td>4.0×10⁻²</td> <td>C</td> <td>0.05 以下</td> </tr> </tbody> </table>	評価位置	遮蔽厚 (mm)	線量率 (mSv/h)	線量率区分	設計基準線量率 (mSv/h)	RCIC ポンプ室 東壁	500	4.0×10 ⁻²	C	0.05 以下	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価位置</th> <th>遮蔽厚 (mm)</th> <th>線量率 (mSv/h)</th> <th>線量率区分</th> <th>設計基準線量率 (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPAC ポンプ室 西壁</td> <td>500</td> <td>1.9×10⁻²</td> <td>C</td> <td>0.05 以下</td> </tr> </tbody> </table>	評価位置	遮蔽厚 (mm)	線量率 (mSv/h)	線量率区分	設計基準線量率 (mSv/h)	HPAC ポンプ室 西壁	500	1.9×10 ⁻²	C	0.05 以下								
評価位置	遮蔽厚 (mm)	線量率 (mSv/h)	線量率区分	設計基準線量率 (mSv/h)																										
RCIC ポンプ室 東壁	500	4.0×10 ⁻²	C	0.05 以下																										
評価位置	遮蔽厚 (mm)	線量率 (mSv/h)	線量率区分	設計基準線量率 (mSv/h)																										
HPAC ポンプ室 西壁	500	1.9×10 ⁻²	C	0.05 以下																										

表1 RCICポンプ設置エリア及びHPACポンプ設置エリアにおける被ばく評価手法の整理表(4/4)

項目	RCICポンプ設置エリア	HPACポンプ設置エリア	備考																												
配管ルート	 <p style="text-align: center;">×：壁の評価点を示す。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>設計基準線量率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>≦1.3mSv/3か月</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><0.01mSv/h</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td><0.05mSv/h</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><0.25mSv/h</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td><1mSv/h</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>≧1mSv/h</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">線源配管と計算配置置図(原子炉建屋地下3階 T.M.S.L. -8200 mm)</p>	区分	設計基準線量率	A	≦1.3mSv/3か月	B	<0.01mSv/h	C	<0.05mSv/h	D	<0.25mSv/h	E	<1mSv/h	F	≧1mSv/h	 <p style="text-align: center;">×：壁の評価点を示す。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>設計基準線量率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>≦1.3mSv/3か月</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><0.01mSv/h</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td><0.05mSv/h</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><0.25mSv/h</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td><1mSv/h</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>≧1mSv/h</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">線源配管と計算配置置図(原子炉建屋地下2階 T.M.S.L. -1700mm)</p>	区分	設計基準線量率	A	≦1.3mSv/3か月	B	<0.01mSv/h	C	<0.05mSv/h	D	<0.25mSv/h	E	<1mSv/h	F	≧1mSv/h	<p>・遮蔽体の厚さは、コンクリート壁の躯体厚で代表し、コンクリート厚さのマイナス側の公差を考慮する。</p> <p>・線源配管は、蒸気入口配管と出口配管とし、両者の合計線量率をQAD-CGGP2R コードで計算する。</p>
区分	設計基準線量率																														
A	≦1.3mSv/3か月																														
B	<0.01mSv/h																														
C	<0.05mSv/h																														
D	<0.25mSv/h																														
E	<1mSv/h																														
F	≧1mSv/h																														
区分	設計基準線量率																														
A	≦1.3mSv/3か月																														
B	<0.01mSv/h																														
C	<0.05mSv/h																														
D	<0.25mSv/h																														
E	<1mSv/h																														
F	≧1mSv/h																														