

汚染の状況及びその程度を示す代表サンプルについて

No.	Page	質問・コメント等
6	本文 P4~9 (汚染の状況)	申請書における汚染の状況とその程度を示す代表サンプルについて、全てを資料にまとめて説明すること。

2023年12月19日の審査会合において、「サプレッションチェンバー及び現場盤・ラックについて、代表サンプルの具体的な採取位置、その妥当性」についてコメントを受けて、参考資料を追加したため、再提出する。
(No.5の回答内容の一部を回答している)

今回の放射能濃度確認対象物は、前回の放射能濃度確認対象物と同様にすべて原子炉格納容器外にあるものの、今回の放射能濃度確認対象物である浜岡1,2号炉のサプレッションチェンバーは原子炉格納容器近傍にあることから、ストリーミング線による放射化汚染の影響を確認するために、より原子炉格納容器に近いサプレッションチェンバーのベント管を代表サンプルとして選定した。その他の直接線及び¹⁷N線による放射化汚染の影響は、前回の認可申請書で評価に用いたデータを今回も採用した。

また二次的な汚染の状況について、今回の放射能濃度確認対象物は、前回の放射能濃度確認対象物とは重複しないものの、発生号炉・発生系統は同様であることから、汚染の状況に違いがないものと考えられるが、違いがないことの確認を目的に代表サンプルを選定し、汚染の状況を調査した。

放射化汚染及び二次的な汚染の状況を代表するサンプルの名称及びその妥当性について、次ページの表に示す。

代表する要素		代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
放射化汚染	直接線による影響	原子炉格納容器外側生体遮へい壁内の外側鉄筋	直接線による放射化汚染の影響は、主に放射能濃度確認対象物と原子炉の距離及び中間に存在する遮蔽物の影響によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物は全て原子炉格納容器の外側（生体遮へい壁より更に外側）に存在することから、原子炉格納容器外側の生体遮へい壁内の外側鉄筋（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。（前回のデータ）
	ストリーミング線による影響	サプレッションチェンバーベント管	ストリーミング線による放射化汚染の影響は、主に放射能濃度確認対象物と原子炉の距離及び原子炉格納容器の貫通孔部によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物のうち、浜岡 1,2 号炉サプレッションチェンバーは原子炉格納容器の近傍にあるため、原子炉格納容器の貫通孔部に位置する浜岡 1,2 号炉のサプレッションチェンバーのベント管（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。（今回のデータ）
	^{17}N 線による影響	主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管	^{17}N 線による放射化汚染の影響は、主に主蒸気中の ^{17}N 濃度によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物は浜岡 1,2 号炉ともに主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管よりも主蒸気の流れにおける下流側に存在することから、主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管よりも ^{17}N 線による放射化汚染の影響が大きくなる。従って、浜岡 1,2 号炉の主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管を代表サンプル（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）とすることは妥当であると判断した。（前回のデータ）
二次的な汚染	汚染の状況 (^3H)	1 号 サプレッションチェンバー 2 号 サプレッションチェンバー	^3H による二次的な汚染の影響は一次系に接液する放射能濃度確認対象物の方が一次系に接液していない放射能濃度確認対象物よりも大きくなる。また、放射能濃度確認対象物の表面に付着している ^3H は乾燥保管によって放射能濃度確認対象物の表面から水分が蒸発していくため、 ^3H による二次的な汚染の程度は乾燥保管が長くなるにつれて小さくなると考えられる。従って、今回の放射能濃度確認対象物の

代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
		うち一次系に接液し、かつ、乾燥保管期間が浜岡 1,2 号ともに短いサプレッションチェンバー（除染前）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。（今回のデータ）
	2号 復水器上部胴(B)	³ H による二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物と同様であると判断しており、乾燥保管期間を考慮しない場合は、今回の放射能濃度確認対象物の一次系に接液していた系統であれば、どれも等しい代表性を有し、代表サンプルとして妥当であると判断した。従って、浜岡 2 号炉の給復水系から復水器上部胴を代表サンプル（除染前）とした。（今回のデータ）
	1号 ホットウェル(A)	³ H による二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物と同様であり、前回の申請書において ³ H の放射能濃度評価に用いた代表サンプル（除染前）及びそれらの分析結果は今回の放射能濃度確認対象物についても採用できると判断した。（前回のデータ）
	1号 主蒸気第 2 隔離弁(A)出口	
	2号 ホットウェル(C)	
	2号 主蒸気第 3 隔離弁(A)出口	
汚染の状況 (¹³⁷ Cs/ ⁶⁰ Co)	1号 サプレッションチェンバー	二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物と同様であると判断しており、今回の放射能濃度確認対象物のうち一次系に接液していた系統であれば、どれも等しい代表性を有し、代表サンプル（除染前）として妥当であると判断した。また、前回と今回の放射能濃度確認対象物について、汚染の状況に違いがないことを確認するため、今回の放射能濃度確認対象物から追加で代表サンプル（除染前）を選定することとした。従って、代表サンプルとして、浜岡 1 号炉から「サプレッションチェンバー」、 「原子炉給水ポンプ (A) 入口配管」及び「余熱除去系 (A) 熱交換器出口配管」、浜岡 2 号炉から「高圧第 2 給水加熱器(B)出口配管」
	1号 原子炉給水ポンプ(A)入口配管	
	1号 余熱除去系(A)熱交換器出口配管	
	2号 高圧第 2 給水加熱器(B)出口配管	

代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
	2号 サプレッションチェンバー	加熱器 (B) 出口配管, 「サプレッションチェンバー」及び「高圧第2 給水加熱器 (A) ドレン配管」を代表サンプル (除染前) とした。 (※)
	2号 高圧第2 給水加熱器(A)ドレン配管	<p>また, サプレッションチェンバーは大型構造物であるが, 定期試験により1回/月の頻度で系統水を循環させていることから, 二次的な汚染の状況の調査において, 系統水に接液していた場所であれば, どれも等しい代表性を有していると判断した。(今回のデータ)</p> <p>※ 今回追加した放射能濃度確認対象物は, 前回の放射能濃度確認対象物と二次的な汚染の状況に違いはないが, 今回追加した放射能濃度確認対象物の重量割合を参考に, 推定される総重量に対する一次冷却設備の系統別重量割合の順に各号炉の上位3系統 (浜岡1号炉はサプレッションチェンバー, 給復水系及び余熱除去系。浜岡2号炉は給復水系, サプレッションチェンバー及び給水加熱器ドレン系) から代表サンプルを選定した (別紙1)。</p>
汚染の状況 ($^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$)	1号 サプレッションチェンバー	上記の汚染の状況 ($^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$) と同様である。(今回のデータ)
	1号 原子炉給水ポンプ(A)入口配管	
	1号 余熱除去系(A)熱交換器出口配管	
	2号 高圧第2 給水加熱器(B)出口配管	
	2号 サプレッションチェンバー	

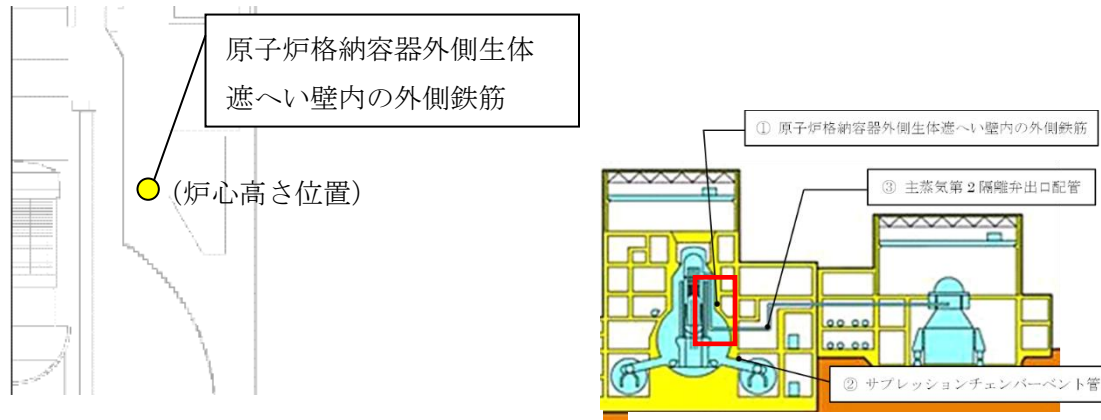
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
汚染の程度	2号 高圧第2 給水加熱器(A)ドレン配管	
	1号 給水加熱器ドレン配管(A)	二次的な汚染の程度の調査は、放射能濃度確認対象物の汚染の程度がクリアランスレベル以下であることを確認するため、一次系に接液し除染済みであるサンプルを浜岡 1,2 号炉のそれぞれから選定することが妥当であると判断した。しかしながら、浜岡 1 号炉は一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物が2023年8月1日時点で存在しないため、今回の放射能濃度確認対象物に同じ系統を含まれ、かつ、一次系に接液し除染済みである解体撤去物を代表サンプルとすることが妥当であると判断した。従って、前回の放射能濃度確認対象物である浜岡 1 号炉の給水加熱器ドレン配管を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。 (今回のデータ)
	2号 サプレッションチェンバー	上記と同様であるが、浜岡 2 号炉は一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物が存在するため、一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物を代表サンプルとすることが妥当であると判断した。従って、今回の対象物である浜岡 2 号炉のサプレッションチェンバー及び復水器連結胴を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。 (今回のデータ)
	2号 復水器連結胴(B)	

<補足>

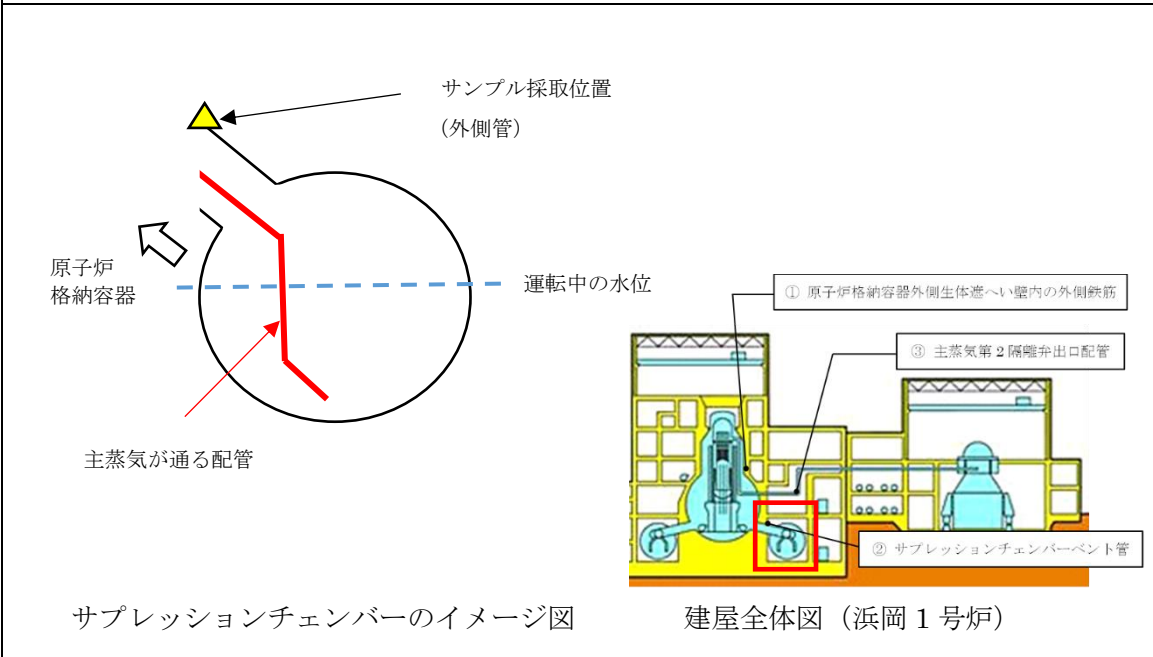
「代表サンプルの妥当性」の欄について、前回の申請書に記載した結果を活用したものは、文末に「(前回のデータ)」と追記し、今回の申請書の作成にあたり新規に取得したデータについては、文末に「(今回のデータ)」と記載している。 以上

(以下、代表サンプルの妥当性、採取位置及び汚染の状況を示す参考資料である)

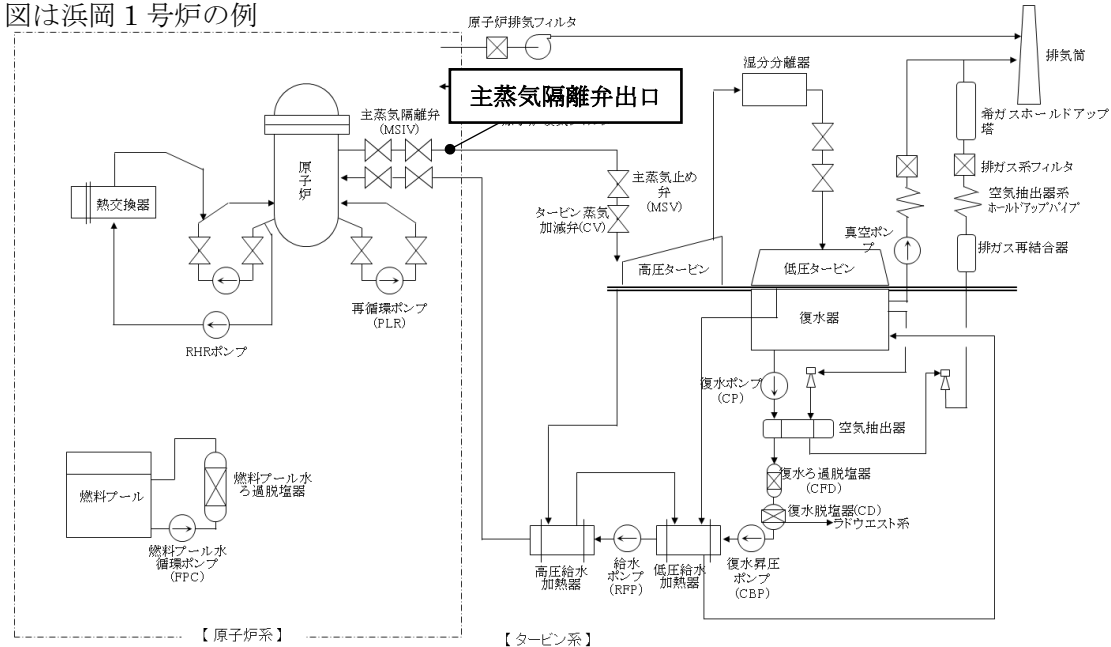
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
放射化汚染 直接線による影響	原子炉格納容器外側生体遮へい壁内の外側鉄筋	直接線による放射化汚染の影響は、主に放射能濃度確認対象物と原子炉の距離及び中間に存在する遮蔽物の影響によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物は全て原子炉格納容器の外側（生体遮へい壁より更に外側）に存在することから、原子炉格納容器外側の生体遮へい壁内の外側鉄筋（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。（前回のデータ）

代表サンプルの採取位置	二次的な汚染のおそれがないことの説明
 <p data-bbox="264 1161 817 1198">原子炉格納容器近傍の拡大図（浜岡 1 号炉）</p> <p data-bbox="936 1161 1265 1198">建屋全体図（浜岡 1 号炉）</p>	<p data-bbox="1384 719 1964 948">二次的な汚染のおそれがないことの説明 原子炉格納容器外側の生体遮へい壁内の外側鉄筋はコンクリート構造物の内部に存在するため、二次的な汚染の影響がない。従って、放射化汚染の影響のみを評価できる汚染状況である。</p>

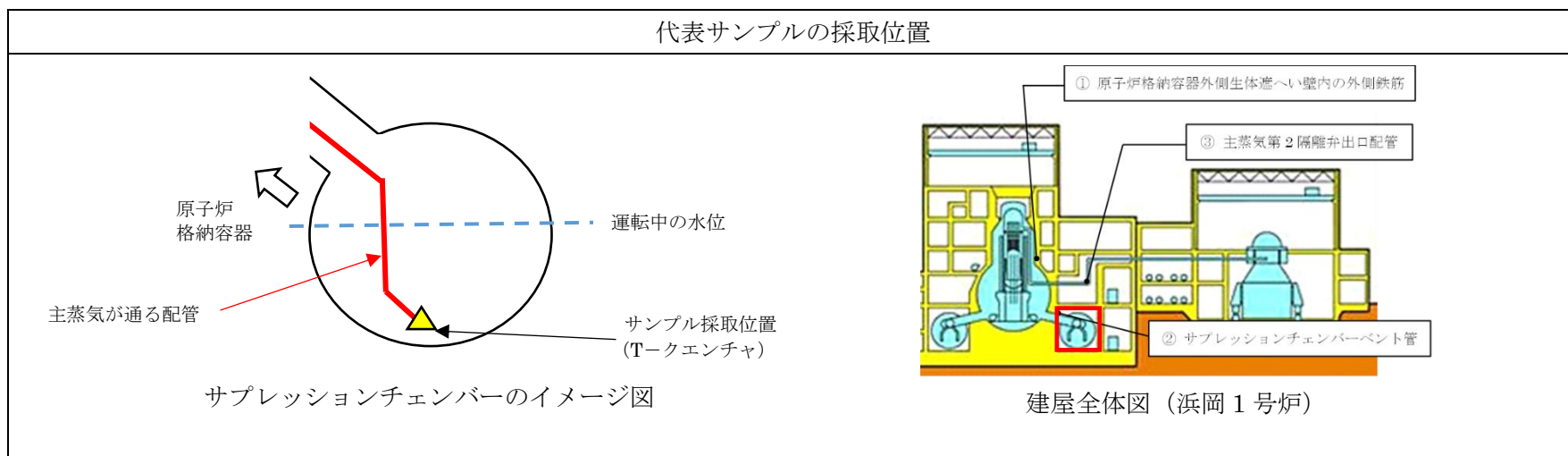
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
放射化汚染 ストリーミング線による 影響	サプレッションチェンバー ベント管	ストリーミング線による放射化汚染の影響は、主に放射能濃度確認対象物と原子炉の距離及び原子炉格納容器の貫通孔部によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物のうち、浜岡 1,2 号炉サプレッションチェンバーは原子炉格納容器の近傍にあるため、原子炉格納容器の貫通孔部に位置する浜岡 1,2 号炉のサプレッションチェンバーのベント管（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。（今回のデータ）

代表サンプルの採取位置	二次的な汚染のおそれがないことの説明
 <p>原子炉格納容器</p> <p>主蒸気を通る配管</p> <p>サプレッションチェンバーのイメージ図</p> <p>サンプル採取位置 (外側管)</p> <p>運転中の水位</p> <p>① 原子炉格納容器外側生体遮へい壁内の外側鉄筋</p> <p>② サプレッションチェンバーベント管</p> <p>③ 主蒸気第 2 隔離弁出口配管</p> <p>建屋全体図 (浜岡 1 号炉)</p>	<p>二次的な汚染のおそれがないことの説明</p> <p>サプレッションチェンバーベント管は、左の図に示すとおり、主蒸気を通る配管はサンプル採取位置（外側管）と物理的に隔離されており、サンプル採取位置は主蒸気と接液する構造ではない。従って、放射化汚染の影響のみを評価できる汚染状況である。</p>

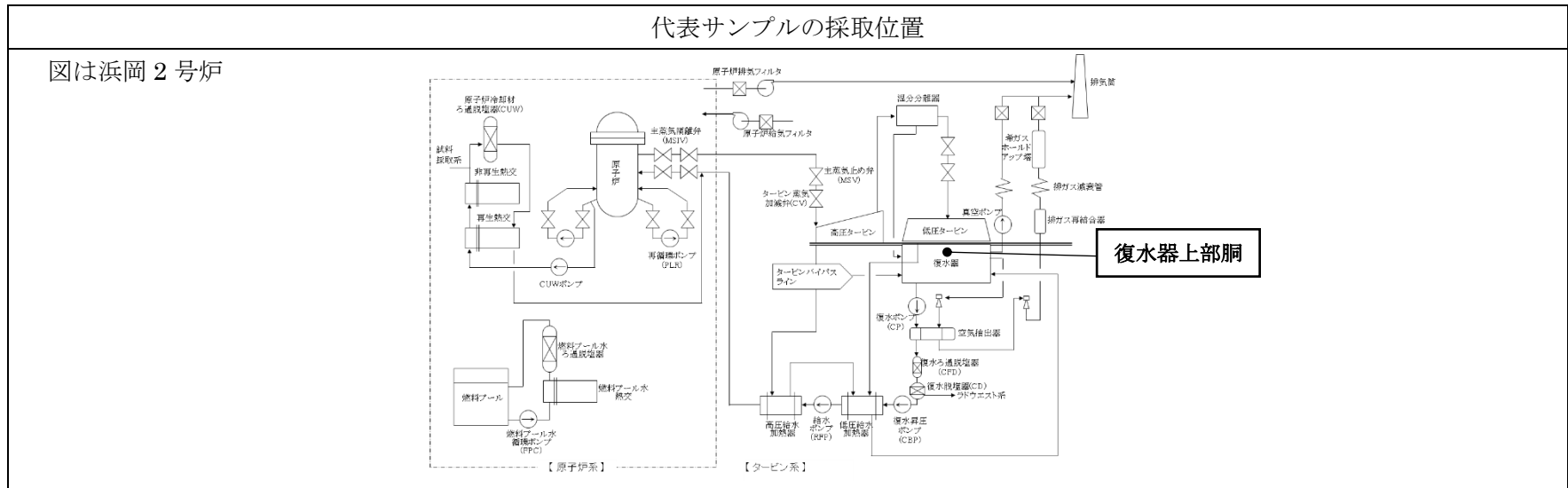
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
放射化汚染 17N 線による影響	主蒸気隔離弁出口位置の 主蒸気配管	17N 線による放射化汚染の影響は、主に主蒸気中の 17N 濃度によって決定される。今回の放射能濃度確認対象物は浜岡 1,2 号炉ともに主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管よりも主蒸気の流れにおける下流側に存在することから、主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管よりも 17N 線による放射化汚染の影響が大きくなる。従って、浜岡 1,2 号炉の主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管を代表サンプル（二次的な汚染のおそれがない状況で採取）とすることは妥当であると判断した。（前回のデータ）

代表サンプルの採取位置	二次的な汚染のおそれがないことの説明
<p data-bbox="248 675 506 703">図は浜岡 1 号炉の例</p>  <p data-bbox="443 1302 528 1321">【原子炉系】</p> <p data-bbox="748 1302 833 1321">【タービン系】</p>	<p data-bbox="1420 632 1928 660">二次的な汚染のおそれがないことの説明</p> <p data-bbox="1386 679 1962 804">主蒸気隔離弁出口位置の主蒸気配管は、内面が主蒸気と接液しているため、二次的な汚染と放射化汚染が混在している。</p> <p data-bbox="1386 823 1962 948">主蒸気と接液していない配管外側から主蒸気と接液していた内側に到達しない位置まで切削し、外側を代表サンプルとした。</p> <p data-bbox="1386 967 1962 1043">従って、放射化汚染の影響のみを評価できるサンプルである。</p>

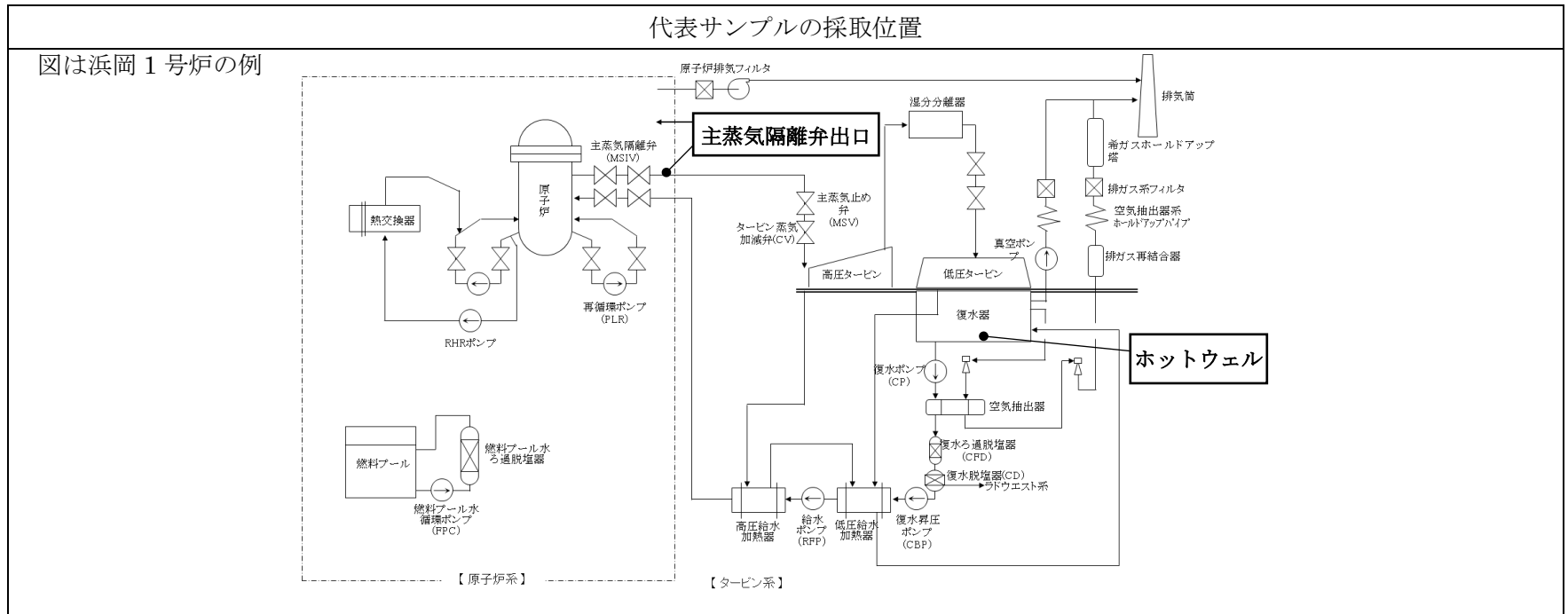
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
<p>二次的な汚染 汚染の状況 (^3H)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1号 サプレッション チェンバー ・2号 サプレッション チェンバー 	<p>^3H による二次的な汚染の影響は一次系に接液する放射能濃度確認対象物の方が一次系に接液していない放射能濃度確認対象物よりも大きくなる。また、放射能濃度確認対象物の表面に付着している ^3H は乾燥保管によって放射能濃度確認対象物の表面から水分が蒸発していくため、^3H による二次的な汚染の程度は乾燥保管が長くなるにつれて小さくなると考えられる。従って、今回の放射能濃度確認対象物のうち一次系に接液し、かつ、乾燥保管期間が浜岡 1,2 号ともに短いサプレッションチェンバー（除染前）を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。</p> <p>また、サプレッションチェンバーは大型構造物であるが、定期試験により 1 回/月の頻度で系統水を循環させていることから、二次的な汚染の状況の調査において、系統水に接液していた場所であれば、どれも等しい代表性を有していると判断した。</p> <p>(今回のデータ)</p>



代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 汚染の状況 (^3H)	2号 復水器上部胴(B)	^3H による二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物と同様であると判断しており、乾燥保管期間を考慮しない場合は、今回の放射能濃度確認対象物の一次系に接液していた系統であれば、どれも等しい代表性を有し、代表サンプルとして妥当であると判断した。従って、浜岡2号炉の給復水系から復水器上部胴を代表サンプル（除染前）とした。（今回のデータ）



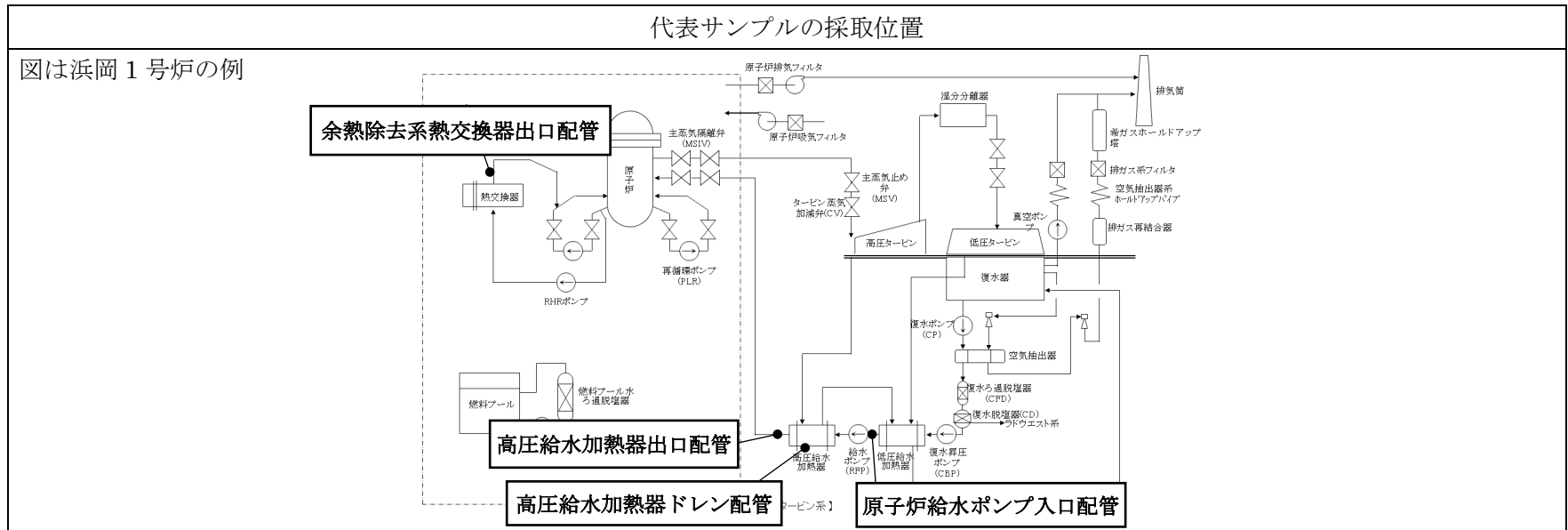
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 汚染の状況 (^3H)	<ul style="list-style-type: none"> ・1号 ホットウェル(A) ・1号 主蒸気第2隔離弁(A)出口 ・2号 ホットウェル(C) ・2号 主蒸気第3隔離弁(A)出口 	^3H による二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物で同様であり、前回の申請書において ^3H の放射能濃度評価に用いた代表サンプル（除染前）及びそれらの分析結果は今回の放射能濃度確認対象物についても採用できると判断した。（前回のデータ）



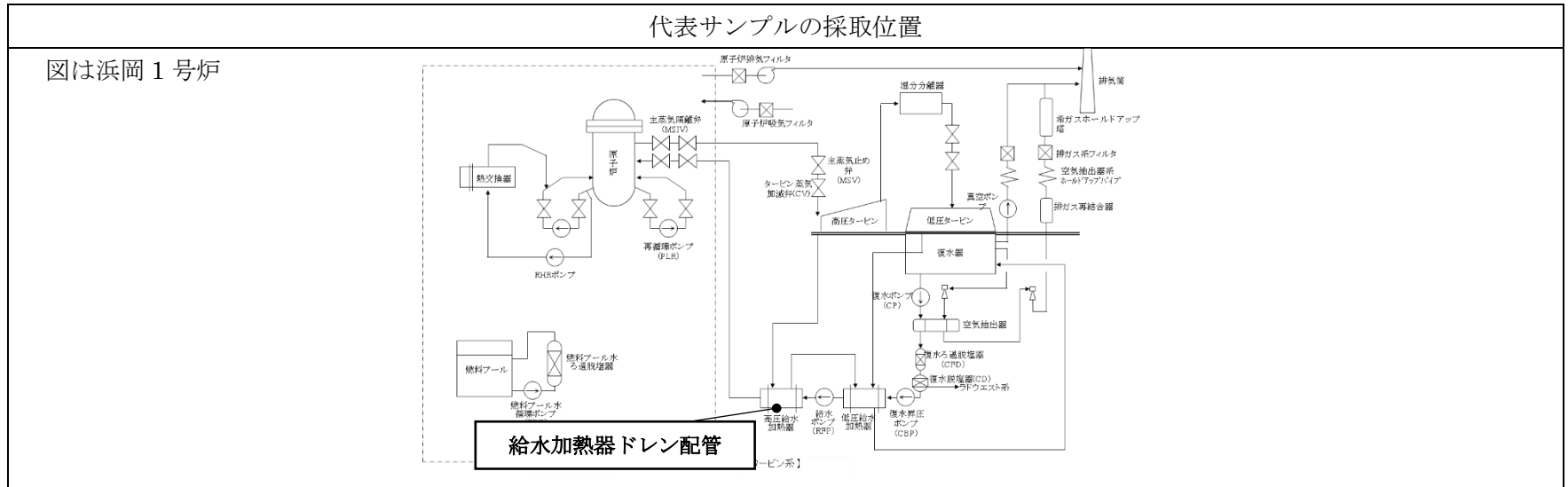
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 ・汚染の状況 ($^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$) ・汚染の状況 ($^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$)	・1号 サプレッション チェンバー ・2号 サプレッション チェンバー	<p>二次的な汚染の状況は、前回の放射能濃度確認対象物と今回の放射能濃度確認対象物と同様であると判断しており、今回の放射能濃度確認対象物のうち一次系に接液していた系統であれば、どれも等しい代表性を有し、代表サンプル（除染前）として妥当であると判断した。また、前回と今回の放射能濃度確認対象物について、汚染の状況に違いがないことを確認するため、今回の放射能濃度確認対象物から追加で代表サンプル（除染前）を選定することとした。従って、代表サンプルとして、浜岡1号炉から「サプレッションチェンバー」、「原子炉給水ポンプ（A）入口配管」及び「余熱除去系（A）熱交換器出口配管」、浜岡2号炉から「高圧第2給水加熱器（B）出口配管」、「サプレッションチェンバー」及び「高圧第2給水加熱器（A）ドレン配管」を代表サンプル（除染前）とした。（※）（今回のデータ）</p> <p>※ 今回追加した放射能濃度確認対象物は、前回の放射能濃度確認対象物と二次的な汚染の状況に違いはないが、今回追加した放射能濃度確認対象物の系統別重量割合を参考に、推定される総重量に対する一次冷却設備の系統別重量割合の順に各号炉の上位3系統（浜岡1号炉はサプレッションチェンバー、給復水系及び余熱除去系。浜岡2号炉は給復水系、サプレッションチェンバー及び給水加熱器ドレン系）から代表サンプルを選定した（別紙1）。</p>

代表サンプルの採取位置
汚染の状況 (^3H) の代表サンプルである1号サプレッションチェンバー、2号サプレッションチェンバーと同様である。

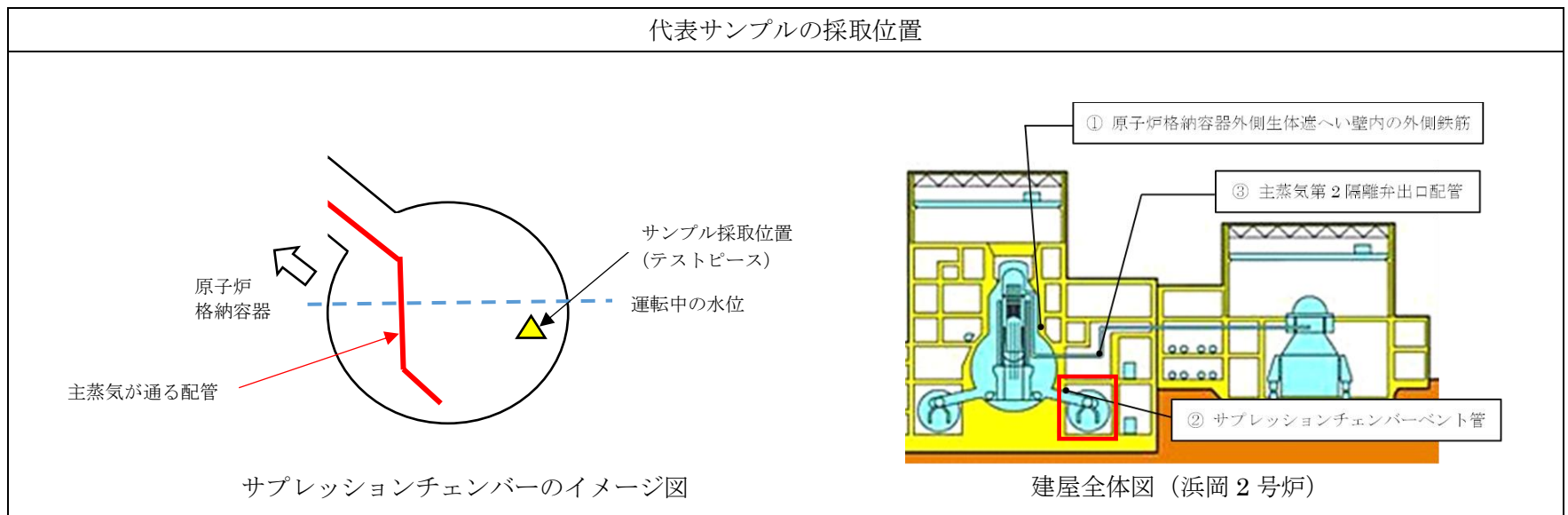
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 ・汚染の状況 ($^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$) ・汚染の状況 ($^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$)	<ul style="list-style-type: none"> ・1号 原子炉給水ポンプ(A)入口配管 ・1号 余熱除去系(A)熱交換器出口配管 ・2号 高圧第2給水加熱器(B)出口配管 ・2号 高圧第2給水加熱器(A)ドレン配管 	上記の汚染の状況 ($^{137}\text{Cs}/^{60}\text{Co}$) , 汚染の状況 ($^{14}\text{C}/^{60}\text{Co}$) と同様である。



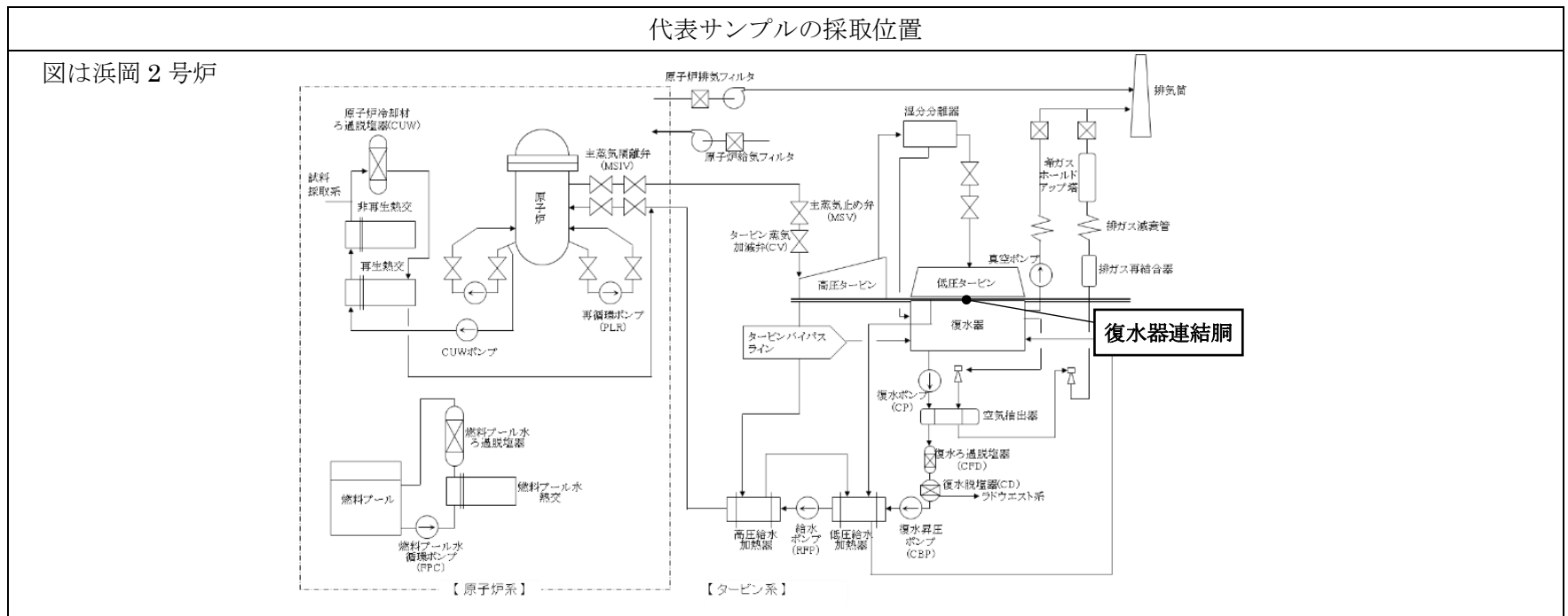
代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 汚染の程度	1号 給水加熱器ドレン配管(A)	二次的な汚染の程度の調査は、放射能濃度確認対象物の汚染の程度がクリアランスレベル以下であることを確認するため、一次系に接液し除染済みであるサンプルを浜岡 1,2 号炉のそれぞれから選定することが妥当であると判断した。しかしながら、浜岡 1 号炉は一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物が2023年8月1日時点で存在しないため、今回の放射能濃度確認対象物に同じ系統を含まれ、かつ、一次系に接液し除染済みである解体撤去物を代表サンプルとすることが妥当であると判断した。従って、前回の放射能濃度確認対象物である浜岡 1 号炉の給水加熱器ドレン配管を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。 (今回のデータ)



代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 汚染の程度	2号 サプレッションチェンバー	上記と同様であるが、浜岡2号炉は一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物が存在するため、一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物を代表サンプルとすることが妥当であると判断した。従って、今回の対象物である浜岡2号炉のサプレッションチェンバーを代表サンプルとすることは妥当であると判断した。また、サプレッションチェンバーは大型構造物であるが、定期試験により1回/月の頻度で系統水を循環させていることから、二次的な汚染の状況の調査において、系統水に接液していた場所であれば、どれも等しい代表性を有していると判断した。(今回のデータ)



代表する要素	代表サンプルの名称	代表サンプルの妥当性
二次的な汚染 汚染の程度	2号 復水器連結胴(B)	上記と同様であるが、浜岡2号炉は一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物が存在するため、一次系に接液し除染済みである今回の放射能濃度確認対象物を代表サンプルとすることが妥当であると判断した。従って、今回の対象物である浜岡2号炉の復水器連結胴を代表サンプルとすることは妥当であると判断した。(今回のデータ)



二次的な汚染の代表サンプル選定における系統別重量に関する説明

二次的な汚染の代表サンプルを選ぶにあたっては、考え方として放射能濃度確認対象物の総重量に占める系統別重量割合を参考とした。しかしながら、再検討した結果、系統別重量割合を基に選定することで代表性があるような記載であったことから、系統別重量割合を参考に代表サンプルを選定したことを明確に記載するべきと判断した。