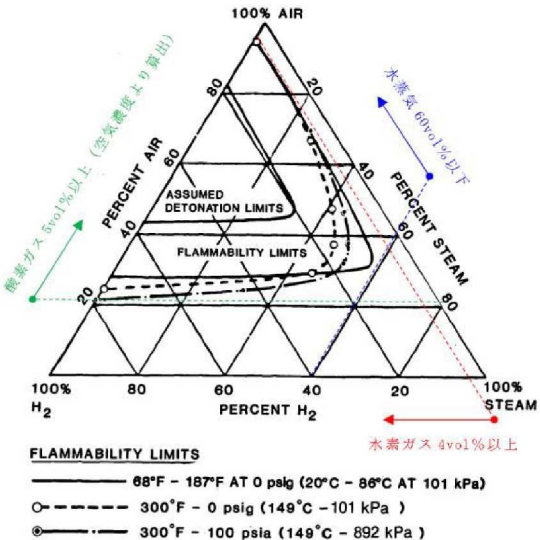
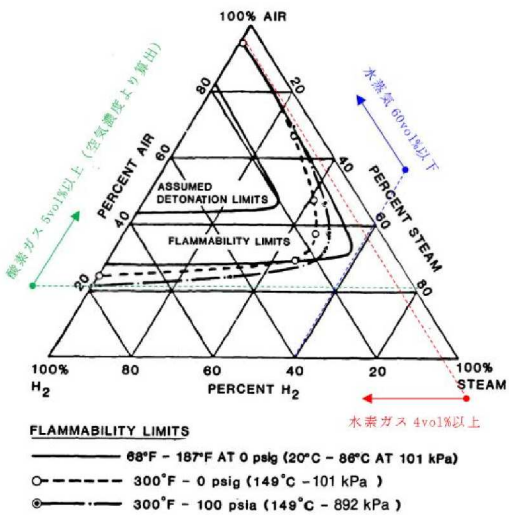


先行審査プラントの記載との比較表 (VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計)

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>Manual に示されている水素-空気-水蒸気の燃焼，爆轟限界の関係及び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「水素及び酸素により原子炉格納容器の安全性を損なうおそれがある場合」の判断基準（水素濃度4vol%以上，かつ酸素濃度5vol%以上）に基づき，水素ガス4vol%以上，酸素ガス5vol%以上，水蒸60vol%以下とした。なお，保守的な条件として，系統内の水蒸気が外気温度まで冷却されて凝縮する時間は考慮せず，ベント停止後直ちに水蒸気は凝縮するものとする。</p> <p>NUREG/CR-2726 Light Water Reactor Hydrogen Manual の水素-空気-水蒸気の燃焼，爆轟限界の関係を図3.1-3，評価条件を表3.1-1，評価結果を図3.1-4 及び図3.1-5 に示す。</p>  <p>図 3.1-3 水素-空気-水蒸気の燃焼，爆轟限界の関係</p>	<p>関係及び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「水素及び酸素により原子炉格納容器の安全性を損なうおそれがある場合」の判断基準（水素濃度4vol%以上，かつ酸素濃度5vol%以上）に基づき，水素ガス4vol%以上，酸素ガス5vol%以上，水蒸気60vol%以下とした。なお，保守的な条件として，系統内の水蒸気が外気温度まで冷却されて凝縮する時間は考慮せず，ベント停止後直ちに水蒸気は凝縮するものとする。</p> <p>NUREG/CR-2726 Light Water Reactor Hydrogen Manual の水素-空気-水蒸気の燃焼，爆轟限界の関係を図3-3，評価条件を表3-1，評価結果を図3-4 及び図3-5に示す。</p>  <p>図 3-3 水素-空気-水蒸気の燃焼，爆轟限界の関係</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

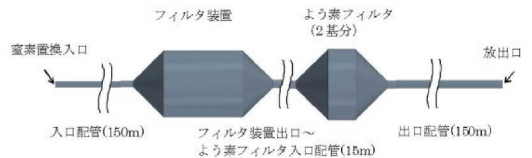
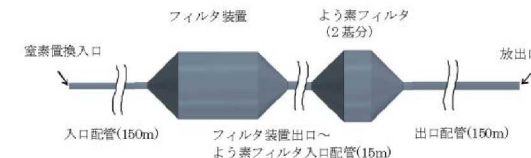
本資料のうち枠囲みの内容は，機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																
	<p>表 3.1-1 評価条件一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>主な評価条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 </td> </tr> <tr> <td>フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 </td> </tr> <tr> <td>フィルタ装置下流側</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>図 3.1-4 水素・酸素・水蒸気濃度のベント停止後の時間経過（D/W ベント時）</p> <p>図 3.1-5 水素・酸素・水蒸気濃度のベント停止後の時間経過（W/W ベント時）</p>	評価対象	主な評価条件	フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 	フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 	フィルタ装置下流側	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 	<p>表 3-1 評価条件一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>主な評価条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 </td> </tr> <tr> <td>フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 </td> </tr> <tr> <td>フィルタ装置下流側</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>図 3-4 水素・酸素・水蒸気濃度のベント停止後の時間経過（D/W ベント時）</p> <p>図 3-5 水素・酸素・水蒸気濃度のベント停止後の時間経過（W/W ベント時）</p>	評価対象	主な評価条件	フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 	フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 	フィルタ装置下流側	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
評価対象	主な評価条件																		
フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 																		
フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 																		
フィルタ装置下流側	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 																		
評価対象	主な評価条件																		
フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行わず、系統内配管での放熱によってベントガスに含まれていた水蒸気が凝縮してフィルタ装置上流側配管が負圧（46℃で約 0.1atm）になることにより、スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に約 9m 吸い上げられたと仮定した。 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて水蒸気と仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はノズル上端から 0.5m と仮定し、吸い上げにより下限水位を下回らないものとした。 水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 																		
フィルタ装置上流側（ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合）	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止後に窒素置換を行い、フィルタ装置上流側配管が窒素ガスで置換（1atm）されたと仮定した。（スクラバ水がフィルタ装置上流側配管に吸い上げられることはない。） 系統内の気体のモル組成として、水素ガスと酸素ガス以外はすべて窒素ガスと仮定した。また、初期の系統内の気体条件として、水素ガス 1vol%、酸素ガス 1vol% が系統内に存在すると仮定した。 スクラバ水に蓄積された FP によって水素ガス・酸素ガスが発生する範囲としては、フィルタ装置内の配管からフィルタ装置上流側配管の水面までの範囲とした。 スクラバ水位はスクラバノズル上端部から 2.2m（上限水位）と仮定し、水素ガス、酸素ガスが蓄積する範囲としては、保守的に水面から真上の第一エルボまでの小さな空間で評価した。 																		
フィルタ装置下流側	<ul style="list-style-type: none"> 隔離弁を閉止した後に窒素置換を行わないことと仮定した。 スクラバ水位はノズル上端から 2.2m（上限水位）と仮定した。 保守的に狭い空間体積への水素ガス・酸素ガスの蓄積を評価することとし、フィルタ装置気層部から下流側配管への水素・酸素ガスの拡散が起こらないものと仮定して評価を行った。 フィルタ装置下流はラプチャーディスクが開放されていることから、初期ガス組成としては、空気 1atm とした。 																		

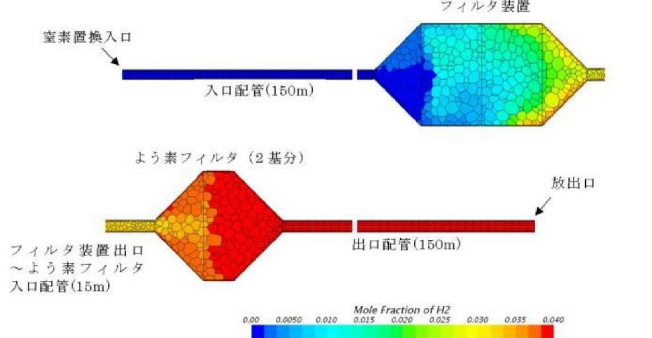
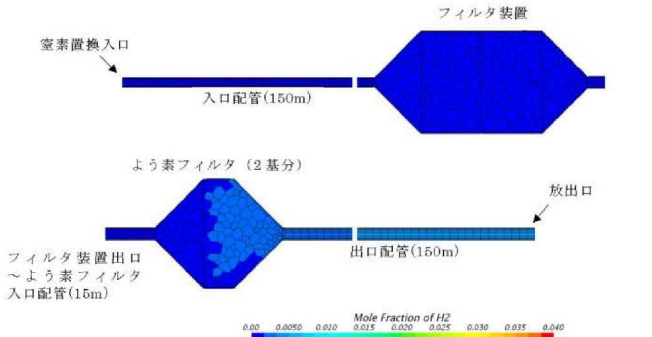
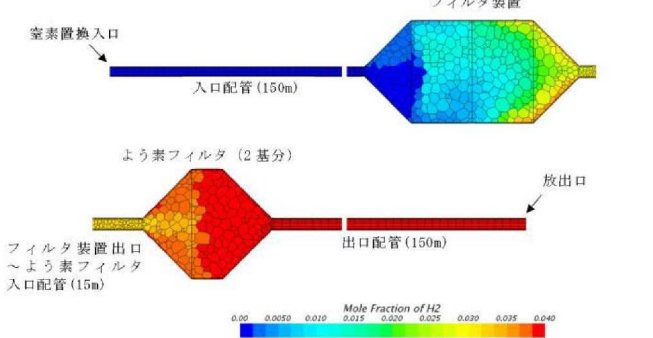
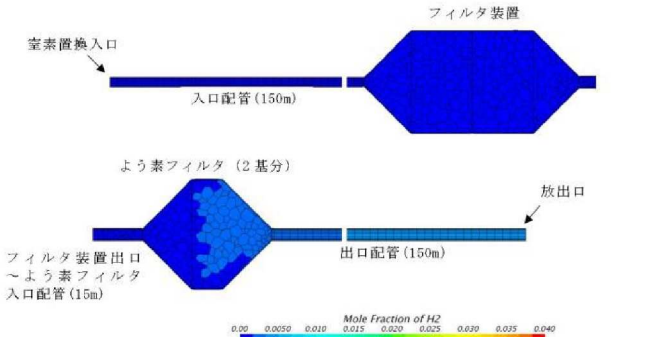
青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）


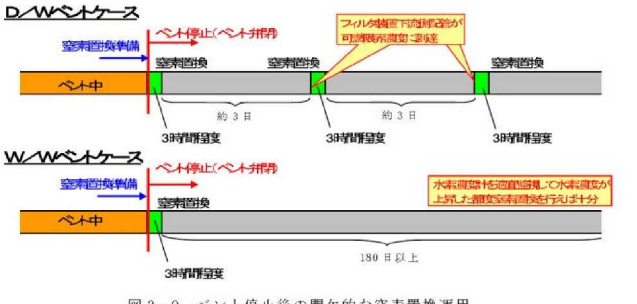
島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																								
	<p>評価を行った結果、ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合では、D/W ベントの場合は約2 時間後、W/W ベントの場合は5 日後以降にフィルタ装置上流側の水蒸気濃度が60vol%以下となり、可燃限界に達した。</p> <p>一方で、ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合では、D/W ベントの場合では3 日後以降にフィルタ装置下流側の水素濃度が4vol%以上（酸素濃度は大気開放のため5vol%以上）となり、可燃限界に達した。W/W ベントの場合では、180 日後でも可燃限界に到達することはなかった。</p> <p>3.2 窒素置換完了までの所要時間について 格納容器圧力逃がし装置の簡略化したモデルにおいて、可搬型窒素供給装置を用いて系統内に蓄積した水素ガスを窒素置換し、水素濃度が可燃限界濃度以下となるのに必要な時間を評価した。</p> <p>評価条件を表3.2-1、評価モデルを図3.2-1 に示す。</p> <table border="1" data-bbox="854 966 1433 1255"> <caption>表 3.2-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>解析コード</td> <td>STAR-CCM+</td> </tr> <tr> <td>可搬型窒素供給装置 流量</td> <td>70 Nm³/h*</td> </tr> <tr> <td>可搬型窒素供給装置 ガス組成</td> <td>窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%</td> </tr> <tr> <td>系統内初期ガス組成</td> <td>窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%</td> </tr> <tr> <td>FV 系統モデル</td> <td>・ 図 3.2-1 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：可搬型窒素供給装置の窒素供給能力としては、純度 99vol%以上の窒素ガスを、70Nm³/h の流量にて供給可能である。</p>  <p>図 3.2-1 窒素置換評価モデル</p> <p>上記条件にて系統内の水素濃度の時間的変化の評価を行った結果を図3.2-2 及び図3.2-3 に示す。窒素置換開始から約3 時間程度で系統内全域の水素濃度が1vol%を下回った。以上より、可搬型窒素供給装置は系統内が可燃限界に達した状態から約3 時間程度で水素濃度を1vol%以下に下げることができている。</p>	項目	値	解析コード	STAR-CCM+	可搬型窒素供給装置 流量	70 Nm ³ /h*	可搬型窒素供給装置 ガス組成	窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%	系統内初期ガス組成	窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%	FV 系統モデル	・ 図 3.2-1 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。	<p>評価を行った結果、ベント停止後直ちに窒素置換を行わない場合では、D/W ベントの場合は約2 時間後、W/W ベントの場合は5 日後以降にフィルタ装置上流側の水蒸気濃度が60vol%以下となり、可燃限界に達した。</p> <p>一方で、ベント停止後直ちに窒素置換を行う場合では、D/W ベントの場合では3 日後以降にフィルタ装置下流側の水素濃度が4vol%以上（酸素濃度は大気開放のため5vol%以上）となり、可燃限界に達した。W/W ベントの場合では、180 日後でも可燃限界に到達することはなかった。</p> <p>3.2 窒素置換完了までの所要時間について 格納容器圧力逃がし装置の簡略化したモデルにおいて、可搬型窒素供給装置を用いて系統内に蓄積した水素ガスを窒素置換し、水素濃度が可燃限界濃度以下となるのに必要な時間を評価した。</p> <p>評価条件を表3-2、評価モデルを図3-6 に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1504 966 2083 1255"> <caption>表 3-2 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>解析コード</td> <td>STAR-CCM+</td> </tr> <tr> <td>可搬型窒素供給装置 流量</td> <td>70Nm³/h*</td> </tr> <tr> <td>可搬型窒素供給装置 ガス組成</td> <td>窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%</td> </tr> <tr> <td>系統内初期ガス組成</td> <td>窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%</td> </tr> <tr> <td>FV 系統モデル</td> <td>・ 図 3-6 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：可搬型窒素供給装置の窒素供給能力としては、純度 99vol%以上の窒素ガスを、70Nm³/h の流量にて供給可能である。</p>  <p>図 3-6 窒素置換評価モデル</p> <p>上記条件にて系統内の水素濃度の時間的変化の評価を行った結果を図3-7 及び図3-8 に示す。窒素置換開始から約3 時間程度で系統内全域の水素濃度が1 vol%を下回った。以上より、可搬型窒素供給装置は系統内が可燃限界に達した状態から約3 時間程度で水素濃度を1vol%以下に下げることができている。</p>	項目	値	解析コード	STAR-CCM+	可搬型窒素供給装置 流量	70Nm ³ /h*	可搬型窒素供給装置 ガス組成	窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%	系統内初期ガス組成	窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%	FV 系統モデル	・ 図 3-6 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。	<p>・ 記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・ 記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・ 記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・ 記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・ 記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
項目	値																										
解析コード	STAR-CCM+																										
可搬型窒素供給装置 流量	70 Nm ³ /h*																										
可搬型窒素供給装置 ガス組成	窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%																										
系統内初期ガス組成	窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%																										
FV 系統モデル	・ 図 3.2-1 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。																										
項目	値																										
解析コード	STAR-CCM+																										
可搬型窒素供給装置 流量	70Nm ³ /h*																										
可搬型窒素供給装置 ガス組成	窒素ガス 99vol%、酸素ガス 1vol%																										
系統内初期ガス組成	窒素ガス 91vol%、酸素ガス 5vol%、水素ガス 4vol%																										
FV 系統モデル	・ 図 3-6 参照 ・ 強制対流と濃度差に伴う混合ガスの相互拡散を考慮する。																										

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
<p>3.3 窒素置換を間欠的に行う場合の妥当性について 窒素置換が完了後に窒素置換作業を停止し、次回窒素置換を開始するまでの時間余裕について評価を行った。その結果、3.1 に示すとおりD/W ベントの場合は3日後以降に可燃限界に達したが、W/W ベントの場合は180日以上可燃限界に達することはなかった。したがって、間欠的に窒素置換を行うことは可能である。</p> <p>間欠的に窒素置換を行う際の、窒素置換を停止する際の判断基準としては、3.2 の評価に基づき、系統内配管頂部に設置されているフィルタ装置水素濃度により監視を行い、可搬型窒素供給装置の窒素供給能力（70Nm³/h において窒素濃度99vol%）、及びフィルタ装置水素濃度の誤差を考慮して、規定時間窒素置換を実施し、その上で水素濃度が可燃限界未満になった時点で窒素置換を停止する。</p> <p>窒素置換を間欠的に実施する運用のイメージを図3.3-1 に示す。ベント停止時には、直ちに窒素置換を開始できるよう、予め可搬型窒素供給装置の配備を行い、ベント停止後直ちに窒素置換を開始する運用と</p>	 <p>図3.2-2 格納容器圧力逃がし装置の水素濃度分布（窒素置換開始から1時間後）</p>  <p>図3.2-3 格納容器圧力逃がし装置の水素濃度分布（窒素置換開始から3時間後）</p> <p>3.3 窒素置換を間欠的に行う場合の妥当性について 窒素置換が完了後に窒素置換作業を停止し、次回窒素置換を開始するまでの時間余裕について評価を行った。その結果、3.1 に示すとおりD/W ベントの場合は3日後以降に可燃限界に達したが、W/W ベントの場合は180日以上可燃限界に達することはなかった。したがって、間欠的に窒素置換を行うことは可能である。</p> <p>間欠的に窒素置換を行う際の、窒素置換を停止する際の判断基準としては、3.2 の評価に基づき、系統内配管頂部に設置されているフィルタ装置水素濃度により監視を行い、可搬型窒素供給装置の窒素供給能力（70Nm³/h において窒素濃度99vol%）、及びフィルタ装置水素濃度の誤差を考慮して、規定時間窒素置換を実施し、その上で水素濃度が可燃限界未満になった時点で窒素置換を停止する。</p> <p>窒素置換を間欠的に実施する運用のイメージを図3.3-1 に示す。ベント停止時には、直ちに窒素置換を開始できるよう、予め可搬型窒素供給装置の配備を行い、ベント停止後直ちに窒素置換を開始する運用と</p>	 <p>図3-7 格納容器圧力逃がし装置の水素濃度分布（窒素置換開始から1時間後）</p>  <p>図3-8 格納容器圧力逃がし装置の水素濃度分布（窒素置換開始から3時間後）</p> <p>3.3 窒素置換を間欠的に行う場合の妥当性について 窒素置換が完了後に窒素置換作業を停止し、次回窒素置換を開始するまでの時間余裕について評価を行った。その結果、3.1 に示すとおりD/W ベントの場合は3日後以降に可燃限界に達したが、W/W ベントの場合は180日以上可燃限界に達することはなかった。したがって、間欠的に窒素置換を行うことは可能である。</p> <p>間欠的に窒素置換を行う際の、窒素置換を停止する際の判断基準としては、3.2 の評価に基づき、系統内配管頂部に設置されているフィルタ装置水素濃度により監視を行い、可搬型窒素供給装置の窒素供給能力（70Nm³/h において窒素濃度99vol%）、及びフィルタ装置水素濃度の誤差を考慮して、規定時間窒素置換を実施し、その上で水素濃度が可燃限界未満になった時点で窒素置換を停止する。</p> <p>窒素置換を間欠的に実施する運用のイメージを図3-9 に示す。ベント停止時には、直ちに窒素置換を開始できるよう、予め可搬型窒素供給装置の配備を行い、ベント停止後直ちに窒素置換を開始する運用とする。</p>	<p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p>
	<p>青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異</p>	<p>本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>134</p>

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>する。また、窒素置換完了後にはフィルタ装置水素濃度の誤差（±2.0vol%）を考慮して水素濃度を監視しつつ、水素濃度が4vol%に到達する前に間欠的に窒素置換を行うこととする。</p>  <p>図 3.3-1 ベント停止後の間欠的な窒素置換運用</p>	<p>また、窒素置換完了後にはフィルタ装置水素濃度の誤差（±2.0vol%）を考慮して水素濃度を監視しつつ、水素濃度が4vol%に到達する前に間欠的に窒素置換を行うこととする。</p>  <p>図 3-9 ベント停止後の間欠的な窒素置換運用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載の適正化 （図表番号の相違） ・設計方針の差異【島根との差異】 （6号機は、原子炉格納容器内へ窒素を供給するための重大事故等対処設備は設置しない。）

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
			<p>・記載方針の差異【島根との差異】 （6号機は、「3. 可搬型窒素供給装置」に水素濃度の評価について記載している。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																																		
	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">格納容器圧力逃がし装置の 系統設計条件の考え方について</p> <p>1. 系統設計条件 格納容器圧力逃がし装置については、想定される事故事象での使用条件下において、性能を発揮できる設計とする。 格納容器圧力逃がし装置の系統設計条件を表1-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="854 703 1412 1249"> <caption>表1-1 格納容器圧力逃がし装置の系統設計条件</caption> <thead> <tr> <th>設計条件</th> <th>設定根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td> 620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降） </td> <td> 原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。 </td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>200℃</td> <td>原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。</td> </tr> <tr> <td>設計流量 （ベントガス流量）</td> <td>31.6kg/s</td> <td>原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。</td> </tr> <tr> <td>機器クラス</td> <td>重大事故等クラス2容器</td> <td>常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。</td> </tr> <tr> <td>耐震クラス</td> <td>—</td> <td>基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>格納容器圧力逃がし装置の各設計条件の考え方を 2. 以降に示す。</p> <p>2. 最高使用圧力及び最高使用温度 格納容器圧力逃がし装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内のガスを排気することにより、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させることができる設計とし、原子炉格納容器内の圧力が原子炉格納容器の最高使用圧力の2倍の圧力である620kPaに到達するまでにベント操作を実施することとしている。そのため、格納容器圧力逃がし装置のうち、原子炉格納容器からラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）までの範囲については、最高使用圧力を620kPaとする。また、ラプチャーディスク（フィルタ装置出</p>	設計条件	設定根拠	最高使用圧力	620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降）	原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。	最高使用温度	200℃	原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。	設計流量 （ベントガス流量）	31.6kg/s	原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。	機器クラス	重大事故等クラス2容器	常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。	耐震クラス	—	基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">格納容器圧力逃がし装置の 系統設計条件の考え方について</p> <p>1. 系統設計条件 格納容器圧力逃がし装置については、想定される事故事象での使用条件下において、性能を発揮できる設計とする。 格納容器圧力逃がし装置の系統設計条件を表1-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1495 703 2053 1249"> <caption>表1-1 格納容器圧力逃がし装置の系統設計条件</caption> <thead> <tr> <th>設計条件</th> <th>設定根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td> 620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降） </td> <td> 原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。 </td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>200℃</td> <td>原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。</td> </tr> <tr> <td>設計流量 （ベントガス流量）</td> <td>31.6kg/s</td> <td>原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。</td> </tr> <tr> <td>機器クラス</td> <td>重大事故等クラス2容器</td> <td>常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。</td> </tr> <tr> <td>耐震クラス</td> <td>—</td> <td>基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>格納容器圧力逃がし装置の各設計条件の考え方を 2. 以降に示す。</p> <p>2. 最高使用圧力及び最高使用温度 格納容器圧力逃がし装置は、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内のガスを排気することにより、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させることができる設計とし、原子炉格納容器内の圧力が原子炉格納容器の最高使用圧力の2倍の圧力である620kPaに到達するまでにベント操作を実施することとしている。そのため、格納容器圧力逃がし装置のうち、原子炉格納容器からラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）までの範囲については、最高使用圧力を620kPaとする。また、ラプチャーディスク（フィルタ装置出</p>	設計条件	設定根拠	最高使用圧力	620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降）	原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。	最高使用温度	200℃	原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。	設計流量 （ベントガス流量）	31.6kg/s	原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。	機器クラス	重大事故等クラス2容器	常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。	耐震クラス	—	基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。	
設計条件	設定根拠																																				
最高使用圧力	620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降）	原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。																																			
最高使用温度	200℃	原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。																																			
設計流量 （ベントガス流量）	31.6kg/s	原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。																																			
機器クラス	重大事故等クラス2容器	常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。																																			
耐震クラス	—	基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。																																			
設計条件	設定根拠																																				
最高使用圧力	620kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）まで） 250kPa （ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降）	原子炉格納容器が過大リークに至らない限界圧力である最高使用圧力の2倍の圧力（原子炉格納容器最高使用圧力310kPaの2倍）にて適切なベントが実施できるよう、620kPaとする。 格納容器圧力逃がし装置の系統の圧力損失を評価した結果から、ラプチャーディスク（フィルタ装置出口側）以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。																																			
最高使用温度	200℃	原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。																																			
設計流量 （ベントガス流量）	31.6kg/s	原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力にてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%相当の飽和蒸気を排出可能な設計とする。																																			
機器クラス	重大事故等クラス2容器	常設の重大事故等対処設備であることから、「重大事故等クラス2容器」とする。																																			
耐震クラス	—	基準地震動Ssによる地震力により、格納容器圧力逃がし装置の機能が喪失しないよう、「基準地震動Ssにて機能維持」とする。																																			

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>口側) から放出口までの範囲については、格納容器圧力逃がし装置使用時の系統圧力損失を評価した結果から、ラブチャーディスク（フィルタ装置出口側）の下流以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。一方、最高使用温度については、原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。</p> <p>原子炉格納容器の圧力が620kPaのときに、ベント経路にある弁を全て全開とした場合の系統各部の圧力の評価結果を、図2-1に示す。格納容器圧力逃がし装置各部の圧力は圧力損失により徐々に小さくなり、ラブチャーディスク（フィルタ装置出口側）の下流側では約210kPaとなる。また、有効性評価のうち事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）における原子炉格納容器温度の推移は図2-2に示すとおり、ベント開始後の原子炉格納容器内雰囲気温度は200℃以下となる。そのため、格納容器圧力逃がし装置使用時の各部の圧力及び温度は、最高使用圧力及び最高使用温度以下となる。</p>	<p>口側) から放出口までの範囲については、格納容器圧力逃がし装置使用時の系統圧力損失を評価した結果から、ラブチャーディスク（フィルタ装置出口側）の下流以降に発生しうる最大の圧力を考慮し、250kPaとする。一方、最高使用温度については、原子炉格納容器が過温による破損に至らない限界温度である200℃とする。</p> <p>原子炉格納容器の圧力が620kPaのときに、ベント経路にある弁を全て全開とした場合の系統各部の圧力の評価結果を、図2-1に示す。格納容器圧力逃がし装置各部の圧力は圧力損失により徐々に小さくなり、ラブチャーディスク（フィルタ装置出口側）の下流側では約210kPaとなる。また、有効性評価のうち事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）における原子炉格納容器温度の推移は図2-2に示すとおり、ベント開始後の原子炉格納容器内雰囲気温度は200℃以下となる。そのため、格納容器圧力逃がし装置使用時の各部の圧力及び温度は、最高使用圧力及び最高使用温度以下となる。</p>	

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>図2-1 格納容器圧力逃がし装置 各部の圧力</p> <p>図2-2 原子炉格納容器温度推移</p> <p>事故シナリオ（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）*</p> <p>注記*：令和元年6月19日付け「原規規発第1906194号」をもって許可を受けた「柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書」添付書類7.2.1 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）7.2.1.3 代替循環冷却系を使用しない場合 7.2.1.3.2 格納容器破損防止対策の有効性評価(4)有効性評価の結果における第7.2.1.3-11 図 格納容器相部温度の推移</p>	<p>図2-1 格納容器圧力逃がし装置 各部の圧力</p> <p>図2-2 原子炉格納容器温度推移</p> <p>事故シナリオ（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）*</p> <p>注記*：令和元年6月19日付け「原規規発第1906194号」をもって許可を受けた「柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書」添付書類7.2.1 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）7.2.1.3 代替循環冷却系を使用しない場合 7.2.1.3.2 格納容器破損防止対策の有効性評価(4)有効性評価の結果における第7.2.1.3-11 図 格納容器相部温度の推移</p>	<p>・評価結果の差異 （設備構成が相違するため、各部の圧力の評価結果は異なる。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>3. 系統流量（ベントガス流量） 格納容器圧力逃がし装置の系統流量は、原子炉定格熱出力の2%相当の蒸気流量を、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力の2倍の圧力において排出できるよう、以下のとおり設定している。</p> <p>(1) 蒸気流量の設定 重大事故発生後の数時間で格納容器圧力逃がし装置が使用されることはないが、保守的に原子炉停止後2～3時間後に格納容器圧力逃がし装置が使用されると考え、その時点での原子炉の崩壊熱として原子炉定格熱出力の1%を設定し、さらに原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍でベントする場合を想定し、2倍の2%相当の蒸気流量を排出できる設計とする。</p> <p>(2) 系統流量の設定 系統流量は、保守的に原子炉の崩壊熱が全て注水された水を蒸発させるエネルギーとして寄与するものと評価し、サブプレッションチェンバ等への熱の移行は考慮しない。さらに、原子炉圧力容器に注水された水の蒸発により発生した蒸気についても、保守的にサブプレッションチェンバ等により凝縮することは考慮せず、すべて格納容器圧力逃がし装置の系統流量として扱うこととする。</p> $W_{\text{vent}} = Q_R \times 0.01 / (h_g - h_w) \quad \dots \dots (1)$ <p>ここで、 W_{vent} : 系統流量 (kg/s) Q_R : 原子炉定格熱出力 (3926×10³ kW) h_g : 1Pdにおける飽和蒸気の比エンタルピ (2739 kJ/kg) h_w : 60℃における飽和水の比エンタルピ (251 kJ/kg) *</p> <p>以上より、原子炉定格熱出力1%における系統流量は15.8 kg/sであることから、その2倍の31.6 kg/sを格納容器圧力逃がし装置における系統流量とする。なお、この系統流量は、配管設計やオリフィス設計の条件として使用される。</p> <p>注記*：有効性評価において原子炉注水温度は、以下のとおり設定している。 ・事象発生～12時間後：50℃ ・12時間後～24時間後：45℃ ・24時間以降：40℃ ここでは、それよりも保守的に、水温を60℃として評価を実施している。</p>	<p>3. 系統流量（ベントガス流量） 格納容器圧力逃がし装置の系統流量は、原子炉定格熱出力の2%相当の蒸気流量を、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力の2倍の圧力において排出できるよう、以下のとおり設定している。</p> <p>(1) 蒸気流量の設定 重大事故発生後の数時間で格納容器圧力逃がし装置が使用されることはないが、保守的に原子炉停止後2～3時間後に格納容器圧力逃がし装置が使用されると考え、その時点での原子炉の崩壊熱として原子炉定格熱出力の1%を設定し、さらに原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍でベントする場合を想定し、2倍の2%相当の蒸気流量を排出できる設計とする。</p> <p>(2) 系統流量の設定 系統流量は、保守的に原子炉の崩壊熱が全て注水された水を蒸発させるエネルギーとして寄与するものと評価し、サブプレッションチェンバ等への熱の移行は考慮しない。さらに、原子炉圧力容器に注水された水の蒸発により発生した蒸気についても、保守的にサブプレッションチェンバ等により凝縮することは考慮せず、すべて格納容器圧力逃がし装置の系統流量として扱うこととする。</p> $W_{\text{vent}} = Q_R \times 0.01 / (h_g - h_w) \quad \dots \dots (1)$ <p>ここで、 W_{vent} : 系統流量 (kg/s) Q_R : 原子炉定格熱出力 (3926×10³ kW) h_g : 1Pdにおける飽和蒸気の比エンタルピ (2739kJ/kg) h_w : 60℃における飽和水の比エンタルピ (251kJ/kg) *</p> <p>以上より、原子炉定格熱出力1%における系統流量は15.8kg/sであることから、その2倍の31.6kg/sを格納容器圧力逃がし装置における系統流量とする。なお、この系統流量は、配管設計やオリフィス設計の条件として使用される。</p> <p><u>注記*：有効性評価において原子炉注水温度は、以下のとおり設定している。</u> ・<u>事象発生～12時間後：50℃</u> ・<u>12時間後～24時間後：45℃</u> ・<u>24時間以降：40℃</u> <u>ここでは、それよりも保守的に、水温を60℃として評価を実施している。</u></p>	<p>・記載方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、式(3.1)の注記に記載している。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
			<p>・記載方針の差異【島根との差異】 (6号機は、フィルタ装置内発熱量を「表2-3 要求事項（フィルタ装置）」に記載している。)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
			<p>・記載方針の差異【島根との差異】 (6号機は、エアロゾル移行量を「表2-3 要求事項(フィルタ装置)」に記載している。)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>流量制限オリフィスの設定方法について</p> <p>1. オリフィスの設定方法 格納容器圧力逃がし装置は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するため、原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力である620kPaにてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%に相当する31.6kg/sの蒸気を排出可能な設計としている。</p> <p>一方、格納容器圧力逃がし装置のよう素フィルタは、流入するガスの露点温度差が大きいほど、また体積流量が小さいほど、有機よう素除去性能が向上する特性を有している。そのため、フィルタ装置出口側にオリフィス（フィルタ装置出口側）を設け、よう素フィルタ部に流入するガスの露点温度差を大きくするとともに、よう素フィルタ出口側にもオリフィス（よう素フィルタ出口側）を設け、よう素フィルタ部に流入するガスの体積流量を小さくする設計としている。</p> <p>これらのオリフィスについては、原子炉格納容器圧力が620kPaにてベントを実施したときに、31.6kg/sの蒸気を排出できるよう、以下のとおり設定する。</p> <p>① オリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積を仮決めする。</p> <p>② オリフィス（フィルタ装置出口側）の上流の流路の圧力損失を計算し、オリフィス（フィルタ装置出口側）上流の圧力を算出する。</p> <p>③ オリフィス（よう素フィルタ出口側）の流出断面積を仮決めする。</p> <p>④ オリフィス（フィルタ装置出口側）の下流の流路の圧力損失を計算し、オリフィス（フィルタ装置出口側）下流の圧力を算出する。</p> <p>⑤ ②及び④で算出したオリフィス（フィルタ装置出口側）の上流及び下流の圧力条件下で、31.6kg/sの蒸気を排出できるオリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積を算出する。</p> <p>⑥ よう素フィルタに流入するガスの露点温度差および体積流量が、よう素フィルタの性能を確保できる範囲に入っていることを確認する。性能を確保できる範囲に入っていない場合は③に戻り評価を繰り返す。</p> <p>オリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積は、以下の式に基づき計算する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>流量制限オリフィスの設定方法について</p> <p>1. オリフィスの設定方法 格納容器圧力逃がし装置は、原子炉格納容器の過圧破損を防止するため、原子炉格納容器が最高使用圧力の2倍の圧力である620kPaにてベントを実施した際に、原子炉定格熱出力の2%に相当する31.6kg/sの蒸気を排出可能な設計としている。</p> <p>一方、格納容器圧力逃がし装置のよう素フィルタは、流入するガスの露点温度差が大きいほど、また体積流量が小さいほど、有機よう素除去性能が向上する特性を有している。そのため、フィルタ装置出口側にオリフィス（フィルタ装置出口側）を設け、よう素フィルタ部に流入するガスの露点温度差を大きくするとともに、よう素フィルタ出口側にもオリフィス（よう素フィルタ出口側）を設け、よう素フィルタ部に流入するガスの体積流量を小さくする設計としている。</p> <p>これらのオリフィスについては、原子炉格納容器圧力が620kPaにてベントを実施したときに、31.6kg/sの蒸気を排出できるよう、以下のとおり設定する。</p> <p>① オリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積を仮決めする。</p> <p>② オリフィス（フィルタ装置出口側）の上流の流路の圧力損失を計算し、オリフィス（フィルタ装置出口側）上流の圧力を算出する。</p> <p>③ オリフィス（よう素フィルタ出口側）の流出断面積を仮決めする。</p> <p>④ オリフィス（フィルタ装置出口側）の下流の流路の圧力損失を計算し、オリフィス（フィルタ装置出口側）下流の圧力を算出する。</p> <p>⑤ ②及び④で算出したオリフィス（フィルタ装置出口側）の上流及び下流の圧力条件下で、31.6kg/sの蒸気を排出できるオリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積を算出する。</p> <p>⑥ よう素フィルタに流入するガスの露点温度差および体積流量が、よう素フィルタの性能を確保できる範囲に入っていることを確認する。性能を確保できる範囲に入っていない場合は③に戻り評価を繰り返す。</p> <p>オリフィス（フィルタ装置出口側）の流出断面積は、以下の式に基づき計算する。</p>	

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<div data-bbox="848 338 1368 552" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="848 590 1329 680" style="font-size: small;"> $V [\text{m}^3/\text{s}] = m_{\text{逃げ}} [\text{kg}/\text{s}] \cdot \sigma [\text{m}^3/\text{kg}] \dots\dots\dots \text{式 (4)}$ <p>V : 体積流量 m : 質量流量 σ : 比体積</p> </div> <div data-bbox="848 684 1359 1016" style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="848 1352 1457 1612"> <p>2. オリフィス以外の圧力損失 オリフィス以外の圧力損失を、以下に示す。また、格納容器圧力逃がし装置各部の圧力損失を表2-1、圧力勾配図を図2-4に示す。 (1) 入口配管，出口配管 配管の圧損は、損失係数に実機を想定して直管部、エルボ、ティー及び弁等を考慮して以下の式に基づき計算する。</p> </div> <div data-bbox="848 1612 1457 1671" style="border: 1px solid black; height: 28px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="848 1671 923 1703" style="font-size: x-small;">ここで</div> <div data-bbox="848 1703 1071 1839" style="border: 1px solid black; height: 65px; width: 75%;"></div>	<div data-bbox="1498 338 2018 552" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="1498 590 1979 680" style="font-size: small;"> $V [\text{m}^3/\text{s}] = m_{\text{逃げ}} [\text{kg}/\text{s}] \cdot \sigma [\text{m}^3/\text{kg}] \dots\dots\dots \text{式 (4)}$ <p>V : 体積流量 m : 質量流量 σ : 比体積</p> </div> <div data-bbox="1498 684 2003 1016" style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="1498 1352 2107 1612"> <p>2. オリフィス以外の圧力損失 オリフィス以外の圧力損失を、以下に示す。また、格納容器圧力逃がし装置各部の圧力損失を表2-1、圧力勾配図を図2-4に示す。 (1) 入口配管，出口配管 配管の圧損は、損失係数に実機を想定して直管部、エルボ、ティー及び弁等を考慮して以下の式に基づき計算する。</p> </div> <div data-bbox="1498 1612 2107 1671" style="border: 1px solid black; height: 28px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="1498 1671 1573 1703" style="font-size: x-small;">ここで</div> <div data-bbox="1498 1703 1721 1839" style="border: 1px solid black; height: 65px; width: 75%;"></div>	<div data-bbox="2148 1024 2540 1094" style="font-size: small;"> ・記載方針の差異【島根との差異】 (6号機は、2.に記載している。) </div>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<div data-bbox="842 338 1032 443" style="border: 1px solid black; width: 64px; height: 50px; margin-bottom: 10px;"></div> <p>(2) フィルタ装置 フィルタ装置のスクラバノズル部と気泡細分化装置部の圧力損失特性については、フィルタ装置試験装置にて計測する。スクラバノズル部の圧力損失特性を図2-1、気泡細分化装置部の圧力損失特性を図2-2に示す。圧力損失はスクラバノズル部、気泡細分化装置部合わせても、31.6kg/sを通気した場合の体積流量にて <input type="text"/> kPa程度であるが、ここでは保守的に、スクラバノズル部と気泡細分化装置部合わせて <input type="text"/> kPaの圧力損失を見込むこととする。また、フィルタ装置スクラバ水位については、最大水位（スクラバノズル上端+2.2m）として、その水頭圧を見込むこととする。さらに、金属フィルタについては、運用上限差圧である <input type="text"/> kPaを見込むこととする。 そのため、フィルタ装置としては、これら合わせて <input type="text"/> kPaの圧力損失を見込むこととする。</p> <div data-bbox="908 1031 1406 1339" style="border: 1px solid black; width: 168px; height: 147px; margin-bottom: 10px;"></div> <p style="text-align: center;">図2-1 スクラバノズル部圧力損失特性</p> <div data-bbox="887 1383 1421 1766" style="border: 1px solid black; width: 180px; height: 182px;"></div> <p style="text-align: center;">図2-2 気泡細分化装置部圧力損失特性</p>	<div data-bbox="1492 338 1682 443" style="border: 1px solid black; width: 64px; height: 50px; margin-bottom: 10px;"></div> <p><u>(2) フィルタ装置</u> フィルタ装置のスクラバノズル部と気泡細分化装置部の圧力損失特性については、フィルタ装置試験装置にて計測する。スクラバノズル部の圧力損失特性を図2-1、気泡細分化装置部の圧力損失特性を図2-2に示す。圧力損失はスクラバノズル部、気泡細分化装置部合わせても、31.6kg/sを通気した場合の体積流量にて <input type="text"/> kPa程度であるが、ここでは保守的に、スクラバノズル部と気泡細分化装置部合わせて <input type="text"/> kPaの圧力損失を見込むこととする。また、フィルタ装置スクラバ水位については、最大水位（スクラバノズル上端+2.2m）として、その水頭圧を見込むこととする。さらに、金属フィルタについては、運用上限差圧である <input type="text"/> kPaを見込むこととする。 そのため、フィルタ装置としては、これら合わせて <input type="text"/> kPaの圧力損失を見込むこととする。</p> <div data-bbox="1558 1031 2056 1339" style="border: 1px solid black; width: 168px; height: 147px; margin-bottom: 10px;"></div> <p style="text-align: center;">図2-1 スクラバノズル部圧力損失特性</p> <div data-bbox="1537 1383 2071 1766" style="border: 1px solid black; width: 180px; height: 182px;"></div> <p style="text-align: center;">図2-2 気泡細分化装置部圧力損失特性</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （フィルタの設計メーカーの相違により、フィルタの設計方針が異なる。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>(3) よう素フィルタ部 よう素フィルタのキャンドルユニット部の圧力損失特性については、よう素フィルタ試験装置にて計測する。キャンドルユニット部の圧力損失特性を図2-3に示す。キャンドルユニット部の圧力損失は□kPa程度であるが、ここでは保守的に□kPaを見込むこととする。</p> <div data-bbox="931 600 1374 993" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 180px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">図2-3 キャンドルユニット部圧力損失特性</p>	<p><u>(3) よう素フィルタ部</u> よう素フィルタのキャンドルユニット部の圧力損失特性については、よう素フィルタ試験装置にて計測する。キャンドルユニット部の圧力損失特性を図2-3に示す。キャンドルユニット部の圧力損失は□kPa程度であるが、ここでは保守的に□kPaを見込むこととする。</p> <div data-bbox="1581 600 2024 993" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 180px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">図2-3 キャンドルユニット部圧力損失特性</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （フィルタの設計メーカーの相違により、フィルタの設計方針が異なる。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																																																								
	<p>表2-1 原子炉格納容器圧力に対する格納容器圧力逃がし装置各部の圧力損失</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">原子炉格納容器 圧力 (kPa)</th> <th rowspan="3">二次 隔離弁 開度</th> <th rowspan="3">ガス 流量 (kg/s)</th> <th colspan="5">各部圧力損失 (kPa)</th> </tr> <tr> <th>フィルタ 装置 入口配管</th> <th>フィルタ 装置</th> <th>よう素 フィル タ 入口配 管</th> <th>よう素 フィル タ 出口配 管</th> <th>よう素 フィル タ</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：事故シークエンス（大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）における、ベント開始時の S/C の圧力。大破断 LOCA 時は、S/C よりも D/W の方が圧力が高い状態で推移する。そのため、D/W が 2Pd に到達して原子炉格納容器ベントを開始する時の S/C の圧力は、2Pd よりも小さな値となる。 *2：事故発生 1 週間後に原子炉格納容器内にて発生する蒸気量 *3：事故発生 1 ヶ月後に原子炉格納容器内にて発生する蒸気量</p> <p>図2-4 圧力勾配図</p>	原子炉格納容器 圧力 (kPa)	二次 隔離弁 開度	ガス 流量 (kg/s)	各部圧力損失 (kPa)					フィルタ 装置 入口配管	フィルタ 装置	よう素 フィル タ 入口配 管	よう素 フィル タ 出口配 管	よう素 フィル タ																<p>表2-1 原子炉格納容器圧力に対する格納容器圧力逃がし装置各部の圧力損失</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">原子炉格納容器 圧力 (kPa)</th> <th rowspan="3">二次 隔離弁 開度</th> <th rowspan="3">ガス 流量 (kg/s)</th> <th colspan="5">各部圧力損失 (kPa)</th> </tr> <tr> <th>フィルタ 装置 入口配管</th> <th>フィルタ 装置</th> <th>よう素 フィルタ 入口配管</th> <th>よう素 フィルタ</th> <th>よう素 フィルタ 出口配管</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：事故シークエンス（大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）における、ベント開始時の S/C の圧力。大破断 LOCA 時は、S/C よりも D/W の方が圧力が高い状態で推移する。そのため、D/W が 2Pd に到達して原子炉格納容器ベントを開始する時の S/C の圧力は、2Pd よりも小さな値となる。 *2：事故発生 1 週間後に原子炉格納容器内にて発生する蒸気量 *3：事故発生 1 ヶ月後に原子炉格納容器内にて発生する蒸気量</p> <p>図2-4 圧力勾配図</p>	原子炉格納容器 圧力 (kPa)	二次 隔離弁 開度	ガス 流量 (kg/s)	各部圧力損失 (kPa)					フィルタ 装置 入口配管	フィルタ 装置	よう素 フィルタ 入口配管	よう素 フィルタ	よう素 フィルタ 出口配管																<p>• 記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>• 記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
原子炉格納容器 圧力 (kPa)	二次 隔離弁 開度				ガス 流量 (kg/s)	各部圧力損失 (kPa)																																																					
						フィルタ 装置 入口配管	フィルタ 装置	よう素 フィル タ 入口配 管	よう素 フィル タ 出口配 管	よう素 フィル タ																																																	
原子炉格納容器 圧力 (kPa)	二次 隔離弁 開度	ガス 流量 (kg/s)	各部圧力損失 (kPa)																																																								
			フィルタ 装置 入口配管	フィルタ 装置	よう素 フィルタ 入口配管	よう素 フィルタ	よう素 フィルタ 出口配管																																																				

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p>スクラバ水の水位の設定根拠及び健全性について</p> <p>水スクラバのスクラバ水について、その水位の設定根拠を示すとともに、その健全性が維持されることを確認する。</p> <p>1. 保有水位の設定根拠 スクラバ水の水位は、以下の理由から下限水位/上限水位（スクラバノズル上端から0.5m～2.2m）を設定し、フィルタ装置使用中は、スクラバ水位が下限水位から上限水位までの範囲を逸脱しないよう水位の確認、調整を行う。</p> <p>スクラバ水の水位の設定根拠を以下に示す。また、フィルタ装置水位の概略図を図1-1に示す。</p> <p>1.1 下限水位について スクラバ水は、水位が高い方がDFは大きくなる。スクラバ水位がスクラバノズル上端から0.5m以上であれば、DFが目標性能を満足できることを下限水位におけるエアロゾルの除去性能試験により確認している。そのため、水スクラバの下限水位を、スクラバノズル上端から0.5mに設定する。</p>	<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p>スクラバ水の水位の設定根拠及び健全性について</p> <p>水スクラバのスクラバ水について、その水位の設定根拠を示すとともに、その健全性が維持されることを確認する。</p> <p>1. 保有水位の設定根拠 スクラバ水の水位は、以下の理由から下限水位/上限水位（スクラバノズル上端から0.5m～2.2m）を設定し、フィルタ装置使用中は、スクラバ水位が下限水位から上限水位までの範囲を逸脱しないよう水位の確認、調整を行う。</p> <p>スクラバ水の水位の設定根拠を以下に示す。また、フィルタ装置水位の概略図を図1-1に示す。</p> <p><u>1.1 下限水位について</u> スクラバ水は、水位が高い方がDFは大きくなる。スクラバ水位がスクラバノズル上端から0.5m以上であれば、DFが目標性能を満足できることを下限水位におけるエアロゾルの除去性能試験により確認している。そのため、水スクラバの下限水位を、スクラバノズル上端から0.5mに設定する。</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、保有水位をベント実施中の水位評価により設定しているのに対し、6号機は、試験により確認した結果を説明している。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

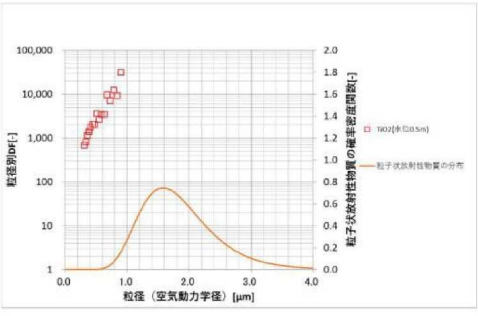
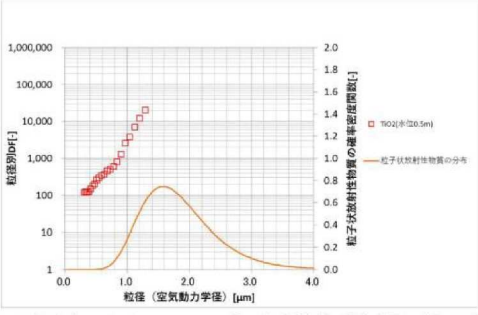
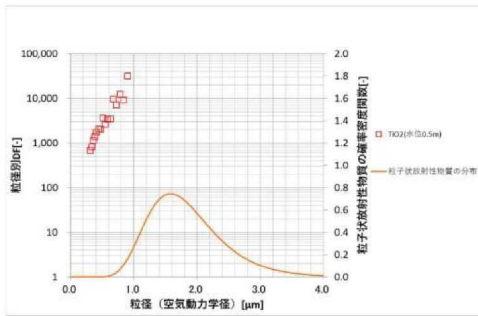
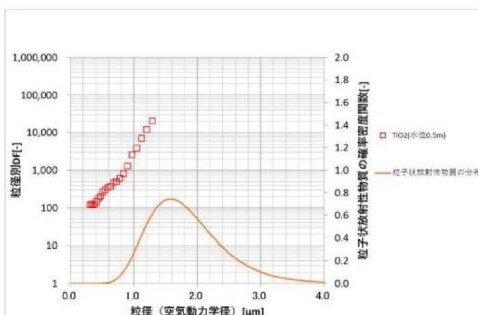
先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>1.2 上限水位について スクラバ水位が上昇し、ベントガスによるスクラバ水の吹き上がり金属フィルタに到達すると、金属フィルタの有効面積が減少し、金属フィルタの差圧が上昇する。 金属フィルタの差圧が上昇すると、金属フィルタドレン配管内の水位が上昇し、最悪の場合、金属フィルタドレン配管から金属フィルタ二次側へスクラバ水を噴出する。 スクラバ水の噴出は、金属フィルタドレン配管下端が気相に露出するまで継続する。 金属フィルタドレン配管下端の位置は、図1-1のとおり、スクラバノズル上端よりも低いため、水スクラバは機能喪失する。また、金属フィルタドレン配管を通じて、金属フィルタをバイパスしてガスが流れることから、金属フィルタも機能喪失する。そのため、フィルタ装置の機能が喪失する。 スクラバ水の吹き上がり量及びスクラバ水吹き上がりに伴う金属フィルタの差圧上昇については、スウェル試験により確認しており、その結果より、上限水位をスクラバノズル上端から2.2m に設定する。</p> <div data-bbox="854 1066 1433 1787" style="border: 1px solid black; height: 343px; width: 195px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">図1-1 フィルタ装置水位の概略図</p>	<p><u>1.2 上限水位について</u> スクラバ水位が上昇し、ベントガスによるスクラバ水の吹き上がり金属フィルタに到達すると、金属フィルタの有効面積が減少し、金属フィルタの差圧が上昇する。 金属フィルタの差圧が上昇すると、金属フィルタドレン配管内の水位が上昇し、最悪の場合、金属フィルタドレン配管から金属フィルタ二次側へスクラバ水を噴出する。 スクラバ水の噴出は、金属フィルタドレン配管下端が気相に露出するまで継続する。 金属フィルタドレン配管下端の位置は、図1-1のとおり、スクラバノズル上端よりも低いため、水スクラバは機能喪失する。また、金属フィルタドレン配管を通じて、金属フィルタをバイパスしてガスが流れることから、金属フィルタも機能喪失する。そのため、フィルタ装置の機能が喪失する。 スクラバ水の吹き上がり量及びスクラバ水吹き上がりに伴う金属フィルタの差圧上昇については、スウェル試験により確認しており、その結果より、上限水位をスクラバノズル上端から2.2m に設定する。</p> <div data-bbox="1504 1066 2083 1787" style="border: 1px solid black; height: 343px; width: 195px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">図1-1 フィルタ装置水位の概略図</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、保有水位をベント実施中の水位評価により設定しているのに対し、6号機は、試験により確認した結果を説明している。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>(1) 下限水位におけるエアロゾルの除去性能試験 3.3.1で示した試験装置を用いて、下限水位（スクラバノズル上端から0.5m）におけるエアロゾル除去性能試験を実施した。 なお、ガスの流量は実機における2Pd相当流量と最小流量相当の2ケースについて試験を実施した。試験結果を図1.2-1、図1.2-2に示す。 また、DFデータが存在しない大粒径側のDFを保守的に計測できた最大粒径におけるDFとした場合の各試験条件でのオーバーオールDFを表1.2-1に示す。なお、オーバーオールDFの算出には、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、W/Wベント））を使用した。これは、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、W/Wベント）の方が、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、D/Wベント））より捕捉しづらい小粒径側に分布しているため、オーバーオールDFが小さくなり、保守的な評価となるためである。 試験結果より、スクラバ水位が下限水位であっても、DF1000以上を確保できることが確認できた。 以上より、水スクラバの下限水位は、スクラバノズル上端から0.5m に設定する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>図1.2-1 下限水位におけるエアロゾル除去性能試験結果（2Pd相当流量）</p> <p>図1.2-2 下限水位におけるエアロゾル除去性能試験結果（最小流量相当）</p>	<p>(1) 下限水位におけるエアロゾルの除去性能試験 3.3.1で示した試験装置を用いて、下限水位（スクラバノズル上端から0.5m）におけるエアロゾル除去性能試験を実施した。 なお、ガスの流量は実機における2Pd相当流量と最小流量相当の2ケースについて試験を実施した。試験結果を図1-2、図1-3に示す。 また、DFデータが存在しない大粒径側のDFを保守的に計測できた最大粒径におけるDFとした場合の各試験条件でのオーバーオールDFを表1-1に示す。なお、オーバーオールDFの算出には、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、W/Wベント））を使用した。これは、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、W/Wベント）の方が、エアロゾル粒径分布（事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失、D/Wベント））より捕捉しづらい小粒径側に分布しているため、オーバーオールDFが小さくなり、保守的な評価となるためである。 試験結果より、スクラバ水位が下限水位であっても、DF1000以上を確保できることが確認できた。 以上より、水スクラバの下限水位は、スクラバノズル上端から0.5m に設定する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>図1-2 下限水位におけるエアロゾル除去性能試験結果（2Pd相当流量）</p> <p>図1-3 下限水位におけるエアロゾル除去性能試験結果（最小流量相当）</p>	<p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																																														
	<p>表 1.2-1 オーバーオール DF（下限包絡性能線）</p> <table border="1" data-bbox="854 359 1457 447"> <thead> <tr> <th>スクラバ水位</th> <th>ガス流量</th> <th>オーバーオール DF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)</td> <td>2Pd 相当流量</td> <td>19424</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最小流量相当</td> <td>9335</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) スウェル試験 水スクラバにガスを噴射した際の、スクラバ水の吹き上がり高さ（以下、「スウェル高さ」という。）と金属フィルタの差圧を確認する試験を実施した。 試験条件は表 1.2-2 に記載のとおり、実機と同じ高さの試験装置を用い、スクラバ水の水位を徐々に高くし、スウェル高さを目視にて確認し、同時に金属フィルタの差圧を計測した。水の粘度が大きい方が、スウェル高さも高くなることから、保守的にスクラバ水を常温の状態とし、試験ガスは室温の空気を用いた。また、薬液による影響を考慮するため、スクラバ水に実機と同じく <input type="text"/> wt% の NaOH を溶解した。</p> <p>表 1.2-2 スウェル試験条件一覧表</p> <table border="1" data-bbox="854 940 1472 1325"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験装置</td> <td>・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140</td> </tr> <tr> <td>試験ガス</td> <td>・空気</td> </tr> <tr> <td>ガス・スクラバ水温度</td> <td>・常温</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水位</td> <td>・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)</td> </tr> <tr> <td>ガス体積流量</td> <td>・2Pd 相当流量 ・最小流量相当</td> </tr> <tr> <td>薬液濃度</td> <td>・NaOH <input type="text"/> wt%</td> </tr> </tbody> </table> <p>試験の結果、スクラバ水のスウェル高さは図 1.2-3、図 1.2-4 のとおりとなった。図 1.2-3 に示すとおり、2Pd 相当流量（実機最大流量）においては、スクラバ水位 2.3m で吹き上がった水は金属フィルタ下端に到達し、それより高い水位では金属フィルタの一部が水没した。また、図 1.2-4 のとおり、最小流量相当ではスクラバ水位 2.5m でも吹き上がった水は金属フィルタ下端には到達しなかった。</p>	スクラバ水位	ガス流量	オーバーオール DF	下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)	2Pd 相当流量	19424		最小流量相当	9335	項目	条件	試験装置	・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140	試験ガス	・空気	ガス・スクラバ水温度	・常温	スクラバ水位	・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)	ガス体積流量	・2Pd 相当流量 ・最小流量相当	薬液濃度	・NaOH <input type="text"/> wt%	<p>表 1-1 オーバーオール DF（下限包絡性能線）</p> <table border="1" data-bbox="1534 359 2080 447"> <thead> <tr> <th>スクラバ水位</th> <th>ガス流量</th> <th>オーバーオール DF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)</td> <td>2Pd 相当流量</td> <td>19424</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最小流量相当</td> <td>9335</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) スウェル試験 水スクラバにガスを噴射した際の、スクラバ水の吹き上がり高さ（以下「スウェル高さ」という。）と金属フィルタの差圧を確認する試験を実施した。 試験条件は表 1-2 に記載のとおり、実機と同じ高さの試験装置を用い、スクラバ水の水位を徐々に高くし、スウェル高さを目視にて確認し、同時に金属フィルタの差圧を計測した。水の粘度が大きい方が、スウェル高さも高くなることから、保守的にスクラバ水を常温の状態とし、試験ガスは室温の空気を用いた。また、薬液による影響を考慮するため、スクラバ水に実機と同じく <input type="text"/> wt% の NaOH を溶解した。</p> <p>表 1-2 スウェル試験条件一覧表</p> <table border="1" data-bbox="1498 940 2110 1314"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験装置</td> <td>・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140</td> </tr> <tr> <td>試験ガス</td> <td>・空気</td> </tr> <tr> <td>ガス・スクラバ水温度</td> <td>・常温</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水位</td> <td>・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)</td> </tr> <tr> <td>ガス体積流量</td> <td>・2Pd 相当流量 ・最小流量相当</td> </tr> <tr> <td>薬液濃度</td> <td>・NaOH <input type="text"/> wt%</td> </tr> </tbody> </table> <p>試験の結果、スクラバ水のスウェル高さは図 1-4、図 1-5 のとおりとなった。図 1-4 に示すとおり、2Pd 相当流量（実機最大流量）においては、スクラバ水位 2.3m で吹き上がった水は金属フィルタ下端に到達し、それより高い水位では金属フィルタの一部が水没した。また、図 1-5 のとおり、最小流量相当ではスクラバ水位 2.5m でも吹き上がった水は金属フィルタ下端には到達しなかった。</p>	スクラバ水位	ガス流量	オーバーオール DF	下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)	2Pd 相当流量	19424		最小流量相当	9335	項目	条件	試験装置	・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140	試験ガス	・空気	ガス・スクラバ水温度	・常温	スクラバ水位	・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)	ガス体積流量	・2Pd 相当流量 ・最小流量相当	薬液濃度	・NaOH <input type="text"/> wt%	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
スクラバ水位	ガス流量	オーバーオール DF																																															
下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)	2Pd 相当流量	19424																																															
	最小流量相当	9335																																															
項目	条件																																																
試験装置	・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140																																																
試験ガス	・空気																																																
ガス・スクラバ水温度	・常温																																																
スクラバ水位	・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)																																																
ガス体積流量	・2Pd 相当流量 ・最小流量相当																																																
薬液濃度	・NaOH <input type="text"/> wt%																																																
スクラバ水位	ガス流量	オーバーオール DF																																															
下限水位 (スクラバノズル上端から 0.5m)	2Pd 相当流量	19424																																															
	最小流量相当	9335																																															
項目	条件																																																
試験装置	・実機高さ試験装置 スクラバノズル本数は 1 本（実機は 140 本）、 断面積は実機の 1/140																																																
試験ガス	・空気																																																
ガス・スクラバ水温度	・常温																																																
スクラバ水位	・1m, 2m, 2.1m, 2.2m, 2.3m, 2.4m, 2.5m (2Pd 相当流量試験時) ・2m, 2.5m (最小流量相当試験時)																																																
ガス体積流量	・2Pd 相当流量 ・最小流量相当																																																
薬液濃度	・NaOH <input type="text"/> wt%																																																

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<div data-bbox="914 352 1380 856" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="926 858 1406 888" data-label="Caption"> <p>図1.2-3 スウェル高さ目視確認試験結果（2Pd相当流量）</p> </div> <div data-bbox="914 900 1380 1394" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="920 1394 1400 1421" data-label="Caption"> <p>図1.2-4 スウェル高さ目視確認試験結果（最小流量相当）</p> </div> <div data-bbox="834 1455 1463 1722" data-label="Text"> <p>また、金属フィルタの差圧は図1.2-5 のとおりとなった。図1.2-5 に示すとおり、2Pd 相当流量（実機最大流量）においては、水位が2.3m 以上となると金属フィルタの差圧が急上昇していることがわかる。そのため、金属フィルタの一部が水没により金属フィルタの差圧が上昇することを確認した。一方、最小流量相当では、スクラバ水位2.5m でも金属フィルタの差圧上昇は認められなかった。</p> </div>	<div data-bbox="1561 352 2027 856" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1584 858 2050 888" data-label="Caption"> <p>図1-4 スウェル高さ目視確認試験結果（2Pd相当流量）</p> </div> <div data-bbox="1561 900 2027 1394" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1576 1394 2044 1421" data-label="Caption"> <p>図1-5 スウェル高さ目視確認試験結果（最小流量相当）</p> </div> <div data-bbox="1481 1455 2122 1719" data-label="Text"> <p>また、金属フィルタの差圧は図1-6 のとおりとなった。図1-6 に示すとおり、2Pd 相当流量（実機最大流量）においては、水位が2.3m 以上となると金属フィルタの差圧が急上昇していることがわかる。そのため、金属フィルタの一部が水没により金属フィルタの差圧が上昇することを確認した。一方、最小流量相当では、スクラバ水位2.5m でも金属フィルタの差圧上昇は認められなかった。</p> </div>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
<div style="border: 2px solid black; height: 100%; width: 100%;"></div>	<div style="text-align: center;"> <p>図 1.2-5 金属フィルタ差圧計測結果</p> </div> <p>以上より、水スクラバの上限水位は、実機最大流量時のスウェル高さを考慮して、スクラバノズル上端から2.2m に設定する。</p> <p>(3) 薬液添加によるスクラバ水のスウェル変化 スクラバ水に薬液である水酸化ナトリウムを添加した場合としない場合でのスウェル試験を行い、薬液添加によるスクラバ水のスウェル高さへの影響を確認した。</p> <p>(2)と同様の試験装置を用いて、水酸化ナトリウム濃度を [] wt%まで変化させた場合のスクラバ水のスウェル高さを目視にて確認した。</p> <p>試験結果を図1.2-6 に示す。なお、図1.2-6 のスウェル高さは水酸化ナトリウムを添加しない場合のスウェル高さで規格化した値である。図1.2-6 に示すとおり、水酸化ナトリウムを添加した場合の方が、添加しない場合に比べてスウェル高さが高くなり、水酸化ナトリウム濃度が高いほどスウェル高さが高くなることわかる。これは、スクラバ水に水酸化ナトリウムを添加したことで粘性が上がったためと考えられる。そのため、(2)のスウェル試験は薬液である水酸化ナトリウムを添加した状態で実施した。</p> <div style="text-align: center;"> <p>図 1.2-6 水酸化ナトリウム濃度とスウェル高さの関係</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>図 1-6 金属フィルタ差圧計測結果</p> </div> <p>以上より、水スクラバの上限水位は、実機最大流量時のスウェル高さを考慮して、スクラバノズル上端から2.2m に設定する。</p> <p>(3) 薬液添加によるスクラバ水のスウェル変化 スクラバ水に薬液である水酸化ナトリウムを添加した場合としない場合でのスウェル試験を行い、薬液添加によるスクラバ水のスウェル高さへの影響を確認した。</p> <p>(2)と同様の試験装置を用いて、水酸化ナトリウム濃度を [] wt%まで変化させた場合のスクラバ水のスウェル高さを目視にて確認した。</p> <p>試験結果を図1-7 に示す。なお、図1-7 のスウェル高さは水酸化ナトリウムを添加しない場合のスウェル高さで規格化した値である。図1-7 に示すとおり、水酸化ナトリウムを添加した場合の方が、添加しない場合に比べてスウェル高さが高くなり、水酸化ナトリウム濃度が高いほどスウェル高さが高くなることわかる。これは、スクラバ水に水酸化ナトリウムを添加したことで粘性が上がったためと考えられる。そのため、(2)のスウェル試験は薬液である水酸化ナトリウムを添加した状態で実施した。</p> <div style="text-align: center;"> <p>図 1-7 水酸化ナトリウム濃度とスウェル高さの関係</p> </div>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>1.3 スクラバ水の水位変化の影響について 事故シナリオ（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）におけるフィルタ装置の水位評価を解析コード「MAAP」を用いて実施した。スクラバ水を減少させる要因としては、スクラバ水中に捕捉された放射性物質の崩壊熱や、ベントガスの過熱度によりスクラバ水が蒸発することが考えられる。そのため、フィルタ装置へ流入する崩壊熱量が異なるW/WベントとD/Wベントそれぞれについて評価を実施した。一方、スクラバ水を増加させる要因としては、ベントガス中の水蒸気が配管やフィルタ装置表面からの放熱により凝縮することが考えられる。放熱量は外気温度により変わることから、柏崎市における1978年～2012年に計測した最低気温（-11.3℃）が継続した場合と、柏崎市における1978年～2012年に計測した夏（6月～8月）の平均気温（23.1℃）に保守性を持たせて設定した30.0℃が継続した場合の評価をそれぞれ実施した。</p> <p>評価結果を図1.3-1～図1.3-4に示す。いずれのケースにおいても、スクラバ水位は単調低下となる。</p>	<p>1.3 スクラバ水の水位変化の影響について 事故シナリオ（大破断LOCA+ECCS注水機能喪失+全交流動力電源喪失）におけるフィルタ装置の水位評価を解析コード「MAAP」を用いて実施した。スクラバ水を減少させる要因としては、スクラバ水中に捕捉された放射性物質の崩壊熱や、ベントガスの過熱度によりスクラバ水が蒸発することが考えられる。そのため、フィルタ装置へ流入する崩壊熱量が異なるW/WベントとD/Wベントそれぞれについて評価を実施した。一方、スクラバ水を増加させる要因としては、ベントガス中の水蒸気が配管やフィルタ装置表面からの放熱により凝縮することが考えられる。放熱量は外気温度により変わることから、柏崎市における1978年～2012年に計測した最低気温（-11.3℃）が継続した場合と、柏崎市における1978年～2012年に計測した夏（6月～8月）の平均気温（23.1℃）に保守性を持たせて設定した30.0℃が継続した場合の評価をそれぞれ実施した。</p> <p>評価結果を図1-8～図1-11に示す。いずれのケースにおいても、スクラバ水位は単調低下となる。</p>	<p>・記載の適正化 （図表番号の相違） ・記載方針の差異【島根との差異】</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

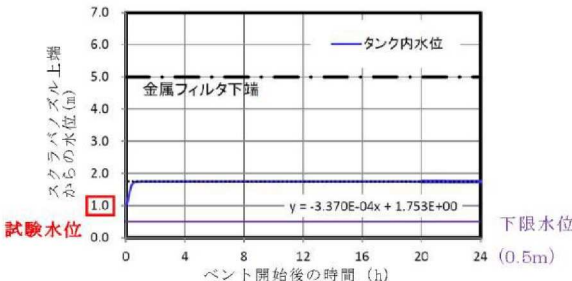
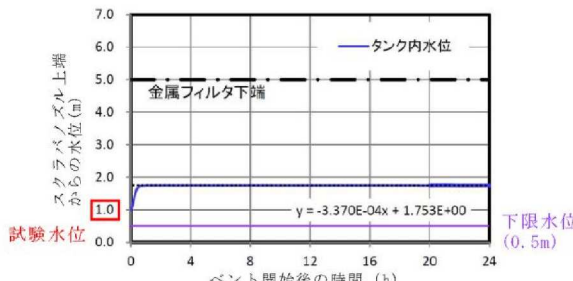
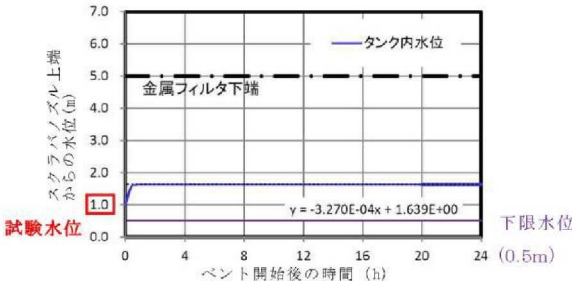
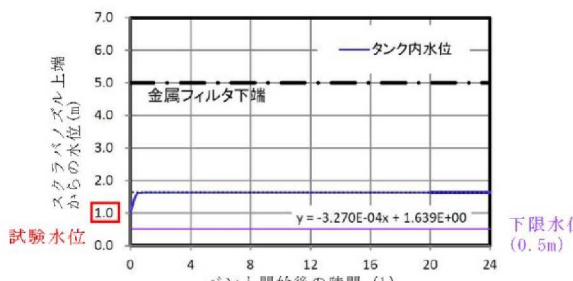
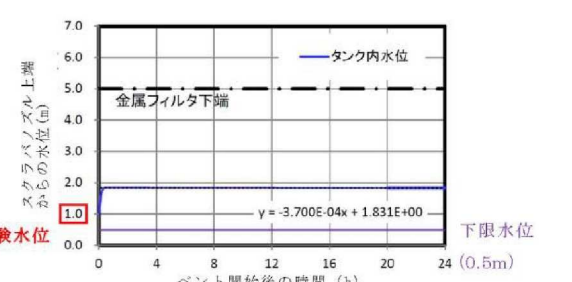
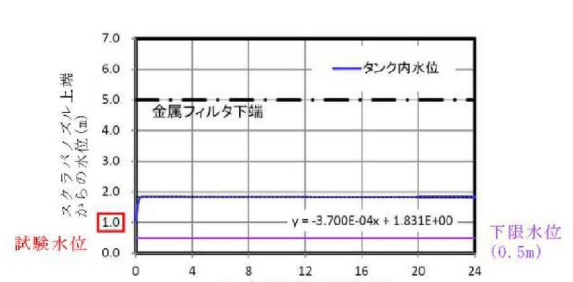
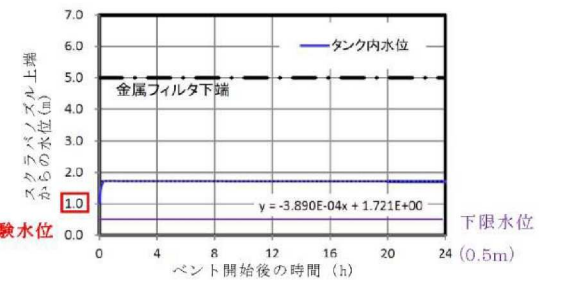
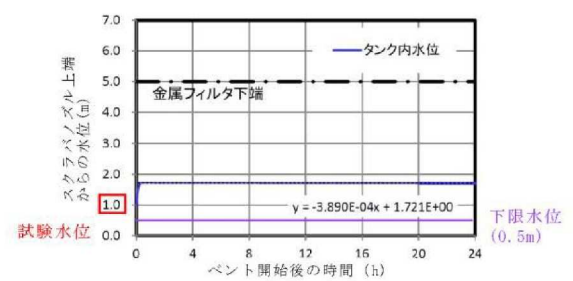
先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表 (VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計)

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	 <p>図 1.3-1 外気温度-11.3℃における評価結果 (W/W ベント)</p>	 <p>図 1-8 外気温度-11.3℃における評価結果 (W/W ベント)</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
	 <p>図 1.3-2 外気温度 30.0℃における評価結果 (W/W ベント)</p>	 <p>図 1-9 外気温度 30.0℃における評価結果 (W/W ベント)</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
	 <p>図 1.3-3 外気温度-11.3℃における評価結果 (D/W ベント)</p>	 <p>図 1-10 外気温度-11.3℃における評価結果 (D/W ベント)</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
	 <p>図 1.3-4 外気温度 30.0℃における評価結果 (D/W ベント)</p>	 <p>図 1-11 外気温度 30.0℃における評価結果 (D/W ベント)</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																														
	<p>各評価において、スクラバ水位がベント開始から下限水位に到達するまでの時間は表1.3-1に示すとおりである。いずれのケースにおいても下限水位に到達し水張り操作が必要になるのは、ベント開始から7日後以降である。</p> <p style="text-align: center;">表 1.3-1 スクラバ水下限水位到達時間</p> <table border="1" data-bbox="875 598 1439 724"> <thead> <tr> <th>事故シナリオ</th> <th>外気温度[℃]</th> <th>下限水位到達時間[日]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+</td> <td>-11.3</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失, W/W ベント</td> <td>30.0</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+</td> <td>-11.3</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失, D/W ベント</td> <td>30.0</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. スクラバ水の健全性 2.1 スクラバ水のpH スクラバ水は、無機よう素をスクラバ水中に捕集・保持するためにアルカリ性の状態（pH <input type="text" value="10"/> 以上）に維持する必要があるが、重大事故等時には、原子炉格納容器内のケーブルから放射線分解、熱分解等により塩化水素（HCl）等の酸が放出され、ベント実施により原子炉格納容器からフィルタ装置（スクラバ水）に移行するため、pHが低下する可能性がある。また、フィルタ装置に流入する凝縮水による希釈により、pHが低下する。</p> <p>これに対して、スクラバ水は、重大事故等時にフィルタ装置に流入する可能性のある酸の量並びに凝縮水による希釈に対して十分な塩基量を確保することにより、ベント実施時のドレン移送操作を実施するまでの間、pH監視を実施することなく、確実に必要なpHを確保することとしている。なお、ドレン移送操作後には、薬液を補給した上でpH計によりpHを確認することで、ベント実施期間中を通して、必要なpHを確保することとしている。</p> <p>スクラバ水のpHについては、pHが規定の値以上となっていることを通常待機時に適宜確認する。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内からフィルタ装置に移行する酸性物質 重大事故等時に原子炉格納容器内において発生する主な酸性物質については、NUREG/CR-5950において検討が実施されており、その発生源として燃料（核分裂生成物）、サブプレッションプール水及び溶存窒素、原子炉格納容器内塩素含有被覆材ケーブル、原子炉格納容器下部コンクリートが掲げられている。これに加え、原子炉格納容器内の塗料についても成分元素に窒</p>	事故シナリオ	外気温度[℃]	下限水位到達時間[日]	大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	154	全交流動力電源喪失, W/W ベント	30.0	145	大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	149	全交流動力電源喪失, D/W ベント	30.0	130	<p>各評価において、スクラバ水位がベント開始から下限水位に到達するまでの時間は表1-3に示すとおりである。いずれのケースにおいても下限水位に到達し水張り操作が必要になるのは、ベント開始から7日後以降である。</p> <p style="text-align: center;">表 1-3 スクラバ水下限水位到達時間</p> <table border="1" data-bbox="1513 598 2092 724"> <thead> <tr> <th>事故シナリオ</th> <th>外気温度[℃]</th> <th>下限水位到達時間[日]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+</td> <td>-11.3</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失, W/W ベント</td> <td>30.0</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+</td> <td>-11.3</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>全交流動力電源喪失, D/W ベント</td> <td>30.0</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. スクラバ水の健全性 2.1 スクラバ水のpH スクラバ水は、無機よう素をスクラバ水中に捕集・保持するためにアルカリ性の状態（pH <input type="text" value="10"/> 以上）に維持する必要があるが、重大事故等時には、原子炉格納容器内のケーブルから放射線分解、熱分解等により塩化水素（HCl）等の酸が放出され、ベント実施により原子炉格納容器からフィルタ装置（スクラバ水）に移行するため、pHが低下する可能性がある。また、フィルタ装置に流入する凝縮水による希釈により、pHが低下する。</p> <p>これに対して、スクラバ水は、重大事故等時にフィルタ装置に流入する可能性のある酸の量並びに凝縮水による希釈に対して十分な塩基量を確保することにより、ベント実施時のドレン移送操作を実施するまでの間、pH監視を実施することなく、確実に必要なpHを確保することとしている。なお、ドレン移送操作後には、薬液を補給した上でpH計によりpHを確認することで、ベント実施期間中を通して、必要なpHを確保することとしている。</p> <p>スクラバ水のpHについては、pHが規定の値以上となっていることを通常待機時に適宜確認する。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内からフィルタ装置に移行する酸性物質 重大事故等時に原子炉格納容器内において発生する主な酸性物質については、NUREG/CR-5950において検討が実施されており、その発生源として燃料（核分裂生成物）、サブプレッションプール水及び溶存窒素、原子炉格納容器内塩素含有被覆材ケーブル、原子炉格納容器下部コンクリートが掲げられている。これに加え、原子炉格納容器内の塗料についても成分元素に窒</p>	事故シナリオ	外気温度[℃]	下限水位到達時間[日]	大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	154	全交流動力電源喪失, W/W ベント	30.0	145	大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	149	全交流動力電源喪失, D/W ベント	30.0	130	<p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・評価結果の差異【島根との差異】 （島根2号機は、事象発生後7日間、下限水位に至らない。）</p>
事故シナリオ	外気温度[℃]	下限水位到達時間[日]																															
大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	154																															
全交流動力電源喪失, W/W ベント	30.0	145																															
大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	149																															
全交流動力電源喪失, D/W ベント	30.0	130																															
事故シナリオ	外気温度[℃]	下限水位到達時間[日]																															
大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	154																															
全交流動力電源喪失, W/W ベント	30.0	145																															
大破断 LOCA+ECCS 注水機能喪失+	-11.3	149																															
全交流動力電源喪失, D/W ベント	30.0	130																															

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																								
	<p>素が含まれており、硝酸の発生源となる可能性がある。原子炉格納容器内で発生する主な酸性物質を発生源毎に表2.1-1に示す。</p> <p style="text-align: center;"><u>表2.1-1</u> 原子炉格納容器内で発生する主な酸性物質</p> <table border="1" data-bbox="848 491 1457 625"> <thead> <tr> <th>発生源</th> <th>酸性物質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料（核分裂生成物）</td> <td>よう化水素（HI）</td> </tr> <tr> <td>サブプレッションプール水及び溶存窒素</td> <td>硝酸（HNO₃）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内の被覆材ケーブル</td> <td>塩化水素（HCl）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）</td> <td>二酸化炭素（CO₂）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内塗料</td> <td>硝酸（HNO₃）</td> </tr> </tbody> </table> <p>これらのうち、原子炉格納容器内での発生量が多くなると考えられる原子炉格納容器内のケーブルから発生する酸性物質、サブプレッションプール水で発生する硝酸、原子炉格納容器下部コンクリートから発生する二酸化炭素について検討を行い、スクラバ水への酸性物質の流入量を評価する。</p> <p>a. 原子炉格納容器内ケーブルの被覆材の熱分解及び放射線分解による酸の発生量 原子炉圧力容器が破損し、炉心溶融物が下部ドライウエルに落下した場合は、下部ドライウエルが局所的に高温になり、下部ドライウエル内にあるケーブルの被覆材が熱分解することで酸性物質が発生する可能性がある。熱分解により発生した酸性物質は、原子炉格納容器内スプレイにより気相部から除去されるとともに、原子炉格納容器内に保持されている間に水蒸気と共にサブプレッションチェンバに移行し、複数回スクラビングを受ける。 また、原子炉格納容器内が高線量となった場合には、ケーブルの被覆材が放射線分解することで酸性物質が発生すると考えられる。放射線分解により発生した酸性物質についても、熱分解により発生した酸性物質同様、原子炉格納容器内での除去に期待できる。 このことを踏まえ、スクラバ水への酸性物質の流入量については、保守的に原子炉格納容器内のケーブルの被覆材の全量が分解されるものと仮定した上で、原子炉格納容器内スプレイによる除去効果及びサブプレッションチェンバでのスクラビング効果を考慮し、以下の式を用いて評価した。なお、ケーブルの被覆材の全量が分解されるものと仮定した場合、ケーブル内含有元素量の調査結果から、酸性物質の発生量はHClで33000molと評価される。 評価の結果、原子炉格納容器内のケーブルから発生する酸性物質のスクラバ水への移行量は330molとなった。</p>	発生源	酸性物質	燃料（核分裂生成物）	よう化水素（HI）	サブプレッションプール水及び溶存窒素	硝酸（HNO ₃ ）	原子炉格納容器内の被覆材ケーブル	塩化水素（HCl）	原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）	二酸化炭素（CO ₂ ）	原子炉格納容器内塗料	硝酸（HNO ₃ ）	<p>含まれており、硝酸の発生源となる可能性がある。原子炉格納容器内で発生する主な酸性物質を発生源毎に表2-1に示す。</p> <p style="text-align: center;"><u>表2-1</u> 原子炉格納容器内で発生する主な酸性物質</p> <table border="1" data-bbox="1501 491 2095 625"> <thead> <tr> <th>発生源</th> <th>酸性物質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料（核分裂生成物）</td> <td>よう化水素（HI）</td> </tr> <tr> <td>サブプレッションプール水及び溶存窒素</td> <td>硝酸（HNO₃）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内の被覆材ケーブル</td> <td>塩化水素（HCl）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）</td> <td>二酸化炭素（CO₂）</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内塗料</td> <td>硝酸（HNO₃）</td> </tr> </tbody> </table> <p>これらのうち、原子炉格納容器内での発生量が多くなると考えられる原子炉格納容器内のケーブルから発生する酸性物質、サブプレッションプール水で発生する硝酸、原子炉格納容器下部コンクリートから発生する二酸化炭素について検討を行い、スクラバ水への酸性物質の流入量を評価する。</p> <p><u>a. 原子炉格納容器内ケーブルの被覆材の熱分解及び放射線分解による酸の発生量</u> 原子炉圧力容器が破損し、炉心溶融物が下部ドライウエルに落下した場合は、下部ドライウエルが局所的に高温になり、下部ドライウエル内にあるケーブルの被覆材が熱分解することで酸性物質が発生する可能性がある。熱分解により発生した酸性物質は、原子炉格納容器内スプレイにより気相部から除去されるとともに、原子炉格納容器内に保持されている間に水蒸気と共にサブプレッションチェンバに移行し、複数回スクラビングを受ける。 また、原子炉格納容器内が高線量となった場合には、ケーブルの被覆材が放射線分解することで酸性物質が発生すると考えられる。放射線分解により発生した酸性物質についても、熱分解により発生した酸性物質同様、原子炉格納容器内での除去に期待できる。 このことを踏まえ、スクラバ水への酸性物質の流入量については、保守的に原子炉格納容器内のケーブルの被覆材の全量が分解されるものと仮定した上で、原子炉格納容器内スプレイによる除去効果及びサブプレッションチェンバでのスクラビング効果を考慮し、以下の式を用いて評価した。なお、ケーブルの被覆材の全量が分解されるものと仮定した場合、ケーブル内含有元素量の調査結果から、<u>保守的に</u>酸性物質の発生量はHClで33000molと評価される。 評価の結果、原子炉格納容器内のケーブルから発生する酸性物質のスクラバ水への移行量は330molとなった。</p>	発生源	酸性物質	燃料（核分裂生成物）	よう化水素（HI）	サブプレッションプール水及び溶存窒素	硝酸（HNO ₃ ）	原子炉格納容器内の被覆材ケーブル	塩化水素（HCl）	原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）	二酸化炭素（CO ₂ ）	原子炉格納容器内塗料	硝酸（HNO ₃ ）	<p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、a.及びb.に記載している。）</p> <p>・記載の適正化 （6号機の発生量は7号機を下回るが、保守的な設定としている。）</p>
発生源	酸性物質																										
燃料（核分裂生成物）	よう化水素（HI）																										
サブプレッションプール水及び溶存窒素	硝酸（HNO ₃ ）																										
原子炉格納容器内の被覆材ケーブル	塩化水素（HCl）																										
原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）	二酸化炭素（CO ₂ ）																										
原子炉格納容器内塗料	硝酸（HNO ₃ ）																										
発生源	酸性物質																										
燃料（核分裂生成物）	よう化水素（HI）																										
サブプレッションプール水及び溶存窒素	硝酸（HNO ₃ ）																										
原子炉格納容器内の被覆材ケーブル	塩化水素（HCl）																										
原子炉格納容器下部コンクリート（溶融炉心落下時）	二酸化炭素（CO ₂ ）																										
原子炉格納容器内塗料	硝酸（HNO ₃ ）																										

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p> $Q = q_1 \times 1 / (DF_1 \times DF_2)$ $= 33000 \times 1 / (10 \times 10)$ $= 330\text{mol}$ Q：HCl の流入量[mo1] q₁：熱分解によるHCl 発生量(33000) [mo1] DF₁：格納容器内スプレイによる除去係数（10：CSE 試験に基づき設定） [-] DF₂：サブプレッションチェンバでのスクラビングによる除去係数（10：Standard Review Plan6.5.5 を参照し設定） [-] </p> <p> b. サプレッションプール水での放射線分解による硝酸の発生量 サプレッションプール水中に放射性物質が移行し、サブプレッションプール水中が高線量となった場合は、サブプレッションプール水及び溶存窒素への放射線の照射により硝酸が生成される。 事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）においては、サブプレッションプール水中での硝酸の発生量は7日間で1000mol程度と評価しているが、①生成される場所がサブプレッションプール水中であること、②硝酸は揮発しにくい性質を持つことから、原子炉格納容器気相部への硝酸の移行量は小さいものと考えられる。 このことから、スクラバ水への硝酸の移行量は小さく、前述のHCl の移行量と比べて無視し得る程度と考えられる。 </p>	<p> $Q = q_1 \cdot 1 / (DF_1 \cdot DF_2)$ $= 33000 \times 1 / (10 \times 10)$ $= 330\text{mol}$ Q：HCl の流入量[mo1] q₁：熱分解によるHCl 発生量(33000) [mo1] DF₁：格納容器内スプレイによる除去係数（10：CSE 試験に基づき設定） [-] DF₂：サブプレッションチェンバでのスクラビングによる除去係数（10：Standard Review Plan6.5.5 を参照し設定） [-] </p> <p> <u>b. サプレッションプール水での放射線分解による硝酸の発生量</u> サプレッションプール水中に放射性物質が移行し、サブプレッションプール水中が高線量となった場合は、サブプレッションプール水及び溶存窒素への放射線の照射により硝酸が生成される。 事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）においては、サブプレッションプール水中での硝酸の発生量は7日間で1000mol程度と評価しているが、①生成される場所がサブプレッションプール水中であること、②硝酸は揮発しにくい性質を持つことから、原子炉格納容器気相部への硝酸の移行量は小さいものと考えられる。 このことから、スクラバ水への硝酸の移行量は小さく、前述のHCl の移行量と比べて無視し得る程度と考えられる。 </p>	<p> ・記載方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、a.に記載している。） </p> <p> ・記載方針の差異【島根との差異】 （6号機は、a.及びb.に記載している。） </p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>c. 熔融炉心・コンクリート相互作用により発生する二酸化炭素の発生量 熔融炉心・コンクリート相互作用発生時において、原子炉格納容器下部コンクリートから二酸化炭素が発生した場合、二酸化炭素は水中で水と結合し酸性物質である炭酸（H₂CO₃）が生成される。 柏崎刈羽原子力発電所第7号機の事故進展解析においては、仮に熔融炉心・コンクリート相互作用により、ペDESTALのコンクリートが床面で約8cm 及び壁面で約7 cm 侵食した場合でも、二酸化炭素の発生量は1 kg未満（二酸化炭素の分子量44.01g/mol を踏まえると22.7mol 未満）であり、熔融炉心・コンクリート相互作用発生時においても、二酸化炭素の発生量は無視し得る程度と評価*している。このことから、スクラバ水への二酸化炭素の流入量は小さく、前述のHCl の移行量と比べて無視し得る程度と考えられる。 注記*：令和元年6月19日付け「原規規発第1906194号」をもって許可を受けた「柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書」添付書類十7.2.5 熔融炉心・コンクリート相互作用</p>	<p>c. 熔融炉心・コンクリート相互作用により発生する二酸化炭素の発生量 熔融炉心・コンクリート相互作用発生時において、原子炉格納容器下部コンクリートから二酸化炭素が発生した場合、二酸化炭素は水中で水と結合し酸性物質である炭酸（H₂CO₃）が生成される。 柏崎刈羽原子力発電所第6号機の事故進展解析においては、仮に熔融炉心・コンクリート相互作用により、ペDESTALのコンクリートが床面で約8cm 及び壁面で約7cm 侵食した場合でも、二酸化炭素の発生量は1 kg未満（二酸化炭素の分子量44.01g/mol を踏まえると22.7mol 未満）であり、熔融炉心・コンクリート相互作用発生時においても、二酸化炭素の発生量は無視し得る程度と評価*している。このことから、スクラバ水への二酸化炭素の流入量は小さく、前述のHCl の移行量と比べて無視し得る程度と考えられる。 注記*：令和元年6月19日付け「原規規発第1906194号」をもって許可を受けた「柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書」添付書類十7.2.5 熔融炉心・コンクリート相互作用</p>	<p>・記載方針の差異【島根との差異】 （6号機は、a.に記載している。）</p> <p>・表現上の差異 （設備名称の差異）</p> <p>・設備構成の差異【島根との差異】 （スクラビング水に添加する薬品の相違）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>d. 無機よう素の捕集により消費される塩基の量 スクラバ水にて無機よう素を捕集する際には、下記の化学反応式に記載のとおり、1molの無機よう素を捕集するためには、2molの水酸化物イオンが消費される。 $3I_2 + 6OH^- \rightarrow 5I^- + IO_3^- + 3H_2O$ フィルタ装置に流入する無機よう素量は、0.53mol*と評価している。そのため、この無機よう素を捕集するため、水酸化物イオン1.06molが消費される。 注記*：無機よう素のフィルタ装置への流入量は、原子炉格納容器内での自然沈着を考慮し、以下の式により評価する。 $Q = q_0 \times F \times g \times 1 / DF \times 1 / M$ $= 29100 \times 1 \times 0.91 \times 1 / 200 \times 1 / 254$ ～ 0.53 mol Q：無機よう素のフィルタ装置への流入量[mol] q₀：よう素の停止時炉内内蔵量(29100)[g] F：よう素の原子炉圧力容器から原子炉格納容器内への放出割合(1)[-] g：無機よう素の組成構成比(0.91：R.G.1.195)[-] DF：原子炉格納容器内での自然沈着による除去係数(200:CSE 実験に基づき設定)[-] M：無機よう素の分子量(254)[g/mol]</p> <p>(2) フィルタ装置での塩基の消費量 スクラバ水の消費される塩基の量は、以下のとおりとなる。</p>	<p><u>d. 無機よう素の捕集により消費される塩基の量</u> スクラバ水にて無機よう素を捕集する際には、下記の化学反応式に記載のとおり、1molの無機よう素を捕集するためには、2molの水酸化物イオンが消費される。 $3I_2 + 6OH^- \rightarrow 5I^- + IO_3^- + 3H_2O$ フィルタ装置に流入する無機よう素量は、0.53mol*と評価している。そのため、この無機よう素を捕集するため、水酸化物イオン1.06molが消費される。 注記*：無機よう素のフィルタ装置への流入量は、原子炉格納容器内での自然沈着を考慮し、以下の式により評価する。 $Q = q_0 \cdot F \cdot g \cdot 1 / DF \cdot 1 / M$ $= 29100 \times 1 \times 0.91 \times 1 / 200 \times 1 / 254$ ～ 0.53 mol Q：無機よう素のフィルタ装置への流入量[mol] q₀：よう素の停止時炉内内蔵量(29100)[g] F：よう素の原子炉圧力容器から原子炉格納容器内への放出割合(1)[-] g：無機よう素の組成構成比(0.91：R.G.1.195)[-] DF：原子炉格納容器内での自然沈着による除去係数(200:CSE 実験に基づき設定)[-] M：無機よう素の分子量(254)[g/mol]</p> <p>(2) フィルタ装置での塩基の消費量 スクラバ水の消費される塩基の量は、以下のとおりとなる。</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、無機よう素の捕集により消費される塩基の量について見込んでいない。）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>【塩基の消費量（約331.06mol）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルの熱分解及び放射線分解の塩化水素で消費される塩基の量 約330mol ・無機よう素の捕集により消費される塩基の量 約1.06mol <p>(3) ベントガスに含まれる水蒸気の凝縮によるスクラバ水量の増加に伴う希釈 通常待機時のフィルタ装置には、スクラバノズル上端から1m まで水を張っており、水量は23766L である。ベントガスの凝縮により、スクラバ水の最大水位はスクラバノズル上端から2.2m であることから、水量は38846L へ増加する。そのため、スクラバの薬液濃度は23766/38846=0.61 倍に希釈される。</p> <p>(4) スクラバ水のpH評価結果 通常待機時のスクラバ水薬液濃度を [] wt% とする。スクラバ水の初期量は23766L であるため、添加するNaOH の量は $23766 \times [] = [] \text{ kg} = [] \text{ mol}$ となる。 フィルタ装置での塩基の消費量は(2)のとおり331.06mol であるため、これらの反応後、水酸化物イオンの残存量は $[] - 331.06 = [] \text{ mol}$ となる。 一方、最大水位におけるスクラバ水の量は(3)のとおり38846L である。そのため、水酸化物イオン濃度は $[] / 38846 = [] \text{ mol/L}$ となり、pH は [] となる。 よって、通常待機時のスクラバ水薬液濃度を [] wt% とすると、スクラバ水のpHは [] となり、無機よう素のDF を1000 以上とするために必要なスクラバ水のpHである [] よりも十分に大きい。そのため、通常待機時のスクラバ水薬液濃度は [] wt% (NaOH) とする。また、その時のpH は [] となる。</p>	<p>【塩基の消費量（約331.06mol）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケーブルの熱分解及び放射線分解の塩化水素で消費される塩基の量 約330mol ・無機よう素の捕集により消費される塩基の量 約1.06mol <p>(3) ベントガスに含まれる水蒸気の凝縮によるスクラバ水量の増加に伴う希釈 通常待機時のフィルタ装置には、スクラバノズル上端から1m まで水を張っており、水量は23766L である。ベントガスの凝縮により、スクラバ水の最大水位はスクラバノズル上端から2.2m であることから、水量は38846L へ増加する。そのため、スクラバの薬液濃度は23766/38846=0.61 倍に希釈される。</p> <p>(4) スクラバ水のpH評価結果 通常待機時のスクラバ水薬液濃度を [] wt% とする。スクラバ水の初期量は23766L であるため、添加するNaOH の量は $23766 \times [] = [] \text{ kg} = [] \text{ mol}$ となる。 フィルタ装置での塩基の消費量は(2)のとおり331.06mol であるため、これらの反応後、水酸化物イオンの残存量は $[] - 331.06 = [] \text{ mol}$ となる。 一方、最大水位におけるスクラバ水の量は(3)のとおり38846L である。そのため、水酸化物イオン濃度は $[] / 38846 = [] \text{ mol/L}$ となり、pH は [] となる。 よって、通常待機時のスクラバ水薬液濃度を [] wt% とすると、スクラバ水のpHは [] となり、無機よう素のDF を1000 以上とするために必要なスクラバ水のpHである [] よりも十分に大きい。そのため、通常待機時のスクラバ水薬液濃度は [] wt% (NaOH) とする。また、その時のpH は [] となる。</p>	

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

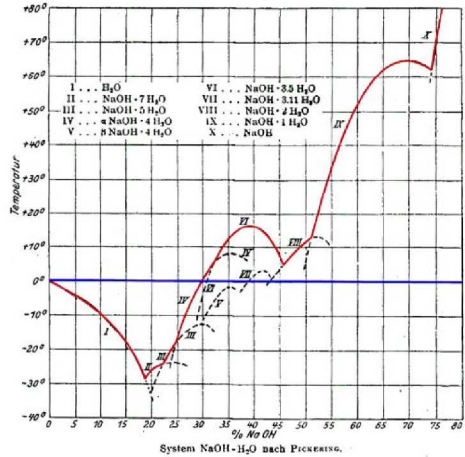
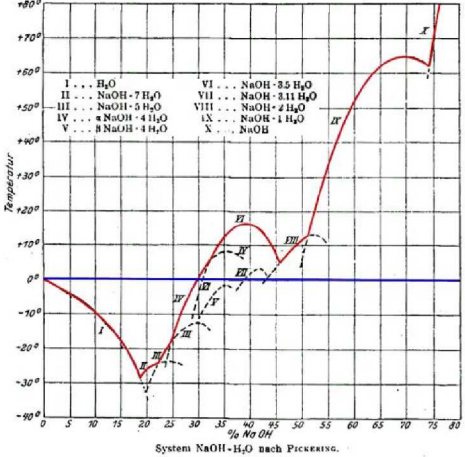
先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
			<ul style="list-style-type: none"> ・記載方針の差異【島根との差異】 ・設計方針の差異【島根との差異】 （島根2号機は、残りのケーブル量等をさらに考慮しても常設の薬品注入タンクにより、アルカリ性を維持できる設計としている。）

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表 (VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計)

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>(5) 薬液の劣化・濃度均一性 フィルタ装置スクラバ水に添加するNaOH の水系の相平衡については、「GmelinsHandbuch der anorganischer Chemie, Natrium, 8 Auflage, Verlag Chemie, Berlin1928」より、図2.1-1 のとおり示されている。図2.1-1 より、フィルタ装置スクラバ水の添加濃度であるNaOH <input type="text"/> wt%では、水温が0℃以上であれば相変化は起こらない（つまり析出することはない）ことがわかる。フィルタ装置はヒータ及び保温材を敷設してあり、スクラバ水は0℃以上となる。よって、通常待機時にNaOH が析出することはない。</p> <p>また、NaOH は非常に安定な化学種であり、通常待機時、フィルタ装置はラブチャーディスクより外界と隔離され、窒素ガス雰囲気になされることから、薬液が変質することはない。</p> <p>また、ベント時には、スクラバノズルから噴射されるベントガスによりバブリングされ、NaOH は均一に拡散されると考えられる。</p>  <p>図2.1-1 NaOHの水系相平衡図</p>	<p>(5) 薬液の劣化・濃度均一性 フィルタ装置スクラバ水に添加するNaOH の水系の相平衡については、「GmelinsHandbuch der anorganischer Chemie, Natrium, 8 Auflage, Verlag Chemie, Berlin1928」より、図2-1 のとおり示されている。図2-1 より、フィルタ装置スクラバ水の添加濃度であるNaOH <input type="text"/> wt%では、水温が0℃以上であれば相変化は起こらない（つまり析出することはない）ことがわかる。フィルタ装置はヒータ及び保温材を敷設してあり、スクラバ水は0℃以上となる。よって、通常待機時にNaOH が析出することはない。</p> <p>また、NaOH は非常に安定な化学種であり、通常待機時、フィルタ装置はラブチャーディスクより外界と隔離され、窒素ガス雰囲気になされることから、薬液が変質することはない。</p> <p>また、ベント時には、スクラバノズルから噴射されるベントガスによりバブリングされ、NaOH は均一に拡散されると考えられる。</p>  <p>図2-1 NaOHの水系相平衡図</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>(6) ラジオリシス（放射線分解）によるpHの変化 フィルタ装置内のスクラバ水は、スクラバ水に捕捉された放射性物質による放射線により放射線分解する。放射線分解によりpHが低下し、酸性側にシフトした場合、期待する無機よう素除去性能を達成できなくなる可能性があるが、スクラバ水への放射線照射効果に関する研究⁽¹⁾において100℃、200℃でpH [] を仮定した放射線分解シミュレーションを実施しており、吸収線量率10kGy/hのベータ/ガンマ線照射を1週間受けたとしても、pHがほとんど変化しないことを確認している。 よって、スクラバ水の放射線分解がフィルタ装置の無機よう素の捕捉性能に与える影響はない。</p> <p>参考文献 (1) 堂前雅史, 小野昇一 フィルタベントスクラバ水への放射線照射効果 日本原子力学会2016年春の年会</p> <p>(7) スクラバ水の管理について (4)に記載したとおり、スクラバ水は通常待機時に十分な薬剤の量を確保しておくことで、ベントを実施した際に原子炉格納容器から酸が移行した場合においても、スクラバ水はpH [] 以上を維持できる。以上を踏まえ、スクラバ水の管理について以下に示す。</p> <p>a. 通常待機時の管理 ・施設定期検査時に水酸化ナトリウムの濃度が [] wt%以上であること及びpHが [] 以上であることを確認する。 ・スクラバ水が通常水位の範囲内であることを確認する。</p> <p>b. ベント実施時の管理 ・スクラバ水の水位を監視し、水位低に至る場合には、水を補給する。 ・スクラバ水の水位を監視し、水位高に至る場合には、ドレン移送操作を実施する。 ・ドレン移送操作実施後には薬液を補給し、薬液補給後にpHを計測することで、所望のpHまで回復していることを確認する。</p> <p>c. ベント停止後（隔離弁閉止後） ・ベント停止後において、フィルタ装置に異常がないことを確認するため、フィルタ装置水位計にて、スク</p>	<p>(6) ラジオリシス（放射線分解）によるpHの変化 フィルタ装置内のスクラバ水は、スクラバ水に捕捉された放射性物質による放射線により放射線分解する。放射線分解によりpHが低下し、酸性側にシフトした場合、期待する無機よう素除去性能を達成できなくなる可能性があるが、スクラバ水への放射線照射効果に関する研究⁽¹⁾において100℃、200℃でpH [] を仮定した放射線分解シミュレーションを実施しており、吸収線量率10kGy/hのベータ/ガンマ線照射を1週間受けたとしても、pHがほとんど変化しないことを確認している。 よって、スクラバ水の放射線分解がフィルタ装置の無機よう素の捕捉性能に与える影響はない。</p> <p>参考文献 (1) 堂前雅史, 小野昇一 フィルタベントスクラバ水への放射線照射効果 日本原子力学会2016年春の年会</p> <p>(7) スクラバ水の管理について (4)に記載したとおり、スクラバ水は通常待機時に十分な薬剤の量を確保しておくことで、ベントを実施した際に原子炉格納容器から酸が移行した場合においても、スクラバ水はpH [] 以上を維持できる。以上を踏まえ、スクラバ水の管理について以下に示す。</p> <p>a. 通常待機時の管理 ・施設定期検査時に水酸化ナトリウムの濃度が [] wt%以上であること及びpHが [] 以上であることを確認する。 ・スクラバ水が通常水位の範囲内であることを確認する。</p> <p>b. ベント実施時の管理 ・スクラバ水の水位を監視し、水位低に至る場合には、水を補給する。 ・スクラバ水の水位を監視し、水位高に至る場合には、ドレン移送操作を実施する。 ・ドレン移送操作実施後には薬液を補給し、薬液補給後にpHを計測することで、所望のpHまで回復していることを確認する。</p> <p>c. ベント停止後（隔離弁閉止後） ・ベント停止後において、フィルタ装置に異常がないことを確認するため、フィルタ装置水位計にて、スク</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
	<p>ラバ水の水位が確保されていること（フィルタ装置のスクラバ水の移送後を除く）を確認する。</p> <p>2.2 スクラバ水の性状変化 水スクラバには、ベントに伴い飛来するエアロゾルが大量に捕捉される。エアロゾルには、水溶性のエアロゾルと非水溶性のエアロゾルがあり、エアロゾルを捕集することによりスクラバ水の性状が変化する。このスクラバ水の性状の変化がDFに与える影響を確認するため、水溶性エアロゾルとしてCsI*¹を、非水溶性エアロゾルとしてTiO₂*²それぞれをスクラバ水に大量に投入して、水スクラバ単体のDF試験を行い、エアロゾルを投入しない場合のDF試験の結果と比較した。 試験は図2.2-1に示すアクリル試験装置を用いて実施した。試験条件を表2.2-1に示す。また、実機に換算したエアロゾルの投入量を表2.2-2に示す。</p> <p>注記*1：CsI は、事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）において、フィルタ装置への流入量が多く、水への溶解度が他の水溶性エアロゾルに比べて非常に高いエアロゾルであることから、水溶性エアロゾルの代表として選定した。 *2：非水溶性エアロゾルはスクラバ水に溶け込まず、性状への影響は軽微と考えられることから、エアロゾルの除去試験で使用している非水溶性エアロゾルのうち、TiO₂を代表として選定した。</p> <div data-bbox="857 1297 1454 1717" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>図 2.2-1 試験概要図（スクラバ水性状影響確認試験）</p>	<p>ラバ水の水位が確保されていること（フィルタ装置のスクラバ水の移送後を除く）を確認する。</p> <p>2.2 スクラバ水の性状変化 水スクラバには、ベントに伴い飛来するエアロゾルが大量に捕捉される。エアロゾルには、水溶性のエアロゾルと非水溶性のエアロゾルがあり、エアロゾルを捕集することによりスクラバ水の性状が変化する。このスクラバ水の性状の変化がDFに与える影響を確認するため、水溶性エアロゾルとしてCsI*₁を、非水溶性エアロゾルとしてTiO₂*²それぞれをスクラバ水に大量に投入して、水スクラバ単体のDF試験を行い、エアロゾルを投入しない場合のDF試験の結果と比較した。 試験は図2-2に示すアクリル試験装置を用いて実施した。試験条件を表2-2に示す。また、実機に換算したエアロゾルの投入量を表2-3に示す。</p> <p>注記*1：CsI は、事故シーケンス（大破断LOCA+ECCS 注水機能喪失+全交流動力電源喪失）において、フィルタ装置への流入量が多く、水への溶解度が他の水溶性エアロゾルに比べて非常に高いエアロゾルであることから、水溶性エアロゾルの代表として選定した。 *2：非水溶性エアロゾルはスクラバ水に溶け込まず、性状への影響は軽微と考えられることから、エアロゾルの除去試験で使用している非水溶性エアロゾルのうち、TiO₂を代表として選定した。</p> <div data-bbox="1501 1297 2098 1717" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>図 2-2 試験概要図（スクラバ水性状影響確認試験）</p>	<p>・設計方針の差異【島根との差異】 （エアロゾル流入によるスクラバ水のDF影響について、島根2号機では粘性率変化の観点から影響がないことを説明しているのに対し、6号機ではエアロゾル投入試験の結果から影響が無いことを説明している。）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p> <p>・記載の適正化 （図表番号の相違）</p>

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表（VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計）

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考																																																
	<p>表 2.2-1 スクラバ水性状影響確認試験条件一覧表</p> <table border="1" data-bbox="863 369 1439 747"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験装置</td> <td>・アクリル試験装置</td> </tr> <tr> <td>試験ガス</td> <td>・空気</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水位</td> <td>・1m</td> </tr> <tr> <td>ガス・スクラバ水温度</td> <td>・常温</td> </tr> <tr> <td>ガス体積流量</td> <td>・2Pd相当流量 ・最小流量相当</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水へのエアロゾル投入濃度</td> <td>【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO₂】 ・0.018wt% ・3.46wt%</td> </tr> <tr> <td>試験エアロゾル</td> <td>・PSL</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 2.2-2 エアロゾル投入量実機換算値</p> <table border="1" data-bbox="863 827 1439 961"> <thead> <tr> <th>試験投入濃度</th> <th>実機換算量*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">CsI</td> <td>0.019wt% 4.52kg</td> </tr> <tr> <td>3.67wt% 872.21kg</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TiO₂</td> <td>0.018wt% 4.28kg</td> </tr> <tr> <td>3.46wt% 822.30kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：エアロゾル移行量が最も多くなる事故シーケンス（高圧・低圧注水機能喪失，D/Wベント，原子炉格納容器下部への事前水張り無し）の場合でも，フィルタ装置に流入するエアロゾルの総重量は約26kgであるため，スクラバ水性状影響確認試験で設定したエアロゾル投入量実機換算値は非常に保守的な値である。</p> <p>上記の条件にて試験を実施してDFを算出し，スクラバ水にエアロゾルを投入しない場合のDFとの比を算出した結果，図2.2-2～図2.2-5のとおりとなった。</p>	項目	条件	試験装置	・アクリル試験装置	試験ガス	・空気	スクラバ水位	・1m	ガス・スクラバ水温度	・常温	ガス体積流量	・2Pd相当流量 ・最小流量相当	スクラバ水へのエアロゾル投入濃度	【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO ₂ 】 ・0.018wt% ・3.46wt%	試験エアロゾル	・PSL	試験投入濃度	実機換算量*	CsI	0.019wt% 4.52kg	3.67wt% 872.21kg	TiO ₂	0.018wt% 4.28kg	3.46wt% 822.30kg	<p>表 2-2 スクラバ水性状影響確認試験条件一覧表</p> <table border="1" data-bbox="1516 369 2092 747"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験装置</td> <td>・アクリル試験装置</td> </tr> <tr> <td>試験ガス</td> <td>・空気</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水位</td> <td>・1m</td> </tr> <tr> <td>ガス・スクラバ水温度</td> <td>・常温</td> </tr> <tr> <td>ガス体積流量</td> <td>・2Pd相当流量 ・最小流量相当</td> </tr> <tr> <td>スクラバ水へのエアロゾル投入濃度</td> <td>【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO₂】 ・0.018wt% ・3.46wt%</td> </tr> <tr> <td>試験エアロゾル</td> <td>・PSL</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 2-3 エアロゾル投入量実機換算値</p> <table border="1" data-bbox="1516 827 2092 961"> <thead> <tr> <th>試験投入濃度</th> <th>実機換算量*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">CsI</td> <td>0.019wt% 4.52kg</td> </tr> <tr> <td>3.67wt% 872.21kg</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TiO₂</td> <td>0.018wt% 4.28kg</td> </tr> <tr> <td>3.46wt% 822.30kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*：エアロゾル移行量が最も多くなる事故シーケンス（高圧・低圧注水機能喪失，D/Wベント，原子炉格納容器下部への事前水張り無し）の場合でも，フィルタ装置に流入するエアロゾルの総重量は約26kgであるため，スクラバ水性状影響確認試験で設定したエアロゾル投入量実機換算値は非常に保守的な値である。</p> <p>上記の条件にて試験を実施してDFを算出し，スクラバ水にエアロゾルを投入しない場合のDFとの比を算出した結果，図2-3～図2-6のとおりとなった。</p>	項目	条件	試験装置	・アクリル試験装置	試験ガス	・空気	スクラバ水位	・1m	ガス・スクラバ水温度	・常温	ガス体積流量	・2Pd相当流量 ・最小流量相当	スクラバ水へのエアロゾル投入濃度	【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO ₂ 】 ・0.018wt% ・3.46wt%	試験エアロゾル	・PSL	試験投入濃度	実機換算量*	CsI	0.019wt% 4.52kg	3.67wt% 872.21kg	TiO ₂	0.018wt% 4.28kg	3.46wt% 822.30kg	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
	項目	条件																																																	
試験装置	・アクリル試験装置																																																		
試験ガス	・空気																																																		
スクラバ水位	・1m																																																		
ガス・スクラバ水温度	・常温																																																		
ガス体積流量	・2Pd相当流量 ・最小流量相当																																																		
スクラバ水へのエアロゾル投入濃度	【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO ₂ 】 ・0.018wt% ・3.46wt%																																																		
試験エアロゾル	・PSL																																																		
試験投入濃度	実機換算量*																																																		
CsI	0.019wt% 4.52kg																																																		
	3.67wt% 872.21kg																																																		
TiO ₂	0.018wt% 4.28kg																																																		
	3.46wt% 822.30kg																																																		
項目	条件																																																		
試験装置	・アクリル試験装置																																																		
試験ガス	・空気																																																		
スクラバ水位	・1m																																																		
ガス・スクラバ水温度	・常温																																																		
ガス体積流量	・2Pd相当流量 ・最小流量相当																																																		
スクラバ水へのエアロゾル投入濃度	【CsI】 ・0.019wt% ・3.67wt% 【TiO ₂ 】 ・0.018wt% ・3.46wt%																																																		
試験エアロゾル	・PSL																																																		
試験投入濃度	実機換算量*																																																		
CsI	0.019wt% 4.52kg																																																		
	3.67wt% 872.21kg																																																		
TiO ₂	0.018wt% 4.28kg																																																		
	3.46wt% 822.30kg																																																		
<p>青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異</p>	<p>本資料のうち枠囲みの内容は，機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>173</p>																																																	

先行審査プラントの記載との比較表 (VI-1-8-1-別添3 格納容器圧力逃がし装置の設計)

島根原子力発電所 第2号機	柏崎刈羽原子力発電所 第7号機	柏崎刈羽原子力発電所 第6号機	備考
<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	<p>図 2.2-2 DF比 (CsI投入, 2Pd相当流量)</p>	<p>図 2-3 DF比 (CsI投入, 2Pd相当流量)</p>	<p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p> <p>・記載の適正化 (図表番号の相違)</p>
	<p>図 2.2-3 DF比 (CsI投入, 最小流量相当)</p>	<p>図 2-4 DF比 (CsI投入, 最小流量相当)</p>	
	<p>図 2.2-4 DF比 (TiO₂投入, 2Pd相当流量)</p>	<p>図 2-5 DF比 (TiO₂投入, 2Pd相当流量)</p>	
	<p>図 2.2-5 DF比 (TiO₂投入, 最小流量相当)</p> <p>試験の結果より、エアロゾルを投入する場合としない場合で、DFに顕著な増減はなく、またDFの増減に一定の傾向は認められなかった。そのため、実機においてエアロゾルがスクラバ水に大量に流入したとしても、水スクラバのDFに影響はないと考える。</p>	<p>図 2-6 DF比 (TiO₂投入, 最小流量相当)</p> <p>試験の結果より、エアロゾルを投入する場合としない場合で、DFに顕著な増減はなく、またDFの増減に一定の傾向は認められなかった。そのため、実機においてエアロゾルがスクラバ水に大量に流入したとしても、水スクラバのDFに影響はないと考える。</p>	

青字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と柏崎刈羽原子力発電所第7号機との差異
 赤字：柏崎刈羽原子力発電所第6号機と島根原子力発電所第2号機との差異

本資料のうち枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。