

これまでの委員からの質問への回答
(第6回分科会資料 資料4－1に対する質問)
【2022年11月7日 後藤委員による質問】

2023年1月30日

No.	質 問 事 項	頁
追6-1 (質問1)	<p>【資料4-1】p13 316ステンレス鋼の定荷重応力試験割れ試験結果のまとめ図で、「応力の降伏応力に対する比σ/σ_y」のデータ量が少なすぎないか。割れが発生した2点のデータで線を引いているが、評価においてこれらの大きなばらつきは考慮されているか？ 考慮しているなら、どのようにして評価しているのか示されたい。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-2 (質問2)	<p>【資料4-1】p14 設計の経年化について、追加質問 【炉心溶融後の原子炉キャビティにおける水蒸気爆発を無視していること】 福島事故以前は、炉心溶融が起きると溶融デブリの冷却は考慮していなかったと思われるが新規規制基準では、溶融デブリがキャビティに落下する前に、予め水をはり、コアコンクリート反応を抑えるとしているが、高温の溶融デブリが水中に落下すると、大規模な水蒸気爆発が発生する危険がある。この時、FCI（溶融炉心-水反応）として、圧力上昇の小さい圧スパイクをアリのバイ的に考慮し、影響の大きい水蒸気爆発が発生確率が小さいとして無視することは、極めて不適切である。 ①それまで実施された実験でも、水蒸気爆発が発生しており、発生確率が小さいなどとするこ とは、福島事故を全く無視している行為で許されない。 ②金属の溶融等を扱う工場で、かなりの頻度で、溶融金属と水との接触で水蒸気爆発が発生している。そうした業界では、溶融金属を扱う工場では、床に水たまりが内容に管理するのは常識である考えられている。原子力では、なぜ明らかな爆発現象のリスクを無視するのか？福島事故でも、格納容器内で急激な圧力上昇が観測されており、一定規模の水蒸気爆発が起きた可能性が示唆されている。こうした観点から、設計基準事故を超える重大事故（過酷事故）が発生した場合の対策ができていないだけでなく、そうした事故の発生を確たる根拠もなしに否定したり、軽視していることが分かる。このような判断を基本にしている原子力規制の考え方で福島事故あるいはそれ以上の規模の過酷事故を起こさないとは到底言えない。まとめると、炉心溶融後に溶融デブリが原子炉を溶融貫通し、コンクリートの床に落下する前に、冷却のための水をあらかじめ張っておく手順になっているが、その行為はわざわざ水蒸気爆発を起こさせるための自殺行為であることは明らかである。金属を溶かす作業を伴う多くの工場で、溶融金属と水が折衝し水蒸気爆発が発生してすることは、良く知られている。重大な新規規制基準の欠陥であると思うが、事業者として見解を示されたい。特に、コンクリートや配管バルブ、ケーブル等の劣化や欠陥の顕在化により冷却材喪失事故（LOCA）が発生し、働くべきECCSの一部にも劣化が進んでいて、機能喪失あるいは性能低下により炉心溶融事故に至った場合に、溶融デブリ冷却のために入れた冷却水が水蒸気爆発の原因になるシナリオは、十分想定できるが、そのような脆弱性や危険因子を具備したプランの健全性をどう評価するかを問いたい。</p>	第8回分科会にて説明済

No.	質 問 事 項	頁
追6-3 (質問3)	<p>【資料4-1】p16</p> <p>①計測制御設備の制御盤等更新工事が示されているが、アナログ制御設備からデジタル制御設備に切り替えた施設と切り替えていない設備の割合はおよそいくらか。また、「更新にあたっては、自己診断機能による故障の早期検知や、CPU や電源装置の多重化設計により制御盤の機能を停止しない状態での部品交換が可能なデジタル制御設備を採用している。」と記載されているが、更新した内の何パーセントが自己診断機能を設けているか。計測制御設備の劣化モードとその検出方法はどのようにしているか。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-4 (質問4)	<p>【資料4-1】p17 デジタル共通要因故障追加工事について</p> <p>原子炉安全保護盤の検出器を多重化している旨記載があるが、これは同盤すべての検出器が多重化されているという意味か？また、福島事故では水位計が誤作動したが、主要な検出器のどの範囲のものが、誤作動しない仕組みになっているか？上記に関連して、福島事故後に改良した部分があれば示していただきたい。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-5 (質問5)	<p>上記に関連して、格納容器の隔離弁についての質問。格納容器の隔離弁を主要な系統ごとに整理してまとめると、①「常時開か閉か」と、②「事故に開か閉かアズイズか」、隔離信号により自動的に作動するようになっているか？機能喪失した場合には手動で操作できるのか？操作困難（場所が高いとか）な場合にはどのようにするのか？また、電源喪失時はどのように作動するか。そして作動した後のバルブの開閉状態はどのように把握するのか？福島事故では、多くの隔離弁が機能喪失するだけでなく、誤作動したが誤作動した場合の対策はどうなっているか、基本的なバルブ作動システムの設計の考え方を説明して欲しい。福島事故の重要な教訓なので。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-6 (質問6)	<p>【資料4-1】p19</p> <p>ECCS の水源切替は、手動切替と自動切替があるが、いずれも「燃料取替用水タンク水位低」が、判断の基準になっているようだが、水位計の誤作動対策はどのようになっているか？</p>	第8回分科会にて説明済

No.	質 問 事 項	頁
追6-7 (質問7)	<p>【資料4-1】p31</p> <p>疲労亀裂の進展速度式のCとmの値が示されているが、この数値の適用限界（環境や条件）と評価上のばらつきの幅の推測はできますか？特に、想定より亀裂進展速度が増える方向のばらつきが判れば教えて欲しい。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-8 (質問8)	<p>【資料4-1】p24</p> <p>「鋼板と鋼板」溶接後RT記録で、表の材厚は42mmとあるが、開先形状の図を見ると38mmになっている。どちらが正しいのか（細かい話だが）。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-9 (質問9)	<p>【資料4-1】p26~30</p> <p>「鋼板と鋼板」、「鋼板とパッド」、「鋼板とスリーブ」の溶接部の図が描かれているが、溶接金属の表面の形状などは、現在における溶接品質と比較して同等であると言えるか？欠陥とまでは言えなくても、溶接品質が劣っていることが懸念される。格納容器の点検は、鋼板表面の塗膜検査だけであるが、サイト見学の時にもこのようなペネ等を含めた溶接構造部分の外観は、残念ながら見せていただけなかった。鋼板同士の溶接部も表面形状を含めて検査をしておいて欲しい。格納容器は他の構造物と異なり、重大事故時には設計圧力の2倍と200℃あるいはそれ以上の荷重に耐える必要があるからである。格納容器の耐性は、一部は部分的に試験により確認されているが、あくまで解析を中心にした評価であるため、格納容器バウンダリーの強度は極めて信頼性を要求されている。もちろん、建設時に耐圧試験をやり、定期点検時には、漏えい率試験を実施するが、圧力は重大事故時の約半分の圧力しかかけないことから、重大事故時にはブツツケ本番の圧力がかかることを考慮して品質を維持する必要がある。</p>	第8回分科会にて説明済
追6-10 (質問10)	<p>【資料4-1】p35</p> <p>一次冷却材配管の2相ステンレス鋼の熱時効（第5分科会資料2）評価点の選定で、「①応力が最も大きい」、「②フェライト量が最も多い」のそれぞれ最も厳しいところとして、ホットレグ直管とコールドレグ直管の2ヶ所を選定しているが、現実には様々な条件の振れ幅がありうるので、それぞれの3位程度の部位まで広げて検討しておくことが好ましい。</p>	5

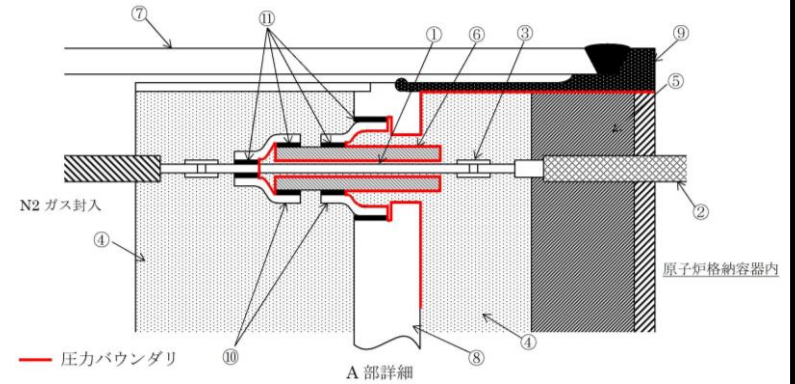
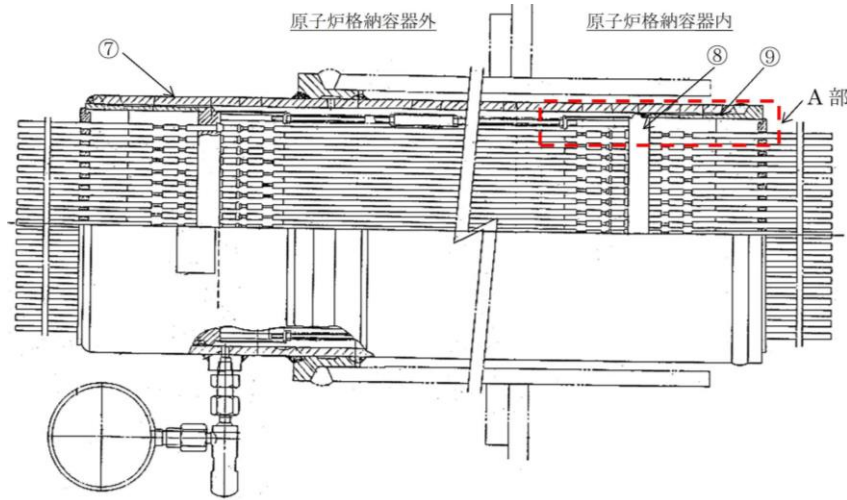
No.	質 問 事 項	頁
追6-11 (質問11)	<p>【資料4-1】 p36とp37 格納容器電気配線貫通部について</p> <p>格納容器電気ペネの詳細を示していただきありがとうございます。さて、3種類の電気ペネの高温時のリーク限界温度はそれぞれ何度か？また、樹脂のリークパスを示して欲しい。なお、電気ペネの事故時あるいは重大事故時の放射線被ばくによる劣化の程度はどの程度分かっているか？こちらも、重大事故時には加わることがあり得る。</p>	6~9
追6-12 (質問12)	<p>【資料4-1】 p38</p> <p>原子炉容器の破壊靱性値を示していただいたが、これらのデータから、照射前、第1回目、第2回目・・・第4回目のデータから、それぞれ1本ずつ別々の色でカーブを引き、脆化の進行の傾向を分析できないでしょうか？あるいは、別の表現でも良いが、脆化の進捗状況を直感的に分かる表し方を工夫できないかご検討下さい。</p> <p>⇒本件は、資料4-1 p.38 の照射試験片の靱性値の各回の結果を公開せずに何を説明しようとしているのか？意味が分からない。これでは、まともに照射脆化の状況を事実にもとづいたデータから説明する気がないと見なすしかない。</p>	第8回分科会にて説明済

追6-10 (質問10)	<p>【資料4-1】 p35</p> <p>一次冷却材配管の2相ステンレス鋼の熱時効（第5分科会資料2）評価点の選定で、「①応力が最も大きい」、「②フェライト量が最も多い」のそれぞれ最も厳しいところとして、ホットレグ直管とコールドレグ直管の2ヶ所を選定しているが、現実には様々な条件の振れ幅がありうるので、それぞれの3位程度の部位まで広げて検討しておくことが好ましい。</p>
回答	「資料1 参考資料8」にて回答。

追6-11 (質問11)	<p>【資料4-1】 p36とp37 格納容器電気配線貫通部について</p> <p>3種類の電気ペネの高温時のリーク限界温度はそれぞれ何度か？また、樹脂のリークパスを示して欲しい。なお、電気ペネの事故時あるいは重大事故等時の放射線被ばくによる劣化の程度はどの程度分かっているか？</p>
回答	<p>各電気ペネは、長期健全性試験にて最高温度190℃条件にて事故時雰囲気暴露試験を実施して健全性を確認している。なお、事故時の最高温度はそれぞれ、設計基準事故時が127℃、重大事故等時が138℃であり、試験条件は事故時の温度を上回っている。</p> <p>また、リークパスについては、バウンダリ形成部がSUS等の金属で構成されており、樹脂等の有機物で構成されておらず、樹脂の劣化によるリークパスは想定されない。バウンダリを形成している範囲を次頁以降に示す。</p> <p>なお、事故時の放射線による劣化の程度は、60年間の通常運転相当の劣化を2.7kGy (5×10^{-3}Gy/h × 60年間)、設計基準事故時を602kGy、重大事故等時を500kGyとしており、これらの環境を包絡する試験条件である2000kGyにて試験を実施し、機能が維持されることを確認している。</p>

回答

(つづき)

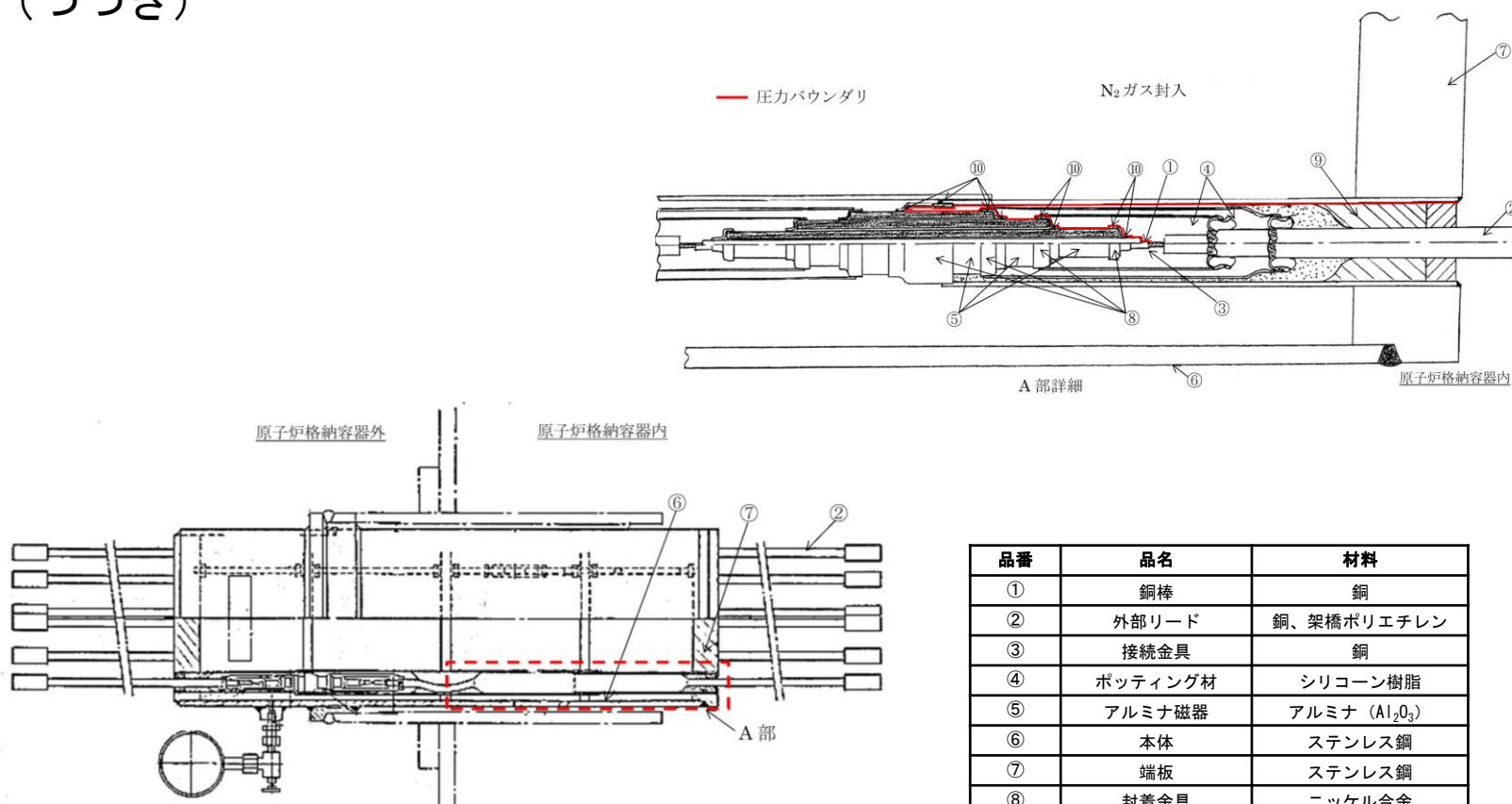


品番	品名	材料
①	銅棒	銅
②	外部リード	銅、シリコーンゴム
③	接続金具	銅
④	ポッティング材	シリコーン樹脂
⑤	ポッティング材	エポキシ樹脂
⑥	アルミナ磁器	アルミナ (Al ₂ O ₃)
⑦	本体	ステンレス鋼
⑧	端板	ステンレス鋼
⑨	シュラウド	ステンレス鋼
⑩	封着金具	ニッケル合金
⑪	ロウ付	銀ロウ

ピッグテイル型電線貫通部 構造図

(つづき)

回答

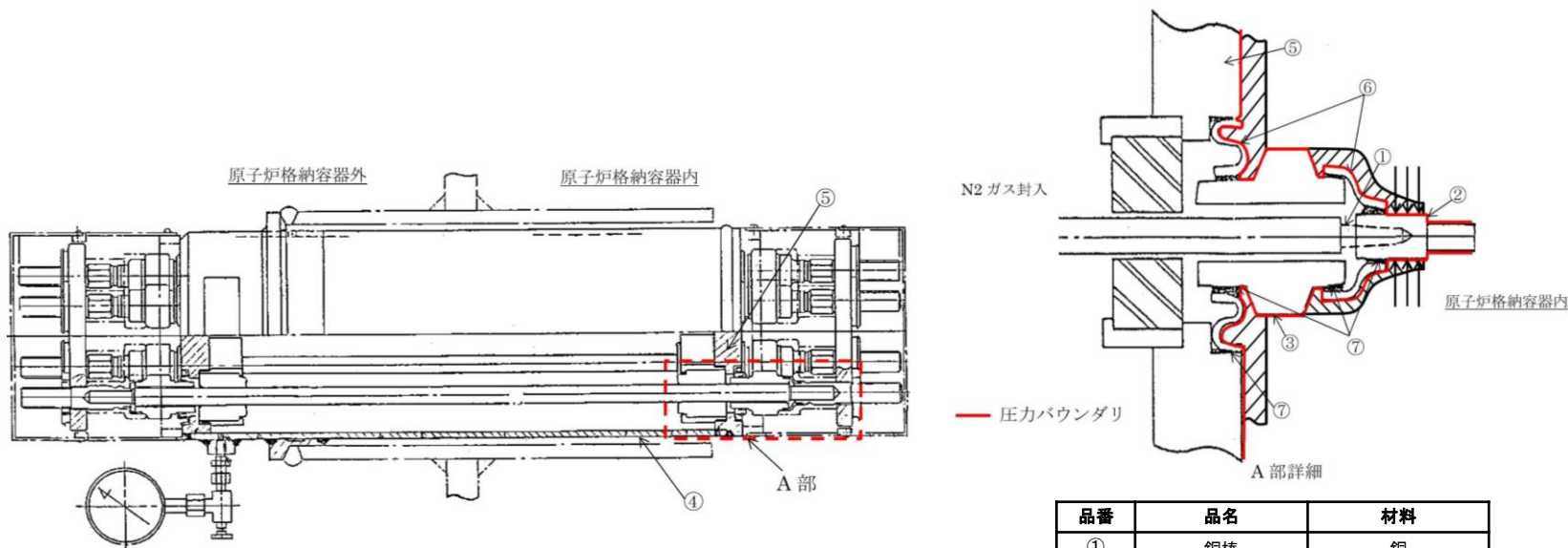


品番	品名	材料
①	銅棒	銅
②	外部リード	銅、架橋ポリエチレン
③	接続金具	銅
④	ポッティング材	シリコン樹脂
⑤	アルミナ磁器	アルミナ (Al ₂ O ₃)
⑥	本体	ステンレス鋼
⑦	端板	ステンレス鋼
⑧	封着金具	ニッケル合金
⑨	ポッティング材	エポキシ樹脂
⑩	ロウ付	銀ロウ

三重同軸型型電線貫通部 構造図

回答

(つづき)



品番	品名	材料
①	銅棒	銅
②	接続金具	銅
③	アルミナ磁器	アルミナ (Al ₂ O ₃)
④	本体	ステンレス鋼
⑤	端板	ステンレス鋼
⑥	封着金具	ニッケル合金
⑦	ロウ付	銀ロウ

ブッシング型電線貫通部 構造図