

2022 年度第 1 回北海道電力・泊原子力発電所見学会・事前質問集

T さん

1. 定期検査時等の燃料移動はどうやっているのでしょうか。(燃料交換/移動時には燃料をどのように掴むのでしょうか)
RPV 開放時に制御棒を切り離すがどのように切り離しているのでしょうか。(制御棒が切り離されたことをどのように確認しているのか：他電力で RPV 開放時に持ち上げた事象への対策は)
燃料集合体に内装された制御棒は、SFP 内でも一緒なのでしょうか。また、燃料集合体に内装された制御棒は再処理時には分離すると思うが、どのように分離しているのでしょうか。
仮に分離できる場合、プール内で保管されている制御棒をスパイダから取り外して減容するのでしょうか。
2. プラント建設に当たって、北海道という寒冷地で考慮した設計事項がありましたら教えて下さい。
3. CV 内は運転時にはどのくらいの線量になるのでしょうか。BWR でいう TIP 室のような炉内軽装系の装置を駆動させる装置がある部屋が一番線量が高いのでしょうか。
4. 主要機器の腐食への対策について教えていただけないでしょうか。
5. いずれのサイトでも共通の課題ですが、廃棄物処理、減容、保管庫の逼迫に対する工夫を教えていただけないでしょうか。
6. 50Hz 地域にも関わらず、PWR を採用した経緯について教えてください。
日本国内の他電力における PWR はすべて 60Hz 地域に立地しているため、電動機回転数などの機器仕様が違うため、他原子力発電所の設計を踏襲できないのではないのでしょうか。
7. 運転停止から約 10 年になるにあたって、発電所員や協力会社の技能向上、継承（他電力との交流など）について教えて頂けないでしょうか。
8. 送電系統における泊原子力発電所の意義について教えていただけないでしょうか。
特に、純揚水発電所の京極水力発電所が泊原発から近いのは送電ロス考えた結

果なののでしょうか。

9. 泊原子力発電所 1・2 号機の立地計画や設計時に日本海東縁変動帯がプレート境界であることを認識していましたか。
南西沖地震の際にどのくらいの津波の高さが観測されましたか。

I さん

1. ・定常運転時の制御について 原子力発電所の炉心には、核分裂を一定に保つ自己制御性が備わっているとのことですが、定常運転時に制御棒で核分裂を抑制するなど何らかの制御を行うことはあるのでしょうか？
2. ・原子力発電所の自然災害以外の安全対策について 原子力発電所が自然災害に対して様々な安全対策を講じていることを学習しました。一方で現在、外国の原子力発電所が他国の軍隊によって占領され、砲撃等で被害が生じる状況が発生していますが、このような事態を想定した安全対策は講じられているのでしょうか？
3. ・胆振東部地震の時の対応について 胆振東部地震の際、泊原子力発電所も一時的に停電に見舞われたと報道されていましたが、その時にどのような対応がなされていたのかを知りたいです。
4. ・労働環境や生活環境について 原子力発電所での業務は、その立地や施設の重要性から一般的な職業と異なる点も多いと思いますが、労働環境や生活環境などでの魅力や大変な点などを詳しく知りたいです。
5. ・原子力発電所で求められている人材について 原子力発電所では、原子力工学や機械工学等どのような分野を学んだ方が働いていらっしゃるのか、またどのような人材が求められているのかについて詳しく知りたいです。

C さん

1. PWR、BWR 以外にも RBMK, APWR, ESBWR など独特な原子炉を講義で聞きましたが、(高速炉のようにまだ実現されてないわけではなく、十分現実的に使えるけどあまり使われていない) そういう原子炉は日本や世界にどれぐらい存在するのでしょうか？
2. チェルノブイリ原発事故ではわざわざ原子炉を過酷な状況に追い込み実験を行ってその結果事故に至ったと聞きましたが、現代にはもうそのような研究はさすが

にないでしょうか？

3. 北海道は津波が来ない、地震もあまりない、とのイメージがありますが地震対策などに関しての基準は他の原発と全く同じでしょうか？それとも地域別に危険度を別けて評価し、対策もそれに沿って作るのでしょうか？
4. 原子力発電所の燃料がウランで、燃焼している（熱源）もウランだと思っていましたが、むしろプルトニウムから出しているというところを新しく知りました。
5. また、軽水炉、重水炉以外にもいろんな原子炉の種類があって、それぞれに特徴があることがわかりました。その種類による特徴と経済性に興味を持ちました。
6. 制御棒を入れる配置やその量の設計と動作構造も面白いと思いました。単に出力だけを制御するのではなく、キセノン振動のような要素があることは初めて知ることになりました。

H さん

1. 天然ウランから低濃縮ウランにするための濃縮工程はどのようなものか。また、その加工は日本で行っているのか。
2. 何重にも安全対策がなされているが、泊原発ならではの安全対策などはあるのか。もしあれば教えていただきたいです。

N さん

1. 軽水炉のタイプには PWR と BWR(ABWR)がありますが、泊では PWR を採用されています。どのような理由から PWR を採用されたのでしょうか。
2. 原子力発電所(以下、原発)では、維持のために多くの電力を要求することが考えられますが、維持に関わる消費電力量は年間でどのくらいになるのでしょうか。また、再稼働した場合、その電力は原子力発電所自身の発電で賄うのでしょうか。
3. 電源確保対策について、非常用ディーゼル発電機や蓄電池等の電源は経年劣化等によって交換が必要になることが考えられますが、定期的な点検を行った場合それらの非常用電源はどのくらいの期間もつのでしょうか。
4. 原子炉の稼働年数について、法改正が行われ 2013 年 7 月に施行された「核原料物

質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」では、原発の運転期間を 40 年とし、1 回に限り 20 年を超えない期間延長が可能という内容が定められました。この耐久年数とは異なる「40 年ルール」について技術者としてどのような考えをもたれていますか。

5. 高レベル放射性廃棄物の最終処分場について、現段階では寿都町と神恵内村で文献調査が進められていますが、原発で実際に働いている方々（再稼働に向けて従事している方々）と処分場候補地の町村に暮らす人々との意見交流の場などはあるのでしょうか。

Na さん

1. 事前学習を受け私は炉心の冷却について興味を持ちました。原子炉容器、その周りの設備についてとくに実際に見学してお話を聞きたいと思っています。今回は原子炉格納容器内に入れるとのことなので 見るのが非常に心待ちです。 細かな設備などは実際に見ないとわからないものも多いので興味があります。

K さん

1. 立地場所を泊に選んだ理由について
2. 泊原発において、深層防護を構成する設備は何か
3. 東日本大震災以降に泊原発で生じたソフト面、ハード面の変化
4. 泊原発の再稼働申請から 9 年が経過したが、再稼働の見込みはあるのか？

KI さん

1. 原子炉には PWR 型と BWR 型の 2 種あることが分かった。この 2 種について熱効率の点で違いがあるのだろうか。また、あるとしたらそれはどのような気候の違いで生じているのだろうか。
2. プラント寿命は簡単に 20 年も延長できるものなのではないでしょうか。講義でもあったように何らかのリスクと引き換えに大容量の出力を得るのに対して、簡単にプラントの寿命を延長できることを疑問に感じた。
3. 原子炉内の反応は負のフィードバック制御が働いていることについて、様々な要因が重なって制御されていることが分かったが、どの要因がどれくらい制御でき

ているのか（制御の優位性？）のようなものに差はあるのでしょうか。

4. キセノン振動について動画ではあまり理解できませんでした。制御の際に発生するキセノン（ヨウ素）に基づくパラメータが座標軸上で振動し、その振動を原点になるよう平行移動することで制御が容易になるという見方でよろしいのでしょうか。自分の中でうまく整理することができませんでした。

S さん

1. 他の日本全国の原発と比べて、北海道に建設したことによる泊原発特有の特徴はあるのでしょうか？
2. 発電のしくみに関する貴社のホームページ
(<http://www.hepco.co.jp/energy/atomic/about/mechanism.html>)では、原子炉容器、燃料、蒸気発生器について 1、2 号機と 3 号機の違いが説明されていますが、他の設備でも違いはあるのでしょうか？また、そのような違いが生じた要因は何故なのでしょうか？
3. 昨今どの業界でも DX の推進に力を入れていますが、原発の運転においても同様なのでしょうか？具体的な事例を教えてくださいと幸いです。

M さん

1. 稼働中の原発に対する安全確保の考え方がわかりました。現在、泊原発を含め停止中の原発も多くありますが、停止中の原発にも核燃料などの放射性物質が保管されていると思いますが、それら停止中の原発に対するリスク評価も同じような手順で行われているのでしょうか、また稼働中と停止中で内的・外的でリスクや維持・安全確保のためのコストに関してどのような違いがあるのでしょうか。
2. 泊原発がなぜ現在の位置に建てられたのか興味があります。海沿いで冷却水を利用できることや、地盤の強さ、敷地の広さなどの条件はある程度想像ができますが、都市との距離（送電ロスや安全性に関係？）や周辺施設など他の条件もあるのか気になりました。他の自治体、候補地と比較して現在の場所が選ばれた理由が気になりました。また、泊原発があることによって街が変わったことなどあれば教えてください。

A さん

1. 作業によっては着衣も低レベル放射性廃棄物になると思うが、どんな作業をどれ

ほどしたら作業着を捨てるのか

2. タービンを蒸気発生器とつないで発電する前に、エンジンやモータなどであらかじめ回転数を稼いでから始動するのか。また復水器が真空になってから始動するなどの操作はあるのか
3. 水はまっすぐ流れていくのか、それとも燃料集合体まわりで回転させる流れを作ることはあるのか
4. 操作はどのくらい自動化されているのか
5. 二次冷却水からの蒸気がタービンに導かれるが、回転軸周辺などからの蒸気漏れについては何か行っていることはあるか
6. 原子炉の熱工学（6/7 より） 熱流束が限界熱流束点を超えてしまうと過熱度が急上昇して金属が耐えられなくなるが、どのようにして限界熱流束点より先の最小熱流束点を求めるのか
7. PWR の炉心設計と炉心管理（5/7 より） 通常、燃料のドップラー効果や軽水のボイド効果・密度降下により出力には負のフィードバックが働くが、原子炉が一定温度以下となると反応度が加算されるのはどうしてか

Ku さん

1. 発電におけるタービンの回転について、回転速度及び回転効率などが気になった。

Ta さん

1. 核分裂連鎖反応による高速反応とそれへの制御
2. バーンアウト現象
3. 深層第 3, 4, 5 層における防護について

Ka さん

1. PWR プラントにおいて、一次冷却水は圧力容器と蒸気発生器間を循環するが、循環によって冷却水に影響はないのか。入れ替える必要はないのか。

2. 通常、原子炉は何バッチ運転を行なっているのか。

ON さん

1. 使用済み燃料の管理はどのような条件で行なっているのか、どんな情報を元に制御しているのか
2. 原子炉は 24 時間管理で制御されていると思うが、どのようなことを行なっているのか

Ma さん

1. キセノン振動が興味深かった。
2. どれくらいの期間運転すると制御が必要なレベルで発生してしまうのか、制御はどれくらいの頻度で行っているのか、また計器と接続して完全な機械制御は行われていないのかが知りたい。