

第1回1 相開放故障事象（OPC）に対する国内原子力発電所等の対応に係る

担当者レベルでの技術的意見交換

議事録

1. 日時

令和2年8月5日（水）10：00～12：03

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

原子力規制庁

遠山 眞 技術基盤課長
森下 泰 原子力規制企画課長
片岡 一芳 技術基盤課専門職
今瀬 正博 システム安全研究部門原子力規制専門職
瀧田 雅美 システム安全研究部門技術研究調査官
西内 幹智 実用炉審査部門安全審査官
上出 俊輔 核燃料施設審査部門安全審査官
岸岡 一彦 検査監督総括課検査評価室上席検査監視官

原子力エネルギー協議会（ATENA）

玉川 宏一 理事
中川 純二 副長
吉沢 浩一 一相開放故障対応等検討 WG 主査（関西電力株式会社原子力事業本部保全計画グループマネジャー）
片山 正幸 一相開放故障対応等検討 WG 副主査（東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループ副長）
伊藤 康隆 一相開放故障対応等検討 WG 委員（北海道電力株式会社原子力事業統括部原子力設備グループグループリーダー）
山本 孝司 一相開放故障対応等検討 WG 委員（北海道電力株式会社原子力事業統括

部原子力設備グループ副主幹)

- 宮原 聡 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (東北電力株式会社原子力本部原子力部原子力設備課長)
- 大島 満雄 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (東北電力株式会社原子力本部原子力部原子力設備副長)
- 大矢 順司 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (東北電力株式会社原子力本部原子力部原子力設備担当)
- 若林 悠太 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (東京電力ホールディングス株式会社原子力設備管理部設備技術グループ担当)
- 宮本 忠之 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (中部電力株式会社原子力部運営グループ課長)
- 光岡 誠 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (中部電力株式会社原子力部運営グループ主任)
- 長谷川 和宏 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (北陸電力株式会社原子力部原子力設備管理チーム統括)
- 森本 英光 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (北陸電力株式会社原子力部原子力設備管理チーム副課長)
- 木田 周平 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (北陸電力株式会社原子力部原子力設備管理チーム担当)
- 竹田 桂吾 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (関西電力株式会社原子力事業本部保全計画グループリーダー)
- 竹丸 義寛 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (中国電力株式会社電源事業本部原子力設備グループ副長)
- 宗行 健太 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (中部電力株式会社電源事業本部原子力設備グループ担当)
- 森田 英司 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (四国電力株式会社原子力部核物質防護・工事グループグループリーダー)
- 立石 真一 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (四国電力株式会社原子力部核物質防護・工事グループ副リーダー)
- 大平 太郎 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (四国電力株式会社原子力部核物質防

- 護・工事グループ担当)
- 財前 高志 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (九州電力株式会社原子力発電本部原子力設備グループ副長)
- 桐原 裕紀 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (九州電力株式会社原子力発電本部原子力設備グループ担当)
- 原 亮介 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (九州電力株式会社原子力発電本部原子力設備グループ担当)
- 北原 実 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (九州電力株式会社原子力発電本部原子力設備グループ担当)
- 瀧川 浩主 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (日本原子力発電株式会社発電管理室設備管理グループ課長)
- 多田 幸平 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (日本原子力発電株式会社発電管理室設備管理グループ担当)
- 山崎 謙吾 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (電源開発株式会社原子力技術部設備技術室室長代理)
- 中野 貴矢 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (電源開発株式会社原子力技術部設備技術室総括マネージャー)
- 竹下 晋央 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (電源開発株式会社原子力技術部設備技術室課長代理)
- 二井田 晋次 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (三菱重工業株式会社 ICT ソリューション本部電気計装技術部電気計装設計課主席技師)
- 松下 英俊 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (三菱電機株式会社原子力プラント技術課課長)
- 山川 努 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (三菱電機株式会社原子力プラント技術課専任)
- 佐々木 雄基 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (三菱電機株式会社原子力プラント技術課専任)
- 田中 誠 一相開放故障対応等検討 WG 委員 (東芝エネルギーシステムズ株式会社原子力電気システム設計部電気システム設計第一グループマネージャー)

- 北住 孝太 一相開放故障対応等検討 WG 委員（東芝エネルギーシステムズ株式会社
原子力電気システム設計部電気システム設計第一グループ担当）
- 田中 雄大 一相開放故障対応等検討 WG 委員（東芝エネルギーシステムズ株式会社
原子力電気システム設計部電気システム設計第五グループスペシャリス
ト）
- 守田 俊也 一相開放故障対応等検討 WG 委員（日立 GE ニュークリア・エナジー株式
会社原子力制御計画部部長）
- 細川 雄治 一相開放故障対応等検討 WG 委員（日立 GE ニュークリア・エナジー株式
会社原子力制御計画部技師）
- 加藤 晴夫 日本原燃株式会社再処理事業部再処理工場電気保全部部長

4. 議題

- (1) 1相開放故障事象に対する国内原子力施設の対応について

5. 配付資料

出席者一覧

資料1 1相開放故障事象（OPC）に対する原子力発電所の対応について

資料2 1相開放故障事象（OPC）に対する再処理施設の対応について

6. 議事録

○遠山課長 定刻になりましたので、ただいまから第1回1相開放故障事象、以下、OPCと呼びますけれども、これに対する国内原子力発電所等の対応に関わる担当者レベルの技術的意見交換を開催いたします。

本日の議事進行は、技術基盤課長の遠山が務めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

本日の意見交換ですけれども、新型コロナウイルス感染症対策のために、テレビ会議システムを用いた公開会合として実施いたします。

出席者と配付資料については、議事次第を御確認ください。

なお、このテレビ会議システムについての注意事項を申し上げます。まず、マイクは発言中以外はミュートに設定をお願いいたします。発言を希望する際には、なるべく大きく

手を挙げていただきたい。発言の際には、司会からマイクを向けられてからミュートを解除して、所属とお名前を言ってから発言をお願いします。音声不明瞭な場合には相互に指摘をお願いします。また、本日、接続が不安定な箇所がある場合には、場合によっては再接続をお願いすることがあるかもしれません。いずれにしましても、円滑な議事運営に御協力をお願いいたします。

それでは議事に移ります。

本日の会合は、OPCに対して国内原子力発電所等の対応に対する、担当者レベルでの技術的意見交換です。これは、5月28日の第7回原子力規制委員会におきまして、OPCに対する国内原子力発電所の対応について状況報告をいたしました。その際に、規制委員会から、実態としてのプラクティスを把握することが大事で、事業者の方と情報交換をすることが重要であるという助言を受けたもので、それで行うものであります。

初めに、国内事業者によるOPC対応についての御説明をお願いしたいと思います。

一連の御説明をいただいた後に、質疑応答を行いたいと考えております。

それでは、ATENAさんにマイクをお渡ししますので、御説明をお願いいたします。

○ATENA（玉川理事） おはようございます。ATENAの玉川です。音声のほう、よろしいでしょうか。

○遠山課長 はい。大丈夫です。

○ATENA（玉川理事） それでは、初めに少し御挨拶を申し上げます。

本日は、1相開放故障事象に関する事業者の取組状況につきまして、御説明する機会をいただきまして誠にありがとうございます。本件につきましては、平成25年から具体的な対策案に関する事業者の取組状況につきまして、幾度か説明の機会をいただいてまいりました。昨年からはATENAが引き継ぎまして、常設のワーキングの中で検討を進めてまいりました。

本日は、この1相開放故障事象への対策を行う具体的な対象設備、それとともに、メーカーとともに開発を進めてまいりました自動検知システム、これに関する詳細な説明と、今後の実機での検証、並びに、各事業者への導入計画、これらにつきまして御報告をさせていただきますので、よろしく願いをいたします。

また、ATENAではこれらの事業者の導入計画に関しまして、自動検知システムの実機での検証に合わせまして、導入計画が着実に実行されますよう、引き続き取り組んでまいりたいと思いますので、よろしく願いしたいと思います。

それでは、資料の説明に入ります。

○ATENA（中川副長） ATENAの中川です。

資料については、資料1と資料2がございます。まず、資料1のOPCに対する原子力発電所の対応についてというのを御説明して、続けて資料2のほうの、再処理施設の対応についてということで御説明したいと思います。

それでは、まず、資料1の御説明を、関西電力さんのほうから、よろしく申し上げます。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

画面に資料を映しましたけど、映っておりますでしょうか。

○遠山課長 はい、大丈夫です。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） それでは、OPCに対する原子力発電所の対応についてということで、一通り、資料に沿って説明させていただきます。

目次につきましては割愛しまして、1ページ目ですね。OPCの概要について、米国において実際に発生しましたOPCの事例を参考に、OPCとはどういうものかというところを説明させていただきます。

2012年1月30日に、米国のByron2号機におきまして定格出力運転中に事象が発生しております。1点目として、起動用変圧器から受電していたんですけれども、そこにつながる架線の碍子の破損によりまして、3相交流電源のうち1相が開放状態になったということで、この起動用変圧器から給電されておりました常用母線にRCP、一時冷却材ポンプが接続されていまして動いていたんですけれども、それが低電圧リレーでトリップしたと。さらに、原子炉もトリップしたと。こういった事象が発生しております。

この起動用変圧器ですけれども、常用母線と同時に非常用母線に対しても給電していたという状況がありまして、2ポツ目ですけれども、非常用母線については低電圧リレーが動作せず、3相交流電圧が不平衡のまま外部電源への接続が維持されたということで、常用母線はRCPの低電圧リレーでOPCを検知したのですけれども、一方で非常用母線では低電圧リレーで検知するに至らなかったということで、そのまま接続が維持された、そういった状況です。

3ポツ目ですけれども、原子炉トリップ以降に安全系補機類が起動したんですけれども、非常用母線の電圧が不平衡の状態のままですので、それに起因した過電流等によりまして、連続的にトリップしております。運転員は、そういった事象が発生した当初、そういった1相の断線が起きているというところの原因、それを特定することができなかったという

ことです。

4ポツ目、その後に、運転員がいろいろ点検した結果、1相開放が起きているという、そういう状態に気づきまして、起動変圧器の受電遮断器、外部電源から受けている遮断器、これを手動で開放しまして、外部電源から非常用母線が開放された。それに伴って、非常用ディーゼル発電機が自動起動して非常用母線の電源を回復したということで、事象が収束に至っております。

下にポンチ絵、描いていますけれども、断路機の部分に架線がありまして、それを、この鉄構の碍子で支えていたというものなんですけれども、この碍子が破損しまして、架線が地面のほうに落ちたと。ただ、落ちただけで、地絡等の、そういった電氣的な事象が起これなかったのが警報等も何も発報せず、気づかなかった。そういったことでございます。

下の青字の部分に、OPCについて書いておりますが、このようにOPCは主に架線部で発生しまして、地絡を伴わない場合、あるいは非常用母線の電圧・電流低下が小さい場合は、既設の保護リレー等で検出できない事象ということで考えております。

あと、設備の構造や設備環境から架線部以外ではOPCの発生は考えにくく、仮に発生しても地絡を伴うため、検知可能であるというふうに考えております。

具体的に詳細を言いますと、まず、OPCの架線で発生しまして、地絡を伴わない場合ということですが、これはByron2号機のように、架線が1本切れて、宙ぶらりんの状態になっているということで、電氣的な、そういったトランジェントといいますか、過渡的な変化等も起これないという、そういった事象の場合は、警報等で出ないと。

あるいは、非常用母線の電圧・電流経過が小さい場合、これは1相開放で、変圧器の1次側、3相のうち1相が断線ということになった場合でも、変圧器の2次側、下流側ですが、その電圧がそんなに大きく低下しない場合、あるいは、電流の変化、これ1次側と2次側の電流の作用を敷設リレーで完成しているわけですが、その差があまり出なかった場合、こういったときは、既設の保護リレーで検出できないという場合があります。

ただ、出すほうの部分以外では、OPCの発生というのは考えにくいと思っております、それにつきましては、参考2のほうで、実際、なぜ考えにくいのか、あるいはOPCのような事象が発生しても地絡で検知可能であるか、その辺を説明させていただきます。

参考2-1ですけれども、架線部以外の外部電源受電系統の設備構成としては、まず、GIS、

GCB、これはガス絶縁の開閉装置であるとか遮断器なんですけれども、こういった金属筐体の構造の内部に、3相の導体が設置されるような形になっておりまして、架線のようなぶらんぶらん状態ではないので、そもそも1相だけが外れると、そういったことは考えにくいと考えております。

ただ、例えばこの絵に示しておりますように、金属筐体、導体の支持部ですね、支持部が何らかの衝撃で破損したという場合に、1相だけ導体が脱落すると、こういったケースは考えられますので、その場合はどうなるかというところで絵を示しておりますが、こういったGIS、GCBの金属筐体ですね、これについては接地が取られておりますので、導体が脱落して、この金属筐体に触れた場合、地面に電流が流れていきますので、地絡発生ということで地絡警報が出る仕組みになっております。

ですので、こういうケースについて、地絡でOPCといいますか、そういった異常が発生しているということは検知できるようになっております。

次、2/3として相分離母線、これは主に主変圧器と所内変圧器の間で使用されているような回路構造ですけれども、これも金属筐体の中に導体が設置されておりまして、間のフレキシブルブーツというところで動くような、そういった構成になっております。

仮に何らかの外力で、この金属筐体、フレキシブル前後の金属筐体で段差ができるようなことになって、内部の導体が破損したという場合でも、これも導体が金属筐体に接触して、それがアースを取られていますので、地絡電流が流れまして地絡警報が発報すると、そういったことで気づくことができます。

次、参考2-3、これはケーブルということ、主に変圧器から下流側の非常用母線までの間のラインでケーブルが使用されておりますが、高圧ケーブルを使用しておりますけれども、高圧ケーブルについては、構造上、遮へい層というところで、金属遮へいですが、これがありまして、これをアースを取った形になっております。

ですので、右側に示しますように、このケーブルに何らかの荷重が加わって、もし、1本切れたと仮定しても、この内部の導体に通電している電流、これが遮へい層のところを通して地面に流れていくということで、これについても、地絡警報で気づくことができるというふうになっております。

最初のページに戻りまして、1ページに戻りますけれども、今、参考2で説明しましたように、架線部以外の回路につきましては、1相が開放するような状況を考えても、地絡を伴って検知できるということで、この1相開放事象というのは架線部で発生すると。その

場合に警報が出なくて気づかない場合があると、そういうことで認識しております。

次、2ページにいきまして、では、この事象に対して、これまでどういった対応を取ってきたかということですが、これについては設置許可基準規則33条に基づいて、既設の保護リレー等で検知できない箇所について、運転員の巡視点検や受電ライン切替え前後の点検等により、そういった1相開放の事象を検知する運用としております。

また、運転員の教育とか、そういうものを通して、OPC発生時の状況、兆候、並びにその対応、これをしっかりと統一して手順としても定めておりまして、OPCによるプラント影響を防止できる体制を構築してございます。

したがって、仮に外部電源を受電している起動変圧器のようなラインでOPCが発生したとしても、こういった人的な対応によりまして、そういった電動機が連続的にトリップするとか、そういった兆候をいち早くつかんで、速やかに非常用ディーゼル発電機等の健全な電源に切り替えることが可能としておりますので、リスク上、喫緊の問題はないと認識しております。

ここで、運転員の運用によってOPCの事象を検知するということについて、具体的に説明しますと、運転員は毎日、設備の巡回点検というのをやっておりますので、開閉設備についても同様に、点検対象となっております。その点検のときに、この架線部に主に着目しまして、架線が3相とも健全であるか。断層等異常がないかというところを、外観点検で確認しております。

あと、受電ラインで、例えば起動変圧器から予備変圧器に電源を切り替えるという場合には、予備変圧器に切替え後に、3相の電流、電圧、これがきちんとバランスがとれているかどうか、そういったことを確認した上で、この切替え後の電源運用に入ると、そういったことについても運用で定めております。ですので、現状でもOPCへの対応はできていると考えております。

ただ、こういった人的な対応については、やはり事象の発生から把握までにタイムラグがあるというところは認識しておりますので、それにつきましては、さらなる改善が必要と考えております。

次、3ページ目ですが、国内でこれまでの取組みと今後の計画ということで、どういったことをやってきたかということですが、まず、2015年、米国の状況であるとか、国内設備の状況を踏まえて、OPCの検知システムを設置するという目標に向けて課題を整理しました。2015年から2018年に向けて、システムの開発、あと、実機導入の検討と

いうのをやっていきまして、それについても2018年には、ほぼ目途がついてきたと。2019年、昨年ですけれども、設備構成であるとか既設の保護リレーの状況とか、こういったことを踏まえて、どの変圧器に検知器を設置しにいくかというところ。あと、スケジュールのなところ、こういったことを検討しまして、決定をしております。

今後ですけれども、2020年度には代表プラントでOPCの検知器を設置しまして、実機環境で誤検知の有無等を確認・検証するということを考えてございます。来年度以降、2021年度以降は、この代表プラントの検証結果も踏まえて、実機導入が可能という判断ができれば、各プラントごとに設置計画どおり設置に向けて進んでいくと、そういったことを考えております。

次、4ページ目ですけれども、設置対象変圧器の選定ということで、どういった考え方で選定するかというのを、フローでまとめております。まず、フローの一番上、四角ですけれども、非常用高圧母線に給電可能な変圧器というのを、まずピックアップしまして、①として、これは既設のリレーで検知できるかどうかということで、従来から運転員が人的運用によって検知している対象外というところで、これも既に設置許可基準規則33条に基づいて、そういう判断になっておりますけれども、それ以下、新たな考えとしまして、②として変圧器1次側の接続に架線設備を含まない変圧器かどうか。架線設備を含まない場合は、先ほど参考2で説明しましたように、相分離母線であるとかケーブルとか、金属遮へい装置つきのものとか、もし、断線しても地絡警報が出るので検知できるということで、対策不要、設置対象外というふうにしておりまして、変圧器の上流側に架線があるという場合には、そこで1相が断線する可能性はありますので、そこで③の判断基準として、通常運転状態において常時複数回線から受電しているかというところ。

ほとんどの発電所では、送電線以外は金属管体、あるいはケーブルで構成されておりますので、その部分でOPC、1相開放が起きても警報で気づけると。ただ、送電線については、どのプラントも架線になっておりますので、そこでの1相開放の発生は起き得るところで、この③の判断をするわけですけれども、通常、2回線以上の送電線から受電しているような場合に、1回線でOPCが発生したとしても、もう1回線が健全であれば、受電に何ら問題はないと、プラント影響はないというところがありますので、常時複数回線から受電しているような変圧器については、OPCの検知器は設置対象外というふうに考えております。ただ、単回線受電の構成、もしくは複数の送電線がつながっているんだけど、運用上1回線になるタイミングがあると、そういった変圧器に対しては設置対象というふ

うに考えております。

5ページ以降、各プラントの実際の設備構成、まとめておりますので、それぞれに対して、このフローに照らしてどういう判断になっているかというところ、概略を説明させていただきます。

まず、5ページ目で、美浜3号機の設備概要について説明させていただきます。まず、この図の見方ですけれども、青色の部分は架線になっておりまして、ピンク色部分はGIS、あるいはGCBで、美浜3号の場合は275kV系統は実際はGCBになっておりまして、77kV系統はGISで構成されております。

遮断器から下の部分で緑色になっておりますけれども、ここについてはCVケーブルとなっております。主変圧器と所内変圧器の間の黄色い部分については、相分離母線と、IPBと呼んでおりますが、相分離母線となっております。

ですので、先ほど、冒頭説明しましたように、OPCがこの青色の架線部の部分で発生した場合に、警報等が出ない場合があるというところで対策を考えております。その場合に、どの変圧器が対象になるかということですが、まず、一番左側の主変圧器、これ、通常運転中、発電機から定格電流を送電するわけですが、そういった状態で、この青色の部分、例えば水平に横に伸びている部分ですね、こういった部分で1相が開放したということ考えた場合にどうなるかということなんですけれども、定格電流、大電流が流れていますので、ここで1相開放が起きた場合は、1次側と変圧器の発電機側、この間の電流差が大きな電流差が生じますので、既設の非差動リレーで検出することができます。

その次、ですので、これはフローでいきますと①の既存の検知器で検知可能かというところで対象外になると。

ちょっと送電線部分が説明できていなかったですけれども、送電線の断線につきましては、①のフローで右側のほうに記載しておりますように、中性点過電流リレー、あるいはCT断線検出回路等で検知できるというところで、対象外になります。

その右下のほうの所内変圧器ですけれども、上流側といいますと、主変圧器までの間部分をいいますけれども、相分離母線になりますので、ここについては1相断線、1相開放が起きても地絡警報で分かるというところで、フローで言うと②の部分で、右側に移行する。参考に説明したように地絡警報が出るということで、対象外になります。

真ん中の起動変圧器についてですけれども、これにつきましては、参考14のほうに、この起動変圧器から通常受けている母線負荷、これをちょっと整理して、通常の状

態であれば、大体負荷率は13%、定格電流の13%程度しか流れていないというところで、低負荷状態になっております。

ですので、この起動変圧器のラインで、5ページに戻りますが、遮断器の上の部分は青線になっていますけれども、こういった箇所では1相開放が起きた場合に既存のリレーがどうなるかというところですが、定格電流の13%しか流れていないので、主変圧器のように非差動リレーで検出できないと。検出レベルに達しないというのがありますし、あとは、非常用母線の電圧について、それほど低下が見られない。それは、起動変圧器の巻線状態とか、そういったものに関係しておりますけれども、1次側で1相が断線しても、2次側では3相とも、あまり電圧の変化が大きいというところで、非常用母線の低電圧リレーの動作レベルまで達しないと、そういったことで検知できない場合があると。

それで、③のフローで考えても、この美浜3号の起動変圧器については、常時複数回線受電ではないというところもありまして、これについては以上のような状況で、設置対象というふうに、下のほうに落ちてくるものになります。

その右側の予備変圧器につきましては、これも通常、待機状態ですので、負荷電流は流れていないと。励磁電流のような微送な電流しか流れていませんので、既存の検知器での検知が難しいというところがあります。送電線についても1回線しかありませんので、ここで1相開放が起きると気づかないということがありますので、予備変圧器については設置対象としております。

次、6ページとちょっと比較して見ていただきますと、5ページと6ページの設備構成については、このピンク色部分は、一部架線になっているか、なっていないかという違いだけで、そのほか、ほとんど違いはないわけですが、美浜3号だけ、こういった送電線以外の箇所に架線を使用しているという、そういう設備構成になっておりますので、起動変圧器と予備変圧器に設置する必要が出るということになります。

6ページ目にいきますと、今の美浜3号と違って、送電線以外の電路につきましては、全てGISであるとかケーブル、あるいは相分離母線というところになりますので、これについては、主変圧器は①の、フロー①で対象外になりますし、所内変圧器も②で対象外、起動変圧器については、ここは送電線がありますので、③の判断になるんですけれども、常時複数回線受電しているかどうかというところで、常時複数回線受電している場合は対象外というところで、ここに上げておりますプラントにつきましては対象外というふうになってございます。

その右側の予備変圧器、これは美浜3号と同じ理由で、単回線受電というところで設置対象になります。※2のほうで、ちょっと備考的な記載を書いておりますが、敦賀2号機、ここにつきましては、予備変圧器に接続する275kV系統について2回線あるんですけども、常時2回線受電ではない、1回線で運用するタイミングがあるということで、それを踏まえて検知器を設置する対象にしているということでございます。

あと、今後、敦賀2号機につきましては、この予備変圧器に加えて、今後、後備変圧器も新設するという予定がありまして、それについては検知器を設置する対象ということでございます。

次、7ページにいきまして、これにつきましては6ページと変圧器の名称が異なるという違いのみでございまして、設置対象変圧器については後備変圧器、6ページで予備変圧器と呼んでいるものですが、これが設置対象として上がってくると。※3に記載しておりますように、泊3号機は、今後、後備変圧器を設置する予定ですが、66kV系統2回線だけでも、1回線受電のタイミングがあると。常時1回線受電というところで、検知器を設置するという計画をしております。

8ページ以降は、これまで外部電源から受けている変圧器が三つずつ並んでいるパターンでしたが、8ページ以降は、それが二つになるパターンを書いております。

まず、8ページ目、玄海3、4号の例ですが、主変圧器、所内変圧器、あと予備変圧器というものがございまして、予備変圧器につきましては220kV系統2回線と記載してありますが、※1で書いておりますように、常時2回線受電ではないと。1回線の状態があると。1回線受電の状態があるということで、そのときにOPCが発生したら検知できないということで、検知器を設置するという計画となっております。

次、9ページ目にいきまして、これは川内1、2号の事例ですが、これは主変圧器、所内変圧器、予備変圧器がありまして、主変圧器、所内変圧器につきましてはフローの①、②で対象外となると。予備変圧器はどうかというところなんですけど、これは常時複数回線受電をしているということで、③で右側にいって対象外になるパターンとなっております。

10ページ目、これは伊方3号ですが、これも連絡用変圧器がないで、少し川内と構成が違うだけですが、これも予備変圧器については、常時複数回線受電ということで検知器設置対象外という考えでございまして。

続きまして、BWRですが、これにつきましては東京電力のほうから説明させていただきます。

○東京電力（片山副長） 東京電力ホールディングスの片山でございます。

説明を代わりまして、BWR側の設備に関して説明をさせていただきます。

BWRのほうですけれども、分類を大きく分けて4分類してございます。考え方としましては、例えばスライド11のところにあります主変圧器、起動変圧器、予備変圧器、それぞれの変圧器が外部電源系とつながる、その母線が、それぞれ同一でつながっていたりですとか、別々に分かれていたり、そういった観点で大きくは分類をしております。

まず、スライド11ページ目の系統ですけれども、基本的な考え方としては、これまでのBWRの考え方と同様になってございまして、左側の主変圧器、起動変圧器に関しましては外部電源、架線部が送電線の部分のみでございますけれども、常時複数回線というところで対象外となります。

右側の予備変圧器ですけれども、こちらについては送電線の架線があり、単回線の受電となりますので、こちらに関しては検知器の設置対象ということで整理しております。

ここで、ちょっと注釈の説明をさせていただきますが、予備変圧器の下側に※1と四角の点線で囲った部分がございます。こちらの説明を、左の表の中段のところに記載してございますけれども、志賀1号機に関しましては、この予備変圧器と、これにつながる非常用高圧母線との間に、ちょうどこの四角の点線で囲っている部分に専用の常用高圧母線がございまして、そこに既存設備、低電圧リレーがございまして、それで検知可能ということになってございますので、志賀1号機に関しては予備変圧器への検知器設置のほうは対象外ということで整理をしております。

続いて、スライド12のほうに移ります。こちらは、三つの変圧器がそれぞれ別の母線につながるような系統構成になっております。考え方は同様ですけれども、まず、主変圧器のところは常時2回線以上というところ、それから、ちょっと中段を飛ばして右側の予備変圧器に関しましても、架線部があつて単回線受電ということで、基本的に検知器の設置対象というところで整備しております。

真ん中の起動変圧器になりますけれども、こちら、※1の注釈にありますけれども、設備としては送電線のほう、2回線構成ということになっておりますけれども、発電所内のほかの号機、プラントも含めた運用状態によっては、送電線を1回線停止するといったような運用もあり得るというところで、常時2回線というところにはならないので、こちらについては起動変圧器に対して検知機を設置対象とするということで整理しております。

注釈の※2のところは、先ほどのスライド11と同じ考え方で、志賀2号機につきましては、

予備変圧器に対しては検知器の設置対象外ということで整理しております。

続いて、スライド13ページになります。こちらについては、一部これまで予備変圧器という名称のところ、名称が緊急時変圧器というところになってございますけれども、三つの変圧器が同一の母線で接続されて、外部電源と接続されているという系統構成になっております。

こちらについても、送電線側、常時複数回線になっているということと、あと、左の注釈のところ、浜岡3、4、5号というところがございますけれども、同一の母線に接続しておりまして、既存設備、それと送電線のところのCT断線検出装置等で検知可能であるというところで、こちらについては検知器を設置する対象となる変圧器はございません。

続いて、スライド14ページ、こちらが最後のスライドになりますけれども、こちらに関しては、系統構成として、まず、外部電源から非常用母線を受電するラインとしまして、これまで色塗りがしてありました主変圧器、所内変圧器を介して非常用母線を受電するというところが運用上ございませんので、このスライドについては、その部分の色塗りはしてございません。常時、運転中も定検中も、この起動変圧器を介して外部電源を非常用高圧母線を受電しているという系統構成になっております。

こちらにつきましては、この真ん中の高起動変圧器につきましては送電線の架線部はございますが、常時複数回線受電というところで設置対象外としております。

右側の予備変圧器に関しましては、これまで同様、架線部、それから単回線受電というところで検知器の設置対象と整理しております。

高起動変圧器の下流側に、低起動変圧器というのがございますけれども、こちらは変圧器の1次側に架線の部分を設備を含まない、ケーブルということで地絡で検知できるというところで、設置対象外というところで整理をしております。

1点、注釈のところですが、予備変圧器、図面上では記載がございますが、東通1号機に関しましては、予備変圧器自体は設備としてなくて、直接66kVの系統に、母線につながるような系統構成になっておりまして、そちらから受電する際には、その下流の低起動変圧器のところにおきましては、既存の低電圧リレー等で検知が可能であるというところから設置対象外というふうに整理をしております。

BWR側の説明は以上になります。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力でございます。

引き続き、15ページ以降を説明させていただきます。このOPC自動検知システムの運用

方針ということですが、それについて、ここでまとめております。

まず、事業者として考えておりますのは、OPC自動検知システムは警報発信用としての使用を考えているということで、この理由について説明をさせていただきます。

まず、警報発信、自動的に検知して警報発信しますけれども、それによる効果としまして、まず、1相開放故障の機会的検知、既設のリレーで検知ができない部分について、現状、運転員の巡視点検であるとか、受電ライン切替前後の点検等によるOPCを検知する運用としておりますけれども、これについては事象の発生から把握までタイムラグがあるということで、このOPCの検知システムを設置しまして警報発信をするということで、事象の発生から把握までタイムラグがほぼなくなるというところで、確実な検知が、早くて確実な検知が行えるというふうに考えてございます。

その後、実際にOPCが発生しているという場合には、遮断器を開放しまして別の電源に切り替えるという操作が必要なわけですが、その遮断器の開放操作ですね。電源切替操作、これにつきまして、手動操作になるというふうに考えてございますが、これは非常に容易な操作でして、中央制御室で実施することになりますので、自動的にOPCの検知器で検知して、自動的に遮断器開放する場合と比較しても、あまり時間的な差異はないというふうに考えております。

具体的には参考15ページで説明させていただきます。

まず、フローの左と右で、手動の場合、自動の場合ということで、こういった流れで電源が切り替わるかというところを記載しておりますが、①としてOPC検知器による検知、これにつきましては手動も自動も同じ検知器ですので検知したと。OPC検知器を警報発信用途のみとして使用した場合は、遮断器の開放操作が手動になりますので、左側の部分になります。運転員が中央制御室で手動で遮断器を開放すると、こういった操作になります。

ただ、この操作は、スイッチ操作で動きますので、ほとんど時間を要しないという操作になります。これで遮断器を開放しますと、その変圧器から受電しておりました非常用高圧母線、これが電圧低下、電圧がなくなりますのでUV信号、低電圧リレーが動作しまして、非常用D/Gが自動起動する。とともに、待機している別の変圧器の受電遮断器の投入が行われるという、そういった状況になります。

別の変圧器から受電できた場合には、非常用D/Gからの受電にはならないんですけれども、もし、別の変圧器から受電できないような場合には、最終的には非常用D/Gから受電

する系統構成に切り替わるというふうになってございます。

自動の場合は、この手動の場合と違う部分というのが②の部分だけでして、OPC検知器で、OPC検知した場合に、遮断器を自動開放すると。手動に対して自動開放というところでありませけれども、時間的には早いのは早いんですけども、その後の流れ、これは全く同じということで、同じになります。

先ほど申しましたように、この手動か自動かという違いは、時間的にはあまりそんな相違はなくて、そういった意味からも、ほとんどプラントに対して、自動か手動かという違いについては、あまり影響あるものではないというふうに考えてございます。

では、ちょっと前に戻りまして15ページ目ですけれども、事業者として警報発信をということを考えているもう一つの理由としては、やはり、国内で初めて、このOPC検知システムというものを実機につけますので、誤検知によって遮断器が自動開放されるという、そういった悪影響の部分も念頭にあります。それも踏まえて、ただ警報発信をするだけでも、かなり効果は高いというふうに認識しております。

今、誤検知と申しましたけれども、誤検知というのは物理的に、実際の設備で1相が断線するような事象が起こっていないのにも関わらず、このOPC検知器が検知信号を発信してしまうと、そういったこの検知器の誤作動、誤動作といいますか、そういったものに起因して警報が出るようなことを言うておりますけれども、この誤検知で警報が出た場合に、運転員は実際のそのOPC検知器の検知状態が継続しているのかどうか、あるいは3相の電圧・電流計の指示値のバランス状況であるとか、安全系補機の実際の運転状態、現場の架線設備の状態、こういったものを確認しまして、最終的に実際のOPC発生なのか、システムによる誤検知なのかというところを判断しまして、最終的な遮断器操作、これを手動で行うということになります。

ですので、もし、万が一、実機に設置後、誤検知があった場合でも、こういった運転員による確認という行為をワンクッション入れることで、誤検知によるそういったプラントへの影響がないよう考慮をしたいと、そういったことを考えてございます。

ただ、実際に事故が起こっているという状況で、OPC状態のまま運用すると、事故収束に時間を要する支障があるということもありますので、OPC警報発信中にSI信号が発信した場合には、この警報が出た場合、誤検知か否かに関わらず、即座に遮断器を開放する運用としたいというふうに考えております。

ここで説明しました運用につきましては、OPC検知器、これから設置しますので、設置

するタイミングで運用を明確にしまして、社内ルールとして記載して運用していきたい、このように考えております。

次、②として、検知後の自動インターロックによる懸念。先ほども、自動インターロックで誤検知による動作を懸念していると申しましたけれども、これにつきましては、もし、誤検知ではなく実際にOPCが発生したと、検知が100%正しいということであれば、このOPCの検知システムで遮断器を自動的に開放すると。このインターロックを組み込むことは有効だとは考えております。

ただ、このOPCの検知システム、閾値設定等ありまして、なかなか設定を保守的にすると、この誤検知の確率も上がってしまうというところで、なかなか実際に実機でどういふふうになるかと、設置しないと分からない部分がありますけれども、もし、この自動インターロックを組み込んで実機で運用して、誤動作で遮断器自動開放ということになれば、健全な電源が誤検知によって系統から切り離されるということになりますので、電源系の冗長性が不要に失われるということ、事業者としては懸念、考慮して対応方針、運用方針を考えているところでございます。

次、16ページにいきまして、誤検知について今申しましたけれども、米国においても誤検知について発生しているという情報がありまして、その辺の情報を少し整理したのになってございます。

1ポツ目ですけれども、米国でOPC検知器を設置しておりますが、その検知方式には①～⑤まで五つぐらいありまして、①は変圧器の中性点に電流を注入しまして、その電流の変化から1相開放かどうかというのを判断する方式、PSSTecと略しておりますが、その方式。②として、巻線CTと、それに接続されるデジタルリレーで、いろいろとソフトで検知ロジックを組み立てて検知する方式、PCS2000というもの。あるいは、もう一つ、③として同じような形ですけれども、その検知ロジック部分が異なるSELというものがございませぬ。

あと、④として磁界による光の偏向を利用した方式、従来の巻線CTではなくて光CTで、その電流変化を検出する方式。これは④となります。⑤は、1相開放が起きても既設の非常用母線の低電圧リレーで検知できるということ、特にこれは新しい検知器を設置しなくてもいいよという、そういった分類のものになります。

現状、①のPSSTec、②のPCS2000、③のSELという、そういったシステムで誤検知があったという情報を入手してございます。そういった誤検知が発生しているという状況もあり

まして、米国では多くのプラントにおいて、まだ、検知器については設置後もモニタリング期間中という位置づけになってございます。

2ポツ目ですけれども、NEI加盟プラントの4割ぐらいが、①のPSSTecという方式のものを採用しているんですけれども、これについて誤検知が発生している原因としては、実際に探査電流というのを中性点に流して、その微弱な電流の微小な変化、これを捉えてOPCか否かを判断しますので、非常に微小な、微弱な閾値設定というか、精度の高い閾値、これを設定する必要があるので、この設定にいろいろと苦慮しているものというふうに考えております。

ただ、この中性点注入方式、これにつきましては、変圧器に中性点がないようなものについては適用できないところで、全部の変圧器に対してこの方式の検知器をつけられるわけではないというものでございます。

三つ目のポツですけれども、②のPCS2000につきましては、一部のプラントにおいて運転員の弊害になるほど誤検知があるので、現状は検知の信号発信をバイパスしているという電力も見受けられていると。これにつきましても、微弱な電流変化から判断しますので、閾値設定に苦慮しているだろうというふうに推測しております。

四つ目のポツですけれども、国内では変圧器の型式に左右されない、どの変圧器に対しても設置できるというような、そういったOPC検知システムの開発をやってきておりまして、あと、高い検知性ですね。こういった誤検知がないようにというところを目標に、開発してきております。

具体的に3メーカー、OPCの検知器を開発済みなんですけれども、そのうちの2メーカーがノイズの影響を受けにくい電流検出精度が高い光CT方式、米国で言うと④に類似しているものを採用しておりまして、一つのメーカーは巻線CT、巻線CTを使うというのは、②と③と類似ですけれども、それ以降のデジタルリレーという部分につきましては、創意工夫をしまして、高精度化など、OPC検知用に改良しているというところで、誤検知がないように意識した検知器というふうになっております。

各OPC検知器が、実際にOPCが起こったときに検知できるかどうかというのは、電中研の実証試験を行っておりまして、それで検知できると、100%検知できるということは確認してございます。

最後の5ポツ目ですけれども、ただし、実機の適用に当たっては、誤検知の件もありますが、十分な現地検証が必要というふうに認識しておりまして、まずは、代表プラントと

して、高浜発電所の予備変圧器に設置しまして、ここで今まで国内メーカーが事業者と協議しながらOPC検知器を開発してきた前提条件、実機ではこういった実機環境、起こり得るんだというところ、そういった実機環境が本当に設置後の運用状態で大きな相違がないかどうか、これを見て、さらに誤検知の有無等についても確認したいというところで、検証期間約1年というふうに設けたいと考えてございます。

この検証につきましては、高浜、PWRですけれども、代表プラントとして置くんですけれども、実際に3メーカー、PWR、BWRに納入するメーカー、それぞれございますけれども、それぞれのメーカーについては、開発に当たっての前提条件、これにつきましては同じ前提として検知器を開発してきておりますので、高浜で問題になれば開発の前提条件は間違っていないというところ、3メーカーともに問題なしという判断はできると考えております。それ以降はプラントごとの実際の閾値の設定であるとか、プラントに応じた設定に移行していくというふうに考えております。

17ページ、18ページで、今申しましたようなスケジュールを記載しておりますが、まず、17ページでPWRですけれども、2020年度末を目処に、高浜の予備変圧器、これにOPC検知器を設置して試運用を開始するというスケジュールを考えてございます。その大飯発電所、美浜発電所と、そのほか九州の玄海3・4号、日本原燃さんの敦賀2号ですね、あと北海道の泊1・2号というところで、2023年度ぐらいまで、これはスケジュールは変わる可能性がありますけれども、現状では2023年度を目処として検知器を設置していくスケジュールを組んでございます。

18ページで、BWRのスケジュールですけれども、PWRに比べて少し、二年ちょっと遅れた形のスケジュールにはなっておりますが、2022年度～2024年度ですね、ここにかけてOPC検知器を設置するというスケジュールを考えてございます。

19ページ、20ページは、これまで国内で事業者の対応状況について説明させていただいたわけですが、米国も先行してOPC検知器を設置しておりますので、その状況についても簡単に触れておきたいと思っております。

19ページですけれども、Byron2号機の事象後、米国ではNEIがOPC対応内容を計画しまして、NEI-initiative、これは産業界の自主的な取組になりますけれども、そしてOPCに対応していきますということを宣言しております。それを受けて、NRCは事業者のOPCの対応が、NEIが言っている内容に合致しているかどうかというのを代表4プラントで検査して確認をしている状況にあります。対象のプラントとしてRiver Bend、Palo Verde、St. Lucie、

Byronとありますけども、それぞれ対象変圧器につきましては安全系に給電する変圧器で、既存のリレーで検知できないものを対象としています。ここにつきましては、国内の事業者の考えと合致するものとなっております。OPC検出場所につきましても、変圧器の高圧側、上流側ということで、これについても同じでして、OPCの検出方式、これは先ほど説明したとおりのいろいろなものを使っているということになります。NRCは、この4プラントの状況を確認して、事業者の対応が概ね妥当であるというふうに評価しております。さらに、NEIはNEI-initiativeで今後、産業として自主的にOPC検知器を設置して運用していきますということを言っておりまして、NRCはこの提案を基本的に容認しているという状況にあります。

20ページに行きまして、これは最近の状況ですけども、1ポツ目、NRCとNEIは、OPC関連で、2019年、昨年、複数回の公開会合を実施しております。その議題としましては、OPC検知器による遮断器自動トリップ機能を必須とするか否かという、そういった議題で議論をしております。この背景としては、やはり各プラントで誤検知が出ている事例が起こっているということがありますので、誤検知で遮断器が自動トリップすると、やはりプラントに不要な外乱を与える要因になりますし、健全な電源が切り離されると、そういったこととなりますので、そういった誤検知が発生しているという状況を踏まえて、この自動トリップ機能を必須とするか否か、これを議論しているという状況にあります。

これにつきましては、NEIから提案している内容としては、この自動トリップ機能の要否、これにつきましてはプラントごとに「定性的」あるいは「定量的」にリスク評価を実施しまして、どちらを選択するかというのを決定すべきと、したいというふうにNEIからは提案が出ております。

さらに、NEIは、この提案も具体化するために、ガイドラインと、この「定性的」「定量的」なリスク評価のガイドラインというものも整備しておりまして、NRCに確認を求めているという状況にあります。

NRCは、そういったNEIの提案もありまして、追加で8プラントに対して、実際にこの遮断器自動トリップ機能のリスク低減効果、これをNRCとして評価した報告書を2020年1月付で出しておりますけども、自動トリップ機能による安全性の向上は高くないと。これは警報発信のみでリスクがかなり低減できて、その上で自動トリップ機能というのはあまりリスクへの寄与はないと、そういったことを報告書では記載しております。

最後、21ページで、事業者としての対応方針のまとめになりますけども、まず、一つ目

ですけれども、OPC自動検知システム設置の目的としましては、1相開放故障を既設リレー等で検知することが困難な変圧器、これを対象に、OPC検知器を設置すると。OPCの自動検知システムは、人的運用の信頼性、今、運転員が人的運用で検知しているような、そういった対応の信頼性を向上するものとして導入することと考えておりました、事業者としては現在の技術基準解釈の中において自主的・計画的に取り組んで設置していくという、そういった方針でございます。

次、二つ目として、設置対象変圧器につきましては、先ほどフローで説明しましたように①②③、①は既設リレーで検知できるというところで、従来から対象外になる部分ですけれども、非常用高圧母線給電可能な変圧器のうち以下を除く変圧器ということで、フロー②に相当する変圧器1次側の接続に架線設備を含まない変圧器は対象外、含まない場合は地絡が検出できるということで対象外。あと、その下の通常運転状態において常時複数回線から受電しているというところは、送電線で1相開放が起きても複数回線から受電していれば健全側の送電線からの受電に問題はないので、プラント影響はないということで設置対象外と、こういったことを考えてございます。

三つ目、システムの運用方法。先ほど申しましたように、警報発信用として使用したいというふうに考えてございます。

最後、設置計画ですけれども、代表プラントの試験導入～各プラントの本格運用までというところで、スケジュールで説明しましたように、2020年度内に代表プラントとして高浜の予備変圧器にOPC検知器を設置しまして、試運用、試験を開始していきたいと、検証を開始したいというふうに考えております。その検証において、OPC検知器の開発の前提条件等、実機の条件、環境が大きく相違ないということの確認、あと、誤検知の有無等の確認、こういったことを考えておまして、OPCの開発の前提条件に大きな相違はなかったと。誤検知もそれほど想定外の頻度で出るようなものではないと、そういったものが確認できれば、各社それぞれプラントごとに自主的に、計画的に設置していくと、そういった流れで進めたいと、このように考えております。

事業者側からの御説明は以上になります。

○ATENA（中川副長） ATENAの中川です。

では、続いて、資料2のOPCに対する再処理施設の対応についての御説明を日本原燃さんのほうからよろしくお願いします。

○日本原燃（加藤部長） 日本原燃の加藤でございます。

資料を登録します。しばらくお待ちください。

資料のほう、表示されましたが、御覧になれますでしょうか。大丈夫でしょうか。

それでは、日本原燃の加藤でございます。

資料2の再処理施設の対応について、御説明のほうをさせていただきます。

資料、1ページのほうを御覧ください。本スライドにつきましては、現行の事業指定基準規則における位置付けとして、規則解釈に対する基本設計方針、考え方について示しております。

規則解釈のほうの再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈ということで、こちらは抜粋になりますが、ちょっと読ませていただきます。

外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合にあっては、安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、検知箇所の隔離又は非常用母線の接続変更その他の異常の拡大を防止するための対策、こちらは手動操作による対策を含む、を行うことによって、安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように、電力供給の安定性を回復できることをいう、という解釈の抜粋でございます。

これに伴いまして、基本設計方針といたしましては、規則解釈の裏返しになりますが、1相の電路開放が生じた場合、電力の供給が不安定になったことを検知して、電力の供給が停止することのないように回復できると、こういった設計としております。

次、2ページ目、御覧ください。こちらにつきましては、再処理施設の電源系統構成について示しております。

再処理施設の系統としましては、東北電力ネットワークの六ヶ所変電所、こちらから2回線で受電しております。受電変圧器を介しまして、各母線へ電力を給電していると、こういった系統になっております。通常の運転状態といたしましては、受電変圧器につきましては常時2回線受電しておりまして、非常用母線等を含めまして常時負荷は運転中でございます。また、不足電圧継電器につきましては、こちらに示しますように、1号受電変圧器と2号受電変圧器、こちらの1次側に不足電圧継電器が接続をされております。

それにつきまして、3ページ目を御覧ください。こちらに先ほど言いました非常用母線に接続されています常時運転負荷を示しております。それぞれ非常用母線と非常用主母線というものがございまして、主に換気空調系と、あと冷却水、また、圧縮機の負荷、これらが常時負荷として動いているものでございます。

続きまして、4ページ目を御覧ください。1相開放故障自動システムの追加設置の要否ということですが、再処理施設といたしましては、一応、不要ということで判断いたします。

そちらの理由といたしましては、再処理施設の受電変圧器につきましては、通常運転状態におきまして既存の交流不足電圧継電器、こちらによりまして1相開放故障の検知、こちらが可能であること。

また、再処理施設の受電変圧器にあつては通常運転状態におきましても常時2回線から受電しておりますので、1相開放故障が発生した場合におきましても、残り1回線で各相の電圧を維持できると。こういった観点から、再処理施設としては追加の設置は不要であるということと考えております。

簡単でございますが、日本原燃の再処理施設からは以上でございます。

○ATENA（中川副長） ATENAの中川です。

では、以上で資料1と資料2の御説明を終了いたします。

○遠山課長 どうもありがとうございました。

それでは、今までの御説明に対して、規制庁のほうで質問などございましたらよろしくお願ひします。

片岡さん、どうぞ。

○片岡専門職 技術基盤課の片岡です。

今日は丁寧な説明をありがとうございました。幾つか、まず変圧器のことについて確認をさせていただきます。

まず、頂いた資料の1の参考の21を御覧ください。参考の21には現行の技術基準における位置付けということで、技術基準の解釈を書いています。そこの下線部、赤い色の下線が書いてあるところを読みます。「外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合に、安全施設への電力の供給が不安定になったことを検知し」という言葉が入っておりますので、ここで、いわゆる対象の変圧器というものを指定しているものと思います。その上で、御説明にもありましたが、参考の16ページを見ていただきたいと思います。ここは説明していただきましたけども、外部電源から電気が流れて、最後に非常用高圧母線につながるラインといいますが、につながる変圧器がどれですかというのを示していただいていると思うんですけども、それは主に主変圧器と起動変圧器と予備変圧器、それから、再処理施設においては受電変圧器とい

うものが対象だということはよく分かります。

そこで、資料1の5ページ、美浜3号機のところに戻っていただきたいと思います。たまたま美浜3号機は一番最初のページにあるものですから、これを使って質問させていただきます。ここで変圧器が横から主変圧器、所内変圧器、それから起動変圧器、予備変圧器と並んでおりますけれども、主変圧器、所内変圧器は説明にありましたけれども、運転中は外部電源のほうに送電していることになると思うんですけども、そこでOPCが起こったときは、その電流変化が大きいから検出できるというお話でしたが、一方、運転していないとき、発電していないときはどうなんだろうかということについては、今日の御説明の中ではなかったんですけども、多分、運転していないときは、発電していないときは外部電源から受けまして、主変圧器、所内変圧器を経て非常用高圧母線につながるラインがあると思うんです。そのときは、先ほどの技術基準の解釈のところであったように、OPCを検知すべき対象として考えられるんですけども、この5ページの絵にありますように、主変圧器、所内変圧器は検知器対象になっておりません。そこはどのような理由で、発電していないときに主変圧器、所内変圧器が設置対象になっていないというのはどのような理由でしょうか。

○遠山課長 関西電力さん、お願いします。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

今、御質問いただきましたのは、まず、4ページのフローに書いております①の部分、通常運転状態においてというところ、ここを記載しております意図としては、やはり通常運転状態において、OPCが発生した状態で事故が起こった場合に、やはり事故対応に時間余裕がそんなにないというところがありますので、これにつきましてはOPC検知器で速やかに検知すべきであろうというところで、通常運転状態というところを一つのターゲットにしてございます。一方、停止中は、OPCが起こって事故が起こったというところを仮定しても、時間的な余裕もありますので、これまでの運転員による人的な対応で十分対応できるということを判断してございます。

あと、設備的には、5ページで図に描いておりますように、主変圧器、起動変圧器と並んでおりますが、停止中といいますと定検中になりますけれども、定検に入りますと、この主変圧器、あるいは所内変圧器、これの点検に入りますので、このラインは定検に入って非常用高圧母線は起動変圧器のほうから受ける形になります。ですので、この起動変圧器に検知器を設置するということにもしておりますので、停止中は非常用高圧母線、通電し

ているところのOPCは検知できると考えております。

○片岡専門職 技術基盤課、片岡です。

すみません、いま一つ分からないんですけど、私の理解は、やはり複数回線常時受電しているからじゃないかと思うんですけど、そういうことではないんですたっけ。

○遠山課長 どうぞ、関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

今、片岡さんがおっしゃられた常時複数回線というところは、送電線の部分の青色の部分を言われているのかなと思いますけども、この美浜3号だけちょっと特殊で、主変圧器から上のほうに行く途中に青色の部分がありますけども、この部分が架線になっていますので、送電線が複数回線あったとしても、この架線部で1本切れてしまうと、何回線あっても変わらないというところがありますし、実際にこの外部電源の受電形態としても、美浜3号は主変圧器から1回線に送電していて、もう一回線のほうからは起動変圧器が受電するというふうな、そういった送電線の運用形態も取っていますので常時複数回線にはなっていないと、そういった事情もございます。

先ほど申しました主変圧器から上の青色部分で、運転状態で1相開放が起きても既設のリレーで検知できる。定検に入ると、ここのラインにつきましては隔離状態といいますか、点検に入る部分ですので設置対象外と、そういうふうと考えております。

○片岡専門職 技術基盤課、片岡です。

ちょっと美浜3号は少し特殊なのかもしれませんが、ほかのプラントでは、いわゆる定検時、運転していないときに主変圧器、所内変圧器から電気を受けている非常用母線というのがあると認識していますけれども、でも、ここに示された電源系統図を見ると、主変、所変に検知器をつけると言っているプラントは一個もないのですけれども、みんな同じ理由でつけなくていいということなののでしょうか。

○遠山課長 関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

ちょっと美浜3号が特殊だったので、ほかのプラントはまた違う事情でして、停止中になると主変、所変ラインが受電するという、そういったタイミングもあったときにどうなのかというところですが、それにつきましては起動変圧器ですね、それに設置しない理由と同じ理由で主に複数回線受電というところで落ちていくというふうに考えております。

○片岡専門職 技術基盤課、片岡です。

ありがとうございます。

続きですみません、ちょっと変圧器のこと、質問させてください。起動変圧器ですけども、一応確認の質問です。起動変圧器は普通、原子炉1基当たり2個ついているように思うんですけども、美浜の場合は、そのNo.2は「検知器設置対象としている」と書いてありますが、じゃあ一方で、No.1は設置対象じゃないということだと思うんですけど、その違いは、この青色のところがあるかないかの違いということでしょうか。

○遠山課長 関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

No.1起動変圧器は1・2号の起動変圧器でして、3号の起動変圧器はこのNo.2起動変圧器1台のみでございます。1・2号は廃止措置プラントでもありまして、OPCの検知器設置対象外というふうにしております。

○片岡専門職 分かりました。技術基盤課、片岡です。

すみません、幾つかあるので続けさせていただきます。その隣の予備変圧器のことですけども、17ページに設置計画の表といいますかグラフがありますけど、この中で美浜のところは、「美浜P/S 共用号機 予備変圧器」と書いてありますけども、これは5ページの予備変圧器と共用号機予備変圧器というのは同じもので、それで、その号機で共用しているということでしょうか。

○遠山課長 関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

この予備変圧器につきましては、1～3号全共用の設備でして、おっしゃるとおりの御理解になります。

○片岡専門職 ありがとうございます。後ほどまた戻りたいんですけども、そうすると、一つの懸念は、じゃあ、1回そのOPC検出してしまうと、検知した場合は、例えばそれが誤検知だったとした場合は、1、2、3ともに警報が出るということになるんですね。このことについては後ほど質問させていただきます。

ちょっとすみませんが、続きまして、変圧器のことを少し続けさせていただきます。11ページ、お願いします。11ページは女川2/3、志賀、島根などなどの変圧器ですけども、御説明あったんですが、志賀1号機の※の1号機のところで、青字のところで「既存設備（低電圧リレー）で検知可能であることから」という説明があるんですけども、このところ、もう少しよく教えてほしいんですけど、もともと書いていたじゃないですか、OPCは検知

がなかなか難しいというので検知器を開発しますということだったのに、ここでは検知できますと、既存の設備でできますと言っていますけども、それはどういう意味だったのかということと、低電圧リレーというのはたくさんついているかと思うんですけど、あるところでは検知できますと言っていて、あるところでは検知できませんと言っているように聞こえるんですが、その違いは何でしょうか。教えてください。

○遠山課長 北陸電力さん、お願いします。

○北陸電力（木田担当） 北陸電力の木田です。

まず、志賀1号の予備変圧器につきまして、資料1の11ページを御覧ください。こちら今回、志賀1号としては検知対象外としてございます。この理由につきましてですが、低電圧リレーで検知できる場合は、もちろん母線についている、母線の電圧が低下する必要があるんですが、その電圧が低下するかにつきましては、変圧器の巻線の方式などが関わってきます。例えば志賀1号の例で御説明いたしますと、起動変圧器の場合ですと、安定巻線というものがついてございます。この安定巻線などがついていない場合ですと、例えば1相開放が起きましても、下流側の母線で電圧が低下しない場合がございますので、例えばそういう場合は低電圧リレーでは検知できない場合もございます。一方、志賀1号機の赤枠で囲っている予備変圧器につきましては、そのような変圧器の安定巻線はございませんので、この度につきましては予備変圧器の下流に常用母線が志賀の場合はついてございます。こちらに3相ともに低電圧リレーが設置されてございますので、OPC、1相開放が発生した範囲につきましては、その影響を受けまして低電圧リレーの動作時まで電圧が低下するものとして、今回、設置対象外としているものでございます。

○片岡専門職 分かりました。つまり変圧器の種類といいますか、構成が違うんですね。なるほど、分かりました。

もう一つですけど、同じく低電圧リレーのことでお聞きしたいんですけど、14ページだったかな、ごめんなさい、14ページですね。14ページも東通1号機のところで※1がありまして、予備変圧器がなく、母線が66kV東北白糠線というんですか、に直接接続されていると。「低起動変圧器は、既存設備で検知可能であることから」となっていますが、この単線結線図を見ますと、低起動変圧器の下は常用高圧母線と、それと高圧母線の遮断器の手前で分岐して非常用高圧母線になっています。このときに運転中なり、定検中なり、この高圧母線につながる遮断器と非常用母線にぶら下がっている遮断器、両方ともどっちなか1個しか、どういう運用になるんでしょうか。要は、その低起動変圧器にいつも負荷が

あるような状態ばかりなのか、それとも非常用高圧母線につながっていて普通は負荷がないという状態があるのか、ないのか。いや、低電圧リレーが働くのは、あくまでもやっぱり負荷があるときだけだと思うんですけど、負荷がないときは効かないと思うんですけど、負荷がないときというのはないんですか。

○遠山課長 東北電力さん、お願いします。

○東北電力（大矢担当） 東北電力の大矢です。

資料の14ページの低起動変圧器の……。

○遠山課長 すみません、東北電力さん、声が聞こえづらいので、もう少しマイクの近くでおしゃべりください。

○東北電力（大矢担当） 聞こえますでしょうか。

○遠山課長 はい、大丈夫です。

○東北電力（大矢担当） よろしいでしょうか。東通1号機の電源構成について、再度御説明させていただきます。東通の低起動変圧器は、通常運転時、定検停止時、ともに高起動変圧器から受電して低起動変圧器から非常用母線へ供給しているという形になっています。14ページの右側に書いてございます66kV系統送電線については、直接66kVのGISに引き込んでいるんですけども、ここは上流の遮断器のほうで上流と切り離して通常待機という状態になってございます。低起動変圧器の1相開放故障を考えたときに、高起動変圧器とつながっているラインについてはGIS、あとはOFケーブル、CVケーブル等々でつながってございますので、こちらは架線が含まれているのではないかという状態になっていますので、1相開放故障でも検知が可能ということになってございます。一方で、66kV系統のほうを見てみますと、通常待機でございますが、架線に1相開放故障が発生した場合には低電圧リレーで検知が可能ということで、こういう2段構成で低起動変圧器は検知可能ということで対象外としてございます。

以上です。

○片岡専門職 技術基盤課、片岡です。

ちょっと私の質問があまりよくなかったかもしれません。14ページの図ですけど、要は東通1号機は予備変圧器がないと書いてあるので、結果としては、東通1号機にはOPC検知器をつける変圧器がないということに、設置要というようなものはないとなると思うんですけど、そうすると、逆に、じゃあ、予備変圧器があるところは設置対象にしていると。何か、ごめんなさい、あまりうまく説明できませんけど、矛盾するような気がするんです。

けど。要するに、予備変圧器に設置対象ですと言っているところは、予備変圧器のところは今のままではOPCが分からないと、だから入れますと言っているんですけど、それがないとOPCが分かるというのは何か理屈がちょっと通らない気がするんですけど。ごめんなさい、ちょっと説明がおかしいんですけども、何か矛盾を感じるんですけど、いかがでしょうか。

○遠山課長 関西電力さん、お願いします。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

プラントによって、この予備変圧器にOPC検知器をつける、つけないという違いは、先ほども説明、一部ありましたけども、予備変圧器の巻線構成ですね、これに依存しているところもありまして、予備変圧器の高圧側、1次側で1相開放、1本断線した影響が2次側、下流側に出てくる場合は低電圧リレーで検知できます。ただし、予備変圧器に補償巻線であるとか、 Δ 結線ですけども、そういったものが入っている場合は、1次側の1相開放の状態が2次側にダイレクトに現れてこなくて、2次側の電流、電圧、その維持される形になる場合がありますので、その場合は検知できないと、低電圧では検知できない。この14ページの東通1号機の例は、予備変圧器がなくて、直接遮断器からダイレクトに母線に行っているということなので、架線での1相開放が直接母線側に出てくると、電圧低下に出てくるところなので、低電圧リレーで検知できると、そういうことかと考えております。ですので、予備変ある場合は巻線構成の違いで1次側の変化が2次側に直接出ることかどうかが。予備変圧器がなくて、こういったダイレクトの場合は明らかに1次側の電圧変化が2次側、2次側といいますか、直接母線側に影響しますので、低電圧リレーで検知できる、そういったこととなります。

○片岡専門職 技術基盤、片岡です。

よく分かりました。ありがとうございます。

変圧器の質問はここで終わりです。ありがとうございます。

○遠山課長 ほかに何か質問、ありますでしょうか。

お願いします。

○上出審査官 規制庁の核燃料施設審査部門の上出です。

資料2について確認したいんですけども、資料2の4ページのところで、結論として追加設置は不要と判断するとなっていますけども、全体の考え方を確認したいんですが、日本原燃もATENAと同じように検知器の追加設置の要否というのは同じように考えた上で、現

状の設備を確認した結果、検知が可能なので追加設置不要という結論に至っているのか、または別の考え方なのか、ちょっとその点、説明してください。

○日本原燃（加藤部長） 日本原燃の加藤でございます。

基本的にはATENAさんのほうと同じような考え方でございまして、ちょっと電力さんと違うところは、先ほどあったように、我々の再処理施設の構成としましては、常に2回線受電しているというところと、あとは通常運転状態であるということから、電力さんのほうの資料のフローでいきますと①のところに当てはまりますので、原燃として、再処理としては不要ということで考えております。

○上出審査官 規制庁、上出です。

その際、日本原燃で設置している既存の検知器というのは、実用炉で追加設置不要としている変圧器に設置されている既存の検知器と、その性能というか検知範囲、そういったものも同様であるということは確認していますか。

○日本原燃（加藤部長） 原燃の加藤でございます。

おっしゃるとおりでございまして、この継電器につきましては、各基準に基づいたものの継電器でございますので、同様の仕様のものでございます。

○上出審査官 分かりました。規制庁、上出です。

あと、先ほど、実用炉のほうで、定検時に負荷が低減するというような話はあったんですが、再処理施設の場合は工程複数あって、建屋もたくさんぶら下がっているという中で、そういったメンテナンス時の負荷の低減というのは考えられるのでしょうか。

○日本原燃（加藤部長） 日本原燃の加藤でございます。

おっしゃるとおりでして、定検時のときには他のたくさんの電源がございまして、再処理施設としましては、ユーティリティ関係が全て常に動いておりますので、多少はありますけれど、負荷もそんなに大幅な低減というのはございません。

○上出審査官 規制庁、上出です。

少し聞き取りにくかったんですが、検知に支障が出るほどの低下は基本的にはないということでしょうか。

○日本原燃（加藤部長） 日本原燃の加藤でございます。

おっしゃるとおりでございます。

○上出審査官 分かりました。ありがとうございます。

○遠山課長 ほかに何かありますでしょうか。

○森下課長 規制企画課の森下です。

質問、確認が二つほどあるんですけども、一つは、資料1の16ページですけれども、代表プラントでの実験といたしますか、についてなんですけど、16ページの一番下のところですけど、高浜でやるということなんですけども、これはその上のポツにある3メーカーのものを全てどこかに取り付けて、3メーカーのそれぞれについて試験をするということでしょうかという確認なんですけど。

○遠山課長 関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

3メーカーありますけども、そのうちの1メーカーのものをこの高浜の予備変圧器に設置します。検証項目としては、やはりプラントに影響するような、サージの発生するような落雷であるとか、大型ポンプの起動停止、あと変圧器の受電停止とか、そういった実機で考えられる環境でOPC検知器がどういう挙動を示すかというところを実際に見ていこうと考えておりますけども、この実機のこういった考えられる環境というのは、あらかじめOPC検知器の開発の前に、開発の前提条件として各メーカーと協議して、こういった実機環境に対応できるような検知器を開発していこうというところで開発スタートしておりますので、どのメーカーで検証したとしても、この観点で実機環境について、その開発前の前提条件、これと大きく相違がないということになれば、3メーカーとも開発に当たっての大きな問題はないということになります。ですので、まずは代表プラントでは1メーカーのものを設置して検証はしますけども、そこで大きな問題がないということであれば、3メーカーともに開発の前提条件が間違っていなかったということになるので、そもそも大きな問題はないということになります。その後、各メーカーそれぞれのプラントに個別に導入していくことになるかと思っておりますけども、そこについては各メーカーがOPC検知器を設置して、その品質を保証する観点で、こういった検証が要るかとか、こういったことが必要か、その辺を個別に検討して実際に設置していくことになろうかというふうに考えてございます。

○森下課長 規制企画課の森下です。

説明、ありがとうございます。そうすると、確認ですけども、まず最初に代表プラントで取り組むのは3メーカーのうちの一つのメーカーだけで、それは実機での環境を前提条件と言いましたけども、それを探るためと。それが実機での環境条件がこれでいいというのが検証されたら、その後、ほかの2メーカーも含めて、高浜の後に追従する試運用を予

定しているプラントにどれかが、まだ決めてないということだと思うんですけど、それを、検証の結果を受けて、いずれかを各事業者が選んで、17ページ、18ページの線表の計画にのっとってやっていくという、そういう理解で間違いないでしょうか。

○遠山課長 関西電力さん。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

今おっしゃられた理解で間違いございません。

○森下課長 ありがとうございます。

では、もう一つ、質問いいでしょうか。この資料の1の19ページに関連するんですけども、アメリカではNEI、ATENAに相当するあれですかね、ATENAが目指しているNEIがInitiativeというものを出して、NRCが、事業者の対応状況がそのInitiativeの内容に合致しているかの検査を実施しているとありますけども、この辺、NEIとNRCとの具体的なやり方とか、どういうやり方について議論がなされたかとかいう、その辺はどの辺まで把握されているのでしょうか。20ページは何かやったことは書いてありますけど、仕組みについて合意を何かしているんじゃないかと思うんですけども、「NEI-initiative」というのが非常に気になるワードなんですけど、これについてももう少し教えていただけないでしょうか。

○遠山課長 ATENAの玉川理事、よろしくお願いします。

○ATENA（玉川理事） ATENAの玉川です。

今の件につきましては、ATENAとNEIとの間でいろいろ情報交換をやっておりまして、具体的な話を少し聞いておりますけれども、実際はNRCのほうから、やっぱりこのNEIが出した文書に対する返答書みたいな、確認したという文書の取り合いが得られております。日本とアメリカと少し違いがあると思っております、日本の場合は、先ほど御説明したように、設備自体がGISを主に使っております。対象設備につきましても、ほとんどが通常運転に接続されていない予備変圧器、特にまだ起動変圧器について二、三か所対策する必要がある設備がございますけれども、これらについても基本的には送電線が2回線つながっている。たまにそういった1回線になる場合があるということで追加するという設備がございますので、特にアメリカのようにきちっとした、そういう対策をする必要は我々としてはないのではないかとこのふうには考えてございます。ですので、ATENAとしては今回取りまとめましたように、事業者の自主的な対策で十分かなというふうには考えてございます。

以上でございます。

○森下課長 規制企画課の森下です。

そうすると、これは一つ、今の玉川理事の話を踏まえた、一つこういうのが要るんじゃないかなというような考えなんですけども、先ほどの高浜で、代表プラントでやって検証して、それで各サイトで導入を決めて、複数年がかりでやっていくということなんですけども、その進捗の状況の管理、産業界における、それがちゃんと計画どおり進んでいるのかとか、遅れているのかとか、それに対して産業界として、どうしてそこが遅れているのかというので、各サイト、プラントに対してアクションを起こすとか、そういうふうなことは必要なんじゃないかと思うんですけど、今の玉川理事のアメリカと違うというのは分かったんですけども、規制当局との関係で、この複数年にわたってやらなきゃいけない計画が、まずきちんと計画が産業界において確認されて、それが計画どおり進んでいる、あるいは進んでない場合の対応とかについての是正といいますか、アクションの仕組みというのが要るような気がするんですけど、それについてはどのようにお考えでしょうか。

○遠山課長 玉川理事、お願いします。

○ATENA（玉川理事） ATENAの玉川でございます。

私が冒頭、御説明をいたしましたけれども、ATENAとしましては、今回の件も含めまして、デジタル安全保護系の件もごございますように、こういった事業者の導入計画、これらにつきましてはATENAのほう为抓手とフォローしていきまして、要所要所で規制庁の皆様にも御説明をする機会を設けていきたいというふうには考えてございます。また、これらにつきましては、具体的な計画がまとまりましたら御説明をしたいと思っております。

以上でございます。

○森下課長 規制企画課の森下です。

玉川理事、ありがとうございます。そうすると、今日の資料1の21ページのまとめのところ、やはり最後のところの設置計画というのが、各社が計画的に設置していくというだけじゃなくて、それに対してそれがうまくいっているとか、うまくいってない場合、産業界でどうするかというのに対して、しっかり産業界でやるというのがまとめに入ってくると、ここには書いていませんけども、そういうことに理解いたしました。

○遠山課長 ほかに何かありますでしょうか。

じゃあ、片岡さん。

○片岡専門職 すみません、時間が押しているんですけども、技術基盤課、片岡です。

今回の場合はOPCを検知して警報を出すという仕組みにしているということと、それから、例の誤警報というか、誤検知の話と併せて質問したいんですけども、まず、警報を出すという方針しておりますが、その警報の位置付けについて御説明いただきたいと思えます。例えば警報、物によっては例えば大雨何とか警報だったら全員避難しなきゃいけないという非常に大きいものだったりしますし、あるものだったら警報が出たら、ちょっと計器を確認して、すぐリセットするとか、軽いものだったりするんですけども、この場合の警報の位置付けはどんなものでしょうかと。

それから、2点目は、やはり誤検知、誤警報の話で、やはりアメリカでは問題になって、なかなか解決できてないように見えますけども、警報だけだからいいやというわけじゃなくて、やっぱり警報がたくさん出るというのは問題だと思うんですね。例の狼少年の話にもなりかねませんし。だから、警報というのはやっぱり、誤検知、誤警報は少なくしなきゃいけないといった意味で、多分、現地で試運用したときに調整すると思うんですけども、幾つか目標をつけておかなきゃいけないと思うんですね。どれくらいまで下げればいいんだろうかと。どれくらいまで下げれば使い物になるんだろうかと。そうしたときに、目標はどれくらいに置いているのかと。私はかなり高い目標にせざるを得ないと思ってるんですけど、なぜならばOPCという現象そのものがなかなか起こらないから。それよりも誤警報のほうがたくさん出るようだったら、ちょっと何をやっているのか分からなくなってしまいますので、なかなか目標は難しいと思うんですけど、それをどうやってやるのかということと、あと、三つ目は、恐らく私はデータをたくさん収集しないとなかなか問題解決できないと思うんですね。そういった意味では、国内の情報共有なり、共同作業では足りなくて、多分、国際的にも一緒にやっていかないと、なかなかこの問題は解けないのかなと思います。その辺で、特にATENAさんは何か考えがあるのかどうか、お聞かせいただければ幸いです。

○遠山課長 ATENAさん、お願いします。

○ATENA（中川副長） ATENAの中川です。

先ほどの警報がたくさん出る、国際的な協力が重要なんではないかという部分のところですけども、先ほど玉川理事のほうからありましたが、NEIのほうとも意見交換をして、どういった誤検知が出るのかというところを聞き取ったりをしていこうかなと。一部もう実績はありますけども、確認をしていきたいというふうに考えています。そこでもあったんですが、ちょっと大枠として今3メーカーで開発したもの、実機のプラントで、代表プ

ラントで確認していくというのはあるんですが、最終的にそのプラントの電源構成等によるところがあるというところがありますので、その辺り、もう少し意見交換を実施するにしても、各プラントでの検証というの、個別の検証というの必要ではないかというふうに考えております。

以上です。

○遠山課長 玉川理事、お願いします。

○ATENA（玉川理事） 少し補足をしますけれども、先ほど少し御説明もいたしましたけれども、今回の事象を日本では非常に起こりにくい事象だと我々は考えてございます。それともう一つは、先ほど対象設備につきましても、例えば予備変圧器なんかは非常用母線に常につながっているものではございません。そういったことで、たとえ警報が出たとしてもすぐそれに対応する必要があるというような状況ではございません。ですので、まずは警報が出たときに、その状態、いわゆる電圧であるとか、電流を確認したことで、誤警報が出たとしても何か異常が特にあるというふうな話ではございません。ですので、そういう緊急性があるような設備ではないというふうには考えてございます。その上で、実動作よりも警報のほうが多いというのは、これは当然、普段の運転に差し支えがございませんので、できるだけそれは誤警報がないほうがいいというのは理解しておりますので、それにつきましては今回の検証も含めまして、できるだけ少なくなるような形で設定できるように確認をしてみたいと思っています。これらの状況につきましては、1年ほど検証がかかりますけど、また、その状況も含めまして御説明したいと思っております。

以上でございます。

○遠山課長 関西電力さん、手を挙げられていましたけど、よろしいですか。

お願いします。

○関西電力（吉沢グループマネジャー） 関西電力、吉沢でございます。

最初のこの警報の位置付けというところで、実際に現場のほうでどのようにこの警報を扱っていくかというところなんですけども、これにつきましては、中央制御室に警報が発報するようにしまして、その警報が発報したときの運用につきましては、社内ルールできちっと定めて、本当にOPCが発生している場合で、誤検知だと考えた場合、それぞれどういうふうにしていくかというところ、これにつきましては、その社内ルールの中でしっかり定めて運用していきたいと、そのように考えております。

○遠山課長 ありがとうございます。

それでは、ちょっと時間にそろそろなっていましたので、そろそろまとめに入りたいのですが、今日は皆様のほうから、このOPCに対する今後の原子力発電所等での対応の計画を御説明していただきました。その結果、私ども規制庁としての理解も深まった点があったかと思えます。その上で事業者さんの計画としては、高浜の発電所で試運用のための設備を設置して、約1年間ほどデータを取って確認をしていくということですので、まずはそれを進めていただいて、その状況を適宜、今日のお話ですと、ATENAさんがリードというか、まとめていただいて情報の共有を図っていただけると。そして、その先の、今日最後のほうに出てきました、この検知した情報の使い方については電力さんのほうでも考えますでしょうし、規制庁としても確認したいこともあると思えますけれども、これはお互いに情報交換などをして詰めていけばよいのではないかというふうにも考えております。

私としてのまとめは以上ですけれども、ほかに何か、規制庁側としてはありますでしょうか。よろしいでしょうか。

ATENAさん、あるいは事業者さんのほう、何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日の1相開放故障(OPC)事象に対する原子力発電所等の対応に係る担当者レベルの技術的意見交換の会合を終了させていただきます。ありがとうございました。